

Biuletyn Informacyjny

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

3 - 4
2016

„Biuletyn Informacyjny Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie” jest czasopismem wydawanym w cyklu półrocznym. Zamieszczone są w nim opracowania dotyczące istotnych dla przemysłu płyt drewnopochodnych zagadnień z praktycznego i naukowego punktu widzenia. Wydane dotychczas 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.

Rada Naukowa: (Scientific Board)

prof. ing. Ján Sedliačik, PhD. Department of Furniture and Wood Products Technical University in Zvolen, Masaryka 24, 960-53 Zvolen, Slovakia

prof. Pavlo Bekhta, Ukrainian National Forestry University (UNFU), Gen.Chuprynyky Str.,103, 79057 Lviv, Ukraine

dr inż. Jacek Wilkowski, Katedra Mechanicznej Obróbki Drewna, Wydział Technologii Drewna SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa. tel. (22) 5938570, jacek_wilkowski@sggw.pl

Zespół Redakcyjny (Editorial Group)

prof. dr hab. Danuta Nicewicz – Redaktor Naczelny

mgr inż. Maria Antoni Hikiert

inż. Kazimierz Rodzeń

Rok	56 – 191
Str	96 – 209

Odbito w Rograf Poligrafia Roman Ossowski w Czersku

nakład 60 egz. Rok 2016

Spis treści:

Nicewicz D., Hikiert M.A.: Nowa technologia produkcji płyt ULDF	102
Borysiuk P.: Nowoczesne tworzywa drzewne materiałem budowlanym przyszłości	109
Nicewicz D., Hikiert M.A.: Badania nad podwyższaniem ognioodporności sklejek.....	120
Kozakiewicz P., Laskowska A.: Szkodliwość oddziaływania pyłów drewna krajowego i egzotycznego.....	125
Wilkowski J.: Diagnostyka narzędzia i procesu skrawania podczas obróbki płyt wiórowych na obrabiarkach CNC.....	138
Jaskółowski W.: Praktyczne problemy związane z analizą i oceną zagrożenia pożarowo-wybuchowego w przemyśle drzewnym w aspekcie prawnym	150
STATYSTYKA	159
Statystyka produkcji płyt drewnopochodnych w Polsce i wybranych krajach na podstawie FAOSTAT – M.A.H.	159
Informacje statystyczne dotyczące przemysłu sklejk w Polsce na podstawie raportu rocznego SPPDwP	171
KONFERENCJE I ZEBRANIA.....	174
XLIX walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce – A.F.	174
Sprawozdanie z XXX Międzynarodowej Konferencji Naukowej DREWNO – MATERIAŁ XXI WIEKU – Sławomir Krzosek	175
Szkolenie i konferencja dla służb techniczno-inżynierskich w Fojutowie – G.C.	178
Z nauki i przemysłu płyt drewnopochodnych.....	179
Zmiany we władzach Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu	179
Inauguracja roku akademickiego na Wydziale Technologii Drewna SGGW w Warszawie	179
Inauguracja roku akademickiego 2016/2017 na WTD w Poznaniu – Edward Roszyk.....	181
10-te Europejskie Sympozjum of Wood Based Panels 5-7.10.2016 Hamburg – D.N.	183
Walne zebranie Europejskiego Stowarzyszenia Płyt (EPF).....	184
Dach pasywny z surowców naturalnych – Michał Komorowski	185
Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego Drema 2016 – A.F.	189
Koopdrew 2016 (IV Kooperacyjna Giełda Przemysłu Drzewnego w Poznaniu) – M.A.H.	191
Ogólnopolski Kongres Meblarski „Polskie Meble Konkurencyjna Polska” – M.A.H.	192
Deklaracja EPD (Environmental Product Declaration) – deklaracja środowiskowa produktu – Grzegorz Kowaluk, Danuta Nicewicz	193
WETERANI NAUKI I PRACY	196
Prof. dr hab. inż. Leszek Żukowski.....	196
Z ŻAŁOBNEJ KARTY.....	207
Władysław Aleksander Kaniewski – L.D.	207
RUBRYKA DLA CZYTELNIKA.....	209

Danuta Nicewicz, Maria Antoni Hikiert *

Nowa technologia produkcji płyt ULDF

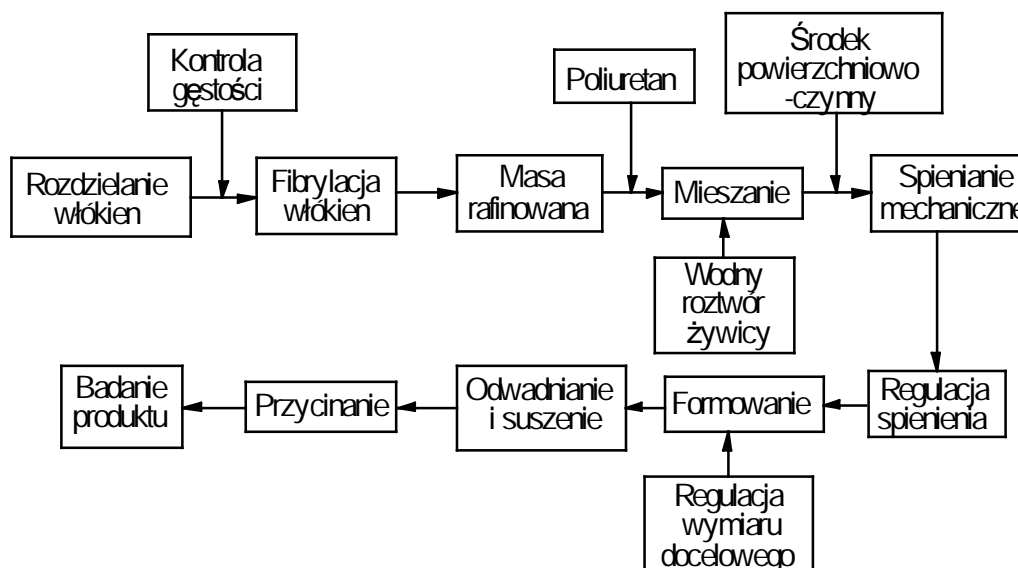
W latach 60-tych XX w. została opracowana w USA technologia produkcji płyt pilśniowych metodą suchą. Obecnie jest to wiodąca w świecie technologia wytwarzania płyt drewnopochodnych z włókien drzewnych. Niewątpliwą zaletą tych płyt są stosunkowo wysokie właściwości wytrzymałościowe, ale wadą – wysoka gęstość. Metodą tą nie można wyprodukować płyt o gęstości niższej od gęstości drewna, która zwykle wynosi powyżej 300 kg/m³. W produkcji można wykorzystywać surowce o gęstości niższej od gęstości drewna tj. rośliny 1-roczone i wieloletnie, ale często surowce te nie są dostępne w niezbędnych ilościach. Płyty wytwarzane tą metodą stosowane są głównie w meblarstwie i wyposażeniu wnętrz.

Warto podkreślić, że pod koniec ubiegłego wieku polscy inżynierowie opracowali technologię wytwarzania izolacyjnych płyt z włókien drzewnych, w których włókna są łączone za pomocą termoplastów – tzw. maty izolacyjne. Początkowo płyty te były w niewielkich ilościach produkowane w Polsce, a od kilku lat technologię tą, na większą skalę, wdrożyły firmy niemieckie. Płyty te produkowane są o gęstości 40-100 kg/m³ i grubości 20-250 mm [1].

Na początku XXIw. w Chinach powstała idea produkcji płyt ULDF – ultra low density fiberboards tj. o gęstości 50-100 kg/m³ zaproponowana przez Xie i in. (2003). Metodę tą można uznać za zbliżoną do technologii wytwarzania płyt pilśniowych porowatych czyli metodą moką, w której wprowadzona została operacja spieniania cieczy. W skład linii produkcyjnej wchodzi: urządzenie do pozyskiwania zawiesiny włókien w wodzie, rafinator, zbiornik spieniania cieczy z mieszającymi łopatkami, stacja formowania, suszarnia, pilarka formatująca. Środkami chemicznymi dodawanymi do włókien są: żywica poliakrylamidowa (6,8%) i poliuretanowa (3,4%), dimer alkiloketonowy (AKD) – repelent wody, chlorowana parafina – składnik ognioodporny, dodecylobenzenosulfonian sodu – surfaktant.

W technologii tej zawiesina włókien w wodzie spieniana jest powietrzem. Podczas tej operacji, w wodzie powstają pęcherzyki, wokół których orientowane są włókna drzewne i tym samym tworzą się ich specyficzne struktury (Xie i in. 2008). Kiedy woda jest odprowadzana, włókna zbliżają się do siebie, ale ich struktury i powietrzne przestrzenie między nimi, pozostają. Dzięki temu uzyskuje się porowaty produkt, w którym włókna stanowią ok.85% masy płyt. Schemat blokowy produkcji płyt ULDF pokazano na rys.1 (Xie i in. 2003).

* prof. dr hab. Danuta Nicewicz, danuta.nicewicz@obrppd.com.pl
mgr inż. Maria Antoni Hikiert, maria.hikiert@obrppd.com.pl
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o.o., ul. Mickiewicza 10a, 83-262 Czarna Woda, tel. 0-58 5878216, www.obrppd.com.pl

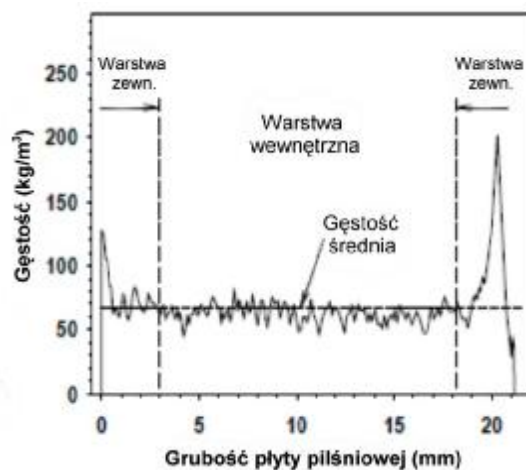


Rys 1. Schemat przebiegu procesu produkcji ultra lekkich płyt pilśniowych

Twórcy metody do wytwarzania płyt stosowali: włókna drzewne pozyskiwane z sosny (*Pinus massonina*) metodą mechaniczną (mechanical pulp), włókna celulozowe pozyskane metodą siarczanową (kraft pulp) z kanadyjskiego świerka – sosny – jodły oraz włókna z produkcji płyt MDF – mieszaninę włókien sosny (*Pinus massonina*) i włókien z gatunków liściastych. Z włókien przygotowywano ich zawiesinę w wodzie o stężeniu 15%, którą domielano w rafinatorze. W operacjach tych włókna są separowane od siebie i ulegają fibrylacji. Zwiększa się wówczas ilość wolnych grup –OH, które są zdolne do tworzenia mostków wodorowych pomiędzy włóknami. Jednak te wiązania nie są na tyle mocne, by utrzymać strukturę płyt. Dlatego niezbędne jest wprowadzanie żywic wzmacniających. Po wprowadzeniu wszystkich środków chemicznych, stężenie włókien doprowadza się do 6% i mieszaninę poddaje spienieniu. Następnie formowane są kobierce, które suszy się w temperaturze 105°C do wilgotności 12%, a w końcowym etapie przecina na wymiar.

W technologii tej zużywa się stosunkowo niewiele energii cieplnej, ponieważ kobierców włóknistych nie prasuje się; nie stosuje się też powszechnie używanych żywic tj. PF lub UF (Xie i in.2011, Niu i in.2014). Dlatego proces jest stosunkowo niedrogi i nieszkodliwy dla ludzkiego zdrowia. Obecnie płyty produkowane są tą metodą na linii demonstracyjnej o wydajności 1tys. Mg/rok. Płyty te mogą być stosowane w budownictwie jako materiały izolacyjne i jako buforowe materiały opakowaniowe. Ich przewodność cieplna wynosi ok. 0,035 W/(m·K), współczynnik pochłaniania dźwięku 0,67 przy 250 Hz, a spęcznienie płyt po 24 h moczenia w wodzie – 0,57%. Spęcznienie włókien jest małe, ponieważ repelent wody i żywice zabezpieczają włókna przed jej wchłanianiem, ale absorpcja powierzchniowa jest bardzo wysoka (580%), ponieważ materiał jest porowaty(Niu i in.2014).

Profil gęstości płyt jest równomierny z wyjątkiem warstw zewnętrznych. Przykładowo profil gęstości płyt o gęstości $66,5 \text{ kg/m}^3$ i grubości 20 mm pokazano na rys.2 (Xie i in. 2011).



Rys 2. Typowy profil gęstości ultra lekkich płyt pilśniowych (gęstość średnia $66,5 \text{ kg/m}^3$)

Autorzy przypuszczają, że wyższa gęstość warstw zewnętrznych niż warstwy środkowej może być spowodowana większą zawartością żywicy na włóknach warstw zewnętrznych. Podczas suszenia kobierców, woda, a wraz z nią część żywicy przesuwa się w kierunku warstw powierzchniowych. Kiedy woda dotrze do powierzchni, jest odprowadzana w postaci pary, a żywica pozostaje i utwardza się.

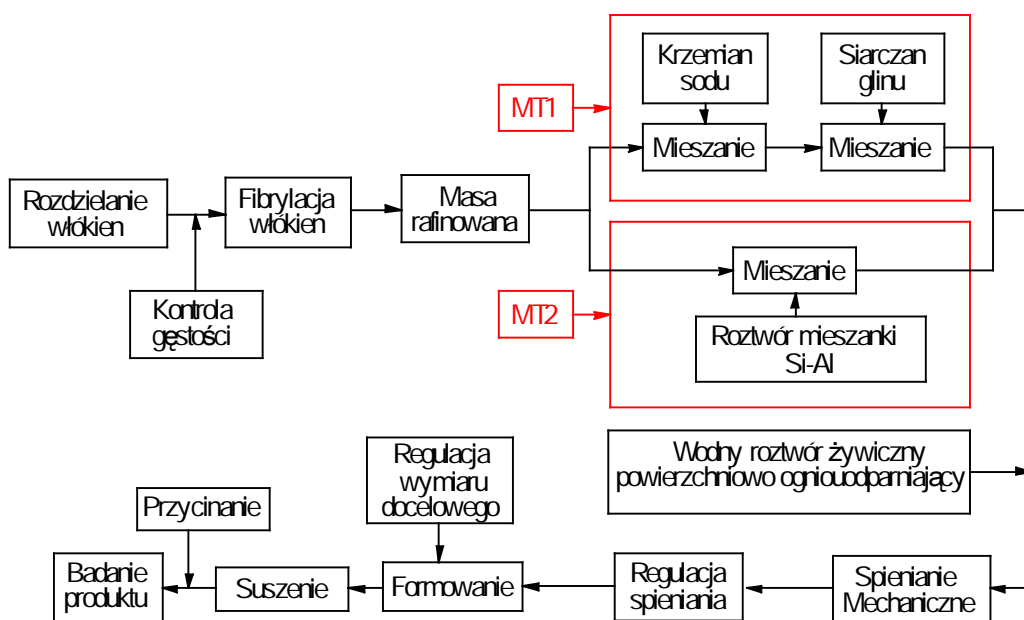
Jednak płyty te charakteryzują się stosunkowo niskimi właściwościami mechanicznymi; przykładowo – MOE płyt (o gęstości 50 kg/m^3 i grubości 20 mm) wynosi $3,9 \text{ N/mm}^2$, MOR – $0,05 \text{ N/mm}^2$, IB – $0,01 \text{ N/mm}^2$ (Chen i in. 2015a). Dlatego przeprowadzono szereg badań mających na celu podwyższenie właściwości wytrzymałościowych i odporności na ogień płyt.

Od dawna do poprawy odporności na ogień i mechanicznych właściwości materiałów stosowane są środki na bazie krzemu – krzemiany sodu, potasu lub sodu i potasu, o zróżnicowanej zawartości tych pierwiastków. Najwcześniej stosowanym materiałem zabezpieczającym przed ogniem było szkło wodne. Szkło wodne nadaje się do ochrony drewna przed ogniem, ponieważ zapobiega powstawaniu lewoglukozy (związku o wzorze sumarycznym $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$), który powstaje jako wynik pirolizy węglowodanów (w tym celulozy) i jest traktowany jako główne paliwo podczas spalania lignocelulozowych materiałów. Jednak szkło wodne, podczas kontaktu z powietrzem w dłuższym okresie czasu, nie jest stabilne, co może negatywnie wpływać na właściwości mechaniczne i wodoodporność płyt (Chen i in.

2015b). Dlatego były stosowane inne związki na bazie krzemu w badaniach mających na celu poprawę właściwości wytrzymałościowych płyt ULDF.

Liu (2013) zwrócił uwagę na synergiczny efekt działania kilku rodzajów środków zmniejszających palność. Wykazał, że mieszanina środków ma lepszy wpływ na właściwości ogniochronne materiałów, niż pojedyncze związki. Związki halogenowe – chlorowane parafiny mogą całkowicie zapobiegać uwalnianiu się ciepła i dymu, a związki krzemu, których głównym składnikiem jest krzemionka, dają pozytywny synergiczny efekt z innymi środkami zmniejszającymi palność. Poza tym związki krzemu i glinu odgrywają aktywną rolę w oporze spalania. Związki aluminium reagują z wodą i generowany jest tlenku glinu, który może wchłaniać duże ilości ciepła i tym samym zmniejszać intensywność pożaru.

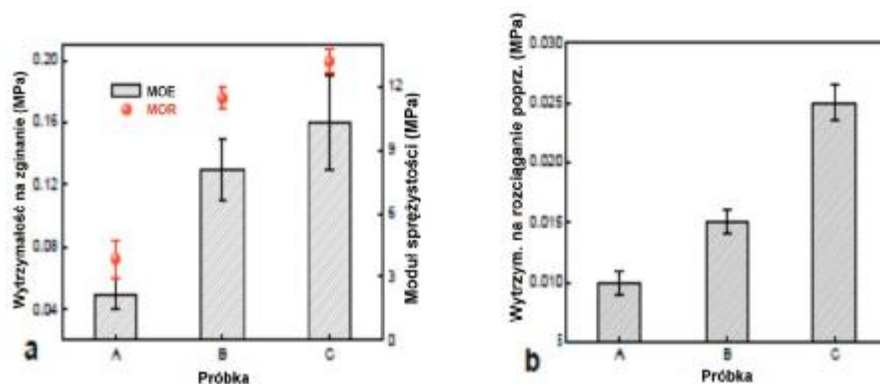
Xie i Liu (2012) oraz Lin i in. (2013) wprowadzali do procesu produkcyjnego krzemian sodu i siarczan glinu, w celu poprawy zarówno właściwości mechanicznych płyt, jak i ich ognioodporności. Chen i in. (2015a) nanosili na włókna siarczan glinu i krzemian sodu oddzielnie, co na rys.3 zaznaczono jako MT1 lub w połączeniu jako Si Sol (silica sol), co na tym samym rysunku zaznaczono jako MT2.



Rys. 3. Schemat produkcji płyt ULDF z uwzględnieniem miejsc wprowadzania środków ognioodpornych (Chen i in.2015a)

Rozwiązanie MT2 okazało się lepsze biorąc pod uwagę właściwości wytrzymałościowe płyt. Właściwości płyt kontrolnych (oznaczonych na rys. 4 jako „A”) i płyt wyprodukowanych

zgodnie z rozwiązaniem MT1 (oznaczonych jako „B”) oraz MT2 (oznaczonych jako „C”) pokazano na rys. 4 (Chen i in. 2015a).



Rys 4. (a) Właściwości MOE i MOR oraz (b) wytrzymałość IB płyt ULDF dla
(A) płyty pilśniowej kontrolnej,
(B) płyty pilśniowej uodpornionej w procesie MT1
(C) uodpornionej w procesie MT2

Jak widać na rysunku, po naniesieniu na włókna drzewne cienkiego „filmu” (szczególnie w rozwiązaniu MT2), właściwości wytrzymałościowe płyt znacząco poprawiły się i wynosiły: MOE – 13,2 N/mm², MOR – 0,16 N/mm², IB – 0,025 N/mm².

Zol krzemionkowy (Si Sol – mSiO₂n – H₂O) składa się z nanocząsteczek SiO₂. Są one drobne (10-20 nm), o dużej powierzchni właściwej, bezbarwne, przezroczyste (Yang i Ni 2012). Jest to system dyspersji amorficznych cząstek krzemu w wodzie, posiadający zmienną stabilność zbiorczą i może być w postaci cieczy, półstałej i stałej. Różne metody w tym hydroliza krzemianu etylu, elektroliza, dializa, elektrodializa roztworów krzemianu sodowego mogą być stosowane do uzyskania Si Sol. Ponieważ energia aktywacji grup –OH na powierzchni krzemowych cząstek jest silna, to mogą one tworzyć wiązania wodorowe z organicznymi polimerami i dlatego są szeroko stosowane w kompozytach organiczno – nieorganicznych (Labarre i in.2012). Także właściwości drewna tj. odporność na ogień i rozkład biologiczny poprawiają się na skutek działania zolu krzemionkowego.

Liu (2010) wyjaśnił w jaki sposób związki krzemu wpływają na właściwości płyt ULDF. Związki te reagują z wodą i pod wpływem dwutlenku węgla, w wyniku hydrolizy, powstaje kwas krzemowy, który łatwo ulega kondensacji do kwas polikrzemowego. W wyniku dehydratacji, jako końcowy produkt, powstaje tlenek krzemu, który tworzy skondensowaną, nieorganiczną szklaną powłokę na powierzchni drewna, co izoluje je przed powietrzem podczas spalania. Dlatego ta „szklista folia” może znacznym stopniu poprawiać ognioodporność drewna.

Związki glinu odgrywają rolę spoiwa materiału ognioodpornego (Yang i Troczynski 1999). Związki te mogą też zwiększać odporność „folii” na ciepło (Lu i in. 2008).

Li (2003) i Wang (2000) opisali działanie związków opóźniających zapłon drewna w następujący sposób. Związki te przez funkcję osłonową, izolują drewno od powietrza lub przyczyniają się do uwolnienia niepalnych gazów ochronnych lub pochłaniają ciepło uwalniane na powierzchni materiału lub katalitycznie działają na drewno w celu zwęglenia.

Wiadomo jest, że właściwości glinokrzemianów zależą w dużej mierze od stosunku molowego Si/Al. Zhang i in. (2014) wykazali, że, gdy stosunek molowy Si/Al zmniejsza się, to kwasowość zeolitów wzrasta, co znacząco wpływa na ich właściwości katalityczne.

Spalanie płyt pilśniowych o ultra-niskiej gęstości zachodzi podobnie jak spalanie drewna jeżeli weźmie się pod uwagę procesy degradacji ligniny, celulozy i hemiceluloz. Różnica jest taka, że materiał o bardzo niskiej gęstości ma strukturę sieci utworzonej przez włókna i spalanie jego jest procesem ciągłym w niskich temperaturach, ale następuje błyskawicznie w wysokich temperaturach. Związki Si-Al, i towarzyszące im w procesie chlorowane parafiny osłaniają powierzchnie włókien i tym samym skutecznie zapobiegają spalaniu. Dodatkowo produkty degradacji komponentów Si i Al mogą pochłaniać ciepło uwalniane na powierzchni materiałów lub mogą być niepalnymi gazami i tym samym powstrzymać uwalnianie się ciepła i dymu podczas spalania. Dodatkowo związki Si-Al, mogą absorbować cząstki zawieszone w wodzie stanowiące jej zanieczyszczenia.

Ponieważ płyty ULDF zawierają wolne przestrzenie między włóknami stanowią alternatywny opakowaniowy materiał buforowy.

Literatura

Chen T., Niu M., Xie Y., Wu Z., Liu X, Cai L, Zhuang R. 2015a: Modification of Ultra-Low Density Fiberboards by an Inorganic Film Formed by Si-Al Deposition and their Mechanical Properties. *Bioresources* 10(1), 538-547

Chen T., Niu M., Wu Z., Xie Y.. 2015b: Effect of Silica Sol Content on Thermostability and Mechanical Properties of Ultra-low Density Fiberboards. *BioResources* 10 (1) 1519-1527

Kawasaki T., Zhang M., Kawai S. 1998: Manufacture and properties of ultra- low-density fiberboard. *Journal of Wood Sciences* 44, 354-360

Labarre D., Laurent A., Lautier A., Bouhni S., Kerbellec L., LewestmnJ.M., Tersinet N. 2002: Complement activation by substituted polyacrylamide hydrogels for embolisation and implantation. *Biomaterials* 23 (11), 2319-2327

Li J. 2003: Wood spectroscopy, Analysis Technology of Cone Calorimeter for Wood, Science Press, Beijing, China, 269-292.

Liu C. H. 2010:Wood fire retardant-Sodium silicate, *Education in Chemistry* 32(12), 71-72.

- Liu, J. H. 2013:** Fire retardant properties and mechanism of ultra-low density wood fiber-based material. Dissertation, Fujian Agriculture and Forestry University
- Lin Z., Niu M., Xie Y.Q. 2013:** Effects of sodium silicate gel on compressive strength for plant fiber-based foaming composite II. Study on preparation and properties of foaming composite. *Journal of Fujian College Forestry* 33(4), 371-376
- Lu J. J., Guo X. Z., Yang H. 2008:** Organic-inorganic hybrid film modified with silica and alumina sols by sol-gel method, *Rare Metal Materials and Engineering* 37(A02) 111-115.
- Niu M., Hagman O., Wang X.D., Xie Y.Q., Carlsson O., Cai L.L. 2014:** Effect of Si-Al. compounds on fire properties of ultra-low-densities fiberboard. *BioResources* 9(2), 2415-2430
- Wang Q. W. 2000:** Wood fire resistance principle in technology, Northeast Forestry University Press, Harbin, China.
- Xie Y.Q., Zung B.G. 2003:** Study of foamed material from plant fibre (in Chinese with English abstrakt). *China Wood Industry* 18 (2), 30-33
- Xie Y.Q., Chen Y., Wei Q.H. 2008:** Study of forming a truss-like reticular structure made from nature fibre under effect of liquid frothing. (in Chinese with English abstrakt). *Journal of Fujian College of Forestry* 28(3), 203-207
- Xie Y.Q., Tong Q., Chen Y., Liu J., Lin M. 2011:** Manufacture and properties of ultra-low density fibreboard from wood fibre. *Bioresources* 6 (4), 4055-4066
- Xie Y.Q., Liu J.H. 2012:** Reinforcement of plant fiber-based ultra low density material with sodium silicate. *Journal of Beijing Forestry University* 34(1) 4-5
- Yang X., Ni L. 2012:** Synthesis of hybrid hydrogel of poly (AM co DADMAC) silica sol and removal of methyl orange from aqueous solutions. *Chemical Engineering Journal* 209, 194-200
- Yang Q. Z., Troczynski, T. 1999:** Dispersion of alumina and silicon carbide powders in alumina sol. *Journal of the American Ceramic Society* 82(7), 1928-1930.
- Zhang C., Xing J., Song L., Xin H., Lin S., Xing L., Li X 2014:** Aqueous-phase hydrodeoxygenation of lignin monomer eugenol: influence of Si/Al ratio of HZSM-5 on catalytic performances. *Catal Today* 234:145-152

Strona internetowa

[1] www.environmental-expert.com/products/fiber-insulation-board-lines-190613

Piotr Borysiuk,*

Nowoczesne tworzywa drzewne materiałem budowlanym przyszłości

Drewno od wieków stanowiło jeden z podstawowych materiałów wykorzystywanych do tworzenia różnego rodzaju konstrukcji budowlanych. Wraz z upływem lat i rozwojem sztuki obróbki drewna, jego wykorzystanie w budownictwie nabierało coraz większego znaczenia. Powstawały coraz to okazalsze i konstrukcyjnie rozwinięte obiekty o różnym przeznaczeniu, nie tylko mieszkalnym (rys. 1 i 2).



Rys. 1. Świątynia Todai-ji (Gmach Wielkiego Buddy) w Nara (Japonia) wybudowana w 752 roku (obecna konstrukcja z XVIII w.), wymiary: 57 x 50 x 49 m. (fot. P. Borysiuk)



* dr hab. inż. Piotr Borysiuk, prof. SGGW, piotr_borysiuk@sggw.pl
Katedra Technologii i Przedsiębiorczości w Przemśle Drzewnym, Wydział Technologii Drewna SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa, (0 22) 59 385 47



Rys. 2. Tężnie w Ciechocinku wybudowane w 1824 – 1859 roku, łączna długość – 1741,5 m wysokość – 15,8 m. (fot. P. Borysiuk)

Swoją popularność w budownictwie, poza dostępnością, drewno zawdzięcza wielu zaletom do których można zaliczyć między innymi: wysoką wytrzymałość konstrukcyjną przy stosunkowo niskiej gęstości (w porównaniu do innych materiałów budowlanych), dobrą izolacyjność oraz małą bezwładność termiczną, łatwość obróbki jak również wysokie walory estetyczne. Stały rozwój wykorzystania tego surowca w wielu dziedzinach życia, a co za tym idzie rosnące jego pozyskanie, doprowadziły jednak stopniowo do ograniczenia podaży drewna wielkowymiarowego o wysokich walorach jakościowo-wytrzymałościowych. Zmniejszające się zasoby surowca drzewnego o odpowiedniej jakości, były stymulatorem poszukiwań i rozwoju nowych rozwiązań materiałowych opartych na drewnie klejonym. Efektem tych działań są konstrukcyjne tworzywa drzewne EWP (Engineered Wood Products). Wyroby zaliczane do tej grupy, w zależności od stopnia przetworzenia surowca wyjściowego, wykazują szereg zalet z których za najważniejsze należy uznać (22, 25):

- wyższe i bardziej ujednoczone parametry wytrzymałościowe na przekroju poprzecznym jak i również na długości elementów w stosunku do wyjściowego surowca litego;
- wyższą stabilność kształtu i stabilność wymiarową przy oddziaływaniu wilgoci;
- możliwość wytworzenia pełnowartościowych elementów konstrukcyjnych przy wykorzystaniu surowca gorszej jakości;
- możliwość kształtowania krzywoliniowego elementów klejonych warstwowo;
- możliwość uzyskania wymiarów (szczególnie długości) nie osiągalnych w przypadku drewna litego.

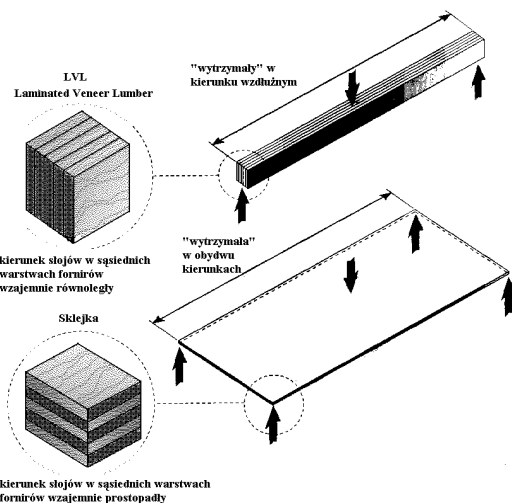
Poza wyżej wymienionymi zaletami konstrukcyjne tworzywa drzewne posiadają wszystkie pozytywne cechy drewna naturalnego, tj.: estetyczny wygląd, łatwość obróbki (przy wyko-

rzystaniu ogólnie dostępnych obrabiarek i narzędzi do drewna), a także możliwość wykorzystania typowych połączeń i łączników, tj.: gwoździ, sworzni, płytek kolczastych itd. Należy tu zaznaczyć, że produktem wyjściowym do wytwarzania tworzyw EWP może być zarówno tarcica (glulam, CLT) jak i forniry (LVL, parallam) czy też duże wióry drzewne (intrallam).

LVL (Laminated Veneer Lumber) (rys. 3) – konstrukcyjne, warstwowe tworzywo drzewne powstałe ze sklejenia fornirów (o grubości ok. 3 mm) o wzajemnie równoległym układzie włókien w sąsiednich warstwach, przy czym w pewnych odmianach mogą występować war-



Rys 3. LVL (fot. P. Borysiuk)



Rys. 4. Porównanie istoty wykorzystania LVL i sklejk (1)

stwy o układzie poprzecznym (22, 25). Specyficzna budowa LVL w odróżnieniu od typowej sklejki wynika ze sposobu wykorzystania tworzywa – w postaci belek (rys. 4). Obecnie LVL produkowane jest w na świecie w 17 zakładach (w tym 1 w Polsce uruchomionym w 2015 r.), zaś jego zdolności produkcyjne wynoszą ponad 5 mln m³ na rok (21). Jak już wcześniej wspomniano można wyróżnić dwie główne odmiany LVL, które oprócz budowy różnią się pomiędzy sobą również przeznaczeniem:

1. LVL o wzajemnie równoległym układzie włókien we wszystkich warstwach fornirów – stosowany w konstrukcjach nośnych na belki, słupy, stojaki, podpory, dźwigary itp.

2. LVL w większości o wzajemnie równoległym układzie włókien w sąsiadujących warstwach fornirów, przy czym występuje również 2÷5 warstw (zależnie od grubości

materialu) o układzie prostopadłym włókien – stosowany w konstrukcjach w postaci elementów płytowych (pokrycia dachów, ścian itp.).

LVL znajduje zastosowanie zarówno w typowym budownictwie mieszkaniowym jak i przy tworzeniu rozbudowanych konstrukcji przestrzennych. Przykłady takich obiektów przedsta-

wiono na rys. 5 i 6. Warto zaznaczyć, że obecnie LVL wykorzystywany jest również przy produkcji belek dwuteowych jako materiał na stopki.



Rys. 5. Metropol Parasol – zabudowa centrum Seville (Hiszpania) wykonana z LVL, ukończona w 2011 r. (wymiar konstrukcji: długość – 150 m, szerokość – 70 m, wysokość – 28 m, powierzchnia – 11000 m²) (8).



Rys. 6. Konstrukcja rollercoastera El Toro – New Jersey (USA) wykonana z LVL, ukończona w 2005 r. (dane konstrukcji: wysokość – 55 m, długość trasy – 1300 m, prędkość maksymalna wagoników – 110 km/h) (19).

Parallam PSL (parallel strand lumber) (rys. 7) – konstrukcyjne tworzywo drzewne powstałe poprzez równoległe sklejenie pasków



Rys 7. Parallam PSL (fot. P. Borysiuk)

powstałe poprzez równoległe sklejenie pasków fornirow (o szerokości ok. 25 mm) przy zastosowaniu klejów na bazie żywic fenolowo-formaldehydowych (25, 26). Materiał ten opracowany został w 1969 roku przez kanadyjskiego badacza Derecka Barnes'a. W 1974 roku badaniami nad nim zajęła się kanadyjska firma Mac Millan Bloedel, zaś po raz pierwszy na rynku Parallam pojawił się w 1983 roku. W niedługim czasie jego produkcję rozpoczęto również w Stanach Zjednoczonych. Od tamtej pory stał się on w Kanadzie i USA, poszukiwanym materiałem konstrukcyjnym, stosowanym szeroko w budownictwie jako substytut elementów z drewna litego. Parallam jest stosowany na elementy nośne konstrukcji zarówno domków jednorodzinnych jak i budynków wielkogabarytowych (obiekty użyteczności publicznej, magazyny, hale itd.) (rys. 8 i 9). Odpowiednio zabezpieczony Parallam z powodzeniem może być stosowany również w konstrukcji mostów.



Rys. 8. Dom handlowy w South Lake Tahoe (Kalifornia, USA) o konstrukcji wykonanej z parallamu (fot. P. Borysiuk)



Rys. 9. Słupy i elementy z parallamu w konstrukcji fasady Arena Stage Theatre (Waszyngton, USA), obiekt wybudowany w 2010 r. (14).

Intrallam LSL (laminated strand lumber) i OSL (oriented strand lumber) (rys. 10) – konstrukcyjne tworzywo drzewne powstałe przez równoległe sklejenie wiórów drzewnych o średnich wymiarach: długość ok. 150 mm (OSL) – 300 mm (LSL), szerokość ok. 20-50 mm i grubość ok. 0,8 mm, przy zastosowaniu kleju poliizocjanianowego PMDI (25). Materiał ten



Rys. 10. Intrallam LSL (fot. P. Borysiuk)

może być produkowany w postaci belek jak i płyt, przy czym w tym przypadku podobnie jak w płytach OSB stosuje się na ogół poprzeczną orientację wiórów w warstwie środkowej w stosunku do ułożenia wiórów warstw zewnętrznych. Intrallam został opracowany w Kanadzie, przez kompanię MacMillan Bloedel Limited, zaś pierwsze belki wykonane z LSL pojawiły się na amerykańskim rynku budowlanym pod koniec lat siedemdziesiątych XX wieku. Obecnie materiał ten poza USA produkowany jest również w Hiszpanii pod nazwą Lignumstrand LSL (rys. 11). Intrallam prze-

znaczony jest do wytwarzania belek, słupów, nadproży itp. elementów konstrukcyjnych. W postaci płytowej materiał może być stosowany jako elementy pokryciowe lub na środniki belek dwuteowych. Intrallam może być stosowany również do wytwarzania elementów stolarki budowlanej jak i w meblarstwie.



Rys. 11. Lignumstrand LSL (15).

Glulam (tarcica warstwowo-klejona) – materiał konstrukcyjny powstały przez sklejenie kilku (lub więcej) warstw lamel z drewna wysokiej jakości przy czym w trakcie klejenia zestawom mogą być nadawane krzywoliniowe kształty. Promień krzywizny uzależniony jest od grubości poszczególnych lameli – im ciśnie lamelle tym mniejszy promień gięcia (np. dla lameli o grubości 40 mm promień gięcia wynosi 7 m). W zależności od

szerokości belek, przy wymiarze ponad 240 mm, uzyskiwana jest ona przez połączenie (na styk) dwóch lamel, przy czym połączenia te w sąsiadujących warstwach muszą być przesunięte względem siebie. Tarcica warstwowo-klejona wykorzystywana jest do budowy różnego rodzaju obiektów wielkogabarytowych (baseny, hale, magazyny itp.). Po odpowiednim zabezpieczeniu, może być również wykorzystywana do konstrukcji narażonych na bezpośrednie działanie warunków zewnętrznych np. elementy mostów, kładek itp. (rys. 12, 13).



Rys. 12. Kładka dla pieszych w Brodnicy z glulamem, konstrukcja wykonana przez ANDREWEX Sp. z o.o. (6).



Rys. 13. Kładka dla pieszych nad autostradą w Norwegii według projektu Leonarda da Vinci, wykonana w glulamie (długość mostu – 108 m, rozpiętość podpór – 40 m, wysokość – 10 m) (5).



Rys. 14. CLT (fot. P. Borysiuk)

CLT (cross laminated timber) – materiał płytowy powstały przez warstwowe sklejanie desek, przy czym w poszczególnych warstwach ułożone są one do siebie prostopadle (budowa wzorowana na sklejce). Produkcja CLT w 2012 r. wyniosła ok. 500 tys. m³, przy jednoczesnym jej corocznym wzroście o 15÷20% (2). Warto przy tym dodać, że ok. 2/3 światowej produkcji trafiło do tej pory na rynek austriacki. Panele CLT mogą być produkowane w dużych formatach (przykładowo: 4,8 x 20 m) oraz grubości na ogół do 300 mm z tarcicy o zróżnicowanej wytrzymałości (klasa C30 i C24 – warstwy podłużne, klasa C18 i C16 – warstwy poprzeczne). Materiał CLT przeznaczony jest głównie do prefabrykowania całych elementów np. ścian zewnętrznych i wewnętrznych oraz stropów domów, elementów

konstrukcji nośnych itp. (rys. 15)

Błąd! Nieznany argument przełącznika.

Błąd!Błąd! Nieznany argument przełącznika.

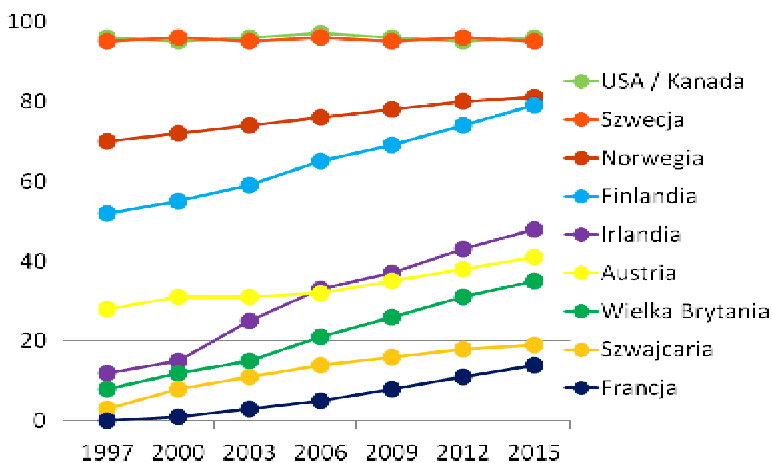
Błąd! Nieznany argument przełącznika.

Błąd! Nieznany argument przełącznika.

Rys. 15. Różne przykłady wykorzystania płyt CLT (9, 12, 17, 20).

Przedstawione powyżej konstrukcyjne tworzywa drzewne wykorzystywane są zarówno w budownictwie publicznym, mieszkaniowym jedno i wielorodzinnym jak również przemysłowym. Ich rozwój związany jest więc bezpośrednio z rozwojem budownictwa w danym kraju. Warto w tym miejscu dodać, że o ile w takich krajach jak Norwegia, Szwecja, Kanada czy USA udział budownictwa drewnianego w jednorodzinym budownictwie mieszkaniowym wynosi ponad 80% (rys. 16), o tyle w Polsce według danych Stowarzyszenia Dom Drewniany wynosi ok. 5% (23). Taka Sytuacja w naszym kraju jest wynikiem zarówno braku tradycji i

mody na budownictwo drewniane



Rys. 16. Udział budownictwa drewnianego w jednorodzinym bu-

jak również braku odpowiednich uwarunkowań prawnych m. in.: braku opracowania krajowych wymagań techniczno-montażowych dla budownictwa z drewna, braku zasad budowy domów drewnianych o wysokości wyższej niż 12 m, czy też braku wytycznych tworzenia ścian o konstrukcji drewnianej, uznawanych za nierozprzestrzeniające ognia.



Forte w Melbourne
(32m)



Framework w Port-
land (40m)



Treet w Bergen
(49m)



Canopia tower w
Bordeaux (50m)



Błąd!Błąd!
Nieznany argument
przełącznika.

Brock Commons w
Vancouver (53m)



HoHo Tower w
Wiedniu (84m)



Tratoppen w Sztok-
holmie (113m)

Oakwood Tower w
Londynie (300m)

Rys. 17. Przykłady wieżowców o konstrukcji opartej na materiałach z drewna klejonego (3, 4, 7, 11, 13, 10, 16, 18, 24).

O możliwościach jakie stwarzają materiały oparte na drewnie klejonym mogą zaświadczyć już wybudowane, czy też projektowane budynki wysokościowe – „drapacze chmur” (24). Stanowią one zazwyczaj połączenie tradycyjnej technologii betonu, w której powstaje „rdzeń” budynku, i technologii materiałów drewnopochodnych wykorzystanych do wytworzenia pozostałych elementów (ściany, stropy itp.). Jako przykłady w tym obszarze można wymienić wieżowce (rys. 17):

- Forte – 10-cio piętrowy apartamentowiec w Melbourne (Australia) o wysokości 32 m (wybudowany), do budowy którego zużyto 485 ton drewna w tym 759 płyt CLT,
- Framework – 12-sto piętrowy budynek wielofunkcyjny o wysokości 40 m, projektowany do wybudowania w Portland (USA) , początek budowy – październik 2016 r.
- Treet – 14-sto piętrowy budynek mieszkalny o wysokości 49 m, budowany w Bergen (Norwegia), zakończenie budowy – 2016 r.,
- Canopia tower – zespół 4 budynków mieszkalnych i biurowych o maksymalnej wysokości 50 m, projektowany do wybudowania w Bordeaux (Francja),
- Brock Commons – 18-sto piętrowy akademik Uniwersytetu Kolumbii Brytyjskiej o wysokości 53 m, wybudowany w Vancouver (Kanada), obecnie trwają prace wykończeniowe,
- HoHo Tower – 24-ro piętrowy wielofunkcyjny wieżowiec o wysokości 84 m, projektowany do wybudowania w Wiedniu (Austria),
- Tratoppen – 40-sto piętrowy wielofunkcyjny wieżowiec o wysokości 113 m, projektowany do wybudowania w Sztokholmie (Szwecja),
- Oakwood Tower – 80-cio piętrowy wieżowiec o wysokości 300 m, projektowany do wybudowania w Londynie (Wielka Brytania).

Przedstawione powyżej przykłady nowoczesnych rozwiązań drewna klejonego oraz przykłady ich zastosowań świadczą dobitnie o szerokiej ekspansji materiałów drewnopochodnych w obszarze budownictwa. Należy mieć nadzieję, że w najbliższej przyszłości również w Polsce trend ten będzie silnie rozwijany. Wymaga to jednak promocji i szybkiego rozwoju budownictwa drewnianego małego i wielkogabarytowego.

Literatura:

1. Baldwin R.F., 1995: Plywood and veneer-based products: manufacturing practices. Miller Freeman Books, San Francisco, California.
2. Brandner R. 2013: Production and Technology of Cross Laminated Timber (CLT): A state-of-the-art Report. <https://www.iom3.org/fileproxy/457425> (dostęp 26.11.2016 r.)
3. <http://inhabitat.com/the-innovative-canopia-tower-in-bordeaux-will-be-one-of-the-tallest-timber-frame-structures-in-the-world/> (dostęp 26.11.2016 r.)
4. <http://www.actonostry.ca/project/tallwood-house-at-brock-commons/> (dostęp 26.11.2016 r.)

5. <http://www.amusingplanet.com/2013/11/leonardo-da-vincis-golden-horn-bridge.html> (dostęp 26.11.2016 r.)
6. <http://www.andrewex.com.pl/index.php/konstrukcje-wielkowymiarowe.html> (dostęp 26.11.2016 r.)
7. <http://www.architecturaldigest.com/story/first-wood-highrise-building-portland> (dostęp 26.11.2016 r.)
8. <http://www.architectureanddesign.com.au/features/product-in-focus/laminated-veneer-lumber-lvl-product-review-and-lead> (dostęp 26.11.2016 r.)
9. <http://www.bautechnik.ca/advanced-wood-technologies/> (dostęp 26.11.2016 r.)
10. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3540798/Architects-unveil-plans-London-s-skyscraper-entirely-wood-1-000ft-tall-capital-s-second-tallest-Shard.html> (dostęp 26.11.2016 r.)
11. http://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Tratoppen,_Stockholm (dostęp 26.11.2016 r.)
12. <http://www.gebco.pl/aktualnosci/100/ct-budownictwo-przyszlosci-dostepne-w-gebco-dzis> (dostęp 26.11.2016 r.)
13. <http://www.hexapolis.com/2015/03/05/vienna-will-boast-of-the-worlds-tallest-wooden-skyscraper/> (dostęp 26.11.2016 r.)
14. <http://www.structurecraft.com/projects/arena-stage-theater-facade> (dostęp 26.11.2016 r.)
15. <http://www.tabsal.com/p/fr/lignumstrand.php> (dostęp 26.11.2016 r.)
16. <http://www.timberdesignandtechnology.com/treet-the-tallest-timber-framed-building-in-the-world/> (dostęp 26.11.2016 r.)
17. <http://www.timbererectors.co.uk/cross-laminated-timber> (dostęp 26.11.2016 r.)
18. <http://www.victoriaharbour.com.au/live-here/forte-living> (dostęp 26.11.2016 r.)
19. [http://www.zueblin-timber.com/databases/internet/public/content.nsf/web/EN-ZUEBLINHOLZ.DE-achterbahn-new-jersey.html#!prettyPhoto\[pp_gal\]/2/](http://www.zueblin-timber.com/databases/internet/public/content.nsf/web/EN-ZUEBLINHOLZ.DE-achterbahn-new-jersey.html#!prettyPhoto[pp_gal]/2/) (dostęp 26.11.2016 r.)
20. <https://materia.nl/article/smile-london-made-ct/> (dostęp 26.11.2016 r.)
21. Kosycarz W., 2014: Rynek LVL w fazie wzrostu. Przemysł Drzewnym, 3, 14-19.
22. Nicewicz D., Borysiuk P., Pawlicki J., 2004: Tworzywa drzewne specjalnego przeznaczenia, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
23. Nitka W., 2016: Mocne i słabe strony budownictwa drewnianego w Polsce. Innowacyjność - mocne strony budownictwa drewnianego. Materiały z Ogólnokrajowej konferencji naukowo-technicznej „Innowacje w Polskim Sektorze Leśno-Drzewnym - mocne i słabe strony”, Warszawa, 12 maja, 35-38
24. Stachowicz A., 2016: Początek wieku drewna? Wyścig po rekord wysokości. Przemysł Drzewny Research & Development, 3, 66-71
25. Stark N. M., Cai Z., Carll Ch., 2010: Wood-Based Composite Materials. Wood Handbook. Forest Products Laboratory, Madison, Wisconsin, USA
26. Szelemej Z., Tomusiak A., 1995: Metoda wytwarzania, właściwości i zastosowanie materiału Parallam PSL. 9 Konferencja Naukowa WTD SGGW, Warszawa 14 listopad 1995 r.

Danuta Nicewicz, Maria Antoni Hikiert*

Badania nad podwyższaniem ognioodporności sklejek

Przepisy dotyczące ognioodporności tworzyw drzewnych przeznaczonych do stosowania w pomieszczeniach użyteczności publicznej i w wysokich budynkach oraz w budownictwie oparte są w krajach UE o Eurokod 5: PN-EN 1995-1-2:2008 – wersja polska Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-2: Postanowienia ogólne – Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe. Obowiązują one od wielu lat. Jednak ciągle poszukuje się nowych środków podnoszących ognioodporność tych wyrobów, środków coraz bardziej proekologicznych, czy takich, które jednocześnie ograniczałyby palność płyt i zabezpieczały je przed korozją biologiczną. W wielu krajach, szczególnie azjatyckich i Australii wprowadzane jest drewno gatunków dotychczas w niewielkim stopniu stosowane w produkcji płyt drewnopochodnych pochodzące z plantacji. Ograniczenie palności tych gatunków wymaga przeprowadzania dodatkowych badań.

Eukaliptus jest najczęściej uprawianym na plantacjach szybko rosnącym gatunkiem (Paine i in. 2011). W ciągu ostatniej dekady, z uwagi na atrakcyjną cenę i wysoką wydajność mechaniczną jest uznawany za substytut innych gatunków drewna w produkcji sklejek w Chinach (Arnold i in., 2013).

Również w Australii obserwuje się zainteresowanie tym gatunkiem drewna. W ostatnich dziesięcioleciach nastąpił szybki rozwój komercyjnych plantacji w tym kraju. Gavran (2013) podaje, że w Australii istnieje ponad 2 mln ha plantacji, z czego ok. 1 mln ha są to plantacje drzew gatunków liściastych, a w tym ponad ¾ to plantacje eukaliptusa *E.globulus* i *E. nitens*. Co prawda plantacje drzew iglastych mają bardziej ugruntowaną pozycję niż drzew liściastych, a drewno liściaste pozyskiwane jest głównie z rodzimych lasów. Jednak ograniczenia w dostawach powodują zainteresowanie sektora przetwórczego surowcem pochodzącym z plantacji, w tym eukaliptusem (Mc Gavin i in.2015). Głównymi odbiorcami drewna liściastego z plantacji są przede wszystkim producenci mas celulozowych, ale sięgają również po nie producenci klein i sklejek i płyt pilśniowych

W Chinach sklejka z eukaliptusa jest produkowana głównie do zastosowań wewnętrznych – parkiet i meble i do celów dekoracyjnych. Jak podają Li i Xu (2012) i Wang i in.(2012) produkcja pierwszej klasy sklejki do zastosowań konstrukcyjnych i zewnętrznych z fornirów eukaliptusa lub eukaliptusa i topoli jest możliwa. Głównie palność sklejki ogranicza jej zastosowanie do tych celów.

Obniżenie palności i/lub emisji gazów uzyskuje się za pomocą specjalnych środków – fire retardants. Pod wpływem tych środków redukowana jest szybkość rozprzestrzeniania się

* prof. dr hab. Danuta Nicewicz, danuta.nicewicz@obrppd.com.pl
mgr inż. Maria Antoni Hikiert, maria.hikiert@obrppd.com.pl
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o.o., ul. Mickiewicza 10a, 83-262 Czarna Woda, tel. 0-58 5878216, www.obrppd.com.pl

płomienia na powierzchni drewna i ilość potencjalnego ciepła. Środki te nanosi się jedną z czterech metod: 1) impregnacja fornirów przed sklejeniem, 2) dodanie środków do klejów, 3) impregnacja sklejek, głównie próżniowo-ciśnieniowa, 4) powlekanie powierzchni sklejek.

Impregnacja fornirów jest stosunkowo prostą operacją technologiczną, łatwo są osiągnięte wymagania co do palności, dlatego stała się optymalną metodą w fabrykach sklejek w Chinach (Wang i in. 2011). Bardziej szczegółowo zostanie opisana w dalszej części artykułu.

Wprowadzanie do kleju środków zmniejszających palność (zawierających związki boru lub fosforu) jest technologicznie stosunkowo łatwym sposobem, ale sklejki nie zawsze spełniają surowe wymagania trudnozapałności (Chen i in. 2009).

Do obróbki próżniowo-ciśnieniowej niezbędne są specjalistyczne urządzenia; kleje do sklejanie fornirów muszą mieć wysoką odporność na panujące warunki i stosunkowo długi jest czas suszenia sklejek po zabiegu (Amerykańskie Towarzystwo Ochrony Drewna – [AWPA]- 2012).

Materiały powłokowe ze środkami opóźniającymi rozprzestrzenianie się ognia (na bazie octanu winylu, nano-powłoki), mogą obniżać palność powierzchni wyrobów z drewna, ale brak jest ogólnej akceptacji do korzystania z takich powłok Chuang i in. (2013).

Najczęściej stosowanymi środkami zwiększającymi odporność sklejek na ogień są związki fosforu i azotu, jak: fosforan jedno amonowy $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, fosforan diamonowy $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, siarczan amonu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Wyniki badań laboratoryjnych dotyczących impregnacji fornirów środkami zmniejszającymi palność i produkcji z nich sklejek opublikowało wielu autorów (Ayrilmis i in. 2006, Ayrilmis i Winandy 2007, Gu i Li 2004, Hu i in. 2008, Song i in. 2010, Cheng i Wang 2011, Borysiuk i in. 2011 – fosforan diamonowy, kwas cytrynowy i benzoesu sodu – Terzi i in. 2011, Li i. Xu 2012, Bryn i in. 2016).

Bryn i in. (2016) twierdzą, że obróbka fornirów wodnym roztworem fosforanu diamonowego i azotan amonu NH_4NO_3 w stosunku 1:1 jest najbardziej efektywnym zabiegiem poprawiającym odporność sklejek na ogień. Jednak azotan amonu charakteryzuje się aktywnością korozyjną. Dlatego autorzy zaproponowali zmodyfikowany środek tj. fosforan diamonowy $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, siarczan amonu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ i bromek amonu (NH_4Br) w stosunku wagowym 8:5:3. Sklejka 5-warstwowa została wykonana z fornirów brzozy (*Betula verrucosa*), sklejanym żywicą PF. Forniry były wysuszone do wilgotności 6-7%. Stężenie roztworu impregacyjnego wynosiło 10, 30 lub 50%, czas impregnacji 5, 40 lub 75 min., temperatura 20, 40 lub 60°C. Autorzy stwierdzili, że wyższa wilgotność fornirów ma pozytywny wpływ na proces dyfuzyjnej impregnacji i może być czynnikiem redukującym czas tej operacji. Klasa odporności na ogień sklejek zależy od ilości zaabsorbowanego środka – wzrost zawartości środka poprawia odporność sklejek. Autorzy znaleźli matematyczną zależność pomiędzy temperaturą, stężeniem roztworu i czasem impregnacji. Za optymalne warunki przyjęli: temperaturę 22°C, stężenie roztworu 30% i czas 8 min. W tych warunkach uzyskuje się retencję chemikaliów 105kg/m³ i utratę masy po teście spalania 8,9%. To pozwala na zakwalifikowa-

nie sklejkę do klasy „C”, WL <10%. Jednocześnie wzrost zawartości środka powoduje obniżenie spęcznienia i absorpcji wody sklejek.

Hu i in. (2015) przeprowadzili próby przemysłowe mające na celu zwiększenie ognioodporności sklejek. Do produkcji fornirów wykorzystali 2 rodzaje eukaliptusa *saligna* i *dunnii*. Forniry były suszone do wilgotności 7-12%. Do impregnacji zastosowano wodny roztwór komercyjnego środka zmniejszającego palność, o stężeniu 25% wagowych i pH 6,50. Środek ten zawierał głównie związki fosforu i azotu, a skuteczność jego zwiększała się poprzez efekt synergiczny pierwiastków P-N-C-B-Al-Ti-Na. Forniry umieszczano w pozycji pionowej w zbiorniku ze stali nierdzewnej zawierającym roztwór impregnacyny o temperaturze pokojowej na 12 h. Po impregnacji, forniry wysuszono ponownie do wilgotności wody 7 – 12%. Średnie retencje środka ognioodpornego (obliczone jako ilość środka ognioodpornego podzielona przez masę suchego forniru) E. *saligna* i E. *dunnii* wynosiły $4,50 \pm 0,35\%$ (27,57 kg M-3) $5,29 \pm 0,58\%$ (33,47 kg /m³), odpowiednio. Forniry były łączone za pomocą żywicy MUF w celu wyprodukowania 7-warstwowej sklejkę o grubości 15 mm.

Szybkość uwalniania ciepła (HRR- heat release rate), całkowite uwalnianie ciepła (THR- total heat release), czas zapłonu zebrano za pomocą komputera podłączonego do kalorymetru stożkowego. Ponadto, średnie efektywne ciepło spalania (AEHOC – average effective heat of combustion) obliczono z THR podzielonego przez całkowitą utratę masy w czasie trwania testu. Średni współczynnik utraty masy (MLR – mass loss rate) obliczono na podstawie utraty masy w jednostce czasu, w okresie czasu od 10% do 90% ostatecznego ubytku masy próbki podzielonej przez pole powierzchni próbki. Pozostałość masy obliczono jako iloraz końcowej masy podzielonej przez masę początkowej próbki.

W wyniku badań stwierdzono, że na skutek impregnacji fornirów ognioodporność sklejek z obu rodzajów eukaliptusa poprawiała się z klasy III do klasy II (według chińskiej klasyfikacji). Właściwości mechaniczne i higroskopijne badanych sklejek spełniały wymagania dotyczące ogólnych zastosowań wewnętrznych. W stosunku do sklejek grupy kontrolnej, sklejkę, których forniry były poddane impregnacji miały wytrzymałość na ścinanie mniejszą 11-14%; MOR i MOE były na podobnym poziomie. Jednak sklejkę zawierające środki ognioodporne charakteryzowały się ponad 70% mniejszą emisją formaldehydu w porównaniu ze sklejkami nie zawierającymi tych środków .

Jak wiadomo, płyty drewnopochodne powinny charakteryzować się nie tylko odpowiednią odpornością na ogień, ale i trwałością biologiczną. Terzi i in. (2011) badali odporność na działanie ognia i rozkład biologiczny sklejek 11-warstwowych z fornirów drewna brzozy (*Betula spp.*) i modrzewia (*Larix spp.*), sklejkanych żywicą PF w ilości 200g/m². Pięć rodzajów chemikaliów stosowano do obróbki sklejkę: dwa to czwartorzędowe związki amonowe (1) didecylo dimetylo chlorek amonu (DDAC), (2) didecylo dimetylotetrafluoroboran amoniowy (DBF) i dla celów porównawczych chemikalia ognioodporne: (1) fosforan amonowy NH₄H₂PO₄ (MAP), (2) fosforan diamonowy (NH₄)₂HPO₄ (PDN) i (3) siarczan amonu ((NH₄)₂SO₄ (AS)). Sklejkę były traktowane 1 do 4% wodnymi roztworami tych chemikaliów.

Cykl obróbki składał się próżni 30 min przy 53,3 kPa (400 mm Hg) i 30 min, ciśnienie przy 196 kPa (2 kp/cm²). Handlowe środki zmniejszające palność zazwyczaj są stosowane w zatrzymywaniu poziomach pomiędzy 32 i 80 kg/m³ (Levan i Winandy 1990). substancje zmniejszające palność przetestowane w badaniach wykazały lepszą wydajność niż chemikalia konserwujące. Szybkości uwalniania ciepła przez próbki traktowane MAP, DAP były niższe niż traktowane przez DDAC czy DBF. Wyższe stężenia, MAP, DAP i AS były efektywne do obniżenia początkowego wydzielania ciepła do potencjalnego pożaru. Jednak środki te nie zabezpieczały sklejki przed rozpadem biologicznym.

Wydaje się, że znalezienie środka opóźniającego ogień i jednocześnie konserwującego drewno może być interesujące i praktycznie przydatne.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono poszukiwania nowych środków podnoszących ognioodporność sklejki. Konieczność prowadzenia badań wynika nie tylko z potrzeby podnoszenia już uzyskiwanych parametrów odporności ogniowej, ale także z faktu wprowadzania do produkcji sklejki na dużą skalę nowych gatunków drewna, np. eukaliptusa z plantacji. Przedstawiono cztery metody nanoszenia środków zwiększających ognioodporność sklejki:

- Impregnacja fornirów przed sklejeniem,
- dodanie środków do klejów,
- impregnacja sklejek, głównie próżniowo-ciśnieniowa,
- powlekanie powierzchni sklejek.

W dalszej kolejności przedstawiono różne środki chemiczne, jakie stosuje się do zwiększenia ognioodporności sklejki. Bardziej szczegółowo przedstawiona została nowatorska metoda impregnacji zaproponowana przez Bryn i in. (2016), w której zastosowano środek tj. fosforan dymonowy (NH₄)₂HPO₄, siarczan amonu (NH₄)₂SO₄ i bromek amonu (NH₄Br) w stosunku wagowym 8:5:3. Przytoczono także inne nowe metody i efekty badań, jakie zostały niedawno przeprowadzone.

Literatura

American Wood Protection Association (AWPA) 2012: Use category system: Processing and treatment standard. TI-12. In: 2012 AWPA Book of Standards. AWPA, Birmingham, Alabama.

Arnold R. J., Xie, S. J., Midgley, Luo J. Z, Chen X. F. 2013: Emergence and rise of eucalypt veneer production in China. *Int. Forestry Rev.* 15(1):33-47

Bryn O., Bekhta P., Sedliacik J., Forosz V., Galysh V. 2016: The effect of diffusive impregnation of birch veneers with fire retardant of plywood properties. *BioResources* 11 (4) 9112-912

Bueno A. B.F., Banon M.V.N., de Morentin L.M., Garcia J.M. 2014: Treatment of natural veneers with nano-oxides to improve their fire behavior. *Material Science and Engineering* 64, 012021.

Cheng, R. X. , Wang Q. W. 2011: The influence of FRW-1 fire retardant treatment on the bonding of plywood. *Journal Adhes. Sci. Technol.* 25(14): 1715-1724

Chuang, C., Yang T., Tsai K., Tseng T., Wang M. 2013: Fire retardancy and CO/C02 emission of intumescent coatings on thin plywood panel with waterborne vinyl acetate-acrylic resin. *Wood Science Technology.* 47(2): 1-15

McGavin R.L, Bailleres H., Hamilton M., Blackburn D.,Vega M, Ozarska B. 2015: Variation in Rotary Veneer Recovery from Australian Plantation Eucalyptus globulus and Eucalyptus nitens. *BioResources* 10(1), 313-329.

Gavran M. 2013: Australian Plantation Statistics 2013 Update, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry

Hu. L.; Chen Z., Fu F; Fan M 2015: Investigation of Factory Fire Retardant Treatment of Eucalyptus Plywood. *Forest Products Journal.*65,7/8.: 320-326.

Lee, P. W. , Schaffer E. L.. 1988:. Redrying fire-retardant-treated structural plywood. *Wood Fiber Science* 14(3):178-199.

Li K. F., Xu K.M. 2012: The technology on producing the first class plywood using fast growing Eucalyptus timber. *Appl. Mech. Mater.* 193:496-499

Paine, T. D., Steinbauer M. J., Lawson S. A.. 2011: Native and exotic pests of Eucalyptus: A worldwide perspective. *Annu. Rev. Entomol.* 56:181-201

Su W., Hata T., Nishimiya K., Imamura Y., Ishihara S. 1998: Improvement of fire retardancy of plywood by incorporating boron or phosphate compounds in the glue. *Journal of Wood Science* 44(2): 131-136

Terzi E., Kartal S. N., White R. H., Shinoda K., Imamura Y. 2011: Fire performance and decay resistance of solid wood and plywood treated with quaternary ammonia compounds and common fire retardants. *European Journal of Wood and Wood Products* 69(1):41-51.

Wang, X. M., Fei B. H., Yao L. H. 2012: Study on structural plywood production technology from eucalyptus/poplar. *Adv. Mater. Res.* 476:1547-1552

Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-2: Postanowienia ogólne -- Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe

Normy EN 13501-1/2010: Fire classification

EN-ISO 11925-2/2011: Reaction to fire tests.

Paweł Kozakiewicz, Agnieszka Laskowska *

Szkodliwość oddziaływania pyłów drewna krajowego i egzotycznego

Wstęp

W różnych sektorach przemysłu drzewnego państw Unii Europejskiej zatrudnionych jest około 3 milionów osób, a w samej branży meblarskiej pracuje blisko 1,5 mln osób. Niestety obróbce mechanicznej drewna i tworzyw drzewnych towarzyszy powstawanie pyłu. W zależności od rodzaju produkcji, poziomu technicznego zakładu, zastosowanej technologii oraz stanowiska pracy narażenie na pył drzewny jest zróżnicowane. Ponadto w zależności od składu chemicznego materiałów użytych do wytwarzania wyrobów gotowych, w odpadach drzewnych, w tym również w pył drzewnym, mogą znajdować się metale ciężkie, policykliczne węglowodory aromatyczne (tj. naftalen, antracen, benzopiren), halogeny (fluorowce, chlorowce), pentachlorofenol (PCP), polichlorowane bifenyle (PCB) (Onusseit 2006; Jambek i in. 2007; Vogt i in. 2007). W wyrobach pochodzących sprzed kilkuset czy kilkudziesięciu lat mogą znajdować się również środki silnie toksyczne, tj. chlorek rtęciowy, arsenik, które obecnie nie są dopuszczone do użytku (Kurowska 2016).

Od wielu lat pył drzewny wymieniany jest w różnego rodzaju dokumentach jako czynnik szkodliwy dla zdrowia ludzkiego, o działaniu drażniącym, alergogennym, fibrynogennym, toksycznym lub kancerogennym, jednak zapisy prawne i normatywne w tym zakresie nadal pozostawiają wiele do życzenia.

Podstawowe pojęcia i definicje

Omawiając działania pyłów drzewnych na organizm ludzki warto przedstawić podstawowe pojęcia z tego zakresu. **Pył drzewny** jest zawiesiną drobnych cząstek w otaczającym powietrzu (zbiór wszystkich cząstek drzewnych znajdujących się w powietrzu o określonej objętości to tzw. **pył całkowity**). Tylko część odpowiednio małych cząstek może wnikać przez nos i usta podczas oddychania. Wdychane powietrze jest filtrowane głównie przez nos, a dalej do (dróg oddechowych) oskrzeli i płuc dostaje się tylko najdrobniejsza frakcja pyłu tzw. **frakcja respirabilna**. Są to cząstki pyłu o średnicy poniżej 5 μm , które mogą dostać się również do pęcherzyków płucnych (średnia wartość średnicy aerodynamicznej cząstek pyłu respirabilnego wynosi $3,5 \pm 0,3 \mu\text{m}$ z geometrycznym odchyleniem standardowym

* dr hab. inż. Paweł Kozakiewicz, prof. SGGW, Kierownik Zakładu Nauki o Drewnie, Wydział Technologii Drewna, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, budynek nr 34, p. 2/62, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, pawel_kozakiewicz@sggw.pl, http://pawel_kozakiewicz.users.sggw.pl, tel: +48 22 5938647

dr inż. Agnieszka Laskowska, Wydział Technologii Drewna, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, budynek nr 34, p. 2/34, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, agnieszka.laskowska@sggw.pl, tel: +48 22 5938661

$1,5 \pm 0,1 \mu\text{m}$ (Jankowska, Pośniak 2009). W tabeli 1 podano przykładowe wyniki pomiarów parametrów pyłu drewna powstającego podczas mechanicznej obróbki drewna (Maciejewska i in. 1997).

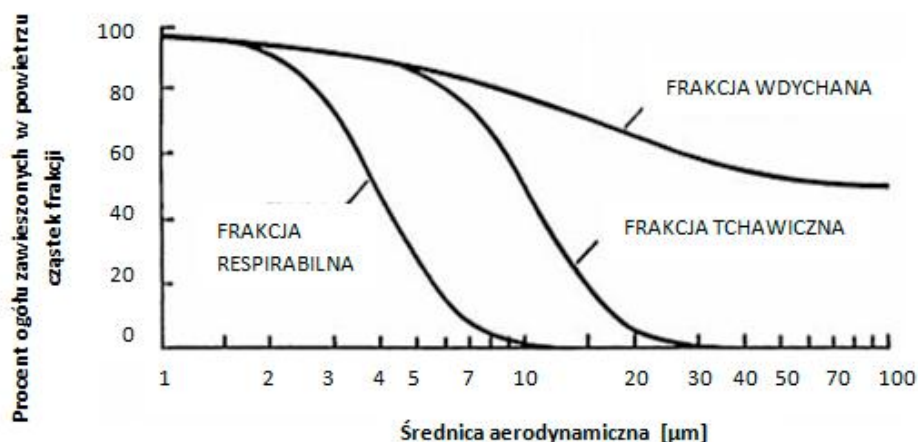
Tabela 1. Wyniki pomiarów parametrów pyłu drewna emitowanego podczas mechanicznej obróbki drewna (Maciejewska i in. 1997)

Rodzaj przerabianego drewna	Pył całkowity	
	Średnie ważone stężenie pyłu [mg/m^3]	Średnica geometryczna cząstek pyłu [μm]
Wszystkie gatunki drewna poza dębowym i bukowym	0,1–80,7	1,0–6,5
Wszystkie gatunki drewna (bukowe i dębowe do 10%)	0,1–35,7	1,0–6,2
Drewno bukowe i dębowe (ponad 10%, reszta – pozostałe gatunki)	0,1–49,8	1,0–7,5

W normie PN-EN 481:1998 zdefiniowano poszczególne frakcje pyłu (cząstek zawieszonych w powietrzu):

- **frakcja wdychana** – udział masowy wszystkich cząstek zawieszonych, wdychanych (wziewanych) przez nos i usta,
- **frakcja pozatchawiczna** – udział masowy cząstek frakcji wdychanej nie wnikających poza krtani,
- **frakcja tchawiczna** – udział masowy cząstek frakcji wdychanych wnikających poza krtani,
- **frakcja tchawiczno-oskrzelowa** – udział masowy cząstek frakcji wnikających głębiej poprzez krtani, lecz nie dostających się aż do bezrzęskowych dróg oddechowych,
- **frakcja respirabilna (pęcherzykowa)** – udział masowy cząstek frakcji wdychanych docierających (wnikających) aż do bezrzęskowych dróg oddechowych.

Frakcję wdychaną, tchawiczną i respirabilną w procentach ogółu zawieszonych w powietrzu cząstek przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Frakcja wdychana, tchawiczna i respirabilna w procentach ogółu zawieszonych w powietrzu cząstek (PN-EN 481:1998)

W aktach prawnych i normach dotyczących pyłów drzewnych pojawiają się dwa istotne określenia: najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) i najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCh):

– **najwyższe dopuszczalne stężenie pyłów drzewnych w powietrzu tzw. NDS** jest to wartość średnia stężenia ważonego, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy (ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r.), przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia, oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń (Rozporządzenie MPiPS 2014),

– **najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCh)** jest to wartość średnia stężenia, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeśli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie nie krótszym niż 1 godzina (Rozporządzenie MPiPS 2014).

Pojawiające się w definicjach NDS i NDSCh **stężenie pyłu** to masa (liczba) cząstek ciała stałego (cząstek drewna) w jednostce objętości gazu (powietrza) wyrażona najczęściej w mg/m^3 .

Przepisy w zakresie pyłów drzewnych

Na poziomie Unii Europejskiej obowiązuje dyrektywa dotycząca ochrony pracowników przed zagrożeniem na działanie czynników rakotwórczych i mutagennych podczas pracy (Dyrektywa 2004/37/WE wraz ze zmianami zawartymi w Dyrektywie 2014/27/UE uwzględniającej Rozporządzenie nr 1272/2008). W Dyrektywie 2004/37/WE podano ramy zasad ogólnych dotyczących ochrony, między innymi dopuszczalne najwyższe stężenie dla pyłów drewna twardego (liściastego) wynoszące $5 \text{ mg}/\text{m}^3$. Zasady te przełożyły się na przepisy

obowiązujące w poszczególnych krajach. W Polsce obowiązuje Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 roku. Rozporządzenie to zawiera załącznik 1 będący wykazem czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym. Wśród procesów technologicznych, w których uwalniane są czynniki o działaniu rakotwórczym wymienione są prace związane z narażeniem na **pył drewna twardego**. Rozporządzenie to określa również obowiązki pracodawcy zatrudniającego pracowników narażonych na czynniki rakotwórcze. Jest to między innymi konieczność pomiarów stężenia pyłów drzewnych, a także prowadzenia rejestru procesów technologicznych i prac gdzie ten pył występuje, jak również sporządzania wykazu i opisu stanowisk pracy wraz z rejestrem narażonych pracowników (ten ostatni należy przechowywać przez 40 lat po ustaniu narażenia!) oraz opis podjętych środków i działań ograniczających poziom narażenia na pył drzewny (HSE 2012b). Przykładowo pomiaru stężenia pyłu całkowitego na przemysłowych stanowiskach pracy dokonuje się metodą filtracyjno-wagową lub mikroskopową (HSE 2013).

W Polsce zasady pobierania próbek oraz wytyczne do oceny zagrożenia podane są w odpowiednich normach (PN-Z-04008-7:2002/Az1:2004, PN-EN 689:2002). Brakuje natomiast szczegółowych norm, które regulowałyby sposób przeprowadzania badań zawartości pyłu na stanowiskach pracy. Badania i pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy wykonują laboratoria, które uzyskały akredytację w tym zakresie na podstawie przepisów ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2002 Nr 166 poz. 1360 z późn. zm.).

Kluczowe „wyjaśnienie”, co kryje się pod pojęciem „**pyły drewna twardego**” znajduje się w Rozporządzeniu MPiPS z dnia 6 czerwca 2014 roku. W rozporządzeniu tym pyły drewna jako jeden z czynników szkodliwych dla zdrowia ludzkiego, podzielono na trzy grupy i określono dla nich najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS) w mg/m^3 :

- pyły drewna, z wyjątkiem pyłów drewna twardego, frakcja wdychana – $\text{NDS} = 4 \text{ mg}/\text{m}^3$;
- pyły drewna twardego, takiego jak buk i dąb, frakcja wdychana – $\text{NDS} = 2 \text{ mg}/\text{m}^3$;
- pyły drewna mieszane zawierające pył drewna twardego, frakcja wdychana – $\text{NDS} = 2 \text{ mg}/\text{m}^3$.

W objaśnieniu podano, że drewna twarde to: buk, dąb, osika, jesion, grab, brzoza, klon, czereśnia, wiśnia, grusza, jabłoń, kasztan, orzech włoski i biały, teak, palisander, cis, mahoń, heban oraz, że frakcja wdychana odpowiada definicji pyłu całkowitego i powinna być rozumiana jako frakcja wchłaniana przez nos i usta.

Przedstawione przepisy w zakresie pyłów drzewnych najprawdopodobniej w stosunkowo bliskiej perspektywie czasu ulegną zmianie (nowelizacji). Nad tymi zagadnieniami są prowadzone prace zarówno na poziomie Unii Europejskiej jak i poszczególnych krajów. W Polsce tą tematyką zajmuje się Międzyresortowa Komisja ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy.

Rzeczywistość

Śledząc różnego rodzaju opracowania dotyczące szkodliwego wpływu pyłów drzewnych na organizm ludzki (np. EFBW, CEI-Bois 2010, HSE 2012a, IWG 2014) można podzielić ich oddziaływanie na pięć głównych grup:

- działanie drażniące (podrażnienie i zapalenie skóry, zapalenie błon śluzowych i oskrzeli),
- działanie alergogenne (alergie i astma),
- działanie fibrynogenne (choroby płuc),
- działanie toksyczne (ogólne zatrucia),
- działanie kancerogenne (rak nosa).

Oprócz tego zawiesiny pyłów drzewnych w powietrzu stwarzają poważne zagrożenie wybuchem (HSE 2011), ale ten aspekt nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

Już w połowie lat sześćdziesiątych zaczęto podejrzewać, że pyły drzewne mogą mieć działanie rakotwórcze na ludzi. Badania przeprowadzone w różnych krajach, głównie w Europie oraz USA i Kanadzie, potwierdziły zwiększone ryzyko zachorowań na raka gruczołowego nosa. Pracownicy przemysłu drzewnego od 5 do 40 razy częściej zapadali na raka nosa w porównaniu do całej populacji (IWG 2014). Znalazło to wyraz również w raportach Oenzetowskiej Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem (International Association of Research of Cancer). W ślad za tym, wiele krajów uznało raka nosa, przypisywanego pracy przy obróbce drewna, za chorobę zawodową.

Ogólnie prace naukowe w Ameryce Północnej wskazują na niższe niebezpieczeństwo (ryzyko) zachorowalności na raka w porównaniu do danych z prac prowadzonych w Europie. Najprawdopodobniej różnice te wynikają z różnych rodzajów i gatunków drewna przerabianych na obu kontynentach. Niestety dotąd nie zidentyfikowano konkretnych substancji odpowiedzialnych za wywołanie raka nosa. Jest to trudne, bowiem nie prowadzono szczegółowej ewidencji przerabianego drewna tak, aby móc w pełni odtworzyć narażenie danego pracownika na oddziaływanie pyłów konkretnych gatunków i rodzajów drewna. Tylko niektóre wyniki świadczą, że wywołuje go pył drzewny z gatunków zawierających dużo tanin, jak np. drewno dębów europejskich (dąb szypułkowy i dąb bezszypułkowy).

Ponadto, zaznaczyć należy, że latencja raka nosa to ok. 30-50 lat, a więc ujawnione i analizowane przypadki zachorowań to efekt oddziaływania pyłów drzewnych nawet w latach 30 i 40 ubiegłego wieku (głównie w latach 60 i 70-tych XX wieku), kiedy realia pracy w przemyśle drzewnym były zupełnie inne niż obecne. Na okres ten przypada „skok technologiczny” i wprowadzanie na masową skalę mechanicznego przerobu drewna przy niedostatecznej kontroli zapylenia i ochrony przed nim (odpowiednie systemy odpylające i normy pojawiły się później). Obecne narażenie na pyły drzewne w zakładach przemysłu drzewnego i pokrewnych jest zdecydowanie mniejsze niż w połowie ubiegłego wieku. **Niestety na dane o wpływie obecnego zapylenia na zachorowalność na raka musimy poczekać ok. 30 lat, co pozwoli na ocenę realnego zagrożenia.**

Według Hardwood Plywood & Vener Asociacion (HPVA 2014) związek między rakiem a narażeniem na pyły poszczególnych rodzajów drewna nie jest nadal dostatecznie poznany. W prowadzonych dotychczas analizach i badaniach (również ze względu na ich rozciągłość czasową) często brakuje podstawowych informacji o rodzajach i gatunkach przerabianego drewna, czyli o rodzaju pyłu, który stanowił czynnik zagrożenia. Z powyższego względu trochę „na wszelki wypadek” wprowadzono dość rygorystyczne pułapy dopuszczalnych stężeń pyłów drzewnych przy zastosowaniu bardzo ogólnego podziału na pyły drewna twardego i miękkiego (tabela 2). Polskojęzyczne nazwy zawarte w dokumentach normatywnych są niefortunnym tłumaczeniem nazw angielskojęzycznych: **hardwood i softwood**, które nie tyle należy rozumieć jako drewno twarde i miękkie, ale **drewno liściaste i iglaste**.

Tabela 2. Dopuszczalne stężenie pyłów drzewnych (NDS) działających na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i tygodniowego wymiaru czasu pracy przez okres aktywności zawodowej w wybranych krajach Europejskich (opracowano na podstawie EFBW, CEI-Bois 2010).

Kraj	Najwyższe dopuszczalne stężenie w mg/m ³ dla pyłów drzewnych (frakcji wdychanej)	
	Drewno miękkie (iglaste)	Drewno twarde (liściaste)
Francja	1	1
Dania	1 (2 – narażenie chwilowe)	1 (2 – narażenie chwilowe)
Norwegia	2	1
Finlandia	2 lub 1 – nowe i modernizowane zakłady	2 lub 1 – nowe i modernizowane zakłady
Szwecja	2 (0,5 impregnowane ciśnieniowo)	2
Szwajcaria	2	2
Holandia	-	2
Austria	2 (5 – narażenie chwilowe)	2 (5 – narażenie chwilowe)
Niemcy	2 lub 5	2 lub 5 (buk i dąb możliwie niski osiągalny technicznie)
Belgia	3	3
Polska	4	2 (w tym pyły mieszane)
Hiszpania, Węgry, Wielka Brytania, Włochy	5	5
Unia Europejska	-	5 – załącznik III Dyrektywy 2004/37/WE

Podana w Rozporządzeniu MPiPS z dnia 6 czerwca 2014 roku lista drewna twardego jest dość zaskakująca (niekompletna i w pewnym sensie nielogiczna – przypadkowe rodzaje

drewna, również o znikomej szkodliwości), choćby w konfrontacji z obszerniejszymi danymi np. według The Islands Woodturners Guild General (IWG 2014) – tabela 3, lub Woodworking Information Sheet WIS30 (HSE 2012a). Ponadto, podana w Rozporządzeniu lista zawiera błąd: „**orzech biały**” nie istnieje – być może miał być wpisany pochodzący z Ameryki Północnej, a uprawiany w Europie **orzech czarny** (*Juglans nigra* L.) stanowiący substytut rodzimego orzecha włoskiego (*Juglans regia* L.) – Kozakiewicz (2010b).

Obecnie w opracowaniu znajduje się nowelizacja dyrektywy 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego, która zaostrzy wymagania dopuszczalnego NDS dla pyłów drzewnych (frakcji wdychanej) z obecnych 5 mg/m³ na 3 mg/m³ bez rozróżnienia gatunków i rodzajów drewna. Ma ona wejść w życie w ciągu mniej więcej 2 lat. W ślad za tym nastąpi również nowelizacja polskich przepisów, które najprawdopodobniej będą kopią nowelizacji Europejskiej i jest szansa, że przy tej okazji znikną przedstawione wyżej błędne zapisy.

Problem jest o tyle istotny, że na rynku międzynarodowym znajduje się ponad 300 gatunków i rodzajów drewna o istotnym znaczeniu. W Polsce mamy do czynienia z około 100 gatunkami i rodzajami drewna (Kozakiewicz i in. 2008). W tej skali jednowyrazowe określenia drewna tj. sosna, dąb czy buk nie są wystarczające, bo nie wiadomo o jaką sosnę, dąb czy buk chodzi. Aby było to jednoznaczne należy posługiwać się określeniami zawartymi w normie PN-EN 13556:2005. Przykładowo drewno dębowe w skali świata pozyskuje się z kilkudziesięciu gatunków drzew (np. dąb burgundzki – *Quercus cerris* L., dąb ostrolistny – *Quercus ilex* L., dąb europejski bezszypułkowy – *Quercus petraea* (Matt.) Lieb., dąb europejski szypułkowy – *Quercus robur* L., dąb biały – *Quercus alba* L., dąb czerwony – *Quercus rubra* L., dąb mongolski – *Quercus monolica* Fish. ex. Turcz.) – drewno tych gatunków ma różne właściwości i najprawdopodobniej szkodliwość pyłów też jest zróżnicowana. Niestety brak szczegółowych danych na ten temat. Z tego względu w zestawieniach tabelarycznych dotyczących szkodliwości nadal podawane są ogólne nazwy rodzajowe bez wskazywania konkretnych gatunków – tabela 3.

Uważa się, że pył drzewny z drzew iglastych daje niższe ryzyko zachorowalności na raka nosa w porównaniu do ekspozycji na pyły drzew liściastych, stąd słuszny podział (rozdzielenie) na drewno liściaste i iglaste. Drewno liściaste różni się od drewna iglastego między innymi składem chemicznym, a w szczególności zawartością różnych substancji niestrukturalnych. Zwykle w drewnie liściastym jest ich znacznie więcej i są bardziej urozmaicone (często o silniejszym oddziaływaniu na organizmy). W ślad za tym **ogólnie pyły drewna liściastego są groźniejsze od pyłów drewna iglastego.**

Tabela 3. Wybrane rodzaje drewna strefy umiarkowanej (krajowego) z opisem oddziaływania na organizm ludzki (na podstawie danych HSE 2012b i IWG 2014)

Nazwa handlowa drewna	Rodzaj reakcji	Potencjał (działanie indywidualne)	Zdarzenia	Ryzyko
brzoza	alergogenne	średni	częste	średnie
buk	alergogenne, kancerogenne	średni	częste	średnie
dąb	alergogenne, kancerogenne	średni	rzadkie	niskie
grochodrzew	drażniące	wysoki	częste	wysokie
jesion	drażniące, fibrynogenne	?	?	?
klon	alergogenne, fibrynogenne	wysoki	częste	wysokie
olsza	drażniące	wysoki	rzadkie	średnie
orzech	alergogenne	średni	częsty	średnie
wiąz	drażniące	niski	rzadkie	niskie
wierzba	alergogenne	niski	?	niski
cis	drażniące, toksyczne	średni (ekstremalny)	częste	średnie (wysokie)
daglezja	drażniące	?	?	?
jodła	drażniące	niski	rzadkie	niskie
świerk	alergogenne	niski	rzadkie	niskie

Ale są też wyjątki, np.: drewno iglaste cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.) zawierające taksyny (które działają toksycznie powodując ogólne zatrucia organizmu) lub też drewno żywotnika olbrzymiego (*Thuja plicata* Donn. ex D. Don.) zawierające tujaplicynę (która prowadzi do alergii i silnej astmy oskrzelowej) – Kozakiewicz (2010a). Sama obecność substancji toksycznych w danym gatunku drewna nie jest przesądzająca o jego szkodliwości, bowiem istotny jest również poziom tej zawartości. Zawartość ta uzależniona jest również od siedliska (warunków wzrostu danego drzewa) oraz jego stanu zdrowotnego.

Dodatkowo sprawę komplikuje fakt, że oddziaływanie pyłów drzewnych ma charakter osobniczy – zależy od indywidualnych cech danego pracownika, np. jego odporności lub podatności na alergię. Według statystyk od 2 do 5 % populacji ma nadwrażliwość i reakcje alergiczne na związki znajdujące się w drewnie (IWG 2014). Niektóre pospolite rodzaje drewna mogą być niebezpieczne dla niektórych osób. Przykładowo pyły drewna wierzby i brzozy zawierające kwas salicylowy mogą wywołać reakcję alergiczną u osób uczulonych na aspirynę.

Tabela 4. Wybrane substancje szkodliwe zawarte w pyłe drewna egzotycznego

Gatunek drewna	Wybrane substancje szkodliwe zawarte w pyłe drzewnym
teak (<i>Tectona grandis</i> Linn. f.)	dezoksyłapachol, chinon
iroko (<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C.Berg)	styblen, chloroforin
mansononia (<i>Mansononia altissima</i> A.Chev.)	mansoniny
tatażuba (<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.)	stilbenoidy, moracyny
badi (<i>Nauclea diderrichii</i> (De Wild.) Merr)	striktosamid, naucleamid

W Polsce dużą popularnością cieszą się gatunki drewna egzotycznego. Drewno to wyróżnia się bogatym rysunkiem (obecność pasiastego np. sapeli lub gniazdowego układu włókien np. bilinga, występowanie zgrupowań komórek miękiszowych przy naczyniach np. afzelia), oryginalną barwą (np. heban, paduk, amarant,). Naczynia wielu egzotycznych gatunków drewna przesycone są związkami niestrukturalnymi, krzemionką (np. merbau, iroko, azobe, tauari). W niektórych gatunkach egzotycznych zawartość związków niestrukturalnych dochodzi nawet do kilkunastu procent. W skład substancji niestrukturalnych często wchodzi związki o szkodliwym działaniu na organizm ludzki (tabela 4). Z tego względu ryzyko negatywnego oddziaływania pyłów powstających w trakcie przerobu drewna egzotycznego jest znacznie częstsze niż w przypadku przerobu drewna gatunków krajowych. Potwierdzają to dane zamieszczone w tabeli 5.

Tabela 5. Wybrane rodzaje drewna egzotycznego z opisem oddziaływania na organizm ludzki (na podstawie danych HSE 2012a i IWG 2014).

Nazwa handlowa drewna	Rodzaj reakcji	Potencjał (działanie i indywidualne)	Zdarzenia	Ryzyko
choina	kancerogenne	?	?	?
drewno różane	podrażniające, alergogenne	ekstremalny	częste	wysokie
heban	podrażniające, alergogenne	średni	częste	
iroko	podrażniające, alergogenne, fibrynogenne	wysoki	częste	wysokie
kebraczo	podrażniające, kancerogenne	średni, niski	częste, ?	średnie, niskie
mahoń amerykański	alergogenne, fibrynogenne	niski	?	niskie
mansonia	podrażniające, alergogenne	wysoki, niski	częste	wysokie
obecze	podrażniające, alergogenne	wysoki	częste	wysokie
oleander	toksyczne	ekstremalny	częste	wysokie
opepe	alergogenne	niski	rzadkie	niskie
paduk	alergogenne	niski	rzadkie	niskie
sasafras	alergogenne, toksyczne, kancerogenne	niski	rzadkie, ?	niskie, ?
sekwoja	alergogenne, fibrynogenne, kancerogenne	niski	rzadkie	niskie
wenge	alergogenne	niski	częste	niskie
teak	alergogenne, fibrynogenne	średni	częste	średnie
zebrano	alergogenne	średni	rzadkie	niskie

Z danych literaturowych wynika, że szczególną ostrożność należy zachować w trakcie przerobu drewna choiny, kebraczo, sasafras i sekwoi. Pył pochodzący z przerobu tych rodzajów drewna może wywoływać reakcje kancerogenne (HSE 2012a i IWG 2014). Nega-

tywny wpływ na organizm ludzki wywołuje również pył drewna mansoni, iroko i gombeiry. Drewno iroko zawiera chloroforin, który wywołuje silne podrażnienia górnych dróg oddechowych, oczu i skóry. Działanie drażniące może wywoływać pył drewna mahonia afrykańskiego sapeli, awodire, zebrano, owangkol i wenge. Kora drewna bilingi zawiera liczne alkaloidy powodujące podrażnienia skóry i błon śluzowych. Pył powstający przy przetarciu drewna teaku, ipe, gombeiry, gumiaka może wywoływać problemy dermatologiczne. Pył powstający w trakcie przerobu migdałecznika idigbo, mahonia amerykańskiego, merbau, angelim może powodować podrażnienia skóry i śluzówki, a pył z drewna pterygoty może powodować zatrucia. Alergogenne reakcje organizmu ludzkiego wywołuje m.in. pył drewna paduka, opepe i zebrano (Jankowska i in. 2012).

Zwykle do wywołania uczuleń potrzebny jest dłuższy czas kontaktu z danym pyłem drzewnym i zmiany te rozwijają się powoli, jednak zdarzają się przypadki takich reakcji już przy pierwszym kontakcie. Pierwsze objawy to najczęściej zaczerwienienie skóry między palcami. Poważniejsze reakcje to pojawienie się bąbli na skórze a nawet wstrząs alifatyczny. Przypuszcza się że **powstające w wyniku działania pyłów drzewnych wielokrotne podrażnienia i zapalenia mogą przerodzić się w alergię, o po wielu latach w zmiany rakowe**. Przykładowo pył orzecha włoskiego i drewna różanego ma przyjemny zapach, jednak potencjalnie zawarte w nim toksyczne substancje przy dużej koncentracji i czasie działania mogą doprowadzić do reakcji alergicznych, a nawet raka nosa (IWG 2014).

Należy także zaznaczyć, że większość trujących roślin zawiera szkodliwe substancje przede wszystkim w częściach zielonych, tj. w liściach, owocach, korze i sokach – o wiele rzadziej pojawiają się one w drewnie. Ponadto, na korze drzew obecne są specyficzne bakterie, grzyby, porosty oraz mchy i to one mogą stanowić główne źródło zagrożenia. Z tego względu **zagrożenie występuje przede wszystkim przy przecieraniu nie korowanego drewna okrągłego**. Trujące substancje mogą być też wprowadzone do drewna w procesie impregnacji – przykład przepisów obowiązujących w Szwecji, gdzie najwyższe dopuszczalne stężenie w mg/m^3 dla pyłów impregnowanego ciśnieniowo drewna iglastego wynosi tylko $0,5 \text{ mg/m}^3$.

Obecnie uważa się, że znaczne zwiększenie ryzyka chorób powoduje stężenie pyłu przekraczające 5 mg/m^3 , a ryzyko takie potencjalnie istnieje dla stężenia powyżej 1 mg/m^3 (za bezpieczne postrzegane jest stężenie pyłów poniżej $0,5 \text{ mg/m}^3$).

Podsumowanie

Zagadnienia zagrożeń i rzeczywistych oddziaływań pyłów drzewnych na organizm ludzki nadal nie są dostatecznie rozpoznane – wymagają dalszych i to długoletnich badań. Obowiązujące w Unii Europejskiej unormowania prawne w tym zakresie są wymagające, ale jednocześnie spójne. Niestety obowiązujące w Polsce szczegółowe zapisy dotyczące od-

działowań pyłów drzewnych są dalekie od doskonałości i wymagają poprawy – miejmy nadzieję, że przyczyni się do tego planowana nowelizacja przepisów.

Literatura

Dyrektywa 2004/37/WE: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/37/WE z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie ochrony pracowników przed zagrożeniem dotyczącym narażenia na działanie czynników rakotwórczych lub mutagenów podczas pracy (szósta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art.16 ust.1 dyrektywy Rady 89/391/EWG). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 158 (30.04.2004).

Dyrektywa 2014/27/UE: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/27/UE z dnia 26 lutego 2014 r. zmieniająca dyrektywy Rady 92/58/EWG, 92/85/EWG, 94/33/WE, 98/24/WE oraz dyrektywę 2004/37/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w celu dostosowania ich do rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 65 (05.03.2014).

EFBW, CEI-Bois 2010: Mniej Pyłu. Raport opracowany przez Europejską Federację Pracowników Budowlanych i Przemysłu Drzewnego (EFBWW) oraz Europejską Konfederację Przemysłu Drzewnego (CEI-Bois) i USL-7 (http://www.cei-bois.org/files/9_-_Less_dust_brochure_PL.pdf).

HPVA 2014: Wood Dust Questions and Answers. Hardwood Plywood & Vener Association (http://www.hpva.org/sites/default/files/Wooddust_QA.pdf – sierpień 2014).

HSE 2011: Safe collection of wood waste: Prevention of fire and explosion. Woodworking Information Sheet WIS32(rev1) HSE 2011 (<http://www.hse.gov.uk/pubns/wis32.htm>).

HSE 2012a: Toxic woods. Woodworking Information Sheet WIS30 (Revision 1). Health and Safety Executive (<http://www.hse.gov.uk/pubns/wis30.pdf>).

HSE 2012b: Wood dust: Controlling the risks. Woodworking Information Sheet WIS23 (Revision 1). Health and Safety Executive (<http://www.hse.gov.uk/pubns/wis23.pdf>).

HSE 2013: The Control of Substances Hazardous to Health Regulations. Approved Code of Practice and guidance L5 (Six edition) HSE Books 2013, (<http://www.hse.gov.uk/pubns/books/L5.htm>).

IWG 2014: Wood/Dust Toxicity. The Islands Woodturners Guild General. (http://www.islandwoodturners.ca/documents/wooddust_toxicity.html – sierpień 2014).

Jambeck J., Weitz K., Solo-Gabriele H., Townsend T., Thorneloe S., 2007: CCA – Treated wood disposed in landfills and life - cycle trade - offs with waste - to - energy and MSW landfill disposal. Waste Management 27 (8): 21-28.

- Jankowska E., Pośniak M., 2009:** Zespół chorego budynku – ocena parametrów środowiska pracy. Wydanie I. Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.
- Jankowska A., Kozakiewicz P., Szczęśna M., 2012:** Drewno egzotyczne – rozpoznawanie, właściwości, zastosowanie. Wydanie I. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.
- Kodeks pracy 2014:** Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. *Kodeks pracy*. Dziennik Ustaw nr 24 z 1974 r. Poz. 141.
- Kozakiewicz P., Kościelniak C., Zakrzewska-Rudzińska W., 2008:** Badania właściwości i innowacyjne zastosowania drewna egzotycznego w Polsce. *Przemysł Drzewny* nr 4 2008, s.18-23. Wydawnictwo Świat.
- Kozakiewicz P., 2010a:** Żywotnik olbrzymi (*Tuja plicata* Donn.ex D.Don) – drewno z Ameryki Północnej. *Przemysł Drzewny* nr 5 2010 Rok LXI, s.11-16. Wydawnictwo Świat.
- Kozakiewicz P., 2010b:** Orzech czarny (*Juglans nigra* L.) – drewno z Ameryki Północnej. *Przemysł Drzewny* nr 7-8, 2010 Rok LXI, s.45-48. Wydawnictwo Świat.
- Kurowska A., 2016:** Struktura podaży odpadów drzewnych w Polsce, *Sylwan* 160 (3): 187-196
- Maciejewska A., Więcek E., Wojtczak J., Woźniak H., Sztroszejn-Mrowca G., Domańska A., Belichowska-Cybuła G., 1997:** Pyły drewna. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy, Warszawa, Zeszyt 15, 149-196.
- Onusseit H., 2006:** The influence of adhesives on recycling. *Resources, Conservation and Recycling* 46: 168-181.
- PN-EN 481:1998 Atmosfera miejsca pracy. Określenie składu ziarnowego dla pomiaru cząstek zawieszonych w powietrzu.
- PN-EN 689:2002** Powietrze na stanowiskach pracy – Wytyczne oceny narażenia inhalacyjnego na czynniki chemiczne przez porównanie z wartościami dopuszczalnymi i strategią pomiarową.
- PN-EN 13556:2005** Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia stosowana w handlu drewnem w Europie.
- PN-Z-04008-7:2002/Az1:2004** Ochrona czystości powietrza – Pobieranie próbek – Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy i interpretacji wyników.
- Rozporządzenie nr 1272/2008:** Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywę 67/548/EWG I 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006. *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* L 353 (31.12.2008).

Rozporządzenie MPiPS 2014: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 roku w sprawie najwyższych stężeń i natężeń czynników szkodliwych w środowisku pracy. Dziennik Ustaw RP z dnia 23 czerwca 2014 r. Poz. 817.

Rozporządzenie MZ 2012: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2014 roku w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy. Dziennik Ustaw RP z dnia 3 sierpnia 2012 r. Poz. 890.

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2002 Nr 166 poz. 1360 z późn. zm.)

Vogt M., Gann M., Irle M., 2007: Detection methods in practical application. Proceedings of the 3rd European COST E31 Conference – Management of Recovered Wood, 2-4 May 2007. Klagenfurt, Austria. 131-155.

Jacek Wilkowski*

Diagnostyka narzędzia i procesu skrawania podczas obróbki płyt wiórowych na obrabiarkach CNC

Rozwój i znaczenie diagnostyki narzędzia i procesu skrawania

Zagadnienie diagnostyki narzędzia i procesu skrawania (DNiPS) w technologiach obróbki wiórowej należy do ciągle aktualnych i niezwykle istotnych. Zużywające się narzędzie oddziałuje niekorzystnie na jakość przedmiotu obrabianego, a także na przebieg procesu obróbki, zwiększając np. poziom drgań w układzie obrabiarka – mocowanie przedmiotu – przedmiot obrabiany – narzędzie. Konieczność ciągłego nadzoru stanu narzędzia wynika również z dużej niepewności przewidywania jego zużycia. Powszechnie stosowane zliczanie czasu pracy narzędzia do jego stępienia, zwłaszcza w warunkach produkcji jednostkowej i małoseryjnej jest obciążone dużym błędem. Z jednej strony zbyt wczesna wymiana nie w pełni zużytego narzędzia jest ekonomicznie nieuzasadniona, natomiast zbyt późna wymiana skutkuje obniżeniem jakości wyrobu [Czarniak i in. 2006]. Ponadto, bezpośrednia ocena stanu ostrza w trakcie trwania procesu skrawania jest niezwykle trudna. Stąd szybki rozwój układów diagnostycznych w obróbce metalu.

Główne zadania typowych układów DNiPS to: automatyczna ocena aktualnego stopnia zużycia narzędzia, wykrywanie nadmiernych drgań, kolizji (nieprzewidzianych zderzeń zespołów obrabiarki, narzędzia lub przedmiotu obrabianego spowodowanych ich wzajemnymi przemieszczeniami) oraz innych zakłóceń [Kosmol 2000; Jemielniak 2002]. Szczególne znaczenie ma wykrywanie kolizji, ponieważ ich następstwem są często poważne awarie z wysokimi kosztami napraw oraz długim czasem przestoju maszyny w celu usunięcia skutków kolizji.

Pierwsze komercyjne układy DNiPS pojawiły się w przemyśle maszynowym już w połowie lat osiemdziesiątych. Jednak mimo trzydziestu lat doświadczeń i zgromadzenia przez ten czas znaczącego dorobku naukowego trudno problem budowy tych układów uznać za rozwiązany [Górski i in. 2008]. W przypadku skrawania płytowych materiałów drewnopochodnych prace badawcze poświęcone tej tematyce znajdują się na początkowym etapie. Poziom wiedzy o układach DNiPS pozostaje daleko w tyle za potrzebami przemysłu drzewnego. Potrzeby te wynikają głównie z przeobrażeń technicznych do jakich doszło podczas ostatnich kilkunastu lat. Obserwujemy coraz powszechniejsze stosowanie obrabiarek CNC i centrów obróbkowych, które szybko wypierają obrabiarki konwencjonalne wymagające ciągłego zaangażowania operatora. Podejmowane są także intensywne wysiłki mające na celu znaczące zwiększenie dokładności i wydajności obróbki. Poza tym szybki rozwój inżynierii

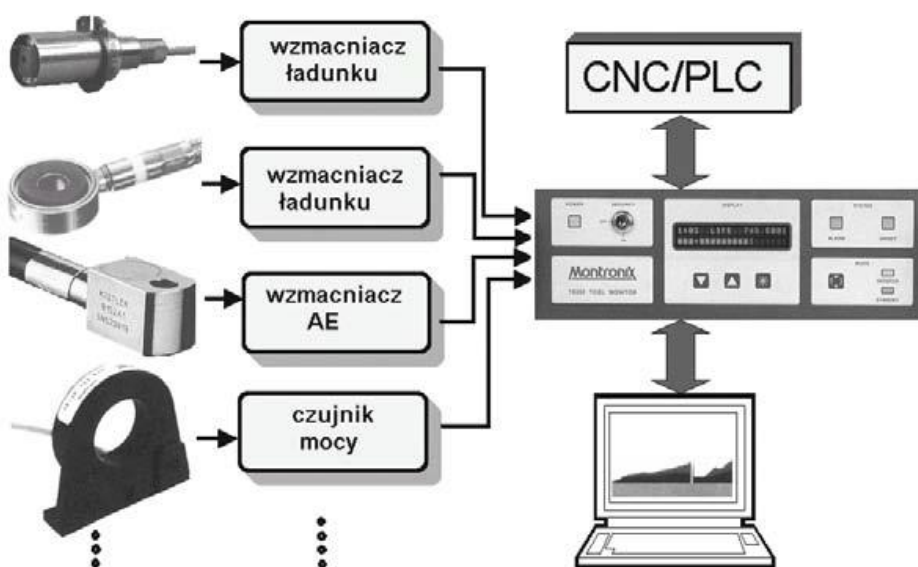
* dr inż. Jacek Wilkowski, Katedra Mechanicznej Obróbki Drewna, Wydział Technologii Drewna SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa, * tel. (22) 5938570, jacek_wilkowski@sggw.pl

materiałowej sprawia, że ostrza wykonane ze stosunkowo nowych materiałów narzędziowych (np. PCD) mogą być wykorzystane do obróbki niekonwencjonalnych materiałów konstrukcyjnych (np. nowatorskich płyt drewnopochodnych) o mało znanej skrawalności. Powoduje to, że przebieg procesu skrawania, a zwłaszcza okres trwałości ostrza staje się mniej przewidywalny [Górski i in. 2008].

Biorąc pod uwagę powyższe okoliczności należy stwierdzić, że zwiększenie stopnia automatyzacji wytwarzania w przemyśle drzewnym jest konieczne i nieuniknione, a do tego zwiększenia i rozwoju konieczne jest wdrażanie układów DNiPS.

Struktura układów DNiPS i wykorzystywane wielkości fizyczne

Ogólna struktura układu DNiPS opiera się na założeniu, że przebieg procesu skrawania może być w wiarygodny sposób scharakteryzowany za pomocą wielu różnych wielkości fizycznych.



Rys. 1. Schemat układu DNiPS [Czarniak i in.2006]

Typowa koncepcja tego układu polega na tym, że odpowiednie czujniki przekształcają wybrane wielkości fizyczne towarzyszące skrawaniu w sygnał elektryczny, który może być poddany dalszemu przetwarzaniu. Przetwarzanie sygnału może być mniej lub bardziej złożone i obejmować m.in. wstępną filtrację analogową, konwersję analogowo-cyfrową, przekształcenie Fouriera, obliczanie wartości skutecznej, odchyłeń standardowych, wartości średniej, kurtozy czy analizę regresji. Efektem przyjętej procedury przetwarzania sygnału jest szereg miar reprezentujących mierzony sygnał. Według Jemielniaka [2002] należy wy-

bierać takie miary, które są wrażliwe na zmiany parametrów stanu badanego procesu. Na podstawie uzyskanych miar i odpowiedniej strategii możliwa jest automatyczna diagnostyka stanu narzędzia i procesu skrawania. Schemat układu DNIPS pokazano na rys.1, a zalecane zastosowania czujników w tych układach przedstawiono w tab.1.

Tab. 1. Zalecane zastosowania czujników w układach DNIPS [Czarniak i in. 2006]

Czujnik:		Mocy	Momentu skręcającego	Odkształcenia elementu obrabianki	Sił - jednoosiowy	Sił - trójosiowy	Drgan	Emisji akustycznej
Typ obrabianki	Tokarka	○	○	●	●	●	⊙	⊙
	Tokarka z narzędziami obrotowymi	●	⊙	●	●	●	⊙	⊙
	Centrum obróbkowe	●	⊙	○	⊙	○	⊙	⊙
	Szlifierka	●	○	○	⊙	○	⊙	●
	Wiercenie/ frezowanie (duże średnice)	●	⊙	⊙	⊙	○	●	⊙
	Wiercenie/ frezowanie małe średnice)	●	●	○	○	○	⊙	●
	Gwintowanie	⊙	●	○	○	○	⊙	⊙
	Wiercenie /rozwiercanie (wielowrzecionowe)	⊙	●	○	○	○	○	⊙
	Gwintowanie (wielowrzecionowe)	○	●	○	○	○	○	●
	Nacinanie uzębien	●	⊙	○	○	○	●	○
● Zalecane zastosowanie	⊙ Możliwe zastosowanie, może być nie najlepsze		○ Niezwykle, raczej nie zalecane zastosowanie. Może być do przyjęcia w szczególnych przypadkach					

Zdaniem Porankiewicza [2003] wykorzystywanie fizykalnych zjawisk procesu skrawania drewna i tworzyw drewnopochodnych (takich jak siła czy moc skrawania, temperatura na ostrzu, drgania, emisja akustyczna) do pośredniej oceny stanu ostrza jak również oceny stanu jakości przedmiotu po skrawaniu napotyka na istotne ograniczenia. Powodem tego jest duża zmienność wymienionych zjawisk wywołana zróżnicowaniem głębokości skrawania, różną gęstością materiału skrawanego, małą wartością bezwzględną wymienionych parametrów na tle obserwowanej zmienności. Na potwierdzenie tych trudności Porankiewicz [2003] daje przykład wykorzystania sygnału emisji akustycznej AE (skrót od ang. Acoustic Emission)-rozumianej jako fala sprężysta powstająca w wyniku pękania wiązań w materiale

podczas skrawania. Początkowo AE została uznana za bardzo przydatny parametr do diagnozowania procesu skrawania, szczególnie metali. Jednak po wykonaniu pierwszych badań nad AE z zakresu skrawania drewna i tworzyw drewnopochodnych okazało się, że przydatność emisji jest ograniczona. Emisja akustyczna jest uzależniona przede wszystkim od powstawania pęknięć w strefie skrawania, głównie uwarunkowanych kierunkiem skrawania w stosunku do przebiegu włókien. Wyróżnia ją także niewielkie uzależnienie od stopienia ostrza [Cyra 1997]. Przy wzdłużno-prostopadłym kierunku skrawania, gdy wartość kąta kierunkowego ruchu roboczego jest zawarta w przedziale 0° - 30° , emisja akustyczna maleje wraz z powiększaniem zużycia ostrza. W przedziale wartości kąta kierunkowego ruchu roboczego 45° - 90° , ze wzrostem zużycia ostrza, wzrost emisji akustycznej jest bardzo mały. Inne doniesienia dotyczące emisji akustycznej są jednak nieco bardziej optymistyczne. Na przykład Lemaster i Dornfeld [1985] prowadzili badania dla obróbki toczeniem przy zachowaniu stałych parametrów skrawania. Wyniki ich prac wskazują, że w początkowej fazie zużywania się narzędzia zależność pomiędzy emisją akustyczną a drogą skrawania jest prawie liniowa. Dla narzędzia stępionego poziom AE silnie obniża się. Ci sami autorzy badali wykorzystanie sygnału emisji akustycznej do diagnozowania stopnia zużycia ostrzy narzędzi wieloostrowych (pił tarczowych) [Lemaster i Dornfeld 1988]. Porównywano sygnał AE zebrany podczas skrawania pił o różnym stopniu stępienia. Przeprowadzone pomiary wskazują na duży rozrzut uzyskiwanych wyników szczególnie dla większych prędkości skrawania.

Zdaniem Zhao i in. [1990] pomiar emisji akustycznej może posłużyć do sterowania adaptacyjnego pilarką tarczową. Podstawą do opracowania takiego systemu stała się zależność pomiędzy tempem przekroczeń, będącym standardową miarą charakteryzującą sygnał AE, a chropowatością powierzchni obrobionej. Ich zdaniem sygnał emisji akustycznej jest zdecydowanie bardziej użyteczny diagnostycznie od sygnału sił skrawania. Na podstawie sygnału AE możliwe okazało się nastawianie odpowiedniej prędkości posuwu, tak by utrzymać pożądaną wartość chropowatości powierzchni.

Najbardziej obiecujące z punktu widzenia rozwoju układów diagnostyki stanu narzędzia i procesu skrawania dla przemysłu drzewnego są badania Lemastera i in. [2000]. Wskazują one na możliwość monitorowania stopnia stępienia narzędzia jak również jakości obróbki za pomocą pomiaru drgań wrzeciona obrabiarki. Jakość ta określana była liczbą wyrwań laminatu obserwowanych wzdłuż krawędzi obrobionej płyty.

Badania Zhu i in. [2004] wykazały użyteczność ciśnienia akustycznego (hałasu) do monitorowania uszkodzeń narzędzi. W eksperymencie użyto ośmiu frezów trzpieniowych, z czego jeden frez był nieuszkodzony, natomiast pozostałe posiadały jedno z ostrzy uszkodzone w różnych miejscach krawędzi tnącej. Obróbkę prowadzono przy stałych parametrach skrawania kolejnymi narzędziami. Zebrane sygnały pomiarowe analizowano w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem transformaty Fouriera.

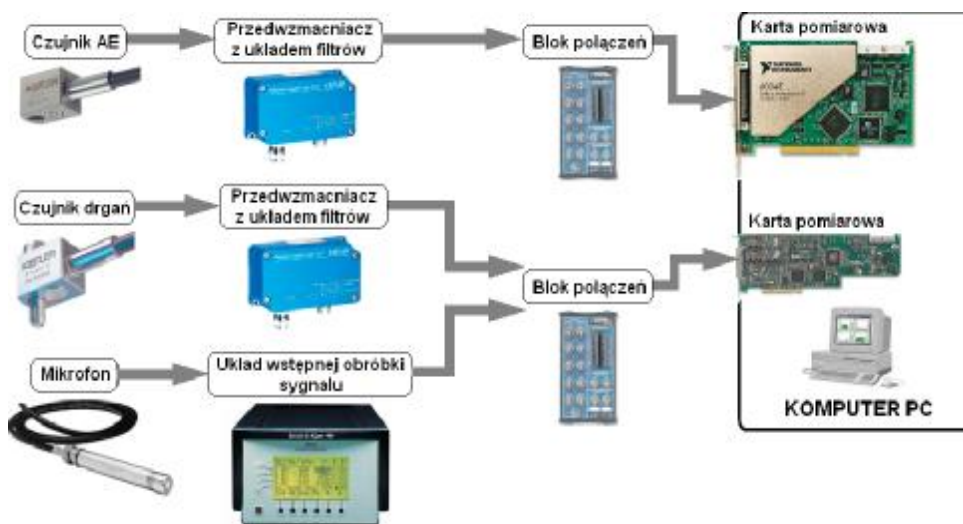
Nadzór procesu frezowania płyt wiórowych na obrabiarkach CNC

Ciekawe badania dotyczące obróbki frezowaniem płyt wiórowych zrealizował Wilkowski i Górski [2011]. Stanowisko badawcze wyposażono w odpowiednią aparaturę przeznaczoną do pomiaru sygnałów wibroakustycznych. Schemat zastosowanych torów pomiarowych pokazano na rys. 2. Tory pomiarowe składały się z czujnika emisji akustycznej, czujnika drgań (akcelerometru) oraz mikrofonu. Do pomiaru sygnału emisji akustycznej zastosowano kontaktowy czujnik AE firmy Kistler (typ 8152B) wraz z odpowiednim wzmacniaczem tego samego producenta. Specyficzną cechą wysokoczęstotliwościowego (zwykle przyjmuje się, że najmniej zakłócone i przez to najbardziej użyteczne w diagnostyce jest pasmo od 50 kHz do 1 MHz) sygnału emisji akustycznej jest fakt, że w zasadzie nie rozchodzi się on w powietrzu. Stąd konieczne było stosowanie czujnika kontaktowego. Czujniki takie należy mocować do przedmiotowych lub narzędziowych zespołów obrabiarki znajdujących się możliwie blisko strefy skrawania.

Pomiar drgań mechanicznych zespołów obrabiarki był dokonywany za pomocą akcelerometru firmy Kistler (typ 8141A), który współpracował ze wzmacniaczem tego samego producenta (Kistler 5127B).

Hałas (ciśnienie akustyczne) mierzono za pomocą standardowego mikrofonu pomiarowego z przedwzmacniaczem firmy Bruel&Kjaer (typ 4189) oraz układem wstępnego przygotowania sygnału „NEXUS 2690”.

Jako rejestratora użyto komputera klasy PC wyposażonego w dwie karty do akwizycji danych NI PCI-6034E i NI PCI-6111. Konieczność równoczesnego wykorzystywania dwóch kart pomiarowych była spowodowana potrzebą próbkowania rejestrowanych sygnałów ze zróżnicowaną częstotliwością.

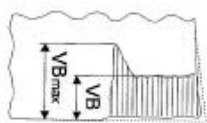


Rys. 2. Tory pomiarowe sygnałów wibroakustycznych [Wilkowski, Górski 2011]

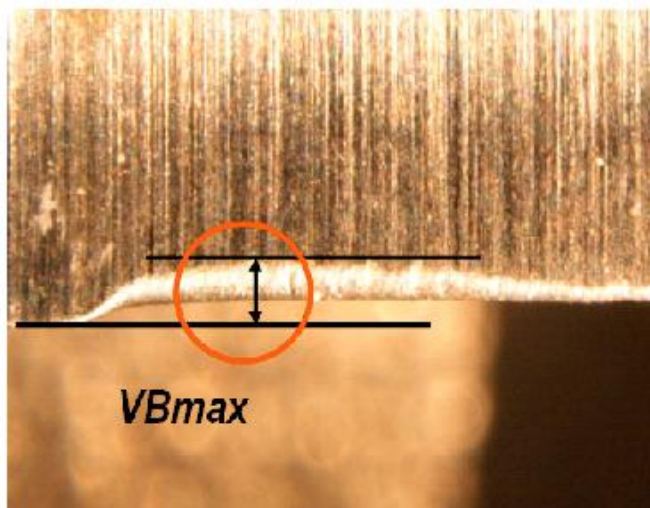
W trakcie badań sygnał emisji akustycznej rejestrowano z częstotliwością próbkowania 2MHz, natomiast pozostałe sygnały z częstotliwością próbkowania 50kHz. Sygnały doprowadzono do karty pomiarowej poprzez skrzynki połączeń BNC-2110, osobno dla sygnału wysokich częstotliwościach i osobno dla sygnałów o niższym paśmie częstotliwości.

Podczas badań frezowano rowek o głębokości 6 mm i długości 900 mm (wzdłuż formatki o wymiarach 900 x 300 x 18mm), z następującymi parametrami skrawania: prędkość posuwowa $u=12$ m/min, prędkość obrotowa wrzeciona obrabiarki $n=18000$ obr./min.

Zużycie ostrza na powierzchni przyłożenia



VB - średnie zużycie
 VB_{max} - maksymalne zużycie



Rys. 3. Bezpośredni wskaźnik zużycia ostrza VB_{max} [Wilkowski, Górski 2011]

Wykorzystana obrabiarka CNC, narzędzie oraz materiał obrabiany odpowiadały typowym warunkom przemysłowym. Typowe były też warunki technologiczne (rodzaj operacji, parametry skrawania itd.). Za pomocą mikroskopu narzędziowego dokonywano pomiarów ostrzy narzędzia od strony powierzchni przyłożenia określając tzw. bezpośredni wskaźnik zużycia ostrza – maksymalne pasmo starcia VB_{max} (Rys.3).

Zarejestrowane sygnały wibroakustyczne poddano analizie zarówno w dziedzinie czasu jak i częstotliwości (tzw. analiza widmowa) (Rys.4). Analiza w dziedzinie czasu polegała na wyznaczeniu podstawowych miar statystycznych charakteryzujących przebieg czasowy sygnału. Obliczano następujące miary: wartość skuteczną (RMS – ang. Root Mean Square), średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, wariancję, wartość maksymalną, medianę, kurtozę, rozstęp (różnica wartości maksymalnej i minimalnej), dominantę (wartość najczęstsza), tempo przekroczeń, skośność i sumę.

Zasadniczym celem analizy widmowej był rozkład badanych sygnałów wibroakustycznych na składowe elementarne oraz określenie mocy tych składowych. Analiza widmowa

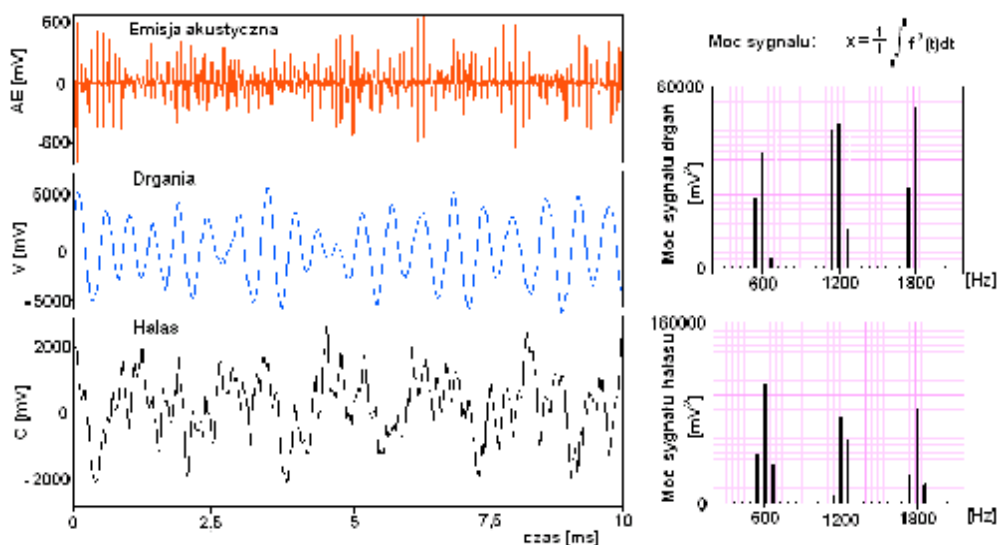
pokazuje, że złożony sygnał dźwiękowy lub drgań przedstawić można za pomocą sumy sygnałów elementarnych (sinusoidalnych), z których każdy ma określoną częstotliwość, amplitudę i fazę. Jeśli analizowany sygnał jest periodyczny (okresowy, regularnie się powtarzający), to składowe elementarne są harmonicznymi składowej podstawowej tego sygnału. Podstawą analizy widmowej sygnałów wibroakustycznych jest szereg i całka Fouriera.

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} F(\omega) e^{j\omega t} d\omega \quad (1)$$

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt \quad (2)$$

Równania (1) i (2) stanowią parę przekształceń (transformat) Fouriera, przy czym równanie (2) przedstawia proste przekształcenie Fouriera funkcji $f(t)$ i nazywa się całką Fouriera, natomiast równanie (1) przedstawia odwrotne przekształcenie Fouriera. Zgodnie ze wzorem (2), przekształcenie Fouriera funkcji czasowej $f(t)$ daje w wyniku funkcję zależną od częstotliwości, czyli widmo amplitudowe tej funkcji.

W badaniach do analizy struktury częstotliwościowej sygnałów wykorzystano tzw. dyskretną transformatę Fouriera – DFT (ang. Discrete Fourier Transform), a właściwie jej szybki obliczeniowo algorytm znany pod nazwą Fast Fourier Transform (FFT), tzw. szybka transformata Fouriera.



Rys. 4. Analiza czasowa i częstotliwościowa zarejestrowanych sygnałów wibroakustycznych

Analizę w dziedzinie czasu i częstotliwości przeprowadzono za pomocą krótkookresowej transformacji Fouriera STFT (ang. Short-Time Fourier Transform). Metoda ta bazuje na podzieleniu analizowanego sygnału, za pomocą odpowiednio dobranej, co do kształtu i długości funkcji granic (okna czasowego), na bardzo krótkie odcinki czasowe, w których można przyjąć, że sygnał jest stacjonarny. Dla odcinków tych wyznacza się widma fourierowskie, które następnie odpowiednio się składa. Wynikiem jest spektrogram STFT przedstawiający widmo sygnału w trzech wymiarach: amplituda, częstotliwość i czas [Wilkowski i Górski 2011].

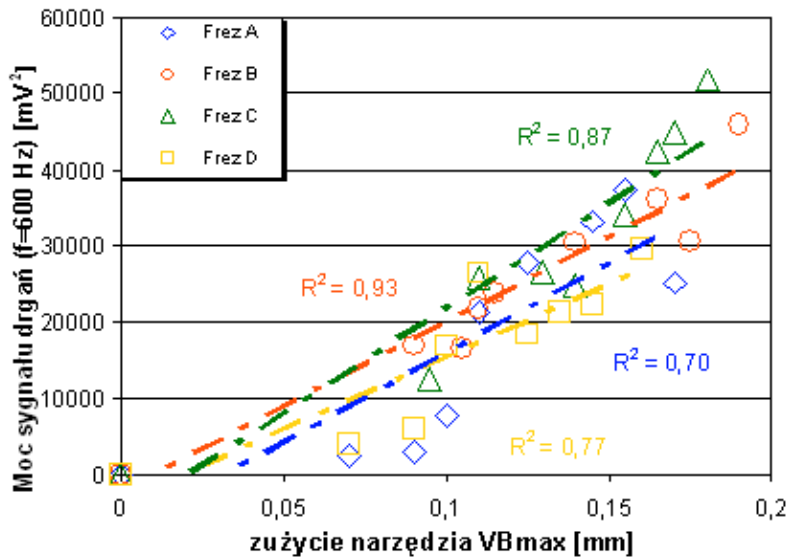
Przedstawione powyżej metody przetwarzania sygnałów pomiarowych pozwoliły na wyznaczenie szeregu zróżnicowanych miar reprezentujących te sygnały. Poszukiwano miar najlepiej skorelowanych ze zużyciem narzędzi.

Dodatkowym celem badań było określenie potencjalnej przydatności sygnałów wibroakustycznych czyli drgań, hałasu i emisji akustycznej do wykrywania kolizji (w trakcie eksperymentów dochodziło do kontrolowanego zderzenia narzędzia z elementami mocującymi przedmiot obrabiany). Istotnym wyzwaniem jakim powinien sprostać układ diagnostyki procesu skrawania jest właśnie wykrywanie kolizji. Najczęstszą formą kolizji jest niepożądane zetknięcie się narzędzia z zespołami obrabiarki spowodowane błędem operatorskim. W obrabiarkach CNC do obróbki drewna i tworzyw drewnopochodnych typowym przypadkiem kolizji jest uderzenie narzędzia w podciśnieniowy zespół mocujący przedmiot obrabiany czyli w tzw. przyssawki.

Użyteczność sygnałów wibroakustycznych do monitorowania zużycia narzędzia i wystąpienia kolizji

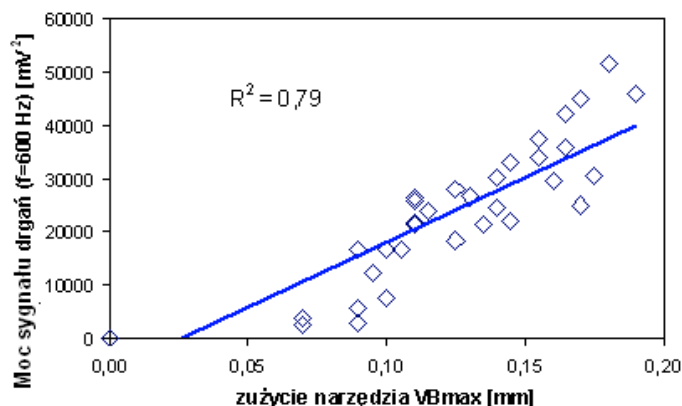
Wyniki badań Wilkowskiego i Górskiego [2011] pozwalają uznać, że sygnał drgań zespołów obrabiarki może być sygnałem przydatnym do monitorowania (w trybie on-line tzn. bez przerywania normalnej eksploatacji narzędzia w warunkach przemysłowych) stanu ostrzy tnących. Za najlepszą i w zasadzie jedyną godną uwagi (z punktu widzenia dążenia do maksymalizacji efektywności wspomnianego powyżej monitorowania) miarę sygnału drgań należy uznać moc sygnału odczytaną z widma mocy dla częstotliwości 600 Hz. Warto przypomnieć, że w żadnym razie nie jest to częstotliwość przypadkowa czy też trudna do powiązania z przebiegiem obróbki. Z tą właśnie częstotliwością kolejne ostrza freza (przy obrotach 18000 rpm) wchodzi w kontakt z materiałem obrabianym. Powszechnie wiadomo, że w przypadku narzędzi wielostrzowych o stałej podziałce zjawisko to musi mieć swoje odzwierciedlenie w zmienności sił skrawania, a co za tym idzie w strukturze częstotliwościowej drgań zespołów narzędziowych obrabiarki. Zmienność sił skrawania jest bowiem jedną z wielu przyczyn powstawania tego rodzaju drgań. Biorąc pod uwagę ogólnie znany fakt, że postępującemu zużyciu się narzędzia towarzyszy wzrost wartości sił skrawania, można w przekonujący sposób wyjaśnić dlaczego ze wzrostem starcia powierzchni przyłożenia ostrzy freza obserwowano proporcjonalny wzrost mocy tej właśnie składowej sygnału

drgań, która w oczywisty sposób jest związana z przebiegiem procesu skrawania (tzn. generowana pod wpływem sił skrawania).



Rys. 4. Zależność przyrostu rzeczywistego mocy sygnału drgań dla częstotliwości 600 Hz od bezpośredniego wskaźnika zużycia narzędzia (VBmax)

Wspomniana powyżej zależność (między mocą sygnału drgań a bezpośrednim wskaźnikiem zużycia narzędzia) jest wyraźnie widoczna na rys. 4 i 5. Szczególnie istotny z punktu widzenia diagnostyki stanu narzędzia jest stosunkowo wysoki poziom korelacji ($R^2 = 0,79$ – rys.5) określony dla czterech frezów razem (czyli dla wszystkich frezów wykorzystywanych w badaniach zasadniczych).



Rys. 5. Zależność przyrostu rzeczywistego mocy sygnału drgań dla częstotliwości 600 Hz od bezpośredniego wskaźnika zużycia narzędzia (VBmax) - dla czterech frezów razem

Korelacja ta wskazuje na stosunkowo wysoką powtarzalność wyników uzyskanych podczas badań kolejnych narzędzi, które eksploatowano w analogicznych warunkach. Fakt ten ma decydujące znaczenie z punktu widzenia diagnostyki stanu narzędzia. Wydaje się bowiem możliwe przyjęcie konkretnego poziomu przyrostu mocy sygnału drgań, po przekroczeniu którego należałoby uznać, że eksploatacja monitorowanego narzędzia powinna być przerwana ze względu na osiągnięcie konkretnego (największego dopuszczalnego) poziomu zużycia (charakteryzowanego za pomocą wskaźnika pośredniego).

Ponadto warto podkreślić, że miary sygnału drgań określone w dziedzinie czasu (takie jak np. wartość skuteczna) okazały się praktycznie rzecz biorąc bezużyteczne z punktu widzenia monitorowania stanu narzędzia.

W przypadku sygnału hałasu jego wartość diagnostyczna okazała się niższa niż sygnału drgań. Podstawowym problemem obniżającym wartość diagnostyczną tej wielkości fizycznej okazał się brak powtarzalności wyników badań dotyczących kolejnych narzędzi. Być może powodem tych trudności były zakłócenia zewnętrzne wynikające z emisji hałasu przez inne obrabiarki i urządzenia. W każdym razie problem podatności na zakłócenia zewnętrzne dodatkowo utrudnia praktyczne wykorzystanie sygnału hałasu jako źródła informacji o zużyciu narzędzia.

Żadna z miar sygnału emisji akustycznej nie wykazała dostatecznie wysokiej, a co za tym idzie użytecznej w praktyce, korelacji z jakimikolwiek wskaźnikami zużycia narzędzia. Być może problemy z wykorzystaniem sygnału emisji akustycznej w diagnostyce stanu narzędzia miały naturę metrologiczną. Nie udało się niestety uniknąć lokalizacji czujnika bezpośrednio na przedmiocie obrabianym (tylko wtedy sygnał emisji akustycznej związany z procesem skrawania był dostatecznie silny i nadawał się do rejestracji), co okazało się w prak-

tyce bardzo niekorzystne. Oznaczało bowiem konieczność ciągłego zdejmowania i zakładania czujnika przy wymianie przedmiotu obrabianego. Każdy kolejny pomiar prowadzono zatem bez gwarancji zachowania tych samych warunków rejestracji.

W badaniach stwierdzono, że podstawowe miary statystyczne (wartość skuteczna, odchylenie standardowe, wartość maksymalna, rozstęp) sygnału drgań i hałasu wykazywały gwałtowny przyrost w momencie kolizji. Przyrost ten był na tyle duży (niekiedy nawet pięciokrotny), że użyteczność powyższych sygnałów w wykrywaniu kolizji nie budzi wątpliwości. Negatywnie należy natomiast ocenić (po raz kolejny) wartość diagnostyczną sygnału emisji akustycznej. Wystąpienie kolizji nie powodowało szczególnie wyraźnych zmian w wartości miar tego sygnału. Uznano, że niewielki spadek wartości skutecznej czy odchylenia standardowego, to zbyt mało, by mówić o efektywnym i niezawodnym wykrywaniu kolizji.

Podsumowanie

Podsumowując stan wiedzy i wyniki badań nad wykorzystaniem sygnałów wibroakustycznych do diagnozowania stanu ostrza skrawającego można stwierdzić, że sygnały drganiowe i dźwiękowe zawierają dużą ilość informacji o zużywającym się narzędziu. Należy jednak podkreślić, że najlepszą analizą tych sygnałów (w szczególności drgań) okazała się analiza częstotliwościowa wchodzenia kolejnych ostrzy w materiał obrabiany.

Obecnie uważa się, że podczas prowadzenia nadzoru stanu ostrza najlepsze efekty daje stosowanie układów wieloczujnikowych.

Literatura

1. Cyra G., 1997: Studies on automatic control of wood routing using acoustic emission. The United Graduate School of Agricultural Science, Tottori University, Ann Arbour, Japonia.
2. Czarniak P., Górski J., Szwajka K., Wilkowski J., 2006: Przemysłowe tory pomiarowe sygnałów wibroakustycznych przy frezowaniu tworzyw drzewnych. *Inżynieria Rolnicza* 12: 75-83
3. Górski J., Wilkowski J., Szwajka K., Czarniak P., 2008: Podstawy automatycznej diagnostyki stanu narzędzia oraz procesu skrawania w obróbce drewna i tworzyw drzewnych. *Przemysł Drzewny* 3:53-55
4. Jemielniak K., 2002: Automatyczna diagnostyka stanu narzędzia i procesu skrawania. Oficyna Wydawnicza PW. Warszawa
5. Kosmol J., 2000: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT. Warszawa
6. Lemaster R. L., Dornfeld DA., 1985: Monitoring tool wear during wood machining with acoustic emission. *Wear* 101: 273-282
7. Lemaster R.L., Dornfeld D.A., 1988: Monitoring a circular sawing process with acoustic emission. proc.. 9 th Inter. Wood Machining Seminar Univ. of California, Berkeley, California 124-138

8. Lemaster R. L., Lu L., Jackson S., 2000: The use of process monitoring techniques on a CNC wood router. Part 2. Use of a vibration accelerometer to monitor tool wear and workpiece quality. *Forest Products Journal*. Vol. 50(9): 59-64

9. Porankiewicz B., 2003: Tępienie się ostrzy i jakość przedmiotu obrabianego w skrawaniu płyt wiórowych. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Rozprawy Naukowe*, zeszyt 341, Poznań.

10. Wilkowski J., Górski J., 2011: Vibro-acoustic signals a source of information about tool wear during laminated chipboard milling. *Wood Research* 56(1): 57-66

11. Zhao C., Tanaka C., Nakao T., Takahashi A., Tuzii T., 1990: Relationship between surface finish qualities and acoustic emission cont rate. *Makuzai Gakkaishi* 36(3): 169-173

12. Zhu N., Tanaka C., Ohtani T., Takimoto Y., 2004: Automatic detection of a damaged router bit during cutting. *Holz Roh Werkst.* 62: 126-130

Waldemar Jaskółowski *

Praktyczne problemy związane z analizą i oceną zagrożenia pożarowo-wybuchowego w przemyśle drzewnym w aspekcie prawnym

Wstęp

Powszechnie wiadomo, że pyły przemysłowe, w tym drzewne podobnie jak pary cieczy, gazów palnych w mieszaninie z powietrzem stanowią zagrożenie pożarowo-wybuchowe. Niebezpieczeństwa wynikające z ich obecności, zarówno te związane z chorobami wywołanymi u człowieka na skutek przebywania w zapyłonych pomieszczeniach, jak i te pożarowo-wybuchowe wymagają stosowania różnych działań technicznych, organizacyjnych etc., których celem jest ograniczenie do minimum zagrożeń związanych z ich występowaniem. Uwzględniając powyższe, problematyka zagrożeń pożarowo-wybuchowych stwarzanych przez pyły stanowi od niepamiętnych czasów przedmiot zainteresowania naukowców, inżynierów, jednym słowem tych wszystkich, którzy z różnych powodów zajmują się tą sferą inżynierii bezpieczeństwa. Analiza literatury przedmiotu uprawnia do stwierdzenia, że brakuje metod inżynierskich, które mogłyby być wykorzystane do analizy i oceny tego rodzaju zagrożenia. W szczególności chodzi o metody do zastosowań praktycznych. Zresztą podobną konstatację zaprezentował Dyrektor Biura Rozpoznawania Zagrożeń KG PSP w artykule pt. *Ocena ryzyka wybuchu pyłów* opublikowanym w nr 3/2011 Przeglądu Pożarniczego. Analiza i ocena zagrożenia pożarowo-wybuchowego obejmuje kilka wątków. Po przestaniu na samym stwierdzeniu, że dany pył drzewny wybuchu w konkretnych warunkach i określenie prawdopodobieństwa wybuchu nie stanowi praktycznego rozwiązania przedmiotowego problemu.

Co to są pyły przemysłowe ?

Intuicyjnie każdy z nas rozumie znaczenie tego słowa. Podstawowa definicja pyłów, która funkcjonuje w różnych dokumentach jest dość lakonicznie sformułowana i mówi, że pyły przemysłowe są to cząstki ciał stałych zdolne do utrzymywania się przez pewien czas w powietrzu w postaci zawiesiny [1]. Najczęściej przyjmuje się założenie, że taką możliwość posiadają cząstki, których rozmiary nie przekraczają średnicy 500 μm . Niektóre źródła [2] przyjmują graniczną średnicę 420 μm . Używając pojęcia średnicy w odniesieniu do pyłów należy zaznaczyć, że używa się tego sformułowania umownie gdyż w praktyce trudno cząstkom pyłów przypisać kształt sferyczny. Wielkość cząstek pyłu jest zazwyczaj zamienne określana jako ekwiwalent średnicy cząstek (aerodynamiczna, równoważnikowa).

* bryg. dr inż. Waldemar Jaskółowski, Zakład Teorii Procesów Spalania i Wybuchu, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego, Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Obecnie obowiązujące wymagania prawne w Polsce dotyczące oceny zagrożenia wybuchowego, będącego następstwem wytworzenia się atmosfery wybuchowej, są pochodną przyjętych w krajach Unii Europejskiej dwóch dyrektyw 1999/92WE [3] oraz ATEX 94/9WE [4]. Dyrektywa 1999/92WE została zaaplikowana do prawa polskiego rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie *minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa* [5], wydany na podstawie art. 237 zm. 15 ustawy Kodeks Pracy [6]. Drugim podstawowym dokumentem prawnym regulującym kwestie przestrzeni zagrożonych wybuchem jest rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie *zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem* [7], stanowiące pochodną dyrektywy 94/9WE. Przepisy rozporządzenia, a zarazem dyrektywy mają zastosowanie do urządzeń i systemów ochronnych, przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Zakresem stosowania objęte są również urządzenia zabezpieczające, sterujące i regulacyjne przeznaczone do użytku poza przestrzeniami zagrożonymi wybuchem, które wymagane są lub przyczyniają się do bezpiecznego funkcjonowania urządzeń i systemów ochronnych wobec zagrożeń wybuchowych. W dalszej części artykułu nie będą one przedmiotem dyskusji.

Wreszcie trzecim aktem normatywnym, który w pewnym zakresie zawiera regulacje prawne związane analizą i oceną zagrożenia pożarowo-wybuchowego jest rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie *minimalnych wymagań ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów* [8].

Zasadnicze wymagania organizacyjne związane z zabezpieczeniem stanowisk pracy przed możliwością powstania wybuchu zostały sformułowane wyraźnie zarówno w pierwszym, jak i trzecim dokumencie przytoczonym powyżej. W związku z tym u zainteresowanych zawodowo tą problematyką może pojawić się pytanie, która z przedmiotowych regulacji prawnych jest ważniejsza? Odpowiedź jest jednoznaczna, obydwa mają rangę równorzędną. Nie można więc porównywać obu aktów prawnych przez pryzmat ich ważności/hierarchii.

Przepisy zawarte w pierwszym dokumencie ukierunkowane są w głównej mierze na bezpieczeństwo pracowników i ogólnie osób narażonych na zagrożenie wybuchem podczas wykonywania obowiązków służbowych. W rozporządzeniu MSWiA autor (Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji) koncentruje się natomiast na całościowym ujęciu problemu, rozpatrując zagrożenie wybuchem w kontekście wszystkich użytkowników budynku bądź obiektu budowlanego.

Jaka jest współzależność tych dokumentów ?

W celu ułatwienia odpowiedzi na tak postawione pytanie został dokonany podział na zagadnienia szczegółowe uregulowane w obu rozporządzeniach i będące współzależnymi.

1. Kluczowe definicje

Poniżej przedstawiono wykaz podstawowych pojęć, które zostały uregulowane w rozporządzeniu MSWiA i rozporządzeniu MG.

Atmosfera wybuchowa [5] – mieszanina z powietrzem w warunkach atmosferycznych substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów, w której po wystąpieniu zapłonu, spalanie rozprzestrzenia się na całą niespaloną mieszaninę.

Substancje palne [5] – substancje i mieszaniny mogące tworzyć atmosferę wybuchową; wyjątek: badanie ich właściwości wykazało, że po zmieszaniu ich z powietrzem nie mogą samoczynnie przyczynić się do rozprzestrzeniania wybuchu.

Przestrzeń zagrożona wybuchem [5] – przestrzeń, w której może wystąpić atmosfera wybuchowa w ilościach wymagających podjęcia specjalnych środków w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.

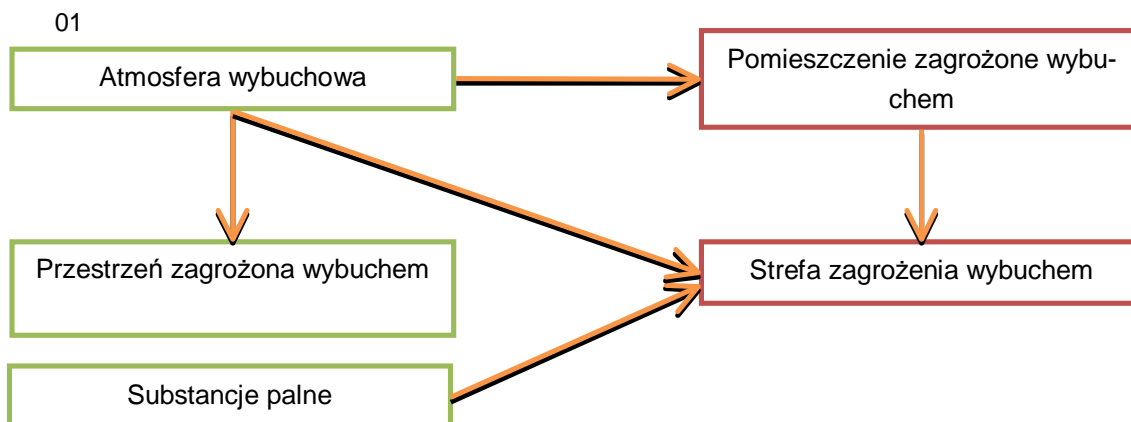
Zagrożenie wybuchem [8] – możliwość tworzenia przez palne gazy, pary palnych cieczy, pyły lub włókna palnych ciał stałych, w różnych warunkach, mieszanin z powietrzem, które pod wpływem czynnika inicjującego zapłon wybuchają, czyli ulegają gwałtownemu spalaniu połączonemu ze wzrostem ciśnienia.

Strefa zagrożenia wybuchem [8] – przestrzeń, w której może występować mieszanina wybuchowa substancji palnych z powietrzem lub innymi gazami utleniającymi, o stężeniu zawartym między dolną i górną granicą wybuchowości.

Pomieszczenie zagrożone wybuchem [8] – pomieszczenie, w którym może wytworzyć się mieszanina wybuchowa, powstała z wydzielającej się takiej ilości palnych gazów, par, mgieł lub pyłów, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu przekraczający 5 kPa.

Wydaje się bezsporne, że samo wystąpienie atmosfery wybuchowej powinno skutkować podjęciem działań prewencyjnych, których celem jest jej wyeliminowanie. Analiza definicji "przestrzeni zagrożonej wybuchem", w połączeniu z treścią §4.6 "W miejscach pracy, gdzie atmosfera wybuchowa może wystąpić w ilościach zagrażających zdrowiu i bezpieczeństwu osób pracujących, pracodawca, zgodnie z przeprowadzoną oceną ryzyka, zapewnia bezpieczeństwo i właściwy nadzór tych osób, wprowadzając adekwatne do zagrożenia środki ochronne do realizacji celów, o których mowa w ust.1" [5] budzi wątpliwości i stwierdzenie sformułowane wcześniej teraz nie jest takie oczywiste. Dodatkowo konstrukcja tego przepisu może powodować u czytelnika wątpliwości czy autorowi mówiąc o ilości atmosfery wybuchowej chodziło o stężenie, a może przyrost ciśnienia? Dodatkowo odpowiedź jeszcze bardziej komplikuje analiza treści przepisu zawartego w §4.7. "Określenie ilości atmosfery wybuchowej, o której mowa w art. 6, dokonuje się na podstawie odrębnych przepisów, w szczególności dotyczących ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów lub specyfikacji technicznych" [5].

Podsumowując rozważania w sferze regulacji prawnych definicji, na rys. 1 przedstawiono współzależność pomiędzy podstawowymi pojęciami regulowanymi przedmiotowymi dokumentami.



Rys.1. Współzależność definicji związanych z analizą i oceną zagrożenia wybuchowego

Jeżeli w warunkach przemysłowych mamy do czynienia z pyłem, to musimy założyć *a priori*, że jest on wybuchowy, chyba, że można wykazać, że takich cech nie posiada. Trzeba pamiętać, że nie istnieje bezwzględne kryterium wybuchowości. Z powodu szeregu zależności przedmiotowy pył w konkretnych warunkach może być wybuchowy albo wręcz przeciwnie. Aby nabrać przekonania, że dany pył nie stwarza zagrożenia wybuchem, trzeba mieć niepodważalne dowody. Uzyskanie odpowiedzi na to jakże ważne pytanie wymaga szerokiego zakresu badań eksperymentalnych w zakresie zapalności i wybuchowości. Należą do nich:

1. Dolna granica wybuchowości, DGW [g/m^3].
2. Maksymalne ciśnienie wybuchu, p_{max} [bar].
3. Maksymalna szybkość narastania ciśnienia wybuchu, dp/dt_{max} [bar/s], K_{st} .

Współczynnik K_{st} - jest miarą gwałtowności wybuchu. Stanowi podstawę klasyfikacji pyłów pod względem wybuchowości.

4. Minimalna energia zapłonu obłoku pyłu, E_{min} [mJ].
5. Minimalna temperatura zapłonu obłoku pyłu, T_{zo} [$^{\circ}C$].
6. Minimalna temperatura zapłonu warstwy pyłu, T_{zw} [$^{\circ}C$].
7. Graniczne dla wybuchu stężenie tlenu, GST.

Należy zwrócić tu szczególną uwagę na wartość maksymalnej szybkości narastania ciśnienia, gdyż jest to miara gwałtowności wybuchu i stanowi ona klasyfikację pyłów pod względem wybuchowości. W poniższej tabeli przedstawiono definicję wybuchowości pyłu w zależności od wielkości maksymalnej szybkości narastania ciśnienia.

Wątpliwość może budzić fakt, że wśród parametrów nie wyszczególniono górnej granicy wybuchowości. Można to tłumaczyć tym, że w warunkach przemysłowych osiągnięcie stężenia o takiej wartości jest praktycznie niemożliwe z uwagi na potrzebne duże stężenie, rzędu kilku kg/m^3 .

Należy pamiętać, że parametry opisywane w literaturze przedmiotu nie są stałymi fizycznymi, ponieważ zależą one od wielu czynników charakteryzujących pył i środowisko jego występowania. Podziału czynników wpływających na przebieg wybuchu pyłu dokonuje się ogólnie na dwie kategorie: podstawowe oraz technologiczne. Pierwsze związane są z właściwościami fizycznymi oraz chemicznymi pyłów, drugie natomiast z procesem technologicznym w trakcie którego dochodzi do ich wytwarzania. Do czynników podstawowych zalicza się również skład chemiczny chmury pyłowej z uwzględnieniem jej wilgotności, początkowego ciśnienia oraz temperatury fazy gazowej w momencie inicjacji wybuchu. Od rozkładu ziarnowego oraz kształtu cząstek pyłu zależy całkowita powierzchnia właściwa pyłu podczas idealnej dyspersji. Na technologiczne czynniki składają się natomiast stopień dyspersji pyłu, rozkład oraz stężenie, ciśnienie początkowe mieszaniny pyłowo-powietrznej oraz rozmieszczenie potencjalnych źródeł jego turbulencji.

Podstawowym czynnikiem wpływającym na zagrożenie wybuchowe, a przejawiającym się negatywnym wpływem na parametry charakteryzujące przebieg wybuchu oraz parametry opisujące zagrożenie wybuchowe, jest skład chemiczny substancji palnej oraz zawartość wilgoci, jaka się w niej znajduje. Praktyczne czynności związane z analizą i oceną zagrożenia pożarowo-wybuchowego są jednym z etapów profilaktyki przeciw wybuchowej i przeciwpożarowej w danym zakładzie pracy (przedsiębiorstwie).

2. Obowiązek szkoleniowy

Elementem profilaktyki przeciwwybuchowej w zakresie działań organizacyjnych są szkolenia. Szczegółowość tego zagadnienia jest regulowana odmiennie w obu aktach normatywnych. Na rys. 2 przedstawiono współzależność przepisów odnoszących się do obowiązku szkoleniowego spoczywającego na pracodawcy.

Z zawartej w rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w *sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy* [9] wynika, że pracodawca powinien opracować program szkolenia, który będzie uwzględniał problematykę wybuchową jeśli jest uzasadnione możliwością utworzenia się atmosfery wybuchowej w miejscu pracy. Pracownicy zaś wykonujący pracę w pomieszczeniach, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa, powinni zostać przeszkoleni z zakresu ochrony przed wybuchem, w ramach obowiązujących szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (rys.2).

Przepisy w zakresie BHP – pracownicy wykonujący pracę w pomieszczeniach, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa, powinni zostać *przeszkoleni* z zakresu ochrony przed wybuchem, w ramach obowiązujących szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.



Przepisy ochrony przeciwpożarowej – dostarczenie szkoleniowych treści kształcenia w zakresie ochrony przed wybuchem:

- Czynności zabronione i obowiązki w zakresie ochrony przeciwpożarowej (w tym ochrony przed wybuchem).
- Zalecenia dotyczące obchodzenia się z materiałami niebezpiecznymi pożarowo (w tym gazami palnymi, materiałami wybuchowymi i pirotechnicznymi).
- Wytyczne prowadzenia prac niebezpiecznych pod względem pożarowym (w tym mogących zainicjować

Rys.2. Współzależność przepisów odnoszących się do obowiązku szkoleniowego spoczywającego na pracodawcy

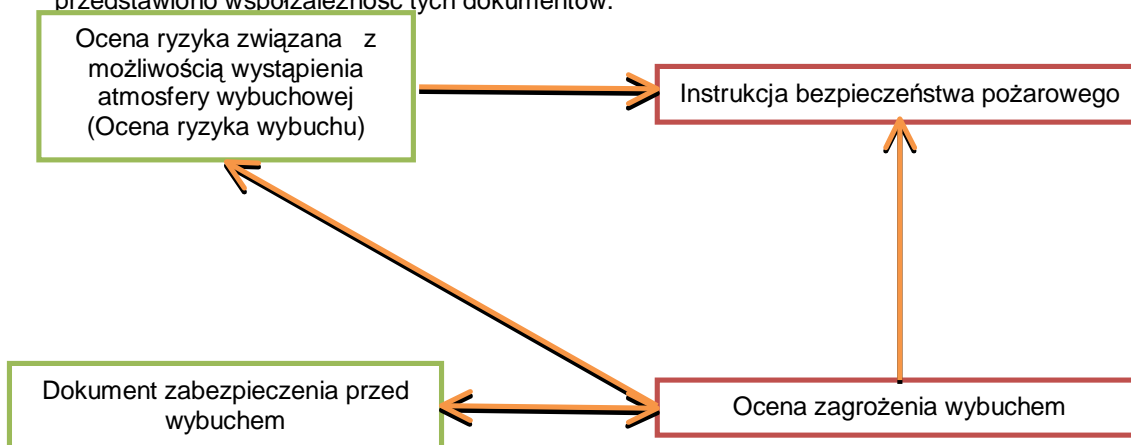
Obowiązek szkoleniowy z zakresu ochrony przed wybuchem wynika także z ustawy o ochronie przeciwpożarowej. Zakres merytoryczny odnosi się przede wszystkim do czynności zabronionych i obowiązków wynikających z występowania strefy zagrożenia wybuchem, a także nakłada obowiązek opracowanie wytycznych prowadzenia prac niebezpiecznych pod względem pożarowym i wybuchowym.

3. Dokumentacja

Jedną z podstawowych gwarancji skutecznego i efektywnego szkolenia jest prawidłowo przygotowana dokumentacja, która będzie zawierała m.in.:

1. Prawdopodobieństwo i czas wystąpienia atmosfery wybuchowej.
2. Prawdopodobieństwo wystąpienia oraz uaktywnienia się źródeł zapłonu.
3. Opis instalacji, używanych substancji i mieszanin, a także zachodzących procesów i ich wzajemnych oddziaływań.
4. Rozmiary prognozowanych skutków wybuchu.
5. Opis środków ochronnych.
6. Graficzna dokumentacja klasyfikacyjna.

Znaczenie tej sfery profilaktyki przeciwwybuchowej docenili autorzy obu rozporządzeń poprzez wskazanie na obowiązek opracowania odpowiednich dokumentów. Na rys.3. przedstawiono współzależność tych dokumentów.



Rys.3. Współzależność dokumentów wymaganych w procesie analizy i oceny zagrożenia wybuchowego

Analiza treści wymagań odnoszących się do zawartości merytorycznej przedmiotowych obu dokumentów uprawnia do stwierdzenia, że mają one wspólne powiązania. Może to stanowić dla pracodawcy asumpt do stworzenia integralnego dokumentu, który będzie spełniał całościowo wymogi prawne wynikające z tych dwóch rozporządzeń.

Uwagi końcowe

Po analizie treści przedmiotowych regulacji prawnych nasuwa się jedna zasadnicza uwaga. Pomimo tego, że obydwa dokumenty zostały wydane w 1-miesięcznym odstępie to ma się wrażenie, że były przygotowywane przez ekspertów reprezentujących różne środowiska. Świadczy o tym treść definicji pojęć oraz nazwy dokumentów i zakres merytoryczny, który powinny obejmować. Niespójność definicji może powodować trudności w interpretacji przepisów przez podmioty zobowiązane do ich stosowania.

Należy dodać, że w ostatnim czasie Rada Unii Europejskiej podjęła działania zmierzające do rewizji dyrektywy ATEX [4]. Propozycję zmian i inne szczegółowe informacje w przedmiotowym zakresie można znaleźć pod adresem: <http://www.mg.gov.pl/Wspieranie+przedsiebiorczosci/Bezpieczenstwo+produktow+i+uslug/Dyrektywy+Bezpieczenstwa+Przemyslowego+i+Technicznego/Dyrektywa+ATEX+949+WE>

Na koniec kilka adresów stron internetowych gdzie można znaleźć źródła (wytyczne, opracowania), które można wykorzystać przy rozwiązywaniu problemów związanych z występowaniem atmosfery wybuchowej, szczególnie w aspekcie prawnym:

1. Opracowanie pt. "Niewiążące wskazówki właściwego postępowania dotyczące wykonania dyrektywy 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady".; źródło:

<http://www.mg.gov.pl/NR/rdonlyres/2E1209A0-0A9F-4CB4-BD30-EE66FD14D1DD/39216/GUIDE199992vers2003PL.pdf>

2. Opracowanie pt. "Metody oceny ryzyka na stanowiskach pracy zagrożonych wystąpieniem atmosfery wybuchowej i opracowanie projektu wzoru dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem", pod adresem:

<http://www.mg.gov.pl/Wspieranie+przedsiebiorczosci/Bezpieczenstwo+produktow+i+uslug/Dyrektywy+Bezpieczenstwa+Przemyslowego+i+Technicznego/Dyrektywa+1999+92+WE/>

3. Interesujące wytyczne dot. wdrażania dyrektywy ATEX 94/9/WE można znaleźć na stronie http://www.gig.eu/files/file/ATEX_przewodnik_2012_ed4_KDB_.pdf.
4. Pod adresem http://www.mg.gov.pl/NR/rdonlyres/174D1F52-FAD6-4C58-B472-6A4C41C9736D/56316/Zbiorniki_silosowe_200907.pdf można znaleźć rozważania dotyczące sposobu stosowania dyrektywy do jednostek filtrujących i odpowietrzanych zbiorników silosowych.

Warto pamiętać także o tym, że Ministerstwo Gospodarki wszystkim zainteresowanym udziela wyjaśnień w sprawach nieporuszonych w przewodnikach wdrażania oraz w sprawie przepisów wydanych na podstawie danej dyrektywy/rozporządzenia. Informacje dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie obrotu gospodarczego danym wyrobem udzielane są przez punkt konsultacyjny przy Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (źródło: mg.gov.pl).

Literatura

1. PN-EN 13821:2004. Przestrzenie zagrożone wybuchem. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Oznaczanie minimalnej energii zapłonu mieszanin pyłowo-powietrznych
2. NFPA 654. Standard for the Prevention of Fire and Dust Explosions from the Manufacturing, Processing, and Handling of Combustible Particulate Solids
3. Dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników narażonych na przebywanie w środowiskach potencjalnie wybuchowych
4. Dyrektywa ATEX 94/9/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. Nr 138, poz. 931)
6. Ustawa Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. (Dz. U. Nr 24, poz. 141 z późn. zm.)

7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz. U. Nr 263, poz. 2203)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie minimalnych ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 180, poz. 1860)

STATYSTYKA

Statystyka produkcji płyt drewnopochodnych w Polsce i wybranych krajach na podstawie FAOSTAT

Kontynuując cykl informacji dotyczących statystyki produkcji płyt drewnopochodnych w Polsce i wybranych krajach, zamieszczamy w bieżącym numerze opracowane na podstawie Faostat dane dotyczące wielkości produkcji za okres lat 2010 – 2015, oraz importu i eksportu w latach 2014 i 2015 płyt drewnopochodnych w Polsce, Kanadzie, USA i Brazylii.

Dane dotyczące naszego kraju były wprawdzie przedstawione w poprzednim numerze BI, ale nie obejmowały one 2015 roku. Poza tym łatwiej jest porównywać wielkości produkcji bez konieczności sięgania do poprzedniego numeru. Na wszystkich wykresach przedstawiono wartości w tys. m³. Nad obszarem słupków przedstawiono dynamikę produkcji, przy czym wielkość produkcji w 2010 roku przyjęto za 100%, a każda następna cyfra określa procentową zmianę w stosunku do roku (słupka) poprzedniego.

Płyty drewnopochodne są wyrobami, których transport na duże odległości jest ekonomicznie nieuzasadniony i raczej trudno się spodziewać, że takie kraje jak Kanada, USA czy Bразylia mogą swoimi wyrobami płytowymi stwarzać konkurencję na polskim, czy europejskim rynku. Warto jednak poznać potentatów tej branży na kontynencie amerykańskim i trendy dotyczące produkcji, importu i eksportu płyt.

MDF

W Polsce w analizowanym sześcioletnim okresie następował zdecydowany wzrost produkcji płyt MDF przy stosunkowo niewielkim imporcie. Wielkości dotyczące importu i eksportu przedstawiono w tabelicy 1. Także eksport tych płyt był niewielki w stosunku do produkcji w roku 2014. W roku 2015 nastąpił bardzo dynamiczny, przewyższający 300% w stosunku do roku ubiegłego wzrost eksportu. Wyeksportowana ilość ponad 800 tys. m³ jest też znaczna w stosunku do produkcji. Produkowane płyty są zużywane na potrzeby własnego rynku, głównie do produkcji mebli.

Produkcja płyt MDF w Kanadzie do roku 2014 utrzymywała się na stabilnym, ale niskim jak na ten kraj, nie przekraczającym 1.000.000 m³ poziomie. W 2014 roku nastąpił dynamiczny wzrost produkcji, który osiągnął poziom 14,3% w stosunku do roku poprzedniego, ale w tym roku nastąpił też znaczący wzrost eksportu (tablica 2.) Eksport, a także import były w latach 2014 i 2015 znaczne w odniesieniu do produkcji. Z szacunkowego wyliczenia po uwzględnieniu importu i eksportu wynika, że konsumpcja płyt MDF w Kanadzie w 2015 r. ukształtowała się na poziomie 800 tys. m³.

W USA produkcja płyt MDF od kilku lat utrzymuje się na poziomie 3 mln m³, co podobnie jak i w Kanadzie jest poziomem niskim jak na ten tak wielki i bardzo rozwinięty gospodarczo kraj. Produkcja własna uzupełniana jest importem, który w poprzednim 2015 roku osiągnął poziom 1,5 mln m³ (tablica 3). Po uwzględnieniu importu i eksportu można wyliczyć, że konsumpcja płyt MDF w USA w 2015 roku wyniosła około 4.200. tys. m³.

Poziom produkcji płyt MDF w Brazylii rósł dynamicznie do 2014 roku osiągając 4.433 tys. m³. W roku 2015 nastąpiło zahamowanie wzrostu. Eksport i import tych płyt jest marginalny w stosunku do produkcji, zatem wytwarzana ilość jest prawie w całości konsumowana w kraju (tablica 4).

PB (Particle boards) – Płyty wiórowe

W Polsce w 2015 roku wyprodukowano 4.850 tys. m³ tego rodzaju płyt. Od roku 2011 produkcja utrzymuje się na stabilnym, prawie stałym poziomie, o czym świadczy chociażby dynamika w ostatnim roku 1,3%. Import płyt w 2015 roku wielkości 1.540 tys. m³ znacznie przewyższał eksport 637 tys. m³, a w porównaniu do roku poprzedniego import wzrósł a eksport nieznacznie spadł. Wskazuje to na wzrastający niedobór płyt wiórowych, które są konsumowane w przeważającym stopniu przez wciąż dynamicznie rozwijający się przemysł produkcji mebli (za wyjątkiem płyt OSB). Duży import świadczy o możliwości dalszego rozwoju produkcji, o ile pozwoli na to jednak ograniczona baza surowcowa. Deficyt drewna staje się w Polsce wyraźnie odczuwalny tym bardziej, że wróciła koncepcja jego szerszego wykorzystywania w energetyce.

Produkcja płyt wiórowych w Kanadzie rośnie nieprzerwanie od początku analizowanego okresu, to znaczy od 2010 roku. W 2015 roku osiągnęła poziom 8.796 tys. m³ przy dynamice 2,4% w stosunku do roku poprzedniego. Znacząca część produkowanych w Kanadzie płyt (aż 5.698 tys. m³, 65% produkcji) została wyeksportowana - należy przypuszczać że w zdecydowanej większości do USA. Konsumpcja po uwzględnieniu importu i eksportu wyniosła 4.043 tys. m³, a w poprzednim 2014 roku 4.345 tys. m³. Trzeba przy tym mieć na uwadze fakt, że zarówno w Kanadzie, jak też i w USA znaczna część płyt wiórowych (w granicach 50%) jest konsumowana przez budownictwo, ponieważ do tej grupy płyt zaliczane są też płyty OSB.

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej produkcja płyt wiórowych (w tym OSB) wykazuje dodatnią dynamikę od 2013 roku i osiągnęła w 2015 r. imponujący poziom 13.885

tys. m³. Mimo tej dużej produkcji własnej do USA zaimportowano w analizowanym roku 5.070 tys. m³ płyt wiórowych przy marginalnym eksporcie 380 tys. m³. Tak więc konsumpcja osiągnęła poziom ponad 18,5 mln m³.

Produkcja płyt wiórowych w Brazylii oscyluje w analizowanym okresie w przedziale 3.200 – 3.600 tys. m³, a w ostatnim 2015 roku wyniosła 3.428 m³. Znamienne jest przy tym, że zarówno eksport, jak też i import płyt jest dla Brazylii pomijalnie mały. Cała produkcja jest zatem konsumowana w kraju.

IB (Insulating boards) – Płyty pilśniowe porowate

W produkcji IB w Polsce osiągnięty został w 2014 roku poziom 775 tys. m³, co czyni nas w tym sortymencie zdecydowanym liderem w Europie. Trzeba podkreślić, że dynamika produkcji do roku 2014 była zawsze dodatnia. Jednak w 2015 roku, po raz pierwszy od szeregu lat nastąpiło zmniejszenie produkcji do 670 tys. m³, czyli aż o 13,5%. Płyty pilśniowe porowate produkowane są przede wszystkim dla budownictwa. Znamienne jest, że w 2014 roku eksport osiągnął w Polsce poziom 566 tys. m³ przy marginalnym imporcie 10 tys. m³, a w następnym 2015 roku odpowiednio 579.000 i 17.000 m³. Oznacza to, że większość produkcja była i jest wywożona z Polski i zaspakaja potrzeby w innych krajach, głównie w Niemczech. W krajowym budownictwie płyty te wciąż jeszcze są stosowane niezbyt często. Mimo odnotowanego w 2015 roku spadku produkcji nie należy wnioskować, że zmiana ta sygnalizuje trwały trend. Z informacji od producentów wynika, że raczej należy się spodziewać dalszego rozwoju produkcji w następnych latach.

Wielkość produkcji płyt pilśniowych izolacyjnych w Kanadzie w całym analizowanym sześcioletnim okresie wykazywała ten sam poziom 430 tys. m³. W latach 2014 i 2015 eksport i import charakteryzuje niewielka tendencja spadkowa. Eksport zmniejszył się z poziomu 77 do 69 tys. m³, a import ze 180 do 165 tys. m³. Oznacza to, że Kanadyjskie budownictwo konsumuje około pół miliona m³ IB rocznie.

Stany Zjednoczone są w Ameryce, podobnie jak Polska w Europie, zdecydowanym liderem w produkcji płyt IB przy stabilnej produkcji w analizowanym 6-letnim okresie na poziomie 4.876 tys. m³. Przy tej wielkości produkcji import i eksport były w 2015 r. marginalnie małe., odpowiednio 186 i 220 tys. m³. Cała produkcja jest praktycznie konsumowana przez krajowe budownictwo, w którym drewno i płyty drewnopochodne są materiałami podstawowymi.

W Brazylii płyty IB nie są produkowane, ani się ich w tym kraju nie importuje.

HB (Hardboards) – Płyty pilśniowe twarde

W Polsce poziom produkcji płyt HB osiągnął w 2015 roku 220 tys. m³ przy dynamice 10% w stosunku do roku poprzedniego. Import w opisywanym okresie wyniósł 186 tys. m³, a eksport 309 tys. m³. Konsumpcja zatem w skali roku ukształtowała się na poziomie 97 tys. m³. 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 dużo lepsze właściwości hydrofobowe bardzo istotne przy niektórych zastosowaniach. Płyty pilśniowe twarde, jak się wydaje, znalazły stabilne niszowe zastosowania w świecie i w Polsce, jak chociażby środki produkowane przez Steico belek dwuteowych, lub wymagające odporności na zawilgocenie opakowania.

W Kanadzie wielkość produkcji płyt pilśniowych twardych kształtowała się przez cały analizowany sześciolatek na tym samym poziomie, a roczne wahania ilości nie przekraczały 2,5 %. W roku 2015 wyprodukowano 84 tys. m³. Eksport i import w tym ostatnim roku wynosił odpowiednio 26 i 44 tys. m³. Podobnie jak i w Polsce płyty HB produkowane metodą moką mają w Kanadzie swoje niszowe stosunkowo niewielkie zastosowania.

W Stanach Zjednoczonych AP jeszcze w 2010 roku wyprodukowano 802 tys. m³ płyt pilśniowych HB. W roku 2011 nastąpiło gwałtowne załamanie produkcji. Spadła ona do poziomu 124 tys. m³, jednak w latach następnych i to już od 2012 r. nastąpił szybki wzrost do stabilnego od czterech lat poziomu. W 2015 r. wielkość produkcji wyniosła 390 tys. m³, a import 220 tys. m³ znacznie przewyższył eksport 127 tys. m³. Oznacza to, że konsumpcja w 2015 roku osiągnęła poziom pół miliona m³.

W Brazylii poziom produkcji płyt HB wykazuje od początku analizowanego okresu - to znaczy od 2010 roku - lekki spadek. Spowodował on stopniowe obniżenie poziomu produkcji od 390 tys. do 347 tys. m³. Z tej masy wyeksportowano w 2015 r. 160 tys. m³ przy pomijalnie małym imporcie. Płyta ta, podobnie jak w innych krajach świata znajduje też i w Brazylii swoje niszowe zastosowania.

(Plywood) – Sklejka

Jak już wspominałem w poprzednim numerze Biuletynu, w Faostat do sklejki zaliczane są również inne wyroby z klejonych fornirow i drewna klejonego warstwowo, np. drewno klejone do produkcji elementów stolarki otworowej, kształtki sklejkowe, płyty stolarskie, itp. SPPDwP zbierając informacje o wielkości produkcji „czystej” sklejki w Polsce, ocenia ją na dużo niższym, sięgającym zaledwie około 50% przytoczonego za Faostat poziomu. Przyjmujemy jednak, że statystyka Faostat w ten sam sposób odnosi się do produkcji we wszystkich krajach i przytoczone wielkości są tym samym porównywalne. Sklejki sklasyfikowanej w ten sposób wytworzono w naszym kraju w 2014 r. 485 tys. m³, a w 2015 roku tylko 419 tys. m³. Eksport w tych samych latach wynosił odpowiednio 198 i 221 tys. m³, a import 269 i 288 tys. m³.

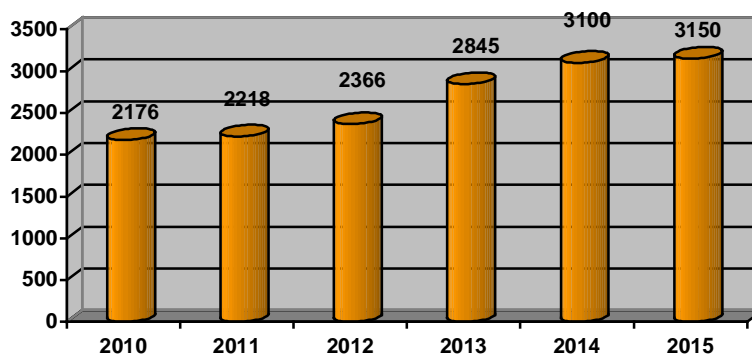
W Kanadzie produkcja sklejki osiągnęła w 2015 r. 1929 tys. m³ przy dynamice 6,1% w stosunku do roku poprzedniego. Przy takiej produkcji Kanada jest poważnym importerem sklejki. W 2015 roku sprowadzono jej do Kanady 1.492 tys. m³ przy eksporcie 537 tys. m³. Znaczy to, że konsumpcja tego rodzaju płyt wyniosła per saldo 2.884 tys. m³.

Stany Zjednoczone są jednym z światowych liderów w produkcji sklejki, a na pewno zdecydowanym liderem w jej wytwarzaniu w Ameryce. Poziom produkcji w analizowanym

sześcioletnim okresie był w USA stabilny, ze średnią 9,5 mln m² rocznie. W 2015 roku 9.245 tys. m³, przy nieznacznie spadkowej dynamice -2,2% w stosunku do roku poprzedniego. Mimo tak dużej własnej produkcji do USA zaimportowano w 2014 r. 2.872 tys. m³, a w 2015 r. 4.253 tys. m³. Znamienne jest, że o ile import wykazał bardzo dużą dynamikę 48%, eksport spadł w tym okresie z 828 do 643 tys. m³ (-22,3%). Świadczy to o znacznym wzroście konsumpcji sklejk w tym kraju.

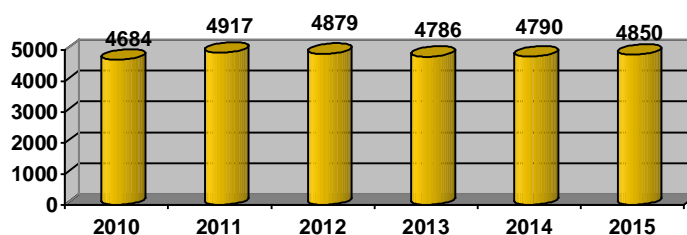
Brazylia jest krajem od lat wytwarzającym ponad 2 miliony m³ sklejk w skali roku. W 2015 r. wyprodukowano jej 2.125 tys. m³ i tyle samo wyeksportowano przy nie odgrywającym żadnej roli jednostkowym imporcie. W poprzednim 2014 roku sytuacja była nieco inna i przy stosunkowo dużym eksporcie w kraju pozostało 814 tys. m³ sklejk, ale z tej wyliczonej per saldo ilości wynika, że Brazylia jest raczej producentem a nie konsumentem tego wyrobu. Rok 2014 można uznać za nietypowy z uwagi na przygotowania do olimpiady.

100% + 1,9% + 6,7% + 20,2% + 8,9% + 1,6%

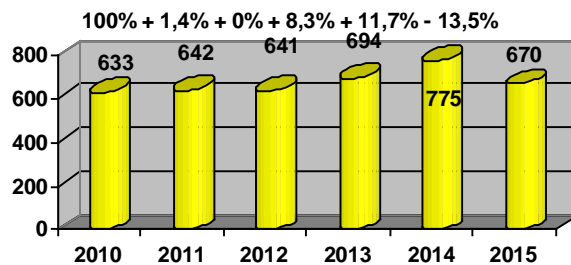


Rys. 1. Wielkość produkcji płyt MDF w Polsce

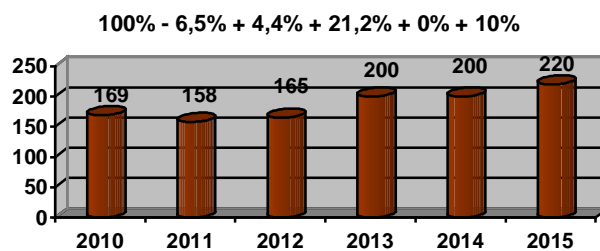
100% + 4,9% - 0,8% - 1,9% + 0% + 1,3%



Rys. 2. Wielkość produkcji płyt wiórowych w Polsce



Rys. 3. Wielkość produkcji płyt pilśniowych porowatych (Insulating board - metoda mokra) w Polsce

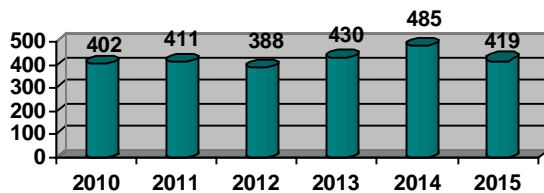


Rys. 4. Wielkość produkcji płyt pilśniowych twardych (Hardboard - metoda mokra) w Polsce

Tablica 1. Produkcja, eksport i import płyt drewnopochodnych w Polsce w 2014 r i 2015 r. (tys. m³)

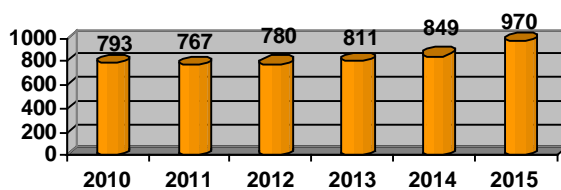
Rodzaj płyt	Produkcja		Eksport		Import	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
MDF	3.100	3.150	269	819	202	165
Hardboard	200	220	290	309	180	186
Insulating board	775	670	566	579	10	17
Particle board	4.790	4.850	667	637	1.285	1.540
Plywood	485	419	198	221	269	288

100% + 2,2% - 5,6% + 10,8% + 12,8% - 13,6%



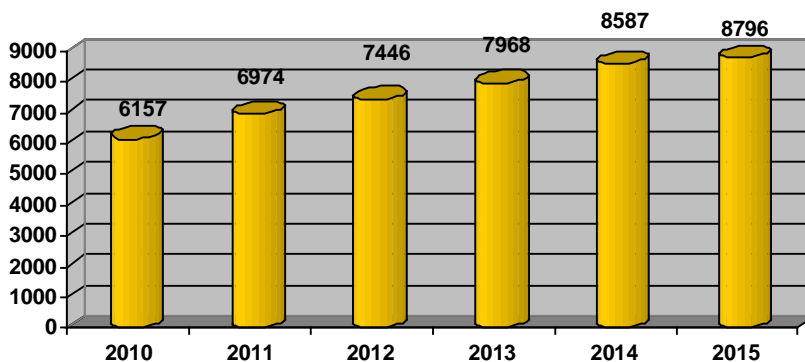
Rys. 5. Wielkość produkcji klejki w Polsce

100% - 3,3% + 1,7% + 4,0% + 4,7% + 14,3%

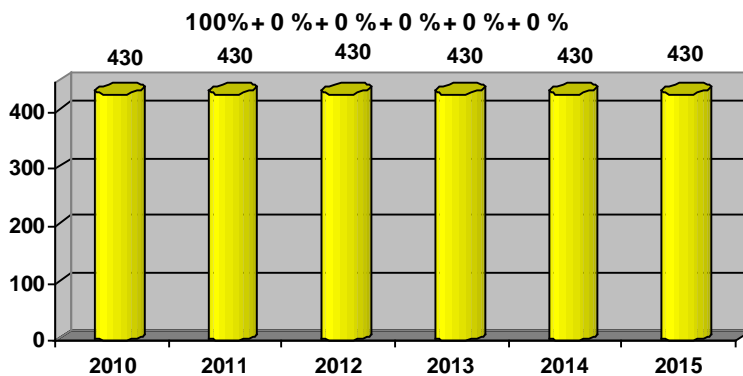


Rys. 6. Wielkość produkcji płyt MDF w Kanadzie

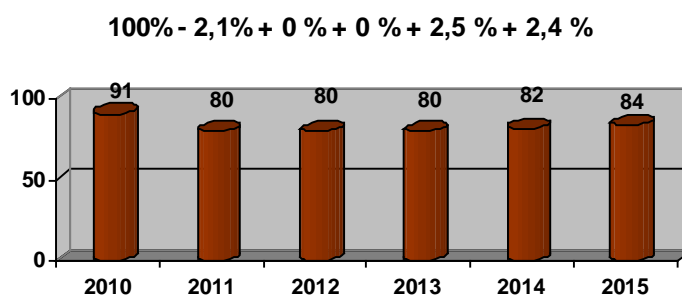
100% + 13,3% + 6,8% + 7,0% + 7,8% + 2,4%



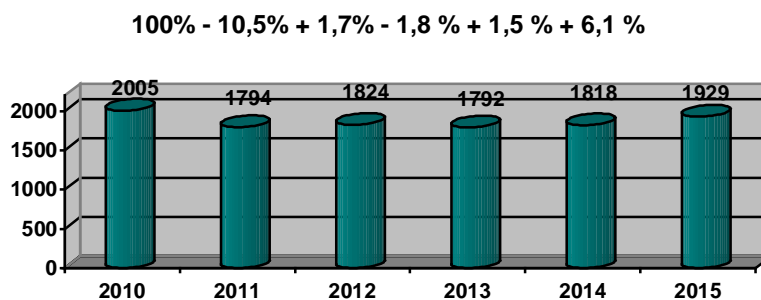
Rys. 7. Wielkość produkcji płyt wiórowych w Kanadzie



Rys. 8. Wielkość produkcji płyt pilśniowych izolacyjnych (Insulating board) w Kanadzie



Rys. 9. Wielkość produkcji płyt pilśniowych twardej (Hardboard) w Kanadzie

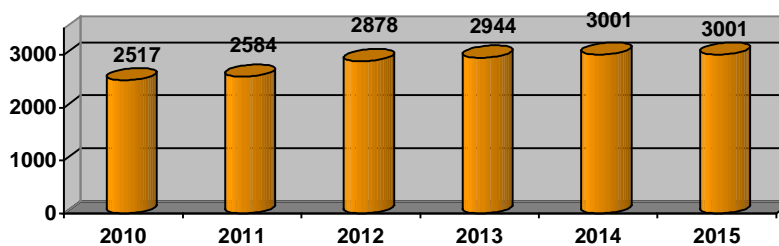


Rys. 10. Wielkość produkcji sklejk w Kanadzie

Tablica 2. Produkcja, eksport i import płyt drewnopochodnych w Kanadzie w 2014 r i 2015 r. (tys. m³)

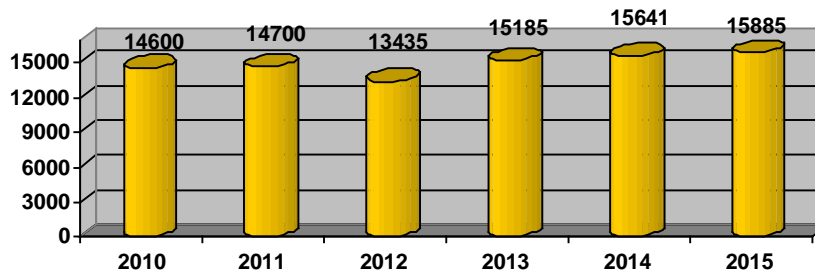
Rodzaj płyt	Produkcja		Eksport		Import	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
MDF	849	970	585	702	451	530
Hardboard	82	84	17	26	129	44
Insulating board	430	430	77	69	180	165
Particle board	8.587	8.796	5.278	5.698	1.036	945
Plywood	1.810	1.929	482	537	1.587	1.492

100 % + 2,7 % + 11,4 % + 2,3 % + 1,9 % + 0 %

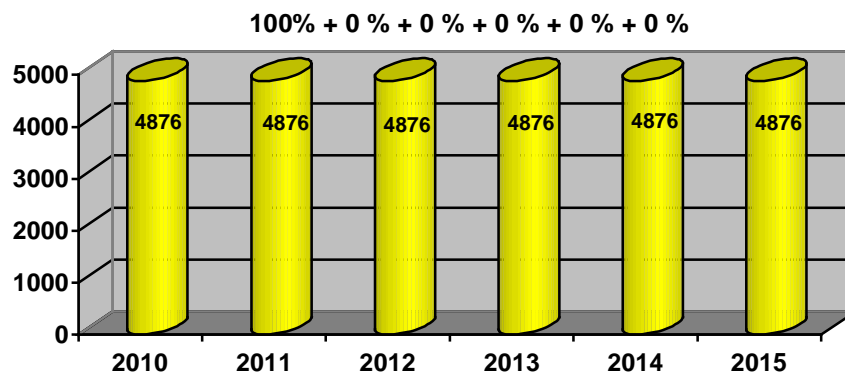


Rys. 11. Wielkość produkcji płyt MDF w USA [tys. m³]

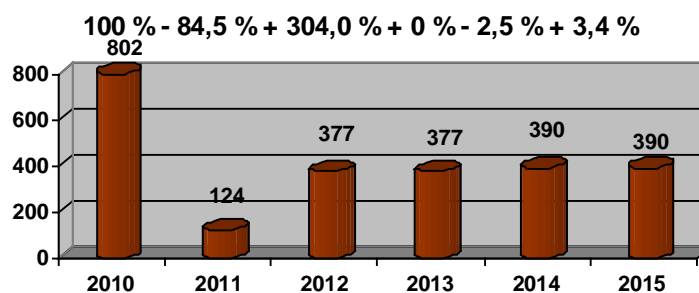
100 % + 0,7 % - 8,6 % + 13,0 % + 3,0 % + 1,6 %



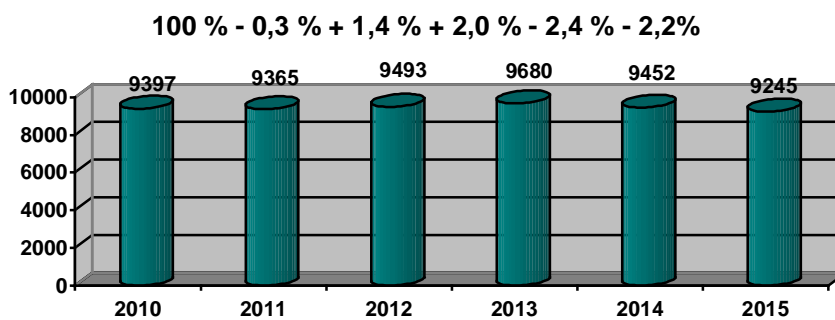
Rys. 12. Wielkość produkcji płyt wiórowych w USA [tys. m²]



Rys. 13. Wielkość produkcji płyt pilśniowych porowatych (Insulating board) w USA [tys. m³]



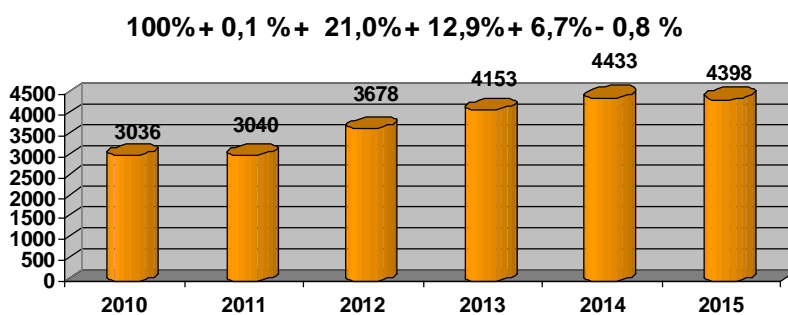
Rys. 14. Wielkość produkcji płyt pilśniowych twardej (Hardboard - metoda mokra) w USA [tys. m³]



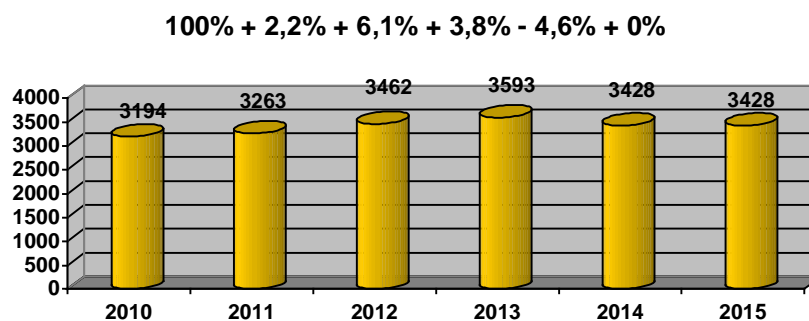
Rys. 15. Wielkość produkcji sklejk w USA [tys. m³]

Tablica 3. Produkcja, eksport i import płyt drewnopochodnych w USA w 2014 r. i 2015 r. (tys. m³)

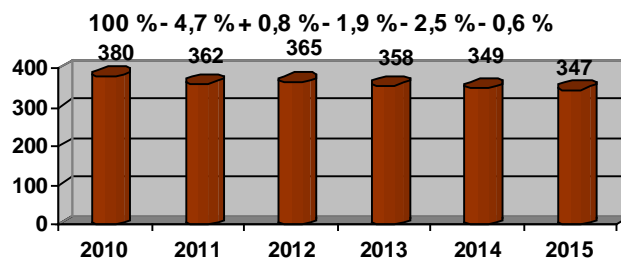
Rodzaj płyt	Produkcja		Eksport		Import	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
MDF	3.001	3.001	330	295	1.425	1.512
Hardboard	390	390	166	127	172	220
Insulating board	4.876	4.876	224	220	237	186
Particle board	15.641	15.885	602	380	4.502	5.070
Plywood	9.452	9.245	828	643	2.872	4.253



Rys. 16. Wielkość produkcji płyt MDF w Brazylii



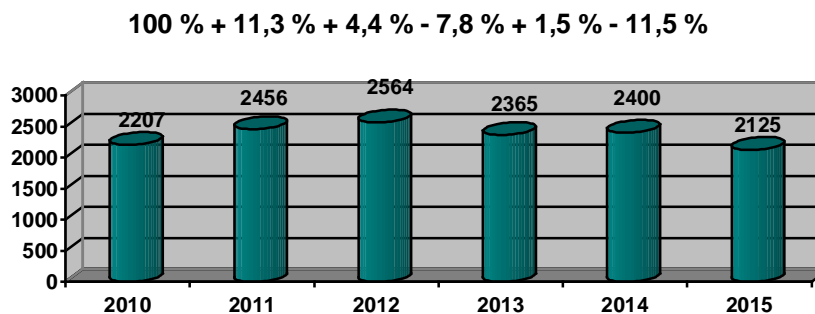
Rys. 17. Wielkość produkcji płyt wiórowych w Brazylii



Rys. 18. Wielkość produkcji płyt pilśniowych twardych (Hardboard - metoda mokra) w Brazylii

Tablica 4. Produkcja, eksport i import płyt drewnopochodnych w Brazylii w 2014 r i 2015 r. (tys. m³)

Rodzaj płyt	Produkcja		Eksport		Import	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
MDF	4.433	4.398	226	226	80	80
Hardboard	349	347	160	160	6	6
Insulating board	0	0	0	0	0	0
Particle board	3.428	3.428	117	117	6	6
Plywood	2.400	2.400	1.586	2.125	1	2

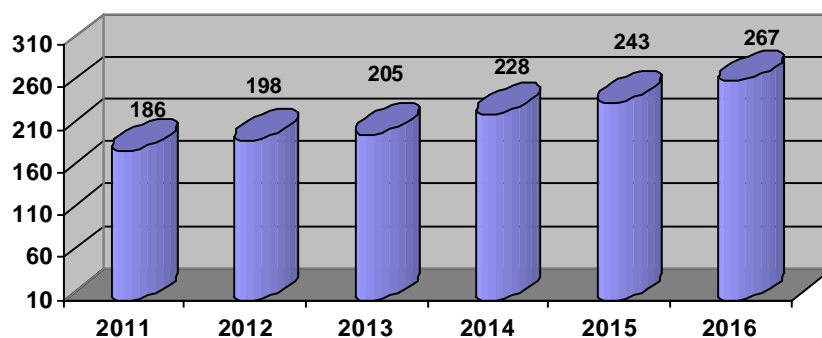


Rys. 19. Wielkość produkcji sklejk w Brazylii

Informacje statystyczne dotyczące przemysłu sklejki w Polsce na podstawie raportu rocznego SPPDwP

Od wielu lat statystyki dotyczące produkcji sklejki prowadzone były przez sekretariat SPPDwP i publikowane w raportach rocznych. Były one adresowane przede wszystkim do członkowskich fabryk uczestniczących w przekazywaniu danych. Wielkości podane na poniższych wykresach różnią się od informacji podawanych przez witrynę FA-OSTAT, ponieważ dotyczą produkcji „czystej” sklejki i to produkowanej tylko przez fabryki członkowskie SPPDwP. Zwracamy też uwagę na fakt, że w chwili opracowywania poniższych wykresów i tabel rok 2016 jeszcze nie dobiegł końca i wielkości produkcji za ten rok są szacowane na podstawie 11 miesięcy.

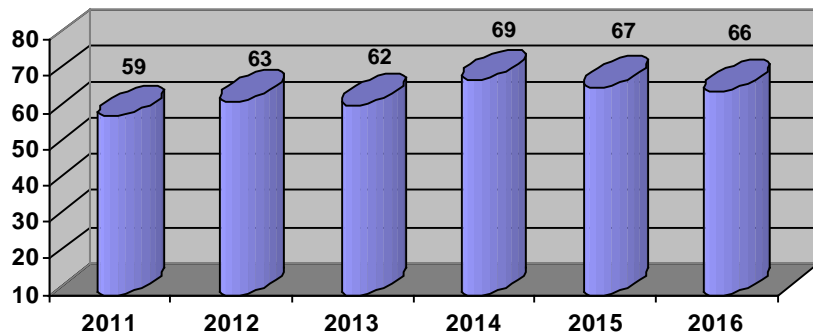
Produkcja sklejki w Polsce w latach 2011-2016* [1000 m³]



	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Produkcja łącznie [m ³]	186263	198343	204599	227892	242734	266882

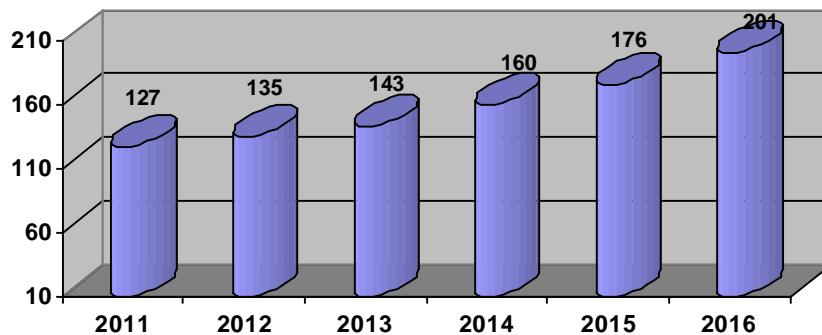
* Dane szacunkowe

Produkcja sklejk suchotrwałej w Polsce w latach 2011-2016* [1000 m³]



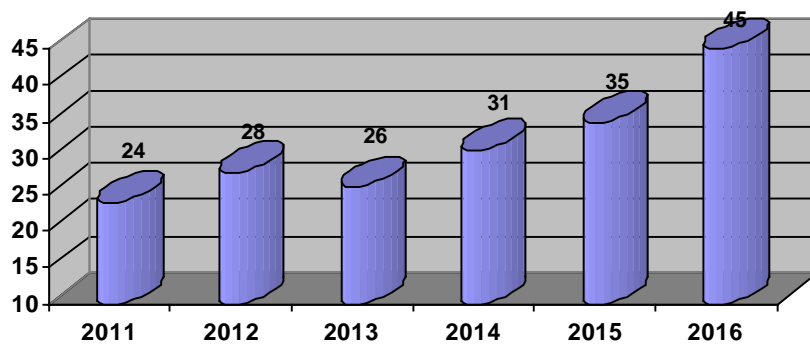
	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Produkcja łącznie [m ³]	59089	63417	61585	68784	67129	66181

Produkcja sklejk wodoodpornej w Polsce w latach 2011-2016* [1000 m³]



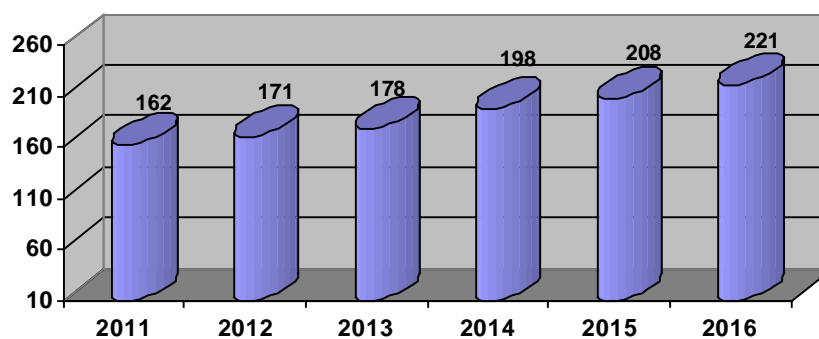
	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Produkcja łącznie [m ³]	127174	134898	143006	159561	175606	201072

Produkcja sklejk i iglastej w Polsce w latach 2011-2016* [1000 m³]



	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Produkcja łącznie [m ³]	23737	27510	26137	30583	34864	45455

Produkcja sklejk liściastej w Polsce w latach 2011-2016* [1000 m³]



	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Produkcja łącznie [m ³]	162746	170836	178466	197763	207859	221429

KONFERENCJE I ZEBRANIA

XLIX walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce

Dnia 23 września 2016r. odbyło się 49 walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Zgodnie z tradycją zebrań uczestnicy dzień wcześniej mieli możliwość zwiedzenia fabryki SILEKOL w Kędzierzynie-Koźlu, która jako gospodarz spotkania była jego współorganizatorem.

Podczas obrad Zarząd przedstawił sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia za osiem miesięcy 2016r. Obradom przewodniczył Prezydent organizacji Marek Kasprzak. Maria Antoni Hikiert – Sekretarz Stowarzyszenia przedstawił działania, które podejmował Zarząd w celu reprezentowania interesów członkowskich przedsiębiorstw.

Działania te obejmowały m.in. konsultacje projektu rozporządzenia ws. najwyższych dopuszczalnych stężeń formaldehydu na stanowiskach pracy. Są sygnały, że w najbliższym czasie zostanie poddany pod konsultacje projekt, w którym poziom ustalony dla pyłów niekancerogennych gatunków drewna – frakcja wdychana- 4 mg/m³, a dla pyłów drewna buka i dębu – frakcja wdychana – 2 mg/m³ zostanie obniżony do 1 mg/m³, bez względu na gatunek drewna.

Zaostrzenie norm oddziaływania formaldehydu i pyłów drzewnych spowoduje duże problemy dla branży, albowiem zakłady nie posiadają obecnie technicznych możliwości spełnienia tych wymagań. Zarząd opiniował również inne akty prawne, które mają znaczenie dla funkcjonowania zakładów płyt drewnopochodnych.

Przy współpracy z Europejską Federacją Płytową EPF, która zainicjowała działania w Polsce, Stowarzyszenie uczestniczyło w staraniach mających na celu ograniczenie obrotu na rynku polskim płytami nie posiadającymi certyfikatu klasy higieniczności E1. Produkty budowlane o klasie powyżej E1, sprowadzane z rynków wschodnich stanowią cenową konkurencję dla polskich płyt i mogą mieć negatywny wpływ na ich wizerunek, a pośrednio wykonywanych z nich wyrobów.

W związku z pracami Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Najwyższych Dopuszczalnych Natężeń pyłów na stanowiskach pracy Stowarzyszenie uczestniczyło w konsultacjach wskaźnikowej dopuszczalnej wartości narażenia zawodowego IOELV dla formaldehydu na poziomie 0,3 ppm (0,396 mg/m³) oraz krótkoterminowej STEL na poziomie 0,6 ppm (0,738 mg/m³).

Zarząd podkreślił, że zorganizowane w czerwcu br. szkolenie poświęcone zagadnieniom związanym z ochroną środowiska pracy w zakresie emisji stężeń pyłów drzewnych i emisji formaldehydu cieszyło się dużym zainteresowaniem i w roku następnym planowane jest zorganizowanie kolejnego szkolenia. Zaproponowano również zgłaszanie tematów kolejnych szkoleń, którymi są zainteresowani przedstawiciele członkowskich przedsiębiorstw.

Podczas zebrania Zarząd zdał obszerną relację z działalności i uczestnictwa reprezentantów Stowarzyszenia w Komisji Drzewnej. Omówiono działania zmierzające do poprawy sytuacji na rynku surowca drzewnego. Działania te nie dotyczą tylko prac w Komisji Drzewnej, czy wcześniejszym Zespole Konsultacyjnym Przemysłu Drzewnego i wnoszenia uwag do kolejnych zasad sprzedaży drewna, ale również dotyczą opiniowania projektów rozporządzeń dotyczących spalania drewna na cele energetyczne. Członkowie Zarządu potwierdzili, że odczuwalne jest zaniepokojenie związane z opóźniającym się przedstawieniem nowych zasad sprzedaży drewna, a na dzień zebrania ich faktycznym brakiem na kolejny 2017 rok. Licznie zgłaszane przez organizacje branżowe uwagi i zastrzeżenia do kolejno przedstawianych projektów nie znajdują odzwierciedlenia w kolejnych wersjach zasad sprzedaży drewna. Problemy w dostępie do surowca pogłębi również obowiązująca od czerwca br. ustawa o odnawialnych źródłach energii, albowiem przemysł drzewny ponownie odczuje konkurencję ze strony energetyki, która otrzyma subwencje za spalanie drewna na cele energetyczne.

Podczas obrad powołano zespół organizacyjny obchodów 25-lecia istnienia Stowarzyszenia, które obchodzone będzie w roku 2017 oraz przyjęto 6 nowych członków zwyczajnych, którzy reprezentują członkowskie przedsiębiorstwa wspierające.

A.F.

Sprawozdanie z XXX Międzynarodowej Konferencji Naukowej Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie DREWNO – MATERIAŁ XXI WIEKU

W dniach 15-16 listopada 2016 roku w Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej SGGW w Rogowie odbyła się XXX Międzynarodowa Konferencja Naukowa Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie: DREWNO – MATERIAŁ XXI WIEKU. Konferencja została objęta patronatem honorowym JM Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, prof. dr hab. Wiesława Bielawskiego. Konferencja była zorganizowana pod patronatem Polskiej Akademii Nauk. Międzynarodowe Konferencje Naukowe Wydziału Technologii Drewna SGGW, już od lat, należą do największych i najważniejszych przedsię-

wzięć upowszechniających osiągnięcia naukowe w zakresie dyscypliny drzewnictwo w Polsce.

Tegoroczna XXX Konferencja miała na celu wskazanie nowych możliwości zastosowania drewna, jako materiału o wyjątkowych i uniwersalnych właściwościach oraz nowych metod badawczych do badania drewna jako surowca. Problematyka XXX Konferencji obejmowała innowacyjne badania i technologie z zakresu mechanicznego przerobu drewna, kompozytów drzewnych, konstrukcji drewnianych, celulozownictwa i papiernictwa, ochrony środowiska, bioenergii, produkcji biopaliw z masy celulozowej. Do najważniejszych obszarów tematycznych Konferencji można zaliczyć otrzymywanie nowoczesnych materiałów i kompozytów drzewnych oraz wskazanie nowych kierunków oszczędności drewna poprzez zwiększenie stopnia jego wykorzystania. Konferencja była płaszczyzną dającą możliwości porównania najnowszych osiągnięć naukowych, przede wszystkim w zakresie wytwarzania celulozy i biopaliw z modyfikowanych gatunków drewna, powstawania nowoczesnych kompozytów drzewno-polimerowych opartych o surowce odpadowe, enzymatycznej hydrolizy drewna a także zastosowania wiodących technik pomiarowych i badawczych w drzewnictwie. Głównym nurtem tematycznym Konferencji było wskazanie celowości aplikowania wyników badań podstawowych i sposobu praktycznego rozwijania nowoczesnych produktów i technologii w różnych branżach przemysłu drzewnego. Poszczególne obszary problemowe zostały przedstawione na sesji plenarnej oraz w 8 sesjach tematycznych.

Mającą miejsce w czasie Konferencji wymiana doświadczeń i nawiązywanie współpracy z partnerami z innych ośrodków naukowych i z innych krajów będzie pozytywnym bodźcem do rozwiązywania najistotniejszych, współczesnych problemów badawczych w zakresie drzewnictwa. W Konferencji udział wzięło 108 uczestników z kraju i z zagranicy.

Konferencja rozpoczęła się sesją plenarną, podczas której wygłoszono 4 referaty. Pierwsze dwa referaty wygłoszone w sesji plenarnej dotyczyły problematyki klejów stosowanych w przemyśle drzewnym (prof. dr hab. Jan Sedlić z Wydziału Technologii Drewna Uniwersytetu Technicznego w Zvoleniu oraz dr hab. inż. Mariusz Mamiński z Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie). Następne dwa referaty dotyczyły problematyki oczyszczania ścieków z przemysłu papierniczego w skojarzeniu z produkcją prądu w mikrobiologicznych ogniach paliwowych (dr inż. Renata Toczyłowska-Mamińska z Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie) oraz produkcji biopaliw II generacji z biomasy lignocelulozowej (dr hab. inż. Piotr Przybysz z Instytutu Papiernictwa i Poligrafii Politechniki Łódzkiej). Po zakończeniu sesji plenarnej obrady Konferencji były kontynuowane w odbywających się równolegle, następujących sesjach tematycznych:

- struktura i właściwości drewna,
- chemiczne badania drewna, celulozy i papieru,
- konstrukcje drewniane,
- mechaniczna obróbka drewna,
- technologia i struktura materiałów drewnopochodnych,

- materiały i technologie stosowane w przemyśle drzewnym, meblarstwie i produkcji podłóg,
- odporność ogniowa drewna i materiałów drewnopochodnych stosowanych w konstrukcjach,
- ochrona drewna.

Sesja: technologia i struktura materiałów drewnopochodnych była poświęcona pamięci zmarłego w dniu 17 kwietnia 2016 roku profesora doktora habilitowanego inżyniera Włodzimierza Oniśko, wieloletniego pracownika Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie, uznanego autorytetu w dziedzinie tworzyw drzewnych. Sylwetkę zmarłego Profesora przypomniał zebranych dr hab. inż. Piotr Borysiuk, prof. SGGW.

Podczas XXX Międzynarodowej Konferencji Naukowej Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie, wygłoszono w sumie 87 referatów, w tym 15 przez gości zagranicznych. W Konferencji udział wzięli pracownicy Wydziału Technologii Drewna i Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska SGGW, oraz goście z następujących krajowych jednostek naukowo-badawczych: Wydział Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydział Leśny UP w Poznaniu, Instytut Technologii Drewna w Poznaniu, Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, Wydział Mechaniczny Politechniki Gdańskiej, Instytut Papiernictwa i Poligrafii Politechniki Łódzkiej, Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Instytut Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie, Instytut Techniki Katedry Konstrukcji Drewnianych Uniwersytetu Karola Wielkiego w Bydgoszczy, Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku. Ponadto w Konferencji wziął udział gość z Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych.

Na Konferencji reprezentowane były następujące, zagraniczne instytucje naukowo-badawcze: Wydział Technologii Drewna Uniwersytetu Technicznego w Zvoleniu (Słowacja), Słowacka Akademia Nauk w Bratysławie, Wydział Leśny i Drzewny Uniwersytetu Rolnictwa i Leśnictwa w Brnie, Wydział Leśny i Nauk o Drewnie Uniwersytetu Czeskiego w Pradze, Ukraiński Uniwersytet Leśny we Lwowie, Ukraiński Uniwersytet Nauk o Życiu i Środowisku w Kijowie. W Konferencji udział wzięli również przedstawiciele przemysłu krajowego (firmy: DOVISTA Polska, SIMPSON Strong-tie, Tartak Janina i Wacław Witkowsky, SHIMPOL, Wiązary Burkietowicz, GAJOWY) oraz z zagranicy (Kombinat VIPO AS Partizanskie, Słowacja).

Referaty wygłoszone na XXX Międzynarodowej Konferencji Naukowej WTD: DREWNO – MATERIAŁ XXI WIEKU, zostały opublikowane w 94, 95 i 96 numerze Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Forestry and Wood Technology.

Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego
XXX Międzynarodowej Konferencji Naukowej WTD SGGW
Dr hab. inż. Sławomir Krzosek, prof. SGGW

Szkolenie i konferencja dla służb techniczno-inżynierskich w Fojutowie

W dniach 20-21 października 2016r. w Zajeździe Fojutowo odbyło się cykliczne szkolenie seminaryjne połączone z konferencją dla pracowników szczebla kierowniczego i technicznego zakładów należących do Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce oraz innych zakładów branży drzewnej.

Zorganizowane spotkanie poświęcone było wybranym aspektom produkcji tworzyw drzewnych.

Zajęcia szkoleniowe prowadzone były przez referentów z:

- Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
- Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie,
- Firmy BÜRKLE,
- Firmy WEBER,
- Firmy EDF Fenice,

W trakcie dwudniowych zajęć poruszone zostały zagadnienia z zakresu:

- Wpływ grubości fornirów oraz ciśnienia prasowania na parametry wytrzymałościowe sklejki.
- Płyty CLT – proces produkcji i właściwości.
- Nowe trendy w produkcji żywic termoutwardzalnych.
- Jakość obrobionej powierzchni drewna.
- Tendencje zmian w podaży drewna średniowymiarowego na polskim rynku w latach 2011-2015.
- Wykorzystanie drewna z plantacji drzew szybko rosnących w technologii tworzyw drzewnych w kontekście założeń realizacji projektu LIDER.
- Koszty rodzajowe w powiązaniu z ekonomiczną opłacalnością produkcji w przemyśle drzewnym.
- Analiza składu chemicznego drewna z plantacji drzew szybko rosnących w aspekcie możliwości jego wykorzystania w technologii tworzyw drzewnych.
- Analiza wpływu włókien drzewnych z drewna topoli Hybryda 275 w technologii płyt MDF na proces prasowania kobierców.
- Praktyczne problemy związane z analizą i oceną zagrożenia pożarowo-wybuchowego w przemyśle drzewnym w aspekcie prawnym.
- Najnowsze technologie uszlachetniania powierzchni. Technologie firmy Bürkle.
- Techniki szlifowania materiałów płytowych - najnowsze rozwiązania.
- Efektywność energetyczna – nowe przepisy, inwestycje i oszczędności w przemyśle drzewnym.

Wygłaszane w trakcie szkolenia referaty cieszyły się dużym zainteresowaniem uczestników oraz wywoływały wśród nich ciekawe dyskusje, a także wymianę poglądów.

Materiały ze szkolenia można nabyć w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o.o. w Czarnej Wodzie w cenie 100 zł netto/egz.

G.C.

Z NAUKI I PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

Zmiany we władzach Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu

Z dniem 01.07.2016 r. prof. dr hab. Ewa Ratajczak, pełniąca dotychczas funkcję zastępcy Dyrektora ds. Naukowych, w wyniku wygranego konkursu, została powołana przez Wicepremiera, ówczesnego Ministra Rozwoju, Mateusza Morawieckiego na stanowisko dyrektora Instytutu Technologii Drewna.

Zastępcą Dyrektora Instytutu ds. Naukowych i Innowacji została dr hab. inż. Maria Władka-Przybylak. prof. ITD.

Nowo wybranym władzom Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu redakcja Biuletynu składa gratulacje i życzy wielu sukcesów w pracy zawodowej.

Dotychczasowy dyrektor Instytutu dr Władysław Strykowski prof. ITD odszedł na emeryturę. W uznaniu zasług życzymy zdrowia i wielu dni pełnych szczęścia i spokoju.

Inauguracja roku akademickiego na Wydziale Technologii Drewna SGGW w Warszawie

W dniu 30 września 2016 r. odbyła się uroczysta inauguracja roku akademickiego 2016/2017 na Wydziale Technologii Drewna SGGW w Warszawie. W uroczystości udział wzięli obecni i emerytowani pracownicy WTD, przedstawiciele samorządu studentów WTD, liczni zaproszeni goście oraz nowo przyjmowani studenci. W imieniu władz uczelni inaugurację zaszczylił swoją obecnością I Zastępca JM Rektora SGGW, Prorektor ds. Nauki **prof. dr hab. Marian Binek**. Wśród zaproszonych gości w uroczystości udział wzięli również przedstawiciele otoczenia administracyjno-gospodarczego, z którymi Wydział Technologii Drewna SGGW utrzymuje stałe kontakty, a w szczególności: Pan Prezes Maciej Formano-

wicz, Pani Bogumiła Kaja, Dyrektor Biura Zarządu i Pani Dagmara Sobolewska Dyrektor HR z firmy Fabryki Mebli FORTE SA, Pan Wacław *Bajger*, Dyrektor Fabryki w Rzepedzi z *Grupy Nowy Styl*, Pani Joanna Groszkowska, Kierownik działu HR i Pani Katarzyna Skura, Kierownik działu Marketingu z firmy Mardom PRO, Pan Janusz Zajdel, Dyrektor Sprzedaży w firmie Mebel Art, Pan Prezes Leszek Danecki i Pan Maria Antoni Hikiert, Z-ca Dyrektora ds. badawczo-rozwojowych z Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych, Pan prof. Piotr Paschalis-Jakubowicz, Przewodniczący Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa i Pan dr inż. Andrzej Kundzewicz, V-ce Przewodniczący Zarządu Głównego SITLiD, Pan Czesław Renkiewicz, Prezydent Miasta Suwałki, Pan Jerzy Bauer, Burmistrz Miasta Ostrów Mazowiecka oraz Pan Rafał Miastowski, Zastępca Burmistrza Dzielnicy Ursynów (absolwent WTD). W trakcie uroczystości przemówienia okolicznościowe wygłosili Dziekan Wydziału prof. dr hab. Krzysztof Krajewski oraz Prorektor **prof. dr hab. Marian Binek, jak również wręczyli oni nagrody przyznane przez JM Rektora SGGW pracownikom i doktorantom WTD. Do społeczności wydziału, a przede wszystkim nowo przyjętych studentów swoje słowa skierowali również Pan Prezes Maciej Formanowicz, Pan Prezydent Czesław Renkiewicz, Pan dr inż. Andrzej Kundzewicz oraz Pan Kamil Parada, Przewodniczący Samorządu Studentów WTD.** Po immatrykulacji studentów wykład inauguracyjny zatytułowany „Nowoczesne tworzywa drzewne materiałem budowlanym przyszłości” wygłosił dr hab. Piotr Borysiuk, prof. SGGW.

W rozpoczynającym się roku akademickim na obydwu kierunkach studiów prowadzonych na WTD: Technologia drewna i Meblarstwo, zarówno na studiach stacjonarnych I stopnia jak i niestacjonarnych I i II stopnia naukę rozpoczęło 298 studentów. Na zakończenie warto również zaznaczyć, że nowy rok akademicki to również początek kadencji nowych władz Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie w osobach (fot. 1): prof. dr hab. Krzysztof Krajewski Dziekan Wydziału, dr hab. Paweł Kozakiewicz, prof. SGGW Prodziekan ds. Nauki, dr hab. Grzegorz Kowaluk, Prodziekan ds. dydaktyki na kier. meblarstwo oraz dr hab. Piotr Borysiuk, prof. SGGW Prodziekan ds. dydaktyki na kier. technologia drewna.



Fot. 1. Władze Uczelni i Wydziału na inauguracji roku akademickiego, od lewej: dr hab. Paweł Kozakiewicz, prof. SGGW Prodziekan ds. Nauki, **prof. dr hab. Marian Binek** Prorektor ds. Nauki, prof. dr hab. Krzysztof Krajewski Dziekan Wydziału, dr hab. Grzegorz Kowaluk, Prodziekan ds. dydaktyki na kier. meblarstwo, dr hab. Piotr Borysiuk, prof. SGGW Prodziekan ds. dydaktyki na kier. technologia drewna (fot. R. Auri-ga)

Inauguracja roku akademickiego 2016/2017 na WTD w Poznaniu

W bieżącym roku akademickim pierwszy rok studiów na Wydziale Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu rozpoczęło blisko 200 studentów. Uruchomiono wszystkie prowadzone na Wydziale kierunki studiów, a więc: *Technologię drewna* (w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym), *Projektowanie mebli i Inżynierię biotworzyw* (studia stacjonarne). Studiujący *Technologię drewna* po drugim roku studiów będą mogli wybrać jedną z czterech oferowanych przez Wydział specjalności: mechaniczną technologię drewna, chemiczną technologię drewna, meblarstwo lub ochronę i modyfikację drewna.

Przyjęci na studia kandydaci zostali włączeni w poczet studentów Wydziału Technologii Drewna UP w Poznaniu w sobotę, 1 października br. Żacy złożyli uroczyste ślubowanie w obecności Dziekana Wydziału, prof. dra hab. Bartłomieja Mazeli oraz Prodziekanów ds. studiów: dra hab. Andrzeja Kraussa, prof. nadzw. i dra inż. Edwarda Roszyka.

Wyjątkowa inauguracja roku akademickiego na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, gdzie Wydział Technologii Drewna jest jednym spośród 8 wydziałów, miała zaś miejsce w piątek, 7 października br. Na oczach zaproszonych znamienitych gości i przyjaciół uczelni, pracowników naukowo-administracyjnych i studentów, odbyło się uroczyste przekazanie insygniów rektorskich, co oznajmiło oficjalne przekazanie kierownictwa Uniwersytetu i zapoczątkowanie nowego rozdziału w życiu tej Uczelni. Zanim rektorzy uroczystie przekazali sobie władzę nad ponad 10. tysięczną społecznością studencką i blisko 1500 osobowym

zespołem pracowników oraz nad ogromnym majątkiem Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, podsumowania – obfitującej w ważne wydarzenia ośmioletniej kadencji – dokonał ustępujący rektor, prof. dr hab. Grzegorz Skrzypczak. W swoim inauguracyjnym przemówieniu nowy rektor, prof. dr hab. Jan Pikul, zaakcentował natomiast najważniejsze problemy, jakie stoją przed uczelnią w najbliższych czterech latach. Zaliczył do nich sprawność administracyjną, zorientowanie na badania na światowym poziomie, promocję bogatych i zróżnicowanych metod dydaktycznych, satysfakcjonujących zarówno studentów, jak i prowadzących, a także stymulujące pracowników naukowo-dydaktycznych do podejmowania nowatorskich inicjatyw. Uroczystość poprzedziła poranna msza święta, która tradycyjnie została odprawiona w dniu inauguracji w kościele pw. św. Jana Vianneya. Homilię wygłosił ks. biskup Grzegorz Balcerek.



Przemówienie ustępującego rektora UP w Poznaniu, prof. dr hab. Grzegorza Skrzypczaka



Ustępujący rektor UP w Poznaniu, prof. dr hab. Grzegorz Skrzypczak przekazuje insygnia rektorskie nowemu rektorowi, prof. dr hab. Janowi Pikulowi w obecności dziekanów (pierwszy z lewej – Dziekan Wydziału Technologii Drewna, prof. dr hab. Bartłomiej Mazela)

Dr inż. Edward Roszyk, Prodzikan ds. studiów

10-te Europejskie Sympozjum of Wood Based Panels 5-7.10.2016 Hamburg

W dniach 5-7.X.2016 w Hamburgu odbyło się 10-te European Wood-based Panel Symposium. Sympozjum zostało zorganizowane przez Instytut Fraunhofera Wood Research, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI oraz European Panel Federation EPF we współpracy z International Association for Technical Issues to Wood i VTH e.V i firmą Sasol Wax.

Od 20 lat konferencja jest miejscem spotkań pracowników z branży płyt drewnopochodnych i ich dostawców.

Wyłoszone na Konferencji referaty dotyczyły:

- obecnej sytuacji europejskiego przemysłu płyt drewnopochodnych,
- globalnej produkcji sklejki i fornirów,
- spoiw cząstek drzewnych stosowanych w produkcji płyt drewnopochodnych na bazie ligniny, geopolimerów i termoplastycznych biopolimerów,
- niezawodnych systemów pomiarowych i kontrolnych jako kluczowego czynnika dla Gospodarki 4.0 w produkcji płyt drewnopochodnych,

- wpływu warunków rozwłókniania i gatunków drewna na właściwości powierzchni płyt pilśniowych,
- 3D formownalnego MDF z dwufazowym utwardzaniem kleju,
- sterowania 3D pracą rębaka pierścieniowego jako kolejny krok do lepszej produkcji płyt wiórowych,
- wysoko uprzemysłowionej produkcji mebli i wynikających wymagań dotyczących materiałów i procesów,
- innowacyjnego usuwania zanieczyszczeń w postaci tworzyw sztucznych do efektywnego wytwarzania płyt drewnopochodnych z recyklingu,
- wkład do „gospodarki okrężnej”*: recykling mebli, włączenie do czystego cyklu drewna,
- wymagań dla płyt drewnopochodnych stosowanych w obszarach higienicznych,
- deklaracji klasy EU-VOC i emisji VOC z drewna i materiałów drewnopochodnych.

Z Polski w Sympozjum udział wzięła jedna osoba (dr Dominika Janiszewska) z Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu.

* gospodarka okrężna <http://odpowiedzialny.biznes.pl/hasla-encyklopedii/gospodarka-okreznacircular-economy>

DN

Walne zebranie Europejskiego Stowarzyszenia Płyt (EPF)

W dniach 7 i 8 lipca br. w Wenecji odbyło się Walne Zgromadzenie European Panel Federation EPF, na którym obecni byli: europoseł Simon Bonafé, euro deputowany David Borrelli, pan Carlo Mari Medaglia z włoskiego Ministerstwa Środowiska, przedstawiciele europejskiego przemysłu płyt i ich dostawcy, przewodniczący i prezes Composite Panel Association of North America i przedstawiciele prasy handlowej – pan Dottore Paolo Fantoni. Managing Dyrektor EPF przedstawił ocenę ekonomiczną w przemyśle płytowym w 2015 r. Na spotkaniu tym została podpisana "Wenecka Deklaracja Kaskadowego Wykorzystania Drewna" ("Venice Declaration on Cascading Use of Wood").

W dokumencie tym przedstawione są poglądy europejskiego przemysłu płyt drewnopochodnych, wspieranego przez europejski przemysł meblarski w kierunku „Circular Economy”, z uwzględnieniem koncepcji kaskadowego wykorzystania drewna. Są też odwołania do instytucji i rządów europejskich do przyjęcia i promowania wielokrotnego lub "kaskadowego" wykorzystania drewna, szczególnie przez producentów płyt drewnopochodnych i mebli. Jest to uważane za najlepszy sposób, aby optymalnie wykorzystać te cenne dla Europy zasoby.

Dz.U.U.E.C.2015.230.39

**Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie wkładu przemysłu drzewnego w bilans dwutlenku węgla
(opinia z inicjatywy własnej)**

(2015/C 230/06)

(Dz.U.UE C z dnia 14 lipca 2015 r.)

Sprawozdawca: Ludvik JÍROVEC

Współsprawozdawca: Patrizio PESCI

Dnia 27 lutego 2014 r. Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny postanowił, zgodnie z art. 29 ust. 2 regulaminu wewnętrznego, opracować opinię z inicjatywy własnej w sprawie *wkładu przemysłu drzewnego w bilans dwutlenku węgla*.

Komisja Konsultacyjna ds. Przemian w Przemysle (CCMI), której powierzono przygotowanie prac Komitetu w tej sprawie, przyjęła swoją opinię dnia 13 listopada 2014 r.

Na 503. sesji plenarnej w dniach 10-11 grudnia 2014 r. (posiedzenie z dnia 10 grudnia 2014r.) Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny stosunkiem głosów 119 do 1 (5 osób wstrzymało się od głosu) przyjął następującą opinię:

Punkt 6.4

6.4.EKES zaznacza, że zasada kaskadowego wykorzystania (wykorzystać, użyć ponownie, poddać recyklingowi, a na końcu przetworzyć w energię) – jeśli jest opłacalna ekonomicznie i wykonalna technicznie, zgodnie ze specyfiką regionalną – będzie optymalnym sposobem maksymalizacji zasobooszczędnego stosowania naturalnego surowca, tj. drewna. Odpowiedni asortyment drzewny należy wykorzystać bezpośrednio, a nie przeznaczać na paliwa. Podejście promujące kaskadowe wykorzystywanie nie tylko zapewnia optymalne z punktu widzenia gospodarki zużycie tego surowca, lecz także przynosi korzyści klimatowi dzięki składowaniu węgla i efektowi substytucyjnemu jeszcze przed wykorzystaniem drewna jako źródła energii.

Cały tekst jest dostępny na stronie internetowej <http://www.lex.pl/akt/-/akt/dz-u-ue-c-2015-230-39>.

Zachęcamy czytelników do zapoznania się z treścią.

Dach pasywny z surowców naturalnych



Konstrukcja dachu w standardzie pasywnym może bazować na niezwykle wydajnym i efektywnym drewnie inżynierskim, określanym także jako drewno wysoko-przetworzone.

Mowa tu o belkach dwuteowych stosowanych na całym świecie w budownictwie energooszczędnym jako krokwie dachowe. Z uwagi na fakt, że belki dwuteowe występują w szerokiej palecie przekrojów, do wysokości nawet 500mm, bardzo łatwe staje się uzyskanie odpowiednio wysokiej przestrzeni termoizolacyjnej dachu. Na całym świecie dąży się do projektowania i budowania przegród o coraz większej zdolności do zatrzymania ciepła mierzonej współczynnikiem przenikania ciepła „U”. Im grubsza warstwa materiału termoizolacyjnego, tym współczynnik przenikania ciepła jest lepszy (czyli niższy). Standardowe przekroje drewna, stosowane w Polsce jako krokwie dachowe, są zbyt niskie aby stworzyć przestrzeń do termoizolacji, spełniającą wymogi standardu pasywnego. Z pomocą przychodzą na szczęście belki dwuteowe. Wysokość belek dwuteowych reguluje się wysokością bardzo wytrzymałego środka. Środek jest wykonany z bardzo wytrzymałego a jednocześnie taniego w produkcji materiału drewnopochodnego. W rezultacie przy wzroście wysokości krokwi dachowej maleje jej cena w stosunku do krokwi z drewna litego czy klejonego. Dzięki temu, w łatwy sposób, warstwa izolacji cieplnej o odpowiedniej grubości montowana jest między krokwiami, bez potrzeby stosowania izolacji od wewnątrz.



Kolejną istotną cechą belek dwuteowych jest ich przekrój. Redukuje on liniowe straty ciepła o ok. 40% w stosunku do tradycyjnego drewna litego czy klejonego, stosowanego jako krokwie. Taka redukcja tzw. mostków cieplnych jest właściwością charakterystyczną dla budownictwa pasywnego. Powoduje to dodatkowe oszczędności na kosztach ogrzewania.

Dzięki niskiemu poziomowi wilgotności (10-12%) i mniejszemu przekrojowi belek (w stosunku do drewna litego) belki dwuteowe zachowują stabilne rozmiary i z biegiem lat nie „pracują” gwarantując bezpieczeństwo konstrukcji dachu i ograniczając choćby ilość spękań na płytach gips-karton. Należy pamiętać, że nawet wysuszone komorowo drewno konstrukcyjne o przekroju pełnym ulega procesowi pęcznienia i kurczenia, w skutek zmiany wilgotności względnej powietrza. W efekcie okresowych zmian objętości drewna dochodzi do tzw. „pracy” krokwi, czego wynikiem mogą być np. rozszczelnienia warstwy paroizolacyjnej, pęknięcia na wewnętrznych płytach poszyciowych. Przekrój belek dwuteowych oraz impregna-

cja środka takich belek środkiem hydrofobowym gwarantuje znaczną redukcję pęcznienia i kurczenia w stosunku do drewna o przekroju pełnym.

Belki dwuteowe, produkowane w Polsce przez fabrykę STEICO posiadają prestiżową Europejską Aprobata Techniczną. Podlegają stałej kontroli zewnętrznej British Board of Agrément (BBA). Wg tego dokumentu minimalny okres żywotności materiału, w drugiej klasie użytkowej wynosi aż 50 lat.

System ekonomicznych belek dwuteowych może być uzupełniony drewnem klejonym warstwowo z fornirów (STEICO LVL).



STEICO LVL (laminated veneer lumber)

STEICO LVL to najbardziej wytrzymała klasa drewna produkowana w Polsce i zarazem jedna z najbardziej wytrzymałych klas drewna na świecie. Drewno LVL jest wykorzystywane w konstrukcji dachów pasywnych jako np. kalenica, płatew, murlata czy deska czołowa. Produkt składa się z wielu warstw, sklejonych ze sobą trwale fornirów sosnowych i świerkowych o grubości ok. 3 mm. W produkcji eliminowane są wady drewna, w rezultacie powstaje materiał o niemal jednorodnym przekroju. Struktura ułożenia poszczególnych fornirów oraz niski poziom wilgotności ok. 9% sprawia, iż zmniejszone zostają odkształcenia na skutek skurczu lub pęcznienia. Taka budowa zapewnia także STEICO LVL znacznie większą wytrzymałość mechaniczną niż powszechnie stosowane rodzaje drewna konstrukcyjnego. Doskonałe właściwości techniczne drewna STEICO LVL stwarzają zupełnie nowe możliwości dla projektantów, architektów czy firm wykonawczych. Materiał pozwala na projektowanie i stosowanie elementów konstrukcyjnych o znacznie smuklejszych przekrojach, niż w przypadku powszechnie znanych klas drewna np. C24 czy GL 24h. Efektem jest oszczędność drewna jako surowca, polepszenie właściwości cieplnych konstrukcji (dalsza redukcja mostków cieplnych), przyspieszenie prac wykonawczych, tańszy transport.

Skurcz i stabilność wymiarów



Drewno lite o wilgotności 25%:

Wilgotność 16-19% – skurcz w efekcie schnięcia.

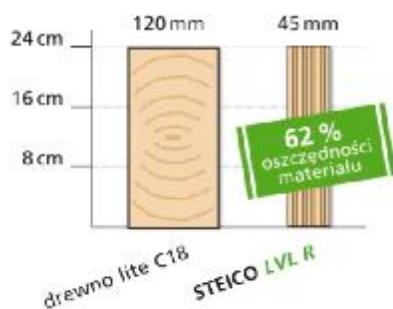
Rezultat: rozwarstwianie, pęknięcia, skręcanie, praca materiału.

STEICO LVL: wilgotność na bramie zakładu 9%:

Brak skurczu, brak skręcania.

Doskonała stabilność wymiarów dzięki strukturze ułożenia fornirów.

Przekroje o takiej samej wytrzymałości na zginanie



Przestrzeń pomiędzy oraz ponad krokiewkami wypełnia się bardzo wydajnym energetycznie materiałem termoizolacyjnym z naturalnego włókna drzewnego. Do izolacji nakropiowej dachu służy płyta *STEICOuniversal*, montowana bezpośrednio do krokwi dachowych, od zewnątrz. Poza funkcją termoizolacyjną płyta ta stanowi także warstwę wiatroizolacji oraz izolacji akustycznej. Płyta redukuje liniowe mostki cieplne oraz zwiększa zewnętrzną temperaturę krokwi, co zmniejsza ryzyko wykoplenia wilgoci.



STEICOuniversal

Przeźren pomiędzy krokwiemi wypełnia się natomiast sprężystą matą izolacyjną STEICOflex.



STEICOflex

Wymienione materiały termoizolacyjne z naturalnego włókna drzewnego są produkowane od prawie 50-ciu lat w dwóch zakładach produkcyjnych w Polsce – producent STEICO. Cechą charakterystyczną dla izolacji z włókna drzewnego jest zdolność do magazynowania bardzo dużej ilości ciepła zarówno w zimie jak i w lecie. Mowa tu o tzw. właściwej pojemności cieplnej drewna, która jest gwarantem komfortu cieplnego w ciągu całego roku. Produkty z włókna drzewnego są produkowane wyłącznie z naturalnych surowców, bez dodatków substancji szkodliwych. Dach pasywny może być zatem dachem ekologicznym, przyjaznym zdrowiu i środowisku.

Dach pasywny z drewna inżynierskiego, ocieplony termoizolacją z naturalnego włókna drzewnego to sprawdzone, kompleksowe rozwiązanie, spełniające nawet najbardziej rygorystyczne wymogi w budownictwie. Bogaty wybór przekrojów belek dwuteowych oraz jeden z najbardziej wydajnych energetycznie systemów termoizolacyjnych na świecie, pozwala na projektowanie oraz wznoszenie dachów w standardzie pasywnym. Dzięki właściwościom czerpanym prosto z naturalnego drewna, taki dach zapewnia perfekcyjną termoizolację w zimie oraz w lecie. Dodatkowo reguluje wewnętrzny mikroklimat, dbając o zdrowie i dobre samopoczucie mieszkańców.

Michał Komorowski, STEICO CEE Sp. z o.o.

Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA 2016

W dniach od 13 do 16 września 2016r. Poznań gościł przedstawicieli sektora drzewnego i meblarskiego, którzy odwiedzili 32 wystawę Międzynarodowych Targów Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA. W tym samym czasie odbyły się Międzynarodowe Targi Komponentów do Produkcji Mebli FURNICA , Międzynarodowe Targi

Materiałów Obiciowych i Komponentów do Produkcji Mebli Tapicerowanych SoFab oraz Targi Maszyn i Komponentów dla Przemysłu Włókienniczego, Odzieżowego INTERMIC.

Podczas czterech targowych dni ekspozycję zwiedziło ponad 15 tys. zwiedzających. Na 22 tys. m² powierzchni wystawienniczej wystawiło się 355 wystawców z 27 krajów. W 7 pawilonach wyznaczono 5 specjalnych przestrzeni, w których zwiedzający mogli zobaczyć Drema Dzieciom, Strefę Parkietu, Strefę Wiedzy, Poligon Umiejętności, Pokazy wózków widłowych. Dwie pracujące fabryki mebli wyprodukowały na cele charytatywne 10 kompletów mebli dziecięcych. Podczas Targów zaprezentowano 36 nowości, przyznano 9 złotych medali MTP.

Podczas Targów odbyły się liczne konferencje, szkolenia i pokazy, w trakcie których można było podnieść swoje kompetencje. Podczas IV Kooperacyjnej Giełdy Przemysłu Drzewnego KOOPDREW 2016 „Drewno – materiał XXI wieku, jako baza gospodarczego wzrostu kraju oraz rozwoju zrównoważonej gospodarki leśnej” przedstawiciele dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych Konrad Tomaszewski, dyrektor generalny LP oraz Andrzej Ballaun, dyrektor biura marketingu LP przedstawili projekt zasad sprzedaży drewna na rok 2017. Tematyka konferencji dotyczyła również promowania drewna i wykorzystania go jako materiału ekologicznego oraz stworzenia pozytywnego wizerunku przemysłu drzewnego.

Państwowa Inspekcja Pracy zainicjowała mający potrwać 3 lata projekt „Włącz bezpieczeństwo w przemyśle drzewnym. Kampania skierowana jest do wszystkich podmiotów, których działalność obejmuje produkcję wyrobów tartacznych i wyrobów z drewna. Na potrzeby kampanii została zarejestrowana nowa domena: www.bhpnatak.pl, w prasie specjalistycznej i radiu wyemitowane będą spoty informacyjne. Przekaz obejmuje informację o planowanych w przedsiębiorstwach „masowych” kontrolach i o możliwości udziału w programie prewencyjnym, co umożliwi pracodawcy skorzystanie z bezpłatnej pomocy ekspertów PIP. W ten sposób łatwiejsze będzie dostosowanie zakładu do obowiązującego prawa i zapewnienie własnej firmie standardu funkcjonowania w zgodzie z obowiązującymi przepisami.

W pawilonie Strefa Wiedzy zwiedzający mogli uzyskać informacje na szereg tematów dotyczących branży drzewnej, które podczas seminariów i prezentacji omawiali specjaliści i doradcy reprezentujący m.in. wyższe uczelnie, Forest Consulting Center, Drewno.pl. Wśród poruszanych zagadnień znalazły się takie tematy, jak: alternatywne źródła surowca drzewnego, przyczyny zamierania drzew w polskich lasach; pozyskanie drewna z lasów zamierających – wpływ na podaż drewna; jakość drewna posuszowego; jakość drewna pokłeskowego – drewno pohuraganowe, drewno z terenów objętych pożarem lasu; wykorzystanie drewna z recydingu; polski rynek taśmowych; możliwości skorzystania z dotacji Unii Europejskiej i dofinansowania ZUS dla przedsiębiorstw; specjalistyczne szkolenia branżowe dla firm branży drzewnej i leśnej; skuteczna promocja firmy i produktów w internecie.

Tradycyjnie konkursy organizowane przez Wydawnictwo Inwestor cieszyły się dużym zainteresowaniem zwiedzających. W konkursie Wyczarowane z drewna wygrała praca nad którą uczniowie Technikum Drzewnego z Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Garbatce-

Letnisku pracowali 3 lata, którą był Drewniany quad. Tytuł XV Mistrza Polski we Wbijaniu Gwoździ otrzymał Maciej Głowacki, który bezproblemowo wbił pięcioma uderzeniami pięć gwoździ w sosnowa kantówkę.

Kolejna edycja Targów odbędzie się w dniach 19-22 września 2017r.

A.F.

Koopdrew 2016 (IV Kooperacyjna Giełda Przemysłu Drzewnego w Poznaniu)

12-go września odbyła się największa doroczna konferencja zorganizowana przez PIGPD – IV Giełda Kooperacyjna Przemysłu Drzewnego KOOPDREW 2016. Jej patronat objęli Minister Rozwoju – Mateusz Morawiecki oraz Marszałek Województwa Wielkopolskiego – Marek Woźniak. Współorganizatorem, obok Międzynarodowych Targów Poznańskich, była Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych. Słowo wstępne wygłosili więc Prezes MTP – Przemysław Trawa, oraz Dyrektor Generalny LP – Konrad Tomaszewski. Swe prelekcje miało na niej kilku spośród prawdziwych ekspertów od rynku drzewnego w świecie i w Polsce. Pan Greorg Binder z organizacji Pro:Holz z Austrii mówił o doświadczeniach ze skutecznych działań promujących materiały z drewna, które koniecznie trzeba wykorzystać tu, w Polsce. Pan Diego Benedetti z European Organization of Sawmill Industry omówił działania lobbingsowe, jakie EOS prowadzi na forum Parlamentu i Komisji Europejskiej na rzecz rozwiązań prawnych, potrzebnych przedsiębiorcom drzewnym z ich krajów członkowskich – ma to faktyczne przełożenie również na sytuację polskich firm. Rynek drewna w Kanadzie w odniesieniu do sytuacji generalnie na świecie omówił David Guilbert z Quebec Wood Export Bureau. Pan Jacek Przepaśniak z Dyrekcji Generalnej LP mówił o warunkach eksploatacji polskich lasów i możliwościach wpływania na nie. Pan Andrzej Ballaun, również reprezentujący DG LP, przedstawił liczne i konkretne dane o wynikach sprzedaży drewna okrągłego w 2016r., w tym o jego cenach, na tle wyników lat poprzednich a nawet danych z sąsiednich krajów.

Oczekiwano na wystąpienia Dyrektora Generalnego LP – Konrada Tomaszewskiego, który miał mówić o zmianach systemu sprzedaży drewna w kraju. Co istotne – zgodnie z jego zapowiedzią złożoną na ostatnim Przed konferencją posiedzeniu Komisji Drzewnej – na KOOPDREWIE miał być przedstawiony kompletny projekt tych zasad. Wystąpienie Dyrektora Generalnego i omówienie nowych zasad istotnie miało miejsce, lecz niestety autor nie przedstawił nowych szczegółów tych rozwiązań. Dyrektor K. Tomaszewski skupił się na omówieniu ich założeń, uwarunkowań i celów – niewiele jednak wnosząc do już znanych z posiedzeń Komisji Drzewnej projektów, wciąż na dzień konferencji, pozbawionych wielu istotnych elementów. Drewno na cele energetyczne będzie pochodzić z wydzielonej puli, powstającej z pozyskania tworzonego przez różnego rodzaju kłęski żywiółowe. Co do aukcji e-drewno, to służyć będą one tylko do sprzedaży nie sprzedanych w inny sposób nadwyżek.

Co ważne – dyrektor K. Tomaszewski zaznaczył, iż pojawiające się w ten sposób drewno będzie musiało być bezzwłocznie wystawiane przez nadleśniczych do sprzedaży.

IV edycja konferencji KOOPDREW cieszyła się bardzo dobrą frekwencją – wzięło w niej udział 175 osób, w tym liczni przedstawiciele LP oraz goście z zagranicy. Zgodnie z założeniem, sporo czasu zajęły na niej spotkania i rozmowy B2B, do których PIGPD starała się uczestników wcześniej przygotować, rozsyłając listy uczestników i przeprowadzając na początku spotkania zwięzłą prezentację obecnych osób. Większość z nich skorzystała też z okazji, aby w ramach pobytu w Poznaniu, w kolejnym dniu odwiedzić Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego DREMA 2016.

MAH na podstawie Komunikatu PIGPD nr 12/2016 z dn. 19.09.2016r.

Ogólnopolski Kongres Meblarski „Polskie Meble Konkurencyjna Polska”

15 września br. w Poznaniu podczas Tarów Drema, Furnica, Sofab, odbył się Ogólnopolski Kongres Meblarski „Polskie Meble Konkurencyjna Polska”. Po powitaniu gości i otwarciu obrad przez Prezesa Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Mebli Jana Szynakę oraz Prezesa Zarządu Międzynarodowych Targów Poznańskich Przemysław Trawę, miało miejsce wystąpienie Ministra Rozwoju Mateusza Morawieckiego, który podkreślił znaczenie dla polskiej gospodarki branży meblarskiej i całego przemysłu drzewnego. Zapewnił też, że dołoży wszelkich starań, aby przemysł drzewny i meblarstwo mogły dalej dynamicznie się rozwijać.

Na konferencji wygłoszonych zostało szereg interesujących referatów:

- Polska branża meblarska dawniej i dziś,
- Polskie meble – w poszukiwaniu nowych ścieżek rozwoju,
- Plan na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju a polska branża meblarska,
- Technologia dla konkurencyjności. Produkt jako efekt innowacyjnych technologii i procesów,
- Eksport – szanse i zagrożenia – pod kontem największych szans na ekspansję,
- Wzornictwo szansą na sukces. Design i marka jako wartość dodana, która wspiera sprzedaż,
- Dokąd zmierza handel?,

Na zakończenie konferencji wręczono wyróżnienia „Ambasador Meblarstwa” OIGPM w kilku kategoriach.

MAH

Deklaracja EPD (Environmental Product Declaration) – deklaracja środowiskowa produktu

Deklaracja EPD to "Typ III deklaracji środowiskowej" utworzony i zarejestrowany w ramach programu: Międzynarodowy System EPD®, gdzie nazwa "EPD®" służy deklaracji. System oparty jest na normach EN ISO 14025 i EN 15804, co daje mu akceptację międzynarodową.

W normie EN ISO 14025 „Etykiety i deklaracje środowiskowe – deklaracje środowiskowe III typu – zasady i procedury” zdefiniowane są procedury i warunki stosowania deklaracji EPD, a w normie PN-EN 15804+A1:2014-04 „Zrównoważoność obiektów budowlanych – Deklaracje środowiskowe wyrobu – Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych” – zasady prowadzenia analizy środowiskowej i sporządzania deklaracji EPD dla wyrobów budowlanych.

Deklaracja EPD jest narzędziem służącym do przedstawiania jasnych i jawnych informacji, dotyczących wpływu określonego produktu na środowisko podczas wszystkich etapów cyklu jego życia, począwszy od ich projektowania, poprzez produkcję, zastosowanie, po utylizację.

Deklaracja EPD dla danego produktu jest tak zaprojektowana, aby sprostać różnym potrzebom informacji w ramach łańcucha dostaw oraz w odniesieniu do produktów końcowych, zarówno w sektorze prywatnym jak i publicznym, jak również dla działań bardziej ogólnych - informacyjnych i marketingowych [1].

Zastosowania EPD obejmują:

- zielone zamówienia publiczne (GPP – Green Public Procurement),
- systemy zarządzania środowiskowego (EMS – Environmental Management Systems),
- ekoprojekty,
- Business-to-Business Communication,
- Business-to-Consumer Communication,
- schematy oceny budynków [2].

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. (tzw. rozporządzenie CPR) dotyczącym bezpieczeństwa i zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych, **konieczna jest** minimalizacja negatywnego wpływu obiektów budowlanych, w każdej fazie ich istnienia, na człowieka oraz jego otoczenie. Dla oceny wyrobu w tym zakresie należy stosować deklarację EPD, opracowywaną w oparciu o metodologię cyklu życia wyrobu tzw. LCA (Life Cycle Assessment) z uwzględnieniem zasad i wymagań EPD dla określonej kategorii produktu, zawartych w Product Category Rules (PCR) – kluczowej części normy ISO 14025 [7].

Podczas opracowywania deklaracji EPD identyfikuje się procesy/operacje stwarzające największe zagrożenia środowiskowe oraz ocenia się możliwości redukcji kosztów energii i

surowców. Deklaracje EPD nie są obowiązkowe, ale często wymagane przez importerów z krajów UE; deklaracje są zalecane na wszystkie wyroby budowlane wymienione w załączniku IV do Rozporządzenia CPR [3].

Ponieważ deklaracje EPD poszczególnych wyrobów są ogólnie dostępne, możliwe jest porównywanie informacji dotyczących efektywności ekologicznej produktów i usług, sprawdzonych pod kątem jakości. Deklaracje umożliwiają inwestorom, architektom, projektantom, wytwórcom określić wkład w strategię zrównoważonego rozwoju w związku z zastosowanymi materiałami. Uzyskują oni przejrzyste informacje o produktach i mają możliwości ich wyboru. Deklaracje przyczyniają się do tworzenia sprzyjających warunków dla budownictwa opartego na zrównoważonym rozwoju w całym cyklu życia budynku [4].

Wśród najważniejszych systemów certyfikacji wymieniane są: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB), amerykański Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), brytyjski British Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) i francuski Haute Qualité Environnementale (HQE) [5, 6].

Obecnie w bazie danych Systemu EPD® jest ponad 650 kategorii produktów przedsiębiorstw z 32 krajów. Przedsiębiorstwa te są o różnicowanym profilu produkcji i wielkości zatrudnienia. W 2014 r. wśród firm, które opublikowały deklarację EPD było:

- 40% – dużych firm,
- 53% – małych i średnich,
- 5% – mikro przedsiębiorstw,
- 2% – organizacje -związki zawodowe [7].

Przemysł produktów pochodzenia leśnego Stanów Zjednoczonych w 2013 r. opublikował EPD dla kluczowych produktów z drewna iglastego, co czyni go pierwszym przemysłem, którego podstawowe materiały przedstawiane są przejrzysto, po zweryfikowaniu przez trzecią stronę. Od tego czasu producenci materiałów budowlanych kładą nacisk na rozwój EPD (Bowyer 2015).

W Europie pierwszą firmą produkującą materiały drewnopochodne, która przedstawiła deklaracje EPD była firma EGGER. W firmie tej opracowano deklaracje dla większości wyrobów tj. płyt MDF i HDF, produktów EUROSPAN® i EURODEKOR®, drewna, płyt DHF, EUROLIGHT®, laminatów, płyt OSB, a także paneli podłogowych DPL i DPR®. Deklaracje te są badane przez stronę trzecią (niezależny komitet ekspertów), a następnie weryfikowane przez Institut Bauennund Umwelt (IBU) (Instytut Budownictwa i Ochrony Środowiska) w Niemczech. Są one dostępne na www.egger.com. Ponieważ dokumenty są na bieżąco weryfikowane, są też zgodne z nowym Standardem ECO, wydanym na początku 2013 r. [8].

Deklaracje EPD na swoje wyroby posiada też hiszpańska firma FINSA. Od 2011 r. firma stała się głównym producentem technicznych wyrobów z drewna na Półwyspie Iberyjskim, dla których są opracowane deklaracje EPD [9].

Należy dodać, że deklaracje EPD wystawiane są w celach informacyjnych, co oznacza, że mają pomagać klientom w dokonywaniu bardziej świadomych wyborów produktów do-

stępnym na rynku w kontekście ich kompleksowego oddziaływania środowiskowego. Dołączona do produktu deklaracja EPD nie oznacza, że produkt spełnia wszelkie obowiązujące normy środowiskowe.

Literatura

Bowyer J. 2015. Environmental Product Declarations: Market Adaptation to the New Reality. Forest Products Journal **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odsyłacza.** 65.7/8 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odsyłacza.** : 305-306.

[1] http://www.finsa.com/paweb/img/fin/varios/folletosuperpan_muebles-pl.pdf

[2] <http://environdec.com/en/Contact/FAQ/#652>

[3] <http://www.dekra-certification.com.pl/nasze-uslugi/badania-i-certyfikacja-wyrobow-i-komponentow/deklaracje-epd.html>

[4] http://www.egger.com/shop/pl_PL/o-firmie-egger/srodowisko/epd.

[5] www.egger.com.

[6] <http://www.dekracertification.com.pl/dekra-certification.html>).

[7] <http://environdec.com/>

[8] http://www.egger.com/downloads/bildarchiv/190000/1_190435_BR_EGGER_Umweltbroschuere_PL.pdf

[9] <http://www.finsa.com>

Grzegorz Kowaluk, Danuta Nicewicz

WETERANI NAUKI I PRACY

Prof. dr hab. inż. Leszek Żukowski

W toku rozmowy towarzyskiej, przed inauguracją Wydziałowego Roku Akademickiego 2016/2017, powiedziałem nieopatrznie, że jeżeli dożyję roku 2017, to będę celebrował moje 70-ciolecie związków z Uczelnią (SGGW w Warszawie), a ściślej z Wydziałem Technologii Drewna.

Usłyszała to Pani prof. dr hab. Danuta Nicewicz i oświadczyła, że: „właśnie przejęła obowiązki redaktora Biuletynu Informacyjnego OBRPPD w Czarnej Wodzie i muszę dla niej napisać wspomnienia „weterana pracy”.

Moja droga zawodowa jako technologa drewna wydaje się być rzeczywiście interesująca, a dlatego tak wiele zawdzięczam SGGW – opowiem.

Nie czuję się ani orłem, ani geniuszem, a moje osiągnięcia wiążę ze szczęściem spotkania w życiu życzliwych ludzi, którzy zarówno zachęcili mnie do pracy, jak też ukierunkowali. Byli to w SGGW – prof. dr hab. Hermina Krach i w przemyśle drzewnym – inż. Stanisław Osika.

Studia z indeksem nr 6087 rozpocząłem 1 września 1947 r, a dyplom nr 188/52 ukończenia studiów na Wydziale Technologii Drewna i stopień inżyniera Technologii Drewna, oraz magistra Nauk Agrotechnicznych – uzyskałem 10 grudnia 1952 r, po przedstawieniu pracy dyplomowej p.t. „Ocena stopnia uszkodzenia włókien drzewnych w trocinach, z punktu widzenia możliwości zastosowania trocin w przemyśle papierniczym i płyt.”

W czasie studiów odbyłem 2 praktyki wakacyjne: w 1949 r w Fabryce Celulozy i Papieru we Włocławku, a w 1950 r w Fabryce Płyt Pilśniowych w Świeradowie Zdroju.

Rok 1950 był dla mnie przełomowy. Po pierwsze – zachwyciłem się technologią produkcji płyt pilśniowych i w tym kierunku zobaczyłem swoją przyszłość. A po drugie... Ćwiczenia z chemicznej technologii drewna (lub chemii drewna, już nie pamiętam) odbywaliśmy w pracowni laboratoryjnej Katedry Chemii Ogólnej. Praca laboratoryjna wyjątkowo przypadła mi do gustu. Zarówno rozumiałem to co robię, jak i zadania wykonywałem z przyjemnością,

pomagając również kolegom. W pewnym momencie, asystentka prowadząca ćwiczenia, a była to mgr H. Krach, wezwała mnie do siebie. Byłem przekonany, że dostanę burę za kręcenie się przy różnych stanowiskach. Tymczasem otrzymałem pytanie: czy chciałby Pan ze mną pracować. Odpowiedziałem, że z największą przyjemnością, ale przecież Pani wie, że nam nie wolno pracować. Ja to Panu załatwię w Instytucie Badawczym Leśnictwa, w Zakładzie Chemicznej Technologii Drewna, gdzie sama pracuję i potrzebujemy rąk do pracy.

W efekcie, od 19.01.1951 r. zostałem zatrudniony w I.B.L. Kierownikiem Zakładu był (po śmierci prof. Bartkiewicz Jabłońskiej) inż. Waław Wyżykowski (absolwent Grenoble), a adiunktami byli: mgr H. Krach, mgr inż. Janusz Prażmo i mgr inż. Stefan Zajączkowski. Jako młodszy asystent wykonywałem prace pomocnicze tematów realizowanych przez adiunktów. Również na aparaturze I.B.L. wykonałem część doświadczalną mojej pracy magisterskiej. Rzeczywistym kierownikiem mojej pracy dyplomowej była mgr Krach, ale ponieważ Kierownikiem Katedry Chemii Drewna, po śmierci prof. Julii Bartkiewicz Jabłońskiej został prof. Konstanty Szczerbakow, On figuruje jako kierownik.

Pani mgr H. Krach obroniła w 1951 roku swoją rozprawę doktorską na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu i przeszła na pełen etat adiunkta w S.G.G.W.

Ponieważ nie byłem aniołem, nie mogę pominąć informacji jak minął mi 5 letni okres studiów. Otóż oprócz 2 lat pracy na pełnym etacie, 3 lata boksowałem i 4 lata wiosłowałem. Wioślarstwo zakończyłem zdobywając w 1952 roku tytułu Akademickiego Mistrza Polski na „czwórkach”, a jako instruktor wioślarstwa – wykształciłem z 24 junierek, jakie dostałem do nauki wiosłowania, „czwórkę”, która też w 1952 roku zdobyła Mistrzostwo Polski Junierek. Wspominam o tym, bo sport bardzo przydał mi się w życiu. Uprawiałem sport w czasie studiów, bo jako „ten co wrócił z Zachodu” – nie miałem stypendium, a byłem „podejrzany”.

Z życia i pracy w I.B.L. pozostał mi w pamięci taki kwiatek. Oddestylowywałem rozpuszczalnik po ekstrakcji żywicy ze zrębków z karpiny sosnowej. Pracowałem w pokoju z mgr inż. Januszem Prażmo (absolwentem I-go powojennego rocznika O.T.D.), który akurat siedział przy stole z mikroskopem i miał odwróconą głowę w stronę okna. Zakład Ch.T.D. był na 4 piętrze budynku Ministerstwa Leśnictwa, a okno było od strony wewnętrznego dziedzińca. Do pokoju wszedł bez pukania, ani pozdrowienia, personalny (p. Łaski), stanął przy drzwiach i czekał. Po dłuższej chwili, minucie lub dwóch, zapytał kol. Prażmo. Co Pan robi? Pytający odpowiedział bez odwracania głowy: – myślę. Personalny postąpił jeszcze minutę przy drzwiach, a następnie poszedł do Dyrektora Instytutu, mgr Kreutzingera ze skargą. „Jak ja mam sprawdzać tych naukowców czy oni naprawdę pracują? Taki mi odpowiada, że myśli, a ja nie mogę tego sprawdzić czy na pewno myśli?”.

W połowie 1952 roku, doc. Kontek z Poznania miał polecenie zorganizowania przeniesienia z I.B.L. w Warszawie do tworzonego w Poznaniu Instytutu Technologii Drewna – dwóch Zakładów: Chemicznej Technologii Drewna i Badania Wytrzymałości Drewna.

W końcu grudnia 1952 r, między innymi i ja, dostałem z Ministerstwa Leśnictwa służbowe przeniesienie do Poznania od 1 stycznia 1953 r (bez zapewnienia mieszkania), a równocze-

śnie w Uczelni – nakaz pracy do Fabryki Płyt Pilśniowych w Świeradowie Zdroju, na stanowisko Kierownika Kontroli Technicznej i Laboratorium, od dnia 1.01.1953. Wybrałem nakaz pracy.

Z Warszawy wyjechałem w „Sylwestra”, ale w Nowy Rok nikt w Fabryce nie pracował. W tym czasie, Fabryka miała nazwę: Jeleniogórskich Zakładów Papierniczych, które podlegały organizacyjnie Centralnemu Zarządowi Przemysłu Papierniczego w Łodzi i były w resorcie Przemysłu Chemicznego. Miasto Świeradów Zdrój, poprzednio Wieniec Zdrój, przed wyzwoleniem miało nazwę Bad Flinsberg, a Krobica – stacja kolejowa przy fabryce – Krobsdorf. Przedsiębiorstwo przed wyzwoleniem miało w profilu produkcyjnym płyty pilśniowe twarde, papier, a w filii w Geninie – płyty pilśniowe porowate. Ten oddział spłonął.

2-go stycznia zgłosiłem się do dyrektora. Był nim Jan Sobczak, awansowany ze stanowiska palacza. Odesłał mnie do Naczelnego Inżyniera, zastępcy Dyrektora. Kadre inżynierską w Świeradowie w 1953 r stanowili: inż. Stanisław Osika – Z-ca Dyrektora ds. technicznych, mgr inż. Stanisław Szarama – Główny Mechanik, mgr inż. Tadeusz Dziuba – Kier. Działu Zaopatrzenia, inż. Leopold Pszoniak – inż. ds. Wynalazczości i BHP. Pełniący funkcję Kierownika K.T. mgr inż. Czesław Lindner miał przeniesienie do Koniecpola i czekał tylko na następcę, a ówczesny Kierownik Laboratorium – mgr Alfons Kielczewski po dłuższej chorobie przebywał w sanatorium i do pracy w Świeradowie już nie wrócił.

Inż. Osika ucieszył się na mój widok, gdyż pamiętał mnie z okresu praktyki w 1950 roku. Nie zakwestionował stanowiska które miałem objąć, ale zaskoczył mnie dodatkową propozycją. Kierownikiem KT i Laboratorium oczywiście Pan jest, ale proponuję Panu, przez jakiś (nie określony) czas – pełnienie funkcji kierownika zmiany nocnej. Wyjaśniam, że w Świeradowie przygotowanie masy do formowania płyt prowadzono przez całą dobę, natomiast płyty produkowano tylko na nocnej zmianie. Trochę zaskoczony zapytałem – dlaczego? W nocy nikt nie będzie Panu przeszkadzał. Może Pan zmieniać parametry technologiczne tak, jak będzie Pan chciał. Za jakość płyt i tak jako Kierownik KT odpowiada Pan. W zasadzie, to mi odpowiadało, ale dla przekory zapytałem: a co będę robił w dzień? Odpowiedź brzmiała: moja Żona będzie Pana uczyła jeździć na nartach. Pani Osikowa była Szwedką i na nartach jeździła wspaniale. Oznaczało to, że obcy dla środowiska, od pierwszego dnia zostałem przyjęty do towarzystwa.

Technologia w Świeradowie oparta w zasadzie o metodę „Fibroplast”, charakteryzowała się stosowaniem masy drzewnej ze zrębków parowanych cyklicznie w 2 parnikach kulistych obrotowych, a rozwłóknianych na zimno, w 4 rafinerach z tarczami bazaltowymi, zasilanych zrębkami przez ręczny, indywidualny zasyp. Drugim składnikiem masy włóknistej był ścier drzewny, pozyskiwany na ścieraku 4 komorowym z 0,5 m wyżynków drewna, parowanego uprzednio w parniku cylindrycznym. Załadunek tego parnika przez mały właz, wymagał wejścia do środka i można go sobie wyobrazić w przypadku parnika wystudzonego, natomiast rozładunek, wymagający też wejścia do środka, ale wobec nagrzanego ładunku zawartości, był bliski chyba warunkom piekła. Ścierak napędzany był maszyną parową, sprzę-

żoną z prądnicą napędzaną turbiną wodną, poprawiającą $\cos \Phi$ w Zakładzie. Trzecim składnikiem były paździerz lniane, uprzednio przyzmowane (traktowane wapnem na składowisku), przygotowywane przez mielenie na kołogniotach. Czwartym składnikiem była makulatura, przygotowywana wstępnie na kołogniocie, a następnie mielona w holendrze o działaniu periodycznym.

W zależności od jakości poszczególnych składników i ich udziału procentowego – zmienił się czas odwadniania masy, a więc należało dobierać warunki formowania i prasowania.

Ten przestarzały park maszynowy nazywano przygotowalnią masy, a nowoczesne na ówczesne czasy: wąż formowania i prasowania płyt, pochodzący z 1942-1944 r nazywano wykańczalnią.

Jako ciekawostkę wspominam chyba unikalne wydarzenie związane z przygotowaniem pierwszego z wymienionych składników masy. Otóż pewnej nocy, podczas parowania zrębków w parniku kulistym obrotowym, w momencie znajdowania się węża parnika w najniższym położeniu, zerwały się śruby mocujące pokrywę węża i gwałtowne ujście pary przez ten wąż, a równocześnie opór jaki stanowiła ziemia, spowodowało wyrzucenie parnika o średnicy 3,2 m, wraz z ładunkiem, ponad dach pomieszczenia. Spadając osiadł on na podstacji elektrycznej. Daje to miarę siły pary, stosowanej do parowania zrębków przy ciśnieniu 4-5 atm., podczas gdy maksymalne ciśnienie pary w kotłowni mieściło się w przedziale 10-12 atm.

15 maja 1954 r, na drugiej zmianie przygotowującej prasę do pracy, Józef Rogulski – prasowacz cieszący się opinią wyróżniającego się racjonalizatora, zamiast oczyścić płyty grzejne prasy przez mechaniczne oskrobanie ich, postanowił prasę wypalić, traktując zabieg jako usprawnienie racjonalizatorskie i prawdopodobnie smarując dodatkowo nagar ropą (olejem napędowym). Efekt tego sposobu oczyszczania był w skutkach tragiczny. Płomienie i gazy spalinowe wydostające się z pod okapu prasy przewodem wyciągowym wentylacyjnym nagrzały go do tego stopnia, że zapaliła się od niego drewniana konstrukcja dachowa, czego niestety nie było widać. Pokryciem dachu była dachówka, natomiast strop w hali był wykonany z supremy. Na dźwięk syreny pożarowej przybiegło natychmiast do fabryki kilkanaście osób i przystąpiliśmy do akcji ratunkowej. Po wypaleniu drewnianych krokwi, pod ciężarem dachówki i supremy cała konstrukcja dachowa w hali prasy zwanej wykańczalnią runęła równocześnie i dopiero wtedy zorientowaliśmy się w stopniu rozprzestrzenienia pożaru, poza gaszoną przez nas prasę.

Zawdzięczając swojej sportowej przeszłości, byłem jedynym któremu udało się cało wybiec z hali od prasy, poza bramę główną, zanim spadająca, paląca się konstrukcja dachowa dotarła do ziemi. Niestety, zginęło pod nią czterech ludzi. Ratującym nie udało się usunąć płonącej konstrukcji przed ugaszeniem, ale to było już za późno.

Odbudowę Zakładu po pożarze, umożliwiającą wznowienie produkcji, przeprowadziliśmy w imponującym terminie 10 tygodni. Dalsza odbudowa została połączona z modernizacją działu przygotowania masy włóknistej. Zakupione zostały w Szwecji 2 termorozwłókniacze

(defibratory KS-50) i 1 rozwłókniacz – młyn tarczowy (rafinator RF). Na przełomie roku 1955/1956 powierzono mi obowiązki Kierownika Działu Produkcji i Głównego Technologa. Stanowisko Kierownika KT objął inż. Norbert Banisz, a Kierownikiem Laboratorium została mgr inż. Melania Wereszyńska (późniejsza Golińska). Dotychczasowy Kierownik Produkcji – Adam Pulikowski – został przeniesiony służbowo do Z.P.P. w Nidzie.

Rozruch fabryki po modernizacji, w myśl obowiązujących przepisów, jest traktowany jak nowy i musi spełniać wymagania związane z ochroną środowiska, w tym przypadku – posiadać oczyszczalnię ścieków. Odbiornikiem ścieków była rzeka Kwissa, zanieczyszczana ściekami bytowymi ze Świeradowa Zdroju, a później ściekami z Roszarni Lnu w Mirsku. Po szeregu badań jakie przeprowadziłem, uruchomiliśmy odstojniki Antoine'a usytuowane w nieczynnym oddziale papierni, zawracając odzyskane osady ponownie do masy włóknistej. Doświadczenia zdobyte przy badaniach wody rzecznej i ścieków fabrycznych wykorzystane były później do opracowania „Wytycznych dla kontroli gospodarki wodno-ściekowej w Zakładach Płyt Pilśniowych” i zalecenia budowy odstojników pionowych w nowych Zakładach.

Z dniem 1 kwietnia 1957 roku, wspólnie z inż. Osiką przeniesieni zostaliśmy służbowo przez Centralny Zarząd Przemysłu Płyt, Sklejek i Zapalek do Czarnej Wody, dla stworzenia tam Laboratorium Branżowego Płyt Pilśniowych.

Genezą utworzenia L.B.P.P. była potrzeba istnienia placówki pracującej w kierunku rozwoju technologii i gotowej służyć pomocą w rozwiązaniu każdego problemu technologicznego na wezwanie telefoniczne z dowolnego Zakładu branży. W tym celu, Centralny Zarząd zamierzał skierować do tej placówki najlepszych technologów z poszczególnych Zakładów, a koszty funkcjonowania placówki miały ponosić solidarnie wszystkie Zakłady branży.

W tym czasie funkcjonowały już Zakłady Płyt Pilśniowych: Czarna Woda (uruchomione w) – 1952 r, Koniecpol – 1953 r, Nida – 1954 r, według założeń jako I-sze połówki, do których miały być dokupione w Szwecji, po opanowaniu procesu technologicznego i przyzwyczajeniu rynku do nowego produktu, II-gie identyczne połówki. I-sza połówka oznaczała w każdym zakładzie jedną linię produkcji płyt T i jedną linię płyt P.

Życie i nowoczesność zmieniły plany i do Czarnej Wody, jako II-gą połówkę dokupiono w Szwecji w 1959 roku drugą linię płyt T, ale o większej szerokości i z prasą 25 poziomową. Zjednoczenie Przemysłu Budowy Maszyn Ciężkich „ZEMAK” rozpoczęło oferowanie dostawy kompletnych linii produkcji płyt pilśniowych i do Koniecpola dostarczono w 1961 r dwie polskie linie produkcji płyt T, zamiast planowanej II-giej połówki. Produkcja płyt pilśniowych metodą mokrą w Nidzie okazała się pomyłką, ze względu na odprowadzanie ścieków do jeziora. Zamiast II-giej połówki wybudowano w Nidzie w 1959 r, pierwszą w Polsce fabrykę płyt wiórowych.

Uruchomieniu w Polsce produkcji płyt wiórowych, towarzyszył zakup w Belgii, przez przemysł Inniarski, na przełomie lat 1950/1960 5 linii płyt październowych zlokalizowanych w Witaszycach, Pakości, Szczytnie, Koszalinie i Żyrardowie. Wspominam o tym, bo zostałem

powołany przez POLCARGO rzeczoznawcą i jeździłem przeprowadzać badania i dokonywać odbiorów płyt również w tych zakładach.

W logicznej kolejności powinienem opisać, czym zajmowaliśmy się w LBPP, ale wydarzenia które opiszę, miały bardzo istotny wpływ na moje życie osobiste. Do właściwego tematu wrócę za chwilę.

Otóż zakup nowocześniejszej linii do Czarnej Wody, poprzedziła oferta inż. Asplunda przyjęcia na dwu miesięczny staż w jego laboratorium w Sztokholmie – dwóch polskich inżynierów. Wybór padł na mnie i na inż. Zdzisława Pulikowskiego, pracującego też w Czarnej Wodzie, ale w Laboratorium Instytutu Celulozowo Papierniczego w Łodzi. Miałem możliwość zapoznania się zarówno z metodami badań tam stosowanych, jak też kryteriami oceny przydatności surowców i doboru urządzeń do ich przerobu. Sytuacja oferty odbycia stażu w Sztokholmie powtórzyła się w 1962 roku, tym razem dla 3 inżynierów, pod warunkiem (nie wiem dlaczego), że w tej trójce będę ja. Wybrańcami byli: inż. Kazimierz Rodzeń, mgr inż. Ludwik Odachowski i ja.

Drugim wydarzeniem było otrzymanie ze Zjednoczenia przeniesienia służbowego do Nidy, z dniem 1 września 1959 r, dla uczestniczenia w rozruchu nowej linii płyt wiórowych i zorganizowania na miejscu Laboratorium Branżowego Płyt Wiórowych, którego mam być Kierownikiem. W Nidzie zameldowałem się zgodnie z poleceniem i przystąpiłem do realizacji zadań. Niestety, po 6 miesiącach stwierdzono u mnie astmę, co zmusiło mnie do rezygnacji z pracy w przemyśle płyt wiórowych i powrotu do Czarnej Wody.

A więc, czym zajmowaliśmy się w Laboratorium Branżowym w Czarnej Wodzie? Badanie przydatności do przerobu na płyty pilśniowe wszelkiego rodzaju surowców od odpadów tartacznych, takich jak zrżyny i trociny, do leśnych, takich jak drobnica gałęziowa, tyczkowa, karpina sosnowa, również świeża – z myślą o wcześniejszej ekstrakcji, jak również zrębki dębowe po ekstrakcji garbników w Bydgoszczy. Należy pamiętać o tym, że produkcję płyt pilśniowych rozpoczęto od takiego surowca jak papierówka. Również odpady drzewne popakoniowe. Również badaliśmy przydatność takich surowców jak wiklina, nawłóć kanadyjska, liście palmy daktylowej i t.p. Drugim kierunkiem badań były środki zaklejające. Zarówno poprawiające właściwości fizyczne płyt, jak i mechaniczne. Trzecim kierunkiem było ograniczanie zużycia wody w procesie technologicznym i oczyszczania odprowadzanych ścieków. Uczestniczyłem w badaniach w tej dziedzinie również w Nidzie i w Przemysłu. Czwartym kierunkiem było udoskonalanie procesu technologicznego. Muszę tutaj wyjaśnić, że pod tym względem pracowaliśmy nie tylko dla potrzeb zakładów już istniejących, ale również dla budowanych przez ZEMAK.

W 1964 roku, ZEMAK dostarczył do Przemysłu dwie linie płyt T z prasami 25 poziomowymi (122 x 550 cm) o nominalnej zdolności produkcyjnej 18.000 t/r, wydajności 90 t/d, a w 1965 r uruchomiono w Czarnkowie linię płyt T szerokości 170 cm z prasą 25 poziomową, o gwarantowanej wydajności 110 t/d i zdolnością produkcyjną 30.000 t/r.

Potrzeby rozwijającego się przemysłu i wzór działalności LBPP spowodował powołanie przez Zjednoczenie Przemysłu Płyt Sklejek i Zapalek oprócz naszego Laboratorium – Laboratorium Branżowego Płyt Wiórowych w Nidzie, Laboratorium Branżowego Sklejek w Bydgoszczy i Laboratorium Branżowego Gospodarki Wodnej w Koniecpolu.

Żeby wykazać, że zajmowaliśmy się nie tylko problemami bieżącymi, wypada przypomnieć, że w 1965 r. przedstawiłem Radzie WTD rozprawę pt. „Badania wpływu stosowanych środków zaklejających na laboratoryjnie wywołany proces starzenia płyt pilśniowych twardych”, a w 1969 r., rozprawę habilitacyjną pt. „Badanie wpływu stosowanych środków zaklejających na efektywność obróbki termicznej płyt pilśniowych twardych”.

Mieliśmy też sukcesy kolegialne. W 1965 r. Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego wydało nasze dzieło współautorskie pt. „Technologia Płyt Pilśniowych”, a projekt racjonalizatorski pt. „Rolnicza Oczyszczalnia Ścieków dla ZPP Czarna Woda”, którego jestem współautorem – został udanie wdrożony.

Faktem jest, że w Czarnej Wodzie pracowaliśmy więcej niż 8 godzin dziennie. Faktem też jest, że dzięki wyjątkowemu kolektywowi ludzi, którzy chcieli coś zrobić, w Czarnej Wodzie powstawały różne pomysły uprzyjemniające życie rodzinom. Zastrzegam, że nie przypisuję sobie ich autorstwa. Wybudowano np. przystań z kajakami z płyt pilśniowych. W Borsku, nad jeziorem Wdzydze powstał ośrodek wypoczynkowy z domkami z płyt pilśniowych.

Swego rodzaju sensację, w której mam jakiś udział opiszę. W 1965 r. przy okazji 1-go Maja, inżynierowie zbuntowali się, że nie będą w czynnie społecznym sprzątać hal fabrycznych. To co będziecie robić? Zbudujemy basen pływacki. Naczelnny Inżynier, Adam Płoszek uzyskał na to zgodę (z pewną rezerwą) Sekretarza partii w Gdańsku. Opracowany został projekt: olimpijska długość 50 m., cztery tory pływackie, tej samej długości część dla nie umiejących pływać (odgródzona siatka), i brodzik dla dzieci o długości basenu. Odpływającą do rzeki Wdy wodę chłodzącą turbinę, podłączyliśmy do sieci p.poż. i z najbliższego hydrantu doprowadzono ciepłą wodę bieżącą do basenu w takiej ilości, że wymiana wody w basenie następowała w ciągu doby. Cała załoga zadeklarowała chęć udziału w tym czynnie społecznym. Dyspozytorem „społecznego czasu pracy” był kol. inż. Tadeusz Gil. Informował dzień wcześniej kiedy należy zgłosić się na budowie, zgodnie ze złożoną wcześniej deklaracją. Nigdy nie było na budowie więcej niż 30 osób, choć załogę Zakładu stanowiło ponad 1000 pracowników. Przed 22 Lipca, inż. Płoszek pojechał do Gdańska zaprosić I-go Sekretarza na otwarcie basenu. Został posądzony o kpinę i wyproszony z gabinetu, bo nie przypuszczano, że w ciągu 6 tygodni zrealizujemy taką inwestycję. Basen jest czynny do dzisiaj.

Mam jeszcze dwa wspomnienia z Czarnej Wody. W 1964 r. dostałem stypendium FAO na 3 miesięczny staż w Finlandii z tematem „uszlachetnianie powierzchni płyt” (lakierowanie lub laminowanie). Skierowano mnie do Kuopio, gdzie było 8 fabryk płyt. Niestety, ulokowano mnie w takiej fabryce, gdzie nie było uszlachetniania, a tam gdzie było, nie miałem wstępu. Napisałem o tym do Genewy i dostałem telegraficzne polecenie powrotu do kraju. Zwróciłem w Helsinkach otrzymane stypendium i wróciłem. Spotkałem się z naganą ze strony

Zakładu, Zjednoczenia i Ministerstwa. Tylko mój szef moją decyzję akceptował. Po 2 tygodniach zostałem wezwany do Komitetu Współpracy z Zagranicą (przy Radzie Ministrów). Tam zapytano mnie: Pan podobno nie wykorzystał stypendium? Odpowiedziałem: czy miałem na miejscu wydać pieniądze, a po powrocie napisać w sprawozdaniu, że nic nie widziałem, bo nie wpuszczano mnie do fabryk? Usłyszałem: słusznie Pan zrobił.

Po 4 latach, w 1968 roku, dostałem bez mojego wniosku, telegram z U.S.A. że mam przyznane 2 miesięczne stypendium na temat suchego formowania płyt i jeśli za tydzień nie zgłoszę się w Waszyngtonie – stypendium zostanie anulowane. Zjednoczenie i Ministerstwo wyjazd akceptowało. W Waszyngtonie dostałem 2 książeczki biletów lotniczych i listę 32 instytucji (fabryk, instytutów, uczelni), które mam odwiedzić i nazwy hoteli w których mam się zatrzymać. Z lotniska jechałem taksówką do hotelu, tam czekał na mnie przedstawiciel danej instytucji i zabierał do firmy na spotkanie z dyrektorem. Wszystkie instytucje dostały identyczny wykaz, więc wszyscy wiedzieli gdzie byłem, kiedy, i gdzie będę. Składano deklaracje, że wszystko mi pokażą, ale nie wolno mi nikomu mówić co u nich widziałem. Środki finansowe jakimi dysponowałem pozwoliły mi w ciągu pobytu stracić 12 kg masy ciała.

W międzyczasie, to znaczy w latach 1966 i 1967 wyjeżdżałem delegowany przez ZEMAK do Rumunii, w celu uruchomienia, a później przeprowadzenia próby gwarancyjnej w fabryce w Turnu Severin, gdzie surowcem było drewno bukowe.

Muszę wyjaśnić, że ZEMAK sprzedał za granicę: 4 linie takie jak zainstalowane w Konecpolu, 6 linii takich jak w Przemyśle, 32 linie takie jak w Czarnkowie i 7 takich jak w Krośnie Odrzańskim. Ponadto, podjął produkcję i eksport fabryk płyt wiórowych.

Z zaskoczeniem przyjąłem w końcu 1969 roku wiadomość od Dyrektora Zjednoczenia, że na mocy porozumienia między Ministrem Przemysłu Ciężkiego, a Ministrem Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego – dostaję przeniesienie do Warszawy na stanowisko Kierownika Działu Studiów w ZEMAK'u. Pracę podjąłem 1 lutego 1970 roku. Miałem zajmować się badaniami i śledzeniem rozwoju przemysłu płyt pilśniowych, szczególnie metodą suchego formowania płyt i technologią płyt wiórowych. Praktycznie uczestniczyłem w rozruchach nowych fabryk w kraju i za granicą. Jednym z ciekawszych zadań było stanowisko dyrektora technicznego w Polsko Kubańskim Biurze Projektów w Hawanie, gdzie od grudnia 1975 r do połowy 1978r należało opracować dokumentację projektu modernizacji 3 fabryk kubańskich – polskimi maszynami, po wcześniejszym przeprowadzeniu badań technologicznych. Modernizację przeprowadziliśmy w jednej fabryce płyt pilśniowych „PRIMADERA” w Amancio Rodriguez i w 2 fabrykach płyt wiórowych: „PROCUBA” w Cruces i „MADERAS TECNICAS” w La Salud.

Po powrocie do Polski byłem jeszcze delegowany do ZSRR w celu rozruchu i przeprowadzenia próby gwarancyjnej we Władymirze, a później w Omsku. W domu czekało na mnie pismo skierowane przez Dziekana WTD do Dyrektora ZEMAKU z prośbą o zgodę na zmianę mojego pracodawcy. (Po przejściu prof. Pachelskiego na emeryturę i nieoczekiwanej śmierci doc. Kaźmierkiewicza – potrzebny był kandydat, najlepiej z habilitacją, do pro-

wadzenia przedmiotu: Projektowanie Zakładów Przemysłu Drzewnego.) Wprawdzie ZEMAK nie wyraził takiej zgody – ale propozycja Uczelni była dla mnie zaszczytem i przyjąłem ją. W czasie przysługującego mi urlopu i wypowiedzenia pracy, od lutego 1979 r rozpocząłem prowadzenie wykładów, a od 1.04.1979 r zostałem formalnie pracownikiem SGGW.

Muszę uczciwie przyznać, że nie wszyscy byli zachwyceni obecnością „obcego” na Wydziale. Sądzę, że z czasem, dałem się poznać, bo w wolnych wyborach w 1987 r zostałem wybrany na stanowisko Dziekana WTD i wybór ten został powtórzony w 1990 r.

Ale od początku. Kierownikiem Katedry Projektowania, Organizacji i Ekonomiki Zakładów Przemysłu Drzewnego był prof. dr hab. Jerzy Żytecki. Prof. Żytecki prowadził przedmiot Organizacja i Zarządzanie w przemyśle Drzewnym. W tym samym kierunku specjalizowała się (przygotowywała do przejęcia tego przedmiotu) dr Radwańska. W odwodzie była dr Sobolska-Kutner. Ekonomikę w Drzewnictwie prowadził prof. W. Fabiszewski. Doktorat kończył Mieczysław Szczawiński. Projektowanie Zakładów Przemysłu Drzewnego – zgodnie z założeniami przypadło mnie, jak też dwie Asystentki po WTD – mgr inż. Ewa Suska i mgr inż. Zofia Rżewska. Zespół pracowników Katedry uzupełniało 2 pracowników inż. technicznych: mgr inż. Andrzej Pośłowski i inż. Henryk Bogdański, oraz kierująca sekretariatem – młoda ale z wieloletnim stażem i znajomością obowiązującego stylu i form pracy pani Hanna Majewska.

Wobec braku (wyczerpania i zdezaktualizowania pod względem obowiązujących przepisów) podręcznika, opracowałem plan – według którego prowadziłem wykłady, nowej książki (skryptu), którą wkrótce wydano. Wielką pomocą przy tym była wspaniała współpraca z Biurem Projektów Przemysłu Drzewnego, gdzie Dział Studiów prowadził mój „mentor” z I.B.L. mgr inż. Janusz Prażmo. Współpracowałem też pomyślnie z ZEMAKiem i przemysłem drzewnym.

A teraz klęski. Po 2 latach, w 1981 r prof. Żytecki został wybrany Prorektorem SGGW i zaraz po inauguracji roku akademickiego zmarł nagle na serce. Parę miesięcy później umarła dr Radwańska. Katedra została pozbawiona wykładowców przedmiotu Organizacja i Zarządzanie. Udało mi się ściągnąć z Politechniki Warszawskiej doc. dr hab. Janusza Wróbleckiego do prowadzenia wykładów na zlecenie. Jedyna asystentka znająca materiał (dr Sobolska-Kutner) wyjechała z mężem za granicę. Po powrocie, chciała ponownie wyjechać, na co nie wyraziłem zgody. Zagroziła odejściem z pracy. Zrewanżowałem się wypowiedzeniem pracy. Zostałem wezwany „na dywanik” do pani Rektor J.M. Radomskiej. Wyjaśniłem problem blokowania etatu, a równocześnie braku pracownika do prowadzenia ćwiczeń informując, że mogę zatrudnić 2 doktorów z Politechniki Warszawskiej. Uzyskałem rozgrzeszenie i zgodę. Zatrudniliśmy dr Ryszarda Krawczyńskiego i dr Bogusława Miturę. Następnie zmarł prof. Fabiszewski. Wykłady z Ekonomiki Drzewnictwa zleciliśmy doc. dr inż. Januszowi Holzhackerowi. Później prowadził je dr inż. Mieczysław Szczawiński. W 1982 r zostałem powołany na stanowisko Kierownika Katedry.

Wreszcie sukcesy. Mgr inż. Ewa Suska obroniła rozprawę doktorską. Byłem promotorem. Mgr inż. Hanna Pachelska po kilku latach pracy w Biurze Projektów Przemysłu Drzewnego – została zatrudniona w Katedrze i obroniła rozprawę doktorską – jako druga moja doktorantka.

Trzecim doktorantem był mgr inż. Jerzy Boruc. Pani Rektor J.M. Radomska poprosiła mnie telefonicznie, abym zaopiekował się byłym studentem WTD, aktywistą „Solidarności”, który wrócił z Australii i ma doświadczenie z tamtejszego przemysłu drzewnego. Zaproponowałem mu pracę w Katedrze, pod warunkiem opracowania rozprawy doktorskiej w ciągu 3 lat.

Wobec nieprawidłowości w obciążeniu godzinami w Katedrze Fizyki, której kierownikiem był prof. dr hab. Józef Kocoń, z aprobatą Senatu ogłoszony został konkurs na zatrudnienie fizyka z habilitacją. Zatrudnionych zostało dwóch kandydatów. Dr hab. Krzysztof Dołowy i dr hab. Edmund Gierlik. Wzmocniona została pozycja Katedry obsługującej nie tylko WTD.

W 1986 r został mi nadany tytuł naukowy profesora nauk technicznych, a od 1990 r do 2002 r zostałem wybrany do Centralnej Komisji ds. Tytułu i Stopni Naukowych – co wiązało się z opracowywaniem wielu recenzji. Byłem również członkiem (a raczej Przewodniczącym) kilku Rad Naukowych. Również w tym samym okresie byłem Zastępcą Przewodniczącego Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa.

Problemy. Kiedy pełniłem funkcje dziekana, przyszedł do mnie doc. dr Jerzy Bajkowski i zdenerwowany złożył rezygnację z funkcji kierownika Katedry Obrabiarek (Maszyn i Urządzeń Przemysłu Drzewnego). Początkowo nie chciał podać przyczyny, ale wymusiłem ją. Dwaj pracownicy (techniczni) jego Katedry, upili się w pracy i chcieli go pobić. Wymusiłem ich nazwiska, podyktowałem Sekretarce natychmiastowe zwolnienie dyscyplinarne i poszedłem je wręczyć (przygotowany do zajęcia właściwej pozycji bokserkiej). Kazałem natychmiast opuścić miejsce pracy, oświadczając, że już nie są pracownikami SGGW. Rozkaz został wykonany bez sprzeciwu.

Ostatni problem. W czasie okresowego badania lekarskiego w 1995 r wykryto nowotwór w mojej prawej nerce. Zakładając, że zbliża się koniec, nie chciałem blokować etatu i złożyłem podanie o przejście na emeryturę. JM Rektor Prof. Górecki chcąc ułatwić mi znalezienie następcy podpowiedział, że na Wydziale Technologii Żywności jest dr hab. specjalista w zakresie logistyki, któremu mógłbym złożyć propozycję. Propozycja została przyjęta i dr hab. Wacław Szymanowski został Kierownikiem Katedry.

Po przejściu na emeryturę i „wydobrzeniu po operacji”, zrezygnowałem w 2002 r z pełnionej przez 3 kadencje funkcji zastępcy Przewodniczącego Z.G. S.I.T.L. i D. i z członkostwa w Centralnej Komisji, pełnionej przez 4 kadencje uważając, że powinni tam działać ludzie aktywni zawodowo. Zostałem natomiast powołany na z-cę Prezesa Z.G. Polskiego Związku b. Więźniów Politycznych Hitlerowskich Więzień i Obozów Koncentracyjnych, którą to funkcję pełniłem przez 2 lata, a następnie zostałem wybrany Przewodniczącym Rady Naczelnej tego Związku.

Niestety stan zdrowia (operacja) przerwał tą działalność. W 2005 r. zostałem Wybrany do Rady Naczelnej Światowego Związku Żołnierzy Armii Krajowej, a w marcu 2013 r Zjazd XIV wybrał mnie na stanowisko Prezesa Zarządu Głównego. W marcu 2016 r Zjazd XV podtrzymał ten wybór.

Z ŻAŁOBNEJ KARTY

Władysław Aleksander Kaniewski



W dniu 31 sierpnia 2016 roku w Czarnej Wodzie w wieku 80 lat zmarł długoletni pracownik Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych. Pogrzeb odbył się w dniu 5 września na cmentarzu parafialnym w Czarnej Wodzie w asyście rodziny, przyjaciół, znajomych.

Władysław Kaniewski urodził się 26 stycznia 1936 roku w Latowiczu powiat Mińsk Mazowiecki. W latach od 1942 do 1949 uczęszczał do Szkoły Podstawowej w Latowiczu, a po jej ukończeniu rozpoczął dalszą naukę w Gimnazjum Ogólnokształcącym w Mrozach pow. Mińsk Maz. Po ukończeniu szkoły i zdaniu matury został przyjęty na studia na Wydział Technologii Drewna

SGGW. Prace dyplomowe zarówno inżynierską jak i magisterską wykonał a Katedrze Obróbki i Obrabiarek Drewna pod kierownictwem prof. dr T. Orlicza.

Przebieg pracy zawodowej:

- od 1.08. 1959 do 15.01.1960 Tartak w Trzebiczu pow. Strzelce Krajeńskie,
- od 16.01.1960 do 31.12.1961 Rejon Przemysłu Leśnego w Gorzowie Wlkp.,
- od 1.01 1962 do 30.06.1967 ZPP Czarna Woda – wydział płyt pilśniowych,
- od 1.07.1967 do 31.03.2001 Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie.

Pracę w Czarnej Wodzie pan Władysław Kaniewski rozpoczął od stanowiska St. Inżynier na Wydziale Produkcji Płyt. We wrześniu 1963 zostaje przeniesiony na stanowisko St. Inżyniera w Dziale Głównego Technologa .

Od 1 sierpnia 1967 rozpoczyna pracę w Laboratorium Branżowym Płyt Pilśniowych jako kierownik Pracowni Półtechniki Mokrej. Następnie po przeobrażeniach administracyjnych Laboratorium Branżowe w Ośrodek Badawczo-Doświadczalny PPD następnie w Ośrodek

Badawczo-Rozwojowy PPD, pracował na stanowisku Rzecznika Patentowego i Kierownika Ochrony Patentowej i Ogólnotechnicznej. W ramach pracy w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym PPD w Czarnej Wodzie Władysław Kaniewski był również długoletnim redaktorem Biuletynu Informacyjnego Ośrodka i autorem publikacji z zakresu innowacyjności technicznej w przemyśle drzewnym i materiałów drewnopochodnych.

Za swą działalność zawodową i społeczną pan Władysław Kaniewski został odznaczony:

- Brązowym Krzyżem Zasługi,
- Medalem, Zasłużony dla Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego,
- Medalem 40-lecia Polski Ludowej.

L.D.

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

Redakcja Biuletynu

Wykaz inicjałów użytych w niniejszym numerze Biuletynu

D.N.	prof. dr hab.	Danuta Nicewicz
M.A.H.	mgr inż.	Maria Antoni Hikiert
RoK	mgr inż.	Kazimierz Rodzeń
A.F.	inż.	Agnieszka Fierek
G.Cz.	mgr inż.	Grzegorz Czapiewski