ISSN 0209-2190

BIULETYN INFORMACYJNY

OŚRODKA BADAWCZO-ROZWOJOWEGO PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH w Czarnej Wodzie

1-2/2005

OB-RPPD
CZARNA WODA

Biuletyn Informacyjny

Ośrodka Badawczo - Rozwojowego
Przemysłu Płyt Drewnopochodnych
w Czarnej Wodzie

1-2
2005

MINISTERSTWO GOSPODARKI I PRACY

BIULETYN INFORMACYJNY OŚRODKA BADAWCZO-ROZWOJOWEGO PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

KWARTALNIK

REDAGUJE ZESPÓŁ REDAKCYJNY OBRPPD W SKŁADZIE:

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

Rok	45 – 170
Str	1 – 140

Odbito w OBRPPD w Czarnej Wodzie nr 3029 nakład 70 egz. Rok 2005

Spis treści:

Janusz Kubicki: Nowa jakość – energooszczędna termorozwłókniarka RT-120M na bazie popularnej maszyny RT-70 5
Maria Antoni Hikiert: Granica opłacalności spalania surowca drzewnego 7
Włodzimierz Oniśko: Nowe materiały drewnopochodne 14
Leszek Danecki: Recykling zużytych mebli i odpadów tworzyw drzewnych 28
Włodzimierz Oniśko: Płyty komórkowe – perspektywy rozwoju 35
Mirosława Mrozek: Bezpieczeństwo płyt drewnopochodnych 40
Piotr Borysiuk, Paweł Kozakiewicz: Wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na surowiec drzewny 45
Piotr Borysiuk, Paweł Kozakiewicz: Huragany – „naturalne" zagrożenie lasów 51
Mariusz Mamiński: Oddziaływania drewno-klej w makro-, mikro- i nanoskali 57
Zbigniew Miara, Jerzy Wójcik, Jerzy Koprzywa: Środki chemiczne do produkcji materiałów drewnopochodnych otrzymywane z surowców odnawialnych 65
Stanisław Listowski, Adam Dąbrowski: Nowoczesne olejowe nośniki ciepła w przemyśle drzewnym 71
Paul Kmiecik, Anastesia S. Lyons, Ikey White, La Toya K. Brown, Roger M. Rowell: Zastosowanie odpadów drewna i kory do usuwania jonów z wody (Use of wood and bark residues to remove copper ions from water) 75
Bert Kattenbroek: Drewno acetylowane – materiał XXI wieku 79
KONFERENCJE I ZEBRANIA 81
Piotr Borysiuk: Materiały drzewne i drewnopochodne dla budownictwa 81
Szkolenie w Osieku: „Bezpieczeństwo płyt drewnopochodnych" – A.F. 89
Konferencja naukowa: „Społeczny wymiar lasów" – W.O. 90
Posiedzenie Rady Naukowej OBRPPD – RoK 92
XXVI Walne Zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce – A.F. 93
Zebranie Generalne FEROPA – A.F. 95
II Międzynarodowa Konferencja Procesorów Energii ECO-€URO-ENERGIA – M.A.H. 96
Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH 98
Karlino ma nowego właściciela – W.O. 98
Co nowego w zakładach płyt pilśniowych w Czarnkowie? – Szymon Rojewski 98
Nowe inwestycje Pfleiderera Grajewo – W.O. 99
Podsumowanie Business Support Program II – FACTS – A.S. 99
CEI-Bois informuje Parlament Europejski o sytuacji przemysłu drzewnego w Europie – W.O. 101
Rekordowa produkcja płyt wiórowych w Europie w 2004 roku – W.O. 101
Przemysł płyt OSB w Unii Europejskiej w 2004 roku – W.O. 102

Nowy rekord długości prasy ciągłej firmy Siempelkamp do płyt OSB – W.O. 104
Chiny wysuwają się na pozycję lidera w światowej produkcji i eksporcie sklejki – W.O. 105
Fińska sklejka dla TIRów – W.O. 106
Marek Grześkiewicz: Drewno modyfikowane (furfurylizowane) – Kebony 107
Marek Grześkiewicz: Nowe tworzywo drzewne Recoflex® 109
Nowości z targów LIGNA 2005 111
Płyty słomowe STROPOLY – Piotr Borysiuk 111
Komputerowa analiza orientacji i geometrii wiórów w płycie OSB – Piotr Borysiuk 112
"HotCoating" – alternatywa dla lakierowania – Piotr Borysiuk 114
Lekkie płyty wiórowe – Piotr Borysiuk 116
Wyrównywanie powierzchni płyt OSB – Piotr Borysiuk 117
Skrawarka obwodowa do fornirów firmy Meinan – Piotr Borysiuk 118
Postęp w dziedzinie hydrofobizacji płyt drewnopochodnych – W.O. 120
Co na temat formaldehydu każdy „płyciarz" wiedzieć powinien? – W.O. 125
Gigantyczna rębarka bębnowa Klöcknera – W.O. 130
INFORMACJE RÓŻNE 131
Nowe władze dziekańskie na Wydziałach Technologii Drewna 131
Polska Platforma Technologiczna Sektora Leśno-Drzewnego G.Cz. 132
Zachowanie i wzbogacenie zasobów drewna jednym z podstawowych warunków przetrwania naszej cywilizacji – oprac. Włodzimierz Oniśko 135
Powstaje nowa fabryka płyt wiórowych na Litwie – W.O. 138
Nowe, rewelacyjne kleje z nasion soi – W.O. 138

Janusz Kubicki*

Nowa jakość – energooszczędna termorozwłókniarka RT-120M na bazie popularnej maszyny RT-70

W początkach czerwca br. warszawska firma PPiWOP „Prozemak" S.A. zakończyła montaż i oddała do eksploatacji w Akcine Bendrowe „Grigiskes" na Litwie dwie termorozwłókniarki RT-120. Nowe maszyny wykonano na bazie zakupionych przez inwestora jeszcze w latach 1965 i 1969 termorozwłókniarek RT-70/M2. W ich kompleksowej modernizacji wykorzystano nowatorskie rozwiązania zastosowane wcześniej w prototypowej termorozwłókniarce, zaprojektowanej według założeń OBRPPD w Czarnej Wodzie przez „Prozemak" S.A., OBRPPD i Kozielską Fabrykę Maszyn KOFAMA, przy współudziale służb technicznych „Alpex". Prototyp został zainstalowany w Zakładach Płyt Pilśniowych w Karlinie.

Do modernizacji maszyn litewskich wprowadzono szereg kolejnych zmian i usprawnień wynikających z doświadczeń zebranych w trakcie 5-letniej pracy maszyny w Karlinie. W ich wyniku zwiększono trwałość i niezawodność działania, poprawiono parametry i komfort obsługi urządzenia.

Warto zaznaczyć, że wszystkie elementy do zrealizowanej na Litwie modernizacji wykonane zostały według dokumentacji i pod nadzorem „Prozemak" S.A. wyłącznie w firmach polskich, przy czym dławicę wału głównego, dysze do wdmuchiwania pary doprowadzonej do podgrzewacza nad misą, zawór ciągłego upustu masy oraz nowoczesne agregaty smarowania łożysk i docisku hydraulicznego wykonał OBRPPD Czarna Woda według własnej dokumentacji.

W najnowszym rozwiązaniu zastosowano komputerowe sterowanie całym procesem przygotowania masy defibratorowej. Pozwala to na pełną kontrolę i regulację pracy poszczególnych zespołów urządzenia, jak również na śledzenie bieżącego zużycia energii cieplnej i elektrycznej oraz parametrów pary. Oprócz monitorowania całego procesu z możliwością generowania zapisów i wykresów, komputer zachowuje w pamięci dane z ostatnich 3-ch miesięcy, co pozwala analizować efekty pracy urządzenia w zależności od zmiany surowca, parametrów pary, a nawet pory roku.

Wydajność kontraktową modernizowanej maszyny zapisano na poziomie 110 ton b.s.m./24h. Tymczasem, podczas 48-godzinnej próby gwarancyjnej przeprowadzonej „z marszu", po kilkudziesięciu godzinach nieprzerwanej pracy urządzenia, osiągnięto około 120 ton b.s.m./24h. Rezultat ten uzyskano mimo zastosowania dostarczonego przez inwestora silnika głównego produkcji rosyjskiej o parametrach: N=630 kW, n=1000 obr/min. Jest to silnik zbyt małej mocy i przestarzałej konstrukcji. Mimo to, przy odpowiedniej nastawie parametrów pracy osiągano wydajność chwilową rzędu 130 ton b.s.m./24h.

* mgr inż. Janusz Kubicki, PROZEMAK S.A., 01-992 Warszawa, ul. Improwizacji 5

Inne, osiągnięte podczas próby gwarancyjnej RT-120M parametry to (w nawiasach dane dla RT-70):

- zużycie energii cieplnej 346 kg pary/t.s.m. (680-800 kg pary/t.s.m.),
- zużycie energii elektrycznej 136 kWh/t.s.m. (250 kWh/t.s.m.),
- zużycie wody uszczelniającej dławicę wału głównego około 2,5 l/min. (ok. 40 l/min.).

Warto dodać, że podane wyżej rezultaty osiągnięto przy wspomnianej już niskiej sprawności silnika, a także mimo niedotrzymania przez inwestora warunków kontraktowych odnośnie temperatury i ciśnienia pary oraz przy bardzo słabej jakości zrębków. Te, podawane podczas próby, stanowiły mieszaninę surowca iglastego i liściastego, dostarczonego wprost z lasu. Ponadto nie były one sortowane. Mimo to, wytworzona masa cechowała się dużą jednorodnością oraz korzystną morfologią włókien, umożliwiającą wytwarzanie z niej płyt o podwyższonej gęstości i wysokiej wytrzymałości na zginanie. Stopień zmielenia masy wytwarzanej podczas próby, to 13-14,5 DS.

Wszystkie wykonane dotychczas modernizacje RT-70 udowadniają, że stosunkowo niewielkim kosztem można zbudować bardzo nowoczesną, w pełni skomputeryzowaną maszynę o zdecydowanie zwiększonej wydajności. Jej zainstalowanie pozwala na zmniejszenie o blisko połowę zużycia energii na tonę suchej masy i ogranicza zużycie wody uszczelniającej do kilku procent zużycia dotychczasowego. Niebagatelną zaletą tego rozwiązania jest także to, że podgrzewacz maszyny nie zmienia miejsca dotychczasowego posadowienia. Pozwala to wykorzystać istniejącą infrastrukturę techniczną (zasobnik zrębków, instalacja parowa, wodna, sprężone powietrze, rurociągi masowe). Ponadto, w eksploatacji maszyny można wykorzystać zapasowe części zamienne zakupione wcześniej do RT-70.

Wszystkie te walory sprawiły, że oddane do użytku na Litwie maszyny stały się przedmiotem dużego zainteresowania potencjalnych inwestorów z rynków wschodnich.
Oferowane przez „Prozemak" S.A. urządzenie, nie ustępując parametrami rozwiązaniom czołowych producentów światowych, jest przy tym o wiele, wiele tańsze.

Maria Antoni Hikiert*

Granica opłacalności spalania surowca drzewnego

Poniżej omówiono surowce drzewne, które mogą być wykorzystywane do celów energetycznych. Są one również podstawowym materiałem do produkcji w innych gałęziach przemysłu – między innymi w przemyśle płyt drewnopochodnych i celulozowo papierniczym. Dla naszej gospodarki korzystne jest zagospodarowanie surowca drzewnego w tych branżach. Przemysł energetyczny powinien wykorzystywać tylko te sortymenty, które nie znajdują zastosowania w przemyśle drzewnym i celulozowo papierniczym.

Wprowadzenie

Zasoby surowca drzewnego w skali naszej planety są ograniczone. Nam Europejczykom zwykle wydaje się, że tropikalne obszary leśne Amazonii, Afryki czy Azji mogą dostarczyć dużych ilości drewna, a tymczasem to Europa jest i będzie w najbliższej przyszłości ich największym producentem. Jak kształtują się możliwości pozyskania drewna w skali globalnej przedstawia tablica 1. Wynika z niej, że aktualnie pozyskiwanych jest na Ziemi 2.400 mln. m^3 drewna rocznie. Z tej ilości 900 mln. m^3 przypada na Europę.

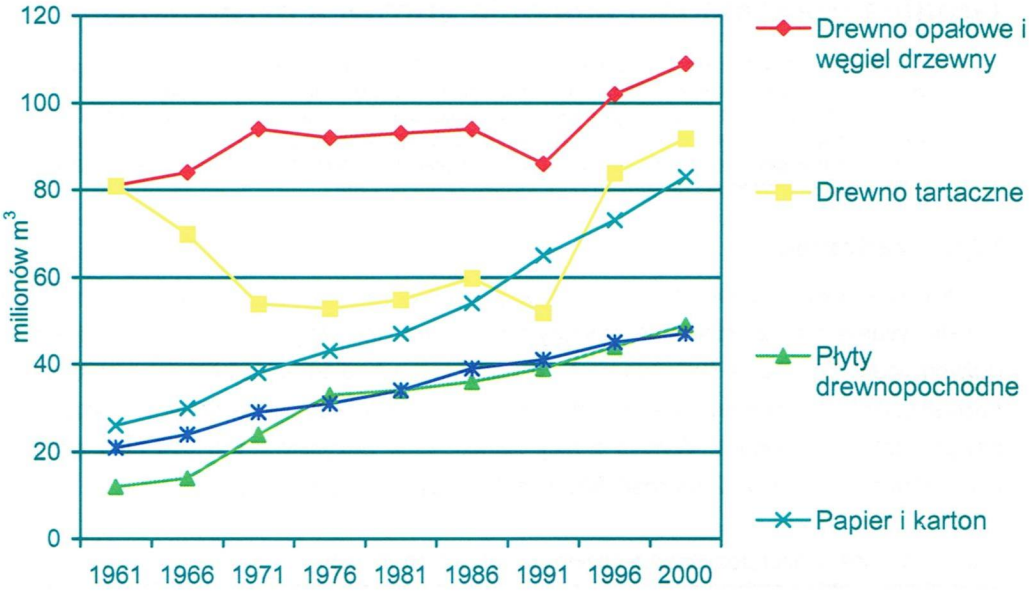
Tablica 1. Możliwości pozyskania drewna w skali planety (4)

Aktualny potencjał mln. m^3/rok	Region	Rozwój
400	Europa bez E. Wschodniej i Rosji	± constans
500	Ameryka Północna	± constans
500	Europa Wschodnia i Rosja	± constans/redukcja
300	Ameryka Połudn. i Afryka	± redukcja
200	Azja część tropikalna	± redukcja
300	Azja część nie tropikalna	± constans
Plantacje		
150	Sosna: Chile, Argentyna, Nowa Zelandia, Australia	± wzrost
50	Inne gatunki	± wzrost

Niejednokrotnie błędne jest też nasze wyobrażenie o wykorzystywaniu drewna jako surowca energetycznego. Wykres 1 przedstawia kierunki konsumpcji materiałów drzewnych w Europie (bez E. Wschodniej i Rosji) w okresie ostatnich 40 lat. Jak wynika z wykresu, znaczny procent drewna jest od dawna wykorzystywany do celów opałowych. Rynek surowca drzewnego jest dosyć stabilny i dawno podzielony między głównych jego odbiorców. Nie ma w nim nadzwyczajnych rezerw, które mogłyby być wykorzystane przez energetykę bez szkody dla innych sektorów przemysłu.

* mgr inż. Maria Antoni Hikiert, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie, 83-262 Czarna Woda, tel. 0-58 5878216

Wykres 1. Rozwój kierunków konsumpcji materiałów drzewnych w Europie (4)



Określenie "surowiec drzewny" jest pojęciem bardzo obszernym i zwykle wymaga uszczegółowienia. Trudno w tym krótkim artykule przedstawić dokładnie podział surowca na rodzaje a także klasy i gatunki zgodne z normami, lub innymi wytycznymi dotyczącymi klasyfikacji. Dlatego w niniejszym opracowaniu posługiwać się będę uproszczeniami w nazewnictwie.

Ścięte drzewo staje się surowcem, to jest drewnem które może być wykorzystywane w wielu branżach. Po manipulacji dłużycy, w zależności od jej gatunku, jakości (klasy) i grubości można otrzymać: wyrzynki drewna łuszczarskiego, stanowiącego najcenniejszy surowiec wykorzystywany przez przemysł sklejkowy, drewno tartaczne, papierówkę, będącą surowcem dla przemysłu celulozowo papierniczego, płyt drewnopochodnych, architektury ogrodowej i produkcji palet, kopalniaki, drobnicę leśną, pochodzącą zwykle z trzebieży i przecinek, drewno opałowe i zrębki leśne, w tym także gałęziowe, zawierające igliwie.

Pełnowartościowym surowcem dla wielu gałęzi przemysłu są też odpady powstające przy przerobie drewna w innych gałęziach. Istnieje cała gama rodzajów surowca drzewnego powstających przy przerobie drewna. Należy tu wymienić: trociny tartaczne (mokre) i trociny przemysłowe (zwykle suche), tartaczne odpady drewna (zrzyny defibracyjne, opoły, okorki i obrzyny z manipulacji poprzecznej), zrębki tartaczne, odpady drewna z przemysłu (poza tartacznym – zrzyny defibracyjne, obrzynki, wióry), pył drzewny ze szlifierek i korę. Należy podkreślić, że chociaż np. trociny w naszych przepisach klasyfikowane są jako odpady, są

one pełnowartościowym surowcem drzewnym dla wielu gałęzi przemysłu. Jest jasne, że błędy w przepisach dotyczących klasyfikacji surowca pociągają za sobą wiele problemów, z którymi boryka się przemysł.

Obecna sytuacja na rynku surowca drzewnego w Polsce

Niżej wymienieni odbiorcy otrzymują surowiec pochodzący z lasów:

- przemysł tartaczny,
- przemysł płyt drewnopochodnych, w tym sklejkowy,
- przemysł celulozowo papierniczy,
- przemysł architektury ogrodowej,
- przemysł wydobywczy (kopalniaki),
- producenci palet,
- odbiorcy lokalni, (zwykle drewno opałowe użytkowane przez społeczności lokalne),
- producenci brykietów i peletów (zrębki),
- energetyka (umownie zwana wielką energetyką, np. elektrociepłownia Połaniec).

Surowiec drzewny, który podawany jest na rynek nie przez lasy, wykorzystywany jest przez szereg gałęzi przemysłu. Najpoważniejszą pozycją jest tu tarcica będąca materiałem dla przemysłu meblarskiego, przemysłu stolarki budowlanej, budownictwa, transportu, opakowań i wielu innych. Jeżeli chodzi o sortymenty wtórnego obiegu surowca drzewnego, które są lub potencjalnie mogą być spalane, to są one wykorzystywane następująco:

- w przemyśle płytowym (odpady drzewne wszelkiego rodzaju za wyjątkiem kory),
- w przemyśle celulozowo-papierniczym (zrębki tartaczne, trociny, wióry),
- w kotłowniach przemysłowych (na ogół własne kotłownie zakładów przemysłu drzewnego i kotłownie lokalne – zrębki, trociny, kora, pył ze szlifierek),
- przez producentów brykietów i peletów.

W dniach 4-5 listopada 2004 roku odbyła się w Łagowie konferencja naukowo techniczna poświęcona kierunkom rozwoju w przemyśle drzewnym i możliwościom pokrycia jego potrzeb surowcowych przez krajową bazę drzewną. Konferencję zorganizowała Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych przy współudziale Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa. Wystąpienia przedstawicieli branż na tej konferencji pozwoliły na podsumowanie zapotrzebowania na surowiec leśny obecnie i w najbliższej perspektywie. Była to pierwsza udana próba zrobienia takiego bilansu na podstawie informacji pochodzących z przemysłu. Niestety możliwości pokrycia tych potrzeb okazały się mocno ograniczone. Wynikało to z wystąpień Dyrektora Generalnego LP Janusza Dawidziuka i Zastępcy Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych Tomasza Wójcika. Zapotrzebowanie na drewno w roku 2005 oszacowano na 34 mln. m^3 uwzględniając podpisaną umowę z dyrekcją elektrociepłowni w Połańcu. Możliwości LP nie przekroczą 28 mln. m^3. Przewidywano, że deficyt zaostrzy jeszcze rodząca się w Polsce konkurencja wykorzystania

drewna ze strony sektora energetycznego i fakt, że największe potrzeby występują w klasach drewna średnio- i małowymiarowego, pozyskanie natomiast będzie w najbliższym czasie wzrastać w grubiźnie (1).

Jakie korzyści czerpie gospodarka z drewna, które może być spalane?

Przemysł płyt drewnopochodnych zatrudnia około 11,5 tys. osób przy wartości rocznej produkcji przekraczającej 4 mld. zł. Przemysł ten zużywa około 6.430 tys. m^3 drewna leśnego i blisko 2.000 tys. m^3 surowca drzewnego wtórnego obiegu. (dane za rok 2004) Przemysł papierniczy zatrudniając 34 tys. osób uzyskał w 2003r. przychody ze sprzedaży ponad 11 mld. zł. przy zużyciu drewna oszacowanym na 4.650 m^3.

Tablica 2. Wybrane wskaźniki dotyczące przetwarzania surowca drzewnego w przemyśle drzewnym i w energetyce

Rodzaj przemysłu	Zatrudnienie 2004r.	Zużywany surowiec (tys. m^3)	Wartość produkcji (mld. zł)	Wartość produkcji z 1 m^3 (zł)	Zużycie drewna na 1 zatrud.	Zamienniki surowca
płyt drewnopochodnych	11.500	8.430	4	474	733	nie ma
Celulozowo papierniczy	34.000	4.650	11	2.366	137	nie ma
Energetyczny (Połaniec)*	40	400	0,08	200	10.000	są

* Dane szacunkowe autora przy założeniu uzysku 0,8 MWh z 1 m^3 drewna i ceny energii 0,25 zł za 1 kWh

Rozważania dotyczące korzyści, jakie czerpie gospodarka z drewna mało- i średniowymiarowego oparto na w/w dwóch dominujących w przemyśle gałęziach, gdyż to one zużywają do produkcji surowiec, który może być również wykorzystywany energetycznie. Porównanie wybranych wskaźników wiążących się z przerobem drewna dla tych gałęzi przemysłu oraz dla przemysłu energetycznego stosującego współspalanie zestawione zostało w tablicy 2. Z tablicy tej jasno wynika, że w przemyśle płyt drewnopochodnych i celulozowo papierniczym drewno jako surowiec przynosi gospodarce zdecydowanie większe korzyści niż w przemyśle energetycznym. W przemysłach tych wielokrotnie mniejsza ilość drewna jest potrzebna na utrzymanie jednego stanowiska pracy, co ma przy obecnej stopie bezrobocia w Polsce ogromne znaczenie społeczne.

Gdzie znajdują się surowcowe rezerwy (drewno poużytkowe, karpina)?

Rezerwy surowca znajdują się w tak zwanym drewnie poużytkowym.

Pojęcie „drewno recyklingowe" obejmuje zarówno odpady, jak również drewno poużytkowe. Drewno odpadowe jest surowcem, który powstaje przy mechanicznej obróbce drewna i jego przerobie oraz przy wytwarzaniu wyrobów finalnych z drewna. Drewno poużytkowe

stanowią wszystkie wyroby i elementy zbudowane z drewna oraz tworzyw drzewnych, które przynajmniej przeszły użytkowanie w czasie pierwszego zastosowania jako produkt końcowy.

Ilości drewna poużytkowego zależą od żywotności wyrobów i wielkości ich produkcji. W poszczególnych krajach UE, gdzie recykling należy do gałęzi przemysłu, sortymenty drewna kierowane do ponownego materiałowego lub energetycznego spożytkowania są podobnie sklasyfikowane. Według niemieckich producentów systemów maszyn do rozdrabniania drewna recyklingowego, np. firmy Meier, pojęcie drewna poużytkowego odnosi się w zasadzie do następujących sortymentów: drewno opakowaniowe, drewno rozbiórkowe, meble, drewno z zastosowań zewnętrznych.

W Polsce obecnie niewykorzystywana jest karpina, która mogłaby być poważnym źródłem odtwarzalnej energii. Pozyskanie jej jest jednak kosztowne a rozdrabnianie trudne.

Rezerw biopaliw należy też szukać w plantacjach roślin jednorocznych, a także szybko rosnących drzew, np. wierzba, topola.

Czy spalanie drewna w Polsce może być źródłem korzyści energetycznych?

Drewno od początku dziejów człowieka było najłatwiej dostępnym i odtwarzalnym źródłem energii. W dzisiejszych czasach jest również tanim źródłem energii dla społeczności lokalnych. Jako źródło energii elektrycznej stosowane jest stosunkowo niedawno. Ustępuje ono pod wieloma względami surowcom kopalnym, jakimi są węgiel kamienny, brunatny i ropa naftowa. Mimo to świat zwrócił uwagę na drewno jako źródło energii bioodtwarzalnej. Konferencja w Rio de Janeiro w 1992r. wytyczyła dla naszej cywilizacji kierunki postępowania niezbędne dla zrównoważonego rozwoju i zachowania biologicznej równowagi ziemskiego globu. Właśnie te kierunki stały się podstawą działań Unii Europejskiej zmierzających do rozwoju energetyki bazującej na zasobach odtwarzalnych, a więc i na biopaliwach. Trzeba jednak pamiętać o tym, że wyroby z drewna i materiałów drewnopochodnych w porównaniu z innymi materiałami są najmniej energochłonnymi wyrobami. Zawierają także w swej masie znaczne ilości związanego CO_2. Jest to poważny argument przemawiający za tym, aby spalać tylko takie drewno, które nie może być wykorzystane jako surowiec do produkcji w przemyśle.

W tablicach 3 i 4 przedstawiono właściwości drewna istotne z punktu widzenia jego energetycznego wykorzystania

Tablica 3. Wartość opałowa paliw (3)

Rodzaj paliwa	Gęstość	Wartość opałowa
	[Mg/m^3]	[MJ/kg]
Drewno suche	0,4-0,7	18,63
Drewno powietrznosuche	0,5-0,8	15-16
Węgiel brunatny	1,2-1,4	17-20
Węgiel kamienny	1,4-1,8	28,39
Koks	0,6-1,0	29,31
Ropa	0,86	42,24

Tablica 4. Właściwości odpadów drzewnych (2)

Wyszczególnienie	Zrębki z gałęzi	Zrębki z całego drzewa	Zrębki z pnia	Zrębki z karpiny	Kora	Zrębki z odpadów tarcicy
Wilgotność świeżego materiału, %	50-60	45-55	40-55	30-50	50-65	10-50
Wartość opałowa, MJ/kg suchej masy	18,5-20	18,5-20	18,5-20	18,5-20	18,5-20	18,5-20
Wartość opałowa świeżego materiału, MJ/kg	6-9	6-9	6-10	6-11	6-9	6-15
Gęstość usypowa, kg/m^3	250-400	250-350	250-350	200-300	250-350	150-300
Ilość energii z jednostki objętości, MWh/m^3	0,7-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9	0,8-1,0	0,5-0,7	0,7-0,9
Zawartość popiołu, % s.m.	1-3	1-2	0,5-2	1-3	1-3	0,4-1
Zawartość wodoru, % s. m.	6-6,2	5,4-6	5,4-6	5,4-6	5,7-5,9	5,4-6
Zawartość siarki, % s. m.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Zawartość azotu, % s. m.	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	0,1-0,5

Odnawialne źródła energii w krajach UE źródłem korzyści energetycznych – fikcja, stagnacja czy rozwój?

Nacisk ustawodawstwa UE na wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii w krajach członkowskich wynika z polityki w dziedzinie ochrony środowiska. Unia w celu skoordynowania polityki poszczególnych państw członkowskich w tej dziedzinie z zamierzeniami wspólnoty przyjmowała kilkakrotnie programy działania od 1973 roku. Obecnie realizowany jest już VI Program (2001-2010), który kładzie nacisk na wdrażanie ustaleń o charakterze globalnym, przyjętych na konferencji w Rio de Janeiro w 1992 roku. Już V Program (1993-2000) wiązał się mocno z przesłankami tej Konferencji. Ustaliła ona podstawową zasadę polityki ekologicznej dla całego świata, którą jest zasada zrównoważonego rozwoju.

Sytuacje, jakie wynikają z forsowania unijnego programu odnawialnych źródeł energii w niektórych krajach daleko jednak odbiegają od normalności i zasad zrównoważonego rozwoju. EPF (Europejskie Stowarzyszenie Płyt Drewnopochodnych) w swoim raporcie rocz-

nym podaje, że w pewnym okresie w szwedzkich elektrowniach dla uniknięcia kar za nie wywiązanie się z określonych wskaźników produkcji „zielonej energii" spalano tarcicę. W tym samym okresie cena 1 Mg peletów przewyższyła cenę 1 Mg płyt wiórowych. Czy na tym polega zrównoważony rozwój? Wydaje się, że korzyści są tu fikcją.

Quo vadis europejska energetyko?

Odpowiadając na to pytanie Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce musi zająć następujące, wyraźne stanowisko, wypowiadane wielokrotnie na spotkaniach z przedstawicielami branży płyt w Polsce: spalając surowiec drzewny, który może być lepiej wykorzystany w innych gałęziach przemysłu, europejska energetyka zmierza w niewłaściwym kierunku. Popieramy rozwój energetyki opartej o zasoby odtwarzalne, ale nie wylewajmy przy tym dziecka z kąpielą.

Bibliografia

1. Praca zbiorowa: Kierunki rozwojowe w przemyśle drzewnym a możliwości pokrycia potrzeb surowcowych przez krajową bazę, DG LP i ZG SITLiD, Łagów 2004.
2. Praca zbiorowa: Miscanthus -- Materiały konferencyjne, Połczyn Zdrój, Wydawnictwo Szczecin-Expo, 2000.
3. E. Goliwąs: Przemysł Drzewny, nr 7-8 (2003).
4. Arno Fruehwald: Wood industry in Europe – main trends. (ITD. Poznań 2002.10.15.).

Uwaga:

Treść artykułu została wygłoszona w formie referatu 07 czerwca 2005 roku w Bydgoszczy podczas trwania targów SAWO na II Międzynarodowej Konferencji Procesorów Energii ECO-€URO-ENERGIA.

Włodzimierz Oniśko*

Nowe materiały drewnopochodne

Nazwa „materiały drewnopochodne" używana jest w zasadzie równolegle z nazwą „tworzywa drzewne".

Jednakże, mówiąc o tworzywach drzewnych ma się zwykle na myśli materiały, które powstały przez podział, czy rozdrobnienie tkanki drzewnej na mniejsze elementy (np. forniry, wióry, włókna) i ponowne ich połączenie w nową całość zmniejszającą lub eliminującą wady surowca wyjściowego, a także nadającą mu inne, pożądane przez nas właściwości.

Tymczasem nazwa „materiały drewnopochodne" powinna mieć i ma w rzeczywistości szerszy zasięg. Obejmuje ona oprócz wspomnianych tworzyw również drewno lite ulepszone, czy zmodyfikowane w różny sposób, a także grupę tzw. kompozytów drzewnych, w których drewno, występujące w różnej postaci, połączone jest z innymi materiałami, jak np. z tworzywami sztucznymi, metalami, tekstyliami i wieloma innymi.

Wobec coraz bardziej nasilającego się deficytu surowca drzewnego zarówno w poszczególnych krajach, jak i w skali globalnej poszukuje się gwałtownie sposobów jak najlepszego jego wykorzystania poprzez przerób sortymentów uchodzących dotychczas za nadające się co najwyżej do spalania, jak i poprzez nadanie drewnu właściwości zwiększających jego trwałość i odporność na działanie różnych czynników deprecjonujących.

Człowiek, stosując drewno od zarania swego istnienia poznał dobrze jego podstawowe wady, takie jak anizotropia właściwości i higroskopijność.

Jeżeli chodzi o anizotropię właściwości wytrzymałościowych, to w takich zastosowaniach konstrukcyjnych, gdzie poszczególne elementy pracują na rozciąganie, czy ściskanie a nawet na zginanie stanowi ona nie wadę, a zaletę drewna. W innych przypadkach, gdy zachodzi taka potrzeba, dość łatwo ją usunąć zmieniając jednokierunkowy przebieg włókien na krzyżowy, lub chaotyczny w takich materiałach, jak sklejka, płyty wiórowe, czy pilśniowe.

Gorzej jest z drugą wadą, jaką jest higroskopijność wynikająca z hydrofilności, czyli powinowactwa drewna do wody.

Jak wiadomo, woda łatwo zwilża drewno i wchodzi głęboko w jego strukturę, ponieważ jej polarne, dwubiegunowe cząsteczki są przyciągane przez również polarne grupy wodorotlenowe –OH. Grup takich zarówno na zewnętrznej powierzchni drewna, jak i na powierzchniach wewnętrznych w strukturze mikroskopowej i przede wszystkim submikroskopowej jest bardzo dużo. Wynika to oczywiście ze składu chemicznego substancji drzewnej, która w około 70% zbudowana jest z węglowodanów, czyli z celulozy i hemiceluloz.

Woda, wchodząc w głąb tkanki drzewnej a następnie opuszczając ją w procesie suszenia powoduje najpierw zwiększenie jej wymiarów, czyli spęcznienie a następnie jej zmniejsze-

* prof. dr hab. Włodzimierz Oniśko, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie, 83-262 Czarna Woda, tel. 0-58 5878216

nie, czyli skurcz. Ta niestabilność wymiarowa drewna wystawionego na działanie zmiennych warunków wilgotnościowych jest jego poważną wadą, z którą walka jest dosyć trudna.

Najstarszym, stosowanym w tej walce sposobem jest sezonowanie drewna świeżego, czyli ostrożne doprowadzenie go do stanu wilgotności równoważnej z wilgotnością otoczenia, w którym będzie ono przebywać. W tych warunkach występujące wahania wilgotności nie wywołują już dramatycznych skutków w postaci dyskwalifikujących często wyrób spękań, wypaczeń, czy istotnych zmian wymiarów. Dzisiaj jednak, w czasach wzmożonego i rosnącego zapotrzebowania na drewno bardzo rzadko można sobie pozwolić na długotrwałe sezonowanie i dlatego stosuje się różne sposoby suszenia przyspieszonego.

Suche drewno, czy to doprowadzone do stanu powietrzno suchego, czy do jeszcze niższej wilgotności, np. 8%-10%, trzeba następnie w tym stanie utrzymać, czyli nie dopuścić do nadmiernego przynajmniej wchodzenia weń wody i łączenia się jej z grupami –OH.

W tym celu stosuje się przede wszystkim zabezpieczanie powierzchni wyrobów przez nanoszenie na nie różnych powłok lakierowych, oklein sztucznych, laminatów itp. Oczywiście chodzi tu też, a często przede wszystkim, o uzyskanie efektów użytkowych i estetycznych.

Druga grupa sposobów polega na wprowadzaniu do tkanki drzewnej lub w głąb struktury wyrobów środków hydrofobowych, takich np. jak kreozot, asfalt, gacz barizolowy, parafina, oleje schnące i inne.

Wszystkie te środki, zarówno powierzchniowe, jak i impregnujące drewno stanowią li tylko mechaniczną przeszkodę, utrudniającą, ale nie uniemożliwiającą wodzie dostęp do grup wodorotlenowych. Stosowanie ich nie nadaje więc drewnu trwałej wodoodporności, wystarczy bowiem naruszenie powłoki, lub odpowiednio długi czas, aby przedostała się ona do tkanki drzewnej i wywołała niepożądane skutki.

Skutki te mogą być o wiele groźniejsze niż samo spęcznienie. Może to być mianowicie inwazja grzybów niszczących drewno, przeciwko którym skuteczne są wyłącznie wprowadzone wcześniej środki toksyczne. Dzisiaj używanie tych środków rozpowszechnia się coraz bardziej i mimo, że nie zawierają już one wszystkich, stosowanych poprzednio, szkodliwych również dla człowieka i środowiska naturalnego pierwiastków, jak chrom, miedź, arsen, chlor itp., to stwarzają nadal poważne problemy chociażby przy utylizacji drewna i materiałów drewnopochodnych po zakończeniu ich cyklu życia.

Suche drewno, nawet nie zabezpieczone w żaden z wyżej wymienionych sposobów może przetrwać i zachować swoje właściwości przez setki a nawet tysiące lat pod warunkiem jednak, że będzie ono należycie chronione przede wszystkim przed bezpośrednim działaniem wody.

W większości przypadków użytkowania drewna warunek ten jest trudny do spełnienia i dlatego nie ustają próby poszukiwania wciąż nowych sposobów nadania temu materiałowi cech bardziej trwałej wodoodporności i jednoczesnego polepszenia innych jego właściwości.

Próby te wyraźnie nabrały tempa wraz z rozpoczęciem stosowania na szeroką skalę żywic syntetycznych. Tak więc jeszcze w latach 40-tych XX wieku w USA i w latach po II Wojnie Światowej w Europie zaczęto stosować nasycanie rozdrobnionego w różnym stopniu drewna żywicą fenolowo-formaldehydową z następującym po tym utwardzaniem jej na gorąco w prasach i otrzymywaniem różnego rodzaju wyrobów (1, 2). Należy tu podkreślić, że również w Polsce już w końcu lat 40-tych produkowane były w ten sposób z inicjatywy prof. T. Perkitnego z Poznania m.in. kierownice do ciągników Ursus i samochodów Lublin. Do dzisiaj zresztą podobna technologia stosowana jest nadal np. przez znaną w Niemczech firmę „Werzalit AG + Co. KG" (2, 3). U nas te grupę tworzyw reprezentuje dzisiaj lignofol.

Następnym krokiem na drodze ulepszania właściwości drewna było zastosowanie takich związków, jak np. metakrylan metylu, czy styren i doprowadzenie do ich polimeryzacji za pomocą energii radiacyjnej, bądź cieplnej.

Metakrylan metylu: $CH_2=C(CH_3)COOCH_3$

Produkt wysoce łatwopalny. Pary cięższe od powietrza. Tworzy wybuchowe mieszaniny z powietrzem. Ciecz bezbarwna, o charakterystycznym zapachu. Temperatura wrzenia: 100°C, temperatura zapłonu: 10°C, gęstość: 0,94 g/cm^3. Rozpuszczalny w alkoholu i w eterze, w wodzie: 16 g/l. Powoduje uczulenia, podrażnienia błon śluzowych i skóry. Przy absorpcji ilości toksycznych działa na nerki, wątrobę i centralny układ nerwowy (4).

Styren: $C_6H_5CH=CH_2$

Produkt łatwo palny. Pary cięższe od powietrza. Możliwość tworzenia z powietrzem mieszanin wybuchowych. Ciecz bezbarwna, o słodkawym zapachu. Temperatura wrzenia: 145°C, temperatura zapłonu: 31°C, gęstość: 0,9 g/cm^3. Rozpuszczalny w rozpuszczalnikach organicznych, w wodzie: 24 g/l. Powoduje podrażnienia błon śluzowych, kaszel, duszności. Przy ilościach toksycznych – ból głowy, zawroty głowy, narkoza. Działanie kancerogenne nie w pełni potwierdzone (5).

Zarówno jeden, jak i drugi monomer dają się dość łatwo wprowadzać w głąb tkanki drzewnej zapełniając nie tylko światła komórek, lecz także przestrzenie międzykomórkowe i częściowo pory w ścianach komórkowych. Dzięki temu dostęp wody do grup wodorotlenowych staje się bardzo utrudniony, ale, ze wszystkimi tego skutkami, nie uniemożliwiony. Jednocześnie zmieniają się na korzyść właściwości mechaniczne przy niekorzystnym, niestety, znacznym wzroście gęstości materiału.

Oryginalna technologia polimeryzacji styrenu w drewnie została opatentowana w 1974r. przez prof. M. Ławniczaka z WTD AR w Poznaniu (patent nr 148574) (6). Polegała ona na katalizowanej, termicznej polimeryzacji nasyconego styrenem drewna litego, zanurzonego w oleju grzewczym. W roku 1976 oddano do eksploatacji pilotowy zakład doświadczalny w Laskach, w województwie kaliskim a na rok 1980 planowano rozpoczęcie budowy pełno

przemysłowej instalacji (7), która z wiadomych względów nie doszła do skutku. Nowy produkt nazwany lignomerem uzyskał szeroką popularność i stał się zaczynem intensywnej działalności badawczej. Wyrazem jej stało się zorganizowanie w latach 1977-1995 10 międzynarodowych sympozjów, na których prezentowano wyniki prac dotyczących różnych metod modyfikacji drewna. Ostatnie sympozjum odbyło się już bez prof. M. Ławniczaka, który zmarł w 1995r. (8). Po jego śmierci badania w tej dziedzinie zostały w Polsce praktycznie przerwane.

Tymczasem w wielu ośrodkach na świecie były one i są prowadzone w dalszym ciągu, czego rezultatem są pojawiające się stale informacje o różnych nowych materiałach drewnopochodnych.

Coraz bardziej dominującą pozycję zajmują wśród nich tworzywa otrzymywane przez łączenie rozdrobnionego w różnym stopniu drewna z tworzywami sztucznymi, głównie odpadowymi. Jest to jednak odrębna i bardzo już dzisiaj obszerna dziedzina (9, 10, 11), która w niniejszym opracowaniu nie może być uwzględniona.

Tutaj natomiast wymienić należy te materiały, które posuwają naprzód ideę nasycania drewna monomerami z następującą po tym ich polimeryzacją.

Materiałem takim jest na przykład prezentowany na targach „Ligna" w Hanowerze w 2003r. produkt o nazwie „Vintorg" opracowany na Wydziale Leśnym Uniwersytetu w Melbourne w Australii (12). Oryginalnym pomysłem w technologii tego materiału jest przygotowanie drewna do nasycania przez poddanie go intensywnemu oddziaływaniu energii mikrofalowej, która wywołuje morfologiczne zmiany w jego strukturze. Przyczyną zmian są nagłe, wewnętrzne wzrosty ciśnienia pary rozrywające cienkościenne komórki i tworzące w ten sposób sieć mikrokawern i kanalików ułatwiającą znacznie proces impregnacji. Po wprowadzeniu do drewna określonej substancji, np. żywicy syntetycznej, sprasowuje się je do poprzednich rozmiarów i przeprowadza się proces utwardzenia żywicy. Rozluźniona struktura drewna łatwo też przyjmuje środki grzybobójcze, czy ognioochronne. Wskutek rozładowania wewnętrznych naprężeń nie ulega też spękaniu podczas suszenia. Takie drewno, nie zawierające żywicy nosi nazwę „Torgvin".

Niespełna dwa lata temu, w końcu 2003r. rozpoczęto w Norwegii wytwarzanie na skalę przemysłową, w zakładzie o rocznej zdolności produkcyjnej 5000 m^3, zlokalizowanym w miejscowości Porsgrunn, tzw. drewna furfurylizowanego. Ten zupełnie nowy materiał drewnopochodny, opracowany na Uniwersytecie w New Brunswick w Kanadzie powstaje przez próżniowo-ciśnieniowe nasycenie drewna alkoholem furfurylowym.

Alkohol furfurylowy: $C_5H_6O_2$

Alkohol furfurylowy jest cieczą o barwie lekko brązowej do prawie czarnej (w zależności od zawartości monomeru), o słabo gryzącym zapachu, pH ok. 6, palną, tworzącą z powietrzem mieszaniny wybuchowe. Jej temperatura zapłonu wynosi 75°C, gęstość – 1,13 g/cm^3.

Jest rozpuszczalna w wodzie oraz w etanolu i w eterze. Może wywoływać silne podrażnienia błon śluzowych i skóry (13).

Alkohol furfurylowy otrzymuje się przez uwodornienie furfuralu, którego źródłem z kolei są różne surowce roślinne bogate w pentozany, jak np. kolby kukurydzy, wytłoki z trzciny cukrowej, drewno gatunków liściastych itp. Związek ten w podwyższonej temperaturze polimeryzuje w drewnie a nadto, jak się sądzi, skutecznie chemicznie blokuje grupy wodorotlenowe nadając materiałowi cechy trwałej wodoodporności i stabilności wymiarowej. Jest to działanie odmienne od działania styrenu, czy metakrylanu metylu, które zapełniając wolne przestrzenie w tkance drzewnej wytwarzają dla wody, po utwardzeniu, wyłącznie mechaniczną przegrodę.

Założone w Norwegii przedsiębiorstwo produkcyjne „KEBONY PRODUCTS DA" wytwarza następujące trzy odmiany drewna furfurylizowanego, różniące się coraz większą ilością wprowadzonego alkoholu furfurylowego i, co za tym idzie, gęstością: „VISORWOOD", „KEBONY30" i „KEBONY100".

Stosowane są tu w zasadzie wszystkie dające się impregnować gatunki drewna, jednakże, jak się wydaje, preferowane są gatunki liściaste, jak brzoza, klon, topola, czy buk. Wraz ze wzrostem stopnia nasycenia zmienia się barwa drewna modyfikowanego od złocisto brązowej przez brązową do prawie czarnej. O wzrastającej hydrofobowości świadczyć może maksymalne spęcznienie, które u buka naturalnego wyniosło 17,6%, u „KEBONY30" – 10,2% a u „KEBONY100" – tylko 1,9%. Dla porównania wielkość ta dla bardzo trwałego drewna teakowego zawierała się w granicach 7,0-9,4%. Równolegle zanotowano zwiększającą się odporność na biodestrukcję. W przypadku „KEBONY100" po 34 tygodniach działania grzyba *Trametes versicolor* (biały rozkład drewna) przy ekspozycji próbek w glebie nie stwierdzono żadnych ubytków masy, podczas gdy drewno naturalne uległo rozkładowi w 93%.

Drewno modyfikowane alkoholem furfurylowym, jako wysoce odporne na działanie zmiennych warunków atmosferycznych z powodzeniem może być stosowane np. na pomosty, podłogi werand, pokrycia dachów i ścian budynków, podkłady kolejowe, pokłady statków, meble ogrodowe itd. Ze względu na wysoką twardość i odporność na ścieranie nadaje się również doskonale do produkcji klepki posadzkowej.

O ile alkohol furfurylowy jest związkiem niebezpiecznym i w trakcie procesu produkcyjnego muszą być zachowane określone środki bezpieczeństwa, o tyle drewno furfurylizowane jest zupełnie nieszkodliwe i po zakończeniu swego cyklu życia może być spalone, tak jak drewno naturalne (14, 15).

Trwała wodoodporność i co za tym idzie odporność na rozkład biologiczny i stabilność wymiarowa może być nadana drewnu jedynie przez zastąpienie hydrofilnych grup wodorotlenowych grupami hydrofobowymi. Grupy wodorotlenowe mogą tworzyć mocne, kowalencyjne wiązania chemiczne z następującymi związkami (16):

izocyjanianami:

$$\text{Drewno–OH} + \text{R–N=C=O} \quad \text{Drewno–O–C(=O)–NH–R}$$

epoksydami:

$$\text{Drewno–OH} + \text{R–CH(–O–)CH}_2 \quad \text{Drewno–O–CH}_2\text{–CH(OH)–R}$$

bezwodnikami kwasowymi:

$$\text{Drewno–OH} + \text{R–C(=O)–O–C(C=O)–R} \quad \text{Drewno–O–C(=O)–R} + \text{R–C(=O)–OH}$$

Izocyjaniany dają bardzo dobre rezultaty i są coraz powszechniej stosowane np. przy produkcji wodoodpornych płyt wiórowych.

Jeżeli chodzi o epoksydy, to są one nieco mniej efektywne ze względu na tworzenie się nowych grup hydroksylowych w reakcji z grupami –OH ściany komórkowej.

Wśród bezwodników najbardziej obiecującym okazał się bezwodnik kwasu octowego, który zresztą w postaci grup acetylowych (CH_3CO–) występuje w drewnie w ilościach od 0,5% do 1,5% (17).

Bezwodnik kwasu octowego: **$(CH_3CO)_2O$**

Produkt łatwo palny. Pary cięższe od powietrza. Tworzy mieszaniny wybuchowe z powietrzem. W czasie pożaru wydziela niebezpieczne pary kwasu octowego. Ciecz bezbarwna, o ostrym zapachu. Temperatura wrzenia: 140°C, temperatura zapłonu 49°C, gęstość: 1,08 g/cm^3. Rozpuszczalny w wodzie (gwałtowna reakcja). Przy wdychaniu powoduje poważne podrażnienia błon śluzowych. Powoduje też uszkodzenia oczu. Przy kontakcie istnieje ryzyko utraty wzroku i oparzenia skóry (18).

W reakcji bezwodnika kwasu octowego z drewnem powstaje jako produkt uboczny kwas octowy:

$$\text{Drewno–OH} + (CH_3CO)_2O \quad \text{Drewno–O–COCH}_3 + CH_3COOH$$

Acetylacja drewna była przedmiotem badań już od lat 30-tych ubiegłego stulecia, jednak szczególnie intensywnie rozwija się ona w ciągu ostatnich 20 lat. Mimo doskonałych, uzyskiwanych w laboratoriach wyników odnośnie wodo- i grzyboodporności oraz stabilności wymiarowej proces ten przez długi czas nie mógł być zrealizowany w skali przemysłowej ze względu na wysoką cenę bezwodnika oraz na niemożność zagospodarowania powstającego jako odpad kwasu octowego, zanieczyszczonego dodatkowo związkami wyekstrahowanymi z drewna. Wyjście z tego impasu zostało znalezione dopiero przed kilku laty po opracowaniu przez działającą w Holandii brytyjską firmę „Accsys Chemicals PLC" technologii przerobu kwasu octowego na bezwodnik tego kwasu. W rezultacie, w kwietniu 2002r. utworzona została firma „Titan Wood Ltd", która postawiła sobie za cel produkcję litego drewna

acetylowanego na skale przemysłową. Obecnie trwa w Holandii, w miejscowości Arnhem budowa zakładu o rocznej zdolności produkcyjnej 24 000 m^3, którego otwarcie przewidywane jest na koniec 2005r. (19).

Należy podkreślić, że wszechstronne prace badawcze oraz próby na instalacji pilotowej prowadzone były przez kilka lat przez holenderski Instytut Badawczy Drewna (www.shr.nl).

Proces przerobu odpadowego kwasu octowego na bezwodnik polega na poddaniu go krakingowi w wysokiej temperaturze, w wyniku czego następuje odszczepienie cząsteczki wody i utworzenie ketenu (CH_2=C=O), który z kolei służy do otrzymania bezwodnika. Ta część kwasu, która nie uległa krakingowi jest zawracana do procesu a odzyskany bezwodnik wprowadzany jest razem ze świeżym reagentem do autoklawu, w którym odbywa się proces próżniowo-ciśnieniowego nasycania drewna i następuje reakcja acetylacji. Po zakończeniu reakcji wydzielony kwas octowy i nadmiar nie przereagowanego bezwodnika są kierowane do recyklingu a drewno jest przemywane w celu usunięcia resztek reagentów a następnie poddawane suszeniu (20).

Gotowy produkt, w odróżnieniu od drewna nasycanego monomerami zachowuje w pełni porowatą strukturę tkanki drzewnej i jedyną, acz zasadniczą zmianą jest w niej obecność hydrofobowych grup acetylowych na miejscu istniejących uprzednio wolnych grup hydroksylowych. Oczywiście, ilość wprowadzanych grup acetylowych, czyli stopień acetylacji można regulować zmieniając odpowiednio parametry procesu. Zawiera się on zwykle w zależności od rodzaju acetylowanego surowca i żądanego efektu końcowego od ok. 15% do ok. 23%.

Drewno acetylowane nie zmienia w zasadzie swego zabarwienia nawet po długotrwałym działaniu promieniowania UV, czym się zdecydowanie różni od drewna naturalnego. Konieczność odnawiania powierzchni wystawionych na działania zewnętrzne przez ich lakierowanie, czy malowanie wydłuża się od 3-5 do 10-15 lat. Pęcznienie i skurcz zmniejszają się średnio o ok. 75%. Właściwości mechaniczne pozostają bez zmian z wyjątkiem twardości, która wzrasta (np. dla sosny o stopniu acetylacji 20% twardość Janki jest większa o ok. 5%). Sklejalność drewna acetylowanego jest taka sama, jak drewna normalnego, a obrabialność nie różni się od obrabialności drewna suchego.

Najistotniejszą jednak zmianą, jaką acetylacja wywołuje w drewnie jest radykalne zwiększenie jego odporności na rozkład biologiczny. Zastąpienie grup wodorotlenowych acetylowymi powoduje, że grzyby i bakterie nie rozpoznają substancji drzewnej jako pokarmu. To samo odnosi się do owadów, które po ewentualnym spożyciu drewna nie trawią go (18, 19, 20, 21).

Dzięki temu acetylacja ma kolosalne znaczenie dla ochrony środowiska, ponieważ może oznaczać zaprzestanie stosowania do ochrony drewna toksycznych, również dla człowieka środków zawierających np. metale ciężkie, jak chrom, czy miedź. Acetylacja oznacza również możliwość bezproblemowego spalenia drewna po zakończeniu jego cyklu życia.

W ciągu wielu lat badań acetylacji poddawano nie tylko drewno lite, lecz także w różnym stopniu rozdrobnione, a więc forniry, wióry i włókna. Tak np.r.M. Rowell w artykule opublikowanym w nr 3-4/2004 Biuletynu Informacyjnego OBRPPD w Czarnej Wodzie wykazał (16), że płyty wykonane z wiórów o stopniu acetylacji 16,3% umieszczone w piwnicy, w glebie zawierającej grzyby rozkładu białego, brunatnego i szarego oraz bakterie tunelowe nie wykazały żadnych śladów rozkładu nawet po upływie 12 lat. Płyty kontrolne uległy całkowitemu rozkładowi już po 6 miesiącach. W holenderskim Instytucie Badania Drewna trwają też badania nad acetylacją wiórów do produkcji płyt OSB i włókien dla płyt MDF. Te ostatnie po długotrwałym pozostawaniu pod działaniem zmiennych warunków atmosferycznych nie wykazywały, oprócz zmiany barwy, żadnych istotnych oznak degradacji. Podkreśla się, że w porównaniu z drewnem litym czas acetylacji włókien jest bardzo krótki i że proces ten może być zrealizowany w procesie ciągłym (22).

Na podstawie powyższego można z pewnością twierdzić, że wraz z opanowaniem metody przerobu odpadowego kwasu octowego na bezwodnik tego kwasu i zrealizowaniem acetylacji na skalę przemysłową otwiera się zupełnie nowa era w dziedzinie modyfikacji drewna litego i materiałów drewnopochodnych. Jest to niewątpliwie przełom o charakterze rewolucyjnym, którego konsekwencje wynikające ze zwiększonej trwałości wyrobów znajdą swoje odbicie w zmniejszonym zużyciu surowca drzewnego, w rozszerzeniu wykorzystania gatunków niskiej jakości i szybko rosnących, w zmniejszeniu zużycia gatunków tropikalnych, w zmniejszeniu lub całkowitej rezygnacji ze stosowania toksycznych środków ochrony drewna i wreszcie w naturalnym powrocie drewna do obiegu w przyrodzie w wyniku spalenia go do CO_2 i H_2O. W ten sposób otwiera się również szerokie pole badań nad czysto chemicznymi sposobami zmieniania „przyrodzonych" właściwości drewna w kierunku nadawania mu pożądanych cech.

Najstarszym tworzywem drzewnym, znanym jeszcze przed około dwoma tysiącami lat w starożytnym Egipcie, a później przez wiele stuleci zapomnianym, jest sklejka. Jej wytwarzanie na skalę przemysłową rozpoczęło się jednak dopiero w końcu XIX wieku wraz z wynalezieniem łuszczarki (23).

Wśród wielu wyrobów ze sklejki znane i szeroko stosowane są kształtki sklejkowe, z których wykonywane są np. siedziska, oparcia krzeseł, poręcze itp. Produkcja tych kształtek jest bardzo pracochłonna wymaga bowiem otrzymania odpowiednich formatek forniru, naniesienia na nie kleju, skompletowania pakietów i wreszcie umieszczenia ich w prasie o specjalnie ukształtowanych matrycach.

Wiadomo, że jako substytut sklejki wymyślona została płyta OSB, której po wyprasowaniu nie można jednak nadać innego kształtu ze względu na fakt, iż wióry są sklejane nieodwracalnymi klejami termoutwardzalnymi.

W celu usunięcia tej wady Instytut Technologii Drewna w Dreźnie wspólnie z Instytutem Wilhelma Klauditza w Braunschweigu i firmą Dynea Erkner GmbH opracował specjalną

recepturę środka wiążącego, składającego się z modyfikowanych żywic MUPF (melaminowo-mocznikowo-fenolowo-formaldehydowych) i różnych dyspersji akrylowych. Środek ten charakteryzuje się tym, że w prasie ciągłej ma miejsce tylko pierwszy stopień jego utwardzenia, który jednak nadaje płytom dostateczną wytrzymałość, pozwalającą na ich formatowanie, szlifowanie i wysyłkę do producenta kształtek, gdzie w procesie prasowania trójwymiarowego następuje ostateczne i już nieodwracalne utwardzenie kleju. Nadanie ostatecznej formy jest możliwe zarówno bez, jak i z zastosowaniem materiału wykończeniowego.

Tak więc okazało się, że reagujące dwustopniowo systemy wiążące pozwalają w sposób ekonomiczny wytwarzać w prasach ciągłych półprodukty OSB z przeznaczeniem ich na kształtki trójwymiarowe. Otwiera to niewątpliwie nowy zakres zastosowań orientowanych płyt wiórowych (24).

Wióry, będące materiałem budulcowym wielu tworzyw drzewnych charakteryzują się niezależnie od stosowanej metody skrawania i sortowania znaczną różnorodnością wymiarową. Szczególnie negatywny wpływ na zachowanie się wiórów podczas prasowania ma ich niejednakowa grubość. Jest ona przyczyną nierównomiernego przegrzewania i uplastyczniania tkanki drzewnej, co wpływa na nie całkowite zbliżenie się do siebie poszczególnych cząstek w prasowanym materiale a w rezultacie na powstanie mniejszej lub większej jego porowatości. Im większa jest porowatość, tym gorsze są właściwości fizyko-mechaniczne tworzywa.

Zbliżone do ideału tworzywo powinno więc składać się z płaskich wiórów o jednakowej, możliwie małej grubości i jednakowej długości i szerokości.

Metoda otrzymywania takich wiórów o kształcie prostokątnych pasków, o grubości 0,5 mm, nazwanych „Eurostrips" została opracowana niedawno w Niemczech i była oferowana na targach Ligna w Hanowerze w 2003r. (25). Z wiórów tych produkuje się płyty o nazwie „Europly" w technologii zbliżonej do technologii OSB, pozwalającej jednak na prawie jednokierunkowe ułożenie pasków. Daje to płytę gładką, o znacznie lepszych właściwościach mechanicznych aniżeli płyta OSB, czy nawet sklejka wysokiej jakości. Wióry takie mogą być też stosowane na zewnętrzne warstwy płyt OSB.

Surowcem do produkcji wiórów paskowych jest drewno brzozowe lub olchowe w postaci wałków, które przepuszczane są następnie między głowicami pryzmującymi. Otrzymane krawędziaki dzielone są następnie na wielopile na deski o grubości równej szerokości wiórów paskowych. Wychodzące z wielopiły zestawy desek przecinane są poprzecznie a uzyskane bloki fryzów wprowadzane są jeden za drugim między górny i dolny podajniki gąsienicowe, które podsuwają je pod noże skrawarki tarczowej.

Dzięki równoległemu ułożeniu, płaskim powierzchniom i jednakowej grubości każdy z wiórów przegrzewa się i uplastycznia równomiernie, czego rezultatem jest mała ilość porów, duża liczba wiązań i bardzo wysokie wskaźniki wytrzymałościowe otrzymywanego materiału.

Jeżeli chodzi o tworzywa włókniste, czyli płyty pilśniowe, to nowe technologie i nowe produkty pojawiają się prawie wyłącznie w obszarze metody suchej. Metoda ta w porównaniu do metody mokrej ma wiele zalet, wymaga jednak stosowania klejów syntetycznych, co znacznie, bo o ok. 20% podraża koszty produkcji.

Znalezienie metody bezklejowego łączenia suchych włókien, tak jak ma to miejsce w metodzie mokrej wydawało się przez wiele lat niemożliwe do zrealizowania, mimo że intensywne prace badawcze nad takim właśnie sposobem łączenia drewna prowadzone były w końcu ubiegłego wieku w USA (26) oraz w Szwecji (27, 28). Również w Polsce obszerne badania na ten temat wykonał J. Pawlicki (29), który zajmował się zresztą także suchą masą włóknistą.

Na podstawie tych badań okazało się, że bezklejowe łączenie drewna jest całkowicie możliwe pod warunkiem uaktywnienia bądź wytworzenia na łączonych powierzchniach grup funkcyjnych, zdolnych do reagowania ze sobą i tworzenia trwałych wiązań chemicznych i fizykochemicznych.

Proces ten zwany aktywacją drewna może być realizowany na kilka sposobów: za pomocą energii cieplnej (nosi wtedy nazwę autooksydacji), energii promieniowania gamma, promieniowania jonizującego, wyładowań koronowych i sposobów czysto chemicznych, z których najważniejszą jest aktywacja oksydacyjna. W tej ostatniej stosowanych być może cały szereg związków utleniających (29, 30).

Odrębną metodą aktywacji jest metoda enzymatyczna (29), która w stosunku do masy włóknistej i wytworzonych z niej płyt MDF z powodzeniem zdała egzamin, ale, jak dotychczas, tylko w warunkach laboratoryjnych (31). Wdrożenie jej na skalę przemysłową będzie niezmiernie trudne, o ile w ogóle możliwe, ze względu na konieczność utrzymania w dużej masie materiału czystej kultury jednego gatunku grzyba, będącego źródłem enzymu.

Badania nad wytwarzaniem płyt pilśniowych metodą suchą bezklejową były jednak na dużą skalę prowadzone, chociaż wyników ich nie publikowano. Dopiero przed kilku laty „ujawniono" je uruchamiając oficjalnie produkcję na skalę przemysłową w zakładach firmy KRONOPOL w Szczecinku, co niewątpliwie było osiągnięciem na skalę światową.

Szczegóły technologii nie są znane, ale wiadomo, że w skład masy włóknistej wchodzi 35% masy bukowej i 65% masy sosnowej i że zrębki poddawane są w defibratorze bardziej intensywnej niż zwykle obróbce hydrotermicznej, podczas której zachodzi autooksydacyjna aktywacja substancji drzewnej. W czasie suszenia włókien ma oczywiście miejsce częściowa dezaktywacja powierzchni. Nie wiadomo, czy stosowane są jakieś dodatkowe zabiegi aktywujące i czym powodowana jest zwiększona podatność włókien na odkształcenia podczas prasowania.

Tak, czy inaczej firma oferuje płyty bezklejowe pod nazwą „Shen", które między innymi przeznaczone są pod laminowanie jako panele podłogowe. Według oryginalnej, własnej technologii wytwarzane są też płyciny drzwiowe „Shen Top". Wyjściowym materiałem są tu płyty bezklejowe o grubości 7,5-8,0 mm i gęstości 450 kg/m^3. Płyty te są nawilżane, pod-

grzewane i sprasowywane przy temperaturze 140^{0}C do grubości 3 mm przy zastosowaniu profilowanych matryc i w końcowym stadium procesu gruntowane farbami podkładowymi (32).

Na uwagę zasługuje jeszcze jeden nowy produkt o nazwie „Shen Compact" o gęstości 1,4 g/cm^3. Są to płyty wytwarzane z bezklejowych płyt MDF przez sprasowywanie ich w wysokiej temperaturze i pod wysokim ciśnieniem razem z nałożonymi na nie filmami do laminowania. Oferowane są w grubościach od 4 mm do 18 mm z różnymi rodzajami filmów. Wyróżniają się bardzo wysokimi własnościami mechanicznymi, odpornością na ścieranie, na gorącą wodę i na ekstremalne warunki klimatyczne oraz promieniowanie UV (33).

Płyty pilśniowe porowate wytwarzane metodą mokrą znajdują obecnie coraz szersze zastosowanie jako materiał izolacyjny w budownictwie, szczególnie w krajach Europy Zachodniej. Jednakże zarówno proces technologiczny, jak i sam wyrób obarczone są pewnymi wadami, które stały się przyczyną pojawienia się na rynku nowego produktu. Jest to płyta, a raczej mata izolacyjna wytwarzana metodą suchą według oryginalnej technologii zrealizowanej przed kilku laty w zakładach płyt pilśniowych „EKOPŁYTA S.A." w Czarnkowie (34).

Sosnowa masa defibratorowa jest podawana ciągłym strumieniem z komory mielenia do suszarni rurowej, na wlocie której dozowane są do niej w miarę potrzeby środki hydrofobowe i przeciwzapalne. Do wysuszonej masy po dokładnym rozdzieleniu jej na włókna dodawane są w ilości 5% dwuskładnikowe, cięte włókna syntetyczne o długości 12 mm. Rdzeń tych włókien stanowi tworzywo odporne na działanie wysokiej temperatury, warstwa zewnętrzna zaś jest termoplastyczna. Po wymieszaniu obu składników następuje uformowanie maty, która po wstępnym sprasowaniu poddawana jest obróbce termicznej w temperaturze 130^{0}C. Warstwa termoplastyczna włókien mięknie i topi się. W ten sposób tworzy się zarówno ich przestrzenna sieć zamykająca znajdujące się między nimi włókna drzewne, jak i system wiązań na granicy włókno drzewne – włókno syntetyczne.

Gotowy wyrób pod nazwą EKOMATA produkowany jest w grubościach od 40 mm do 180 mm. Jego gęstość wynosi zaledwie 45 kg/m^3 a współczynnik przewodzenia ciepła λ=0,037 W/(mK). Ekomata jest miękka, sprężysta i daje się łatwo układać w przestrzeniach zakrzywionych. Bardzo dobrze też tłumi dźwięki.

Drugim, podobnym wyrobem produkowanym w tej samej linii jest EKOTERM TOP 60. Ma on postać sztywnej maty o gęstości 120 kg/m^3 i o ciemnobrązowym zabarwieniu. Nie zawiera on włókien syntetycznych a środkiem wiążącym jest klej fenolowo-formaldehydowy nanoszony na suche włókna w turbozaklejarce.

Klej ten wtryskiwać też można do strumienia włókien przed suszarką, ale wtedy ulega on tu tylko podsuszeniu i produktem gotowym jest luźna masa włóknista wysyłana do odbiorcy wytwarzającego z niej płyciny drzwiowe.

Jeszcze jednym produktem budowlanym jest luźna masa włóknista zawierająca dodane do niej przed suszarką środki przeciwzapalne i hydrofobowe. Służy ona jako materiał izolacyjny, wdmuchiwany w wolne przestrzenie między przegrodami w budynkach.

Nie sposób też nie wspomnieć o suchej, sosnowej masie defibratorowej bez żadnych dodatków sprzedawanej w postaci zbelowanej i służącej jako zamiennik torfu, lub podkład do hodowli roślin w systemie nawadniania i nawożenia kropelkowego.

W postaci zbelowanej eksportowana jest też masa z korowanego drewna świerkowego w dwóch odmianach: nie zaklejana i zaklejana żywicą akrylową. Służy ona do wyrobu wyprasek dla przemysłu samochodowego.

Płyty pilśniowe wytwarzane metodą suchą oferowane są dzisiaj w bardzo wielu odmianach przystosowanych do konkretnych zastosowań. Wszystkie one jednak, niezależnie od wykończenia zewnętrznego mają na przekroju poprzecznym jednolite, mniej lub bardziej brązowe zabarwienie. Powoduje to, iż w przypadku mechanicznego uszkodzenia płaskiej lub bocznej powierzchni płyta odkrywa swoje „prawdziwe" wnętrze i żaden „makijaż" nie jest w stanie przywrócić jej poprzedniego wyglądu.

W celu usunięcia tej wady, a także w celu wzbogacenia asortymentu narodziła się idea wytwarzania płyt barwionych w masie, a więc na całym przekroju. Zastosowanie barwników rozpuszczalnych okazało się tu z różnych względów mało przydatne i dlatego zwrócono się w stronę pigmentów. Na początku najbardziej łatwą w zastosowaniu okazała się sadza, za pomocą której uzyskiwać można różne odcienie czerni. Poza tym cząstki sadzy dodane do żywicy klejowej tworzą wewnątrz płyty wzajemnie powiązaną, przewodzącą elektryczność sieć, która, uziemiona, może odprowadzać ładunki elektrostatyczne bardzo niepożądane, szczególnie w pomieszczeniach komputerowych, biurowych itp.

Inne pigmenty ze względu na duże wymiary cząstek nie nadają się do stosowania w stanie naturalnym. Dlatego też niemiecki koncern BASF opracował niedawno proces otrzymywania preparatów pigmentowych, tzw. „Dispers", przeznaczonych specjalnie do barwienia włókien defibratorowych. Preparaty te powstają w wyniku dyspergowania pigmentów przy mieleniu ich w młynie kulowym. Dodaje się je do kleju, albo też bezpośrednio do masy w ilości od 2% do 4% w stosunku do z.s. włókien. Obecnie dostępne są preparaty w ośmiu kolorach: czarnym, szarym, brązowym, żółtym, czerwonym, niebieskim, zielonym i pomarańczowym.

Produkcję kolorowych płyt MDF podjęła przed około 2 laty firma Glunz w swoim zakładzie w Meppen w Niemczech. Płyty te mają jednolitą, żywą na całym przekroju barwę pozwalającą na frezowanie wzorów na powierzchni i profilowanie wąskich płaszczyzn. Po wykończeniu lakierem bezbarwnym są one od razu gotowe do montażu. Płyty te stwarzają szerokie możliwości projektowania nowych wzorów mebli, wyposażenia stoisk i pawilonów targowych, sklepów, hoteli, szkół, produkowania zabawek itp. (35).

Dokonany powyżej przegląd nie wyczerpuje wszystkich nowych materiałów drewnopochodnych, zarówno tych, które już istnieją na rynku, jak i tych, które pojawiły się i pojawiają w publikowanych badaniach laboratoryjnych. Twórczość w tej dziedzinie jest bardzo obfita i nie będzie przesadnym stwierdzenie, że XXI wiek będzie w znacznie większym stopniu niż poprzednie stulecia wiekiem nie tylko drewna, lecz przede wszystkim wiekiem materiałów drewnopochodnych.

Bibliografia:

1. J. Pawlicki, W. Oniśko: *Comeback lignomeru*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2004, s. 150-153.
2. Bez Autora: *Werzalit AG+Co.KG. Oberstenfeld*. Holz-Zentralblatt 2002, nr 68, s. 819.
3. W. O.: *Kompozyty drzewne w natarciu*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2002, s. 201-203.
4. Metylu metakrylan. POCH S. A. Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej.
5. Styren. POCH S. A. Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej.
6. M. Ławniczak: *Sposób polimeryzacji monomerów w drewnie*. AR w Poznaniu, Inst. Mech. Techn. Drewna, Poznań 1975.
7. M. Ławniczak, T. Walentynowicz: *Lignomer. Właściwości i zastosowanie*. AR w Poznaniu, Inst. Mech. Techn. Drewna, Poznań 1979.
8. Proceedings of the Symposium Wood Modification`95. 2-4 August 1995, Poznań.
9. J. Pawlicki: *Recykling tworzyw sztucznych w technologii tworzyw drzewnych*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie, 3-4/2003, s.134-142.
10. M. Rowell: *Czynniki determinujące przyszłość biokompozytów*. Biul.Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2004 s. 110-125.
11. P. Borysiuk, A. Zado: *Tworzywa syntetyczne w produkcji drewnopochodnych materiałów płytowych*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2004, s. 126-141.
12. W. O. : *Nowe tworzywo Vintorg na bazie obróbki mikrofalowej drewna*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 1-2/2003, s. 75-76.
13. Furfurylowy alkohol. POCH S. A. Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej.
14. www.kebonyproducts.com oraz www.wpt.no
15. M. H. Winkel: *WPC gibt es auch ganz anders*. Holz-Zentralblatt 2004, nr 51,s.666.
16. M. Rowell: *Chemiczna modyfikacja jako sposób nietoksycznej ochrony drewna*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2004, s. 142-148.
17. www.titanwood.com
18. Octowy bezwodnik. POCH S.A. Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej.
19. B. Kattenbroek: *Acetylierung auf dem Sprung zur industriellen Produktion*. Holz-Zentralblatt 2004, nr 78, s. 1075.
20. W. O.: *W Holandii rozpoczyna się produkcja acetylowanego drewna*. Biul. Inform. OB-RPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2004, s. 149.
21. A new wood species. Prospekt firmy Titan Wood.
22. Titan Wood Limited. Research overview. 18th August 2004.
23. Informacja bezpośrednia z firmy Titan Wood Ltd.
24. A. Parczewski, A. Wierzbicki, M. Sadowski: *Technologia produkcji sklejek*. PWRiL, Warszawa 1969.
25. S. Tobisch, A. Weber, B. Lilie: *Entwicklung nachformbarer OSB*. Holz-Zentralblatt 2004, nr 68, s.888.
26. W. O.: *Trójwymiarowe kształtki z płyt OSB*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2004, s.219.

27. K. Schäfer: *Hochwertiger Holzwerkstoff aus Furnierstreifen*. Holz-Zentralblatt 2003, nr 39, s.572.
28. Patrz też: Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 1-2/2003, s.70-72 oraz www.sab-aue.de
29. Philippou J., Brink D. L., Collet B. M., Pohlmann A. A., Wong A. F.: *Bonding of lignocellulosic surfaces by oxidative treatment and monomeric or simple polymeric crosslinking agents*. Mat. Symp.„Wood Technology: Chemical aspects" American Chemical Society 1977.
30. Back E. L., Gellerstedt G.: *Activated bonding of wooden surfaces*. Bull. STFI, Meddelande, serie D, nr 184, Stockholm 1983.
31. Back E. L.: *Surface activation of wood surfaces for glue bonding*. Forest Products Journal 41, 1991, 2.
32. J. Pawlicki: *Bezklejowe aktywowane łączenie drewna*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2000.
33. J. Pawlicki: *Aktywacja powierzchni drewna i materiałów drewnopochodnych*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 1-2/2003, s.85-86.
34. W. O.: *Płyty pilśniowe bezklejowe*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 1-2/2003, s.72-73.
35. W. Oniśko: *Firma KRONOPOL Szczecinek w czołówce postępu technicznego w dziedzinie produkcji płyt pilśniowych metodą suchą*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 1-2/2003, s.87-93.
36. Prospekt firmy KRONOSPAN
37. W. Oniśko: *EKOPŁYTA Czarnków wytycza nowe kierunki zastosowań defibratorowej masy włóknistej*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2003, s.170-177.
38. W. Oniśko: *Kolorowe płyty MDF – nowy materiał dla meblarstwa i wyposażenia wnętrz*. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 3-4/2004, s.214-217.

Leszek Danecki*

Recykling zużytych mebli i odpadów tworzyw drzewnych

Od paru lat sytuacja surowcowa przemysłu drzewnego ulega systematycznemu pogorszeniu. Możliwość pozyskania sortymentów leśnych, jak też różnego rodzaju odpadów drzewnych staje się mocno ograniczona zarówno z Lasów Państwowych, jak i zakładów przemysłowych przetwarzających drewno.

W roku 2004, w wyniku interwencji Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, Lasy Państwowe zwiększyły pozyskanie drewna o 1,5 mln. m^3 .Wraz z dodatkowym pozyskaniem 1,3 mln m^3 w ostatnim kwartale roku 2003, dało to 2,8 mln m^3 drewna ponadplanowanego (1).

Występujące trudności w pozyskaniu odpowiedniej ilości surowca drzewnego są następstwem gwałtownego rozwoju sektora produkcji energii odnawialnej oraz produkcji brykietów i granulatu drzewnego. Pomimo, że nasz kraj sytuuje się w grupie państw o największej powierzchni lasów w tej części Europy, to możliwości produkcyjne tych lasów są w chwili obecnej mocno ograniczone. Cała powierzchnia lasów w Polsce wynosi 8918 tys. ha, jednakże powierzchnia związana z produkcją biomasy na cele przemysłowe jest zdecydowanie mniejsza (2). W roku 2002 lasy ochronne stanowiły u nas już 46,8% całkowitej powierzchni leśnej. Na powierzchni tej nie prowadzi się pozyskiwania drewna na cele przemysłowe, lub pozyskiwanie to jest mocno ograniczone. Uważa się, że lasy polskie osiągnęły już taką granicę pozyskania drewna, poza którą harmonijna realizacja funkcji produkcyjnych, środowiskowych i społecznych staje się zagrożona (1).

Należy zdawać sobie sprawę że lasy nie tylko produkują drewno, ale są tworem przyrodniczym pełniących funkcje przede wszystkim ochronne, rekreacyjne, zdrowotne itp. Racjonalna i zrównoważona gospodarka leśna nie jest nastawiona wyłącznie na nieograniczoną eksploatację, ale jest nakierowana na zaspokojenie potrzeb obecnej generacji bez narażenia jej na utratę zdolności zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń.

Aby maksymalnie przeciwstawić się nadchodzącemu kryzysowi zaopatrzenia w surowiec drzewny należy w chwili obecnej podjąć wszelkie kroki, aby zainteresować przemysł innymi surowcami lignocelulozowymi, w tym również wszelkimi odpadowymi sortymentami drewna. Narastający problem deficytu surowca drzewnego może zostać rozwiązany miedzy innymi poprzez racjonalną gospodarkę surowcem drzewnym, w tym również wtórnym wykorzystaniem drewna pożytkowego. Dodatkową zaletą wprowadzenia procesu recyklingu drewna będzie to, że wszystkie mniej wartościowe sortymenty, które nie zostaną wykorzystane w przemyśle płytowym, mogą stać się wartościowym surowcem energetycznym. Ich wykorzystanie jako surowca energetycznego będzie możliwe głównie w dużych systemach grzew-

* mgr inż. Leszek Danecki, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie, 83-262 Czarna Woda, tel. 0-58 5878216

czych pracujących w oparciu o spalanie biomasy. Rozwiązanie takie pozwoli na zastąpienie w energetyce pewnej części drewna (biomasy) pozyskanej z lasu, biomasą pozyskana z recyklingu, dla której nie znaleziono przemysłowego wykorzystania.

Taka zamiana biomasy drzewnej z lasu na biomasę z recyklingu pozwoli na cenniejsze i efektywniejsze wykorzystanie surowca drzewnego w produkcji materiałowej.

Dla przykładu w zachodnio europejskich zakładach płyt wiórowych od szeregu lat przerabiane są znaczące ilości przetworzonego wstępnie drewna recyklingowego. Już w roku 1995 około 70% zapotrzebowania na drewno pokryto z odpadów drzewnych, a dalsze 10% z sortymentów drewna pouzytkowego (6,4).W chwili obecnej w Europie Zachodniej średnio w ciągu roku pozyskuje się w stosunku do wytworzonej ilości produktu końcowego 6.25% surowca do zużycia materiałowego i ok. 37.5% drewna pouzytkowego na cele energetyczne (5).

Segregacja surowca pouzytkowego

Najważniejszą czynnością przy rozdziale drewna pouzytkowego na szarże przeznaczeniowe jest efektywne i dokładne rozeznanie rodzaju zanieczyszczeń zawartych w poszczególnych sortymentach. W świecie nieustannie pracuje się nad efektywnymi metodami analitycznymi, które pozwoliłyby na w miarę szybkie i dokładne określenie rodzaju i ilości substancji i związków zawartych w drewnie pouzytkowym. Jednak w praktyce najpewniejszą i najważniejszą czynnością w procesie recyklingu drewna jest staranne rozsortowanie go na homogeniczne szarże. Takie rozsortowanie względem wcześniejszego pochodzenia i sposobu wytworzenia wyrobów pozwoli na wyselekcjonowanie drewna przydatnego do materiałowego zagospodarowania, innej utylizacji, spalenia, czy wreszcie zdeponowania na odpowiednim składowisku. W toku prowadzenia operacji wstępnego sortowania drewna pouzytkowego, należy doprowadzić do wyodrębnienia z całości dostępnego drewna pouzytkowego następujących grup sortymentowych:

I grupa – (odpady z przerobu drewna, opakowania drzewne, palety),

II grupa – (tworzywa drzewne, meble i wyroby z tworzyw drzewnych),

III grupa – (opłotowanie, maszty, podkłady kolejowe, stolarka budowlana).

Sortymenty znajdujące się w grupie 3, należy zasadniczo traktować jako surowiec zanieczyszczony środkami ochrony drewna. Sposób jego zużytkowania wydaje się w chwili obecnej możliwy jedynie poprzez spalenie w odpowiednich do tego celu instalacjach lub ewentualnie zdeponowanie go na specjalnych składowiskach. Nawet w przypadkach wątpliwych lub spornych, takich jak: czy surowiec zawiera impregnaty?, czy też nie zawiera ich? zawsze należy zachować ostrożność i traktować materiał bardzo rygorystycznie, tak jak by był zanieczyszczony.

Sortymenty grupy 1, należy traktować jako surowiec czysty. Trzeba pamiętać o tym, że mogą znajdować się w nich ciała obce: gwoździe, śruby, zszywki zawiaski itp. i że niektóre elementy palet i opakowań mogą być wykonane z tworzyw drzewnych zawierających pewne

ilości klejów lub żywic. Jednak przerób tych sortymentów na zrębki czy też wióry nie powinien przysparzać większych trudności.

Drewno z grupy 2 będzie wymagało odmiennego podejścia. Pod względem higieniczności drewno poużytkowe pochodzące z recyklingu mebli posiada takie same właściwości jak same meble.

Według tak przeprowadzonego wstępnego sortowania odpadów drzewnych, konieczność ciągłej i systematycznej analizy surowca zostanie ograniczona do sortymentów znajdujących się w grupie 3.

W przypadkach wątpliwych badane sortymenty należy traktować jako obciążone zanieczyszczeniami.

Z powyższych rozważań wynika, że do najważniejszych problemów związanych z prawidłowym i ekonomicznie uzasadnionym sposobem zagospodarowania jest ich odpowiednie sklasyfikowanie i rozsortowanie. W tym celu muszą obowiązkowo zostać wprowadzone zasady określające przebieg procesu sortowania. Do najważniejszych z nich należy rozsortowanie odpadów w miejscu i w momencie ich powstania oraz ustalenie pochodzenia i sposobu wcześniejszego użytkowania wyrobów. Niedopuszczalne jest również mieszanie odpadów o różnym stopniu zanieczyszczenia prowadzące do konieczności zakwalifikowania całej ilości odpadów do grupy najwyżej obciążonej. Mieszaniny odpadów o różnym stopniu zanieczyszczenia nie powinny być poddawane dalszym procesom technologicznym bez uprzedniego ich rozsortowania (6). O ile drewno z grupy pierwszej nie będzie nastręczało większych kłopotów w trakcie wstępnego przerobu na zrębki czy też wióry, to drewno z grupy drugiej będzie wymagało opanowania pewnej wiedzy zarówno z zakresu stosowanych technik przerobu oraz wad i zalet otrzymanego surowca z recyklingu.

Potencjał i charakterystyka poużytkowego drewna meblowego

Brak danych i rejestracji o ilościach zakupionych i wymienionych przez Polaków mebli stwarza wielkie trudności w szacowaniu ilości dostępnego drewna poużytkowego pochodzącego z użytkowania tych wyrobów. Meble jako produkt z drewna wysoko przetworzonego są nadal dla przeciętnego Polaka wyrobem luksusowym i ciągle drogim. Wymiana mebli starych na nowe w przeciętnej rodzinie nie jest zjawiskiem częstym i można powiedzieć, że występuje raz na kilkanaście lub na kilkadziesiąt lat. Odmiennym zjawiskiem są przypadki losowe, takie jak np. powodzie. Dość częstym zjawiskiem występującym w naszym społeczeństwie jest również odsprzedaż używanych mebli do dalszego użytkowania przez nowego nabywcę.

Pomimo, że krajowy przemysł meblowy jest przemysłem nowoczesnym, na poziomie europejskim, to większość produkowanych mebli kierowana jest na eksport, głównie do krajów UE. Należy założyć, iż w obecnej, trudnej sytuacji ekonomicznej społeczeństwa ilość drewna poużytkowego pochodzącego ze zużycia mebli jest o wiele mniejsza niż szacowano to w roku 1997 w opracowaniu *Rozpoznanie wielkości bazy surowcowej drewna i odpadów*

drewnopochodnych mogących być przedmiotem recyklingu. Wówczas szacowano podaż tego sortymentu drewna poużytkowego na ok. 1,2 mln m^3 (3). Skromnie szacując, ilość drewna poużytkowego, pochodzącego z wymiany mebli i wyposażenia wnętrz można określić w przybliżeniu na około 70-80% poziomu z roku 1997. Zatem roczna podaż drewna poużytkowego pochodzącego z wymiany mebli oraz wyposażenia wnętrz wyniesie obecnie ok. 0,84-0,96 mln m^3.

Podziału mebli można dokonać jedynie z uwzględnieniem wielu kryteriów, do których należą: konstrukcja, przeznaczenie, materiał, sposób obróbki, wykończenie i funkcje.

Z całej gamy produktów meblowych najbardziej preferowane do materiałowego zagospodarowania będą te sortymenty które zostały wykonane z drewna i tworzyw drzewnych. Do takich wyrobów należą w szczególności meble szkieletowe i skrzyniowe.

Meble szkieletowe tworzą bryły ażurowe a elementy i podzespoły są ze sobą tak połączone, że tworzą szkielet, na którym wsparte jest siedzisko, leżysko, oparcie lub płyta robocza. Do tej grupy mebli należą głównie krzesła, stoły itp. Szkielety mebli wykonane są z drewna litego, warstwowego, gięto-klejonego lub z tworzyw sztucznych. Siedziska i oparcia krzeseł są wykonane z tkaniny, skóry, deszczułek, klejonych desek, czy sklejki. Mogą być one pokryte cienką warstwą materiału wyścielającego (moltoprenu, waty itp.).

Meble skrzyniowe tworzą przestrzeń zamkniętą ścianami. Dominują w nich elementy płytowe o różnej konstrukcji np. deskowej, ramowo-płycinowej i płytowej. Części te, o różnym stopniu wykończenia, wykonane są z płyt stolarskich, wiórowych, paździerzowych, pilśniowych, sklejki, MDF.

Podstawy mebli służące do utrzymania korpusu charakteryzują się pewną sztywnością i odpornością na obciążenia użytkowe. Wykonywane są z drewna litego, metalu ale również z tworzyw drzewnych. W meblach skrzyniowych występują poza tym różnego typu złącza wykonane z drewna litego, metali i tworzyw sztucznych (7).

Przerób mebli

Przerób drewna sortymentów czystych, takich jak palety, opakowania, skrzynie itp. po wydzieleniu części metalowych i innych zanieczyszczeń nie powinien w zasadzie stwarzać większych problemów. Odmiennie przedstawia się sytuacja przy przerobie tworzyw drzewnych a w szczególności zużytych mebli, gdzie można proces rozdrabniania poprowadzić w dwojaki sposób tj. przez:

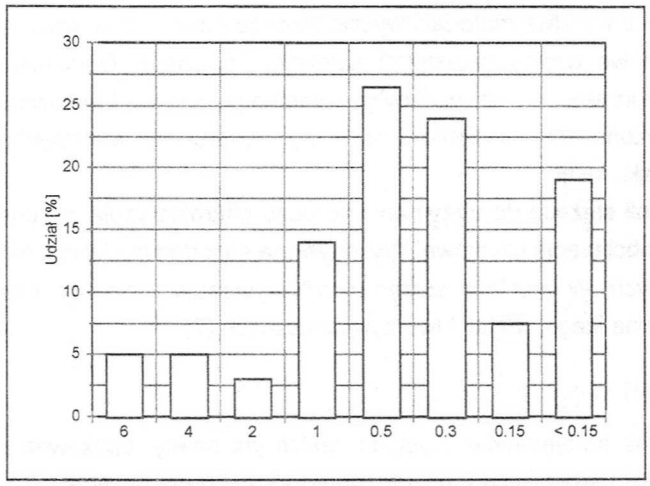
- mechaniczne rozdrabnianie,
- hydrotermiczne roztwarzanie.

Oprócz cech jakościowych w stosunku do drewna recyklingowego, które wynikają z wymgań dotyczących higieny i ochrony środowiska, należy uwzględnić i kryteria, które mogłyby ujemnie wpłynąć na mechaniczne właściwości wytworzonych z niego wyrobów. Zmienione właściwości fizyko-chemiczne drewna starego prowadzą do tego, że przy jego skrawaniu powstają wióry o mniej korzystnym a nawet odmiennym kształcie i wyższym udziale pyłu,

niż to ma miejsce w przypadku skrawania świeżego drewna z lasu lub tartaków. Mechaniczne rozdrabnianie drewna meblowego stwarza znacznie większe problemy i jednocześnie stawia większe wymagania odnośnie składu produktu końcowego niż w przypadku przerobu zużytych opakowań. W każdym przypadku skrawania wiórów z przeznaczeniem do produkcji płyt wiórowych, powinny one charakteryzować się odpowiednimi parametrami kształtu tj. możliwie wysoką smukłością i płaskością. W stosunku do wiórów wtórnych pozyskanych drogą skrawania (rozdrabnianie mechaniczne) płyt wiórowych należy spodziewać się znacznych różnic w ich parametrach kształtu.

Przeprowadzone badania w Katedrze Tworzyw Drzewnych SGGW oraz w OBRPPD w Czarnej Wodzie nad charakterystyką morfologiczną wiórów pozyskanych w wyniku skrawania płyt wiórowych, wykazały odmienną ich strukturę przestrzenną jak i odmienny skład frakcyjny w stosunku od wiórów pozyskanych z drewna naturalnego. W wiórach z drewna naturalnego kierunek przebiegu włókien pokrywa się na ogół z ich długością. W przypadku wiórów wtórnych pozyskanych na drodze skrawania płyt wiórowych zasada ta nie jest stała.

Wyniki analizy sitowej takich wiórów przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Skład frakcyjny wiórów pozyskanych z płyt wiórowych (8)

Udział frakcji na sitach o oczkach od 6.0 mm do 2.0 mm jest minimalny i stanowi około 13% całkowitej masy wiórów. Dominujący udział stanowią drobne cząstki zatrzymane na sitach o szerokości oczek 0.3 mm do 1.0 mm. Frakcja ta stanowi aż 60% wiórów, zaś sam pył stanowi około 19%. Na podstawie tego wykresu można spodziewać się, iż w trakcie recyklingu płyt wiórowych (wyroby meblowe), otrzymane wióry będą charakteryzowały się zwiększonym udziałem cząstek drobnych. Na szczególną uwagę zasługuje bardzo wysoki udział pyłu, czyli frakcji która przechodzi przez sito o średnicy oczek 0.15mm.

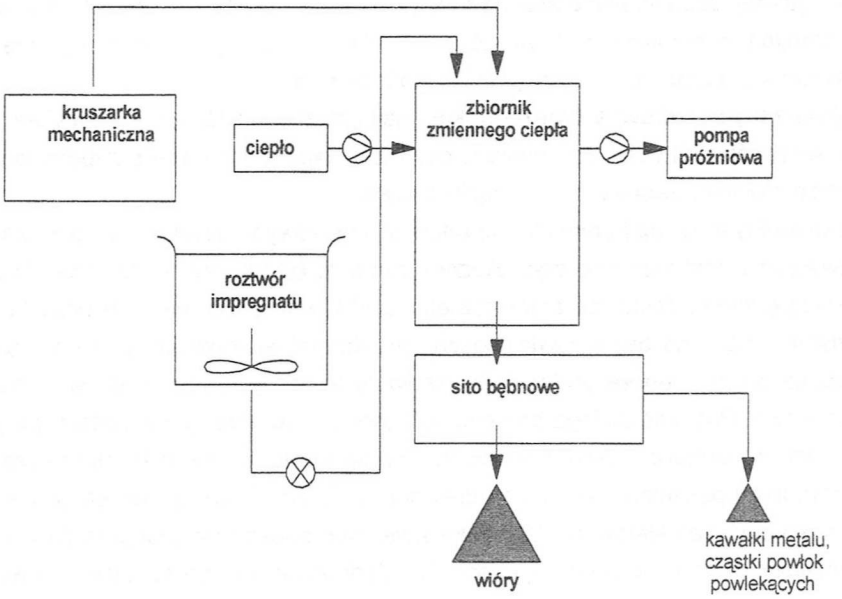
Analiza wymiarowa cząsteczek otrzymanych podczas skrawania płyt wykazała, iż zasadnicza część wiórów odpowiada pod względem grubości i szerokości parametrom charakterystycznym dla mikrowiórów otrzymanych z drewna naturalnego. Natomiast frakcje pozostałe na sitach o szerokości 6.0 mm, 4.0 mm i 2.0 mm mają długość odpowiednią dla wiórów warstwy wewnętrznej. Jednocześnie analiza frakcyjna i wymiarowa otrzymanych wiórów wtórnych wytworzonych z surowca meblowego wykazała ich odmienną strukturę przestrzenną w porównaniu z wiórami z surowca pełnowartościowego.

W wiórach wytwarzanych z drewna świeżego, kierunek przebiegu włókien pokrywa się z ich długością. W szczególności wióry drobniejsze, czy też cząstki drobniejsze przypominają swą budową bardziej trociny powstające przy cięciu drewna.

Znacznie lepsze efekty przy rozdrabnianiu odpadów płyt wiórowych uzyskuje się przy zastosowaniu roztwarzania hydrotermicznego. Roztwarzanie zużytych płyt w tej metodzie przebiega przy uwzględnieniu faktu, że przeważająca część tworzyw drzewnych produkowana jest z udziałem spoiw na bazie żywic mocznikowo-formaldehydowych, które nie są odporne na działanie wilgoci, lub są podatne na działanie wybranych impregnatów, które osłabiają spoinę klejową. Podczas takiego procesu substancja roztwarzająca w postaci pary lub płynu wnika w spoinę klejową i drewno powodując ich spęcznienie. Na wskutek znaczącej różnicy w przyrostach pęcznienia pomiędzy drewnem a spoiną klejową, następuje mechaniczne uszkodzenie wiązań klejowych. W następstwie tych spękań następuje rozluźnienie połączeń pomiędzy wiórami w całej objętości płyt. Jednocześnie występujące w kleju wiązania metylowe i dwumetylowe ulegają hydrolizie powodując depolimeryzację żywicy i przyczyniają się do dalszego zniszczenia wiązań pomiędzy jej cząsteczkami (8).

Prowadzone również w tym kierunku badania przez Michanickiego i Boehma (WKI), doprowadziły do opracowania i wdrożenia przemysłowej metody przerobu tworzyw drzewnych (4). W opracowanej metodzie (rys.2) tworzywa drzewne po wstępnym połamaniu lub skruszeniu trafiają do specjalnego zbiornika, gdzie przy zastosowaniu specjalnego impregnatu w temperaturze 110-120°C zostają roztworzone. W zależności od roztwarzanego tworzywa uzyskuje się wióry lub włókna. Natomiast powłoki z tworzyw drzewnych, części metalowe i nie dające się roztworzyć odpady drzewne zostają w prosty sposób oddzielone na sitach lub sortownikach. Ponieważ tworzywa drzewne i meble produkowane są wyłącznie bez środków ochrony drewna, i jako wyrób gotowy przeznaczone są do kontaktu z człowiekiem, to muszą posiadać odpowiednią klasę higieniczności. Oznacza to, że przy przerobie tych sortymentów nie istnieje praktycznie niebezpieczeństwo dostania się niepożądanych związków do produktów recyklingowych. Przez określony dodatek wiórów recyklingowych do wiórów świeżych można osiągnąć identyczne, a nawet częściowo lepsze właściwości płyt niż przy użyciu wyłącznie wiórów świeżych. Ponieważ sama struktura produktu recyklingowego w postaci wiórów nie zostaje naruszona, to proces recyklingu i wytarzania z niego nowego produktu daje się wielokrotnie powtarzać. W rozumieniu samej definicji mamy w tym przypadku przykład prawdziwego recyklingu. Na uwagę zasługuje również fakt, że przy meto-

dzie tej roztwór impregnatu może być ponownie włączony do obiegu, a zatem nie powstają żadne ścieki.



Rys. 2. Schematyczne przedstawienie metody wg Michanickiego i Boehma (4)

Bibliografia

1. List Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych do Prezesa Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce z dnia 1 września 2004r.
2. Hikiert M.A.: *Potrzeby surowcowe przemysłu płyt drewnopochodnych*. Biul. Inf. OBR-PPD Nr 3-4/2004, str. 99-110
3. Danecki L., Ferens P.: *Rozpoznanie wielkości bazy surowcowej drewna i odpadów drewnopochodnych mogących być przedmiotem recyklingu*. Oprac. OBRPPD nr. 74.1379.97
4. Oliwer Fleischer: *Usuwanie odpadów drzewnych w przemyśle meblowym i przemyśle tworzyw drzewnych – stan na tle ustawodawstwa europejskiego*
5. Frühwald A.: *Wood indrustry in Europe – Main Trends*. referat z okazji 50 lat ITD., Poznań
6. Danecki L., Jekiełek M.: *Ocena przydatności drewna poużytkowego do wtórnego przerobu w porównaniu ze stanem i osiągnięciami zagranicznymi*. Oprac. OBRPPD nr 420.1532.1.03
7. Oniśko W., Dobrowolska E., Matejak M.: *Opracowanie założeń klasyfikacji drewna poużytkowego według kierunków jego zużycia*. Oprac. OBRPPD nr 74.1379.3.98
8. Dobrowolska E., Pawlicki J.: *Możliwości zastosowania wiórów wtórnych do wytwarzania tworzyw drzewnych*. Mat. konferencyjne – Utylizacja odpadów w przemyśle meblarskim i płytowym na tle wymagań europejskich. 14-15 październik 1997, Poznań.

Włodzimierz Oniśko*

Płyty komórkowe – perspektywy rozwoju

Wszelkie oznaki na niebie i ziemi wskazują, że rysują się coraz lepsze prognozy dla lekkich materiałów drewnopochodnych (3). Wśród przyczyn tego stanu rzeczy należy wymienić przede wszystkim już obserwowany i oczekiwany wzrost cen drewna i klejów, który wymusi oszczędności w dziedzinie kosztów materiałowych. Powinno to doprowadzić do takiego zużycia surowców, które jest niezbędne dla uzyskania pożądanych właściwości wyrobu. Niebagatelne znaczenie ma też coraz większa mobilność ludzi i związana z tym konieczność przewożenia mebli (1,2).

Zmniejszenie gęstości materiałów drewnopochodnych można osiągnąć przez (2):

1. Mniejsze zagęszczenie materiału, np. w porowatych płytach pilśniowych.
2. Zastosowanie bardzo lekkich gatunków drewna, np. drewna balsy (50-300 kg m^3) w płytach stolarskich (4).
3. Wprowadzenie do wnętrza wyrobu przestrzeni pustych, jak to ma miejsce np. w wiórowych płytach wytłaczanych typu Kreibauma.
4. Umieszczenie w warstwowej płycie kompozytowej typu „sandwicz" lekkiej warstwy środkowej wykonanej na przykład z pianki poliuretanowej lub polistyrenowej, albo też warstwy składającej się z regularnych, pustych „komórek".

Nazwa „sandwicz" pochodzi wg legendy od Johna Montagu (1718-1792), czwartego księcia Sandwich (Anglia), zawziętego karciarza, który polecił kiedyś przygotowanie dla siebie kilku kromek chleba przełożonych mięsem. Był to posiłek, który mógł spożywać trzymając go w jednej ręce i nie wypuszczając kart z drugiej (2). Takie „sandwicze", czyli kanapki rozpowszechniły się później bardzo, nie tylko wśród miłośników gry w karty.

Poniżej zamieszczone zostało dla celów poglądowych zestawienie wybranych materiałów drewnopochodnych o coraz mniejszej gęstości [kg/m^3] (2):

HDF	800-950
MDF	650-800
Płyty wiórowe	600-700
OSB	600-650
Sklejka	450-800
ST/STAE	450-600
Ultra lekkie MDF	300-550
Płyty Kreibauma	250-400
Płyty komórkowe	150-450
Płyty ze środkiem z pianki	100-350

* prof. dr hab. Włodzimierz Oniśko, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie, 83-262 Czarna Woda, tel. 0-58 5878216

Płyty komórkowe, należące do typu „sandwicz" ze środkiem o charakterze niehomogenicznym w postaci papierowego „plastra miodu" stosowane były szeroko w konstrukcjach drzwiowych, głównie drzwi wewnętrznych jeszcze w latach 50-tych ubiegłego wieku.

Na marginesie trzeba wspomnieć, że pierwszy patent na plaster miodu z siarczanowego papieru kraft został zgłoszony w Niemczech jeszcze w 1905r.

Do rozpowszechnienia płyt komórkowych w meblarstwie przyczyniła się szczególnie firma IKEA, która rozpoczęła na początku lat 80-tych na szeroką skalę produkcję mebli montowanych samodzielnie przez nabywcę w domu. Były to meble lekkie, pakowane w paczki łatwe do transportu, z których podstawowymi elementami były płyty komórkowe o konstrukcji ramowej. Meble takie, które w dalszym ciągu są bardzo popularne klient bierze bezpośrednio ze sklepu, a nie z magazynu. Firma IKEA zużywa obecnie w ciągu roku około 10 mln m^2 płyt komórkowych (2).

Zredukowanie ciężaru mebli (niektórych części o 50% do 70% (2,9)) ma istotne znaczenie nie tylko dla ułatwienia ich transportu, ale i dla jego potanienia. Płyty komórkowe o dużej grubości doskonale imitują masywne „ciężkie" elementy mebli (np. blaty stołów itp.), które są obecnie w modzie.

Z tych i innych powodów, np. ekologicznych (wykorzystanie do produkcji wkładów papierowych papieru z recyklingu, mniejsze zużycie paliwa przy przewozie wyrobów) płyty komórkowe stają się towarem coraz bardziej poszukiwanym i produkowanym w coraz większych ilościach. Płyty komórkowe o konstrukcji ramowej wytwarzane były przez dłuższy czas z dużym nakładem pracy ręcznej, obecnie jednak oferowane są już kompletne linie technologiczne o dużym stopniu automatyzacji, wyposażone w prasy ciągłego działania, a nie w prasy półkowe, jak to było dotychczas (6,8).

Wkład komórkowy łączy się z płytami okładzinowymi za pomocą kleju, przy czym stosowane są tu kleje następujące (2,10):

1. dyspersyjne, np. polioctanowinylowy,
2. polikondensacyjne, np. mocznikowo-formaldehydowy,
3. poliaddycyjne, reaktywne poliuretanowe.

Wadą dwóch pierwszych jest to, że zawierają wodę, która odparowuje i musi być odprowadzona na zewnątrz. Poza tym nanosi się je na płyty okładzinowe, co zwiększa ich zużycie. Woda zmiękcza papier wkładu komórkowego i dlatego wysokość plastra musi być nieco większa od grubości ramy.

Wady tej nie mają bezwodne kleje poliuretanowe, znane w literaturze pod nazwą PUR-Hotmelt. Są to więc kleje topliwe. W odróżnieniu od zwykłych klejów topliwych, które topią się przy wysokich temperaturach (do ok. 240°C) i są odwracalne, kleje poliuretanowe wymagają temperatur znacznie niższych, 120-140°C i utwardzają się nieodwracalnie w wyniku reakcji sieciowania. Wadą ich jest wysoka cena i dlatego nanosi się je nie na płyty a bezpo-

średnio na wkład komórkowy za pomocą walców, lub specjalnych dysz. Dzięki dużej adhezji do podłoża, jaką wykazują, nadają się szczególnie do stosowania w prasach ciągłych.

Jako płyty okładzinowe stosowane są obecnie najczęściej cienkie płyty wiórowe oraz MDF i HDF, aczkolwiek w grę wchodzi również sklejka a w niektórych przypadkach laminaty HPL lub nawet papier.

Jeżeli chodzi o papierowe wkłady komórkowe, to najbardziej rozpowszechniony jest klasyczny „plaster miodu", transportowany w stanie złożonym i mający po rozciągnięciu sześciokątne oczka. Produkowane są wkłady o różnej wielkości oczek (5).

Inny rodzajem jest wkład z komórkami sinusoidalnymi o wymiarach ok. 5 mm. Wkład taki na przekroju poprzecznym ma wygląd składającej się z bardzo wielu warstw tektury falistej (6), w której prostoliniowe przegrody papierowe rozdzielone są „ falą" (2).

Takie właśnie wkłady stosowane są w nowym typie płyt komórkowych, które pojawiły się na rynku w ostatnich dwóch latach i na razie są jeszcze produktem niszowym, stosowanym tylko w specjalnie projektowanych meblach, zabudowie stoisk targowych itp. Są to płyty o konstrukcji bezramowej, składającej się więc wyłącznie z wymienionego wyżej wkładu „sinusoidalnego" i płyt okładzinowych.

Brak ramy stwarza jednak duże problemy dotyczące wykańczania wąskich płaszczyzn i jeszcze większe związane z mocowaniem wszelkiego rodzaju okuć.

Znana firma niemiecka Ima Klessman, producent maszyn do obróbki i wykańczania wąskich płaszczyzn proponuje tu następujące sposoby (2,6):

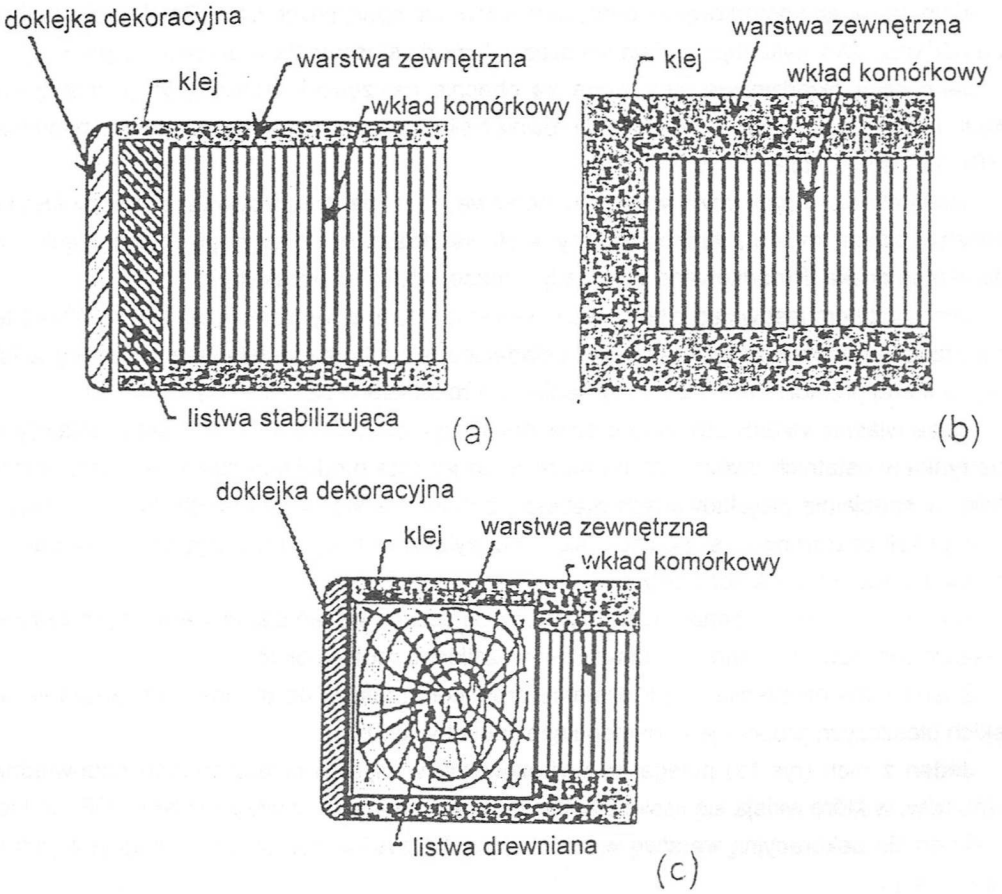
Jeden z nich (rys.1a) polega na wyfrezowaniu w płytach okładzinowych odpowiednich wpustów, w które wkleja się listwę stabilizującą, wykonaną np. z cienkiej płyty MDF, na którą nakłada się dekoracyjną warstwę wykończającą. Wszystkie operacje przebiegają w jednym urządzeniu.

Drugi sposób (rys.1b) proponowany dla cienkich płyt komórkowych wykorzystuje jako listwę stabilizującą płytę okładzinową (metoda folding).

Trzeci wreszcie sposób (rys.1c) zasadza się na głębokim wyfrezowaniu zarówno płyt okładzinowych, jak i wkładu komórkowego i wklejeniu tam listwy drewnianej, na którą nakłada się warstwę wykańczającą. Mocowanie okuć w płytach bezramowych stwarza poważne problemy, aczkolwiek i tu opracowane już zostały pewne rozwiązania (2).

Oczywiście, stosowanie bezramowych płyt komórkowych jest i będzie ograniczone tylko do tych elementów mebli i wyposażenia oraz zabudowy wnętrz, które nie są narażone na zbyt wielkie obciążenia i dla których lekkość będzie istotną zaletą. Opracowane już tu zostały odpowiednie metody obliczeń statycznych i badań wytrzymałościowych (2,7).

Produkcję tego rodzaju płyt widzi się jako produkcję płyt wielkoformatowych, z których użytkownik będzie sobie wycinał odpowiednie elementy.



Rys. 1. Sposoby wykańczania wąskich płaszczyzn w bezramowych płytach komórkowych (2,6)

O ile płyty komórkowe o konstrukcji ramowej mają mocno ugruntowaną pozycję, szczególnie jeśli chodzi o meble montowane w domu przez klienta, o tyle przyszłość płyt bezramowych, produktu całkowicie nowego jest trudna do przewidzenia, aczkolwiek w niektórych zastosowaniach ich przydatność już dzisiaj jest niewątpliwa.

Bibliografia

1. A. Michanickl: „Entwicklung leichter Werkstoffe erst am Anfang". Holz-Zentralblatt 2005, nr 12, str. 157
2. J. Poppensieker, H. Thömen: „Wabenplatten für den Möbelbau". Arbeitsbericht Instituts für Holzphysik und mechanische Technologie des Holzes Nr. 2005/02, April 2005. Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg und die Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft.
3. H. Soine: „Großes Marktpotenzial für Leichtbaumteile". Holz-Zentralblatt 2002, nr 12, str 157.

4. Bez autora: „Leichte Plattenwerkstoffe – aber stabil". Holz-Zenralblatt 2005, nr 12, str. 158.
5. Bez autora: „Homicel liefert seit 50 Jahren Papierwaben". Holz-Zenralblatt 2005, nr 12, str. 158.
6. Bez autora: „Durchlauf – Fertigungstechnik für Wabenplatten". Holz-Zenralblatt 2005, nr 12, str. 159.
7. B. Eierle: „Statik – leicht gemacht". Holz-Zenralblatt 2005, nr 12, str. 160, 162.
8. M. Kostenbader: „Leichtbaumplatten wirtschaftlich fertigen". Holz-Zenralblatt 2005, nr 12, str. 166.
9. Bez autora: „50% Gewicht sparen". Holz-Zenralblatt 2005, nr 12, str. 166.
10. Bez autora: „Systemlösungen für Leichtbaumplatten". Holz-Zenralblatt 2005, nr 12, str. 170.

Mirosława Mrozek*

Bezpieczeństwo płyt drewnopochodnych

Człowiek stosował drewno od zarania dziejów i poznał jego zalety oraz wady. Deficyt tego tradycyjnego surowca, możliwość przerobu drewna małowymiarowego i odpadów drzewnych oraz rozwój przemysłu chemicznego spowodował zastąpienie go materiałami drewnopochodnymi. Postęp w dziedzinie chemii i techniki pozwala na stosowanie przy wytwarzaniu płyt drewnopochodnych coraz większej gamy związków chemicznych, które poprawiają ich właściwości, ale z drugiej strony mogą powodować zagrożenie dla człowieka i środowiska naturalnego.

Większość płyt drewnopochodnych zawiera żywice aminowo-formaldehydowe. Powszechność stosowania tych żywic związana jest z ich korzystnymi właściwościami technicznymi i stosunkowo niską ceną. Wadą tych materiałów jest emisja szkodliwego formaldehydu zarówno na etapie produkcji, jak i podczas użytkowania wyrobów. Formaldehyd jest gazem o charakterystycznym ostrym, drażniącym zapachu. Do organizmu wnikać może przez skórę, przewód pokarmowy, a przede wszystkim przez drogi oddechowe.

Problem rakotwórczego wpływu formaldehydu na organizm człowieka powraca co kilka lat jako przyczynek do dyskusji nad koniecznością wyeliminowania go z produkcji tworzyw drzewnych. Podkreślić należy, że sprzeciw wobec obecności formaldehydu w tworzywach drewnopochodnych nie jest powszechny, zwłaszcza w kontekście obecności formaldehydu w środowisku naturalnym i znacznej emisji tej substancji podczas różnych przejawów działalności człowieka, szczególnie wszelkich procesów spalania materiałów zawierających węgiel. Na temat emisji formaldehydu z płyt drewnopochodnych ukazało się wiele nieprawdziwych informacji, wprowadzających w błąd opinię publiczną. Z przedstawionej przez IARC, doradcę World Health Organisation informacji dotyczącej zmiany klasyfikacji formaldehydu i zaliczenia go do grupy związków rakotwórczych wynika, że odnosi się ona do miejsc pracy, gdzie występują wysokie stężenia tego związku, więc zasadniczo do wytwórni formaldehydu i zakładów stosujących tę substancję, np. w zakładach płytowych, w instalacjach wytwarzania żywic impregnacyjnych. Klasyfikację oparto bowiem na obserwacji pracowników narażonych na działanie wysokich stężeń formaldehydu.

Podstawowymi dokumentami, w których określono wymagania dotyczące formaldehydu są normy przedmiotowe określające wymagania dla poszczególnych płyt drewnopochodnych. Określają one dopuszczalne wartości:

- zawartości formaldehydu (metoda perforatora) – dla nieuszlachetnionych płyt wiórowych, płyt pilśniowych, w tym MDF oraz płyt OSB,

* mgr inż. Mirosława Mrozek, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie, 83-262 Czarna Woda, tel. 0-58 5878216

- emisji formaldehydu (metoda analizy gazowej) – dla drewna litego, sklejki, płyt klejonych z drewna litego, uszlachetnionych powierzchniowo płyty drewnopochodnych (fornirowanych, lakierowanych, oklejanych, laminowanych), materiałów wykończeniowych (folii, obrzeży, warstwowych tworzyw sztucznych – HPL, CPL).

Obowiązujące obecnie w Unii Europejskiej przepisy dotyczące higieniczności wyrobów płytowych wzorują się na unormowaniach prawnych obowiązujących w Niemczech, zakazujących wprowadzania do obrotu nieuszlachetnionych i uszlachetnionych płyt drewnopochodnych oraz mebli o emisji formaldehydu większej niż 0,1 ppm (0,125 mg/m^3). Metody badania tych tworzyw ujęto w Bundesgesundheitsblatt BGA 10/91. Jako podstawową metodę przyjęto metodę komorową, służącą do badania w warunkach klimatu o temperaturze i wilgotności odpowiadającym warunkom użytkowania. Dotyczy ona emisji z wszystkich wyrobów (np, mebli) oraz materiałów meblarskich, budowlanych i innych, u których występuje prawdopodobieństwo emisji formaldehydu. W Bundesgesundheitsblatt podano również dopuszczalne poziomy emisji i zawartości formaldehydu w przypadku stosowania innych metod badawczych (analizy gazowej, perforatora), skorelowanych z wynikami metody komorowej. Badania wykazały jednak, że nie ma pełnej korelacji pomiędzy zawartością wolnego formaldehydu w płycie a stopniem jego emisji do otaczającego powietrza.

W Polsce Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996r. (Monitor Polski Nr 19, poz. 231), ogranicza stężenie formaldehydu w powietrzu pomieszczeń kategorii A, wydzielanego przez materiały budowlane i elementy wyposażenia wnętrz do poziomu 0,05 mg/m^3. Dla pomieszczeń kategorii B wartość ta jest dwukrotnie wyższa i wynosi 0,1 mg/m^3. O ile płyty drewnopochodne produkowane w Polsce generalnie spełniają wymagania norm przedmiotowych, o tyle producenci niektórych wyrobów mają problemy ze spełnieniem wymagań przytoczonego powyżej. Zarządzenia dla pomieszczeń kategorii A („pomieszczenia mieszkalne, pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt dzieci i młodzieży w budynkach oświaty, a także pomieszczenia przeznaczone do przechowywania produktów żywnościowych"). Najkorzystniejsze byłoby stosowanie do klejenia żywic o jak najniższym stosunku molowym formaldehydu do mocznika. Istnieją jednak granice obniżania tej wartości wynikające z warunków technicznych i technologicznych klejenia oraz wymagań jakościowych dla produktów.

Problem emisji formaldehydu ze spoiny klejowej można próbować rozwiązać także innymi drogami m.in.:

- zastępując formaldehyd innymi związkami o podobnej budowie chemicznej,
- poszukując możliwości stosowania tanich żywic bezformaldehydowych, niekoniecznie aminowych.

Próby zastąpienia formaldehydu innymi, podobnie reagującymi substancjami nie doprowadziły do uzyskania możliwych do przyjęcia rezultatów, ponieważ otrzymane żywice okazywały się mało reaktywne, jakość sklejenia była niezadowalająca, a zamienniki formaldehydu – bardzo drogie. Z grupy żywic bezformaldehydowych jedynie żywice poliizocyjania-

nowe wykazują odpowiednie własności użytkowe, pozwalające na stosowanie ich jako lepiszcza do produkcji płyt wiórowych. Stosowane są one już obecnie w produkcji wodoodpornych płyt OSB i wodoodpornych płyt wiórowych specjalnego zastosowania. Żywice te mają także szereg wad: wysoką cenę, palność, toksyczność przed użyciem i dużą adhezję do wszelkich materiałów, w tym również do metali.

Drugim typem żywicy, stosowanej od dawna głównie w produkcji sklejki wodoodpornej są żywice fenolowo-formaldehydowe. Problemy ekologiczne przy ich produkcji i stosowaniu są również poważne, czego nie można bagatelizować, szczególnie w przypadku stosowania ich na tak dużą skalę, jak żywic aminowo-formaldehydowych. Zawartość fenolu i wyższych fenoli stwarza trudności w utrzymaniu odpowiednio niskiego stężenia na stanowiskach pracy i w gazach emitowanych do atmosfery oraz w zagwarantowaniu braku możliwości skażenia wód i gleby, a także przy oczyszczaniu ścieków. O ile ścieki zawierające resztki żywic aminowo-formaldehydowych można skutecznie poddać oczyszczaniu biologicznemu, o tyle ścieki zawierające fenol wymagają kosztownych, chemicznych metod oczyszczania.

Na podstawie powyższych informacji wydaje się, że całkowite wyeliminowanie żywic aminowo-formaldehydowych z produkcji płyt drewnopochodnych może spowodować konieczność stosowania drogich żywic klejowych, co grozi utratą istnienia tych płyt w obecnej skali na rynku jako taniego substytutu drewna w produkcji mebli i budownictwie.

Zasadne jest również pytanie, czy próby całkowitego wyeliminowania formaldehydu z tworzyw drzewnych są do końca uzasadnione. Przecież drewno, zwłaszcza obrabiane termicznie emituje także formaldehyd, co prawda w ilościach mniejszych niż tworzywa drzewne, klejone żywicami formaldehydowymi, zaś w środowisku człowieka występuje wiele znacznie bardziej wydajnych źródeł formaldehydu.

Spośród wielu substancji znajdujących się w sferze zainteresowań toksykologów na uwagę zasługują chlorowcoorganiczne pestycydy i toksyczne pierwiastki śladowe nazywane też niekiedy metalami ciężkimi. Akumulacja w organizmie metali ciężkich należy do najważniejszych czynników antropogenicznych, zakłócających procesy biologiczne. Charakterystyczną cechą tych pierwiastków jest długotrwałe oddziaływanie, po dostaniu się ich do gleby lub do organizmu. Z upływem czasu tylko w znikomym stopniu ulegają one degradacji lub wypłukaniu.

Podstawowym źródłem toksycznych pierwiastków śladowych w materiałach drzewnych są wszelkiego rodzaju substancje uszlachetniające wprowadzane do wyrobów drzewnych celem poprawy ich właściwości, jak np. materiały barwiące, w tym także emalie i lakiery. W przypadku tworzyw drzewnych mogą to być zanieczyszczenia materiałów stosowanych w danej technologii produkcyjnej, a dla wyrobów z drewna litego środki ochrony drewna – wszelkiego rodzaju pestycydy. Pestycydy stworzono i wdrożono właśnie po to, by chronić wytwarzane i używane przez człowieka produkty przed niebezpiecznymi lub niepożądanymi organizmami.

Cały proces produkcji drewna rozpoczynający się od prac hodowlanych w lesie a kończący się na otrzymaniu gotowych wyrobów wiązać się może ze stosowaniem różnego rodzaju pestycydów. Substancje te mogą kumulować się w tkankach drzewnych przez wiele lat stwarzając zagrożenie również dla użytkowników wyrobów z drewna po jego przetworzeniu. Jednakże, jak pokazują prowadzone prace analityczne, udział środków związanych z ochroną roślin (drzew) w trakcie cyklu hodowlanego w przetworzonym drewnie jest znikomy. Dużym niebezpieczeństwem są natomiast preparaty stanowiące środki ochrony drewna. Przez lata zmieniało się podejście do sposobów i metod zabezpieczania drewna przed korozją biologiczną. W efekcie poznawania ubocznych właściwości substancji czynnych stosowanych w tych preparatach stopniowo zastępowano najbardziej toksyczne związki chemiczne innymi, które w danym momencie wydawały się mało groźne dla ludzi. Stąd właśnie biorą się obawy przed zagrożeniami, jakie niosą ze sobą preparaty dawno już wycofane z użytku (m.in. w przypadku wyrobów o długim okresie użytkowania). Panujące w ostatnim czasie tendencje związane ze stosowaniem do produkcji tworzyw drzewnych drewna poużytkowego stwarzają dodatkowe niebezpieczeństwa w tym zakresie. Dodatkową, niekorzystną cechą pestycydów jest możliwość ich niekontrolowanej przemiany w środowisku (np. w bardziej toksyczne metabolity). Wśród wielu chloroorganicznych substancji pestycydowych stosowanych do niedawna w ochronie drewna na szczególną uwagę zasługują dwie: pentachlorofenol (PCP) i lindan (γ-HCH).

Pentachlorofenol (PCP) jest środkiem grzybobójczym i dezynfekcyjnym. Ta trująca, żrąca i zaliczana do rakotwórczych substancja może być wchłaniana przez kontakt ze skórą, a także drogami oddechowymi i pokarmowymi. Wywołuje zmianę rytmu oddychania, podwyższoną temperaturę i kurcze mięśni. Przy niewielkich stężeniach powoduje podrażnienie skóry i oczu. W warunkach naturalnych bardzo trudno się rozkłada, a w żywych organizmach kumuluje się. Pentachlorofenol stosowany był w charakterze fungicydu (środka grzybobójczego) i insektycydu (środka owadobójczego) przy produkcji materiałów skórzanych przeznaczonych do stosowania w klimacie wilgotnym oraz do zabezpieczania drewna zwłaszcza z drzew kauczukowych, stolarki budowlanej oraz wyrobów z włókien naturalnych (kokos) i tkanin transportowanych drogą morską. Z tego względu PCP może występować w drewnie rozbiórkowym, płytach wiórowych, do produkcji których stosowano drewno poużytkowe, w materacach kokosowych, tkaninach itp.

Z kolei lindan (γ-HCH) stosowany był głównie jako substancja czynna w preparatach służących do zaprawiania nasion, do zwalczania pasikoników, szkodników bawełny, a także do dezynsekcji zwierząt i gospodarstw domowych. Poza działaniem neurotoksycznym, działa on drażniąco i uczulająco na skórę i błony śluzowe, wywołuje też uszkodzenia wątroby.

Podstawowym dokumentem, w którym określono wymagania ilościowe dotyczące PCP w odniesieniu do płyt drewnopochodnych jest norma EN 13986. Dokument dopuszcza bez żadnych następstw udział tej trującej substancji w płytach drewnopochodnych poniżej poziomu 5 ppm w odniesieniu do suchej masy wyrobu. Wyższa zawartość PCP nie dyskwalifi-

kuje wyrobu, w tym jednak przypadku norma nakazuje umieszczenie na takim wyrobie wyraźnego oznaczenia, informującego o przekroczeniu tego poziomu – „PCP >5 ppm". Oczekuje się, że w niedalekiej przyszłości wartość ta zostanie jeszcze bardziej obniżona i osiągnie poziom 3,0 ppm. Ze względu na silne działanie kancerogenne pentachlorofenol nie powinien w zasadzie występować w żadnych produktach drewnopochodnych wprowadzanych na rynek. Jego stosowanie jako substancji czynnej w środkach ochrony drewna zostało zakazane w Polsce pod koniec lat osiemdziesiątych XX w.

Uwalniające się w trakcie używania wyrobów pierwiastki śladowe i ich związki stanowić mogą realne niebezpieczeństwo dla życia i zdrowia użytkowników. Dlatego koniecznym jest stałe kontrolowanie ich ilości. Z powodu braku właściwszych procedur analitycznych do oceny wynikających stąd zagrożeń, stosowana jest najczęściej norma EN 71-3. Norma ta została opracowana dla oceny bezpieczeństwa zabawek, a przede wszystkim możliwości migracji wybranych pierwiastków pod wpływem działania płynów ustrojowych, takich jak ślina lub kwasy żołądkowe.

Braki surowca drzewnego na rynku z jednej strony oraz konieczność odzysku drewna ze znacznej ilości odpadów poużytkowych z drugiej spowodowały, że zaczęto tego rodzaju materiały poddawać recyklingowi. Dla zachowania wysokiej jakości produktów, odpowiednich właściwości higienicznych i bezpieczeństwa, już przed kilkoma laty opracowano w Niemczech procedury dopuszczenia i przygotowania drewna poużytkowego do dalszego przetwarzania. Pierwszym ich etapem jest oddzielenie mechanicznych zanieczyszczeń, drugim – oddzielenie balastowych substancji chemicznych. Tak przygotowany surowiec poddaje się analizom chemicznym celem oznaczenia zawartości ewentualnych toksycznych zanieczyszczeń (związki chloroorganiczne, toksyczne pierwiastki śladowe). Opracowano również wymagania określające maksymalną dopuszczalną zawartość toksycznych substancji w poużytkowym surowcu drzewnym.

Udział toksycznych pierwiastków śladowych i chloroorganicznych pestycydów w materiałach drzewnych stanowi poważne obciążenie dla produkowanych z nich wyrobów. Ze względu na dużą toksyczność substancji wyjściowych, jak i produktów ich rozkładu (w tym także metabolitów) zawartość pentachlorofenolu i lindanu powyżej poziomu 5 ppm w wyrobach z litego drewna lub z tworzyw drzewnych stosowanych w budownictwie praktycznie uniemożliwia ich dalsze użycie. Dla materiałów stanowiących elementy wystroju wnętrz poziom ten został jeszcze obniżony do 3 ppm. Stosunkowo liberalnie potraktowano w przepisach udział toksycznych pierwiastków śladowych. Najwyższe ich ilości dopuszcza norma EN 71-3 oceniająca bezpieczeństwo zabawek. Na nieco mniejszy udział tych pierwiastków zezwala w swych przepisach koncern IKEA.

Rozwój chemii i toksykologii pozwala na uzyskanie coraz większej ilości informacji dotyczących składu chemicznego materiałów stosowanych do produkcji płyt drewnopochodnych, a także ich oddziaływania na człowieka oraz środowisko naturalne.

Piotr Borysiuk, Paweł Kozakiewicz*

Wpływ zanieczyszczeń przemysłowych na surowiec drzewny

W wyniku postępującego zanieczyszczenia i degradacji środowiska naturalnego stopniowemu pogarszaniu ulega stan zdrowotny lasów. Szczególnie drastycznym tego przejawem jest zupełne zamieranie drzewostanów w rejonach narażonych na silne oddziaływania przemysłowe. Wpływ zanieczyszczeń na wzrost drzew i właściwości odkładanego w ich pniach drewna zależny jest od rodzaju substancji szkodliwych, ich stężenia, wzajemnych interakcji oraz czasu działania. Wpływ ten może zaznaczać się na wszystkich poziomach budowy drewna: od makroskopowej do chemicznej.

Zanieczyszczenia środowiska leśnego

Najgroźniejszym rodzajem zanieczyszczeń dla obszarów leśnych są zanieczyszczenia powietrza. Należą do nich emisje dwutlenku siarki (SO_2), tlenków azotu (NO_x) a także tlenku węgla (CO) oraz związków fluoru i pyłów zawierających metale ciężkie, pochodzące z ośrodków przemysłowych i spalin samochodowych. Emisje SO_2 i NO_x osiągnęły w Polsce największy poziom w 1990 roku. Wyemitowano wtedy: 3,21 ml ton SO_2 i 1,28 ml ton NO_x. Średnia koncentracja NO_2 w powietrzu w lasach polskich w 2003 roku wynosiła około 9 $\mu g/m^3$, a SO_2 około 4 $\mu g/m^3$. Z zanieczyszczeniami gazowymi SO_2 i NO_x związane jest występowanie równie groźnych w skutkach kwaśnych deszczy. Współczynnik kwasowości (pH) opadów atmosferycznych w Polsce w 2003 roku wahał się od 4,34 na południu do 6,35 w środkowej części kraju. Prowadzi to do stopniowego zakwaszania gleby.

Lokalnie mogą występować i niestety występują znacznie silniejsze presje czynników antropogenicznych prowadzących do zupełnego zamierania drzewostanów, np. wokół zakładów azotowych, hut czy wyrobisk kopalnianych. W takich miejscach w dużym nasileniu występują substancje zasadotwórcze jak np. gazowy amoniak oraz lotne popioły powstające ze spalania węgla, zawierającego duże ilości CaO, MgO oraz tlenków innych metali. Cząstki te mają dość duże rozmiary i nie mogą się przemieszczać zbyt daleko od źródła emisji. Często oprócz zanieczyszczeń powietrza w kilkunasto- lub kilkudziesięciokilometrowej strefie wokół źródła ich emisji, mamy również do czynienia z silnym skażeniem wody i gleby. Wokół silnych źródeł zanieczyszczeń wyznacza się strefy uszkodzeń przemysłowych obszarów leśnych: III – największe, II – średnie , I – małe i 0 – strefa bez wpływu emisji.

W Polce wyróżnia się aż 27 obszarów zagrożenia ekologicznego: bełchatowski, bydgosko-toruński, chełmski, częstochowski, gdański, górnośląski, inowrocławski, jeleniogórski,

*dr inż. Piotr Borysiuk, dr inż. Paweł Kozakiewicz, Wydział Technologii Drewna SGGW, ul. Nowoursynowska 161/34 02-787 Warszawa

kielecko-chęciński (Białe Zagłębie), koniński, krakowski, legnicko-głogowski, łódzki, myszkowsko-zawierciański, opolski, płocki, poznański, puławski, rybnicki, szczeciński, tarnobrzeski, tarnowski, tomaszowski, turoszowski, wałbrzyski, włocławski, wrocławski. Termin ten, mimo iż nie ma żadnego znaczenia pod względem prawnym, jest powszechnie używany i oznacza obszar, na którym „nastąpiło całkowite załamanie równowagi przyrodniczej", co skutkuje m.in. „nasileniem się zagrożeń dla zdrowia i zachorowań na choroby uwarunkowane stanem środowiska". Obszary zagrożenia ekologicznego, określane często jako obszary klęski ekologicznej, obejmują 35 200 km^2 tj. ok. 11% powierzchni kraju i zamieszkiwane są przez ok. 35% Polaków.

Stan zdrowotny lasów w Polsce

Uznawaną metodą badania stanu zdrowotnego lasów jest metoda bioindykacyjna, w której podstawowym kryterium pomiaru jest stopień ubytku aparatu asymilacyjnego, czyli poziom uszkodzenia (opadania) liści i igieł z chorych drzew (tzw. defoliacja). Stopień uszkodzenia aparatu asymilacyjnego odnoszony jest do wielkości ulistnienia drzew zdrowych występujących w podobnych warunkach siedliskowych i klimatycznych (Grzywacz 1995).

Średni stopień uszkodzenia drzew dla całej Polski w 2003 roku wynosił 2,84 (w 1999 roku wynosił 2,70). Zauważalny jest wyraźny wzrost udziału drzew o defoliacji powyżej 25% (drzew o utracie liści ponad 25% lub martwych), tj. drzew o 2-4 stopniu uszkodzenia.

Wśród roślin drzewiastych są gatunki szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenia jak np. jodła, która od kilku lat niezmiennie wykazuje największy udział drzew uszkodzonych a z gatunków liściastych brzoza i dąb. Najmniejszym udziałem drzew uszkodzonych charakteryzują się drzewostany bukowe. Najbardziej zniszczone lasy znajdują się w południowej części kraju a mniej uszkodzone w północnej. Ocenia się, że ponad 80% drzewostanów w Polsce wykazuje istotne negatywne zmiany wynikające głównie z zanieczyszczeń powietrza. Według Nilssona (1990) w ciągu najbliższych 100 lat straty drewna nawet przy redukcji emisji SO_2 i tylko w wyniku oddziaływania tego zanieczyszczenia osiągną w Polsce 11,5 mln m^3.

Coraz powszechniej uważa się, że na kondycję lasów wpływają o wiele istotniej chwilowe (parogodzinne) maksymalne wartości stężeń zanieczyszczeń powietrza niż średni ich poziom notowany na przestrzeni całego roku. Wielkości te nie są obecnie dostatecznie monitorowane.

Postępujący efekt cieplarniany przyczynia się do przebudowy drzewostanów. Zawartość dwutlenku węgla w atmosferze, potencjalnego sprawcy tego efektu jest obecnie o 26% większa niż w okresie przedprzemysłowym i wykazuje dalszy wzrost. Stopniowo ustępują gatunki iglaste takie jak sosna i świerk a wzrasta powierzchnia leśna zajmowana przez gatunki liściaste, np. dęby i buki.

Wpływ zanieczyszczeń na budowę i właściwości drewna

Z punktu widzenia użyteczności drewna jako surowca w różnych gałęziach przemysłu drzewnego w tym do produkcji tworzyw drzewnych wpływ zanieczyszczeń należy rozpatrywać na poziomie zmian jego budowy makroskopowej, mikroskopowej i submikroskopowej a także chemicznej, czego przejawem są zmiany właściwości fizycznych mechanicznych i chemicznych tego materiału. W literaturze przedmiotu można odnaleźć wiele publikacji na ten temat, jednak brakuje kompleksowego opracowania ujmującego całość zagadnienia, jak również jednoznacznego rozstrzygnięcia, czy wpływ ten jest istotny.

Ogólnie można stwierdzić, że zanieczyszczenia powietrza oddziaływają na surowiec drzewny dwutorowo: w sposób bezpośredni i pośredni. Wpływ bezpośredni przejawia się w zahamowaniu rozwoju drzew, zmniejszeniu ich przyrostów na wysokość i grubość oraz osłabieniu ich odporności biologicznej. Przemysłowe zanieczyszczenia powietrza często powodują wyraźne zmiany cech dendrometrycznych uszkadzanych drzew (Wolak 1970): zahamowanie przyrostu, odmienne formy pokrojowe, skarłowacenie, wytworzenie formy krzaczastej, liczne wady kształtu pnia (wielostronne krzywizny, guzy, nadmierna sękowatość, nadmierne przeżywiczenie itd.). Drzewa takie wytwarzają na ogół węższe przyrosty roczne, co u gatunków iglastych wiąże się z powiększonym udziałem drewna późnego. Jak podaje Spława-Neyman (1996) nie znajduje to jednak odzwierciedlenia w spodziewanej zwiększonej wytrzymałości wąskosłoistego drewna sosnowego. Przyczyną tego zjawiska jest zmodyfikowana budowa drewna na poziomie mikroskopowym.

Pośredni wpływ zanieczyszczeń przejawia się zaś powstawaniem chorób łańcuchowych – osłabione drzewa są masowo atakowane przez mikroorganizmy i owady (np. brudnicy mniszki, barczatki sosnówki, kornika drukarza i strzygoni chojnówki, atak korzeni przez hubę korzeniową i opieńkę miodową) (Szujecki 1996).

Zmiany w budowie mikroskopowej drewna przejawiają się na ogół: zmniejszeniem długości i średnicy cewek, zmniejszeniem grubości ścian komórkowych w cewkach drewna późnego, deformacją kształtu elementów strukturalnych (Liese i inni 1975, Niedzielska 1986, Niewęgłowska-Guzik 1995, Spława-Neymann 1996, Staniszewski, Paschalis 1996, Tulik 2001). Część autorów twierdzi jednak, że te ewentualne zmiany wynikają raczej ze zmiennych warunków siedliskowych, a nie są związane z zanieczyszczeniami powietrza (Aleksandrowicz 1992, Frühwald i inni 1984).

Rozpatrując wpływ zanieczyszczeń powietrza na gęstość i właściwości mechaniczne surowca drzewnego również należy podkreślić brak jednoznacznych opinii na ten temat. Wielu autorów (Pozgaj, Kuriatko 1986, Staniszewski, Paschalis 1996, Wojciechowski, Spława-Neyman 1991) w trakcie swych badań notowało spadek niektórych wskaźników wytrzymałościowych drewna wraz ze wzrostem stopnia zanieczyszczeń. Przykładowo Wojciechowski i Spława-Neyman (1991), badając drewno sosen przez ok. 40 lat narażonych na emisję zanieczyszczeń z wytwórni kwasu siarkowego i nawozów fosforowych, stwierdzili spadek jego wytrzymałości na zginanie statyczne i modułu sprężystości o 10 do 15%. Szereg prac

nie potwierdza jednak tych zależności, a nawet wręcz dowodzi poprawy właściwości mechanicznych drewna pod wpływem zanieczyszczeń (Kandler 1993, Fengel 1987).

Duża ilość prac badawczych poświęcona została również zagadnieniom wpływu zanieczyszczeń na właściwości chemiczne drewna (Fengel 1987 i 1988, Grzeczyński i in. 1982, Krutel i in. 1987, Prądzyński i in. 1996, Puls i in. 1986, Waliszewska i in. 1999) W większości przypadków zanotowane różnice wynikłe z różnego stopnia uszkodzenia drzewostanów nie dotyczą substancji strukturalnych (celulozy, ligniny, hemiceluloz), lecz tylko substancji niestrukturalnych. Bodner (1988) zaś w ramach prowadzonych badań stwierdził natomiast, że emisja zanieczyszczeń gazowych nie wpływa na właściwości chemiczne drewna.

Podsumowanie

Analiza dostępnych publikacji z zakresu oddziaływań zanieczyszczeń przemysłowych nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie w jakim stopniu wpływają one na właściwości drewna. Z pewnością zanieczyszczenia te powodują uszkodzenia roślin drzewiastych (defoliacja), spowolniając tym samym ich wzrost i osłabiając odporność, co z kolei ułatwia atak owadów i mikroorganizmów prowadzących do zamierania całych drzewostanów. Drewno takich obumarłych drzew może być obciążone szeregiem wad wtórnych, np. sinizny, pęknięcia, chodniki owadzie i zgnilizny.

Negatywne oddziaływania przemysłowe nakładają się na naturalne czynniki siedliskowe i klimatyczne odpowiedzialne za tempo wzrostu drzew. Drewno nawet w obrębie jednego gatunku w sposób naturalny wykazuje zmienność swoich właściwości w bardzo szerokim zakresie przez co trudno uchwycić wpływ skażenia środowiska. Wydaje się, że niekorzystne oddziaływanie zanieczyszczeń manifestuje się przede wszystkim w uszkodzeniach części zielonych roślin w okresie wegetacyjnym a w znacznie mniejszym stopniu w budowie samego drewna.

Lokalnie, drzewa rosnące w siedliskach silnie skażonych mogą wytwarzać drewno o zmienionym składzie chemicznym, jednakże zmiany te nie są znaczące w odniesieniu do późniejszego przerobu i wykorzystania drewna.

Ogólnie można stwierdzić, że surowiec drzewny pozyskany z rejonów zdegradowanych przemysłowo będzie się prawdopodobnie charakteryzował nieco niższymi wskaźnikami jakościowymi i technicznymi w porównaniu do surowca z obszarów niezagrożonych ekologicznie.

Bibliografia

1. Aleksandrowicz M., 1992: Wpływ przemysłowych zanieczyszczeń powietrza na niektóre elementy budowy drewna sosnowego. Folia Frestalia Polonica, ser B, z.23.
2. Bodner J., 1988: Waldschaden und Holzqualität. Holzforschung und Holzverw., 40:5.

3. Fengel D., 1987: Chemisch-analytische Untersuchungen am Holz erkrankter Bäume. Holz als Roh und Werkstoff 45:12
4. Fengel D., 1988: Chemisch-analytische Untersuchungen am Holz erkrankter Bäume. Löslichkeit der Zellwandbestandteile. Holz als Roh und Werkstoff 46:1.
5. Frühwald A., Bauch J., Gottsche-Kühn H., 1984: Holzeigenschaften von Fichten aus Waldschadensgebieten. Untersuchungen an frisch gefalltem Holz. Holz als Roh und Werkstoff , 42:12.
6. Grzeczyński T., Piotrowski Z., Spława-Neyman S., Wojciechowski Z., 1982: Wybrane właściwości drewna drzew topoli (Populus robusta) z plantacji nawadnianej ściekami miejskimi. Prace ITD XXIX, z. 3/4 (103/104), s. 3-11.
7. Grzywacz A., 1995: Poznajmy las. Agencja Rekalamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorczyk. Warszawa.
8. Kandler O., 1993: The air pollution forest decline connection the „Waldsterben" heavy treated. Unasylva 174, vol 44.
9. Krutel F., Buczko J., Melicherczikowa D., 1987: Zmiany fizykochemiczne składników drewna porażonego przez produkty emisji przemysłowej. Przemysł Drzewny 38:2.
10. Liese W., Schneider M., Eckstein D., 1975: Histometrische Untersuchungen am Holz einer rauchgeschädigten Fichte. Eur.J.For.Path. 3: 152-161.
11. Niedzielska B., 1986: Wpływ zanieczyszczeń powietrza na budowę anatomiczną drewna sosny pospolitej (Pinus Silvestris L.) rosnącej w zasięgu imisji Huty "Bolesław" koło Olkusza. Acta Agraria et Silvestria, series Silvestris, 25.
12. Niewęgłowska-Guzik B., 1995: Cytological and anatomical changes in pine tree xylem caused by sulphur compounds. Acta Soc. Bot. Pol. 64 (3): 233-238.
13. Nilsson S., 1991: European Forest Decline. W: The effect of air pollutions and suggested remedial policies. Wyd. IIASA Laxenburg, 230 ss.
14. Pozgaj A., Kuriatko S., 1986: Wood properties of spruce from forest affected by pollution in Czechoslovakia. W: The effect of evironmental pollution on wood structure and quality (e.Baas P., Bauch J.). IAWA Bulletin 7 (4): 405-410.
15. Prądzyński W., Brzozowska K., Radomska P., 1996: Skład chemiczny i zawartość metali ciężkich w wierzbach rosnących na półwyspie Helskim. 10 Konferencja Naukowa WTD nt. Drewno – Tworzywo Inżynierskie. Warszawa 16.02, s. 151-156.
16. Puls J., Rademacher P., Bauch J., 1986: Biological and chemical investigations of the wood from pollution-affected spruce (Picea abies (L.) Karst.), Holzforschung 40:6.
17. Spława-Neymann S., 1996: Zmiany w budowie cewek drewna sosny zwyczajnej pochodzącego z drzew wyrosłych w obszarach zagrożenia ekologicznego. W: Reakcje biologiczne drzew na zanieczyszczenia przemysłowe. Pod red Ryszarda Siweckiego. III Krajowe Sypozjum Kórnik 23-26 maja 1994. s. 346-348. Poznań.
18. Staniszewski P., Paschalis P., 1996: Zmiany niektórych elementów budowy drewna sosny z terenów zanieczyszczonych przemysłowo. W: Reakcje biologiczne drzew na za-

nieczyszczenia przemysłowe. Pod red Ryszarda Siweckiego. III Krajowe Sypozjum Kórnik 23-26 maja. s. 349-354. Poznań.

19. Szujecki A., 1996: Współczesne zagrożenia lasów polskich i ich prognoza długoterminowa. W: Reakcje biologiczne drzew na zanieczyszczenia przemysłowe. Pod red. Ryszarda Siweckiego. III Krajowe Sypozjum Kórnik 23-26.05. s. 17-27. Poznań.
20. Tulik M., 2001: Struktura ksylemu wtórnego sosny zwyczajnej (Pinus sylvestris L.) po awarii reaktora w Czarnobylu. Sylwan nr 4 . s. 89-98.
21. Waliszewska B., Podobiński A., Bobkiewicz K., 1999: Skład chemiczny wierzb i redukcja metali ciężkich w hydrobotanicznych oczyszczalniach wód. W mat. XIII Konferencji Naukowej WTD SGGW, Warszawa 16-18 listopada, s.59-65.
22. Wojciechowski Z., Spława-Neyman S., 1991: Properties of wood of Scots pine from forest stand positional in varius distance from industrial pollution source. Folia Forestalia Polonica, Seria B – Drzewnictwo, zeszyt 22.
23. Wolak J., 1970: Modyfikacje sosny pod wpływem przemysłowego zanieczyszczenia powietrza. Sylvan 2 (33).

Piotr Borysiuk, Paweł Kozakiewicz *

Huragany – „naturalne" zagrożenie lasów

W ostatnich latach na terenie całej Europy obserwuje się systematyczny wzrost lesistości. Obecnie przyrost powierzchni leśnej na starym kontynencie wynosi średnio ok. 0,1% na rok, co jest równoznaczne z pojawianiem się ok. 250 000 ha nowych lasów w ciągu każdego roku. W Europie występuje również dodatni bilans przyrostu drewna (przewaga przyrostu miąższości drewna na pniu w porównaniu do wielkości jego pozyskania). W skali Europy przyrost biomasy osiągnął poziom 900 mln m^3, zaś jego wykorzystanie wyniosło nieco ponad 55%, przy czym zależnie od kraju kształtowało się ono na różnych poziomach: od prawie 30% dla Rosji i Białorusi do ponad 80% w Finlandii i Irlandii. W Polsce przyrost masy drewna wynosi około 47 mln m^3 rocznie zaś jego wykorzystanie w latach 2003-2004 wyniosło 60-65%. Należy w tym miejscu dodać, że do pełnej charakterystyki bazy surowcowej przemysłu drzewnego w danym kraju, oprócz informacji o powierzchni leśnej i zasobach drewna na pniu równie istotne są dane dotyczące stanu zdrowotnego lasów. Niestety na tle innych krajów europejskich Polska posiada drzewostany o niskiej zdrowotności. Średnio w Europie w 2001r. defoliacją dotkniętych było 22,4% drzew (opadanie liści i igieł z chorych drzew), zaś w Polsce ilość ta wynosiła aż 30%.

Lasy jako zbiorowiska żywych organizmów narażone są na szereg czynników destabilizujących i destrukcyjnych. Ogólnie czynniki zagrażające środowisku leśnemu można podzielić na:

- antropogeniczne (zanieczyszczenia wód, powietrza i gleb, pożary lasu, szkodnictwo leśne, np. kłusownictwo i kradzieże, nadmierna rekreacja i użytkowanie terenów leśnych, niewłaściwa gospodarka leśna),
- biotyczne (niewłaściwy skład gatunkowy drzewostanów, niezgodność z siedliskiem, szkodniki owadzie pierwotne i wtórne, grzybowe choroby infekcyjne, nadmierne występowanie roślinożernych ssaków),
- abiotyczne (czynniki atmosferyczne, a w tym anomalie pogodowe w postaci ciepłych zim, niskich temperatur, upalnych lat, obfitych śniegów i sadzi, nadmiaru wilgoci, powodzi, dominujących kierunków wiatru i huraganów).

Na skutek oddziaływania wyżej wymienionych czynników na obszarach leśnych Europy co roku notuje się szkody w drzewostanach na powierzchni ponad 10 mln ha.

Artykuł niniejszy zawiera opis kilku ostatnich potężnych katastrof leśnych, związanych z coraz częstszymi anomaliami pogodowymi będącymi skutkiem ocieplania się klimatu. Na destrukcyjne oddziaływanie silnych wiatrów, szczególnie podatne są drzewa osłabione zanieczyszczeniami przemysłowymi.

---

* dr inż. Piotr Borysiuk, dr inż. Paweł Kozakiewicz, Wydział Technologii Drewna SGGW, ul. Nowoursynowska 161/34 02-787 Warszawa

Trąba powietrzna w Puszczy Piskiej

4 lipca 2002 roku przez obszar północno-wschodniej Polski przeszedł huragan wyrządzając ogromne straty w lasach. W przeciągu zaledwie 20 minut na powierzchni o długości ok. 130 km i szerokości kilku do kilkunastu kilometrów uszkodzeniu uległo 33 tys. ha lasu z czego 17 tys. ha zostało zniszczonych całkowicie (rys.1). Najbardziej ucierpiały drzewostany w Puszczy Piskiej, Kurpiowskiej, Boreckiej, oraz w kompleksach leśnych Nadleśnictw Drygały i Giżycko (tabela 1). Ogólna miąższość uszkodzonych drzew wyniosła 3,6 mln. m^3. Usuwaniem szkód zajęła się Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych (RDLP) w Białymstoku. W celu „uratowania" cennego surowca i zapobieżenia gradacji owadów do maja 2003 roku należało wywieźć z lasu 1,5 mln m^3 drewna. W pierwszej kolejności starano się odzyskać najcenniejszy surowiec tartaczny, z którego 50 tys. m^3 miało zostać zatopione, po to aby zapewnić tzw. mokry stan ochronny zabezpieczający przed atakiem większości grzybów i owadów. W celu pełnego wykorzystania dużych ilości „papierówki" Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych wynegocjowała odpowiednie umowy z zakładami celulozowo-papierniczymi i płyt drewnopochodnych.

Rys. 1. Puszcza Piska po przejściu trąby powietrznej (18)

Wraz z upływem czasu coraz większą groźbę stanowiło również zagrożenie pożarowe obszarów z powalonymi i stopniowo wysychającymi lub usychającymi drzewami. W celu kontroli tych terenów uruchomiono patrole powietrzne, które nieprzerwanie monitorowały ich stan. Jak wynika z tabeli 2, opisana katastrofa w Puszczy Piskiej, jakkolwiek największa z notowanych w naszym kraju w ostatnich dziesięcioleciach nie stanowi odosobnionego zjawiska natury, a anomalie pogodowe które ja wywołały mogą pojawić się w każdej chwili.

Tabela 1

Zestawienie szkód według nadleśnictw (9)

Nadleśnictwo	Powierzchnia uszkodzonych drzewostanów [tys. ha]		Miąższość uszkodzonych drzew [tys. m^3]
	całkowita	zredukowana	
województwo warmińsko-mazurskie			
Pisz	12,0	12,0	2500
Drygały	7,0	3,0	350
Borki	0,7	0,5	245
Czerwony Dwór	4,5	0,2	81
Giżycko	2,2	0,2	80
Gołdap	szkody rozproszone		10
Razem warmińsko-mazurskie	**26,4**	**15,9**	**3266**
województwo podlaskie			
Nowogród	6,5	1,0	350
Augustów, Płaska, Szczerba	szkody rozproszone		41
Razem podlaskie	**6,5**	**1,0**	**391**
OGÓŁEM	**32,9**	**16,9**	**3657**

Tabela 2

Największe zjawiska klęskowe ze strony silnych wiatrów i okiści na terenie RDLP w Białymstoku (20)

Rok	Wielkość szkody
1979	Okiść wywróciła 600 tys. m^3 drewna w Puszczy Knyszyńsiej i Białowieskiej.
1981	Po przejściu huraganu pozyskano 700 tys. m^3 drewna, głównie w Puszczy Piskiej.
1983	Wichury powtórnie nawiedziły północ RDLP. Pozyskano 2000 tys. m^3 drewna w Puszczy Piskiej, Romnickiej i Boreckiej.
1985	Lokalna wichura spowodowała straty w wysokości 20 tys. m^3 drewna w Puszczy Białowieskiej.
1986	Okiść spowodowała konieczność wycięcia 900 tys. m^3 drewna.
1988	Trąba powietrzna wywróciła 110 tys. m^3 drewna w Puszczy Białowieskiej.
1996	Okiść przyniosła straty w wysokości 250 tys. m^3 drewna w Puszczy Augustowskiej i Knyszyńskiej.
1997	Po przejściu huraganu pozyskano 65 tys. m^3 drewna na północy RDLP.
1999/ 2000	Po przejściu huraganowych wiatrów pozyskano ponad 750 tys. m^3 drewna.
2001	Okiść i silne wiatry spowodowały konieczność wycięcia 300 tys. m^3 drewna
4 lipca 2002	Nad drzewostanami Nadleśnictw: Nowogród, Pisz, Drygały, Giżycko, Borki, Czerwony Dwór przeszła trąba powietrzna. Huragan wiejący przez **pół godziny** wyrządził szkody największe w historii RDLP Białystok. Ich szacowana wielkość to ponad **3,5 mln m^3** drewna

Tragedia w Tatrach Słowackich

19 listopada 2004r. huragan wiejący w porywach z prędkością 170-230 km/h, powalił w Tatrach Słowackich ponad 2,5 mln m^3 drzew. Doszczętnie zniszczony został las na powierzchni o długości 50 km i szerokości od 2,5 do 5 km (rys.2). Szacunkowa wartość zniszczonego lasu to ponad 134 mld koron słowackich. Ocenia się, że zwożenie powalonego drewna zajmie nawet 2 lata, zaś oczyszczanie trudnodostępnych partii (teren o charakterze alpejskim) może potrwać o 3 lata dłużej. Drewnem ze słowackiego wiatrołomu zainteresowane są także firmy z Polski: tartaki, papiernie i producenci płyt wiórowych. Na surowiec ten trzeba będzie poczekać co najmniej kilka miesięcy.

Rys. 2. Zniszczony las w Tatrach Słowackich (21)

Listopadowe wichury zebrały również swoje żniwo w polskich lasach. Szczególnie ucierpiały obszary Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach i Krakowie. Wstępne szacunki mówiły o ok. 1 mln m^3 powalonego drewna. W niektórych nadleśnictwach (np. Kobibór) ilość powalonego surowca przekraczała 100% planowanego pozyskania drewna w 2005r. Jest jednak duże prawdopodobieństwo, że do końca I półrocza tego roku uda się wywieźć i sprzedać całość zniszczonego surowca.

Huragan Gudrum w południowej Szwecji

W nocy z 8 na 9 stycznia 2005r. w lasach południowej Szwecji szalejące z prędkością 165 km/h wichury dokonały zniszczeń w drzewostanie na niespotykaną od dawna skalę, powalając setki tysięcy drzew. Wedle pierwszych szacunków powaleniu uległo 50 mln m^3 drewna. Ostatecznie miąższość drewna w połamanych i wyrwanych drzewach w południowej Szwecji oszacowano na 75 do 80 mln m^3. Odpowiada to w przybliżeniu rocznemu pozyskaniu drewna z obszaru całej Szwecji. W 2004 roku w kraju tym pozyskano 82 mln m^3 drewna. W samej południowej Szwecji taką ilość drewna wycina się w przeciągu ponad 3-4 lat. Szacunkowa wartość zniszczonego surowca to 20-30 miliardów SEK (koron szwedzkich), co odpowiada 2,2 do 3,3 miliarda Euro. Należy tu dodać, że większość zniszczonych

lasów należało do prywatnych właścicieli, którzy nie byli ubezpieczeni na taką ewentualność. W samej południowej Szwecji dotyczyło to około 15 tys. osób. W całym basenie Morza Bałtyckiego (południowa Szwecja i Norwegia, Dania, Niemcy i inne kraje nadbałtyckie) szalejące tej nocy wichury zniszczyły łącznie blisko 100 mln m^3 surowca. W ramach natychmiast rozpoczętej akcji ratowniczej za główny cel postawiono sobie przede wszystkim wywiezienie z lasu i zagospodarowanie dłużyc wysokiej jakości. Z szacunków wynikło, że 82% zniszczonego drewna stanowiło drewno świerkowe, zaś pozostałe 18% stanowiło drewno sosnowe. Wedle pierwszych ocen stwierdzono, że spośród powalonych drzew uda się pozyskać: 60% drewna tartacznego, 30% drewna do przerobu na wióry i masy włókniste oraz 10% drewna energetycznego. Dalsze szacunki i rozwój sytuacji przesunęły jednak te wartości do poziomów: 15% drewna tartacznego, 25% drewna do przerobu na wióry i włókna oraz 60% drewna energetycznego. Pomimo pomocy z całego terenu Szwecji jak i z zagranicy okazało się również, że co najmniej 1/3 drewna nie zostanie do lata 2005r. przerobiona. Pojawiło się więc realne wysokie ryzyko gradacji szkodników (np. kornika drukarza). Duża część drewna ze Szwecji trafiła do Finlandii, która w związku z tym musi też szukać nowych odbiorców dla swoich wyrobów drzewnych. Potencjalnym rynkiem zbytu jest również Polska, chociaż korzystniej byłoby dla nas gdyby to polskie tartaki przerabiały drewno ze Szwedzkich wiatrołomów. Niestety raczej nie ma co liczyć na import tego drewna pomimo jego niskiej ceny (30-40% ceny surowca w Polsce), ze względu na wysokie koszty transportu (nawet do 100 zł za m^3).

Jak już wspomniano szalejące w styczniu wichury dokonały zniszczeń także w innych krajach. Były one stosunkowo niewielkie w porównaniu do rozmiarów katastrofy w Szwecji, jednak w przypadku Łotwy gdzie powaleniu uległo 7,3 mln m^3 drewna stanowiły one również poważny problem. W kraju tym rocznie pozyskuje się 12 mln m^3 drewna i jest to jeden z głównych przychodów łotewskiej gospodarki. Około 30% drewna pochodzącego dotychczas z krajów bałtyckich pozyskiwane było w łotewskich lasach. Straty Łotwy oszacowane zostały wstępnie na 100 mln euro.

Przedstawione powyżej kataklizmy, pomimo ogromnych strat gospodarczych, z przyrodniczego punktu widzenia mogą być uznane za naturalne zaburzenie ekosystemu leśnego. Często w tak spektakularny sposób następuje przyspieszona wymiana starych drzewostanów na nowe lub zmiana struktury gatunkowej lasu na bardziej naturalną, odpowiadającą danym warunkom klimatycznym i siedliskowym. Obecnie w związku z ociepleniem się klimatu w lasach naturalnych w Europie obserwowane jest wyraźne wycofywanie się gatunków iglastych drzew na rzecz liściastych oraz naturalizacja drzewostanów gospodarczych (jednowiekowych monokultur).

Wobec niemożności powstrzymania huraganów, pozostaje nam tylko umiejętne wykorzystanie zdeprecjonowanego surowca z wiatrołomów. Niezmiernie istotna jest tu terminowa i konsekwentna likwidacja szkód. Im dłużej drewno przeleguje na wiatrołomie tym bardziej

spada jego wartość użytkowa w wyniku pojawiania się szeregu wad wtórnych a ostatecznie staje się ono nie przydatne jako surowiec w przemyśle drzewnym.

Bibliografia:

1. „Ausschreibung für Sturmholz in der Slowakei erfolgreich", Holz-Zentralblatt nr 9, 1.02.2005r.
2. „Südschwedens Wald von Orkan erheblich betroffen", Holz-Zentralblatt nr 5, 18.01.2005r.
3. „Schweden bereitet sich auf längere Holzschwemme vor", Holz-Zentralblatt nr 8, 28.01.2005r.
4. „Schweden: Es wird länger dauern", Holz-Zentralblatt nr 10, 4.02.2005r.
5. „VHI: Keine Vorteile aus Sturmschäden in Schweden", Holz-Zentralblatt nr 10, 4.02.2005r.
6. „Co z tym drewnem?", Trybuna Leśnika nr 03/2005r., *www.lasykatowice.com.pl/1/i/523.php*
7. „Informacja dla mediów nt. skutków huraganu w dniu 4 lipca 2002r. oraz podjętych działaniach w ich usuwania", www.lasy.pl/informacja_huragan_pisz.doc
8. „Milionowe straty po huraganach", *www.lp.gov.pl/Members?aktualnosci/straty_po_huraganach*
9. Białowąsr., 2002: „Klęska w lasach", Gazeta Przemysłu Drzewnego nr 8 (67).
10. Białowąsr., 2002: „Obawa przed pożarem", Gazeta Przemysłu Drzewnego nr 8 (67).
11. Białowąsr., 2002: „Apokalipsa w puszczy", Gazeta Przemysłu Drzewnego nr 8 (67).
12. Czekański M., 2004: „Zabrać, zanim zjedzą korniki" Rzeczypospolita 02.12, www.lp.gov.pl/media/prasa_o_lasach/prasa_o_archiwum
13. Czekański M., 2004: „Chcą wykorzystać wiatrołomy" Rzeczypospolita 27.12, *www.mos.gov.pl/laktualnosci/przegląd*_prasy/2004grudzień/27_12_2004.shtml
14. Czekański M., 2005: „Nadzieja na tańsze drewno zza Bałtyku", Rzeczypospolita 20.01, *www.drewno.pl*
15. Gutowski J.M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K., 2004: Drugie życie drzewa. WWF Polska
16. Huckert H., 2005: „Sturmschäden in Schweden – Stand und Aussichten", Holz-Zentralblatt nr 18, 4 März.
17. Marianowska M., 2005: „Zawirowania po huraganie", Gazeta Przemysłu Drzewnego nr 3 (98).
18. Trzaskowski S., 2002: „Po klęsce", Przyroda Polska, www.przyrodapolska.pl/wrzesien02/kleska.html
19. Westrych M., 2005: „Tatrzańskie cmentarzysko", Echa Leśne nr 4 (528).
20. *www.bialystok.lasy.gov.pl/index.php?n=56&p=on*
21. www.wl.sggw.waw.pl/studenci/knl/wymiana/dzialalnosc/slovakia2004
22. Zaleski J., 2005: „Polskie lasy i leśnictwo w Europie: stan i perspektywy", Aura 15.02, www.lp.gov.pl/media/prasa_o_lasach/prasa_o_archiwum

Mariusz Mamiński*

Oddziaływania drewno-klej w makro-, mikro- i nanoskali

Wstęp

W miarę rozwoju chemii polimerów adhezyjnych oraz coraz bardziej szczegółowych i wnikliwych badań nad zjawiskami adhezji, nasza wiedza o podstawowych oddziaływaniach między drewnem a klejem, nie pogłębia się, a paradoksalnie zawiera coraz więcej wątpliwości. Dotychczasowe, ogólne teorie tworzenia spoiny winny być zmodyfikowane i muszą uwzględniać zarówno porowaty charakter drewna, jak i zjawisko wnikania składników kleju do wnętrza ściany komórkowej.

Wiadomo, że warunkiem trwałego połączenia elementów jest dobra penetracja substratu przez związek adhezyjny, ale nie jest jeszcze wyjaśnione, czy większą rolę odgrywa wnikanie do lumenów czy do wnętrza ściany komórkowej. Kluczową rolę w tworzeniu spoiny odgrywa zwilżalność i lepkość substancji adhezyjnej, natomiast przy zrywaniu spoiny istotne jest rozpraszanie energii wiskoelastycznej.

Badania nad zjawiskami zachodzącymi podczas tworzenia oraz zrywania spoiny można prowadzić na trzech różnych poziomach: makro, mikro i nano.

Należy podkreślić, że wewnętrzne i zewnętrzne siły działające w spoinie, są różne dla różnych wyrobów. Inne są w sklejce, inne w OSB, a jeszcze inne w płycie wiórowej i pilśniowej. Z tego powodu zrozumienie istotnych aspektów oddziaływań drewno-klej jest tak ważne i pozwoli na ulepszenie istniejących technologii oraz na tworzenie nowych klejów – bardziej przyjaznych środowisku naturalnemu, bardziej ekonomicznych w produkcji, o lepszych właściwościach fizykochemicznych i mechanicznych.

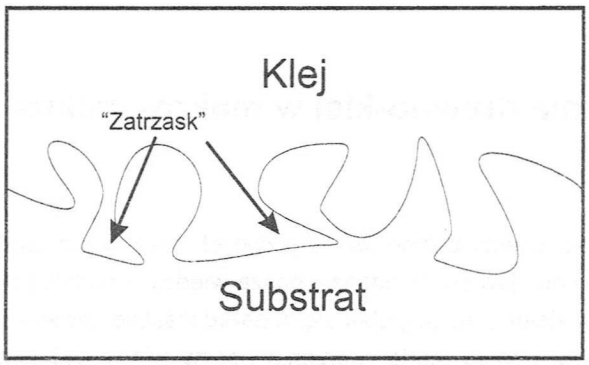
Teorie adhezji

Badacze zajmujący się adhezją i związkami adhezyjnymi stworzyli kilka teorii adhezji. Podstawowy podział obejmuje sześć teorii: dyfuzyjną, „zatrzasku" mechanicznego, oddziaływań na granicy faz, wiązania chemicznego, elektronową i adsorpcyjną.

Teoria dyfuzyjna zakłada wzajemną rozpuszczalność kleju i drewna, w wyniku czego zanika ostra granica między tymi materiałami, a tworzy się *obszar międzyfazowy* będący „roztworem" obu materiałów (rys.3).

Teoria „zatrzasku" mechanicznego opiera się na założeniu, że ze względu na porowatość drewna możliwe jest wypełnianie naczyń i cewek związkiem adhezyjnym, a powstające odgałęzienia stanowią swoiste „zakotwiczenia" warstwy adhezyjnej w substracie (rys.1).

* mgr inż. Mariusz Mamiński, Zakład Tworzyw Drzewnych, WTD SGGW, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, maminski@wa.home.pl

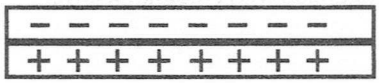


Rys. 1. Koncepcja „zatrzasku" mechanicznego

Koncepcja oddziaływań na granicy faz uwzględnia oddziaływania drugiego rzędu między drewnem a klejem, które można podzielić na kilka rodzajów. Od najsłabszych oddziaływań van der Waalsa, poprzez oddziaływania dipolarne, po wiązania wodorowe mogące – ze względu na polarny charakter grup hydroksylowych celulozy i hemiceluloz – występować między drewnem a klejem.

Teoria wiązania chemicznego dopuszcza tworzenie się wiązań kowalencyjnych między klejem a substratem. Jednak z uwagi na małą ruchliwość dużych cząsteczek kleju, wiązania takie nie powstają zbyt licznie i dlatego teoria ta pozostaje dyskusyjna. Natomiast jest faktem tworzenie się wiązań kowalencyjnych między drewnem a izocyjanianami.

Teoria elektronowa zakłada, że przy dużym zbliżeniu (0.1 nm) dwóch materiałów z których jeden jest naładowany ujemnie, a drugi dodatnio, na ich granicy pojawi się podwójna warstwa elektryczna i obserwuje się przyciąganie elektrostatyczne (rys. 2).



Rys. 2. Model podwójnej warstwy elektrycznej

W teorii adsorpcyjnej przyjmuje się, że o adhezji kleju do podłoża decyduje energia powierzchniowa obu materiałów, przy czym dobre zwilżenie powierzchni substratu ma miejsce, gdy jego energia powierzchniowa jest większa od energii powierzchniowej kleju.

Jak więc widać, zjawiska adhezyjne tłumaczyć i ilustrować można na wiele różnych sposobów, przy czym żaden nie wyjaśnia całościowo zjawiska i nie znajduje całkowitego uzasadnienia eksperymentalnego. Dzieje się tak głównie z powodu złożonej budowy drewna, jego niejednorodnej natury chemicznej oraz konkurencyjnych procesów fizykochemicznych mających miejsce podczas tworzenia spoiny.

Tworzenie spoiny

Rozważania powinniśmy zacząć od zdefiniowania pojęć *adhezja* i *wytrzymałość adhezyjna*. Adhezja to zjawisko oddziaływania kleju z powierzchnią substratu. Jest ona silnie związana ze zwilżalnością, właściwościami reologicznymi oraz chemicznymi właściwościami tak substratu, jak i substancji adhezyjnej (1). *Wytrzymałość adhezyjna* natomiast definiuje się jako zdolność spoiny do przeciwstawienia się siłom niszczącym.

Proces tworzenia spoiny przebiega w trzech etapach. W etapie pierwszym klej – aby należycie zwilżył klejone powierzchnie – musi być cieczą o odpowiednio niskiej lepkości. Przy zbyt dużej lepkości lub niewłaściwym doborze kleju pod względem właściwości chemicznych (polarność) nie dojdzie do wystarczającego zwilżenia powierzchni substratu. Drugim, koniecznym warunkiem jest, aby energia powierzchniowa kleju była mniejsza od energii powierzchniowej drewna. Bez spełnienia powyższych warunków, nie dojdzie do utworzenia spoiny.

W kolejnym etapie zachodzi zestalanie kleju. Może to przebiegać na trzy sposoby: polimeryzacji, utraty rozpuszczalnika lub zestalania kleju topliwego w wyniku ochłodzenia. Dlatego dobre zwilżenie powierzchni przed żelowaniem kleju jest tak ważne.

Etap trzeci polega na utwardzeniu kleju tzn. utworzeniu trójwymiarowej usieciowanej struktury stanowiącej spoinę zdolną do przeciwstawienia się sile niszczącej.

Dlaczego tak ważne jest zrozumienie oddziaływań kleju z drewnem?

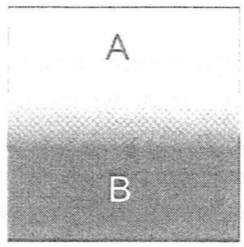
Jedynym sposobem oceny właściwości połączenia drewno-klej-drewno są, przewidziane stosownymi normami, badania wytrzymałości. Niestety, wadą takiego podejścia jest czasochłonność, ponieważ stosowne pomiary trzeba wykonać dla każdej z poddawanych ocenie formulacji. Gdybyśmy natomiast mieli wiedzę wystarczającą do szczegółowego opisu oddziaływań drewno-klej, moglibyśmy przewidywać właściwości nowego kleju za pomocą modeli, bez konieczności czasochłonnych eksperymentów rzeczywistych. Badania eksperymentalne byłyby oczywiście niezbędne, ale tylko dla wybranej na podstawie badań teoretycznych grupy klejów. Takie rozwiązanie nie tylko pozwoliłoby skrócić nie tylko czas, ale i koszt opracowania nowego kleju.

W trakcie badań wytrzymałościowych analizuje się różnego rodzaju zniszczenia spoin i zestawów. Na podstawie rodzaju uszkodzenia i miejsca jego wystąpienia, można wnioskować o parametrach mechanicznych spoiny.

I tak, np. zaobserwowane uszkodzenie w masie drewna, przy nienaruszonej spoinie, świadczy o zadowalającej jakości kleju i w tym wypadku poprawianie jego składu pod kątem wytrzymałości jest niecelowe.

Gdyby natomiast najsłabszym elementem zestawu okazała się spoina i to ona uległa zniszczeniu, wtedy uzasadnione byłoby poprawianie składu kleju pod kątem wytrzymałości.

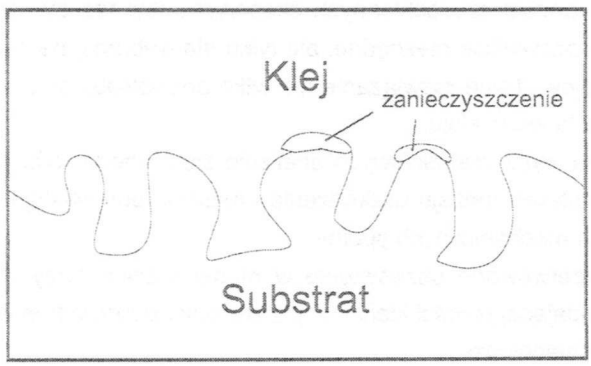
Takie przypadki są łatwe do zaobserwowania i analizy. Dużo trudniejsza jest analiza zniszczeń w *obszarze międzyfazowym*, który definiuje się jako obszar w którym właściwości materiału zmieniają się od charakterystycznych dla wnętrza substratu (drewna) do właściwości charakterystycznych dla wnętrza spoiny (2). Częścią tego obszaru jest rzeczywista granica faz tj. granica drewno-klej.



Rys. 3. Ideowa ilustracja obszaru międzyfazowego

W przypadku niedostatecznego zwilżenia powierzchni drewna, z dużym prawdopodobieństwem można przypuszczać, że zniszczenie nastąpi na tej właśnie granicy. Obserwacje eksperymentalne często to potwierdzają.

Badania wykazują, że przygotowanie powierzchni drewna ma ogromne znaczenie dla wytrzymałości spoiny (3). Najczęstszą przyczyną wytworzenia osłabionego mechanicznie obszaru międzyfazowego jest kolaps (zapadnięcie) komórek drewna (4). Wskutek ograniczonej penetracji przez klej, obszar ten staje się najsłabszym miejscem połączenia. Ponadto, niewłaściwe przygotowanie powierzchni drewna może prowadzić do rozszczepienia warstw ścian komórkowych, a powierzchniowe występowanie związków małocząsteczkowych (ekstrakcyjnych) zmniejsza powierzchnię „skuteczną" granicy faz i jest zwykle przyczyną powstawania słabego chemicznie obszaru międzyfazowego (5) (rys.4).



Rys. 4. Zanieczyszczenia na granicy faz

Jak zostało wspomniane na wstępie, oddziaływania w układzie drewno-klej-drewno mogą być rozpatrywane na 3 poziomach: makro, mikro i nano.

Skala makro

Na tym poziomie możemy ocenić to, co jest widoczne nieuzbrojonym okiem tj. przygotowanie powierzchni pod względem chropowatości, jej zwilżanie, wygląd spoiny przed i po badaniach wytrzymałościowych. O ile w skali makro spoinę i substrat traktujemy jako całość, oceniając zniszczenia i nierówności powierzchni, to zjawiska zachodzące w podstawowej jednostce strukturalnej drewna, czyli w pojedynczej komórce obserwujemy już w skali mikro. Wiedza o tym, co dzieje się na tym poziomie podczas tworzenia oraz zrywania spoiny, pozwala nam ocenić mechanizmy działania związku adhezyjnego. Należy pamiętać, jak ważną rolę odgrywa rozmiar komórek, albowiem inne będzie wnikanie np. do naczyń, a inne do znacznie mniejszych cewek.

Skala mikro

Jak wiadomo, drewno nie składa się z komórek o jednorodnej budowie, lecz z komórek zbudowanych z różnych warstw o odmiennym charakterze chemicznym. Błędem byłoby więc traktowanie drewna jako powierzchni chemicznie i strukturalnie jednorodnej. Dlatego nie wszystkie jej składniki są w równym stopniu dostępne na powierzchni, a to, które i w jakiej ilości są dostępne dla kleju ma duże znaczenie. W tym względzie dominującą rolę odgrywa typ przekroju anatomicznego oraz rodzaj obróbki powierzchniowej. I tak np. dla wytwarzania płyt wiórowych istotne jest, aby dostępne było światło komórki, które gwarantują większą powierzchnię dostępną dla kleju. Dodać należy, że na powierzchni wiórów rzadko występują poprzeczne przekroje drewna, a dominują styczne i promieniowe (6).

Badania porównawcze wnikania w ścianę komórkową przeprowadzone z użyciem żywicy PF oraz polimerycznego MDI (7) wykazały, że oba rodzaje klejów wnikają w puste przestrzenie na głębokość kilku rzędów komórek od warstwy kleju. Dla ścian komórek uszkodzonych podczas skrawania twardość była znacznie mniejsza niż dla ścian komórek nieuszkodzonych. Natomiast rodzaj użytego kleju nie wpłynął znacząco na właściwości mechaniczne połączeń.

To samo zmierzono dla ścian komórek nieuszkodzonych i okazało się, że dla żywicy PF twardość maleje wraz z odległością od granicy kontaktu z żywicą, jednakże nawet w odległości 400 μm od niej, ściany komórkowe stykające się z przestrzeniami wypełnionymi klejem wykazują dużą wytrzymałość mechaniczną.

Dla polimerycznego MDI tak wyraźnych zależności nie zaobserwowano, a zmierzone wartości twardości oraz modułu wciskania były znacznie niższe od uzyskanych dla żywicy PF.

Z obserwacji tych można wysnuć wniosek, że wnikanie kleju do wnętrza ścian komórkowych ma miejsce, gdy substancja penetrująca ma małą objętość molową oraz zdolna jest do

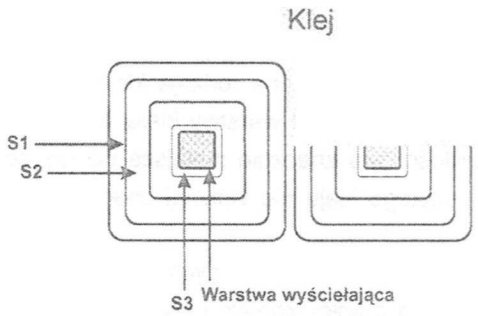
tworzenia wiązań wodorowych (8,9). Wprawdzie Frazier i Ni (10) stawiają hipotezę, że niskocząsteczkowe pMDI spełnia warunki termodynamiczne (entropia mieszania, polarność), aby utworzyć z drewnem oddziaływania drugiego rzędu (wodorowe, dipolarne, van der Waalsa), ale potencjalna dyfuzja pMDI jest niemożliwa do udowodnienia zastosowanymi metodami analitycznymi. Polimeryczny MDI i drewno wzajemnie się rozpuszczają tworząc swoisty „roztwór", w którym cząsteczki żywicy są zdyspergowane między składnikami drewna.

Skala nano

O ile wnikanie kleju do wnętrza ściany komórkowej jest zjawiskiem w skali mikro, to oddziaływania składników kleju ze składnikami strukturalnymi drewna (celulozy, hemiceluloz i ligniny) występującymi w tej komórce, są zjawiskami w nanoskali. Na tym poziomie obserwuje się oddziaływania molekularne prowadzące do tworzenia wiązań chemicznych.

Warunkiem uzyskania dobrej adhezji jest zbliżenie się cząsteczek związku adhezyjnego i substratu na odpowiednio małą odległość. Odległość musi być na tyle mała, żeby możliwe było utworzenie między nimi oddziaływań pierwszo- i drugorzędowych tj. oddziaływań między cząsteczkami i atomami.

Złożoność chemiczna i morfologiczna drewna bardzo utrudnia szczegółowe zrozumienie i wyjaśnienie zjawisk zachodzących na granicy drewno/klej. Jak zostało powiedziane wcześniej, nie wszystkie składniki drewna są w równym stopniu dostępne dla kleju. W zależności od warunków obróbki, otworzona może być np. warstwa bogata w celulozę (S3) lub warstwa wyścielająca (rys.5) składająca się, jak się przypuszcza, z substancji ligninopodobnych z domieszką hemiceluloz, substancji pektynowych i białek (11).

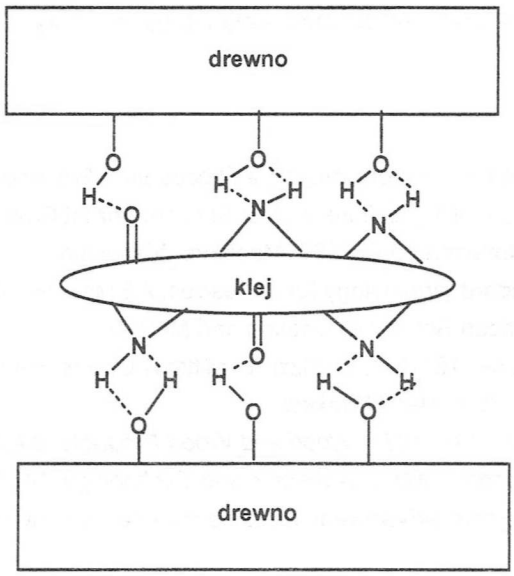


Rys. 5. Warstwy ścian komórkowych dostępne dla kleju

Skład chemiczny otworzonej warstwy (polarna celuloza, mniej polarna lignina) determinuje typ oddziaływań kleju z substratem, a więc wpływa na rodzaj kleju, który winien być zastosowany dla uzyskania maksymalnej wytrzymałości połączenia. Zastosowanie związku adhezyjnego o dużej polarności do klejenia powierzchni składającej się głównie z mało po-

larnej ligniny dałoby dużo gorszy efekt niż przy zastosowaniu kleju niskopolarnego. Podobnie byłoby przy próbie połączenia wysokopolarnych powierzchni klejem o niskiej polarności.

Przyczyną takiego stanu rzeczy byłaby słaba zwilżalność powierzchni oraz brak oddziaływań drugiego rzędu (wodorowych) między klejem a drewnem (rys.6).



Rys. 6. Schematyczna ilustracja wiązań wodorowych (linia przerywana) tworzących się między klejem a drewnem

Nadto, dyfuzyjna teoria adhezji za warunek konieczny dobrej adhezji stawia dobrą wzajemną rozpuszczalność materiałów – w tym wypadku drewna i kleju. Warunek ten nie byłby spełniony z uwagi na duże różnice polarności materiałów. Z tego powodu np. nie jest możliwe łączenie niemodyfikowanego drewna polietylenem bez specjalnych zabiegów technologicznych.

Co więcej, wnikanie składników kleju do wnętrza substratu (przy założeniu odpowiedniej, porównywalnej polarności) – ze względu na rozmiary i stłoczenie przestrzenne – jest ograniczone ich masą molową ok. 3000 (12). Większe cząsteczki są zbyt duże, aby wniknąć między polimerowe łańcuchy składników drewna.

Posumowanie

Ten pobieżny przegląd zjawisk adhezyjnych miał na celu ukazanie złożoności i różnorodności procesów przebiegających na granicy drewno/klej. Odgrywają tu istotną rolę aspekty chemiczne, termodynamiczne, fizyczne oraz reologia kleju. Oddziaływania substrat / związek adhezyjny są zjawiskami trudnymi do jednoznacznego opisu i przewidywania. Najlepszym dowodem na to jest wielość teorii adhezji, z których żadna nie tłumaczy kompleksowo

natury zjawiska, choć każda znajduje częściowe potwierdzenie eksperymentalne. Dzieje się tak dlatego, że adhezja jest synergizmem wszystkich zaprezentowanych tu zjawisk oraz dlatego, że tworzenie spoiny jest procesem przebiegającym jednocześnie na wszystkich trzech poziomach. Z tego powodu, pomimo wielu istniejących modeli zjawisk zachodzących między klejem a substratem podczas łączenia, żaden z nich nie wiąże jednoznacznie podstawowych fizykochemicznych właściwości kleju i substratu z wytrzymałością utworzonej z nich spoiny.

Bibliografia

1. Frihart, C.R., *Fundamentals of Composite Proceeding, Proceedings of a Workshop,* str. 29, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Product Laboratory Madison, Wisconsin, November 5-6, 2003, Madison, Wisconsin
2. ASTM 2003. Standard terminology for adhesives. ASTM D 907-03. West Conshohocken, PA: American Sociaty for Testing and Materials.
3. River, B.H., 1994, str. 151-177, w: Pizzi A., Mittal K.L., eds. *Handbook of Adhesive Technology, New York, Marcel Dekker*
4. River, B.H., Minutti, V.P., 1975, *Wood and Wood Products, 80(7), 35-36, 38.*
5. Stehr M., Johansson I, 2000, *J. Adhesion and Technology,* 14, 1211-1224
6. Pawlicki J., *Bezklejowe aktywowane łączenie drewna*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2000
7. Gindl W., Schöberl T., Jeronimidis G., *Int. J. Adhesion Adhes.,* 2004, 24, 279-286
8. Mantanis G.I., Youngr.A., Rowellr.M., *Holzforschung*, 1994, 48, 480-490
9. Mantanis G.I., Youngr.A., Rowellr.M., *Wood Sci. Technol.*, 1994, 28, 119-1134
10. Frazier C.E., Ni J., *Int. J. Adhesion Adhes.,* 1998, 18, 81-87
11. Azarow W.I., Burow A.W., Obolienskaja A.W., *Chimija Drewiesiny i Sintieticzeskich Polimierow*, Sankt-Petersburg, 1999
12. Tarkow H., Feist W.C. Southerland C., *Forest Prod. J.*, 1966, 16, 61-65

Zbigniew Miara, Jerzy Wójcik, Jerzy Koprzywa*

Środki chemiczne do produkcji materiałów drewnopochodnych otrzymywane z surowców odnawialnych

1. Wprowadzenie

Rafineria Czechowice, jeden z wiodących zakładów rafineryjnych w Polsce, prowadzi obok typowej produkcji petrochemicznej przerób oleju talowego oraz porafinacyjnych kwasów tłuszczowych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Stwarza to unikalną możliwość produkcji preparatów z oleochemikalii i produktów naftowych.

We współpracy z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Kauczuków i Tworzyw Winylowych w Oświęcimiu wyspecjalizowano się w wytwarzaniu środków pomocniczych dla przemysłu płyt drewnopochodnych, głównie płyt pilśniowych.

Pierwszym opracowaniem wdrożonym do produkcji był preparat do zaklejania i impregnacji płyt pilśniowych o handlowej nazwie TERGON, oparty na produktach ubocznych rektyfikacji oleju talowego (1,2,3). Jest on zamiennikiem oleju lnianego w produkcji płyt pilśniowych bardzo twardych. Stosowanie TERGONU jest korzystne ze względów ekonomicznych, ponieważ otrzymuje się go z produktów ubocznych z rektyfikacji oleju talowego, a właściwości finalnego wyrobu odpowiadają wymaganiom.

Opracowano również odmianę preparatu dla zaklejania płyt pilśniowych pozwalającego na eliminację żywic fenolowo-formaldehydowych.

Kolejnym preparatem opracowanym dla przemysłu płyt pilśniowych jest TERBIT – preparat do bitumowania (4). Stanowi on kompozycję odpowiednio dobranego asfaltu oraz produktów rektyfikacji oleju talowego, ułatwiających fiksację cząstek bitumu na włókienkach płyty pilśniowej.

W wyniku wzajemnej współpracy ostatnio wdrożono do produkcji emulsję parafinową o nazwie handlowej EMULSJA P (5). Preparat ten stosuje się do hydrofobizacji płyt drewnopochodnych. Stosowanie emulsji jest korzystne ekonomicznie i łatwiejsze technologicznie od tradycyjnej metody z użyciem stopionego gaczu parafinowego.

* dr Zbigniew Miara, dr Jerzy Wójcik (em.), OBR Kauczuków i Tworzyw Winylowych, 32-600 OŚWIĘCIM, ul. Chemików 1, tel. 0-33 8472802, fax 0-33 8426102, URL: http://oswiecim.petex.bielsko.pl/~obrkitw/, e-mail: obrkitw@oswiecim.pl
inż. Jerzy Koprzywa, Rafineria CZECHOWICE S.A, 43-502 Czechowice, ul. Łukasiewicza 2, tel. 0-32 2152041, fax 0-32 2152717, URL: www.racer.com.pl, e-mail: sekretariat@racer.com.pl

2. Realizacja postulatów „zielonej chemii"

Jak można zauważyć, nasze wysiłki od lat podążają w kierunku opracowania środków do modyfikacji płyt drewnopochodnych w celu otrzymania produktu ekologicznego i prawie w całości opartego na surowcach odnawialnych.

Zasady którymi się kierujemy można wyprowadzić z programu „zielonej chemii", powstałego w USA dla uczynienia tej dziedziny produkcji bardziej przyjaznej człowiekowi i środowisku naturalnemu. W Polsce to zagadnienie propaguje profesor Tadeusz Paryjczak z Politechniki Łódzkiej (6).

Program ten jest opisany zbiorem 12 zasad:

1. Lepiej zapobiegać tworzeniu zanieczyszczeń i odpadów niż je unieszkodliwiać.
2. Syntezy powinny być projektowane w taki sposób, aby do końcowego produktu wprowadzić jak najwięcej materiałów wyjściowych.
3. Tam, gdzie to tylko możliwe, syntezy chemiczne powinny być przeprowadzane z udziałem reagentów i materiałów nietoksycznych lub o nieznacznej toksyczności.
4. Powinno się dążyć do wytwarzania produktów alternatywnych, które zachowując swoje funkcje (np. lecznicze lub owadobójcze), są nietoksyczne.
5. Substancje pomocnicze (rozpuszczalniki, czynniki rozdzielania) powinny być wyeliminowane, a tam gdzie to niemożliwe, należy stosować substancje nieszkodliwe.
6. Niezbędna jest szczegółowa analiza i konieczność minimalizowania nakładów energetycznych. Należy dążyć do prowadzenia syntez chemicznych w temperaturze i pod ciśnieniem otoczenia.
7. Gdzie tylko jest to możliwe, powinno się dążyć do stosowania surowców odnawialnych.
8. Należy unikać, tam gdzie możliwe, blokowania grup funkcyjnych w celu zapobieżenia reakcjom ubocznym przez zastosowanie wysoce selektywnych katalizatorów, w tym enzymów.
9. Reakcje katalityczne (szczególnie wysokoselektywne) powinny być przedmiotem preferencji.
10. Należy dążyć do produkcji materiałów chemicznych, ulegających biodegradacji po zużyciu.
11. Niezbędne jest rozwijanie analitycznych metod *„on line"*, umożliwiających ciągły monitoring produkcji, w aspekcie zapobiegania powstawaniu niebezpiecznych substancji.
12. Reagenty oraz sposoby ich wykorzystania w procesie chemicznym powinny być tak dobrane, aby w jak największym stopniu zmniejszyć ryzyko wypadków chemicznych, w tym wycieków niebezpiecznych substancji, wybuchów i pożarów.

Wymienione zasady możemy wprost odnieść do tematyki poruszanej w niniejszym artykule.

3. Oleje roślinne jako baza surowcowa

Kondensaty formaldehydu stanowią ciągle podstawową bazę środków zaklejających, stosowanych do otrzymywania płyt drewnopochodnych (7).

Jednak ze względu na właściwości formaldehydu, jedną z bardziej istotnych potrzeb, postulowanych przez środowisko Przemysłu Płyt Drewnopochodnych, jest ograniczenie jego emisji z wytwarzanych produktów.

Według Zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej (8) dopuszczalne stężenie formaldehydu wynosi:

- Do 50 $\mu g/m^3$ w pomieszczeniach kategorii A

  (pomieszczenia mieszkalne, pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt chorych w budynkach służby zdrowia oraz przeznaczone na stały pobyt dzieci i młodzieży w budynkach oświaty, a także pomieszczenia przeznaczone do przechowywania produktów żywnościowych).
- Do100 $\mu g/m^3$ w pomieszczeniach kategorii B

  (pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi w budynkach użyteczności publicznej inne niż zaliczone do pomieszczeń kategorii A oraz pomieszczenia pomocnicze w mieszkaniach).

Liczne doniesienia wskazują, że ze względu na udowodnione właściwości kancerogenne formaldehydu, celem ustawodawców stanie się wyznaczenie zerowej emisji formaldehydu z wyrobów drewnopochodnych.

Jednym z możliwych kierunków działania, jest stosowanie preparatów otrzymywanych z surowców odnawialnych, w miejsce kondensatów formaldehydowych w procesach otrzymywania produktów drewnopochodnych.

Bazą surowcową dla takich produktów mogą być oleje roślinne (rzepakowy, słonecznikowy, lniany, sojowy, talowy itp.). Ich biodegradowalność wynosi około 95%, podczas gdy biodegradowalność np. olejów mineralnych nie przekracza 40%. Stwarza to możliwość opracowania receptur środków biodegradowalnych, nietoksycznych o zmniejszonej szkodliwości dla człowieka i środowiska. Ze względu na większe koszty surowców, środki tego typu są nieco droższe od konwencjonalnych, lecz dokłada się starań by były bardziej wydajne, przynajmniej na poziomie rekompensującym zwiększenie ceny. Są one komponowane wg wielu receptur, dostosowanych do specjalistycznych technologii stosowanych w zakładach produkcyjnych.

Dostępność olejów roślinnych dla przemysłu w ostatnich latach jest większa niż kiedykolwiek między innymi z powodu zastosowania pochodnych olejów roślinnych jako paliwa do silników, tzw. biodiesla. W połączeniu z faktem instytucjonalnego dotowania rolnictwa przez Unię Europejską, doprowadziło to do sytuacji, w której rzepak stał się najważniejszym uprawianym surowcem odnawialnym (9).

Podobnie wygląda wsparcie UE do uprawy lnu przeznaczonego na olej (10).

4. Perspektywy opracowania nowych środków w zgodzie z „zieloną chemią"

W świetle powyższych rozważań, racjonalne wydają się nasze działania dotyczące zastosowania produktów oleopochodnych do produkcji materiałów drewnopochodnych.

1. Zaklejanie

Celem badań jest eliminacja żywic fenolowo-formaldehydowych w procesie zaklejania płyt pilśniowych twardych oraz otrzymywanie płyt pilśniowych bardzo twardych bez konieczności przeprowadzania etapu impregnacji i hartowania.

Działania te obejmują:

1. Badania nad zastosowaniem produktów izomeryzacji położeniowej olejów roślinnych do otrzymywania nowej odmiany TERGONU. Izomeryzacja położeniowa zwiększa właściwości schnące olejów roślinnych. Poddany jej olej lniany „nabywa" właściwości oleju tungowego, a olej rzepakowy – oleju lnianego (11). Dodatek wysoce aktywnych produktów izomeryzacji poprawia właściwości otrzymanych na ich bazie środków zaklejających i impregnatów.
2. Podobnie dimery limonenu stanowią potencjalny składnik nowej odmiany TERGONU (14). Dimer limonenu jest żółtawą, oleistą cieczą o przyjemnym terpenowym zapachu i właściwościach schnących podobnych do właściwości oleju lnianego. Limonen, cykliczny monoterpen jest pozyskiwany w znacznych ilościach ze skórek owoców cytrusowych, a jego światowa roczna produkcja jest liczona w tysiącach ton. Innym jego źródłem jest terpentyna. Poprzez izomeryzację katalityczną jej głównych składników otrzymuje się racemiczną odmianę limonenu zwaną dipentenem. Dipenten jest również głównym produktem pirolizy kauczuku naturalnego (zazwyczaj jego odpadów). Pochodząc z naturalnego źródła, limonen jest bezpiecznym i przyjaznym środowisku surowcem.
3. Próby zastosowania do zaklejania płyt, produktów addycji związków nienasyconych (np. cyklopentadienu) do olejów roślinnych (12).
4. Badania nad zastosowaniem klejów izocyjanianowych. Węgierska firma Borsod-Chem Rt. jest największym w Europie Środkowej producentem diizocyjanianów (13). Jest ona zainteresowana we współpracy w dziedzinie tworzenia nowych formulacji na bazie diizocyjanianów w różnych obszarach zastosowań, w tym w przemyśle płyt drewnopochodnych. Kleje izocyjanianowe to grupa spoiw najdoskonalszych pod względem właściwości i odporności na wpływy zewnętrzne (7). Połączenie ich z klejami na bazie olejów roślinnych ma na celu obniżenie ich ceny i przynajmniej częściowe wyeliminowanie trudności ich stosowania takich jak przywieranie wyrobu gotowego do pras.

2. Środki antyadhezyjne

W oparciu o oleje roślinne badamy receptury środków antyadhezyjnych: biodegradowalnych, nietoksycznych, o zmniejszonej szkodliwości dla człowieka i środowiska. Stosowaną przez nas metodą otrzymywania emulsyjnych środków antyadhezyjnych jest homogenizacja wysokociśnieniowa (15). Powszechnie znana w przemyśle spożywczym znajduje obecnie szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym. Uzyskuje się tą metodą emulsje o bardzo małych wielkościach cząstek (poniżej 1μm).

Inną z badanych form aplikacji olejów roślinnych jest mikroemulsja (16).

Mikroemulsja, zwana niekiedy pseudoemulsją, jest to specyficzny rodzaj stanu skupienia. Składniki mikroemulsji są tak dokładnie zdyspergowane, że tworzą mieszaninę zbliżoną do mieszaniny cząsteczkowej (roztworu). Oznacza to, że każda cząsteczka składnika fazy zdyspergowanej (oleju) znajduje się w odpowiadającym jej otoczeniu fazy ciągłej (wody).

Z tego względu mikroemulsje są przeźroczyste lub tylko lekko białawe. Średnica kropelek oleju w mikroemulsji wynosi od 0,01 do 0,1 mikrometra. Koncentraty mikroemulsji zawierają olej w ilości poniżej 60%(V/V), najczęściej 10... 40%(V/V) oraz stosunkowo dużą zawartość emulgatora.

Mikroemulsje dobrze mieszają się z wodą w dowolnych proporcjach. Można przyjąć, że w każdym punkcie roztworu mikroemulsji są obecne wszystkie składniki koncentratu. Pozwala to na zachowanie właściwości przeciwkorozyjnych i przeciwdziałających rozwojowi mikroorganizmów nawet w bardzo rozcieńczonych roztworach. Rozprowadzają się one łatwo na powierzchni metalu, tworząc bardzo cienki film smarujący.

Koncentraty mikroemulsji to baza olejowa, w której skład wchodzą: rafinowany olej mineralny, olej roślinny lub syntetyczny oraz ich mieszaniny, emulgator, biostabilne składniki syntetyczne i dodatki, zależnie od przeznaczenia mikroemulsji.

5. Zakończenie

Przedstawione kierunki działania nie wyczerpują wszystkich możliwości i w razie szerszego zainteresowania powyższą tematyką, istnieje możliwość podjęcia innych kierunków badań.

6. Bibliografia

1. Z. Miara, J. Wójcik, J. Koprzywa, J.Mucha, M. Lesisz, J. Franek „Preparat do zaklejania i impregnacji płyt pilśniowych" Patent RP 158453 (1992)
2. Z. Miara, J. Wójcik, J. Koprzywa, J. Gurgul, M. Wójcik, „Sposób otrzymywania płyt pilśniowych twardych" Patent RP 166730 (1993)
3. Z. Miara, J. Wójcik, J. Koprzywa, T. Gil, H. Sławski, „Sposób otrzymywania płyt pilśniowych bardzo twardych" Patent RP 166974 (1995)
4. Z. Miara, J. Wójcik, J. Koprzywa, H. Sławski J. Gurgul, W.Skiepko, P. Baczyński,r. Sobczak „Sposób otrzymywania płyt pilśniowych porowatych" Patent RP 173064 (1998)

5. Z. Miara, J. Wójcik, J. Koprzywa, M. Pindel, J.Mucha, E Lesisz, J. Harlężlak, „Emulsja gaczowa do hydrofobizacji płyt drewnopochodnych" udzielony pat RP, za zgł. 334601 (1999)
6. T. Paryjczak, A. Lewicki, Przemysł Chemiczny, 8-9, 525 (2003).
7. J. Pawlicki „Perspektywy rozwojowe klejów stosowanych w technologii tworzyw drzewnych", Materiały Szkolenia "Wymagania jakościowe dla wyrobów przemysłu drzewnego w świetle przepisów Unii Europejskiej", Osiek, 04-05.11 2004.
8. Zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 12 marca 1996r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane. Monitor Polski Nr 19 poz. 231 „Urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach na pobyt ludzi".
9. http://www.ekoenergia.pl/index.php?id=olej_rzepakowy.htm
10. http://www.ienica.net/crops/linseed.pdf
11. B. Chmielarz, J. Wójcik, Z. Klukowska-Majewska, A. Kulczycka, A. Osiejuk, „Sposób izomeryzacji położeniowej estrów nienasyconych kwasów tłuszczowych" Patent RP 177465/ 1999/
12. W. Tęcza, S. Gałka., J. Nowak, „Sposób modyfikacji olejów roślinnych" Patent RP 189060/2005/.
13. http://www.borsodchem.com.pl/
14. Z. Miara, J. Wójcik, „Dimery limonenu- ekologiczny plastyfikator", Materiały VI Konferencji "Otrzymywanie, zastosowanie i analiza wodnych dyspersji i roztworów polimerów" Szczyrk, 11-13.10.2001.
15. http://www.rynekchemiigospodarczejikosmetykow.com.pl/artyk/2003-01/helm.htm
16. Z. Miara, J. Wójcik, J. Koprzywa, J. Mucha, M. Lesisz, J. Franek, K. Bodzek, „Sposób otrzymywania oleju emulgującego do obróbki metali oraz olej otrzymany tym sposobem" Patent RP166088 /1994/.

Stanisław Listowski, Adam Dąbrowski*

Nowoczesne olejowe nośniki ciepła w przemyśle drzewnym

Uwagi wstępne

Do tradycyjnych nośników energii cieplnej w procesach ogrzewania w przemyśle należą takie nośniki jak para, woda, gazy (w tym najczęściej powietrze) oraz sporadycznie ciała stałe. Tu należą materiały żaroodporne (betony, szamoty, porcelity itp.) i metale (np. grzałki elektryczne), jakkolwiek te ostatnie stanowią głównie przegrody termiczne w przeponowych procesach grzewczych.

Z wielu względów zwłaszcza ekonomiczno-technicznych zaczęto w przemyśle i nie tylko zresztą, (vide kaloryfery olejowe) wykorzystywać do ogrzewania przeponowego, pośredniego oleje termiczne różnego rodzaju, zarówno mineralne pochodne ropy naftowej jak i otrzymywane w procesie syntezy węglowodorów i ich pochodnych.

Dobór gatunku oleju w głównej mierze zależy od temperatury, do jakiej ma być on podgrzany. Rozpiętość tych temperatur jest dość znaczna, gdyż górna granica temperatury pracy musi dochodzić do 350°C, a dolną jest temperatura 150°C.

Już dla dolnych wartości temperatur para wodna nasycona ma ciśnienie ok. 5 bar, a górnych aż 168 bar, co wyklucza jej stosowanie w tym zakresie. Praktycznie dochodzi się najwyżej do 200°C, co i tak odpowiada ciśnieniu ok. 16 bar.

Z kolei przegrzew pary jest mało efektywny, a wymienniki na takie medium muszą mieć bardzo rozbudowaną powierzchnię wymiany ciepła, co znacznie podnosi ich koszty, a przy występujących tu mocach od kilkudziesięciu do kilkuset, a maksymalnie do 2000 kW budowa ich staje się praktycznie nieopłacalna.

Powyższe dane wskazują na celowość zastosowania oleju nawet tam, gdzie do tej pory pracowały układy parowe lub wodne wymagające obecnie remontów lub modernizacji. Dotyczy to również przemysłu drzewnego i papierniczego, gdzie wysokotemperaturowe nośniki mogą być bardzo przydatne w różnego rodzaju suszarniach do ogrzewania płyt, cylindrów, walców sklejarek itp.

Sprawność energetyczną takiego układu można a nawet należy podnieść, instalując stosunkowo niedużym kosztem na wylocie spalin ekonomizer, wykorzystujący odpadowe ciepło spalin np. do podgrzewania wody (c.o., wody sanitarnej, technologicznej itp.)

* mgr inż. Stanisław Listowski, mgr inż. Adam Dąbrowski, EN-TECH, Wejherowo, ul. Śmiechowska 8/12, 84-200 Wejherowo, tel/faks (58) 677 26 88, www.en-tech.pl, en-tech@wp.pl

Zarys problemów konstrukcyjno-technologicznych

Jak już wspomniano, rozwiązywanie tych problemów leży w naszej gestii, poczynając od zaprojektowania podgrzewacza i całego układu grzewczego, aż do ich wykonania i przekazania inwestorowi do eksploatacji.

Każdy układ projektowany jest indywidualnie, z pełnym uwzględnieniem wymagań i uwag inwestora. Podgrzewacz oleju jest w zasadzie przepływowym, trzyciągowym, kotłem cieczowym, ogrzewanym gorącymi spalinami. Powierzchnię ogrzewalną stanowią tu spiralne wężownice rurowo-kształtowe, tworzące przy odpowiedniej konfiguracji kanały spalinowe. Olej pod ciśnieniem pozwalającym jedynie na pokonanie oporów instalacji, przetłaczany jest rurami i kanałami wężownicy, które z zewnątrz omywane są przez spaliny wytworzone w procesie spalania najczęściej gazu ziemnego, lub oleju opałowego w palnikach nadmuchowych. Możliwe jest również wykorzystanie spalin z innych surowców energetycznych, jak np. węgla, odpadów drzewnych, biomasy i surowców odpadowych, spalanych w specjalnie do tego celu zaprojektowanych spalarkach, w tym również pirolitycznych.

Jednak w tym ostatnim przypadku koszty instalacji są znacznie wyższe, a decyzja o zastosowaniu rodzaju paliwa musi być podjęta w oparciu o rzetelny rachunek ekonomiczny. Kocioł może zostać zaprojektowany i wykonany w układzie poziomym lub pionowym, co pozwala na wygodne wkomponowanie go do istniejących pomieszczeń.

Niskie jednostkowe obciążenie cieplne kotła, jak również właściwy dobór materiałów konstrukcyjnych pozwala uniknąć niebezpiecznego przegrzania laminarnej warstewki oleju.

Generalnie temperatury te są o ok. 20÷30°C wyższe od objętościowej temperatury pracy najlepszych olejów syntetycznych, która osiąga wartość 370°C. Ze zrozumiałych względów ważnym jest zapewnienie szczelności takiego układu grzewczego, w tym szczególnie kotła. Problem ten rozwiązano poprzez szczególnie staranny dobór technologii spawania oraz dokładną kontrolę złączy spawanych, które w końcowej fazie produkcji poddawane są hydraulicznej próbie ciśnieniowej o ciśnieniu rzędu kilkudziesięciu atmosfer. Odpowiednie wyposażenie zapewnia automatyczną i bezpieczną pracę układu grzewczego.

Głównymi elementami, tego wyposażenia są:

- palnik nadmuchowy (olej opałowy, gaz),
- pompa cyrkulacyjna oleju (w opcji pompa rezerwowa, pompy te są w wykonaniu specjalnym i naprawa lub regeneracja może powodować długi przestój, chociaż trzeba przyznać, że bezawaryjność pomp jest bardzo wysoka),
- filtr siatkowy stalowy,
- AKPiA (szafa sterownicza, termostaty, termometry, presostaty i manometry oraz kontrola przepływu oleju przez kocioł).

Jak już wcześniej wspomniano urządzenie to pracuje w układzie otwartym. Z atmosferą łączy go naczynie wyrównawcze. Naczynie musi być specjalnie dobrane do ilości oleju w obiegu. Przy obliczeniu jego objętości należy uwzględnić pojemność układu oraz rozszerzalność objętościową oleju dochodzącą nawet do 10% przy przyroście temperatury o

100°C. Dla najwyższych temperatur roboczych zaleca się stosowanie gazu obojętnego nad lustrem poziomu oleju w naczyniu wyrównawczym, które wówczas będzie elementem w obiegu zamkniętym.

Reasumując należy podkreślić, że w stosunku do innych układów grzewczych, omawiany tutaj jest najprostszym i najbezpieczniejszym w eksploatacji.

Więcej o zaletach oleju termicznego

W tym miejscu należałoby podać jeszcze więcej danych na temat samego oleju, gdyż jest to czynnik w porównaniu z wodą i parą nadal mniej znany i rozpowszechniony.

Tak jak wcześniej wspomniano jest to produkt organiczny (mineralny lub syntetyczny) pochodny węglowodorów, składający się głównie z dwufenylu i tlenku dwufenylu lub syntetycznych związków na bazie izomerycznych dibenzylotuenów.

Produkują go wszystkie największe, liczące się na rynku petrochemicznym firmy pod różnymi nazwami handlowymi, w zależności głównie od jego górnej temperatury pracy i tak na przykład BP Transcal LT od –30 do 250°C, BP Transcal N do 320°C a Trancal S.A. do 343°C lub syntetyczny BP Olex WF0801 od –5°C do 350°C z dopuszczalną temperaturą warstewki laminarnej do 380°C.

Przeciętne własności olejów:

- gęstość w temperaturze 15°C [KG/dcm^3] 0,86÷1,04,
- ciepło właściwe w 15°C [Kcal/kg dag] 0,37÷0,46,
- ciepło właściwe w 250°C [Kcal/ kg dag] 0,45÷067,
- temperatura wrzenia [°C] 287÷350,
- temperatura krzepnięcia [°C] -7÷55,
- temperatura zapłonu [°C] ok. 200,
- lepkość kinematyczna w 40°C [mm^2/s] ok. 30,
- lepkość kinematyczna w 100°C [mm^2/s] ok. 5.

Poza tym oleje charakteryzują się stosunkowo niskimi kosztami, dobrą odpornością na utlenianie, niską lepkością wpływającą na wysokie współczynniki wymiany ciepła, niskimi prężnościami par, dużą trwałością termiczną oraz brakiem właściwości korozyjnych i toksycznych. Na tle tego wyraźniej rysują się zalety tych układów w stosunku do wodnych lub parowych.

Główne zalety oleju termicznego – podsumowanie

- odporność na zamarzanie w temperaturach ujemnych (przestoje produkcyjne w trakcie zimy);
- brak korozyjnego działania na powierzchnie grzewcze;
- brak związków odkładających się na powierzchniach wymiany ciepła (w przypadku wody odkładanie się krzemionki lub soli);
- dzięki dobrej szczelności wyeliminowanie uzupełniania zładu;
- brak ryzyka eksplozji – system otwarty (niskociśnieniowy) nie zagraża operatorom i obsłudze technicznej;

- brak znacznych różnic ciśnień (nie trzeba stasować stabilizatorów, czy reduktorów ciśnienia);
- w odróżnieniu od tradycyjnych nośników nie istnieje konieczność odsalania i odmulania kotła;
- instalacja z termicznymi nośnikami ma zastosowanie w obiegu zamkniętym, gdzie czynnik powraca samoistnie poprzez nadciśnienie wywołane w pompie cyrkulacyjnej; w przypadku pary jest to niemożliwe i powoduje znaczny koszt inwestycyjny oraz eksploatacyjny;
- w porównaniu z tradycyjnym układem parowym nie trzeba stosować odgazowywania, ponieważ olej nie powoduje korozji, gdyż nie zawiera w sobie tlenu;
- operatorzy urządzeń olejowych nie muszą posiadać specjalnych uprawnień;
- wyłączenie spod nadzoru jednostki dozorowej (np. UDT) obniża koszty stałe dla zakładu;
- przy zastosowaniu oleju termalnego eliminuje się straty nierozerwalnie związane z instalacjami parowymi czyli:
    - odsalanie i odmulanie;
    - ciepło tracone w kondensacie i przy jego rozprężaniu w trakcie zawracania;
    - ciepło w oparach odgazowywacza.

Wszystkie wymienione powyżej zalety przyczyniają się do znacznego uproszczenia instalacji w porównaniu do instalacji klasycznych, czyli parowych lub wodnych, co wiąże się z znacznym zredukowaniem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Wyższa sprawność obiegu pozwala zaoszczędzić nawet do 20% kosztów eksploatacji w porównaniu do tradycyjnych układów.

Paul Kmiecik, Anastesia S. Lyons, Ikey White, La Toya K. Brown, Roger M. Rowell*

Zastosowanie odpadów drewna i kory do usuwania jonów z wody

(Use of wood and bark residues to remove copper ions from water)

Streszczenie

Odpady drewna i kory usuwają z roztworów dwuwartościowe jony miedzi z różnym skutkiem. Ogólnie biorąc rezultat działania kory jest większy niż drewna tego samego gatunku. Opracowano standardową metodę analityczną pozwalającą na porównanie efektywności różnych rodzajów materiałów lignocelulozowych w usuwaniu dwuwartościowych jonów miedzi (Cu^{+2}) z roztworu.

Wstęp

1,5 do 2,5 miliarda ludzi na świecie cierpi na niedostatek czystej wody. Ustalono, że do roku 2025 przybędzie jeszcze 2,5 miliarda ludzi na obszarach, na których już występują istotne braki w zaopatrzeniu w czystą wodę. W USA 90% ludności zamieszkuje w okolicach znajdujących się w odległości do 10 mil od zbiorników zanieczyszczonej wody. Dlatego też produkcja filtrów do oczyszczania wody jest wielkim biznesem. Ustalono, że globalne wydatki na filtrację (łącznie z urządzeniami odpylającymi, filtrami powietrza, zbiornikami cieczy, membranami i filtracją cieczy na makro skalę) wzrosną z 17 miliardów dolarów USA w 1998r. do 75 mld dolarów w 2020r. Najszybszy wzrost w zastosowaniach poza przemysłowych urządzeń i środków filtracyjnych występuje w dziedzinie otrzymywania czystej wody.

Jednym z przeważających zanieczyszczeń w naszych wodach są jony metali pochodzące z różnych źródeł, jak opuszczone kopalnie i urobki skalne, autostrady i odwodnienia parkingów oraz naturalna erozja minerałów. Większość metod dotyczących usuwania jonów metali z roztworów to metody kosztowne. Jednakże w wielu pracach wykazano, że drewno i kora dają dobre wyniki w tej dziedzinie (patrz np.: Ajmal et al. 1998. Al.-Asheh and Duvnjak 1997, Aoyama et al. 1993, Basso et al. 2002, Bryant et al. 1992, Deshkar et al. 1990. Gaballah and Kilbertus 1998. Gloaguen and H. Morvan 1997, Kumar and Dara 1980, Meunier et al. 2002, Min et al. 2004, Morita et al. 1987, Pawan and Dara 1980, Randall et al. 1974, Seki et al. 1997, Tiwari et al. 1997).

W każdej jednak z tych publikacji ma się do czynienia z innymi jonami, innymi metodami badawczymi, różnymi pH, stężeniami, wielkością cząstek badanych i warunkami laboratoryjnymi. Z tego względu wyników tych nie można porównywać ze sobą.

---

* Paul Kmiecik, Anastesia S. Lyons, Roger M. Rowell, USDA, Forest Service, Forest Products Laboratory, One Gifford Pinchot Drive, Madison, WI 53705, USA.
Ikey White, La Toya K. Brown, Clark Atlanta University, Atlanta, GA, USA

Celem niniejszej pracy było opracowanie standardowej metody oznaczania względnej efektywności usuwania z roztworu jonów miedzi dwuwartościowej (Cu^{+2}) za pomocą drewna i kory pochodzących z różnych źródeł. Miedź dwuwartościowa została wybrana jako jon reprezentatywny, ponieważ jest bardzo szeroko rozpowszechniona w przyrodzie i zachowuje się stabilnie w szerokim zakresie pH.

Część doświadczalna

Przygotowanie próbek do badań

Materiał badawczy (drewno i kora) zostały zmielone i przepuszczone przez sito o oczkach 1 mm. Po zmieleniu odpowiedniej ilości pozostawiono i odpowiednio oznaczono materiał z sit o wymiarach 20 i 30 mesh.

Przygotowanie standardowego roztworu miedzi.

Zakupiono standardowy roztwór azotanu miedzi zawierający 1000 ppm (ml/l) tego związku. 50 ml tego roztworu dodano do 1 l wody destylowanej. Mieszając, doprowadzono pH do 4,5 za pomocą tabletek NaOH.

Metoda analizy

Odważyć na wadze analitycznej do naczynia o pojemności 50 ml około 0,2g zmielonego drewna lub kory. Dodać z pipety automatycznej 50 ml roztworu standardowego i zamknąć naczynie odpowiednią pokrywką. Przygotować trzy takie równoległe próbki. Umieścić je w obrotowej wytrząsarce na 12h, po czym przefiltrować zawartość do fiolki scyntylacyjnej używając plastykowej strzykawki i filtra o wielkości otworów 0,45 mikrona. W otrzymanym roztworze oznacza się stężenie jonów miedzi stosując metodę plazmy indukcyjnie sprzężonej (Inductively Coupled Plasma – ICP).

Ilość zaadsorbowanej miedzi q_e wylicza się następująco:

$$q_e = \frac{[stężenie\ przed - stężenie\ po]\, x\ objętość\ roztworu\ (50\ ml)}{masa\ próbki\ (0{,}2g)}$$

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 podana jest efektywność różnych gatunków drewna i kory w usuwaniu jonów miedzi dwuwartościowej z roztworu. Wyniki dotyczące kory uszeregowane zostały w kierunku zmniejszającej się efektywności. W drugiej kolumnie wymienione zostały gatunki drewna odpowiadające poszczególnym rodzajom kory. (Uwaga tłum.: obok nazw polskich zachowano też, jak w oryginale, nazwy amerykańskie).

Jak widać, kora czarnego orzecha dała największą wartość q_e=9,7, co odpowiada usunięciu około 90% jonów miedzi z roztworu. Najgorszy wynik, 2,8 otrzymano dla kory sosny błotnej. Wskazuje on na usunięcie ok. 25% jonów miedzi. We wszystkich przypadkach z wyjątkiem wiązowca zachodniego wartości otrzymywane dla drewna były niższe od wartości dla kory tego samego gatunku.

Tabela 1. Efektywność usuwania jonów miedzi (Cu^{+2}) z roztworu za pomocą drewna i kory (q_e)

	Kora	Drewno
Czarny orzech (Eastern black walnut)	9,7	2,1
Żółtnica (Osage orange)	8,7	2,8
Sykomora (American sycomore)	6,0	2,7
Jałowiec wirginijski (Eastern red cedar)	6,8	1,5
Dąb (Burr oak)	6,8	2,3
Topola czarna ameryk. (Eastern cottonwood)	5,3	2,6
Jesion (Green ash)	5,1	1,1
Klon srebrzysty (Silver maple)	5,0	2,2
Przeorzech pięciolistkowy (Shagbark hickory)	4,9	4,3
Jałowiec (Utah juniper)	5,0	2,1
Trójiglicznia (Honey locust)	4,3	3,1
Wiązowiec zachodni (Hackberry)	3,4	4,0
Sosna błotna (Longleaf)	2,8	1,2

Dla porównania w tab. 2 podano wartości uzyskane dla igieł, szyszek i nasion. Igły sosny amerykańskiej wonnej (Loblolly pine) dały największe wartości q_e, podczas gdy igły sosny południowej – najniższe.

Tabela 2. Efektywność usuwania jonów miedzi (Cu^{+2}) z roztworu za pomocą igieł, szyszek i nasion

	q_e
Sosna amerykańska wonna (Loblolly pine) – igły	6,7
Sosna karaibska (Slash pine) – igły	5,5
Sosna amerykańska wonna (Loblolly pine) – szyszki	4,1
Sosna karaibska (Slash pine) – szyszki	4,0
Ambrowiec amerykański (Sweet gum) – nasiona	4,0
Sosna południowa (Southern pine) – igły	2.2

Wnioski

Najlepszym materiałem do usuwania jonów miedzi dwuwartościowej z wody okazała się kora. Należy sądzić, że składnikiem sorbującym są garbniki, co jest przedmiotem prowadzonych dalej badań. Pod tym kątem badane są też ekstrakty z drewna i kory otrzymywane przy pomocy różnych rozpuszczalników. Ustalana jest również budowa chemiczna związków wyekstrahowanych.

W niniejszym badaniu sprawdzono tylko kilkanaście z wielu tysięcy możliwych do wykorzystania biosurowców. Prace te są kontynuowane zarówno w kierunku sprawdzania innych materiałów, jak i w kierunku ustalenia mechanizmu ich działania, co umożliwi naukowo uzasadnione wskazywanie nowych. Ze względu na koszty, biomateriały, które będą używane do oczyszczania wody muszą pochodzić ze źródeł miejscowych i muszą być tam, na miejscu używane.

Dane zamieszczone w tabelach otrzymane zostały już po osiągnięciu stanu równowagi. Zaawansowane są jednak prace i nad kinetyką procesu usuwania jonów z roztworu, które posłużą do opracowania systemu filtracji wody.

Bibliografia

1. Aimal. M., A.H. Khan. S. Ahmad and A. Ahmad (1998). Role of sawdust in the removal of copper (II) from industrial wastes. Water Res 22:3085-3091.
2. Al-Asheh. S. and Z. Duvnjak (1997). Sorption of cadmium and other heavy metals by pine bark. J. Hazard Mater 56:35-51.
3. Aoyama, M., K. Seki, S. Honma and A. Kasia (1993). Adsorption of heavy metals ions by hardwood barks. Cellulose Chem. Technol.27:39-46.
4. Basso. M.C., E.G. Cerrella and A.L. Cukierman (2002). Lignocellulosic materials as potential biosorbents of trace toxic metals from wastewater. Ind. Eng. Chem. Res. 3580-3585.
5. Bryant. P.S., J.N. Petersen. J.M. Lee and T.M. Brouns (1992). Sorption of heavy metals by untreated red fir sawdust. Appl. Biochem. Biotechnol 34-35:777-778.
6. Deshkar A. M., S.S. Bokade. and S.S Dara (1990) Modified Hardwickia-Binata Bark for Adsorption of Mercury (II) from Water. *Water Research* 24, 1011-1016.
7. Gaballah. I. and G. Kilbertus (1998) Recovery of heavy metal ions through decontamination of synthetic solutions and industrial effluents using modified barks. J. Geochemical Exploration 62:241-286.
8. Gloaguen. V. and H. Morvan (1997) Removal of heavy metal ions from acueous solutions by modified barks. J. Environ. Sci. Health A32(4):901-912.
9. Kumar.r. S.S. Dara (1980). Modified barks for scavenging toxic heavy metal ions. Indian J. Envir. Health. 22:196.
10. Meunier, N., J-F. Blais andr.D. Tyagi (2002). Selection of a natural sorbent to remove toxic metals from acidic leachate produced during soil decontamination. Hydrometallurgy 67:19-30.
11. Min, S.H., J.S. Han, E.W. Shin and J.K. Park (2004) Improvement of cadmium ion removal by base treatment of juniper fiber. Water Research 38: 1289-1295.
12. Morita. M., M. Higuchi. and I. Sakata (1987). Binding of heavy metal ions by chemically modified woods. J. Appli Polymer Sci. 34(3):1013.
13. Pawan. K. and S.S. Dara (1980). Modified barks for scavenging toxic heavy metal ions Indian J.Envir. Health, 22:196.
14. Randall J.M.,r.L. Bermann. V. Garrett and A.C. Waiss (1974). Use of bark to remove heavy metal ions from waste solutions. Forest Product Journal. 24(9):80-84.
15. Seki, K. N. Saito and M. Aoyama (1997) Removal of heavy metal ions from solutions by coniferous barks. Wood Sci and Tech. 31:441-447.
16. Tiwari. D.P., D.N. Saksena. D.K. Singh (1997). Kinetics of adsorption of Pb(II) on used tea leaves and Cr(VI) on *Acacia Arabica* bark. Dev. Chem. Eng. Miner. Process. 5. 79.

Bert Kattenbroek*

Drewno acetylowane – materiał XXI wieku

W numerze 3-4/2004 naszego Biuletynu na str. 142-149 zamieściliśmy artykuł profesora Rowella na temat sposobu uzyskiwania przez płyty wiórowe całkowitej odporności na rozkład biologiczny drogą acetylacji wiórów oraz notatkę informującą o budowie w Holandii zakładu acetylacji drewna litego. Poniżej drukujemy artykuł opracowany na podstawie materiałów nadesłanych nam przez Berta Kattenbroeka z firmy Titan Wood BV, będącej właścicielem tego zakładu, w którym to artykule Czytelnik znajdzie wiadomości rozszerzające przekazaną poprzednio wiedzę. Zagadnienie acetylacji poruszone też zostało w artykule W. Oniśki, zamieszczonym w niniejszym numerze Biuletynu. Tytuł artykułu B. Kattenbroeka pochodzi od Redakcji.

Red.

Firma Titan Wood, utworzona 17 kwietnia 2003r. jest przedsiębiorstwem podległym chemicznej kompanii (spółce) Accsys Chemicals, która zajmuje się produkcją octanu celulozy – wyrobem znajdującym szerokie zastosowanie. W przypadku Accsys Chemicals produkcja nastawiona jest na potrzeby przemysłu tytoniowego, gdzie octan celulozy używany jest do wyrobu filtrów papierosowych.

Do produkcji octanu potrzebny jest bezwodnik kwasu octowego, przy czym w reakcji z grupami hydroksylowymi celulozy powstaje jako produkt uboczny kwas octowy. Taka sama reakcja ma miejsce i przy acetylacji drewna.

W miejscowości Arnhem, w Holandii zbudowana została wytwórnia filtrów papierosowych, instalacja do produkcji bezwodnika kwasu octowego, oraz instalacja do przerobu odpadowego kwasu octowego na bezwodnik.

Na tym samym terenie zlokalizowany jest holenderski Instytut Badawczy Drewna, SHR, który przez długie lata pracował nad acetylacją litego drewna i stał przed decyzją kontynuacji, lub zakończenia badań. Głównym, nierozwiązanym problemem był wysoki koszt bezwodnika kwasu octowego i wykorzystania produktu ubocznego – kwasu octowego.

Accsys Chemicals miała brakujące Instytutowi ogniwo procesu, czyli technologię i instalację do przerobu tego kwasu na bezwodnik. Doceniając perspektywiczność acetylacji drewna przejęła ona pilotową instalację Instytutu wraz z całą dokumentacją naukowo-badawczą.

W ten sposób powstała firma Titan Wood, w której połączono wiedzę chemiczną z jednej i wiedzę o drewnie z drugiej strony, co wkrótce dało ciekawe rezultaty i pozwoliło uczynić proces tańszym, lepszym i zdolnym do realizacji na skalę przemysłową.

W wyniku połączenia tych wysiłków przystąpiono do budowy fabryki, która ma rozpocząć produkcję na przełomie 2005 i 2006 roku.

---

* Bert Kattenbroek, Titan Wood BV, Westervoortsedijk 73, NL-6827 AV Arnhem (Holandia)

Tymczasem w instalacji pilotowej prowadzi się w dalszym ciągu acetylację w różnych warunkach i na różnych próbkach, które następnie są testowane przez potencjalnych klientów stosujących drewno tam, gdzie narażone jest ono na działanie np. zmiennych warunków atmosferycznych. Przykładem może być stolarka okienna, drzwiowa, pokrycia dachów, werand, pomostów itp.

Dobre perspektywy przed drewnem acetylowanym rysują się w związku z tym, że może ono być równie dobrym, a nawet lepszym zamiennikiem drewna gatunków tropikalnych, którego sytuacja rynkowa w ciągu ostatnich kilku lat uległa istotnym zmianom. W wyniku grabieżczego częstokroć wycinania lasów podzwrotnikowych drewno z tego obszaru nie jest stale dostępne i ilościowo i w określonych klasach jakości, przy czym ceny na ten surowiec stale wzrastają.

Poza tym obserwuje się stałe ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony drewna, które nie są obojętne z punktu widzenia ochrony naturalnego środowiska i zdrowia człowieka.

Pod tym względem drewno acetylowane jest całkowicie bezpieczne.

Jeżeli chodzi o zmianę jego właściwości w stosunku do drewna naturalnego, to wykazuje ono mniejsze o ok. 70% do 80% spęcznienie i skurcz, pełną trwałość w kontakcie z ziemią przez 25 lat (I klasa trwałości) i odporność na degradację pod wpływem światła UV.

Ta ostatnia cecha jest niezwykle cenną, ponieważ po pokryciu powierzchni takich wyrobów, jak drzwi zewnętrzne, ramy okienne itp. lakierami transparentnymi drewno zachowuje swój naturalny wygląd.

Powłoki wykańczające na drewnie acetylowanym utrzymują się w dobrym stanie znacznie dłużej aniżeli na drewnie nie modyfikowanym. Stan ich na próbkach wystawionych w ciągu 9½ roku na działanie zmiennych warunków atmosferycznych zarówno w otoczeniu suchym, jak i narażonym na opady był dobry, co tłumaczy się wysoką stabilnością wymiarową tego materiału. Powłoki na drewnie naturalnym wykazały bardzo duży stopień zniszczenia w postaci spękań i złuszczeń.

Oczywiście, właściwości samego materiału pokryciowego mają też istotne znaczenie i dlatego należy oczekiwać, że obecnie, tzn. po upływie ponad 10 lat, w wyniku udoskonalenia samego procesu acetylacji i dostępności o wiele lepszych materiałów wykończeniowych powierzchnia pokryta tymi lakierami, czy farbami będzie jeszcze bardziej odporna na uszkodzenia.

Jedyną wadą drewna acetylowanego jest jego podatność na działanie grzybów wywołujących siniznę, które mogą dostawać się do tkanki drzewnej przez ewentualne nieszczelności w warstwie pokryciowej. Ponieważ całkowita eliminacja tych nieszczelności jest w praktyce niemożliwa – konieczne jest przedsiębranie odpowiednich dodatkowych działań zabezpieczających, np. przez prowadzenie acetylacji w połączeniu z jednoczesną obróbką drewna odpowiednimi fungicydami.

Aby drewno acetylowane stało się rzeczywiście materiałem XXI wieku, konieczne wydaje się też wprowadzenie tego sposobu modyfikacji do przemysłu płyt drewnopochodnych. Nastąpi wtedy nowy skok jakościowy właściwości sklejki, płyt wiórowych i pilśniowych, czego zapowiedzią już są obiecujące wyniki prac laboratoryjnych.

KONFERENCJE I ZEBRANIA

Piotr Borysiuk*

Materiały drzewne i drewnopochodne dla budownictwa

W dniach 8-9 czerwca 2005 roku w Konstancinie Jeziornej w Centrum Promocji Kadr odbyło się seminarium na temat jak w tytule, zorganizowane przez firmę Finnforest Polska Sp. z o.o. z siedzibą w Konstancinie Jeziornej ul. Mirkowska 45 we współpracy ze Stowarzyszeniem Dom Drewniany. Wzięło w nim udział około 20 osób – przedstawicieli firm z branży budownictwa drewnianego, prasy fachowej oraz ośrodków badawczych.

Prezentacji firmy Finnforest i jej pozycji na rynku europejskim dokonał Pan Dariusz Krochmal, Dyrektor Finnforest Polska (1). Finnforest to największy w Europie koncern w branży przetwórstwa drewna (tabela 1), wchodzący w skład Grupy Metsäliitto (posiada 100% udziałów). Jest on obecny w 22 krajach europejskich, USA i Chinach a jego roczny obrót wyniósł w 2004 roku 1,9 mld Euro. W Europie koncern zatrudnia 7700 osób.

Głównym celem Koncernu w 2005 roku jest zajęcie w Europie pozycji lidera na rynku systemowych rozwiązań z drewna. Obecnie pod względem obrotu, produkcji drewna wysoko przetworzonego i LVL Finnforest zajmuje 1 miejsce w Europie, zaś pod względem produkcji drewna litego, sklejki i drewna klejonego – 2 miejsce. Produkty oferowane przez koncern Finnforest można podzielić na 4 główne grupy:

- Produkty konstrukcyjne – drewno klejone, FinnJoist (belki dwuteowe), Kerto (LVL), sklejka, OSB, płyta wiórowa, komponenty;
- Rozwiązania i systemy dla budownictwa – systemy dachowe, podłogowe, ścienne, wewnętrzne i zewnętrzne, domy modułowe;
- Produkty do ogrodu – tarasy, ogrodzenia, ThermoWood, domki drewniane, produkty impregnowane, komponenty, zestawy dla sieci;

*dr inż. Piotr Borysiuk, Wydział Technologii Drewna SGGW, ul. Nowoursynowska 161/34, 02-787 Warszawa

- Aranżacje – panele dekoracyjne, szalówka, podłogi, komponenty do mebli, drzwi, okna, płyty i blaty klejone, listwy, płyty stolarskie, płyty wiórowe.

Tabela 1. Finnforest – produkcja własna oraz pozostała oferta (1)

▪ Drewno lite	
• Tarcica	4.200.000 m^3
• Przeróbka	1.150.000 m^3
• Impregnacja	160.000 m^3
• ThermoWood	25.000 m^3
▪ Drewno przetworzone	
• Sklejka i płyta stolarska	430.000 m^3
• Płyta wiórowa	100.000 m^3
• Kerto (LVL)	170.000 m^3
• Drewno klejone	160.000 m^3
• FinnJoist	5 mln m.b.
▪ Rozwiązania systemowe dla budownictwa € 150 mln	
▪ Pozostała oferta € 400 mln	
• Tarcica i panele drewnopochodne	ponad 1 mln m^3
• Drzwi, panele podłogowe, domki z drewna itp.	

Drugą prezentację dotyczącą Kerto i Finnjoist przedstawił Pan Ari Tiukkanen – Kierownik działu Finnforest zajmujący się drewnem klejonym (2). LVL (Laminated Veneer Lumber) stanowi produkt pochodny sklejki, przy czym w odróżnieniu od niej produkowany jest z fornirów o grubości 3,2 mm i wzajemnie równoległym (przeważnie) układzie włókien w sąsiednich warstwach. Wytwarzany jest z drewna świerkowego. Na 1 m^3 Kerto potrzeba 2,4 m^3 drewna świerkowego z czego odpady: 1 m^3 przerabiane jest na papier, a 0,4 m^3 przeznaczane jest na spalanie. W przypadku zastosowania sosny relacje te są bardziej niekorzystne: na 1 m^3 LVL potrzeba około 3 m^3 drewna sosnowego. W celu uszlachetnienia na warstwy zewnętrzne może być stosowany fornir brzozowy. Jako spoiwo stosowane są żywice fenolowe lub coraz częściej żywice melaminowe dające jasne spoiny.

Kerto wytwarzane jest w trzech odmianach:

- Kerto S – przebieg włókien we wszystkich fornirach jest równoległy do podłużnej osi płyty. Jest to znakomity materiał do zastosowań wymagających dużych rozpiętości o małych strzałkach ugięcia. Produkowany jest w wymiarach: długość do 25 m, wysokość/szerokość do 2500 mm i grubość 21 do 90 mm. Główne zastosowania Kerto S to: belki, nadproża, konstrukcje kratowe, dźwigary itp.

- Kerto Q – około 20 % fornirów w płycie ma w stosunku do reszty prostopadły układ włókien. Taka konstrukcja płyty zapewnia większą stabilność kształtu, jak i większą sztywność w układzie poprzecznym. Materiał ten produkowany jest w wymiarach: długość do 25 m, szerokość do 2500 mm i grubość 21 do 69 mm. Główne zastosowania Kerto Q to płyty konstrukcyjne: pokrycia dachów, ścian, pomostów, belki i podpory narażone na obciążenia poprzeczne itp.
- Kerto T – przebieg włókien we wszystkich fornirach jest równoległy do podłużnej osi płyty, przy czym stosowane są forniry gorszej jakości. Produkowany jest w wymiarach: długość do 8,5 m, szerokość do 200 mm i grubość 39 do 45 mm. Główne zastosowania Kerto T to: słupy, stojaki, rozpory w drewnianych konstrukcjach szkieletowych.

Kerto może być stosowane w postaci belek prostych lub może stanowić materiał do konstrukcji kratownic o różnych kształtach. LVL może być stosowane również jako półprodukt do wytwarzania belek dwuteowych – tzw. I-joist a konkretnie stopek w tych belkach. Środnik może być wykonany np. z płyty OSB. Taką konstrukcje mają belki FinnJoist. Charakteryzują się one wymiarami: długość do 14 m, wysokość do 600 mm i szerokość stopek 38, 45, 58 i 89 mm (grubość środnika wynosi 10 mm). Zastosowanie belek FinnJoist zwiększa elastyczność konstrukcji. Można stosować większe rozpiętości, jak i również większe odstępy pomiędzy samymi belkami przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby podpór. Materiał ten charakteryzuje się również większą stabilnością wymiarową i zmniejszonym ciężarem. Główne kierunki zastosowań to belki stropowe i podłogowe.

Oprócz gotowych materiałów Finnforest wspomaga swoich klientów również odpowiednim oprogramowaniem komputerowym do tworzenia i całościowego obliczania konstrukcji pokryć dachowych i podłogowych. Oprogramowanie Finnframe pozwala po wyborze konstrukcji dokonać niezbędnych obliczeń, dobiera materiały (LVL, I-joist, drewno klejone tzw. glulam, drewno lite), wykonuje rysunki, wypełnia niezbędną dokumentację oraz przedstawia sposób manipulacji i obróbki poszczególnych belek. Oprogramowanie to pozwala wygenerować całą dokumentację konstrukcyjną dachu o powierzchni 100 m^2 w przeciągu 20 min. W Wielkiej Brytanii z tego systemu korzysta już około 75% firm budowlanych. W 2006 roku oprogramowanie ma objąć również ściany budynków.

Na zakończenie swojego wystąpienia Pan Ari Tiukkanen przedstawił plany budowy 4-piętrowego biurowca FMO TAPIOLA (3), którego konstrukcja oparta jest prawie wyłącznie na bazie drzewnych materiałów konstrukcyjnych (Kerto, Glulam). Jedynie szyby wind zostały wykonane z betonu i stanowią one jednocześnie elementy stabilizujące konstrukcję budynku. Kubatura biurowca wynosi 50.000 m^3. Całkowita powierzchnia wynosi 13.000 m^2, z czego powierzchnia biurowa zajmuje 8.000 m^2. Budynek powstał z 1200 prefabrykowanych wcześniej elementów. Całość budowy została przewidziana na 15 miesięcy przy czym cała konstrukcja budynku została postawiona w 4 miesiące.

Kolejna prezentacja dotyczyła firmy MOELVEN Töreboda AB i wygłoszona została przez przedstawiciela firmy Panią Ewę Kotwicę przy współudziale Pana Torbjörna Birgerssona – Menadżera Eksportu (4). Firma MOELVEN Töreboda AB producent elementów z tarcicy warstwowoklejonej od 2002 roku należy do koncernu Finnforest. Konstrukcje firmy MOELVEN można spotkać w budowlach na terenie Szwecji, Polski, Niemiec, Wielkiej Brytanii a także Izraela i Japonii. Na dzień dzisiejszy fabryka produkuje rocznie 40.000 m^3 drewna klejonego a jej roczne obroty sięgają rzędu 220 mln koron. Zakład produkcyjny w Töreboda zatrudnia 140 pracowników. Jako surowiec stosowana jest tarcica 40-45 mm ze świerka skandynawskiego i kleje: rezorcynowy i melaminowy, a od października 2005 roku wyłącznie klej melaminowy. W przypadku belek giętych tarcica może mieć grubości odpowiednio cieńsze ze względu na promień wygięcia. Typowe produkowane przekroje przedstawiono w tabeli 2. Maksymalne rozpiętości produkowanych belek prostych wynoszą 30 m, zaś wiązarów trójprzegubowych ze ściągiem dochodzą do 100 m. Istnieje również możliwość impregnacji (impregnaty firmy GORI) oraz lakierowania wyrobów lakierem wodorozcieńczalnym. Wytwarzane konstrukcje posiadają niezbędne certyfikaty dopuszczające do ich stosowania: między innymi Certyfikat ISO 9001, Aprobata Techniczna AT-16-3175/98, Atest PZH.

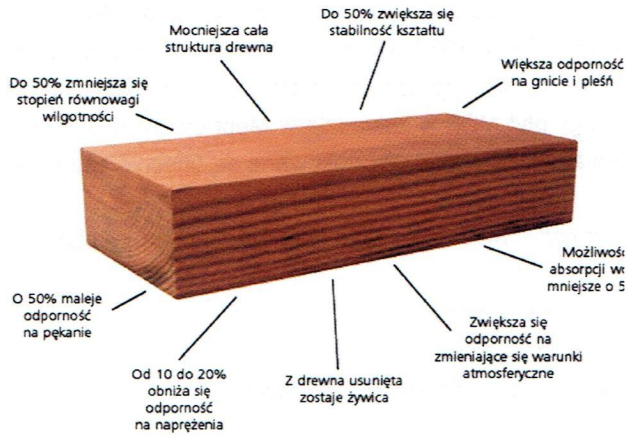
Tabela 2. Typowe przekroje wyrobów firmy MOELVEN (4)

B [mm]	H [mm]
120	120, 160, 200, 240, 280, 320, 360, 400, 440, 480, 520, 560, 600, 640, 680, 720, 760, 800, .../co 40 mm/
90, 115, 140, 165, 190, 215	135, 180, 225, 270, 315, 360, 405, 450, 495, 540, 585, 630, 675, 720, 765, 810, .../co 45 mm/

Ostatni referat pierwszego dnia seminarium zaprezentowany przez Pana Pawła Goclika (Finnforest Polska) dotyczył Thermowood (5). Jest to materiał powstały w wyniku wygrzewania drewna w wysokiej temperaturze. Proces obróbki termicznej trwa 24-36 h i można go podzielić na następujące etapy:

1. Faza ogrzewania – gwałtowne ogrzewanie drewna do 100°C,
2. Faza suszenia – suszenie drewna do wilgotności 3-4 %,
3. Faza obróbki termicznej i chłodzenia – wzrost temperatury do 180-220°C w zależności od klasy końcowej produktu, powietrze w komorze zastąpione jest parą,
4. Faza stabilizacji – wyrównywanie wilgotności drewna.

Prowadzona w ten sposób obróbka termiczna w istotny sposób zmienia właściwości drewna litego (rys.1). Zmniejsza się poziom wilgotności równoważnej drewna. Wykazuje ono większą odporność na gnicie i pleśnie oraz na warunki zewnętrzne. Wykazuje większą stabilność wymiarową. Materiał staje się również twardszy, ale przy tym bardziej podatny na pękanie. Maleje także jego odporność na naprężenia. Obróbka termiczna nadaje ThermoWood ciemniejszą (zależną od temperatury) brązową barwę.



Rys. 1. Zmiana właściwości drewna litego w wyniku obróbki termicznej (5, 10)

Obróbce termicznej można poddawać zarówno drewno iglaste (sosna, świerk) jak i liściaste (brzoza, osika). W przypadku gatunków iglastych w trakcie procesu usunięte zostają lotne składniki żywicy. W zależności od intensywności przeprowadzonego procesu uzyskuje się dwie odmiany ThermoWood – do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych (tabela 3).

Tabela 3. Główne zmiany właściwości Thermowood (5, 10)

Drewno iglaste	Klasa 1 do stosowania wewnątrz	Klasa 2 do stosowania na zewnątrz
Temperatura obróbki	190°C	212°C
Trwałość	+	++
Stabilność wymiarowa	+	++
Wytrzymałość na zginanie	bez zmian	-
Głębia koloru	+	++
Drewno liściaste	Klasa 1 do stosowania wewnątrz	Klasa 2 do stosowania na zewnątrz
Temperatura obróbki	180°C	200°C
Trwałość	bez zmian	+
Stabilność wymiarowa	+	+
Wytrzymałość na zginanie	bez zmian	-
Głębia koloru	+	++

Główne kierunki zastosowań ThermoWood to: zewnętrzne elewacje budynków, panele, podłogi i sufity, place zabaw, fasady, meble ogrodowe, podłogi w łazienkach, bariery tłumiące hałasy, sauny, ogrodzenia i tarasy.

W drugim dniu seminarium jako pierwsze zaprezentowane zostały przez Panią Suzanne Renz – Menadżera Produktu, wyroby firmy AGEPAN wchodzącej w skład ogólnoświatowego koncernu SONAE INDUSTRIA (6). Zaprezentowane zostały płyty z włókien drzewnych produkowanych na bazie technologii płyt MDF w zakładzie w Meppen. Wytwarzane są one przy zastosowaniu żywic izocyjanianowych PMDI. Produkowane są obecnie cztery odmiany płyt:

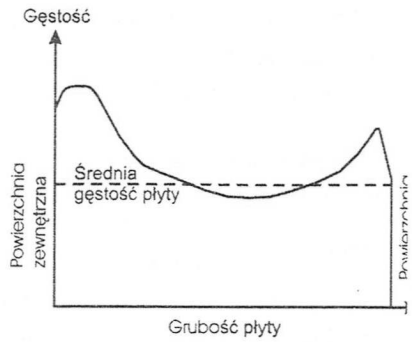
- AGEPAN THD (Trockenverfahren hergestellte Holz-Dämmplatte) – płyty „nowej generacji",
- AGEPAN TEP (Trockenestrichplatte),
- AGEPAN UDP 25 (Unterdeckplatte),
- AGEPAN DWD (Diffusionsoffene Wand- und Dachplatte),

Tabela 4. Właściwości płyt AGEPAN THD (6)

Charakterystyka płyt	AGEPAN THD STD 190	AGEPAN THD T+G 230
Miejsce stosowania	do zastosowań wewnętrznych	do zastosowań zewnętrznych
Podatność na dyfuzję pary	Paroprzepuszczalna	
Właściwości wytrzymałościowe	duża odporność na naprężenia ściskające	
Gęstość	190 kg/m^3	230 kg/m^3
Grubość	40, 60, 80 mm	40, 60, 80 mm
Wymiary	2650x600 mm 1320x600 mm z prostymi krawędziami	1875x625 mm, wykończenie krawędzi na pióro i wpust
Przewodność cieplna	0,047 W/mK	0,050 W/mK
Właściwości hydrofobowe	dobra odporność na działanie wody i wilgoci	
Zawartość formaldehydu	E0 (klej PMDI)	

Płyty AGEPAN THD są produkowane w dwóch odmianach gęstości: 190 i 230 kg/m^3, różniących się sztywnością oraz właściwościami hydrofobowymi (tabela 4).

Płyty AGEPAN THD charakteryzują się również odmiennym, nierównomiernie rozłożonym profilem gęstości (rys.2). Górna powierzchnia płyty charakteryzuje się większą gęstością, przez co płyta wykazuje korzystniejsze właściwości utrzymywania gwoździ i wkrętów.



Rys. 2. Profil gęstości płyty AGEPAN THD (6)

Płyty AGEPAN THD stosowane są przede wszystkim jako izolacja ścian i dachów budynków. Na płyty te można nanosić różnego rodzaju wykończenia ścian. Materiał ten może być eksponowany na zewnątrz latem przez 4 tygodnie i zimą przez tydzień bez utraty właściwości izolacyjnych.

Płyty AGEPAN TEP charakteryzują się gęstością 190 kg/m^3 i stanowią dobry materiał do izolacji podłóg pod różnego rodzaju posadzki. Przenikalność cieplna tych płyt wynosi 0,047 W/mK. Produkowane są one w trzech grubościach: 40, 60 i 80 mm i wymiarach 1320x600 mm. Płyty posiadają proste krawędzie, przy czym łatwo można je łączyć ze sobą na szerokość i długość przy zastosowaniu pianki poliuretanowej.

Płyty AGEPAN UDP 25 stanowią materiał do izolacji powierzchni dachowych. Charakteryzują się one gęstością 270 kg/m^3 i przenikalnością cieplną 0,051 W/mK. Płyty wytwarzane są standardowo o grubości 25 mm i formacie 2510x600 mm.

Płyty AGEPAN DWD produkowane są już od 10 lat i stanowią typowy paroprzepuszczalny materiał do izolacji dachów i ścian. Płyty te charakteryzują się gęstością 540-590 kg/m^3 i przenikalnością cieplną 0,090 W/mK. Płyty AGEPAN DWD wytwarzane są o grubości 16 mm i formatach: 2500x1000 mm, 2500x625 mm oraz 2800x1247 mm. W pierwszych dwóch formatach płyty posiadają wyprofilowane krawędzie na pióro i wpust. Materiał ten odznacza się dobrymi właściwościami hydrofobowymi, może być eksponowany latem na zewnątrz przez 4 tygodnie bez utraty właściwości izolacyjnych.

W drugiej części swojego wystąpienia Pani Suzanne Renz przedstawiła założenia systemu budownictwa AGEPAN z wykorzystaniem wyżej omówionych materiałów. Przedstawione zostały możliwości użycia tych materiałów w połączeniu z konstrukcją budynku jak i uzyskiwane efekty izolacyjne. Firma AGEPAN nie tylko wytwarza drewnopochodne materiały izolacyjne, ale również oferuje gotowe, prefabrykowane elementy do budowy domów drewnianych, jak i zapewnia odpowiedni serwis doradczy i techniczny.

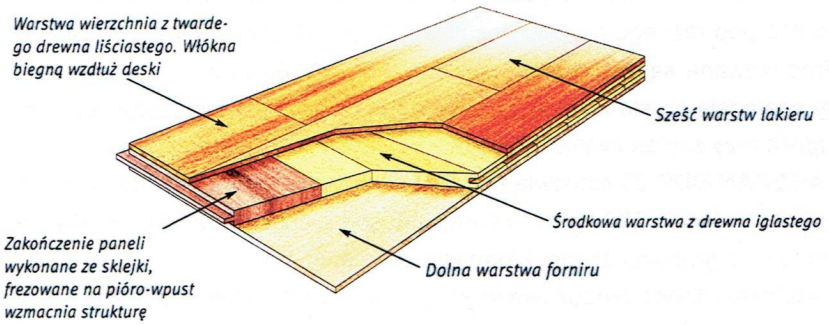
Kolejna prezentacja wygłoszona przez Panią Milenę Tasiemkę (Finnforest Polska) dotyczyła sklejki oferowanej przez Finnforest (7). Sklejka Finnforest produkowana jest obecnie w

trzech zakładach (tabela 5) w standardowych wymiarach 2440x1220 mm. Głównymi surowcami jest drewno świerkowe i brzozowe oraz wodoodporne żywice klejowe. W przypadku sklejek świerkowych do ich wytwarzania stosuje się obłogi o grubości 3 mm. Dzięki temu wytworzone płyty są lekkie – ich gęstość wynosi 460 kg/m^3.

Tabela 5. Zakłady produkujące sklejkę Finnforest (7)

Miejscowość	PUNKAHARJU	SUOLAHTI	SUOLAHTI
Rok budowy	1964	1920 modernizowany 1991-1993	1995
Zdolność produkcyjna	70000 m^3/rok	70000 m^3/rok	200000 m^3/rok
Surowiec	Brzoza, Świerk	Brzoza, Świerk	Świerk

Pod względem wykończenia standardowo wytwarzane są trzy rodzaje płyt: surowa, foliowana i olejowana. Surowe sklejki świerkowe produkowane są jako szlifowane i nie szlifowane w II/III oraz III/III klasie jakości. Główne kierunki zastosowań tego materiału to: materiał konstrukcyjny (dachy, podłogi, ściany, prace renowacyjne, deskowania szalunkowe), opakowania (ochronne, specjalistyczne, skrzynie transportowe), stolarstwo i inne.



Rys. 3. Przekrój panela parkietu Finnforest Parkett (9)

Ostatnia prezentacja przedstawiona przez Panią Magdalenę Galińską – Kierownika ds. Marketingu Finnforest Polska dotyczyła materiałów do aranżacji wnętrz, oferowanych przez Finnforest (8). Mowa była głównie o materiałach podłogowych. Firma Finnforest posiada w swojej ofercie dwa warianty takich materiałów:

- Drewniane parkiety podłogowe (rys.3) – wytwarzane w 4 podstawowych kolekcjach (CLASSIC, CHARACTER, CONTEMPORARY, HERITAGE) różniących się pomiędzy sobą wyglądem (liczba lameli 1 lub 3, kolorystyka) oraz gatunkiem drewna.
- Podłogi laminowane POLIFACE – dostępne są w 8 kolorach i 5 rodzajach o różnej klasie użyteczności.

W swojej ofercie firma Finnforest posiada również kompletne sauny z pełnym wyposażeniem w różnych standardowych odmianach.

Na zakończenie seminarium wszyscy zebrani obejrzeli interesujący film „Spirit of Wood" o produkcji KERTO.

Literatura:

Materiały seminaryjne „Materiały drzewne i drewnopochodne dla budownictwa", Konstancin Jeziorna, 8-9 czerwca 2005 rok:

1. Prezentacja firmy Finnforest;
2. Wooden products for advanced constructions;
3. FMO TAPIOLA – prezentacja projektu budowy biurowca Finnforest;
4. Drewno klejone – prezentacja firmy MOELVEN;
5. ThermoWood – rozwiązanie przyjazne dla środowiska;
6. Płyty AGEPAN THD, TEP, UDP 25, DWD – prezentacja produktów;
7. Najlepsza Sklejka – różnorodność zastosowań;
8. Drewno w aranżacjach wnętrz.

Materiały reklamowe firmy Finnforest:

9. Drewniane parkiety podłogowe;
10. Finnforest ThermoWood® – w domu i w ogrodzie.

Szkolenie w Osieku: „Bezpieczeństwo płyt drewnopochodnych"

Tradycyjnym już zwyczajem Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie zorganizował coroczne szkolenie seminaryjne dla pracowników kadry kierowniczo-technicznej zakładów należących do Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce oraz innych zakładów branży drzewnej.

Tegoroczne spotkanie odbyło się w dniach 07-08 kwietnia w Ośrodku Szkoleniowo-Wypoczynkowym „DOBRY BRAT" w Osieku i dotyczyło bezpieczeństwa płyt drewnopochodnych.

Zajęcia szkoleniowe były prowadzone przez referentów z:

- Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu,
- Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
- Rafinerii Czechowice Dziedzice,
- Polifarbu Cieszyn,
- Spółki BASTEX w Warszawie,
- SILEKOL Sp. z o.o. Kędzierzyn Koźle (byłe Zakłady Azotowe „Kędzierzyn"),
- Spółki Schaddecor w Tarnowie Podgórnym,
- Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie.

W trakcie dwudniowych zajęć zostało poruszonych szereg problemów z zakresu:

- nowych materiałów drewnopochodnych,
- ochrony drewna i tworzyw drewnopochodnych,
- papierów dekoracyjnych do uszlachetniania płyt drewnopochodnych,
- surowca drzewnego z rejonów zdegradowanych przemysłowo,
- PCP i metali ciężkich w płytach drewnopochodnych,
- emulsji parafinowych i środków adhezyjnych dla przemysłu płyt drewnopochodnych,
- wyrobów rozpuszczalnikowych i wodorozcieńczalnych do malowania płyt drewnopochodnych,
- działań w celu zmniejszenia emisji formaldehydu z klejów,
- emisji formaldehydu z płyt drewnopochodnych.

Uczestnicy wysunęli propozycje tematyczne kolejnych szkoleń oraz wyrazili pogląd na potrzebę organizowania tego rodzaju seminariów.

Materiały stanowiące zbiór wygłoszonych referatów są do nabycia w sekretariacie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce w cenie 70 zł za egzemplarz.

A.F.

Konferencja naukowa: „Społeczny wymiar lasów"

Dnia 22 kwietnia 2005 roku miała miejsce w Sali Senatu Uniwersytetu Warszawskiego konferencja na temat: „Społeczny wymiar lasów". Liczni uczestnicy konferencji reprezentowali administrację leśną na czele z Dyrektorem Generalnym Lasów Państwowych Januszem Dawidziukiem, władze Uniwersytetu Warszawskiego, Wydziały Leśne i Wydziały Technologii Drewna, Stowarzyszenia producentów przerabiających drewno, administracje państwową, kluby poselskie i organizacje społeczne.

Wygłoszone zostały 3 referaty:

1. Prof. dr hab. Wojciech Radecki, PAN, Wrocław: „Miejsce lasów i gospodarki leśnej w strukturze prawa w Polsce w ujęciu historycznym",
2. Dr Anna Bartczak: „Lasy i gospodarka leśna w odbiorze społecznym",
3. Prof. dr hab. Piotr Paschalis, SGGW: „Lasy i leśnictwo polskie w Unii Europejskiej – oczekiwania i niepokoje".

Konferencja w Uniwersytecie była drugą z tego cyklu. Pierwsza, pod tytułem „Polskie lasy i leśnictwo w Europie" miała miejsce w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie 29 listopada 2004r.

Zasadniczym celem obydwu konferencji było zwrócenie uwagi społeczeństwa i jego przedstawicieli w Sejmie oraz administracji na stan i sytuacje lasów w Polsce.

Wiadomo, że ponad 80% powierzchni leśnej w Polsce pozostaje pod zarządem Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe. Model organizacyjno-prawny i ekonomiczny Lasów Państwowych oparty na fundamentalnej zasadzie samofinansowania został zapisany w ustawie o lasach z 1991r. i sankcjonuje model leśnictwa funkcjonującego w

Polsce od 80 lat. W tym czasie zdał on doskonale egzamin, aczkolwiek w ostatnim okresie transformacji ustrojowej i gospodarki rynkowej znalazł się w dość skomplikowanej sytuacji. Wynika ona w dużej mierze stąd, że racjonalna gospodarka leśna nie może zapewnić wyższej efektywności nakładów niż 3% rocznie. Poza tym na lasy wywierana jest stała presja na zwiększanie użytkowania, podstawą zaś trwałości lasów jest równoważenie zapasu i przyrostów z rozmiarami dopuszczalnych wyrębów.

Model własnościowy i organizacyjny lasów w Polsce jest modelem unikatowym w Europie, gdzie przeważają lasy prywatne. U nas na fali prywatyzacji wszystkiego pojawiły się również pomysły prywatyzacji i reprywatyzacji lasów. Większość społeczeństwa oraz całe środowisko leśników zdecydowanie się temu przeciwstawia wysuwając między innymi jako argument pozytywne rezultaty dotychczasowej działalności. I tak w okresie powojennym zalesiono 2 mln ha gruntów porolnych. Lesistość została zwiększona z 21% w roku 1945 do ponad 28% obecnie. Do roku 2020 wzrośnie ona do 30% a w dalszej perspektywie czasowej – do 33%.

W ciągu ostatnich 30 lat zasoby masy drzewnej w Lasach Państwowych zwiększyły się z 600 mln m^3 do 1 mld 600 m^3.

Mimo tego przemysł, w tym przemysł płytowy odczuwa coraz większe braki surowcowe, zwłaszcza że narasta zagrożenie ze strony energetyki, która w drewnie widzi przede wszystkim najłatwiejsze źródło biomasy przeznaczonej do spalania.

Niestety produkcyjna rola lasów była na marginesie tematyki konferencji. Nacisk kładziono przede wszystkim na ich funkcje przyrodnicze i środowiskowe, takie jak najwyżej cenione siedlisko roślin i zwierząt, źródło bogatego życia, czystej wody i czystego powietrza oraz miejsce przywracania poczucia tożsamości człowieka z przyrodą.

Apelowano o zawarcie ponad podziałami politycznymi społecznego porozumienia co do przyszłości lasów i kierunków rozwoju gospodarki leśnej w Polsce. Chodzi o przyjęcie przez wszystkie siły polityczne regulacji na szczeblu organów ustawodawczych, które obowiązywałyby wszystkie rządy i opcje polityczne aktualne i przyszłe. Nietrafne polityczne decyzje w obrębie zarządzania lasami działają przez wiele dziesiątków lat i skutkują nieodwracalnymi szkodami.

Obecni na sali przedstawiciele wszystkich najważniejszych klubów poselskich i organizacji społecznych w swoich wystąpieniach poparli bez wyjątku postulaty Konferencji i wypowiedzieli się zdecydowanie przeciwko jakimkolwiek próbom prywatyzacji i reprywatyzacji lasów.

Na zakończenie uczestnikom przestawiono propozycje spostrzeżeń i wniosków, które łącznie z referatami zostaną opublikowane w materiałach Konferencji.

W.O.

Posiedzenie Rady Naukowej OBRPPD

W dniu 11 maja 2005r. odbyło się w Czarnej Wodzie posiedzenie Rady Naukowej podsumowujące działalność OBRPPD w roku 2004 oraz ustosunkowujące się do planu na rok 2005.

Rok 2004 pod względem efektów ekonomicznych był bardziej korzystny niż lata poprzednie i został zamknięty znaczącym dla Ośrodka zyskiem. Ilość tematów realizowanych bezpośrednio na zlecenia przemysłu była również znaczna. Wpływy z ich realizacji stanowiły 58% dochodów ogółem. Kontynuowana była produkcja płyt izolacyjnych z włókien syntetycznych, lecz w ograniczonym zakresie ze względu na zmianę wymagań odbiorców i niedobór niektórych rodzajów surowców. Wpływy z tej działalności stanowiły około 22% dochodów, a razem z wpływami z realizacji zleceń z przemysłu wyniosły w sumie 80% przychodów ogółem. Wynik byłby jeszcze korzystniejszy, gdyby nie to, że pewne tematy, ze względu na późne zawarcie umów przeszły planowo do zakończenia i rozliczenia na rok 2005.

Kontynuowana była również realizacja jednego projektu celowego dofinansowywanego przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji. Zleceniodawcą projektu była „TESTA-VITA" z Wrocławia. Projekt ten obejmował opracowanie i wdrożenie technologii produkcji płyt izolacyjnych i izolacyjno-kostrukcyjnych z odpadów pianki poliuretanowej. Prace zostały zakończone i produkcja płyt została podjęta. Przychód z realizacji tego projektu celowego stanowił 4% przychodów rocznych OBRPPD.

Niekorzystnym zjawiskiem, trwającym od paru lat jest brak od zleceniodawców zewnętrznych zleceń o charakterze wyprzedzającym, tj. na prace rozpoznawcze, wyniki których mogłyby stanowić podstawę do badań nad rozwiązaniem konkretnych problemów dla określonej branży, rodzaju produkcji, czy też zakładu. Zleceniodawcą takich tematów mogłoby być między innymi Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce w ramach swojego budżetu. Prace tego typu podejmowane są obecnie przez Ośrodek z własnej inicjatywy. Finansowane są one z zysku i dofinansowywane przez MNiI w ramach funduszu statutowego. Fundusze na ten cel są jednak skromne i co roku maleją, a być może w roku 2006 funduszu statutowy całkowicie zaniknie.

Rok 2005 zapowiada się dla OBRPPD dość pomyślnie pod względem napływu zleceń oraz częściowo ze względu na kończenie i rozliczanie niektórych tematów z roku uprzedniego. Podjęta też została realizacja projektu celowego mającego na celu usprawnienie i obniżenie kosztów wytwarzania masy włóknistej na płyty pilśniowe produkowane metodą mokrą.

Podobnie jak w poprzednich latach, w początkowym okresie tego roku Ośrodek dysponuje jeszcze znacznymi, niezagospodarowanymi mocami przerobowymi. Przewiduje się, że zostaną one wykorzystane do realizacji zleceń napływających na przestrzeni całego roku. Niedobór zleceń występuje przede wszystkim w Ośrodku Informacji Naukowo-Technicznej i

Współpracy z Zagranicą, Pracowni Zwalczania Szkodliwości Przemysłowych, a częściowo w Pracowni Projektowej i Prototypowni.

Wydawanie Biuletynu Informacyjnego zostanie utrzymane w 2005 roku mimo, że jest to działalność deficytowa dofinansowywana z zysku wypracowanego w innej działalności Ośrodka. Przewiduje się, że zostaną w tym roku, ze względów oszczędnościowych wydane, jak i poprzednio, dwa podwójne numery.

Ostatnim punktem posiedzenia Rady była informacja dr Władysława Strykowskiego, dyrektora ITD w Poznaniu, że mgr inż. Tomasz Łucjan, prezes STEICO S.A. w Czarnkowie został członkiem High Level Grup Europejskiej Platformy Technologicznej dla Sektora Leśno-Drzewnego i reprezentuje w niej oprócz Polski takie kraje jak Litwa, Łotwa, Estonia, Słowacja i Republika Czeska. „Platforma" między innymi zabiega o uwzględnianie zagadnień drzewnictwa w europejskich ramowych programach badawczych finansowanych z przeznaczonego na naukę budżetu Unii Europejskiej. Działalność Platformy jest szczególnie ważna w tym momencie dla leśnictwa i przemysłu drzewnego wszystkich krajów członkowskich UE ze względu na to, że obecnie trwa opracowywanie 7-mego ERPB (7^{th}ERFP) na lata 2007-2013. Ten Ramowy Program Badawczy powinien nie tak jak dotychczasowe programy ramowe, wyraźnie uwzględniać potrzeby badawcze z zakresu drzewnictwa.

Ponadto dr W. Strykowski poinformował, że ITD w Poznaniu przygotowuje się do przetłumaczenia na język polski nowowydanego w USA podręcznika z zakresu nauki o drewnie i przemysłu drzewnego. Zamiar ten może zostać zrealizowany tylko w przypadku znalezienia sponsorów. ITD spodziewa się znaleźć ich głównie w przedsiębiorstwach przemysłu drzewnego.

RoK

XXVI Walne Zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce

W dniach 10-11.03 br. w Krasiczynie odbyło się XXVI Walne Zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Gospodarzem Zebrania był zakład produkcji płyt pilśniowych w Przemyślu FIBRIS S.A. Dzięki uprzejmości prezesa Dariusza Kabacińskiego członkowie mieli możliwość zwiedzenia fabryki w dniu 10.03.br.

Następnego dnia odbyły się obrady, które obejmowały sprawozdanie z działalności Zarządu za rok ubiegły jak i za okres zakończonej trzyletniej kadencji. Przewodniczącym Zebrania został wybrany Prezydent Tadeusz Kosień. Sekretarz Stowarzyszenia pan Maria Antoni Hikiert przedstawił informacje z prac Zarządu i sekretariatu jakie miały miejsce w roku sprawozdawczym. Sekretarz przybliżył zebranym sprawę uczestnictwa Stowarzyszenia w wielu spotkaniach w sprawie surowca drzewnego organizowanych przez Ministerstwo Gospodarki i Pracy oraz Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych. Dzięki wspólnym wysiłkom stowarzyszonych zakładów oraz innych branż przemysłu drzewnego udało się uzyskać pozytywny wpływ na politykę państwa w sprawach surowcowych. Według zapewnień Gene-

ralnej Dyrekcji Lasów Państwowych w kolejnych latach wzrośnie podaż surowca drzewnego do poziomu 30-32 mln m^3 w 2010 roku, a w latach następnych do 35-37 mln m^3 w 2020 roku. Sekretarz wspomniał również o spotkaniu w Ministerstwie Gospodarki i Pracy, które odbyło się w dniu 01.02 br. z sekretarzem Stanu Jackiem Piechotą, Ministrem Środowiska, przedstawicielami Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych oraz przedstawicielami stowarzyszeń i izb gospodarczych reprezentujących przemysł drzewny. W konkluzji spotkania Sekretarz Stanu w MGiP jak i Minister Środowiska zapewnili, że przemysł drzewny będzie posiadał priorytet w zaopatrzeniu w surowiec a Rząd nie będzie popierał spalania drewna z lasów w elektrociepłowniach rozwijając inne źródła energii odnawialnej. Sekretarz podkreślił, że zmianę kierunku dotychczasowej polityki w energetyce odnawialnej kraju można uważać za wspólny sukces Stowarzyszeń branży drzewnej.

Kontynuując sprawy związane z surowcem zwrócił uwagę na fakt iż z niejednego spotkania wynikało, iż ranga przemysłu drzewnego jest znacznie mniejsza niż jego znaczenie dla gospodarki krajowej. Z danych GUS wynikają dobre wskaźniki przemysłu drzewnego w eksporcie, natomiast w dotychczasowych dyskusjach z przedstawicielami ministerstw i rządu przemysł drzewny posiadał jakby mniejsze znaczenie. Musimy propagować fakt, że przemysł ten może stać się jedną z głównych gałęzi gospodarki narodowej.

Ważnym głosem w dyskusji było wystąpienie doc. dr Władysława Strykowskiego, dyrektora Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu. Z inicjatywy ITD powstała Polska Platforma Technologiczna Sektora Leśno-Drzewnego, której głównym zadaniem ma być szerzenie postępu technologicznego i innowacyjności w sektorze Leśno-Drzewnym. Podpisanie dokumentu o utworzeniu platformy miało miejsce w dniu 10 stycznia w Ministerstwie Nauki i Informatyzacji. Członkami założycielami Polskiej Platformy Technologicznej Sektora Leśno-Drzewnego obok innych branż tego przemysłu są niektóre zakłady przemysłu płyt drewnopochodnych a także Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce.

Ważną sprawę emisji CO_2 poruszył prezes STEICO S.A (dawniej EKOPŁYTA S.A) Tomasz Łucjan. Według źródeł prasowych z dnia 9 marca br. Bruksela ograniczyła polskim firmom limity emisji dwutlenku węgla, obligując tym samym Polskę do ograniczenia prawa do emisji o 16,5%. Wysunięto propozycję by Stowarzyszenie jak najszybciej zajęło się lobbingiem, albowiem obcięcie przyznanych praw do emisji może być przyczyną znacznego zahamowania rozwoju polskiego przemysłu. W dyskusji Walnego Zebrania poruszono ważną sprawę reklasyfikacji formaldehydu przez WHO Światową Organizację Zdrowia. Postanowiono reklasyfikować formaldehyd z grupy 2A „prawdopodobnie rakotwórczy dla ludzi" do grupy 1 „rakotwórczy dla ludzi". Obostrzenia Unijne są zbyt wygórowane, albowiem drewno samo w sobie zawiera formaldehyd więc trudne do wyegzekwowania jest, by materiały drewnopochodne posiadały prawie zerową emisję formaldehydu.

Na XXVI Walnym Zebraniu wybrano nowy Zarząd na lata 2005-2007. Wyrażono uznanie dla prezydentury Tadeusza Kosienia w kończącej się kadencji. Przewodniczył on Stowarzyszeniu w trudnym dla przemysłu czasie. Na nową kadencję w głosowaniu tajnym wybrano:

na Prezydenta Stowarzyszenia ponownie – Tadeusza Kosienia – Prezesa SKLEJKA-MULTI S.A Bydgoszcz, na V-ce Prezydenta – Wacława Maciuszonka – Prezesa KRONOPOL Sp. z o.o. Żary, i na V-ce Prezydenta (Przewodniczącego Komisji Technicznej) ponownie – Ireneusza Kaczmarka – Prezesa HARDEX S.A. Krosno Odrzańskie, a na Sekretarza ponownie – Marię Antoniego Hikierta – Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie.

Prezydent podziękował za zaufanie jakim obdarzono jego i członków nowego zarządu.

Na Zebraniu przyjęto 9 osób w poczet członków zwyczajnych co świadczy o fakcie, że Stowarzyszenie jest organizacją rozwijającą się. Przyjęto również nowych członków wspierających: Stowarzyszenie Dom Drewniany Gdańsk oraz SILEKOL Sp. z o.o. Kędzierzyn Koźle.

Na liście członków zwyczajnych były także osoby, które z różnych przyczyn straciły kontakt z branżą i przestały wywiązywać się ze swoich członkowskich obowiązków. Podjęto uchwałę o ich skreśleniu z listy członków zwyczajnych (4 osoby).

Kończąc zebranie Prezydent podziękował gospodarzom za gorące przyjęcie a uczestnikom za aktywny udział w spotkaniu.

A.F

Zebranie Generalne FEROPA

W dniu 3 czerwca br. w Moskwie odbyło się Zebranie Generalne Europejskiej Federacji Producentów Płyt Pilśniowych FEROPA. Otwarcia zebrania dokonał Prezydent Valery Saikovsky. Przedstawił on pokrótce działalność Federacji za okres 2004 /2005, wspomniał o regularnym uczestnictwu w licznych seminariach i spotkaniach, w których uczestniczył i zaprezentował strukturę członkowską FEROPA. Obecnie Federacja zrzesza 24 członków zwyczajnych w tym: 12 członków z Europy Zachodniej, 12 członków z Europy Centralnej i jednego członka stowarzyszonego z Ameryki Północnej. W trakcie Zebrania dokonano zmiany w Konstytucji FEROPA, (sekcja IV art. 9). Grupy robocze ds. techniki i środowiska płyt twardych i porowatych nie były częścią władz FEROPA. Doświadczenia ostatniego czasu wykazały konieczność posiadania we władzach przedstawicieli tych spotkań. W związku z czym art. 9 Konstytucji FEROPA otrzymał następujące brzmienie:

Władzami FEROPA są:

a) Prezydent,
b) Vice-Prezydent (Prezydent wybierany na następny rok prezydentury),
c) Przewodniczący Komitetu Analitycznego FEROPA ds. płyt pilśniowych twardych,
d) Przewodniczący Komitetu Analitycznego FEROPA ds. płyt pilśniowych porowatych,
e) Przewodniczący spotkań techniki i środowiska (ds. płyt twardych i porowatych),
f) Sekretarz Generalny,
g) Zebranie Generalne.

Przedstawiono raport finansowy za rok 2004/2005 oraz uchwalono budżet na okres 2005/2006. Dokonano wyboru nowych władz na lata 2005/2006. Prezydentem FEROPA wybrany został Peter Ujmiak, Słowacja, wiceprezydentem – Martin Brettenthaler, Szwajcaria. W roku 2006/2007 Szwajcaria przejmie prezydenturę w FEROPA, Przewodniczącym FAC (Komitet Analityczny FEROPA) Płyt Twardych wybrano Pertii'ego Lamsa, Finlandia, przewodniczącym FAC Płyt Porowatych – Eric'a Zink, Francja. Przewodniczącym spotkań ds. techniki i środowiska płyt pilśniowych i twardych został wybrany Joao Rodrigues, Portugalia. Uzgodniono, że następne Zebranie Generalne odbędzie się 8 czerwca 2006r. w Bratysławie. W sprawach różnych poinformowano, iż na ostatnim plenarnym spotkaniu CEN/TC 88 2 czerwca Michael Makas ze STEICO S.A. został wybrany na przewodniczącego CEN/TC 88/WG 17: Factory Made Wood Fibre Products.

A.F.

II Międzynarodowa Konferencja Procesorów Energii ECO-€URO-ENERGIA

W dniach 7-8 czerwca br. w Bydgoszczy odbyła się II międzynarodowa konferencja procesorów energii ECO-€URO-ENERGIA. Hasło przewodnie brzmiało – "odnawialne źródła energii w krajach Unii Europejskiej źródłem korzyści energetycznych – fikcja, stagnacja czy rozwój". Motto konferencji "Quo vadis europejska energetyko"? Organizatorami byli:

- Targi Bydgoskie SAWO Sp. z o.o.,
- Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy,
- Enea S.A. O/Bydgoszcz,
- Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz S.A.,
- Towarzystwo Elektrowni Wodnych,
- Stowarzyszenie Elektryków Polskich O/Bydgoszcz,
- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego,
- Starostwo Powiatowe w Bydgoszczy,
- Miesięcznik "Ekopartner",
- Europejski Instytut Poszukiwania Energii,
- Kujawsko-Pomorski Związek Pracodawców i Przedsiębiorców.

Wygłoszone w trakcie konferencji referaty podzielono tematycznie i przedstawiono w czterech sesjach. Sesję I, inauguracyjną zatytułowano: "Prawo i energetyka w rozwoju odnawialnych źródeł energii w Polsce i Europie". Referaty problemowe wygłoszone na początku tej sesji:

1. Uregulowania prawne w zakresie energii odnawialnej w Polsce oraz rozwiązania prawne w Eurpie – dr Grażyna Ciemniak; Poseł na Sejm RP
2. Rozwój energii odnawialnej z punktu widzenia Ministerstwa Gospodarki – Zbigniew Kamieński, Ministerstwo Gospodarki i Pracy

3. Średniookresowa prognoza rozwoju technologii energetycznych w Europie – prof. dr hab. inż. Jacek Malko, Politechnika Wrocławska.

Na uwagę zasługuje, że w sesji I wygłosili także referaty przedstawiciele państw UE a konkretnie Niemiec, Danii, Austrii, Francji i Litwy. Przedstawili oni jak przebiega rozwój energetyki odnawialnej w ich krajach. Podkreślić trzeba, że w każdym kraju Unii przebiega on nieco inaczej. W wielu krajach biomasa jako jedna z możliwych zdefiniowanych form energii odnawialnej, w tym także drewno, odgrywa dużą rolę, nigdzie jednak poza Polską nie stosuje się i nie planuje zastosowania współspalania na wielką skalę.

Sesja II – "Finansowanie. Nakłady, zyski i straty z odnawialnych źródeł energii". W sesji tej wygłoszono 7 referatów dotyczących problematyki ekonomicznej w tym także referat prezentowany przez Marię Antoniego Hikierta reprezentującego Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, zatytułowany "Gdzie przebiega granica rodzaju surowca drzewnego, którego spalanie jest gospodarczo uzasadnione". Referat ten w nieco zmodyfikowanej formie jest przedstawiony w niniejszym Biuletynie.

Sesja III nosiła tytuł "Energetyczne odnowienie środowiska. Termo- i ekomodernizacja, kogeneracja i monitorowanie".

Kończąca konferencję sesja IV – "Rozwój i bariery biopaliw, biomasy".

W sumie wygłoszono 51 referatów, które zebrano w formie książki wydanej przez Targi Bydgoskie SAWO. Na podstawie zaprezentowanych materiałów można było sobie wyrobić pogląd na problematykę energii odtwarzalnej w Polsce i w Europie. Zadane w motto pytanie "Quo vadis europejska energetyko" pozostaje jednak wciąż bez jasno sprecyzowanej odpowiedzi.

M.A.H.

Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

Karlino ma nowego właściciela

24 lutego br. „Płyty-Karlino" S.A. stały się własnością niemieckiej spółki Homanit GmbH a. Co. KG. Spółka ta ma dwa zakłady płyt HDF/MDF w Niemczech w Losheim i w Herzbergu. Nazwa jej pochodzi od nazwiska właściciela – Fritza Homann'a.

Jest to spółka rodzinna, której działalność rozpoczęła się w 1929r. od przejęcia tartaku w Herzbergu. W 1949r. uruchomiono tam produkcję płyt pilśniowych metodą mokrą, która w 1991r. zastąpiona została metodą suchą. Obecnie roczna zdolność produkcyjna zakładu wynosi 120 tys. m^3 płyt HDF, o grubości 2,0÷6,0 mm.

W roku 1995 rozpoczął pracę zakład w Losheim o zdolności produkcyjnej 170 tys. m^3/rok. Wytwarzane są tam płyty HDF/MDF o grubości 2,0÷10,0 mm.

Spółka ma również swoje biuro sprzedaży w Albemarle, NC, w USA.

Prezesem Zarządu Spółki jest Niemiec – Mario Victor.

Fabryka w Karlinie zmieniła nazwę na „Homanit-Polska". Według informacji udzielonej przez dyrektora fabryki, mgr inż. Jerzego Barczyka w skład zespołu kierowniczego wchodzi jeszcze dyrektor techniczny – mgr inż. Franciszek Grzegorzek i dyrektor finansowy – Katarzyna Koterba.

Stan zatrudnienia wynosi obecnie 270 osób. Dostały one gwarancję zatrudnienia do końca 2006r.

Fabryka, tak jak i poprzednio produkuje twarde płyty pilśniowe. W perspektywie przewiduje się zainstalowanie linii wykańczającej.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2005, nr 21, str. 258 i www.homanit.de

Co nowego w zakładach płyt pilśniowych w Czarnkowie?

Na początku 2005 roku w związku z przejęciem 100% akcji przez niemiecką spółkę STEICO AG, EKOPŁYTA S.A. zmieniła nazwę na STEICO Spółka Akcyjna. Zmiana nazwy miała na celu zagwarantowanie przejrzystości i jednolitość marki STEICO dla klientów na rynku międzynarodowym, jak również zmniejszenie kosztów poprzez ujednolicenie polityki

marketingowej oraz informacyjnej. Poza tym jest to jeden z elementów strategii STEICO związany z planami konsolidacji innych zakładów tego segmentu rynku.

W lutym 2005r. uruchomiono w Czarnkowie czwarty ciąg produkcyjny płyt pilśniowych porowatych. Szerokość wstęgi wynosi 2650 mm. Wydajność ciągu wynosi ok. 25.000 Mg/rok. Ciąg przystosowany jest do produkcji płyt w grubościach 3,5-12,0 mm. Koszt inwestycji wyniósł 30 mln PLN.

Obecna wydajność wszystkich ciągów wynosi 104.000 Mg/rok w zakładzie w Czarnkowie oraz 20.000 Mg/rok w zakładzie w Czarnej Wodzie.

W najbliższym czasie planowana jest kolejna inwestycja – budowa i uruchomienie wydziału produkcji belek dwuteowych. Na targach w Hanowerze została podpisana umowa o zakupie automatycznej linii produkcyjnej. Wydajność tej linii będzie wynosiła 21 mln mb/rok. W związku z tą inwestycja wybudowana będzie hala produkcyjna o pow. 10.000 m2. Szacunkowy koszt inwestycji wyniesie ok. 40 mln PLN. Planowany rozruch ustalono na styczeń 2006r. Produkcja belek dwuteowych przeznaczona będzie na rynki Europy Zachodniej oraz USA.

Szymon Rojewski

Nowe inwestycje Pfleiderera Grajewo

Jak donosiła gazeta Holz-Zentralblatt w numerze 25 z 29 marca br., do końca tego miesiąca miała zapaść decyzja o lokalizacji nowego zakładu produkcji płyt MDF/HDF. W końcu listopada 2004r. Zarząd firmy zdecydował o budowie takiej linii w Grajewie za sumę 100 mln Euro uzależniając to jednak od rozmów z Lasami Państwowymi. Tak, czy inaczej planuje się uruchomienie produkcji w jesieni 2007r. jeśli nie w Polsce, to za jej wschodnią granicą.

Prace budowlane w nowej fabryce płyt wiórowych w Nowgorodzie w Rosji idą w dobrym tempie. Produkcja powinna ruszyć w styczniu 2006r. Do dzisiaj zainwestowano tam 78,6 mln zł (19,3 mln Euro). Całość ma kosztować 100 mln Euro.

Jeśli chodzi o sprawy finansowe firmy, to na 2005r. przewiduje się obrót na poziomie roku ubiegłego. Zarząd obawia się przy tym zmniejszenia dochodu o ok. 10 mln zł (2,4 mln Euro). Jako przyczyny podaje się mocny kurs złotego i wzrost cen surowców o ok. 22%. W 2004r. zyski przedsiębiorstwa wzrosły o 37,2% do 84,8 mln zł (20,8 mln Euro) a obrót o 14,8%, do 634,3 mln zł (155 mln Euro).

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2005, nr 25, str. 311.

Podsumowanie Business Support Program II – FACTS

Projekt Business Support Program II – FACTS (System Przekazywania Prawodawstwa Unijnego w Przemyśle Meblarskim i Drzewnym), współfinansowany przez Komisję Europej-

ską w ramach Phare Business Support Programme, rozpoczął się 15 kwietnia 2003 i był wdrażany przez następne 24 miesiące. Projekt zakończył się 15 kwietnia 2005 roku. Głównym celem projektu było dostarczenie informacji producentom branży meblarskiej i drzewnej dotyczących przystosowania do prawodawstwa Unii Europejskiej. FACTS był rezultatem wspólnych wysiłków UEA (Europejska Federacja Producentów Mebli), CEI-Bois (Europejska Konfederacja Przemysłu Drzewnego), EIAS (Europejski Serwis Stowarzyszeń Przemysłowych) i ich partnerów z Krajów Europy Centralnej i Wschodniej, reprezentujących firmy meblarskie i firmy przemysłu drzewnego w następujących krajach: Bułgaria (BCWF), Czechy (CZ), Estonia (EESTI PUUTOLIIT), Węgry (HUNF i FAGOSZ), Łotwa (LATVJIAS MEBELES), Litwa (LIETUVOS MEDIENA), Polska (OIGPM i SPPDwP), Rumunia (APMR) i Słowacja (ZVAZ). W ramach pierwszej fazy projektu FACTS dokonano selekcji 22 dyrektyw Unii Europejskiej w dziedzinie zdrowia i bezpieczeństwa, ochrony środowiska i bezpieczeństwa produktu, które mogą być zastosowane w przemyśle meblarskim i drzewnym, a następnie opracowano 22 kwestionariusze (jeden dla każdej dyrektywy), i przetłumaczono streszczenia dyrektyw i kwestionariuszy na języki 9 krajów partnerskich. Druga faza projektu polegała na wykonaniu tzw. audytów w firmach meblarskich i drzewnych w 9 Krajach Europy Centralnej i Wschodniej. Początkowo zakładano przeprowadzenie 300 audytów, jednakże ze względu na duże zainteresowanie ze strony firm, wykonano ich dużo więcej, bo ponad 500. Pozwoliło to na uzyskanie dokładnego przeglądu rzeczywistej sytuacji w przemyśle meblarskim i drzewnym w tych krajach. Z podsumowania programu wynika, że dostosowanie do prawodawstwa unijnego nadal wymaga znacznej poprawy, szczególnie w tych krajach, w których proces restrukturyzacji przemysłowej był trudniejszy. Ze strony polskiej w projekcie uczestniczyły dwie organizacje branżowe: Ogólnopolska Izba Gospodarcza Producentów Mebli i Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Jak wynika z ogólnego podsumowania programu FACTS, mimo iż Polska wykazywała najlepszą przeciętną ocenę tzw. narzędzi FACTS, czyli przeprowadzonych audytów, to wyniki niektórych bardzo istotnych kwestionariuszy nadal są bardzo słabe. Jednakże przeprowadzone audyty pozwolą na identyfikację obszarów, które wymagają jeszcze poprawy, aby spełnić wymogi prawodawstwa unijnego. Program pomógł dostarczyć informacji dotyczącej prawodawstwa unijnego do firm działających w branży meblarskiej i drzewnej w Krajach Europy Centralnej i Wschodniej oraz umożliwił uzyskanie cennych danych statystycznych dotyczących branży meblarskiej i drzewnej w tych krajach. Program FACTS był kontynuacją poprzedniego programu Business Support Programme (BSP), w którym również uczestniczyło Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Poprzedni program był jednak bardziej nakierowany na dostosowanie Stowarzyszenia jako organizacji branżowej do funkcjonowania w strukturach Unii Europejskiej. Natomiast program FACTS skierowany był bezpośrednio do firm, a w szczególności do członków naszego Stowarzyszenia. W ramach programu przetłumaczono na język polski dyrektywy Unii Europejskiej dotyczące naszej branży i opracowano do nich specjalne zestawy pytań. Firmy uczestniczące w tzw.

audytach otrzymały w jednym materiale, opracowane na CD i w formie papierowej, zestaw dyrektyw unijnych dotyczących branży drzewnej w języku polskim. Materiał ten jest pomocny przy przeprowadzeniu tzw. somooceny firmy na temat dostosowania do prawodawstwa unijnego i określeniu słabych stron, które należało będzie poprawić w najbliższej przyszłości, aby spełnić wymogi unijne. Uczestnictwo Stowarzyszenia w programie pozwoliło także na podtrzymanie i rozszerzenie kontaktów naszej organizacji z podobnymi organizacjami działającymi w branży drzewnej w krajach Unii Europejskiej.

A.S.

CEI-Bois informuje Parlament Europejski o sytuacji przemysłu drzewnego w Europie

Stowarzyszenie Europejskiego Przemysłu Drzewnego przedstawiło 2 lutego 2005r. parlamentarzystom europejskim i członkom Komisji Europejskiej w Brukseli „Memorandum do Instytucji Europejskich", którego celem było uczulenie polityki realizowanej na najwyższym szczeblu na wartości reprezentowane przez drewno i produkty drzewne oraz związane z nimi miejsca pracy w krajach członkowskich.

CEI-Bois zwróciło uwagę na fakt, że coraz więcej inwestycji w branży realizowanych jest poza Unią Europejską z czym wiąże się utrata miejsc pracy i dochodów. Europejski przemysł drzewny, który zatrudnia około 3 milionów pracowników nie cieszy się ze strony polityków uznaniem, odpowiednim do jego rzeczywistej roli, jaką odgrywa w gospodarce.

Prezentacja przemysłu drzewnego w dniu 2 lutego br. była moderowana przez członka Parlamentu Vitorio Prodi i referowana ze strony CEI-Bois przez Bo Borgströma. Wskazał on obecnym również przedstawicielom gospodarki i mediów, że tradycyjne przemysły europejskie, do których należy przemysł drzewny powinny stać się najbardziej zdolnymi do podjęcia konkurencyjnej walki w skali światowej. Szybki rozwój nowych gałęzi przemysłu nie może przysłonić tego, że przemysł drzewny w wielu krajach członkowskich ma dla nich kluczowe znaczenie. Dotyczy to szczególnie tych regionów, gdzie nowe technologie nie są wdrażane.

Referent wskazał również na pozytywne efekty stosowania drewna i poinformował o pierwszych rezultatach realizacji „Mapy drogowej – 2010".

W.O.

Wg.: Holz -Zentralblatt 2005, nr 11, str. tytułowa

Rekordowa produkcja płyt wiórowych w Europie w 2004 roku

W 2004r. wyprodukowano w Europie 34 mln m^3 płyt wiórowych, o 4,6% więcej niż w roku 2003. Jest to nowy rekord, przewyższający o 1 mln m^3 produkcję najlepszego, jak dotychczas roku 2000. Dane te przytoczono na zebraniu Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych (EPF) 10 marca br. Jako przyczynę zwiększenia produkcji podano wzrost popytu w Europie o 5% i poza Europą o 13%.

Największy udział w tym sukcesie mają czołowi producenci niemieccy, francuscy, włoscy, hiszpańscy i angielscy, którzy zresztą wytwarzają 65% całkowitej ilości płyt. W krajach tych przyrosty produkcji wahały się od 3% do 10%.

Rozczarowuje natomiast „tylko" 5,7%-owy przyrost produkcji płyt MDF, która osiągnęła poziom 11,9 mln m^3, zwłaszcza że w ostatnich latach był on często dwucyfrowy. Popyt na te płyty był natomiast o 10% większy i spowodował niespotykanie niski poziom zapasów magazynowych w 2004r.

Następny rekord został pobity przez płyty OSB, których w 2004r. wytworzono 2,8 mln m^3, o 14% więcej niż w roku 2003. Tak, jak i poprzednio popyt wzrósł tu o dalsze 15%, do poziomu 2,4 mln m^3.

Pierwsze miesiące 2005r. skłaniają też do optymizmu. Troską napawają jedynie wciąż rosnące ceny surowca.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2005, nr 23, str. tytułowa.

Przemysł płyt OSB w Unii Europejskiej w 2004 roku

Poniżej zamieszczamy skrócony opis istniejących w UE fabryk płyt OSB wg ich charakterystyki zamieszczonej w czasopiśmie Wood Based Panels International nr 1 z 2005r.

Red.

Irlandia

1. „Smartply" w miejscowości Waterford, Eire.

   Wydajność linii produkcyjnej wyposażonej w prasę 14-półkową Washington Iron Works wynosi 325.000 m^3/rok.

   Wymiar półek: 24 x 8 stóp (7,32x2,44 m). Produkcja w 2004r. była równa zdolności produkcyjnej. Przewiduje się instalację nowej linii produkcyjnej prawdopodobnie w 2007r. Fabryka produkuje obecnie głównie płyty OSB3, które znajdują coraz większe zastosowanie w Irlandii i na Wyspach Brytyjskich w budownictwie domów o konstrukcji ramowej.

Szkocja

2. Fabryka „Norbord" w miejscowości Inverness (do połowy roku 2004 nosiła nazwę „Nexfor"). Fabryka posiada dwie prasy 8-półkowe Siempelkampa o wymiarach 4,8x2,4 m i ma zdolność produkcyjną 330.000 m^3/rok.

Belgia

3. Fabryka „Norbord" w miejscowości Genk z prasą ciągłą Dieffenbachera o długości 33,5 m i wydajności 285.000 m^3/rok.

   W ten sposób grupa „Norbord Europe", do której należy fabryka w Szkocji i w Belgii z łączną wydajnością linii ok. 600.000 m^3/rok jest drugą co do wielkości produkcji płyt OSB w Europie i trzecią na świecie.

Podstawowym rynkiem zbytu jest wciąż mocny rynek budowlany angielski, na którym płyty OSB wyparły stosowane przedtem zwykłe płyty wiórowe.

Na marginesie trzeba zaznaczyć, że w Wlk. Brytanii znak CE został wprowadzony dopiero od kwietnia br., a więc o 12 miesięcy później niż w pozostałych krajach UE.

Luksemburg

4. Fabryka grupy Kronospan w miejscowości Sanem. Linia wyposażona jest w prasę 8-półkową firmy Siempelkamp, o wymiarach półek 2,62x5,1 m. Zdolność produkcyjna w 2003r. wynosiła 150.000 m^3/rok, ale w wyniku pewnych inwestycji na odcinku przygotowania surowca osiągnęła poziom 200.000 m^3/rok.

   Co jest ciekawe, fabryka produkuje prawie 50% płyt w klasie OSB4. W 2003r. zainstalowana została też prasa, w której wytwarza się płyty szalunkowe, pokryte filmem fenolowym, na które zbyt powoli rośnie.

Francja

5. Fabryka „Isoroy" w miejscowości Chatelleraut posiada 6-półkową prasę Siempelkampa o wymiarach 5x2,5 m i o wydajności 110.000 m^3/rok. Wytwarza się tu płyty ognioodporne „Duroply" w ilości 1000 m^3/rok oraz płyty wodoodporne.
6. Fabryka „Kronofrance" w miejscowości Sully-sur-Loire, wyposażona w prasę Siempelkampa, ContiRoll o długości 43 m osiągnęła w 2004r. wydajność 350.000 m^3, ale w roku bieżącym ma dojść do 400.000 m^3.

Niemcy

7. Fabryka „Kronotex" w miejscowości Wittstock/Heiligengrabbe. Linia technologiczna wyposażona jest w prasę Siempelkampa, ContiRoll o długości 43,7 m, szerokości 2,8 m i zdolności produkcyjnej 395.000 m^3/rok. Przedstawiciele fabryki twierdzą, że mogłaby ona produkować nawet 430.000 m^3 płyt.
8. Fabryka „Glunz" w Nettgau z prasą ContiRoll również o wymiarach 43,7 m na 2,8 m. Wydajność jej została w 2004r. zwiększona z 360.000 m^3 do 400.000 m^3 w wyniku różnych udoskonaleń technicznych, powodujących zwiększenie jej szybkości. W przyszłości myśli się albo o wydłużeniu prasy o 10 m, albo o budowie drugiej linii. Fabryka wiele eksportuje poza Europę. W samej Europie nie przewiduje się dużego wzrostu zapotrzebowania w nadchodzących latach.
9. Fabryka „Egger" w Wizmarze, na północy kraju. Tu również zainstalowana jest prasa ContiRoll o długości 38 m, szerokości 2,8 m i wydajności 360.000 m^3/rok. W 2004r. fabryka pracowała na pełnej wydajności.

   W odległości około 200 km od Wizmaru podjęła produkcję w 2004r. celulozownia wskutek czego ceny surowca wzrosły o ponad 40%, co odbiło się zresztą na całym przemyśle płytowym w Niemczech.

Polska

10. Fabryka „Kronopol" w Żarach z prasą ContiRoll o długości 33 m, szerokości 2,8 m i zdolności produkcyjnej 350.000 m^3/rok.

Są doniesienia, że grupa Kronospan ma zamiar zbudować fabrykę płyt OSB w Słubicach w Polsce (450.000 m^3/rok) i/lub w Jihlavie, w Czechach.

Poza Unią Europejską firma Kronospan ma jeszcze w Europie fabrykę w Burgas w Bułgarii z prasą Dieffenbachera o wymiarach 26x2,6 m i o wydajności 120.000 m^3/rok, która produkuje płyty OSB2 i OSB3.

W podsumowaniu powyższych danych w 10 fabrykach otrzymuje się na koniec 2004r. sumaryczną zdolność produkcyjną płyt OSB na poziomie 3.225.000 m^3/rok.

W.O.

Wg.: Wood Based Panels Intern. 2005, February/March, str. 16-22.

Nowy rekord długości prasy ciągłej firmy Siempelkamp do płyt OSB

W miejscowości Broken Bow, w stanie Oklahoma (USA) miała być w dniu 13 kwietnia br. wyprasowana pierwsza płyta OSB w najdłuższej prasie ciągłej dotychczas wyprodukowanej przez firmę Siempelkamp. Ma ona długość 60,3 m i szerokość 2,59m (8,5'). Prasa jest częścią linii o zdolności produkcyjnej 1660 m^3 płyt na dobę i 550 000 m^3 na rok. Została ona zainstalowana przez firmę rodzinną Huber Engineered Woods, posiadającą już cztery inne zakłady w branży materiałów drewnopochodnych. Zakład w Broken Bow zbudowany został od podstaw za sumę ponad 130 mln dolarów i ma zatrudniać 150 pracowników.

Firma Büttner, spółka-córka Siempelkampa dostarczyła dwie suszarki bębnowe. Suche wióry są rozdzielane na warstwę zewnętrzną, środkową i frakcję drobną w sortowniku rolkowym nowej konstrukcji „Quadradyn" firmy PAL. Frakcja drobna przechodzi jeszcze sortowanie dodatkowe z wydzieleniem pyłu przeznaczonego do spalania. Drobne wióry podawane są natomiast oddzielnemu zaklejaniu i w miarę potrzeby mogą być dodawane w trakcie formowania do warstwy środkowej. Samo formowanie kobierca ma miejsce w stacjach nasypowych CMC wg metody Siempelkampa, która powoduje, że wióry najdłuższe znajdują się na powierzchni kobierca i w ten sposób nadają płycie większą wytrzymałość.

Bezpośrednio przed prasą zainstalowane zostało urządzenie do podgrzewania kobierca za pomocą mieszaniny pary wodnej i powietrza, która jest wdmuchiwana od góry i od dołu. W ten sposób można dokładnie regulować wilgotność kobierca a podwyższona jego temperatura skraca czas prasowania. Dokładne ustawienie temperatury odbywa się przez dobranie odpowiedniego stosunku ilościowego pary i powietrza.

Inne operacje technologiczne nie odbiegają od powszechnie stosowanych.

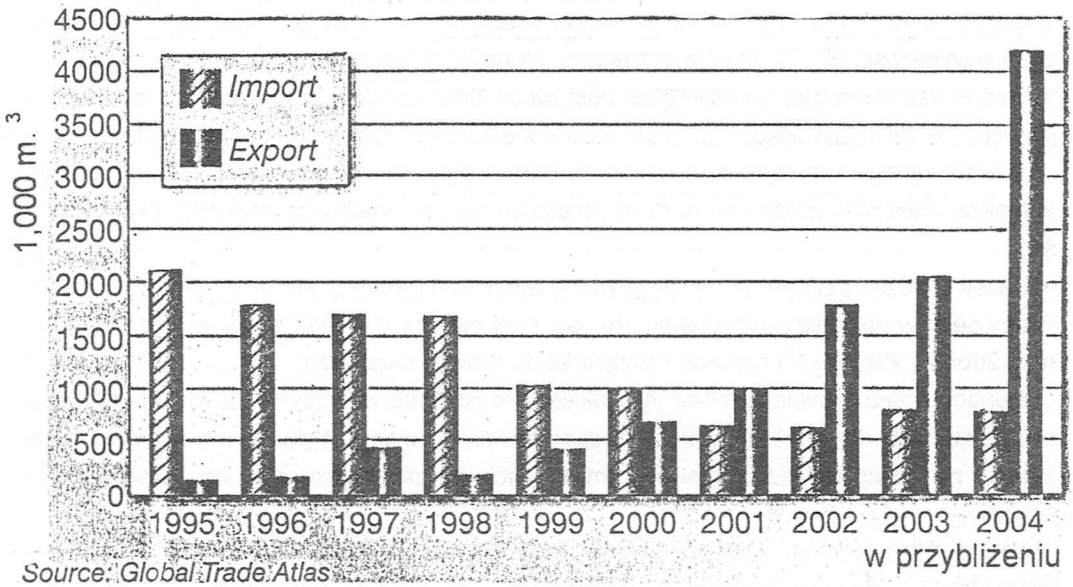
W.O.

Wg.: Holz-Zentralblatt 2004, nr 94, str. 1292.

Chiny wysuwają się na pozycję lidera w światowej produkcji i eksporcie sklejki

Według oficjalnych chińskich danych w ostatnich latach nastąpił gwałtowny wzrost produkcji sklejki w tym kraju osiągając w 2003r. poziom 21 mln m^3. W ten sposób Chiny wysunęły się na pierwsze miejsce na świecie, przed Stanami Zjednoczonymi A.P.

Zasadnicze zmiany nastąpiły też w handlu sklejką. W okresie od roku 1995, kiedy to Chiny były potężnym importerem (patrz rys.1) i sprowadzały ponad 2 mln m^3 rocznie tego materiału, sytuacja się niemal całkowicie odwróciła i w 2004r. (wg szacunków z listopada 2004r.) eksport przewyższył 4,2 mln m^3 podwajając się w stosunku do roku 2003 i plasując pod tym względem kraj środka na trzecim miejscu w świecie za Indonezją i Malezją. Przewiduje się, że w bieżącym, 2005r., Chiny wyjdą tu na drugą pozycję.



Rys. 1. Chiny: Import i eksport sklejki 1995-2004

Ponad 40% wzrostu w eksporcie w 2004r. przypadło na USA. Jeszcze w 2001r. było to tylko 100.000 m^3 sklejki, w 2003r. już 400.000 m^3 a w 2004r. aż 1,3 mln m^3. Również eksport na rynki europejskie wzrósł od 2003r. ponad trzykrotnie osiągając poziom 490.000 m^3.

Pomimo kolosalnego wzrostu eksportu, przemysł sklejkowy w Chinach ma też poważne problemy.

Należą do nich przede wszystkim wysokie i stale rosnące koszty surowca drzewnego. Podczas gdy na ogół środkowe warstwy sklejki wyrabiane są z krajowego drewna topoli lub eukaliptusa, to prawie wszystkie warstwy zewnętrzne pochodzą z surowca importowanego.

Najczęściej stosowanymi gatunkami są okoumé i inne z Afryki, meranti i inne z Południowo-Wschodniej Azji i brzoza z Rosji.

W związku z tym zwiększył się znacznie w poprzednich latach import drewna okrągłego. Tak np. w 1996r. z kierunku afrykańskiego i azjatyckiego napłynęło 2 mln^3 surowca a w 2003r. już ponad 8 mln m^3. Jednakże w 2004r. import z Afryki zmniejszył się o 30% przy również 30%-owym wzroście cen z tego obszaru (do 260 dolarów USA/m^3). W tym czasie import drewna liściastego z Rosji zwiększył się i przewyższył już import z Afryki.

Jedną z przyczyn podwyższenia kosztów surowca było słabnięcie amerykańskiego dolara, drugą zaś – wysokie koszty transportu morskiego. Przyczyny te spowodowały zamknięcie pewnej liczby chińskich przedsiębiorstw.

Innym czynnikiem powodującym trudności było wszczęcie na początku 2004r. przez Unię Europejską postępowania antydumpingowego w stosunku do importowanej z Chin sklejki okoumé. 12 listopada 2004r. opublikowano postanowienia nakazujące obłożenie tej sklejki cłem w wysokości 66,7%. Trzeba zaznaczyć, że na kilka firm chińskich nałożono cła o wiele mniejsze. Jednakże całemu szeregowi dostawców udało się obejść te obostrzenia zastępując okoumé innymi gatunkami jak pochodzące z Indonezji bintangor, albo calophyllum.

Chiński przemysł sklejkowy poczynił szybkie postępy w polepszeniu jakości produkcji, jednakże większość zakładów, to małe przedsiębiorstwa wytwarzające sklejkę niskiej jakości.

Jeżeli chodzi o perspektywy rozwojowe, to autor niniejszego (patrz niżej) sądzi, że zapierający dech w piersiach wzrost eksportu, jaki miał miejsce w 2004r. gwałtownie osłabnie w roku 2005 ze względu na rosnące koszty importu drewna okrągłego.

Ponadto mało prawdopodobne jest jakieś wzmocnienie się przemysłu, ponieważ wiele przedsiębiorstw, które na fali wzrostu rozpoczęło produkcję i w związku z tym wzięło duże kredyty na zakup urządzeń zostanie zmuszonych do zamknięcia albo do zmiany profilu produkcji.

Jednakże duży rynek krajowy i bardzo niskie koszty robocizny są dużym plusem dla przemysłu sklejkowego w walce konkurencyjnej i pomimo pojawiających się problemów chiński przemysł sklejkowy będzie niewątpliwie odgrywał istotną rolę w skali globalnej w przyszłości.

W.O.

Wg: Bob Flynn (bflynn@WRI-Ltd.com) „China plywood is still booming" Wood Based Panels Intern. 2005, February/March, str. 53-55.

Fińska sklejka dla TIRów

W mieście Werlte położonym w połowie drogi między Bremą i holenderską granicą znajduje się druga co do wielkości w Europie fabryka wytwarzająca naczepy dla Tirów i innych środków transportu samochodowego. Fabryka wchodzi w skład holdingu „Bernard Krone Holding GmbH a.Co.KG" i zatrudnia w działach produkcyjnych 450 osób i w innych działach – 200 osób.

Produkcja idzie systemem taśmowym na trzy zmiany. W tym roku fabrykę opuści 21.000 naczep i innych środków transportu.

Istotną częścią tych wyrobów są podłogi i ściany czołowe. Podłogi wykonywane są ze sklejki brzozowej o grubości 30 mm, wykończonej filmem fenolowym. Ściany czołowe montowane są ze sklejki o grubości 9 mm.

Dostawcą sklejki są wchodzące w skład Korporacji Finnforest fabryki w Punkaharju i Suolahti.

Przygotowywaniem sklejki do montażu zajmuje się położona w bezpośrednim sąsiedztwie fabryka podwykonawcy „Stefan Lammers", w której płyty sklejkowe są formatowane i nawiercane.

Dostarczana sklejka brzozowa wyróżnia się wysoką jakością i odpornością na obciążenia osiowe i punktowe. Bez problemów wytrzymuje ona 4-letnią eksploatację, lub przebieg środka transportu równy 600.000 km.

Zapotrzebowanie na naczepy wykazuje stałą tendencję wzrostową, szczególnie po rozszerzeniu Unii Europejskiej.

W.O.

Wg.: Wood. Finnforest Corporation's International Magazine, Vol. 1-2005, str. 22-26.

Marek Grześkiewicz*

Drewno modyfikowane (furfurylizowane) – Kebony

Na rynku europejskim już od 1997 działa WPT ASA (Wood Polimer Technologies).

Firma we współpracy z takimi instytucjami jak Skogforsk (the Norwegian Forestry Research Institute), Trätek (the Swedish Institute for Wood Technology Research), the University of New Brunswick w Kanadzie i Woodtech Inc w Kanadzie prowadzi badania w obszarze modyfikacji drewna. WPT ASA opatentowała nowy rodzaj drewna modyfikowanego o handlowej nazwie Kebony. Jest ono wytwarzane w Kebony Products DA w Herøya Industripark na południowym wybrzeżu Norwegii w ilości 5000m^3/rok. Firma wkrótce zwiększy produkcję Kebony. Informacje o firmie i o jej produktach (VisorWood, Kebony) można znaleźć w Internecie na stronie: www.kebonyproducts.com.

Istnieje też mała firma produkująca Kebony na Litwie o wydajności 500m^3/rok.

Proces modyfikacji Kebony polega na wprowadzeniu do drewna alkoholu furfurylowego. Alkohol ten jest importowany do Norwegii z Holandii. Otrzymuje się go z trzciny cukrowej, kolb kukurydzianych, słonecznika i zrębków z drewna brzozowego. Alkoholem furfurylowym impregnuje się drewno, które następnie poddaje się działaniu ciśnienia i temperatury tak by przyśpieszyć reakcje chemiczne. Reagują cząstki alkoholu furfurylowego między sobą (kondensacja) a pomiędzy powstałymi cząstkami następuje sieciowanie. Alkohol furfurylowy wchodzi też w reakcje z ligniną zawartą w drewnie.

* dr inż. Marek Grześkiewicz, SGGW, Wydział Technologii Drewna, Zakład Konstrukcji i Technologii Wyrobów z Drewna, e-mail: grzeskiewicz@delta.sggw.waw.pl, tel. (+22) 59 38 534

W wyniku całego procesu modyfikacji powstaje produkt o innych właściwościach mechanicznych i fizycznych niż materiał wyjściowy. Kebony osiąga twardość 12 HB. Jest ono materiałem o większej stabilności wymiarowej. Parametr ten zależy od intensywności modyfikacji. Obecnie wyróżnia się Kebony 100, Kebony 30 i Visor Wood. Bardziej intensywniej modyfikowane drewno Kebony 100 charakteryzuje się skurczem objętościowym na poziomie 1,9% a Kebony 30 ma skurcz 10,2%. Dla porównania parametr ten dla drewna bukowego nie poddanego modyfikacji wynosi 17,6%. Konsekwencją modyfikacji drewna w wyżej opisanym procesie jest też zmiana jego barwy. W wyniku modyfikacji drewno ciemnieje, przy czym ciemniejsze jest Kebony 100 niż Kebony 30. Drewno jasnych gatunków europejskich zaczyna przypominać drewno ciemnych gatunków egzotycznych. Tym samym Kebony może pełnić funkcje materiału zastępczego dla drewna egzotycznego, co ma istotne znaczenie dla ochrony lasów tropikalnych. Kolejną zaletą Kebony jest jego odporność na działanie grzybów. Zostało to potwierdzone w testach polowych. Do wytwarzania Kebony wykorzystuje się obecnie drewno sosnowe (pinus radiata), bukowe, brzozowe, klonowe i jesionowe. Drewno modyfikowane można kleić i otrzymywać z niego np. klejonkę do produkcji elementów okien. Inne zastosowanie Kebony to wytwarzanie: mebli ogrodowych, materiałów podłogowych do zastosowania w budynkach i na pokładach łodzi. Warto podkreślić, że w wyniku spalania Kebony nie powstają szkodliwe substancje. Ma to istotne znaczenie dla utylizacji tego materiału w przyszłości.

Firma Kebony Produkt DA ma poparcie ze strony norweskiego ministra handlu i przemysłu. Rządowi norweskiemu zależy na rozwoju technologii i materiałów przyjaznych dla środowiska. Wkrótce nastąpi rozbudowa firmy i zwiększenie jej możliwości produkcyjnych.

Uwaga:

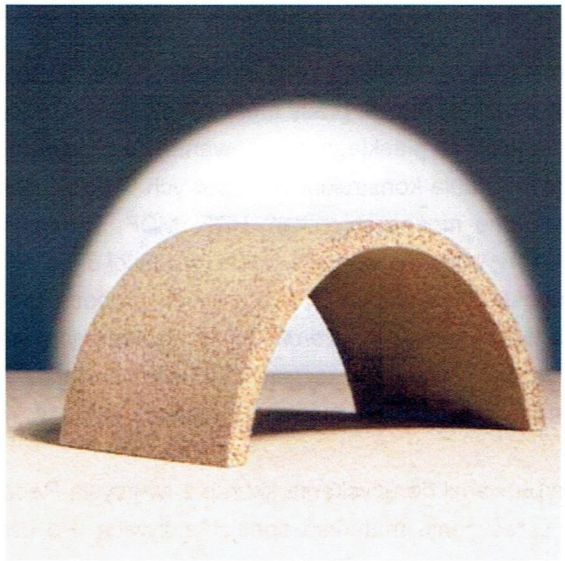
Powyższe informacje zostały uzyskane przez Autora podczas jego niedawnego pobytu w zakładzie produkcyjnym Kebony Products DA w Herøya Idustripark. Więcej informacji uzupełniających na temat drewna furfurylizowanego Czytelnik znajdzie w artykule pt.: Nowe materiały drewnopochodne *zamieszczonym w niniejszym numerze Bliletynu.*

Red.

Marek Grześkiewicz

Nowe tworzywo drzewne Recoflex®

Na targach Interzum 2005 w Kolonii przedstawiono nowe tworzywo drzewne Recoflex®. Technologię tego tworzywa opracowała firma Berleburger Schaumstoffwerk GmbH z Bad Berleburg w Niemczech (BSW). Więcej informacji o firmie i jej produktach można znaleźć w Internecie pod adresem www.berleburger.de. Przedstawione poniżej informacje pochodzą z materiałów informacyjnych otrzymanych na stoisku firmy w czasie targów oraz z Internetu.



Rys. 1. Wygięty arkusz Recoflex®.
Kształt utrwalony dzięki zastosowaniu specjalnej żywicy, którą przesycono całą płytę. Zestalona żywica utrwaliła nadany elementowi kształt.

Recoflex® jest tworzywem drzewnym, które w 95% składa się z cząstek drewna i korka. Dodatek stanowi granulat z latexu. Wszystkie składniki powiązane są klejem poliuretanowym. Dzięki zawartości latexu i poliuretanu oraz rozdrobnieniu cząstek składowych arkusze Recoflex® są elastyczne. Porowata struktura tworzywa oraz zawartość składników o niewielkiej gęstości daje w wyniku tworzywo drzewne o gęstości 440 kg/m^3. Obecnie oferowany jest Recoflex® w arkuszach o grubościach od 3 do 19 mm i o szerokości 1250 mm. Długość formatek według życzenia odbiorcy. Producent oferuje dostosowanie gęstości, procentowego udziału korka, wielkości granulatu korkowego oraz zabarwienia do życzeń odbiorcy.

Wytrzymałość na rozciąganie tworzywa Recoflex® wynosi 0.95 N/mm^2 a wydłużenie w momencie rozerwania 16% (badanie według DIN 53571).

Porównanie zmian grubości do innych tworzyw drzewnych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zmiany grubości po 72 godzinach moczenia w wodzie (własny test BSW)

Tworzywo	Grubość początkowa	Grubość po 72 godzinach moczenia	Procentowy przyrost grubości
Recoflex®	16,6 mm	16,7 mm	<0,6%
MDF	19,3 mm	23,3 mm	20,7%
Płyta wiórowa	19,0 mm	23,4 mm	23,2%

Recoflex® można łatwo giąć w dwóch lub trzech kierunkach. Można to czynić ręcznie, w prasach podciśnieniowych (prasy workowe, prasy membranowe), w ogrzewanych prasach z formą i przeciwformą i w prasach do płaskiego okleinowania. Tworzywo można wykorzystywać w meblarstwie do otrzymywania konstrukcji skorupowych w połączeniu z innymi materiałami. Na warstwy zewnętrzne można stosować, HDF, MDF, Topan (*MDF nacinany, z ciągiem równoległych wpustów, przeznaczony do gięcia, grubości 8 lub 10 mm*) od grubości 6 mm, cienką sklejkę grubości 2mm, cienki HPL, forniry od grubości 0,5 mm, forniry 3-D Reholz (*forniry pocięte na wąskie paseczki szerokości ok. 1.5mm, spojone nitką klejową, z modyfikowanych fornirów możemy otrzymać kształtki 3D*) i cienkie warstwy żywic syntetycznych. Możliwe do uzyskania minimalne promienie dla różnych układów materiałów przedstawiono w tabeli 2.

Inne rozwiązanie, które prowadzi do uzyskania skorup z tworzywa Recoflex® bez warstw zewnętrznych polega na przesyceniu materiału specjalną żywicą. Po utwardzeniu żywicy nadany formatce kształt zostaje utrwalony. Nasycenie tworzywa Recoflex® żywicą ułatwia porowata struktura tego tworzywa.

Tabela 2. Minimalne promienie gięcia dla różnych układów. Rdzeń stanowi Recoflex®

Warstwa zewnętrzna	Zastosowany klej	Minimalny promień gięcia
MDF 4mm obustronnie	poliuretanowy	300 mm
Topan 6 mm jednostronnie	poliuretanowy	130 mm
Topan 6 mm dwustronnie	poliuretanowy	130 mm
Fornir 0,8 mm dwustronnie	poliuretanowy	50 mm

Recoflex® charakteryzuje się niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła. Wynosi on 0,0836 W/mK (dla porównania współczynnik dla drewna wynosi 0,13). Nowe tworzywo można stosować jako materiał izolacyjny w budownictwie. Pod względem zapalności mieści się w klasie B2 według DIN 4102.

Ponadto Recoflex® może być wykorzystywany jako materiał w konstrukcjach podłóg do pochłaniania energii uderzeń i zwiększenia izolacyjności akustycznej.

Recoflex® został przebadany w LGA Qualitest GmbH w Norymberdze pod kątem różnych emisji (formaldehyd, CMT (*Charcot-Marie-Tooth, zespół zaburzeń neurologicznych lub genetycznych wywołanych przez czynniki chemiczne*), VOC (*Volatile Organic Compounds, lotne składniki organiczne*)). Tworzywo spełnia wymagania norm. Np. emisja formaldehydu jest na poziomie 0,005 ppm, substancji CMT <1µg/m^3 a VOC 90 µg/m^3.

Twórcy nowego tworzywa Recoflex® zgłosili je do opatentowania.

Nowości z targów LIGNA 2005

Płyty słomowe STROPOLY *

W ostatnich latach wśród producentów płyt drewnopochodnych i mas celulozowych wzrosło zainteresowanie odpadami roślin jednorocznych. Na tegorocznych targach LIGNA 2005 firma Stropoly Verwaltungsgeschellschaft mbH & Co. Produktions KG zaprezentowała szeroką gamę płyt słomowych o wszechstronnym zastosowaniu w budownictwie, meblarstwie i innych dziedzinach:

1. lekkie płyty do izolacji termicznej i akustycznej,
2. meblowe i budowlane płyty średniej gęstości,
3. płyty o dużej gęstości do „szczególnych" zastosowań.

Płyty słomowe Stropoly standardowo wytwarzane są o grubościach 18 lub 22 mm przy gęstości 600 kg/m^3. Pełna paleta dostępnych grubości jest znacznie większa i zawiera się w przedziale od 12 do 125 mm. W zależności od przeznaczenia mogą być produkowane również płyty o zmniejszonym ciężarze – dostępne gęstości zaczynają się od 300 kg/m^3.

Pod względem wytrzymałościowym płyt Stropoly spełniają a nawet przewyższają wymagania odpowiednich norm:

- DIN 68763 Spanplatten und Flachpressplatten für das Bauwesen; Begriffe, Eigenschaften, Prüfung, Überwachung.
- EN 13986 (*PN-EN 13986:2005 (U)* Płyty drewnopochodne stosowane w budownictwie. Właściwości, ocena zgodności i znakowanie)
- EN 312 (*PN-EN 312:2005* Płyty wiórowe. Wymagania techniczne)

Płyty te charakteryzują się także dobrą zdolnością utrzymywania wkrętów, jak również dużą odpornością na działanie wilgoci. Stwarza to szerokie możliwości zastosowania ich w meblach łazienkowych i kuchennych.

---

* Patrz również Biuletyn Informacyjny OBRPPD nr 3-4/2004, str. 217-218.

Tab. 1. Charakterystyka płyt słomowych STROPOLY

Kategoria stosowania	Do zastosowań wewn. lub po zabezpieczaniu do zastosowań zewn. jako elementy nośne użytkowane w warunkach wilgotnych	Do zastosowań wewn. jako elementy nośne użytkowane w warunkach suchych o zwiększonej zdolności do przenoszenia obciążeń
Norma przedmiotowa	DIN EN 312 (Płyty wiórowe – wymagania	
Oznaczenie zgodnie z EN 13986 EN 312 - 6	P5 E0	P6 E0
Zakończenie krawedzi	Ostrokrawężna, pióro - wpust	
Formaty płyt (mm)	2500 x 600 (pióro – wpust) 2500 x 1200 (pióro – wpust) 2500 x 4750 (ostrokraw.)	2500 x 600 (pióro – wpust) 2500 x 1200 (pióro – wpust)
Grubość płyt	12, 15, 18, 22, 25, 30, 40 mm	
Klej	PMDI – płyta wodoodporna	
Właściwości fizyczne		
Gęstość	600 kg/m^3, (na życzenie inne gęstości od 300 kg/m^3)	
Klasa budowlana zgodnie z DIN 4102	B2	
Klasa odporności ogniowej zgodnie z EN 13501-1	D-s2, d_0 dla gęstości > 420 kg/m^3	
Opór dyfuzji pary wodnej zgodnie z DIN EN ISO 12572	d = 15 mm Sd = 3,0 d = 18 mm Sd = 4,21 d = 20 mm Sd = 4,94 d = 22 mm Sd = 5,98 d = 25 mm Sd = 7,73	
Współczynnik przewodności cieplnej zgodnie z DIN 13986	0,08 W/(mK) przy 420 kg/m^3 0,12 W/(mK) przy 600 kg/m^3	
Stabilność wymiarowa (spęcznienie)	Długość / szerokość 0,05% Grubość max 10% Wilg. równoważna 7-9%	Długość / szerokość 0,05% Grubość max 12% Wilg. równoważna 7-9%

W związku z zastosowaniem do łączenia cząstek słomy żywic izocyjanianowych PMDI, płyty Stropoly produkowane są w klasie emisji formaldehydu E0. Nie występuje również emisja organicznych związków lotnych VOC (Volatile Organic Compounds). Płyty te są więc produktem ekologicznym przyjaznym nawet dla alergików.

Piotr Borysiuk

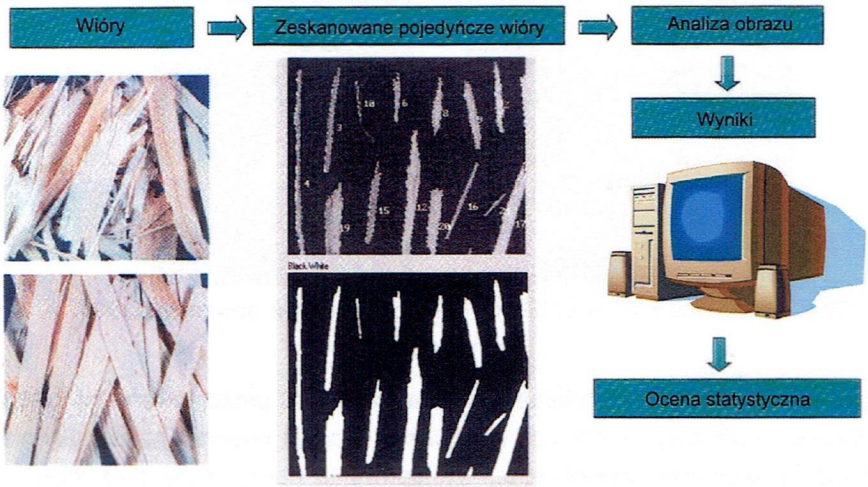
Wg materiałów firmy STROPOLY, www.stropoly.com

Komputerowa analiza orientacji i geometrii wiórów w płycie OSB

Właściwości wytrzymałościowe i higroskopijne płyt OSB zależą od szeregu czynników, spośród których orientacja oraz kształt i wymiary wiórów odgrywają decydujące znaczenie.

Wytrzymałość na zginanie płyt wzrasta wraz ze wzrostem długości wiórów i zmniejszeniem ich grubości oraz z dokładnością ich orientacji. Na targach LIGNA 2005 na stoisku Institut für Holzforschung WKI zaprezentowano system do ciągłego (on-line) monitoringu tych parametrów. Rozwiązanie to uzupełnia kontrolę składu wiórów jak i formowania maty i pomaga optymalizować produkcję płyt OSB.

W celu określenia składu wiórów w zwykłych płytach wiórowych przeprowadza się analizy sitowe. Jest to jak dotychczas najefektywniejsza metoda charakterystyki i statystycznego opracowania składu frakcyjnego materiału drzewnego. Nie pozwala ona jednak na dokładne przedstawienie zależności pomiędzy wymiarami wiórów i częstotliwością ich występowania a właściwościami płyty. W WKI opracowano system analizy wiórów, bazujący na technice skanowania i komputerowej obróbki uzyskanego obrazu (rys.1).



Rys. 1. Schemat ideowy systemu analizy wiórów

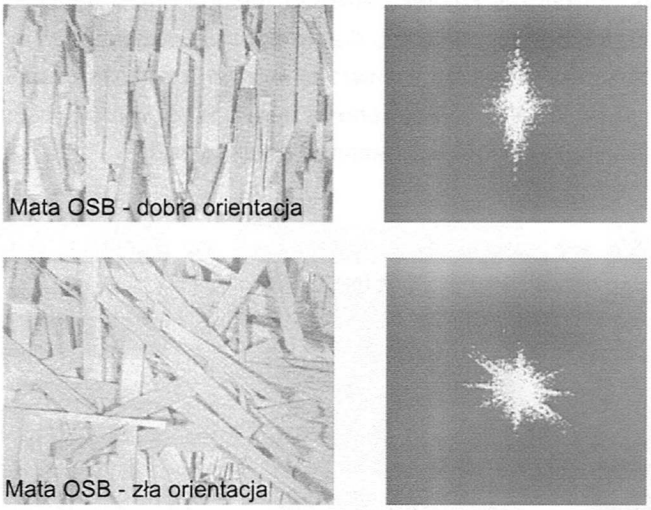
W ten sposób dokonywano pomiarów długości i szerokości oraz kształtu cząstek. Zastosowanie do tego celu sprzętu komputerowego umożliwia równoczesną obróbkę statystyczną (wartość średnia, odchylenie standardowe itd.) gromadzonych danych. Dodatkowo istnieje możliwość porównywania ze sobą poszczególnych parametrów jak i oznaczania zależności pomiędzy nimi.

W ramach systemu ciągłego monitoringu formowania kobierca wiórów do przetwarzania obrazu zastosowano:

- szybkie transformacje Fouriera – w celu charakterystyki stopnia orientacji wiórów;
- algorytm Watershed – do wyodrębniania wiórów z warstwy zewnętrznej.

Oprogramowanie obsługujące system monitoringu realizuje w jego ramach 4 podstawowe funkcje:

- pobiera przy pomocy kamery i przetwarza obraz powierzchni uformowanego kobierca (rys.2),
- wylicza współczynnik orientacji wiórów, oraz podaje średnie wymiary oraz współczynnik kształtu wiórów,
- prezentuje graficzne odwzorowanie wyznaczonych wielkości,
- zbiera dane do kontroli procesu i statystyki.



Rys. 2. Obrazy kobierca wiórów OSB oraz ich komputerowe odwzorowanie

Otrzymane wyniki dokładności orientacji wiórów mogą być prezentowane na bieżąco w formie obrazowej, graficznej (wykresy) lub liczbowej (stopień orientacji) z uwzględnieniem statystycznego opracowania częstotliwości występowania danej cechy oraz wzajemnych zależności pomiędzy tymi cechami.

Piotr Borysiuk

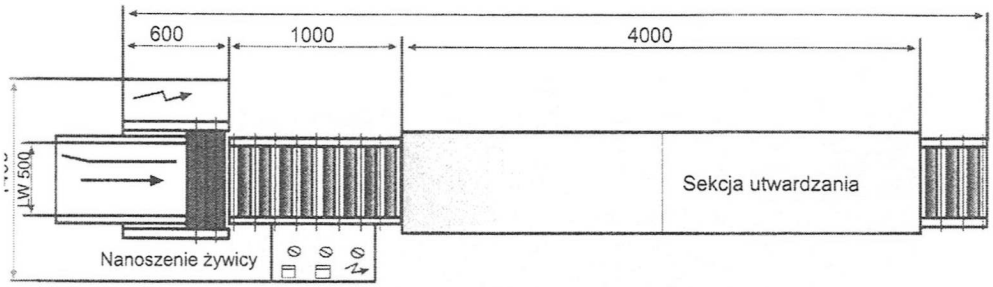
Wg materiałów Instytutu Wilhelma Klauditza w Braunschweigu

„HotCoating" – alternatywa dla lakierowania

Na targach LIGNA 2005 na stoisku niemieckiej firmy KLEIBERIT KLEBCHEMIE zaprezentowano nową metodę wykańczania powierzchni drewna i tworzyw drzewnych, a w szczególności parkietu, przy użyciu żywicy KLEIBERIT PUR HC 717 wytworzonej na bazie polimeru poliuretanowego. Wybrane właściwości żywicy przedstawione zostały w tabeli 1. W odróżnieniu od typowego procesu lakierowania, w którym można wyróżnić 5 podstawowych operacji: szpachlowanie, szlifowanie, nanoszenie podkładu, szlifowanie międzyoperacyjne, nanoszenie lakieru nawierzchniowego, metoda HotCoating realizowana jest w ramach jednej operacji na linii technologicznej o długości około 10 m (rys.1).

Do głównych zalet tej metody można zaliczyć:

- jednokrotne naniesienie,
- brak szlifowania międzyoperacyjnego,
- 100% części stałych,
- małe rozmiary linii produkcyjnej,
- stosunkowo niewielki koszt maszyn.



Rys 1. Schemat linii do wykończania powierzchni metodą HotCoating

Tabela 1. Wybrane właściwości żywicy KLEIBERIT PUR HC 717

Parametr	Wielkość
Baza kleju	PUR (polimer poliuretanowy)
Lepkość	120°C około 15.000 mPas 140°C około 7.000 mPas
Temperatura nakładania	100-140°C
Jednostkowe naniesienie	40-100 g/m^2
Kolor	Transparentny

Żywica KLEIBERIT PUR HC 717 w temperaturze pokojowej jest w postaci stałej. Po wprowadzeniu do nakładarki jest roztapiana w podgrzewaczu i nanoszona na powierzchnię elementu. Żywica utwardza się pod wpływem wilgoci z powietrza i zależnie od jej ilości, wykańczany element gotowy jest do dalszego użytku dopiero po 3 do 4 dniach. Natomiast przy zastosowaniu Anti-Block-System-u stosującego utwardzanie promieniami UV, wytworzone pokrycia elementów od razu uzyskują odporność na zarysowania i dopuszczone są do dalszego użytkowania. W ramach procesu można regulować zarówno wielkość naniesienia jak i stopień połysku uzyskanej powłoki.

Powierzchnia wykończona metodą HotCoating charakteryzuje się:

- dobrą odpornością na promieniowanie UV,
- bardzo dobrą odpornością na uszkodzenia mechaniczne (uderzenia, zarysowania),
- bardzo dobrą odpornością na zużycie,

– dobrą odpornością na czynniki chemiczne.

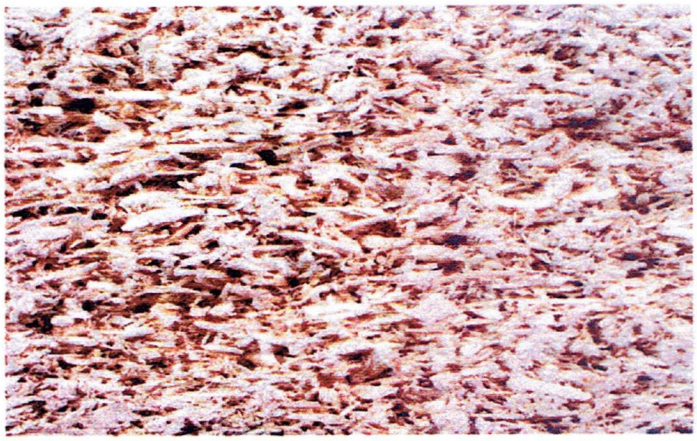
Metodą HotCoating można również wykańczać forniry i papiery dekoracyjne.

Piotr Borysiuk

Wg: materiałów KLEIBERIT KLEBCHEMIE GmbH. www.kleiberit.com

Lekkie płyty wiórowe

Na tegorocznych targach LIGNA 2005 można było spotkać propozycje nowych rozwiązań tworzyw drzewnych do produkcji mebli. Jedną z nich są lekkie płyty wiórowe o gęstości 390 kg/m^3 (rys.1) zaprezentowane na stoisku Institut für Holzforschung WKI.



Rys 1. Przekrój poprzeczny lekkiej płyty wiórowej o gęstości 390 kg/m^3

Idealny materiał dla przemysłu meblarskiego powinien oprócz odpowiednich parametrów wytrzymałościowych charakteryzować się również stosunkowo niewielkim ciężarem. W pewnym zakresie wymagania te spełniają płyty stolarskie pełne ze środkiem wykonanym z lekkich materiałów jak również płyty stolarskie komórkowe. Tworzywa te nie są jednak uniwersalne. Jako płyty meblowe mogą być one wykonywane jedynie przy z góry określonych wymiarach, jak również przy ustalonym sposobie wykończenia, szczególnie jeśli chodzi o wąskie powierzchnie. Przy zastosowaniu tych płyt wymagane są też specjalne okucia. Typowym tworzywem meblarskim są obecnie płyty wiórowe. Charakteryzują się one jednak oprócz korzystnych parametrów wytrzymałościowych również „stosunkowo wysokim" ciężarem właściwym. Gęstość typowych płyt wiórowych wynosi 650 kg/m^3 i jest o około 25% wyższa od gęstości litego drewna iglastego z którego płyty zostały wykonane. W pewnych zastosowaniach taka stosunkowo wysoka gęstość materiału jest często traktowana jako jego wada. W trakcie wytwarzania płyt, wióry drzewne mają gęstość drewna litego, zaś uformowany kobierzec wiórów charakteryzuje się gęstością nasypową w przedziale 150 kg/m^3 do 300 kg/m^3. Utrzymując zbliżony poziom gęstości w trakcie prasowania można otrzymać płyty lekkie. Jednak przy zastosowaniu tradycyjnych żywic duża ilość porów w

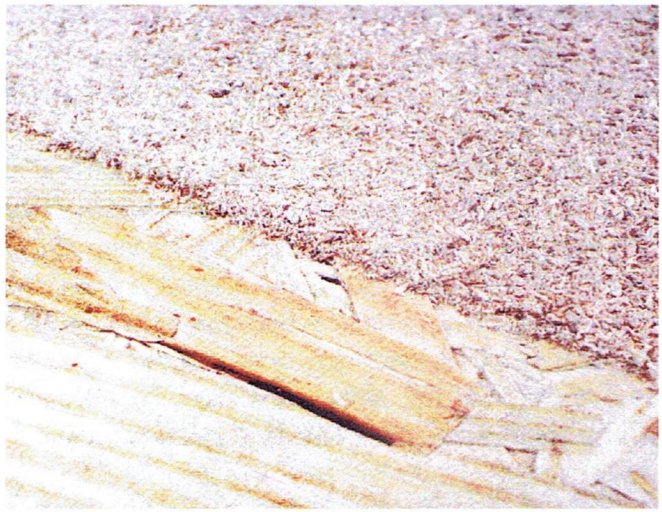
kobiercu wpływa na znaczne zmniejszenie liczby spoin w płycie co skutkuje spadkiem jej wytrzymałości. W związku z tym, w celu zapewnienia lekkim płytom wiórowym korzystnych parametrów wytrzymałościowych w WKI opracowano technologię wykorzystującą kleje dające spoiny w postaci spienionej (rys. 2). Zapewnia to powstanie wystarczającej ilości wzajemnych połączeń wiórów w płycie. Dodatkowo utwardzony, spieniony klej stanowi sam w sobie szkielet płyty zwię-kszający jej wytrzyma-łość. Przy odpowiednim dobraniu kleju jak i para-metrów prasowania wy-tworzone płyty wiórowe o niskiej gęstości chara-kteryzują się odpo-wiednimi właściwościami wytrzymałościowymi i mogą być stosowane do wytwarzania mebli. Materiał ten może być obrabiany i wykańczany jak typowe tworzywa drzewne.

Piotr Borysiuk

Wg materiałów Instytutu Wilhelma Klauditza w Braunschweigu

Wyrównywanie powierzchni płyt OSB

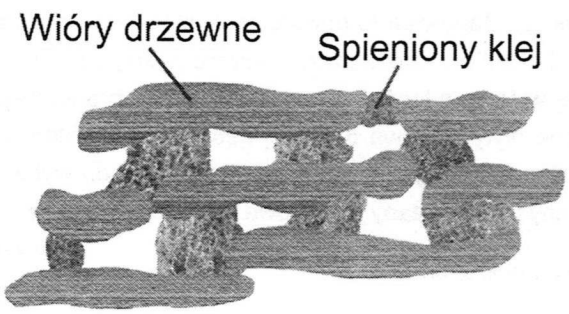
Na targach LIGNA 2005 na stoisku Institut für Holzforschung WKI zaprezentowano nową technologię wyrównywania powierzchni płyt OSB. Płyty te, ze względu na wielkość użytych wiórów, charakteryzują się znaczną chropowatością powierzchni. Zastosowanie tradycyj-



Rys. 1. Pokrywanie powierzchni płyty OSB mieszaniną wiórów z termoplastami

nych metod wykańczania powierzchni płyt OSB wymaga więc odpowiedniego przygotowania ich płaszczyzny. W przypadku pokryć lakierowych konieczne jest naniesienie większej liczby warstw materiału podkładowego lub też wypełnienie porów masą szpachlową. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku pokryć wykorzystujących materiał warstwowy (folia, laminat itp.). Dobre efekty daje w tym przypadku wprowadzenie dodatkowej warstwy zewnętrznej w postaci drobnych wiórów, zaklejonych tradycyjnymi żywicami klejowymi. Rozwiązanie to wymaga jednak zastosowania większej ilości materiału do wypełnienia wszystkich

porów. W WKI do wyrównania powierzchni płyt OSB zastosowano mieszaninę drobnych wiórów i termoplastu. Tylko przy zwiększeniu właściwości plastycznych masy wypełniającej może nastąpić bowiem pełne zamknięcie porów na powierzchni płyty przy wykorzystaniu nieznacznej ilości wypełniacza. Po uplastycznieniu mieszaniny wiórów i termoplastu w prasie gorącej wypełnia ona całkowicie pory na powierzchni płyty. Na tak przygotowane płyty OSB mogą być nanoszone wszelkiego rodzaju standardowe materiały pokryciowe.



Rys. 2. Struktura lekkiej płyty wiórowej

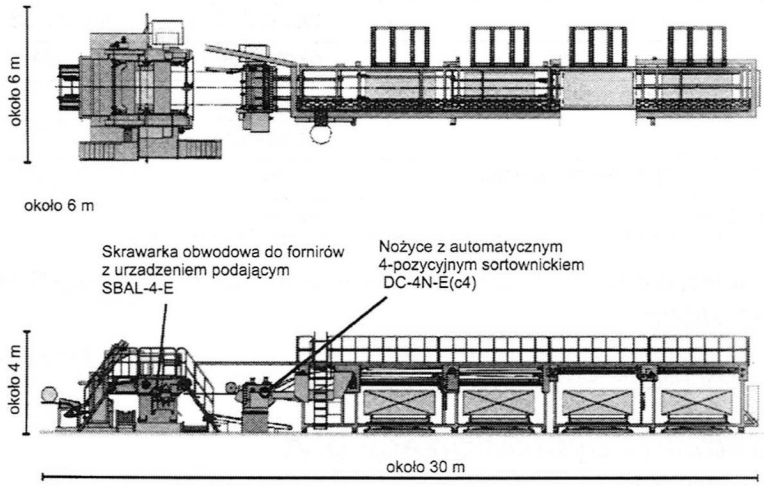
Piotr Borysiuk

Wg materiałów Instytutu Wilhelma Klauditza w Braunschweigu

Skrawarka obwodowa do fornirów firmy Meinan

W trakcie pozyskiwania forniru, oprócz jakości, istotne znaczenie ma również wydajność ilościowa materiału, co przy skrawaniu obwodowym przejawia się minimalną średnicą wałka połuszczarskiego. W typowych skrawarkach obwodowych wymiar ten limitowany jest między innymi średnicą kłów mocujących. Standardem stało się już wprowadzanie dzielonych kłów dwustopniowych, pozwalających na zmniejszenie końcowej średnicy wałka poprzez odsunięcie w końcowym etapie skrawania zewnętrznej części kła. Na targach LIGNA 2005 japońska firma MEINAN MACHINERY WORKS, INC. zaprezentowała linię do obwodowego skrawania drewna pracującą w oparciu o system bezkłowego prowadzenia wyrzynka. Przedstawiona linia – model SBAL-DC-4N-E (rys.1) składa się z dwóch zasadniczych urządzeń: skrawarki obwodowej do fornirów typ: SBAL-4-E i nożyc z automatycznym 4-pozycyjnym stanowiskiem sortowniczym typ: DC-4N-E(c4). Podstawowe dane techniczne linii przedstawione zostały w tabeli 1.

Prezentowana linia firmy Meinan umożliwia zeskrawanie wyrzynków o średnicach 150-600 mm i długości do 1450 mm, do wałka połuszczarskiego o średnicy 32 mm. Linia wyposażona jest w wysokowydajne urządzenie podawcze wyrzynków zapewniające minimalne skrócenie czasu postoju między kolejnym skrawaniem. Przyczynia się ono znacznie do zwiększenia wydajności linii szczególnie przy skrawaniu surowca o małych średnicach. Zaprezentowana linia zapewnia w trakcie całego procesu skrawania pozyskiwanie wysokiej jakości forniru o gładkich powierzchniach i grubościach 1,3 do 4 mm.



Rys. 1. Linia do obwodowego skrawania drewna SBAL-DC-4N-E firmy Meinan

Tabela 1. Dane techniczne linii SBAL-DC-4N-E

Skrawarka obwodowa do fornirów	**Typ: SBAL-4-E**	
Prędkość skrawania	90	m/min
Maksymalna średnica obrotowa	600	mm
Minimalna średnica wyrzynka	150	mm
Minimalna średnica wałka połuszczarskiego	32	mm
Długość wyrzynka	930 do 1450	mm
Zakres grubości skrawanego forniru	1,30 do 4,00	mm
Maksymalna wydajność urządzenia podawczego	około 7	szt./min
Długość noża	1500	mm
Nożyce z automatycznym sortownikiem	**Typ: DC-4N-E(c4)**	
Prędkość podawania	80 do 100	m/min
Robocza długość forniru	920 do 1285	mm
Minimalna szerokość forniru	120	mm
Robocza grubość forniru	1,30 do 4,00	mm
Rozstaw punktów pomiarowych	max 9	punktów
Robocza szerokość formatki forniru	2200 do 2700	mm
Maksymalna wysokość składowania	950	mm
Charakterystyka elektryczna		
Napięcie trójfazowe	380 do 400	V ± 10%
Częstotliwość	50	Hz ± 5%
Natężenie prądu	około 240	A przy 380 V

Natężenie prądu	około 240	A przy 380 V
Moc znamionowa	około 160	kW
Charakterystyka warunków pracy		
Temperatura pracy	5 do 40	°C
Maksymalna wilgotność względna powietrza	85	%
Hałas na stanowisku pracy	około 90	dB

Na zakończenie warto dodać, że podobne rozwiązania skrawarek bezkłowych oferuje również firma RAUTE WOOD.

Piotr Borysiuk

Wg materiałów MEINAN MACHINERY WORKS, INC. Japan. www.meinan.co.jp

Postęp w dziedzinie hydrofobizacji płyt drewnopochodnych

Zamieszczony poniżej tekst jest skróconą wersją artykułu zamieszczonego w nr 4 Holz-Zentralblatt`u z 2005r., który to z kolei artykuł napisany został w oparciu o referat wygłoszony na IV Europejskim Sympozjum Tworzywa Drzewnych w dniach 15 do 17 września 2004r.

Red.

Wiadomo, że przy destylacji ropy naftowej otrzymywana jest jako produkt uboczny parafina, która znajduje rozliczne zastosowania, między innymi jako środek hydrofobizujący w przemyśle płyt drewnopochodnych.

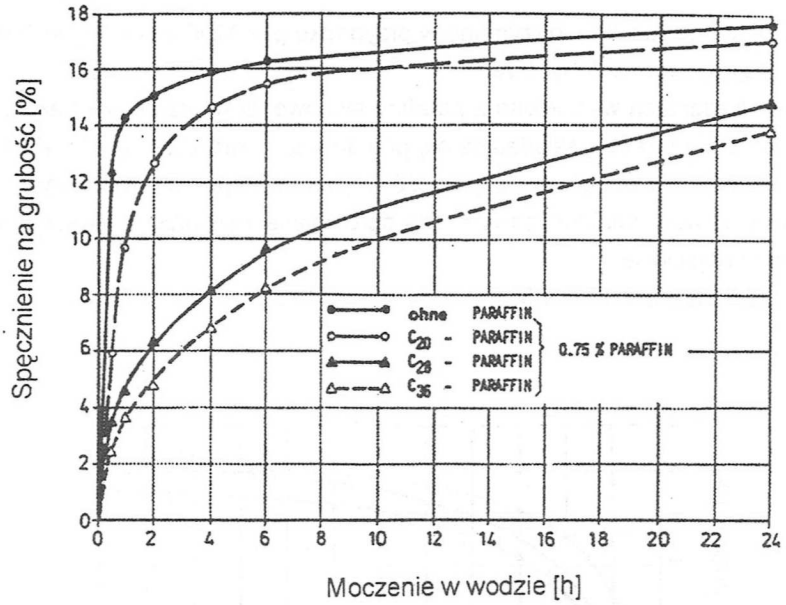
Parafina opóźnia proces przenikania wody i zmniejsza szybkość procesu pęcznienia oraz zmniejsza w ramach określonego czasu nasiąkliwość i pęcznienie płyt. Należy przy tym zaznaczyć, że nie wywiera ona żadnego działania na sorpcyjną wilgotność równoważną tworzywa drzewnego. Przy wahaniach klimatu środek hydrofobowy tłumi jednak zmiany wilgotności płyt MDF.

Przy produkcji płyt MDF parafinę można wprowadzać albo w postaci zdyspergowanej razem z klejem do rury wydmuchowej za komorą mielenia, albo w tej samej postaci, lub w stanie stopionym bezpośrednio do urządzenia rozwłókniającego.

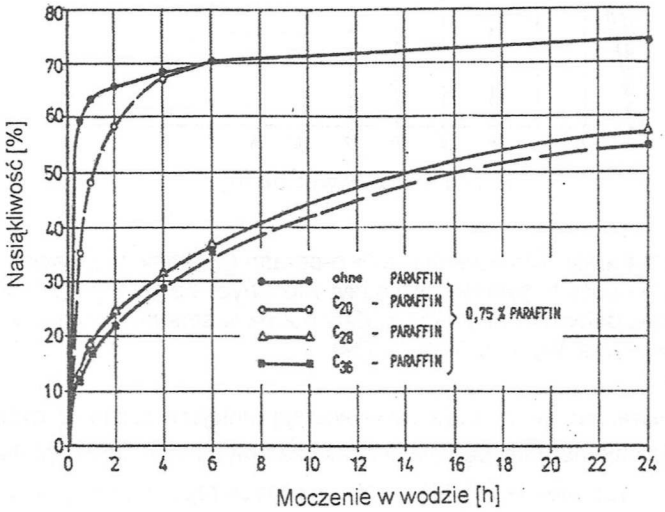
W skład parafiny wchodzą nasycone, alifatyczne węglowodory, które z trudem poddają się reakcjom chemicznym. Wśród nich rozróżniamy węglowodory o prostych łańcuchach, tzw. n-parafiny i węglowodory o łańcuchach rozgałęzionych, czyli izo-parafiny. Parafina stosowana w przemyśle stanowi zwykle mieszaninę jednych i drugich o łańcuchach różnej długości i o różnym stopniu rozgałęzienia.

Zbadano wpływ długości łańcucha n-parafin mierzonej liczbą wchodzących w skład tego łańcucha węgli (C_{20},C_{28} i C_{36}) na nasiąkliwość i pęcznienie wytworzonych laboratoryjnie płyt wiórowych, zaklejonych klejem fenolowo-formaldehydowym. Ilość wnoszonej razem z klejem parafiny wynosiła w każdym przypadku 0,75% w stosunku do a.s. wiórów.

Wyniki przedstawiono na rys.1 i 2.



Rys. 1. Wpływ długości łańcucha n-parafin na pęcznienie jednowarstwowych płyt wiórowych zaklejanych klejem fenolowo-formaldehydowym (ilość parafiny – 0,75%/ w stosunku do a.s. wiórów)



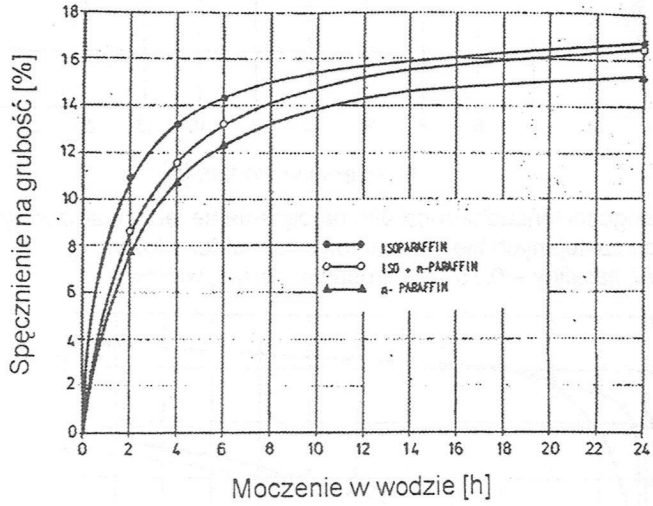
Rys. 2. Wpływ długości łańcucha n-parafin na nasiąkliwość jednowarstwowych płyt wiórowych zaklejanych klejem fenolowo-formaldehydowym (ilość parafiny – 0,75% w stosunku do a.s. wiórów)

Widać w nich, że wydłużenie łańcucha, szczególnie z C_{20} do C_{28} i C_{36} wywiera bardzo wyraźny wpływ na zmniejszenie pęcznienia i nasiąkliwości.

Bardzo podobne rezultaty otrzymano w przypadku płyt MDF zaklejanych żywicą melaminowo-mocznikowo-formaldehydową.

W innych badaniach wydzielono z parafiny stosowanej w przemyśle frakcje zawierającą głównie n-parafiny i frakcję składającą się przede wszystkim z izo-parafin a następnie zbadano ich wpływ na pęcznienie na grubość trójwarstwowych płyt wiórowych, zaklejanych klejem mocznikowo-formaldehydowym. Dla porównania wytworzono również płyty z dodatkiem parafiny wyjściowej.

Wyniki przedstawiono na rys.3.



Rys. 3. Wpływ n-parafin, izo-parafin i izo + n-parafin (parafiny wyjściowej) na pęcznienie na grubość trójwarstwowych płyt wiórowych zaklejanych klejem mocznikowo-formaldehydowym (ilość parafiny 0,25% w stosunku do a.s wiórów, stopień zaklejenia: W_z – 10%, W_w – 7%)

Widać w nich wyraźnie, że izo-parafiny wywierają mniejsze działanie hydrofobizujące niż n-parafiny i że działanie parafiny będącej ich mieszaniną plasuje się pośrodku.

Parafinę otrzymywać można nie tylko przy destylacji ropy naftowej, lecz także podczas syntezy opracowanej w Niemczech w 1922r. przez Franza Fischera i Hansa Tropscha. Nosi ona nazwę syntezy Fischer-Tropscha. Głównym jej celem było otrzymywanie paliwa do silników spalinowych z węgla przez uwodornianie tlenku węgla. Daje się ona stosować również do gazu ziemnego i do biomasy, np. do drewna.

W przypadku gazu ziemnego następuje najpierw częściowe utlenienie metanu w temperaturze 1400°C do tlenku węgla.

Powstaje przy tym wodór i sadza, która się oddziela:

$$CH_4 + 0{,}5O_2 \xrightarrow{1400\,^{\circ}C} CO + 2H_2\,(+C)$$

Tlenek węgla poddaje się następnie syntezie Fischer-Tropscha (uwodornieniu):

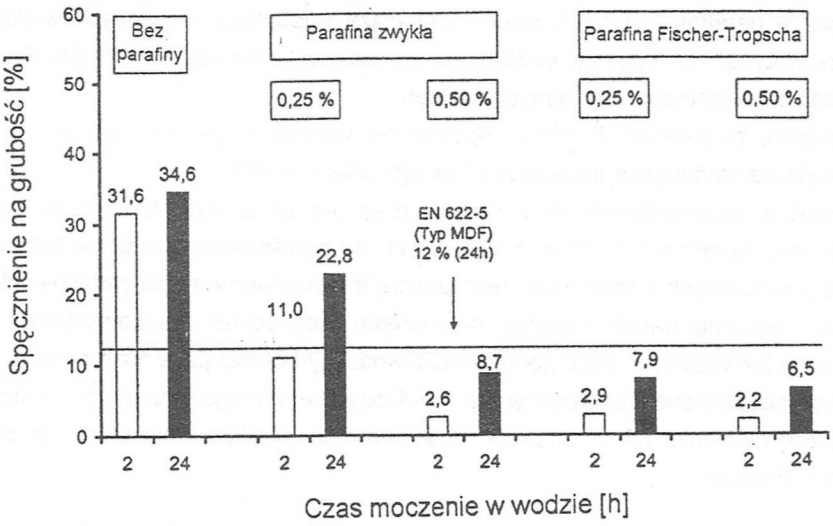
$$CO+2H_2 \xrightarrow[230^{\circ}C]{Fe,Co} (-CH_2-) + H_2O$$

Najważniejszymi grupami produktów otrzymywanymi w wyniku tej reakcji są: niskomolekularne węglowodory (C_2 do C_4),węglowodory o średnich temperaturach wrzenia będące substytutem ropy naftowej, związki zawierające tlen (aldehydy, alkohole, kwasy węglowe),węglowodory rzędu C_8 do C_{16} i wreszcie węglowodory typu parafin (wosków) o łańcuchu węglowym C_{20} do C_{105} i temperaturach topnienia od 35°C do 105°C.

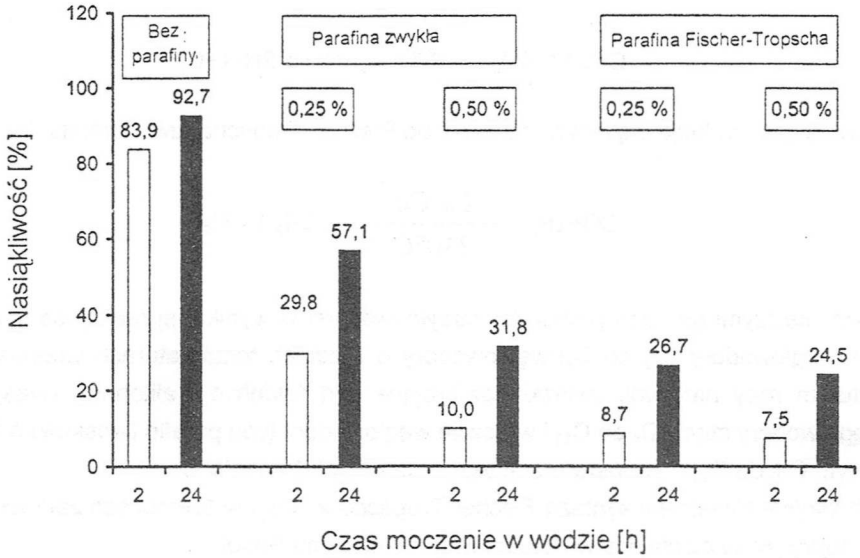
Po II Wojnie Światowej synteza Fischer-Tropscha została w Niemczech zarzucona i dzisiaj stosuje ją tylko działająca w Południowej Afryce firma Sasol.

Parafina dostarczana przez tę firmę (w Europie: Sasol Wax GmbH, Hamburg) charakteryzuje się wyjątkową długością nierozgałęzionych łańcuchów węglowodorów. Użyta ona została do hydrofobizacji płyt MDF zaklejonych żywicą melaminowo-mocznikowo-formaldehydową. Dla porównania użyto również zwykłej parafiny (otrzymywanej z ropy naftowej), a także wytworzono płyty bez dodatku tego środka hydrofobizującego.

Wyniki przedstawiono na rys.4 i 5.



Rys. 4. Pęcznienie na grubość (2 h, 24 h) płyt MDF zaklejonych żywicą melaminowo-mocznikowo-formaldehydową w zależności od rodzaju i ilości dodanej parafiny. Maksymalne spęcznienie wg EN 622-5 (typ MDF) wynosi 12%



Rys. 5. Nasiąkliwość (2 h, 24 h) płyt MDF zaklejonych żywicą melaminowo-mocznikowo-formaldehydową w zależności od rodzaju i ilości dodanej parafiny

Jak tego należało oczekiwać, parafina Fischer-Tropscha wykazała o wiele większe działanie hydrofobizujące aniżeli parafina z ropy naftowej zarówno w odniesieniu do pęcznienia, jak i nasiąkliwości płyt. Jej dodatek w ilości zaledwie 0,25% dawał lepsze rezultaty aniżeli dwa razy większy dodatek parafiny zwykłej.

Stosowanie parafiny Fischer-Tropscha zmniejsza wilgotność zaklejonych włókien, co z kolei może wpłynąć na redukcję wydzielania się wolnego formaldehydu z płyt. Zależy ono, jak wiadomo od wilgotności zaklejonych włókien.

Stwierdzono, że parafina Fischer-Tropscha nie wpływa w żadnym stopniu ujemnie na wytrzymałość na rozciąganie poprzeczne i na zginanie płyt MDF.

W wysokich temperaturach stosowanych przy produkcji płyt MDF może dochodzić, zwłaszcza przy parafinach o krótkich łańcuchach do powstawania związków lotnych. Wielkość strat ponoszonych z tego tytułu jest funkcją temperatury wrzenia parafiny i dlatego w celu ich zmniejszenia parafiny zwykłe mają często duży udział wysokomolekularnych izoparafin, które, jak wiadomo, mają gorsze właściwości hydrofobizujące niż n-parafiny.

Wad tych pozbawiona jest parafina Fischer-Tropscha i dlatego, a także ze względu na jej bardzo dobre działanie hydrofobizujące stosowana jest w wielu zakładach płyt drewnopochodnych w Europie.

W.O.

Wg.: E.Roffael, T.Schneider: „Fortschritte bei der Hydrophobierung von MDF" Holz-Zentralblatt 2005, nr 4, str. 66,67

Co na temat formaldehydu każdy „płyciarz" wiedzieć powinien?

Niedawna decyzja Międzynarodowej Agencji Badania Raka (IARC – International Agency for Research into Cancer) zmieniająca zaszeregowanie formaldehydu z grupy związków o możliwym działaniu rakotwórczym do grupy związków rakotwórczych będzie miała niewątpliwie szerokie reperkusje dotyczące praktycznie wszystkich aspektów działalności przemysłu płyt drewnopochodnych.

Decyzja ta będzie miała istotne znaczenie dla użytkowników płyt, dla producentów mebli, dla pracowników przemysłu płytowego i przemysłu wytwarzającego żywice syntetyczne i formaldehyd i wreszcie dla ludzi z bezpośredniego sąsiedztwa zakładów produkcyjnych emitujących ten związek.

Znane są ostrzegawcze symptomy działania formaldehydu na organizm człowieka. Są to: łzawienie oczu i podrażnienie śluzówki nosa i gardła.

Na podstawie badań na myszach i szczurach przeprowadzonych na początku lat 80-tych stwierdzono, że przy dłuższym oddziaływaniu na te zwierzęta formaldehydu występującego w różnych stężeniach w powietrzu rak nosa u szczurów występował przy 15 ppm natomiast nie było żadnych zachorowań przy stężeniu 2 ppm, czyli przy obecności 2 części formaldehydu na milion części powietrza.

Na tej podstawie ustalono bezpieczne stężenie na stanowiskach pracy również na poziomie 2 ppm, a emisję z płyt określono na poziomie, oznaczonym symbolem E1.

Skąd jednakże bierze się ten cały formaldehyd tak w płytach, jak i w całym naszym otoczeniu?

Jest rzeczą oczywistą, że przede wszystkim źródłem jego są stosowane żywice formaldehydowe. Jednakże jest to tylko część prawdy.

Jeżeli chodzi o żywicę mocznikowo-formaldehydową, to przy jej otrzymywaniu formaldehyd (F) reaguje z grupami aminowymi ($-NH_2$), które wchodzą w skład mocznika (U).

Tak więc:

$$U + F \leftrightarrow U - F + H_2O$$

Reakcja ta jest częściowo odwracalna:

$$U - F \leftrightarrow U + F \text{ (wolny)}$$

Żywice mocznikowo-formaldehydowe i zawierające je płyty są więc potencjalnym źródłem wolnego formaldehydu.

Jednakże również samo drewno gdy poddawane jest działaniu pary przy wysokiej temperaturze np. w procesie suszenia, czy prasowania może też odszczepiać wolny formaldehyd.

Formaldehyd wydziela się również podczas procesu niecałkowitego spalania, szczególnie węglowodorów, co można stwierdzić w gazach emitowanych z suszarek.

Formaldehyd, CH_2O, został odkryty w 1869r. przez rosyjskiego chemika Butlerowa, który stwierdził, że w określonych warunkach może on ulegać przekształceniom, których końcowym produktem są węglowodany.

Dzisiaj wiadomo, że formaldehyd bierze udział w mechanizmie powstawania węglowodanów w roślinach, a więc w mechanizmie powstawania celulozy, hemiceluloz, skrobii itp. Ze względu na odwracalność wielu reakcji nie może w tej sytuacji dziwić wspomniany wyżej fakt emisji tego związku z tkanki drzewnej.

W środowisku wielu uczonych wyrażany jest pogląd, że formaldehyd może być związkiem leżącym w ogóle u podstaw życia. W skład jego (CH_2O) wchodzi przecież atom węgla, który jest podstawą związków organicznych i woda, bez której nie może istnieć życie na ziemi. Wielu badaczy sądzi, że wspomniany wyżej proces prowadzący do powstania cukrów może być integralną częścią tworzenia się życia na naszej planecie, prowadzącą poprzez następne stadia aż do DNA. Należy też mieć na uwadze reakcję z cyjanowodorem, w wyniku której powstaje aminokwas, seryna:

$$2HCHO + HCN + H_2O \leftrightarrow HOCH_2CH(NH_2)COOH$$

Aminokwasy są, jak wiadomo, podstawowym składnikiem białek, które tworzą tkanki organizmów zwierzęcych.

Naturalne źródła formaldehydu

W latach 50-tych ubiegłego wieku przeprowadzono następujący eksperyment: mieszaninę metanu, amoniaku, wody i wodoru, która jak się przypuszcza stanowiła pierwotną atmosferę ziemską poddano wyładowaniom elektrycznym, imitującym błyskawice. W wyniku otrzymano formaldehyd i, co jest interesujące, mocznik.

Uważa się też, że formaldehyd jest jednym z najczęściej występujących związków w przestrzeni międzygwiezdnej. Sądzi się, że ogony komet mogą się składać w około 25% z materii organicznej, z której 4% to formaldehyd. Ma też tam występować w ilości 7% – HCN.

Sądzi się, że w ziemskiej atmosferze pierwotnej (nie zawierającej tlenu) rozwijały się takie organizmy, jak bakterie anaerobowe, które mogły wykorzystywać formaldehyd i HCN jako źródło energii. Jest rzeczą ciekawą, że w formie szczątkowej zdolność przetwarzania formaldehydu przetrwała nawet w organizmach wyższych, również w organizmie człowieka.

Formaldehyd obecny w dzisiejszej atmosferze pochodzi z różnych źródeł naturalnych. Wytwarzają go pewne bakterie i zwierzęta przeżuwające. Jego prekursorem jest metan, wydobywający się wraz z innymi gazami z ziemi. Do głównych naturalnych prekursorów należy też zaliczyć terpeny wydzielane szczególnie przez drzewa iglaste.

W organizmie człowieka formaldehyd gra ważną rolę w syntezie kwasu foliowego i jest wykorzystywany, albo uwalniany w reakcjach między kwasami aminowymi. *(Kwas foliowy ułatwia przemiany chemiczne i syntezę wielu związków chemicznych niezbędnych ustrojowi, pobudza tworzenie się granulocytów i płytek krwi. Działa tonizująco – wg."Informator terapeutyczny. Cefarm. 1959, Warszawa").*

Formaldehyd występuje w wielu produktach spożywczych. W owocach i warzywach znaleziono go w ilości od 3 do 60 mg/kg. Mięso i ryby szczególnie skorupiaki morskie (tu jego ilość dochodzi do 100 mg/kg) są dodatkowymi jego źródłami.

Formaldehyd ulega w organizmie metabolizmowi do kwasu mrówkowego i wydalany jest z moczem i kałem.

Biorąc pod uwagę jego obecność w powietrzu i pożywieniu nie jest niespodzianką, że odkryto go we krwi w ilości 2 do 3 mg/l oraz w wydychanym powietrzu.

Problem formaldehydu

Jeżeli formaldehyd jest w powietrzu, którym oddychamy i w naszym pożywieniu i jeżeli bierze on udział w czynnościach życiowych organizmu pojawia się pytanie dlaczego mamy z nim tyle problemów?

Odpowiedź zawarta jest w skłonności do reagowania formaldehydu z grupami aminowymi białek. Atakując np. białka śluzówki nosa, czy gardła wywołuje on symptomy jej podrażnienia.

Przy bardzo wysokich stężeniach formaldehydu może on zaatakować grupy aminowe kwasów rybonukleinowych (RNA) i dezoksyrybonukleinowych (DNA).

Studia epidemiologiczne prowadzone w latach 80-tych, już po badaniach nad szczurami i w okresie, gdy produkowano jeszcze płyty o higieniczności E3 dały podstawy do pewnych interesujących stwierdzeń. Często wskazywały one na statystycznie biorąc bardziej rzadkie występowanie raka u osób narażonych na działanie formaldehydu aniżeli u osób z grupy kontrolnej.

Tak więc w świetle często sprzecznych danych formaldehyd zakwalifikowany został wówczas jako potencjalny związek rakotwórczy.

Stosowanie formaldehydu w medycynie

Formaldehyd w postaci tzw. formaliny, czyli 40%-owego roztworu tego związku w wodzie jest szeroko stosowany w medycynie np. jako środek odkażający przy infekcjach skóry, przy leczeniu kanałowym zębów, jako środek przeciwpotny oraz przy produkcji wielu szczepionek.

W środkach przeciwpotnych używa się preparatów odszczepiających formaldehyd, który nie tylko zmniejsza wydzielanie się potu, lecz także niszczy bakterie powodujące przykry zapach.

Przy działaniu na formalinę amoniaku powstaje krystaliczna, higroskopijna substancja – $(CH_2)_6N_4$ – urotropina. W procesie produkcji płyt wiórowych stosowane są sole amonowe, które, jak wiadomo ulegają łatwo rozkładowi z wydzieleniem amoniaku, który z formaldehydem może tworzyć urotropinę.

Urotropina była jednym z pierwszych farmaceutyków stosowanych przez dziesięciolecia przy chorobach układu moczowego. Przy stosowaniu doustnym uwalnia ona formaldehyd,

ale tylko w środowisku kwaśnym, czyli w moczu. Jest to przykład terapeutycznego stosowania formaldehydu, wytwarzanego wewnątrz organizmu w odpowiednim miejscu i czasie.

Jednakże jednym z najbardziej interesujących przypadków jest stosowanie formaldehydu w leczeniu raka. Wyżej wspomniano o mniejszej częstotliwości występowania raka u osób szczególnie narażonych na działanie formaldehydu. W związku z tym na uwagę zasługują próby leczenia różnych postaci raka środkami uwalniającymi ten związek we właściwym miejscu, czasie i ilości.

Badania epidemiologiczne wykonywane po 2000 roku

W 2001 roku Światowa Organizacja Zdrowia podsumowała badania, które doprowadziły do różnych wyników.

Niektóre badania wskazywały na dużą ilość zachorowań na raka nosa, ale wystąpiły tu duże różnice między poszczególnymi grupami pracowników. Tak na przykład w USA przebadano 6000 patologów, którzy wykazywali 4,7 raza większe ryzyko zachorowania niż zwykli pracownicy przemysłowi. Niektórzy z nich narażeni byli na działanie bardzo wysokich stężeń formaldehydu. W pomieszczeniach, w których wykonywano sekcje zwłok, stwierdzono w środku sali – 6 ppm, bezpośrednio nad zwłokami – 20 ppm a w pomieszczeniach magazynowych zwłok – 100 ppm. W kilku badaniach wykazano, że anatomowie i balsamujący zwłoki narażeni są na zwiększone ryzyko zachorowania na białaczkę i raka mózgu.

Bardzo wysoki poziom formaldehydu, dochodzący do 351 mg/100g zanotowano w miejscach pracy robotników wytwarzających tkaniny. Nie stwierdzono, że śmiertelność powodowana przez raka mózgu i białaczkę była wśród robotników przemysłowych wyższa aniżeli wśród innych grup pracowniczych.

W rozważaniach nad przyczynami zachorowań na raka należy też brać pod uwagę inne czynniki, jak na przykład fakt, że wspomniani wyżej patologowie są narażeni na oddziaływanie nie tylko formaldehydu, lecz także wielu innych toksycznych chemikaliów. Dotyczy to zresztą i innych, podobnych grup zawodowych. Trzeba też uświadomić sobie, że pewne formy raka wynikają z defektów genetycznych, z różnic rasowych, z różnic w indywidualnej odporności, itd.

Co z tego wynika?

Międzynarodowa Agencja Badania Raka mając argumenty za i przeciw i biorąc pod uwagę całą dokumentację historyczną i cały zakres oddziaływań indywidualnych zdecydowała, że działanie rakotwórcze formaldehydu na człowieka zostało potwierdzone. Jednakże rozpatrując zagadnienie z drugiej strony należy uznać za niezbity fakt, że formaldehyd jest naturalną substancją obecną w powietrzu, którym oddychamy i w żywności, którą spożywamy.

My nawet sami wytwarzamy formaldehyd, my go potrzebujemy i dysponujemy systemem jego wykorzystywania i spożytkowywania.

Gdzie jest więc równowaga?

Odpowiedzi upatrywać należy w dawce, czyli w poziomie oddziaływania.

Tak więc, aby uniknąć całego łańcucha zdarzeń prowadzących do zmian w tkankach układu oddechowego trzeba utrzymywać stężenie formaldehydu na poziomie nie wywołującym ich podrażnienia. W tym względzie badania wskazują na poziom odpowiadający wyczuciu węchowemu, kształtujący się na wysokości ok. 0,3 ppm, na poziom wywołujący podrażnienie oczu – 0,5 do 1 ppm i na poziom wywołujący umiarkowane podrażnienie śluzówki nosa i gardła – ponad 2 ppm.

W USA Agencja Rejestracji Substancji Toksycznych i Chorób (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) ustaliła minimalny poziom ryzyka przy wdychaniu na 0,4 ppm. Jest to zgodne z wieloma, ale nie ze wszystkimi bieżącymi europejskimi zaleceniami dla miejsc pracy.

Światowa Organizacja Zdrowia zaleciła w 2001r. dla pomieszczeń publicznych poziom formaldehydu równy 1 mg/m^3. Jest to poziom odpowiadający klasie higieniczności E1 oznaczonej metodą komorową.

Czego więc należy oczekiwać?

- W kurczącym się świecie szybkiej komunikacji – globalnej normalizacji.
- Unormowanej przepisami emisji z wyrobów, określonej za pomocą reprezentatywnych metod badawczych w celu zagwarantowania zerowego ryzyka.
- Jednakowych poziomów znormalizowanej i wymaganej emisji na stanowiskach roboczych.

To ostatnie jest chyba największym wyzwaniem, ponieważ większość procesów produkcyjnych płyt przebiega w urządzeniach nie zamkniętych i nie izolowanych od otoczenia. Ten problem powinien być jednak skierowany głownie do wytwórców urządzeń.

Emisja z prasy zależy nie tylko od gatunku drewna, lecz w dużym stopniu od geometrii i wilgotności cząstek wsadu. W płytach wiórowych grubość wiórów jest głównym czynnikiem determinującym emisję i wymaga ścisłej kontroli.

Oczywiście, najważniejsza rola, jeśli chodzi o emisje formaldehydu przypada żywicy i tutaj każda jej dostarczona partia powinna być dokładnie tej samej jakości.

Podsumowanie

Jak z powyższego widać, formaldehyd jest integralnie związany z naszym życiem i jest nieodłączną częścią naszego naturalnego wewnętrznego, jak i zewnętrznego środowiska. Nasz organizm potrzebuje substancji reaktywnych.

Tym nie mniej, dla wielu reaktywnych substancji, jak np. dla tlenu, wymagany jest odpowiedni poziom ich zawartości, czy stężenia, powyżej którego stają się one niebezpieczne. Powinniśmy mieć to stale na uwadze, ponieważ istnienie i przyszłość naszego przemysłu są w dużym stopniu od tego zależne.

W.O.

Wg.: John G. Sharp: "Formaldehyde – the big issue", Wood Based Panels Intern., April/May 2005, str. 62, 64, 66.

Gigantyczna rębarka bębnowa Klöcknera

Firma Klöckner Wood Technology GmbH, która jest siostrzaną firmą szwedzko-niemieckiego przedsiębiorstwa Bruks-Klöckner zbudowała ostatnio największą na świecie rębarkę bębnową o gigantycznych wymiarach. Zaprezentowano ją 15 kwietnia br. w siedzibie firmy w Hirtscheid. Sam wał nożowy, który ma średnicę 2,80 m i waży ok. 60 ton przeznaczono do pokazania na tegorocznych targach „Ligna" w Hanowerze. Szerokość wlotu do rębarki wynosi 1,80 m a wysokość 1,25 m. 18 walców podających pozwala na wprowadzenie do rębarki kłód o średnicy do 1,20 m. Cała maszyna waży 140 t i wyposażona jest w napęd o mocy 1300 kW.

Rębarka przeznaczona jest do zainstalowania w Austrii i ma służyć do produkcji zrębków opałowych dla kotłowni pracującej na biopaliwie.

Firma Klöckner ma wieloletnie doświadczenia w konstruowaniu rębarek bębnowych. Pierwsza tego typu maszyna zbudowana na początku lat 60-tych miała szerokość wlotu 0,23 m, wysokość 0,14 m i średnicę wału nożowego 0,45 m jednakże już w 1972r. powstała rębarka o średnicy wału 2,0 m, szerokości i wysokości wlotu odpowiednio 1,2 m i 0,80 m, wyposażona w 21 walców podających.

Dzisiaj firma ma mocną, międzynarodową pozycję i eksportuje 85% produkcji.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2005, nr 34, str. 431.

INFORMACJE RÓŻNE

Nowe władze dziekańskie na Wydziałach Technologii Drewna

Nowi dziekani i prodziekani wybrani na obu Wydziałach na okres trzyletni rozpoczną swą działalność od 1 września 2005r. Skład nowych władz przedstawia się jak następuje:

Wydział Technologii Drewna SGGW w Warszawie

Dziekan: dr hab. Adam Krajewski, prof. SGGW
Prodziekan d/s. nauki i rozwoju: dr hab. Ewa Dobrowolska, prof. SGGW
Prodziekan d/s. dydaktyki studiów stacjonarnych: dr inż. Paweł Kozakiewicz
Prodziekan d/s. dydaktyki studiów zaocznych i wieczorowych: dr inż. Michał Domański

Adres Dziekanatu:
ul. Nowoursynowska 159, bl. 34
02-776 Warszawa
Tel.: (22) 59 385 10

Wydział Technologii Drewna Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

Dziekan: dr hab. Ryszard Guzenda
Prodziekan d/s. studiów: dr Bogusława Waliszewska
Prodziekan d/s. nauki: dr hab. Stanisław Dolny, prof. AR
Prodziekan d/s. studiów i rozwoju Wydziału: dr hab. Jerzy Świgoń

Adres Dziekanatu:
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań
Tel.: (61) 848 71 01

Polska Platforma Technologiczna Sektora Leśno-Drzewnego

W roku 2003, z inicjatywy krajów skandynawskich, w ramach 7 Programu Ramowego Badań i Rozwoju Technologicznego Unii Europejskiej, został zapoczątkowany proces tworzenia Europejskich Platform Technologicznych. Platformy Technologiczne są wielkim wspólnym przedsięwzięciem Komisji Europejskiej, instytucji naukowych i finansowych, przemysłu oraz grup decyzyjnych i społeczeństwa w celu opracowania strategii rozwoju ważnych dla Europy sektorów gospodarki oraz przyszłościowych technologii. Powyższe inicjatywy mają skoncentrować wysiłki kluczowych partnerów europejskich do realizacji tych strategii w formie wielkich projektów naukowo-technologicznych. Platforma Technologiczna stanowi swoiste konsorcjum mające na celu rozwój badań i podejmowanie strategicznych inicjatyw technologicznych służących wzrostowi innowacji oraz podniesieniu konkurencyjności sektora drzewnego w gospodarce europejskiej. Podstawowym celem PPT jest bliska współpraca z odpowiednikami EPT, a także aktywne uczestnictwo w 7 Programie Ramowym Unii Europejskiej. Oczekuje się, że Platformy Technologiczne będą odgrywały główną rolę w mobilizacji myśli badawczej i środków finansowych na poziomie europejskim. Jednym z podstawowych zadań Platform ma być ustanowienie efektywnego partnerstwa publiczno-prywatnego dla wdrożenia przygotowywanych strategii.

Spośród głównych kierunków działań Platform można wyznaczyć:

1. Rozwój nowych technologii prowadzących do radykalnej zmiany sektora (wodór i ogniwa paliwowe, nanoelektronika).
2. Godzenie różnych celów politycznych z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju (zaopatrzenie w wodę i jej czystość, genomika roślin, biotechnologia).
3. Zapewnienie rozwoju niezbędnych, strategicznie ważnych sektorów (aeronautyka).
4. Rozwój nowych technologii produkcji towarów i usług (komunikacja mobilna i bezprzewodowa, innowacyjne lekarstwa).
5. Odnowa, ożywienie i restrukturyzacja tradycyjnych sektorów przemysłowych.

W ślad za inicjatywą Komisji Europejskiej w roku 2004, w kraju zaczęły powstawać Polskie Platformy Technologiczne. Aktualnie w Europie działają 22, natomiast w Polsce 18 Platform Technologicznych.

Podstawowe cele Polskich Platform Technologicznych wyznaczone zostały w dwóch płaszczyznach:

1. w wymiarze europejskim:
   - aktywny udział w strukturach Europejskich Platform Technologicznych,
   - aktywne uczestnictwo w Programach Ramowych Unii Europejskiej,
   - aktywny udział w definiowaniu i realizacji europejskich Strategicznych Programów Badawczych,

2. w wymiarze krajowym:
   - przygotowanie ambitnych krajowych programów badawczo-rozwojowych dotyczących strategicznie ważnych sektorów gospodarki, które stałyby się elementem Krajowego Programu Ramowego,
   - mobilizacja istotnych środków publicznych i prywatnych oraz krajowych i zagranicznych,
   - integracja kluczowych partnerów gospodarczych i badawczych wokół tworzonych strategii,
   - promocja i lobbing działań badawczo-rowojowych korzystnych dla reprezentowanych przez Platformy sektorów gospodarki,
   - optymalne wykorzystanie funduszy strukturalnych z punktu widzenia konkurencyjności gospodarki (NPR 2004-2006, NPR 2007-2013).

Polska Platforma Technologiczna Sektora Leśno-Drzewnego wspiera w swoich działaniach przemysł i jednostki naukowo badawcze działające w obszarze produkcji leśno-drzewnej, współpracujące z Izbami Gospodarczymi Przemysłu Leśno-Drzewnego, Stowarzyszeniem Inżynierów, Techników Leśnictwa i Drzewnictwa, Ministerstwem Gospodarki i Pracy, Ministerstwem Nauki i Informatyzacji, Ministerstwem Środowiska oraz z innymi organizacjami zainteresowanymi rozwojem branży leśno-drzewnej.

Uczestnikami Polskich Platform Technologicznych są kluczowi partnerzy przemysłowi, przedsiębiorstwa, izby i agencje gospodarcze, instytuty naukowe oraz uczelnie. Partnerem wszystkich powstałych dotychczas Platform jest także Krajowy Punkt Kontaktowy.

PPTSL-D obejmuje całokształt zagadnień związanych z szeroko rozumianym leśnictwem i przemysłem drzewnym przy uwzględnieniu problemów socjo-ekonomicznych, technicznych, technologiczno-aparaturowych i środowiskowych, edukacyjnych i biznesowych w fazach przygotowania procesów wytwórczych, rozwoju naukowo-technicznego, produkcji i zagospodarowania produktów finalnych (LCA wyrobów, recykling) w aspektach zrównoważonego rozwoju.

Prace Platformy skupione są wg następującego podziału merytorycznego:
- leśnictwo,
- produkty przemysłu włókien drewnopochodnych – mas celulozowych i papieru,
- wyroby drzewne (np. tarcica, konstrukcje, ogrodzenia, słupy, wyroby płyt drewnopochodnych, galanteria z drewna, meble, konstrukcyjne elementy klejone, domy z drewna),
- specjalności/nowe biznesy (produkcje inne niż tradycyjne),
- łańcuch bioenergetyczny.

Podstawowymi celami technologicznymi PPTSL-D są:
- modernizacja; wzrost konkurencyjności i efektywności wyrobów sektora leśno-drzewnego,

- kształtowanie zrównoważonego rozwoju sektora leśno-drzewnego w aspekcie przyrodniczym, społecznym i ekonomicznym,
- wzrost funkcjonalności i trwałości procesu produkcji; ekologia produkcji,
- wzornictwo i konstrukcje drzewne XXI w,
- proekologiczne i energooszczędne technologie wytwórcze przemysłu drzewnego i papierniczego,
- nauki podstawowe, zasoby informacyjne i edukacja w socjo-ekonomicznym wymiarze sektora leśno-drzewnego.

Strategiczny program działań Polskiej Platformy Technologicznej Sektora Leśno-Drzewnego ma na celu:

- umocnienie miejsca leśnictwa i drzewnictwa wśród głównych gałęzi gospodarki narodowej,
- wyrównanie bilansu zużycia surowca drzewnego w aspekcie potrzeb przemysłów przetwórczych sektora leśno-drzewnego i wyzwań energetycznych wobec wykorzystania biomasy,
- przygotowanie strategicznego krajowego i europejskiego programu badań,
- stworzenie krajowej i europejskiej wizji rozwoju sektora leśno-drzewnego,
- tworzenie strategii dla rozwoju nowoczesnych technologii wykorzystania zasobów drzewnych,
- stworzenie platformy integracji kluczowych partnerów gospodarczych i badawczych i współdziałania przemysłu leśno-drzewnego ze środowiskiem naukowo-badawczym,
- wzrost konkurencyjności polskiej gospodarki w obszarze leśno-drzewnym, komponowanej w gospodarkę europejską,
- promocja innowacyjności oraz rozwój naukowo techniczny w sektorze leśno-drzewnym,
- mobilizacja i wykorzystanie publicznych i prywatnych zasobów oraz środków przemysłowych, a także badawczych z wykorzystaniem funduszy strukturalnych,
- aktywny udział w Europejskich Platformach Technologicznych i Europejskich Strategicznych Programach Badawczych,
- promocja oraz lobbing sektora leśno-drzewnego.

G.Cz.

Wg:
Andrzej Siemaszko, „Polskie Platformy Technologiczne" – konspekt krajowego punktu kontaktowego programów badawczych,
Feropa General Assembly – June 3, 2005, Moscow,
Strona internetowa: www.kpk.gov.pl

Zachowanie i wzbogacenie zasobów drewna jednym z podstawowych warunków przetrwania naszej cywilizacji

Świat przeżywa obecnie eksplozję demograficzną, jakiej nigdy przedtem nie zaznał. W 1900r. na ziemi żyło 2 miliardy ludzi – obecnie już ponad 6, przy czym przyrost ludności jest bardzo nierównomierny i najszybszy w krajach biednych, w których żyje, a właściwie wegetuje około 80% całej populacji.

Nie zahamowanie eksplozji demograficznej grozi światu coraz większą liczbą konfliktów o ziemię, wodę, bogactwa mineralne itp. W rezultacie narastać będzie groźba wojen, terroryzmu, wybuchów epidemii, a także wzrastającej fali uciekinierów.

Powstrzymanie przyrostu ludności na wzór chiński (tylko jedno dziecko w rodzinie) byłoby możliwe, gdyby wszędzie istniał taki, jak tam system autorytarny. Równie nierealne jest powszechne wprowadzenie oświaty seksualnej i antykoncepcji.

W rezultacie w krajach biednych średnia liczba dzieci przypadających na jedną kobietę dochodzi do a nawet przewyższa niekiedy siedem, podczas gdy w krajach bogatych jest niewiele większa od jedności.

Tak więc rozwiązanie zagadnienia przeludnienia jest w teorii bardzo proste: trzeba podnieść średni poziom zamożności w krajach biednych, ponieważ bogaci rodzice mają z reguły mniej dzieci.

Kraje bogate, oprócz problemu niskiej dzietności mają jeszcze inny, bardzo poważny problem. Chodzi o to, że panujący obecnie system ekonomiczny nastawiony jest na nieograniczone zwiększanie konsumpcji, co oznacza wzrost produkcji, czyli wzrost zużycia energii. Źródłem energii są obecnie przede wszystkim nieodnawialne paliwa kopalne, których spalanie wzbogaca atmosferę w CO_2. Przyspiesza to nadejście globalnego ocieplenia, które może mieć katastrofalne skutki. Apele o zmniejszenie konsumpcji w krajach bogatych nie odnoszą skutku. Ludzie nie chcą zmieniać swego stylu życia dla dobra ogółu.

Poza tym konsumpcja napędzając ekonomikę powoduje wzrost zatrudnienia. Ci, którzy wydajniej pracują więcej zarabiają i przyczyniają się do dalszego wzrostu konsumpcji. Sytuacja w skali globalnej, jeśli chodzi o coraz większe zużycie paliw kopalnych i coraz większe zanieczyszczenie środowiska pogarsza się.

Sytuacja energetyczna świata wygląda ponuro. Wg wielu poważnych prognoz czeka nas katastrofa energetyczna i klimatyczna.

Za około 40 lat wyczerpią się zasoby ropy naftowej, ale problemy rozpoczną się wcześniej, a mianowicie od momentu osiągnięcia punktu maksymalnego wydobycia (tzw. szczyt Hubberta), po którym nastąpi jego spadek. Już teraz na każde 10 baryłek wydobytej ropy geologowie odkrywają tylko 4. Droga energia, to spadek produkcji, fala bankructw, masowe bezrobocie i wybuchy społecznego niezadowolenia.

Zasoby innych paliw kopalnych, jak węgla i gazu są również ograniczone i wyczerpanie się ich jest tylko kwestią czasu.

Alternatywne źródła energii, jak energia wiatru, wody, geotermalna i słońca nie mogą i nie zaspokoją w perspektywie potrzeb pozwalających na utrzymanie odpowiedniego poziomu życia.

Pozostaje energia pochodząca z rozpadu jąder uranu (U^{235}), jednakże niesie ona ze sobą zagrożenia dwojakiego rodzaju: 1) podczas reakcji rozpadu powstają wysoce radioaktywne, praktycznie niezniszczalne odpady, których usuwanie i przechowywanie jest niezmiernie utrudnione i 2) istnieje zawsze niebezpieczeństwo awarii reaktora, szczególnie uświadomione sobie przez ludzkość po wybuchu reaktora w Czarnobylu.

Tak więc do rozwiązania i to niemalże natychmiastowego pozostają dwa podstawowe problemy, warunkujące przetrwanie naszej cywilizacji.

Problemem pierwszym jest zahamowanie na świecie wzrostu liczby ludności i drugim – znalezienie wydajnego i bezpiecznego źródła energii.

Jeżeli chodzi o problem pierwszy, to najbardziej sensowną wydaje się być propozycja chińskiej ekonomistki Lu Ma, która kilka lat temu wysunęła projekt udzielania przez kraje bogate pożyczek krajom biednym, ale na innych niż dotychczas zasadach. Zamiast finansowania dużych projektów, rzadko zwiększających ogólne bogactwo i obrastających korupcją należy przeznaczyć pieniądze na powszechną edukację i rozwój przedsiębiorczości lokalnej, jednak z radykalnym wyeliminowaniem korupcji, biurokratycznej kontroli i z istotnym zmniejszeniem aktywności przestępczej.

Według tej propozycji populacja świata osiągnęłaby w roku 2100 poziom około 10,5 mld i dalej wzrastałaby w sposób bardzo umiarkowany, a całkowity poziom konsumpcji w porównaniu do roku 2000 zwiększyłby się 7-krotnie.

I tu pojawia się drugi problem: jak w skali globalnej rozwiązać istotny wzrost konsumpcji przy malejącej, w niezbyt odległej perspektywie – do zera, ilości paliw kopalnych i przy rezygnacji (z uwagi na wymienione wyżej wady) z energii rozpadu jądra atomowego.

Znane są dwa niewyczerpalne źródła energii: słońce i synteza jądrowa.

Synteza jądrowa polega na łączeniu jąder izotopów wodoru – deuteru i trytu, w rezultacie czego powstają jądra helu i wyzwalają się kolosalne ilości energii. Nie powstają przy tym żadne odpady promieniotwórcze. Deuter występuje w wodzie morskiej i jego zasoby są niewyczerpalne. Źródłem trytu jest lit.

Reakcja syntezy jądrowej zachodzi na słońcu. Na ziemi udało się ją zrealizować na razie tylko w bombie wodorowej. Chodzi o to, aby reakcję tę „ujarzmić" i spowodować, żeby przebiegała w sposób kontrolowany.

Prace nad skonstruowaniem odpowiedniego reaktora i przeprowadzeniem prób wymagają ogromnych środków finansowych i zespolenia sił naukowych z wielu krajów, podobnie jak się to ma w przypadku budowanej międzynarodowej stacji kosmicznej. Działania w tym kierunku już się rozpoczęły i według ostatnich doniesień, budowa reaktora ma być realizowana w południowej Francji. Brak jest jednakże powszechnego przekonania, że właśnie ta

reakcja syntezy będzie jednym z głównych źródeł energii w następnych stuleciach i że jest ona warunkiem przetrwania naszej cywilizacji.

Oczywiście, będą musiały być wykorzystane do maksimum pozostałe źródła energii odnawialnej, a więc energia wiatrowa, wody i geotermiczna.

Do maksimum również musi być wykorzystana energia słoneczna zarówno w bezpośrednim przetwarzaniu jej na energię elektryczną (baterie woltaiczne), jak i w zastosowaniu jej jako czynnika grzewczego. Należy pamiętać, że na szeroką skalę możliwe jest korzystanie z niej tylko w ciągu dnia i tam, gdzie nasłonecznienie jest dostateczne.

Najważniejsze jednak znaczenie energii słonecznej zawiera się w fotosyntezie, która jest źródłem całego naszego pożywienia.

Niektóre rośliny również pośrednio produkują energię, czego przykładem może być wykorzystanie np. oleju rzepakowego do wytwarzania oleju napędowego.

Jednakże najistotniejszym wkładem, jaki fotosynteza wnosi dla obecnych i przyszłych pokoleń jest „produkcja" tkanki drzewnej. Drewno jest już gotowym materiałem, z którego niewielkim stosunkowo nakładem energii wytworzyć można na drodze przerobu mechanicznego, fizyko-chemicznego, czy chemicznego znakomitą większość produktów potrzebnych człowiekowi do życia. Te nakłady energetyczne są już teraz bez porównania niższe w dziedzinie np. materiałów budowlanych. Na produkcję stali, czy betonu potrzeba 10 do 20 razy więcej energii niż na produkcję konstrukcyjnych elementów z drewna litego, lub z tworzyw drewnopochodnych.

Ponieważ naczelną zasadą w życiu przyszłych pokoleń musi być najdalej posunięta oszczędność energii, drewno w życiu człowieka wysunie się niewątpliwie na czoło.

Niestety, obecna sytuacja wygląda tak, że powierzchnia lasów na kuli ziemskiej systematycznie się zmniejsza. Dlatego też potrzebą chwili jest podjęcie prac badawczych nad otrzymaniem na drodze zmian genetycznych nowych gatunków, czy odmian drzew szybko rosnących, które w przeciągu kilku – kilkunastu lat będą dawały surowiec o wymaganych w zależności od przeznaczenia, zróżnicowanych właściwościach fizycznych, mechanicznych i chemicznych.

W przyszłości źródłem drewna będą więc nie lasy naturalne, lecz wielkoobszarowe plantacje zmienionych genetycznie gatunków drzew.

Jako przykład może już w tej chwili służyć rolnictwo, gdzie uzyskano na tej drodze znakomite wyniki jeśli chodzi o przyrost plonów, odporność na choroby itp.

Drewno jako najcenniejszy surowiec przyszłości nie będzie w stanie nieprzetworzonym przeznaczone do spalania. Owszem, może być ono źródłem energii cieplnej, ale tylko wtedy gdy wyrób z niego nie będzie już mógł być poddany recyklingowi, bądź przerobowi chemicznemu, czyli wtedy, gdy definitywnie zakończy on swój cykl życia. Cykl ten powinien średnio trwać od 100 do 200 lat.

Drewno jako surowiec ma tę wyższość nad innymi materiałami, że wytworzone zostaje bez nakładów energii ze strony człowieka, a po zakończeniu cyklu życia oddaje nagroma-

dzoną energię nie wzbogacając jednocześnie atmosfery w dodatkową ilość CO_2, jak to ma mniejsze w przypadku paliw kopalnych.

W podsumowaniu powyższego można stwierdzić, że dla przetrwania obecnej cywilizacji konieczne jest spełnienie co najmniej trzech warunków:

1. ograniczenie populacji na kuli ziemskiej do ok. 10,5 mld,
2. zapewnienie i właściwe wykorzystanie energii słonecznej i energii syntezy jądra atomowego,
3. zapewnienie odpowiedniej ilości drewna jako podstawowego surowca przyszłości.

Opracował: Włodzimierz Oniśko

Wg.:
1. W.R.J. (Wink) Sutton: „Wood in the third millennium" Forest Products Journal 2000, vol. 50, nr 1, str. 12-20
2. Waldemar Sadowski: „Zapalić słońce". Polityka, 2004, nr 45 (2477), str. 82-84.

Powstaje nowa fabryka płyt wiórowych na Litwie

W pierwszym dniu targów „Ligna" w Hanowerze, t.j. 2 maja br. Siempelkamp podpisał z litewską firmą Giriu Bizonas kontrakt na dostawę lini płyt wiórowych o zdolności produkcyjnej 1400 m^3/dobę. Linia ma rozpocząć produkcję na wiosnę 2006r w miejscowości Kaslu Ruda.

Siempelkamp będzie dostawcą wszystkich węzłów produkcyjnych poczynając od składu surowca aż do pakowania gotowych wyrobów. Będzie on również nadzorował rozruch linii. Z firm PAL i IMAL będzie pochodziło wyposażenie oddziału przygotowania wiórów i klejarni zaś z CMC Texpan – węzła formowania kobierca. Firma Büttner dostarczy suszarnię, sortownik i urządzenie do oczyszczania gazów wylotowych.

Prasa ContiRoll ma 38 m długości i 8 stóp szerokości. O urządzenia za prasą służące do chłodzenia, składowania, szlifowania i formatowania płyt zadba Siempelkamp.

Giriu Bizonas wchodzi w skład holdingu Vakaru Medienos i ma na Litwie dwie fabryki mebli.

Zakup nowej linii płyt wiórowych spowodowany został szybkim wzrostem produkcji przemysłu meblarskiego i, co za tym idzie, wzrostem zapotrzebowania na płyty.

Według Sigitasa Paulauskasa, przedstawiciela holdingu Vakaru Medienos głównym odbiorcą płyt będzie litewski przemysł meblarski, któremu holding chce zapewnić długotrwałe, konkurencyjne dostawy.

W.O.

WG.: Wood Based Panels Intern. 2005, nr 3 (June/July), str. 10

Nowe, rewelacyjne kleje z nasion soi

Naukowcy z amerykańskiego Wydziału Leśnictwa Uniwersytetu Stanowego Oregon opracowali nową grupę klejów, które mogą mieć ogromne znaczenie dla przemysłu drzewnego i jednocześnie mogą otworzyć nowe możliwości zbytu dla soi.

W tym zakresie zgłoszone zostały trzy patenty, które z apoczątkują szeroką gamę nowych produktów.

Liderem tej grupy naukowców jest profesor Kaichang Li z Uniwersytetu Oregon – specjalista w dziedzinie chemii drewna.

Profesor obserwował muszle skorupiaków rzucane z dużą siłą przez fale oceaniczne na skały i był zdumiony tym, że w tych warunkach są one zdolne do trwałego przyczepiania się do twardego podłoża. Był świadomy też, że nie istnieje obecnie żaden klej, który w obecności wody mógłby utworzyć spoiny odporne na działanie tak dużych sił.

Przeprowadzone badania chemicznego składu i budowy tych spoin doprowadziły w końcu do wynalezienia nowej grupy klejów opartych na odnawialnych, naturalnych surowcach, takich jak nasiona soi, lub lignina zawarta w drewnie.

Nowe kleje mogą zamienić żywice formaldehydowe stosowane aktualnie w przemyśle materiałów drewnopochodnych, takich jak sklejka, płyty wiórowe, OSB, czy LVL. Istotną zaletą tych klejów jest duża wytrzymałość spoiny i wodoodporność. Sklejka wytworzona z ich użyciem, w przeciwieństwie do zwykłej sklejki suchotrwałej okazała się całkowicie odporna na wielogodzinne gotowanie w wodzie.

Na kleje do drewna wdaje się w USA i w Kanadzie ponad 2 mln dolarów rocznie a hodowla soi jest jedną z głównych upraw amerykańskiego rolnictwa.

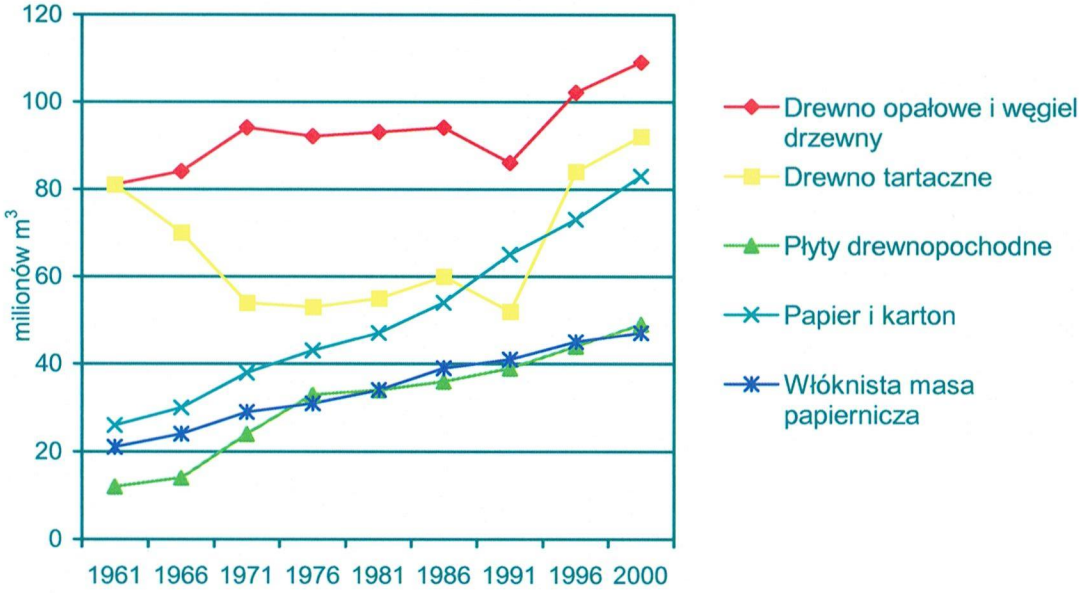
W.O.

Wg.: Wood Based Panels Intern. 2005, nr 3 (June/July), str. 6

Wykaz inicjałów użytych w niniejszym numerze Biuletynu

M.A.H.	mgr inż.	Maria Antoni Hikiert
W.O.	prof. dr hab.	Włodzimierz Oniśko
RoK	inż.	Kazimierz Rodzeń
A.S.	mgr inż.	Andrzej Sabiniarz
M.M.	mgr inż.	Mirosława Mrozek
A.F.		Agnieszka Fierek
G.Cz	mgr inż.	Grzegorz Czapiewski

Wykres 1. Rozwój kierunków konsumpcji materiałów drzewnych w Europie (4)



Errata: str 8