

# MINISTERSTWO SKARBU PAŃSTWA

## BIULETYN INFORMACYJNY OŚRODKA BADAWCZO-ROZWOJOWEGO PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH spółka z o.o.

### KWARTALNIK

REDAGUJE ZESPÓŁ REDAKCYJNY OBRPPD W SKŁADZIE:

Redaktor naczelny:	prof. dr hab. Włodzimierz Oniśko
Sekretarz redakcji:	inż. Agnieszka Fierek
Członkowie:	mgr inż. Maria Antoni Hikiert inż. Kazimierz Rodzeń

Rok	51 – 181
Str	91 – 198

Odbito w OBRPPD w Czarnej Wodzie nr 3039 nakład 70 egz. Rok 2010
--

## Spis treści:

J.Zabielska-Matejuk: W wykorzystanie cieczy jonowych w technologiach zabezpieczania płyt drewnopochodnych i klejek.....	95
P.A.Bechta, R.O.Kozak, R.G.Saľabaj: Polepszenie fizyko-mechanicznych wlaściwości drzewno-słomowych płyt wiórowych poprzez modyfikację cząstek słomy .....	98
D.Dziurka: Lekkie płyty wiórowe.....	102
P.Przybysz: Przemysł papierniczy w polsce na progu XXI wieku .....	106
W.Oniśko: Kierunki badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie tworzyw drzewnych – dziś i jutro .....	114
P.Borysiuk, P.Boruszewski, J.Czechowska: Leno – warstwowy materiał konstrukcyjny ..	123
P.Borysiuk, P.Boruszewski, K.Sosińska: Wyroby z wiórow drzewnych – wczoraj, dziś, jutro .....	129
PERSONALIA .....	140
Laszlo Döry ukończył 65 lat W.O. ....	140
Prof. dr Gerd Wegener przeszedł na emeryturę W.O. ....	140
KONFERENCJE I ZEBRANIA .....	142
XXXVII Walne Zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce 23-24 września 2010 r. MAH .....	142
Seminarium naukowe w Instytucie Technologii Drewna w Poznaniu W.O. ....	143
Międzynarodowa konferencja leśników i drzewiarzy w Kijowie W.O. ....	144
Siódme Europejskie Sympozjum Płyt Drewnopochodnych W.O. ....	145
XXIV Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Drewno – Materiał XXI wieku” W.O. ....	147
FEROPA FAC-MEETINGS MAH .....	150
Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH.....	151
Certyfikacja płyt drewnopochodnych w OB-RPPD M.B. ....	151
Stanowisko SPPDwP dotyczące spalania drewna MAH.....	151
Udział SPPDwP w programie Silentwood.....	152
H.Roll: Optymalizacja procesu rozwókniania w defibratorze tłum.W.O. ....	155
Przemysł płyt wiórowych, MDF i OSB w krajach EPF w 2009 roku W.O. ....	172
36 Przemysł sklejkowy w Europie według raportu FEIC z 2010 roku W.O. ....	183
Polski przemysł sklejkowy według raportu FEIC z 2010 roku W.O. ....	192
Z ŻAŁOBNEJ KARTY.....	195
mgr inż. Tadeusz Gil (1927-2010).....	195
Profesor dr hab. Witold Dzbeński (1937-2010) .....	196
Członek rzeczywisty PAN, Jerzy Ważny (1927-2010) .....	198

Jadwiga Zabielska-Matejuk\*

## Wykorzystanie cieczy jonowych w technologiach zabezpieczania płyt drewnopochodnych i sklejek

Instytut Technologii Drewna w Poznaniu od 01. 04. 2009r. realizuje, we współpracy z Instytutem Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Poznańskiej, Instytutem Papiernictwa i Poligrafii Politechniki Łódzkiej oraz Katedrą Biotechnologii Środowiskowej Politechniki Śląskiej projekt rozwojowy nr POIG. 01.03.01-30-074/08 pt. „**Ciecze jonowe w innowacyjnych technologiach związanych z przetwarzaniem surowców lignocelulozowych**”. Badania prowadzone są w ramach Priorytetu 1 „Badania i rozwój nowoczesnych technologii” Programu Innowacyjna Gospodarka. Celem trzyletniego projektu jest opracowanie parametrów technologicznych zwiększenia trwałości drewna i tworzyw drzewnych z zachowaniem wysokich wymagań ochrony środowiska. Program badawczy Projektu zakłada opracowanie wielofunkcyjnych cieczy jonowych – związków organicznych zbudowanych z organicznego kationu, zawierającego czwartorzędowy atom azotu oraz nieorganicznego, lub organicznego anionu. Wykorzystanie olbrzymiego potencjału syntetycznego (liczba kombinacji kation-anion, z których składają się ciecze jonowe, jest oceniana na  $10^{18}$ ) tej innowacyjnej grupy biodegradowalnych w środowisku związków chemicznych w technologiach związanych z przetwarzaniem surowców lignocelulozowych jest nadrzędnym celem realizowanego przez Instytut Technologii Drewna projektu. Stąd wieloaspektowość działań w projekcie, współpraca z ośrodkami naukowymi reprezentującymi różne dyscypliny i kierunki badawcze, takie jak: technologia chemiczna, technologia drewna, technologia celulozy, biotechnologia środowiska, mikologia budowlana, konserwacja zabytków, muzealnictwo. Do najważniejszych właściwości cieczy jonowych należy zaliczyć aktywność powierzchniową, antyelektrostatyczność, aktywność biologiczną wobec bakterii, grzybów, glonów i wirusów, dobrą rozpuszczalność substancji organicznej i nieorganicznej, bardzo dobre właściwości penetracyjne, niską prężność par, niską toksyczność wobec ludzi oraz biodegradowalność w środowisku. Halogenki czwartorzędowych soli amoniowych, będące prekursorami cieczy jonowych, są od wielu lat stosowane (także w połączeniu z innymi biocydami) jako skuteczne fungicydy w recepturach środków ochrony drewna, dopuszczonych do obrotu w krajach Unii Europejskiej i na pozostałych kontynentach. Jednak z uwagi na konieczność ograniczenia wprowadzania chloru do środowiska, czwartorzędowe chlorki amoniowe zastępowane są w środkach ochronnych dla budownictwa związkami zawierającymi anion propionowy lub boranowy [Krajewski i Ważny 2005]. Wymiana halogenków w solach amoniowych na inne funkcyjne aniony prowadzi do uzyskania cieczy jonowych – związków o nowych właściwościach fizykochemicznych (np. barwne związki powierzchniowo i biologicznie czynne),

---

\* dr hab. inż. Jadwiga Zabielska-Matejuk, prof. ITD., Kierownik Projektu POIG.01.03.01-30-074/08, Instytut Technologii Drewna, ul. Winiarska 1, 60-654 Poznań

o szerszym spektrum działania biologicznego (np. fungicyd i herbicyd), związków nierozpuszczalnych w wodzie o silnych właściwościach hydrofobowych, jak również związków o właściwościach klejących. Te cechy cieczy jonowych sprawiają, że mogą one znaleźć zastosowanie nie tylko do obróbki drewna litego, ale również w technologii wytwarzania materiałów drewnopochodnych, szczególnie płyt wiórowych i sklejek.

Tworzywa drzewne zaklejane żywicami mocznikowo-formaldehydowymi, czy melamino-mocznikowo-formaldehydowymi w warunkach podwyższonej wilgotności ulegają rozkładowi mikrobiologicznemu pod wpływem grzybów domowych, jak również porastaniu przez pleśnie. Intensywność porastania i rozkładu mikrobiologicznego płyt wiórowych czy sklejek, z uwagi na obecność klejowych żywic aminowych, jest większa w porównaniu z litym drewnem. Wprowadzane do tworzyw drzewnych chemiczne środki ochronne, najczęściej jako dodatki utoksykująco do żywic klejowych, umożliwiły uzyskanie grzyboodpornych płyt wiórowych, pilśniowych, czy sklejek. Stosowane preparaty grzybobójcze, takie jak związki arsenu, tlenek trójbutyllocyny, pentachlorofenol w połączeniu z metalami, jak cynk, miedź i sód (Basileum, Flularsil), związki fluoru i chromu, kreozot, pochodne naftalenu, heksachlorocykloheksan skutecznie zabezpieczały tworzywa drzewne przed rozkładem i porastaniem grzybami pleśniowymi, lecz z uwagi na dużą toksyczność zostały wycofane. W opracowanym w Instytucie Technologii Drewna sposobie przeciwgrzybowego zabezpieczania płyt wiórowych zastosowano preparat Fungotox, zawierający związki chromu, fluoru i miedzi, który równocześnie pełnił funkcję utwardzacza klejowych żywic aminowych. Środek ten również z czasem został wycofany z uwagi na toksyczność związków chromu i fluoru.

Idea zwiększania biodporności i hydrofobowości materiałów drewnopochodnych za pomocą cieczy jonowych wynika z nieograniczonych wręcz możliwości modyfikacyjnych struktury anionu i kationu, dla uzyskania funkcyjnych związków chemicznych o zaprojektowanych właściwościach. Nowatorskie badania nad wykorzystaniem cieczy jonowych w technologii otrzymywania sklejek zaowocowały opracowaniem „wielozadaniowych”, nowej generacji utwardzaczy klejowych żywic aminowych. Opracowano protonowe sole amoniowe oraz protonowe nieorganiczne kwasy tlenowe z kationem amoniowym, pełniące funkcje kwasowych katalizatorów utwardzania i plastyfikatorów polikondensatów aminowych, korzystnie wpływających na wytrzymałość mechaniczną wytwarzanych spoiw klejowych. Uzyskano pełną wodoodporność sklejenia [Kot i in. 2010]. Rozwiązanie ma charakter oryginalny a opracowane cieczy jonowe nie zostały do tej pory opisane w literaturze. Zostały one zgłoszone do ochrony praw autorskich w Urzędzie Patentowym RP.

Badania zmierzające do zastosowania cieczy jonowych w technologii płyt wiórowych obejmowały opracowanie sposobu wprowadzania cieczy do wiórów przeznaczonych do wytwarzania płyt, poznanie wpływu rodzaju i ilości wybranych cieczy jonowych z kationem didecyldimetyloamoniowym, dodecylotrimetyloamoniowym i benzalkoniowym – na standardowe właściwości płyt z wiórów zaklejanych różnymi żywicami klejowymi. Stosowano klejowe żywice aminowe dostępne na rynku krajowym i wióry pozyskane z korowanych

zrębków sosnowych [ Frąckowiak i in. 2010]. Badania wykazały, że w miarę wzrostu ilości dodawanych cieczy niektóre właściwości płyt ulegają nieznacznemu pogorszeniu. Można jednak z ich zastosowaniem, przy odpowiednio modyfikowanych parametrach technologicznych, uzyskać płyty zgodne z wymaganiami PN-EN 312. Badania odporności płyt na działanie grzybów rozkładających i pleśni wykazały zmniejszoną podatność płyt z dodatkiem cieczy jonowych na rozkład grzybowy i porastanie pleśniami. Ubytek masy doświadczalnych płyt wiórowych o grubości 16 mm, zabezpieczonych cieczą jonową, przy różnych wariantach nanoszenia, po 16-tygodniowym działaniu grzyba rozkładu brunatnego *Coniophora puteana* (procedura badawcza wg PN-ENV 12038) był prawie trzykrotnie mniejszy w porównaniu z płytą niezabezpieczoną. Dodatek cieczy jonowych nie wykazał wpływu na higieniczność płyt.

Drugim nurtem badań aplikacyjnych cieczy jonowych jest wykorzystanie protonowych cieczy jonowych, o dużej aktywności biobójczej, jako utwardzaczy klejowych żywic aminowych oraz jednocześnie jako fungicydów, podwyższających odporność mikrobiologiczną płyt lignocelulozowych. Uzyskano płyty, zaklejane żywicą aminową utwardzaną cieczą jonową, o właściwościach mechanicznych zgodnych z wymaganiami normatywnymi. Badanie odporności płyt na działanie grzybów rozkładających i pleśni jest w trakcie realizacji. Wstępne obserwacje wskazują na podwyższoną grzyboodporność zabezpieczonych protonowymi cieczami jonowymi płyt wiórowych. Kontynuowane jest również testowanie kolejnych cieczy i optymalizacja parametrów technologicznych wytwarzania płyt i sklejek, badania zawartości formaldehydu w tworzywach oraz jego emisji. Aplikacja nowych struktur cieczy jonowych, równocześnie jako utwardzaczy klejowych żywic aminowych i biocydów, w technologii wytwarzania płyt wiórowych i sklejek budzi nadzieję na uzyskanie nowych tworzyw drzewnych o podwyższonej odporności na działanie czynników biotycznych, szczególnie grzybów rozkładających, tworzyw przeznaczonych do użytkowania w warunkach zagrożenia atakiem biologicznym.

## Literatura

1. Frąckowiak I., Fuczek D., Mytko K., Pernak J. [2010]: Zastosowanie cieczy jonowych w technologii płyt wiórowych. Materiały konferencyjne VII Sympozjum "Czwartorzędowe sole amoniowe i obszary ich zastosowania w gospodarce", [www.itd.poznan.pl](http://www.itd.poznan.pl) Kot M.,
2. Józwiak M., Pernak J. [2010]: Protonowe dodecylobenzenosulfoniany di(alkilo)metyloaminiowe jako utwardzacze żywic melaminowo-mocznikowo-fomaldehydowych. Materiały konferencyjne VII Sympozjum "Czwartorzędowe sole amoniowe i obszary ich zastosowania w gospodarce", [www.itd.poznan.pl](http://www.itd.poznan.pl)
3. Krajewski K.J., Ważny J. [2005]: Zastosowanie czwartorzędowych związków amoniowych w budownictwie. w: „Czwartorzędowe sole amoniowe i obszary ich zastosowania”. Red. R. Zieliński, Wydawn. ITD, Poznań
4. PN-ENV 12038:2002: Durability of wood and wood-based panels – method of test for determining the resistance against wood-destroying basidiomycetes.
5. PN-EN 312: 2005: Particleboards – Specifications

## **Polepszenie fizyko-mechanicznych właściwości drzewno-słomowych płyt wiórowych poprzez modyfikację cząstek słomy**

W wielu krajach tradycyjnym surowcem do produkcji płyt wiórowych było i jest nadal drewno. Zmniejszanie się powierzchni lasów w skali globalnej i jego wpływ na środowisko naturalne zmusza producentów płyt do poszukiwania alternatywnych surowców. Przede wszystkim są to lignocelulozowe surowce pochodzenia rolniczego, w szczególności słoma. Jej cechą charakterystyczną jest wysoka zawartość celulozy. Średnia cena rynkowa słomy jest kilka razy niższa niż drewna (1). Mniej również kosztują urządzenia do rozdrabniania i suszenia tego surowca (2, 3). W ostatnich latach słoma zbożowa stała się w wielu krajach podstawowym, niedrzewnym surowcem stosowanym do produkcji płyt. W USA słoma zbożowa uchodzi, oprócz bagassy, za najlepszy rolniczy surowiec włóknisty do otrzymywania kompozytów drzewnych (4).

Jednakże, jednym z czynników, który przeszkadza wykorzystywaniu słomy jako surowca w produkcji płyt jest obecność substancji woskowych, o dosyć skomplikowanym składzie chemicznym, które, w odróżnieniu od drewna, praktycznie w całości znajdują się na powierzchni łodygi. Taka antyadhezyjna warstwa na powierzchni cząstek słomy przeszkadza ich nawilżaniu i wpływa ujemnie na proces zaklejania (5).

Zwykle żywice mocznikowo-formaldehdowe nie nadają się do zaklejania płyt słomowych. Częściowa zamiana drewna słomą w płytach zaklejanych taką żywicą pogarsza dramatycznie ich właściwości (6).

Jednakże dostępność i określone zalety surowca słomowego zmuszają do poszukiwań sposobów, które pozwoliłyby na stosowanie go w produkcji płyt wiórowych.

Niewielki (do 10%) udział cząstek słomy jako domieszki do wiórów drzewnych, aczkolwiek pogarsza fizyko-mechaniczne właściwości płyt, to jednak pozwala na otrzymanie wyrobu odpowiadającego wymaganiom normy (7). Również przy zastosowaniu zmodyfikowanych żywic mocznikowo-formaldehdowych możliwe jest osiągnięcie zadowalających rezultatów zaklejania (8). Najlepsze wyniki przy otrzymywaniu płyt słomowych uzyskuje się za pomocą klejów izocyjanianowych (9). Jednakże, ze względu na ich wysoką cenę, badania nakierowane na polepszenie adhezyjnych właściwości słomy w stosunku do żywic, które byłyby tańsze aniżeli izocyjaniany trwają w dalszym ciągu (5). Zaproponowane zostały różne sposoby chemicznej obróbki powierzchni cząstek słomy. Znany jest sposób otrzymywania płyt z surowca roślinnego, który polega na jego modyfikacji za pomocą amoniaku, modyfikacji poprzedzonej obróbką parą wodną przy temperaturze 140-250°C z następującym po

---

\* P.A.Bechta, R. O. Kozak, R. G. Sałabaj, Narodowy Leśno-Techniczny Uniwersytet Ukrainy, Katedra Technologii Drzewnych Materiałów Kompozytowych, Lwów, bekhta@ukr.net

tym formowaniem koberca i gorącym prasowaniem (10). Wadą tego sposobu jest skomplikowana technologia i toksyczność amoniaku.

Tak więc problem wykorzystania słomy w produkcji płyt wiórowych pozostaje w dalszym ciągu nierozwiązany i wymaga dalszych badań. Dlatego też celem niniejszej pracy było polepszenie fizyko-mechanicznych właściwości płyt wiórowo-słomowych poprzez modyfikację cząstek słomy.

### **Część doświadczalna**

Wióry drzewne i cząstki słomy pszenicznej otrzymane zostały w oddzielnych operacjach. Wióry drzewne były następnie suszone, a cząstki słomy – poddawane w ciągu 45 minut jednej z wymienionych niżej operacji:

- moczeniu w 9%-owym roztworze kwasu octowego,
- gotowaniu w wodzie,
- gotowaniu w roztworze mydła,
- parowaniu.

Po ich zakończeniu cząstki słomy były suszone do wilgotności 3-6%. Następnie wióry były mieszane ze słomą w stosunku wagowym drewno/słoma, jak 60:40. Przygotowana mieszanina była zaklejana żywicą mocznikowo-formaldehdową. Zawartość żywicy w płycie wynosiła 14% w stosunku do masy zupełnie suchych wiórów. W charakterze utwardzacza zastosowano chlorek amonu w postaci 20%-ego wodnego roztworu w ilości 1%. Po uformowaniu koberca poddawano go wstępnemu zagęszczeniu, po czym następowało prasowanie przy ciśnieniu 2,2 MPa, temperaturze 170°C i czasie 0,38 min/mm.

Otrzymano jednowarstwowe płyty o grubości 16 mm i gęstości 650 kg/m<sup>3</sup>.

Dla porównania prasowano przy analogicznych parametrach prasowania drzewno-słomowe płyty, w których cząstki słomy nie były poddawane dodatkowej obróbce.

### **Otrzymane wyniki**

Wpływ modyfikacji cząstek słomy na właściwości płyt stwierdzono analizując następujące ich właściwości: wytrzymałość na zginanie statyczne, wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzny płyty oraz nasiąkliwość i pęcznienie. Dla płyt kontrolnych przyjęto, że wyżej wymienione właściwości będą równe 1,0. Otrzymane wyniki zamieszczone zostały w tabeli 1.

Na podstawie danych tab. 1 można wyciągnąć wniosek, że zastosowanie zmodyfikowanych cząstek słomy w płytach wiórowych we wszystkich przypadkach znacznie polepsza ich właściwości fizyko-mechaniczne w porównaniu z płytami kontrolnymi, otrzymanymi z zastosowaniem cząstek słomy nie poddawanych żadnej obróbce.

W szczególności, zastosowanie cząstek słomy poddanej wstępnej obróbce 9%-owym roztworem kwasu octowego pozwoliło na zwiększenie wytrzymałości na zginanie statyczne o 136%, wytrzymałości na rozciąganie poprzeczne o 100% i na zmniejszenie nasiąkliwości i pęcznienia odpowiednio o 9% i 43%.

Tabela 1. Porównanie fizyko-mechanicznych wskaźników właściwości płyt drzewno-słomowych

Wskaźnik	Płyta kontrolna	Płyta z modyfikowanymi cząstkami kory			
		namoczonymi w 9%-owym roztworze kwasu octowego	wygotowanymi w roztworze mydła	wygotowanymi w wodzie	poddanymi obróbce parą
Wskaźnik wytrzymałości przy zginaniu statycznym	1,0	2,36	2,31	1,79	1,48
Wskaźnik wytrzymałości przy rozciąganiu prostopadłym do płaszczyzny płyty	1,0	2,0	2,86	1,71	1,43
Nasiąkliwość	1,0	0,91	0,92	0,94	0,88
Pęcznienie	1,0	0,57	0,65	0,67	0,75

Zastosowanie cząstek słomy wygotowanych w roztworze mydła zaowocowało zwiększeniem wytrzymałości na zginanie statyczne o 132%, wytrzymałości na rozciąganie poprzeczne o 186% i zmniejszeniem nasiąkliwości i pęcznienia odpowiednio o 8% i 35%.

Cząstki słomy, które na wstępie poddane były obróbce parą, lub gotowaniu w wodzie również przyczyniły się do znacznego polepszenia właściwości płyt. W szczególności wytrzymałość na zginanie statyczne zwiększyła się o 50% i 80%, wytrzymałość na rozciąganie poprzeczne – o 43% i 71%, nasiąkliwość zmniejszyła się o 12% i 6%, a pęcznienie – o 25% i 33%.

Porównując różne sposoby modyfikacji należy stwierdzić, że najlepsze wyniki jeśli chodzi o wytrzymałość na zginanie statyczne, nasiąkliwość i pęcznienie otrzymano w wyniku moczenia cząstek słomy w 9%-owym roztworze kwasu octowego. Gotowanie słomy w roztworze mydła spowodowało największy wzrost wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do płaszczyzn płyt.

Sądząc po wynikach badań, modyfikacja cząstek słomy powoduje usuwanie substancji woskowych, co sprzyja lepszemu zwilżaniu ich powierzchni klejem i poprawia proces sklejanie. To w konsekwencji prowadzi do polepszenia fizyko-mechanicznych właściwości płyt.

## Literatura

1. Markessini E., Roffael E., Rigal L.: „Panels from annual plant fibers bonded with urea-formaldehyde resins”. Proceedings 31th International Particleboard/Composite Materials Symposium, Pullman, 1997, str. 147-160.



2. Dalen H., Shorma T.: „The manufacture of particleboard from wheat straw”. Proceedings of the 30<sup>th</sup> Washington State University International Particleboard Composite/Materials Symposium, Pullman, Washington, 1996, str.191-196.
3. Heslop G. Compak: „Ten Years o Experience with Commercial Straw Particleboard Production”. Proceedings of the 31th Washington State University International Particleboard Composite/Materials Symposium, Pullman, Washington, 1997, str. 109-113.
4. Rowell R. M., Young R. A., Rowell J. K.: „Paper and Composites from Agro-Based Resources”. CRC Lewis Publishers, Boca Raton, New York, Tokyo, 1997.
5. Pease D. A.: „Resin advances support strawboard development”. Wood Technology, 1998, Nr 3, str. 32-34.
6. Grigoriou A.: „Straw-wood composites bonded with various adhesive systems”. Wood Science and Technology, 2000, 34: 355-365.
7. Патент на полезную модель nr21438, Украина, МПК В27 N 3/00. Способ изготовления стружечных плит с использованием соломы / Бехта П. А., Салабай Р. Г. – Оpubл. 15.03.2007, Бюл. Nr 3.
8. Rexen F.: „Stroh als Rohstoffmaterial für Spanplatten”. Holz Zentralbl. 1975, 101, Nr 34: 471-472.
9. Heller W.: „Die Herstellung von Spanplatten aus unkonventionellen Rohstoffen”. Holz als Roh- und Werkstoff, 1980, 38: 393-396.
10. А.с. СССР nr 656868. Способ получения плит из растительного сырья / Клуге Э. Э., Лиедоетерис У. Я., Зиединьш И. О. и др. Заявл. 10.06.75, Оpubл. 15.04.79, Бюл. Nr 14.

Tłum. W.O.

Dorota Dziurka \*

## Lekkie płyty wiórowe

Idealny produkt drewnopochodny, przeznaczony do produkcji mebli, powinien charakteryzować się niewielkim ciężarem z uwagi na społeczny trend zmierzający do zwiększania mobilności ludzi. Chodzi tu też o konkurencyjność gotowego produktu dzięki łatwemu i szybkiemu wprowadzaniu najnowszych trendów wzorniczych. Wymagania w tym zakresie spełnia płyta komórkowa, produkt znany i wykorzystywany w meblarstwie i produkcji drzwi od wielu lat ([www.technologia.meblarstwo.pl](http://www.technologia.meblarstwo.pl), [www.kurierdrzewny.pl](http://www.kurierdrzewny.pl), [www.ldr.grajewo.com](http://www.ldr.grajewo.com), [pl.egger.com](http://pl.egger.com)). W tym bowiem przypadku, dzięki warstwowej strukturze z rdzeniem w postaci tzw. plastra miodu, uzyskuje się maksymalną redukcję ciężaru bez utraty nośności, sztywności oraz innych funkcji konstrukcji. Nie są to jednakże tworzywa uniwersalne, a do najistotniejszych ich wad zaliczyć należy konieczność posiadania specjalistycznych maszyn i urządzeń, stosowania specjalnych okuć, nie mówiąc już o dużych nakładach pracy. W związku z tym płyta komórkowa jest stosunkowo mało przydatna dla przedsiębiorstw małych i średnich, które nie produkują w wielkich seriach. Podstawowym zatem materiałem wykorzystywanym przez przemysł meblarski pozostaje w dalszym ciągu płyta wiórowa. Łatwość obróbki, stabilność parametrów i wymiarów sprawiają, że surowa płyta wiórowa jest doskonałym półproduktem zarówno do uszlachetniania frontów i innych elementów meblowych w procesie laminowania, oklejania, postformingu, jak i do bezpośredniego stosowania, np. na elementy konstrukcyjne w produkcji mebli tapicerowanych. Tradycyjne płyty wiórowe charakteryzują się średnią gęstością w granicach  $650 \text{ kg/m}^3$ , a w świetle nowych przepisów i trendów tak wysoki ciężar właściwy staje się ich zdecydowaną wadą. W trakcie wytwarzania płyt wiórowych drzewne mają gęstość drewna litego z którego zostały wytworzone, zaś uformowany kobierzec charakteryzuje się gęstością nasypową w granicach  $150\text{-}300 \text{ kg/m}^3$ . Utrzymując zatem zbliżony poziom gęstości w trakcie prasowania można otrzymać płyty lekkie. Jednakże przy zastosowaniu tradycyjnych żywic tak duża ilość porów w kobiercu wpływa na zmniejszenie liczby spoin w płycie, co skutkuje znacznym spadkiem jej wytrzymałości. Niewątpliwie, na poprawę wytrzymałości lekkich płyt będzie miało zastosowanie, tak jak w przypadku płyt komórkowych, płyt okładzinowych.

W Katedrze Tworzyw Drzewnych Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu postanowiono zatem zbadać właściwości lekkich jednowarstwowych płyt wiórowych uszlachetnianych w procesie prasowania formem brzożowym.

Do wytwarzania płyt wykorzystano przemysłowe wióry sosnowe oraz fornir brzożowy skrawany obwodowo o grubości 1,7 mm, a do ich scalenia użyto żywice UF oraz pMDI. Celem przeprowadzenia badań właściwości lekkich płyt wiórowych wytworzono płyty jedno-

---

\* dr Dorota Dziurka, Katedra Tworzyw Drzewnych UP, Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań, [ddziurka@up.poznan.pl](mailto:ddziurka@up.poznan.pl)

warstwowe o gęstościach 550, 500, 450, 400 i 350 kg/m<sup>3</sup>, a uszlachetnianie ich powierzchni przeprowadzono metodą 1-cykliczną, w której dekoracyjny fornir naprasowywano w cyklu wytwarzania płyty.

Płyty wiórowe surowe oraz uszlachetnione wytwarzano w warunkach laboratoryjnych, stosując następujące parametry prasowania:

- czas prasowania – 20 s/mm grubości płyty,
- ciśnienie jednostkowe – 2.5 MPa,
- temperatura – 200°C,
- stopień zaklejenia w zależności od rodzaju żywicy wynosił – 12% dla UF i 10% dla pMDI.

Badania właściwości wytworzonych płyt przeprowadzono zgodnie z odpowiednimi normami:

- wytrzymałość na zginanie (MOR) i moduł sprężystości przy zginaniu (MOE) wg EN 310,
- wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do płaszczyzn płyty (IB) wg EN 319,
- spęcznienie (TS) po 24h moczenia w wodzie wg EN 317 oraz nasiąkliwość (WA).

Wyniki badań właściwości płyt wiórowych o obniżonej gęstości w zależności od rodzaju zastosowanej żywicy przedstawiono w Tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Właściwości płyt zaklejanych żywicą UF

Gęstość kg/m <sup>3</sup>	MOR	MOE	IB	TS	WA
	N/mm <sup>2</sup>			%	
płyty surowe					
550	8,07	1630	0,68	22	103
500	5,87	1340	0,61	18	115
450	3,96	930	0,47	16	119
400	2,75	700	0,33	14	142
350	1,59	420	0,24	12	146
płyty uszlachetnione					
550	27,1	3995	0,52	20	94
500	23,5	4120	0,42	18	102
450	16,3	3060	0,35	15	107
400	11,1	2690	0,22	14	118
350	7,89	2250	0,16	13	122

<sup>1</sup> Podane w tabelach wartości MOR i MOE stanowią średnie wyniki pomiarów wytrzymałości i modułów badanych równolegle i prostopadle do przebiegu włókien forniru

Jak należało oczekiwać, wraz z obniżaniem gęstości płyt wiórowych następuje znaczny spadek ich wytrzymałości na zginanie oraz modułu sprężystości przy zginaniu. Zaobserwowano, iż wytrzymałość płyt o obniżonej do 350 kg/m<sup>3</sup> gęstości stanowi, dla obu rodzajów żywic, średnio zaledwie 15% wytrzymałości płyt o gęstości 550 kg/m<sup>3</sup>. Podobnie kształtują się wyniki badań modułu sprężystości. W istotny sposób na poprawę tych właściwości wpływa jednakże uszlachetnienie powierzchni płyt fornirem, a przeprowadzone badania

wykazały nawet 2-3-krotny wzrost wytrzymałości w stosunku do płyt surowych. I tak, np. w przypadku płyt o gęstości 450 kg/m<sup>3</sup> wytrzymałość na zginanie wzrasta z 3,96 i 6,65 N/mm<sup>2</sup> do 16,3 i 19,5 N/mm<sup>2</sup>, moduł sprężystości natomiast – z 930 i 1270 N/mm<sup>2</sup> do 3060 N/mm<sup>2</sup> i 3390 N/mm<sup>2</sup>, odpowiednio dla płyt wiórowych zaklejanych żywicą UF i pMDI, co powoduje iż w zakresie tych właściwości płyty spełniają wymagania normy przedmiotowej EN 312 dla płyt typu P4 i P5. Założenia tej normy przewidują bowiem, iż płyty przenoszące obciążenia winny charakteryzować się modułem sprężystości przy zginaniu i wytrzymałością na zginanie nie mniejszą niż 2300 i 15 N/mm<sup>2</sup>, bądź 2400 i 16 N/mm<sup>2</sup>, odpowiednio dla płyt użytkowanych w warunkach suchych i wilgotnych.

Tabela 2. Właściwości płyt zaklejanych pMDI

Gęstość	MOR	MOE	IB	V100 <sup>c</sup>	TS	WA
kg/m <sup>3</sup>	N/mm <sup>2</sup>				%	
płyty surowe						
550	14,4	2370	1,00	0,52	11	96
500	8,51	1570	0,90	0,46	9,6	101
450	6,65	1270	0,62	0,43	9,3	115
400	3,77	710	0,48	0,28	8,1	132
350	2,56	360	0,34	0,16	7,0	139
płyty uszlachetnione						
550	30,7	4330	0,98	—	11	88
500	24,7	3950	0,88	—	11	92
450	19,5	3390	0,65	—	10	97
400	13,6	2675	0,47	—	9	110
350	10,0	2395	0,34	—	9	115

<sup>c</sup> Podane w tabelach wartości MOR i MOE stanowią średnie wyniki pomiarów wytrzymałości i modułów badanych równoległe i prostopadłe do przebiegu włókien forniru

Przeprowadzone badania wykazały ponadto, iż wytworzone płyty charakteryzowały się wysoką wytrzymałością na rozrywanie prostopadłe do płaszczyzn płyty. Wraz z obniżaniem gęstości następował co prawda spadek ich wytrzymałości, tym niemniej nie był on tak gwałtowny, jak w przypadku wytrzymałości na zginanie. Zaobserwowano bowiem, iż wytrzymałość płyt o najniższej gęstości stanowiła, dla obu rodzajów żywic, aż 35% wytrzymałości płyt o najwyższej gęstości. Uszlachetnienie powierzchni płyt fornirem spowodowało natomiast spadek ich wytrzymałości, ale tylko w przypadku płyt wiórowych zaklejanych żywicą UF. Tłumaczyć to należy tym, iż wskutek zbyt słabego połączenia powierzchni płyty z fornirem szybciej następowało jego oderwanie od powierzchni niż rozerwanie płyty w połowie grubości. Należy przypuszczać jednakże, iż oklejenie płyty fornirem w osobnym cyklu z zastosowaniem dodatkowej warstwy kleju w znacznym stopniu ograniczyłoby to niekorzystne zjawisko. W przypadku natomiast zastosowania PMDI wytrzymałość na rozrywanie prostopadłe

do płaszczyzn płyt zarówno surowych, jak i uszlachetnionych kształtowała się na podobnym poziomie. W tym jednak przypadku, wskutek reakcji grup NCO z grupami hydroksylowymi celulozy i ligniny drewna wytwarzają się wiązania chemiczne, umożliwiając tym samym lepsze połączenie forniru z powierzchnią płyty.

Podsumowując przeprowadzone w tym zakresie badania można stwierdzić, iż uszlachetnienie płyt wiórowych fornirem umożliwia wytworzenie płyt wiórowych o obniżonej do  $450 \text{ kg/m}^3$  gęstości, a w przypadku zastosowania pMDI nawet do  $400 \text{ kg/m}^3$ , i spełniających w zakresie wytrzymałości na rozrywanie wymagania normy dla płyt typu P4 i P5, odpowiednio  $0,35$  i  $0,45 \text{ N/mm}^2$  wg EN 312. Przeprowadzone badania wykazały ponadto, iż wytworzone płyty charakteryzowały się bardzo wysoką wodoodpornością, mierzoną wytrzymałością na rozciąganie po próbie gotowania. Jak wynika bowiem z danych zamieszczonych w tabeli 2, nawet płyta o gęstości  $350 \text{ kg/m}^3$  wykazuje wytrzymałość po teście V-100 na poziomie wytrzymałości płyt przenoszących obciążenia i użytkowanych w warunkach wilgotnych ( $0,14 \text{ N/mm}^2$  wg EN 312). Badania przeprowadzone natomiast w zakresie spęcznienia i nasiąkliwości wykazały, iż co prawda spęcznienie spada wraz z obniżaniem gęstości, tym niemniej towarzyszy mu znaczny wzrost nasiąkliwości (Tabele 1 i 2). Jest to spowodowane bardziej porowatą strukturą płyt o obniżonej gęstości, zmniejszając tym samym z jednej strony jej skłonność do pęcznienia, z drugiej zaś zwiększając zdolność do wchłaniania wody. Jak należało oczekiwać, zastosowanie okładzin z forniru stanowi barierę utrudniającą wnikanie wody w głąb płyty, co skutkuje zmniejszeniem nasiąkliwości płyt uszlachetnionych, średnio o 13%, w stosunku do płyt surowych.

Podsumowując przeprowadzone badania stwierdzono, iż możliwe jest wytworzenie uszlachetnionych fornirem brzożowym płyt wiórowych o gęstości obniżonej do  $450 \text{ kg/m}^3$  i spełniających w zakresie wytrzymałości na zginanie, modułu sprężystości oraz wytrzymałości na rozciąganie nawet wymagania normy dla płyt wiórowych przenoszących obciążenia, zarówno użytkowanych w warunkach suchych (typ P4), jak i wilgotnych (typ P5). Można zatem przypuszczać, że będą one mogły znaleźć zastosowanie jako płyty do wyposażenia wnętrz, łącznie z meblami.

## Literatura

1. [www.technologia.meblarstwo.pl/pl\\_PL/artukul/4968/finsa-green-panel](http://www.technologia.meblarstwo.pl/pl_PL/artukul/4968/finsa-green-panel)
2. [www.kurierdrzewny.pl/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cntnt01articleid=197&cntnt01lang=pl\\_PL&cntnt01returnid=15](http://www.kurierdrzewny.pl/index.php?mact=News,cntnt01,detail,0&cntnt01articleid=197&cntnt01lang=pl_PL&cntnt01returnid=15)
3. [www.technologia.meblarstwo.pl/pl\\_PL/artukul/1948/plyta-komorkowa-dla-wszystkich](http://www.technologia.meblarstwo.pl/pl_PL/artukul/1948/plyta-komorkowa-dla-wszystkich)
4. [www.ldr.grajewo.com](http://www.ldr.grajewo.com)
5. [pl.egger.com/pl-plk/egger-pl-produkte-leichbauplatten.htm](http://pl.egger.com/pl-plk/egger-pl-produkte-leichbauplatten.htm)
6. [www.technologia.meblarstwo.pl/pl\\_PL/artukul/286/nowe-materialy-drewnopochodne-dla-meblarstwa-i-nie-tylko](http://www.technologia.meblarstwo.pl/pl_PL/artukul/286/nowe-materialy-drewnopochodne-dla-meblarstwa-i-nie-tylko)

Piotr Przybysz\*

## **Przemysł papierniczy w polsce na progu xxi wieku**

### **1. Wprowadzenie**

Papier ze względu na możliwość modyfikacji jego właściwości oraz relatywnie niską cenę, znajduje szerokie zastosowanie w gospodarce, technice i życiu codziennym. Masowe zastosowanie papieru jest możliwe również dlatego, że wytwór ten produkowany jest z dostępnych surowców roślinnych. Odnawialność bazy surowcowej, możliwość odzyskiwania i wielokrotnego wykorzystania włókien do produkcji papieru, a także ich biorozkładalność powodują, że papier znalazł trwałe miejsce wśród wyrobów przemysłowych stosowanych w rozwiniętych społeczeństwach i będzie również masowym i ekologicznym tworzywem w XXI wieku.

Obecnie wytwory papierowe stanowią podstawowe tworzywo znajdujące zastosowanie do wytwarzania:

- materiałów do pisania i druku,
- opakowań,
- materiałów sanitarno-higienicznych,
- specjalnych.

Papiery do pisania stanowiły do czasu wynalezienia druku, a więc do XV wieku, podstawowy produkt papierniczy. Po upowszechnieniu druku papiery te wraz z papierami drukowymi, do połowy XX wieku były podstawowym nośnikiem informacji. Wpływając. Pomimo dynamicznego rozwoju mediów elektronicznych ta grupa wytworów zachowuje trwałą pozycję na rynku. Nie sprawdziły się przewidywania niektórych futurologów, że lawinowy rozwój produkcji komputerów osobistych oraz nowoczesne elektroniczne nośniki informacji (dyskietki, CD-ROMy) wyeliminują papier. Wizja „biura bez papieru” stała się fikcją, gdyż pośrednie lub końcowe efekty pracy na komputerze zwykle trzeba wydrukować na papierze.

Opakowania papierowe, ze względu na ich walory użytkowe, a także łatwość odzyskiwania i ponownego przerobu, wytrzymują od lat silną konkurencję z opakowaniami z tworzyw sztucznych i szkła.

Rozwój poziomu życia stwarza pomyślne perspektywy dla rozwoju produkcji papierów do celów higienicznych (papier toaletowy, ręcznikowy, chusteczki, serwetki itp.).

### **2. Produkcja i zużycie wytworów i wyrobów papierowych w Polsce**

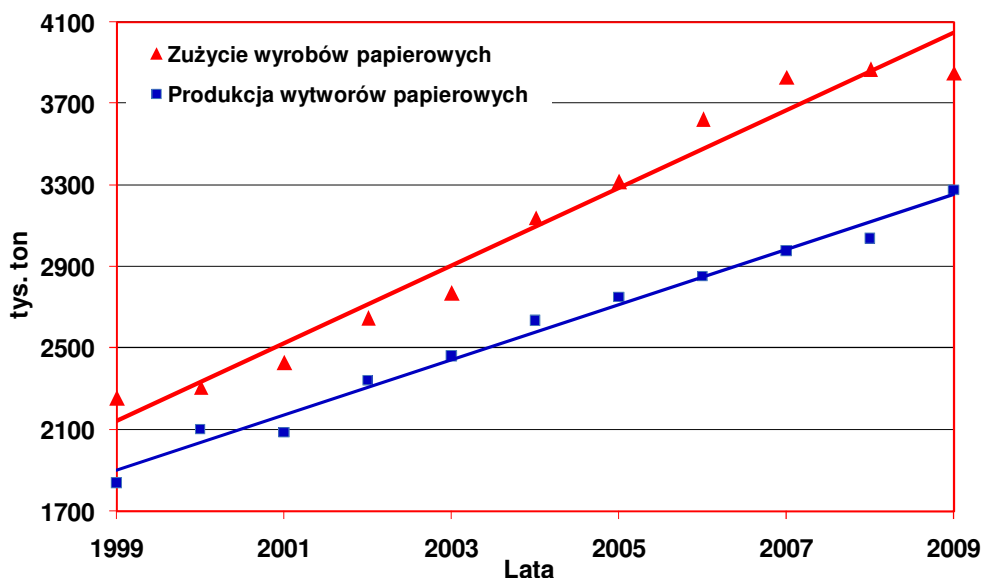
Papiernictwo w Polsce ma wielowiekową tradycję, pierwsza papiernia rękodzielnicza na ziemiach polskich powstała w 1491-1493 roku w Prądniku Duchackim koło Krakowa. Pierwszą zaś maszynę papierniczą uruchomiono w 1834 roku w Jeziornie koło Warszawy.

---

\* dr inż. Piotr Przybysz, Instytut Papiernictwa i Poligrafii PŁ, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

Zmiany zachodzące w gospodarce naszego kraju w ostatnich dekadach, wpłynęły w istotny sposób na wielkość produkcji i zużycia wytworów papierowych. Podstawowym czynnikiem powodującym te zmiany jest wzrost poziomu życia ludności kreujący zwiększone zapotrzebowanie na papier i przetwory papierowe. W celu zwiększenia i modernizacji mocy produkcyjnych niezbędnych dla pokrycia rosnącego popytu na papier, już w latach 90-tych ubiegłego wieku, Rząd podjął decyzję o sektorowej prywatyzacji zakładów przemysłu papierniczego. W wyniku zmian własnościowych, w połowie lat 90-tych nastąpił przejściowy spadek produkcji związany z koniecznością likwidacji wielu zakładów dysponujących przestarzałym parkiem maszynowym oraz zagrażających środowisku naturalnemu. W okresie tym produkcja wytworów i przetworów papierowych spadła do poziomu 850 tys. ton, zaś jednostkowe zużycie papieru obniżyło się do 22 kg rocznie na 1 mieszkańca. Od końca lat 90-tych następuje stopniowy wzrost produkcji i zużycia wytworów i przetworów papierowych. W 2009 roku wielkość produkcji wyrobów papierowych wynosiła 3,28 mln ton, zaś zużycie tych wyrobów kształtowało się na poziomie 3,85 mln ton.

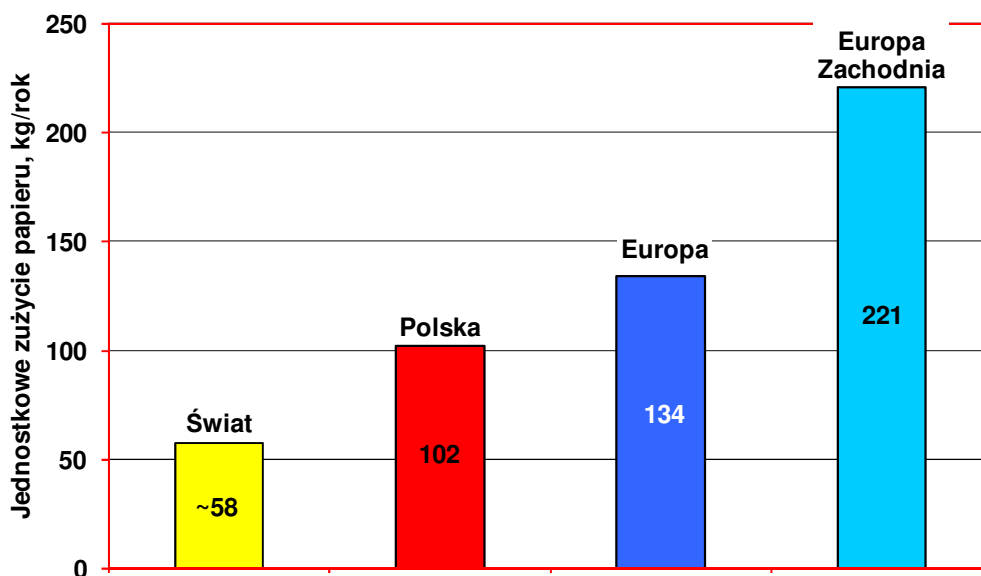
Pomimo, że przemysł papierniczy należy do najbardziej kapitałochłonnych gałęzi przemysłu, przemysł ten wykazuje w Polsce niezwykle dynamiczny rozwój (Rys. 1).



Rys. 1. Wzrost produkcji i zużycia wyrobów papierowych w Polsce w latach 1998-2009

W ciągu ostatniej dekady produkcja wyrobów papierowych wzrosła blisko 2-krotnie, osiągając w 2009 roku poziom 3,28 mln ton. Jeszcze szybciej wzrastało zużycie wyrobów papierowych, osiągając w 2009 roku wielkość 3,85 mln ton.

Odpowiednio do ogólnego wzrostu zużycia wytworów i wyrobów papierowych wzrastały wskaźniki jednostkowego ich zużycia wyrobów papierowych osiągając w roku 2009 wartość 102 kg rocznie na 1 mieszkańca. Wielkość ta była blisko 2-krotnie większa od średniej światowej (ok. 58 kg), lecz była jeszcze znacznie niższa od średniej europejskiej (134 kg) i prawie o połowę niższa w stosunku do analogicznego wskaźnika dla krajów Europy Zachodnie (220 kg). (Rys. 2).



Rys. 2. Jednostkowe zużycie wytworów papierowych w Polsce i na świecie w roku 2009

Można więc przewidywać, że tendencja szybkiego wzrostu zużycia wytworów papierowych w Polsce będzie się utrzymywała również w następnej dekadzie, dążąc stopniowo do osiągnięcia wskaźnika jednostkowego zużycia tych wytworów na poziomie średniej wartości dla Unii Europejskiej.

### 3. BAZA SUROWCOWA PRZEMYSŁU PAPIERNICZEGO

Pomimo trwałego wzrostu zapotrzebowania na wytwory papierowe, głównym czynnikiem, który w przyszłości może limitować rozwój produkcji wytworów papierowych jest baza surowcowa przemysłu papierniczego, oparta na roślinnych surowcach włóknistych, które stanowią ok. 90% wagi wytworu.

Do wytwarzania papieru stosowane są pierwotne i wtórne papiernicze masy włókniste. Masy pierwotne wytwarzane są bezpośrednio z surowców roślinnych, głównie z drewna. Masy wtórne wytwarzane są zaś z makulatury.



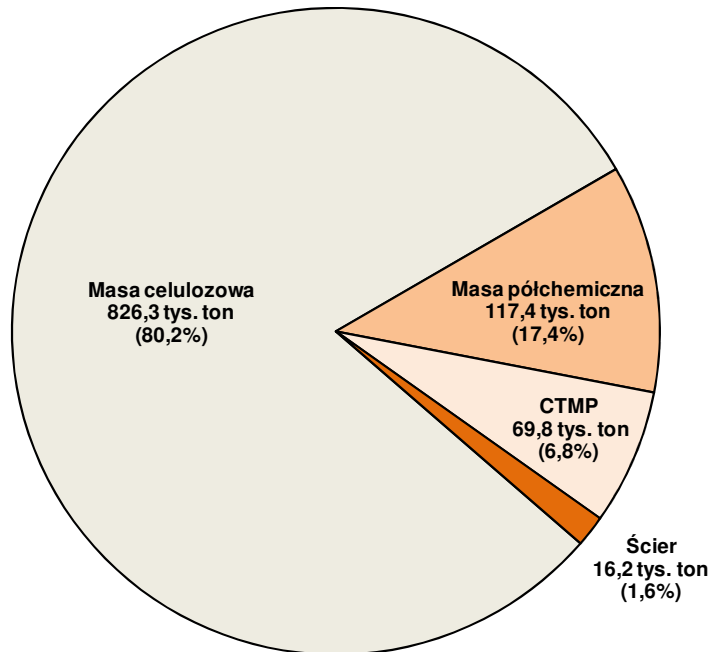
### 3.1. Pierwotne papiernicze masy włókniste

Pierwotne masy włókniste stanowią podstawę bazy surowcowej przemysłu papierniczego. Masy te wytwarzane są głównie (~99,9%) z surowców roślinnych, wśród których od XIX wieku dominuje drewno – ponad 90%. Drewno jest więc obecnie podstawowym surowcem do wyrobu papierniczych mas włóknistych i można przewidywać, że stan ten nie ulegnie istotnym zmianom w bliskiej perspektywie czasu.

Obecnie za rosnącą produkcją i zużyciem wyrobów papierowych, nie nadąża produkcja papierniczych mas włóknistych, która od kilkunastu lat kształtuje się na poziomie 1 mln ton w skali rocznej. Zasadniczą przyczyną tego stanu jest niedostateczna podaż drewna krajowego.

W Polsce powierzchnia lasów wynosi ponad 9 mln hektarów, z których roczny pozysk drewna wynosi ok. 32 mln m<sup>3</sup>. Z tego pozysku dostawy dla przemysłu papierniczego wynoszą ok. 5 mln m<sup>3</sup>, co zapewnia ok. 70% obecnego zapotrzebowania na surowiec drzewny. Brakującą ilość tego surowca pokrywana jest przez import drewna.

W 2008 roku produkcja pierwotnych papierniczych mas włóknistych wynosiła 1,03 mln ton. Produkcja pierwotnych papierniczych mas włóknistych odbywa się w czterech wytwórniach i charakteryzuje się strukturą asortymentową przedstawioną na wykresie (Rys. 3).

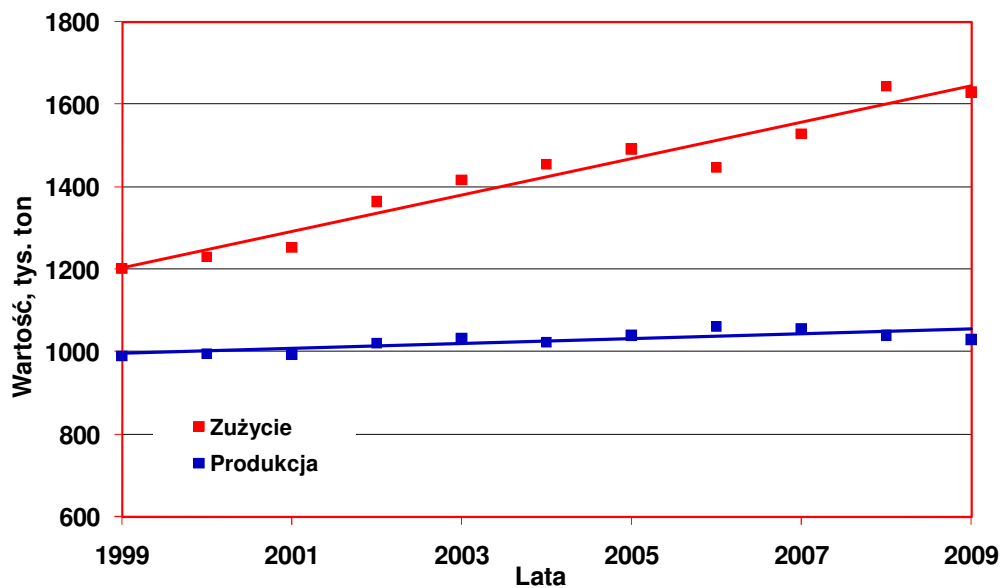


Rys. 3. Struktura asortymentowa pierwotnych papierniczych mas włóknistych produkowanych w Polsce w roku 2009

Dominującą pozycję w strukturze asortymentowej produkcji pierwotnych papierniczych mas włóknistych w Polsce stanowi masa celulozowa siarczanowa. Produkcja tej masy wynosiła w 2009 roku 826 tys. ton, co stanowiło ponad 80% ogólnej produkcji pierwotnych papierniczych mas włóknistych. Produkcja mas hybrydowych (CTM i CTMP) wynosiła w 2009 roku ponad 187 tys. ton (18,2%), zaś mas mechanicznych (ścier drzewny) 16,2 tys. ton (1,6%).

Wskutek stałego wzrostu produkcji wytworów papierowych w naszym kraju, systematycznie wzrasta zapotrzebowanie na pierwotne masy włókniste, które w roku 2009 osiągnęło wielkość 1629 tys. ton.

W wyniku niedostatecznej wielkości własnej produkcji pierwotnych papierniczych mas włóknistych w ostatnich latach narasta w Polsce różnica między zużyciem i produkcją tych mas. Na wykresie (Rys. 4) przedstawiono zmianę zużycia i produkcji pierwotnych papierniczych mas włóknistych w Polsce w latach 1999-2009.



Rys. 4. Wzrost produkcji i zużycia pierwotnych papierniczych mas włóknistych w Polsce w latach 1998-2009

W rozpatrywanym okresie różnica między zużyciem i produkcją pierwotnych papierniczych mas włóknistych, pokrywana importem tych mas zwiększyła się z ok. 0,1 mln ton w roku 1999 do 0,6 mln ton w roku 2009.

### 3.2. Wtórne papiernicze masy włókniste

Wysoki poziom i szybkie tempo wzrostu zużycia papieru spowodowały pod koniec XX wieku narastające w skali światowej trudności związane z:

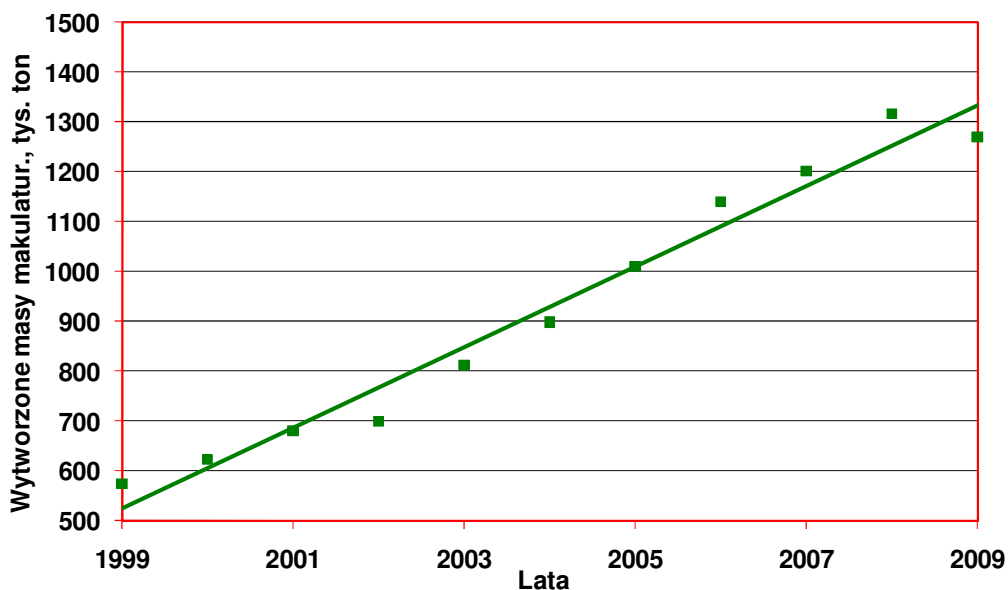
- zapewnieniem odpowiedniej bazy surowcowej przemysłu papierniczego,
- utylizacją rosnącej ilości odpadów papierowych.

Odzyskanie i racjonalne wykorzystanie makulatury pochodzącej ze zużytych wytworów papierowych w istotnym stopniu przyczynia się do rozwiązania powyższych zagadnień.

W odróżnieniu od pierwotnych włóknistych wytwarzanych bezpośrednio z surowców roślinnych, masy włókniste wytwarzane z makulatury nazywa się masami wtórnymi lub makulaturowymi.

Pod koniec pierwszej dekady XXI wieku na masy papiernicze masy włókniste przetwarza się w skali globalnej ponad 210 mln ton. Stanowi ok. 55% światowego zużycia wyrobów papierowych. W Europie wskaźnik ten wynosi ponad 70%.

W Polsce w wyniku deficytu pierwotnych papierniczych mas włóknistych, spowodowanego zbyt niską podażą drewna, następuje szybki rozwój produkcji makulaturowych mas włóknistych. W ostatniej dekadzie ilość wytworzonych mas makulaturowych zwiększyła się z 0,57 mln ton w roku 1999 do 1,27 mln ton w roku 2009.



Rys. 5. Wzrost ilości przerabianej w Polsce makulatury na papiernicze masy włókniste w latach 1998-2009

Pomimo znaczącej ilości odzyskanej makulatury, sprawność działania systemu recyklingu w Polsce jest wysoce niezadowolająca. Świadczy o tym niezmiernie niski wskaźnik odzysku makulatury, określający ilość odzyskanej makulatury w stosunku do ilości zużytych wytworów papierowych. Wielkość tego wskaźnika w roku 2009 wynosiła w naszym

kraju 38%. Należy zaznaczyć, że minimalna wartość tego wskaźnika dla krajów Unii Europejskiej wynosi 65%, zaś jego średnia wartość dla krajów CEPI wynosi już obecnie 70,1%.

Podstawową przyczyną niskiego poziomu odzysku makulatury w Polsce jest nienadążanie tempa rozbudowy krajowego systemu odzysku makulatury za niezwykle szybko rosnącym zużyciem wytworów papierowych. W ostatnim dziesięcioleciu nastąpił bowiem około 2-krotny wzrost zużycia wytworów papierowych z 1,900 mln ton do 3,844 mln ton. W okresie tym wydajność systemu odzysku makulatury zwiększyła się około 2,5-krotnie z 0,670 mln ton do 1,646 mln ton.

Biorąc pod uwagę relatywnie niski w stosunku do krajów europejskich wskaźnik odzysku makulatury w Polsce, można stwierdzić, że istnieją w naszym kraju duże rezerwy makulatury nieodzyskanej. Dla przykładu gdyby przy obecnym zużyciu wytworów papierowych w Polsce osiągnięto wskaźnik odzysku makulatury na poziomie europejskim ilość odzyskanej makulatury wynosiłaby ok. 2,6 mln ton i byłaby większa od obecnej o ponad 1 milion ton.

Obok niskiej efektywności systemu odzysku makulatury, równie słabym elementem krajowego systemu recyklingu makulatury jest zbyt niska zdolność przerobowa instalacji przetwarzających ten surowiec na wtórne masy włókniste. Świadczy o tym utrzymujący się eksport nadmiaru pozyskanej makulatury, który w roku 2009 wynosił ok. 300 tys. ton. Można jednak prognozować, że obecnie realizowane inwestycje umożliwią już w roku 2010 wykorzystanie w pełni zebranej w kraju makulatury.

#### **4. Podsumowanie**

Zużycie wyrobów papierowych w Polsce zwiększyło się ostatniej dekadzie ponad dwukrotnie osiągając w 2009 roku wielkość 3,85 mln ton. Produkcja wytworów papierowych w rozpatrywanym okresie wykazywała nieco niższe tempo wzrostu i w roku 2009 kształtowała się na poziomie 3,27 mln ton. Biorąc pod uwagę, że jednostkowe zużycie wyrobów papierowych wynoszące obecnie w Polsce ok. 102 kg jest o ponad połowę mniejsze niż w krajach Europy Zachodniej, można wnioskować, że obecne tempo zużycia tych wytworów w naszym kraju będzie się utrzymywało również w najbliższych dekadach.

Podstawową przyczyną zbyt niskiego wzrostu produkcji wyrobów papierowej w Polsce jest niedobór podstawowych surowców włóknistych – drewna i makulatury.

Niedobór drewna przeznaczonego do przerobu na papiernicze masy włókniste wynika w naszym kraju ze zbyt małego pozysku tego surowca oraz niewłaściwej struktury jego wykorzystania. Z ogólnej ilości pozyskanego w kraju drewna wynoszącej 32 mln m<sup>3</sup>, na papiernicze masy włókniste przetwarza się zaledwie ok. 5 mln ton (15%). Pokrywa to zaledwie 70% obecnego zapotrzebowania przemysłu papierniczego.

Obecnie podstawowym czynnikiem umożliwiającym rozwój bazy surowcowej przemysłu papierniczego jest zwiększenie pozysku makulatury. W Polsce pomimo intensywnego rozwoju infrastruktury recyklingu makulatury, odzyskuje się zaledwie ok. 40% zużywanych w kraju wyrobów papierowych. Wymogi Unii Europejskiej określają minimalną wartość tego

wskaźnika odzysku makulatury na poziomie 65%, zaś średnia wartość tego wskaźnika dla krajów CEPI wynosi obecnie 71%. Powyższe dane wskazują, że w Polsce występują znaczne niewykorzystane rezerwy makulatury. Dokonywana obecnie rozbudowa systemu recyklingu makulatury umożliwiająca spełnienie wymogów Unii Europejskiej w tym zakresie, powinno umożliwić w najbliższych latach zwiększenie ilości przerabianej w kraju makulatury z 1,26 mln ton do ok. 2,5 mln ton. Umożliwi wytworzenie ok. 2 mln ton papierniczych mas wtórnych, a więc podwojenie obecnej wielkości produkcji tych mas.

Włodzimierz Oniśko \*

## **Kierunki badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie tworzyw drzewnych – dziś i jutro**

*Opracowanie niniejsze wykonane zostało głównie na podstawie publikacji Zakładu Tworzyw Drzewnych WTD SGGW z lat 2007-2009*

Przemysł tworzyw drzewnych powstał i rozwinął się w Polsce (z wyjątkiem istniejącego od dawna przemysłu sklejkowego) po II Wojnie Światowej. Na początku lat 50-tych ub. wieku zostały zakupione w firmie Defibrator w Szwecji pierwsze linie technologiczne płyt pilśniowych wytwarzanych metodą mokrą a począwszy od roku 1959 zaczęto uruchamiać importowane linie płyt wiórowych i paździerzowych. Jednocześnie kształcono kadry specjalistów dla powstającego przemysłu drzewnego, najpierw na Wydziale Technologii Drewna SGGW w Warszawie a potem na takim samym kierunku studiów w Poznaniu. Specjalistów na średnim poziomie wykształcenia dostarczały liczne technika drzewne. Potrzeby w zakresie badań i rozwoju zapewniały: Instytut Technologii Drewna w Poznaniu oraz ściśle związane z potrzebami przemysłu laboratoria branżowe. Te ostatnie zostały w latach późniejszych połączone organizacyjnie i działały pod wspólnym szyldem Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie.

W tym stanie rzeczy przemysł płytowy rozwijał się bardzo dynamicznie, przy czym na szczególne podkreślenie zasługuje przemysł płyt pilśniowych. W tej dziedzinie rozpoczęto produkcję własnych maszyn i urządzeń, w które wyposażano budowane krajowe zakłady, a wkrótce rozwinęto też ich eksport. Ogółem sprzedano za granicę, zmontowano i uruchomiono 61 nowych, kompletnych linii technologicznych. Oprócz linii płyt pilśniowych uruchamiano też w kraju i w następnych latach eksportowano urządzenia do wytwarzania płyt wiórowych oraz do wykańczania płyt drewnopochodnych. Trzeba tu szczególnie podkreślić, że cała ta działalność była realizowana własnymi siłami, przez wykształconą po wojnie kadrę technologów drewna oraz przez specjalistów innych dziedzin.

W wyniku radykalnych zmian społeczno-ekonomicznych, jakie nastąpiły w Polsce w końcu lat 80-tych i w latach 90-tych ubiegłego wieku sytuacja przemysłu drzewnego i w szczególności przemysłu tworzyw drzewnych uległa całkowitej zmianie. Wszystkie zakłady płyt wiórowych zostały sprywatyzowane i przeszły w ręce kapitału zachodniego. To samo dotyczyło trzech zakładów płyt pilśniowych; pozostałe trzy pozostały w rękach kapitału polskiego. Nie przeszły też w obce ręce fabryki sklejek, które są obecnie w różnych układach własnościowych.

Wymienione wyżej zasadnicze zmiany w sektorze tworzyw drzewnych wywarły wyraźny, ujemny wpływ na działalność powiązanych z nim placówek naukowo-badawczych i obu

---

\* prof. dr hab. Włodzimierz Oniśko, 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](http://www.obrppd.com.pl)

Wydziałów Technologii Drewna. Międzynarodowe koncerny władające krajowymi zakładami płyt wiórowych realizują postęp techniczny i technologiczny w oparciu o swoje, zlokalizowane poza Polską, ośrodki badawczo-rozwojowe. Sytuacja w przemyśle płyt pilśniowych produkowanych metodą moką stwarza, co prawda, polskiemu ośrodkowi pewne możliwości w dziedzinie badań i rozwoju, natomiast w przemyśle sklejkowym perspektywy w tym obszarze nie są jak się wydaje, zbyt duże.

Wszystkie te zmiany o charakterze własnościowym i organizacyjnym doprowadziły do znacznego osłabienia kontaktów między nauką i praktyką. Jednocześnie, przez wprowadzenie tzw. grantów zmienił się system i skala finansowania badań naukowych. Drewno, jako najważniejszy i odnawialny surowiec przyszłości nie znajduje właściwego zrozumienia i nie jest doceniane w krajowych kręgach decydujących o rozdziale środków finansowych na badania i rozwój.

W tej sytuacji każda z wymienionych wyżej jednostek jest zmuszona do szukania różnych sposobów zapewniających jej istnienie teraz i w przyszłości.

OBRPPD w Czarnej Wodzie ma obecnie status jednoosobowej spółki skarbu państwa. Ośrodek jest pozbawiony funduszu statutowego i środki finansowe uzyskuje z prowadzenia prac o charakterze usługowym w dziedzinie ochrony środowiska, badania płyt, modernizacji maszyn i urządzeń w zakładach płyt pilśniowych oraz w pewnej mierze z grantów.

Instytut Technologii Drewna w Poznaniu jest w sytuacji znacznie lepszej. Przede wszystkim jego zakres działania obejmuje wszystkie gałęzie przemysłu drzewnego, stąd też tematycznie ma szerokie możliwości pozyskiwania grantów i prac usługowych; ma też fundusz statutowy. Ścisłe współpracuje z kadrą naukową znajdującego się w sąsiedztwie Wydziału Technologii Drewna. Instytut organizuje również prace Polskiej Platformy Technologicznej Sektora Leśno-drzewnego. Działalność Instytutu jest więc wielokierunkowa, jednakże należy zauważyć, że jego bezpośrednia współpraca z przemysłem uległa, jak się wydaje, w porównaniu z latami poprzednimi, osłabieniu na rzecz szeroko prowadzonych prac o charakterze ekonomicznym.

Obydwa Wydziały Technologii Drewna czerpią swoje środki finansowe na badania z funduszu statutowego, z funduszu przeznaczonego na badania własne i z uzyskiwanych grantów.

Badania w dziedzinie tworzyw drzewnych prowadzone na WTD w Poznaniu dotyczą głównie modyfikacji żywic syntetycznych, stosowanych do zaklejania płyt wiórowych i sklejki oraz sprawdzania przydatności niektórych surowców roślinnych (np. słomy rzepakowej i wiesiołka) do produkcji płyt wiórowych.

Pracownicy Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW reprezentują w swoich badaniach znacznie szerszą tematykę. Dotyczy ona niewykorzystywanych dotychczas surowców pochodzenia drzewnego i roślinnego, surowców odpadowych, nowych rodzajów tworzyw i kompozytów drzewnych, modyfikacji dotychczas stosowanych klejów i in. W dalszej części opracowania zagadnienia te omówione zostaną bardziej szczegółowo.

**Sytuacja surowcowa** w przemyśle tworzyw drzewnych staje się z roku na rok coraz bardziej napięta. Składa się na nią szereg przyczyn, wśród których należy wymienić takie, jak:

- istniejąca od lat konkurencja ze strony przedsiębiorstw wykorzystujących iglasty surowiec małowymiarowy w tzw. programie ogrodowym,
- stosowanie w coraz większej ilości w celach energetycznych drewna okrągłego i trocin (produkcja peletów),
- wykupywanie drewna w zachodnich terenach przygranicznych przez przedsiębiorstwa niemieckie,
- nowe zasady sprzedaży drewna przez Lasy Państwowe.

W tym stanie rzeczy od dawna już zwracano uwagę na niewykorzystywane w Polsce znaczne zasoby drewna użytkowego, czego przykładem może być obszernie opracowanie tego tematu przez zespół pracowników ITD w Poznaniu, opublikowane jeszcze w 2003r (1).

Pewne praktyczne prace w tym zakresie wykonane też zostały w odniesieniu do płyt wiórowych przez OBRPPD w Czarnej Wodzie.

Od roku 2008 trwają wspólne badania Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW i OBRPPD w ramach grantu nr N309 136435 z terminem zakończenia w roku 2011 na temat wykorzystania drewna użytkowego w produkcji płyt pilśniowych porowatych, twardych i MDF. Chodzi tu o drewno z opakowań, palet i płyt użytkowych o budowie włóknistej. Dotychczas opublikowano w ramach tej pracy cztery artykuły (2, 3, 4, 5).

Trzeba tu zaznaczyć, że przemysł płyt drewnopochodnych w Polsce nie pozostawał do niedawna pod presją palącej konieczności sięgania po inny, niż pochodzący z lasu, lub z zakładów pierwiastkowego przerobu drewna surowiec do wytwarzania płyt wiórowych, czy pilśniowych. Obecnie sytuacja ulega wyraźnej zmianie i konieczność stworzenia i uruchomienia całego systemu zbiórki, sortowania i przerobu drewna użytkowego staje na porządku dnia. Urządzenia i technologie w tym zakresie są, oczywiście, znane i od wielu lat stosowane w krajach Europy Zachodniej, jednakże w warunkach polskich istnieje z wielu względów potrzeba wykonania wielu prac badawczych i wdrożeniowych w tym zakresie.

Jeszcze jednym źródłem drewna, którego wykorzystanie było od dawna brane pod uwagę, badane, ale potem zarzucone, jest drewno gatunków szybko rosnących. Chodzi tu o niektóre gatunki topoli a także wierzby. Wydaje się, że idea nasadzeń topoli wzdłuż cieków wodnych powinna zacząć być realizowana. Ten gatunek drewna może być źródłem surowca dla przemysłu płyt wiórowych, pilśniowych, a także sklejki.

Jeżeli chodzi o wierzbę, to największe możliwości tkwią, jak się wydaje, w wiklinie porastającej dolinę Wisły i doliny innych, polskich rzek oraz w możliwościach upraw plantacyjnych. Pozyskiwanie drewna może się tu odbywać co kilka lat a przeznaczone ono może być do przerobu na płyty pilśniowe, jak też na cele energetyczne. Wykonana w 2007r w Zakładzie Tworzyw Drzewnych SGGW praca potwierdziła przydatność tego surowca jako dodatku do surowca sosnowego przy produkcji płyt twardych (6).



Zarówno drewno użytkowe, jak i gatunki szybko rosnące kryją w sobie jeszcze wiele możliwości poszukiwań, badań i wdrożeń.

Drugim źródłem surowca włóknistego, na które od lat zwraca się u nas uwagę jest słoma zbożowa. Ilość tego surowca, która może być przeznaczona co roku do wykorzystania pozarolniczego może sięgać 8 mln t (7). Słoma, jak pokazują to doświadczenia innych krajów, może znaleźć zastosowanie zarówno w produkcji płyt wiórowych, jak i pilśniowych. Jest też potencjalnym surowcem energetycznym.

Badania Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW nad zastosowaniem tego materiału w przemyśle płyt wiórowych zaowocowały uzyskaniem patentu jeszcze w roku 2002 (8). Obecnie trwają prace, prowadzone wspólnie z OBRPPD w Czarnej Wodzie (9, 10) nad praktycznym zastosowaniem słomy w mokrej technologii płyt pilśniowych. Uzyskano tu już interesujące rezultaty wdrożeniowe. Prace w tej dziedzinie będą kontynuowane.

Trzecim surowcem włóknistym, który ma szansę uzupełnienia niedoborów drewna jest makulatura. Chodzi tu głównie o makulaturę kolorową, o dużej zawartości wypełniaczy, która jest trudna w przerobie w przemyśle papierniczym, ale również i o makulaturę innego rodzaju. W tej dziedzinie w Zakładzie Tworzyw Drzewnych SGGW wykonano w latach 2004 – 2006 badania w ramach grantu 3 T08E 06827, w których ustalono przydatność tego surowca jako dodatkowego składnika przy produkcji płyt pilśniowych metodą moką, MDF i płyt wiórowych. Wyniki badań opublikowano w materiałach szeregu konferencji międzynarodowych (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17). W najbliższym czasie nie przewiduje się kontynuowania tego tematu w skali laboratoryjnej i półtechnicznej, natomiast w przypadku zgłoszenia zainteresowania wynikami badań ze strony przemysłu zespół Zakładu jest gotowy do podjęcia współpracy.

Jeżeli chodzi o możliwość wykorzystania innych materiałów roślinnych, to należy tu jeszcze wspomnieć o próbie zastosowania igliwia sosnowego jako dodatku do podstawowego materiału w płycie wiórowej (18) oraz roślin trawiastych w postaci siana na warstwę zewnętrzną tych płyt (19). Obie te prace, mimo uzyskania nie najlepszych wyników, należy traktować jako próbę poszukiwania nowych źródeł surowca.

**Ponowne wykorzystanie tworzyw sztucznych**, które po wypełnieniu swojej roli w charakterze opakowań, materiałów izolacyjnych, przedmiotów powszechnego użytku itp. trafiają na składowiska odpadów staje się poważnym problemem dla środowiska naturalnego i poważnym wyzwaniem dla gospodarki narodowej.

W Zakładzie Tworzyw Drzewnych SGGW prace w tej dziedzinie rozpoczęto na szerszą skalę w 2007r w ramach grantu dotyczącego wykorzystania tworzyw termoplastycznych do łączenia cząstek drewna w produkcji płyt wiórowych i sklejek (grant nr N309 2869 33). Uczestniczył w nich też OBRPPD w Czarnej Wodzie. W badaniach zastosowano takie odpadowe tworzywa, jak: polietylen, polipropylen i polistyren, różniące się temperaturami topnienia, wynoszącymi odpowiednio 130°C, 160°C i 170°C. Ze względu na stosunkowo niską temperaturę topnienia polietylenu stwierdzono, że związek ten można uznać za najbardziej

przydatny do wiązania cząstek drewna, którego wilgotność z kolei, tak jak i w przypadku pozostałych tworzyw nie powinna przekraczać 4%. Stwierdzono też, że tradycyjne żywice klejowe (UF, PF, MUF) wprowadzające do kompozytu dużą ilość wilgoci i mające temperatury utwardzania zbliżone, lub niewiele przewyższające 100°C nie nadają się jako czynniki wspomagające wiązanie wiórów. Pozytywne efekty zanotowano w przypadku bezformaldehydowej żywicy akrylowej, której temperatura sieciowania wynosiła powyżej 150°C. Potwierdzono, że adhezję termoplastów do drewna zapewnia maleinowany polietylen. Tego rodzaju kompozyty mają też tę zaletę, że po zakończeniu cyklu życia mogą być poddane recyklingowi.

Otrzymane wyniki badań zaprezentowano na międzynarodowych konferencjach naukowych w Polsce, na Słowacji, w Finlandii i w Portugalii (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37).

Podczas prac doświadczalnych sprawdzono też wpływ dodatku polistyrenu do suchych włókien drzewnych na grzyboodporność otrzymanych płyt MDF (24). Stwierdzono, że cienkie płyty wiórowe spajane polietylenem można bez pogorszenia ich właściwości kształtować w prasie gorącej nadając im żadaną formę (25). Do wytwarzania płyt zastosowano również jako wyłączny surowiec podstawowy papier pokryty warstwą polietylenu (27).

Płyty otrzymywane podczas prowadzonych prac poddawano też innym próbom sprawdzającym ich jakość w czasie użytkowania. Tak np. zbadano, jak zmieniają się ich właściwości podczas przyspieszonego procesu starzenia (31) oraz jakie gazy emitują one w warunkach pożaru (33).

Problem ognioodporności płyt otrzymanych z mieszaniny wiórów i wełny mineralnej był przedmiotem innej pracy (34, 35). Sprawdzono też, jaka jest odporność płyt wiórowych wiązanych termoplastami na działanie termitów (36).

Jeśli chodzi o recykling tworzyw syntetycznych, to poważnym problemem jest wykorzystanie odpadowej, lub zużytej pianki poliuretanowej. W tym zakresie wykonane zostały lekkie płyty wiórowe o gęstości 200-300 kg/m<sup>3</sup>, w których puste przestrzenie między wiórami wypełniane były granulowaną pianką (38, 39).

Problem lekkich płyt drewnopochodnych nabiera ostatnio z wielu względów coraz większego znaczenia. Mimo wielu realizowanych już w praktyce rozwiązań istnieje potrzeba dalszych poszukiwań i badań w tym zakresie. Problem ten, jako jeden z podstawowych pozostaje w dalszym ciągu w kręgu zainteresowania i prac Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW (40).

W ramach poszukiwań sposobów polepszania właściwości tworzyw drzewnych otrzymano zakończone pozytywnymi wynikami płyty wiórowe z warstwami zewnętrznymi z włókien drzewnych (41) oraz płyty wiórowe wzmacniane w różnych kombinacjach siatką z włókien szklanych (42, 43). Również pozytywne rezultaty dały próby wzmacniania w podobny sposób sklejk (44), co zostało zgłoszone w Urzędzie Patentowym jako wzór użytkowy (45). Inny wzór użytkowy uzyskano na płyty wiórowo-listewkowe (46, 46a).

W niektórych zastosowaniach sklejki zachodzi konieczność wykonywania z niej elementów krzywoliniowych. Otrzymuje się je z tzw. sklejki elastycznej, która dzięki specjalnej budowie daje się obustronnie wyginać przy niewielkich promieniach gięcia. W Zakładzie Tworzyw Drzewnych przeprowadzono laboratoryjne próby otrzymywania takiej sklejki w oparciu o krajowy surowiec drzewny (sosna, osika, brzoza) przy zastosowaniu różnych klejów (47, 48). Rozpoczęte w tej dziedzinie próby przemysłowe będą kontynuowane.

**W obszarze technologii sklejki** wykonanych zostało w Zakładzie Tworzyw Drzewnych SGGW wiele prac badawczych, których współautorami byli też pracownicy innych jednostek organizacyjnych macierzystego Wydziału, a także Wydziału poznańskiego, bydgoskiego i Uczelni w Zwoleń. Prace te obejmowały różnorodną tematykę, która zostanie poniżej omówiona.

Pierwsza praca dotyczyła wytrzymałości na ścinanie spoin klejowych łuszczki sosnowej, zabezpieczonej preparatem przeciwko sinizni i pleśniam (49).

Tematem następnych prac (50, 51, 52, 53, 54) było zbadanie wpływu zabezpieczania preparatami nadającymi sklejce bio- i ognioodporność na jej właściwości fizyko-mechaniczne.

Kolejna praca dotyczyła zbadania wpływu grubości warstw kleju na moduły sprężystości fornirów w sklejce (55) a następna – wpływu wybranych czynników na stabilność kształtu arkusza sklejki (56).

Problemy prasowania sklejki dotyczy też dokonana teoretyczna i praktyczna analiza elektrycznego ogrzewania oporowego klejonego zestawu fornirów w prasie (57).

Od pewnego czasu coraz więcej uwagi zajmuje **problem tzw. „termodrewna”**, czyli drewna poddanego obróbce cieplnej. Podczas tego procesu pewne właściwości tkanki drzewnej ulegają korzystnym zmianom, co skłoniło do przeprowadzenia prób wyprodukowania w warunkach laboratoryjnych płyt wiórowych z drewna sosnowego i brzożowego poddanego obróbce w atmosferze pary przegrzanej w temperaturze sięgającej 200°C. Stwierdzono korzystny wpływ takiej obróbki, szczególnie w odniesieniu do płyt wytworzonych ze zrębków brzożowych (58). W innych pracach zbadano odporność tego rodzaju płyt na rozkład biologiczny, przy czym okazało się, że zwiększa się ona znacznie w przypadku rozkładu białego (59) i nie zmienia się w przypadku rozkładu brunatnego (60). Tych samych zagadnień dotyczy też praca (61).

Z fornirów bukowych poddanych obróbce termicznej wyprodukowano w warunkach laboratoryjnych sklejkę o obniżonych pęcznieniu i nasiąkliwości (62) i obniżonych w pewnym stopniu właściwościach mechanicznych (63, 64, 65). Wyniki tych badań były podstawą do zgłoszenia patentu (66).

Coraz większe zanieczyszczenie środowiska i chemizacja procesów technologicznych tworzyw drzewnych skłoniły do przeprowadzenia oznaczeń **zawartości metali ciężkich** (Fe, Cu, Mn, Al., Pb, Cd) w drewnie, płytach i w materiałach wykończeniowych. W wyniku badań

stwierdzono, że znalezione ilości metali nie przekraczały poziomu akceptowanego przez Europejskie Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych (67, 68, 69, 70).

Dopóki bezklejowe łączenie drewna, które było przed laty przedmiotem intensywnych badań również w Katedrze Tworzyw Drzewnych SGGW (71) nie wejdzie do praktycznego, powszechnego stosowania, dopóty **kleje naturalne i syntetyczne** będą w zasadzie wyłącznym sposobem uzyskiwania trwałych wiązań między powierzchniami drewna. W dziedzinie tworzyw drzewnych jedynie płyty pilśniowe produkowane metodą mokrą można otrzymywać bez stosowania środków wiążących. We wszystkich innych przypadkach w powszechnym użyciu są kleje syntetyczne, które dają spoiny o różnych właściwościach użytkowych.

Najbardziej rozpowszechnionym klejem w przemyśle tworzyw drzewnych jest niewątpliwie klej mocznikowo-formaldehdowy, który jednakże z uwagi na wydzielanie się z niego, również po utwardzeniu, wolnego formaldehydu jest ostatnio przedmiotem licznych badań i udoskonaleń.

Prace doświadczalne Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW tylko w pewnym, stosunkowo niewielkim stopniu dotyczą tego problemu, koncentrują się natomiast na wykorzystywaniu do łączenia drewna odpadowych tworzyw termoplastycznych, o czym była już mowa wyżej.

Wśród innych, opracowanych zagadnień należy wymienić następujące:

- Zastosowanie hiperrozgałęzionych polieterów jako związków modyfikujących właściwości spoin klejowych, wytworzonych za pomocą żywic mocznikowo-formaldehdowych (72).
- Modyfikowanie kolagenem klejów fenolowo-formaldehdowych (73).
- Zbadanie wpływu zawartości substancji ekstrakcyjnych w gatunkach egzotycznych drewna na wytrzymałość spoin klejowych PVAc i UF (74).
- Zbadanie wpływu dodatku gliksalu do żywicy mocznikowo-formaldehdowej o stosunku molowym F/U  $\leq 1$  na wytrzymałość spoin klejowych w sklejce brzozej (75).
- Zwiększenie wodoodporności płyt wiorowych zaklejanych żywicą UF za pomocą aldehydu glutarowego (76, 77).
- Lanolina jako środek hydrofobowy w produkcji płyt wiórowych zaklejanych klejem mocznikowo-formaldehdowym (78).
- Szczepienie fornirów sosnowych oktadekanolem (79).

Jeżeli chodzi o badania przyszłościowe, to planowane są prace nad wykorzystaniem do otrzymywania klejów surowców pochodzenia roślinnego, jak np. skrobi i zwierzęcego, jak np. kolagenu. Wydaje się też, że warte podjęcia są prace nad bezformaldehdowymi klejami na podstawie mocznika i aldehydu glutarowego.

Korzystne wyniki zwiększenia wytrzymałości spoin w przypadku elementów drewnianych klejonych żywicą moczniowo-formaldehydową z dodatkiem nanowłókien  $Al_2O_3$  (80) są również wystarczającym powodem do kontynuowania prac w tym kierunku.

Nanocząstki substancji fluoropochodnych były też zastosowane do hydrofobowego zabezpieczenia płyt (81) i drewna litego (82), przy czym stwierdzono, że skuteczność zabezpieczenia maleje z czasem.

Pracownicy Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW od dawna starają się utrzymywać ściśle **związki z praktyką przemysłową** poprzez bezpośrednie kontakty z zakładami produkcyjnymi, poprzez członkostwo i udział w pracach Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce i przede wszystkim poprzez współpracę z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie.

Współpraca z Ośrodkiem ma charakter wielostronny i polega na wspólnym opracowywaniu niektórych wymienionych wyżej tematów badawczych (dotyczących np. wykorzystania słomy, czy odpadów tworzyw sztucznych), na czynnym uczestnictwie w szkoleniach pracowników przemysłu, organizowanych przez OBRPPD, a także na zamieszczaniu artykułów w Biuletynie Informacyjnym OBRPPD.

Tylko od roku 2007 ogłoszonych zostało a następnie zamieszczonych w materiałach szkoleniowych siedem referatów na tematy ściśle interesujące pracowników przemysłu (83, 84, 85, 86, 87, 88, 89).

Opublikowano też w tym samym czasie w Biuletynie Informacyjnym OBRPPD 16 artykułów traktujących o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki, opracowanych albo na podstawie literatury obcojęzycznej, albo na podstawie materiałów z targów, lub odbytych konferencji międzynarodowych (90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105).

Osiem artykułów ukazało się też od 2007 roku w innych czasopismach krajowych, przede wszystkim w Przemśle Drzewnym (106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113).

W tekście niniejszego opracowania wspomniano już o uzyskanym przez pracowników Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW patencie na płyty wiórowe ze słomy zbożowej, o zgłoszeniu patentowym na sklejkę o podwyższonej wodoodporności, a także o zgłoszeniu wzoru użytkowego na sklejkę wzmocnioną.

Oprócz tego otrzymano w okresie od 2007 do 2009 roku trzy postanowienia na wzory użytkowe dotyczące: płyty izolacyjno-konstrukcyjnej (114), warstwowej płyty izolacyjno-konstrukcyjnej (115) i wzmocnionej płyty wiórowej (116). Ponadto zgłoszono zastrzeżenie wzoru użytkowego na płytę wiórowo-listewkową (117).

Zakład Tworzyw Drzewnych SGGW uczestniczy w międzynarodowym projekcie badawczym (ERA-IB – projekt finansowany przez ERA-NET Scheme of the 6<sup>th</sup> EU Framework Programme) p.t.: "Improvement of strenght properties and reduction of emission of volatile organic compounds by enzymatic modification of lignin containing biopolymers and composites (VOC reduction of lignin containing materials)" (Zwiększenie właściwości wytrzymało-

ściowych i redukcja emisji lotnych związków organicznych /VOC/ za pomocą enzymatycznej modyfikacji zawierających ligninę biopolimerów i kompozytów (redukcja VOC w materiałach zawierających ligninę)). W projekcie tym uczestniczą (oprócz Polski) Niemcy, Hiszpania, Belgia i Finlandia. Termin rozpoczęcia/zakończenia realizacji projektu został przewidziany na lata 2009-2010. Dotychczas odbyły się dwa spotkania wykonawców projektu: w Finlandii i w Niemczech (to ostatnie z udziałem przedstawicieli Zakładu Tworzyw Drzewnych SGGW), na których wymieniono informacje o stanie zaawansowania badań.

## **Podsumowanie**

Tematyka badań Zakładu Tworzyw Drzewnych WTD SGGW koncentrowała się dotychczas i koncentrować się powinna w przyszłości na następujących zagadnieniach:

1. Sposoby wykorzystania w produkcji tworzyw drzewnych nie przerabianych dotychczas, lub przerabianych w niewielkich ilościach takich surowców włóknistych, jak: drewno użytkowe, drewno gatunków szybko rosnących, makulatura i rośliny jednoroczne (słoma zbożowa itp.).
2. Zastosowanie w produkcji tworzyw drzewnych odpadowych tworzyw sztucznych.
3. Opracowanie nowych typów tworzyw drzewnych i kompozytów, w tym tworzyw przeznaczonych i tworzyw z włóknistych surowców modyfikowanych.
4. Opracowanie nowych klejów na bazie surowców roślinnych i zwierzęcych, modyfikacja dotychczas stosowanych klejów, zastosowanie nanocząstek dla polepszenia właściwości spoiny klejowej.

Wszystkie prace powinny mieć na celu wytworzenie produktu, dla którego po zakończeniu użytkowania przewidziany jest sposób jego recyklingu, czy zlikwidowania nie przynoszącego uszczerbku dla środowiska.

## **Bibliografia**

Ze względu na dużą ilość pozycji literatury, zainteresowani mogą otrzymać spis pisząc na adres [wonisko@wp.pl](mailto:wonisko@wp.pl).

## Leno – warstwowy materiał konstrukcyjny

Budownictwo drewniane od lat cieszy się ogromnym zainteresowaniem. Swoją popularność zawdzięcza ono podstawowym zaletom drewna takim jak: wytrzymałość konstrukcyjna, dobra izolacyjność, mała bezwładność termiczna, łatwość obróbki oraz wysokie walory estetyczne (1). W zależności od rozwiązań konstrukcyjnych domy wytwarzane są z pojedynczych elementów łączonych na placu budowy (desek, słupów, belek itp.), elementów w różnym stopniu prefabrykowanych w zakładzie produkcyjnym (ścian, dachu itp.) jak również z modułów przestrzennych (1). Do produkcji wyżej wymienionych elementów i modułów najczęściej stosowane jest drewno sosnowe. Zmniejszające się zasoby surowca drzewnego o odpowiedniej jakości, wymuszają tworzenie i stosowanie nowych rozwiązań materiałowych. Owocami tych poszukiwań są nowoczesne materiały konstrukcyjne EWP (Engineering Wood Products) do których można zaliczyć między innymi: LVL (Laminated Veneer Lumber), PSL (Parallel Strand Lumber) czy LSL (Laminated Strand Lumber), które są powszechnie stosowane na rynku amerykańskim i kanadyjskim. Warto w tym miejscu zauważyć, że materiały te poza LVL są mało znane i w niewielkim stopniu wykorzystywane na rynku europejskim.



Rys. 1. LENOTEC – płyta warstwowa z drewna litego (fot. P. Borysiuk).

Do grupy materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budownictwie można zaliczyć również LENO (rys. 1) – tworzywo warstwowe z drewna litego. W pewnych odmianach wykorzystywane są również płyty OSB oraz LVL. Ideą powstania tego materiału było wytworzenie stabilnych wy-

miarowo oraz odpornych na odkształcenia, wielkoformatowych płyt drewnopochodnych o przeznaczeniu budowlanym. Materiał LENO opracowany został przez niemiecką firmę MERK-Dickholz, obecnie wchodzącą w skład koncernu Finnforest, który od ponad 135 lat

---

\* Piotr Borysiuk, Piotr Boruszewski, Joanna Czechowska  
Wydział Technologii Drewna SGGW, ul. Nowoursynowska 159/34 02-787 Warszawa

poszukuje najbardziej optymalnych rozwiązań wykorzystania drewna w zastosowaniach dla budownictwa.



Rys. 2. **LENO K** (Kerto in Leno)  
(fot. P. Borysiuk)

Rozpatrując kryterium budowy wewnętrznej wśród materiałów warstwowych LENO można wyróżnić następujące podstawowe odmiany (2, 3):

**LENOTEC** (Leno Solid Timber Construction) – warstwowy materiał konstrukcyjny wykonany w całości z drewna litego sklejonego w układzie krzyżowym (rys. 1);

**LENO K** (Kerto in Leno) – trójwarstwowy materiał konstrukcyjny wykonany z drewna litego i LVL sklejonych w układzie krzyżowym, przy czym warstwa środkowa wykonana jest z LVL (rys. 2);

**LENOSTRAND** – warstwowy materiał konstrukcyjny wytworzony z płyt OSB, sklejonych w układzie krzyżowym.

Podstawowym surowcem do produkcji LENOTEC jest drewno świerkowe o wilgotności ok.  $10\pm 2\%$ . Proces przygotowania surowca obejmuje poza suszeniem, sortowanie jakościowe oraz w miarę potrzeb łączenie na długość na mikrowczepy. W przypadku szerszych desek na po-

wierzchni stycznej wykonuje się nacięcia redukujące naprężenia wewnętrzne w materiale. Do warstwowego klejenia drewna wykorzystuje się żywicę melaminowo-formaldehydową (MF) w klasie emisji formaldehydu E1. Płyty LENOTEC, jak już wcześniej wspomniano, produkowane są w dużych formatach maksymalnie do: 4,8 x 20 metrów. Ich grubość zawiera się w przedziale od 50 do 300 mm (na specjalne zamówienie do 500 mm) i uzyskiwana jest poprzez wzajemne sklejenie w układzie krzyżowym 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11 lub 13 warstw tarcicy. Średnia gęstość LENOTEC wynosi  $530 \text{ kg/m}^3$ .

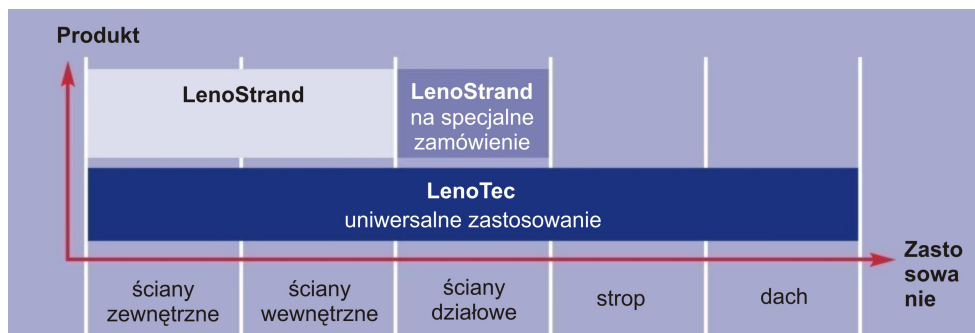
W przypadku trójwarstwowych płyt LENOTEC na warstwę środkową wykorzystuje się również Kerto (LVL produkowane przez Finforest), zaś nowe tworzywo występuje pod nazwą LENO K. Dzięki takiemu zestawieniu uzyskuje się lepszą stabilność kształtu przy produkcji cienkich elementów. LENO K produkowane jest w dwóch grubościach 80 i 85 mm i takim samym formacie jak LENOTEC. Warstwy zewnętrzne wykonane są z tarcicy o grubości 27 mm, zaś warstwa środkowa z Kerto o grubości 26 lub 31 mm.

Tworzywa LENOSTRAND wytwarzane są z płyt OSB 3 lub OSB 4, przy zastosowaniu kleju o klasie emisji formaldehydu E1. Płyty produkowane są w formatach: 3,0 x 14,8 m (na



życzenie do 20 m) i grubościach 66-200 mm, co uzyskuje się poprzez sklejenie odpowiednio od 3 do 7 warstw płyt. Średnia gęstość LENOSTRAND wynosi  $650 \text{ kg/m}^3$  w przypadku elementów przeznaczonych na ściany zewnętrzne i wewnętrzne i  $800 \text{ kg/m}^3$  w przypadku ścian działowych.

Materiały Leno oprócz odpowiednich parametrów wytrzymałościowych charakteryzują się również, podobnie jak drewno lite, niską wartością współczynnika przewodności cieplnej  $\lambda=0,13 \text{ W/mK}$  oraz dobrymi właściwościami tłumienia dźwięku (maksymalna wartość tłumienia hałasu wynosi 68 dB), przy czym można ją zwiększyć poprzez zastosowanie odpowiednich okładzin zewnętrznych. Dodatkowo materiały te są stosunkowo odporne na wpływy zmian wilgotności drewna – w układzie wzdłużnym zmiany wymiarów wynoszą 0,01% na 1% zmiany wilgotności, zaś w układzie poprzecznym 0,2% na 1% zmiany wilgotności.



Rys. 3. Przykłady zastosowań tworzyw Leno (2)

W zależności od przeznaczenia płyt LENO ich powierzchnia może być wykończona na różne sposoby:

nieoszlifowana (tzw. przemysłowa) (rys. 4a) – deski warstwy zewnętrznej mogą wykazywać zróżnicowaną kolorystykę, mogą być obarczone wadami takimi jak: zdrowe i zarośnięte sęki, sporadyczne ślady żerowania owadów, niewielkie pęcherze żywiczne, dopuszczalne są również szczeliny pomiędzy poszczególnymi deskami;

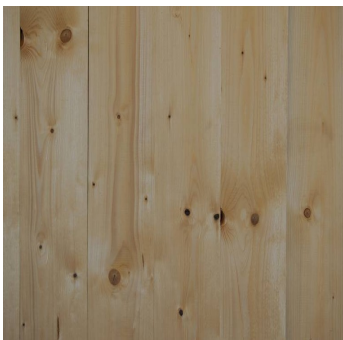
szlifowana (rys. 4b) – warstwa zewnętrzna wykonana ze szlifowanych lameli świerkowych łączonych na długość na wczepy palczaste, dopuszczalne są zdrowe i zarośnięte sęki oraz niewielkie pęcherze żywiczne, na powierzchni brak jest natomiast oznak żerowania owadów, przebarwień, pleśni czy ataku grzybów;

warstwa zewnętrzna wykonana z LVL ułożonego w układzie prostopadłym, nadającym powierzchni unikalny warstwowy rysunek (rys. 4c);

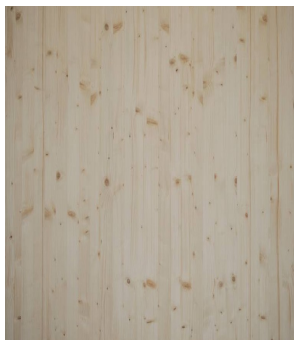
warstwa zewnętrzna wykonana ze szlifowanego LVL, przy czym forniry zewnętrzne są specjalnie selekcjonowane (rys. 4d), dodatkowo forniry zewnętrzne łączone są na długość

na złącza uciosowe z wykorzystaniem żywicy melaminowo – formaldehydowej MF (spoina bezbarwna);  
powierzchnia szrotkowana uwydatniająca naturalną strukturę drewna poprzez mechaniczne usunięcie części drewna wczesnego (rys. 4e);  
warstwa zewnętrzna wykonana z płyty gipsowo-włóknistych Fermacell o grubości 15 mm (rys. 4f).

a) nieszlifowana



b) szlifowana



c) LVL w ukł. poprzecznym



d) LVL szlifowane



e) szrotkowana



f) Fermacell

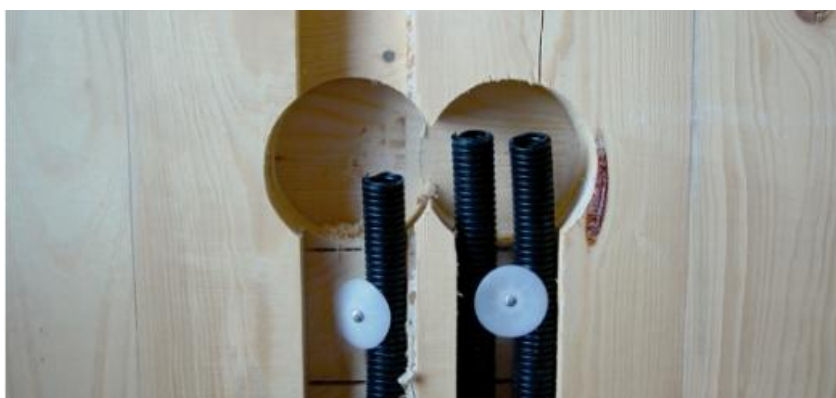


Rys. 4. Różne przykłady wykończenia powierzchni tworzyw Leno (2)

Płyty LENO (zależnie od typu) mogą być stosowane we wszystkich aplikacjach dotyczących budownictwa drewnianego (rys. 3). Szczególnie istotna jest możliwość prefabrykowania całych elementów ścian, co przyspiesza i upraszcza proces budowy domu (rys. 5). Istnieje również możliwość wytwarzania elementów krzywoliniowych. Drewniana konstrukcja elementów LENO pozwala także na prosty montaż niezbędnej instalacji w budynku (rys. 6)



Rys. 5. Elementy wielkowymiarowe wykonane z LENO w trakcie montażu (2)



Rys. 6. Przykład montażu instalacji w elemencie LENO (2)

Na zakończenie warto zaznaczyć, że zaprezentowane powyżej materiały LENO produkowane przez firmę Finforest Merk stanowią jedynie przykład możliwości technologicznych wytwarzania wielowarstwowego drewna klejonego. Wśród wyrobów o zbliżonej formie można wymienić między innymi (4): Crosslam timber panels (Eurban), BBS (James Jones & Sons), KLH solid timber panels (KLH), CLT (Stora Enso). Ogólna klasyfikacja płyt klejonych

z drewna litego zawarta została w normie PN-EN 12775: Płyty z drewna litego, Klasyfikacja i terminologia.

## **Bibliografia**

1. Dobraniecki P., 2010: Domy z drewna. [www.domydrewniane.org/files/domy\\_z\\_drewna.pdf](http://www.domydrewniane.org/files/domy_z_drewna.pdf)
2. Materiały informacyjne firmy Finnforest Merk:
  - Kerto® in Leno® an intelligent combination, 2008;
  - Leno®, Individual building with a system, 2008,;
  - LENO Surface Qualities, 2010.
3. [www.finnforest.co.uk/products/engineeredwoodproducts/Pages/Leno.aspx](http://www.finnforest.co.uk/products/engineeredwoodproducts/Pages/Leno.aspx)
4. [www.trada.co.uk](http://www.trada.co.uk)

## Wyroby z wiórów drzewnych – wczoraj, dziś, jutro

Wióry drzewne od lat stanowią cenny materiał wykorzystywany powszechnie w przemyśle drzewnym (ponieważ nie tylko płyty są z nich wytwarzane, ale również np. wsporniki do palet). Pierwotnie były one wyłącznie odpadem powstającym podczas obróbki drewna, jednak wraz z rozwojem technologii stały się pożądanym surowcem, celowo pozyskiwanym z drewna.

Pierwsze informacje dotyczące wykorzystania cząstek drewna jako składnika wyrobów, pochodzą już z przełomu XVII i XVIII wieku (4, 7, 20). Według doniesień stosowano wtedy specjalnie pozyskiwane wióry (z różnych gatunków drewna), do wyrobu (wykładania) obrazów, figur czy „odlewania” filiżanek. Istotną rolę w przypadku tych przedmiotów odgrywała zmienna kolorystyka drewna, wpływająca na ich walory estetyczne. Warto zaznaczyć, że wyroby te, po uprzednim pokryciu ich politurą mogły doskonale „imitować” marmur. Często zwracano również uwagę na zapach drewna, który dodatkowo wzbogacał wyrób finalny. Podobny efekt uzyskiwano wprowadzając dodatki aromatyzujące do masy klejowej, przygotowywanej zazwyczaj na bazie kleju pergaminowego.

Przemysłowe wykorzystanie wiórów drzewnych, powstających jako odpad podczas obróbki drewna, zapoczątkowane zostało dopiero w pierwszej połowie XX wieku, jednak najwcześniejsze patenty i opracowania dotyczące klejenia wiórów w wyroby płytowe pochodzą już z końca XIX i początku XX wieku (3, 8):

- 1889 r. Niemcy – Krammer opracował metodę naklejania na tkaninę cienkiej warstwy wiórów płaskich i sklejenie takich materiałów w układy warstwowe;
- 1905 r. Stany Zjednoczone – Watson zaproponował wykorzystanie cienkich wiórów drzewnych do produkcji tzw. płyt płatkowych (ang. flakeboard);
- 1918 r. Niemcy – Beckman opatentował wytwarzanie płyt warstwowych, w których warstwy zewnętrzne stanowiły forniry, zaś warstwa środkowa wykonana była z wiórów i pyłu drzewnego;
- 1933 r. Stany Zjednoczone – Nevin zaproponował łączenie trocin i cząstek z drewna odpadowego z klejem, a następnie formowanie i prasowanie ich w podwyższonej temperaturze;
- 1933 r. Francja – Antoni opisał możliwość wytwarzania płyt z mieszaniny masy włóknistej, wiórów oraz wełny drzewnej, zaklejanej żywicami fenolowo- i mocznikowo-formaldehydowymi;
- 1935 r. Francja – Samsonow zaproponował wykorzystanie do produkcji płyt, długich wiórów wytwarzanych z forniru, układanych w układzie krzyżowym;

---

\* Piotr Borysiuk, Piotr Boruszewski, Krystyna Sosińska  
Wydział Technologii Drewna SGGW, ul. Nowoursynowska 159/34 02-787 Warszawa

1936 r. Niemcy – Pfhof opisał zastosowanie do produkcji płyt długich wiórów (50÷200 mm), formowanych w układzie krzyżowym, co pozwalało uzyskać płyty o dużej stabilności. Jednocześnie sugerował on zastosowanie mniejszych wiórów (długość 25 mm) na warstwy zewnętrzne;

1936 r. Stany Zjednoczone – Loetscher przedstawił wytyczne dotyczące automatycznej produkcji płyt wiórowych.

Pomimo przedstawionych powyżej faktów należy stwierdzić, że do roku 1940 tworzywa z wiórów nie mogły w pełni konkurować z ówczesnymi materiałami drzewnymi ze względów ekonomicznych (duża ilość drogiego kleju) oraz technicznych (duża gęstość i trudność obróbki). Pierwsze płyty wiórowe, analogiczne do dzisiejszych wyrobów, wytworzono dopiero

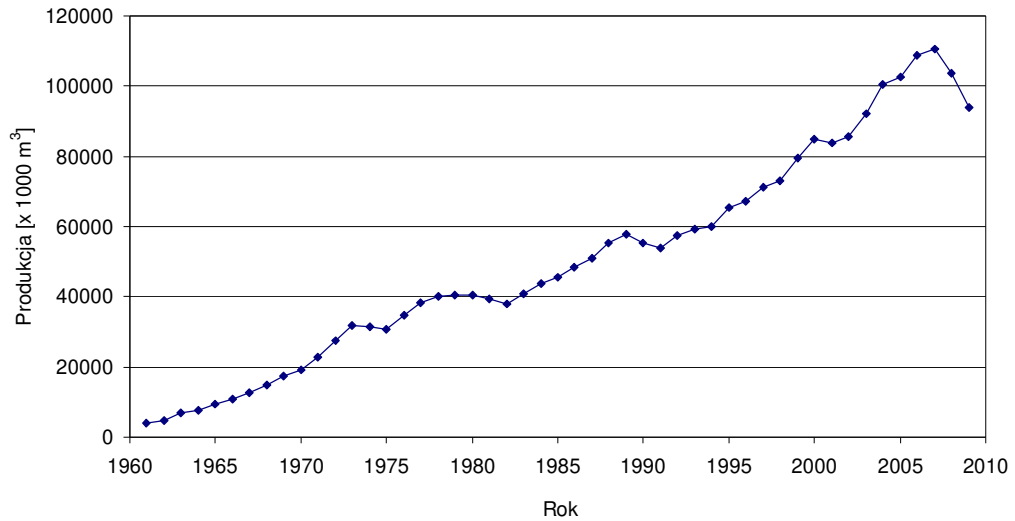


Rys. 1. Płyta wiórowa wytłaczana (fot. P. Borysiuk).

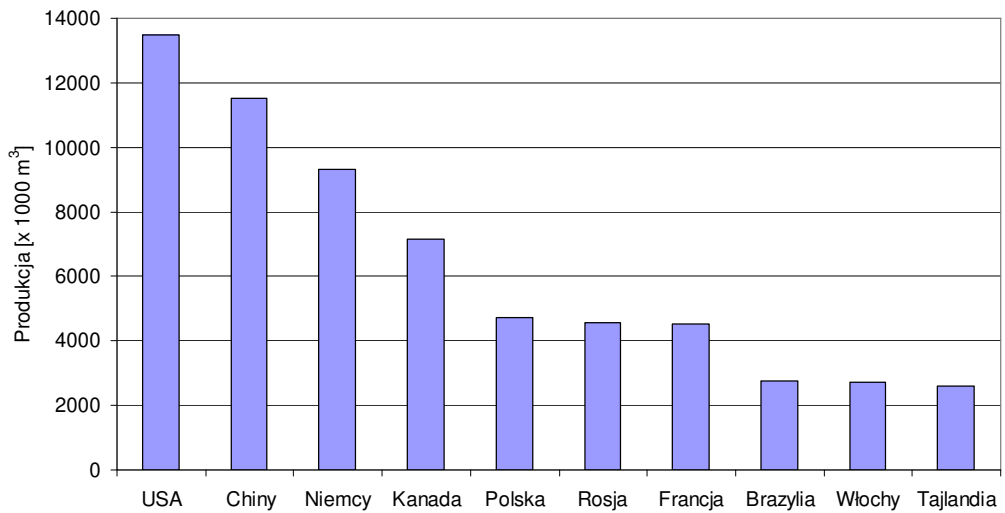
w latach 40 ubiegłego wieku w Niemczech. W 1942 roku Fahrni opracował koncepcję płyt wiórowych trójwarstwowych o gęstości 600 kg/m<sup>3</sup>, a w roku 1946 w Szwajcarii rozpoczęto ich produkcję (3). W 1947 r. w Niemczech Kreibaum uruchomił produkcję płyt wiórowych wytłaczanych (rys. 1).

Trzy lata później również w Niemczech uruchomiono pierwszą, w pełni zmechanizowaną fabrykę płyt wiórowych o produkcji 20 ton/dzień. Wytwarzano w niej zarówno płyty podłogowe o gęstości 900 kg/m<sup>3</sup>, jak również płyty meblowe o gęstości 600-700 kg/m<sup>3</sup> (3). Moment ten można uznać za początek nowoczesnej, przemysłowej produkcji tego tworzywa. Od tamtej

pory produkcja płyt wiórowych na świecie wykazywała, pomimo chwilowych spadków, tendencję rosnącą (rys. 2). Unowocześniano urządzenia i parametry technologiczne procesu, zmieniano surowce, ich formulacje, jak również rozszerzano obszar zastosowań tworzyw, jednak „idea” płyt pozostała wciąż ta sama. W 2009 roku wielkość produkcji płyt wiórowych osiągnęła poziom 93 949 802 m<sup>3</sup>, co daje ok. 24 krotność produkcji z roku 1961 (5). Warto dodać, że obecnie wśród grona największych producentów płyt wiórowych na świecie należy wymienić USA, Chiny, Niemcy, Kanadę i Polskę (rys. 3).



Rys. 2. Produkcja płyt wiórowych na Świecie w latach 1961-2009 (5)



Rys. 3. Najwięksi producenci płyt wiórowych na świecie w 2009 roku (5)

Obecnie najistotniejsze zmiany w produkcji tradycyjnych płyt wiórowych dotyczą: możliwości wykorzystania surowców odpadowych – w Niemczech do produkcji płyt wiórowych 61% surowca pochodzi z odpadów tartacznych, 23% z recyklingu drewna użytkowego, zaś jedynie 16% pochodzi z lasu (10);

stosowania klejów o obniżonej emisji formaldehydu – dąży się do spełnienia wymagań narzucanych przez CARB (*California Air Resources Board*), które zakładają w przypadku płyty wiórowej osiągnięcie po 01 stycznia 2011 r. poziomu emisji 0,09 ppm (9); produkcji płyt o obniżonej gęstości – wyroby o gęstości 500 kg/m<sup>3</sup> i mniejszej są już dostępne na rynku (rys. 4), należy jednak pamiętać, że obniżenie gęstości płyt znajduje swoje negatywne odzwierciedlenie w spadku ich parametrów wytrzymałościowych. Stanowi to naturalnie argument do dalszych poszukiwań „nowych” rozwiązań materiałowych w tej dziedzinie (14, 16, 18).



Rys. 4. Przykłady płyt wiórowych o obniżonej gęstości (fot. P. Borysiuk) (14, 16, 18)

Jak wcześniej zasygnalizowano, jednym z stymulatorów rozwoju technologii płyt wiórowych, było rozszerzenie dziedzin ich przyszłego zastosowania. Oprócz płyt meblowych opracowywano metody produkcji płyt wiórowych o specjalnym przeznaczeniu.

W latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku stworzono technologię wytwarzania cienkich płyt wiórowych (grubość 2 do 8 mm), w oparciu o prasy kalandrowe systemu Bison – Mende. Do dnia dzisiejszego, na całym świecie, uruchomiono ponad 90 takich linii (3). W tym samym czasie, w USA i Kanadzie rozpoczęto produkcję płyt wiórowych wielopłatkowych (tzw. Waferboard) (rys. 5) zaliczanych do grupy tworzyw konstrukcyjnych EWP (1). Do kategorii tej należą również płyty OSB (*Oriented Strand Board*), których produkcję rozpoczęto w 1976 r. w USA oraz w 1979 r. w Niemczech (3, 8). Płyty te charakteryzują się zorientowanym układem wiórów w poszczególnych warstwach oraz wydłużonym kształtem zastosowanych wiórów (długość 80-100 mm).





Rys. 5. Powierzchnia płyty Waferboard (6)

Oprócz płyt OSB na rynku Stanów Zjednoczonych i Kanady rozwinęły się również inne tworzywa konstrukcyjne EWP na bazie wiórów drzewnych, a mianowicie: LSL (Laminated Strand Lumber) i OSL (Oriented Strand Lumber) (1, 19).

Intrallam LSL (rys. 6) został wdrożony do produkcji w 1992 roku przez firmę Trus Joist Macmillan pod nazwą handlową TimberStrand®. Płyty te powstają z równoległego sklejenia wiórów drzewnych o wymiarach: długość ok. 300 mm, szerokość ok. 20-50 mm i grubość ok. 0,8 mm, przy zastosowaniu klejów poliizocjanianowych PMDI. Jako surowiec stosowane



Rys. 6. Intrallam LSL (1, 19)

jest drewno osiki, topoli lub lipy. OSL jest tworzywem zbliżonym do Intrallamu (Engineered Timber Product), zaś jedyną różnicę stanowi w zasadzie długość wykorzystywanych wiórów. W przypadku OSL wynosi ona ok. 150 mm. Tworzywo to stosowane jest najczęściej przy wytwarzaniu elementów stolarki budowlanej, lub elementów

wyposażenia wnętrza.

Kolejną grupą wyrobów bazujących na wiórah drzewnych są płyty spajane spoiwami mineralnymi (cementem, gipsem lub magnezytem) (2, 12). Na początku lat sześćdziesiątych

ubiegłego wieku w USA, jako pierwsze, opracowane zostały płyty wiórowo-cementowe (3). Były one odpowiedzią na poszukiwanie metod ograniczenia palności i zwiększenia odporności na czynniki atmosferyczne tradycyjnych płyty wiórowych. Pierwszy prototypowy zakład wytwórczy uruchomiono jednak w Europie, a dokładniej w Szwajcarii w roku 1974. Trzy lata później w Austrii, opracowano technologię i rozpoczęto wytwarzanie płyt magnezytowo-wiórowych. Jako ostatnie do produkcji wprowadzono, na początku lat osiemdziesiątych, płyty gipsowo-wiórowe. Obecnie technologia ta ponownie zaczyna być wykorzystywana, szczególnie ze względu na nowe warianty oferowanych płyt (gęstość od  $360 \text{ kg/m}^3$  do  $1250 \text{ kg/m}^3$ ) (rys. 7).



Rys. 7. Różne warianty płyt cementowo-wiórowych firmy Eltomation B.V. (17) (fot. P. Borysiuk).

iglastych z ewentualną domieszką (15%) wiórów liściastych (oprócz drewna dębowego), zaklejanych żywicą mocznikowo-melaminowo-formaldehydową MUF (o zawartości melaminy ok. 15-20%). Standardowe wymiary produkowanych wsporników do palet wynoszą:  $145 \times 145 \times 78 \text{ mm}$  i  $145 \times 100 \times 78 \text{ mm}$ .

Równoległe do rozwoju różnych wariantów płyt wiórowych obecnie widoczny jest również stopniowy powrót do wytwarzania z wiórów drzewnych elementów przeznaczeniowych. Należy tu wymienić:

- wsporniki i belki wspornikowe do palet,
- palety,
- elementy mebli tapicerowanych o rozbudowanych kształtach przestrzennych.

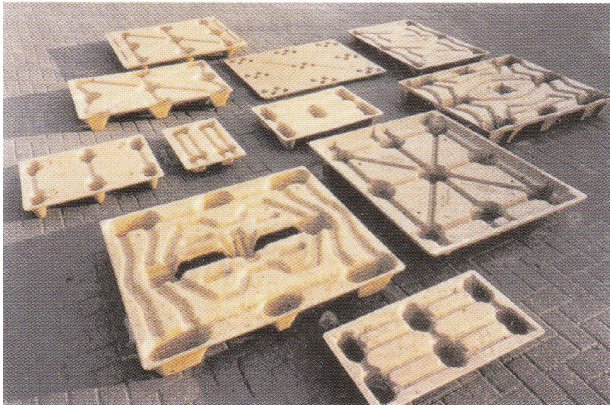
Wsporniki do EURO-palet z wiórów drzewnych (rys. 8) stanowią aktualnie silną konkurencję dla analogicznych wyrobów z drewna litego. Niezaprzeczalną zaletą jest możliwość wykorzystania rozdrobnionych odpadów drzewnych. Wsporniki do palet produkowane są na ogół na bazie wiórów



Rys. 8. Wsporniki i belki wspornikowe do palet wykonane z wiórów drzewnych (13, 15)

Do produkcji wsporników stosowany jest wstępnie oczyszczony, przesortowany i wysuszony surowiec drzewny. Końcowa wilgotność materiału powinna wynosić 6-8%. Następnie surowiec jest zaklejany żywicą MUF, przy czym stopień zaklejenia wynosi ok. 20%. Do wyprodukowania 1 m<sup>3</sup> wsporników potrzeba ok. 580 kg suchych wiórów, 150-170 kg żywicy MUF oraz 2,5-3,5 kg utwardzacza. Zaklejony surowiec wprowadzany jest do form, gdzie następuje jego wstępne zagęszczenie. Formy są zamykane i zaciskane w prasie, a po osiągnięciu założonej gęstości są blokowane i odstawiane na czas wiązania kleju. Proces przebiega na ogół w temperaturze otoczenia, jednak nie niższej niż 16-18°C. Następnie formy są opróżniane poprzez wypchnięcie wsadu – półfabrykatu. Z jednego półfabrykatu powstają przez rozpiłowanie poprzeczne ok. trzy wsporniki. W zależności od rozwiązań technologicznych proces prasowania może być realizowany również w podwyższonej temperaturze.

Alternatywą dla palet drewnianych mogą być również, modne ostatnio, palety wykonane w całości z prasowanych wiórów drzewnych (rys. 9). Są one szczególnie atrakcyjne dla



Rys. 9. Palety z prasowanych wiórów drzewnych (11)

producentów palet przeznaczonych na eksport. W przypadku eksportu na inne kontynenty, palety muszą spełniać szereg wymogów fitosanitarnych, zgodnych z międzynarodowymi normami dla środków fitosanitarnych. Są to głównie przepisy dotyczące drzewnych materiałów opakowaniowych w handlu międzynarodowym (z ang. ISPM 15 – International Standards For Phytosanitary Measures), nałożone przez International Plant Protection Convention (IPPC) i związane z ochroną lasów przed obcymi szkodnikami, mogącymi przypadkowo przedostać się w jednostkach

producentów palet przeznaczonych na eksport. W przypadku eksportu na inne kontynenty, palety muszą spełniać szereg wymogów fitosanitarnych, zgodnych z międzynarodowymi normami dla środków fitosanitarnych. Są to głównie przepisy dotyczące drzewnych materiałów opakowaniowych w handlu międzynarodowym (z ang. ISPM 15 – International Standards For Phytosanitary Measures),

transportowych wykonanych z drewna. W nowym otoczeniu, szkodniki pozbawione często naturalnych wrogów, mogą szybko zakłócić naturalny ekosystem. Przepisy te wymagają, aby drewno wykorzystywane do produkcji opakowań było poddane obróbce termicznej lub gazowaniu. Obróbka termiczna drewna musi przebiegać w temperaturze minimum 56°C przez 30 minut. W procesie fumigacji najczęściej stosuje się bromek metylu lub inne biocydy (cyjanowodór, fosforowodór). Po spełnieniu wyżej wymienionych norm, palety są znakowane logiem IPCC. Wszystkie przesyłki przewożone na zwykłym nośniku transportowym, po przekroczeniu granicy państwa stosującego wytyczne IPCC poddawane są obróbce uzupełniającej na koszt eksportera. Wymogi te nie dotyczą opakowań wytworzonych z surowców takich jak wióry, trociny, wełna drzewna oraz drewno rozdrobnione na kawałki mniejsze niż 6 mm. Opakowania z płyt wiórowych, sklejk, łuszczki (czyli materiałów które zostały wytworzone przy udziale kleju z wykorzystaniem wysokiej temperatury i ciśnienia), także nie wymagają zabiegów fitosanitarnych. Eksporterzy stosując palety prasowane z wiórów unikają zatem czasochłonnych i kosztownych formalności.

Do produkcji palet z wiórów drzewnych mogą być wykorzystane również odpady z tartaków lub innych zakładów przemysłu drzewnego. Surowiec jest na ogół sortowany i w razie konieczności rozdrabniany na wióry o wymiarach 15-20 mm. Po wysuszeniu, cząstki drewna są zaklejane żywicą melaminowo-mocznikowo-formaldehydową (MUF). Proces formowania i wytłaczania palet przebiega na specjalnych formach stalowych umieszczonych w prasie. Zapewnienie odpowiedniego ułożenia wiórów jest wspomagane przez układ wprawiający formę w wibracje. W trakcie prasowania stosuje się temperatury ok. 150°C i ciśnienia ok. 80 MPa (800 kg/cm<sup>2</sup>). Całość procesu przebiega w sposób zautomatyzowany z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Do głównych zalet palet prasowanych z wiórów drzewnych, poza wspomnianym już spełnieniem wymogów fitosanitarnych ISPM 15, należy wymienić brak konieczności stosowania dodatkowych łączników (np. gwoździ), wysoką stabilność wymiarową oraz łatwość transportu pustych palet. Przykładowe parametry palet Werzalit® przedstawione zostały w tabeli 1.

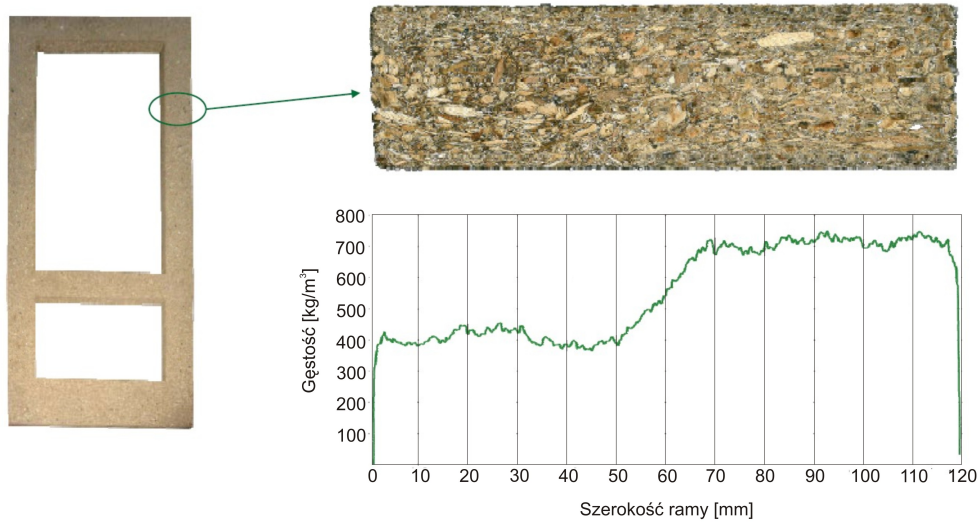
Tabela 1. Parametry palet Werzalit® (11)

Wymiary [mm]	Nośność [kg]	Ciężar [kg]	Przeznaczenie
400 x 600	250	2,5	wystawowe
400 x 600	500 / 1000	3,5 / 4,5	wystawowe, bliski transport
600 x 800	500 / 1000	4,5 / 5,0	wystawowe, bliski transport
600 x 800	500 / 1000	4,5 / 5,0	do linii z przenośnikami rolkowymi
800 x 1200	300	8,0	dostawy produktów o małej masie
800 x 1200	900 / 1250	10,0 / 12,0	z długimi stopkami do przen. rolkowych
1000 x 1200	900 / 1250	14,0 / 19,0	palety przemysłowe
760 x 1140	900 / 1250	10,0 / 11,0	palety kontenerowe
1140 x 1140	900 / 1250	15,0 / 18,0	palety kontenerowe

Technologię zbliżoną do produkcji omawianych powyżej palet można zastosować również przy wytwarzaniu elementów przeznaczonych do mebli tapicerowanych (rys. 10), czy też ram drzwiowych (rys. 11). Do ich niewątpliwych zalet zaliczyć należy możliwość wykorzystania odpadów, korzystne parametry wytrzymałościowe oraz brak konieczności pracochłonnej obróbki profili. W razie potrzeby można również różnicować gęstość wyrobu, a tym samym jego wytrzymałość w określonych strefach np. w przypadku ramy drzwiowej w strefie osadzania zawiasów (rys. 11).



Rys. 10. Podstawa siedziska fotela do tapicerowania (fot. P. Borysiuk)



Rys. 11. Zmiana gęstości na szerokości ramiaka ramy drzwiowej prasowanej z wiórów (15)

Rozpatrując przedstawione powyżej różne warianty tworzyw z wiórów drzewnych można ogólnie stwierdzić, że pomimo upływu lat materiały te są stale unowocześniane i ulepszone. Zarówno dynamicznie ewoluująca produkcja płyt, jak również elementów przeznaczonych świadczą o silnej pozycji tych wyrobów na rynku materiałów drewnopochodnych. Niebywałym atutem tej gałęzi tworzyw drzewnych, w kontekście jej dalszego rozwoju, jest możliwość wykorzystania do produkcji drewna odpadowego i poużytkowego. Możliwość racjo-

nalnego zagospodarowania surowców odpadowych (w tym drewna) jest jednym z wyzwania, któremu Świat musi stawić czoła w najbliższych latach.

### **Literatura:**

1. Bez autora: Engineered timber products,  
<http://courses.forestry.ubc.ca/wood474/lectures.html>
2. Borysiuk P., Grzeńkiewicz M., Boruszewski P., 2009: Drzewno-cementowe elementy budowlane TRÄULLIT – udany powrót wielkiej płyty. Biuletyn Informacyjny Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie 1-2/09, 25-29
3. Drouet T., 1992: Technologia płyt wiórowych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
4. Harßdörffer G. P., 1651: Delitiæ Mathematicæ et Physicæ Der Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden Bestehend aus Fünfhundert nutzlichen und lustigen Kunstfragen, nachsinnlichen Aufgaben, und deroelben grundrichtigen Erklärungen, Auß Athanasio Kirchero, Petro Bettino, Marino Mersennio, Renato des Cartes, Orontio Fineo, Marino Gethaldo, Cornelio Drebbelio, Alexandro Tassoni, Sanctorio Sanctori, Marco Marci und vielen andern Mathematicis und Physicis zusammen getragen durch Georg Philip Harßdörffern, eines Ehrloblichen Stadtgerichts zu Nürnberg Beysitzern. Nürnberg, Gedruckt und verlegt bey Jeremia Dümmlern.
5. <http://faostat.fao.org/site/626/default.aspx#ancor>
6. <http://www.congdonlumber.com/plywood/plywood.html>
7. Krünitz D. J. G., 1784: Oekonomische Encyklopedie, oder allgemeines System der Staats-Stadt-Haus-u. Landwirthschaft, in alphabetischer Ordnung von D. Johann Georg Krünitz. Neue Auflage. Fünfter Theil, von Bier bis Blume. Berlin, Joachim Pauli, Buchhändler.
8. Maloney T. M., 1977: Modern particleboard & dry-process fiberboard manufacturing. Miller Freeman Publications, San Francisco, California, USA
9. Mamiński M., Borysiuk P., Boruszewski P., 2009: Kleje do drewna na międzynarodowej konferencji w USA International Conference on Wood Adhesives 2009. Biuletyn Informacyjny Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie 3-4/09, 103-115
10. Marutzky R., Hora G., 2003: Ecological challenges for the wood-based panel industry – present situation and the future prospects. Drewno 169 (46),
11. Materiały informacyjne firmy DIEFFENBACHER: Formwood Plants for the Production of Werzalit® Pallets and Pallet Blocks
12. Materiały informacyjne firmy Eltomation B.V.: Wood Wool Cement Boards, Properties, Applications and Production Technology
13. Materiały informacyjne firmy EUROBLOCK: Klocki paletowe, elementy drewniane do produkcji palet

14. Materiały informacyjne firmy Pfeiderer Holzwerkstoffe Gschwend GmbH: PRIMEBOARD light, PRIMEBOARD ultra light
15. Rolin F., 2007: Integral development of the forest – New agglomerated products.  
[http://www.aimmp.pt/web\\_ceibois/app/rolin.pdf](http://www.aimmp.pt/web_ceibois/app/rolin.pdf)
16. Stosch M., 2009: Leichtbau – Werkstoffe, Technologie, Verarbeitung. BM Bau- und Möbelschreiner, BM Special, Konradin Verlag, Leinfelden-Echterdingen, Germany.
17. [www.eltomation.com](http://www.eltomation.com)
18. [www.rheinspan.de](http://www.rheinspan.de)
19. [www.wpt.no](http://www.wpt.no)
20. Zedler J. H., 1735: Grosses vollständiges Universal Lexicon Aller Wissenschafften und Künste, Welche bißhero durch menschlichen Verstand und Witz erfunden und verbessert worden... Neunter Band, F., 1735 Halle und Leipzig, Verlegts Johan Heinrich Zedler

## PERSONALIA

### Laszlo Döry ukończył 65 lat

Prezydent Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych, Laszlo Döry ukończył w dniu 16 września 2010r 65 lat. Laszlo Döry urodził się w 1945r w Mediolanie, maturę ukończył w Luzannie. W latach 1965-1967 studiował na Uniwersytecie Washington Georgetown w Szkole Biznesu i Administracji.

Od 1976r. zajmował kierownicze stanowiska w branży stomatologicznej. W 1996r. trafił do drzewnictwa na kierownicze stanowisko w austriackiej firmie Homogenholz GesmbH w Neudörf. W 2003r. przeszedł do pracy w firmie Constantia Industries AG w Wiedniu.

W branży drzewnej L. Döry działał od 1998r. jako rzecznik austriackiego przemysłu płyt wiórowych i pilśniowych. Na arenie międzynarodowej L. Döry działa od 2004r w Brukseli na rzecz przemysłu drzewnego jako prezydent Europejskiego Stowarzyszenia Płyt Drewnopochodnych, a od 2005r – jako wiceprezydent CEI-Bois. Jako pierwszemu udało mu się wzbudzić wśród posłów Parlamentu Europejskiego zainteresowanie gospodarką drzewną. Wiele zdziałał dla zorganizowania tzw. „Klubu drewna” („Club du Bois”), w którym dochodzi do spotkań i wymiany poglądów między przedstawicielami przemysłu drzewnego i przedstawicielami Unii Europejskiej, mającymi wpływ na podejmowane decyzje.

W.O.

*Wg.: Holz-Zentralblatt 2010, nr 38, str.936.*

### Prof. dr Gerd Wegener przeszedł na emeryturę

Z końcem letniego semestru 2010 prof. dr hab., dr h.c. Gerd Wegener ukończył swoją działalność jako nauczyciel akademicki. Uroczystość pożegnania Go odbyła się 6 października podczas 15 Monachijskiego Kollokwium Drzewnego. Prof. G. Wegener urodził się w 1945r. W Monachium studiował na kierunku inżynierii budowlanej Uniwersytetu Technicznego, ale potem przeniósł się na Uniwersytet w Hamburgu w celu studiowania drzewnictwa. Po uzyskaniu dyplomu rozpoczął studia doktoranckie w dziedzinie chemii drewna w Instytucie Badania Drzewna w Monachium, które zakończył w 1975r. W 1986r



habilitował się na monachijskim Uniwersytecie Ludwiga-Maximiliana. W 1993 zastąpił prof. dr Horsta Schulza na stanowisku kierownika Katedry Nauki o Drewnie i Technologii Drewna na Wydziale Leśnym Uniwersytetu w połączeniu z Instytutem Badania Drewna.

Prace naukowe prof. G. Wegenera dotyczyły przede wszystkim drewna jako surowca chemicznego i źródła energii, wykorzystania go do produkcji celulozy i papieru, jak też zastosowania drewna i tworzyw drzewnych w budownictwie i meblarstwie. Od wielu lat zajmował się też zagadnieniami ochrony środowiska, powiązanych z przerobem drewna. Opublikował ponad 400 prac. Został wyróżniony honorowymi doktoratami Technicznego Uniwersytetu w Zwoleniu i Akademii Techniczno-Leśnej w Petersburgu. Otrzymał też renomowaną nagrodę Schweighofera oraz wiele innych wyróżnień; był też świetnym wykładowcą.

Wielce zasłużył się jako wydawca takich czasopism, jak „European Journal of Wood and Wood Products” oraz „Wood Science and Technology”.

Prof. G.Wegener zasłużył się też bardzo umacniając i rozbudowując Instytut Badania Drewna. Piastował wiele odpowiedzialnych stanowisk, na których działał w kierunku umocnienia współpracy leśników i drzewiarzy. Jako rzecznik klastra „Las i Drewno w Bawarii” położył duże zasługi w zbliżeniu nauki i praktyki drzewnictwa.

Za swoją wieloletnią, zaangażowaną działalność otrzymał wiele odznaczeń, wśród nich w 2009r. Krzyż Zasługi Republiki Związkowej.

W.O.

*Wg.: Holz-Zentralblatt 2010, nr 39, str. 956*

## KONFERENCJE I ZEBRANIA

### **XXXVII Walne Zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce 23-24 września 2010 r.**

W dniu 24 września w Szczyrku odbyło się XXXVII Walne Zebranie SPPDwP. Gospodarzem zebrania była firma Klingspor Sp. z o.o. w Bielsku Białej, członek wspierający stowarzyszenia, producent materiałów ściernych także dla naszej branży. Uczestnicy w przeddzień, 23 września mieli okazję zapoznać się z ciekawą technologią produkcji najwyższej jakości materiałów ściernych.

Obradom przewodniczył tradycyjnie Prezydent Stowarzyszenia, Prezes Sklejki MULTI w Bydgoszczy Tadeusz Kosień. Prócz spraw organizacyjnych i bieżących, dotyczących prac zarządu, sekretariatu i realizacji budżetu w okresie od 01 stycznia do 31 sierpnia 2010 roku, które na tego typu spotkaniach zawsze są omawiane, na zebraniu zajmowano się ważnymi dla branży problemami, jakimi są:

niestabilne, wciąż zmieniające się i nadal bardzo niekorzystne dla przemysłu zasady sprzedaży drewna, dyktowane przez monopolistę na polskim rynku – Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe,

prawne aspekty spalania odpadów powstających przy produkcji płyt drewnopochodnych i ich dalszym przetwarzaniu,

konkurencja surowcowa ze strony rozwijającej się energetyki, która spala coraz więcej pełnowartościowego surowca jakim jest papierówka i zrębki leśne.

Omawiano też istotną dla sektora sklejkę sprawę ujęcia polskiej sklejki w europejskich normach dotyczących jej zastosowań do celów konstrukcyjnych.

Prezydent SPPDwP i sekretarz Maria Antoni Hikiert przedstawili zebranyemu działaniu, jakie Zarząd podejmował od początku roku, szczególnie w sprawie zasad sprzedaży drewna. Branża płyt drewnopochodnych uczestniczy w pracach dotyczących zmiany zasad sprzedaży drewna w każdym przypadku, gdy są one podejmowane. Przedstawiciele Zarządu byli członkami międzyresortowego zespołu, który powstał z inicjatywy PIGPD. Przewodniczył mu Minister-członek Rady Ministrów, przewodniczący Komitetu Rady Ministrów, szef Zespołu

Doradców Strategicznych Prezesa Rady Ministrów Michał Boni. Zespół ten miał za zadanie rozwiązać ten trudny dla przemysłu drzewnego problem. Problemu nie udało się rozwiązać i niestety wprowadzone na rok 2011 zasady nadal nie satysfakcjonują branży płyt, ani żadnej innej branży przemysłu drzewnego. Niezależnie, wspólnie z branżą celulozy i papieru podjęto próby uzyskania dla wielkich fabryk, przerabiających setki tysięcy, a nawet miliony m<sup>3</sup> drewna (papierówki) przywileju umów wieloletnich. Trudno w takich przedsięwzięciach podejmować kosztowne inwestycje, nie mając żadnych gwarancji surowcowych. Sektor sklejki podjął z inicjatywy i pod przewodnictwem Prezydenta Tadeusza Kosienia rozmowy z Dyrektorem Generalnym Lasów Państwowych na temat surowca łuszczarskiego. Stanowi on bardzo niewielką, około 1%, ilość pozyskiwanego w skali rocznej w LP drewna. Niestety, tu także efekty działania okazały się bardzo mizerne. Chyba tylko tak można ocenić obietnicę DG LP na dodatkowe pozyskanie w br. 8 tysięcy m<sup>3</sup> drewna łuszczarskiego w skali całego kraju.

W dyskusji padł wniosek, aby w sprawie zasad sprzedaży drewna, a także innych nurtujących branżę tematów, prowadzić lobbing z udziałem profesjonalistów. Wskazane byłoby, aby zajęli się oni rozwiązaniem narastającego problemu ze spalaniem odpadów powstających przy produkcji płyt drewnopochodnych i ich dalszym przetwarzaniu. Dysponujemy wynikami badań przeprowadzonych przez placówki naukowo badawcze, z których wynika, że w wyniku ich spalania uzyskiwane są lepsze efekty niż w przypadku niektórych wymienianych w aktach prawnych rodzajów biomasy. Problem spalania odpadów płyt dotyczy także meblarstwa. Pożądane byłoby aby duże fabryki mebli wsparły działania lobbingowe w tym zakresie.

W czasie zebrania przedstawiono dwie prezentacje. Pierwsza z nich dotyczyła produkcji i kompletacji zautomatyzowanych maszyn dla przemysłu drzewnego, jakie oferuje firma BIE-LE. Przedstawił ją pan Mieczysław Lewicki. Prezentację na temat „Odpowiedzialności członków Zarządu” wygłosił Przemysław Furmaga reprezentujący Kancelarię Prawną Domański, Zakrzewski, Palinka.

Na zebraniu przyjęto dwóch nowych członków zwyczajnych, pana Artura Kozohorskiego i pana Jędrzeja Kasprzaka.

Gospodarzem następnego zebrania, które odbędzie się wczesną wiosną 2011 roku, będzie firma Steico S. A. w Czarnkowie.

MAH

## **Seminarium naukowe w Instytucie Technologii Drewna w Poznaniu**

W dniu 23 września 2010r. odbyło się w ITD w Poznaniu seminarium naukowe na temat „Ochrona środowiska – nowoczesne technologie w drzewnictwie”. Seminarium zorganizowane zostało w ramach projektu „Foresight w drzewnictwie – scenariusze rozwoju badań naukowych w Polsce do 2020 roku”.

Na seminarium wygłoszone zostały następujące referaty:

1. Prof. dr hab. Ewa Ratajczak: „Projekt:Foresight w drzewnictwie – scenariusze rozwoju badań naukowych w Polsce do 2020 roku”.
2. Prof. dr hab. Kazimierz Przybysz: „Nowe technologie w przemyśle celulozowo-papierniczym przyjazne dla środowiska”.
3. Dr inż. Jerzy Karyś: „Ochrona wyrobów z drewna litego dla celów konstrukcyjnych”.
4. Dr inż. Beata Kłopotek: „Zasady gospodarki odpadami w Polsce”.
5. Dr inż. Wojciech Cichy: „Odpady drzewne – problemy z klasyfikacją”.
6. Dr Jarosław Banecki: „Innowacyjne i przyjazne dla środowiska technologie lakiernicze stosowane w meblarstwie”.
7. Mgr inż. Magdalena Czajka: „Emisje lotnych związków organicznych (VOC) z elementów wyposażenia wnętrz mieszkalnych”.

W seminarium uczestniczyło ok. 80 przedstawicieli ośrodków naukowych, agencji rządowych, samorządu branżowego i przemysłu. Oprócz walorów poznawczych i naukowych, użytecznych dla realizacji Projektu oraz dla sfery nauki i biznesu, dodatkowym efektem seminarium jest podjęcie przez ITD działań operacyjnych, zmierzających do udoskonalenia systemu gospodarki odpadami w Polsce.

W.O.

## **Międzynarodowa konferencja leśników i drzewiarzy w Kijowie**

W dniach od 30 września do 2 października 2010r. miała miejsce międzynarodowa konferencja naukowa, poświęcona 170-leciu Instytutu Leśnictwa i Ogrodnictwa Narodowego Uniwersytetu Nauk Przyrodniczych (NUNP) Ukrainy oraz 85-leciu Bojarskiej Leśnej Stacji Doświadczalnej.

*(Należy zaznaczyć, że Uniwersytet w Kijowie, podobnie zresztą, jak i Leśno-techniczny Uniwersytet we Lwowie i przede wszystkim Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie wywodzą swoją historię z warszawskiego Marymontu, gdzie w 1816r. założony został Instytut Agronomiczny).*

W konferencji, obok licznie reprezentowanych leśników i gości oficjalnych z Ukrainy wzięli także udział zaproszeni naukowcy z zagranicy: leśnicy z USA, Rosji i Białorusi oraz technolodzy drewna z Gruzji, Niemiec, Polski i Słowacji.

Główną tematykę konferencji stanowiły zagadnienia gospodarki leśnej, jednakże na sesji plenarnej wygłoszone zostały również trzy referaty z dziedziny drzewnictwa, a mianowicie: prof. dr hab. Oleny Pinczewskiej, kierownika Katedry Technologii Drewna NUNP p.t.: „Problemy ukraińskiego przemysłu drzewnego”, autora niniejszego sprawozdania p.t.: „Kierunki badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie tworzyw drzewnych – dziś i jutro” (zamieszczony w niniejszym numerze Biuletynu) oraz Siergieja Sagala, prezesa Ukra-

ińskiego Instytutu Meblarskiego p.t.: „Certyfikacja mebli gwarancją jakości, bezpieczeństwa i konkurencyjności”.

Pozostałe 11 referatów z dziedziny technologii drewna zostało zaprezentowanych na wydzielonej sesji. Prawie wszystkie one dotyczyły zagadnień z zakresu suszenia drewna litego i jego mechanicznej obróbki, ale przynajmniej tematyka trzech z nich była również interesująca i dla pracowników przemysłu płytowego. Poniżej podajemy tytuły tych referatów:

1. Andreas Michanickl (Niemcy): „Wzrost zużycia drewna w Zachodniej Europie – szansą dla ukraińskiego leśnictwa i przemysłu drzewnego”.
2. P.A. Bechta, R.O. Kozak, R.G. Sałabaj (Lwów): „Polepszenie fizyko-mechanicznych właściwości drzewno-słomowych płyt wiórowych poprzez modyfikację cząstek słomy”.
3. W. M. Gołowacz (Kijów): „Kontrola płomienia podczas oszczędnego spalania gazu przy produkcji płyt wiórowych”.

Wyżej wymieniona Katedra Technologii Drewna, kierowana przez prof. dr hab. Olenę Pinczewską, jest placówką stosunkowo młodą, została bowiem utworzona w 2003 roku. Personel Katedry składa się z jedenastu osób, wśród których jest pięciu kandydatów nauk technicznych, jeden kandydat nauk rolniczych, trzech asystentów i dwóch pracowników technicznych. Katedra kształci studentów w systemie dwustopniowym. Mimo krótkiego czasu istnienia ma w swoim dorobku m. inn. ponad 500 prac opublikowanych w czasopiśmie naukowych, 18 patentów oraz 3 monografie.

Uczestnicy konferencji, po zakończeniu obrad, zostali przewiezieni na tereny objęte działaniem Bojarskiej Leśnej Stacji Doświadczalnej, gdzie zapoznali się z różnymi typami siedlisk leśnych i na zakończenie, w pomieszczeniach Stacji, wzięli udział w kolacji pożegnalnej.

Podczas pobytu w Kijowie chętni mieli okazję zwiedzić pięknie położone nad Dnieprem miasto, zapoznać się z imponującym Centrum oraz zwiedzić słynny ośrodek kultu religijnego – Peczerską Ławrę.

Cała konferencja przebiegła w przyjaznej, gościnnej atmosferze i pod znakiem doskonałej organizacji.

Włodzimierz Oniśko

## **Siódme Europejskie Sympozjum Płyt Drewnopochodnych**

W dniach 13-15 października b.r., w hotelu MARITIM w Hanowerze miało miejsce kolejne, siódme już Europejskie Sympozjum Płyt Drewnopochodnych. Na Sympozjum wygłoszone zostały następujące referaty:

1. Ladislaus Döry (*Pezydent EPF*): „Aktualna sytuacja europejskiego przemysłu płyt drewnopochodnych”
2. Claus Seemann (*Pfleiderer*): „Trwałe budownictwo, klasyfikacje, wymagania”

3. Andreas Michanickl (*University of Applied Sciences Rosenheim*): „Przemysł płyt drewnopochodnych w zmieniającym się świecie – nowe perspektywy z ulepszonymi technologiami”
4. Andreas Klug (*Siempelkamp*): „Energetyczne koncepcje dla przemysłu płyt drewnopochodnych – aspekty ekonomiczne i energetyczne”
5. Martin Steinwender (*Egger*): „IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control – zintegrowane zapobieganie i kontrola zanieczyszczeń*) – wpływ na przemysł płyt drewnopochodnych”
6. Didier Goesaert, Simon Stauer (*Schenkman-Piel-Engineering-Swiss Combi*): „System „ecoDry” – technologia suszenia w zamkniętym obiegu – stan obecny i wyniki praktyczne”
7. Kenth Eklund (*Sunds MDF Technologies*): „EVOjet™ – praktyczne osiągnięcia wkraczające poza oczekiwania”
8. Matthias Fuchs (*Electronic Wood Systems*): „CONTI-SOUND – nowe sposoby wykrywania wybuchów polepszają ocenę charakterystyki płyt przez wdrożenie nowych metod ich kalibracji”
9. Robert Loth (*B. Maier, Zerkleinerungstechnik*): „Energooszczędne otrzymywanie wiórów. Technologie dla przemysłu płyt drewnopochodnych”
10. Kai Greten (*GreCon*): „Oszczędzaj drewno – stosuj technikę rentgenowską”
11. Detlef Krug, Marco Mäbert (*ihd Dresden*), Jürgen Kramer (*Patemacon*): „Możliwości zastosowania technologii IVHF w produkcji płyt MDF” (*IVHF – zintegrowane wstępne prasowanie i ogrzewanie prądami wysokiej częstotliwości*)
12. Birgit Östman (*SP Trätek, Stockholm*): „Ognioodporność płyt drewnopochodnych – stan obecny”
13. Marc Prüssmann, Gernot Meyer (*Sasol Wax*): „Małe cząstki parafiny (wax) kluczem do efektywnej hydrofobizacji”
14. Maïke Balbo-Block (*Evonik Gorapur*): „Nowe rodzaje środków antyadhezyjnych dla płyt zaklejanych pMDI”
15. Volker Thole (*Fraunhofer WKI*): „Bezklejowe wytwarzanie płyt MDF/HDF”
16. Andreas Zillessen (*Fraunhofer WKI*): „Kleje z surowców naturalnych – przegląd krytyczny”
17. Marco Mäbert, Andre Bieberle, Detlef Krug, Uwe Hampel (*ihd Dresden, FZD Rossendorf*): „Optymalizacja procesu rozwłókniania z uwzględnieniem efektywności energetycznej i jakości masy włóknistej”
18. Michael Ketzer, Klaus Gleich, Phil Miele, Bernd Christensen (*Johns Manville Europe GmbH and Technical Center*): „Funkcjonalne właściwości laminatów bezpośrednio na prasowywanych (DPL) na płyty HDF i wiórowe przy zastosowaniu włókien StabilStrand”
19. Jean-Marie Gaillard, Marie-Lise Roux (*FCBA*): „Płyty wiórowe dla przemysłu meblarskiego: mniejsza emisja formaldehydu i właściwości mechaniczne”

20. Ricardo Ferrari (*Globus*): „Innowacyjna technologia firmy Globus dla skrawarki pierścieniowej”
21. Harald Schwab (*Fraunhofer WKI*): „Zgodność metod oznaczania emisji HCHO z płyt drewnopochodnych – nowa robocza propozycja międzynarodowej standardyzacji”
22. Georges Francis (*Advachem S.A.*): „Środki wiążące formaldehyd: przegląd i badania – produkcja płyt drewnopochodnych o niskiej emisji formaldehydu EPFS-CARB2”
23. Konrad Roschmann, Daniel Käsmayr (*BASF*): „Nowe rozwiązanie dla płyt wiórowych o niskiej emisji formaldehydu”
24. Eleftheria Athanassiadou, Charles Markessini, Sophia Tsiantzi (*Chimar Hellas S.A.*): „Produkcja płyt o emisji formaldehydu na poziomie emisji z drewna”
25. Jan Gunschera, Katrin Bokelmann (*Fraunhofer WKI*): „Modyfikowane zeolity dla redukcji emisji formaldehydu z płyt drewnopochodnych”

W.O.

Źródło: materiały Sympozjum

## **XXIV Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Drewno – Materiał XXI wieku”**

Jak co roku, w Rogowie k/Koluszek, w Ośrodku Lasów Doświadczalnych SGGW odbyła się w dniach 16-17 listopada 2010r konferencja naukowa Wydziału Technologii Drewna SGGW. W konferencji wzięło udział około 120 uczestników, w tym 25 z zagranicy. Reprezentowane były następujące kraje: Czechy, Łotwa, Rumunia, Słowacja i Szwajcaria.

Nadesłane referaty w liczbie 210 opublikowane zostały w dwóch tomach, większość (189) w języku angielskim, pozostałe w języku rosyjskim (13) i niemieckim (8). Na końcu każdego referatu zamieszczono tytuł pracy i jej streszczenie w języku polskim.

Materiały konferencji p.t: „Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Forestry and Wood Technology. No 71 i No 72, 2010” wydane zostały przez Warsaw University of Life Sciences Press, 166 Nowoursynowska St., 02-787 Warszawa, tel: (48 22) 593 55 20, e-mail: [wydawnictwo@sggw.pl](mailto:wydawnictwo@sggw.pl) Materiały te są do nabycia w Wydawnictwie.

Poniżej podajemy tytuły prac, których tematyka może zainteresować pracowników przemysłu płytowego:

1. Andrzej Antczak: „Badanie termicznej degradacji celulozy z drewna iglastego w obecności przeciwutleniaczy – analiza FT-IR”(ang.)
2. Andrzej Antczak: „Badanie termicznej degradacji celulozy z drewna iglastego w obecności przeciwutleniaczy – analiza SEC”(ang.)
3. Piotr Beer, Dorota Fuczek, Grzegorz Kowaluk, Marcin Zbieć: „Możliwości oraz ograniczenia wykańczania płyt wiórowych z wiórów włóknistych”(ang.)
4. L. I. Belchinskaja, Jan Sedliacik, V. A. Varivodin, M. A. Anisimov: „Uzyskanie skutecznego wypełniacza kompozycji klejowych zawierających formaldehyd” (ros.)

5. Piotr Boruszewski, Piotr Borysiuk, Ewa Dobrowolska, Mariusz Mamiński, Danuta Nicewicz: „Właściwości sorpcyjne materiałów włóknistych spajanych ligniną” (ang.)
6. Piotr Borysiuk, Piotr Boruszewski, Krzysztof Krajewski, Marek Jabłoński, Eva Ružinskà: „Wytrzymałość spoin na ścinanie w sklejkach wytworzonych z fornirów zabezpieczanych środkami biochronnymi opartymi na pyretroidach i triazolach” (ang.)
7. Piotr Borysiuk, Marcin Szolucha, Waldemar Jaskółowski, Joanna Czechowska: „Lekkie płyty wiórowe z dodatkiem spienionego polistyrenu” (ang.)
8. Rafał Czarnecki, Dorota Dukarska: „Ocena możliwości wykorzystania śluzowca pensylwańskiego do wytwarzania płyt wiórowych o obniżonej gęstości” (ang.)
9. Joanna Czechowska, Piotr Borysiuk, Mariusz Mamiński: „Wybrane właściwości sosnowych i topolowo-sosnowych płyt wiórowych o obniżonej gęstości” (ang.)
10. S. Dolny, T. Rogoziński: „Wstępne badania procesów filtracyjnego oczyszczania powietrza z pyłów powstałych podczas obróbki płyt wiórowych” (ang.)
11. S. Dolny, T. Rogoziński: „Wpływ wilgotności na właściwości fizyczne i aerodynamiczne odpadów pyłowych z obróbki płyt wiórowych” (ang.)
12. Dorota Dukarska, Janina Łęcka: „Syntetyczna krzemionka jako wypełniacz żywicy fenolowej w procesie wytwarzania sklejki wodoodpornej” (ang.)
13. Dorota Dukarska, Janina Łęcka, Magdalena Zajdler: „Wpływ dodatku  $TiO_2$  oraz  $CaCO_3$  do żywicy fenolowej na barwę spoiny klejowej i właściwości sklejki wodoodpornej” (ang.)
14. Dorota Dziurka: „Polepszenie wodoodporności oraz właściwości żywicy UF za pomocą dodatku niewielkiej ilości PMDI” (ang.)
15. Dorota Dziurka, Janina Łęcka: „Lekkie płyty wiórowe uszlachetnione fornirem” (ang.)
16. Jozef Gaborik, Juraj Dudas, Jozef Kulik: „Wybrane właściwości topolowego drewna warstwowego” (ang.)
17. Cezary Gozdecki, Marek Kociszewski, Arnold Wilczyński: „Kompozyt drewno/PE z wiórami przemysłowymi” (ang.)
18. Cezary Gozdecki, Marek Kociszewski, Arnold Wilczyński, Jacek Mirowski: „Wpływ kory na właściwości mechaniczne kompozytu drewno/PE” (ang.)
19. Waldemar Jaskółowski, Mariusz Mamiński: „Emisja CO i  $CO_2$  z płyty wiórowej wypełnionej wełną mineralną. (ang.)
20. Waldemar Jaskółowski, Piotr Borysiuk: „Emisja CO i  $CO_2$  z płyty wiórowej z dodatkiem polistyrenu w warunkach pożarowych”
21. Joanna Jastrząb: „Właściwości płyt OSB modyfikowanych tworzywami termoplastycznymi w zależności od temperatury prasowania” (niem.)
22. Joanna Jastrząb: „Wpływ dodatku aktywatora na właściwości płyt OSB modyfikowanych tworzywami termoplastycznymi”(niem)
23. N. A. Khodosova, Jan Sedliacik, V. A. Varivodin, M. A. Anisimov: „Badania czynników wpływających na emisję formaldehydu ze sklejki” (ros.)



24. Grzegorz Kowaluk, Piotr Boruszewski, Piotr Borysiuk, Marcin Zbieć: „Charakterystyka cieplna płyt wiórowych z wiórów włóknistych”(ang.)
25. Tomasz Krystofiak, Stanisław Proszyk, Barbara Lis, Anna Jurga: „Wpływ starzenia termicznego na właściwości płyt HDF uszlachetnionych w technologii lakierowego nadruku analogowego. Cz. I. Odporność powłok na czynniki termiczne” (ang.)
26. Tomasz Krystofiak, Barbara Lis, Stanisław Proszyk, Anna Jurga: „Wpływ przyspieszonego starzenia na właściwości płyt HDF uszlachetnionych w technologii nadruku analogowego. Cz.II. Odporność powłok na czynniki mechaniczne” (ang.)
27. Barbara Lis, Tomasz Krystofiak, Stanisław Proszyk: „Badania odporności na wybrane czynniki powłok z akrylowych lakierów UV na płytach MDF. Cz.I. Odporność na ciepło i zimne płyny”
28. Barbara Lis, Tomasz Krystofiak, Stanisław Proszyk: „j.w. Cz.2. Czynniki mechaniczne” (ang.)
29. Jan Matyašovský, Peter Jurkovič, Peter Duchovič: „Zastosowanie utwardzacza modyfikowanego kolagenem do kleju melaminowo-formaldehydowego w celu zwiększenia wodoodporności sklejek” (ang.)
30. Radosław Mirski, Adam Derkowski: „Wytrzymałość na zginanie płyt OSB poddanych próbie gotowania” (ang.)
31. Danuta Nicewicz, Leszek Danecki: „Recykling technologiczny płyt pilśniowych porowatych” (ang.)
32. Danuta Nicewicz, Beata Podleśna: „Wpływ stopnia zmielenia masy włóknistej na właściwości płyt pilśniowych twardych” (ang.)
33. B.Pałubicki, M.Szulc, M.Sydor: „Technologiczne aspekty produkcji układów elektronicznych na płytkach z tworzyw drzewnych”(ang.)
34. Andrzej Starecki, Marek Jabłoński, Anna Danihelova, Eva Ružinska: „Zmiany wybranych właściwości wytrzymałościowych płyt pilśniowych twardych oklejanych łuszczką brzoźową” (ang.)
35. M. Sydor, M. Szulc, B.Pałubicki: „Przydatność tworzyw drzewnych jako warstwy nośnej płytek PCB” (ang.)
36. Krzysztof Warmbier, Arnold Wilczyński, Leszek Danecki: „Właściwości trzywarstwowych płyt wiórowych z warstwą wewnętrzną wykonaną z wiórów wierzby *Salix viminalis*” (ang.)
37. J. Zemiar, J. Petrik, M. Gaff: „Zmiana grubości forniru po prasowaniu” (ang.)
38. Piotr Przybysz, Kazimierz Przybysz: „Prospects of papermaking industry development in Poland – barrier of wood supply”

W.O.

## FEROPA FAC-MEETINGS

W dniu 21 października odbyło się w Warszawie robocze spotkanie europejskiej federacji FEROPA, skupiającej producentów płyt pilśniowych metodą mokrą. FEROPA zrzesza praktycznie wszystkich liczących się w Europie wytwórców tych płyt. Jej członkami są także producenci płyt ze Stanów Zjednoczonych, Indii, Rosji i Ukrainy. FEROPA Fac-Meetings odbywają się zwykle dwa razy w roku, często z podziałem na Hardbord Meeting i Softboard Meeting, (spotkanie producentów płyt twardych i osobno płyt porowatych). Warszawskie spotkanie w Hotelu Marriott przy lotnisku Okęcie było wspólnym dla płyt twardych i porowatych. Części poświęconej płytom porowatym przewodniczył Słowak Peter Ujmiak (Smrecina), zaś przy omawianiu spraw dotyczących płyt twardych przewodniczył Litwin Ernestas Urnevičius (Grigiskes). Omówili oni zestawione w tablicach i przekazane obecnym informacje dotyczące produkcji poszczególnych rodzajów płyt za trzy kwartały br., a także dynamikę produkcji płyt w stosunku do roku ubiegłego. FEROPA od kilku lat współpracuje z EPF, kompletuje i przekazuje swoim członkom bieżące informacje na temat zdolności produkcyjnych europejskich fabryk płyt MDF/HDF. Informacje te są bardzo istotne, ponieważ od wielu lat obserwuje się narastającą konkurencję ze strony metody suchej, która stopniowo wypiera z rynku produkty metody mokrej, szczególnie płyty twarde. Producenci ze wszystkich krajów odnotowują wzrost cen surowca drzewnego a także energii. Wzrost cen drewna jest jednak mocno zróżnicowany. Najbardziej surowiec zdrożał w Polsce. W czasie spotkania Ivon Remy reprezentujący francuską fabrykę Tarnaise des Panneaux przedstawił sytuację rynkową dotyczącą cienkich płyt MDF/HDF. Przedstawił również przy współudziale sekretarza FEROPA Lars'a Omdahl stan obecny i prognozy dotyczące rynku Natural Fiberboard (NFB). Sekretarz omówił też kwestie dotyczące standaryzacji CEN i ISO, szczególnie CEN TC 887WG 17 dotyczącej fabryk produkujących włókno drzewne, oraz regulacji prawnych dotyczących produktów konstrukcyjnych. Zasygnalizował sprawy wynikające z dyrektywy IPPC dotyczącej zintegrowanego systemu zapobiegania i kontroli zanieczyszczeń.

Reprezentanci poszczególnych fabryk przedstawili sytuację dostępności surowca drzewnego w przy wzmagającej się konkurencji ze strony sektora energetyki.

Sekretarz SPPDwP Maria Antoni Hikiert przedstawił prezentację na temat aktualnej sytuacji zaopatrzenia polskich fabryk w surowiec drzewny.

Na zakończenie spotkania Lars Omdahl zreferował krótko przebieg 7-ego Sympozjum Płyt Drewnopochodnych, jakie miało miejsce w dniach 13-15 października w Hannoverze, omówił sprawy organizacyjne dotyczące członkostwa w FEROPA i zasygnalizował, że miejscem następnego spotkania, które odbędzie się wiosną 2011 roku będzie prawdopodobnie Amsterdam.

MAH

## Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

### Certyfikacja płyt drewnopochodnych w OB-RPPD

Działając zgodnie z przyjętą przez Dyрекcyję OB-RPPD polityką jakości, dostosowania oferty do wymagań klientów oraz osiągnięcia wiodącej pozycji w dziedzinie oceny jakości wyrobów w roku 2009 utworzono w strukturach Ośrodka – niezależny **Zakład Certyfikacji**.

Zadaniem Zakładu jest prowadzenie procesów certyfikacji dla płyt drewnopochodnych i tworzyw drzewnych zgodnie z obowiązującymi przepisami odnoszącymi się do oceny zgodności wyrobów. Zakład Certyfikacji udziela certyfikatów zgodności z wymaganiami norm krajowych, europejskich, międzynarodowych, specyfikacją IKEA IOS-MAT-0003 oraz dyrektyw Unii Europejskiej. Certyfikat może obejmować wszystkie właściwości wyrobu, które są ujęte w normach i przepisach jak też może być ograniczony do jednej lub kilku wybranych własności. Zakład Certyfikacji może też objąć nadzorem laboratoria fabryk przemysłu płyto-wego i z innych branż przemysłu drzewnego.

Zakład Certyfikacji w OB-RPPD ubiega się o akredytację w Polskim Centrum Akredytacji. W dniach 21-23 października 2010r odbył się audit oceniający jednostkę czy spełnia ona wymagania normy PN-EN 45011:2000. Według wstępnych ocen można wnioskować, że w nowy rok Zakład Certyfikacji w OB-RPPD wejdzie z Certyfikatem Akredytacji AC PCA.

MB

### Stanowisko SPPDwP dotyczące spalania drewna

**Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, reprezentując swoich członków, a pośrednio także inne branże przemysłu drzewnego, wyraża opinię że materiałowe wykorzystanie drewna w każdej postaci, od najcenniejszego drewna łuszczarskiego począwszy a na odpadach przemysłowych skończywszy, powinno mieć bezwzględny priorytet przed wykorzystaniem energetycznym.** Przemawiają za tym względy ekonomiczne, społeczne i ekologiczne. Mamy tu na myśli oczywiście względy ekonomiczne z punktu widzenia ekonomii narodowej a nie partykularne energetyki. W świe-

tle rozporządzenia Ministra Gospodarki „w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzenia danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii”, energetyka naszym zdaniem znajduje się w pozycji uprzywilejowanej. Spalane będą coraz większe ilości drewna leśnego i to nie tylko mało cennej drobnicy, ale także papierówki. Odbiorcy energii zapłacą nawet bardzo wysokie ceny za „zieloną energię” wytworzoną ze spalanego surowca drzewnego. Powoduje to już teraz nieuczciwą konkurencję ze strony energetyki przy zakupach drewna.

Polska jest II w Europie producentem płyt:

ilość kupowanego w skali roku surowca drzewnego ogółem wynosi około 10 mln. m<sup>3</sup>,  
ilość kupowanego surowca w PGL LP, to blisko 5 mln. m<sup>3</sup>,  
wartość kupowanego drewna w PGL LP ponad 550 mln zł,  
wartość dodana (sprzedaż – wartość drewna) ponad 2 mld. zł,  
odprowadzone podatki (VAT, CIT, od nieruchomości, ochrona środowiska, inne) - 250 mln. zł,  
zatrudnienie – blisko 10.000 pracowników,  
roczna wartość inwestycji około 350 mln. zł,  
wartość eksportu – 1,3 mld. zł.

Zakłady płyt drewnopochodnych są wieloletnimi i strategicznymi odbiorcami drewna z Lasów Państwowych. Ponad 80% wyprodukowanych wyrobów płytowych trafia do fabryk meblowych w których zatrudnionych jest około 110 tysięcy pracowników. Należy też pamiętać o sektorach powiązanych, które również zatrudniają licznych pracowników. Branża płyt drewnopochodnych pracuje także na rzecz budownictwa, transportu i opakowań.

W sytuacji niedoboru drewna i nadmiernego wzrostu jego cen powodowanych przez nieuczciwą konkurencję ze strony energetyki, nastąpi regres w przemyśle płyt drewnopochodnych a także w innych związanych z nim branżach. Będzie to miało wyjątkowo niekorzystne znaczenie w aspekcie ekonomicznym i społecznym.

Z ekologicznego punktu widzenia należy naszym zdaniem **dojrzałe drewno poddawać najpierw procesom przemysłowego wykorzystania, potem użytkowania wyrobów z drewna i dopiero na końcu poddać je procesowi recyklingu i spalić to, co dalej materiałowo wykorzysta się już nie da lub nie opłaca.**

MAH

## Udział SPPDwP w programie Silentwood

Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce uczestniczy w finansowanym przez Unię Europejską projekcie określanym skrótową nazwą Silentwood.

W projekcie jest zaangażowanych dziesięć podmiotów z: Hiszpanii, Polski, Włoch, Wielkiej Brytanii, Turcji, Słowenii oraz Szwecji.

Wiodącym i zajmującym się jego administracją jest hiszpański Tecnologias Avanzadas Inspiralia iTAV – koordynator.

Zadaniem zespołu jest opracowanie technologii produkcji wielowarstwowych drzwi i innych, podobnych elementów budowlanych. Sposób wytwarzania według nowej technologii powinien być dostosowany do możliwości małych i średnich firm, zaś bazą materiałową drewno i płyty drewnopochodne o udoskonalonych właściwościach akustycznych i izolacyjnych. Płyty takie z pewnością znajdą zastosowanie w przemyśle budowlanym, szczególnie przy budowie takich obiektów jak hotele, centra edukacyjne i sanitarne.

Według naszego rozeznania do produkcji wymienionych drzwi i elementów będą miały zastosowanie również wyroby naszej branży. Płyty będą musiały jednak sprostać nowym wymaganiom dotyczącym ich dźwiękochłonności, izolacyjności termicznej i odporności na działanie ognia. Z dotychczasowych badań sondażowych wynika, że na polskim rynku elementy „Silentwood” powinny spełniać wymagania, które zostały zestawione w załączonej tablicy.

Po opracowaniu technologii „Silentwood”, będzie ona rozpowszechniana w krajach członkowskich UE, więc także i na polskim rynku. Zadaniem tym ma się zajmować obok innych członków konsorcjum Silentwood, także Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Technologia będzie dla małych i średnich firm dostępna bezpłatnie po podpisaniu przez nie odpowiedniej umowy z koordynatorem. O postępie prac dotyczących nowej technologii będziemy informować czytelników BI możliwie na bieżąco.

Tablica: Potencjalne sposoby wykorzystania (zastosowania) technologii Silentwood

Wykorzystanie /zastosowanie	Parametry aktualnie wytwarzanych w Polsce produktów						Wymogi wg obowiązujących w Polsce norm i przepisów								
	Akustyka (dBA)	Ciepło (wsp. K) W/m <sup>2</sup> K	Odporność ogniowa min	Przybliżone wymiary			Akustyka (dBA)	Ciepło (wsp. K) W/m <sup>2</sup> K	Odporność ogniowa min	Wymagania rynku/klientów			Przybliżone wymiary		
				A (mm)	B (mm)	C (mm)				Akustyka (dBA)	Ciepło (wsp. K) W/m <sup>2</sup> K	Odporność ogniowa min	A (mm)	B (mm)	C (mm)
Centra medyczne. Szpitale i domy spokojnej starości (drzwi w gabinetach i pokojach dla gości)	32	2,4	60	1400	2200	40	32	2,5	60	32	1,2	30	1600	2200	40
Drzwi w pokojach hotelowych	36	2,4	60	1400	2200	42	37	2,5	60	32	1,4	30	1400	2200	42
Mieszkania (szczególnie drzwi wejściowe)	32	2,2	30	1000	2200	42	32	2,4	30	33	1,6	30	1200	2200	42
Zastosowania specjalne (drzwi dźwiękoszczelne w teatrach, audytoriach, bibliotekach, budynkach administracji publicznej,...)	41	2,2	60	1400	2200	46	42	2,3	60	42	1,0	30	1400	2200	46
Panele ściennie dla biur (boksy)	27	2,5	30	2200	2800	25	27	2,5	30	28	2,4	60	2200	2800	28

Helmut Roll

## Optymalizacja procesu rozwłókniania w defibratorze

*Autor jest kierownikiem działu technologii w firmie Pallmann Maschinenfabrik GmbH&Co.KG w Zweibrücken. Poniższy tekst został oparty na wygłoszonym przez Autora referacie na konferencji, która miała miejsce w dniach 17 i 18 listopada 2009r. w Göttingen.*

Przy wytwarzaniu płyt MDF zużywa się w odniesieniu do 1m<sup>3</sup> płyt około dwa razy więcej energii aniżeli przy produkcji płyt wiórowych. Według Feddersena (2003) wytworzenie 1m<sup>3</sup> płyt MDF wymaga zużycia 1520 kWh, a 1m<sup>3</sup> płyt wiórowych – tylko 760 kWh. *(Dane dotyczą zużycia energii cieplnej i elektrycznej w warunkach przemysłowych. Zawierają one także zużycie energii na transport wewnątrzzakładowy, wytworzenie sprężonego powietrza, na odsysanie, oświetlenie hali itp.)*

Głównymi „pożeraczami” energii przy produkcji płyt MDF są:  
skład surowca drzewnego,  
rozwłóknianie (defibrator),  
suszenie włókien i ich sortowanie,  
formowanie kobierca i prasowanie,  
operacje końcowe.

Na rozwłóknianie zrębków zużywa się w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> płyt MDF około sześć razy więcej energii elektrycznej aniżeli na formowanie i prasowanie, lub suszenie i sortowanie włókien. Jeżeli chodzi o zużycie energii cieplnej, to defibrator jest po suszarce włókien na drugim miejscu (Feddersen 2003).

W praktyce przemysłowej energia zużywana przez urządzenie rozwłókniające jest odnieszona z reguły do 1 t zupełnie suchych włókien. Według tego na 1 t z.s. włókien suma energii na napęd defibratora i energii zawartej w parze grzewczej wynosi średnio ok. 390 kWh, przy czym na napęd defibratora przypada ok. 1/3.

W praktyce możliwe są tu duże wahania. Tak np. przy zmrożonych zrębkach zużycie pary istotnie wzrasta. Również zużycie energii na napęd urządzenia rozwłókniającego kształtuje się różnie w zależności przede wszystkim od żadanego stopnia zmielenia masy.

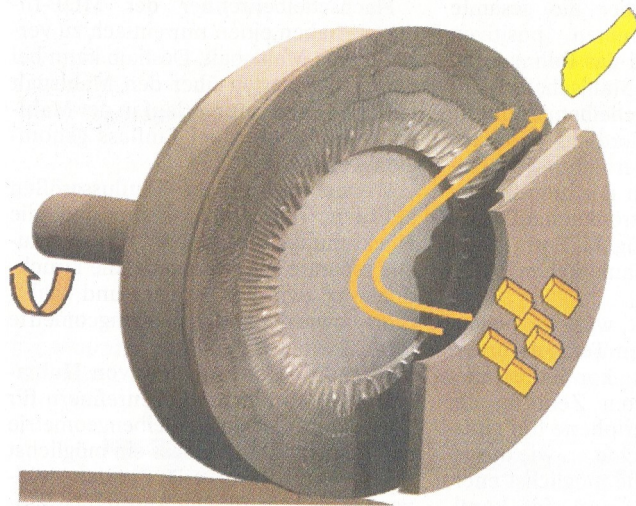
W przypadku płyt HDF, stosowanych do laminowanych płyt podłogowych, wystarcza często mniejszy stopień rozwłóknienia z uwagi na stosowanie grubych warstw pokryciowych, z czym wiąże się stosunkowo niskie zużycie energii zużywanej na 1t z.s. włókien (przykładowo 95 kWh/t. Uwaga: dotyczy tylko zużycia energii elektrycznej na napęd defibratora). Dla płyt meblarskich wymagany jest duży stopień rozwłóknienia, co pociąga za sobą większe zużycie energii (przykładowo 155 kWh/t).

Proces rozwłókniania w defibratorze może być z grubsza podzielony na część hydrotermiczną i mechaniczną. W części hydrotermicznej zrębki są najpierw wstępnie ogrzewane parą przy ciśnieniu atmosferycznym, następnie ulegają zagęszczeniu i odwodnieniu przez działanie ślimaka załadowniczego i wreszcie trafiają do wnętrza podgrzewacza, gdzie poddawane zostają działaniu pary przy ciśnieniu 8-10 bar. W części mechanicznej przygotowane w ten sposób zrębki są rozwłókniane między tarczami defibratora. Średnica tarcz rozwłókniających dochodzi obecnie do 72" (ok. 1,8m) przy nominalnej przepustowości rzędu 50-70 t/h z.s. włókien. Po opuszczeniu szczeliny mielenia, włókna przez zawór wydmuchowy dostają się do suszarki, gdzie panuje ciśnienie atmosferyczne. Ciśnienie w komorze mielenia regulowane jest za pomocą zaworu wydmuchowego. Na ogół utrzymywane jest ono na poziomie 0,5...1,5 bar wyższym, lub niższym od ciśnienia w podgrzewaczu, wynosi więc 8-10 bar.

### **Energetyczne aspekty rozwłókniania**

Pomiędzy tarczami rozwłókniającymi zachodzi proces rozwłókniania i mielenia. Na rys. 1 pokazano w sposób schematyczny drogę zrębków, które przez centralny otwór w tarczy nieruchomej doprowadzane są do środka tarczy wirującej. W przypadku prądu o częstotliwości 50 Hz liczba obrotów tarczy wynosi 1500<sup>1</sup>/min, przy prądzie 60 Hz – 1800<sup>1</sup>/min. Centralna część tarczy wirującej (nie przedstawiona na rys. 1) chwyta swoimi nożami doprowadzane zrębki, rozdrabnia je wstępnie i wprawia w przyspieszony ruch obrotowy. Dzięki działaniu sił odśrodkowych są one przemieszczane w kierunku strefy mielenia (Atack i współpr. 1989). W czasie obrotów tarczy wirującej noże jej i tarczy stałej krzyżują się z dużą częstotliwością. W przypadku płyt MDF odległość między tarczami, czyli szczelina mielenia wynosi zwykle 3/10mm. Odpowiada to 6 do 15 grubości pojedynczych włókien w stanie spęcznienia, lub 30 do 60 włókien w stanie sprasowanym (Hietanen i Ebeling 1990).



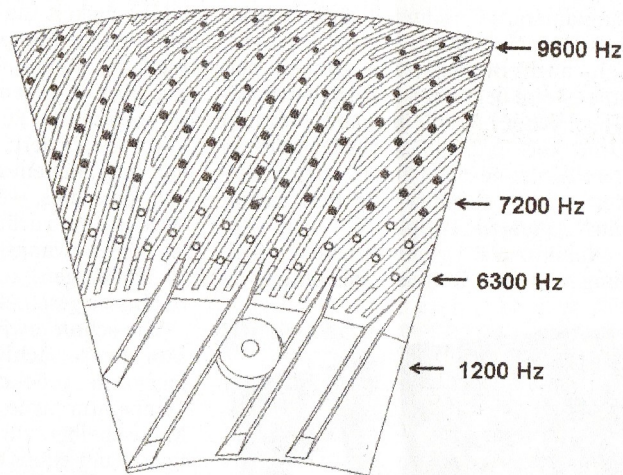


Rys. 1. Droga surowca przez strefę mielenia

Częstotliwość krzyżowania się noży obydwu tarcz oblicza się jako iloczyn liczby obrotów tarczy wirującej i liczby noży na jej obwodzie.

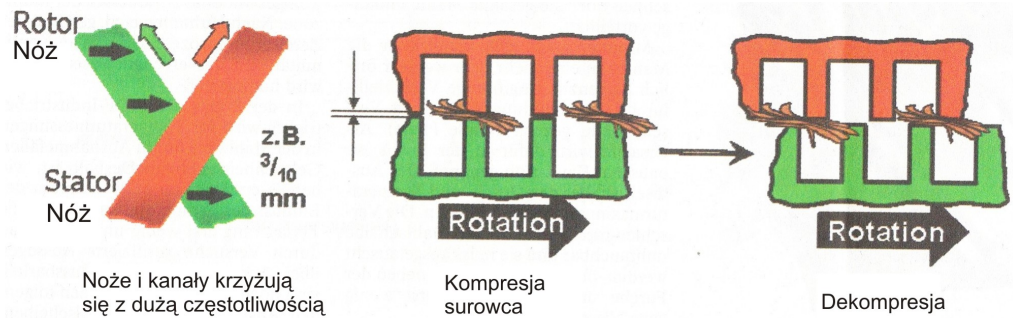
Częstotliwość krzyżowania się noży zwiększa się też wraz z liczbą noży na tarczy wirującej. Zwiększa się ona przy liczbie obrotów  $1500^1/\text{min}$  wzdłuż promienia tarczy w zakresie od 1 do 13 kHz.

Na rys.2 podane są przykładowo dla tarczy stosowanej do masy na płyty MDF częstotliwości przy liczbie obrotów  $1500^1/\text{min}$ . Jak widać, od centralnej części tarczy do części obwodowej zwiększa się ona ośmiokrotnie.



Rys. 2. Przykład częstotliwości spotkań noży tarczy wirującej z pojedynczym nożem tarczy nieruchomej przy liczbie obrotów tarczy wirującej 1500 obr/min

Tkanka drzewna w strefie mielenia trafia na przemian do szczeliny między nożami i do zagłębień między nimi (Atack i współpr. 1989) i z różną częstotliwością, w zależności od miejsca, gdzie się znajduje, jest ściskana i rozprężana. Ilustruje to rys.3.



Rys. 3. Przebieg rozwłókniania; czarne strzałki na nożu tarczy wirującej pokazują kierunek obrotów

Jeżeli szczelina mielenia jest wystarczająco wąska, to tkanka drzewna dzięki poddawaniu jej częstym i zmiennym naprężeniom ściskającym będzie się uplastyczniać, temperatura jej będzie wzrastać, a połączenia między włóknami będą sukcesywnie osłabiane i zrywane. Dochodzą do tego jeszcze wywierane przez noże naprężenia ściskające, co w końcu prowadzi do rozdzielenia włókien i do rozluźnienia ich wewnętrznej struktury (efekt mielenia).

Jeżeli szczelina mielenia jest za szeroka, na przechodzącą przez nią tkankę drzewną nie będą oddziaływać w wystarczający sposób wymienione wyżej naprężenia i w rezultacie otrzymane zostaną niedostatecznie rozwłóknione mniejsze i większe pęczki włókien.

Takie zachowanie się drewna wynika z jego lepkooelastycznych właściwości. W sensie reologicznym drewno może być porównane do gumy (Franzén 2006). Jeżeli odkształcenie przy tego rodzaju materiale pozostaje poniżej specyficznej dla niego granicy elastyczności, to po zwolnieniu naprężenia deformacja całkowicie, lub prawie całkowicie zanika. Można to porównać z zachowaniem się sprężyny, która po zwolnieniu naprężenia wraca do pierwotnego kształtu. Tak samo w tej sytuacji wniesiona do materiału odkształcająca go energia, pomijając niewielkie straty ciepłe wywołane tarcie wewnętrzne materiału, zostaje, dzięki sprężystemu odkształceniu, odzyskana. (Franzén 2006, Hartler 1979). Ta część energii defibracji, która prowadzi tylko do sprężystych odkształceń drewna przyczynia się do niewielkiego podgrzania materiału, a nie do jego rozwłóknienia. Ta, dostarczona energia zostanie w przeważającej części odzyskana dzięki sprężystemu, ponownemu odkształceniu drewna, nie może być jednak spożytkowana. Dlatego w tej sytuacji osiąga się tylko niewielki stopień rozwłóknienia.

W celu otrzymania wysokiego stopnia rozwłóknienia, szczelina mielenia musi być wystarczająco wąska. Szerokość jej należy tak dobrać, aby tkanka drzewna została z jednej stro-

ny, przez odpowiednie plastyczne zdeformowanie, rozdrobniona i rozluźniona, a z drugiej strony, aby w tym stanie nie została pocięta. Takie działanie jest równoznaczne z niekontrolowanym niszczeniem materiału i produkowaniem dużych ilości pyłu, lub krótkich włókien. (Francén 2006).

Wynika z tego, że stopień rozwłóknienia zależy od znajdującego się w szczelinie mielenia drewna i występujących w nim naprężeń i odkształceń. Decydującymi wielkościami są granice sprężystego, lub plastycznego, kompresyjnego odkształcenia drewna oraz jego stopnia zniszczenia. Wielkości te zależą w dużym stopniu od wstępnej, hydrotermicznej obróbki drewna i od panujących w strefie mielenia warunków.

### **Wpływ wilgotności, temperatury i częstotliwości oddziaływań mechanicznych**

Naprężeniowe i odkształceniowe zachowanie się drewna, jak też jego elastyczność i plastyczność zależy, jak i u wielu innych lepkosprężystych materiałów, głównie od wilgotności, temperatury i częstotliwości zmiennych naprężeń (Kollmann i Côté 1968; Becker i współpr. 1977; Francén 2006).

Sztywność, lub elastyczność drewna w szczelinie mielenia jest więc zależna od wilgotności, temperatury i częstotliwości naprężeń:

im wyższa jest wilgotność i temperatura, tym bardziej miękkie staje się drewno,

im wyższa jest częstotliwość naprężeń, tym staje się ono sztywniejsze (Johansson i współpr. 2001).

Dlatego dla każdej częstotliwości naprężeń w szczelinie mielenia istnieje optimum wilgotności i temperatury rozwłókniania. Dla samej temperatury zależność ta została ilościowo zbadana przez Beckera i współpr. (1977) na nasyconych wodą próbkach w badaniach modelowych. Autorzy stwierdzili, że dla każdej częstotliwości naprężeń w szczelinie mielenia istnieje specyficzne optimum temperatury. Przy tym optimum energia mielenia drewna przekształcana jest w maksymalnym stopniu w pracę rozwłókniania, czyli jest w najwyższym stopniu absorbowana wzgl. rozpraszana. Im wyższa jest częstotliwość naprężeń, tym wyżej leży optimum temperatury.

Badania Beckera i współpr. miały jednak na celu produkcję mas TMP a nie MDF. Ma to dlatego znaczenie, ponieważ ze względu na różne wymagania co do końcowego produktu i co do materiału włóknistego hydrotermiczna, wstępna obróbka zrębków dla TMP i MDF bardzo się różni. W przeciwieństwie do produkcji włókien dla MDF, przy TMP musi się zwracać uwagę na podatność na fibrylację ścian komórkowych, jak i na dobre, optyczne właściwości włókien. Z tego względu byłoby niedobrze, gdyby termicznie upłynniona lignina pokryła z zewnątrz włókna. Aby więc nie osiągnąć temperatury zeszklenia ligniny, nie należy zrębków przy TMP obrabiać parą powyżej 130°C (Fengel, Wegener 1989). W praktyce przemysłowej, przy produkcji mas TMP utrzymuje się temperaturę parowania wstępnego nawet na poziomie 100-125°C (Sundholm 1999). To, stosunkowo łagodne, wstępne ogrze-

wanie surowca ujednocila tylko wilgotność zrębków i zmniejsza ich kruchość. Prowadzi to przy rozwłóknianiu do zmniejszenia udziału drzazg i krótkich włókien. Obniżenie zapotrzebowania energii mielenia przy tym stosunkowo łagodnym, wstępnym podgrzewaniu zrębków bez efektu upłynnienia ligniny i przy zbyt niskim stopniu zmiękczenia drewna, nie może być osiągnięte (Sundholm 1999).

Sytuację bardziej intensywnego, wstępnego zmiękczenia zrębków badał Becker i współpr. (1977). Próbki drewna były gotowane w wodzie przy 180°C przez 15 min. Otrzymano jednakową zależność między maksymalnym rozproszeniem energii w drewnie i częstotliwością naprężeń, jak i przy bardziej łagodnym, wstępnym traktowaniu próbek. Oprócz tego próbki drewna, tak jak oczekiwano, wykazywały mniejszą sztywność ze względu na większe zmiękczenie wywołane obróbką hydrotermiczną.

Mniejsza sztywność drewna jest z punktu widzenia procesu rozwłókniania korzystna, ponieważ powoduje zmniejszenie wymaganej mechanicznej energii na mielenie. W praktyce przemysłowej wykorzystuje się to przy otrzymywaniu mas dla płyt MDF. Zrębki przed procesem rozwłókniania poddawane są w podgrzewaczu obróbce parą, zwykle przy 170-180°C, a więc podobnie, jak w wym. wyżej doświadczeniach Beckera. Temperatury te sytuują się powyżej temperatury zeszklenia ligniny i dlatego lignina w lamellach środkowych tkanki drzewnej uplastycznia się i mięknie. Osłabia to wiązania między komórkami (Fengel i Wegener 1989). Przy otrzymywaniu mas włóknistych dla płyt MDF, komórki oddzielają się więc przede wszystkim w tym obszarze. Jak już wspomniano, prowadzi to do zmniejszenia zużycia energii na rozwłóknianie.

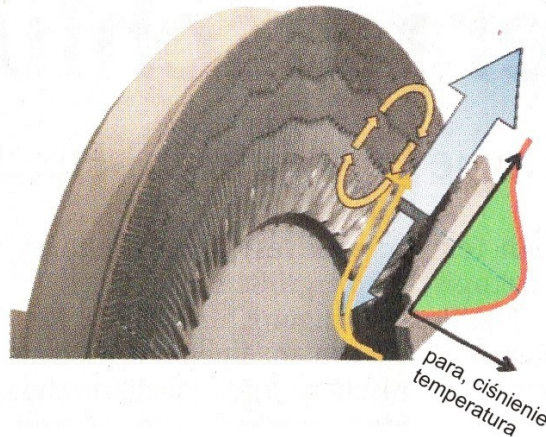
Z jednej strony zużycie potrzebnej energii mechanicznej może zostać, dzięki wstępnemu zmiękczeniu surowca, zmniejszone. Z drugiej strony mogłyby zostać prawdopodobnie uzyskane dalsze oszczędności energii dzięki polepszeniu sprawności procesu rozwłókniania. Warunkiem byłoby uwzględnienie termicznych zależności między maksymalnym rozproszeniem energii w drewnie i częstotliwością naprężeń (Becker i współpr. 1977), jak też ich przełożenie na warunki techniczno-technologiczne. W obecnym stanie wiedzy i przy jednocześnie dużym ryzyku finansowym nie jest to na razie możliwe.

W istocie brak jest jeszcze pogłębionych badań na temat zależności między częstotliwością naprężeń i rozproszeniem energii w warunkach obróbki hydrotermicznej podczas procesu otrzymywania masy dla płyt MDF. Następnie musi zostać pozyskana wiedza, zweryfikowana przez próby przemysłowe, przede wszystkim na temat temperatury w strefie mielenia i jej wpływu na sam proces rozwłókniania.

## **Przepływy i temperatura w strefie mielenia**

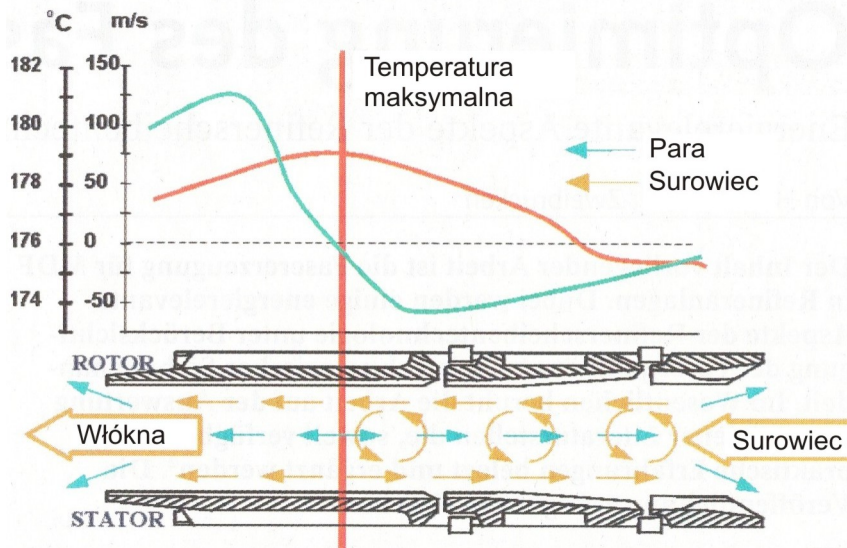
Według Beckera i współpr. (1977) dla osiągnięcia dobrego rozwłóknienia temperatura i częstotliwość naprężeń w strefie mielenia powinny wzrastać. Dla przykładu pokazanego na rys.2 częstotliwość naprężeń w kierunku peryferyjnym tarcz ulega ośmiokrotnemu zwiększeniu. Wg Beckera i współpr. w tym przypadku temperatura powinna wzrastać o 8-10°C.

Jak to pokazuje rys.4, w rzeczywistości stosunki kształtują się tu zupełnie inaczej. W strefie mielenia temperatura wzrasta do maksimum a następnie spada na jej peryferiach. Rzeczywisty przebieg temperatury jest następstwem przepływu pary między tarczami (rys.4, szeroka strzałka). Część pary płynie do wewnątrz, reszta – na zewnątrz. Tam, gdzie strumień pary dzieli się, panuje najwyższe ciśnienie i jest najwyższa temperatura. Na rys.4 uwidoczniony jest oprócz tego cyrkulujący przepływ materiału drzewnego. Jest on wywołany przepływem pary.



Rys. 4. Jakościowe przedstawienie przebiegu ciśnienia pary i temperatury (czerwona krzywa) oraz przepływów w strefie mielenia; para – szeroka, niebieska strzałka, surowiec – strzałka koloru ochry

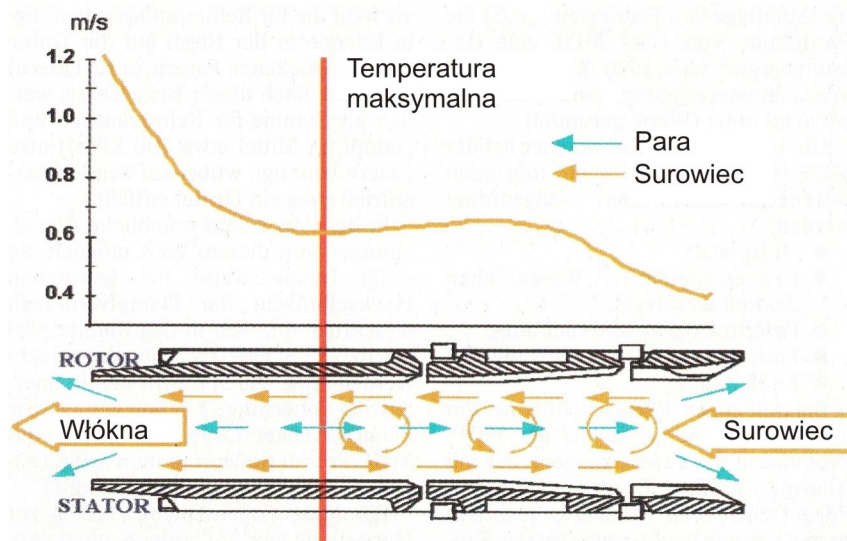
Rys.5 przykładowo pokazuje szybkość przepływu pary i temperaturę w strefie mielenia. Jak widać, temperatura wzrasta tu do poziomu maksymalnego, ok. 179°C. Szybkość przepływu pary jest tam zerowa, ciśnienie statyczne pary – maksymalne. To wysokie ciśnienie pary powoduje, że jedna jej część z dużą szybkością wydostaje się na zewnątrz a mniejsza jej część, z mniejszą szybkością wraca z powrotem do wewnątrz.



Rys. 5. Przykładowe ilościowe przedstawienie przebiegu szybkości pary (krzywa niebieska) i przebiegu temperatury (krzywa czerwona) w strefie mielenia

W zależności od sytuacji, przy nowych segmentach, jak i przy jednakowym ciśnieniu w przestrzeni mielenia i w podgrzewaczu, 25-35% pary w strefie mielenia może przepływać do wewnątrz, w kierunku środka tarcz; pozostała część wydostaje się na zewnątrz w kierunku ich peryferii.

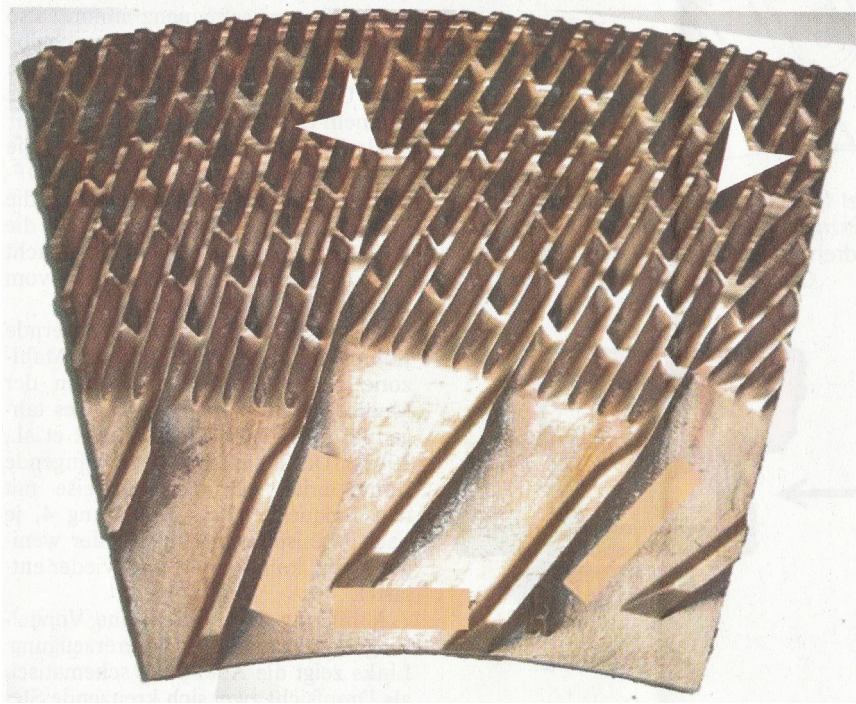
Rys.6 pokazuje przepływ surowca w strefie mielenia. Przed maksimum temperatury następuje zawirowanie surowca spowodowane powrotnym strumieniem pary, który hamuje jego przepływ powodowany przez siły odśrodkowe. Jak to już było widoczne na rys.4, surowiec częściowo jest zawracany (Atack i współpr., 1989). Od temperaturowego maksimum materiał drzewny przechodzi wraz z parą na zewnątrz. Przy tym szybkość jego przepływu jest o dwa rzędy wielkości mniejsza aniżeli szybkość przepływu pary (rys.5 i 6). W rezultacie szybkość materiału ma na całej długości tarczy mielącej wartość dodatnią. W sumie więc surowiec drzewny na całej tarczy mielącej transportowany jest ku jej obwodowi. Jednakże z powyższego widać, że w wyniku hamującego działania powracającego częściowo strumienia pary nie występuje tu równomierny, ciągły przepływ materiału drzewnego.



Rys. 6. Przykładowe ilościowe przedstawienie przebiegu szybkości pary (krzywa brązowa) jak i maksimum temperatury (czerwona pionowa linia) w strefie mielenia

Jak już wspomiano, w przeciwieństwie do rzeczywistego przebiegu temperatury byłoby korzystniej, aby wzrost temperatury następował nieprzerwanie od centrum tarcz mielących ku ich obwodowi. Z jednej strony byłoby to dobre dla najbardziej korzystnego energetycznie procesu mielenia i ciągłego przepływu materiału. Z drugiej strony prowadziłoby to również do możliwie równomiernego zużycia tarcz mielących.

Czasami w strefie mielenia powstaje mniej, lub bardziej ograniczona bruzda (rys.7, białe strzałki). Wywołują ją jednak istniejące tu maksymalne w tej strefie ciśnienie i temperatura. Takie segmenty powinny zostać wymienione, chociaż w pozostałych strefach nie zostały one zużyte.



Rys. 7. Bruzda (wyżłobienie) w strefie mielenia

Rozkład temperatury w strefie mielenia ma również pewne praktyczne znaczenie. Powstaje tu pytanie o jej oddziaływanie, czym zajmowali się Johansson i współpracownicy (2001) oraz Huhtanen i współpracownicy (2004). Johansson pracował na rozwłókniarce CD, przeznaczonej dla mas TMP. W tych defibratorach strefa mielenia jest podzielona na część płaską i stożkową, które niezależnie od siebie można ustawiać. Johansson wykorzystał to i uzyskał ciągły wzrost temperatury na całej długości strefy mielenia. Dało to pozytywne rezultaty dla procesu rozwłókniania.

Defibrator stosowany w przemyśle płyt MDF nie ma tych możliwości – ustawia się tu jedną szczylinę mielenia i ma się mniejszy wpływ na proces.

Następne czynniki mające wpływ na przebieg temperatury, to wilgotność zrębków, lub ewentualne dodawanie wody, różnica ciśnienia między podgrzewaczem i strefą mielenia, jak też geometria (ukształtowanie) segmentów (Huhtanen i współpracownicy 2004).

Według badań Huhtanena i współpracowników geometria tarcz mielących do mas TMP może być tak zoptymalizowana, że daje w rezultacie możliwie płaski (równomierny) przebieg temperatury w strefie mielenia. Autorzy stwierdzają, że im bardziej równomierny jest przebieg temperatury, tym mniej pary powraca do środka tarcz i tym mniej materiału drzewnego cyrkuluje w strefie mielenia. Wg. Huhtanena i współpracowników. Proces rozwłókniania zyskuje na ciągłości, a otrzymana masa włóknista jest bardziej homogeniczna.



W praktyce przemysłu MDF pomiary temperatury w strefie mielenia dokonywane są wyjątkowo. Ten problem jest bardzo słabo rozpoznany i w dalszym ciągu niniejszego artykułu nie będzie dyskutowany.

Wąska szczelina mielenia intensyfikuje proces rozwłókniania i daje masę o małej ilości pęczków włókien i drzazg. Wadą jest tu wysokie zapotrzebowanie energii, wzrost zawartości frakcji drobnej, szybsze zużycie segmentów rozwłókniających oraz zmniejszenie zdolności przepustowej urządzenia. Zadaniem urzeźbienia tarcz mielących jest więc złagodzenie ujemnych oddziaływań wąskiej szczeliny mielenia.

Tak więc z technologicznego punktu widzenia urzeźbienie tarcz mielących charakteryzuje się tym, że przy możliwie wąskiej szczelinie mielenia, która jest ważna dla osiągnięcia wysokiego stopnia zmielenia i małej zawartości drzazg uzyskuje się:

zadowalające i w praktyce możliwie niskie zużycie energii,

małą zawartość frakcji drobnej,

małe zużycie segmentów,

duży przepływ materiału włóknistego.

### **Cechy charakterystyczne urzeźbienia tarczy mielącej**

Na powierzchni tarczy mielącej wyróżniamy: noże, kanały międzyżożowe i znajdujące się w nich przegrody. W dalszym ciągu tekstu będą rozpatrzone następujące elementy tarczy:

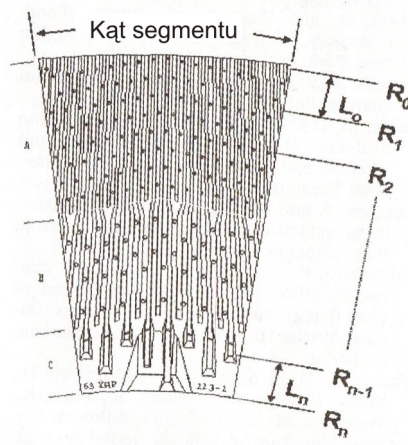
krawędzie tnące, wzgl. długość noży,

szerokość kanałów międzyżożowych i szerokość noży, wzgl. stosunek kanałów do szerokości noży,

kąt cięcia,

liczba przegród w kanałach.

Długość krawędzi tnących, wzgl. noży jest praktycznym sposobem porównania różnych tarcz. Wyraża się ona w stosunku: krawędzie tnące w km do liczby obrotów tarczy wirującej. Przy tarczach stosowanych w produkcji płyt MDF wynosi on w zależności od średnicy tarczy i struktury urzeźbienia od 20 do 60 km/obrót. Wzór na obliczenie długości krawędzi tnących przytoczony jest poniżej i pokazany na rys.8.



$$\text{Długość krawędzi tnącej} = \sum_{i=0}^{i=n} L_i \left( n_i \frac{360^\circ}{\text{kąt segmentu}} \right)^2$$

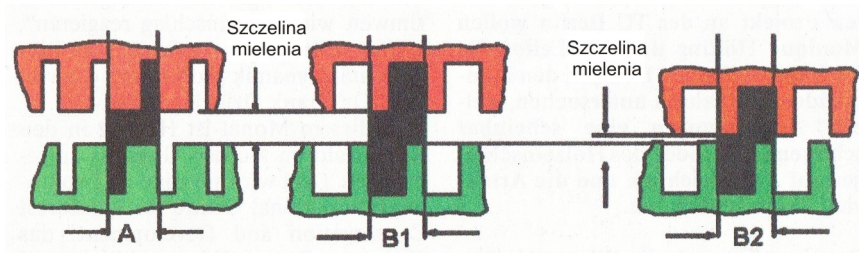
$L_i$  - długość pojedynczych noży w części promienia  $i$   
 $n_i$  - liczba noży w części promienia  $i$

Rys. 8. Obliczenie długości krawędzi tnących wzg. długości noży

Podniesienie do kwadratu oznacza, że uwzględnione są zarówno krawędzie tnące na rotorze, jak i na statorze, czyli na tarczy wirującej i nieruchomej, przy czym zakłada się jednokowe urzeźbienie obydwu tarcz.

Im mniejsza jest długość krawędzi tnących, tym krótsze są noże ( $L_i$ ) wzgl. tym mniejsza jest ich liczba ( $n_i$ ) na obwodzie tarczy nieruchomej i obrotowej. Jeśli przy stałej szczeliny mielenia i niezmienności wszystkich pozostałych parametrów założymy geometrię tarczy mielącej z krótszymi krawędziami tnącymi wzgl. krótszą długością noży, to uzyskamy mniejszą aktywność rozwłókniania w strefie mielenia. Można też powiedzieć, że geometria tarczy jest mniej agresywna. Jednostkowe zużycie energii na rozwłóknianie w wyniku tego zmniejsza się, może jednak, gdy zaistnieje taka potrzeba, przez zmniejszenie szczeliny mielenia, znowu być doprowadzona do poziomu zapewniającego odpowiednią jakość włókien należy odpowiednią długość krawędzi tnących ustalić w drodze prób.

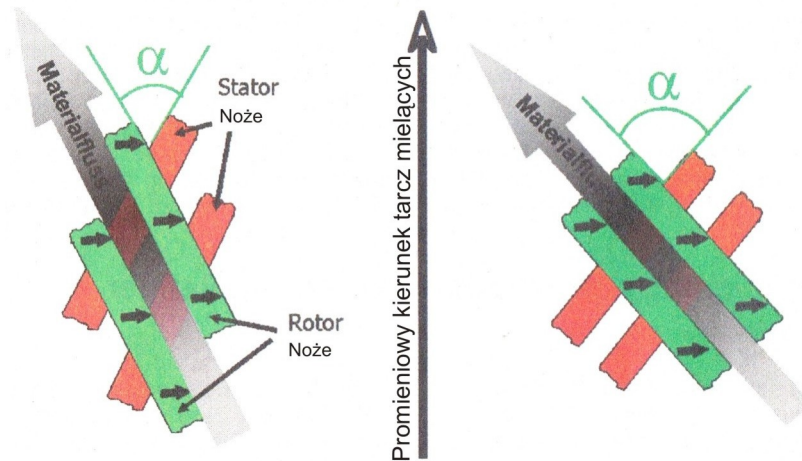
Szerokość kanałów i noży w tarczach stosowanych dla płyt MDF zawiera się zwykle w granicach między 4 i 9 mm; głębokość kanałów przy nowych tarczach wynosi ok. 10 mm, szerokość noży – 3 do 5 mm. Kanałami masa przechodzi od środka tarcz ku ich peryferyjnej części. Przekroje dwóch różnych tarcz mielących na rys. 9 obrazują wpływ stosunku szerokości kanału do szerokości noża na proces rozwłókniania.



Rys. 9. Wpływ stosunku szerokości kanału do szerokości noża na rozwłóknianie przedstawiony na przekrojach tarcz mielących A i B. A – stosunek szerokości kanału do szerokości noża mały, B1 – j.w. duży, B2 – j.w. duży z wąską szczeliną mielenia

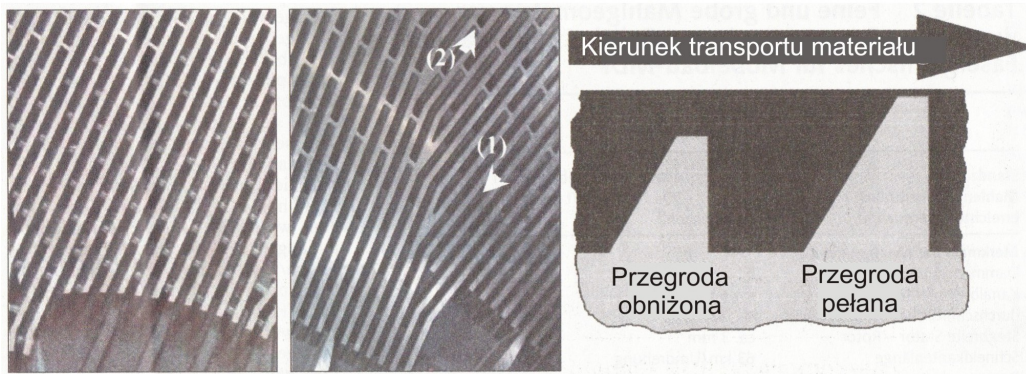
Przy większym stosunku szerokości kanału do szerokości noża (rys. 9, czarne pole B1 w porównaniu do A) przy niezmienności wszystkich innych parametrów występuje w strefie mielenia większy, otwarty przekrój transportowy. Szersze kanały stwarzają dla przepływu surowca więcej miejsca i przejście przez nie jest ułatwione i szybsze. (Atack i współpr. 1989). Przez to zmniejsza się też częstotliwość, z którą surowiec przy przechodzeniu przez strefę mielenia trafia na płaszczyzny noży, lub do kanałów. Płaszczyzny noży wywierają przez to mniej częste działanie ściskające na materiał a wprowadzanie jednostkowej energii mielenia do materiału zmniejsza się. Poprzez zwężenie szczeliny mielenia można znowu zwiększyć zużycie energii rozwłókniania (rys. 9, B2). Dla każdego konkretnego przypadku odpowiednia szerokość kanałów i noży jest do ustalenia na drodze prób.

Jak to jest widoczne na rys.10, wielkość kąta cięcia  $\alpha$  wpływa na kierunek przepływu materiału przez strefę mielenia. Dla ułatwienia, na rysunku pokazany jest także promieniowy kierunek tarcz mielących. Przy zwiększeniu kąta  $\alpha$  (prawa strona rys.10) kanały i noże tarcz są bardziej nachylone względem kierunku promieniowego. Wzmacnia to efekt "pompowania" masy w kierunku promieniowym i przez to samo zdolność jej przemieszczania przez tarcze. Surowiec szybciej przechodzi przez kanały i czas przebywania materiału i jego ilość w szczelinie mielenia zmniejsza się. Dlatego większy kąt  $\alpha$  działa tak samo, jak szerokie kanały między nożami: jednostkowa energia mielenia ulega zmniejszeniu (Huhtanen i współpr. 2004) i szczelina mielenia, jeśli zachodzi taka potrzeba, może być zmniejszona, aby zużycie energii mielenia zwiększyć do poprzedniego poziomu. Ustalenie odpowiedniego kąta cięcia odbywa się również na drodze doświadczalnej.



Rys. 10. Przepływ materiału przez strefę mielenia przy różnej wielkości kąta  $\alpha$ ; czerwone strzałki na nożach tarczy wirującej oznaczają kierunek jej obrotów

Liczba przegród w każdym kanale wynosi zwykle 2 do 4. Rys.11 pokazuje na dwóch różnych tarczach usytuowanie przegród w kanałach oraz przegrody o różnej wysokości.



Rys. 11. Przykład usytuowania przegród w kanałach dwóch tarcz o różnym uzębieniu i schematyczny rysunek przegród różnej wysokości. Strzałka 1 – przegroda niska, strzałka 2 – przegroda wysoka

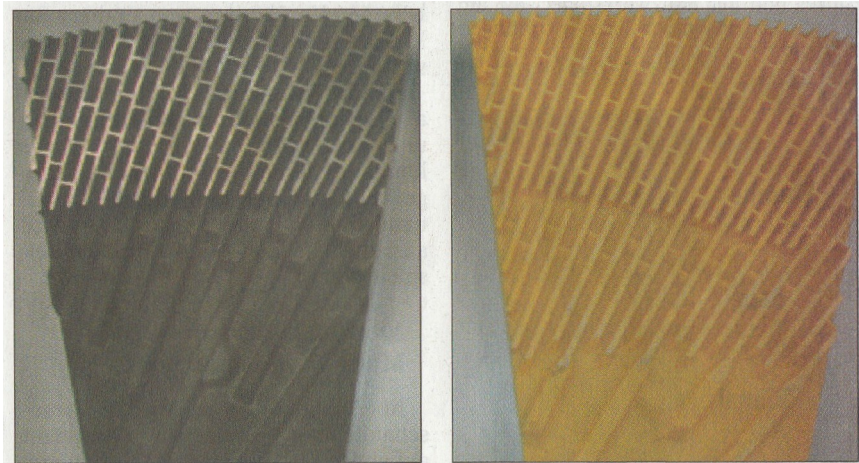
Zadaniem przegród jest hamowanie przepływu materiału i kierowanie go znowu na powierzchnię noży. Przeszkadzają one szybkiemu przechodzeniu niedostatecznie zmielonego materiału przez kanały, co, podobnie jak zbyt szeroka szczelina mielenia, mogłoby prowadzić do powstawania pęczków włókien i drzazg. Większa liczba przegród zwiększa więc kontakt materiału z płaszczyznami noży przez co, przy stałej szczelinie mielenia rozwłókniająca aktywność tarcz i włożona we włókna jednostkowa energia mielenia zwiększa się. Zbyt wielka liczba przegród hamuje jednak nadmiernie przepływ materiału. Zwiększone wskutek

tego jednostkowe zużycie energii może zostać zredukowane przez powiększenie szczeliny mielenia, jednakże odbija się to na jakości włókien. Przy zmniejszeniu szczeliny mielenia zahamowany przepływ materiału zwiększa temperaturę w strefie mielenia. W ekstremalnych przypadkach może dojść do zapalenia się włókien (Sundholm 1999). Nie rzadko jednak zbyt zahamowany przepływ materiału, w połączeniu z występującą jednocześnie wysoką temperaturą, prowadzi do odkładania się w kanałach twardych, prawie czarnych produktów termicznego rozkładu drewna. W praktyce mówi się wtedy często o zwęglonej żywicy, lub zwęglonym drewnie.

Te zwęglone produkty zmniejszające urzeźbienie tarczy negatywnie wpływają na jakość włókien. Próba polepszenia jakości przez zmniejszenie szczeliny mielenia prowadzi z reguły do podwyższenia zawartości w masie frakcji drobnej i zwiększenia zużycia energii oraz do silnego zużycia tarcz.

### **Porównanie dwóch rodzajów urzeźbienia tarcz przy otrzymywaniu włókien HDF dla laminowanych płyt podłogowych**

Istotny wpływ urzeźbienia tarcz (rys.12) na zużycie energii mielenia widoczny jest z niżej przytoczonych danych. Pokazane segmenty zostały użyte w tym samym defibratorze i posłużyły do otrzymania nisko zmielonej masy dla płyt o dużej gęstości (HDF) zastosowanych do wyprodukowania płyt podłogowych laminowanych.



Rys. 12. Urzeźbienie tarcz stosowane przy produkcji grubo zmielonej masy dla płyt podłogowych HDF

Przy jednakowym czasie pracy (ok. 2000h) przez prawą tarczę zużyte zostało średnio mniej energii (60-115 kWh/t) aniżeli przez lewą (100-115 kWh/t), wszelako przy średnio wyższym zużyciu pary w podgrzewaczu (14-17 t/h wobec 14 t/h). Te różne dane mogą być jasno wytłumaczone przez porównanie danych, odnoszących się do urzeźbienia tarcz.

Prawy segment ma węższe kanały (5-6 mm wobec 7-9 mm) i większą długość krawędzi tnących (35 km/obrót wobec 21 km/obrót). Oprócz tego prawy segment zagęszcza surowiec z większą częstotliwością (10,8 kHz wobec 9 kHz). Ze względu na dłuższe krawędzie tnące również częściej ma to miejsce przy przechodzeniu materiału drzewnego przez strefę mielenia. Przy takiej samej w obu przypadkach szczelinie mielenia można potwierdzić, że przy prawej tarczy, ze względu na bardziej zamkniętą strukturę urzeźbienia, czas przebywania surowca w strefie mielenia jest dłuższy. Ogólnie biorąc, przy tej samej szczelinie mielenia aktywność mielenia prawej tarczy należy ocenić jako lepszą. Dlatego przy tej samej jakości włókien prawa tarcza, przede wszystkim przy jeszcze nie zużytych urzeźbieniu może dłużej pracować aniżeli lewa. Przez to jednostkowe zużycie energii przez prawą tarczę podczas pierwszych 1500 godzin pracy jest mniejsze.

Należy tu jednak jeszcze raz podkreślić, że w opisywanym przypadku otrzymywano tylko grubo zmielone masy dla płyt podłogowych. Dlatego udział pęczków włókien i drzazg nie miał tu istotnego znaczenia. Chodziło tu bardziej o możliwie małe zużycie energii przy dużej wydajności urządzenia.

Wyższe zużycie pary świeżej w podgrzewaczu dla prawej tarczy wiązać trzeba z mniejszym wytwarzaniem pary w szczelinie mielenia z uwagi na wnoszoną mniejszą ilość energii mechanicznej przy rozwiłkaniu. Z drugiej strony należy też zwrócić uwagę na to, że ze względu na szerszą szczelinę mielenia również mniejsza ilość pary przechodziła do centralnej części tarcz (patrz wyżej). Ta powracająca para wprowadzana jest przez rurociąg wyrównujący z powrotem do podgrzewacza.

### **Porównanie dwóch rodzajów urzeźbienia tarcz przy otrzymywaniu masy dla płyt meblarskich (MDF)**

Przy takich płytach masa włóknista zawiera tylko niewielkie ilości pęczków włókien i drzazg. Próby przemysłowe z zastosowaniem tarcz o gęstym urzeźbieniu nie dały pożądanej jakości włókien. Niespodziewanie bardziej przydatne okazały się tarcze z o wiele grubszą strukturą urzeźbienia i mniejszą długością krawędzi tnących. Porównanie takich tarcz pokazane zostało w tabeli 1.

Otrzymaniu masy z małą zawartością pęczków włókien sprzyja, jak to już wcześniej powiedziano, możliwie wąska szczelina mielenia. Cechy geometrii mielenia są przy tym tak dopasowane, że pomimo wąskiej szczeliny mielenia jednostkowe zużycie energii pozostaje na poziomie akceptowalnym.

Jak to wynika z tab.1, w przypadku grubego urzeźbienia, w kanałach jest mniej przegród (3 wobec 4) i są one bardziej szerokie (7-8mm wobec 4-6mm). Do tego dochodzi istotnie krótsza długość krawędzi tnących (25 km/obrót wobec 63 km/obrót) i mniejsza częstotliwość naprężeń (9 kHz wobec 12,6 kHz).

Chociaż kąty cięcia obydwu tarcz są prawie takie same (78° i 76°), można na podstawie przytoczonych danych stwierdzić, że przy grubym urzeźbieniu, ze względu na szersze kana-

ły, surowiec przechodzi przez strefę mielenia szybciej i łatwiej. Dlatego przy tych tarczach czas przebywania materiału drzewnego w strefie rozwłókniania jest krótszy. Do tego dochodzi mniejsza długość noży i mniejsza częstotliwość naprężeń.

W sumie więc, przy grubej strukturze tarczy materiał jest mniej często komprimowany przez powierzchnie noży. Dlatego przy takich tarczach można stosować węższą szczelinę mielenia aniżeli przy tarczach o bardziej gęstym urzeźbieniu i, pomimo tego, przy podobnym zużyciu energii jednostkowej.

Jak to jest widoczne z tab.1, węższa szczelina mielenia oddziałuje bardzo pozytywnie na jakość masy włóknistej, szczególnie w przypadku grubego urzeźbienia. Przy ocenie jakości włókien zawartość pęczków w masie i w płycie oceniano wizualnie.

Tabela1. Drobne i grube urzeźbienie tarczy mielącej zastosowane do otrzymywania masy o możliwie małej zawartości pęczków włókien, przeznaczonej do wytwarzania meblarskich płyt MDF

	Drobne urzeźbienie	Grube urzeźbienie
Czas pracy [h]	ok. 700	
Zużycie energii [kWh/t]	90-120	
Jakość włókien	nieodpowiednia	dobra
Charakterystyka urzeźbienia		
Liczba przegród w 1 kanale	4	3
Szerokość kanałów [mm]	4...6	7...8
Średni kąt cięcia [°]	ok. 78	ok. 76
Szerokość noży [mm]	ok. 3	ok. 3
Długość krawędzi cięcia [km/obrót]	63	25
Częstotliwość naprężeń na obwodzie tarczy [kHz]	12,6	9

## Literatura

1. Atack, D., Stationwala, M. I., Fontebasso, J., Huusari, E., Perkola, M., Ahlqvist, P. (1989): High-Speed Photography of Pulp Flow Patterns in a 5 MW Pressurized Refiner. Paperi ja Puu 71(6): 280-293
2. Becker, H., Hoglund, H., Tistad, G. (1977): Frequency and temperature in chip refining: Paperi ja Puu – Papper och Trä 3: 123-130
3. Feddersen, J. (2003): Prozessenergieverbrauch in der Holzwerkstoffindustrie. Diplomarbeit im Studiengang Holzwirtschaft der Universität Hamburg, Ordinariat für Holztechnologie-Holzphysik. 146 S.
4. Fengel, D. und Wegener, G. (1989): Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Berlin; New York: de Gruyter Verlag. 613 S.
5. Franzén, R (2006): Recent Developments in Mechanical Pulping. Das Papier T122: 52-56
6. Hartler, N. (1979): Aspects of Energy Reduction in Refiner Mechanical Pulping. Proceedings International Mechanical Pulping Conference, Toronto: 383-390
7. Hietanen, S. und Ebeling, K (1990): Fundamental aspects of the refining process. Paperi

- ja Puu – Paper and Timber 72 (2): 158-170
8. Huhtanen J.-P., Karvinen, R., Vikman, K., Vuorio, P. (2004): Theoretical Background of new Energy Saving Refiner Segments Design: African Pulp and Paper Week, Durban, Südafrika
  9. Johansson, O., Hogan, D., Blankenship, D., Snow, E., More, W., Qualls, R.; Pugh, K., Wanderer, M. (2001): Improved Process Optimization Through Adjustable Refiner Plates: International Mechanical Pulping Conference, Helsinki, Finland (Sonderdruck von J&L Fiber Services)
  10. Kollmann, F. F. P., Côté Jr., W. A. (1968): Principles of Wood Science and Technology; Solid Wood. Berlin; Heidelberg: Springer Verlag. 592 S.
  11. Sundholm, J. (1999): Mechanical pulping. Papermaking Science and Technology – Book 5. Published by Fapet Oy: Helsinki, Finland. 427 S.

*Holz-Zentralblatt 2010, nr16, str.423-424 i nr17, str.443-444*

Tłumaczył W.O.

## **Przemysł płyt wiórowych, MDF i OSB w krajach EPF w 2009 roku**

### **Płyty wiórowe**

Europejski przemysł płyt wiórowych wszedł w okres recesji już w ostatnich miesiącach roku 2007, chociaż dla całego sektora płytowego cały ten rok był rokiem dobrym. Negatywny trend stał się o wiele wyraźniejszy w latach 2008 i 2009, chociaż w ostatnich miesiącach roku 2009 można było zauważyć pierwsze oznaki ożywienia. W stosunku rocznym produkcja w 2008 r zmniejszyła się o 9%, a w 2009 – o 14%. W ten sposób w regionie EU-EFTA produkcja płyt spadła poniżej progu 30 mln m<sup>3</sup>.

Europejska produkcja płyt wiórowych w okresie 2003-2007 rosła średnio o 3,2% rocznie. W 2007r sięgnęła poziomu 37,8 mln m<sup>3</sup>. W tym okresie tempo wzrostu było jeszcze większe w krajach sąsiednich (Turcja, Białoruś, Ukraina i Rosja). Jednakże pod koniec 2007r zapotrzebowanie zaczęło słabnąć przede wszystkim ze względu na zmniejszające się tempo budownictwa, co pociągnęło za sobą spadek zapotrzebowania ze strony przemysłu meblarskiego.

Wspomniany wyżej średni spadek 14%-owy był wynikiem zróżnicowanej sytuacji w poszczególnych krajach. W większości z nich zawierał się on w 2009r między 5% i 15%, ale w niektórych przewyższał nawet 20%. W żadnym z krajów nie zanotowano jednak wzrostu produkcji w stosunku do roku 2008.

Niemcy zachowały w 2009r swoją pozycję największego producenta płyt wiórowych w Europie, chociaż produkcja tam spadła o 13%, do poziomu 6,5 mln m<sup>3</sup>. We Francji, która zachowała drugie miejsce produkcja wyniosła 3,3 mln m<sup>3</sup> (spadek o 14%). Włochy utraciły swoje trzecie miejsce na rzecz Polski w wyniku zmniejszenia się produkcji o 18,5%, do poziomu 2,7 mln m<sup>3</sup>. Polska wyprodukowała 2,8 mln m<sup>3</sup>, o 8% mniej niż poprzednio. Piąte



miejsce w Europie z produkcją 2,1 mln m<sup>3</sup> w 2009r zajmuje Anglia. Razem na w/w pięć krajów przypada 58,5% produkcji wszystkich krajów EPF.

Tabela 1. Produkcja płyt wiórowych w tys.m<sup>3</sup>, 2005-2010

	2005	2006	2007	2008	2009	09/08	2010 <sup>x</sup>
Austria	2,220	2,280	2,450	2,250	1,920	-14.7%	2,000
Belgium	1,875	1,911	1,814	1,486	1,221	-17.8%	1,200
Bulgaria	420	480	480	400	400	0.0%	430
Czech Republic	950	1,000	1,010	1,030	1,000	-2.9%	1,000
Denmark	320	339	344	345	309	-10.4%	333
Estonia	218	222	268	249	140	-43.8%	160
Finland	459	449	398	261	171	-34.4%	185
France	4,264	4,321	4,420	3,844	3,320	-13.6%	3,500
Germany	8,131	8,062	8,025	7,500	6,500	-13.3%	7,000
Greece	471	478	496	462	345	-25.3%	495
Hungary	566	611	648	578	350	-39.4%	500
Ireland	140	140	140	100	95	-5.0%	110
Italy	3,525	3,725	3,600	3,275	2,669	-18.5%	3,000
Latvia	180	192	206	251	176	-29.9%	240
Lithuania	276	284	440	514	485	-5.7%	530
Norway	366	382	383	309	267	-13.7%	250
Poland	2,550	2,550	3,150	3,000	2,760	-8.0%	2,898
Portugal	930	985	985	970	780	-19.6%	880
Romania	483	668	769	1,082	1,000	-7.6%	1,200
Slovakia	550	665	675	785	705	-10.2%	800
Slovenia	130	136	211	191	129	-32.3%	154
Spain	3,174	3,316	3,295	2,350	1,778	-24.3%	1,957
Sweden	487	541	627	628	587	-6.6%	500
Switzerland	440	480	540	540	522	-3.3%	522
United Kingdom	2,276	2,334	2,411	2,115	2,100	-0.7%	2,205
TOTAL EPF	35,401	36,551	37,786	34,516	29,729	-13.9%	32,049
EU-27	34,595	35,688	36,863	33,667	28,940	-14.0%	31,277

<sup>x</sup> Przewidywana produkcja

Udział Polski w europejskiej produkcji płyt wiórowych zwiększył się bardzo od 7% w 2006r do 9% w 2009r. Swoje dobre miejsce natomiast straciła Hiszpania, której taki sam udział zmniejszył się z 9% w 2006r do 6% w 2009r. W stosunku do 2007r produkcja płyt

wiórowych w Hiszpanii zmniejszyła się o 46%. Towarzyszyła temu redukcja zdolności produkcyjnej o 5000000 m<sup>3</sup> przy jednoczesnym niskim wykorzystaniu zdolności produkcyjnej.

W Austrii produkcja spadła poniżej 2 mln m<sup>3</sup>, czyli skurczyła się o 15%, w Belgii natomiast – o 18%, przy czym jedną linię zamknięto w 2009r.

W krajach Europy Wschodniej sytuacja była bardziej zróżnicowana. W niektórych z nich produkcja wzrosła w wyniku uruchomienia nowych linii (Rumunia, Łotwa), które jednak nie wykorzystywały w 2009r pełnej zdolności produkcyjnej. W innych krajach, jak Estonia i Węgry produkcja zmniejszyła się aż o 39%. W pozostałych krajach spadek produkcji był umiarkowany, a ogółem w krajach Europy Wschodniej wyniósł on w 2009r 11%, czyli 6,2 mln m<sup>3</sup>.

Przewidywania na rok 2009 mówią o ponownym wzroście produkcji o ok. 8%, do 32 mln m<sup>3</sup>, przy czym największy wzrost nastąpi w krajach Europy Wschodniej. Zmniejszenie produkcji nastąpi w Belgii, Norwegii i w Szwecji z uwagi na planowane tam zamykanie zakładów.

## **Zdolność produkcyjna**

Europejska zdolność produkcyjna w dziedzinie płyt wiórowych wykazywała raczej nieregularne tendencje w ciągu ostatnich pięciu lat. Sumaryczny jej spadek netto w okresie 2001-2003 był znaczny, aczkolwiek w 2004r nowe inwestycje przyczyniły się do jej powiększenia. W 2005r zdolność produkcyjna wykazywała określoną stabilność, ponieważ z jednej strony Francja, Niemcy, Włochy i Szwecja zamknęły pewną liczbę zakładów, a z drugiej – inne kraje członkowskie EPF zwiększyły swe możliwości produkcyjne. W międzyczasie wiele nowych zdolności produkcyjnych zrealizowano szczególnie w krajach Europy Wschodniej, jak np. w Krajach Bałtyckich, na Węgrzech, w Rumunii, na Słowacji, w Słowenii oraz w Niemczech. Europejska zdolność produkcyjna osiągnęła w 2008r 43,3 mln m<sup>3</sup>. W 2009r zdolność produkcyjna w Europie wyniosła 42,8 mln m<sup>3</sup>, czyli o 255 tys.m<sup>3</sup> mniej niż w 2008r. W Czechach i w Polsce nowe linie osiągnęły pełną wydajność. We Francji i na Słowacji dalszy wzrost zdolności produkcyjnej dokonał się dzięki niewielkim inwestycjom. W Rumunii, w ciągu 2008r zdolność produkcyjna przemysłu płyt wiórowych wzrosła znacznie.

Z drugiej strony słabnąca sytuacja rynkowa zmusiła do zamknięcia niektórych linii produkcyjnych. W 2008r zamknięto 2 linie w Niemczech oraz po jednej w Belgii i w Hiszpanii. W 2009r nastąpiły dalsze zamknięcia linii produkcyjnych, a mianowicie w Niemczech, Belgii, Austrii, we Włoszech oraz w Anglii. W następnych latach planowanych jest niewiele inwestycji. Wśród nich należy wymienić wzrost w 2010r zdolności produkcyjnej w Bułgarii o 500 000 m<sup>3</sup>. Również w Szwecji przewiduje się modernizację wyposażenia, która przyniesie wzrost produkcji. Z drugiej strony, na początku 2010r zamknięty zostanie jeden zakład w Norwegii. W wyniku tych wszystkich zmian europejska zdolność produkcyjna osiągnie 42,7 mln m<sup>3</sup>.

Tabela 2. Zdolność produkcyjna płyt wiórowych w tys.m<sup>3</sup>, 2005-2010

	2005	2006	2007	2008	2009	09/08	2010 <sup>x</sup>
Austria	2,220	2,420	2,590	2,620	2,430	-190	2,430
Belgium	2,350	2,150	2,150	1,850	1,680	-170	1,680
Bulgaria	480	480	500	500	500	0	520
Czech Republic	945	1,010	1,010	1,010	1,290	280	1,290
Denmark	350	350	350	350	350	0	350
Estonia	260	260	310	380	380	0	380
Finland	615	610	515	515	515	0	515
France	4,415	4,485	4,485	4,565	4,635	70	4,635
Germany	8,300	8,415	8,665	8,405	8,305	-100	8,000
Greece	780	780	780	780	780	0	780
Hungary	575	620	620	620	620	0	620
Ireland	140	140	140	140	140	0	140
Italy	4,600	4,542	4,542	4,642	4,632	-10	4,632
Latvia	200	270	250	350	350	0	500
Lithuania	273	284	440	580	590	10	590
Norway	435	400	400	480	480	0	400
Poland	3,600	4,000	3,320	3,320	3,440	120	3,440
Portugal	1,055	1,110	1,050	1,050	1,050	0	1,050
Romania	604	930	930	1,530	1,530	0	1,530
Slovakia	660	675	680	800	895	95	895
Slovenia	130	135	300	300	300	0	300
Spain	4,200	4,260	4,090	3,910	3,750	-160	3,750
Sweden	780	745	845	800	800	0	875
Switzerland	420	500	580	580	580	0	580
United Kingdom	2,735	2,815	3,030	2,980	2,780	-200	2,780
Razem	41,122	42,386	42,572	43,057	42,802	-255	42,662
EU-27	40,267	41,486	41,592	41,997	41,742	-255	41,682

<sup>x</sup> Przewidywana produkcja

### Kierunki zastosowań płyt wiórowych

Przemysł meblarski odbiera 67% wszystkich sprzedawanych płyt wiórowych w Europie. Szczególny wzrost w tej dziedzinie obserwuje się w krajach Europy Wschodniej, gdzie następuje szybki rozwój przemysłu meblarskiego. Jednocześnie meblarskie płyty wiórowe stale

konkurują z takimi materiałami, jak płyty MDF, sklejka i lite drewno, a także ze stalą, tworzywami sztucznymi i innymi materiałami.

Tabela 3. Podział wyprodukowanych płyt wiórowych na płyty surowe i wykańczone powierzchniowo

	Produkcja ogółem		Płyty surowe (udział)		Płyty wykańczone powierzchniowo (udział)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Austria	2,250	1,920	30%	25%	70%	75%
Belgium	1,486	1,221	35%	35%	65%	65%
Bulgaria	400	400	n.a.	39%	n.a.	61%
Czech Republic	1,030	1,000	20%	36%	80%	64%
Denmark	345	309	65%	64%	35%	36%
Estonia	249	140	59%	35%	41%	65%
Finland	261	171	72%	47%	28%	53%
France	3,844	3,320	69%	69%	31%	31%
Germany	7,500	6,500	54%	54%	46%	46%
Greece	462	345	18%	16%	82%	84%
Hungary	578	350	10%	9%	90%	91%
Ireland	100	95	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Italy	3,275	2,669	30%	42%	70%	58%
Latvia	251	200	79%	79%	21%	21%
Lithuania	514	485	80%	80%	20%	20%
Norway	309	267	80%	65%	20%	35%
Poland	3,000	2,760	40%	40%	60%	60%
Portugal	970	780	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Romania	1,082	800	80%	38%	20%	62%
Slovakia	785	705	90%	80%	10%	20%
Slovenia	191	129	46%	47%	54%	53%
Spain	2,350	1,778	30%	31%	70%	69%
Sweden	628	587	5%	0%	95%	100%
Switzerland	540	522	5%	5%	95%	95%
United Kingdom	2,115	2,100	55%	54%	45%	46%
Razem	34,515	29,553	48%	46%	52%	54%

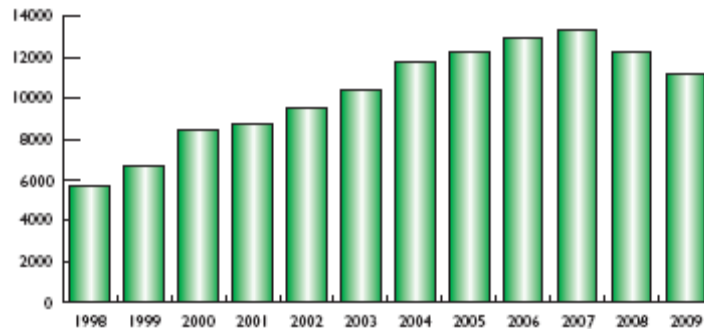
Budownictwo zużywa ponad 23% płyt, których znaczne ilości stosowane są na podłogi i jako panele ściennie. Coraz większego znaczenia nabierają płyty wodo- i ogniodporne. W

coraz większym stopniu płyty stosowane są też do prac remontowych i renowacyjnych, szczególnie w krajach Europy Wschodniej. Znaczne ilości płyt wiórowych kupują majsterkowicze (do-it-yourself). Podczas gdy w większości krajów ich udział w sprzedaży w tym sektorze nie przekracza kilku procent, to np. w Belgii sięga on 21%, we Francji 12%, a w Norwegii aż 35%. Ważnym rynkiem zbytu są też opakowania. Dla niektórych użytkowników negatywną cechą płyt wiórowych jest ich duża gęstość. Dlatego też, szczególnie dla niektórych zastosowań, (płyty drzwiowe i panele ścienne) powodzeniem cieszą się płyty typu sandwich, czy wytłaczane.

Jeżeli chodzi o udział w ogólnej produkcji dotyczący płyt surowych i wykańczanych powierzchniowo, to w poszczególnych krajach kształtuje się on na różnym poziomie (patrz: tab.3). Tak np. w latach 2008 i 2009 udział płyt wykańczanych w Szwecji wynosił odpowiednio 95% i 100%, w Szwajcarii – 95%, w Hiszpanii – 70% i 69%, na Węgrzech – 90% i 91%, w Grecji – 82% i 84%, w Czechach – 80% i 64%, w Belgii – 65%, i w Austrii – 70% i 75%. W Polsce udział ten w obydwu latach był równy 60%. W kilku krajach europejskich, takich jak Litwa, Łotwa, Norwegia, Rumunia, Słowacja wahał się w granicach około 20%.

## Płyty MDF

### Produkcja i zdolność produkcyjna



Rys. 1. Europejska produkcja płyt MDF w tys.m<sup>3</sup>, 2000-2009

Produkcja płyt MDF w Europie charakteryzowała się aż do roku 2007 włącznie ciągłym wzrostem. W 2007r sięgnęła poziomu 13,3 mln m<sup>3</sup>. Jednocześnie sytuacja rynkowa tych płyt jesienią tego roku zaczęła się pogarszać, w szczególności ze względu na sytuację w budownictwie. Przede wszystkim spadek zapotrzebowania odczuły kraje Europy Zachodniej, ale z pewnym opóźnieniem także kraje Europy Wschodniej. W rezultacie produkcja płyt MDF spadła o 8,3% i o 8,8% odpowiednio w roku 2008 i 2009. Szczególnie spadek produkcji dał się odczuć w pierwszym i w drugim kwartale 2009r, ale już w drugiej połowie tego roku sytuacja zaczęła się odwracać w pozytywną stronę. Tak więc europejska produkcja płyt

MDF spadła w 2009r do 11,2 mln m<sup>3</sup> (nie licząc Turcji i Rosji). W stosunku do 2007r oznacza to zmniejszenie o 2,2 mln m<sup>3</sup>.

Tabela 4. Zdolność produkcyjna płyt MDF w Europie w tys.m<sup>3</sup>, 2005-2011

	2005	2006	2007	2008	2009	2010 <sup>x</sup>	2011 <sup>x</sup>
Austria	505	535	710	750	750	750	750
Belgium	275	300	300	300	300	300	300
Czech Republic	100	100	100	100	100	100	100
France	1,050	1,170	1,310	1,310	1,090	1,090	1,090
Germany	3,768	4,220	4,670	4,670	4,550	4,550	4,550
Greece	0	100	100	100	130	130	130
Hungary	0	0	210	210	210	210	210
Ireland	420	420	420	420	420	420	420
Italy	1,260	1,260	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340
Luxembourg	250	270	270	270	270	270	270
Poland	1,400	1,400	1,550	1,850	1,850	2,150	2,400
Portugal	470	545	645	645	645	645	645
Romania	430	350	350	350	350	350	350
Slovenia	78	160	160	160	180	180	180
Spain	1,247	1,410	1,430	1,630	1,630	1,630	1,630
Sweden	90	100	110	110	110	110	110
Switzerland	200	270	280	280	280	280	280
United Kingdom	870	840	950	950	950	950	950
Razem	12,413	13,450	14,905	15,445	15,155	15,455	15,705

<sup>x</sup> Przewidywana zdolność produkcyjna

W Europie produkowano przede wszystkim płyty o grubości ponad 9 mm, które stanowiły ponad 49% całości i stosowane były głównie w meblarstwie. Około 30% produkcji stanowiły płyty o grubości między 5 i 9 mm, podczas gdy pozostałe 21% były to płyty cienkie (<5 mm), podłogowe i laminowane. 65% produkcji przypadało na płyty surowe (częściowo wykańczone u odbiorcy), 31% – na płyty laminowane i 4% – na płyty o innym wykończeniu powierzchni. Wodo- i ogniodporne płyty MDF są produkowane tylko w bardzo niewielkich ilościach.

Niemcy są największym producentem płyt MDF, chociaż w 2009r wytworzono tu o 100 tys. m<sup>3</sup> płyt mniej niż w 2008r. Całkowita produkcja płyt MDF w Niemczech wyniosła 3,8 mln m<sup>3</sup> (przy zdolności produkcyjnej 4,6 mln m<sup>3</sup>), co stanowiło prawie 34% produkcji europejskiej. Polska, dzięki nowym zdolnościom produkcyjnym, zajęła drugie miejsce z produkcją 1,4 mln

m<sup>3</sup> (ponad 12% całej produkcji europejskiej) przy zdolności produkcyjnej 1,85 mln m<sup>3</sup>. Na rok 2010 przewidywany jest w Polsce dalszy wzrost zdolności produkcyjnej do 2,15 mln m<sup>3</sup>, a na rok 2011 – do 2,40 mln m<sup>3</sup>.

Oprócz Niemiec i Polski największymi rocznymi zdolnościami produkcyjnymi płyt MDF w Europie dysponują: Hiszpania (1,63 mln m<sup>3</sup>), Włochy (1,34 mln m<sup>3</sup>) i Francja (1,09 mln m<sup>3</sup>). Poza tą piątką plasują się jeszcze: Wlk. Brytania (950 tys. m<sup>3</sup>), Austria (750 tys. m<sup>3</sup>) i Portugalia (645 tys. m<sup>3</sup>). Pozostałe kraje europejskie posiadają zakłady płyt MDF o mniejszej wydajności.

Zdolność produkcyjna całego europejskiego przemysłu płyt MDF (15,155 mln m<sup>3</sup>) była wykorzystywana w 2009r w 74%, podczas gdy w 2008r – w 80%.

Wśród pozaunijnych krajów Europy, Turcja wyprodukowała 2,4 mln m<sup>3</sup> płyt. Z drugiej strony, produkcja w Rosji skurczyła się o 14%, do 1 mln m<sup>3</sup>.

Słabnący sektor budowlany i wynikające z tego mniejsze zapotrzebowanie na laminaty podłogowe, na płyty do wykańczania wnętrz i do produkcji mebli zmniejszyły zamówienia ze strony handlu. W końcu roku 2008 średni poziom zapasów magazynowych u producentów płyt MDF był bardzo wysoki i sięgał około 6,5% produkcji. Ze względu na ogólną sytuację rynkową i wzrastające zapotrzebowanie na biomasę drzewną w niektórych krajach, jak Austria, Słowenia i Szwecja, zaopatrzenie w surowiec drzewny stało się jednym z głównych problemów przemysłu płyt MDF.

### **Zastosowanie płyt MDF**

W wyniku sukcesu laminatów podłogowych, jaki miał miejsce w ostatniej dekadzie, 45% europejskiej produkcji płyt MDF było nakierowane na ten rodzaj wyrobu. Głównymi producentami były tu: Niemcy, Austria, Francja, Belgia, Szwajcaria i Hiszpania. Poza tym coraz większego znaczenia nabierał ten sektor produkcji w Polsce.

Drugim, poważnym odbiorcą płyt MDF jest przemysł meblarski, który konsumuje 25% zapotrzebowania europejskiego. Meble o wysokiej jakości z zastosowaniem tych płyt są produkowane we Włoszech, Hiszpanii, Portugalii Szwecji, Wlk. Brytanii, w Czechach, Rumunii i w innych krajach. Płyty te znajdują poza tym wielorakie zastosowanie w wyposażeniu mieszkań i wykańczaniu wnętrz. W tym ostatnim przypadku ich dużą zaletą jest zdolność pochłaniania i tłumienia dźwięków. Na cele konstrukcyjne przeznaczane jest ok. 11% całkowitej konsumpcji płyt MDF. Sektor „do-it-yourself\* zużywa 8% tych płyt.

Płyty MDF produkowane są w różnych grubościach i gęstościach. Tak np. gęstość ultralekkich płyt MDF kształtuje się poniżej 500 kg/m<sup>3</sup>, co daje im sporą przewagę w konkurencji z innymi materiałami.

Tabela 5. Zużycie płyt MDF w Europie w tys. m<sup>3</sup>, 2005-2010

	2005	2006	2007	2008	2009	09/08	2010*	10/09
Austria	280	280	290	250	240	-4.0%	280	16.7%
Belgium + Luxem.	950	1,000	1,000	800	700	-12.5%	750	7.1%
Bulgaria	25	33	34	35	35	0.0%	35	0.0%
Cyprus	15	15	15	15	13	-13.3%	13	0.0%
Czech Republic	65	75	75	75	75	0.0%	75	0.0%
Denmark	170	170	170	150	140	-6.7%	140	0.0%
Estonia	9	10	10	10	9	-10.0%	9	0.0%
Finland	40	45	50	50	45	-10.0%	45	0.0%
France	700	730	740	550	490	-10.9%	500	2.0%
Germany	3,000	3,200	3,200	3,400	3,300	-2.9%	3,400	3.0%
Greece	340	370	400	300	220	-26.7%	200	-9.1%
Hungary	50	45	45	50	50	0.0%	50	0.0%
Ireland	116	120	120	120	100	-16.7%	100	0.0%
Italy	1,040	1,140	1,160	1,000	900	-10.0%	930	3.3%
Latvia	7	10	10	9	9	0.0%	9	0.0%
Lithuania	28	42	50	55	40	-27.3%	45	12.5%
Netherlands	400	420	450	400	350	-12.5%	300	-14.3%
Norway	45	45	57	57	57	0.0%	57	0.0%
Malta	7	4	4	4	4	0.0%	4	0.0%
Poland	735	800	900	900	800	-11.1%	900	12.5%
Portugal	160	170	155	180	170	-5.6%	170	0.0%
Romania	135	150	200	200	200	0.0%	200	0.0%
Slovakia	45	45	50	55	50	-9.1%	50	0.0%
Slovenia	38	40	45	40	35	-12.5%	35	0.0%
Spain	1,000	1,100	1,160	800	770	-3.8%	800	3.9%
Sweden	150	180	200	150	170	13.3%	170	0.0%
Switzerland	170	170	180	180	180	0.0%	180	0.0%
United Kingdom	1,240	1,250	1,280	1,200	1,000	-16.7%	1,050	5.0%
Ukraine	20	22	70	80	75	-6.3%	75	0.0%
Other**	20	20	20	25	25	0.0%	25	0.0%
Razem	11,000	11,701	12,140	11,140	10,252	-8.0%	10,597	3.4%

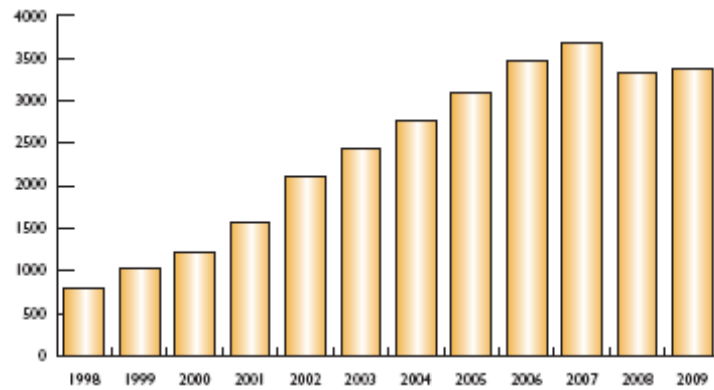
\* Przewidywana produkcja

\*\* z wyjątkiem Rosji



## Płyty OSB

### Produkcja



Rys. 2. Produkcja płyt OSB w Europie w tys.m<sup>3</sup>, 1998-2009

Produkcja płyt OSB w ciągu całej poprzedniej dekady wzrastała nieprzerwanie, ale w końcu roku 2007 nagle się załamała, gdy zaczął się spadek rozwoju budownictwa. W okresie 1995-2002 średni roczny wzrost produkcji płyt OSB w Europie wynosił 33%. Od tego roku zmniejszył się do około 12% w stosunku rocznym. W 2008r po raz pierwszy nastąpił spadek produkcji. Ogólnoswiatowy kryzys budownictwa, łącznie z nasileniem się konkurencji ze strony producentów zamorskich zmusiły zakłady europejskie do zmniejszenia produkcji poczynając od końca 2007r. W rezultacie ogólnoeuropejska produkcja w 2008r zmniejszyła się o 9,5%. Produkcja w pierwszej połowie 2009r prawie się nie zmieniła, ale zaczęła wzrastać w drugiej połowie. Zakłady w Niemczech i na Łotwie były zmuszone na dłuższy czas ograniczyć produkcję, ale znowu zaczęły działać od drugiej połowy kwartału. W Rumunii rozpoczęto wytwarzanie płyt OSB w nowym zakładzie. Tak więc łączna produkcja 13 europejskich zakładów płyt OSB wyniosła 3,6 mln m<sup>3</sup>, czyli o 210 000 m<sup>3</sup> więcej niż w 2008r. Procentowy wzrost wyniósł 6,6%. W Europie większość produkcji (77%) przypada na płyty OSB3. Udział płyt OSB2 wynosi 12%, podczas gdy na OSB4 przypada 9%, a na inne rodzaje – 2%.

Jak wiadomo płyty OSB produkowane są głównie z drewna gatunków iglastych. Jednakże konkurencja o ten surowiec jest bardzo ostra, w szczególności ze strony sektora energetycznego. Dlatego też sprawa zaopatrzenia w drewno pozostaje podstawowym zagadnieniem dla tego przemysłu.

Spadek produkcji był generalną tendencją prawie we wszystkich krajach europejskich, wytwarzających płyty OSB. Niemcy pozostały największym producentem europejskim. Trzy zakłady produkcyjne dawały około 30% całej produkcji europejskiej. Udział Polski i Czech wynosił w każdym przypadku ok. 10%. Na Łotwie nie osiągnięto projektowanej zdolności

produkcyjnej mimo znaczących inwestycji poczynionych w ubiegłych latach. Tym nie mniej udział Europy Wschodniej w ogólnej produkcji płyt OSB utrzymuje się na krzywej wznoszącej.

Nie tylko w Europie, lecz także w innych krajach na Świecie zanotowano jeszcze większe spadki produkcji. W 2009r światową produkcję płyt OSB oceniano na 16,6 mln m<sup>3</sup>, czyli około 3,5 mln m<sup>3</sup> (18%) mniej niż w 2008r. Główny spadek produkcji miał miejsce w Ameryce Północnej. Europa podwyższyła swój udział w produkcji globalnej do 22%, chociaż Płn. Ameryka utrzymała swoją pozycję największego wytwórcy z 12,5 mln m<sup>3</sup>, co odpowiada 75% produkcji światowej. W USA produkcja wyniosła 9,4 mln m<sup>3</sup> (- 26%), podczas gdy w Kanadzie – 4,2 mln m<sup>3</sup> (- 18%). W Południowej Ameryce istnieją trzy fabryki płyt OSB: dwie w Chile i jedna w Brazylii. Sumaryczna zdolność produkcyjna zakładów wynosi tu 650 000 m<sup>3</sup>.

Zużycie płyt OSB w Europie w 2009r było podobne, jak w 2008r i wynosiło około 3 mln m<sup>3</sup>. Większość europejskich płyt OSB była sprzedawana w Europie – kraje Unii i EFTA zużywały łącznie około 90% całej swojej produkcji.

Według danych Eurostatu 27 krajów UE wyeksportowało w 2009r 705 000 m<sup>3</sup> płyt OSB, o 27% więcej niż w 2008r. Największym importerem była Rosja, która zakupiła ok. 152 000 m<sup>3</sup>.

Najwięcej płyt OSB, bo 170 000 m<sup>3</sup>, kraje UE zaimportowały w 2007r, ale w dwóch latach następnych ilość ta gwałtownie spadła aż do 31 000 m<sup>3</sup> w 2009r. Import pochodził głównie z Ameryki Północnej, w tym przede wszystkim z Kanady (75%) i z USA (18%). Ogólny bilans handlu płytami OSB był dla Unii Europejskiej pozytywny i wyniósł ok. 670 000 m<sup>3</sup>.

Na zdolność produkcyjną w Europie (patrz tab.6) wpływ wywarło zamknięcie w drugim kwartale 2009r jednego zakładu we Francji (-115 000 m<sup>3</sup>). Z drugiej jednak strony w Rumunii uruchomiono w grudniu tego samego roku linię o wydajności 500 000 m<sup>3</sup>. W ten sposób ogólnoeuropejska wydajność płyt OSB wzrosła do 4,9 mln m<sup>3</sup> (o 380 000 m<sup>3</sup> więcej niż w 2008r). Jak dotychczas, brak jest zapowiedzi budowy nowych linii.

Tabela 6. Zdolność produkcyjna płyt OSB w Europie w tys.m<sup>3</sup>, 2005-2011

	2005	2006	2007	2008	2009	2010 <sup>x</sup>	2011 <sup>x</sup>
Belgium	300	300	300	300	300	300	300
Bulgaria	100	200	240	240	240	240	240
Czech Republic	180	360	500	500	500	500	500
France	450	470	470	470	350	350	350
Germany	1,235	1,235	1,235	1,235	1,235	1,235	1,235
Ireland	350	350	350	350	350	350	350
Latvia	0	0	350	500	500	500	500
Luxembourg	200	200	200	200	200	200	200

Poland	350	350	400	400	400	400	400
Romania	0	0	0	0	500	500	500
UK	320	320	320	320	320	320	320
Razem	3,485	3,785	4,365	4,515	4,895	4,895	4,895

<sup>x</sup> Przewidywana zdolność produkcyjna

W USA zdolność produkcyjna płyt OSB wzrastała aż do 2007r pomimo już słabnącego zapotrzebowania. W 2008r spadła ona nagle o 460 000 m<sup>3</sup>, a w 2009r – o 990 000 m<sup>3</sup>. W Kanadzie natomiast spadek o 950 000 m<sup>3</sup> nastąpił dopiero w 2009 roku. Sumaryczna zdolność produkcyjna płyt OSB w Ameryce Północnej osiągnęła poziom 23,1 mln m<sup>3</sup>, co i tak jest więcej niż w innych rejonach Świata.

W.O.

*Wg: European Panel Federation Annual Report 2009-2010, Presented in Dresden, Germany on 23 June 2010*

## **36 Przemysł sklejkowy w Europie według raportu FEIC z 2010 roku**

Prezydent FEIC, pan Joni Lukkarainen, we wstępie do rocznego raportu tej organizacji stwierdził między innymi, że:

Rozpoczyna się nowy projekt badawczy, zatytułowany „Plywood Moisture” w celu poznania zachowania się sklejk w zastosowaniach zewnętrznych, szczególnie w warunkach zwiększonej wilgotności. Ma on na celu utrzymanie dotychczasowych zastosowań, głównie w budownictwie i zwiększenie konkurencyjności w nowych dziedzinach.

FEIC starał się przekonać władze europejskie, że przemysł sklejkowy nie jest głównym przemysłem zanieczyszczającym środowisko i dlatego nie powinien być objęty unijną „Directive on Integrated Prevention and Control” (IPPC), co zaoszczędzi zakładom wiele pieniędzy na monitorowanie i kontrolę.

We współpracy z EPF uzyskano uznanie przemysłu płytowego jako nadającego się do otrzymania zniżek na emisje w ramach unijnego Emission Trading Scheme, co również zaowocuje w przyszłości obniżką kosztów.

Dzięki wysiłkom członków i sekretariatu przekonano Komisję Europejską do ewentualnego kontynuowania antydumpingowego postępowania wobec importu sklejk okoume z Chin.

Członkowie FEIC i EPF zgodnie zaprotestowali przeciw zgłoszeniu przez Francję oznaczania produktów budowlanych i dekoracyjnych na obecność emitowanych lotnych związków, co pociągnęłoby za sobą powstanie poważnych barier handlowych.

FEIC przyczynił się do zapoczątkowania i kontynuacji forum dyskusyjnego z członkami Parlamentu Europejskiego. 18 maja 2010r. odbyło się w Strasburgu zebranie, na którym

dyskutowano zagadnienia budownictwa drewnianego i dostępność surowca drzewnego w przyszłości.

FEIC uczestniczył w międzynarodowej konferencji na temat „Magazynowanie węgla w produktach drzewnych” (Carbon Storage in Wood Products), która miała miejsce 1 września 2009r. w Brukseli i zgromadziła ponad 100 uczestników.

Kryzys ekonomiczny wywarł duży wpływ na przemysł sklejkowy. Budownictwo jest największym konsumentem sklejki europejskiej, zużywającym 43% tego produktu.

Aktywność budowlana w Europie znacznie osłabła wprowadzając na rynek o prawie 23% mniej budynków mieszkalnych, co, oczywiście, wpłynęło ujemnie na zapotrzebowanie sklejki. Sektor meblarski z 15%-owym zapotrzebowaniem na sklejkę również, z kilku miesięcznym opóźnieniem, wykazał ten sam trend. Wśród innych użytkowników transport i opakowania wykazały w 2009r. ponad 20%-owy spadek zapotrzebowania. Ogólne zapotrzebowanie na sklejkę zaczęło słabnąć już w 2008r., ale spadek w 2009r. był szczególnie wyraźny. Ogólnoeuropejskie zużycie sklejki zmniejszyło się o ponad 30%. Również producenci w Rosji i na Ukrainie musieli ograniczyć produkcję. Najpoważniejszy kryzys dotyczył sklejki iglastej, dla której zanotowano zmniejszenie o 30%. Co szczególnie niepokoi, to fakt, że import sklejki w Europie wzrasta i jego udział w konsumpcji sklejki sięga 48%, podczas gdy rok wcześniej wynosił 46%. Europejscy producenci są bardzo poruszeni bezcłowym wwozem sklejki z kilku zamorskich krajów.

Tabela1. Produkcja sklejki w krajach członkowskich FEIC i UE [tys.m<sup>3</sup>]

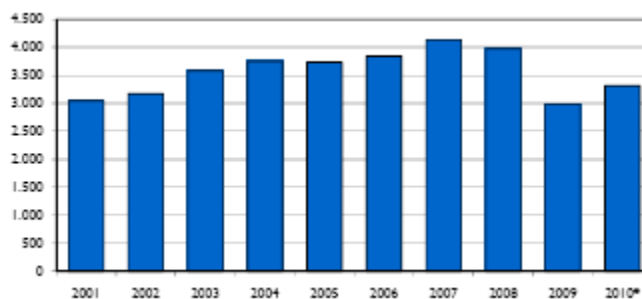
	2005	2006	2007	2008	2009	09/08	2010*
Belgium	20,0	20,0	20,0	17,5	10,0	-42,9%	10,0
Bulgaria	36,4	35,6	42,0	40,8	22,5	-44,8%	36,0
Czech Republic	38,3	47,7	45,7	38,2	21,8	-42,9%	26,3
Estonia	43,0	25,7	35,8	21,7	21,9	1,1%	35,0
Finland	1.308,0	1.415,0	1.410,5	1.264,9	779,3	-38,4%	779,3
France	388,7	390,0	377,5	350,0	265,0	-24,3%	265,0
Germany	16,5	16,0	22,0	21,8	15,5	-29,0%	15,0
Greece	30,0	31,0	29,1	27,2	17,2	-36,5%	19,0
Italy	390,0	380,0	420,0	370,0	309,7	-16,3%	300,0
Latvia	210,9	210,1	199,4	180,1	155,0	-13,9%	206,0
Lithuania	43,9	14,7	16,7	13,3	15,7	18,3%	19,2
Poland	144,1	151,5	170,8	157,2	145,3	-7,6%	169,3
Slovenia	16,5	16,8	17,5	16,3	12,9	-20,9%	14,4
Spain	360,0	350,0	350,0	342,0	251,0	-26,6%	300,0
Sweden	91,5	91,9	91,3	94,2	79,7	-15,5%	79,7
Switzerland	4,8	5,1	8,6	9,2	7,7	-15,8%	8,5

Ukraine	170,7	162,5	176,2	163,3	108,2	-33,8%	150,0
Russia**	420,0	477,0	697,8	851,4	747,5	-12,2%	883,0
<b>Ogółem FEIC</b>	<b>3.733,3</b>	<b>3.840,5</b>	<b>4.131,0</b>	<b>3.979,1</b>	<b>2.985,9</b>	<b>-25,0%</b>	<b>3.315,6</b>
Austria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0
Denmark	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0
Ireland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0
Netherlands	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0
Portugal	38,6	22,0	23,0	21,0	19,0	-9,5%	19,0
Romania	98,0	91,6	87,0	80,0	60,0	-25,0%	60,0
United Kingdom	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%	0,0
Inne kraje EU27***	50,0	55,0	55,0	50,0	45,0	-10,0%	45,0
<b>Ogółem EU-27</b>	<b>3.324,4</b>	<b>3.364,5</b>	<b>3.413,4</b>	<b>3.106,2</b>	<b>2.246,6</b>	<b>-27,7%</b>	<b>2.398,1</b>

\* przewidywana produkcja

\*\* członkowie FEIC: Demidowo, Sveza, UPG, UPM Chudovo i Invest LesProm od 2009r.

\*\*\* źródło FAO



Rys.1. Produkcja sklejki w krajach członkowskich FEIC [tys.m<sup>3</sup>]

Tabela 2. Przegląd przemysłu sklejkowego w krajach członkowskich FEIC i UE 2008-2009 [tys.m<sup>3</sup>]

	Produkcja		Import		Eksport		Konsumpcja		
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	09/08
Belgium	17,5	10,0	596,5	505,3	423,7	345,7	190,3	169,6	-10,8%
Bulgaria	40,8	22,5	52,8	16,8	22,5	15,2	71,1	24,1	-66,1%
Czech Republic	38,2	21,8	72,5	53,1	63,6	35,0	47,0	39,9	-15,2%
Estonia	21,7	21,9	77,0	50,6	18,9	21,3	79,8	51,2	-35,8%
Finland	1264,9	779,3	112,7	86,7	1080,9	673,7	296,8	192,3	-35,2%
France	350,0	265,0	500,0	377,2	222,0	175,4	628,0	466,7	-25,7%
Germany	21,8	15,5	1130,4	904,8	193,2	125,6	959,0	794,8	-17,1%
Greece*	27,2	17,2	53,3	37,0	8,3	6,8	72,2	47,5	-34,2%
Italy	370,0	309,7	460,3	331,7	149,9	129,3	680,4	512,1	-24,7%

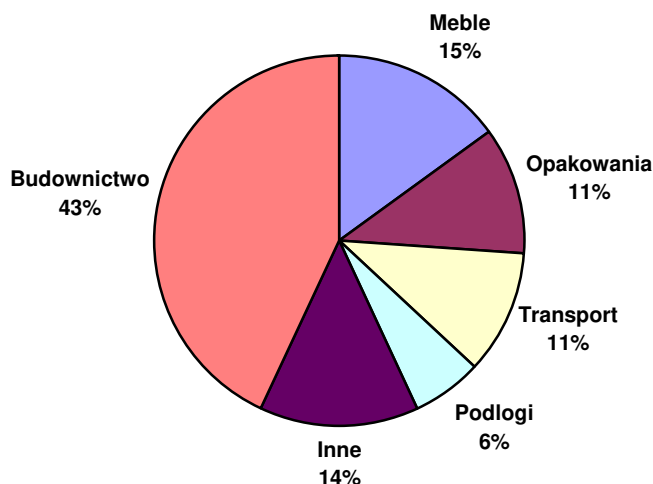
Latvia	180,1	155,0	31,1	32,7	150,4	155,0	60,8	32,6	-46,3%
Lithuania	13,3	15,7	32,7	20,3	13,7	16,6	32,2	19,4	-39,8%
Poland	157,2	145,3	115,6	96,3	79,9	77,9	193,0	163,8	-15,2%
Slovenia*	16,3	12,9	20,2	17,4	13,5	11,1	23,0	19,3	-16,3%
Spain*	342,0	251,0	81,3	45,6	127,2	92,7	296,2	203,8	-31,2%
Sweden	94,2	79,7	190,2	141,0	44,8	47,5	235,4	173,1	-26,5%
Switzerland	9,2	7,7	40,4	31,2	2,9	2,8	46,7	36,2	-22,5%
Ukraine	163,3	108,2	44,9	15,0	74,9	71,6	129,3	54,4	-57,9%
<b>Ogółem FEIC</b>	<b>3979,1</b>	<b>2985,9</b>	<b>3782,1</b>	<b>2762,7</b>	<b>3220,6</b>	<b>2547,0</b>	<b>4041,2</b>	<b>3000,9</b>	<b>-32,1%</b>
Austria*	0,0	0,0	72,4	66,8	38,7	38,0	33,7	28,8	-14,4%
Denmark*	0,0	0,0	194,8	130,9	27,8	34,3	167,0	96,5	-42,2%
Ireland*	0,0	0,0	144,2	107,7	0,4	0,8	143,9	106,9	-25,7%
Ireland*	0,0	0,0	53,7	33,4	29,2	21,2	24,5	12,2	-50,3%
Netherlands*	0,0	0,0	633,7	449,2	130,7	72,3	503,1	376,9	-25,1%
Portugal*	21,0	19,0	53,6	44,9	2,5	2,1	72,1	61,8	-14,2%
Romania*	80,0	60,0	44,4	48,6	27,9	24,3	96,5	84,3	-12,6%
UK	0,0	0,0	1487,0	1074,5	58,7	62,3	1428,3	1012,2	-29,1%
Inni EU-27*	50,0	45,0	48,1	33,6	5,7	4,1	92,5	74,5	-19,5%
<b>Ogółem EU-27</b>	<b>3106,2</b>	<b>2246,6</b>	<b>6428,8</b>	<b>4706,2</b>	<b>3464,3</b>	<b>2732,2</b>	<b>6426,6</b>	<b>4764,4</b>	<b>-32,3%</b>
Russia	2592,0	2106,6	115,2	53,1	1326,4	1334,5	1309,6	905,9	-30,8%

\* źródło danych dot. produkcji – FAO; źródło danych dot. importu i eksportu – Eurostat

Tabela 3. Użytkownicy skleiki w 2009r.

	Budownic- two	Meblar- stwo	Opakowa- nia	Transport	Podłogi	Inne
Belgium	10%	90%	0%	0%	0%	0%
Bulgaria	80%	5%	8%	2%	1%	4%
Czech Republic	25%	62%	5%	4%	4%	0%
Estonia	15%	12%	13%	15%	1%	44%
Finland	65%	2%	2%	17%	8%	9%
France	40%	10%	15%	10%	0%	25%
Greece	50%	30%	5%	0%	10%	5%
Italy	12%	40%	11%	8%	1%	28%
Latvia	37%	5%	1%	19%	12%	26%
Lithuania	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Poland	30%	20%	7%	12%	11%	20%
Portugal	25%	65%	3%	7%	0%	0%
Romania	32%	56%	1%	3%	2%	6%
Russia	20%	14%	3%	12%	36%	15%
Slovenia	18%	18%	0%	4%	0%	60%
Spain	25%	30%	0%	45%	0%	0%

Sweden	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Switzerland	10%	40%	0%	10%	0%	40%
U. Kingdom	32%	52%	3%	7%	5%	1%
Ukraine	25%	5%	25%	10%	25%	10%



Budownictwo było głównym użytkownikiem sklejki w Europie w 2008r. dzięki wysokiemu poziomowi konsumpcji w krajach skandynawskich. Ogólny kryzys ekonomiczny spowodował obniżenie zapotrzebowania na sklejkę przez budownictwo w 2008r. Od 2009r. również inni użytkownicy odczuli słabnące zapotrzebowanie globalne. W szczególności odczuło to zależne od budownictwa meblarstwo. W 2009r. udział meblarstwa w rankingu użytkowników spadł do 15% (25% w 2008r.). Godnym uwagi był też spadek zapotrzebowania w przemyśle transportowym: kilka krajów (np. Finlandia i Łotwa) zarejestrowało znacznie mniejsze zapotrzebowanie ze strony przemysłu produkującego pojazdy. Stąd udział transportu w ogólnym zużyciu sklejki spadł do 11%. Z drugiej strony udział sklejki w opakowaniach wzrósł do 11%.

Tabela 4. Dostawy surowca drzewnego – gatunki europejskie

**Buk** [tys.m<sup>3</sup>]

	2005	2006	2007	2008	2009	09/08
Belgium	10,0	10,0	10,0	10,0	6,0	-40%
Bulgaria	4,2	1,9	0,6	0,3	0,4	34%
Czech Republic	14,8	26,0	67,2	54,6	32,1	-41%
Italy	60,3	50,9	63,0	47,4	39,6	-16%
Poland	26,5	24,7	10,9	24,2	20,7	-14%

Slovenia	49,5	51,0	52,4	51,0	43,0	-16%
Switzerland	4,5	12,0	14,7	13,8	10,3	-25%
Ukraine	6,8	14,2	14,8	13,2	3,0	-77%
<b>Ogółem</b>	<b>176,6</b>	<b>190,7</b>	<b>233,6</b>	<b>214,4</b>	<b>155,2</b>	<b>-28%</b>

**Brzoza** [tys.m<sup>3</sup>]

	2005	2006	2007	2008	2009	09/08
Czech Republic	1,3	4,0	1,5	1,1	0,4	-59%
Estonia	126,2	70,0	78,9	58,9	54,6	-7%
Finland	1.313,5	1.341,0	1.397,0	1.094,5	700,5	-36%
Greece	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0%
Italy	0,0	0,0	9,7	9,5	7,9	-16%
Latvia	580,0	668,0	585,0	418,5	435,0	4%
Lithuania	n.a.	50,2	61,6	48,3	52,8	9%
Poland	255,4	207,5	178,3	177,7	201,6	13%
Ukraine	318,3	260,5	296,4	267,2	180,0	-33%
<b>Ogółem</b>	<b>2.276,4</b>	<b>2.340,7</b>	<b>2.608,5</b>	<b>2.075,6</b>	<b>1.632,9</b>	<b>-21%</b>

**Gatunki iglaste** [tys.m<sup>3</sup>]

	2005	2006	2007	2008	2009	09/08
Bulgaria	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0%
Czech Republic	42,7	66,0	47,5	8,1	18,1	122%
Finland	1.696,0	1.702,0	1.733,4	1.557,1	1.037,6	-33%
France	225,0	225,0	240,0	280,0	220,0	-21%
Greece	22,5	12,9	14,6	8,3	2,5	-70%
Italy	12,6	10,2	16,8	18,9	15,9	-16%
Poland	66,7	57,8	45,9	40,8	51,4	26%
Slovenia	n.a.	n.a.	0,2	0,2	0,1	-69%
Spain	n.a.	99,9	120,8	106,7	66,2	-38%
Sweden	160,0	170,0	171,0	167,6	127,0	-24%
Switzerland	0,4	2,0	2,4	2,6	2,0	-23%
Ukraine	25,4	13,8	24,8	14,4	22,0	53%
<b>Ogółem</b>	<b>2.183,2</b>	<b>2.279,8</b>	<b>2.417,5</b>	<b>2.204,7</b>	<b>1.562,7</b>	<b>-29%</b>



**Inne gatunki europejskie [tys.m<sup>3</sup>]**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>09/08</b>
Czech Republic	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0%
Italy	24,1	20,4	0,0	0,0	0,0	0%
Poland	68,4	91,5	86,3	52,5	48,2	-8%
Slovenia	n.a.	n.a.	0,2	0,2	0,0	-100%
Spain	115,0	115,0	120,0	100,0	50,0	-50%
Switzerland	0,0	0,0	0,4	0,5	0,5	15%
Ukraine	140,0	189,5	172,9	159,0	91,0	-43%
<b>Ogółem</b>	<b>347,5</b>	<b>416,4</b>	<b>379,6</b>	<b>312,1</b>	<b>189,7</b>	<b>-39%</b>

**Topola [tys.m<sup>3</sup>]**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>09/08</b>
Belgium	40,0	50,0	50,0	50,0	20,0	-60%
Bulgaria	54,7	16,1	27,8	25,0	18,7	-25%
Czech Republic	12,3	30,0	15,1	8,0	3,5	-57%
France	200,0	200,0	200,0	170,0	130,0	-24%
Greece	3,1	2,5	0,5	3,2	1,6	-49%
Italy	723,7	711,0	579,6	568,2	475,6	-16%
Poland	67,3	0,0	0,0	0,1	0,0	-100%
Spain	490,0	490,0	500,0	400,0	320,0	-20%
Switzerland	0,6	4,5	3,1	4,9	5,4	10%
Ukraine	11,3	9,5	8,6	7,2	3,0	-58%
<b>Ogółem</b>	<b>1.591,7</b>	<b>1.504,0</b>	<b>1.291,8</b>	<b>1.153,5</b>	<b>935,6</b>	<b>-19%</b>

**Ogółem dostawa gatunków europejskich [tys.m<sup>3</sup>]**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>09/08</b>
<b>Ogółem</b>	<b>6.575,4</b>	<b>6.731,6</b>	<b>6.931,0</b>	<b>5.960,4</b>	<b>4.476,1</b>	<b>-25%</b>

Tab. 5. Dostawy surowca drzewnego – gatunki tropikalne

**Okoumé [tys.m<sup>3</sup>]**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>09/08</b>
France	340,0	340,0	380,0	320,0	145,0	-55%
Greece	8,7	5,6	5,9	6,3	1,6	-75%
Italy	241,2	203,7	148,5	189,4	158,5	-16%
Poland	0,2	0,1	0,4	0,4	0,1	-95%
Switzerland	0,2	1,0	1,0	1,1	1,0	-11%
<b>Ogółem</b>	<b>590,3</b>	<b>550,4</b>	<b>535,7</b>	<b>517,3</b>	<b>306,2</b>	<b>-41%</b>

**Inne afrykańskie i azjatyckie gatunki tropikalne [tys.m<sup>3</sup>]**

	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>09/08</b>
France	40,0	40,0	10,0	10,0	5,0	-50%
Greece	0,3	0,4	0,5	1,1	0,0	-100%
Italy	120,6	101,8	14,9	18,9	15,9	-16%
<b>Ogółem</b>	<b>160,91</b>	<b>42,2</b>	<b>25,3</b>	<b>30,1</b>	<b>20,9</b>	<b>-31%</b>

**Inne gatunki tropikalne [tys.m<sup>3</sup>]**

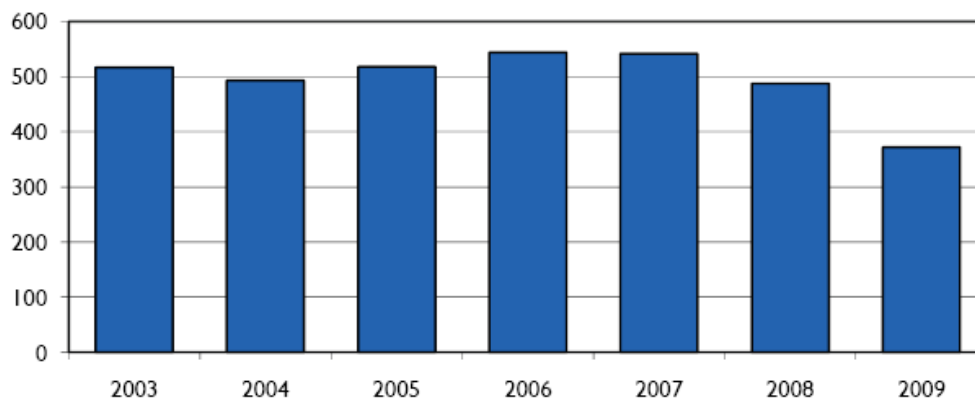
	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>09/08</b>
Greece	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0%
Czech R.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	<i>n.a.</i>
Italy	24,1	24,5	74,2	94,7	79,3	-16%
<b>Ogółem</b>	<b>26,8</b>	<b>24,5</b>	<b>74,2</b>	<b>94,7</b>	<b>79,7</b>	<b>-16%</b>

**Dostawa gatunków tropikalnych ogółem [tys.m<sup>3</sup>]**

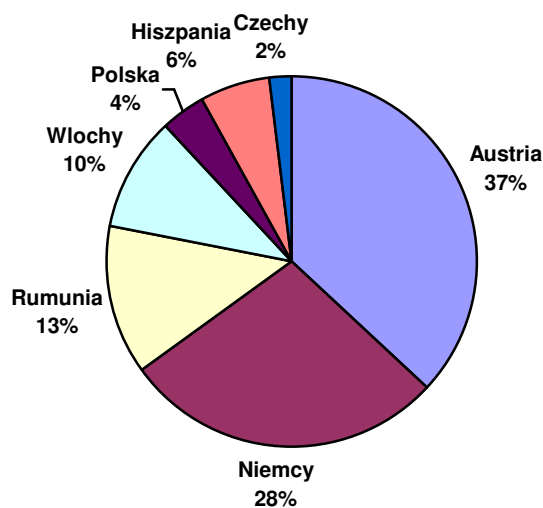
	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>09/08</b>
<b>Ogółem</b>	<b>778,0</b>	<b>717,1</b>	<b>635,3</b>	<b>642,0</b>	<b>406,8</b>	<b>-37%</b>

Tabela 6. Produkcja płyt stolarskich w Europie [tys.m<sup>3</sup>]

	2005	2006	2007	2008	2009	09/08
Austria	195,0	195,0	195,0	155,0	135,0	-12,9%
Czech Republic	18,5	23,5	17,1	16,7	8,9	-46,7%
France	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0%
Germany	154,0	163,0	156,0	152,0	100,0	-34,2%
Greece	1,5	1,2	0,0	0,7	0,6	-14,3%
Italy	70,0	70,0	70,0	65,0	38,0	-41,5%
Latvia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Poland	16,9	20,2	17,1	15,4	15,7	2,1%
Portugal	3,6	2,0	1,9	1,9	1,9	0,0%
Romania	28,4	43,8	59,0	56,0	46,0	-17,9%
Slovenia	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
Spain	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	0,0%
Switzerland	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0%
<b>Ogółem</b>	<b>517,4</b>	<b>543,6</b>	<b>541,2</b>	<b>487,7</b>	<b>371,1</b>	<b>-23,9%</b>



Rys.2. Produkcja płyt stolarskich w Europie [tys.m<sup>3</sup>]

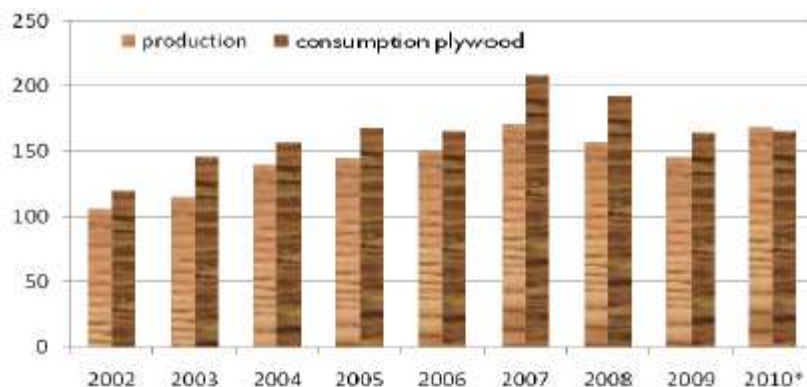


W.O  
Wg: European Federation of the Plywood Industry – FEIC. Annual Report 2009-2010. General Assembly, Dresden, Germany 24 June 2010r.

## Polski przemysł sklejkowy według raportu FEIC z 2010 roku

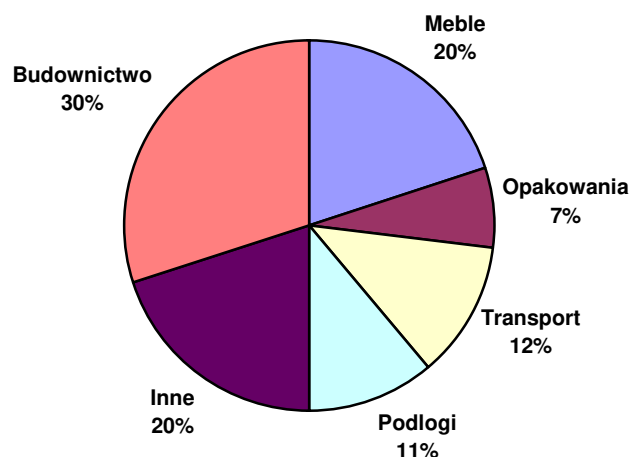
Tabela 1. Produkcja i zużycie sklejki w latach 2002-2010

	Produkcja	Import	Eksport	Zużycie
Sklejka ogółem	145.346 m <sup>3</sup>	96.340 m <sup>3</sup>	77.935 m <sup>3</sup>	163.751 m <sup>3</sup>
tropikalna	149 m <sup>3</sup>	75.767 m <sup>3</sup>	37.173 m <sup>3</sup>	160.048 m <sup>3</sup>
liściasta	121.305 m <sup>3</sup>			
iglasta	23.891 m <sup>3</sup>	20.573 m <sup>3</sup>	40.762 m <sup>3</sup>	3.702 m <sup>3</sup>
Sklejka ogółem	-8%	-17%	-2%	-15%
Płyty stolarskie	15.731 m <sup>3</sup>			



Produkcja i zużycie w latach 2002-2010

Produkcja sklejki w Polsce zmniejszała się poczynając od roku 2008. W 2009r. spadła o 8% do poziomu 145346m<sup>3</sup>. W szczególności zmniejszyła się produkcja sklejki brzozonej i brzozonej w połączeniu z olchą. Udział sklejki brzozonej wynosi ok. 47% w stosunku do całej produkcji, a olchowej – 33%. Sklejki gatunków tropikalnych i sklejka iglasta wypełniają resztę. W 2009r. producenci sklejki w Polsce zostali skonfrontowani ze znaczenie wyższymi kosztami energii i transportu.



Zużycie w poszczególnych działach gospodarki

Krajowe zapotrzebowanie na sklejkę spada w wyniku słabnącej aktywności budownictwa i niższej produkcji mebli kuchennych. Szczególnie zmniejszyło się zapotrzebowanie na

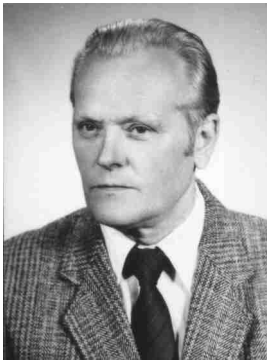
sklejkę iglastą. Z drugiej strony więcej sklejki zużyły opakowania. Przewiduje się dalszy spadek zapotrzebowania na 2010rok. W rezultacie mniejszego zapotrzebowania krajowego i niskiej wartości złotego w stosunku do euro w 2009r., import zmniejszył się o 17% w szczególności z krajów UE, ale również z Południowej Ameryki. Eksport zmniejszył się tylko o 2%. Import wyniósł: z Rosji – 25079m<sup>3</sup>, z Białorusi – 23063m<sup>3</sup> i z Chin – 11327m<sup>3</sup>. Wyeksportowano do Niemiec 34052m<sup>3</sup>, do Francji 6157m<sup>3</sup> i do Norwegii 4876m<sup>3</sup>.

W.O.

*Wg: Annual Report , FEIC, 2009-2010, General Assembly, Dresden, Germany 24 June 2010.*

## Z ŻAŁOBNEJ KARTY

### **mgr inż. Tadeusz Gil (1927-2010)**



W dniu 10 października 2010 po długiej chorobie zmarł wieloletni Dyrektor ds. Technicznych i Produkcji Zakładów Płyt Pilśniowych w Czarnej Wodzie. Pochowany został w rodzinnym grobowcu na cmentarzu w Czarnej Wodzie.

Tadeusz Gil urodził się w dniu 24 stycznia 1927 r w miejscowości Świerże koło Radzyna Podlaskiego.

Po zdaniu matury, od stycznia 1949 roku podjął pracę w Warszawie, w Polskim Radio, w którym pracował do pojęcia studiów. Studia rozpoczął w 1950 roku na Wydziale Technologii Drewna Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, które ukończył z tytułem magistra w 1953 roku.

Bezpośrednio po zakończeniu studiów rozpoczął pracę w Warszawie w Centralnym Zarządzie Płyt Sklejek i Zapalek. Z dniem 1 maja 1956 roku został, na własną prośbę, przeniesiony służbowo do Zakładów Płyt Pilśniowych w Czarnej Wodzie, z którymi związał się aż do przejścia na emeryturę.

W ZPP Czarna Woda Tadeusz Gil rozpoczął pracę w wydziale produkcji płyt pilśniowych, dochodząc do stanowiska kierownika tego wydziału. Po rozbudowie Zakładu i zmianach organizacyjnych objął z dniem 1 kwietnia 1965 r stanowisko Szefa Produkcji, a w 1977 r – stanowisko Zastępcy Dyrektora ds. Produkcji i Sprzedaży. Od 1991 roku pracował na stanowisku Zastępcy Dyrektora ds. Technicznych i Produkcji, na którym pozostawał do stycznia 1993 r, tj. do momentu przejścia na emeryturę.

W tym samym roku OBRPPD w Czarnej Wodzie zwrócił się do Niego z propozycją podjęcia pracy. W 1992 roku powstało Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, którego sekretariat został ulokowany w OBRPPD. Propozycja dotyczyła zajęcia się głównie sprawami tej organizacji, co wymagało zarówno dobrej znajomości problemów

branży jak i szerokich kontaktów z producentami. Propozycja Ośrodka została przyjęta i już w maju 1993 r Tadeusz Gil podjął pracę w OBRPPD. Pracownikiem Ośrodka przestał być w czerwcu 1997 roku z powodu ciężkiej choroby, która wyłączyła go nie tylko z działalności zawodowej ale i społecznej.

Moment podjęcia pracy przez Tadeusza Gila w ZPP Czarna Woda zbiegł się z okresem intensywnej rozbudowy Zakładu. Powstawały nowe ciągi produkcyjne, następował wzrost produkcji nie tylko ilościowy ale i asortymentowy, wdrożone zostały nowe technologie. Równolegle rozwijało się zaplecze socjalne, jak osiedle mieszkaniowe, ośrodek wczasowy, hotel pracowniczy. Mimo dużego zaangażowania w bieżące funkcjonowanie Zakładu i jego rozbudowę, dyrektor Tadeusz Gil znajdował czas na działalność na rzecz środowiska. Był członkiem SITPP, wspierał sport, działał na rzecz harcerstwa i innych instytucji, udzielał się też jako nauczyciel w przyzakładowej szkole zawodowej, angażował się przy budowie kościoła w Czarnej Wodzie. W kwartalniku Merkuriusz, wydawanym przez Urząd Gminy Czarna Woda przedstawiał historię ZPP Czarna Woda od jej początków do roku 1974, był aktywnym członkiem Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Zarówno w działalności zawodowej jak i poza nią cieszył się uznaniem i autorytetem. Został odznaczony licznymi odznaczeniami państwowymi i organizacji społecznych, między innymi: Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, odznaką Zasłużony dla Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, złotą odznaką Zasłużony Pracownik ZPP Czarna Woda, oraz takimi odznakami jak Zasłużony dla Ziemi Gdańskiej, brązowym medalem Za Zasługi dla Pożarnictwa, Honorową Odznaką Przyjaciół Harcerstwa.

Był wzorem zaangażowanego pracownika, przykładnego męża i ojca. Cześć Jego pamięci.

Redakcja Biuletynu Informacyjnego OBRPPD

## **Profesor dr hab. Witold Dzbeński (1937-2010)**



12 lipca 2010r zmarł po ciężkiej chorobie prof. dr hab. Witold Dzbeński, wybitny specjalista z zakresu nauki o drewnie i tartarznictwa.

Profesor Witold Dzbeński urodził się 13 maja 1937 roku w Naliku (woj. Lubelskie). Studia ukończył w 1961 roku na Wydziale Technologii Drewna SGGW w Warszawie. Tutaj też obronił w 1969r. swoją pracę doktorską, dotyczącą wykopaliskowego drewna dębowego i uzyskał w 1984r. stopień doktora habilitowanego na podstawie rozprawy na temat nieniszczących badań właściwości mechanicznych iglastej tarcicy konstrukcyjnej. Tytuł profesora uzyskał w 1990r.

Profesor Witold Dzbeński był dziekanem WTD w latach 1993-1999 i prorektorem SGGW w latach 1990-1993. Do 2002 roku pełnił też funkcję kierownika Zakładu Nauki o Drewnie.



Od 1987 roku był członkiem Komitetu Technologii Drewna PAN. Był też długoletnim członkiem Prezydium Zarządu Głównego SITLiD, gdzie od 2002r. pełnił funkcje wiceprzewodniczącego Komisji Drzewnej. Od 1962r. działał w Polskim Towarzystwie Leśnym, w Komitecie Badań Naukowych (1994-1996) oraz był członkiem kilku Rad Naukowych. Piastował kluczowe funkcje w Stowarzyszeniu „Wspólnota Polska”. Był też wieloletnim prezesem Stowarzyszenia Wychowanków SGGW.

Profesor Witold Dzbeński był autorem, lub współautorem ponad 270 publikacji, w tym m.in. kilku rozdziałów w 8 podręcznikach, autorem 1 podręcznika, 3 skryptów i ponad 270 opracowań niepublikowanych. Wiele jego prac ukazało się w czasopiśmie zagranicznych.

Do jego najważniejszych osiągnięć należy wprowadzenie badań nieniszczących do polskiego materiałoznawstwa drzewnego i aktywne uczestnictwo w normalizacji i szkoleniu specjalistów w tej dziedzinie. Wspomagał muzealnictwo badaniami z zakresu identyfikacji i konserwacji drewna wykopaliskowego. Jego wspaniałą spuścizną jest założenie i wzbogacanie największej w Polsce ksyloteki obejmującej ponad 5,5 tysiąca eksponatów. Uchwałą Rady Wydziału Technologii Drewna ksyloteka nosi Jego imię.

Profesor Witold Dzbeński był wychowawcą kilkudziesięciu roczników studentów WTD. Był promotorem 8 przewodów doktorskich. Dwóch jego wychowanków uzyskało stopień doktora habilitowanego, a jeden – tytuł profesora. Profesor W. Dzbeński był recenzentem wielu rozpraw doktorskich i habilitacyjnych, wśród nich 3 wniosków o tytuł doktora honoris causa.

Profesor Witold Dzbeński był znanym w kraju i za granicą specjalistą w dziedzinie nauki o drewnie i tartaczniactwa. Brał udział w wielu konferencjach krajowych i zagranicznych. Przez wiele lat przewodniczył organizowanej przez Wydział międzynarodowej konferencji naukowej „Drewno – materiał XXI wieku”. Był członkiem „International Association of Wood Anatomists”. Za swoje osiągnięcia był wielokrotnie nagradzany i odznaczony m.in. Krzyżami Oficerskim i Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Medalem Komisji Edukacji Narodowej i innymi.

Zbyt szybkie odejście Profesora Witolda Dzbeńskiego, wybitnego znawcy drewna jako materiału i surowca, a także człowieka mającego rozległą wiedzę humanistyczną i operującego świetnie językiem polskim w mowie i piśmie pozostawiło lukę, którą trudno będzie wypełnić.

Cześć Jego pamięci!

Redakcja Biuletynu Informacyjnego OBRPPD

## Członek rzeczywisty PAN, Jerzy Ważny (1927-2010)



W dniu 23 września 2010r. zmarł profesor dr hab. Jerzy Ważny, członek korespondent od 1991 roku a od 2004 roku członek rzeczywisty Polskiej Akademii Nauk.

Profesor Jerzy Ważny urodził się 18 grudnia 1927 roku w Borysławiu niedaleko Lwowa. Tuż po II Wojnie Światowej rozpoczął studia na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie uzupełniając je w zakresie anatomii drewna i mikrobiologii na Uniwersytecie Warszawskim. W 1949r. podjął pracę zawodową w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie, gdzie stworzył pierwszy w Polsce Zakład Mykologii Budowlanej. W 1956r. powrócił na SGGW, gdzie na Wydz. Leśnym tworzył i rozwijał Zakład Patologii i Konserwacji Drewna. Tu zdobywał kolejne stopnie i tytuły naukowe, zwieńczone tytułem profesora zwyczajnego w 1976r.

W okresie od 1979 do 1998 pracował na Wydziale Technologii Drewna SGGW, gdzie kierował Zakładem Ochrony Drewna. Na WTD pełnił funkcję Dziekana w latach 1979-1981. Od roku 1983 współpracował z Instytutem Technologii Drewna w Poznaniu.

Prof. Jerzy Ważny pełnił cały szereg ważnych funkcji w różnych organizacjach, m.in. był przez 3 kadencje przewodniczącym Komitetu Technologii Drewna PAN, przewodniczącym Międzyresortowej Komisji Ochrony Drewna i Budowli, przewodniczącym Rady Naukowej przy Ministrze Leśnictwa i Przem. Drzewnego i in.

Prof. Jerzy Ważny był też członkiem wielu międzynarodowych organizacji naukowych m. in.: od 1970r. członkiem-założycielem International Research Group on Wood Preservation, a od 2007r – członkiem honorowym tej organizacji i od 1976r. członkiem International Academy of Wood Science.

Spuścizna naukowa Profesora obejmuje ok. 450 publikacji, z których ponad 120 ukazało się za granicą. Profesor J. Ważny był znany i ceniony w kraju i za granicą. Jako „visiting professor” odbył wiele podróży i staży naukowych. Wykładał na kilku uczelniach krajowych, wykształcił przeszło 100 magistrów i 11 doktorów, z których 5 uzyskało tytuł profesora. Brał udział w wyszkoleniu ponad 2500 inżynierów budowlanych i konserwatorów zabytków. Prof. Jerzy Ważny był inicjatorem i organizatorem odbywających się co dwa lata od 1963r. Sympozjów Ochrony Drewna.

Za swoją działalność prof. Jerzy Ważny uzyskał liczne nagrody i wyróżnienia, których ukoronowaniem była przyznana mu w roku 2010 nagroda Prezesa Rady Ministrów RP.

W zmarłym nauka polska utraciła wybitnego uczonego, twórcę polskiej szkoły ochrony drewna i prawego człowieka.

Cześć Jego pamięci!

Redakcja Biuletynu Informacyjnego OBRPPD

Wykaz inicjałów użytych w niniejszym numerze Biuletynu

W.O.	prof. dr hab.	Włodzimierz Oniśko
MAH.	mgr inż.	Maria Antoni Hikiert
M.B.	mgr inż.	Mirosław Bruski