ISSN 0209-2190

BIULETYN INFORMACYJNY

OŚRODKA BADAWCZO-ROZWOJOWEGO PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH w Czarnej Wodzie

3-4/2004

OB-RPPD
CZARNA WODA

Biuletyn Informacyjny

Ośrodka Badawczo - Rozwojowego
Przemysłu Płyt Drewnopochodnych
w Czarnej Wodzie

3-4
2004

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	44 – 169
Str	95 – 231

Odbito w OBRPPD w Czarnej Wodzie nr 3028 nakład 70 egz. Rok 2004

Spis treści:

Maria Antoni Hikiert: Potrzeby surowcowe przemysłu płyt drewnopochodnych 99
Roger M. Rowell: Czynniki determinujące przyszłość biokompozytów 110
Piotr Borysiuk, Aleksander Zado: Tworzywa syntetyczne w produkcji drewnopochodnych materiałów płytowych 126
Roger M. Rowell: Chemiczna modyfikacja jako sposób nietoksycznej ochrony drewna 142
W Holandii rozpoczyna się produkcja acetylowanego drewna – Włodzimierz Oniśko 149
Jerzy Pawlicki: Comeback lignomeru 150
Jerzy Pawlicki: Perspektywy rozwojowe klejów stosowanych w technologii tworzyw drzewnych 154
Stanisław Proszyk, Tomasz Krystofiak: Technologia uszlachetniania powierzchni płyt MDF foliami PVC w prasach 3D 161
Leszek Danecki, Dariusz Orlikowski: Emisja lotnych związków organicznych (VOC) w przemyśle drzewnym 170
Piotr Boruszewski: Czy krajowe owady mogą uszkadzać płyty pilśniowe? 177
Włodzimierz Oniśko, Waldemar Moliński: Stan nauki polskiej w dziedzinie drzewnictwa 179
KONFERENCJE I ZEBRANIA 191
Konferencja w sprawie zabezpieczenia potrzeb surowcowych przemysłów płyt drewnopochodnych i celulozowo-papierniczego – A.F. 191
Kierunki rozwoju w przemyśle drzewnym, a możliwości pokrycia potrzeb surowcowych przez krajową bazę drzewną. Łagów 4-5.11.2004 – M.A.H. 193
Spotkanie inaugurujące działalność Fundacji Promocji Drewna „Teraz Drewno" Jedlnia Letnisko 24-25.11.2004 – A.F. 194
XXV Walne Zebranie SPPDwP – A.S. 196
Szkolenie: „Wymagania jakościowe dla wyrobów przemysłu drzewnego w świetle przepisów Unii Europejskiej" – M.M. 198
Posiedzenie Rady Naukowej OBRPPD – RoK 199
IV Europejskie Sympozjum n/t Tworzyw Drzewnych – W.O. 201
XVIII Konferencja naukowa Wydziału Technologii Drewna SGGW „Drewno – materiał XXI wieku" – Włodzimierz Oniśko 204
Doroczne zebranie EFP w Pradze – W.O. 205
Walne zebranie FEIC – Europejskiej Federacji Przemysłu Sklejkowego (Fédération Européenne de L`industrie du Contreplaqué) w Pradze 24-25.06.2004r. – W.O. 207
Zebranie FEROPA Fac-meeting w Amsterdamie 18 października 2004 – A.F. 209
Zebranie FEIC Board-meeting w Brukseli 19 października 2004 – A.F. 210
Konferencja w sprawie drewna w Finlandii – A.S. 212

Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH 214
Zakłady Płyt Pilśniowych CZARNA WODA S.A. wystawione na sprzedaż – RoK 214
Kolorowe płyty MDF – nowy materiał dla meblarstwa i wyposażenia wnętrz – W.O. 214
Ruszyła produkcja słomowych płyt wiórowych w Meklemburgii w Niemczech – W.O. 217
Trójwymiarowe kształtki z płyt OSB – W.O. 219
Drewno źródłem biopaliwa – W.O. 219
Siempelkamp buduje gigantyczną prasę półkową dla płyt OSB – W.O. 221
Przeciwnicy modyfikacji genetycznych niszczą leśną powierzchnię doświadczalną – W.O. 222
Wzrost zużycia płyt wiórowych w Niemczech w 2003r. – W.O. 222
Rekordowo wysoka produkcja płyt OSB w Kanadzie – W.O. 223
Fabryka płyt w Mielcu, Krono-Wood zbuduje linię kolejową – W.O. 224
Metso Panelboard modernizuje Grajewo – W.O. 224
Modernizacja defibratora firmy Andritz w Szczecinku i nowy defibrator dla trocin – W.O. 224
Kronospan spogląda na Wschodnią Europę – W.O. 225
Chińczycy inwestują w przemysł drzewny Syberii – W.O. 225
Ponowne ostrzeżenie przed działaniem formaldehydu – W.O. 225
Ciekawy sposób promocji budownictwa drewnianego – W.O. 226
WIEŚCI Z INTERNETU 227
Masonite kupił Kronodoor 227
Nowy zakład Krono 227
Kronospan kupi hutę? 227
Pfleiderer planuje nowy zakład w Polsce 228
INFORMACJE RÓŻNE 229
Rozmowa z dr inż. Jerzym Borucem, kierownikiem Zespołu Konsultantów Zakładów i Przedsiębiorstw Przemysłu Drzewnego „Pinus" 229
Centrum Budownictwa Szkieletowego 230

Maria Antoni Hikiert*

Potrzeby surowcowe przemysłu płyt drewnopochodnych

Wstęp. Co rozumiemy pod pojęciem płyt drewnopochodnych. Surowiec zużywany przez ten przemysł

Pod pojęcie „płyty drewnopochodne" można podciągnąć wiele rodzajów płyt. Produkcja tych płyt, mająca ponad wiekową historię, wciąż się rozwija. Powstają nowe rodzaje płyt. Można jednak dyskutować, czy tak zwane konstrukcyjne tworzywa drzewne stosowane szeroko w budownictwie w Ameryce Północnej (mam tu na myśli paralam, infralam itp.) jest jeszcze wyrobem przemysłu płyt drewnopochodnych, czy już nie. Dla określenia zapotrzebowania na surowiec drzewny w omawianym zakresie w Polsce przyjąć należy, że do płyt i wyrobów przemysłu płyt drewnopochodnych zaliczamy:

- sklejkę,
- płyty wiórowe wraz z OSB,
- płyty pilśniowe wytwarzane metodą mokrą (płyty twarde i porowate) i suchą (LDF, MDF i HDF),
- włókno drzewne wytwarzane do różnych celów przez zakłady płyt drewnopochodnych, a w szczególności włókno do celów ogrodniczych, budowlanych i przemysłowych.

W tej wymienionej ostatnio grupie wyrobów, polski przemysł jest europejskim a nawet światowym liderem. Mam tu na myśli szczególnie zakład Ekopłyta w Czarnkowie, który rozwija produkcję włókien drzewnych do różnych zastosowań.

Przemysł Płyt Drewnopochodnych, jest przemysłem wytwarzającym bardzo różnorodne produkty i do produkcji jako surowiec wykorzystuje różne sortymenty drewna. Jak żadna inna gałąź przemysłu zużywa drewno poczynając od najszlachetniejszego odziomkowego drewna łuszczarskiego wykorzystywanego do produkcji sklejki, a kończąc na drobnicy leśnej pochodzącej z przecinek a nawet zrębków gałęziowych stosowanych do produkcji płyt pilśniowych i wiórowych. Przemysł ten zużywa także znaczne ilości odpadów drewna pochodzących z przemysłu tartacznego, meblarskiego i innych gałęzi przemysłu użytkujących drewno. Odpady te odbierane są od wytwórców w bardzo zróżnicowanej formie.

* mgr inż. Maria Antoni Hikiert, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych, ul. Mickiewicza 10a, 83-262 Czarna Woda
tel 0-58 5878216, e-mail: maria.hikiert@obrppd.com.pl

Są nimi trociny tartaczne, odpady tartaczne w postaci zrzynów defibracyjnych, okorków itp., odpady łuszczki oraz zrębki tartaczne.

Sięgając do historii, można śmiało stwierdzić, że przemysł płytowy sięgał stopniowo po coraz gorszy surowiec. Wiązało się to z rozwojem technologii, sztuki zaklejania płyt a także narastającym doświadczeniem. To sięganie po coraz mniej cenne asortymenty surowcowe było domeną nie tylko polskiego przemysłu płyt, ale ogólnym światowym trendem. Dla przykładu, w pewnym okresie niemiecki przemysł płyt drewnopochodnych zaliczany do światowych liderów w tej branży, rozwijał się przy nie zmieniającej się ilości świeżego drewna leśnego, a nawet zmniejszającej się ilości tego drewna pokrywając cały przyrost produkcji drewnem z szeroko rozumianego recyklingu.

Dotychczasowy rozwój Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Polsce

Polski Przemysł Płyt Drewnopochodnych za wyjątkiem sklejki powstał i rozwinął się w okresie powojennym. Zaczątkiem przemysłu płyt pilśniowych był niewielki zakład przejęty po wojnie w Świeradowie Zdroju. Następnie duże fabryki tych płyt zostały zakupione w Szwecji i zlokalizowane w Czarnej Wodzie, Koniecpolu i Nidzie. Uruchamiano je sukcesywnie w latach 1951 - 1954. Dalszy rozwój tej gałęzi przemysłu odbywał się na drodze modernizacji istniejącego potencjału, w tym budowę nowych ciągów produkcyjnych, jak również przez budowę całych nowych fabryk. Powstały one w Przemyślu, Czarnkowie, Karlinie i Krośnie Odrzańskim. W okresie przemian gospodarczo ustrojowych w latach

1. Z-dy Przemysłu Sklejek
   BIAFORM S.A.
   ul. Dojlidy Fabryczne 24
   15-566 Białystok
2. Bydgoskie Z-dy Sklejek
   „SKLEJKA-MULTI" S.A.
   ul. Fordońska 154
   85-752 Bydgoszcz
3. „Paged-Sklejka" S.A.
   ul. Mazurska 1
   14-300 Morąg
4. Orzechowskie Z-dy Przemysłu Sklejek
   ul. Miłosławska 13
   62-322 Orzechowo
5. „SKLEJKA-EKO" S.A.
   ul. Reymonta 35
   63-400 Ostrów Wlkp.
6. Piotrkowskie Z-dy Przemysłu Sklejek
   ul. Roosevelta 28
   97-300 Piotrków Tryb.
7. Fabryka „Sklejka-Pisz" S.A.
   ul. Dr Wł. Klementowskiego 19
   12-200 Pisz

dziewięćdziesiątych nastąpiło zdecydowane załamanie produkcji płyt pilśniowych wytwarzanych metodą mokrą. Załamanie to doprowadziło do upadłości zakładu w Rucianem Nidzie, w Karlinie i w Czarnej Wodzie. Zakład w Rucianem Nidzie został w wyniku upa-

dłości zlikwidowany. Zakłady w Karlinie i Czarnej Wodzie mimo statusu upadłości w dalszym ciągu prowadzą produkcję i wydaje się, że w sytuacji dobrej koniunktury jaka jest obecnie, będą nadal funkcjonowały.

1. Z-dy Płyt Pilśniowych
   "Czarna Woda" S.A.
   ul. Mickiewicza 10
   83-262 Czarna Woda
2. "EKOPŁYTA" S.A.
   ul. Przemysłowa 2
   64-700 Czarnków
3. PŁYTY-KARLINO S.A.
   w Warszawie
   Oddział w Karlinie
   ul. Kołobrzeska 17-19
   78-230 Karlino
4. Koniecpolskie
   Z-dy Płyt Pilśniowych S.A.
   ul. Kolejowa 3
   42-230 Koniecpol
5. HARDEX S.A.
   ul. Gubińska 63
   66-600 Krosno Odrz.
6. Z-dy Płyt Pilśniowych S.A.
   ul. Ofiar Katynia 17
   37-700 Przemyśl

Płyty wiórowe na naszym rynku pojawiły się w końcówce lat pięćdziesiątych, kiedy to powstał pierwszy ciąg o wydajności 33 tys. m^3/rok w Rucianem Nidzie i w Witaszycach – 28 tys. m^3/rok. (1959-1960 r.) Do połowy lat sześćdziesiątych zbudowano dwa kolejne duże jak na owe czasy zakłady w Szczecinku i w Suwałkach. W 1974 roku uruchomiono w Jaśle nowoczesną produkcję płyt trójwarstwowych o wydajności 120 tys. m^3/rok. Dalszy rozwój polskiego przemysłu w tej gałęzi znaczyły kolejno uruchamiane fabryki w Grajewie, Wieruszowie, Karlinie, Czarnkowie, Ustianowej i w Żarach. Wiele z tych zakładów już nie istnieje i na dziś mapa przemysłu płyt wiórowych OSB i MDF (metoda sucha) przedstawia się jak poniżej. Wielkość ich produkcji plasuje Polskę w europejskiej czołówce. Trudno jest jednak podać dokładne ilość wyprodukowanych płyt wiórowych, MDF i OSB. Od kilku lat zakłady produkujące płyty metodą suchą nie ujawniają poziomu swojej produkcji. Nie można się też opierać na danych GUS, gdyż są one błędna z uwagi na brak szczegółowej klasyfikacji płyt. Można natomiast określić zdolność produkcyjną zainstalowanych linii, która obecnie jest wykorzystywana prawie w 100%. Dla płyt OSB i wiórowych wynosi ona 3.370.000 a dla płyt MDF 1.050.000 m^3.

Trzeba zaznaczyć, że zakłady płyt pilśniowych i wiórowych lokalizowane były w oparciu o możliwości bazy surowcowej, jaką były i są Lasy Państwowe. Lokację przemysłu płyt drewnopochodnych przedstawiają załączone mapki, na których każda z gałęzi płyt przedstawiona jest osobno.

1. Grajewo: Particleboard PlantsS.A.
ul. Wiórowa 1,
19-203 Grajewo POLSKA

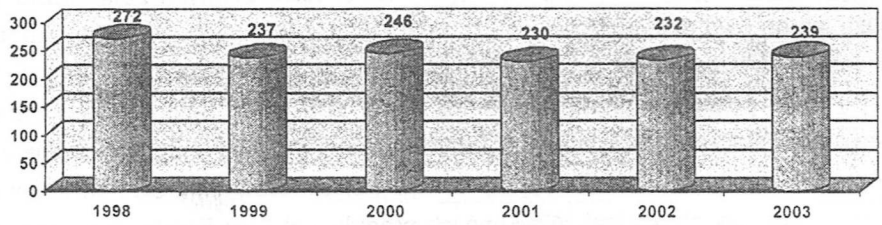
2. Wieruszów: Particleboard Plants„PROSPAN"
ul. Bolesławiecka10,
98-400 WieruszówPOLSKA

3. Szczecinek: „POLSPAN" Sp. z o.o.
ul. Waryńskiego 1,
78-401 Szczecinek POLSKA

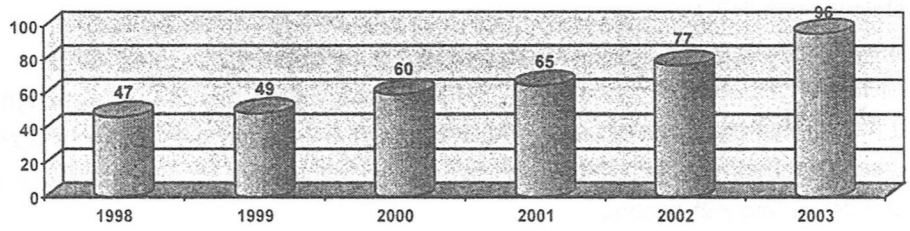
4. Żary „KRONOPOL" S.A.
ul. Serbska 56,
68-200 Żary POLSKA

5. Karlino "ALPEX" S.A. Warszawa
ul. Kołobrzeska 17-19,
78-230 Karlino POLSKA

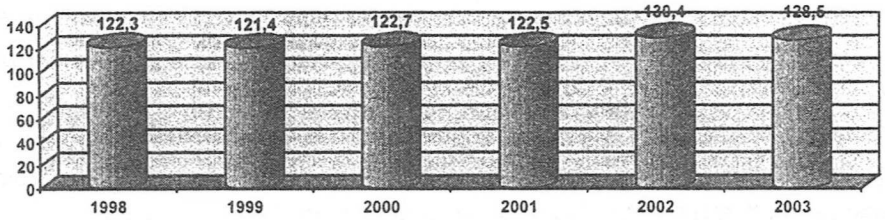
Produkcja płyt pilśniowych twardych w Polsce w latach 1998-2003 (1000 Mg)



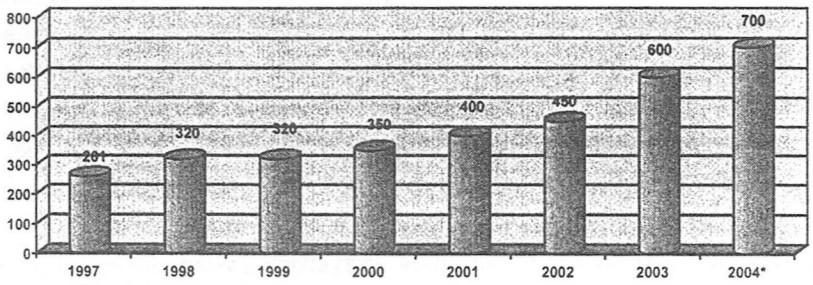
Produkcja płyt pilśniowych porowatych w Polsce
w latach 1998-2003 (1000 Mg)



Produkcja sklejki w Polsce w latach 1998 – 2003 (1000 m^3)



Orientacyjna produkcja płyt MDF w Polsce w latach 1997-2004 (1000 m^3)



* przewidywana

Prognoza rozwoju

Aby przedstawić zapotrzebowanie na surowiec drzewny przez przemysł płyt drewnopochodnych w najbliższej perspektywie, należałoby określić prognozę rozwoju tego przemysłu. Jest to zadanie dosyć trudne, gdyż w gospodarce rynkowej podaż zależy przede wszystkim od popytu. Przemysł płyt drewnopochodnych oparty o metodę suchą jest zarządzany przez silne międzynarodowe koncerny, które są w stanie w przypadku koniunktury bardzo szybko zainwestować i uruchomić nowe ciągi czy nawet zakłady. Przykładem może być tu zakład w Mielcu. Rozwój zależy też w dużym stopniu od bazy surowcowej, która w Polsce wydaje się dosyć szczupła. Wydaje się, że przemysł sklejkowy już dawno osiągnął barierę surowcową. Płyty wiórowe i pilśniowe mogłyby się jeszcze rozwijać o ile nie zagrożą im inne konkurencyjne sektory przemysłu jakimi są energetyka

odnawialna, przemysł celulozowo papierniczy czy produkcja palet. W Niemczech, które są europejskim liderem w produkcji płyt wiórowych osiągnięto poziom rocznej produkcji 120 m^3 na 1000 mieszkańców. W Polsce, wytwarzamy około 70 m^3 na 1000 mieszkańców i jest to dobry średni poziom europejski, ale aby osiągnąć poziom liderów europy należałoby zwiększyć produkcję o 70%. Aby określić zapotrzebowanie na surowiec przez przemysł płyt drewnopochodnych w najbliższej przyszłości, oparłem się na ankietyzacji przemysłu, która uwzględnia zamiary rozwoju w poszczególnych zakładach. Ze zrozumiałych względów nie przytaczam potrzeb poszczególnych zakładów, ale zbiorowe potrzeby całych gałęzi przemysłu płyt drewnopochodnych.

Potrzeby surowcowe w latach poprzednich i bieżące, stopień wykorzystania świeżego drewna

Bieżące potrzeby surowcowe i surowiec zużyty do produkcji w latach poprzednich przedstawiają załączone wykresy i tablice. Wykresy obrazują całkowite zużycie surowca przez poszczególne gałęzie przemysłu płyt w minionym okresie bez rozbicia na surowiec leśny i pochodzący z innych źródeł. Tablica przedstawia zużycie w roku 2003 i planowane zużycie w roku bieżącym z uwzględnieniem sortymentu surowca.

Innym, bardzo interesującym zagadnieniem jest udział drewna świeżego, pochodzącego z lasów w ogólnej zużywanej przez przemysł ilości surowca. Udział ten został określony w następujący sposób:

Zapotrzebowanie na surowiec w roku 2004 wszystkich zakładów przemysłu płyt drewnopochodnych za wyjątkiem zakładów sklejkowych wynosi 7.932.000 m^3 (według ankiet).

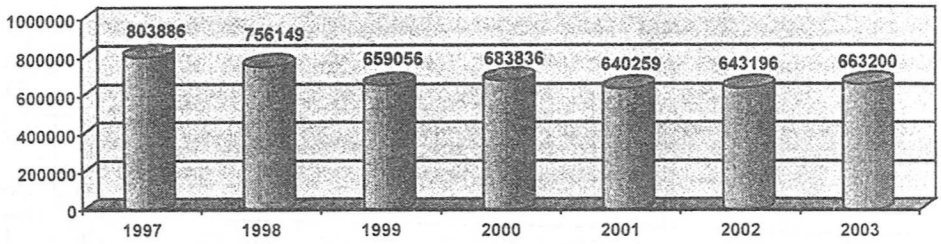
Zapotrzebowanie na surowiec leśny w roku 2004 oceniono na 6.028.000 m^3 , także na podstawie danych ankietowych.

Stopień wykorzystania surowca obliczony został jako stosunek pochodzącego z lasów drewna świeżego do całkowitej ilości zużytego surowca. Wynosi on:

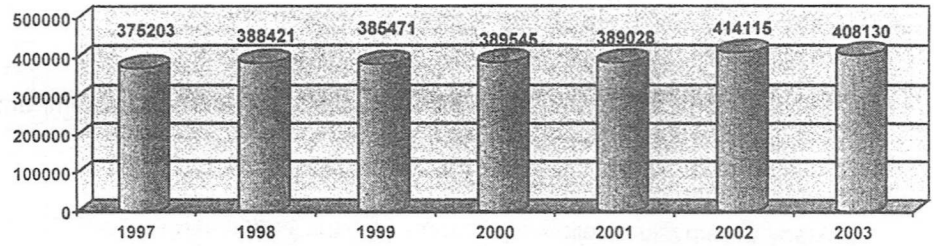
$$6.028.000 / 7.932.000 \times 100\% = 76\%$$

Okazuje się, że polski przemysł płyt drewnopochodnych zużywa około 24% drewna będącego odpadami dla innych gałęzi przemysłu drzewnego, głównie tartacznego. Są to trociny, wióry, zrębki i zrzyny tartaczne. Trzeba podkreślić, że odpady z innych gałęzi przemysłu były do tej pory bardzo tanim surowcem, w znacznym stopniu obniżającym materiałowe koszty produkcji. Nic więc dziwnego, że udział tej grupy surowca w ogólnej ilości zużywanej masy drewna osiągnął w stosunkowo niedługim czasie dosyć wysoki poziom.

Orientacyjne zużycie surowca do produkcji płyt pilśniowych twardych w latach 1997-2003 (m^3)



Orientacyjne zużycie surowca do produkcji sklejek w latach 1997-2003 (m^3)



Prognoza potrzeb surowcowych w najbliższej przyszłości

Prognoza potrzeb surowcowych na okres do 2010 roku została opracowana na podstawie ankiet. Ankietyzacją objęto wszystkie zakłady członkowskie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, a także zakłady do Stowarzyszenia nie należące. (np. zakłady w upadłości.) W przypadku potrzeb na drewno łuszczarskie do produkcji sklejki, zestawienie sporządzono w dwóch wersjach. Wersja "A" ujmuje dynamiczny rozwój produkcji w jednym z zakładów w oparciu o surowiec iglasty. Zachodzi pytanie, czy dojdzie do takiego, związanego z kosztami inwestycyjnymi rozwoju? Zależeć to będzie głównie od możliwości pokrycia potrzeb surowcowych, co w obecnym okresie jest trudne. Dlatego wariant "B" zakłada, że do rozwoju produkcji w oparciu o tę konkretną inwestycję z przyczyn deficytu surowca nie dojdzie.

Potrzeby przedsiębiorstw produkujących sklejkę w zakresie surowca drzewnego

Drewno łuszczarskie [m³]	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
iglaste A	58.600	63.550	171.900	173.100	175.100	176.100	177.100
B	58.600	63.550	67.400	68.600	71.600	72.600	73.600
liściaste, w tym:	349.930	381.170	412.770	444.620	461.620	476.520	486.420
brzoza	208.280	228.925	247.800	268.900	282.650	290.900	299.400
olcha	117.000	127.575	136.400	146.300	149.750	154.400	155.400
buk	24.650	27.670	28.570	29.420	30.020	31.220	31.620
OGÓŁEM A	**408.530**	**447.720**	**584.670**	**617.720**	**636.720**	**652.620**	**663.520**
B	**408.530**	**447.720**	**480.170**	**513.220**	**533.220**	**549.120**	**560.020**

Uwagi wybrane z ankiet:

1. Procent potrzeb surowcowych na 2004 rok zabezpieczony podpisanymi umowami 80%.
2. Próby importu surowca drzewnego:

   Zakłady przemysłu sklejkowego importują bądź podejmują próby importu surowca z Rosji. W latach 1997-1998 jeden z Zakładów importował buk z Niemiec i Danii.
3. Opis zaistniałych problemów dostaw surowca, wg opinii odbiorców:
   - problem w zabezpieczeniu surowca polega na corocznym pomniejszaniu pozyskania drewna sklejkowego przez LP,
   - powstają nowe zakłady drzewne, które w swej technologii produkcji wykorzystują drewno sklejkowe,
   - brak rytmicznych dostaw surowca drzewnego zmusza do robienia kosztownych zapasów,
   - z powodu słabych dostaw producenci zmuszeni są do kupowania drewna od pośredników lub z importu,
   - ograniczona podaż surowca powoduje wzrost cen, natomiast jakość surowca ulega pogorszeniu w wyniku czego następuje spadek wydajności i pogorszenie jakości pozyskanej łuszczki, co wpływa na zmniejszenie produkcji sklejki w wyższych klasach.

Potrzeby przedsiębiorstw płyt drewnopochodnych za wyjątkiem sklejkowych w zakresie surowca drzewnego

Surowiec [tys. m³]	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
drobnica leśna	1.348	1.460,6	1.502,3	1.377	1.572,4	1.602,4	1.637,4
Papierówka	3.460	3.655,7	4.571,6	4.679	4.779,6	4.879,6	4.879,6
zrębki tartaczne	1.651	1.869,6	1.766,4	1.857	1.937,7	2.020,7	2.050,7
trociny, wióry	1.170	1.374,2	1.479,5	1.540	1.617,5	1.701,5	1.757,5
zrzyny defibratorowe	303	305,1	320,4	317	317,6	317,6	317,6
RAZEM	**7.932**	**8.665,2**	**9.640,2**	**9.770**	**10.224,8**	**10.521,8**	**10.642,8**

Uwagi wybrane z ankiet:

1. Procent potrzeb surowcowych na 2004 rok zabezpieczony podpisanymi umowami 85%
2. Import surowca drzewnego
   Zakłady płyt pilśniowych importują surowiec w niewielkich ilościach głównie z:
   - Ukrainy
   - Białorusi
   - Rosji
3. Opis zaistniałych problemów dostaw surowca wg opinii odbiorców:
   Podstawowym problemem jest niewystarczająca ilość i rodzaj surowca, jaki można zakupić w LP, inne to:
   - w dostarczanych sortymentach mała ilość żerdzi i drobnicy,
   - nie przetwarzanie sortymentów j/w na zrębki bezpośrednio w LP na terenach administrowanych przez Regionalną Dyrekcję LP w Krośnie i Lublinie,
   - perspektywa silnej konkurencji ze strony energetyki zarówno co do masy jak też i cen,
   - zmniejszenie przetarcia drewna w tartakach, spowodowane niską podażą drewna tartacznego,
   - brak zaangażowania w pozyskaniu drewna grupy M_1 (drewno małowymiarowe),
   - duży deficyt na rynku w dostawie papierówki i drobnicy leśnej, lasy nie zwiększają pozyskania tego surowca,
   - ograniczenie sprzedaży przez nadleśnictwa i kierowanie surowca na sprzedaż na cel energetyczne.

Innym problemem jest sprawa konkurencji ze strony energetyki:

- energetyczne wykorzystanie surowca drzewnego pogłębia jego deficyt (10÷30%) powodując pogorszenie konkurencyjności polskich wyrobów drewnopochodnych,

- powstawanie nowych kotłowni ekologicznych na odpady drzewne (zrzyny, zrębki, trociny), bez jakiegokolwiek bilansowania możliwości surowcowych.

Próba określenia potrzeb surowcowych w oparciu o zdolność produkcyjną przemysłu

Ocena potrzeb surowcowych w oparciu o ankietyzację zakładów spełnia swoją rolę w przypadku, kiedy ta ankietyzacja jest pełna, a więc obejmuje wszystkich producentów. Obecna trudna sytuacja surowcowa skłoniła producentów do solidarnego uczestnictwa w ankietyzacji. Jest jednak swojego rodzaju okazja, aby postawić pytanie czy w sposób zupełnie teoretyczny można obliczyć surowcowe potrzeby przemysłu i z jaką dokładnością. Próbę taką podjęto w oparciu o zdolności produkcyjne, w odniesieniu do zakładów płytowych z wyjątkiem sklejki. Zdolności produkcyjne polskiego przemysłu płyt drewnopochodnych w roku 2004 zestawione zostały w tablicy.

Tablica. Zdolność produkcyjna polskiego przemysłu płyt drewnopochodnych x 1000

Rodzaj płyt	Zdolność produkcyjna	Zdolność produkcyjna [Mg/rok]
Płyty pilśniowe twarde	327,0 Mg/rok	327,0
Płyty pilśniowe porowate	163,5 Mg/rok	163,5
Płyty wiórowe	2690 m^3/rok	2044,4
Płyty OSB	350 m^3/rok	266,0
Płyty MDF	1050 m^3/rok	672,0
Sklejka	216 m^3/rok	129,6
Razem	—	3602,5
Razem bez sklejki	—	3472,9

Zdolność produkcyjną przeliczono na metry sześcienne surowca przyjmując ciężaru właściwy 550 kg/m^3 powietrzno suchej sosny jako gatunku dominującego.

3472,9 Mg / 0,55 Mg / m3 = 6314 m^3 netto w wyrobach

Przy współczynniku wykorzystania materiału 0,8 zapotrzebowanie na surowiec osiągnie poziom:

6314 m3 / 0,8 = 7893 m^3

Jest to cyfra bardzo zbliżona do 7932 uzyskanej z ankiet. Różnica 39.000 m^3 jest pomijalnie mała.

Zapotrzebowanie na surowiec leśny producentów płyt drewnopochodnych [m³]

Lata	Odbiorcy	Zapotrzebowanie na surowiec ogółem			Zapotrzebowanie na surowiec								
					średniowymiarowy						małowymiarowy do przerobu przemysłowego		
					do przerobu przemysłowego			w tym papierówka					
		iglasty	liściasty	razem	iglasty	liściasty	razem	iglasty	liściasty	razem	iglasty	liściasty	razem
2003	Producenci płyt wiórowych	2.142.000	225.000	2.367.000	1.505.000	225.000	1.730.000	598.000	175.000	773.000	637.000	-	637.000
2004		2.300.000	300.000	2.600.000	1.550.000	300.000	1.850.000	620.000	150.000	770.000	750.000	-	750.000
2003	Producenci płyt pilśniowych: -twardych	613.000	11.000	624.000	163.000	11.000	174.000	110.000	11.000	121.000	450.000	-	450.000
2004		635.000	13.000	648.000	150.000	13.000	163.000	100.000	13.000	113.000	485.000	-	485.000
2003	-porowatych	217.000	14.000	231.000	162.000	14.000	176.000	51.500	7.000	58.500	55.000	-	55.000
2004		265.000	15.000	280.000	205.000	15.000	220.000	50.000	10.000	60.000	60.000	-	60.000
2003	Producenci płyt MDF	1.120.000	750.000	1.870.000	920.000	750.000	1.670.000	820.000	750.000	1.570.000	200.000	-	200.000
2004		1.100.000	800.000	1.900.000	1.100.000	800.000	1.900.000	1.100.000	800.000	1.900.000	-	-	-
2003	Producenci płyt OSB	600.000	-	600.000	600.000	-	600.000	600.000	-	600.000	-	-	-
2004		600.000	-	600.000	600.000	-	600.000	600.000	-	600.000	-	-	-

Lata	Odbiorcy	Zapotrzebowanie na surowiec ogółem			Zapotrzebowanie na surowiec								
					średniowymiarowy						małowymiarowy		
					do przerobu przemysłowego			w tym papierówka			do przerobu przemysłowego		
		iglasty	liściasty	razem	iglasty	liściasty	razem	iglasty	liściasty	razem	iglasty	liściasty	razem
2003	razem	4692000	1000000	5692000	3350000	1000000	4350000	2179500	9430000	3122500	1342000	0	1342000
2004		4900000	1128000	6028000	3605000	1128000	4733000	2470000	9730000	3443000	1295000	0	1295000

Roger M. Rowell*

Czynniki determinujące przyszłość biokompozytów

Wstęp

Drewno jest dzisiaj na świecie głównym surowcem pochodzenia biologicznego. Niektóre kraje są jednak pozbawione drewna i starają się wykorzystywać inne surowce, których źródłem jest przyroda. Dlatego jest rzeczą ważną poznanie ich właściwości, sposobów pozyskiwania i przerobu.

Celuloza jest najczęściej występującym naturalnym polimerem. Ustalono, że każdego roku w wyniku fotosyntezy powstaje 830 milionów ton tego związku (Krassig 1993). Jeżeli przeciętna roślina zawiera 40% celulozy (w stosunku do suchej masy), to roczny przyrost surowca z tego źródła wyniesie 2000 milionów ton. Można to porównać z $225x10^9$ tonami ustalonych zasobów ropy i gazu ziemnego. Podczas gdy surowce pochodzenia biologicznego są odnawialne, surowce kopalne niestety nie.

Surowce pochodzenia biologicznego mogą mieć różne wymiary i kształty w zależności od tego, jaki produkt końcowy chcemy z nich otrzymać. Tak więc mamy tu następujące formy: postać litą, forniry, zrębki, wióry różnego wymiaru, pęczki włókien, włókna pojedyncze (smukłość >10), mączkę, krystality celulozy, cukry proste, węgiel (Merra 1979). Energia potrzebna do otrzymania określonych cząstek wzrasta wraz ze zmniejszeniem się ich wymiarów (Maloney 1996). Jeśli chodzi o wytrzymałość na rozciąganie, to dla drewna równa się ona 12 GPa, dla ściany komórkowej 36 GPa, a dla mikrokrystalitów celulozy – 137 GPa (dla kewlaru wynosi 130 GPa). Biosurowce są anizotropowe, higroskopijne, porowate, lepkosprężyste, nie mają własności ściernych, są podatne na rozkład biologiczny i kompostowanie, są palne, reaktywne, o dużej smukłości, o dużym stosunku wytrzymałości do masy, mają dobre własności izolacyjne (w stosunku do dźwięku, ciepła i elektryczności). Ich włókna są w środku puste, mają budowę warstwową molekularną ze zintegrowaną substancja matrycową (wypełniającą).

Biosurowce były i są tradycyjnie używane do wyrobu tkanin, mas włóknistych i papieru, opakowań, kompozytów, filtrów, sorbentów, geotekstyliów, paliw i chemikaliów. Wśród nich wzrost produkcji tekstyliów, mas włóknistych, papieru, opakowań i chemikaliów nie pozostaje w tyle za wzrostem liczby ludności świata. Szybciej niż liczba ludności wzrasta zużycie energii, materiałów i czystej wody.

---

* Dr Roger M. Rowell, USDA, Forest Service, Forest Products Laboratory and Biological Systems Engineering Departament, University of Wisconsin, Madison, WI

Najszybciej rosnącą grupą ludności na świecie jest klasa średnia a jej zapotrzebowanie na materiały ciągle wzrasta. Przykładowo w USA w 1970 roku średnia powierzchnia jednorodzinnego domu była równa 140 m^2. W 1990 zwiększyła się ona do 193 m^2 i przewiduje się, że w 2050 roku wyniesie 240 m^2. Zapotrzebowanie na energię spowodowało wzrost jej ceny i oczekuje się, że będzie ona rosła także w ciągu następnej dekady. Dlatego zmniejszanie zużycia energii we wszystkich procesach przerobu biosurowców jest głównym celem przemysłu. Zapotrzebowanie na czystą wodę również rośnie ze względu na coraz powszechniejsze stosowanie chemikaliów i wzrost zanieczyszczeń.

Konkurencja surowców

Globalne zasoby surowców pochodzenia biologicznego grają główną rolę w konwersji CO_2 do tlenu, który jest niezbędny do życia. W związku z kontynuowaną dyskusją na temat czystego powietrza jednym z głównych argumentów na rzecz niewycinania drzew (na równi z innymi rozważaniami n/t środowiska) jest konieczność zachowania dużych zasobów biosurowców, szczególne lasów jako źródła tlenu.

Wraz ze wzrostem liczby ludności nasila się konkurencyjna walka o ziemię. W 1830 r. liczba ludności świata wynosiła 1 miliard. W ciągu następnych 100 lat podwoiła się. Obecnie liczba ludności zwiększa się o 1 miliard co 11 lat. Biokompozyty mogą sprostać wzrastającemu zapotrzebowaniu na materiały, jednakże zapotrzebowanie na żywność będzie o wiele większe.

Stale trwa dyskusja na temat używania zasobów odnawialnych i nieodnawialnych. Przyszłość będzie sprzyjać stosowaniu zasobów odnawialnych, ale w ramach działalności zgodnej z ekonomią. Recykling stanie się sprawą bardzo ważną i da zasobom nieodnawialnym argument na ich korzyść, oparty na ponownym ich stosowaniu bez istotnego pogorszenia się właściwości użytkowych.

Zagadnienie to może zostać wyjaśnione w rezultacie zbadania cyklu życia, które da rzeczywiste porównanie produktów pochodzących z obydwu źródeł.

W celu zapewnienia stałych dostaw biosurowców, zarządzanie obszarami dającymi produkcję rolniczą powinno pozostawać w gestii proaktywnego systemu zarządzania ziemią, którego celem jest zarówno zrównoważone rolnictwo, jak i promowanie zdrowych ekosystemów. Zarządzanie ekosystemem nie jest tożsame z zakonserwowaniem go, co może sugerować zaniedbanie tego ekosystemu. Zrównoważone rolnictwo oznacza równowagę między zachowaniem pewnego stanu a użytkowaniem ziemi rolniczej dla potrzeb socjalnych i ekonomicznych z punktu widzenia korzyści lokalnych, narodowych i globalnych. Zrównoważone rolnictwo nie oznacza nieograniczonego eksploatowania, ale jest

nakierowane na zaspokojenie potrzeb obecnej generacji bez narażania na utratę zdolności zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń. Polega ono obecnie na ciągłym wytwarzaniu przy wykorzystywaniu biosurowców, na braniu pod uwagę wielokrotnej uprawy ziemi i ochronie, odnawianiu i konserwacji całego ekosystemu.

Panuje pogląd, że drewno jest odnawialne. Nie jest to prawdą. Odnawialne jest drzewo, z którego pochodzi drewno i dlatego jest konieczne istnienie zdrowych ekosystemów i podkreślanie tego w dyskusjach o odnawialności.

Czynniki wpływające na rozwój technologii

Istnieją trzy główne czynniki wpływające na rozwój technologii w dziedzinie biomateriałów: koszty, właściwości użytkowe i środowisko. Większość biokompozytów wytwarzana jest w skali masowej i przy niskich kosztach. Tak więc koszty wyrobów są głównym czynnikiem wpływającym na rozwój tego przemysłu. Właściwości użytkowe są ważne, ale dla większości kompozytów nie są najistotniejszym czynnikiem rozwoju. Konsumenci są skłonni płacić więcej za produkt o lepszych właściwościach, ale o ile więcej, jest sprawą sporną. Środowisko, to następne zagadnienie, ale o ile więcej użytkownicy będą skłonni płacić za produkt przyjazny środowisku? Jest to również zagadnienie dyskusyjne.

Edukacja

Przemysł drzewny przyszłości potrzebuje ludzi wykształconych. Niestety liczba szkół uniwersyteckich w świecie kształcących w dziedzinie technologii drewna zmniejsza się. W związku z globalnym kryzysem ekonomicznym zapotrzebowanie na ludzi wykształconych maleje. Ogólnie biorąc ci, którzy pracują obecnie w przemyśle drzewnym starzeją się a coraz mniej młodych ludzi przychodzi im na zmianę.

Rynek pracy i system edukacyjny nie są skoordynowane. Dla młodych ludzi przemysł drzewny nie jest atrakcyjny, gdy dysponuje on tylko niewielką ilością miejsc pracy. Dopóki nie będzie tych miejsc nie należy oczekiwać, że będą oni studiować technologię drewna. W tym czasie, gdy studenci się uczą rynek pracy może ulec zmniejszeniu. W ten sposób koło się zamyka.

Recykling i środowisko

Kierunek, w którym powinniśmy zmierzać, to stosowanie przyjaznych dla środowiska technologii w celu wytwarzania po niskich kosztach biomateriałów o dobrych własnościach użytkowych. Obecnie wiele wytwarzanych kompozytów, które są tanie nie są jednocześnie najlepsze z punktu widzenia środowiska i vice versa. Wiele firm mówi o „zielonych technologiach", ale to pojęcie powinno być jeszcze dokładnie zdefiniowane. Jest

faktem, że wiele koncepcji w dziedzinie ochrony środowiska nie ma jasnej i zrozumiałej definicji. Na przykład stosujemy termin „nadający się do recyklingu" mając na myśli ponowne użycie. Ale co to oznacza, jeśli w naszym otoczeniu nie ma żadnego programu recyklingu? A jeśli one istnieją, to jaka ilość tych przedmiotów poddawana jest w rzeczywistości recyklingowi? Dalej, jeśli poddajemy je recyklingowi, to jakie wyroby zamierzamy z nich otrzymać i jakie będą one miały własności? Wiele, jeśli nie większość wyrobów otrzymywanych dzisiaj w ten sposób to wyroby droższe i mające gorsze własności użytkowe aniżeli wyroby oryginalne, wyprodukowane z surowców pierwotnych.

To, co nazywamy recyklingiem jest w rzeczywistości niczym więcej niż wysegregowaniem i ponownym użyciem. Technologie recyklingu przyszłości będą znacznie różniły się od tych, które istnieją dzisiaj. Na przykład różne rodzaje tworzyw sztucznych będą stosowane w zależności od ich składu chemicznego i albo będą one poddawane ponownemu stopieniu, albo będą rozkładane na ich podstawowe składniki chemiczne w celu otrzymania tych samych, albo innych wyrobów. Metale, szkło, gumy i inne surowce będą sortowane w zależności od typu, koloru, składu chemicznego i albo będą ponownie stosowane w czystej postaci, albo poddane zostaną rozkładowi na podstawowe składniki i skierowane do otrzymywania nowych, lub zupełnie innych produktów. Być może zasoby pochodzenia biologicznego będą w przyszłości spalane dla pozyskiwania energii, albo rozkładane do prostych związków chemicznych i stosowane w zupełnie inny sposób, którego dzisiaj możemy się tylko domyślać. Może się to odnosić do chemii węgla (tlenku węgla), który może być stosowany do otrzymywania szerokiej gamy chemikaliów.

Używamy również w stosunku do biosurowców określenia „zdolny do rozkładu biologicznego" uważając, że jest to ich zaletą. Bioprodukt zmagazynowany w nowoczesnych gospodarstwach nie ulega biologicznemu rozkładowi aerobowemu ze względu na brak tlenu w uszczelnionych pojemnikach. Tak więc produkt ten może być sprzedawany jako zdolny do rozkładu biologicznego, ale może nigdy nie ulec temu rozkładowi. Nawet termin „zdolny do kompostowania" może wprowadzić w błąd, ponieważ produkt może nie znaleźć się w programie mającym na celu kompostowanie.

Innym, ciekawym aspektem stosowania pojęcia zdolności do biodegradacji jako elementu promocji jest to, że nie chcemy, aby wszystkie produkty uległy tej degradacji. Oczywiście, nie jest rzeczą mądrą zalecenie stosowania „biodegradowalnych" elementów konstrukcyjnych do budowy skrzydeł samolotów, albo do budowy wysokościowców. Tak więc podatność na rozkład biologiczny znajdzie swoje miejsce w produktach przyszłości, ale tylko wtedy, gdy przyniesie to nam korzyści.

Wiele dyskutuje się wyrażając poglądy za i przeciw na temat stosowania biosurowców do celów energetycznych. Chociaż zagadnienie to nie jest tematem niniejszego artykułu, należy stwierdzić, że końcowym etapem recyklingu zasobów biologicznych jest kompostowanie, spalanie lub bezpośrednie nawożenie. O ile przy nowych technologiach nie mamy na względzie kontrolowania rozkładu surowca, to przy recyklingu musimy wziąć pod uwagę cały cykl życia biomateriału. Jest rzeczą interesującą, że niektórzy ludzie są zwolennikami kompostowania i przeciwnikami spalania. Ten sprzeciw spowodowany jest wydzielaniem się CO_2 w procesie spalania. Niestety, ludzie ci nie rozumieją, że w trakcie kompostowania wydziela się równieżCO_2 w tych samych mniej więcej ilościach, co przy spalaniu.

Spalanie biosurowców nie jest głównym problemem w wydzielaniu do atmosfery CO_2 w skali globalnej. Spalanie ich można rozpatrywać jako zjawisko cykliczne. Znaczy to, że przy spalaniu lub kompostowaniu biosurowców wydziela się tyle samo CO_2, ile zużywa się go w procesie asymilacji. Realnym problemem jest natomiast spalanie surowców kopalnych. Ustalono, że z tego źródła w USA dostaje się do atmosfery co roku 1,7 mld ton CO_2 (Hertzog 1997). Biozasoby nie są w stanie zużyć tych ogromnych ilości CO_2 wydzielających się np. z wydobytego spalonego węgla liczącego sobie miliony lat.

Z punktu widzenia ochrony środowiska jednym z ważnych zagadnień w przypadku biokompozytów jest rodzaj użytego środka wiążącego. Surowcem wyjściowym dla większości stosowanych w przemyśle klejów jest ropa naftowa. Z niej pochodzą: fenol, formaldehyd, mocznik, izocyjaniany, PVA i inne. Problemami przy ich stosowaniu są związki lotne uwalniane przy produkcji kompozytów i następnie przy używaniu wyrobów, toksyczność żywic podczas procesu wytwórczego, recykling i pozbywanie się kompozytów i koszty.

W trakcie są badania mające na celu stworzenie nowych sposobów klejenia, nieopartych na produktach pochodzących z ropy naftowej, nietoksycznych, wywodzących się natomiast z surowców odnawialnych przy lepszym zrozumieniu mechanizmów adhezji. Mechanizmy te wymagają lepszego poznania zjawisk powierzchniowych i międzyfazowych zachodzących miedzy biokomponentami i matrycą. Najnowsze badania w tej dziedzinie dotyczą użycia enzymów, aktywowania powierzchni, biotechnologii, modyfikacji chemicznej i technologii plazmowej.

Produkty

Istnieje wiele możliwości rozszerzenia istniejących i stworzenia nowych rynków zbytu dla biomateriałów. Kierunek, który istnieje w przemyśle biokompozytów polega na tym, że gdy pojawia się nowy produkt, to przewidziany dla niego rynek ma w wielu przypadkach

wyprzeć rynek już istniejącego kompozytu. Mamy coś co można nazwać „biomateriałowym pasztetem". Powiększamy rynek jednego biokompozytu kosztem innego. Na przykład płyty z długich wiórów (strandboards), czy „waflowe" (waferboards) mogą wejść częściowo na rynek sklejki.

Nie powiększy to całego „pasztetu", a zmieni tylko udział w nim każdego ze składników. Tymczasem chcemy koniecznie powiększyć całość. Należy wiec podejść do tego w inny sposób. Chodzi o to, aby wprowadzić nowe wyroby w celu wyparcia z rynku wyrobów nie wykonywanych z biosurowców. Należy wejść na rynki, na których nigdy dotychczas nie byliśmy. Oceniając potencjalne rynki dla biomateriałów należy rozpatrzeć dwa ważne aspekty: rynki i produkty. Wewnątrz każdego z nich występują dwie możliwe opcje: istniejące rynki i nowe rynki oraz istniejące produkty i nowe produkty. Mamy już istniejące produkty na istniejących rynkach i one pozostaną a w niektórych przypadkach będą rosnąć. Pożądane jest, aby wykorzystać istniejący rynek w celu wprowadzenia nowego produktu albo szukać nowego rynku dla istniejącego produktu. Największym ryzykiem jest wprowadzenie nowego produktu na nowy rynek. Podejście to jest bardzo ryzykowne, lecz może się udać.

Jak już przedtem wspomniano, przemysł biomateriałów idzie w kierunku stosowania coraz mniejszych cząstek. Przy stosowaniu włókien większość wad, które występują w roślinie może zostać wyeliminowana. Produkt staje się bardziej homogeniczny. Włókna można pozyskać z wielu roślin, nie tylko z drzew i dlatego ich stosowanie bardzo się rozszerza.

Włókna drzewne występują w dwóch długościach: krótkie i bardzo krótkie. Występują one w wyrobach krótkowłóknistych o ile nie łączy się ich z dłuższymi włóknami pochodzenia rolniczego. Istnieją wyroby wywodzące się wyłącznie z roślin krótkowłóknistych, wyroby, w których pęczki długich włókien zmieszane są z krótkimi włóknami i wyroby wykonane wyłącznie z włókien długich. Stosując wszystkie rodzaje włókien w różnych kombinacjach można otrzymać wiele nowych i interesujących produktów.

Istnieje wiele potencjalnych nowych produktów, które powinny być wzięte pod uwagę w dyskusji o przyszłości. Istniejące rynki będą się rozszerzać, możliwe jest też powstanie nowych. Poniżej omówione zostaną tylko niektóre możliwości otrzymywania nowych wyrobów głównie na bazie włókien. Są to: geotekstylia, filtry, kompozyty konstrukcyjne (budowlane), kompozyty niekonstrukcyjne, wyroby wytłaczane, opakowania i kompozyty łączone z innymi materiałami.

Geotekstylia

Długie włókna, takie jak kenaf, juta, bawełna, sizal, agawa itp. Mogą być łączone z krótkimi włóknami i formowane w postaci elastycznych mat produkowanych na zasadzie spilśnienia (grępłowania), igłowania włókniny, albo przez stapianie termoplastycznych włókien służących jako matryca (patrz rys.1).

Przy grępłowaniu włókna są czesane, mieszane i fizycznie spilśniane w filcową matę. Zwykle mata ma wysoką gęstość, ale może być produkowana o dowolnej gęstości. Mata igłowana jest produkowana w maszynie, w której kobierzec jest przeszywany za pomocą specjalnych igieł wprowadzających w poprzek jego grubości długie włókna. Gęstość tego typu maty może być kontrolowana za pomocą ilości włókien wprowadzonych przez igły albo przez nakładanie na siebie igłowanych mat. Przy zastosowaniu matrycy z włókien termoplastycznych włókna roślinne są utrzymywane w macie przez termicznie zmiękczone włókna np. polipropylenowe lub polietylenowe. Maty o średniej i wysokiej gęstości mogą być stosowane w różny sposób. Jednym z nich jest używanie ich jako geotekstyliów.

Geotekstylia mają szeroki zakres zastosowań. Mogą być używane jako osłona ziemi na plantacjach. Działanie ich jest tak samo dobre, jak naturalnej ściółki; poza tym mogą one zawierać kontrolowane ilości uwalnianych nawozów, środków odstraszających szkodniki (repelentów), insektycydów i herbicydów. Wyniki badań nad stosowaniem takiej ściółki w połączeniu z pestycydami w uprawie zbóż dały dobre wyniki. Dodatek takich chemikaliów może wynikać z leśnych zaleceń hodowlanych w celu zapewnienia sadzonkom przeżycia na wczesnych stadiach rozwoju, gdy przewidywane są niedobory środków odżywczych, uszkodzenia ze strony zwierząt, ataki owadów i zachwaszczenie. Maty włókniste o średniej gęstości mogą być też używane zamiast ziemi lub darni w celu zasiania trawy wokół nowych zasiedleń albo na poboczach autostrad. Nasiona trawy, lub innych roślin mogą być umieszczone w macie. Maty włókniste sprzyjają dobremu kiełkowaniu nasion i utrzymywaniu wilgoci. Maty o niskiej i średniej gęstości mogą być stosowane dla stabilizacji gruntu wokół nowych, lub istniejących budowli. Strome zbocza bez stabilizacji korzeni łatwo ulegają erozji i tracą górną warstwę gleby. Maty włókniste o średniej i wysokiej gęstości mogą być też kładzione pod warstwą gruntu na drogach i w innych miejscach jako naturalna warstwa oddzielająca różne materiały przy kładzeniu zasypki.

Jest rzeczą ważną zapobieganie poślizgowi i mieszaniu się różnych warstw przez umieszczenie między nimi materiału separującego. Geotekstylia z juty, kenafu i lnu udowodniły bardzo dobre działanie w tych zastosowaniach, ale potencjalne możliwości istnieją i dla innych długich włókien roślinnych.

Filtry

Ustalono, że globalne wydatki na wszelkiego rodzaju filtrację (pył, oczyszczanie powietrza i różnych cieczy) wzrosną z 17 mld dolarów w 1998 r. do 75 mld w 2020 r. Najszybciej rosnącą dziedziną nie przemysłowego stosowania środków filtracyjnych jest otrzymywanie czystej wody.

Jako filtry powietrza mogą być używane maty włókniste o średniej i wysokiej gęstości albo pojemniki z włóknami. Gęstość mat może być różna w zależności od rozmiarów i ilości filtrowanego materiału i wymaganej objętości powietrza przechodzącego przez filtr w jednostce czasu. Filtry powietrza mogą być wykonywane dla usuwania cząstek i/lub mogą być nasycane lub poddane reakcji z różnymi chemikaliami jako środkami odświeżającymi lub dezynfekującymi powietrze.

Maty o średniej do wysokiej gęstości mogą być również stosowane jako filtry do wychwytywania z zanieczyszczonej wody stałych cząstek, środków żywności, olejów, smarów, azotu, fosforu, ciężkich metali i toksycznych związków organicznych.

Kompozyty konstrukcyjne

Kompozyt konstrukcyjny jest materiałem przeznaczonym do przenoszenia obciążenia w czasie jego użytkowania. W większości przypadków wymagają one stosowania termoutwardzalnej matrycy. W przemyśle budowy domów wykorzystuje się je np. do budowy ścian nośnych , schodów, przekryć dachowych, pod podłogi, do konstrukcji ramowych, mebli itp. W większości przypadków, jeżeli nie zawsze, wymagania odnośnie własności użytkowych tych kompozytów są wyrażone w systemie kodowym i/lub w specyfikacjach organizacji lokalnych lub narodowych.

Kompozyty konstrukcyjne mają szeroki zakres zastosowań: od materiałów używanych w przemyśle lotniczym i kosmonautyce do biokompozytów mających mniejsze wymagania. Wśród biokompozytów własności wahają się między własnościami wielowarstwowej sklejki i elementów klejonych z tarcicy do własności zwykłych płyt wiórowych. Biokompozyty konstrukcyjne przeznaczone do zastosowań wewnętrznych zawierają zwykle tanie kleje niewodoodporne, podczas gdy te, które są przeznaczone do zastosowań zewnętrznych zawierają droższe wodoodporne żywice termoutwardzalne.

Kompozyty niekonstrukcyjne

Jak to sugeruje ich nazwa, kompozyty niekonstrukcyjne nie są przeznaczone do przenoszenia obciążeń. Mogą być one produkowane z zastosowaniem matrycy termoplastycznej labo termoutwardzalnej i są stosowane do wytwarzania takich wyrobów, jak

drzwi, okna, meble, uszczelnienia, płytki sufitowe, wewnętrzne części do samochodów, wypraski itp. Są one generalnie biorąc tańsze niż kompozyty konstrukcyjne i mają mniej oznaczeń kodowych i specyfikacji.

Ze względu na estetyczne cechy biokompozytów należą one do wyrobów, które „otaczają" ludzi, jak wykładzina ścian, ścianki działowe i meble.

Wyroby wytłaczane

Przemysł kompozytów drewnopochodnych produkuje obecnie głównie wyroby dwuwymiarowe (płaskie), typu arkuszowego. W niektórych przypadkach te płaskie arkusze są przecinane i sklejane, czy łączone razem w inny sposób w celu otrzymania wyrobów o innym kształcie, jak szuflady, skrzynki i opakowania. Włókniste kompozyty w kształcie arkuszy produkowane są w ten sposób, że najpierw formuje się kobierzec włóknisty zawierający klej a następnie prasuje się go. Jeżeli ostateczna forma może być otrzymana w czasie prasowania, to producent płyt może mieć wtórne zyski z produkcji.

Zamiast więc produkować tanie kompozyty w postaci płaskich arkuszy można bezpośrednio otrzymywać skomplikowane kształtki stosując albo wyłącznie długie włókna, albo kombinacje włókien długich i krótkich.

W tej technologii maty włókniste wyrabiane są podobnie, jak geotekstylne z tym wyjątkiem, że podczas formowania kobierca klej dodawany jest przez zanurzenie albo przez natrysk na włókna przed formowaniem, lub też przez dodanie go w postaci proszku podczas formowania. Kobiercowi jest następnie nadawany odpowiedni kształt przy zagęszczaniu go na etapie termicznego kształtowania. W określonych granicach możliwe jest otrzymanie dowolnych wymiarów, kształtu, grubości i gęstości.

Te wytłaczane kompozyty mogą być stosowane jako materiał konstrukcyjny, lub niekonstrukcyjny, a także jako opakowania i mogą być łączone z innymi materiałami dla otrzymywania nowych rodzajów kompozytów. Ta technologia zostanie opisana później.

Opakowania

Włókniste biokompozyty o średniej i wysokiej gęstości mogą być stosowane do wyrobu małych kontenerów np. w przemyśle spożywczym i do morskiego transportu przedmiotów powszechnego użytku. Tym kompozytom może być nadany kształt odpowiadający kształtowi produktu za pomocą opisanej wyżej technologii wytłaczania albo produkty mogą być transportowane w pojemnikach wykonanych z tańszych płaskich arkuszy.

Biomateriały mogą być i są stosowane do wyrobu palet, gdzie koszt i ciężar grają istotną rolę. Podatność na wytłaczanie jest kluczowym czynnikiem przy otrzymywaniu biopalet.

Włókniste biokompozyty mogą też być stosowane w kontenerach wielokrotnego użycia. Mogą to być proste kontenery składane albo takie, które można wkładać jeden na drugi. Tkaniny i maty z długich włókien mogą być pokrywane foliami termoplastycznymi np. polietylenowymi lub polipropylenowymi i stosowane do pakowania takich produktów, jak cement, żywność, chemikalia i nawozy. Chemikalia korodujące wymagają folii z tworzyw sztucznych w celu odgrodzenia ich od wody i wykluczenia możliwości degradacji włókien. Istnieje również wiele zastosowań włókien roślinnych w postaci arkuszy papieru do pakowania. Istnieje tu duża różnorodność poczynając od prostego papieru opakowaniowego aż do tektury falistej o różnej budowie.

Łączenie z innymi materiałami

Istnieje możliwość otrzymania zupełnie nowych typów kompozytów przez łączenie różnych materiałów. Tak więc można łączyć, mieszać lub stapiać liście, łyko i/lub sztywne włókna ze szkłem, metalami, tworzywami sztucznymi itp. i produkować w ten sposób nowe rodzaje materiałów. Celem powinno być łączenie dwóch lub więcej materiałów w taki sposób, aby współdziałanie między nimi dało w rezultacie produkt o lepszych własnościach aniżeli własności poszczególnych komponentów.

Włókna drzewne mogą być łączone z włóknami pochodzenia rolniczego. Drewno ma większą gęstość niż rośliny jednoroczne, a więc przy stosowaniu tych włókien otrzyma się większą ilość kompozytu. Z sezonowością roślin jednorocznych wiążą się też zagadnienia ich zbioru, sortowania, suszenia, magazynowania, oczyszczania, manipulowania i transportu. Przy obecnym systemie przerobu drewna koszty magazynowania mogą być zredukowane przez pozostawienie rosnącego drzewa w lesie aż do momentu, gdy jest ono potrzebne. Jeżeli chodzi o rośliny jednoroczne, to zbiór ich musi nastąpić w ściśle określonym czasie , po czym konieczne jest składowanie , suszenie, czyszczenie i sortowanie. To z całą pewnością wpłynie na wzrost kosztów ich przerobu w stosunku do drewna, oczywiście w zależności od kraju i kosztów pracy. Tym nie mniej w krajach, w których zasoby drewna są małe, lub nie ma ich wcale, lub też gdy istnieją tam ograniczenia stosowania drewna, potrzebne są alternatywne źródła materiałów włóknistych o ile przemysł ich przerobu ma tam w ogóle istnieć. Globalne zapasy biosurowców oceniane są na ponad 4 miliardy ton, z czego na drewno przypada 1,75 mld, na słomę 1,15 mld, łodygi 0,97 mld i 0,13 mld na wszystkie inne (trawa, liście, bagassa itd.)

Aczkolwiek dane te są interesujące, nie są one bardzo użyteczne. Przed podjęciem jakiejkolwiek decyzji potrzebne jest rozeznanie na temat dostępności i możliwości stałych, opłacalnych dostaw surowca zlokalizowanego w odległości 5, 10 lub 20km od miejsca jego przerobu.

Kompozyty oparte na włóknach roślinnych i włóknach szklanych mogą być otrzymywane przy zastosowaniu tych ostatnich jako materiału pokryciowego lub w mieszaninie obu rodzajów włókien. Kompozyty tego typu mogą się odznaczać bardzo dużą sztywnością w odniesieniu do ich masy. Długie włókna łykowe mogą być również używane zamiast włókien szklanych w wyrobach zawierających żywicę syntetyczną, wytłaczanych w ekstruderach, albo też zamiast, lub w kombinacji z włóknami szklanymi w technologii wytłaczania w prasach. Problemy stabilności wymiarowej i kompatybilności z żywicą muszą być wzięte pod uwagę, ale to może również prowadzić do otwarcia nowych rynków albo bioproduktów o nowych własnościach.

Folie metalowe mogą być nakładane na gładkie, stabilne wymiarowo kompozytowe powierzchnie włókniste. Takie trwałe pokrycia mogą być też wytwarzane za pomocą technologii plazmowej. Wyroby takie mogą być stosowane w konstrukcjach zewnętrznych zamiast pokryć aluminiowych, czy winylowych (siding), które opanowały już rynek.

Z włóknami roślinnymi mogą być też łączone włókna metalowe, podobnie jak są one dodawane do gumy przy produkcji odpornych na zużycie opon samolotowych. Metal daje doskonałą odporność na działanie wysokiej temperatury i zwiększa wytrzymałość, a ciągliwość metalu zapewnia kompozytowi wiązkość. Kompozyty zawierające metal jako matrycę mogą być stosowane w zimniejszych częściach pokryć ultraszybkich samolotów. Istnieje również technologia produkcji wyrobów wytłaczanych, w której stosuje się perforowane płyty metalowe umieszczone wewnątrz maty włóknistej zaklejonej żywicą fenolową, której nadaje się następnie różne kształty w prasie.

Włókna roślinne mogą być również umieszczone w matrycy nieorganicznej. Takie kompozyty są stabilne wymiarowo i są odporne na działanie termiczne. Mogą być one stosowane zamiast kompozytów azbestowych. Kompozyty tego rodzaju zawierające włókna łykowe mogą być produkowane z różnymi gęstościami i używane w budownictwie.

Jedynym z największych obszarów badań jest obszar łączenia włókien naturalnych z tworzywami termoplastycznymi. Ponieważ ceny na tworzywa w ciągu ostatnich kilku lat bardzo wzrosły, dodawanie do nich włókien, lub materiału sproszkowanego obniża koszty w przemyśle tworzywowym a w niektórych przypadkach polepsza własności użytkowe wyrobów. Z kolei dla przemysłu bioproduktów oznacza to wzrost wartości komponentu biologicznego.

Mieszanie tworzyw z włóknami naturalnymi może wymagać ich kompatybilności dla polepszenia stopnia zdyspergowania, plastyczności i mechanicznych własności kompozytu. Znany jest dobrze od ponad 20 lat proces ekstruzji biokompozytów dla przemysłu samochodowego. Typowe działanie polega na sporządzeniu mieszanki składników przy temperaturach powyżej punktu topnienia tworzywa. Ogrzana mieszanina jest następnie w normalny sposób wytłaczana w postaci prętów, które następnie są przecinane na krótkie odcinki. Tak otrzymany granulat jest następnie używany albo w procesie ekstruzji, albo prasowania kształtek. W celu zredukowania kosztów można do ekstrudera bezpośrednio podawać włókna i tworzywo. Bezpośrednie dozowanie i ekstruzja mają prawdopodobnie ograniczenia jeśli chodzi o udział włókien jako napełniacza w kompozycie i ograniczenia polegające na stosowaniu tylko drobnych biocząsteczek i krótkich włókien.

Chemiczna charakterystyka powierzchni i włókien w masie ma również duże znaczenie przy mieszaniu ich z tworzywami. Zdolność hemiceluloz i ligniny do mięknienia w obecności wody przy temperaturze stosowanej przy przerobie tworzywa może nadawać tym materiałom niektóre własności przy opracowywaniu zupełnie nowych technologii.

Podstawowymi zaletami stosowania włókien roślinnych jako wzmacniających wypełniaczy są: niska gęstość, brak cech materiału ściernego, możliwość zapewnienia dużego stopnia napełnienia kompozytu i tym samym dużej jego sztywności, wyraźne, charakterystyczne właściwości, łatwość recyklingu, niełamliwość, nieuleganie skracaniu na ostrych krzywiznach, podatność na rozkład biologiczny, różnorodność i powszechność występowania na świecie, generowanie miejsc pracy w rolnictwie nie nakierowanym na produkcję żywności, małe zużycie energii i niskie koszty.

Korzyści płynące z używania tanich włókien, przy dużym ich udziale i braku właściwości ciernych przy przechodzeniu przez urządzenia formujące nie mogą być ignorowane przez przemysł tworzyw produkujący dla przemysłu samochodowego, budownictwa i innych zastosowań.

To jest zaledwie niewiele przykładów już szeroko stosowanych, albo nowych wyrobów, które mogą być produkowane przy użyciu różnego rodzaju włókien naturalnych. Innym problemem, który należy rozważyć w celu rozpowszechnienia tych wyrobów jest wprowadzenie nowych idei do samego procesu produkcji.

W większości przypadków produkcja biokompozytów na Zachodzie ma miejsce w dużych zakładach wytwórczych. Decyduje o tym strona ekonomiczna ich działalności i fakt, że w większości bazują one na sprzedaży dużych ilości towarów. Fabryki przyszłości będą w wielu krajach mniejsze z możliwością istnienia mobilnych jednostek produkcyjnych. Wyposażenie tych zakładów będzie produkowane w tych właśnie krajach przy zastoso-

waniu miejscowych materiałów i siły roboczej. Koszt importu nowych, lub niekiedy używanych urządzeń z Zachodu jest dla większości krajów rozwijających się zbyt wysoki.

Przetwarzanie

W większości przypadków przetwarzanie biosurowców na biomateriały nie zmieniło się wiele w ciągu ostatnich 20 do 50 lat. Pojawiły się nowe rozwiązania technik przecierania drewna w kierunku zmniejszenia ilości powstających odpadów. Powstały nowe linie produkcyjne kompozytów. Jednakże większość tych linii powstała w okresie taniej energii i obfitości czystej wody. Obecnie energia nie jest już tania a przepisy dotyczące czystości wody stały się bardziej restrykcyjne. Przemysł biomateriałów musi na nowo spojrzeć na sposoby zmniejszenia zużycia energii i czystej wody. W niektórych przypadkach obecnie istniejące procesy przetwarzania litego drewna na kompozyty mogą ograniczyć zużycie energii i wody. W innych przypadkach istnieje konieczność opracowania nowych technologii w celu zwiększenia efektywności przerobu, generowania mniejszej ilości odpadów i używania mniejszej ilości wody i energii.

Trwałość wyrobów

Używamy biomateriałów już tak długo, że jesteśmy skłonni zaakceptować ich pewne wady, takie jak pęcznienie, skurcz, gnicie, palność, degradacja pod wpływem promieni UV itd. Ucząc się żyć z tymi ograniczeniami zawężamy również nasze oczekiwania co do ich właściwości użytkowych, co w końcu prowadzi do ograniczenia naszej zdolności do zaakceptowania nowych cech i nowych obszarów użytkowania. Biomateriały są nam bardzo bliskie. Stosowane były w ciągu stuleci przez zwykłych ludzi ze względu na niski koszt. Mogliśmy mieć ograniczone wymagania w stosunku do biomateriałów w czasie, który dawno minął, ale w którym miał miejsce postęp w chemii i w materiałoznawstwie.

Biosurowce powstały w wyniku milionów lat ewolucji i były przystosowane do istnienia w przyrodzie i w środowisku wilgotnym. Przyroda jest tak zaprogramowana, że surowce te podlegają recyklingowi w czasie, w którym są rozkładane do podstawowych elementów z których powstały, czyli do dwutlenku węgla i wody. Zachodzi to w drodze rozkładu biologicznego, termicznego, wodnego, fotochemicznego, chemicznego i mechanicznego.

W celu rozszerzenia stosowania biomateriałów w niesprzyjającym środowisku konieczne jest przeciwstawienie się chemicznym procesom recyklingu zachodzącym w naturze. Istnieją takie sposoby obróbki biomateriałów, które zapewniają ich lepsze zachowanie się w niesprzyjającym środowisku. Środki ochrony drewna, środki ognioodporne, środki absorbujące energię UV, środki hydrofobizujące, farby, powłoki – wszystko to zostało wy-

tworzone dla ochrony biomateriałów przed degradacją ze strony środowiska. Wszystkie te sposoby obróbki są atakowane z punktu widzenia ochrony środowiska i dlatego konieczne jest opracowanie nowych. Wiele tradycyjnych, toksycznych środków ochrony drewna o szerokim spektrum działania jest już objętych zakazem stosowania a wiele z nich nie było nigdy w użyciu w pewnych krajach. Istniejące technologie ochrony o szerokim spektrum toksyczności dają możliwości specyficznie ukierunkowanego działania. Są też do dyspozycji technologie, które w ogóle nie oddziaływają toksycznie. Używanie kilku wymywalnych, korodujących i powodujących degradację środków przeciwpożarowych zostało zabronione, a badania w tej dziedzinie będą skierowane na środki niehigroskopijne, niedegradujące i wiążące się z materiałem. Prowadzone są badania nad opracowaniem nowych koncepcji ochrony biomateriałów.

Gwarancje jakości i badania

Istnieje konieczność opracowania gwarancji jakości dla bioproduktów, szczególnie gdy zamieniają one produkty tradycyjne, wyrabiane z innych surowców. Wymaga to opracowania oznakowania i specyfikacji dla każdego kompozytu. Na niektórych lokalnych rynkach na świecie nie ma w ogóle wymagań w stosunku do takiego oznakowania. W celu upewnienia użytkownika, że kompozyt będzie miał określone właściwości, musi być opracowane oznakowanie w celu pozyskania jego zaufania. Oczywiście, dla rynków międzynarodowych należy kierować się oznakowaniem i opracowaną specyfikacją odpowiednią dla danego kraju. Bez tego nie należy spodziewać się, że będzie możliwe wejście na ten rynek z nowym biokompozytem.

Jest rzeczą konieczną zbadanie własności i zachowania w czasie użytkowania każdego proponowanego kompozytu. Badania można oczywiście prowadzić bez końca, ale w większości przypadków nie ma wystarczającej ilości danych, aby przekonać przemysł do stosowania nowych surowców zamiast stosowanych dotychczas. Badania mogą dać tylko impuls do wprowadzenia nowego produktu na rynek. W pewnym momencie rynek musi pobudzić technologie. Jest wiele przykładów na mocny impuls ze strony badawczej i brak reakcji ze strony rynku. Wówczas technologia nie wychodzi poza sferę badań.

Potrzebujemy rozszerzenia i ujęcia w normy naszego programu badania chemicznych i fizycznych własności biosurowców i biokompozytów. Nie wolno nam zostawać w tyle za nowymi technikami badawczymi, które są opracowane dla innych materiałów. Musimy wykorzystywać te innowacje dla poszerzenia podstawowej wiedzy dotyczącej naszych kompozytów. Potrzebujemy również ustalenia zależności między przyspieszonymi testami starzenia i „realnym światem". Wiele testów wykonywanych jest w warunkach labora-

toryjnych, nakierowanych na przyspieszenie czasu potrzebnego na zniszczenie danego kompozytu w określonym środowisku, ale niewiele wiemy z tego, jakiemu dokładnie czasowi ten test odpowiada w miejscu, gdzie kompozyt będzie używany.

Rozważania końcowe

Przyszłość biomateriałów rysuje się jako ekscytująca i dynamiczna. Będzie ona pobudzana przez tradycje, trendy, koszty, własności użytkowe, dostępność zasobów surowcowych i prawodawstwo. Najbardziej krytyczną sprawą są tu koszty. Logiczne, kreatywne i futurystyczne idee mają małe szanse na sukces jeżeli nie będzie pozytywnych perspektyw ekonomicznych. W obszarze utylizacji biozasobów istnieje obecnie kilka konkurujących ze sobą idei, które mają wpływ na opinię publiczną. Z jednej strony istnieje rosnąca potrzeba tworzenia miejsc pracy, rozszerzenia możliwości rekreacji i polepszenia standardu życia. Z drugiej strony mamy rozważania na temat zużycia energii, rosnącej liczby ludności świata, utrzymania nietkniętych obszarów dzikiej przyrody, oczyszczania środowiska i zużywania zasobów naturalnych. Nie ma tu słusznych i prostych odpowiedzi.

Nie ma wątpliwości, że odnawialne, zdolne do recyklingu i zrównoważone zasoby będą odgrywały główną rolę w przyszłym rozwoju świata. Zasoby biologiczne i biomateriały będą częścią tej dynamicznej przyszłości. Nie możemy sobie pozwolić na mentalne zamknięcie się i przywiązanie do starych technologii i na zamykanie oczu na nowe, ekscytujące możliwości.

Biorąc pod uwagę całe zasoby biosurowców jako materiału dla biokompozytów nie jesteśmy ograniczeni tylko jednym rodzajem tego surowca. Drewno pozostanie głównym surowcem dla wielu biokompozytów w tych krajach, gdzie istnieją obfite zasoby drewna i gdzie przerób jego będzie opłacalny. Kraje, w których zasoby drewna są ograniczone, lub gdzie nie ma go wcale, coraz bardziej będą opierać się na niedrzewnych biosurowcach. Na świecie jest bardzo dużo różnego rodzaju odnawialnych zasobów biologicznych i obecnie tylko niewiele z nich jest używanych do wyrobu biokompozytów.

Istniejące rynki biokompozytów będą się rozszerzać, ale rzeczywiste ożywienie nastąpi w wyniku pojawienia się nowych, potencjalnych rynków, tych, które zostały stracone na rzecz innych towarów i tych, które będą całkowicie nowe. Nie jesteśmy już w tej chwili ograniczeni kształtem, gęstością, wymiarem czy strukturą wyrobu. Naszym jedynym ograniczeniem jest tylko nasza wyobraźnia, wiedza i rozumienie tego, jak osiągnąć najwyższy poziom własności użytkowych tych biokompozytów.

Musimy oddziaływać na społeczność, aby zająć należne nam miejsce w świecie materiałów. Jak we wszystkich działaniach konkurencyjnych przy stosowaniu materiałów będzie i tu miał miejsce naturalny proces selekcji, gdzie utrzymanie się najbardziej przydatnego będzie stanowić źródło, które ma najwięcej do zaoferowania w dziedzinie kosztów i środowiska. Musimy kierować rozwojem rynku tak, aby nie reagował on w sposób prosty na zapotrzebowanie konsumentów. Musimy nie tylko stale ulepszać istniejące technologie, ale rozwijać zupełnie nowe, które wprowadzą w XXI wiek na pozycję lidera kompozytów jeden z najstarszych surowców.

XXI wiek może być uznany za wiek celulozy. Pojawi się więcej produktów pochodzących z surowców biologicznych. Ta wybijająca się rola tych surowców zaznaczy się nie tylko w kompozytach, lecz także w chemikaliach, papierze i jego przetworach, paliwach, smarach, bioenergii i wielu innych.

Mamy dwie drogi do wyboru: możemy trzymać ręce w kieszeniach i lamentować nad „starymi dobrymi czasami", które minęły bezpowrotnie, lub też możemy nasze wspólne myśli i zasoby zaprząc do budowania jasnej, nowej przyszłości wykorzystując biosurowce do produkcji biokompozytów. Jeżeli wybierzemy nową przyszłość, to wybór ten będzie wymagał wizji, ryzyka, kapitału i zaangażowania. Przyszłość jest w naszych rękach.

Literatura

HERZOG, H..(1997). Carbon dioxide capture, reuse, and storage technologies for mitigating global climate change, White Paper Final report, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA. Prepared under DOE Order No. DE-AF22-96PC01257

KRASSING, II.A (1993). Polymer Monographs, Vol 2, Eslevier Press, New York NY.

MALONEY, T.M. (1996). The family of wood composites. Forest Prod. J.46(2): 19-26

MARRA, G. (1979). Overview of wood as a material. J. Educational Modules for Materials Science and Engineering. 1(4):699-710

Tłumaczył: Włodzimierz Oniśko

Piotr Borysiuk, Aleksander Zado*

Tworzywa syntetyczne w produkcji drewnopochodnych materiałów płytowych

Zastosowanie tworzyw syntetycznych (tab. 1) w technologii tworzyw drzewnych stanowi nowy kierunek ich rozwoju. Duże znaczenie w tym przypadku poza pozyskaniem „nowego" tworzywa, ma również przydatność wspomnianej technologii do przeprowadzenia recyklingu materiałowego odpadowych tworzyw sztucznych (4, 10, 15). W zależności od funkcji jaką syntetyk spełnia w materiale można go stosować jako neutralny wypełniacz, składnik poprawiający termoizolacyjność, spoiwo, czy materiał całkowicie zastępujący surowiec drzewny (8, 10).

Tabela 1
Przykładowe tworzywa syntetyczne i ich oznaczenia

Oznaczenie	Tworzywo syntetyczne
LDPE	polietylen o niskiej gęstości
HDPE	polietylen o wysokiej gęstości
PP	polipropylen
PET	poli(tereftalan etylenu)
PS	polistyren
PVC	poli(chlorek winylu)
ABS	akrylonitryl-butadien-styren

Zastosowanie tworzyw syntetycznych jako wypełniacza do drewnopochodnych materiałów płytowych

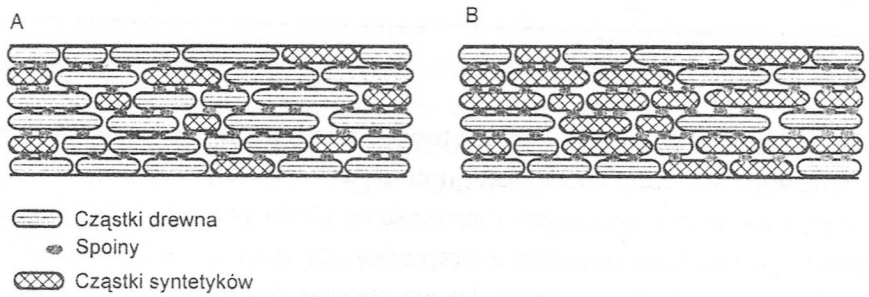
Najprostszym sposobem wykorzystania tworzyw syntetycznych w technologii tworzyw drzewnych jest częściowe zastąpienie nimi cząstek drewna. Nie powoduje to istotnych zmian w samej technologii a wymaga jedynie korekcji niektórych parametrów klejenia. Istotne w tym przypadku są:

- *Postać tworzywa*. Najkorzystniejsze jest łączenie materiałów o zbliżonych parametrach wymiarowych (wiórów czy też włókien). Zachowana zostaje w tym przypadku struktura typowej płyty, a poszczególne cząstki mają możliwość równomiernego rozło-

*dr inż. Piotr Borysiuk, inż. Aleksander Zado, Katedra Technologii, Organizacji i Zarządzania w Przemyśle Drzewnym, Wydział Technologii Drewna SGGW, ul. Nowoursynowska 166/34, 02-787 Warszawa

żenia się na przekroju i nie zachodzi zjawisko wzajemnego frakcjonowania się surowców w trakcie formowania kobierca płyty.

- *Możliwości sklejania tworzywa z cząstkami drewna.* Kleje aminowe (szczególnie mocznikowo-formaldehydowe) mają słabą adhezję do nisko polarnej powierzchni syntetyków. Znacznie korzystniejsze jest stosowanie żywic melaminowo-formaldehydowych, czy nawet klejów izocjanianowych. Spoiny drewno-syntetyk powstałe przy użyciu wyżej wymienionych klejów mają jednak zazwyczaj niższą wytrzymałość niż spoin drewno-drewno. Istotne jest więc, aby „konstrukcja płyty" stwarzała możliwość powstania jak największej liczby takich wiązań (rys. 1). Sklejalność cząstek drewna i syntetyku można poprawić poprzez wprowadzenie substancji wspomagających – w przypadku polietylenu może być to maleinowany polietylen – produkt polimeryzacji etylenu z kwasem maleinowym (7, 15).



Rys. 1. Schematyczna konstrukcja płyty zawierającej powiązane cząstki drewna i tworzyw syntetycznych:
A – mała ilość syntetyków, B – duża ilość syntetyków

Przykładem płyt wykonywanych w tej technologii są wyroby niemieckiej firmy PLATEC – meblarskie płyty wiórowe, które poza wiórami drzewnymi zawierają do 30% mieszaniny rozdrobnionych kartonów po ciekłych produktach spożywczych i poliestrowych naczyń jedno-razowego użytku. Wymienione wyżej wyroby charakteryzują się właściwościami porównywalnymi do analogicznych płyt wiórowych (11). Należy jednak sądzić, że jak już wcześniej wspomniano, zabiegi związane z klejeniem odbiegają od typowego procesu i stanowią tajemnicę producenta.

W tab. 2 przedstawiono wybrane właściwości innych płyt wytworzonych z dodatkiem surowców z recyklingu. Jak widać uzyskiwane przez nie parametry wytrzymałościowe praktycznie nie odbiegają poziomem od wartości wymaganych przez obowiązujące normy. Należy również w tym miejscu dodać, że zastosowanie dodatku tworzyw syntetycz-

nych korzystnie wpływa także na właściwości hydrofobowe płyt. Syntetyki same w sobie praktycznie nie wchłaniają wody, a więc zwiększenie ich udziału powoduje automatyczne obniżenie ogólnej ilości wody, która może być wchłonięta przez płytę.

Tabela 2
Właściwości płyt wytworzonych z dodatkiem surowców z recyklingu (7)

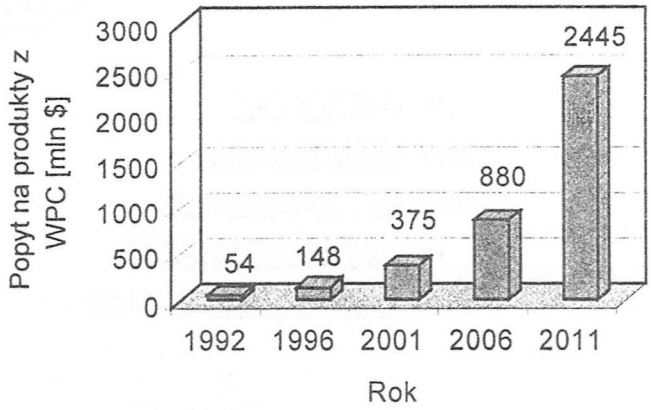
Typ płyty	Rodzaj materiału z recyklingu, zawartość w stosunku do materiału drzewnego	Rodzaj kleju	Gęstość [kg/m^3]	Wytrzymałość na zginanie statyczne [N/mm^2]	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn [N/mm^2]
wiórowa	kartony impregn. PE, 15%	fenolowy	750	16,9	0,27
MDF	kartony impregn. PE, 12%	fenolowy	750	24,0	0,38
MDF	włókna PET, 30%	fenolowy	750	23,1	0,42
wiórowa*	—			13	0,35
MDF**	—			20	0,55

* – wartości według PN-EN 312-3
** – wartości według PN-EN 622-5

Jak na wstępie wspomniano, dodatek tworzywa syntetycznego może mieć na celu również poprawę właściwości termoizolacyjnych płyty. Przykładem tego typu rozwiązania jest wprowadzenie do płyt wiórowych rozdrobnionej pianki poliuretanowej. Rozwiązanie to okazało się szczególnie korzystne w przypadku gdy tworzywo stanowiło oddzielną środkową warstwę izolacyjną pomiędzy dwoma warstwami zewnętrznymi nadającymi płycie wytrzymałość (8, 9).

Zastosowanie tworzyw syntetycznych jako spoiwa w drewnopochodnych materiałach płytowych

Tworzywa drzewne powstałe na bazie cząstek drewna spajanych termoplastami – WPC (Wood-Plastics Comosites), stanowią dynamicznie rozwijający się rynek materiałów drewnopochodnych w USA, Kanadzie, Japonii i Europie Zachodniej (rys. 2). Wywodzą się one z przemysłu tworzyw sztucznych, gdzie zaczęto jako wypełniacza używać mączki drzewnej.

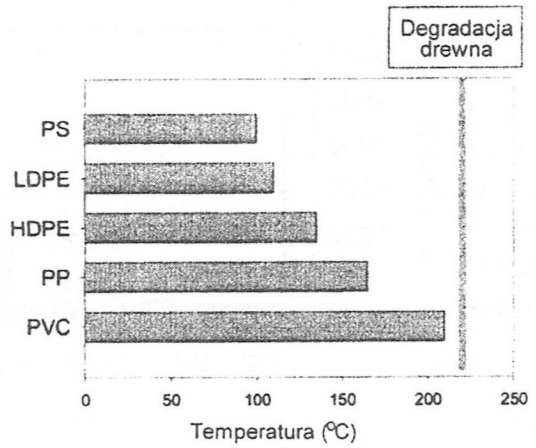


Rys. 2. Popyt na wyroby z kompozytów WPC w USA (12)

Ze względu na udział cząstek drewna w kompozytach WPC można je podzielić na trzy grupy (13):

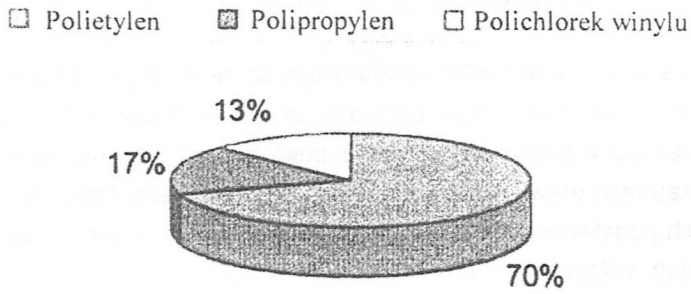
1. wysoka zawartość termoplastu, przy niskiej zawartości cząstek drewna w przedziale 10-40%,
2. zawartość termoplastu 20-40%, przy zawartości cząstek drewna 60-80% – „typowe" kompozyty WPC,
3. minimalna zawartość termoplastu, przy wysokiej zawartości cząstek drewna sięgającej do 90%; na ogół wymagany jest tu dodatek tradycyjnych żywic klejowych np. fenolowo-formaldehydowych (5).

Podstawowym wymogiem stawianym w tej technologii tworzywu syntetycznemu jest jego termoplastyczność, czyli zdolność do wielokrotnego przechodzenia w podwyższonej temperaturze w stan plastyczny. Nie powinna ona przekraczać 200°C, gdyż w wyższych temperaturach drewno ulega procesom destrukcji termicznej (rys. 3). W Stanach Zjednoczonych podstawowymi termoplastami stosowanymi w technologii kompozytów WPC są: polietylen, polipropylen i polichlorek winylu. (rys. 4).



Rys. 3. Temp. uplastyczniania termoplastów (2)

Zastosowanie termoplastów do łączenia drewna zbliżone jest merytorycznie do klejenia przy użyciu klejów topliwych. Tworzywa syntetyczne nie zawierają jednak, w odróżnieniu od klejów topliwych, dodatków poprawiających ich adhezję do drewna oraz ulepszających ich właściwości w stanie stopionym. W związku z tym połączenia uzyskane z udziałem termoplastów charakteryzują się na ogół mniejszą wytrzymałością od spoin klejów topliwych. W celu uniknięcia tych niedogodności jak i poprawy niektórych właściwości kompozytów, łącznie z termoplastami wprowadzane mogą być substancje dodatkowe (1, 12).



Rys. 4. Struktura zużycia termoplastów do produkcji kompozytów WPC w USA (12)

W przypadku surowca drzewnego stosowanego w technologii kompozytów WPC podstawowe znaczenie ma postać oraz wilgotność drewna. Pierwsze kompozyty wykonywane były na bazie mączki drzewnej. Obecnie stosuje się również cząstki o większych wymiarach (wióry lub włókna), przy czym mogą one pochodzić także z recyklingu. Cząstki takie korzystniej oddziaływują na właściwości mechaniczne kompozytu. Wilgotność cząstek drewna w „tradycyjnej" technologii kompozytów WPC nie powinna przekraczać 4 do 6% – woda w trakcie formowania utrudnia uzyskanie temperatury uplastyczniania termoplastów. Surowiec drzewny jest więc na ogół wstępnie suszony. Należy w tym miejscu jednak dodać, że istnieją już obecnie rozwiązania technologiczne (16) czy technologie wytwarzania (10) umożliwiające stosowanie drewna o wilgotności powyżej 20%.

Technologia produkcji kompozytów WPC

Technologia wytwarzania kompozytów drewno – plastik sprowadza się do połączenia i wymieszania podstawowych składników oraz do uformowania z powstałej mieszaniny kompozytu o założonym kształcie. W większości przypadków surowiec drzewny musi być wstępnie rozdrobniony do jednolitej postaci i wysuszony.

Operacja mieszania może być realizowana osobno, w oddzielnych mieszalnikach lub łącznie z operacją formowania w jednym urządzeniu (np. ekstruderze). Ilościowy dodatek poszczególnych składników jest ściśle określony i wynika z przeznaczenia i wym agań stawianych danemu kompozytowi WPC.

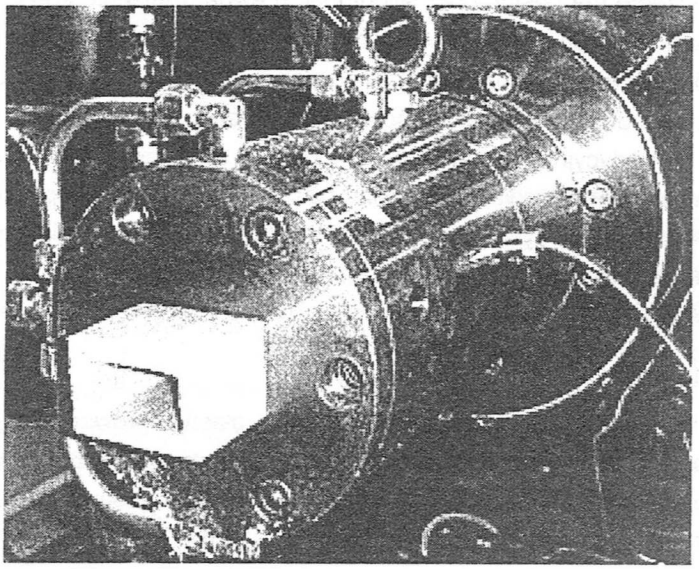
Operacja formowania polega na:

- uplastycznieniu mieszaniny cząstek drewna i termoplastów,
- ukształtowaniu pożądanego profilu,
- utrwaleniu uzyskanego kształtu przez obniżenie temperatury.

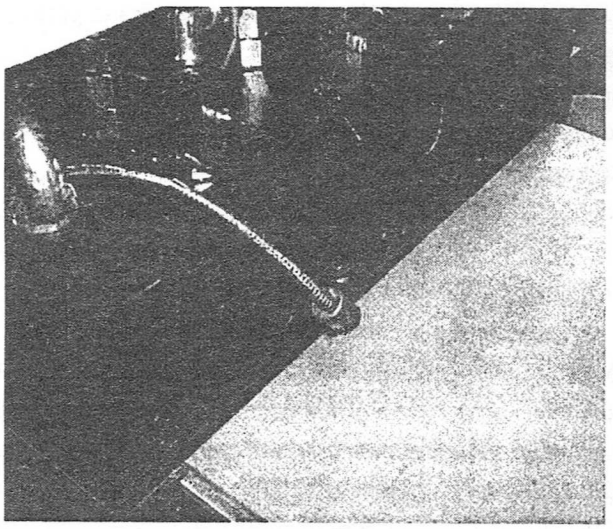
Formowanie kompozytów WPC może być zrealizowane przez:

1. **prasowanie** – metoda ta zbliżona jest do tradycyjnej technologii wytwarzania płyt drewnopochodnych z wykorzystaniem prasy ciągłego działania. Odmianą jej jest technologia prasowania kompozytów WPC zbliżona do „mokrej" technologii płyt pilśniowych opracowanej na potrzeby niemieckiego przemysłu motoryzacyjnego (10)
2. **ekstruzję** – polega ona na przeciskaniu (wytłaczaniu) stopionej masy termoplastycznej (mieszaniny surowca drzewnego, termoplastu i substancji dodatkowych) przez dyszę i na chłodzeniu (utwardzaniu) utworzonego ciągłego pasma materiału. W zależno-

ści od kształtu dysz na ekstruderach można wytwarzać elementy o różnych profilach, a także płaskie płyty (rys. 5, 6).

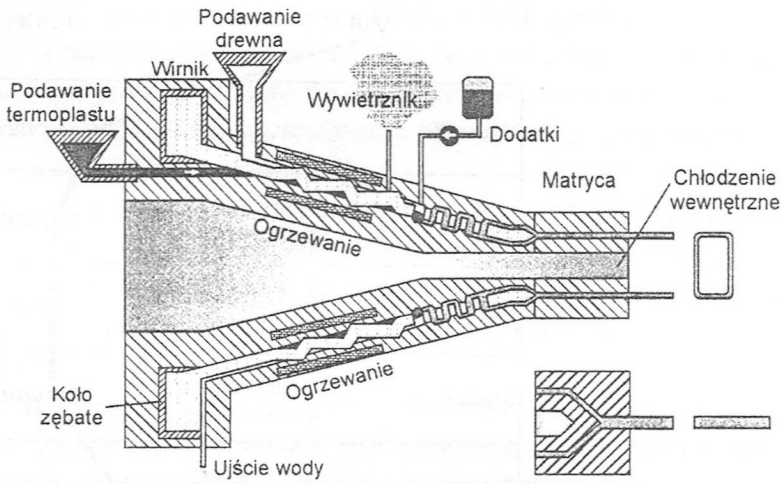


Rys. 5. Przykładowy profil wytłaczany na ekstruderze (16)



Rys. 6. Element płytowy wytwarzany metodą ekstruzji (17)

Nowoczesne ekstrudery nie wymagają specjalnego przygotowania surowca drzewnego (rys. 7). W jednej operacji rozdrabniają i suszą one surowiec drzewny, mieszają go z termoplastami i innymi składnikami dodatkowymi oraz wytłaczają założony profil. Surowiec drzewny może mieć wilgotność nawet ponad 20%. Urządzenie to pozwala również na wykonywanie warstwowych kompozytowych płyt WPC.



Rys. 7. Schemat ekstrudera Conex® firmy Conenor (16)

Formowanie metodą ekstruzji pozwala też na dwuetapowe wytwarzanie kompozytów WPC:

– w I etapie z materiałów wyjściowych wytwarzane są półprodukty – pellety,

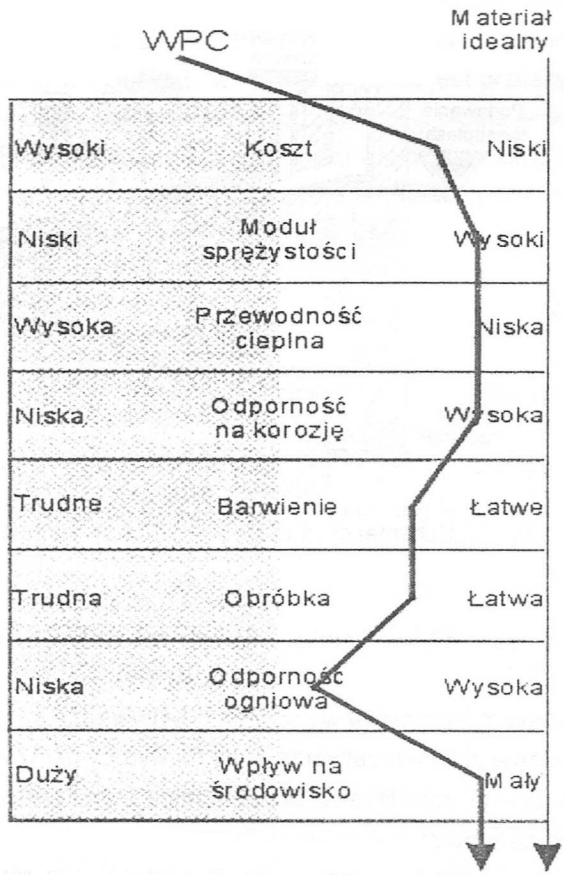
– w II etapie pellety przetwarzane są na wyroby gotowe.

Dzięki takiemu rozwiązaniu poszczególne etapy procesu mogą być realizowane w oddzielnych zakładach przemysłowych.

3. **iniekcję** – metoda zbliżona jest do ekstruzji z tą różnicą, że nie występuje tu dysza formująca, a uplastyczniona mieszanina termoplastyczna „wstrzykiwana" jest pod ciśnieniem do przygotowanej formy i tam następuje utrwalenie jej kształtu.

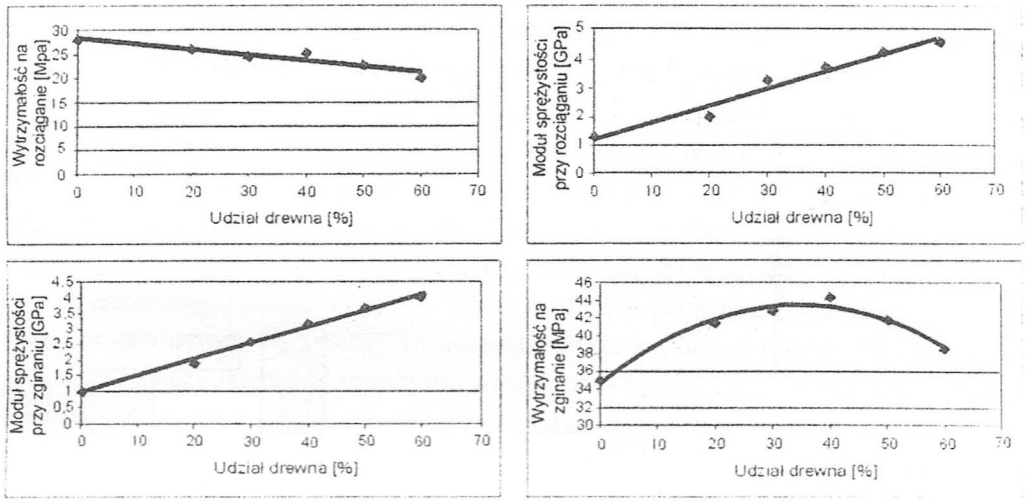
Właściwości kompozytów drewno-plastik

Właściwości tworzyw kompozytowych WPC wynikają z ich struktury i stanowią kompilację właściwości tworzyw syntetycznych i surowca drzewnego. Schematycznie w odniesieniu do materiału „idealnego" zostały one przedstawione na rys. 8.



Rys. 8. Porównawcze zestawienie właściwości kompozytów WPC (14)

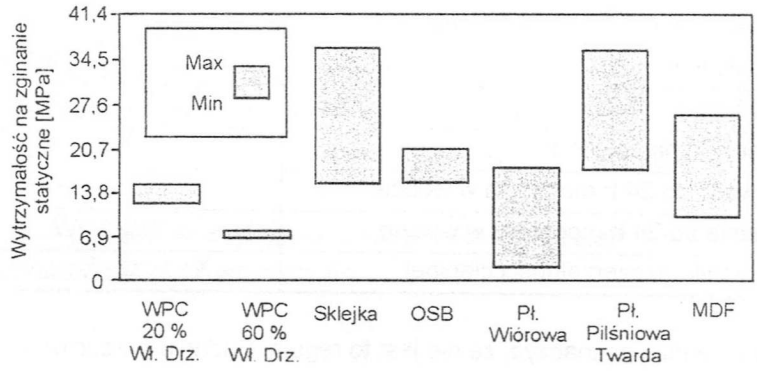
W przypadku właściwości wytrzymałościowych kompozytów WPC duże znaczenie odgrywają takie parametry jak: udział ilościowy cząstek drewna i termoplastu (rys. 9), wielkość cząstek drewna, rodzaj termoplastu, dodatek substancji wspomagających łączenie, parametry i metoda wytwarzania.



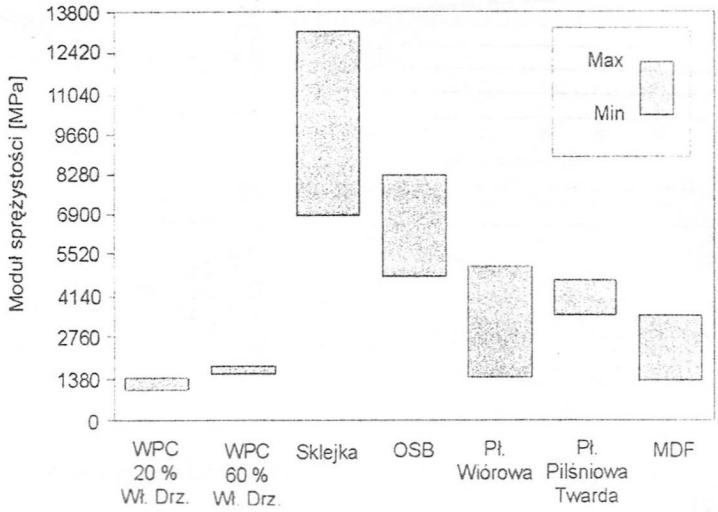
Rys. 9. Wpływ udziału drewna na wybrane właściwości wytrzymałościowe kompozytów WPC (12)

Warto w tym miejscu dodać, że w przypadku Stanów Zjednoczonych właściwości kompozytów WPC oznaczane są często nie w oparciu o normy ASTM (American Society for Testing and Materials) dotyczące materiałów drewnopochodnych, lecz w oparciu o normy ASTM dotyczące tworzyw sztucznych.

Ogólnie można stwierdzić, że kompozyty WPC wykazują na ogół niższe właściwości wytrzymałościowe w porównaniu do innych typowych drzewnych materiałów płytowych (rys. 10 i 11, tab. 3).



Rys. 10. Porównanie wartości wytrzymałości na zginanie kompozytów WPC i tradycyjnych tworzyw drzewnych (6)



Rys. 11. Porównanie wartości modułów sprężystości kompozytów WPC i tradycyjnych tworzyw drzewnych (6)

Tabela. 3
Ocena właściwości kompozytów WPC w porównaniu do „typowych" tworzyw drzewnych (6)

Właściwości	Właściwości kompozytów WPC w porównaniu do tworzyw drzewnych		
	gorsze	zbliżone	lepsze
Moduł sprężystości przy zginaniu statycznym	X		
Wytrzymałość na zginanie statyczne	X		
Wytrzymałość na rozciąganie		X	
Twardość		X	
Wytrzymałość na ścinanie		X	
Nasiąkliwość po 24 h moczenia w wodzie			X
Spęcznienie po 24 h moczenia w wodzie			X
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	X		

Warto tu jednak zaznaczyć, że nie jest to regułą. Badania przeprowadzone w Zakładzie Tworzyw Drzewnych WTD SGGW wykazały, że w przypadku prasowanych płyt wiórowych spajanych termoplastami (PP, PS) bez dodatku substancji wspomagających łącze-

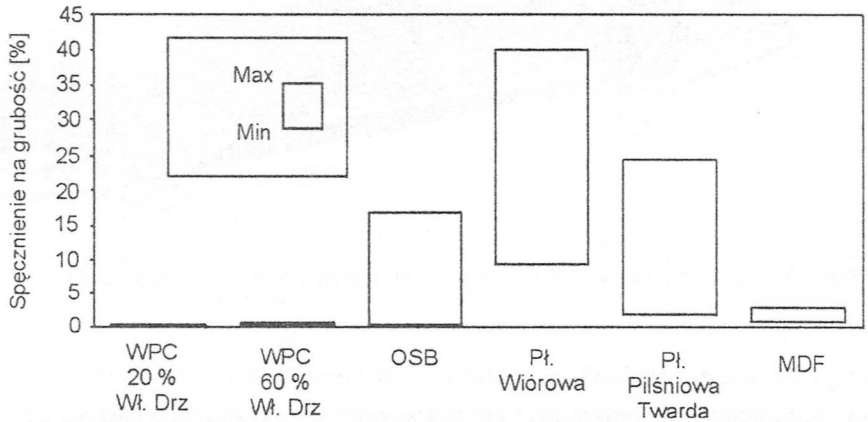
nie, można uzyskać wartości wytrzymałości porównywalne, a nawet wyższe w stosunku do wymagań stawianych przez odpowiednie normy płytom wiórowym (tab. 4).

Mówiąc o właściwościach mechanicznych warto również dodać, że w pewnych zastosowaniach kompozytów WPC, a mianowicie jako elementów wewnętrznego wyposażenia samochodu, duża ich wytrzymałość jest niepotrzebna, a nawet niebezpieczna. Elementy te powinny być z jednej strony na tyle sztywne aby można było stabilnie zamocować w nich odpowiednie wskaźniki i przyrządy, zaś z drugiej strony powinny łatwo się odkształcać w przypadku kolizji.

Tabela 4
Właściwości płyt wiórowych z dodatkiem termoplastów (3)

Wielkość dodatku termoplastu [%]	Wytrzymałość na zginanie statyczne [N/mm^2]		Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn [N/mm^2]		Spęcznienie na grubość po 24 h moczenia w wodzie [%]	
	Polistyren	Polipropylen	Polistyren	Polipropylen	Polistyren	Polipropylen
10	3,2	6,2	0,08	0,11	34,2	35,6
30	11,3	15,6	0,17	0,28	17,9	12,0
50	21,3	18,6	0,25	0,37	8,6	4,3
60	23,7	20,0	0,30	0,42	4,2	2,2
70	23,3	28,8	0,35	0,45	3,5	-
80	15,6	16,0	0,41	0,51	-	-
–	13*		0,35*			

* – wartości według PN-EN 312-3



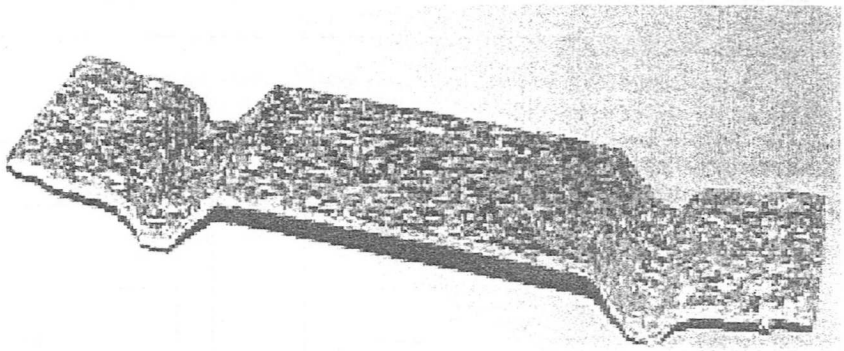
Rys. 12. Porównanie wartości spęcznienia na grubość kompozytów WPC i tradycyjnych tworzyw drzewnych (6)

Główną zaletą kompozytów WPC, odróżniającą je od tradycyjnych płyt drewnopochodnych, czy nawet drewna litego jest zdecydowanie większa odporność na działanie czynników zewnętrznych, a w szczególności wody (rys. 12, tab. 4). Wiąże się z tym również dużo większa stabilność wymiarowa kompozytów. Tworzywo syntetyczne stanowiące spoiwo kompozytu skutecznie spełnia również rolę środka hydrofobowego. Nie trudno się zorientować, że zabezpieczenie jest tym skuteczniejsze im większy jest udział termoplastu. Wysoka odporność na działanie wilgoci pociąga za sobą również dużą odporność na atak grzybów czy owadów.

Mówiąc o właściwościach kompozytów WPC należy również podkreślić łatwość ich obróbki – mogą być stosowane standardowe narzędzia i obrabiarki do drewna. Do łączenia elementów z kompozytów WPC można stosować typowe w technologii drewna łączniki i połączenia (gwoździe, śruby, kołki, klejenie).

Kolejną zaletą jest szeroka gama możliwości wykańczania powierzchni od malowania poczynając a na okleinowaniu czy laminowaniu kończąc. Istnieje możliwość barwienia materiału w masie jeszcze na etapie procesu technologicznego W przypadku fornirowania spoiwem może być również tworzywo termoplastyczne.

Wprowadzenie termoplastu jako spoiwa stwarza też możliwość późniejszego kształtowania cienkich płyt kompozytowych WPC (rys. 13).



Rys. 13. Przykład możliwości wtórnego formowania cienkich płyt wiórowych spajanych PE

Wszystkie wyżej wymienione cechy w połączeniu z łatwością wytworzenia i możliwościami pozyskiwania elementów o skomplikowanych kształtach, wpływają na dynamiczny rozwój tworzyw drzewnych spajanych termoplastami i coraz to szerszy zakres ich zastosowań (tab. 5).

Tabela 5.
Kierunki i przykłady zastosowań kompozytów WPC (12)

Dziedzina	Przykładowe zastosowanie
Konstrukcje	okładziny zewnętrzne ścian, elementy stolarki drzwiowej, kanały (np. wentylacyjne), okapy, podsufitki, deski szczytowe, płyty podłogowe pod posadzki itp., elementy dachu, gonty, schody, belki, elementy stolarki okiennej i drzwiowej;
Wykańczanie wnętrz	balustrady, okiennice, żaluzje, poręcze, profile dekoracyjne, boazeria, szafki kuchenne, deski podłogowe, meble biurowe, regały, listwy przypodłogowe, izolacja akustyczna, blaty robocze;
Motoryzacja (elementy samochodów)	wewnętrzne wykładziny drzwiowe i dachowe, deski rozdzielcze, półki tylne, elementy schowka na koło zapasowe, elementy podłóg ciężarówek;
Wyroby ogrodowe	tarasy, pomosty, ogrodzenia, meble ogrodowe, przybudówki (szopy itp.), ławki parkowe, wyposażenie i nawierzchnia;
Infrastruktura przemysłowa	poręcze, balustrady, obudowy maszyn i urządzeń, elementy statków i łodzi, palety, skrzynie, opakowania, elementy budowli wodnych – doków i pomostów, ogrodzenia, podkłady kolejowe, pojemniki na śmieci;
Inne	klawisze pianina, galanteria, ozdoby;

Podsumowanie

Zaprezentowane możliwości zastosowani tworzyw syntetycznych w technologii drewnopochodnych materiałów płytowych, świadczą o szybkim rozwoju tej gałęzi tworzyw drzewnych. Nowe materiały powstałe na bazie drewna i syntetyków, a w szczególności termoplastów, charakteryzują się zdecydowanie polepszonymi w stosunku do „typowych" tworzyw drzewnych właściwościami hydrofobowymi. Pozwala to w połączeniu z prostym procesem technologicznym znacznie rozszerzyć gamę zastosowań tworzyw drzewnych. Należy przy tym podkreślić jako dużą zaletę tych wyrobów również ich aspekt ekologiczny. Do wytwarzania tworzyw kompozytowych mogą być i są stosowane materiały (drewno, tworzywa syntetyczne) pochodzące z recyklingu. W tym przypadku jednak muszą być rozwijane skuteczne programy segregacji syntetyków, pozwalające gromadzić przydatne technologicznie ilości odpadów. Odpady te powinny mieć jednolite i powtarzalne właściwości, co jest zresztą warunkiem prawidłowego funkcjonowania każdej technologii.

Literatura:

1. Babu M. S., Srikanth G., Biswas S.: Thermoplastic Composites – Technology & Business. www.tifac.org.in/news/acthermo.htm.
2. Bender D. A., Wolcott M. P., 2001: Engineered Wood-Plastic Composites. www.composites.wsu.edu/navy/Navy1/Presentations/WolcottOverviewNZ.pdf.
3. Borysiuk P., Nicewicz D., Pawlicki J., 2004: Wood-based materials utilising waste thermoplastics.Vth International Symposium:„Composite Wood Materials", Zvolen, 23-25. June 2004 r.
4. Brandrup J. i inni, 1995: Die Wiederverwertung von Kunststoffen. München Vien Carl Hanser Verlag.
5. Clemons C., 2002: Wood-Plastic Composites in the United States. The Interfacing of Two Industries. Forest Products Journal, 6 (52).
6. Falk R. H., Vos D., Cramer S. M., 1999: The comparative performance of woodfiber-plastic and wood-based panels. The Fifth International Conference on Woodfiber-Plastic Composites. www.fpl.fs.us/documnts/pdf1999/falk99f.pdf.
7. Pawlicki J., Nicewicz D., Oniśko W., 1997: Surowce z recyklingu w technologiach tworzyw drzewnych. Referat na Sympozjum OBRPPD: „Kleje, technika klejenia, i zaklejania", Twardy Dół.
8. Pawlicki J., Nicewicz D., Zado A., Sedlačik J., 2001: Heat-insulating wood-based materials. XVth International Symposium: „Adhesives in Woodworking Industry", Zvolen, 5-7 wrzesień 2001.
9. Pawlicki J., Nicewicz D., 2002: New Kinds of Wood-Thermoplastics Composites. Workshop: „Innovative Materials on the Base of Modified Wood Fiber and Polyolefins", Kassel, 14-16 luty 2002.
10. Pawlicki J., 2003: Recykling tworzyw syntetycznych w technologiach tworzyw drzewnych. Biuletyn Informacyjny OBRPPD w Czarnej Wodzie, 3-4.
11. Platec, 2002: Materiały ofertowe firmy PLATEC GmbH.
12. Research Report, 2003: Wood Plastic Composites Study – Technologies and UK Market Opportunites. The Waste and Resources Action Programme (WRAP), Banbury, UK, www.wrap.org.uk/reports.asp
13. Steiner M., 2003: Extrudieren auf thermoplastischer Basis, ... ein neuer Weg für die Holzbranche?. www.holzforschung.at/sem_deu/Steiner_FTT03.PDF
14. Tangram Technology Ltd., 2002: Wood-Plastic Composites. www.tangram.co.uk/TI-Wood_Plastic_Composites_Review.pdf.

15. Youngquist J. A., Myers G. E., Muehl J. H., Krzysik A. M., Clemons C. M., 1993: Composites from recycled wood and plastics. Sprawozdanie z pracy wykonanej dla Forest Products Laboratory Madison WI USA lipiec 1993 r.
16. www.conenor.com
17. www.hightechfinland.com

Nie ulega wątpliwości, że produkowane już obecnie w Ameryce na dużą skalę i wchodzące coraz śmielej na rynek w Europie kompozyty drewno-plastik zakończą za jakiś czas swój cykl życiowy i będą musiały być poddane recyklingowi. To zagadnienie, aczkolwiek odległe jeszcze nieco w czasie, musi się stać już dzisiaj przedmiotem rozważań i konkretnych rozwiązań i unormowań. Chodzi przede wszystkim o to, aby skład recepturowy każdego wyrobu był dokładnie znany i na tym wyrobie uwidoczniony, ponieważ on właśnie będzie determinował warunki ponownego jego przerobu.

Również znajdująca się jeszcze w powijakach ogromna dziedzina norm, obejmujących własności, wymagania, warunki i zakres użytkowania itp. nie powinna zostać zaniedbana. W przeciwnym przypadku może nas czekać już wkrótce zalew nowego rodzaju śmieci, które dołączą do hałd tworzywowych odpadów pouzytkowych.

Obecnie szacuje się (patrz Holz-Zentralblatt 2004, nr 51, str.661), że roczna produkcja kompozytów drewno-plastik w Europie wynosi 30000 ton i zwiększa się co roku o 200%. W USA jest ona wielokrotnie większa i sięga 400000 ton/rok.

Red.

Od Redakcji

We wrześniu gościł w Polsce na zaproszenie Instytutu Włókien Naturalnych w Poznaniu dr Roger M. Rowell, wybitny specjalista w dziedzinie chemii drewna, modyfikacji drewna i biokompozytów.

Dr R.M. Rowell jest od 1966r. jednym z wiodących pracowników znanego w świecie Federalnego Laboratorium Produktów Leśnych w Madison, stan Wisconsin (USDA, Forest Products Laboratory). Jest on również m. innymi profesorem Katedry Inżynierii Systemów Biologicznych Stanowego Uniwersytetu Wisconsin. W czasie ostatnich 15 lat przebywał jako profesor wizytujący w Chinach, Japonii, Wlk. Brytanii i w Nowej Zelandii. Z ramienia ONZ kierował projektem badawczym n/t kompozytów w Indiach.

Prof. dr R.M. Rowell otrzymał za swoją działalność wiele nagród i wyróżnień naukowych. Jert on członkiem Międzynarodowej Akademii Nauki o Drewnie, Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego, IUFRO i innych.

Prof. dr R.M. Rowell jest autorem ponad 300 artykułów naukowych, 9 książek i 22 patentów. Wśród książek na szczególną uwagę zasługuje wydana w 1984r. „Chemia drewna litego" (Chemistry of Solid Wood), w której po raz pierwszy nie rozpatrywano oddzielnie celulozy, ligniny, hemiceluloz i składników ubocznych, a traktowano drewno jeśli chodzi o jego własności fizyczne i chemiczne jako całość.

W 2005r. ma się ukazać książka profesora pt.: „Chemiczna modyfikacja drewna. Podręcznik chemii drewna i kompozytów drzewnych" („Chemical modificatiwn of wood. Handbool of wood chemistry and wood composites", CRS Press, Boco Raton, Fl).

W INW w Poznaniu prof. Rowell wygłosił trzy referaty: 1. Kompozyty biopochodne: perspektywa XXI wieku, 2. Chemiczna modyfikacja materiałów lignocelulozowych i ich zastosowanie do produkcji kompozytów. 3. Kompozyty z włókien i termoplastów i ich zachowanie się w zmiennych warunkach atmosferycznych.

Artykuły prof. Rowella, które zamieszczamy poniżej zostały napisane specjalnie dla naszego Biuletynu

Roger M. Rowell*

Chemiczna modyfikacja jako sposób nietoksycznej ochrony drewna

Wstęp

W większości przypadków stosujemy drewno razem z jego przyrodzonymi wadami, takimi jak niestabilność wymiarowa i skłonność do degradacji w wyniku oddziaływania wilgoci, ciepła, promieniowania ultrafioletowego i grzybów. Drewno jest surowcem higroskopijnym, przewidzianym do przebywania w środowisku wilgotnym, w którym zaprogramowany jest jego powrót do natury w postaci podstawowych „cegiełek", z których zostało zbudowane, tzn. dwutlenku węgla i wody. Ten recykling zachodzi podczas rozkładu biologicznego, termicznego, wodnego, fotochemicznego, chemicznego i mechanicznego. Właściwości każdego materiału wynikają, ogólnie biorąc, z chemicznych właściwości jego

* Roger M. Rowell, USDA, Forest Service, Forest Products Laboratory, One Gifford Pinchot Drive, Madison, WI 53705, USA. Department Biological Systems Engineering, University of Wisconsin, Madison, WI 53706, USA.

składników. W przypadku drewna polimery wchodzące w skład ściany komórkowej (celuloza, hemicelulozy i lignina) są składnikami, które, jeśli zostaną zmodyfikowane, mogą zmienić własności materiału wyjściowego. Na tym właśnie opiera się chemiczna modyfikacja drewna mająca na celu poprawę jego cech użytkowych. Dla realizacji tego celu stosowane są różne związki chemiczne, jak np. bezwodniki, izocyjaniany i epoksydy.

Podczas gdy z jednej strony drewno jest preferowanym materiałem budowlanym, to z drugiej jest ono ograniczone w wielu zastosowaniach ze względu na jego wrażliwość na działanie wilgoci, niestabilność wymiarową i podatność na rozkład biologiczny. Tradycyjne metody nadawania odporności na ten rozkład polegają na traktowaniu drewna toksycznymi chemikaliami, które są efektywne, ale stwarzają zagrożenie dla środowiska. Niestabilność wymiarowa i podatność na rozkład biologiczny są rezultatem chemicznych reakcji rozkładu, którym można zapobiec, albo które co najmniej można spowolnić za pomocą zmiany chemicznych własności ściany komórkowej (Rowell 1975, 1983, 1984, 2005).

Istnieje bardzo ścisła zależność pomiędzy wilgotnością drewna i jego zdolnością do rozkładu biologicznego. Suche drewno nie ulega rozkładowi. Chemiczna modyfikacja zmniejsza ilość wilgoci, którą drewno może wchłonąć z otoczenia i przez to samo zmniejsza możliwość zaatakowania go przez grzyby. Te dwa zjawiska są powiązane ze sobą, co oznacza, że zmniejszenie wilgotności spowodowane modyfikacją chemiczną powoduje z kolei zwiększenie odporności na rozkład biologiczny zmodyfikowanego drewna (Rowell 2005).

Celem niniejszej publikacji jest wykazanie zależności pomiędzy odpornością na rozkład biologiczny i zmniejszeniem wilgotności, będącej rezultatem modyfikacji chemicznej.

Systemy reakcji chemicznych

W celu utworzenia trwałych, kowalencyjnych wiązań chemicznych pomiędzy grupami hydroksylowymi polimerów tworzących ścianę komórkową a wprowadzonymi związkami chemicznymi przebadano gruntownie cały szereg metod chemicznej modyfikacji drewna. Stosowane były następujące związki:

- bezwodniki (Rowell 1983, 1984, 2005),

  Drewno –OH + R–C (=O)–O–C (C=O)–R → Drewno–O–C (=O)–R + R–C (=O) – OH

- izocyjaniany (Rowell i Ellis 1981)

  Drewno–OH + R–N=C=O → Drewno–O–C (=O)–NH–R

– epoksydy (Rowell i Ellis 1984)

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

W reakcjach chemicznych biorą udział głównie grupy hydroksylowe ligniny i hemiceluloz (Rowell 1980, 1982).

W tabeli 1 pokazano, jak te trzy typy reakcji wpływają na zmniejszenie wilgotności równoważnej wiórów sosnowych. Reakcje z bezwodnikiem kwasu octowego i izocyjanianem metylu okazały się najskuteczniejsze w redukowaniu równoważnej wilgotności ściany komórkowej. Tlenki propylenu i butylenu są mniej efektowne ze względu na tworzenie się nowych grup hydroksylowych w reakcji z grupami hydroksylowymi ściany komórkowej.

Tabela 1

Wilgotność równoważna sosnowych wiórów kontrolnych i chemicznie zmodyfikowanych

Związek chemiczny	Przyrost masy wiórów po modyfikacji [%]	Wilgotność równoważna przy 27°C i przy:		
		30% wilg. względnej powietrza	65% wilg. względnej powietrza	90% wilg. względnej powietrza
Wióry bez dodatków (kontrolne)	0	5,0	8,5	18,9
Bezwodnik kwasu octowego	20,4	2,4	4,3	8,4
Izocyjanian metylu	20,4	3,3	4,9	9,6
Tlenek propylenu	21,9	3,9	6,1	13,1
Tlenek butylenu	18,7	3,5	5,7	10,7

Tabela 2 pokazuje stratę masy płyt wiórowych kontrolnych i chemicznie zmodyfikowanych spowodowaną działaniem grzybów rozkładu brunatnego i białego podczas 12-tygodniowego testu wg ASTM (American Society for Testing a. Materials). Wszystkie trzy metody modyfikacji chemicznej skutecznie likwidują atak grzybów rozkładu białego, jednakże drewno zmodyfikowane tlenkiem propylenu nie jest w tym stopniu odporne na rozkład brunatny, co drewno zmodyfikowane pozostałymi związkami.

Najwięcej badań zostało wykonanych w odniesieniu do działania na drewno bezwodnika kwasu octowego, czego rezultatem jest już zrealizowany na skalę produkcyjną proces technologiczny w Japonii. Wkrótce uruchomiona też zostanie produkcja w Wlk. Brytanii i w USA (Rowell i inni 1986). Z tego względu w dalszej części artykułu mowa będzie tylko o reakcji tego związku z wiórami sosnowymi, czyli o tzw. acetylacji, powodującej zmniej-

szenie ich wilgotności równoważnej i w rezultacie – grzyboodporności acetylowanych płyt wiórowych.

Tabela 2

Strata masy płyt wiórowych kontrolnych i chemicznie zmodyfikowanych (stopień zaklejenia – 5% żywicy fenolowej) w wyniku działania grzybów rozkładu brunatnego i białego

Związek chemiczny	Przyrost masy w wyniku modyfikacji [%]	Rozkład brunatny [%]	Rozkład biały [%]
Płyty kontrolne	0	61,3	7,8
Bezwodnik kwasu octowego	17,8	1,7	1,1
Izocyjanian metylu	20,4	2,8	0,7
Tlenek propylenu	25,3	14,2	1,7
Tlenek butylenu	22,1	2,7	0,8

W tabeli 3 pokazana została zależność pomiędzy przyrostem masy spowodowanym acetylacją i zmniejszeniem wilgotności równoważnej płyt wiórowych z wiórów sosnowych zaklejanych klejem fenolowym w ilości 5%. Z danych tabeli widać, że wraz ze wzrostem stopnia acetylacji wilgotność równoważna zmniejsza się.

Tabela 3

Wilgotność równoważna kontrolnych i acetylowanych sosnowych płyt wiórowych

Przyrost masy płyt w wyniku acetylacji [%]	Wilgotność równoważna przy 27°C i przy:		
	30% wilg. względnej powietrza	65% wilg. względnej powietrza	90% wilg. względnej powietrza
0	5,8	12,0	21,7
6,0	4,1	9,2	17,5
10,4	3,3	7,5	14,4
14,8	2,8	6,0	11,6
18,4	2,3	5,0	9,2
20,4	2,4	4,3	8,4

Tabela 4 pokazuje odporność acetylowanych płyt wiórowych na działanie grzybów rozkładu brunatnego i białego w funkcji przyrostu masy płyt spowodowanego acetylacją. Jak to jest widoczne, w miarę przyrostu masy zmniejsza się jej ubytek wynikający z działania grzybów. Acetylowane sosnowe płyty wiórowe stają się odporne na rozkład przy wzroście

ich masy równym ok. 11% w przypadku rozkładu białego i przy wzroście ok. 15%-owym w przypadku rozkładu brunatnego.

Tabela 4

Odporność na działanie grzybów rozkładu brunatnego i białego kontrolnych i acetylowanych sosnowych płyt wiórowych zaklejanych żywicą fenolową w ilości 5%

Przyrost masy w wyniku acetylacji [%]	Ubytek masy płyt po 12 tygodniach	
	Rozkład brunatny [%]	Rozkład biały [%]
0	61,3	7,8
6,0	34,6	4,2
10,4	6,7	2,6
14,8	3,4	< 2
17,8	< 2	< 2

W następnym doświadczeniu płyty kontrolne i płyty z wiórów acetylowanych w różnym stopniu umieszczono w piwnicy, w glebie zawierającej grzyby rozkładu białego, brunatnego i szarego oraz bakterie tunelowe (Nilsson i inni 1988). Test trwał 144 miesiące a jego wyniki zostały przedstawione w tabeli 5.

Tabela 5

Test w warunkach piwnicznych na płytach kontrolnych i acetylowanych

Przyrost masy płyt w wyniku acetylacji [%]	Ocena stanu płyt w poszczególnych miesiącach[x)]									
	2	3	4	5	6	12	24	36	72	144
0	S/2	S/3	S/3	S/3	S/4					
7,3	S/0	S/1	S/1	S/2	S/3	S/4				
11,5	0	0	S/0	S/1	S/2	S/3	S/4			
13,6	0	0	0	0	S/0	S/1	S/2	S/4		
16,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[x)] *system oceny: 4 –rozkład całkowity, 3 – rozkład daleko posunięty,*
2 – rozkład zaawansowany, 1 – pierwsze oznaki rozkładu, 0 – brak rozkładu,
S – spęcznienie

Jeżeli chodzi o płyty kontrolne, to w 2 miesiącu stwierdzono ich spęcznienie i zaatakowanie przez grzyby. Rozkład tych płyt nastąpił w 6 miesiącu. W płytach, których masa w wyniku acetylacji zwiększyła się o 7,3% zaobserwowano spęcznienie w 2 miesiącu, ale aż do trzeciego miesiąca atak grzybów nie był widoczny. Rozkład nastąpił tu w 12 miesiącu. W płytach o przyroście masy równym 11,5% spęcznienie wystąpiło w 4 miesiącu, ale aż do 5 miesiąca nie było oznak rozkładu biologicznego, który nastąpił dopiero w 24 miesiącu. W płytach o przyroście masy równym 13,6% spęcznienie wystąpiło w 6 miesiącu, ale do 12 miesiąca płyty nie uległy rozkładowi, który stwierdzono w 36 miesiącu.

Płyty o stopniu acetylacji powyżej 16% podczas całego okresu 144 miesięcy nie spęczniały i okazały się całkowicie odporne na rozkład biologiczny.

Tabela 6 podsumowuje dane tabel 3, 4 i 5.

Tabela 6

Porównanie pierwszych oznak spęcznienia, rozkładu i rozkładu całkowitego płyt kontrolnych i acetylowanych przy wilgotności względnej powietrza 90%

Przyrost masy płyt w wyniku acetylacji [%]	Wilgotność równoważna płyt przy wilg. wzgl. powietrza 90%	Miesiąc, w którym zaobserwowano:		
		początek pęcznienia	początek rozkładu	rozkład całkowity
0	22	< 2	2	6
6,0 – 7,3	17	2	3	12
10,4 – 11,5	14	4	5	24
13,6 – 14,8	12	6	12	36
16,3 – 20,4	9	> 144	> 144	> 144

Podsumowanie

Przereagowanie drewna z bezwodnikami, izocyjanianami i epoksydami skutkuje zmniejszeniem wilgotności równoważnej zmodyfikowanego drewna i zmniejszeniem zagrożenia na działanie grzybów rozkładu białego i brunatnego.

W miarę zwiększania się masy drewna w wyniku wiązania przez nie bezwodnika kwasu octowego wilgotność równoważna drewna ulega zmniejszeniu i odporność tkanki drzewnej na zaatakowanie jej przez grzyby rozkładu białego i brunatnego wzrasta.

Na podstawie danych otrzymanych w wyniku acetylacji wiórów i wyprodukowanych z nich płyt można stwierdzić, że w miarę zwiększania się ilości związanego acetylu zmniejsza się ich wilgotność równoważna a zwiększa się odporność na działanie grzybów rozkładu białego i brunatnego.

Acetylowane sosnowe płyty wiórowe charakteryzujące się przyrostem masy ok. 16% mają najmniejszą wilgotność równoważną i są bardzo odporne na działanie grzybów rozkładu białego, brunatnego i szarego oraz bakterii tunelowych.

W ostatecznym wyniku otrzymane dane dowodzą, że mechanizm odporności drewna na działanie grzybów spowodowany przez jego chemiczną modyfikację polega na zmniejszeniu wilgotności ściany komórkowej.

Acetylacja drewna zapewnia ochronę przed rozkładem biologicznym bez stosowania toksycznych chemikaliów.

Literatura

Nilsson, T., Rowell, R.M., Simonson, R. and Tillman, A.-M. 1988. Fungal resistance of pine particle boards made from various types of acetylated chips. *Holzforschung* 42(2):123-126.

Rowell, R. M. 1975. Chemical modification of wood: advantages and disadvantages, Proceedings, Am. Wood Preservers' Assoc, 1-10.

Rowell, RM. 1980. Distribution of reacted chemicals in southern pine modified with methyl isocyanate. Wood Sci. 13(2):102-110.

Rowell, R. M. 1982. Distribution of reacted chemicals in southern pine modified with acetic anhydride, *Wood Sci.* 15(2): 172-182.

Rowell, R. M. 1983. Chemical modification of wood: A review, Commonwealth Forestry Bureau, Oxford, England, 6(12):363-382.

Rowell, R. M. 1984. The Chemistry of Solid Wood, Advances in Chemistry Series No. 207, American Chemical Society, Washington, DC, 458 pp.

Rowell, R.M. 2005. Chemical modification of wood. Handbook of wood chemistry and wood composites. R.M. Rowell, ed. Chapter 14, 381-420, CRC Press, Boco Raton, FL.

Rowell, R.M. and Ellis, W.D. 1981. Bonding of isocyanates to wood. Am. Chem. Soc. Symposium Series 172:263-284.

Rowell, R. M. and Ellis,W.D.1984. Reaction of epoxides with wood, USDA Forest Service Research Paper, FPL 451, Forest Products Laboratory, Madison, WI, 41 pp.

Rowell, R.M., A.-M. Tillman, and R. Simonson. 1986. A simplified procedure for the acetylation of hardwood and softwood flakes for flakeboard production. J. Wood Chem. and Tech., 6(3): 427-448.

Tłumaczył: Wł. Oniśko

W Holandii rozpoczyna się produkcja acetylowanego drewna

Badania nad acetylacją drewna prowadzone były od dawna nie tylko w USA, lecz także w innych krajach, w szczególności w Holandii, gdzie w 1994 r. uruchomiono szeroki program badawczy, którego celem było rozpoczęcie produkcji acetylowanego drewna na skalę przemysłową.

Podczas acetylacji drewna bezwodnikiem kwasu octowego ($CH_3CO\text{-}O\text{-}OCH_3$) wydziela się jako uboczny produkt reakcji kwas octowy (CH_3COOH) (patrz zamieszczony wyżej artykuł R.M. Rowella), zanieczyszczony dodatkowo związkami wyekstrahowanymi z drewna. Wysoka cena bezwodnika i wydzielający się kwas, z którym nie wiadomo było co robić zastopowały w 2002 r. dalsze prace, mimo że zbudowana już została w miejscowości Arnhem instalacja pilotowa.

Wyjście z impasu znaleziono, gdy w wyniku badań prowadzonych równolegle i w tej samej miejscowości przez firmę Accsys Chemicals opracowano technologię przerobu kwasu octowego na bezwodnik tego kwasu.

W rezultacie 17 kwietnia 2002r. utworzona została firma Titan Wood B.V. (www.titanwood.com), która postawiła sobie za cel produkcję litego drewna acetylowanego na skalę przemysłową.

Acetylowane drewno nie zawiera w swoim składzie niczego poza związanymi chemicznie grupami acetylowymi ($CH_3CO\text{-}$), które i tak, tylko w bardzo małej ilości, występują w drewnie naturalnym. Drewno to nie zawiera więc żadnych szkodliwych składników. Natomiast zmienia radykalnie, w kierunku pozytywnym, swoje własności. Pozbawione grup hydrokrylowych staje się nierozpoznawalne jako pokarm dla grzybów i owadów. Nie chłonąc wody nabiera cech materiału stabilnego wymiarowo i odpornego na działanie promieni UV. W wyniku acetylacji nie zmienia barwy i zachowuje ją przez dłuższy czas. Zachowuje też własności wytrzymałościowe.

Acetylowane drewno daje się łatwo wykańczać przez stosowanie bezbarwnych, przezroczystych powłok lakierowych. Dzięki tym wszystkim cechom nadaje się szczególnie na elementy wystawione na działanie czynników zewnętrznych, jak np. okna i drzwi, których odnawianie może się odbywać nie, jak zwykle, co 3-5 lat, lecz co 10-15 lat.

Obecnie trwa w Arnhem budowa fabryki o zdolności produkcyjnej 24 000 m^3 acetylowanego drewna rocznie, której otwarcie przewidziane jest na koniec 2005r.

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt 2004, nr 78, str. 1075

Jerzy Pawlicki*, Włodzimierz Oniśko

Comeback lignomeru

Wstęp

Modyfikacja drewna różnymi metodami ma wieloletnią tradycję. Jej celem zawsze było eliminowanie wad materiałowych drewna przy zachowaniu wszystkich jego zalet. Jedną z ciekawszych technik ulepszania litego drewna jest wytwarzanie lignomerów.

Nazwa ta utworzona w latach 70' ubiegłego wieku była połączeniem łacińskiego rdzenia *lign* pochodzącego ze słowa *lignum* (drewno) oraz cząstki *mer* z nowogreckiego *monomer* oznaczającego związek chemiczny zdolny do polimeryzacji.

Idea wytwarzania lignomeru polega na wypełnieniu wolnych przestrzeni w strukturze drewna za pomocą ciekłej substancji zdolnej do polimeryzacji, a następnie przeprowadzeniu tej reakcji. Efektem było powstanie nowego materiału, w założeniu charakteryzującego się lepszymi właściwościami niż składniki.

Niewątpliwym prekursorem znanych obecnie lignomerów był materiał opracowany w latach 40-tych XX w. w Forest Products Laboratory w Madison (USA) pod nazwami: „Compreg" i „Impreg". Jego wytwarzanie polegało na przesyceniu pasków fornirów żywicą fenolowo-formaldehydową a następnie ich prasowaniu na gorąco w formach. Wytwarzano w ten sposób takie wyroby jak: rękojeści noży, kolby karabinowe, sprzęt sportowy, panewki łożysk ślizgowych, a także lekkie izolatory elektryczne (3). W Polsce tworzywo to pod nazwą „lignofol skrawkowy" służyło m.in. do produkcji kierownic pierwszych powojennych ciągników Ursus oraz samochodów Lublin. Jednakże skomplikowana technologia oraz konkurencja ze strony tworzyw syntetycznych spowodowały, że opisywany materiał jest dziś produktem niszowym. Należy dodać, że w świetle tych informacji również klasyczny lignofol można po części uznać za lignomer.

W późnych latach `60 pojawił się nowy, ulepszony produkt. Powstał on poprzez całkowite nasycenie litego drewna metakrylanem metylu(MMA), który następnie polimeryzowano za pomocą energii radiacyjnej (promienie γ). W 1967 firma Areco rozpoczęła produkcję parkietu „Gammapar" z takiego właśnie lignomeru. Produkcja ta kontynuowana jest do dziś przez amerykańską firmę Gammapar Products Inc. Niedługo później na Uni-

* dr hab. Jerzy Pawlicki, Zakład Tworzyw Drzewnych, WTD SGGW, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, jerzypawlicki@wp.pl
prof. dr hab. Włodzimierz Oniśko, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych, ul. Mickiewicza 10a, 83-262 Czarna Woda

wersytecie w Syracuse (stan New York) stwierdzono, że w celu przeprowadzenia polimeryzacji MMA i styrenu w drewnie można użyć katalizatorów i energii cieplnej (3).

W tym samym czasie, w Polsce, do identycznych wniosków doprowadziły badania prowadzone przez zespół prof. dr hab. Macieja Ławniczaka w poznańskiej Akademii Rolniczej. Prof. Ławniczak w swoich opracowaniach (1, 2) podkreślał, że polimeryzacja inicjowana katalitycznie i doprowadzana do końca tylko przy użyciu ciepła jest znacznie korzystniejsza dla właściwości lignomeru niż przy zastosowaniu energii radiacyjnej. Wynika to z faktu, że w tym drugim przypadku niezbędne dawki promieniowania są tak duże (nawet do 30 Mrad), że powodują wyraźne uszkodzenia drewna. Ponadto w skali technicznej proces taki jest niezwykle kosztowny. Należy podkreślić, że technologia wytwarzania lignomeru opracowana przez prof. Ławniczaka i jego współpracowników nie tylko została opatentowana, ale w roku 1986, na Światowej Wystawie Wynalazków i Innowacji Przemysłowych w Brukseli uhonorowana została srebrnym medalem.

Współczesność

Obecnie obydwie metody wytwarzania lignomeru (radiacyjna i katalityczno-termiczna) nazywanego WPC (Wood Polymer Composite) są stosowane na skalę przemysłową. W USA Armstrong Hardwood Inc. wytwarza lignomerowe klepki parkietowe. Materiał ten w Europie nosi m.in. nazwę „Acrylholz". Najbardziej rozpowszechnione obecnie są lignomery styrenowe nazywane VWPC, a nowością opracowaną w Kanadzie na Uniwersytecie w New Brunswick jest produkt o nazwie FWPC, lub „drewno furfurylizowane". Ten typ lignomeru wytwarza się poprzez impregnację drewna alkoholem furfurylowym (3). Zastosowanie tego monomeru stanowi istotny krok naprzód w stosunku do wcześniej stosowanych. Wynika to z faktu, że w starszych lignomerach impregnowanych MMA i styrenem, spolimeryzowana substancja wypełnia co prawda światło komórek drewna, ale nie zmienia w ogóle właściwości błon komórkowych. Na skutek tego, w sprzyjających warunkach ulegają one działaniu grzybów i drobnoustrojów, a także wody (spęcznienie), tyle że obydwa procesy przebiegają wielokrotnie wolniej niż w przypadku drewna. Nowy lignomer FWPC nie wykazuje wrażliwości na działanie wody i czynników biotycznych a nawet (przy dużej zawartości monomeru) jest odporny na atak termitów i innych owadów. Dzieje się tak dlatego, że alkohol furfurylowy w odróżnieniu od wcześniej stosowanych monomerów jest zdolny nie tylko do polimeryzacji, ale także do chemicznego wiązania się z substancją drzewną. Proces ten na tyle zmienia jej strukturę chemiczną, że „nie jest rozpoznawana" przez owady, bakterie i grzyby jako substancja pokarmowa.

W poniższej tabeli przedstawiono porównanie niektórych właściwości użytkowych klasycznych lignomerów WPC z FWPC (3):

Właściwość	Lignomery WPC (impregnowane MMA lub styrenem)	Lignomer FWPC
Wygląd powierzchni	wygląd drewna pokrytego lakierem, barwa naturalna lub zabarwienie od barwnika dodanego do monomeru	barwa brunatna do czarnej
Twardość	nieznacznie wyższa od twardości drewna	bardzo wysoka (ok. 50% większa od twardości klonu)
Właściwości reologiczne	sprężysty	kruchy
Reakcja na działanie wody i wilgotnego powietrza	w długim okresie wartość spęcznienia i wilgotności równoważnej – jak dla drewna	nie pęcznieje
Odporność na grzyby i drobnoustroje	w długim okresie – nieodporny	całkowicie odporny (także na owady)
Obrabialność	podobna do obrabialności drewna	podobna do obrabialności drewna

Omawiane lignomery można z dobrym skutkiem łączyć wkrętami. Klejenie jest możliwe za pomocą klejów izocyjanianowych i epoksydowych, a także niektórych klejów do drewna (rezorcynowe, fenolowe utwardzane na zimno, obydwa z niewielkim dodatkiem styrenu) (2).

Do wytwarzania lignomerów najczęściej używa się drewna gatunków liściastych: klon, buk, brzoza, jesion, dąb oraz dobrze impregnujących się gatunków iglastych. Lignomery, w odróżnieniu od drewna impregnowanego chemikaliami są całkowicie nieszkodliwe dla ludzi i zwierząt.

Zastosowanie

W połowie lat 90' XX wieku w Kanadzie i USA odbył się prawdziwy „come back" lignomeru. Załady „Wood Polymer Technologies ASA" (WPT) rozpoczęły produkcję m.in. rękojeści narzędzi, części mebli ogrodowych, ram drzwi i okien oraz palet. Nadal wytwarzane są lignomerowe parkiety, przy czym użycie ciemnych elementów z FWPC pozwoliło na produkcję znakomitej jakościowo imitacji klepek z egzotycznych gatunków drewna. Zakłady „Kebony Products" będąca częściowo własnością WPT od roku 2003 produkują

z lignomeru FWPC deski podłogowe na zewnętrzne tarasy budynków, elementy fasadowe oraz osłony akustyczne dla autostrad. W wielu krajach europejskich poddaje się aktualnie długotrwałym badaniom eksploatacyjnym lignomerowe podkłady kolejowe.

Najbardziej spektakularnym użyciem lignomeru FWPC, potwierdzającym jego walory inżynierskie było zastosowanie go przy budowie w Kanadzie najdłuższego mostu świata (prawie 13 km) łączącego prowincję New Brunswick z wyspą Prince Edward. Lignomeru użyto w postaci łożysk oporowych oraz klinów poziomujących przy wytwarzania bloków z betonu sprężanego napiętymi linami stalowymi. Bloki te stanowiące podstawę konstrukcji nośnej mostu wytworzyły zakłady Colonial Manufacturing Ltd na licencji firmy Woodtech Inc., której założycielem był kanadyjski współtwórca lignomeru, prof. Marc Schneider z Uniwersytetu w New Brunswick. Przedsiębiorstwo to zastosowało także lignomer przy renowacji zabytkowego kościoła w miejscach narażonych na stałe działanie wody i powietrza o wysokiej wilgotności.

Na koniec należy przypomnieć, że podobne jak powyżej zastosowania dla lignomeru przewidział już w latach 70' wspominany już polski uczony prof. Maciej Ławniczak, a uwieńczone sukcesem eksploatacyjne badania lignomerowych podkładów kolejowych oraz lignomerowych wkładek wzmacniających podkłady przeprowadzono pod jego kierunkiem już w roku 1977 na stacjach rozrządowych w Poznaniu i Słupsku oraz na doświadczalnym odcinku torów na linii Łuków – Radom(2). Z przykrością należy stwierdzić, że wyniki tych badań i sugestie polskiego twórcy lignomeru, co do celowości wytwarzania i stosowania tego materiału nie znalazły oddźwięku u potencjalnych producentów i użytkowników. Jak się to już niestety wielokrotnie zdarzało, zainteresowaliśmy się nowością dopiero wówczas, gdy pojawiła się ona za granicą.

Literatura

1. Ławniczak M.: Sposób polimeryzacji monomerów w drewnie. Opis patentu. Mat. z wystawy „Szkoły wyższe – gospodarce narodowej. Katowice 1975.
2. Ławniczak M., Walentynowicz T.: Lignomer. Właściwości i zastosowanie. Wyd. AR w Poznaniu. Poznań 1979.
3. Winkel M. H.: WPC gibt es auch ganz anders. Holz-Zentralblatt, 2004, nr 51, str.666 i www.kebony-products.com, www.wpt.no.

Jerzy Pawlicki*

Perspektywy rozwojowe klejów stosowanych w technologii tworzyw drzewnych

Wprowadzenie

W technologii tworzyw drzewnych stosowane są trzy zasadnicze grupy klejów: aminowe (w tym mocznikowo-formaldehydowe i melaminowo-formaldehydowe), izocyjanianowe i fenolowo-formaldehydowe. Współczesne prace rozwojowe dotyczące tych klejów mają na celu optymalizację ich właściwości oraz zmniejszenie kosztów zarówno samych klejów, jak i ich stosowania. Optymalizacja właściwości sprowadza się do minimalizacji wad przy zachowaniu w możliwie najwyższym stopniu ich zalet, zmniejszenie kosztów polega natomiast na potanianiu technologii otrzymywania oraz dostosowaniu ich właściwości użytkowych do najbardziej rozpowszechnionych aplikacji.

Kleje izocyjanianowe

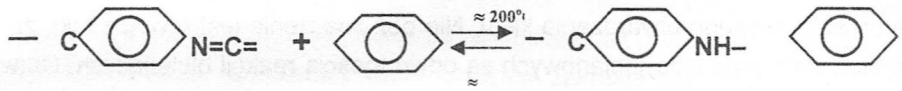
Jest to grupa spoiw najdoskonalszych pod względem właściwości i odporności na wpływy zewnętrzne. Jednak przez wiele lat stanowiły one jedynie ciekawostkę techniczną. Wykazują wysoką adhezję do większości materiałów (nie można nimi kleić tylko poliolefin i teflonów). Z innymi powierzchniami wiążą się bardzo silnie, poprzez wytwarzanie wiązań chemicznych, a więc w sposób najsilniejszy z możliwych. Ich wysoka reaktywność powoduje, że proces wiązania następuje prawie natychmiast po złożeniu łączonych powierzchni, szczególnie, jeśli są one bogate w ruchome atomy wodoru. Takie właśnie są powierzchnie drewna oraz np. wielu metali.

Najważniejszą trudnością w technologicznym stosowaniu izocyjanianów jest wspomniana wyżej ich reaktywność, a w szczególności fakt rozpoczynania reakcji wiązania prawie natychmiast po zetknięciu się kleju z powierzchnią substancji klejonej. Niedogodność tę, bardzo istotną w początkach stosowania izocyjanianów w technologiach tworzyw drzewnych pokonano stosując chemiczną modyfikację klejów. Polegała ona na chemicznym zablokowaniu najważniejszych w procesie wiązania funkcyjnych grup izocyjanianowych.

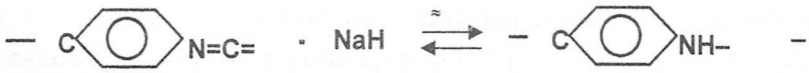
* dr hab. Jerzy Pawlicki, Zakład Tworzyw Drzewnych, WTD SGGW, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, jerzypawlicki@wp.pl

Blokowanie polega na doprowadzeniu do reakcji grup izocyjanianowych z reagentem, którego zadaniem jest wytworzenie wiązań o względnie niewielkiej trwałości. Działanie na tak wytworzone związki chemiczne energią cieplną doprowadza do zniszczenia wiązań blokujących i, w rezultacie, do odtworzenia wolnych, reaktywnych grup izocyjanianowych. Możliwe jest więc kontrolowanie momentu rozpoczęcia reakcji wiązania kleju za pomocą temperatury. Jest to najpowszechniej stosowana metoda przystosowania klejów izocyjanianowych do współczesnych technologii tworzyw drzewnych.

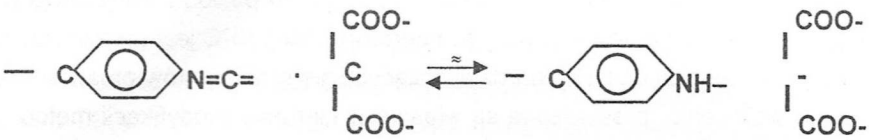
Najbardziej typowe metody blokowania grup izocyjanianowych przedstawiono poniżej.



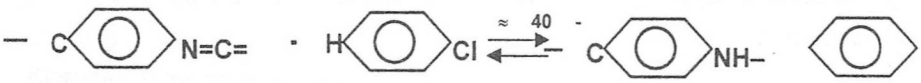
izocyjanian fenol zablokowany izocyjanian



wodorosiarczan (4) sodu



malonian etylu



p-chlorofenol

Prace badawcze i perspektywy rozwoju klejów w tym zakresie polegają przede wszystkim na usunięciu niektórych wad powyższego sposobu technologicznego przystosowania klejów. Najważniejszą z tych wad jest zjawisko występujące w większości metod chemicznego blokowania grup izocyjanianowych. Polega ono na tym, że zablokowanie bardzo odporne na wpływy zewnętrzne (np. na wilgoć z powietrza, aktywizujące działanie powierzchni materiałów klejonych itp.) wymaga na ogół wysokiej temperatury do odblokowania reaktywnych grup. Natomiast wytworzenie wiązań blokujących wrażliwych na działanie niezbyt wysokiej temperatury zwiększa ich wrażliwość na inne czynniki zewnętrzne. Doprowadza to do spadku trwałości (żywotności) kleju, oraz stwarza realną groźbę przedwczesnego utwardzania kleju. Nie bez znaczenia jest również fakt, że reakcje odblokowania grup izocyjanianowych są odwrotnością reakcji blokujących. Odtwarzaniu wolnej grupy izocyjanianowej towarzyszy wydzielanie się substancji użytych do blokowania. W przedstawionych wyżej reakcjach oznacza to pojawienie się w płycie np. toksycznego fenolu lub chlorofenolu.

Temperatura wnętrza płyty podczas prasowania płyt wiórowych i pilśniowych średniej gęstości (600-700 kg/m^3) nie przekracza 130°C, gdyż taka jest temperatura wrzenia wody w warunkach ciśnieniowych panujących w sprasowanym wsadzie. Utrzymuje się ona praktycznie do chwili całkowitego wyschnięcia cząstek drewna. Wymaga to bardzo intensywnego suszenia wiórów lub masy włóknistej kierowanych do zaklejania i zastosowania możliwie krótkiego czasu pomiędzy suszeniem a prasowaniem ze względu na wysoką higroskopijność cząstek drewna o niskiej wilgotności. Z tego powodu osiągnięcie w krótkim czasie przez wnętrze prasowanej płyty temperatury 150-180°C jest bardzo trudne.

Prace rozwojowe, według opinii najbardziej liczących się producentów omawianej grupy klejów – bliskie wdrożenia, prowadzone są właśnie w kierunku modyfikacji metod blokowania grup izocyjanianowych. Komplikacja budowy chemicznej związków blokujących ma doprowadzić do dwóch efektów:

- odblokowanie kleju w temperaturze ok. 120°C przy zachowaniu jego długiej żywotności w temperaturze przechowywania,
- ograniczenie toksyczności substancji wydzielających się z kleju podczas jego odblokowywania.

Kleje fenolowo- formaldehydowe

Kleje (żywice) fenolowo-formaldehydowe o międzynarodowym oznaczeniu PF są drugą po izocyjanianach grupą klejów umożliwiających wyprodukowanie wodoodpornych tworzyw drzewnych, szczególnie o przeznaczeniu budowlanym.

Znane są od ponad 80 lat, mimo to do dziś wytwarza się przy ich użyciu znakomite jakościowo sklejki wodoodporne, budowlane płyty wiórowe i pilśniowe. Za największe niedostatki tych klejów we współczesnych technologiach tworzyw drzewnych uważa się wysoką temperaturę utwardzania i wydzielanie się niewielkich, ale wyczuwalnych ilości par fenolu z gotowych wyrobów.

Sprawa wysokich temperatur utwardzania ma w przypadku klejów PF takie samo znaczenie i konsekwencje, jakie omówiono wyżej przy klejach izocyjanianowych. Podejmowane dawniej próby obniżania temperatury utwardzania klejów PF polegały na stosowaniu specyficznych utwardzaczy – kwasów sulfonowych. Przy ich pomocy można było utwardzać kleje PF w różnych temperaturach, nawet na zimno. Niestety utwardzacz działał katalitycznie, tzn. po procesie utwardzania kleju pozostawał praktycznie w całości w spoinach klejowych.

Kwasy sulfonowe o ogólnym wzorze $R–SO_3H$ należą do kwasów mocnych. Są niewiele słabsze od kwasu siarkowego, więc pozostając w spoinach w kontakcie z drewnem powodują dość szybką korozję chemiczną materiału. Polega ona przede wszystkim na kwaśnej hydrolizie drewna, szczególnie jego składników węglowodanowych. Hydroliza przebiega, co prawda tylko w cienkiej warstwie drewna bezpośrednio przylegającej do spoiny, ale to wystarczy do swoistego „wypreparowania" spoiny z kompozytu drewno-klej. Tak więc spoiny nie ulegają destrukcji a mimo to połączenia ulegają zniszczeniu. Z tego powodu kleje fenolowo-formaldehydowe o temperaturze utwardzania obniżanej za pomocą utwardzaczy sulfonowych stosowano (i stosuje się do dziś) wyłącznie do łączenia materiałów odpornych na działanie kwasów.

Perspektywiczny rozwój w zakresie omawianych klejów odbywa się dwiema drogami:

- stosowanie klejów PF jako składnika tzw. klejów kombinowanych, najczęściej z chemoutwardzalnymi żywicami aminowo-formaldehydowymi (kleje MUP – melamine-urea-phenol),
- poszukiwanie dodatków (utwardzaczy) nie wpływających destrukcyjnie na drewno.

Ideą wytwarzania klejów kombinowanych jest połączenie zalet poszczególnych składników kompozycji przy możliwe maksymalnej eliminacji ich wad. Kombinowane kleje MUP (mocznikowo-melaminowo-fenolowe) przy optymalnej kompozycji składników rzeczywiście są odporniejsze na działanie wody od klejów mocznikowo-formaldehydowych, mają wyższą żywotność od klejów melaminowo-formaldehydowych, utwardzają się w niższej temperaturze niż kleje fenolowo-formaldehydowe i są znacznie tańsze od dwóch ostatnich. Jednakże klej kombinowany nie w pełni przejmuje zalety swoich składników szczególnie, jeśli chodzi o odporność na oddziaływanie wpływów zewnętrznych. Np. przy jego

zastosowaniu praktycznie nie można wytworzyć płyty drewnopochodnej o tak wielkiej wodoodporności, jaka jest możliwa przy zastosowaniu czystych klejów PF. Mimo to kleje MUP znalazły zastosowanie technologiczne np. przy wytwarzaniu płyt budowlanych o podwyższonej odporności na działanie zmiennych czynników atmosferycznych.

Drugi ze sposobów ograniczenia temperatury utwardzania klejów PF stanowi obecnie program rozwojowy realizowany intensywnie zarówno u producentów żywic fenolowych jak i w licznych jednostkach badawczych w Polsce i za granicą. Najbardziej zaawansowane są badania nad wytworzeniem prostych w użyciu dodatków do żywic PF – utwardzaczy, inicjatorów, modyfikatorów umożliwiających obniżenie do ok. 120°C temperatury utwardzania kleju przy zachowanej żywotności umożliwiającej jego magazynowanie w ilości wystarczającej na kilka do kilkunastu godzin. Oczywiście nowo opracowane utwardzacze charakteryzują się całkowitym brakiem szkodliwego wpływu na klejone drewno. Trudno tu omówić naturę chemiczną tych substancji, gdyż, szczególnie w przypadku badań rozwojowych prowadzonych przez producentów klejów, ich skład i chemizm działania objęty jest całkowitą tajemnicą. Niemniej znaczące firmy wytwarzające kleje PF przewidują wprowadzenie nowych modyfikatorów żywic fenolowo-formaldehydowych już w pierwszej połowie 2005 roku.

Kleje aminowe

Ostatnią z rozpowszechnionych grup klejów stosowanych w technologiach tworzyw drzewnych są kleje (żywice) aminowe: mocznikowo-formaldehydowe (UF) i melaminowo-formaldehydowe (MF).

Kleje UF są najbardziej rozpowszechnionymi i najtańszymi spoiwami stosowanymi w technologiach płytowych. Niska cena i dobre właściwości wytrzymałościowe spoin w warunkach suchych sprawiają, że są one szeroko stosowane mimo małej odporności na działanie wilgoci.

Rozwój klejów mocznikowo-formaldehydowych w ciągu ostatnich lat polegał przede wszystkim na ograniczeniu ich bardzo istotnej wady – emisji formaldehydu podczas utwardzania oraz wydzielania się tego związku z utwardzonych spoin. Tę drugą formę emisji formaldehydu uznaje się za szczególnie groźną gdyż następuje w trakcie użytkowania wyrobów, do których wytworzenia użyto kleju UF.

Najprostszym sposobem na ograniczenie emisji formaldehydu było obniżenie stosunku molowego formaldehydu do mocznika w żywicy poprzez zmianę proporcji obydwu tych reagentów podczas jej syntezy. W klasycznej technologii kondensacji mocznika z formaldehydem stosuje się zawsze pewien nadmiar tego drugiego związku. Zmniejszenie tego

nadmiaru wiązało się niestety z zakłóceniem procesu syntezy. Nie wchodząc nadmiernie w szczegóły należy podkreślić, że wśród wielu różnych reakcji chemicznych zachodzących w procesie syntezy żywic UF istnieją takie, których produktem jest wcześniej związany formaldehyd. Reakcje te wytwarzają w cząsteczkowej strukturze produktu bardzo mocne wiązania, ponadto wydzielający się formaldehyd ponownie może brać udział w reakcji. Obniżenie stosunku molowego a więc wytworzenie w środowisku reakcji względnego niedoboru formaldehydu ograniczało te zjawiska. W rezultacie otrzymywano klej, który co prawda wydzielał w czasie utwardzania minimalne ilości formaldehydu i prawie nie emitował go po utwardzeniu, ale sam proces utwardzania był poważnie zakłócony – utwardzanie następowało bardzo wolno, spoiny przez długi czas były plastyczne a żywotność żywicy znacznie krótsza niż żywic wytworzonych przy większym nadmiarze formaldehydu.

W dalszym rozwoju technologii omawianych klejów rozpowszechnił się sposób polegający na dodawaniu substancji wiążących wolny formaldehyd, zwykle do gotowej żywicy, bardzo często u użytkownika. Metodę tę stosuje się do dzisiaj i rozwój w tej dziedzinie polega głównie na doskonaleniu omawianych dodatków w kierunku maksymalizacji wiązania formaldehydu oraz ograniczaniu ewentualnego negatywnego wpływu samych dodatków na właściwości tworzyw drzewnych produkowanych z klejami UF. Prace rozwojowe w tym kierunku prowadzone są zarówno przez producentów klejów, jak i niezależne jednostki badawcze oraz (co interesujące) także przez użytkowników omawianych klejów.

Bardzo ciekawa koncepcja, która pojawiła się w ostatnich latach polega na ograniczeniu emisji formaldehydu poprzez działanie na drugi, poza stosunkiem molowym, czynnik powodujący emisję, a mianowicie obecność wody w kleju UF.

Woda umożliwia nadanie żywicy postaci cieczy oraz lepkości wymaganej przez konkretne zastosowanie. Jednak jej obecność w środowisku utwardzania sprzyja reakcjom hydrolitycznym prowadzącym do częściowej destrukcji wiązań wytworzonych już w makrocząsteczkach żywicy, oczywiście z wydzieleniem formaldehydu. Koncepcja ograniczenia tego zjawiska polega na zastąpieniu wody w żywicy tzw. reaktywnymi rozpuszczalnikami mocznika. Rozpuszczalniki te są podobnie jak żywice UF produktem kondensacji mocznika z formaldehydem, jednakże prowadzonej w taki sposób, aby produkt był cieczą o możliwie niewielkiej lepkości zawierającą dużą ilość związanego formaldehydu. W takim rozpuszczalniku można rozpuścić mocznik w ilości odpowiadającej chemicznie związanemu formaldehydowi otrzymując w efekcie produkt, który pod względem użytkowym nie różni się od standardowej żywicy UF, ale całkowicie nie zawiera wody lub zawiera jej minimalną ilość. Można spodziewać się, że ten interesujący kierunek rozwojowy w

technologii klejów mocznikowo-formaldehydowych przyniesie w niedługim czasie praktyczne efekty.

Ograniczenie drugiej z wad klejów mocznikowych – małej odporności na działanie wody i wilgoci polega głównie na modyfikacji klejów polegającej na kombinowaniu ich z klejami MF i PF. Wyżej, w części poświęconej klejom fenolowo-formaldehydowym, omówiono już kleje kombinowane MUP, tu należy dodać, że bardzo rozpowszechnione są kombinacje tylko klejów mocznikowych i melaminowych. Umożliwiają one już przy niewielkim dodatku żywicy MF podwyższenie odporności klejów UF na działanie wilgoci.

Na koniec warto wspomnieć o interesujących pracach badawczych prowadzonych na temat zastosowania żywic izocyjanianowych jako utwardzaczy klejów UF w celu podwyższenia zarówno wytrzymałości ich spoin, jak i zwiększeniu odporności na działanie wody. Opracowanie takiego utwardzacza w postaci praktycznie użytecznej pozwoli na bardzo korzystną modyfikację omawianych klejów stosunkowo niewielkim kosztem.

Żywice melaminowo-formaldehydowe w postaci czystej stosuje się niezmiernie rzadko w technologiach tworzyw drzewnych. Ich najistotniejsza poza wysoką ceną wada – ogromna reaktywność sprzyja ograniczeniu żywotności oraz zawsze zagraża zbyt szybkim utwardzaniem w warunkach technologicznych. Praktycznie wszyscy producenci klejów wytwarzają jednak kleje MF tyle, że są to kleje suche, w których stała, zmielona żywica melaminowo-formaldehydowa wymieszana jest z suchym utwardzaczem. W tej bezwodnej postaci żywica nie jest zdolna do reakcji wiązania, więc jej żywotność jest prawie nieograniczona. Dopiero rozpuszczenie kleju w wodzie inicjuje reakcję wiązania, jednak oczywiście są to kleje przeznaczone do zastosowań w stolarstwie a nie w technologiach tworzyw drzewnych.

Typowe kleje dla technologii płytowych wytwarzane przez większość producentów pod nazwą „melaminowe" w rzeczywistości są klejami kombinowanymi – mocznikowo-melaminowymi o różnej zawartości żywicy MF i, tym samym o różnych właściwościach i cenie.

Stanisław Proszyk, Tomasz Krystofiak*

Technologia uszlachetniania powierzchni płyt MDF foliami PVC w prasach 3D

W dziedzinie uszlachetniania powierzchni tworzyw drewnopochodnych dominującą pozycję zajmują tzw. technologie suche, polegające w ogólnym zarysie na laminowaniu bądź oklejaniu powierzchni foliami syntetycznymi oraz okleinami sztucznymi na nośniku papierowym, zwłaszcza w wersji finish. Na uwagę także zasługują w pełni zautomatyzowane technologie oklejania powierzchni tworzyw drzewnych w wersji soft- i postformingu, systemie folding, opłaszczowania oraz rozwiązania realizowane w prasach próżniowych określanych nazwą 3D. Przeglądu zasygnalizowanych metod uszlachetniania powierzchni tworzyw drzewnych dokonano m.in. w opracowaniu [1].

Poczesne miejsce pośród wyszczególnionych sposobów uszlachetniania powierzchni płyt MDF zajmują technologie oklejania w prasach 3D, przede wszystkim za pomocą termoplastycznych folii, zwłaszcza PVC, a także na zdecydowanie mniejszą skalę na bazie takich polimerów jak, np. ABS, PP i PET [2, 3], oklein naturalnych i sztucznych, oraz specjalnych odmian folii lakierowej w wersji touchform [4]. Płaszczyznom płyt MDF nadawane są ozdobne, głęboko frezowane profile, często o skomplikowanych kształtach, które po oklejeniu stosowane są w licznych dziedzinach drzewnictwa, przede wszystkim w meblarstwie jako elementy frontowe do różnego rodzaju asortymentów mebli. Technologia oklejania w prasach 3D stwarza bardzo duże możliwości także w zakresie wytwarzania ozdobnych drzwi wewnętrznych (zwanych wytłaczanymi), montowanych w różnorakich obiektach budowlanych [5]. Elementy te stosowane są także w charakterze kasetonów do wyposażania wnętrz. W przeglądowym opracowaniu [6] podsumowującym rozwój technologii uszlachetniania elementów meblowych foliami termoplastycznymi w prasach 3D podano, że w meblarstwie Europy Zach. wytwarza się tym sposobem w skali roku ok. 50 mln m^2 elementów frontowych.

Technologia oklejania w prasach 3D, wykazuje imponującą dynamikę rozwoju, a kraj nasz zaliczany jest do potentatów w tej dziedzinie. Warto nadmienić, że w roku 1998 w przemyśle drzewnym w Polsce pracowało ponad 60 pras 3D, co plasowało ten potencjał na 3 pozycji w świecie [7]. Ostatnie lata pomimo recesji gospodarczej, charakteryzowały

* Prof.dr hab. inż. Stanisław Proszyk, dr inż. Tomasz Krystofiak – Katedra Klejenia i Uszlachetniania Drewna. Wydział Technologii Drewna. Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań, tel. (061) 848-74-34, e-mail: sproszyk@au.poznan.pl, tomkrys@au.poznan.pl

się nadal rytmicznym rozwojem tej technologii i według danych szacunkowych liczba pras 3D zainstalowanych aktualnie w Polsce wynosi przeszło 100, co stanowi ok. 8% światowego potencjału wytwórczego w tym względzie. Pomimo doniosłej rangi tej technologii, dane literaturowe publikowane w języku polskim na jej temat są raczej skromne i w czasie nawet największego rozkwitu ograniczyły się jedynie do paru opracowań [8, 9]. Na podkreślenie zasługuje zorganizowanie w 1998 roku przez Katedrę Klejenia i Uszlachetniania WTD AR w Poznaniu, monotematycznego seminarium naukowego w obsadzie międzynarodowej, które poświęcono problematyce oklejania płyt MDF w prasach 3D [10]. W ostatnich kilku latach wysiłki rozwojowe nad przedmiotową technologią koncentrowano na mechanizacji oraz automatyzacji rozwiązań technicznych pras 3D, zmierzając przede wszystkim do wzrostu wydajności, przy zachowaniu wysokiej jakości uszlachetnionych powierzchni, opracowywaniu i wdrażaniu nowych generacji środków wiążących oraz testowaniu różnych rodzajów folii do oklejania. Do spektakularnych osiągnięć, zaliczyć należy wdrożenie przez firmę Wemhöner pras 3D, umożliwiających uzyskiwanie bardzo wysokich wydajności. Na przykład prasa 3D o nazwie handlowej Profesional 3000 tejże firmy wyposażona została w 8 stołów za – i wyładowczych. Umożliwia to osiąganie wydajności rzędu 20-25 tys. oklejonych elementów meblowych na 8 h, przy dwuosobowej obsłudze. Prasa ta jest w pełni zautomatyzowana, posiada m.in. zainstalowane skanery do obmiaru powierzchni oklejanych elementów, z optymalizacją naddatków folii. Przy odpowiednio bowiem dużej produkcji już nawet minimalne oszczędności materiałowe w produkcie jednostkowym zapewniają wymierne korzyści finansowe. Wspomniana firma opatentowała także rozwiązanie techniczne w prasach 3D, które umożliwia wprowadzenie sprężonego, zimnego powietrza między naprasowywaną folią a membraną. W ten sposób w końcowym etapie procesu folia jest nadal dociskana do oklejanych elementów, przy jednoczesnym powolnym schładzaniu, co jest niezwykle korzystne z punktu widzenia zarówno formowania folii jak i sieciowania kleju w spoinie, a w szczególności etapu jego krystalizacji, a także relaksacji naprężeń termicznych [11, 12, 13]. Dokonuje się ciągły postęp w dziedzinie szablonów formujących (zwanych w praktyce podkładkami, stemplami bądź kopytami), które umożliwiają poprawne ułożenie folii na powierzchniach oklejanych elementów. Dopracowano różne systemy rozwiązań (np. PIN lub VARIO PIN) zarówno w wersji manualnej jak i w pełni zautomatyzowanej, które zastępując typowe podkładki drewniane, wyraźnie usprawniają pracę, umożliwiają oszczędność folii oraz zapewniają ustabilizowaną jakość i wzrost wydajności. Rozwiązanie VARIO PIN w układzie optoelektronicznym umożliwia rozpoznanie pozycji oklejanego elementu i automatycznie zapewnia mu podparcie. Oferowane systemy bazują na podkładkach magnetycznych w po-

staci elementów w kształcie kostek. Takie rozwiązanie umożliwia dowolne, bardzo efektywne formowanie najbardziej skomplikowanych kształtów oklejanych elementów na matrycy stołu załadowczego. Na przykład pełne wyposażenie dla typoszeregu średnich wersji pras 3D obejmuje ok. 900 podkładek, zaś dla większych – ok. 1300 [14, 15].

Dokonujący się postęp w dziedzinie środków wiążących przeznaczonych do oklejania powierzchni elementów płytowych foliami PVC w prasach 3D przedstawiono m.in. w kilku publikacjach [16, 17, 18]. Po wieloletnich poszukiwaniach, w technologiach oklejania powierzchni płyt MDF foliami PVC w prasach 3D, stosowane są obecnie niemal wyłącznie jednokomponentowe dyspersyjne kleje PUR, zawierające zwykle ok. 40% suchej substancji. Nakładane są one metodami natryskowymi na szerokie płaszczyzny płyt w ilości ok. 60g/m^2, a na wąskie powierzchnie – ok. 110g/m^2 w postaci dwóch warstw. Warstwy klejowe są zasuszane, zwykle w warunkach otoczenia w czasie ok. 2h. Do reaktywacji tych klejów w prasach 3D w procesie naprasowywania folii wymagana jest minimalna temperatura 60°C.

Prowadzone są prace nad opracowywaniem nowych generacji termoplastycznych folii polimerowych przeznaczonych do oklejania w prasach 3D. W tabeli 1 zestawiono rodzaje alternatywnych folii termoplastycznych do oklejania powierzchni w prasach 3D, stosowanych jak dotąd na niewielką skalę. Mając na względzie zarówno właściwości przetwórcze, jak i użytkowe oferowanych produktów, a zwłaszcza temperaturę uplastyczniania folii w procesie naprasowywania oraz aspekty ekonomiczne, na niezagrożonej pierwszoplanowej pozycji plasują się folie PVC, których zużycie w prasach 3D wg danych szacunkowych przekracza 90%. Warto także nadmienić, iż od kilku lat standardem jest oferowanie folii PVC z warstewką środka proadhezyjnego, bazującego zwykle na organicznych silanach, co wydatnie sprzyja poprawie przyczepności folii do podłoża. Niezwykle istotną także kwestią, jest wzorcowe rozwiązanie problematyki odpadów produkcyjnych folii PVC, które bez przeszkód, w 100% poddawane są recyklingowi.

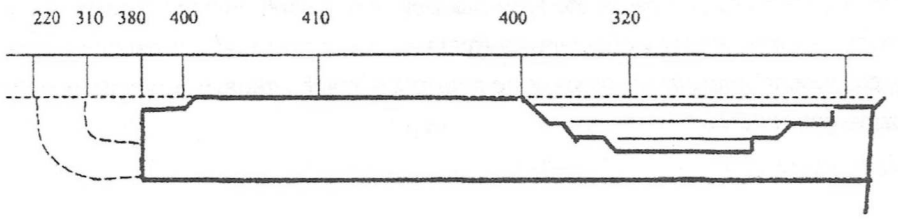
Rozpoczyna się wytwarzanie folii PVC w układach wielowarstwowych (4÷6 warstw). Następuje też urozmaicanie oferty w zakresie kolorystyki, imitacji drewna, wzorów fantazyjnych, a także efektów specjalnych (metalik, masa perłowa). W ostatnim czasie niektórzy producenci oferują dostawy w postaci przyciętych arkuszy o wymaganych technologicznie gabarytach [19].

Tabela 1

Folie termoplastyczne oferowane do technologii oklejania w prasach 3D wraz z ich podstawowymi parametrami

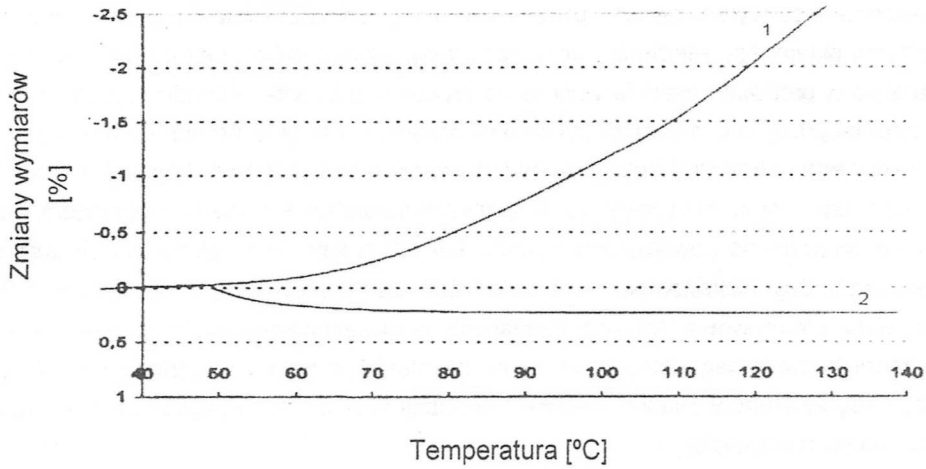
Folie	Względny współczynnik cenowy	Gęstość [g/cm^3]	Zakres temp. uplastyczniania się folii [°C]
PVC Poli(chlorek winylu)	1,0	1,4	70 – 100
ABS Terpolimer akrylonitryl/butadien/styren	1,5	1,4	100 – 130
SAN Kopolimer styren/akrylonitryl	2,0	1,2	100 – 130
PE Polietylen	1,0	0,9	100 – 120
PP Polipropylen	1,2	0,9	110 – 140
APET Ataktyczny poli (tereftalan etylenu)	2,0	1,3	80 – 110
PS Polistyren	1,2	1,1	80 – 110
PMM Poli(metakrylan metylu)	2,5	1,1	120 – 150
PW Poliwęglan	3,0	1,3	> 150

Poniżej przedstawiono pokrótce wybrane kwestie związane z naprasowywaniem folii PVC na płyty MDF w prasach 3D. Do specyfiki naprasowywania folii PVC należy zaliczyć bardzo zróżnicowany rozkład grubości na poszczególnych profilach danego elementu, zwłaszcza w strefach zlokalizowanych przy wąskich płaszczyznach oklejanych płyt, co często wywiera wpływ na właściwości dekoracyjne (np. efekt „ramy obrazu") i odpornościowe. Na rys. 1 zobrazowano w formie przykładu rozkład grubości folii podczas naprasowywania w prasie 3D. Warto zwrócić uwagę, że grubość folii wskutek uplastycznienia i postępującego podczas formowania odkształcania się związanego z intensywnym rozciąganiem osiągnęła w ekstremalnym punkcie płyty zaledwie poziom 45% w stosunku do wartości wyjściowej.



Rys. 1. Rozkład grubości folii PVC (wartość wyjściowa 400μm) w procesie naprasowywania w prasach 3D profilowanego elementu płytowego [2]

Zjawisku rozciągania folii i zróżnicowaniu jej grubości towarzyszą także zmiany wymiarów uzależnione od kierunku orientacji folii w procesie jej wytwarzania. Kształtowanie się tych zmian w funkcji temperatury naprasowywania zaprezentowano na rys. 2.



Rys. 2. Względne zmiany wymiarów folii PVC (grubość 0,40 mm) w funkcji temperatury naprasowywania w prasach 3D: 1- wzdłuż, 2 – w poprzek [2]

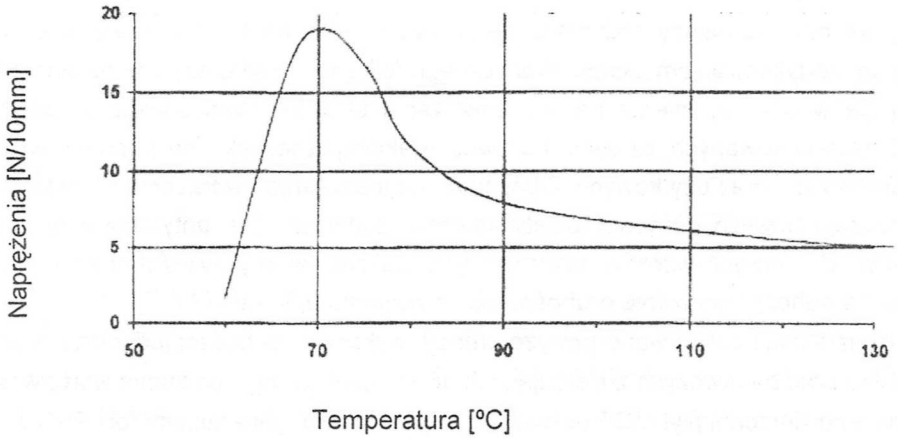
Efektywność technologii oklejania powierzchni elementów płytowych foliami PVC w prasach 3D zależy od wzajemnego oddziaływania w relacjach próżnia-ciśnienie oraz temperatura i czas prasowania. Temperatura jest szczególnie istotnym parametrem w procesie naprasowywania folii. Dotyczy to nie tylko wartości osiąganej w trakcie samego procesu prasowania, lecz także pozornie mniej ważnych i niekiedy niedocenianych danych, takich jak np. temperatura powierzchni oklejanej płyty i folii oraz temperatura w hali produkcyjnej. Istotną kwestią jest precyzyjne sterowanie i równomierne rozłożenie temperatury w całym zakresie prasowania i w poszczególnych cyklach. Cykl prasowania, który rozpoczyna się od wprowadzenia stołu załadowczego do prasy, może być kontynuowany dopiero wówczas, gdy membrana oraz płyty grzejne osiągną zadaną temperaturę uplastyczniania folii, umożliwiającą przeprowadzenie procesu jej formowania oraz reaktywowania i sieciowania kleju. Na tym etapie folia wchodzi w kontakt z membraną lub (w przypadku prasowania bezmembranowego) z górną płytą grzewczą. Musi ona zostać w taki sposób ukształtowana, żeby przy podgrzewaniu, jej powierzchnia osiągnęła temperaturę optymalną dla procesu formowania (tabela 1). Podgrzewanie wywiera także istotny wpływ na bardzo ważną cechę użytkową uszlachetnionej powierzchni, jaką jest odporność termiczna układu podłoże-folia. Odpor-

ność ta zależy m.in. od poziomu temperatury osiąganej w spoinie i związanego z tym finalnego stopnia usieciowania kleju. Warto podkreślić, że membrana kumuluje ciepło i dostarcza energię niezbędną do utwardzenia kleju, co stwarza pewne możliwości skrócenia zarówno czasu ogrzewania, jak i prasowania. Wywarcie ciśnienia podczas procesu prasowania poprzedzone jest wytworzeniem próżni pod folią, co zapewnia jej przyleganie do powierzchni oklejanego elementu. Jeśli czas wytwarzania próżni jest zbyt krótki, powietrze pozostaje w profilach i ujemnie wpływa na proces formowania. Ponadto wytwarza ono opór dla nacisku prasy, a tym samym utrudnia wtłoczenie folii w głąb profilu, co może prowadzić do wadliwego sklejenia Z kolei, gdy oddziaływanie próżni jest zbyt długie, folia nadmiernie się ochładza. Górną, nieprzekraczalną granicę temperatury stanowi taki jej poziom, przy którym nie dochodzi do powstawania pęknięć folii lub zmian cech dekoracyjnych oraz faktury powierzchni. Zbyt niska temperatura bądź krótki czas ogrzewania, to najczęstsze przyczyny wadliwego uformowania folii na oklejanych powierzchniach. Miejscowe wady na powierzchni formowanego profilu wskazują na nierównomierne nagrzanie folii. Przyczynę tego, z reguły stanowi niepełny kontakt w relacji folia a nagrzewające się medium (membrana lub płyta grzewcza).

Jako nadrzędną zasadę dla folii PVC przyjęto, że temperatura w spoinie, decydująca zarówno o procesie formowania folii jak i odpowiednim reaktywowaniu oraz sieciowaniu kleju powinna zawierać się w zakresie 70÷90°C. Skuteczne ciśnienie prasowania powinno plasować się na poziomie 0,3MPa, a w przypadku niektórych profili może być większe i osiągać 0,6MPa. Należy zaznaczyć, że niższe ciśnienie prasowania wpływa na ogół pozytywnie na żywotność membrany i dlatego w praktyce lansuje się wartości z zakresu 0,4÷0,5 MPa.

Oklejanie prowadzone w wersjach bezmembranowych wymaga dłuższego czasu prasowania. Z kolei oklejanie w wersji z membraną dzieli się na właściwy czas prasowania, który może być krótszy, niż w przypadku prasowania bez membrany oraz na czas rozdzielania, lub chłodzenia. Nadmuch zimnego powietrza rozdziela oklejoną powierzchnię od membrany, a jednocześnie przytrzymuje folię na płycie, chłodząc ją, co jest bardzo istotne dla procesu. Na wytworzenie ciśnienia rozdzielania wynoszącego ok. 0,2 MPa potrzeba ok. 20 s [12].

W trakcie przedstawionych operacji związanych z ogrzewaniem folii w procesie naprasowywania w prasach 3D, powstają znaczne naprężenia skurczowe oraz termiczne. W formie przykładu na rys. 3 oraz w tabeli 2 przedstawiono odnośne dane prezentujące te zależności.



Rys. 3. Wpływ temperatury formowania na kształtowanie się naprężeń skurczowych w folii PVC (grubość 0,40 mm) podczas naprasowywania w prasach 3D na powierzchnie elementów płytowych [2]

Tabela 2

Kształtowanie się naprężeń termicznych i odkształceń folii PVC (grubość 0,40 mm) w procesie oklejania powierzchni płyt MDF w prasach 3D przy różnych temperaturach [2]

Temperatura [°C]	Naprężenia [MPa]	Odkształcenia [%]
60	23	260
80	12	340
100	5	420
120	2	210

Przykładowe parametry procesu naprasowywania folii PVC na powierzchnie płyt MDF w prasie 3D przedstawiono poniżej:

Temperatura płyty grzewczej bez membrany i z membraną	120/140°C
Ciśnienie wstępne	0,03 MPa
Czas nagrzewania wstępnego	60÷80 s
Wytwarzanie próżni	5 s
Wywieranie ciśnienia 0,4 MPa	5÷10 s
Prasowanie	20÷40 s
Odpowietrzanie	5 s
Całkowity czas	95÷140 s

W zakończeniu należy podkreślić, że prowadzone są na szeroką skalę prace rozwojowe nad modyfikowaniem składu chemicznego folii PVC. Podejmowane działania koncentrują się w głównej mierze na opracowywaniu składów mieszanek polimerowych folii PVC, ukierunkowanych zarówno na kwestie ekologiczne, jak i na poprawę właściwości przetwórczych oraz użytkowych. Obejmują one testowanie i wdrażanie do praktyki różnego rodzaju nowych generacji plastyfikatorów, stabilizatorów, antyutleniaczy, systemów barwiących, nowych wzorów dekoracyjnych, uaktywnienie powierzchni za pomocą promotorów adhezji i obniżanie grubości folii do poziomu 0,30 mm [20].

Uwzględniając zarysowane powyżej trendy, wykonano w naszej jednostce organizacyjnej kilka prac badawczych zmierzających do kompleksowego poznania właściwości użytkowych powierzchni płyt MDF uszlachetnionych nowymi generacjami folii PVC w prasach 3D [21, 22, 23].

Literatura

1. Proszyk S.: Technologia tworzyw drzewnych. 2. Wykończanie powierzchni. WSiP S.A. Warszawa 1999: 245-343.
2. Altmann H. (1998 a): Folie PVC do oklejania w prasach próżniowych (Produkcja–Badania–Właściwości–Przetwarzanie–Środowisko). Materiały konferencyjne. III Międzynarodowe seminarium nt. Nowości w dziedzinie klejów i technologii uszlachetniania powierzchni płyt w prasach próżniowych. Poznań 1998: 25-34.
3. Altmann H. (1998 b): Alternatywne folie w technice oklejania w prasach próżniowych. Ibidem: 35-39.
4. Sokołowski W.: Nowy ekologiczny sposób wykańczania wyrobów meblarskich. Materiały z 11 konferencji naukowej WTD SGGW nt. Drewno-materiał ekologiczny. Warszawa 1997: 25-31.
5. Huber R.: Innowacje trójwymiarowego okleinowania w prasie próżniowej bezmembranowej na przykładzie firmy California Doors Corp./CA, USA. Jak w poz. 2: 45-47.
6. Burghardt A., Meyer-Roscher B.: Stand der Technik bei der 3D- Möbelfolienkaschierung. Adhäsion 2001 45 (2): 32-35.
7. Haczkowski Z.: Obróbka profilowa płyt MDF i uszlachetnianie przy użyciu pras membranowo – próżniowych. Przemysł Drzewny 1998 49 (5): 8-9.
8. Proszyk S., Bernaczyk Z.: Oklejanie profilowych powierzchni elementów płytowych w prasach membranowych. Przemysł Drzewny 1995 46 (5): 9-11.

9. Masłowicz J.: Folie PCW do elementów meblowych oklejanych w prasach membranowych. Materiały seminarium nt. Nowe technologie, obrabiarki, urządzenia, materiały i akcesoria dla meblarstwa. Zakopane 1997. Poznań 1998: 93-96.
10. Materiały konferencyjne: III Międzynarodowe seminarium nt. Nowości w dziedzinie klejów i technologii uszlachetniania powierzchni płyt w prasach próżniowych. Poznań 1998: ss. 69.
11. Bekas J.: Skuteczna i optymalna technika prasowania na prasach 3D. Gazeta Drzewna 2003 (5): 4.
12. Hanel D.: Technika oklejania w prasach 3D w praktyce przemysłowej. Jak w poz. 2: 49-57.
13. Katalogi firmy Bürkle: Proces prasowania w prasach 3D. 2003.
14. Anonim (2002): Nowy system podkładek magnetycznych firmy Bürkle. Gazeta Drzewna 2002 (6): 19.
15. Kachberger A. (2003): Manualny system PIN dla pras membranowych do trójwymiarowego powlekania folią. Gazeta Drzewna 2003 (10): 22.
16. Hippold T.: Dyspersyjne kleje poliuretanowe do oklejania foliami elementów płytowych w prasach próżniowych. Jak w poz. 2: 7-15.
17. Anonim: Jak efektywnie sklejać płyty i folie PCW w prasach 3D? Gazeta Drzewna 1999 (10): 10.
18. Bekas J.: Różne kleje do oklejania 3D w prasach próżniowych. Gazeta Drzewna 2003 (9): 22.
19. Anonim: Lepiej mieć folie w arkuszach niż w roli. Gazeta Drzewna 1999 (5): 12.
20. Obłój–Muzaj M., Świerz–Motysia B., Szabłowska B.: Polichlorek winylu. WNT Warszawa 1997.
21. Proszyk S., Krystofiak T., Lis B., Perz M.: Investigation of the resistance to cold liquid of PVC foils pressed on furniture elements with 3D technology. Annals Warsaw Agricult. Univ.-SGGW, Forest and Wood Technol. 2004 55: 439-443.
22. Pacholczyk K.: Badania wpływu starzenia termicznego na właściwości użytkowe powierzchni elementów płytowych uszlachetnionych foliami PVC w prasach 3D. Poznań 2004 ss.83 (maszynopis pracy magisterskiej w Katedrze Klejenia i Uszlachetniania Drewna WTD AR Poznań).
23. Perz M.: Badania wybranych właściwości użytkowych powierzchni elementów płytowych uszlachetnionych foliami PVC w prasach 3D. Poznań 2004 ss. 76 (maszynopis pracy magisterskiej w Katedrze Klejenia i Uszlachetniania Drewna WTD AR Poznań).

Leszek Danecki, Dariusz Orlikowski*

Emisja lotnych związków organicznych (VOC) w przemyśle drzewnym

W trakcie wielu procesów produkcyjnych, w tym głównie procesów chemicznych, do środowiska naturalnego przenika cały szereg substancji i związków. Wśród emitowanych do atmosfery związków chemicznych znaczącą pozycje zajmują substancje ciekłe o niskiej temperaturze wrzenia. Niektóre z nich charakteryzują się długą trwałością, natomiast inne w ogóle nie ulegają rozkładowi.

Można zatem z całą pewnością stwierdzić, iż wszelkie emisje zanieczyszczeń w mniejszym lub większym przypadku prowadzą do zmian w środowisku naturalnym, jak i w całym ekosystemie naszej planety. Występujące zmiany w sposób pośredni i bezpośredni wpływają na zdrowie ludzi.

Uwalniane emisje przedostają się następnie do stratosfery, gdzie pod wpływem promieniowania UV biorą udział w rozkładzie ozonu, przyczyniając się do zjawiska zwanego „ dziurą ozonową". W efekcie takiego zjawiska do Ziemi dociera promieniowanie UV o zwiększonym natężeniu i wywiera negatywny wpływ na życie biologiczne. Dodatkowe niebezpieczeństwo polega na tym, iż niektóre z emitowanych związków są związkami toksycznymi lub kancerogennymi.

Lotne związki organiczne VOC (Volatile Organic Compounds) mogą pochodzić z naturalnych źródeł i nie są one szkodliwe. Przeciwnie, mogą być dla człowieka źródłem miłych zapachów, takich jak: zapach ściętej trawy, sosnowych igieł itp. Związki te również mogą być wytworzone przez człowieka. W takim przypadku mogą to być np. substancje gazowe, lub ciekłe o niskiej temperaturze wrzenia. Należą do nich węglowodory, organiczne rozpuszczalniki, jak: aceton, chlorek metylu, trichloroetylen, czterochlorek węgla, benzen, benzyna itp. Związki te trafiają do atmosfery ziemskiej i uczestniczą w reakcjach fotosyntezy z ozonem. Wyżej wymienione związki emitowane są na ogół przez środki transportu, zakłady chemiczne i produkcyjne a szczególnie lakiernie.

W celu dokładniejszego przybliżenia znaczenia tego problemu należy dodać, że w chwili obecnej Gospodarka Unii Europejskiej emituje rocznie ok. 14 mln ton substancji

* mgr inż. L. Danecki, Z-ca Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych, ul. A. Mickiewicza 10a, 83-262 Czarna Woda,
tel. 0-58 5878216, e-mail: leszek.danecki@obrppd.com.pl
inż. D. Orlikowski, Kier. Pracowni Zwalczania Szkodliwości Przemysłowych, OBRPPD,
e-mail: dariusz.orlikowski@obrppd.com.pl

lotnych, a ich poziom emitowany przez naturę szacowany jest na około 2 mln ton rocznie.[1]

W ekologii emisja lotnych zanieczyszczeń organicznych zaczęła mieć znaczenie i zyskała zainteresowanie dopiero po zbadaniu ich roli w procesie syntezy ozonu w atmosferze ziemskiej. W trakcie wieloletnich prac badawczych ustalono, że obecność ozonu atmosferycznego w składnikach powietrza zarówno na terenie miast, jak i w ich okolicach jest liniowo zależna od stężenia VOC w niskich warstwach atmosfery.

Sam termin VOC jest pojęciem bardzo obszernym i stwarza dużo niejasności. Najczęściej używana definicja określa je, jako substancje które:

- mają prężność par w temperaturze 20°C większą niż 10 Pa,
- mają temperaturę wrzenia pod ciśnieniem 1atm niższą niż 250°C,
- mają wysoką wartość parametru **POCP** (Photochemical Ozone Creation Potential) – zdolność do fotochemicznej syntezy ozonu,
- należą do technicznej klasy rozpuszczalników lub kosolwentów.

W przypadku tylko samego parametru POCP jego wysoka wartość przypisana danemu rozpuszczalnikowi może stać się powodem umieszczenia go na wykazie objętym ograniczeniem ekologicznym. Z drugiej strony wyłączne posługiwanie się tym parametrem przy ocenie szkodliwości danych związków może doprowadzić to takiej sytuacji, w której setki substancji o niskiej zdolności do syntezy ozonu mogą zostać uwolnione spod kontroli i regulacji.

W takim przypadku wśród nich znajdzie się wśród nich bardzo wiele popularnych rozpuszczalników, które są ekstremalnie niebezpieczne, trudne do utylizacji a ponadto trwałe w środowisku naturalnym. Mogą one również nie mniej skutecznie brać udział w reakcjach z ozonem z powodu swojej odporności na degradację.

Obecnie, na tle toczącej się dyskusji i sporów o definicję związków VOC opracowano koncepcję bardziej uściślającą warunki zaliczania składników farb i lakierów do lotnych zanieczyszczeń organicznych. Propozycja ta już znalazła szerokie poparcie ze strony osób zainteresowanych tą problematyką, które zgadzają się z nową definicją w następującej formie:

> „Lotne zanieczyszczenia organiczne (*VOC*) powstają w wyniku zawartości w farbach lub zużycia podczas tworzenia wymalowań każdej substancji organicznej, której temperatura początku wrzenia pod ciśnieniem 1 atm. jest niższa niż 280°C."

Rozpuszczalniki stosowane w farbach i lakierach przeznaczonych dla budownictwa mieszczą się w tej definicji, co przedstawia poniższa tabela uwzględniająca typowe związki występujące w ich składzie [1]:

Rozpuszczalnik	Temp. wrzenia w 760 mmHg [C°]	Prężność par w 20°C [Pa]
Węglowodory alifatyczne		
Heksan	65-70	20000
Heptan	94-99	8500
Cykloheksan	80.5-81.5	10400
Benzyna lakiernicza	144-165	4000
Terpeny		
Terpentyna	150-180	440
Węglowodory aromatyczne		
Toluen	110-110	2900
Ksylen	137-142	900
Styren	145	710
Ketony		
Aceton	56.2	24100
Metyloetyloketon	79.6	100
Metyloizobutyloketon	114-117	2150
Cykloheksanon	153-156	350
Estry		
Octan metylu	55-57	22600
Octan etylu	78.3	10300
Octan izopropylu	114-118	1800
Octan butylu	124-128	1110
Alkohole		
Metanol	64-65	128000
Etanol	78.3	5900
Propanol	97.2	1900
Izopropanol	82.4	4200
Etery i eteroalkohole		
Eter dwumetylowy	34.5	58800
Glikol etylenowy	134-137	500
Glikol metylenowy	124.5	
Texanol	255-260	1..3

Wśród związków wchodzących w skład rozpuszczalników, farb oraz lakierów można również zauważyć obecność aromatycznych rozpuszczalników o właściwościach rakotwórczych. W takiej sytuacji może okazać się również, że długotrwałe narażenie na nie-

wielkie dawki takich związków jest tak samo groźne, jak przyjęcie jednorazowo dużej dawki mniej groźnych chemikaliów.

Wraz wejściem naszego kraju w struktury Unii Europejskiej, wymogi w stosunku do bezpieczeństwa pracy, ochrony zdrowia i środowiska naturalnego będą ulegać szybkim zmianom a kolejne wprowadzane ustawy będą coraz bardziej rygorystyczne.

Komisja Europejska DG Environment opracowuje już dyrektywę produktową, która ma sprzyjać rozwojowi ekologicznych technologii lakierniczych. Jej zadaniem jest ustanowienie ograniczeń użytkowania rozpuszczalników przyczyniających się do zaniku warstwy ozonu atmosferycznego. Można w chwili obecnej przypuszczać, że wprowadzenie takiej dyrektywy może wprowadzić wiele zmian w zakresie stosowania wszelkich produktów malarskich, wdrażania i rozwoju nowych technologii w tej dziedzinie, jak również spowodować znaczny wzrost cen nowych produktów malarskich.

Należy liczyć się, że w bardzo krótkim czasie nastąpi wiele zmian w przepisach, gdzie będzie kładziony szczególny nacisk na ekologię produktu i procesu.

W branży drzewnej proces powierzchniowego uszlachetniania wyrobów jest jednym z najczęściej stosowanych. Procesy uszlachetniania powierzchni przez malowanie nieodzownie wiążą się z emisją związków VOC. W większości tych procesów materiałem uszlachetniającym są farby ftalowo-karbamidowe i lakiery nitrocelulozowe, które nakładane są na powierzchnie uszlachetniane poprzez natrysk, polewanie, zanurzenie lub walcami lakierniczymi.

Kierunek rozwoju proekologicznych technologii uszlachetniania wyrobów drzewnych niekoniecznie musi wiązać się ze zmianą technologii lub zmianą środków uszlachetniających. Takie rozwiązanie dla większości firm z finansowego punktu może okazać się niewykonalne.

Należy się liczyć, iż nowe technologie i nowe produkty uszlachetniające w początkowej fazie wdrażania będą bardzo drogie, a ich obniżka będzie przebiegać bardzo powoli.

Osiągnięcie celu w postaci ograniczenia emisji lotnych zanieczyszczeń organicznych typu VOC jest również możliwe dla obecnych środków uszlachetniających i stosowanych technologii.

Kierunek ograniczenia emisji do atmosfery lotnych związków organicznych VOC poprzez dostawienie do pracujących lakierni instalacji oczyszczania powietrza wydaje się rozwiązaniem najlepszym. Za przyjęciem takiego rozwiązania przemawia dużo czynników głównie natury ekonomicznej.

Montaż w istniejących ciągach lakierniczych instalacji oczyszczania powietrza daje tę przewagę, że:

- nie wymaga zmiany procesu technologicznego, zarówno w zamaszynowaniu, jak i usytuowaniu,
- eliminuje potrzebę stosowania nowej klasy środków uszlachetniających,
- zapewnia krótki czas montażu instalacji (wyeliminowanie postoju),
- charakteryzuje się prostotą działania, nie koliduje z przebiegiem procesu uszlachetniania,
- pozwala na zrezygnowanie z konieczności zakupu rozcieńczalnika do przygotowania środków uszlachetniających,
- gwarantuje bezobsługowe działanie,
- oferuje niski koszt instalacji w stosunku do konieczności zmiany technologii.

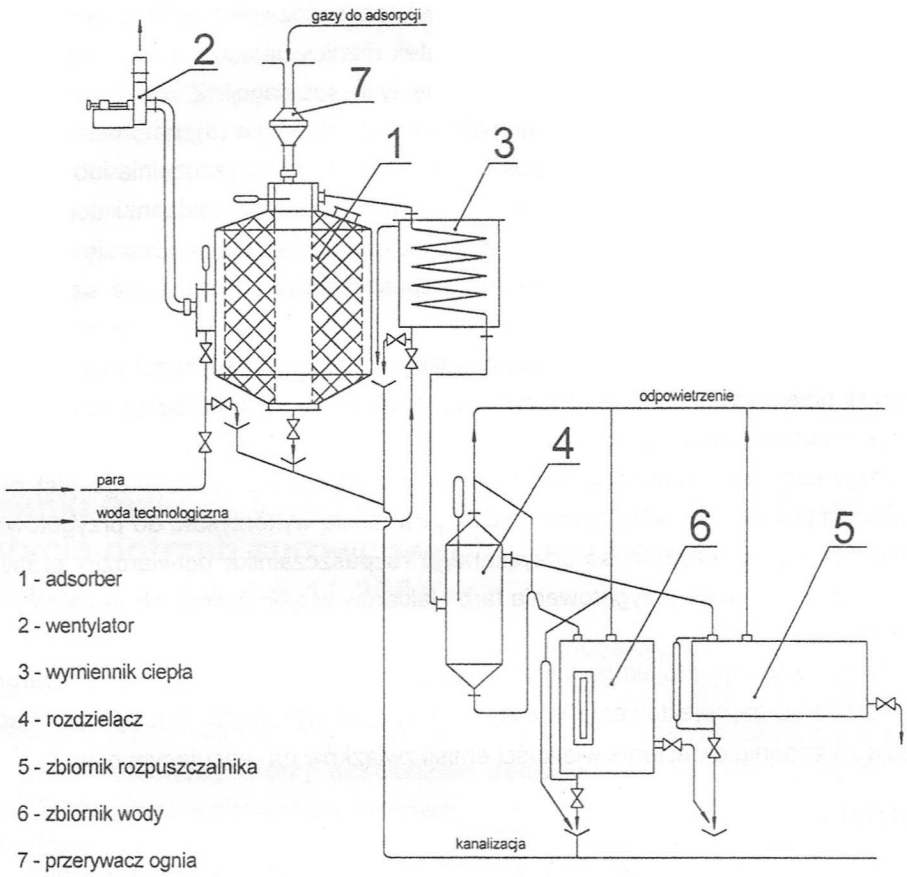
Wychodząc naprzeciw zmianom w przepisach z zakresu ochrony środowiska i potrzebom producentów posiadających linie lakiernicze, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych opracował własną technologię oczyszczania powietrza z linii lakierniczych.

Do chwili obecnej Ośrodek wykonał i uruchomił pięć takich instalacji, które zostały indywidualnie zaprojektowane dla potrzeb pracujących ciągów lakierniczych w naszym przemyśle płyt drewnopochodnych i meblarskim.

Zasada działania takiej instalacji opiera się na adsorpcji i desorpcji par rozpuszczalnika [2].

W ogólnym zarysie działanie instalacji można przedstawić następująco (rys.1):

Powietrze zawierające pary rozpuszczalnika jest zasysane przewodami do adsorbera (1). W adsorberze następuje pochłanianie par rozpuszczalnika przez sorbent wypełniający adsorber. Powietrze oczyszczone z par rozpuszczalnika jest wyrzucane do atmosfery przez wentylator (2).Po nasyceniu sorbentu rozpuszczalnikami, wentylator (2) odcina się od adsorbera, zamyka się przewód wlotowy i wylotowy adsorbera (1), po czym wprowadza się w złoże sorbentu parę wodną w kierunku przeciwnym do przepływu powietrza przez złoże. Wprowadzona para wodna powoduje wzrost temperatury złoża, co prowadzi do desorpcji wcześniej zaadsorbowanego rozpuszczalnika.



Rys. 1. Schemat instalacji

Do wymiennika ciepła (3) doprowadzona jest woda o ciśnieniu 0.4-0.6 MPa i temperaturze otoczenia, która jest potrzebna do skondensowania par w czasie procesu desorpcji. Nie ulega ona zanieczyszczeniu i może być skierowana do zbiornika wody przemysłowej i dalej wykorzystana do celów technologicznych. Powstająca woda (ścieki) w ilości ok. $1m^3/24h$ z kondensacji pary wodnej doprowadzonej do adsorbera w procesie desorpcji, zawierać będzie pewne ilości rozpuszczonych w niej rozpuszczalników organicznych rozpuszczalnych w wodzie. Pary

rozpuszczalnika wraz z parą wodną ulegną kondensacji w wymienniku ciepła (3), z którego ochłodzona mieszanina wody i rozpuszczalnika spływa grawitacyjnie do rozdzielacza (4). W rozdzielaczu wskutek różnicy gęstości wody i rozpuszczalnika następuje samoczynne rozdzielenie się tych substancji. Z rozdzielacza (4) odzyskany rozpuszczalnik spływa grawitacyjnie do zbiornika (5), natomiast woda po odstaniu w zbiorniku (6) może zostać skierowana na oczyszczalnię lub może zostać wykorzystana w procesie technologicznym. Po przeprowadzeniu desorpcji następuje suszenie złoża sorbentu. Następnie ponownie doprowadza się do adsorbera powietrze zanieczyszczone parami rozpuszczalnika i rozpoczyna się kolejny cykl adsorpcji.

Proces adsorpcji rozpuszczalnika przebiega samoczynnie i bezobsługowo. Proces desorpcji przebiega również samoczynnie, jednak ze względu na bezpieczeństwo wymagany jest nadzór operatora.

Zregenerowany rozpuszczalnik odzyskany z procesu produkcyjnego jest pełnowartościowym produktem, który można z całą pewnością wykorzystać do przygotowania farb i lakierów. Pełną przydatność odzyskanego rozpuszczalnika potwierdziły próby zastosowania go w procesie przygotowania farb i lakierów w tych zakładach, w których wdrożono taką technologię.

Każdą instalację projektuje się indywidualnie pod wymogi pracy ciągu. Warunkiem koniecznym do zaprojektowania każdej instalacji jest wykonanie niezbędnych badań, które mają za zadanie określenie wielkości emisji związków na pracującym ciągu.

Literatura

1. *VOC – lotne zanieczyszczenia organiczne*, http://sakar.republika.pl/voc.htm
2. T. Krupnik, D. Orlikowski, *Ograniczenie emisji do atmosfery związków chemicznych stanowiących główne składniki lotne lakierów*. Materiały konferencyjne pt. Utylizacja odpadów w przemyśle meblarskim i płytowym na tle wymagań europejskich. – Poznań 14-15 październik 1997.

Kontakt:
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych
ul. Mickiewicza 10A
83-262 Czarna Woda
tel. 0-58 5878216, fax. 0-58 5878716

Piotr Boruszewski*

Czy krajowe owady mogą uszkadzać płyty pilśniowe?

Płyty pilśniowe nie stanowią dla krajowych gatunków ksylofagicznych owadów atrakcyjnego materiału odżywczego i nie spotykamy ich w takich materiałach. Jednak drewno w Polsce może być zasiedlane i niszczone nie tylko przez ksylofagi. Dla owadów, które nie wykorzystują go jako pożywienia, stanowi kryjówkę jeśli tylko nie jest na tyle twarde, że drążenie go wymaga zbyt dużego wydatku energetycznego. Larwy skórnikowatych (*Dermestidae*), głównie skórnik słoniniec (*Dermestes lardarius* L.), skórnik natrupek (*D. frischii* Kug.) i skórnik peruwianek (*D. peruvianus* Castelnau) mogą występować w dużej liczbie w miejscach, gdzie występują znaczne ilości pokarmu pochodzenia zwierzęcego: w magazynach pasz, fermach drobiu, w piwnicach i na poddaszach budynków, gdzie leżą martwe gołębie lub gryzonie. Gdy dochodzi do przepoczwarczania, larwy poszukują miejsc „osamotnienia", uniemożliwiających uszkodzenie ich przez pozostałe osobniki. Wgryzają się one w drewno wczesne stosunkowo miękkich gatunków iglastych, korek, styropian lub inne materiały budowlane znajdujące się w pobliżu miejsca żerowania. Szkody takie zdarzają się rzadko, ale jeśli do nich dojdzie to bywają bardzo dotkliwe, gdyż setki i tysiące larw każdego pokolenia wgryzają się w drewno. Pokoleń zaś może być kilka w ciągu roku. W takich warunkach półki lub szuflady magazynowe mogą ulec całkowitemu zniszczeniu.

Podobne szkody mogą powodować również larwy innych chrząszczy: ukrytka mauretańskiego (*Tenebrioides mauritanicus* L.) z rodziny ukrytkowatych (*Temnochilidae*) oraz mącznika młynarka (*Tenebrio molitor* L.) z rodziny czarnuchowatych (*Tenebrionidae*). Tyle, że w tym przypadku szkody powstają w magazynach zbóż lub magazynach produktów przetwórstwa zbożowego. Znane są przypadki uszkodzeń przez mącznika młynarka opakowań żywności, a także całych konstrukcji drewnianych magazynów.

Szkodnikami drewna w lesie, lub rzadziej w konstrukcjach budowlanych (a nawet w ulach) mogą być niektóre gatunki mrówek z rodzaju gmachówka (*Camponotus sp.*). Mrówki te, podobnie jak chrząszcze, drążą tylko drewno wczesne, wygryzając rozległe, charakterystyczne chodniki nie zawierające mączki drzewnej ani odchodów.

Czy jednak może dochodzić do uszkodzeń płyt pilśniowych w Polsce przez takie gatunki owadów? Na podstawie nielicznych obserwacji terenowych wydaje się, że należy się z

* mgr inż. Piotr Boruszewski, Zakład Ochrony Drewna SGGW, 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159

nimi prawdopodobnie liczyć w przypadku miękkich płyt pilśniowych zasiedlanych przez mrówki. Jak jednak wygląda możliwość uszkodzenia płyt pilśniowych przez larwy wspomnianych chrząszczy?

W Zakładzie Ochrony Drewna SGGW w Warszawie podjęto laboratoryjne badania symulujące warunki, w jakich może dochodzić do uszkodzenia różnych materiałów budowlanych przez mącznika młynarka. Badanymi materiałami były: drewno sosnowe i świerkowe, drewno brzozowe, płyty MDF, płyty pilśniowe miękkie, płyty pilśniowe twarde, płyty wiórowe jednowarstwowe, styropian i pianka z tworzywa sztucznego. Po dwóch miesiącach ekspozycji w warunkach symulowanego magazynu zbożowego, gdzie zagęszczenie larw wynosiło blisko 2 osobniki/cm^2 okazało się, że drewno sosnowe i świerkowe, drewno brzozowe, płyty MDF oraz płyty pilśniowe twarde nie zostały uszkodzone. Uszkodzone zostały natomiast w nieznaczny sposób próbki miękkich płyt pilśniowych. Nie doszło jednak do wgryzienia się larw, a jedynie do bardzo słabego ogryzienia rogów próbek. Znacznie silniejsze uszkodzenia wystąpiły na próbkach pianki z tworzywa sztucznego, a zwłaszcza styropianu. W tym ostatnim przypadku próbki zostały silnie podziurawione przez larwy. Ubytek masy próbek wyniósł średnio aż 26%.

Mając na względzie możliwość niedoskonałej symulacji warunków, w jakich dochodzi do szkód, można pokusić się o pewne wnioski. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że mącznik młynarek nie stanowi raczej dużego zagrożenia dla płyt pilśniowych (nawet miękkich), choć larwy wykazały większe zainteresowanie nimi niż drewnem. Jednak w przypadku styropianu i pianki z tworzywa sztucznego można mówić już o silnych uszkodzeniach. Ponieważ podejmowane są próby opracowania płyt zawierających recyklingowane tworzywa sztuczne, należy bliżej zainteresować się możliwością uszkodzeń takich materiałów przez nieksylofagiczne gatunki owadów.

Włodzimierz Oniśko, Waldemar Moliński *

Stan nauki polskiej w dziedzinie drzewnictwa

I. Stan organizacyjny i kadra naukowa

Jednostki dydaktyczno-naukowe

1. Wydział Technologii Drewna SGGW w Warszawie (WTD SGGW) z 4 katedrami i 9 zakładami.

Do 2000 roku katedr było 6 plus 1 Zakład samodzielny. Zmniejszenie liczby Katedr nastąpiło w związku z koniecznością spełnienia wymogu minimalnej obsady kadrowej zgodnie ze statutem SGGW.

Poza tym w 1998r powołano Specjalność (wieczorowe studia magisterskie) pod nazwą:"Konserwacja Drewna Zabytkowego".

Liczba profesorów tytularnych zmniejszyła się z 11 do 7 (w tym 1 w wieku 73 lat) ze średnią wieku 63,6 lat.

2. Wydział Technologii Drewna AR w Poznaniu (WTD AR) z 1 Instytutem, 11 Katedrami i 15 Zakładami.

Jedyną zmianą organizacyjną było utworzenie w 1999r Katedry Inżynierii Środowiska Pracy w miejsce zlikwidowanej Katedry Higieny i Ochrony Pracy.

Liczba profesorów tytularnych zmniejszyła się z 14 do 8 ze średnią wieku 57,5 lat.

3. Instytut Papiernictwa i Poligrafii Politechniki Łódzkiej (IPiP) z 5 zakładami. Do roku 1999 nosił nazwę: Instytut Papiernictwa i Maszyn Papierniczych.

W Instytucie pracuje 4 profesorów tytularnych (przedtem dwóch) ze średnią wieku 65 lat.

4. Wydział Matematyki, Techniki i Nauk Przyrodniczych Akademii Bydgoskiej. W skład Wydziału wchodzi Instytut Techniki (IT) , w którym od 1999r prowadzone są badania z zakresu drzewnictwa. Instytut zatrudnia 1 profesora tytularnego w wieku 65 lat.

* prof. dr hab. Włodzimierz Oniśko, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych, ul. Mickiewicza 10a, 83-262 Czarna Woda
prof. dr hab. Waldemar Moliński, Katedra Nauki o Drewnie, AR w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań, tel. 0-61 8487451

Jednostki badawczo- rozwojowe

1. Instytut Technologii Drewna w Poznaniu (ITD)

W latach 1994-2003 dokonano restrukturyzacji Instytutu zmniejszając liczbę zakładów naukowo-badawczych z 11 do 5 i zwiększając liczbę jednostek pracujących na rzecz sfery naukowo-badawczej z 3 do 7.

Instytut Zatrudnia 5 profesorów tytularnych. Dla 3 z nich jest to drugie miejsce pracy. Pozostali dwaj to emeryci: jeden jest członkiem rzecz. PAN a drugi – członkiem korespondentem PAN.

Wśród pracowników zatrudnionych tylko w Instytucie – 1 osoba w wieku 65 lat ma stopień dr habilitowanego.

2. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie (OBRPPD).

W ciągu 10 lat struktura organizacyjna nie zmieniła się. Tworzą ją 3 laboratoria, 2 pracownie, warsztat-prototypownia, ośrodek informacji nauk.-techn. oraz mała poligrafia i informatyka.

OBRPPD zatrudnia dwóch profesorów tytularnych – jednego na drugim miejscu pracy i jednego emeryta.

3. Instytut Włókien Naturalnych w Poznaniu (IWN)

Wśród 14 zakładów, 19 laboratoriów i 9 terenowych zakładów doświadczalnych 5 zakładów realizuje zadania w zakresie kompozytów włóknistych (również drzewnych). W ostatnim dziesięcioleciu został utworzony Międzywydziałowy Zespół Kompozytów. Instytut zatrudnia 1 własnego profesora tytularnego i 1 emerytowanego.

4. Instytut Celulozowo-Papierniczy w Łodzi (ICP)

Wśród 7 zakładów Instytutu najbliższy tematycznie drzewnictwu jest Zakład Celulozownictwa. Instytut nie zatrudnia profesorów tytularnych.

Ogólna liczba pracowników zajmujących się bezpośrednio badaniami na rzecz drzewnictwa (bez pracowników IWN) wynosi obecnie 195 i w porównaniu do 1993r zmniejszyła się o 22 osoby (ok.10%). Trzon kadry (46%) stanowią pracownicy ze stopniem doktora, udział dr habilitowanych wynosi 12,8% a profesorów tytularnych – 10,8%.Liczba tych ostatnich zmalała w ostatnim dziesięcioleciu o 1/3 i obecnie wynosi tylko 21, z tym że grupa ta charakteryzuje się średnim wiekiem 63 lat. Również w zaawansowanym wieku (średnio 54 lata) są doktorzy habilitowani a znaczna część przygotowywanych rozpraw habilitacyjnych dotyczy adiunktów w wieku średnio 49 lat. Drastycznie, bo o 30% zmniejszyła się w ciągu dziesięciolecia liczba asystentów. Średni wiek tych „najmłodszych" za-

wiera się w granicach 36-38 lat, a zatrudnianie nowych jest niemożliwe ze względu na nieuwzględnianie asystentury w algorytmie podziału środków finansowych Ministerstwa. Asystentura w opinii większości jest lepszym sposobem dochodzenia do kariery naukowej niż studia doktoranckie, które powinny istnieć tylko jako dodatkowy system kształcenia.

II Stan badań

Drzewnictwo, jako szeroko pojęta dyscyplina naukowa odnotowuje w świecie szybki rozwój ze względu na rosnące znaczenie drewna, które jest najważniejszym surowcem odnawialnym. W Polsce dyscyplina ta powstała w zasadzie i rozwinęła się dopiero po II Wojnie Światowej, jednakże nie ma ona w kręgach decyzyjnych właściwej reprezentacji i, co za tym idzie, odpowiedniego wsparcia.

Tym nie mniej wysiłki malejącej liczbowo i starzejącej się kadry naukowej pozwoliły na zachowanie a niekiedy nawet na przekroczenie osiągniętego poprzednio poziomu badań. Stanu tego jednakże nie da się długo utrzymać bez radykalnej zmiany nakładów tak na badania , jak i na uposażenia, szczególnie młodych pracowników nauki. Znaczącego dopływu finansów nie należy oczekiwać ze strony sprywatyzowanych i będących w posiadaniu obcego kapitału podstawowych gałęzi przemysłu drzewnego. Posiadając własne ośrodki badawczo-rozwojowe są one w minimalnym stopniu zainteresowane polską myślą techniczną.

Drzewnictwo obejmuje wiele dziedzin. Prawie wszystkie z nich są w mniejszym lub większym stopniu reprezentowane w polskich placówkach naukowych i zostaną poniżej w dużym skrócie omówione.

Chemiczny przerób drewna i chemia drewna

Badania w tym zakresie są prowadzone w IPiP , WTD AR, WTD SGGW, ICP i w ITD. Dotyczą one: proekologicznych i biotechnologicznych metod delignifikacji drewna i mas włóknistych (IPiP, WTD AR, ITD), wodooszczędnych technologii wytwarzania papieru i energooszczędnych konstrukcji maszyn (IPiP), roztwarzania surowców jednorocznych (ICP), otrzymywania włóknistych materiałów węglowych na bazie celulozy, wysokotemperaturowej obróbki surowców lignocelulozowych, otrzymywania materiałów sorpcyjnych (WTD AR) i utylizacji szkodliwych odpadów drzewnych metodami biotechnologii (ITD).

W zakresie chemii drewna: badania składu chemicznego drewna w zależności od umiejscowienia w strzale drewna (WTD SGGW), składu chemicznego gatunków szybkoodnawialnych (WTD AR) i zmian składu chemicznego drewna pod wpływem czynników biotycznych i abiotycznych (ITD).

Kleje, klejenie i wykańczanie powierzchni materiałów drzewnych

Badania w tym zakresie prowadzone są przede wszystkim na WTD AR i w ITD. Dotyczą one syntezy i modyfikacji żywic klejowych, jak np. opracowania unikatowej metody wytwarzania klejów na bazie reaktywnych rozpuszczalników mocznika (ITD), określania struktury fizykochemicznej żywic i lakierów (WTD AR i ITD) stosowania proekologicznych środków wiążących (WTD AR), opracowania oryginalnej metody sklejania fornirów o podwyższonej wilgotności i środka zwiększającego adhezję początkową klejów mocznikowo-formaldehydowych w produkcji sklejki (ITD). Lista tematów badawczych, osiągnięć oryginalnych (patenty) i wdrożeń tych dwóch ośrodków jest dosyć długa.

Przykładowe tematy przyszłościowe to: kleje topliwe na bazie poliuretanów i silanów (WTD AR) i optymalizacja polikondensacji żywic MUF modyfikowanych polimerami naturalnymi (ITD).

WTD SGGW ma również poważne osiągnięcia w tej dziedzinie. Są to np.: opracowanie technologii krajowych klejów topliwych , czy wykorzystanie kondensatów z zatężania posyntezowego żywic aminowych jako utwardzaczy ograniczających emisję wolnego formaldehydu. Rozpoczętym już tematem przyszłościowym jest wykorzystanie MDI do modyfikacji klejów wodorozcieńczalnych.

Nauka o drewnie

Nauka o drewnie – podstawowa dziedzina wiedzy dla technologa drewna reprezentowana jest na WTD AR, WTD SGGW i w ITD.

Na WTD AR badania dotyczyły: 1. Określenia promieniowej i wysokościowej zmienności cech strukturalnych i właściwości fizycznych drewna gatunków preferowanych do zalesień gruntów porolnych (obszar tzw. ekologicznej nauki o drewnie); 2. zachowania się zginanych belek w warunkach niesymetrycznych zmian wilgotności oraz wykorzystanie emisji akustycznej do oceny technicznej jakości drewna (obszar technicznej nauki o drewnie) Badania te będą kontynuowane.

Na WTD SGGW w ramach badań strukturalnych wykonano i wykonuje się nadal mikroskopowe identyfikacje drewna zabytkowego i archeologicznego i opracowuje się atlas struktury drewna tropikalnego dla największej w Polsce ksyloteki (ponad 2 tys. gatunków drzew).

W ramach wykonanych badań właściwości fizyko-mechanicznych drewna istotne znaczenie ma określenie kohezji poprzecznej drewna sękatego i badania sprężystości drewna technikami radiacyjnymi i ultradźwiękowymi. W ITD badania koncentrowały się na

określaniu właściwości drewna z siedlisk zdegradowanych, drewna niższych klas wieku i drewna Meranti w odniesieniu do jego przydatności dla stolarki budowlanej.

Tworzywa drzewne

Badania w zakresie tworzyw drzewnych prowadzone są na WTD SGGW, WTD AR, w ITD, OBRPPD i częściowo w IPiP i w IWN.

Na WTD SGGW wykonano szereg powiązanych z praktyką przemysłową prac n/t wpływu parametrów technologicznych na właściwości sklejki oraz n/t nowych rozwiązań konstrukcyjnych i nowych metod klejenia tego materiału.

Zbadano we wszystkich zakładach produkcyjnych skład chemiczny ścieków z produkcji płyt pilśniowych, możliwości ich podczyszczania i utylizacji (patenty). Opracowano technologię prasowania wiórowych płyt homogenicznych (patent), technologię bezklejowego łączenia cząstek drzewnych i technologię płyt gipsowo-drzewnych z surowców odpadowych. Zbadano przydatność słomy zbożowej do produkcji płyt typu wiórowego.

Obecnie rozpoczęto długofalowe prace n/t wykorzystania w technologii tworzyw drzewnych odpadowych syntetyków. Już osiągniętym sukcesem jest opracowana technologia odznaczona przez NFOŚ i GW w ogólnopolskim konkursie pierwszą nagrodą.

Na WTD AR większość prac dotyczyła i dalej dotyczy otrzymywania i modyfikacji żywic klejowych w kierunku zwiększania ich higieniczności, wodoodporności i wytrzymałości płyt. W tej dziedzinie odnotowano cały szereg sukcesów naukowych i praktycznych.

W ITD do najważniejszych osiągnięć należy poznanie pojemności buforowej różnych sortymentów drewna i jej wpływu na właściwości płyt wiórowych. Umożliwiło to opracowanie receptur klejów i wytycznych technologicznych do przerobu odpadów drzewnych (patent międzynarodowy i wdrożenie). Poza tym wykonano tu liczne prace dla przemysłu, które umożliwiły produkcję płyt spełniających ostre wymagania ochrony środowiska, płyt grzybo- i ognioodpornych, sklejki z fornirów o podwyższonej wilgotności itp. itd.

OBRPPD w ramach projektu celowego zaprojektował, wykonał i przebadał elementy konstrukcyjne z płyt OSB, które posłużyły następnie do zbudowania wyłącznie z tych płyt dwukondygnacyjnego budynku.

Inny projekt celowy dotyczył sprawdzenia w warunkach przemysłowych możliwości zastosowania drewna pouzytkowego w technologii płyt wiórowych. Istotnym osiągnięciem Ośrodka jest współudział w zbudowaniu nowego typu defibratora RT150 o podwyższonej wydajności. Obecnie trwają prace nad nowym układem mielącym do jednostopniowego otrzymywania masy. W OBRPPD opracowano też i uruchomiono produkcję specjalnych płyt podłogowych.

IPiP ma na swoim koncie udział w skonstruowaniu, budowie i uruchomieniu maszyny odwadniającej dla płyt pilśniowych nowego typu.

W IWN prowadzone są prace nad kompozytami z udziałem roślinnych surowców jednorocznych.

Suszenie drewna

Mimo tego, że jest to jeden z najważniejszych procesów jednostkowych w technologii drewna, osiągnięcia badawcze są tu dosyć skromne.

Na WTD AR przebadano współzależność czynników procesowych i materiałowych w procesie suszenia tarcicy.

Na WTD SGGW zbadano możliwość wykorzystania energii mikrofalowej do suszenia drewna.

W ITD opracowano zasady obróbki termicznej materiałów opakowaniowych w celu zmniejszenia ryzyka rozprzestrzeniania się szkodliwych organizmów.

Meble, wyposażenie wnętrz i konstrukcje z drewna

Zagadnienia z tego obszaru są przedmiotem badań na WTD AR, WTD SGGW, w IT oraz ITD.

Duże osiągnięcia w optymalizacji rozwiązań konstrukcyjnych przy stosowaniu najnowszych technik badawczych mają WTD AR i IT.

Na WTD SGGW stała tematyka obejmuje meble zabytkowe (współpraca z muzeami), projektowanie mebli specjalnych (szkolnych, przedszkolnych, biurowych i dla osób niepełnosprawnych) i nowe materiały. W tej ostatniej dziedzinie opracowano technologię drewna warstwowego z gatunków liściastych.

Wieloletnie badania i doświadczenia w dziedzinie konstrukcji meblarskich pozwoliły na uzyskanie przez ITD uprawnień akredytacyjnych dotyczących bezpieczeństwa mebli.

Mechaniczna obróbka drewna i tworzyw drzewnych

A. Badania podstawowe procesu obróbki

Badania z tego zakresu prowadzone są w zasadzie tylko na WTD SGGW. Z ważniejszych osiągnięć wymienić należy m.innymi: analizę procesu szlifowania ściernicą nowego typu, zbadanie procesu cięcia piłą łańcuchową, zbadanie parametrów skrawania narzędziami nowej generacji, zbadanie bilansu cieplnego procesu skrawania, ograniczenie emisji hałasu pił tarczowych i wiele innych.

B. Badania w obszarze technologii i jakości materiałów tartych prowadzone są na WTD SGGW, WTD AR i w ITD.

Na WTD SGGW: zbadano gęstość jako kryterium wytrzymałościowej jakości iglastej tarcicy konstrukcyjnej, zbadano kierunki i skutki działań dostosowawczych polskiego przemysłu tartacznego do integracji z UE w zakresie normalizacji oraz przeprowadzono na szeroką skalę badania rozwojowe i działania edukacyjne w zakresie wytrzymałościowego sortowania tarcicy konstrukcyjnej.

Na WTD AR opracowano program komputerowy TarGraf do badania efektywności produkcji tartacznej i zbadano specyfikę przerobu drewna w małych i średnich zakładach w Polsce.

W ITD przebadano budowlaną tarcicę iglastą sortowaną metodami wytrzymałościowymi, wdrożono technologię przecierania drewna małowymiarowego za pomocą pilarek tarczowych, zbadano jakość drewna iglastego z terenów popowodziowych i przydatność gospodarczą drewna z terenów porolnych i nieużytków.

Odpady drzewne i drewno poużytkowe

Zagospodarowanie odpadów i drewna poużytkowego urasta obecnie do rangi poważnego problemu.

Badania w tej dziedzinie prowadzone są przede wszystkim w ITD, gdzie opracowano oryginalną metodę, wg której oszacowano krajowe zasoby odpadów i drewna poużytkowego. Tu również prowadzone są prace w kierunku termicznego przekształcania, kompostowania i spalania odpadów. Wykorzystanie odpadów drzewnych do produkcji kompozytów jest też przedmiotem badań prowadzonych na WTD SGGW (patrz też „tworzywa drzewne"), w OBRPPD i ITD.

Ochrona drewna

Badania w tej dziedzinie prowadzone są na WTD AR, WTD SGGW, w ITD i IWN.

W ITD, wspólnie z Politechniką Poznańską opracowano biodegradowalne biocydy – czwartorzędowe sole amoniowe nowej generacji. Opracowano też i wdrożono do produkcji pod nazwą FUNGOSEPT środek grzybobójczy do ochrony przed przebarwieniami powodowanymi przez grzyby sinizny. Prowadzone są też prace nad ochroną drewna przed działaniem światła, nad modyfikacją drewna przez obróbkę termiczną i nad biologiczną aktywnością cieczy jonowych.

Badania nowych środków ochrony drewna prowadzone są też na WTD SGGW i WTD AR.

W IWN badania koncentrują się nad środkami ochrony przeciwgrzybowej i przeciwogniowej (własne patenty) przede wszystkim włókien, ale też i drewna.

Ekonomika, organizacja i zarządzanie w przemyśle drzewnym

Ta dziedzina wiedzy reprezentowana jest na WTD SGGW, WTD AR i w ITD.

Na WTD SGGW uczestniczono w opracowaniu (wspólnie z ITD) strategii rozwoju drzewnictwa w Polsce oraz prowadzono studia nad przystosowaniem polskiego przemysłu drzewnego do funkcjonowania w UE. Wykonana też została unikatowa praca (rozprawa habilitacyjna) p.t.: "Przemiany techniczne i technologiczne w przemyśle drzewnym na ziemiach polskich w latach 1870-1939."

WTD AR prowadzi badania dotyczące rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw.

ITD ma bogaty dorobek w przedmiotowym zakresie. Wniósł on istotny wkład w proces tworzenia podstaw teoretycznych ekonomiki drzewnictwa w warunkach rynkowych. W tym zakresie usystematyzowano zagadnienia rynku drzewnego, opracowano monografię poświęconą kształtowaniu cen drewna, opracowano oryginalną metodę oceny zasobów drewna pouzytkowego, a także nową metodę oceny efektywności wykorzystania surowca i metodę oceny konkurencyjności polskiego przemysłu drzewnego. W ITD wykonano wiele prac, w większości o charakterze utylitarnym. Część z nich przeznaczona była dla centralnych organów administracyjnych Państwa. Instytut jest oficjalnym kreatorem statystyki branżowej na forum międzynarodowym.

III. Priorytetowe obszary i kierunki badań

Chemia drewna

1. Stworzenie bazy danych obejmującej skład chemiczny drewna gatunków występujących w Polsce.

Chemiczna technologia drewna

1. Modyfikacja chemiczna i termiczna drewna w celu podwyższenia jego trwałości.
2. Konwersja chemiczna drewna pouzytkowego.
3. Włókniste materiały węglowe na bazie celulozy.
4. Proekologiczne metody wytwarzania i bielenia mas włóknistych.
5. Wodooszczędne technologie wytwarzania papieru.

Kleje, klejenie i wykańczanie powierzchni drewna i tworzyw drzewnych

1. Nowe, proekologiczne środki wiążące.
2. Doskonalenie i optymalizacja polikondensacji żywic MUF modyfikowanych polimerami naturalnymi.
3. Zjawiska powierzchniowe w układzie polimer-drewno.

4. Przygotowanie do klejenia powierzchni materiałów o ograniczonej podatności na klejenie.
5. Reaktywne kleje topliwe bazujące na poliuretanach i silanach.
6. Nowe generacje klejów dla mebli tapicerowanych w wersjach rozpuszczalnikowych i dyspersyjnych.
7. Dyspersyjne kleje poliuretanowe.
8. Aminowe kleje polikondensacyjne na bazie reaktywnych rozpuszczalników.
9. Wykorzystanie MDI do modyfikacji wodorozcieńczalnych klejów do drewna.
10. Wykańczanie powierzchni gatunków drewna o ograniczonej podatności na malowanie.
11. Nowe lakiery dla stolarki budowlanej
12. Właściwości pożytkowe powłok wykończeniowych.

Nauka o drewnie

1. Wpływ warunków tworzenia się tkanki drzewnej na właściwości techniczne drewna.
2. Strukturalne uwarunkowania procesu pękania drewna w wyniku jednoczesnego działania naprężeń wilgotnościowych, termicznych i mechanicznych.
3. Doskonalenie nieniszczących metod badania właściwości drewna i tworzyw drzewnych.
4. Utworzenie bazy danych właściwości drewna z różnych obszarów geograficznych Polski.
5. Użytkowe właściwości drewna tropikalnego.

Tworzywa drzewne

1. Nowe tworzywa warstwowe.
2. Nowe tworzywa aglomerowane, otrzymywane na bazie odpadów drzewnych, roślin jednorocznych i odpadowych tworzyw sztucznych.
3. Tworzywa drzewne podatne na kształtowanie krzywoliniowe.
4. Płyty drewnopochodne dla budownictwa.
5. Doskonalenie urządzeń dla energooszczędnego rozwłókniania drewna.

Suszenie drewna

1. Automatyzacja i kontrola procesu suszenia drewna litego dla zapewnienia odpowiedniej jego jakości.
2. Nowe metody monitorowania i sterowania procesem suszenia (np. metoda emisji akustycznej i ultradźwiękowa).

3. Nowe metody suszenia (np.suszenie całych kłód).

Konstrukcje drewniane, meble

1. Nowe metody wytrzymałościowej optymalizacji połączeń elementów meblowych i budowlanych (metoda emisji akustycznej, metoda elementów skończonych, cyfrowa analiza obrazu odkształceń).
2. Racjonalizacja konstrukcji mebli.
3. Problemy konserwacji mebli zabytkowych.

Materiały tarte

1. Właściwości elementów konstrukcji zespolonych i kompozytów drewno-materiały niedrzewne z uwzględnieniem nowo określonych liczb Poissona.
2. Wpływ jakości wytrzymałościowej tarcicy na właściwości elementów klejonych warstwowo.
3. Wytrzymałościowe sortowanie tarcicy konstrukcyjnej i doskonalenie wymogów normalizacyjnych w tym zakresie.
4. Materiałooszczędny przerób drewna i wykorzystanie drewna małowymiarowego.
5. Prognozy i systemy komputerowego sterowania produkcją materiałów tartych.
6. Nowe techniki i technologie do wytwarzania wysokiej jakości materiałów tartych w świetle wymagań UE.
7. Dostosowanie krajowych technologii i systemów produkcji do wymagań UE.
8. Efektywność przerobu drewna przy lokalnych bazach surowcowych.
9. Nowe obszary zastosowań drewna litego i technologie przerobu surowca liściastego krajowego i egzotycznego.

Mechaniczna obróbka drewna i tworzyw drzewnych

1. Doskonalenie warunków pracy i narzędzi stosowanych w mechanicznej obróbce materiałów drzewnych.

Odpady drzewne

1. Przemysłowe odpady drzewne i drewno poużytkowe jako surowiec przemysłowy, do kompostowania i energetyczny.

Ochrona drewna

1. Nowe nieszkodliwe dla środowiska środki ochrony drewna przed korozją biologiczną i procesami naturalnego starzenia, ich struktura, modelowanie struktury, mechanizm oddziaływania i wpływ na glebę i wodę.
2. Ochrona i konserwacja zabytków drewnianych.

3. Ochrona drewna przed działaniem ognia.
4. Zwiększanie trwałości drewna metodami fizycznymi.

Ekonomika, organizacja i zarządzanie w przemyśle drzewnym.

1. Ekonomiczne i organizacyjne aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw przemysłu drzewnego.
2. Metody i techniki zarządzania małym i średnim przedsiębiorstwem przemysłu drzewnego.
3. Tworzenie gron (clusters) w sektorze drzewnym
4. Międzynarodowa konkurencyjność branż i produktów drzewnych.
5. Innowacyjność produktów drzewnych i technologii ich wytwarzania.
6. Zasady gospodarowania odpadami drzewnymi.
7. Funkcjonowanie cen na międzynarodowych rynkach surowca drzewnego.
8. Zachowania i preferencje nabywców produktów drzewnych na rynku.
9. Zasady i formy sprzedaży surowca drzewnego.

IV. Zagrożenia i potrzeby rozwojowe

Wśród podstawowych problemów w tej dziedzinie wymienić należy:

1. Trwający w ciągu całego minionego dziesięciolecia postępujący proces starzenia się kadry naukowej, zmniejszanie się liczby profesorów z tytułem naukowym (od 1994r o 1/3) i brak postępów w wypełnianiu luki pokoleniowej. W opinii większości asystentura jest znacznie lepszym sposobem kształcenia młodych adeptów nauki, ponieważ stwarza możliwość lepszego opanowania warsztatu naukowego i świadomego wyboru tematu pracy. Studia doktoranckie powinny pozostać jako dodatkowy system kształcenia.

2. Niedostateczne finansowanie badań naukowych zarówno ze strony budżetu, jak i przemysłu.

Przydział środków w ramach nielicznych grantów dokonywany jest na tematy przypadkowe, nie umiejscowione w uzgodnionym przez środowisko planie problemów priorytetowych.

Podstawowe branże przemysłu drzewnego zostały sprywatyzowane i znajdują się w rękach międzynarodowych korporacji, które posiadając swoje centra badawczo-rozwojowe nie są zainteresowane rozwijaniem i wdrażaniem polskiej myśli technicznej. W procesie prywatyzacji nie został utworzony żaden system zapewniający dopływ środków na naukę z tego źródła.

Możliwość włączania się do ramowych programów unijnych jest obecnie i pozostanie jeszcze przez dłuższy czas ograniczona. Konieczne jest skompletowanie międzynarodo-

wego zespołu wykonawczego i spełnienie wielu wymogów formalnych. Projekty techniczne muszą mieć zapewnione uczestnictwo zainteresowanego ich wdrożeniem przedsiębiorstwa. Poza tym finansowanie ze strony UE sięgać może tylko 50% zaplanowanych kosztów. Podstawą skompletowania zespołu jest osobista znajomość uczestników oraz reprezentowanego przez nich poziomu i możliwości. Dla tego konieczne są częste, bezpośrednie wzajemne kontakty, czy to w ramach staży, czy udziału w konferencjach naukowych. Konieczne jest też znaczne zwiększenie liczby publikacji w uznanych czasopismach branżowych. Na wszystkie te działania potrzebne są jednak fundusze „rozruchowe".

Wśród absolwentów obu Wydziałów Technologii Drewna nie występuje problem bezrobocia. Poza tym podjęcie pracy w przemyśle zapewnia już na początku kariery zawodowej lepszy status materialny aniżeli podjęcie pracy na uczelni. Bez rozwiązania tego problemu, czyli bez zapewnienia odpowiednich warunków startu dla młodych adeptów nauki i bez ukazania im możliwości dalszego rozwoju i zajęcia odpowiedniej pozycji wśród elity społeczeństwa dojść może do zaprzepaszczenia dotychczasowego dorobku stworzonego od zera w ciągu kilkudziesięciu powojennych lat.

KONFERENCJE I ZEBRANIA

Konferencja w sprawie zabezpieczenia potrzeb surowcowych przemysłów płyt drewnopochodnych i celulozowo-papierniczego

W związku z rysującymi się niedoborami surowca drzewnego z inicjatywy Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce oraz MELNOX-KRONOWOOD Sp. z. o.o. Mielec w dniu 13 października b.r. w Poznaniu zostało zorganizowane spotkanie przedstawicieli zakładów płyt pilśniowych, wiórowych z przedstawicielami zakładów celulozowo-papierniczych. Spotkanie miało na celu wyznaczenie wspólnych kierunków działań w walce o surowiec dla przemysłów płyt drewnopochodnych i celulozowo-papierniczego.

Sekretarz Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce Maria Antoni Hikiert zapoznał obecnych z dotychczasowymi kierunkami działań Stowarzyszenia w sprawie surowca. Scharakteryzował program działań opracowany przez Zarząd i sekretariat w październiku ubiegłego roku, a który na spotkaniu z dyrektorem Stowarzyszenia Papierników Polskich w dniu 25.10.2004 został zweryfikowany. Wskazał na konieczność przedłożenia odpowiedniej korespondencji do Ministerstwa Gospodarki i Pracy w celu wskazania na pogłębiający się deficyt surowca, oraz podkreślił rolę uwypuklenia roli innych źródeł energii odnawialnej oraz możliwości nie wywiązania się Polski z przyjętego dyrektywą ustawodawstwa unijnego, które to obliguje wzrost udziału energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych do poziomu 7,5% do roku 2010.

Prezes MELNOX-KRONOWOOD Tomasz Jańczak zasugerował by wszystkie zainteresowane zakłady przemysłu drzewnego i celulozowo-papierniczego występowały do lokal-

nych władz, oraz Ministerstw co przy systematyczności próśb i nawrotach problemu, zobliguje Rząd oraz Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych do zmiany obecnej polityki, co w konsekwencji może spowodować większe ilości pozyskiwanego drewna.

Dyrektor Stowarzyszenia Papierników Polskich Zbigniew Fornalski poinformował o działaniach w ramach opiniowania rozporządzenia MGiP w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii. W tej kwestii wystosował pismo do Departamentu Bezpieczeństwa Energetycznego MGiP, aby wyłączyć energię wytwarzaną z drewna wykorzystywanego w przemyśle drzewnym i celulozowo-papierniczym z energii uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Zaproponowano wprowadzenie w Rozdziale 2 §4 projektu rozporządzenia z dnia 6 września 2004 r. dodatkowego punktu o treści:

"3) energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w wyniku termicznego przekształcania substancji pochodzących z produktów leśnych, które są wykorzystywane do produkcji wyrobów z drewna (dział 20 i 36.1 Polskiej Klasyfikacji Działalności) i w przemyśle celulozowo-papierniczym (dział 21 Polskiej Klasyfikacji Działalności)".

Na spotkaniu wyciągnięto m.in. następujące wnioski:

- spalanie drewna w energetyce przemysłowej nie wytwarza dodatkowych miejsc pracy a może być przyczyną upadłości wielu krajowych firm,
- przyjęcie 7,5% wzrostu udziału energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych do 2010 r tylko w oparciu o drewno jest nie realne w warunkach Polski,
- należy podjąć działania stymulujące wykorzystanie drewna poużytkowego.

Zweryfikowany program walki o właściwe wykorzystanie drewna zakłada:

1. Prowadzenie lobbingu na rzecz ograniczenia spalania drewna mogącego być surowcem dla przemysłu.
2. Dążenie do wyłączenia zrębków iglastych z grupy surowców stanowiących tzw. biomasę. Może to być osiągnięte przez opracowanie osobnych norm na zrębki przemysłowe i zrębki opałowe o niższej wartości.
3. Popieranie inicjatywy zmierzającej do zmiany wieloletnich Planów Urządzenia Lasów, co pozwoliłoby na trwałe, ale zgodne z prawidłową gospodarką leśną zwiększenie masy drewna na krajowym rynku.
4. Wspieranie inicjatywy dążącej do uaktywnienia krajowych programów upraw roślin energetycznych.
5. Zalecanie wykorzystania regionalnych zasobów biomasy pochodzącej z upraw rolniczych.

6. Wystąpienie z wnioskiem o prowadzenie w lasach prywatnych i Lasach Państwowych plantacji szybko rosnących drzew takich jak: topola, wierzba, z przeznaczeniem na cele energetyczne.
7. Popieranie inicjatywy zmierzającej do stworzenia i rozwoju rynku wtórnego obrotu drewnem pożytkowym.
8. Aprobowanie propozycji zmierzających do wykorzystania drewna pożytkowego jako surowca do produkcji energii cieplnej.
9. Propagowanie modernizacji starych systemów grzewczych, szczególnie w przemyśle.
10. Zwracanie uwagi na korzyści wynikające z wiązania dwutlenku węgla na wiele lat użytkowania wyrobów drewnopochodnych i innych opartych o surowiec drzewny, co ma ekologiczną przewagę nad szybkim spalaniem tego surowca.

A.F.

Kierunki rozwoju w przemyśle drzewnym, a możliwości pokrycia potrzeb surowcowych przez krajową bazę drzewną. Łagów 4-5.11.2004

W dniach 4-5.11.2004 r. odbyła się w Łagowie konferencja naukowo techniczna poświęcona kierunkom rozwoju w przemyśle drzewnym i możliwościom pokrycia potrzeb surowcowych przez krajową bazę drzewną. Konferencję zorganizowała Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych przy współudziale Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa.

Referat inauguracyjny wygłosił dr Władysław Strykowski przedstawiając trendy rozwojowe przemysłu drzewnego w Unii Europejskiej, a na tle Unii także i w Polsce. Mgr inż. Janusz Zalewski mówił o stanie obecnym i o perspektywach zrównoważonej, wielofunkcyjnej gospodarki leśnej w Europie i w Polsce. Przedstawiciele poszczególnych branż, dla których podstawowym surowcem jest drewno zaprezentowali kolejno swoje gałęzie przemysłu ze szczególnym zwróceniem uwagi na bieżące i perspektywiczne potrzeb surowcowe. I tak:

Mgr inż. Longin Graczkowski mówił o pierwiastkowym przerobie drewna w branży tartacznej. Perspektywy rozwoju tej branży przedstawił dr inż. Wojciech Karlikowski. Branżę płyt drewnopochodnych zaprezentował mgr inż. Maria Antoni Hikiert w referacie zatytułowanym - Przemysł Płyt Drewnopochodnych, zapotrzebowanie na surowiec drzewny bieżące i w najbliższej perspektywie. Stan i perspektywy rozwojowe przemysłu celulozowo - papierniczego w Polsce zreferował prof. dr hab. Wiktorian Tarnawski.

Stosunkowo młodą gałęzią przemysłu drzewnego jest produkcja palet. Zapotrzebowanie na deskę paletową obecnie i w przyszłości przedstawił mgr inż. Marian Dobrzyński. Także drewniana architektura ogrodowa jest młodą i dynamicznie rozwijającą się branżą przemysłu drzewnego. Zaprezentował ją dr inż. Andrzej Kundzewicz w referacie dotyczącym szans na utrzymanie dynamiki rozwoju drewnianej architektury ogrodowej. O potrzebach surowcowych stolarki budowlanej dziś i jutro mówił mgr inż. Józef Dużyński.

Trzeba podkreślić, że wystąpienia przedstawicieli branż 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 potrzeb są ograniczone. Wynikało to z wystąpień Zastępcy Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych Tomasza Wójcika oraz Dyrektora Generalnego LP Janusza Dawidziuka. Zapotrzebowanie na drewno w roku 2005 będzie wynosiło około 34 mln m^3 , a możliwości LP nie przekroczą 28 mln m^3. Deficyt zaostrzy jeszcze rodząca się w Polsce konkurencja ze strony sektora energetycznego wykorzystania drewna. Dyskusję w drugim dniu konferencji zdominował ten właśnie temat. W jakim stopniu energetyka zagrozi przemysłowi, trudno przewidzieć. Zależeć to będzie w dużym stopniu od polskiego ustawodawstwa, które musi jednak sprostać zobowiązaniom wynikającym z Dyrektywy Unii dotyczącej tak zwanej zielonej energii. Jeżeli przemysł drzewny chce utrzymać swoją pozycję na polskim i europejskim rynku, musi się liczyć z koniecznością importu drewna.

M.A.H.

Spotkanie inaugurujące działalność Fundacji Promocji Drewna „Teraz Drewno" Jedlnia Letnisko 24-25.11.2004

W dniach 24-25.11 br. w Ośrodku Edukacji Ekologicznej i Integracji Europejskiej Lasów Państwowych w Jedlni Letnisko odbyła się konferencja inaugurująca działalność Fundacji Promocji Drewna „Teraz Drewno", przy współorganizacji założycieli Fundacji Małgorzaty Dutkiewicz, Wojciecha Nitki oraz Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. W konferencji uczestniczyli przedstawiciele DGLP: Andrzej Ballaun Naczelnik Wydziału Marketingu i Promocji Produktów Leśnych, Jakub Siewko dział marketingu, Tomasz Wójcik z-ca Dyrektora do spraw marketingu organizacji i rozwoju LP oraz przedstawiciele przemysłu drzewnego w tym: płytowego, tartacznego, stolarki budowlanej.

Konferencja miała na celu przedstawienie zadań, strategii Fundacji, która reprezentując przemysł drzewny i jego przetwórstwo przyczyni się do zwiększenia wykorzystania drewna w Polsce, albowiem statystyczny wskaźnik wykorzystania drewna rysuje się na po-

ziomie 0,1 m³ na głowę mieszkańca. W konferencji wzięli udział przedstawiciele fińskiego przemysłu drzewnego pan Pertti Kämäläinen założyciel i prezes Wood Focus – fińskiej fundacji promującej drewno oraz Markku Karjalainen z Uniwersytetu w Oulu, architekt badający zastosowanie drewna w architekturze.

Pertti Kämäläinen przedstawił po krótce fińską statystykę konsumpcji drewna, z której wynika, że to właśnie Finlandia zużywa proporcjonalnie najwięcej drewna spośród innych narodów, roczne zużycie przetartego drewna wynosi średnio 1 m³ na osobę. Tak wysoki współczynnik jest efektem dużych zasobów leśnych oraz dobrego zarządzani gospodarką leśną. W promocje fińskiego drewna zaangażowane są m.in. zakłady drzewne, i Ministerstwo Leśnictwa. To oni przeznaczają fundusze na promocję poprzez środki masowego przekazu, publikacje, strony www.

Następnie pan Karjalainen przedstawił kilka fotografii prezentujących fińskie budownictwo domów drewnianych oraz budowli użytku publicznego: mosty, sale koncertowe, oraz powołując się na badania wskazał, że Finowie preferują niską zabudowę a drewno uważają za priorytetowy materiał dla środowiska mieszkalnego w przeciwieństwie do bloków. Z tego względu w Finlandii na przestrzeni ostatnich 5 lat obserwuje się rosnące zainteresowanie drewnem jako budulcem i wzrastającym zapotrzebowaniem na budownictwo drewniane.

Po prezentacji głos zajął Prezes Fundacji Wojciech Nitka, przedstawił założenia działalności Fundacji Promocji Drewna „Teraz Drewno". Do podstawowych założeń Fundacji należy propagowanie szerokiego zastosowania drewna, promowanie jego nieograniczonych możliwości przy jednoczesnym zachowaniu zasad ochrony środowiska. Uczynienie drewna wiodącym i konkurencyjnym materiałem znajdującym jak najszersze zastosowanie w życiu (budowa domów, wykończenie wnętrz). Stałe zwiększenie rocznego spożycia drewna na osobę – docelowo dążąc do 0,2 m³/rok/osobę w 2010 r przy równoczesnym zwiększeniu powierzchni lasów z 28% do 33% powierzchni kraju. Strategia Fundacji opiera się na stałej współpracy z LP, przemysłem drzewnym, ośrodkami badawczo-rozwojowymi oraz władzami. Wojciech Nitka zapoznał uczestników konferencji z działaniami i staraniami założycieli Fundacji w celu promocji drewna. Nadmienił o statucie Fundacji, który jest dostępny na oficjalnej stronie www.drewno.org. Statutowe cele będą realizowane poprzez organizowanie zjazdów, konferencji, seminariów, współpracę z organami władzy państwowej, działalność popularyzatorską. Następnie odbyła się otwarta dyskusja i wystąpienia przedstawicieli przemysłu. Uczestnicy gratulowali założycielom inicjatywy powstania i wyrazili nadzieję na dobrą współpracę pomiędzy gałęziami przemysłu drzewnego. Wybrano siedmio osobową Radę Fundacji składającą się z przedstawicieli

branży drzewnej: przedstawiciela LP, przemysłu tartacznego, papierniczego, płytowego, producentów okien i drzwi, mebli oraz stolarki ogrodowej.

Tomasz Wójcik wyraził swoje zadowolenie z powstania Fundacji zasugerował, że Fundacja może dać początek stabilizacji oraz trwałości na polskim rynku drzewnym, a połączenie Lasów Państwowych z przemysłem przerobu drewna w kampanię może przyczynić się do efektywnej promocji drewna.

Spotkanie zakończyło się konkluzją uczestników o celowości promocji drewna i wyrobów drzewnych oraz wskazało na wspólny problem branży drzewnej, jakim jest zagrożenie surowcowe wynikające z dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

A.F.

Źródło: „ Czas na Drewno"

XXV Walne Zebranie SPPDwP

XXV Walne Zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce odbyło się w dniach 28-29 października 2004 roku w Mielcu. Gospodarzem Walnego Zebrania była firma MELNOX Sp. z o.o. Dzięki uprzejmości Prezesa Tomasza Jańczaka uczestnicy zebrania mieli możliwość zwiedzenia w dniu 28.10.04 zakładu MELNOX w Mielcu – producenta płyt wiórowych i MDF. W dniu następnym, tj. 29.10.04 odbyło się Walne Zebranie Stowarzyszenia. Otwarcia zebrania i stwierdzenia prawomocności dokonał Prezydent Tadeusz Kosień. W wyniku głosowania przy 1 głosie wstrzymującym się na przewodniczącego Walnego Zebrania wybrano pana Tadeusza Kosienia. Walne Zebranie przyjęło zaproponowany porządek obrad. Sekretarz Stowarzyszenia Maria Antoni Hikiert przedstawił sprawozdanie z prac Zarządu za okres od początku br do m-ca sierpnia. Omówił także szczegółowo realizację budżetu uchwalonego na rok 2004. Jako pierwszy punkt w sprawach organizacyjnych porządku obrad przedstawiono kandydaturę nowego członka zwyczajnego pana Zenona Wiśniewskiego – Prezesa PPD Polpłyt Bydgoszcz. W wyniku głosowania Walne Zebranie jednogłośnie podjęło uchwałę o przyjęciu pana Zenona Wiśniewskiego w poczet członków. Dyskusję zdominowały sprawy związane z zaopatrzeniem w surowiec zakładów płytowych. Prezydent Tadeusz Kosień poinformował o przebiegu rozmów jakie przeprowadził w tej sprawie w imieniu całego Stowarzyszenia z Dyrekcją Generalną Lasów Państwowych oraz z Regionalnymi Dyrekcjami Lasów Państwowych. Działania te nasiliły się w szczególności w II połowie br. Prezydent Stowarzyszenia wystosował pismo w sprawie zwiększenia ilości surowca dla zakładów płytowych do Ministra Gospodarki i Pracy oraz Dyrektora Generalnego LP. Odbyło się w tej sprawie

także wiele spotkań i rozmów. W wyniku tych działań udało się uzyskać zwiększenie ilości papierówki, co wpłynęło w pewnym stopniu na poprawę sytuacji w zakładach płyt pilśniowych i wiórowych, ale w żaden sposób nie poprawiło sytuacji w przemyśle sklejkowym. Dlatego też Prezydent zwrócił się do posłanki pani Grażyny Ciemniak z prośbą o poparcie starań Stowarzyszenia o zmianę wytycznych w instrukcji przygotowywanych 10-cio letnich etatów rębnych. W celu dokładnego zdiagnozowania zapotrzebowania surowcowego w naszej branży Stowarzyszenie zebrało szczegółowe informacje na ten temat ze wszystkich zakładów. W ten sposób opracowano zapotrzebowanie surowcowe dla branży płytowej do końca 2004 roku, na rok 2005 oraz na następne 10 lat. Prezydent Kosień zwrócił się także o poparcie naszych działań do Konfederacji Związku Pracodawców Polskich. Sekretarz Stowarzyszenia uzupełnił informację o działaniach podejmowanych w sprawie walki o surowiec. Przypomniał, że w dniach 28-29 lipca br. w Jedlni odbyło się spotkanie z Lasami Państwowymi, na którym zapadła decyzja o zwiększeniu pozyskania drewna w tym roku o 1,5 mln m^3. Pan Hikiert przypomniał także, że pierwsze sygnały o zagrożeniu konkurencją surowcową ze strony przemysłu energetycznego napłynęły do nas z federacji europejskich FEROPA i EPF. Federacje te ostrzegały o wejściu w życie dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. W wyniku dyskusji zaproponowano, aby Stowarzyszenie podjęło działania na rzecz zapewnienia dostaw drewna na rynek regionalny i zobowiązano sekretariat Stowarzyszenia do podjęcia działań w tym kierunku. Rozważano także możliwość utworzenia tzw. „konsorcjów zakupowych". Prezydent Stowarzyszenia zaproponował, aby zakładać dynamikę rozwoju przemysłu nie tylko w oparciu o potencjał drewna krajowego, ale także szukać innych możliwości. Podczas zebrania zaproponowano także rozpatrzenie możliwości handlu emisjami. Pan Prezes Jan Gwiazda zaproponował utworzenie zespołu firm zainteresowanych handlem emisjami CO_2. W dalszej części spraw organizacyjnych Sekretarz Maria Antoni Hikiert poinformował o wydaniu przez OBRPPD w Czarnej Wodzie książki pana Prystupy „Historia Przemysłu Płyt, Sklejek i Zapałek w Polsce". Zaapelował o wsparcie tej cennej inicjatywy i zakupie książki przez wszystkie firmy, które jeszcze tego nie uczyniły. Podczas zebrania miała miejsce prezentacja pana Frederik Lauwaert z CEI-Bois (Europejskiej Konfederacji Przemysłu Drzewnego) z Brukseli. Pan Lauwaert przedstawił prezentację na temat programu „FACTS" oraz „Mapę Drogową CEI-Bois 2010" (CEI –Bois Roadmap 2010). W prezentacji przypomniał dotychczasowe działania w ramach programu Business Support Programme II – FACTS, którego celem jest dostarczanie informacji producentom naszej branży, dotyczących przystosowania do prawodawstwa Unii Europejskiej. Podczas zebrania miała miejsce także prezentacji pana Wojcie-

cha Nitki z Centrum Budownictwa Szkieletowego oraz przedstawicieli telefonii komórkowej. W wolnych wnioskach przyjęto propozycje miejsca kolejnych Walnych Zebrań Stowarzyszenia. Najbliższe zebranie odbędzie się wiosną 2005 roku w Orzechowie a kolejne w Przemyślu. Na zakończenie Walnego Zebrania Przewodniczący Tadeusz Kosień zapewnił, że wszystkie dotyczące surowca problemy poruszone podczas spotkania zostaną przekazane w korespondencji Dyrekcji Lasów Państwowych. Kończąc zebranie podziękował gospodarzom za gorące przyjęcie a uczestnikom za aktywny i liczny udział w spotkaniu.

A.S.

Szkolenie: „Wymagania jakościowe dla wyrobów przemysłu drzewnego w świetle przepisów Unii Europejskiej"

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

Tegoroczne spotkanie odbyło się w dniach 4-5 listopada 2004 w Ośrodku Szkoleniowo-Wypoczynkowym „DOBRY BRAT" w Osieku i zostało poświęcone wymaganiom jakościowym dla wyrobów przemysłu drzewnego w świetle przepisów Unii Europejskiej.

Zakres tematyczny organizowanego szkolenia został przygotowany na specjalne zapotrzebowanie zakładów branży drzewnej, które zgłoszono na wcześniej organizowanych szkoleniach i spotkaniu Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Wzbudziło ono duże zainteresowanie i wzięło w nim udział około 40 uczestników z zakładów przemysłu drzewnego.

Zajęcia szkoleniowe były prowadzone przez referentów z:

- Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie,
- Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu,
- Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
- Politechniki Poznańskiej,
- Rafinerii Czechowice Dziedzice,
- Grupy Roboczej FSC Polska,
- Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie.

W trakcie dwudniowych zajęć zostało poruszonych szereg problemów z zakresu:

- klasyfikacji w zakresie reakcji na ogień płyt drewnopochodnych,
- aktualnego stanu normalizacji w obszarze bezpieczeństwa pożarowego,
- certyfikacji kontroli produkcji w zakładach przemysłu drzewnego upoważniającej do znakowania znakiem CE,
- uszlachetnianych powierzchniowo płyt drewnopochodnych w świetle przepisów Unii Europejskiej,
- trwałości materiałów drewnopochodnych,
- kierunków rozwoju żywic i środków klejowych do produkcji tworzyw drzewnych,
- tworzyw syntetycznych w produkcji materiałów płytowych,
- energetycznej utylizacji odpadów tworzyw drzewnych,
- nowych środków chemicznych do produkcji materiałów drewnopochodnych,
- certyfikacji FSC jako elementu konkurencji w Unii Europejskiej,
- aktualnego stanu normalizacji w zakresie płyt drewnopochodnych.

Treść referatów wywołała falę pytań oraz burzliwą dyskusję. Uczestnicy szkolenia podzielili się problemami występującymi w ich zakładach, wymienili poglądy dotyczące nieścisłości wynikających z interpretacji przepisów. Szkolenie wykazało potrzebę organizowania podobnych spotkań.

M.M.

Posiedzenie Rady Naukowej OBRPPD

Kolejne, w bieżącym roku posiedzenie Rady Naukowej OBRPPD odbyło się 15 listopada w siedzibie Ośrodka. Przedmiotem obrad była ocena stopnia zaawansowania realizacji prac badawczo-rozwojowych i usług oraz wyniki finansowe na koniec trzeciego kwartału br. Dalszym tematem obrad były założenia do planu finansowego oraz planu prac badawczo-rozwojowych i wdrożeń na rok 2005.

Rok 2004 jest dla OBRPPD rokiem trudnym. Niedostateczna ilość zleceń, przedłużające się pertraktacje z klientami, powodujące opóźnienia w podjęciu realizacji nowych tematów obniżyły wpływy ze sprzedaży prac i usług na koniec trzeciego kwartału do tego stopnia, że bilans za 9 miesięcy zamknął się wynikiem ujemnym. Spodziewana jest poprawa sytuacji w wyniku zakończenia i rozliczenia szeregu prac w kwartale IV br., nie mniej istnieje realne zagrożenie zamknięcia rocznego bilansu stratą.

Jednym z ważniejszych osiągnięć 2004 roku jest uruchomienie w prototypowni OBRPD wytwarzania, według własnej dokumentacji, komór do badania emisji formaldehydu z płyt drewnopochodnych metodą analizy gazowej. Komory te w ilości paru sztuk zostały zaku-

pione przez krajowych producentów sklejek, jak i odbiorców zagranicznych. Obowiązek badania emisji formaldehydu tą metodą nakłada na producentów norma PN-EN 13986 „Płyty drewnopochodne stosowane w budownictwie. Właściwości, ocena zgodności i znakowanie" zharmonizowana z dyrektywą 89/106/EWG dotyczącą materiałów przeznaczonych dla budownictwa.

Napływ zleceń na rok 2005 oraz prace przechodzące z 2004 roku pozwalają spodziewać się w przyszłym roku pełniejszego wykorzystania możliwości realizacyjnych Ośrodka i uzyskanie korzystniejszych wyników ekonomicznych niż w roku bieżącym.

W sprawach majątkowych Rada Naukowa zaakceptowała zamiar sprzedaży posiadanej przez OBRPPD nieruchomości w Rucianem-Nidzie, składającej się z działki będącej w użytkowaniu wieczystym OBRPPD i budynku laboratorium stanowiącego własność Ośrodka. OBRPPD nie przewiduje wykorzystania tego obiektu do własnej działalności gospodarczej.

Na zakończenie obrad został wygłoszony przez dyrektora OBRPPD, mgr inż. Marię Antoniego Hikierta referat pt. „Potrzeby surowcowe przemysłu płyt drewnopochodnych". Została w nim przedstawiona aktualna i przyszła sytuacja surowcowa przemysłu płyt pilśniowych, wiórowych i sklejki na tle ogólnego zapotrzebowania na różne asortymenty drewna przez całą gospodarkę krajową, w tym przez nowe dziedziny wykorzystywania drewna jak np. przez tzw. „program ogrodowy", tj. na budowę małej architektury i wystrój ogrodów oraz przez przemysł energetyczny, który staje się coraz groźniejszym konkurentem przemysłu drzewnego o zasoby surowcowe. Dane o obecnym i wzrastającym zapotrzebowaniu na drewno zostały skonfrontowane z możliwościami jego pokrycia drewnem pozyskiwanym z krajowych lasów.

W dyskusji stwierdzono, że przemysł energetyczny spala sortymenty drewna nadające się do przerobu w przemyśle drzewnym. Spalanie powinno być końcową formą użytkowania drewna i dotyczyć głównie drewna poużytkowego, nie nadającego się do innych form przemysłowego wykorzystania. Obecnie brak jest w Polsce rynku drewna poużytkowego oraz działań instytucjonalnych dla jego stworzenia. Spalanie drewna powinno być w Polsce ustawowo ograniczone do sortymentów nie wykorzystywanych przez przemysł drzewny i celulozowo-papierniczy. Działania w tym kierunku prowadzone są przez Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce w ścisłej współpracy z OBRPPD.

RoK

IV Europejskie Sympozjum n/t Tworzyw Drzewnych

Sympozjum miało miejsce w Hanowerze, 16 i 17 września 2004r z udziałem 270 uczestników, z których 40% przybyło z zagranicy, m. inn. z Japonii, Brazylii, Kanady i Malezji. Zainteresowanie Sympozjum było tak duże, że ze względu na brak miejsca nie przyjęto ok. 50 zgłoszeń. Organizatorami byli, jak zwykle: Instytut Wilhelma Klauditza w Brunświku i EPF w Brukseli. Sympozjum to organizowane jest co dwa lata. Podobne, ale nie nakładające się na nie odbywało się pod szyldem firmy „Mobil Oil", obecnie „Sasol", też co dwa lata i najbliższe będzie miało miejsce we wrześniu 2005r w Dreźnie-Radebeul.

Wśród 28 wygłoszonych referatów można było wyróżnić kilka bloków tematycznych.

Przede wszystkim bardzo optymistycznie przedstawiono prognozę tworzyw drzewnych w Europie wygłoszoną przez prof. A. Frühwalda z Uniwersytetu w Hamburgu. Przewidywał on wielokrotny wzrost zużycia płyt drewnopochodnych, szczególnie OSB (ok. 10-krotny) do 2020r. bez pojawienia się trudności po stronie dostaw surowca drzewnego mimo przewidywanego wzrostu cen.

Pomyślną przyszłość dla OSB i dla innych tworzyw budowlanych, jak LSL (Laminated Strand Lumber) i LVL (Laminated Veneer Lumber) prognozował też G. Natus (firma Dieffenbacher), aczkolwiek, wg jego zdania nie wykluczona tu jest nasilająca się konkurencja ze strony jednowarstwowej budowlanej płyty wiórowej. Jeżeli chodzi o OSB, to obniżenie kosztów produkcji można by osiągnąć przez udoskonalenie systemów nasypu i orientacji wiórów oraz przez wprowadzenie urządzeń do wstępnego podgrzewania kobierca. Istotną sprawą jest jednak jakość samych wiórów, która zależy od procesu skrawania. W związku z tym zwrócił on uwagę na jedno- lub dwustopniowy proces otrzymywania wiórów. Idealną geometrię wióra można otrzymać w procesie dwustopniowym, opracowanym przez firmę „SAB" i „Inter-Wood Maschinen KG", jednakże potrzebna by tu była jeszcze linia pilarek.

Sposoby zaklejania włókien przy produkcji płyt MDF były przedmiotem trzech referatów. Wiadomo, że obecnie istnieją dwa sposoby: natrysk kleju na włókna mokre tuż za defibratorem w rurze wydmuchowej i zaklejanie włókien już wysuszonych.

D. Krug z Instytutu Techn. Drewna w Dreźnie zbadał wpływ obydwu metod na jakość płyt i nie stwierdził żadnych, istotnych różnic.

Nową technologię zaklejania przedstawił V. Gotsman z firmy „Binos Technologies", polegającą na natryskiwaniu kleju w mieszalniku na suche włókna za pomocą regulowanych dysz. Zużycie kleju ma być tu o 20% mniejsze niż przy zaklejaniu w rurze wydmuchowej.

Inną, nową technologię firmy „Siempelkamp" zaprezentował M. Krüzner. Jest to również zaklejanie w rurze wydmuchowej, ale włókien suchych. Włókna są tu transportowane do wieży zaklejającej. Przy płytach 16 mm można w ten sposób oszczędzić do 40% kleju, a przy cienkich, 7-milimetrowych – do 20%. Pierwsza instalacja przemysłowa o wydajności 16 t/h została niedawno zmontowana w jednym z zakładów w Hiszpanii.

Prof. A. Michanickl (uczelnia w Rosenheim) dał przegląd lekkich tworzyw drzewnych. Obecnie na rynku znajduje się ponad 100 rodzajów takich tworzyw. Ostatnio propaguje się szeroko różnego rodzaju płyty komórkowe, ale trwałą pozycję mają także „stare" wyroby, jak lekkie płyty MDF, płyty wiórowe wytłaczane ze wzdłużnymi otworami rurowymi (Kreibauma), płyty słomowe, płyty stolarskie ze środkiem z drewna lekkiego, lekka sklejka topolowa i płyty pilśniowe zaklejane związkami mineralnymi.

M. Müller (firma „Glunz", Meppen) mówił o kolorowych płytach MDF, produkcie, jak dotąd niszowym, których udział na rynku niemieckim sięga 3000 m^3, a na europejskim szacowany jest na 8 do 10 tys. m^3. Na przeszkodzie do masowej penetracji rynku stoi ich wysoka cena, jak również brak jeszcze sposobu barwienia na biało (patrz również str. 214 niniejszego nr Biuletynu).

Duże zainteresowanie uczestników wywołał referat prof. V. Thole z WKI, który przedstawił przegląd metod produkcji i możliwości zastosowań kompozytów drewno-plastik (patrz również artykuł P. Borysiuka i A. Zado w niniejszym numerze Biuletynu).

Badania nad zastosowaniem zmodyfikowanej (duroplastycznej) żywicy melaminowej w produkcji tych kompozytów zreferował U. Müller z Centrum Kompetencji „Drewno" z Austrii.

W. Kantner z firmy „Dynea" (Austria) zaprezentował możliwość zmiany barwy spoiny klejowej kleju fenolowo-formaldehydowego na jasną przez zastosowanie emulsji rezolowej, co jednak jeszcze nie ma cech rynkowych.

Na zakończenie tej części obrad głos zabrał prof. E. Roffael (Uniwersytet Göttingen), który poruszył sprawę hydrofobizacji płyt za pomocą parafiny. Parafina składa się z węglowodorów, przy czym ich łańcuchy węglowe mogą być rozgałęzione (izo-parafiny) i nierozgałęzione (n-parafiny). W użyciu są parafiny zawierające w łańcuchu 20 do 36 atomów węgla. Okazało się, że lepsze działanie hydrofobizujące wykazują n-parafiny. Pozytywnie oddziaływa też długość łańcucha. Przy otrzymywaniu parafin szczególnie efektywna jest metoda Fischer-Tropsch`a (patrz też str. 219 niniejszego nr Biuletynu), przy której otrzymuje się przede wszystkim długołańcuchowe n-parafiny.

Końcowa część Sympozjum poświęcona była lotnym substancjom organicznym (VOC – Volatile Organic Compounds) i formaldehydowi. Trzeba tu od razu zaznaczyć, że formaldehydu nie zalicza się do VOC, ponieważ jego temperatura wrzenia leży poniżej 50°C.

Na początku tej części dyrektor WKI, prof. R. Marutzky omówił prawne regulacje dotyczące VOC i formaldehydu, odnoszące się do drzewnictwa. Jeżeli chodzi o formaldehyd, to sytuacja uległa zmianie po zaliczeniu ostatnio tego związku przez Światowa Organizację Zdrowia do grupy związków rakotwórczych, a nie „podejrzewanych o rakotwórcze działanie". W związku z tym zażądał on wprowadzenia wymogu E1 dla wszystkich tworzyw drzewnych w Europie oraz jasnych przepisów dotyczących emisji VOC z produktów drzewnych.

Ch. Yrieix (CTBA, Bordeaux) przedstawił wyniki obrazujące emisję VOC z różnych, francuskich produktów drzewnych.

Kohta Miyamato (Instytut Badawczy Leśnictwa, Tsukuba, Japonia) zreferował emisje VOC oznaczone wg norm japońskich.

Wyniki otrzymane wg metod japońskich porównał w swoim referacie z analogicznymi wynikami europejskimi S. Ciori (Włochy).

Referaty i dyskusje tej części Sympozjum wykazały wyraźnie wzrastające znaczenie oznaczeń emisji w dziedzinie drzewnictwa. Ta cecha produktu będzie w przyszłości istotnym kryterium przy podejmowaniu decyzji zakupu. W związku z tym należy mieć nadzieję, że zapach drewna sosnowego zostanie uznany za przyjemny.

W.O.

Wg. Holz-Zentralblatt 2004, nr 78, str. 1059, 1063.

Uwaga! *W zamieszczonym w nr 78 Holz-Zentralblatt`u i przedstawionym powyżej skróconym omówieniu nie znalazły się interesujące referaty przewidziane w programie Sympozjum, wydrukowanym w nr 68 tej gazety. Są to m.in.:*

1. *Ulrika Backlund (Metso Panelboard): Otrzymywanie cienkich płyt przy dużej szybkości"*
2. *Udo Jürgens (Natgas, Potsdam):"Optymalizacja wykorzystania gazu ziemnego w przemyśle tworzyw drzewnych"*
3. *Clemens Seidl (Andritz, Austria):"Trociny jako atrakcyjne źródło surowca w produkcji płyt MDF"*
4. *Heiko Thömen (Uniwersytet, Hamburg): „Wirtualna prasa gorąca: symulacyjna platforma dla optymalizacji procesu i praktycznego kształcenia"*

W.O.

XVIII Konferencja naukowa Wydziału Technologii Drewna SGGW „Drewno – materiał XXI wieku"

W dniach 23 i 24 listopada 2004r. odbyła się w Rogowie k/Koluszek kolejna, doroczna konferencja naukowa WTD SGGW.

Na konferencję nadesłano rekordową liczbę 121 referatów, które zostały opublikowane na 651 stronach regularnie ukazującego się wydawnictwa SGGW: Anuals of Warsaw Agricultural University. Forestry and Wood Technology, No 55, 2004.

Większość referatów została wydrukowana w języku angielskim a niewielka część w języku rosyjskim i niemieckim.

W konferencji wzięło udział ponad 90 osób. Reprezentowali oni następujące instytucje krajowe: oba Wydziały Technologii Drewna, Wydział Leśny SGGW, ITD w Poznaniu, Instytut Techniki Akademii Bydgoskiej, Politechnikę Gdańską, Instytut Badawczy Leśnictwa, Instytut Techniki Budowlanej, Politechnikę w Opolu i Wydział Ochrony Środowiska Wszechnicy Mazurskiej z Olecka.

30 referatów nadeszło z zagranicy, skąd przybyli przedstawiciele następujących instytucji: Wydz. Techn. Drewna Uniwersytetu w Zwoleniu (Słowacja), Łotewskiego Państwowego Instytutu Chemii Drewna w Rydze, Wydz. Techn. Drewna Uniwersytetu Rolniczego w Brnie (Czechy), Państwowej Akademii Inżynierii Leśnictwa w Woroneżu (Rosja), Instytutu Budowy Maszyn i Narzędzi Uniwersytetu w Sztutgardzie (Niemcy), Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie i Wydziału Przemysłu Leśnego Uniwersytetu Leśnego w Sofii.

Referaty reprezentowały szerokie spektrum zagadnień dzrewnictwa i dlatego obrady toczyły się w sekcjach tematycznych. Dla Czytelników naszego Biuletynu podajemy niżej wykaz tylko tych referatów (dla ułatwienia w polskim brzmieniu), które dotyczyły problematyki tworzyw drzewnych. Z całością można się zapoznać nabywając materiały konferencji pod adresem: Wydawnictwo SGGW, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, tel/fax: (22) 8472892.

1. Belchinskaja L.J., Tkacheva O.A.: Różne trendy oczyszczania ścieków z substancji kleistych.
2. Borysiuk P.: Zastosowanie odpadowych tworzyw termoplastycznych do wytwarzania płyt wiórowych i sklejek.
3. Borysiuk P., Jabłoński M., Sosińska K.: Zastosowanie emulsji wodnej „Antigraf 02" do hydrofobowego zabezpieczania sklejki.
4. Borysiuk P.: Własności wytrzymałościowe sklejek łączonych termoplastami.
5. Dobrowolska E.: Wytrzymałość połączenia powierzchni drewna z modyfikowanym zaczynem gipsowym.

6. Dziurka D., Łęcka J., Jabłoński M.: Emisja formaldehydu z płyt MDF w zależności od wilgotności otoczenia.
7. Fojutowski A., Wróblewska H., Cichy W.: Badania stopnia palności, zapalności i toksyczności pożarowej drewna i materiałów drewnopochodnych.
8. Mirski R., Łęska J., Derkowski A.: wpływ polietylenoglikoli na możliwości skrócenia czasu prasowania płyt wiórowych zaklejanych żywicą fenolowo-formaldehydową.
9. Nicewicz D., Danecki L.: Makulatura jako substytut drewna w produkcji płyt pilśniowych metodą mokrą.
10. Starecki A., Borysiuk P., Zado A.: Wpływ wielkości naniesienia termoplastu na wybrane właściwości sklejek.
11. Tydryszewski K., Wilczyński A.: Porównanie anizotropii modułu sprężystości przy zginaniu płyt drewnopochodnych.
12. Wilczyński A., Starecki A.: Metoda wyznaczania grubości spoin klejowych w sklejce.

Włodzimierz Oniśko

Doroczne zebranie EFP w Pradze

W dniach 22-25 czerwca 2004r, w hotelu „Diplomat" w Pradze miało miejsce doroczne, walne zebranie Europejskiej Federacji Producentów Płyt Drewnopochodnych (EPF) z udziałem ok. 200 osób. Po raz pierwszy odbyło się ono łącznie z zebraniem FEIC (patrz zamieszczoną informację obok).

Kończący swoją kadencję prezydent EPF, Frans De Cock przedstawił roczne sprawozdanie Federacji, w którym zanotował pierwsze oznaki ożywienia produkcji płyt, jakie wystąpiły w 2003r po okresie zastoju, a nawet regresu w latach poprzednich.

W 2003 roku produkcja płyt wiórowych w krajach członkowskich EPF wyniosła 31,9 mln m^3, co w porównaniu z rokiem 2002 (31,1 mln m^3) oznaczało wzrost o 2,7%. Również zapotrzebowanie na te płyty wzrosło w tym czasie z 27,9 mln m^3 do 28,8 mln m^3 *(uwaga: nasze Stowarzyszenie nie jest członkiem EPF i z tego powodu wielkości produkcji zakładów z Polski nie są uwzględniane w sprawozdaniach tej organizacji)*. Eksport płyt spadł o 2,6%, na co szczególny wpływ miał spadek wartości dolara USA w stosunku do euro.

Należy mieć nadzieję, że zanotowane ożywienie oznacza koniec złego, trzyletniego okresu, w którym wskutek spadającego zapotrzebowania zamknięto ok. 4% europejskiej zdolności produkcyjnej w wysokości ponad 1,8 mln m^3 płyt.

W produkcji płyt MDF ustanowiony został nowy rekord na poziomie 11,2 mln m^3. Istotną siłą napędową był tu i jest rozszerzający się z roku na rok rynek podłóg panelowych. Konsumpcja płyt MDF wyniosła 10,5 mln m^3, co oznaczało wzrost w stosunku do roku

2002 o 7,3%. Trzeba tu wspomnieć, że EPF otwarło nową stronę internetową, poświęconą specjalnie płytom MDF: *www.mdf-info.org.*

Aż o 14% w stosunku do roku 2002 wzrosła produkcja płyt OSB osiągając poziom 2,4 mln m^3. Wyjątkowo mocno, bo o 24%, do poziomu 2,1 mln m^3 skoczyło zużycie tych płyt. Jak się wydaje, przyszłość tego tworzywa w Europie rysuje się optymistycznie.

Jednym z głównych problemów nurtujących EPF jest problem surowca drzewnego, którego koszty w ciągu ostatnich kilku lat w sposób wyraźny wzrastały. Nie wynikało to i nie wynika z braku drewna w ogóle, ale z coraz silniejszej walki konkurencyjnej między producentami płyt i producentami energii, otrzymującymi coraz większe poparcie ze strony rządów. Te z kolei zobowiązane są zgodnie z protokołem z Kyoto do stosowania odnawialnych źródeł energii, czyli biomasy, co w końcowym rezultacie sprowadza się do drewna.

Zagrożenia dla przemysłu drzewnego wynikające z tej sytuacji podnoszone były przez EPF wielokrotnie, również na forum Unii Europejskiej. Rezultatem tego było stworzenie w Komisji Europejskiej grupy roboczej do zbadania tej sprawy.

Jako wynik pracy tej grupy powstaje obecnie oficjalny raport Komisji, którego rezultatem, należy mieć nadzieję, będzie dostosowanie priorytetów politycznych do bardziej zrównoważonego podejścia do stosowania drewna – jedynego istotnego surowca odnawialnego.

Ważnym wydarzeniem dla przemysłu płytowego było wejście w życie 1 kwietnia 2004r obowiązku oznaczania płyt przeznaczonych dla budownictwa znakiem CE.

EPF wraz z innymi partnerami z przemysłu drzewnego będzie przekonywać Komisję Europejską, że materiały drewnopochodne są swego rodzaju „magazynem" dwutlenku węgla i że z tego względu powinny być włączone do protokołu z Kyoto. Należy oczekiwać, że zostanie to zaakceptowane już w tym roku, w czasie najbliższego szczytu na rzecz ochrony środowiska w Brazylii.

Europejska Federacja Przemysłu Drzewnego (CEI-Bois) opracowała ambitny plan uczynienia z produktów drzewnych do 2010r czołowego materiału stosowanego w budownictwie i wyposażeniu wnętrz. EPF jest głównym filarem tej „Mapy drogowej 2010". Niedawno zakończona praca studyjna wysuwa 4 strategiczne zadania: „Budowanie z drewna", „Życie z drewnem", „Drewno w opakowaniach i w transporcie" i „Drewno w zrównoważonym rozwoju".

Nowym prezydentem EPF został Laszlo (Ladislaus) Döry (Österreichische Homogenholz, Austria).

EPF, jak co roku przygotowała na Walne Zebranie obszerne, 256-stronicowe sprawozdanie (raport) składające się z następujących rozdziałów:

1. Pozycja zachodnioeuropejskiego przemysłu płyt drewnopochodnych na tle przemysłu drzewnego
2. Przemysł płyt wiórowych, MDF i OSB w krajach członkowskich EPF – fakty i liczby
3. Przemysł płyt wiórowych i MDF w krajach Europy Środkowej i Wschodniej
4. Przemysł płyt wiórowych i MDF w pozostałych częściach Świata
5. Użytkownicy płyt (budownictwo, meblarstwo i materiały podłogowe)
6. Cła, system zharmonizowany i nazewnictwo w 2004r.
7. Zagadnienia techniczne (standardyzacja, projekty badawcze podjęte przez EPF, 6 i 7 Program Ramowy UE, udział EPF w projektach współpracy nauki i przemysłu, Europejskie Sympozjum Płyt Drewnopochodnych
8. Zagadnienia ochrony środowiska
9. Zagadnienia organizacyjne Federacji

Sprawozdanie zawiera też wydzielone, specjalne opracowania, a mianowicie:

1. Zużycie surowca drzewnego w europejskim przemyśle płyt wiórowych
2. Stan przemysłu płyt wiórowych, MDF i płyt pilśniowych (metoda mokra) w Rosji
3. Trendy w europejskim przemyśle meblarskim w 2003r.
4. Mapa Drogowa CEI-Bois: produkty drewnopochodne wiodącym materiałem w 2010r.

Raport EPF jest dostępny w OBRPPD w Czarnej Wodzie.

W.O.

Wg: European Panel Federation. Annual Report 2003-2004.

Walne zebranie FEIC – Europejskiej Federacji Przemysłu Sklejkowego (Fédération Européenne de L`industrie du Contreplaqué) w Pradze 24-25 czerwca 2004r.

Na kolejnym, walnym zebraniu FEIC, które po raz pierwszy odbyło się w tym samym czasie i w tym samym miejscu, co walne zebranie EPF, zaprezentowano również po raz pierwszy roczne sprawozdanie (raport) w postaci wielostronicowego, zwartego wydawnictwa, podobnego i zewnętrznie i częściowo w układzie treści do od lat wydawanego sprawozdania EPF. Podstawowe dane raportu zaprezentował prezydent FEIC, Nicola RENI.

FEIC zrzesza producentów sklejki z 17 państw europejskich i Maroka, które jest członkiem stowarzyszonym. W zeszłym roku na członków przyjęte zostały Rosja i Bułgaria, a w tym roku – Ukraina.

W ubiegłym roku jedną z głównych spraw, którą zajmował się FEIC były trudności spowodowane wzrastającym już od 2001r. importem taniej sklejki okoumé z Chin. 7 lipca 2003r. FEIC wniósł skargę w tej sprawie do Komisji Europejskiej, która 19.08.2003r rozpoczęła procedurę antydumpingową. 19 maja 2004r zaczęły obowiązywać nowe cła, sięgające nawet 48,5%. Po 6 miesiącach Komisja zdecyduje o ewentualnym, ostatecznym przyjęciu działań antydumpingowych na okres 5 lat.

W tym miejscu należy sobie uprzytomnić, w jakiej skali producentem i eksporterem są Chiny.

W 2003r wyprodukowały one 21 mln m^3 sklejki, aż o 85% więcej niż w roku 2002. Dodatkowo wytworzono tam 6,2 mln m^3 płyt stolarskich. Import surowca sklejkowego w 2003r sięgnął 25,5 mln m^3, z czego na surowiec iglasty przypadło 15 mln m^3, a na liściasty – 10,5 mln m^3. Wśród tego ostatniego gatunki tropikalne stanowiły 8,1 mln m^3. Dostarczane one były przede wszystkim z Malezji. Z Nowej Zelandii importowano przede wszystkim sosnę (Pinus radiata), która ma być w przyszłości jednym z głównych gatunków importowanych. Największym dostawcą jest jednak Rosja (14 mln m^3 w 2003r).

Eksport sklejki z Chin przewyższył w 2003r 2 mln m^3 i nadal szybko rośnie.

Wracając na europejskie podwórko trzeba stwierdzić, że przemysł sklejkowy ustanowił tu nowy rekord produkując w 2003r ponad 3,5 mln m^3, o 4,5% więcej niż w 2002r. Przyczynił się do tego przede wszystkim największy producent – Finlandia, gdzie w 13 zakładach wytworzono 1,3 mln m^3 (1,23 mln m^3 w 2002r). Poważny wzrost produkcji z 411 tys. m^3 w 2002r do 534 tys.m^3 w 2003r nastąpił w Rosji. Polska w tym okresie zwiększyła produkcję sklejki z ok. 106 tys.m^3 do 115 tys.m^3. Trzeci, po Finlandii i Rosji europejski producent – Włochy zanotował 443 tys.m^3 wobec 430,5 tys. m^3 w 2002r, a następny, czwarty – Francja zanotowała spadek z 425 tys.m^3 do 392 tys.m^3.

W niewielkim stopniu zmniejszyła się produkcja w Hiszpanii (355 tys.m^3 wobec 360 tys.m^3), a nieznacznie wzrosła na Łotwie (ze 172 tys.m^3 do 174 tys.m^3). Austria utrzymała się na tym samym, co poprzednio poziomie 155 tys.m^3 (dane FAO). Pozostałe kraje europejskie (z wyjątkiem Szwecji – 87tys.m^3 w 2002r i 75 tys.m^3 w 2003r) produkują na ogół niewielkie ilości sklejki i tu zanotowano wahania zarówno na plus, jak i na minus.

Wraz z produkcją wzrosła też i konsumpcja sklejki w Europie. W krajach członkowskich FEIC wyniosła ona na koniec 2003r prawie 3,9 mln m^3, a dla całej Europy – 5,9 mln m^3. Ta poważna różnica wynika z dużego zużycia sklejki w krajach nie wytwarzających tego

tworzywa, wśród których dominującą przewagę zajmuje Wlk. Brytania z importem sięgającym prawie 1,2 mln m^3, następnie Holandia (435 tys.m^3), Dania (216 tys.m^3) i Irlandia (120 tys.m^3).

Drugim po Wlk. Brytanii konsumentem sklejki w Europie są Niemcy (868 tys.m^3 w 2003r) a trzecim Włochy – 724 tys.m^3.

W 2003r europejski przemysł sklejkowy ucierpiał również na skutek dużego importu sklejki z Brazylii, któremu sprzyjał korzystny kurs euro do dolara USA. Trzeba tu zaznaczyć, że Brazylia jest bardzo poważnym producentem w skali światowej z 3,1 mln m^3 sklejki w 2003r, z czego wyeksportowano 2,3 mln m^3. W tej ilości było 1,5 mln m^3 sklejki sosnowej wytworzonej z surowca pochodzącego z plantacji drzew szybko rosnących.

W latach poprzednich największym eksporterem sklejki na świecie była Indonezja (ponad 12 mln m^3/rok). Obecnie, w 2003r. zarówno produkcja, jak i eksport drastycznie spadły do odpowiednio ok. 6 i 5 mln m^3. Skutkiem tego były m.in. zwolnienia pracowników, które tylko w 2003r. dotknęły ok. 600 tys. osób.

Drugim „zagłębiem sklejkowym" w Azji jest Malezja, która w 2003r wyeksportowała ponad 3,7 mln m^3, przy czym było to o 3,7% więcej niż w roku ubiegłym.

Głównymi rynkami dla Indonezji i Malezji są Japonia, USA, Korea Płd. i inne kraje azjatyckie. Rynek europejski odgrywa tu mniejszą rolę.

Od 1 kwietnia 2004r obowiązuje, jak wiadomo, oznaczanie znakiem CE płyt drewnopochodnych stosowanych w budownictwie. Prezydent FEIC wyraził nadzieję, że zachęci to wszystkich użytkowników do stosowania w konstrukcjach sklejki posiadającej ten właśnie znak.

W.O.

Wg: FEIC. Annual Report 2003-2004, General Assembly-Asemblée Gènèrale, Prague, Czech Republic, 24-25 June 2004.

Zebranie FEROPA Fac-meeting w Amsterdamie 18 października 2004

W dniu 18 października br. w Amsterdamie odbyło się zebranie robocze Europejskiej Federacji Producentów Płyt Pilśniowych FEROPA FAC-meeting.

Podczas zebrania omówiono statystyki za 2 i 3 kwartał 2004 r płyt pilśniowych twardych, porowatych w zakresie produkcji, sprzedaży eksportu.

Przedstawiono analizę rynkową płyt pilśniowych twardych oraz cienkich MDF i HDF.

Dyskutowano nad bieżącym stanem prac europejskiej normalizacji w zakresie płyt drewnopochodnych, w szczególności omówiono dokument CEN TC 89/12524: Materiały izolacyjne z włókien drzewnych.

Równie ważną sprawą poruszoną na spotkaniu była sprawa reklasyfikacji formaldehydu przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem IARC i ciało doradcze Światowej Organizacji Zdrowia WHO. Formaldehyd z grupy 2A „prawdopodobnie rakotwórczy dla ludzi" do grupy 1 „rakotwórczy dla ludzi" postanowiono reklasyfikować na podstawie zaobserwowanych przypadków raka nosa oraz gardła u pracowników narażonych na działanie formaldehydu w miejscu pracy. W sprawach badawczo-rozwojowych rozmawiano o możliwym utworzeniu europejskiej platformy technologii dla przemysłu drewnopochodnego, przedstawiono raport na temat spraw badawczo-rozwojowych CEI-Bois z 9 września. Zebranie zakończono dyskusją na temat Roadmap 2010 przygotowanej przez CEI-Bois, projektem wymagań dla znakowania Eco mebli oraz informacją na temat Europejskiego Sympozjum Płytowego, które odbyło się w dniach 15-17.09. 2004.

A.F.

Zebranie FEIC Board-meeting w Brukseli 19 października 2004

Zebranie robocze Europejskiej Federacji Przemysłu Sklejek FEIC Board-meeting odbyło się w dniu 19 października br. w Brukseli. Na zebraniu Eva Janssens – konsultant ekonomiczny przedstawiła kwartalną statystykę przemysłu sklejkowego za 1 półrocze 2004 roku z, której wynika, że pozytywny rozwój w produkcji sklejek w pierwszym kwartale 2004 był kontynuowany w porównaniu z pierwszymi dwoma kwartałami roku ubiegłego. Na początku roku 2003 produkcja sklejki wykazywała wysoką dynamikę, która zmniejszyła się w końcówce roku. W roku 2004 dynamika wykazuje tendencję odwrotną. Z poziomu 1,5% w pierwszym kwartale wzrosła do 3,5% w drugim. W pierwszych 6 miesiącach 2003 roku zarejestrowano 4% wzrost w porównaniu z analogicznym okresem 2002r. W tym roku FEIC notuje zwiększenie produkcji o blisko 2,5%. Dlatego też prognoza produkcji na cały rok 2004 wygląda optymistycznie. Pan Nicolas Reni prezydent FEIC podziękował pani Janssens za przedstawienie statystyki i zaprosił obecnych przedstawicieli przedsiębiorstw sklejkowych do przedstawienia sytuacji rynkowej w krajach członkowskich. Sytuacja ta jest zróżnicowana, ale w większości krajów dobra.

Kolejnym punktem spotkania było omówienie przez prezydenta akcji antydumpingowej przeciwko sklejce okoumé z Chin. Podczas spotkania 7 września br. Komitet Antydumpingowy większością głosów przegłosował definitywnie nałożenie antydumpingowych środków zaradczych. Pan Reni zaakcentował, że pozytywny rezultat głosowania został osiągnięty dzięki przedstawieniu narodowym reprezentantom w Europejskim Komitecie Antydumpingowym dokumentów, popierających działania antydumpingowe. Prezydent

podziękował wszystkim firmom, które współpracowały z Komisją Europejską i które wniosły pozytywny udział w powodzenie sprawy. Kris Wijnendaele – sekretarz generalny FEIC, wyjaśnił, że decyzja Komitetu Antydumpingowego ustanawiająca definitywne cło antydumpingowe jest przesyłana do Europejskiej Rady Ministrów w formie szkicu zarządzenia Rady. Ostateczne zarządzenie Rady zostanie opublikowane w Oficjalnym Dzienniku Unii Europejskiej przed 18 listopada 2004. Antydumpingowe cło wchodzi w życie natychmiast i będzie obowiązujące przez okres 5 lat.

Informacją o spotkaniu plenarnym CEN/TC 112 „Płyty drewnopochodne" rozpoczęto omówienie spraw technicznych. Pan Wijnendaele poinformował, że kolejne spotkanie CEN/TC 112 odbędzie się 2-3 listopada br. w Dreźnie w Niemczech. Pan Chevaldonnet dodał, że spotkanie ISO/TC 89/SC 3 „Sklejka" na poziomie międzynarodowym odbędzie się 7-9 grudnia w Kuala Lumpur Malezja, oraz wyjaśnił, że będzie to typowo techniczne spotkanie.

W części dotyczącej badań i rozwoju pan Wijnendaele przypomniał uczestnikom, że prawna decyzja CWFT dotycząca znakowania CE sklejki konstrukcyjnej w zakresie reakcji na ogień bez testowania, nie obowiązuje do zastosowań gdzie są paroszczelne izolacje lub szczeliny powietrza za płytą. Ponieważ w praktyce często to występuje, fiński członek stowarzyszenia FFIF podjął się przetestowania tego przypadku. Wynik testu dowiódł, że zamknięte szczeliny powietrza i paroszczelne izolacje nie mają znaczącego wpływu na przebieg testu i późniejszą kwalifikację.

Poruszono sprawę reklasyfikacji formaldehydu z grupy 2A „prawdopodobnie rakotwórczy dla ludzi" do grupy 1 „rakotwórczy dla ludzi" przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem IARC i ciało doradcze Światowej Organizacji Zdrowia WHO. Klasyfikacja IARC jest identyfikacją niebezpieczeństwa, pierwszym z kilku kroków w procesie oceny ryzyka. Klasyfikacja ryzyka nie uwzględnia innych ważnych czynników, takich jak rzeczywiste poziomy ekspozycji („dawka"). Wiele substancji jest potencjalnie rakotwórczych. Poziom szkodliwości określa jednak dawka w powiązaniu z potencją szkodliwości. Pan Wijnendaele dodał, że obecna sytuacja wymaga swojego rodzaju zarządzenia ryzykiem i zapewnienia, że nasz przemysł jest odpowiedzialny i dobrze poinformowany oraz, że wszyscy członkowie rozpowszechniają takie same wiadomości.

Spotkanie FEIC Board-meeting zakończyło się przedstawieniem przez sekretarza generalnego sytuacji finansowej federacji.

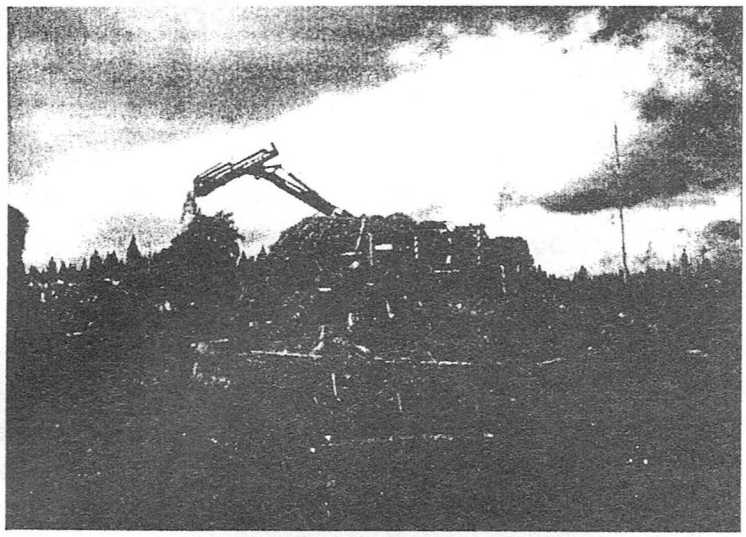
A.F.

Uwaga:
Rozporządzenie Rady N° 1942/2004, dotyczące nałożenia cła antydumpingowego na sklejkę okoumé, zostało oficjalnie ogłoszone w Official Journal z dnia 12 listopada 2004 r.

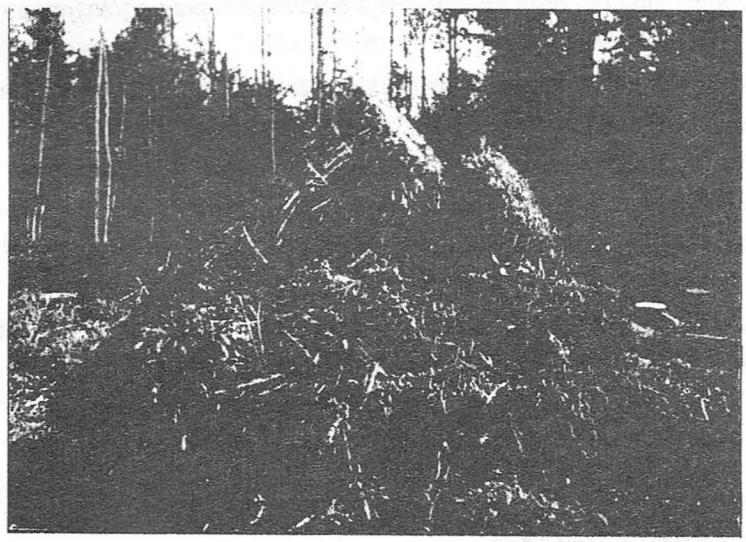
Konferencja w sprawie drewna w Finlandii

W dniach 15-17 września 2004 roku w Helsinkach oraz w Lahti odbyło się trzecie forum z cyklu: Fińska Akademia Leśna (Forest Academy Finland). W spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele branży leśnej z Litwy, Łotwy, Estonii, Czech, Słowacji, Polski, Węgier, Słowenii, Bułgarii, Rumunii, Rosji, Szkocji oraz Finlandii. Z Polski w forum uczestniczyli: Andrzej Sabiniarz (OBRPPD Czarna Woda) oraz Krzysztof Jodłowski (Instytut Badawczy Leśnictwa). Spotkania w ramach Fińskiej Akademii Leśnej mają na celu wzmocnienie dialogu na temat spraw związanych z leśnictwem pomiędzy „starymi" i „nowymi" członkami Unii Europejskiej. Pierwsze pilotażowe spotkanie z tego cyklu odbyło się w Finlandii w grudniu 2003 roku. Ze względu na duże zainteresowanie tego typu inicjatywą Fińskie Stowarzyszenie Leśne oraz Ministerstwo Rolnictwa i Leśnictwa Finlandii zdecydowało o kontynuacji tych działań i zorganizowaniu trzech dodatkowych forum w 2004 roku. Podczas trzeciego forum Fińskiej Akademii Leśnej uczestnicy mieli możliwość wysłuchania wielu referatów oraz pracy w grupach roboczych jak również uczestniczenia w pokazach terenowych. Program forum obejmował następujące grupy tematyczne zarówno prezentacji jak i zajęć warsztatowych: Prezentacja leśnictwa Finlandii; Polityka i organizacje działające w branży leśnej; Lasy prywatne i państwowe; Zasoby leśne, zarządzanie i pozyskiwanie drewna; Przemysł leśny; Energia z drewna; Bioróżnorodność i ochrona lasu; Wartość lasu i wielostronne użytkowanie; Know-how w sektorze leśnym. Uczestnicy forum mieli możliwość bezpośredniej wymiany informacji oraz przedstawienia sytuacji w branży leśnej i drzewnej w poszczególnych krajach. Sporo miejsca poświęcono wykorzystaniu drewna na cele energetyczne, co wiąże się z dyrektywą Unii Europejskiej dotyczącą wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Podczas prezentacji terenowej uczestnicy spotkania mieli możliwość zapoznania się z pozyskiwaniem odpadów zrębowych na cele energetyczne. Drewno odpadowe pozyskiwane jest ze zrębów zupełnych po drzewostanach świerkowych. Z powierzchni tych pozyskuje się gałęzie, wierzchołki, pozostałości i igliwie, jak również nie nadające się do sprzedaży strzały drzewne (grubiznę). W użytkowaniu rębnym drzewostanów świerkowych o wydajności 200-250 m^3/ha drewna nadającego się do sprzedaży, ilość odpadów zrębowych sięga 70-110 m^3/ha, tj., około 40% ilości drewna. 50-80 m^3/ha z tego może być odzyskane. Aby ograniczyć straty składników pokarmowych, około 1/3 odpadów zrębowych jest pozostawiana na powierzchni zrębowej, rozłożona tak równomiernie jak to możliwe na całym obszarze przeznaczonym do regeneracji. Metoda ta zazwyczaj obejmuje schnięcie odpadów zrębowych na miejscu. Przy pomocy specjalnego kombajnu odpady zrębowe są zbierane w

stosy i formowane w wiązki. Pozyskane w ten sposób drewno energetyczne jest składowane przy drogach, a następnie może być rozdrabniane lub przewożone w postaci wiązek do elektrowni.



Rys. 1 Praca kombajnu na zrębie



Rys. 2 Wiązki odpadów zrębowych

A.S.

Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

Zakłady Płyt Pilśniowych CZARNA WODA S.A. wystawione na sprzedaż

Syndyk masy upadłościowej Zakładów Płyt Pilśniowych CZARNA WODA S.A. ogłosił przetarg na ich sprzedaż. Ogłoszenia o przetargu ukazały się w prasie krajowej i zagranicznej na początku listopada br. Wartość majątku warunkującego prowadzenie działalności produkcyjnej oraz prawo wieczystego użytkowania gruntów z tym związanych zostały wycenione na 23 miliony złotych. Prawo wieczystego użytkowania gruntów, przydatnych do ewentualnej rozbudowy zakładu zostało wycenione na 253 tysiące złotych. Obecnie Zakłady są na ruchu, prowadzona jest w nich produkcja płyt pilśniowych twardych na obydwu ciągach oraz na ciągu płyt porowatych przy ogólnym zatrudnieniu około 300 osób.

Termin składania ofert upływa w dniu 31 stycznia 2005 roku. Komisyjne otwarcie ofert nastąpi w dniu 3 lutego 2005 roku w Sądzie Rejonowym w Gdyni.

Miejmy nadzieję, że przetarg zakończy się pomyślnie dla „Zakładów" i społeczności czarnowodzkiej oraz, że zakłady będą kontynuować produkcję, którą rozpoczęły w 1951 roku jako pierwszy wybudowany w Polsce po II-giej Wojnie Światowej zakład płyt pilśniowych.

Spodziewajmy się, że kontynuowanie przez Zakłady produkcji pozwoli zająć im właściwe miejsce wśród polskich producentów płyt pilśniowych, ugruntować swą opinię dobrą jakością wyrobów oraz zapewnić miejsca pracy okolicznym mieszkańcom.

RoK

Kolorowe płyty MDF – nowy materiał dla meblarstwa i wyposażenia wnętrz

Stosowanie płyt drewnopochodnych w stanie surowym jest w meblarstwie a niekiedy też i w budownictwie prawie zawsze wykluczone. Wyjątkiem jest tu sklejka ze względu na

naturalny rysunek drewna, jaki prezentuje. Natomiast płyty wiórowe i pilśniowe muszą prawie zawsze „ukrywać" swoją nieestetyczną powierzchnię pod różnego rodzaju warstwami wykończeniowymi „podszywając się" pod różne gatunki drewna, bądź innych materiałów. Efekt takiego podszywania się nie jest z reguły doskonały, jednakże w przypadku uszkodzenia mechanicznego powierzchni płyta odkrywa swoje „prawdziwe" oblicze i żaden „makijaż" nie jest w stanie przywrócić jej poprzedniego wyglądu. Wykańczanie gładkich powierzchni jest stosunkowo proste, ale powierzchnia frezowana, czy też profilowane krawędzie wymagają i odpowiedniego profilu gęstości płyty i stosowania bardziej skomplikowanych technik i urządzeń.

W celu uniknięcia tych niedogodności i wad, a także w celu wzbogacenia asortymentu i poszerzenia zakresu zastosowań narodziła się idea otrzymywania płyt o jednakowej strukturze i gęstości na przekroju poprzecznym, ale o różnym zabarwieniu w całej ich masie.

Produkcja wiórowych płyt homogenicznych, czyli płyt o jednakowym profilu gęstości jest znana, aczkolwiek nie znalazła szerokiego zastosowania. Barwienie wiórów w całej ich objętości nie jest sprawą łatwą. Jest to zresztą temat, który wymagałby oddzielnego omówienia.

W przeciwieństwie do wiórów, wyodrębnione z tkanki drzewnej włókna, dzięki swym małym wymiarom dają się łatwo barwić. Barwniki rozpuszczalne okazują się tu jednak mało przydatne, ponieważ nie mogą one zmieniać barwy np. pod wpływem wysokich temperatur stosowanych podczas prasowania, a także pod wpływem innych czynników oddziaływujących w procesie technologicznym, jak pH, para wodna itp. Ponadto w gotowej płycie ich barwa może się zmieniać w wyniku działania czynników zewnętrznych, np. światła.

Dlatego też zwrócono się w stronę pigmentów, wśród których w początkowym okresie najbardziej przydatną okazała się sadza. Za pomocą sadzy, w zależności od jej ilości uzyskać można różne odcienie czerni. Niezależnie od uzyskiwanego efektu estetycznego w wyrobie meblarskim, użytkowym, czy w elemencie wyposażenia wnętrza, sadza nadaje płytom MDF pewne, cenne właściwości. Dodane w postaci płynnego preparatu pigmentowego do roztworu żywicy klejowej drobne cząstki sadzy tworzą wewnątrz płyty wzajemnie powiązaną, przewodzącą elektryczność sieć, która, uziemiona, zdolna jest do odprowadzania ładunków elektrostatycznych, gromadzących się na wykładzinach podłóg, na parapetach okiennych itp. Ładunki te są bardzo niepożądane w pomieszczeniach komputerowych, biurowych i innych. Oporność właściwa powierzchni podłogowej powinna zostać tu zredukowana do 10^4-10^6 Ohma. Sadza zawarta w płytach zdaje tu doskonale

egzamin, natomiast nie nadają się do tego przewodzące prąd tlenki metali, lub wodne roztwory elektrolitów. Płytę zawierającą sadzę daje się też łatwo lakierować proszkowo.

Inne pigmenty, o innym zabarwieniu, nie nadają się do stosowania w stanie naturalnym ze względu na zbyt duże wymiary cząstek. Dlatego też w znanym niemieckim koncernie BASF opracowany został niedawno proces otrzymywania preparatów pigmentowych, przeznaczonych specjalnie do barwienia włókien defibratorowych. Preparaty te pod nazwą „Dispers" powstają w wyniku dyspergowania pigmentów przy jednoczesnym mieleniu ich w młynie kulowym. Odznaczają się one dobrym powinowactwem do włókien.

Zazwyczaj preparaty pigmentowe dodawane są do kleju, można je jednak też wtryskiwać oddzielnie. Zużycie ich kształtuje się na poziomie od 2% do 4% w stosunku do zupełnie suchych włókien. Na początku 2003r. firma BASF oferowała preparaty pigmentowe w następujących ośmiu barwach: czarny, brązowy, żółty, czerwony, niebieski, zielony, szary i pomarańczowy. Obecnie nie jest jeszcze możliwe barwienie w masie płyt MDF na biało, ponieważ biały pigment, dwutlenek tytanu, ma niewystarczające powinowactwo do drewna. Prace jednak w tym kierunku, jak również w kierunku barwienia innych tworzyw płytowych trwają.

Płyty MDF barwione w masie opracowanymi przez firmę BASF pigmentami nie zmieniają koloru pod wpływem światła a ich właściwości fizyko-mechaniczne nie różnią się od właściwości płyt normalnych.

Jednolita, żywa w każdym kolorze barwa na całym przekroju poprzecznym pozwala na frezowanie wzorów na powierzchni i profilowanie wąskich płaszczyzn. Płyta, wykończona następnie lakierem bezbarwnym stanowi od razu gotowy element do montażu w meblu, w innym przedmiocie, lub wnętrzu.

Przy wytwarzaniu barwionych płyt MDF rzeczą niezmiernie ważną jest otrzymywanie produktu o dokładnie tym samym, zadanym kolorze. Nie wystarcza tu stosowanie stale takiego samego pigmentu. Konieczne jest również używanie takiego samego surowca i nie zmieniających się warunków jego rozwłókniania, suszenia, zaklejania i prasowania. Wiadomo, że na barwę masy włóknistej decydująco wpływa gatunek drewna i że sama barwa włókna zmienia się w czasie suszenia i prasowania.

Kolorowe płyty MDF są produktem nowym, produkowanym przez niektóre zakłady w Niemczech dopiero od około 2 lat. Stwarzają one możliwości projektowania nowych wzorów mebli, wyposażenia stoisk i pawilonów targowych, sklepów, hoteli, szkół, produkowania zabawek itp. Czy zdobędą one rynek, pokaże przyszłość. W każdym razie nie ulega wątpliwości, że pojawił się oto jakościowo nowy interesujący rodzaj tworzywa drzewnego świadczący o niesłabnącej inwencji producentów.

Wg:

1. *J.Krüsemann, M. Siegler, A. Garcia: „Möbel aus massegefärbten Holzwerkstoffen". Holz-Zentralblatt 2003, nr 39, str. 587.*
2. *V. Thole, P. Buchholzer, J, Krüsemann: „Farbenlehre. Eigenschaften und Verarbeitung von massegefärbtem MDF". MDF Magazin, September 2003, Supplement von Holz-Zentralblatt und HK, str. 23-28.*
3. *Bez autora: „Durch und durch dekorativ. Wasserbasierende Pigmentpräparation für massegefärbtes MDF". Ibidem, str. 48-50.*
4. *Bez autora: „Buntes Spektrum.Pigmentpräparation für MDF von der BASF – Aktueller Stand". MDF Magazin, September 2004, Supplement von Holz-Zentralblatt und HK, str. 20-25.*

Opracował Włodzimierz Oniśko

Ruszyła produkcja słomowych płyt wiórowych w Meklemburgii w Niemczech

Po sześciu latach prac badawczo-rozwojowych uruchomiona została w miejscowości Güstrow, w północno-wschodniej części Niemiec (Meklemburg-Vorpommern) fabryka płyt typu wiórowych ze słomy. Kamień węgielny położony został w końcu listopada 2001r. Koszt inwestycji wyniósł ok. 16 mln euro. Do czasu wyprasowania pierwszej płyty upłynęło całych 18 miesięcy. Tak długi czas zawiniony został zarówno przez wykonawcę prasy, jak i przez wykonawców urządzeń do przygotowania surowca. Płyty produkowane są już od ok. roku w grubościach od 10 do 125 mm i o gęstościach od 200 do 900 kg/m^3.

Firma produkująca nosi nazwę Stropoly Verwaltungsgesellschaft mbH&Co. Produktions KG.

Nazwa firmowa płyt „Stropoly". W zależności od typu składają się one w 90 do 95% ze słomy i 5 do 10% z kleju izocyjanianowego (PMDI). Ponieważ słoma w przeciwieństwie do drewna nie zawiera formaldehydu a żywica izocyjanianowa również jest od niego wolna, płyty słomowe mają klasę E0. Jako surowiec stosowana jest słoma pszeniczna, jęczmienna i pszenżyta (Triticalestroh). Typowe dla słomy złociste zabarwienie jest najbardziej intensywne u jęczmienia, który z tego powodu jest najmilej widziany.

Dostawą słomy zajmuje się specjalnie założona wspólnota producentów zrzeszająca 34 członków. Przechowują oni suchą słomę u siebie i dostarczają ją w małych ilościach, w postaci sprasowanych bal, lub zrolowaną na konkretne zapotrzebowanie zakładu. W ten sposób nie dochodzi tam do konieczności składowania na placu dużych ilości słomy, które wymagałyby specjalnej ochrony przeciwpożarowej i przeciwdeszczowej, lub – śniego-

wej. Firma płaci za słomę dopiero po jej dostarczeniu i w ten sposób unika gromadzenia zamrożonego w surowcu kapitału.

Pierwszym etapem produkcji jest otrzymywanie w specjalnych urządzeniach cząstek odpowiedniej wielkości na warstwę środkową, które składowane są w silosie. Z niego część materiału podawana jest do urządzeń mielących z przeznaczeniem na warstwy zewnętrzne. Ta część składowana jest w następnym silosie. Kolejną operacją jest suszenie w suszarce bębnowej do wilgotności 5%. Suche cząstki podlegają następnie sortowaniu na sitach, skąd elementy zbyt duże zawracane są do ponownego mielenia i z powrotem do procesu. Po sortowaniu następuje zaklejanie i bezpośrednio po nim formowanie kobierca, który po zważeniu wędruje do prasy wstępnej. Po prasie wstępnej jest on podgrzewany i wreszcie trafia do gorącej prasy hydraulicznej.

Zainstalowana została prasa jednopółkowa, w której otrzymuje się płyty o wymiarach 9600 x 2530 mm. Są one elektronicznie, w sposób ciągły kontrolowane pod względem jakości, obcinane i chłodzone.

Szlifowanie i formatowanie są ostatnimi operacjami przed wysyłką.

Fabryka zatrudnia 30 pracowników. Jej zdolność produkcyjna przy czterozmianowej pracy wynosi 70000 m^3/rok. W 2004r. wyprodukuje ona tylko 18.000 m^3 płyt, ale już w roku następnym – 50000 m^3.

Cenowo płyty słomowe plasują się między drzewnymi płytami wiórowymi i płytami OSB 3 klasy.

Jeżeli chodzi o właściwości tych płyt, to trzeba pamiętać, że są one o wiele bardziej odporne na działanie wilgoci aniżeli płyty drzewne. Spowodowane jest to nie tylko przez zastosowanie kleju izocyjanianowego, lecz także przez znacznie większą wodoodporność samej słomy w porównaniu z drewnem. Podkreśla się też dużą wytrzymałość na wyciąganie wkrętów zarówno w kierunku prostopadłym, jak i równoległym do płaszczyzny płyty. Łatwość wykańczania powierzchni znanymi sposobami czyni płyty słomowe atrakcyjnymi do stosowania w meblarstwie, przy wykańczaniu wnętrz i w budownictwie małogabarytowym nie tylko w charakterze materiału izolacyjnego. Lecz także konstrukcyjnego, przenoszącego obciążenia.

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt 2004, nr 68, str. 887-888.

Uwaga:
W tytule zreferowanego powyżej artykułu płyty słomowe nazwane zostały myląco „Strohfaserplatten", co w dosłownym tłumaczeniu znaczy „włókniste płyty słomowe" i sugeruje, że chodzi o płyty pilśniowe – W.O.

Trójwymiarowe kształtki z płyt OSB

Płyty OSB opracowane zostały w zasadzie jako substytut sklejki, jednakże wytwarzanie z nich kształtek trójwymiarowych nie jest możliwe, ponieważ nie pozwalają na to stosowane tu duroplastyczne środki wiążące.

Produkcja kształtek sklejkowych ma wiele wad: wymaga na ogół wiele pracy ręcznej (zaklejanie fornirów, składanie pakietów, załadowywanie i wyładowywanie prasy itd.) oraz stosowania drogich łuszczonych fornirów.

Z tego powodu Instytut Technologii Drewna w Dreźnie podjął się zadania wytworzenia w prasie ciągłej takiej płyty OSB, w której po opuszczeniu tej prasy zakończony by został tylko pierwszy stopień utwardzania środka wiążącego. Płyta taka byłaby półproduktem, który po operacji szlifowania i sformatowania kierowany byłby do wytwórcy końcowego w celu nadania jej ostatecznego kształtu i na tym etapie miałoby mniejsze utwardzenie duroplastu.

W przeprowadzonych badaniach wzięły także udział: Instytut Wilhelma Klauditza i firma Dynea Erkner GmbH.

W wyniku wielu prób i doświadczeń okazało się, że najlepsze rezultaty daje kombinacja modyfikowanych żywic MUPF (melaminowo-mocznikowo-fenolowo-formaldehydowych) z różnymi dyspersjami akrylowymi. Zapewnia ona dużą stabilność tych mieszanin.

Przy zastosowaniu najlepszych receptur wykonano w skali laboratoryjnej dużą ilość płyt –półproduktów, które następnie u producenta kształtek zostały w waunkach przemysłowych wyprasowane przy temperaturach od 110°C do 160°C. Okazało się, że nadanie ostatecznej formy było możliwe zarówno bez, jak i z zastosowaniem materiału wykończeniowego.

W wyniku przeprowadzonych badań okazało się, że opracowane reagujące dwustopniowo systemy wiążące pozwalają w sposób ekonomiczny wytwarzać w prasach ciągłych płyty – półprodukty OSB, które następnie mogą być przerabiane na kształtki trójwymiarowe. Otwiera to niewątpliwie nowy zakres zastosowań płyt OSB.

W.O.

Wg: S. Tobisch, A. Weber, B. Lilie: „Entwicklung nach formbarer OSB" Holz-Zentralblatt 2004, nr 68, str. 888.

Drewno źródłem biopaliwa

Według dyrektywy Unii Europejskiej 2003/30EG do 2010 roku 5,75% zapotrzebowania na paliwo powinno być pokryte ze źródeł roślinnych. Obecnie ta wielkość kształtuje się na poziomie poniżej 1%. W celu przyspieszenia działań w tym zakresie wszystkie biopaliwa w Niemczech zwolnione zostały do końca 2009r. z podatku.

Biopaliwa to nie tylko pewność dostaw i ochrona klimatu, lecz także nowe perspektywy rozwoju dla leśnictwa i rolnictwa.

Obok korzystających już z ulg podatkowych takich biopaliw, jak etanol i zmodyfikowane oleje roślinne pojawił się w Niemczech jeszcze jeden, zupełnie nowy produkt wytwarzany na razie w instalacji pilotowej firmy „Choren Industries" w ilości zaledwie kilku tysięcy litrów rocznie. Instalacja znajduje się w saksońskiej miejscowości Freiberg. Paliwo nosi nazwę „Sun-Diesel". Tuż obok buduje się zakład o zdolności produkcyjnej ok. 250 mln l/rok. Do roku 2010 firma Choren Industries planuje uruchomienie 10 takich zakładów.

Proces technologiczny rozpoczyna się od termochemicznego zgazowania biomasy. W wielostopniowym procesie, przebiegającym przy temperaturze sięgającej 1400°C powstaje gaz nie zawierający substancji smołowych i składający się z tlenku węgla i wodoru. Cząsteczki tych gazów po odpowiednim przygotowaniu poddawane są procesowi tzw. syntezy Fischer-Tropsch'a, w wyniku której powstają długołańcuchowe węglowodory. Podstawową sprawą jest tu uwolnienie kierowanego do syntezy gazu od produktów smołowych, co różni tę metodę wyraźnie od innych metod zgazowywania biomateriałów. Została ona opatentowana na całym świecie pod nazwą „Carbo-V-Verfahren".

Możliwe jest też, oczywiście, bezpośrednie, energetyczne wykorzystywanie gazu do skojarzonego wytwarzania prądu elektrycznego i ciepła.

Opatentowana technologia umożliwia wykorzystywanie różnych biomateriałów pod warunkiem, że są one powietrznie suche i pozbawione zanieczyszczeń.

We Freibergu zużywa się mieszaniny różnych gatunków drewna w ilości 65000 t rocznie. Oprócz odpadów tartacznych i nieobciążonego drewna z recyklingu trzecim źródłem surowca jest las. Od wiosny przyszłego roku zakładane będą plantacje wierzby i topoli.

Dla pięciu planowanych zakładów planuje się roczne zużycie surowca na poziomie 1 mln ton. Przewiduje się, że da to istotny impuls dla rozwoju produkcji surowców energetycznych w gospodarstwach rolnych.

Jest rzeczą interesującą, że Volkswagen i DaimlerChrysler włączyły do swoich strategicznych planów paliwowych oprócz paliwa przyszłości – wodoru również paliwo Sun-Diesel. Przyczyny tego są następujące:

1. Sun-Diesel, w przeciwieństwie do paliwa opartego na oleju rzepakowym i bioetanolu nie zawiera żadnych zanieczyszczeń typu siarki i związków azotu.
2. Sun-Diesel otrzymuje się z roślin nie wymagających specjalnych zabiegów hodowlanych.
3. Wykorzystuje się całą roślinę i dlatego wykorzystanie powierzchni uprawnej jest ok. 3-krotnie większe.

4. Niepotrzebne jest żadne doparowanie silników Diesla i nie występują tu żadne problemy jakości w odróżnieniu od innych biopaliw.
5. Możliwe jest opracowanie ekstremalnie czystego spalania w silniku.
6. Przy wykorzystaniu 50% dostępnego technicznie potencjału biomasy w UE można by zaspokoić ok. 20% całkowitego zapotrzebowania na paliwo. Jest to wielkość, którą w przypadku wodoru można osiągnąć tylko w bardzo odległym terminie.
7. Sun-Diesel pojawi się w znacznych ilościach już ok. 2010 roku.

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt 2004, nr 76, str. 1037.

Siempelkamp buduje gigantyczną prasę półkową dla płyt OSB

Siempelkamp skonstruował największą w świecie pod względem wymiarów i wydajności prasę wielopółkową do produkcji płyt OSB.

Prasa, której roczna zdolność produkcyjna wynosi 700.000 m^3 płyt została zamówiona przez kanadyjską firmę Slocan-LP OSB Corp. W Richmond BC (Brutish Columbia). Jest to prasa 12-półkowa o nominalnych wymiarach półek 3,66 x 10,37 m. wysokość prasy odpowiada wysokości 8-piętrowego budynku, a masa wynosi 3250 ton.

Osiem hydraulicznych cylindrów z nurnikami o średnicy ponad 1 m. (3,3') zapewniają siłę nacisku 210.000 kN.

Prasa ma modułową konstrukcję ramową. Boczne podpory są powiązane za pomocą górnych i dolnych belek poprzecznych, które zostały wykonane z żeliwa sferoidalnego w odlewni Siempelkampa w Krefeld. Ten sam materiał został użyty do wykonania stołu i górnej belki prasy.

Nowa prasa jest sercem siempelkampowskiego systemu CombiLine. Suszenie wiórów ma miejsce w trzech obrotowych suszarkach firmy Büttner, która jest kontrolowana przez Siempelkampa. W skład systemu wchodzi też sześć stacji formujących kobierzec.

Początek montażu przewidziany jest na grudzień br. a produkcja – na jesień 2005r. Zakład ma produkować 2020 m^3 płyt OSB o grubości 6 do 32 mm na dobę.

W.O.

Wg: Wood Based Panels Intern. 2004, nr 4, str. 10

Przeciwnicy modyfikacji genetycznych niszczą leśną powierzchnię doświadczalną

400 zmodyfikowanych genetycznie brzóz zostało wyrąbanych lub wyrwanych z korzeniami przez przeciwników modyfikacji genetycznych w Punkaharju, we wschodniej części Finlandii.

Była to jedyna powierzchnia doświadczalna w kraju, która mogła dostarczyć wyjątkowo cennych danych na temat ewentualnego wpływu zmian genetycznych na środowisko. Wynikłe ze zniszczenia straty oceniane są prawie na na 1 mln euro. W wynikach bardzo zainteresowany był też przemysł drzewny. Wiązano z nimi nadzieje na obniżenie kosztów produkcji papieru i na otrzymanie surowca o odpowiedniej charakterystyce. W wyniku tego projektu badawczego miały zostać opracowane metody otrzymywania genu pozwalającego na rozpoczęcie hodowli drzew sklonowanych.

Przypuszczać należy, że niektórzy aktywiści ochrony środowiska i przeciwnicy modyfikacji genetycznych mieli obawy, że zmodyfikowane drzewa będą ujemnie oddziaływać na rośliny zbożowe i dziko rosnące. To zagadnienie miało być jednak tematem dalszych badań w ramach projektu.

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt, 2004, nr 58, str.735.

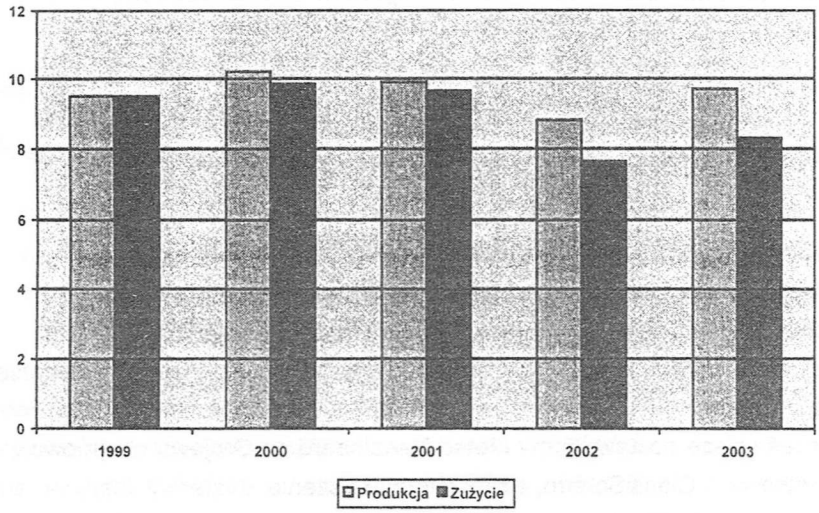
Wzrost zużycia płyt wiórowych w Niemczech w 2003r.

Produkcja płyt wiórowych w Niemczech w 2003r. wzrosła w porównaniu do roku 2002 o ok. 9% i wyniosła 9,59 mln m^3. Import płyt wzrósł o 1% i osiągnął poziom 1,37 mln m^3. Płyty importowano głównie z Austrii (31,7%), Francji i Szwajcarii (po 17%) i z Belgii (15%). Niecałe 40% importu (515000 m^3) stanowiły płyty wykończone paierami nasyconymi żywicą melaminową, a 30%, tj. 404000 m^3 – płyty surowe lub szlifowane.

Eksport płyt był w stosunku do 2002r. wyższy o dobre 3% i wyniósł 2,60 mln m^3, co stanowiło $^1/_4$ produkcji. Kierowany był on przede wszystkim do Danii (14%), Wielkiej Brytanii i Holandii (po ok. 10%), Francji (8%) i Austrii (7%). Płyt surowych lub szlifowanych wyeksportowano 1,22 mln m^3, a wykończonych papierami nasyconymi żywicą melaminową – 760000 m^3.

Dostawy płyt OSB i płatkowych (waferboards) wzrosły wyraźnie i osiągnęły poziom 413000 m^3. Odbiorcami były głównie USA (82000m^3), Japonia (51000 m^3) i Węgry (36000 m^3).

Faktyczne zużycie płyt wiórowych w 2003 r. (produkcja + import - eksport) wyniosło 8,36 mln m^3 i było wyższe o 9% niż w roku poprzednim, ale w dalszym ciągu wyraźnie niższe niż średnia dla 10 ostatnich lat.



Rys. 1. Produkcja i faktyczne zużycie płyt wiórowych w Niemczech

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt, 2004, nr 43, str.566.

Rekordowo wysoka produkcja płyt OSB w Kanadzie

W 2003r. wyprodukowano w Kanadzie 10 mln m^3 płyt OSB, tj. o 4,4% więcej niż w roku poprzednim, co spowodowane zostało dobrą koniunkturą w budownictwie drewnianym w USA.

Kanadyjska produkcja materiałów tartych wyniosła ok. 78 mln m^3, czyli nieco mniej (o 0,5%) niż w 2002r. Większa jej część jest również eksportowana do USA.

Również o 2,4% zmniejszyła się produkcja sklejki, która była równa 2,1 mln m^3. Eksport płyt wiórowych i MDF zwiększył się natomiast odpowiednio o 1,3% i 1,2%.

Ceny płyt OSB i sklejki budowlanej w USA w ubiegłym roku osiągnęły rekordowo wysoki poziom. W okresie od czerwca do listopada zawierały się one w granicach 440 do 460 dolarów USA za 1000 sq.ft. Pomimo wyraźnego spadku cen na przełomie roku były jednak wyraźnie wyższe niż przed 12 miesiącami.

W.O

Wg.: Holz-Zentralblatt 2004, nr 43, str. 566

Fabryka płyt w Mielcu, Krono-Wood zbuduje linię kolejową

Fabryka w Mielcu planuje zbudowanie 16-kilometrowego odcinka linii kolejowej w celu łatwiejszego dostępu do rynków wschodnich.

(Chodzi o połączenie wolnej strefy ekonomicznej z szerokotorową linią kolejową przeznaczoną pierwotnie dla dostarczania rudy żelaza do Huty Katowice – W.O.).

Obecnie towar przewożony jest transportem samochodowym, co jest czasochłonne i drogie.

W.O.

Wg: Wood Based Panels Intern. 2004, nr 4, str. 6

Metso Panelboard modernizuje Grajewo

W ramach modernizacji fabryki płyt wiórowych w Grajewie firma Metso dostarczy zaklejarkę do warstwy środkowej, unowocześni istniejące urządzenia nasypowe warstw zewnętrznych typu ClassiFormer, a także dostarczy dwa nowe ClassiFormery C do warstwy środkowej.

Celem inwestycji jest zwiększenie zdolności produkcyjnej i polepszenie technicznych własności płyt.

Wcześniejsze dostawy firmy Metso Panelboard do Grajewa obejmowały: cztery sortowniki rolkowe – ClassiScreen, trzy systemy suszenia, system zaklejania, stacje nasypowe ClassiFormer i szlifierkę.

W.O.

Wg: Panel World, July 2004, str. 51

Modernizacja defibratora firmy Andritz w Szczecinku i nowy defibrator dla trocin

Wiosną tego roku firma Andritz zmodernizowała pracujący w firmie Kronospan, w Szczecinku swój defibrator 54-calowy wyposażając go w tarcze o średnicy 60". W ten sposób od kwietnia 4 linia rozwłókniania uzyskała większą wydajność.

Przez M.Kaindl'a, Salzburg zamówiony też został drugi defibrator 54/58"-1CP przeznaczony do rozwłókniania trocin i zrębków. Ma być on dostarczony w styczniu 2005r. i uruchomiony w kwietniu.

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt, 2004, nr 65, str.850.

Kronospan spogląda na Wschodnią Europę

Grupa Kronospan planuje zbudowanie nowej fabryki płyt wiórowych w Rumunii i nowej fabryki płyt OSB w Polsce lub w Republice Czeskiej. Zgodnie z doniesieniem, które ukazało się w Euwid'zie, mają one być uruchomione w połowie 2005r. Zamaszynowanie dla nich zostało już zamówione.

Siempelkamp podpisał kontrakt na dostawę urządzeń do fabryki płyt wiórowych w Brasov, w Rumunii.

Prasa o długości 53,7 m i szerokości 8 stóp (243,84 cm) ma mieć wydajność 2500 m^3/dobę. Dieffenbacher ma dostarczyć wyposażenie dla fabryki płyt OSB, która ma powstać albo w Szczecinku, albo w Jihlawie, w Czechach. Płyty będą produkowane w prasie ciągłej o szerokości roboczej 2,07-2,62 m i o długości 38 m, która może być zwiększona do 53 m. Dobowa wydajność ma wynosić w zależności od długości 850 m^3, lub 1700 m^3.

W.O.

Wg: Wood Based Panels Intern. 2004, nr 4, str. 3

Chińczycy inwestują w przemysł drzewny Syberii

26 września 2004r. zawarta została umowa dotycząca zainwestowania w przemysł drzewny Kraju Krasnojarskiego sumy 1,8 mld dolarów USA przez inwestora z Hongkongu. Donosi o tym fakcie lesprom.ru. Umowa przewiduje budowę tartaku o wydajności 200000 m^3/rok i linii płyt MDF o wydajności 150000 m^3/rok. Prace budowlane mają się zacząć na początku 2005r. Kierownictwo Kraju poinformowało też, że nie stawia przeszkód budowie kombinatu celulozowo-papierniczego. Inwestorem jest tutaj również firma chińska a koszt tej inwestycji określa się na sumę 1 mld dol. USA.

28 września Państwowy Zarząd Lasów Kraju Krasnojarskiego poinformował, że w roku 2004 pozyskanie drewna w Kraju wyniesie 10 mln m^3. Będzie to największa ilość w ciągu ostatnich lat, ale mimo tego wykorzystanych zostanie tylko70% istniejących zasobów. W Kraju działa ponad 1500 przedsiębiorstw pozyskujących drewno, ale tylko mniej niż 20 z nich jest w stanie pozyskać ponad 100000 m^3 drewna rocznie.

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt 2004, nr 75, str. 1010.

Ponowne ostrzeżenie przed działaniem formaldehydu

Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła, że formaldehyd jest związkiem niebezpiecznym i rakotwórczym w oddziaływaniu na człowieka.

Ostrzeżenie ze strony Międzynarodowej Agencji Badania Raka wynika z jej oceny ostatnich badań związku i jego występowania. Jak wiadomo, jest on stosowany szeroko w drzewnictwie.

Twierdzi się, że obecnie istnieją wystarczające dowody na wywoływanie przez formaldehyd raka tylnej części nosa i ust oraz na możliwość wywoływania przez niego białaczki (patrz także Biul. Inform. OBRPPD, nr 1-2/2004, str. 77).

To stwierdzenie kontrastuje z poglądem obowiązującym w USA. Na początku niniejszego roku Agencja Ochrony Środowiska zaaprobowała skierowany do przemysłu przepis, którego celem jest uwolnienie produkcji drzewnej od ścisłej kontroli emisji.

W.O.

Wg: Wood Based Panels Intern. 2004, nr 4, str. 3

Ciekawy sposób promocji budownictwa drewnianego

Bawarski Związek Stolarzy i Rzemiosła Budownictwa Drewnianego wpadł na ciekawy sposób reklamowania i promowania izolacyjnych właściwości drewna i materiałów drewnopochodnych. 27 marcw 204r. w 17 miejscowościach bawarii umieszczono w specjalnie zbudowanych „domkach-pojemnikach" bryły lodu w kształcie prostopadłościanu o wielkości $2m^3$. 7 czerwca, a więc po 63 dniach nastąpiło otwarcie tych doświadczalnych konstrukcji. Stwierdzono, że w zależności od miejscowości pozostało w nich od 67% do 92% lodu, średnio – 83%. W ten sposób naocznie udowodniono, że drewno i materiały drewnopochodne mają doskonałe właściwości izolacyjne.

W.O.

Wg: Holz-Zentralblatt, 2004, nr 47, str.622.

WIEŚCI Z INTERNETU

Masonite kupił Kronodoor

Koncern Masonite International Corp. kupił za 27 mln USD 75% akcji producenta drzwi wewnętrznych Kronodoor, który produkuje drzwi w fabrykach w Jaśle oraz czeskiej Jihlavie – podał Masonite w komunikacie.

Wg: http://www.drewno.pl/wiadomosci/wiadomosci.asp?id=129

Nowy zakład Krono

W przyszłym roku w Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej (K-SSSE) planowane jest rozpoczęcie największej inwestycji w historii strefy - kosztem 600 mln zł spółka Krono-Invest wybuduje nowoczesną wytwórnię m.in. paneli z drewna i pochodnych surowców - poinformował w poniedziałek PAP wicedyrektor ds. marketingu K-SSSE Bartosz Begej. Zakład będzie działał jako spółka-córka firmy Kronopol ze szwajcarskim kapitałem, która znajduje się w Żarach (woj. lubuskie). Zatrudnienie w nowym zakładzie znajdzie około 200 osób.

Wg: http://www.drewno.pl/wiadomosci/wiadomosci.asp?id=130

Kronospan kupi hutę?

Jeden z zakładów Grupy Kronospan Polska zainteresowany jest zakupem większościowego pakietu akcji Huty Szczecin SA (66,04%). Przyczyną dla których firma chce nabyć akcje, są nieruchomości należące do huty, m.in. nabrzeże w Porcie Szczecińskim, gdzie miałaby powstać baza przeładunkowa dla wyrobów eksportowanych przez Kronos-

pan Szczecinek. Rozmowy już trwają, ale decyzja ostateczna leży w rękach Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów i MSWiA.

Wg: http://www.drewno.pl/wiadomosci/wiadomosci.asp?id=180

Pfleiderer planuje nowy zakład w Polsce

Pfleiderer Engineered Wood - chce rozszerzyć gamę własnych wyrobów o produkcję płyt MDF/HDF. Firma planuje zainwestować ok. 100 mln euro w nowy zakład na terenie Polski. Obecnie analizowane są możliwości szczegółowej lokalizacji zakładu. Rozpoczęcie produkcji w nowej fabryce przewidywane jest na koniec 2006r.

Wg: http://www.drewno.pl/wiadomosci/wiadomosci.asp?id=199

INFORMACJE RÓŻNE

Rozmowa z dr inż. Jerzym Borucem, kierownikiem Zespołu Konsultantów Zakładów i Przedsiębiorstw Przemysłu Drzewnego „Pinus"

Red.: Panie doktorze, czy mógłby Pan udzielić czytelnikom naszego Biuletynu bliższych informacji na temat kierowanego przez siebie Zespołu?

Dr inż. Jerzy Boruc: Zespół Konsultantów Pinus, założony w 1997 roku, specjalizuje się w usługach doradczych skierowanych do podmiotów gospodarczych ze wszystkich branż przemysłu drzewnego. Jesteśmy w stanie podjąć się każdej usługi z wyjątkiem pośrednictwa handlowego projektów budowlanych. Jak do tej pory, nasze usługi dla przemysłu drzewnego sprowadzały się do określania polityki i strategii przedsiębiorstwa, restrukturyzacji techniczno-technologicznej i organizacyjnej, organizacji procesu produkcyjnego, zaprojektowania i wdrożenia technologii, marketingu i optymalizacji kosztów produkcji.

Red.: Biuletyn Informacyjny OBRPPD w Czarnej Wodzie dociera przede wszystkim do pracowników przemysłu płytowego. Czy Zakłady tej branży mogą również liczyć na pomoc w rozwiązywaniu swoich problemów ze strony waszego Zespołu?

J. B.: Wymienione wyżej usługi doradcze wykonywane przez mój Zespół dotyczą oczywiście i zakładów płyt drewnopochodnych.

Red.: Jakich konkretnie korzyści mogą one oczekiwać po wynikach pracy Zespołu?

J. B.: Efektem wykonywanych przez nasz Zespół usług jest podniesienie rentowności przedsiębiorstw, poprawa organizacji pracy i zwiększenie konkurencyjności w stosunku do ich odpowiedników z innych krajów UE.

Red.: W jaki sposób można się komunikować z Zespołem?

J. B.: Nasz adres, to

02-555 Warszawa
Al. Niepodległości 165/4
Tel/fax: (0-22) 8492165
Tel. kom.: 0 602864910
e-mail: pinus@hot.pl

Zapraszamy do współpracy.

Centrum Budownictwa Szkieletowego

80-748 Gdańsk, ul. Chmielna 54/57
tel. /58/ 301-68-51, fax /58/ 305-57-22 NIP 584-010-16-22

http://www.szkielet.com.pl e-mail: cbs@szkielet.com.pl
Nr konta: Bank Millennium 96 1160 2202 0000 0000 6190 8647

Centrum Budownictwa Szkieletowego istnieje na rynku już od 8 lat i jest głównym ośrodkiem w Polsce zajmującym się propagowaniem technologii budowy drewnianych domów.

Podstawą promocyjnej działalności Centrum jest działalność wydawnicza, skierowana do inwestorów planujących budowę domów w tej technologii oraz firm wykonawczych i biur projektantów.

"Katalog Budownictwa Drewnianego 2005"

to kompendium wiedzy o drewnie, materiałach drewnopochodnych, prawidłowym ich zastosowaniu oraz technologiach budownictwa drewnianego. To także informacja o biurach projektowych i firmach wykonawczych związanych z budownictwem drewnianym.

Nasze publikacje kształtują rynek w zakresie promocji drewna w budownictwie, wskazują rozwiązania technologiczne, polecają materiały budowlane, informują o nowościach na rynku.

Wypełniając lukę spowodowaną brakiem polskich przepisów dotyczących budownictwa drewnianego w Polsce uczą co i jak budować.

"Katalog Budownictwa Drewnianego 2005"ma zasięg ogólnopolski, kierowany jest do inwestorów indywidualnych jaki i do profesjonalistów.

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