

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

REDAGUJE ZESPÓŁ REDAKCYJNY OBRPPD W SKŁADZIE:

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

Rok	54 – 186
Str	1 – 96

Odbito w OBRPPD w Czarnej Wodzie nr 3044 nakład 100 egz. Rok 2013

Spis treści:

Dukarska D.: Rośliny alternatywne jako potencjalny surowiec w produkcji płyt wiórowych	5
Dziurka D.: Możliwości zastosowania pMDI do wytwarzania sklejek	18
Pawlicka A., Doczekalska B.: Węgłe aktywne z materiałów lignocelulozowych	26
Borysiuk P.: Nowe systemy zaklejania surowca w technologii płyt wiórowych	33
Warcok F.: Formaldehyd w żywicach aminowych	38
Grześkiewicz M.: Nowe tworzywa drzewne i nie tylko... prezentowane w czasie targów Ligna i Interzum 2013	53
PERSONALIA	65
Zmiany organizacyjne w OBRPPD sp. z o.o. w Czarnej Wodzie	65
KONFERENCJE I ZEBRANIA	67
Konferencja naukowa w Göttingen - W.O.	67
Spotkanie przedstawicieli przemysłu sklejek z DG LP. 4.04.2013 Malinówka - M.A.H. ...	69
XLII walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce - A.F.	71
Szkolenie dla służb techniczno-inżynierskich w Fojutowie - G.Cz.	72
Europejski Kongres Gospodarczy w Katowicach 13-15 maja br. Zrównoważona produkcja i konsumpcja drewna oraz wyrobów drewnopochodnych w Europie - M.A.H.	73
6 plenarne spotkanie członków CARB – Zatwierdzonych Europejskich Organów Certyfikujących Wyroby Drewnopochodne - A.F.	75
Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH	76
Drewno jako surowiec konstrukcyjny do budowy elektrowni wiatrowych - W.O.	76
Międzynarodowe Targi Budownictwa BUDMA 2013 - A.F.	77
Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA 2013 - A.F.	78
Enzymy utwardzają lakiery na bazie żywic alkilowych - W.O.	79
Makulatura zastępuje drewno - W.O.	80
Przemysł Drzewny Research& Development - Małgorzata Wnorowska	81
Nowe płyty z firmy „Resysta International GmbH” - W.O.	82
Kronospan kupił rosyjską fabrykę płyt drewnopochodnych - A.F.	83
Ochrona przeciwogniowa w budownictwie drewnianym - W.O.	83
Szczeciński Klaster Meblowy (SKM) - A.F.	84
Najnowsze osiągnięcia w zakresie klejonych konstrukcji drewnianych - W.O.	85
EBOR rozważa przyznanie nowych kredytów na inwestycje Kronospanu - A.F.	86
Pięciopiętrowy dom wykonany całkowicie z drewna - W.O.	87
Płyty cementowo-wiórowe otrzymały nazwę „Niebieskiego Anioła” (Blauer Engel) - W.O.	88
Płyty z kory i termoplastów - W.O.	88
Płyty izolacyjne wytwarzane metodą suchą - W.O.	89
Tworzywa drzewne zamiast konstrukcje stalowe w budownictwie - W.O.	89
W Mediolanie powstaje osiedle z czterech dziewięciopiętrowych domów, zbudowanych całkowicie z drewna - W.O.	90
Przemysł sklejkowy w Rosji - W.O.	91
Redukcja emisji formaldehydu w płytach wiórowych - W.O.	94
Drewno – surowiec strategiczny? - W.O.	94

Rośliny alternatywne jako potencjalny surowiec w produkcji płyt wiórowych

Obserwowana w ostatnich latach korzystna koniunktura na rynku mebli oraz rozwój budownictwa, spowodowały wzrost popytu na drewno oraz materiały drewnopochodne. Sytuację dodatkowo komplikuje zwiększenie zapotrzebowania drewna na cele energetyczne. Wg prognozy na 2013 rok zapotrzebowanie krajowego przemysłu płyt drewnopochodnych na surowiec drzewny wynosić będzie ok. 12,7 mln m³ (Borysiuk i Beer 2012). Istotne zatem stało się, racjonalne i oszczędne gospodarowanie drewnem w każdej postaci oraz możliwość stosowania jego substytutów pochodzących z upraw rolniczych. Szukając sposobu rozwiązania tego problemu zwrócono uwagę na odpady roślin jednorocznych oleistych, strączkowych, a w szczególności słomę zbożową. W wielu ośrodkach badawczych od lat prowadzone są badania mające na celu opracowanie takich warunków wytwarzania płyt ze słomy, aby ich właściwości w jak największym stopniu zbliżone były do właściwości płyt wiórowych. Prowadzono także badania w zakresie zastosowania słomy rzepaku jako substytutu wiórów drzewnych, których wyniki opublikowano w pracach Pałubickiego i in. 2003, Dukarskiej i in. (2006), Dziurki i in. (2005, 2006, 2010) oraz Dziurki (2009). Z uzyskanych rezultatów wynika, iż przy doborze odpowiedniego rodzaju i ilości środka wiążącego możliwe jest wytworzenie płyt, w których całkowicie bądź częściowo zastąpiono wióry drzewne cząstkami słomy. Właściwości tych płyt spełniają wymagania norm i mogą być stosowane w meblarstwie oraz budownictwie. Poważnym jednak utrudnieniem w przerobie słomy jest jej sezonowość i w związku z tym brak ciągłych dostaw do procesu produkcyjnego. Słoma pozyskiwania jest tylko przez dwa miesiące w roku, a zapewnienie jej rezerwy na cały rok wymagałoby zorganizowania znacznej powierzchni magazynowej i utrzymania optymalnych warunków przechowywania, przede wszystkim wilgotności rzędu 10-12%, celem ograniczenia rozwoju mikroorganizmów i biodegradacji (Schluz 2006). W Katedrze Tworzyw Drzewnych Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (KTD) podjęto badania nad możliwością zastosowania jako substytutu surowca drzewnego roślin alternatywnych, do których zaliczane są gatunki roślin uprawianych zamiennie lub jako uzupełnienie tradycyjnych upraw. Do roślin alternatywnych należą rośliny oleiste, energetyczne oraz zielne, których zbiór przypada często na okres pozażniwny.

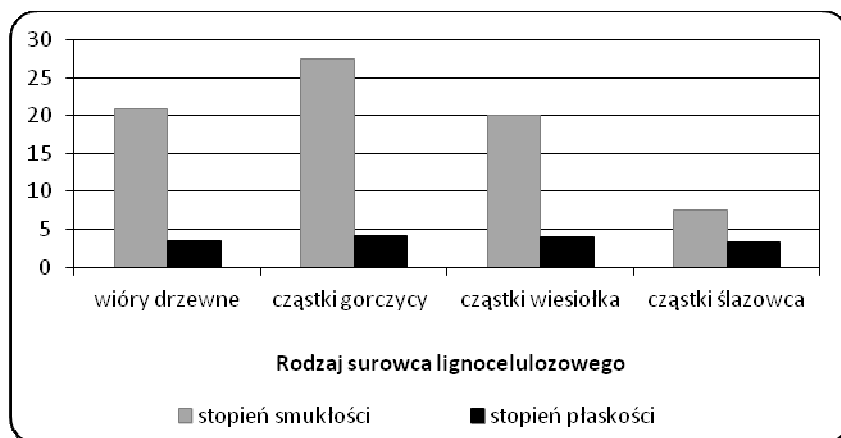
Na podstawie przeglądu literatury do badań wytypowano rośliny z każdej wymienionej grupy, biorąc pod uwagę ich dostępność, warunki upraw, trwałość plantacji, termin zbioru oraz perspektywy nowych przemysłowych zastosowań. Spośród roślin oleistych do badań zastosowano gorczycę białą (*Sinapis alba*), z grupy roślin zielnych wiesiołek dziwny (*Oe-*

* dr inż. Dorota Dukarska, Katedra Tworzyw Drzewnych, Wydział Technologii Drewna Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań

nothera paradoxa Hudziok), natomiast spośród roślin energetycznych ślazier pensylwański, zwany również pod nazwą malwa pensylwańska (*Sida hermaphrodita* Rusby). Biorąc pod uwagę odmienną strukturę oraz gęstość tego rodzaju materiału w stosunku do surowca drzewnego, określono ich przydatność do produkcji płyt wiórowych na podstawie badań ich składu chemicznego, frakcyjnego oraz analizy wymiarowej z frakcji o największym udziale. Porównanie składu chemicznego tych roślin w stosunku do drewna sosnowego dokonano na podstawie danych literaturowych oraz badań własnych przeprowadzonych wg metodyki przyjętej dla drewna. Z tego zestawienia wynika, iż ich skład chemiczny nieznacznie różni się od składu drewna. Słoma tych roślin zawiera nieco mniej celulozy (37-42%) i ligniny (ok. 22%) oraz mniejszą zawartość substancji ekstrakcyjnych (3,5-1,20%) aniżeli drewno (Kowalczyk i in. 2000, Wróblewska i in. 2009, Dukarska i in. 2011). Tym niemniej, nadal wysoka zawartość celulozy i ligniny winna umożliwić wytworzenie płyt o wymaganych właściwościach wytrzymałościowych.

Analiza frakcyjna badanych surowców wykazała, iż w mieszaninach cząstek słomy i wiórów drzewnych dominuje frakcja pozostała na sicie o szerokości oczka 1,0 mm. Udział tej frakcji dla wiórów drzewnych wynosił ok. 70-80%, natomiast dla słomy 60-65%. Pozostałą część stanowiły głównie frakcje z sit o wielkości oczek 0,5 mm i 2,5 mm (Dukarska i in. 2006, Czarnecki i in. 2010, Dukarska i in. 2011). Analiza wymiarowa cząstek słomy przeprowadzona dla frakcji 1 mm, wykazała, iż cząstki te charakteryzują się zróżnicowaną geometrią. Oszacowane wartości smukłości i płaskości cząstek gorczycy i wiesiołka są wyższe aniżeli wiórów drzewnych, co korzystnie wpłynąć może na strukturę płyt poprzez ograniczenie wolnych przestrzeni. Większy stopień smukłości cząstek słomy, jak np. w przypadku gorczycy, powodować może wzrost wytrzymałości płyt na zginanie, natomiast niewątpliwie spadek wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe. Cząstki ślazier pensylwańskiego ze względu na stosunkowo małą długość przy jednocześnie porównywalnej do wiórów drzewnych grubości, charakteryzowały się zdecydowanie niższą smukłością i płaskością aniżeli pozostałe surowce (ryc.1).

W dalszej części prac, w warunkach laboratoryjnych wytworzono płyty doświadczalne o gęstości 700 kg/m^3 , przy zastosowaniu różnych stopni substytucji wiórów drzewnych cząstkami słomy oraz stopni zaklejenia w zależności od rodzaju żywic klejowych. W wytworzonych płytach określono fizyko-mechaniczne właściwości poprzez oznaczenie ich wytrzymałość na zginanie statyczne (MOR) i moduł sprężystości przy zginaniu (MOE) wg PN-EN 310, wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn płyty (IB) wg PN-EN 319, wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn płyty po próbie gotowania – test V-100 wg PN-EN-1087-1, spęcznie po 24h moczenia w wodzie (G_t i W_n) wg PN-EN 317 oraz higieniczność metodą perforatora wg PN-EN 120. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę wytypowanych do badań gatunków roślin alternatywnych oraz wyniki i wnioski z przeprowadzonych badań.



Ryc.1. Stopień smukłości i płaskości cząstek słomy badanych roślin w porównaniu do wiórów drzewnych

Z analizy raportów FAO oraz danych statystycznych GUS wynika, iż w ostatnim czasie wzrosło zainteresowanie uprawą nie tylko rzepaku, ale również innych roślin oleistych. Spowodowane jest to między innymi tym, iż uprawa rzepaku jest dość wymagająca w zakresie kultury gleby, nawożenia i pielęgnacji. Wg Klóski (2007) na terenach, gdzie produkcja rzepaku jest kosztowna i trudna, zastąpić ją można uprawą gorczycy białej, co poprawić może opłacalność upraw roślin oleistych i warunki ekonomiczne gospodarstw rolnych. Gorczyca biała jest rośliną jednoroczną, jarą, o wysokim potencjalnie plonotwórczym, szybkim wzroście w krótkim okresie wegetacji (80-125 dni) oraz o wysokim plonie masy zielonej. W Polsce występuje ok. 30 gatunków w stanie wolnym lub w uprawie (Klóska 2007). Jest rośliną wielofunkcyjną, uprawianą w celu pozyskania nasion stosowanych w przemyśle spożywczym, kosmetycznym i farmaceutycznym oraz jako międzyplon ścierniskowy. Wykorzystywana jest również jako pożytek pszczeli oraz pasza w karmieniu bydła i drobiu (Sawicka i Kotiuk 2007). Uprawa gorczycy nie nastręcza większych trudności, dobrze plonuje na glebach piaszczysto-gliniastych, jest odporna na zmienne warunki atmosferyczne oraz glebowe. Z punktu widzenia zastosowania jej jako surowca w produkcji płyt, najważniejszą częścią gorczycy jest łodyga, prosto wzniesiona o wysokości 60-80 cm. Powierzchnia upraw gorczycy w Polsce jest trudna do oszacowania, ze względu na przewagę uprawy ścierniskowej. GUS podaje jedynie, iż areal upraw roślin oleistych takich jak gorczyca, słonecznik, mak, poza rzepakiem, wynosi w sumie 24 tys. ha. Stanowi to niewielki procent upraw w stosunku do powierzchni rzepaku, jednakże krajowy przemysł zainteresowany jest zwiększeniem arealu upraw gorczycy. Krajowe uprawy pokrywają zaledwie 30% zapotrzebowania, natomiast pozostała część jest importowana, głównie z Ukrainy. Czynnikiem hamującym rozwój uprawy plantacyjnej gorczycy w Polsce jest niewątpliwie brak dopłat unijnych, jak ma to miejsce w przypadku rzepaku. Należy jednak wziąć pod uwagę perspektywę

upraw, związane z wyhodowaniem nowych odmian gorczycy białej o ulepszonym składzie oleju z nasion, podobnym do składu oleju rzepakowego (Piętka i in. 2012).

Przeprowadzone do tej pory badania wstępne, wykazały możliwości zastosowania części słomy gorczycy białej jako substytutu wiórów drzewnych w procesie wytwarzania płyt wiórowo-słomowych zaklejonych żywicą UF. W ramach przeprowadzonych prac wytworzono płyty doświadczalne o różnej zawartości części słomy, stosując standardowe warunki prasowania oraz stopień zaklejenia żywicą UF wynoszący 12%. Uzyskane wyniki badań (tabela 1) pozwoliły ogólnie stwierdzić, iż dodatek części słomy gorczycy do mieszaniny wiórów nie wpływa znacząco na wytrzymałość na zginanie oraz moduł sprężystości badanych płyt. Odnotowano natomiast spadek wytrzymałości na rozciąganie, szczególnie powyżej 25% substytucji wiórów drzewnych częściami słomy. Tym niemniej, płyty wytworzone nawet w 100% z części słomy gorczycy, spełniały wymagania normy PN-EN 312 dla płyt przeznaczonych do ogólnego użytkowania w warunkach suchych. Ograniczenie udziału słomy do 75% pozwoliło natomiast na wytworzenie płyt spełniających wymogi dla płyt P2, tj. przeznaczonych do wyposażenia wnętrz, łącznie z meblami (Dukarska in. 2011). W najbliższym czasie opublikowane zostaną również szczegółowe wyniki badań nad określeniem optymalnego stopnia zaklejenia części gorczycy żywicą UF.

Tabela 1. Fizyko-mechaniczne właściwości płyt wiórowych w zależności od stopnia substytucji wiórów drzewnych częściami słomy gorczycy białej (Dukarska i in. 2011)

Udział częstek słomy	MOR		MOE		IB		G _t [24 h]		W _n [24 h]	
%	N/mm ²						%			
0	13.2	1.18*	2520	203*	0.85	0.062*	35.3	2.63*	77.7	1.75*
10	14.4	0.77	2670	154	0.82	0.069	34.8	1.54	80.8	1.62
25	14.7	1.30	2880	261	0.68	0.048	36.9	2.26	82.7	3.06
50	14.7	1.68	2790	253	0.59	0.070	42.1	2.42	89.2	3.38
75	14.8	1.00	2710	142	0.46	0.023	46.7	3.70	91.5	4.04
100	14.5	0.82	2690	161	0.29	0.015	52.2	2.90	98.3	4.36

*odchylenie standardowe

Do grupy roślin alternatywnych zalicza się również rośliny zielne. Obecnie w Polsce jak i innych krajach Europy obserwuje się wyraźny wzrost zainteresowania uprawą tego rodzaju roślin i produktami ich przerobu. Szacuje się, iż w Polsce ogólna powierzchnia upraw zielnych wynosi ok. 35 tys. ha, podczas gdy w całej Unii Europejskiej ok. 70 tys. (Mikołajczyk-Grzelak 2008). Rocznie pozyskuje i przetwarza się ok. 100 tys. ton ziół. Przykładem wykorzystania tego typu roślin w nowoczesnej technologii jest produkcja materiałów izolacyjnych, stosowanych w budownictwie w postaci płyt lub elastycznych mat włóknistych z konopi (fir-

my Steico bądź Thermo-Konopie). Przeprowadzone w KTD badania wykazały, iż innowacyjnym surowcem do produkcji płyt wiórowych z grupy roślin zielnych może być słoma wiesiołka dziwnego. Termin zbioru wiesiołka, który przypada na wrzesień oraz znaczny przyrost roczny rzędu 100-150 cm, daje podstawy do rozważań nad jego przemysłowym zastosowaniem. Uprawa wiesiołka jest łatwa i mało wymagająca, dobrze plonuje on na glebach słabych i piaszczystych, a ponadto odporny jest na suszę. Wiesiołek uprawiany jest w celu pozyskania oleju z nasion, stosowanego w przemyśle zielarskim, farmaceutycznym, kosmetycznym oraz spożywczym. Szczegółowe wyniki badań w zakresie substytucji wiórów drzewnych cząstkami słomy wiesiołka zamieszczono w pracach Dukarskiej i in. (2010, 2012). Wyniki tych badań przedstawiono w tabelach 2 i 3. W pierwszej serii badań, której celem było określenie wpływu stopnia substytucji wiórów drzewnych cząstkami słomy wiesiołka w warstwie środkowej płyty, wytworzono trójwarstwowe płyty o różnym stopniu substytucji wiórów drzewnych cząstkami słomy. Do ich zaklejania zastosowano żywice UF i MUPF w ilości 12% w warstwach zewnętrznych i 8% w warstwie środkowej oraz pMDI przy stopniu zaklejania warstw zewnętrznych 8% i środkowej 6%. W drugiej serii badań warstwę środkową płyt stanowiły jedynie cząstki słomy wiesiołka, a zmianom podlegał stopień zaklejania warstwy, który w zależności od rodzaju żywicy wynosił 6-12% dla żywic UF i MUPF oraz 5-8% dla pMDI. Analogicznie jak w poprzednich badaniach, przyjęto standardowe, stałe warunki prasowania płyt. Przeprowadzone badania wykazały, iż wraz ze wzrostem udziału cząstek słomy wiesiołka w warstwie wewnętrznej płyt wiórowych następuje obniżenie ich wytrzymałości, tym niemniej możliwe jest wytworzenie płyt o wymaganych normą PN-EN 312 parametrach, stosując całkowitą bądź częściową substytucję wiórów w zależności od środka wiążącego. W przypadku zastosowania żywicy UF możliwe jest wytworzenie płyt wyłącznie ze słomy wiesiołka, spełniających wymagania powyższej normy dla płyt typu P1, tj. płyt ogólnego przeznaczenia użytkowanych w warunkach suchych. W produkcji płyt do wyposażenia wnętrz łącznie z meblami (typ P2), ze względu na niską wytrzymałość na zginanie, dopuszczalna jest jedynie 10% substytucja wiórów. Istnieje możliwość wytworzenia płyt z udziałem cząstek wiesiołka zaklejonych żywicą MUPF o właściwościach mechanicznych spełniających wymagania dla płyt przenoszących obciążenia, przeznaczonych do użytkowania w warunkach wilgotnych (typ P5), o ile zawartość słomy w warstwie wewnętrznej płyty nie przekroczy 50%. Obecność jej w płycie powyżej 25% powoduje nieznaczne zwiększenie spęcznienia po 24 h moczenia w wodzie, natomiast nie obserwuje się wyraźnych zmian wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe po próbie gotowania. Zastosowanie jako środka wiążącego pMDI umożliwia wytworzenie płyt składających się wyłącznie z cząstek słomy wiesiołka, których wytrzymałość kształtuje się powyżej poziomu wymaganego nawet dla płyt typu P5. Spadek wartości wytrzymałości na rozciąganie po próbie gotowania ogranicza jednakże tę substytucję do 50%.

Tabela 2. Wpływ substitucji wiórów drzewnych słomą wiesiołka w warstwie wewnętrznej płyt wiórowych na ich właściwości fizyko-mechaniczne w zależności od rodzaju środka wiążącego (Dukarska i in. 2010, 2012)

Udział cząstek słomy %	MOR			MOE			IB			G _t [24 h]			V-100	
	N/mm ²									%			N/mm ²	
	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	MUPF	PMDI
0	13,9	16,6	22,1	2740	3040	3420	0,46	0,70	1,13	23,6	18,0	17,0	0,04	0,52
	1,43	1,40	1,81	221	172	240	0,02	0,09	0,05	1,87	0,87	0,7	0,01	2,6
5	13,4	16,4	22,0	2720	3020	3320	0,45	0,65	1,11	24,0	18,1	16,8	0,04	0,47
	0,64	1,48	2,26	93	113	310	0,03	0,04	0,04	1,26	1,13	0,3	0,01	2,1
10	12,8	16,4	22,0	2710	3020	3390	0,44	0,61	1,01	25,0	18,5	16,5	0,03	0,32
	1,28	0,63	1,57	139	109	250	0,03	0,03	0,07	1,08	1,04	1,0	0,00	0,3
15	11,8	16,4	21,7	2540	2970	3360	0,43	0,60	0,97	25,3	19,1	16,4	0,03	0,28
	0,49	0,97	2,20	69	175	290	0,02	0,06	0,03	2,56	0,71	0,7	0,01	1,6
25	11,6	16,2	21,1	2510	2970	3360	0,42	0,57	0,88	27,5	19,5	16,5	0,03	0,24
	0,54	1,57	2,64	139	226	510	0,01	0,05	0,05	2,00	0,65	0,7	0,01	9,4
50	11,7	16,0	20,3	2440	2840	3110	0,42	0,54	0,86	28,9	21,2	14,1	0,03	0,16
	1,25	1,55	2,25	191	228	320	0,01	0,03	0,06	2,03	1,43	1,0	0,00	2,2
75	11,5	15,8	19,4	2320	2810	2830	0,40	0,54	0,84	29,5	21,2	8,6	0,02	0,07
	0,25	1,05	2,36	181	120	210	0,02	0,04	0,08	4,31	0,74	1,4	0,01	5,8
100	11,6	15,5	18,6	2160	2680	2800	0,38	0,56	0,79	30,3	21,8	7,5	0,02	0,06
	0,38	1,68	1,69	126	197	150	0,03	0,03	0,06					

*
odchylenie standardowe

Tabela 3. Fizyko-mechaniczne właściwości płyt z warstwą wewnętrzną z wiórów drzewnych oraz z cząstek wiesiołka w zależności od ilości i rodzaju środka wiążącego (Dukarska i in. 2010, 2012)

Rodzaj surowca	Z*	MOR			MOE			IB			G _i [24 h]			V-100	
		N/mm ²									%			N/mm ²	
		UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUF	PMDI	MUF	PMDI
wióry drzewne	5	-	-	20.6 1.4**	-	-	2880 145	-	-	1.00 0.02	-	-	19.5 0.31**	-	0.48 0.04
	6	16.2 2.01	14.0 1.50	22.1 1.81	2920 187	2750 262	3360 170	0.46 0.03	0.40 0.03	1.13 0.05	25.8 2.30	21.9 1.57	17.2 0.60	0.01 0.002	0.52 0.04
	7	-	-	22.2 2.01	-	-	3430 98	-	-	1.20 0.06	-	-	16.1 0.23	-	0.56 0.03
	8	16.3 1.12	16.7 2.13	22.2 0.79	3070 203	2940 296	3480 177	0.52 0.04	0.73 0.06	1.40 0.05	21.6 2.45	15.8 0.65	15.2 0.21	0.16 0.03	0.62 0.05
	10	16.7 2.61	16.8 0.76	-	3100 108	2860 53	-	0.59 0.04	0.85 0.08	-	20.8 1.31	15.1 0.84	-	0.20 0.03	-
	12	17.2 0.75	18.3 1.70	-	3190 89	2940 190	-	0.69 0.02	0.92 0.07	-	17.1 2.01	15.6 1.13	-	0.23 0.05	-
cząstki słomy wiesiołka	5	-	-	17.4 1.23	-	-	2710 132	-	-	0.75 0.03	-	-	7.5 1.11	-	0.05 0.03
	6	14.3 0.59	13.9 1.08	18.6 1.69	2660 79	2370 123	2800 150	0.29 0.01	0.36 0.02	0.79 0.06	39.3 1.76	30.7 1.65	7.5 0.70	0.01 0.002	0.06 0.01
	7	-	-	18.8 1.12	-	-	2880 168	-	-	0.80 0.06	-	-	6.9 0.98	-	0.08 0.05
	8	15.2 2.03	14.05 1.41	19.0 1.40	2710 159	2370 200	2960 174	0.34 0.03	0.51 0.09	0.90 0.05	34.0 1.58	23.8 1.94	6.6 1.23	0.03 0.02	0.09 0.02
	10	15.7 0.79	14.3 0.95	-	2720 145	2280 128	-	0.41 0.05	0.57 0.04	-	25.5 2.00	20.1 0.93	-	0.05 0.01	-
	12	16.6 1.31	16.0 1.50	-	2750 96	2430 192	-	0.51 0.01	0.61 0.05	-	19.5 163	14.9 1.05	-	0.09 0.02	-

*Z – stopień zaklejenia warstwy wewnętrznej płyty, * – odchylenie standardowe

W ramach przeprowadzonych badań, wykazano również możliwość wytworzenia płyt o parametrach właściwych dla płyt P7, w których graniczna wartość substytucji wiórów częstkami wiesiołka, ze względu na spadek wodoodporności płyt, wynosi 25%. W dalszej części badań (tabela 3) ustalono, iż zastosowanie żywicy UF, nawet przy 6% stopniu zaklejenia, umożliwia wytworzenie płyt typu P1. Zwiększenie stopnia zaklejenia powoduje wzrost wytrzymałości płyt, pozwalający uzyskać wytrzymałość odpowiadającą płytom typu P6, tj. płytom o podwyższonej zdolności do przenoszenia obciążeń użytkowanych w warunkach suchych. Stosując natomiast żywicę MUPF oraz pMDI w ilościach odpowiednio 12% i 8%, możliwe jest wytworzenie płyt o wytrzymałości pozwalającej na przenoszenie obciążeń użytkowanych w warunkach wilgotnych, tj. płyt typu P5. Z powodu jednakże obniżonej wodoodporności, zastosowanie ich ograniczone jest do płyt nieprzenoszących obciążeń użytkowanych w tych samych warunkach (typ P3).

Do grupy roślin alternatywnych należą również rośliny uprawiane na cele energetyczne. Należy do nich ślazier pensylwański, z którego możliwe jest pozyskanie dużej ilości biomasy. Potencjał ten powoduje, iż w ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania tym gatunkiem (Remlein-Starosta i Nijak 2007). Ślazier pensylwański występuje w postaci zwartych krzewów o łodygach wysokości do 400 cm i średnicy 5-35 mm. Zaletą jego jest duży plon suchej masy o wilgotności 15-30% oraz fakt, iż uprawę prowadzić można na glebach słabych, nawet klasy V, a zbiór odbywa się w okresie od późnej jesieni do wiosny (www.biomalwa.com). Biomasa ślazier zbierana w okresie zimy osiągać może wilgotność zaledwie 20% (Lisowski i in. 2009), co znacznie ogranicza konieczności jej dosuszania do dalszego przerobu (Borkowska 2005). Zaletą tej rośliny jest również jej długowieczność, bowiem trwałość plantacji ślazier wynosi 10-20 lat. W przeprowadzonych do tej pory badaniach wykazano przydatność tej rośliny do produkcji mas włóknistych, które mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle celulozowo-papierniczym (patent nr 177699 1995, Bączyńska i Stanisławczyk 1988, Borkowska i Styk 2006) oraz do wyrobu materiałów izolacyjnych i aglomerowanych (patent nr 198570 2001). W przeprowadzonych przez Czarneckiego i in. (2010) pracach nad możliwością wykorzystania ślazier w produkcji płyt lignocelulozowych zbadano wpływ różnego stopnia substytucji wiórów drzewnych częstkami ślazier na właściwości mechaniczne, wodoodporność oraz higieniczność wytworzonych płyt oraz określono optymalny stopień zaklejenia płyt wytworzonych wyłącznie z cząstek ślazier w zależności od rodzaju żywicy klejowej. Stopnie zaklejenia jakie przyjęto w badaniach wynosiły: 10-14% dla żywicy UF i MUPF oraz 6-12% dla pMDI. Uzyskane wyniki badań pozwoliły stwierdzić, iż pomimo nieznacznego spadku wartości wytrzymałości na zginanie i modułu sprężystości, możliwe jest wytworzenie płyt z cząstek ślazier przy zastosowaniu 10% stopnia zaklejenia żywicami UF oraz MUPF. Odnotowano natomiast wzrost wytrzymałości na rozciąganie wraz ze wzrostem udziału ślazier w płytach (tabela 4). Stopniowa substytucja wiórów drzewnych częstkami ślazier spowodowała pogorszenie wodoodporności wytworzonych płyt określanej spęchnieniem po 24h moczenia w wodzie, natomiast w przy-

padku płyt zaklejonych żywicą MUPF, udział ślazu nie wpływał istotnie na odporność płyt po próbie gotowania (tabela 4). Rozważając natomiast wpływ stopnia zaklejenia na właściwości płyt wytworzonych jedynie z cząstek ślazu pensylwańskiego stwierdzono, iż bez względu na stosowany w badaniach stopień zaklejenia żywicami UF, MUPF i pMDI, pogorszeniu ulega wytrzymałość na zginanie oraz moduł sprężystości w stosunku do płyt wytworzonych z wiórów drzewnych. Niezależnie od ilości i rodzaju żywic klejowych, nie zaobserwowano istotnych różnic w wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe. Minimalna wartość, jaką uzyskano to $0,68 \text{ N/mm}^2$ dla płyt ze ślazu zaklejonych żywicą UF przy 12% stopniu zaklejenia, podczas gdy dla płyty wiórowej wartość ta wynosiła $0,78 \text{ N/mm}^2$. Znacznie większe różnice zaobserwowano w wartościach właściwości związanych z wodoodpornością płyt. Zastosowanie ślazu do wytwarzania płyt zaklejonych pMDI znacząco obniża ich wodoodporność, określaną zarówno wytrzymałością na rozciąganie prostopadłe po próbie gotowania, jak i spęgnięciem w warunkach długotrwałego oddziaływania wody. W przypadku żywicy MUPF nie odnotowano tak znaczących zmian, szczególnie po teście V-100.

Analiza wyników badań higieniczności wytworzonych płyt doświadczalnych, określonej poprzez pomiar zawartości wolnego formaldehydu metodą perforatora wykazała, iż niezależnie od rodzaju zastosowanego do wytwarzania płyt surowca, rodzaju i ilości żywicy klejowej, badane płyty wykazywały niskie wartości zawartości formaldehydu, pozwalające zakwalifikować je do pierwszej klasy higieniczności – E1. Oznacza to, iż wszystkie badane płyty charakteryzowały się wartością perforatora poniżej określonej normą wartości granicznej, tj. $8 \text{ mg CH}_2\text{O}/100\text{g s.m.p.}$ Zaobserwowano również, iż zastosowane w badaniach odpady roślin alternatywnych powodują nieznaczny spadek zawartości formaldehydu w badanych płytach. Podsumowując opisane powyżej wyniki badań przeprowadzone w KTD UP w Poznaniu, w zakresie stosowania w procesie wytwarzania płyt wiórowych odpadów roślin alternatywnych, stwierdzić można, iż wytypowane do badań rośliny alternatywne stanowić mogą pełnowartościowy substytut surowca drzewnego. Stosując w procesie wytwarzania odpowiednie parametry takie jak stopień rozdrobnienia odpadów lignocelulozowych, rodzaj i ilość żywicy klejowej, gęstość możliwe jest wytworzenie płyt wiórowo-słomowych, a nawet słomowych, spełniających wymagania normy EN-312. W ramach badań wykazano, iż niezależnie od gatunku rośliny alternatywnej, wzrost stopnia substytucji powoduje obniżenie właściwości mechanicznych i wodoodporności. Oznacza to, iż w warunkach przemysłowych niezbędne będzie zapewnienie odpowiednich parametrów zaklejania cząstek pochodzenia roślinnego, np. poprzez zwiększenie stopnia zaklejenia bądź użycie żywicy o większej sile wiązania.

Tabela 4. Fizyko-mechaniczne właściwości płyt w zależności od udziału cząstek ślazuwca pensylwańskiego (Czarnecki i in. 2010)

Udział cząstek słomy %	MOR			MOE			IB			G _t [24 h]			V-100	
	N/mm ²									%			N/mm ²	
	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	MUPF	PMDI
0	15,5	18,2	23,7	3160	3010	3220	0,78	1,09	1,41	34,8	24,2	18,8	0,20	1,21
	0,8	1,6	3,1	342	268	455	0,09	0,15	0,29	2,8	2,7	1,9	0,03	0,19
10	15,1	18,0	24,8	2780	2930	3420	0,93	1,06	1,48	38,4	25,8	21,8	0,21	1,14
	1,6	1,7	2,8	297	311	306	0,10	0,14	0,20	3,8	3,3	2,0	0,04	0,17
25	14,5	17,6	25,2	2580	2880	3630	0,88	1,05	1,50	37,8	26,1	21,1	0,22	0,68
	1,5	2,3	3,8	222	299	451	0,09	0,13	0,26	2,2	4,0	4,3	0,05	0,17
50	14,4	17,4	20,0	2450	2530	2800	1,02	1,15	1,29	39,1	28,1	19,0	0,24	0,52
	0,7	1,6	1,9	132	245	203	0,11	0,12	0,16	2,7	3,5	3,7	0,05	0,07
75	13,8	17,4	19,0	2140	2630	2690	1,12	1,11	1,21	48,8	29,3	21,5	0,19	0,27
	1,2	1,0	2,5	168	43	307	0,06	0,14	0,12	2,5	4,7	1,9	0,03	0,030,
100	13,3	17,4	15,6	1920	2510	2300	1,10	1,11	1,15	53,3	31,9	25,4	0,23	0,21
	1,3	1,9	2,2	153	162	354	0,11	0,14	0,08	2,7	2,4	4,9	0,04	0,03

*odchylenie standardowe

Tabela 5. Właściwości mechaniczne płyt z wiórów drzewnych i cząstek ślazowca pensylwańskiego w zależności od ilości i rodzaju żywicy klejowej (Czarnecki i in. 2010)

Rodzaj surowca	Z* %	MOR			MOE			IB			G _t [24 h]			V-100	
		N/mm ²									%			N/mm ²	
		UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUPF	PMDI	UF	MUF	PMDI	MUF	PMDI
wióry drzewne	6	-	-	18,4	-	-	2850	-	-	1,20	-	-	23,1	-	0,99
				1,3			421			0,13			1,1		0,13
	8	-	-	21,7	-	-	2900	-	-	1,24	-	-	19,2	-	1,05
				1,9			277			0,12			1,0		0,19
	10	12,4	16,4	30,2	2700	2900	4120	0,64	0,90	1,58	51,5	29,5	14,1	0,17	1,69
		1,0	1,4	2,7	187	238	385	0,04	0,04	0,29	1,8	4,8	2,2	0,06	0,22
	12	15,5	18,1	31,1	3160	3270	4130	0,78	1,12	2,03	34,8	23,6	10,4	0,20	1,68
		0,8	1,6	2,6	342	394	408	0,08	0,11	0,22	2,8	3,4	1,5	0,09	0,05
	14	15,9	18,3	-	3010	3320	-	0,80	0,18	-	32,6	20,8	-	0,26	-
		1,3	1,6		392	437		0,07	0,11		1,6	2,4		1,1	
cząstki słomy ślazowca pen.	6	-	-	12,8	-	-	1990	-	-	1,11	-	-	29,1	-	0,15
				1,2			266			0,11			4,7		0,03
	8	-	-	14,3	-	-	2160	-	-	1,13	-	-	26,2	-	0,21
				1,3			161			0,09			3,1		0,03
	10	10,1	15,7	16,1	1490	2290	2360	0,68	1,17	1,26	61,2	39,4	21,8	0,17	0,34
		0,7	1,4	1,2	81	193	398	0,14	0,11	0,11	2,8	2,6	2,6	0,05	0,06
	12	11,5	16,9	18,1	1860	2300	2520	0,68	1,26	1,29	53,5	31,8	19,7	0,21	0,28
		1,1	1,6	1,5	96	265	190	0,06	0,13	0,17	1,7	1,9	1,8	0,07	0,05
	14	13,0	17,5	-	1410	2430	-	0,72	1,34	-	50,9	23,7	-	0,30	-
		0,5	1,9		85	287		0,07	0,22		2,3	2,1		0,05	

* odchylenie standardowe

Literatura

1. Bączyńska K., Stanisławczyk P. (1988): Informacja dotycząca wstępnej analizy chemicznej łodyg sidy. Instytut Celulozowo-Papierniczy, Łódź.
2. Borkowska H. (2005): Zmiany zawartości suchej masy w plonie biomasy wierzby krzewiastej (wikliny) i Virginia ślazuwca pensylwańskiego w zależności od terminu zbioru. *Ann. UMCS* 60: 155-161.
3. Borkowska H., Styk B. (2006): Ślazuwiec pensylwański (*Sida hermaphrodita* Rusby). Uprawa i wykorzystanie. Wyd. II, WAR Lublin, s. 69.
4. Borysiuk P., Beer P. (2012): Drewno – surowiec strategiczny? *Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie* 1-2/2012, s. 55-60.
5. Czarnecki R., Dziurka D., Łęcka J. (2010): Properties of particles produced with use of *Sida hermaphrodita* Rusby. *Folia Forest. Polon., Seria B, Wood Science*, 41:45-46.
6. Dukarska D., Dziurka D., Łęcka J., Mirski R. (2006): The effect of amounts of rape straw added to chips on properties of particle boards depending on the type of bonding agent. *EJPAU, Wood Technol.* 9(3) #12, www.ejpau.media.pl
7. Dukarska D., Łęcka J., Czarnecki R. (2010): Properties of boards manufactured from evening primrose straw particles depending on the amount and type of binding agent. *EJPAU* 13 (1), #08. <http://www.ejpau.media.pl/volume13/issue1/art-08.html>.
8. Dukarska D., Łęcka J., Szafoni K. (2011): Straw of white mustard (*Sinapis Alba*) as an alternative raw material in the production of particle boards resinated with UF resin. *Silv. Colendar. Rat. Ind. Lignar* 10 (1): 21-2 http://www.forestry.actapol.net/pub/3_1_2011.pdf.
9. Dukarska D., Łęcka J., Czarnecki R. (2012): The effect of wood chip substitution with evening primrose waste on properties of particleboards depending on the type of binding agent. *EJPU*, 15(2), #05. <http://www.ejpau.media.pl/articles/volume15/issue2/art-05.pdf>
10. Dziurka D., Mirski R., Łęcka J., (2005): Properties of boards manufactured from rape straw depending on the type of the binding agent. *EJPAU* 8b (3), #5. <http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue3/art-05.html>.
11. Dziurka D., Mirski R., Łęcka J., (2006): The effect if modification of phenolic resin with isocyanate resin on properties of boards manufactured from rape straw particle. *Ann. Warsaw Agricult. Univ-SGGW. For. and Wood Technol.* 58:257-260.
12. Dziurka D., Mirski R., Łęcka J., (2010): Rape straw as a substitute of chips in core layers of particleboards resinated with PMDI. *EJPAU* 13(4), #06. <http://www.ejpau.media.pl/volume13/issue4/art-06.html>
13. Dziurka D. (2009): Słoma rzepakowa jako substytut wiórów drzewnych w produkcji płyt wiórowych. *Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie* 3-4, s.116-123.

14. Klóska Ł. (2007): Gorczyca biała (*Sinapis alba* L.) w kulturach in vitro. Rośl. Oleist. 28, 1, 157-162.
15. Kowalczyk P., Nicewicz D., Pawlicki J., Traczewski Z. (2000): Słoma jako surowiec lignocelulozowy. Biul. Inform. OBRPPD w Czarnej Wodzie 1, s. 11-14.
16. Lisowski A., Nowakowski T., Klonowski J. (2009): Właściwości mechaniczne ślazuwca pensylwańskiego. Biomasa jako źródło energii. Wyd. Wieś Jutra, Warszawa, s. 59-69.
17. Mikołajczyk-Grzelak N. (2008): Produkcja roślin zielarskich w Polsce. Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. Roczniki Naukowe, vol. X, zeszyt 4, s. 270-273.
18. Pałubicki B., Łęcka J., Dziurka D. (2003): Influence of rape straw added to pine particles on properties of particleboards. Ann. Warsaw Agric. Univ. For. Wood Technol. 53, 276-279.
19. Piętka T., Krzymański J., Bartkowiak-Broda I., Krótka K. (2012): Warta – pierwsza odmiany gorczycy białej (*Sinapis Alba* L.) podwójnie ulepszonej. Materiały XXXI Konferencji Naukowej Rośliny Oleiste. s. 9-12, Poznań 17-18.04.2012.
20. Remlein-Starosta D., Nijak K. (2007): Ślazuwiec pensylwański – wstępne wyniki badań nad możliwościami ochrony przed agrofagami. Prog. Plant Prot. 47(4): 358-362.
21. Sawicka B., Kotiuk E. (2007): Gorczyce jako rośliny wielofunkcyjne. Acta Sci. Pol., Agricult. 6 (2): 17-27.
22. Schulz T. (2006): Strohbeimischung bei der Herstellung von MDF Holz- Zentralbiatt 40: 1179-1180.
23. Wróblewska H., Komorowicz M., Pawłowski J., Cichy W. (2009): Chemical and energetic properties of selected lignocellulosic raw materials. Folia Forest. Polon., Seria B, 40: 67-78.
24. Patent 177699 1995: Sposób usuwania z gleby zanieczyszczeń, zwłaszcza metali ciężkich oraz wykorzystanie powstającej biomasy do celów przemysłowych. Autor: Mańko P.
25. Patent 198570 2001: Sposób wytwarzania materiałów aglomerowanych z biomasy w postaci płyty lub elementu profilowanego oraz materiały aglomerowane z biomasy w postaci płyty lub elementu profilowanego Autorzy: Mańko P., Noskowiak A.
26. www.biomalwa.com

Możliwości zastosowania pMDI do wytwarzania sklejk

W zależności od przeznaczenia do wytwarzania sklejk stosuje się żywice mocznikowe, melaminowo-mocznikowe oraz fenolowe. Jak do tej pory nie znalazły natomiast zastosowania do jej wytwarzania, od kilkunastu lat z powodzeniem stosowane w przemyśle wodoodpornych płyt wiórowych i OSB, kleje izocyjanianowe.

Przyczyną, dla której pMDI nie znalazł jak do tej pory szerszego zastosowania do wytwarzania sklejk jest niska lepkość oferowanych dla przemysłu tworzyw drzewnych klejów izocyjanianowych. Kleje o zbyt niskiej lepkości wsiąkają bowiem nadmiernie w fornir zarówno podczas nanoszenia, jak i prasowania zestawu, w wyniku czego na powierzchni forniru nie pozostaje wystarczająca jego warstwa do wytworzenia spoiny o dobrych właściwościach (Sellers 1989) oraz nie można go równomiernie rozprowadzić na powierzchni, ponieważ spływa w zagłębienia pofalowanego forniru. Ponadto typowe sklejki wytworzone z użyciem mieszanin klejowych na bazie pMDI charakteryzują się bardzo niskim ścięciem spoiny klejowej w drewnie (Vick i Okkonen 1998 i 2000), powodując iż w tym zakresie nie spełniają norm amerykańskich dla sklejek przeznaczonych do zastosowań konstrukcyjnych (Sellers 1989). Ograniczenie wnikania i spływania kleju z powierzchni fornirów uzyskuje się dzięki doborowi odpowiednich wypełniaczy. Dix i Marutzky (1989) wykazali, iż zastosowanie takich wypełniaczy, jak gips, kreda czy mączka drzewna wpływa na znaczną poprawę jakości sklejenia i wzrost udziału ścięcia w drewnie. Sachs i Larimer (1989) wykazali natomiast, iż rolę aktywnego wypełniacza pMDI może spełniać skrobia. Z przeprowadzonych przez nich badań wynika, iż tego typu roztwory klejowe z powodzeniem mogą być stosowane do oklejania powierzchni zarówno drewna, jak i tworzyw drewnopochodnych fornirami lub innymi materiałami okładzinowymi, a niewątpliwą zaletą tego typu mieszanin jest łatwość ich aplikacji oraz wymywania wodą.

Biorąc pod uwagę powyższe w niniejszej pracy postanowiono zbadać możliwość zastosowania mieszanin klejowych na bazie pMDI do wytwarzania sklejk. Badania nad możliwościami zastosowań pMDI do wytwarzania sklejek prowadzono w różnych kierunkach. Pierwszy dotyczył możliwości doboru odpowiedniego wypełniacza, w takim stopniu zwiększającego lepkość, iż umożliwi równomierne rozprowadzenie po powierzchni forniru. Drugi z kolei dotyczył wykorzystania w tym celu odpowiednich związków chemicznych. W trzecim natomiast, wykorzystując doskonałe właściwości izocyjanianów zbadano możliwość jego zastosowania jako modyfikatora żywicy aminowej (MUPF), przeznaczonej do wytwarzania sklejk o podwyższonej wodoodporności, w celu podwyższenia jej właściwości w tym zakresie do

* dr hab. Dorota Dziurka, Katedra Tworzyw Drzewnych, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań, e-mail: ddziurka@up.poznan.pl

poziomu sklejkę zaklejanej żywicą fenolowo-formaldehydową (PF). Wyniki tego nurtu badań przedstawiono w Biuletynie nr 3-4 z 2011 r.

Stosownie do założonego celu pracy stosowane w badaniach sklejkę wytwarzano z użyciem:

- 1) skrobi jako aktywnego wypełniacza pMDI,
- 2) pMDI modyfikowanego gliceryną oraz polietylenoglikolami o masach molowych 200 i 400 g/mol,

W przypadku zbadania możliwości zastosowania do wytwarzania sklejkę pMDI, w którym rolę aktywnego wypełniacza, obok mąki żytniej, spełniała skrobia zastosowano roztwór klejowy, który zawierał 50% pMDI, a pozostałe 50% stanowiła mieszanina skrobi ziemniaczanej, mąki żytniej i wody. Stosowane natomiast w badaniach modyfikatory, di- i trifunkcyjne poliole, wprowadzano do pMDI w ilości 0,1 mola/100 g s. m. Sklejkę kontrolne (odniesienia) wytworzono z pMDI, w którym rolę wypełniacza stanowiła mąka żytnia, powszechnie stosowana w przemyśle klejkowym.

Z tak przygotowanych mieszanin klejowych wytwarzano z fornirów brzoźowych i sosnowych trzywarstwową sklejkę, stosując następujące warunki prasowania:

- temperatura – 135°C,
- ciśnienie – 1,6 N/mm² sklejka brzoźowa i 1,4 N/mm² – sklejka sosnowa,
- czas prasowania – 240, 180 i 150 s,
- ilość roztworu klejowego nanoszonego na fornir - 110 g/m² i 120 g/m², odpowiednio dla sklejek wytwarzanych z pMDI modyfikowanym skrobią i polietylenoglikolami.

We wszystkich wytworzonych sklejkach oznaczano wytrzymałość na zginanie (f_m) i moduł sprężystości przy zginaniu (E_m) wg EN 310 oraz jakość sklejenia (f_v) wg PN-EN 314-1, po poddaniu sklejek odpowiednim zabiegom starzeniowym wg PN-EN 314-2. Z uwagi na skłonność do szybkiego wnikania pMDI w strukturę drewna, co jest szczególnie istotne w przypadku niewielkiej grubości i stosunkowo luźnej struktury fornirów, bezpośrednio po wytworzeniu sklejek dokonano wizualnej oceny ilości na ich powierzchni przebiegów klejowych. W tym celu posłużono się następującą skalą:

- 0 – brak widocznych przebiegów klejowych,
- 1 – nieliczne, punktowe przebiegi klejowe,
- 2 – przebiegi klejowe widoczne w postaci drobnych plam, których powierzchnia nie przekracza 1 cm²,
- 3 – przebiegi klejowe widoczne w postaci licznych plam, których powierzchnia może być większa od 1 cm²,
- 4 – przebiegi klejowe pokrywające znaczną powierzchnię sklejkę.

W przypadku sklejek ponadto, oprócz wytrzymałości spoiny na ścinanie określanej jako jakość sklejenia, równie ważna jest jej skłonność do rozwarstwiania, zwłaszcza w przypadku klejów na bazie izocyjanianów. Wiadomym jest bowiem, iż tego typu kleje pomimo iż cha-

rakteryzują się wysoką wytrzymałością spoin zarówno w stanie suchym, jak i mokrym, to równocześnie odznaczają się stosunkowo niskim ścięciem w drewnie oraz słabą odpornością na rozwarstwienie (Vick i Okkonen 1998 i 2000). Dlatego też w przypadku sklejek wytworzonych na bazie pMDI zbadano również skłonność do rozwarstwienia spoin klejowych, wykorzystując w tym celu założenia normy amerykańskiej (ANSI/HVPA HP-1-1994). Próbkę odpowiednich sklejek o wymiarach 50×50 mm poddano 2-krotnemu gotowaniu, po którym zmierzono rozwarstwienie wzdłuż wszystkich krawędzi. Sklejki, w których stwierdzono rozwarstwienie spoiny dłuższe niż 25,4 mm (1,0 cal) – nie spełniały wymagań powyższej normy. Dodatkowo rozwarstwienie wyrażono jako % w stosunku do całkowitej długości spoin klejowych.

Wyniki badań możliwości zastosowania skrobi jako aktywnego wypełniacza pMDI, przeznaczonego do wytwarzania sklejek przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Właściwości sklejek iglastej i liściastej z fornirów zaklejanych pMDI modyfikowanym skrobią

Właściwości sklejki gładkiej i listastej z formułow zaklejanych pMDI i modyfikowanym skrobia							
Czas prasowania	f_v			MOR		MOE	
	$N \cdot mm^{-2}$						
s	na sucho	po 24 h moczenia	po gotowaniu	II ^a	$\perp^b$	II	$\perp$
sklejka sosnowa							
240	1,80 ^c	1,53	1,25	130	34,2	11510	1370
	0,23 ^d	0,18	0,12	12,0	4,44	1300	120
240	2,03	1,79	1,41	118	27,6	10320	1170
	0,23	0,22	0,14	12,7	3,49	1360	140
180	1,93	1,64	1,32	-	-	-	-
	0,19	0,19	0,12	-	-	-	-
150	1,78	1,48	1,18	112	26,5	9590	1060
	0,22	0,17	0,12	19,3	2,34	950	110
sklejka brzoza							
240	1,95 ^c	1,71	1,28	138	39,3	13020	1420
	0,21	0,14	0,13	18,6	4,14	1330	190
240	2,41	2,14	1,71	127	35,9	11720	1290
	0,22	0,35	0,26	13,4	6,08	1180	120
180	2,24	2,05	1,41	-	-	-	-
	0,26	0,19	0,13	-	-	-	-
150	1,84	1,66	1,24	119	34,2	10550	1090
	0,15	0,17	0,11	10,3	3,52	1430	150

^a wzdłuż włókien, ^b w poprzek włókien, ^c sklejek kontrolne, ^d odchylenie standardowe

Jak wynika z danych w niej zamieszczonych zastosowanie skrobi jako aktywnego wypełniacza pMDI powoduje istotny wzrost wytrzymałości na ścinanie wytworzonych sklejek, zarówno oznaczanej na sucho, jak i po testach przyspieszonego starzenia. I tak, dla sklejki sosnowej odnotowano średni wzrost wytrzymałości o 14%, a dla sklejki brzozonej aż o 28%. Jak należało oczekiwać wraz ze skracaniem czasu prasowania zaobserwowano spadek jakości sklejenia, tym niemniej nawet w najkrótszym czasie prasowania (2,5 min) wytworzone sklejkę charakteryzowały się wytrzymałością na ścinanie w zasadzie na poziomie odpowiednich sklejek kontrolnych, prasowanych w czasie 4 minut.

Tak dobre właściwości sklejek wytworzonych z użyciem skrobi jako wypełniacza pMDI, zwłaszcza szczególnie wysoka jakość sklejenia, mogą być wynikiem reakcji grup NCO z grupami OH, w wyniku której tworzą się wiązania typu glukouretanowego, o czym donoszą Sachs i Larimer (1989). O tworzeniu tego typu wiązań mogą świadczyć również bardzo dobre właściwości sklejek wytworzonych w skróconym czasie prasowania. Jak donosi bowiem Stofko (1990) kleje typu glukouretanowego z powodzeniem mogą być stosowane do klejenia materiałów w obniżonych temperaturach.

Należy zaznaczyć jednakże, iż wytworzone sklejkę charakteryzowały się prawie 0% udziałem ścięcia w drewnie po testach starzeniowych. Norma PN-EN 314-2 co prawda nie precyzuje % udziału ścięcia w drewnie w przypadku wytrzymałości $> 1 \text{ N/mm}^2$, tym niemniej zwłaszcza w przypadku klejów na bazie izocyjanianów ważna jest również skłonność spoiny klejowej do rozwarstwiania. Wiadomym jest bowiem iż tego typu kleje, pomimo iż charakteryzują się wysoką wytrzymałością spoin zarówno w stanie suchym, jak i mokrym, to równocześnie odznaczają się stosunkowo niskim ścięciem w drewnie, słabą odpornością na rozwarstwienie oraz wysokim stopniem przebicia (Vick i Okkonen 1998 i 2000). Z danych przedstawionych w tabeli 2 wynika, iż sklejkę wytworzone z użyciem skrobi jako wypełniacza odznaczają się tylko nieznacznie niższym rozwarstwieniem spoin oraz przebiciami klejowymi na powierzchni niż sklejkę wytworzone z użyciem czystego pMDI.

Tabela 2
Rozwarstwienie spoin klejowych sklejek po teście starzeniowym

Rodzaj kleju	Rozwarstwienie		Przebiecia klejowe
	mm ¹	% ²	
pMDI	96,9	24,22	4
pMDI+PEG 200	17,95	4,48	2
pMDI+PEG 400	14,05	7,02	2
pMDI+gliceryna	8,95	2,23	0
pMDI + skrobia (iglasta)	69,7	17,41	4
pMDI + skrobia (liściasta)	48,3	12,07	4

¹ Suma całkowitego rozwarstwienia spoin

² Procentowy udział rozwarstwienia spoiny oznaczony w stosunku do całkowitej długości spoin próbek [4 × wymiary próbek (50 × 50 mm)].

Wydaje się zatem, iż bardziej odpowiednie będzie wprowadzenie do pMDI odpowiednich związków, które w wyniku reakcji z grupami izocyjanianowymi doprowadzą do powstania bardziej usieciowanej struktury, skutkiem czego zwiększy się lepkość roztworu klejowego, zmniejszając tym samym skłonność pMDI do wnikania w strukturę drewna. Z chemii izocyjanianów wynika (Wirpsza 1991), iż rolę tę z powodzeniem mogą spełnić związki di- i trifunkcyjne, przede wszystkim di- i triole, które działając jako środki przedłużające lub/i sieciujące zwiększają wielkość segmentów sztywnych, gęstość wiązań wodorowych oraz masę cząsteczkową powstających PUR.

Za celowe zatem uznano zbadanie możliwości zastosowania di- i trifunkcyjnych polioli jako modyfikatorów pMDI przeznaczonego do wytwarzania sklejk.

Wyniki badań wpływu rodzaju wprowadzanego do pMDI polioliu oraz czasu prasowania na właściwości sklejek wytworzonych z użyciem tak zmodyfikowanego kleju przedstawiono w tabeli 3. Z danych w niej zawartych wynika, iż dodatek, zarówno di-, jak i trifunkcyjnych polioli do pMDI w istotny sposób wpływa na poprawę jakości sklejenia wytworzonych sklejek. Zaobserwowano bowiem wzrost wytrzymałości, określanej w próbie ścinania na sucho, średnio o ok. 20%, niezależnie od rodzaju modyfikatora oraz czasu prasowania. Stwierdzono ponadto, iż jakość sklejenia po testach przyspieszonego starzenia w istotny sposób zależy od rodzaju zastosowanego jako modyfikator pMDI polioliu. O ile bowiem dla polietylenoglikoli (PEG 200 i 400), niezależnie od czasu prasowania, następował wzrost wytrzymałości średnio o 28 i 31%, określanej odpowiednio po próbie moczenia i gotowania, to w przypadku gliceryny następowała poprawa aż o 37 i 56%, w stosunku do wytrzymałości sklejk zaklejanej czystym pMDI. Przeprowadzone badania wykazały ponadto, iż sklejk zaklejane tak zmodyfikowanym pMDI charakteryzowały się po testach przyspieszających starzenie wyższą wytrzymałością od sklejek zaklejanych pMDI modyfikowanym polietylenoglikolami, średnio o 13%.

Tabela 3

Właściwości sklejek w zależności od rodzaju polioli wprowadzanych do pMDI i czasu prasowania

Rodzaj modyfikatora	Czas prasowania	f_v			MOR		MOE	
		na sucho	po moczeniu	po gotowaniu	II ^a	⊥ ^b	II	⊥
	s	N·mm ⁻²						
0	360	1,98	1,69	1,25	158	46	14320	1690
		0,11 ^c	0,17	0,05	6	4	350	130
PEG 200	360	2,34	2,13	1,68	130	34	13160	1500
		0,08	0,09	0,09	9	4	670	350
	180	2,28	2,11	1,60	128	34	12370	1490
		0,11	0,18	0,11	9	4	830	340
PEG 400	360	2,38	2,21	1,66	141	38	11740	1280
		0,13	0,19	0,18	5	3	450	260
	180	2,31	2,18	1,61	140	36	11450	1260
		0,08	0,14	0,11	7	3	830	150
gliceryna	360	2,42	2,35	1,98	140	45	13700	1520
		0,12	0,15	0,19	6	3	510	160
	180	2,37	2,28	1,92	138	42	12950	1480
		0,17	0,16	0,09	9	3	460	250

^a wzdłuż włókien, ^b w poprzek włókien, ^c odchylenie standardowe

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, iż sklejkę zaklejane pMDI modyfikowanym polioli, zwłaszcza w przypadku zastosowania gliceryny, charakteryzują się znacznie mniejszym spadkiem wytrzymałości na ścinanie po testach starzeniowych w stosunku do ich wytrzymałości początkowej. I tak, o ile wytrzymałość sklejki wytworzonej z użyciem samego pMDI spada aż o 15% i 37%, odpowiednio po próbie moczenia i gotowania, to wytrzymałość sklejki wytworzonej z użyciem pMDI modyfikowanego gliceryną, niezależnie od czasu prasowania, spada zaledwie o 4 i 19%. W przypadku natomiast zastosowania polietylenoglikoli spadek ten wynosił, niezależnie od masy molowej modyfikatora oraz czasu prasowania sklejek, 7% i 30%. Takie kształtowanie się jakości sklejania po testach przyspieszonego starzenia może wynikać z faktu, iż dzięki obecności dodatkowej grupy hydroksylowej w glicerynie możliwe jest wytworzenie poprzecznych wiązań pomiędzy łańcuchami pMDI (Milotá and Wilson 1985). Zwiększenie natomiast stopnia usieciowania żywicy prawdopodobnie

skutkuje zarówno wysoką wytrzymałością, jak i jej znacznie mniejszym spadkiem w stosunku do wytrzymałości początkowej, po próbie gotowania.

Ten tok rozumowania potwierdzają również wyniki badań wytrzymałości na zginanie statyczne sklejek wytworzonych z użyciem tak zmodyfikowanego pMDI. W tym bowiem przypadku wytrzymałość na zginanie w kierunku prostopadłym do przebiegu włókien warstw zewnętrznych wytworzonych sklejek, kształtuje się na poziomie sklejek kontrolnej. O ile wysoka wytrzymałość sklejek zaklejanych czystym pMDI jest spowodowana najprawdopodobniej, z uwagi na niską lepkość, jego wnikaniem w strukturę drewna, prowadząc tym samym do wzrostu wytrzymałości i sztywności warstw przypowierzchniowych, to w przypadku jego modyfikacji gliceryną, dzięki obecności dodatkowej grupy hydroksylowej w modyfikatorze, możliwe jest wytworzenie poprzecznych wiązań pomiędzy łańcuchami pMDI, zwiększając tym samym stopień usieciowania żywicy, co decyduje o trwałości wytworzonej spoiny klejowej. Ponieważ wytrzymałość drewna na zginanie badana w kierunku prostopadłym do przebiegu włókien drzewnych jest niewielka, dlatego w badaniu wytrzymałości w tym kierunku dużą rolę odgrywa jakość samej spoiny. Wydaje się zatem, że zwiększenie stopnia usieciowania pMDI pod wpływem gliceryny jest odpowiedzialne za wysoką wytrzymałość wytworzonej sklejek w tym kierunku. Zaobserwowany natomiast „pozorny” spadek wytrzymałości na zginanie badanej w kierunku równoległym i prostopadłym do przebiegu włókien warstw zewnętrznych sklejek zaklejanych pMDI modyfikowanym PEG-ami w stosunku do sklejek kontrolnej, średnio aż o 21%, nie jest wynikiem pogorszenia właściwości. Wydaje się bowiem, iż takie kształtowanie się wytrzymałości może być spowodowane tym, iż pMDI wnikając w strukturę drewna podczas nanoszenia mieszanin klejowych na powierzchnię fornirów i w procesie prasowania, powoduje wzrost wytrzymałości warstw przypowierzchniowych. Wprowadzenie natomiast PEG-ów do pMDI powoduje istotny wzrost lepkości mieszanin klejowych, wskutek reakcji grupy izocyjanianowej z grupami hydroksylowymi polioli, w wyniku której tworzą się wiązania uretanowe, które zwiększając stopień usieciowania pMDI skutkują znacznym ograniczeniem tego niekorzystnego zjawiska. Ten tok rozumowania zdają się potwierdzać wyniki badań rozwarstwienia spoiny oraz wizualna ocena przebiegów klejowych na powierzchni odpowiednich sklejek. Z danych zamieszczonych w tabeli 2 wynika, iż w tym przypadku rozwarstwieniu uległo zaledwie 4% całkowitej długości spoin, podczas gdy dla sklejek zaklejanych pMDI aż 21%, przy równoczesnym zmniejszeniu o połowę przebiegów klejowych na powierzchni w stosunku do sklejek odniesienia.

Pozytywny efekt zastosowanej modyfikacji uwidacznia się również we właściwościach sklejek wytworzonych w skróconym czasie prasowania. Przeprowadzone badania wykazały bowiem, iż właściwości sklejek wytworzonych w skróconym o 1 minutę czasie prasowania w zasadzie kształtują się poziomem odpowiednich sklejek kontrolnych prasowanych w czasie 4 min (tabela 2), i w dalszym ciągu są lepsze niż właściwości sklejek zaklejanych czystym pMDI. Nawet jeśli w tym przypadku nie tworzą się wiązania kowalencyjne pomiędzy grupami hydroksylowymi celulozy drewna fornirów a grupami izocyjanianowymi kleju, to wysoka gę-

stość wiązań wodorowych jest na tyle silna, że umożliwia wytworzenie sklejk o tak dobrych właściwościach, nawet w skróconym czasie prasowania (Vick i Okkonen 2000). Wytworzone ponadto wiązania, niezależnie od ich natury, są na tyle silne, iż nastąpił znaczny, prawie 65%, wzrost udziału ścięcia spoiny w drewnie w stosunku do sklejki zaklejanej czystym pMDI.

Podsumowując przeprowadzone w tym zakresie badania stwierdzono, iż dodatek zarówno di-, jak i trifunkcyjnych polioli do pMDI w istotny sposób wpływa na poprawę jakości sklejenia wytworzonych sklejek, przy czym znacznie wyższą wytrzymałością charakteryzowały się sklejki zaklejane pMDI modyfikowanym gliceryną (tabela 3). W tym ostatnim przypadku zaobserwowano bowiem nie tylko znacznie mniejszy spadek wytrzymałości na ścinanie po testach starzeniowych w stosunku do ich wytrzymałości początkowej, ale wykazano również iż nawet w skróconym czasie prasowania wytworzone sklejki charakteryzują się wyższą o 20%, 35% i 54% wytrzymałością na ścinanie po testach starzeniowych w stosunku do sklejki odniesienia, prasowanej w czasie 4 minut.

Podsumowując przeprowadzone badania stwierdzono, że zastosowanie do wytwarzania sklejki pMDI modyfikowanego skrobią umożliwia wytworzenie sklejek o dobrych właściwościach wytrzymałościowych i jakości sklejenia nawet w skróconym o 38% czasie prasowania. Wytworzone sklejki charakteryzują się jednakże prawie 0% udziałem ścięcia w drewnie po testach starzeniowych. Natomiast dodatek di- i trifunkcyjnych polioli, zwłaszcza gliceryny, do pMDI w istotny sposób wpływa na poprawę jakości sklejenia wytworzonych sklejek, przy równoczesnym wzroście udziału ścięcia w drewnie, zmniejszeniu rozwarstwienia spoin klejowych oraz eliminacji przebiegów klejowych na powierzchni.

Literatura

1. Dix B., Marutzky R. 1989: Modification of diisocyanate-based particleboard and plywood glues with natural polymers. Polyphenols, carbohydrates, and proteins. *In: ACS Symposium Series*. American Chemical Society, Washington, DC, USA: 1989. 385: 229-241.
2. Milota M., Wilson J.B. 1985: Isoyanate-polyol resin as a binder for particleboard. *Forest Prod. J.* 35(7/8): 44-48.
3. Sachs H.I., Larimer D.R. 1989: Aqueous glue dispersions containing polyisocyanates, their preparation and use. US 4 801 631.
4. Sellers T. Jr. 1989: Diisocyanate/furfural adhesive for bonding plywood. *For. Prod. J.*, 39(11/12): 53-56.
5. Stofko J. 1990: Composition for bonding solid lignocellulosic materials. US 4 944 823.
6. Vick C.B., Okkonen E.A. 1998: Strength and durability of one-part polyurethane adhesive bonds to wood. *For. Prod J* 48(11/12): 71-76.
7. Vick C.B., Okkonen E.A. 2000: Durability of one-part polyurethane bonds to wood improved by HMR coupling agent. *For. Prod. J.* 50, 10: 69-75.
8. Wirpsza Z.: Poliuretany. Chemia, technologia, zastosowanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1991.

Węgle aktywne z materiałów lignocelulozowych

WPROWADZENIE

Pojawiające się potrzeby społeczeństwa konsumpcyjnego są znakiem ciągłego rozwoju technologicznego. Związane jest to z kolei z potrzebą zastosowania skutecznych procedur przemysłowych ograniczanych przez systemy ochrony środowiska. Wysiłki naukowców skoncentrowane są na projektowaniu i wytwarzaniu materiałów mogących spełnić wymagania nowoczesnego przemysłu. W ostatnich dekadach węgle aktywne odegrały ogromną rolę w przemyśle produkcyjnym [1]. Węgiel aktywny stał się istotnym materiałem dla różnorodnych zastosowań, takich jak usuwanie zanieczyszczeń z wody oraz gazów, magazynowania wodoru oraz jako materiał elektrodowy w kondensatorach elektrochemicznych. Wymagane jest otrzymanie węgla o określonej budowie fizyko-chemicznej, z silnie rozwiniętym systemem porów i z rozbudowaną powierzchnią właściwą [2]. Cennymi prekursorami węgla aktywnych są materiały lignocelulozowe o dużej gęstości i twardości oraz oznaczające się wysoką zawartością ligniny. Warunki te spełniają m.in. materiały odpadowe przemysłu spożywczego, takie jak łupiny pestek wiśni, śliwki, moreli, brzoskwini, orzecha włoskiego, kokosa, a także rośliny z rodziny bambusa [3].

BUDOWA WĘGLI AKTYWNYCH

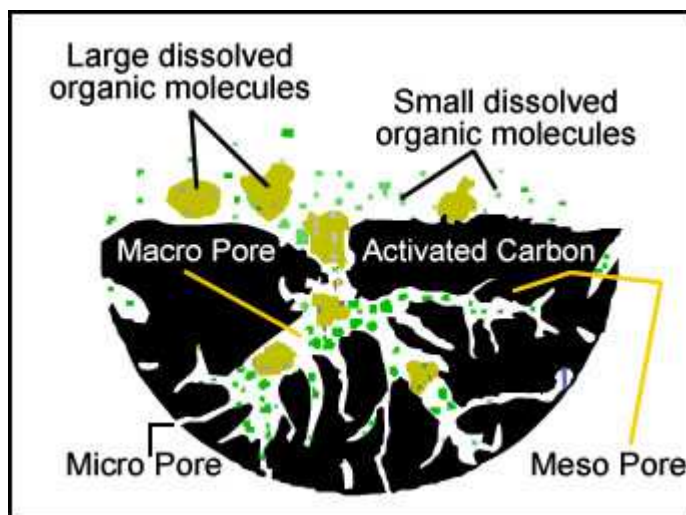
Jednostkami strukturalnymi węgla aktywnych są grafitopodobne krystality. Uporządkowanie atomów węgla w elementarnym krystalicie wykazuje podobieństwo do struktury grafitu. Zbudowany jest z równoległych warstw skondensowanych, sześciokątnych pierścieni węglowych. Struktura porów węgla aktywnych zależy głównie od surowca wyjściowego i warunków ich otrzymywania.

Podział porów ze względu na wartość ich średnicy został zaproponowany przez IUPAC (The International Union of Pure and Applied Chemistry) i przedstawia się następująco:

- mikropory – średnica mniejsza niż 2,0 nm,
- mezopory – średnica zawarta w przedziale od 2,0 do 50 nm,
- makropory – średnica większa niż 50 nm.

Dodatkowo mikropory podzielone są na ultramikropory o średnicy mniejszej niż 0,5 nm oraz na supermikropory o średnicy w zakresie 1-2 nm (rys. 1).

* Dr hab. inż. Beata Doczekalska, mgr inż. Agata Pawlicka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Technologii Drewna, Instytut Chemicznej Technologii Drewna, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-637 Poznań
e-mail: beatadoc@up.poznan.pl



Rys. 1. Struktura porowata węgla aktywnego [4]

Proces adsorpcji w mikroporach określany jest jako objęściowe zapełnianie cząsteczkami adsorbentu na skutek gwałtownego wzrostu energii adsorpcji wewnątrz wąskich porów. Zgodnie z mechanizmem kondensacji kapilarnej zapełniane są mezopory, a makropory odgrywają istotną rolę w procesie transportu cząsteczek adsorbentu [5]. Na powierzchni węgla aktywnych występują funkcyjne grupy tlenowe o charakterze kwasowym m.in. karboksylowe, karbonylowe, fenolowe i laktonowe oraz zasadowym [6]. Występowanie tychże grup znacząco wpływa na reaktywność powierzchniową węgla, pożądaną dla zastosowań elektrochemicznych.

PROCES AKTYWACJI

Aktywacja jest końcowym etapem wytwarzania węgla aktywnych, polegającą na selektywnym zgazowaniu pierwotnej struktury porowatej karbonizatu. W zależności od końcowej temperatury pirolizy oraz szybkości wzrostu temperatury, formują się materiały węglowe o odmiennej strukturze krystalicznej, gęstości i różnej reaktywności. Niezależnie od obranej metody aktywacji, czynnik aktywujący jest dawcą tlenu, który na drodze gazyfikacji prowadzi do wyrwania z matrycy węglowej głównie cząsteczki CO. Wyjątkiem jest aktywacja chemiczna tak specyficznymi aktywatorami, jak np. ZnCl_2 , AlCl_3 i H_3PO_4 , które nie są bezpośrednimi dawcami tlenu i działają na materiał organiczny głęboko odwadniająco. W trakcie aktywacji zostają usunięte substancje smoliste, węgiel z warstw grafitopodobnych krystalitów i inne produkty rozkładu blokujące pierwotny system porów. Niewątpliwie najlepiej dotychczas poznane są zjawiska zachodzące podczas aktywacji fizykochemicznej parą wodną, dwutlenkiem węgla, względnie tlenem. Szczególnie mikroporowate okazały się węgle aktywowane dwutlenkiem węgla, co może być potwierdzeniem mechanizmu aktywacji zwią-

zanego z inhibitującym działaniem tlenku węgla, blokującego poszerzanie porów powstałych wcześniej. Natomiast znacznie większe objętości mezoporów w węglach aktywowanych parą wodną mogą świadczyć o spowalniającym zgazowanie działaniu wodoru, który jako mniejszy i bardziej mobilny, obsadza centra aktywne czyniąc je częściowo niedostępnymi dla molekuł wody [5,7,8,9].

Obecnie najczęściej opisywaną w literaturze metodą otrzymywania węgla aktywnych jest aktywacja wodorotlenkami alkalicznymi takimi jak wodorotlenek potasu lub sodu. Stanowi podstawę do wytwarzania materiałów węglowych o rozbudowanej strukturze porowatej oraz rozwiniętej powierzchni właściwej.

Aktywacja fizyczna	Aktywacja chemiczna
temperatura 800-1000°C: w atmosferze pary wodnej lub dwutlenku węgla	udział aktywatorów chemicznych H ₃ PO ₄ , ZnCl ₂ , KOH, NaOH

MODYFIKACJE WĘGLI

Najczęściej stosowanymi metodami poprawy charakterystyk powierzchniowych węgla aktywnych, jest wprowadzenie ugrupowań azotowych. Z punktu widzenia zastosowań elektrochemicznych ma to istotny wpływ na poprawę zdolności elektrodonorowych oraz zwiększenie zjawiska pseudopojemności. Pierwsza metoda polega na karbonizacji, a następnie aktywacji polimeru zawierającego azot w swej strukturze. Kolejna polega na obróbce termicznej materiału węglowego w obecności azotu przy zastosowaniu amoniaku, mocznika, melaminy lub tlenków azotu. W obu przypadkach na powierzchni węgla powstają ugrupowania pirydynowe, pirolidynowe, imidowe, aminowe oraz nitylowe [1]. Węgla aktywne z ligniny, powstałe w procesie aktywacji wodorotlenkiem potasu oraz poddane modyfikacji alkoholowym roztworem melaminy wykazały wysoce rozwiniętą powierzchnię właściwą wynoszącą ponad 3000 m²/g oraz całkowitą objętość porów wynoszącą ponad 2 cm³/g. W roztworze zasadowym jako elektroda ujemna wykazały pojemności rzędu 400 F/g, dodatkowo charakteryzowały się dobrą dynamiką wymiany ładunku, co związane jest z wysoce rozwiniętą strukturą mikro- i mezoporów [10].

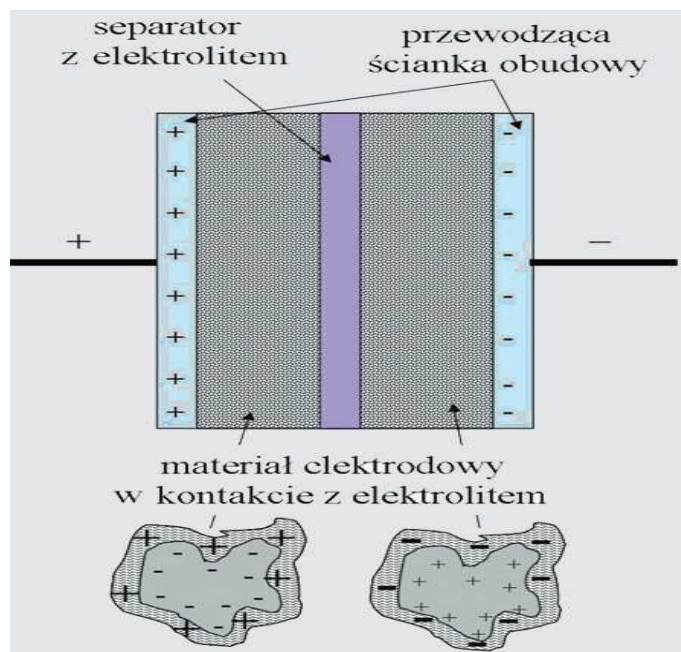
ZASTOSOWANIE WĘGLI AKTYWNYCH

Kondensatory elektrochemiczne, zwane także superkondensatorami lub ultrakondensatorami, magazynują energię w polu elektrycznym elektrochemicznej warstwy podwójnej. Zastosowanie elektrod o rozwiniętej powierzchni powoduje uzyskanie dużych wartości pojemności. Kondensatory elektrochemiczne znane są od wielu lat. W 1957 roku Becker (General Electric) opatentował konstrukcję kondensatora, w którym materiał węglowy o silnie rozwiniętej powierzchni stanowił materiał elektrodowy, a kwas siarkowy użyty został jako elektro-

lit. Z kolei rok 1970 traktuje się jako początek zastosowania kondensatorów elektrochemicznych (EC) w urządzeniach komercyjnych, kiedy to firma SOHIO podjęła próby wprowadzenia ich na rynek. W latach 90. nastąpił ogromny wzrost badań naukowych i technologicznych, dotyczących kondensatorów elektrochemicznych. Fakt ten należy wiązać z zastosowaniem EC w pojazdach elektrycznych i pojazdach z napędem hybrydowym, w elektrowniach wiatrowych, w systemach stabilizacji sieci, a także jako baterii w urządzeniach przenośnych. Energia elektryczna w urządzeniach elektrochemicznych zasadniczo może być magazynowana na dwa podstawowe sposoby: przez wykorzystanie przemiany chemicznej lub/oraz bezpośrednio na drodze gromadzenia ładunku elektrostatycznego w obszarze złącza pomiędzy elektrodą a elektrolitem.

W pierwszym przypadku następuje zamiana energii reakcji chemicznej na energię elektryczną, Przemianę tego typu nazywamy reakcją faradajowską. Urządzenia wykorzystujące reakcje faradajowskie to ogniwa galwaniczne (baterie, akumulatory, ogniwa paliwowe) oraz superkondensatory redoks.

Drugi mechanizm gromadzenia ładunku, tzw. niefaradajowski, jest podstawą działania kondensatora elektrochemicznego. Na granicy faz elektroda/elektrolit istnieje kondensator elektrycznej warstwy podwójnej **dl** (ang. double layer), utworzony z ładunków na metalu i jonów o odmiennym znaku w roztworze bezpośrednio sąsiadującym z powierzchnią elektrody. W literaturze grupa kondensatorów elektrochemicznych, wykorzystujących ładunek elektrycznej warstwy podwójnej, jest znana pod nazwą ECDL (ang. electrochemical double layer capacitors, rys. 2). Pojemność C_{dl} kondensatora elektrycznej warstwy podwójnej metal (np. Pt, Au)/elektrolit zawarta jest w granicach 16-50 $\mu\text{F}/\text{cm}^2$. Wielkość ta nie jest atrakcyjna z praktycznego punktu widzenia. Znaczący wzrost pojemności C_{dl} uzyskuje się, stosując materiały elektrodowe o tzw. rozwiniętej powierzchni. Są to węgle przewodzące o strukturze porowatej, tlenki metali przejściowych oraz polimery elektroaktywne. Węgiel aktywny o powierzchni 1000 m^2/g i pojemności warstwy podwójnej C_{dl} 15 $\mu\text{F}/\text{cm}^2$ pozwala uzyskać pojemność właściwą wynoszącą 150 F/g. Stąd nazwa „superkondensator” lub „ultrakondensator” dla urządzeń wykorzystujących pojemność warstwy podwójnej elektrod z materiałów o wysoce rozwiniętej powierzchni. Materiały węglowe są często stosowanym materiałem elektrodowym przy konstrukcji kondensatorów elektrochemicznych. Zdolność do przewodzenia prądu elektrycznego zawdzięczają obecności płaszczyzn grafenowych, w których atomy węgla C posiadają hybrydyzacje sp^2 . Rezystancja grafitu czy tzw. węgla miękkich lub węgla typu HOPG (ang. highly oriented pyrolytic graphite) jest wysoka i zależy od budowy i porowatości [11].



Rys. 2. Schemat budowy kondensatora elektrochemicznego [11]

W celu znalezienia alternatywnych źródeł energii węgle aktywne znalazły zastosowanie w procesach elektrochemicznego magazynowania wodoru. Pozwalają one na wydzielanie wodoru podczas elektrolizy wody z jednoczesną jego sorpcją na katodzie, będącej wysoko-porowatym materiałem węglowym. Metoda ta nie wymaga stosowania wysokich ciśnień i niskich temperatur, a zakumulowany ładunek elektryczny możliwy jest do odzyskania podczas utleniania zaadsorbowanego wodoru. Próby optymalizacji takiego sposobu wskazują, że o efektywności elektrochemicznego magazynowania wodoru w materiałach węglowych decyduje głównie ich struktura porowata, a także budowa chemiczna powierzchni. Adsorpcji wodoru sprzyjają łatwo dostępne mikropory o średnicach zastępczych ok. 0,7 nm, wykształcone pomiędzy wysoko uporządkowanymi warstwami grafenowymi. W warunkach ciekłego elektrolitu, gdzie odbywa się ciągła migracja jonów i ładunków elektrycznych, konieczna jest również obecność porów większych: supermikroporów i mezoporów. Z uwagi na swoją wielkość, nie wpływają one bezpośrednio na adsorpcję wodoru, ale stanowią rodzaj arterii transportowych i są najprawdopodobniej częściowo odpowiedzialne za kinetykę tych procesów. Badania wykazały, że elektrosorpcja atomów wodoru na wysokoenergetycznych centrach aktywnych w mikroporowatej strukturze węgla aktywnego, przewyższa ilość zmagazynowanego wodoru podczas tradycyjnej adsorpcji z fazy gazowej. Dalszej optymalizacji procesu należy dokonać na drodze wytwarzania WA o specyficznej strukturze porowatej i chemicznej [7,12].

Wielościennie nanorurki węglowe (ang.: *Multi-Walled Carbon Nanotubes* – MWCNTs) otrzymywane metodą katalitycznego rozkładu acetyleny z zastosowaniem stałego roztworu $\text{Co}_x\text{Mg}_{(1-x)}\text{O}$ dzięki wysokiej wydajności takiego sposobu wytwarzania i jednocześnie ze względu na właściwości, jak wysokie przewodnictwo elektryczne oraz mezoporowata struktura stanowić mogą cenny materiał elektrodowy dla elektrochemicznych układów magazynowania energii elektrycznej, w tym także dla superkondensatorów o dużej mocy. Charakteryzuje je jednak niski udział mikroporowatości, decydujący w osiąganiu wysokich wartości pojemności, w przypadku stosowania takich materiałów jak węgle aktywne. Pojemności właściwe nie przekraczają w środowisku kwasowym 20-30 F/g, w alkalicznym wynoszą poniżej kilku F/g. W celu uzyskania lepszych parametrów elektrochemicznych nanorurki węglowe poddawane są modyfikacjom, takim jak delikatne utlenianie, wzbogacanie heteroatomami azotu oraz tlenu, łączenie w kompozyty z polimerami przewodzącymi lub z innymi węglami aktywnymi. Ze względu na wysoką odporność chemiczną, aktywacja CO_2 , lub parą wodną nie przynosi oczekiwanych rezultatów. Rozwinięcie struktury porowatej oraz powierzchni właściwej MWCNTs następuje poprzez aktywację wodorotlenkami alkalicznymi. Zastosowanie KOH do celów aktywacyjnych skutkowało ponad trzykrotnym rozwinięciem ich powierzchni BET, wpłynęło na poprawę dynamiki wymiany ładunku oraz pozwoliło na otrzymanie nanorurek węglowych o pojemnościach rzędu 50-70 F/g. W przeciwieństwie do bardzo mikroporowatych węgli aktywnych, gdzie wiele mikroporów nie jest dostępnych dla elektrolitu, obecność mezoporów w CNT (ang.: Carbon Nanotubes) ułatwia dyfuzję oraz zwiększa szybkość wymiany ładunku na granicy faz elektroda/elektrolit [13,14].

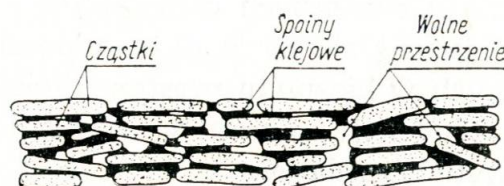
Węglowe materiały włókniste charakteryzują się częściowo zaaranżowaną strukturą, co zapewnia dobre przewodnictwo elektronowe, a przy prawie że stabilnym układzie przestrzennym, również pomiędzy włóknami. Babel i in. przeprowadzili procesy karbonizacji oraz aktywacji chemicznej i fizykochemicznej włókna z celulozy regenerowanej. Otrzymane sorbenty węglowe zostały wykorzystane do elektrochemicznego magazynowania wodoru, przedstawiono również zmiany struktury porowatej w zależności od użytych aktywatorów. Informacje te istotne są w przypadku planowania różnego zastosowania wytwarzanych włókien węglowych, w zależności od wielkości i charakteru adsorbowanych cząstek. Cząstki małe, np. wodór, metan „pochłaniane” są przez węgle o rozwiniętej ultramikroporowatości. W procesach elektrochemicznych odbywających się w środowisku ciekłego elektrolitu, gdzie występuje migracja jonów i ładunków elektrycznych, konieczne jest występowanie w węglu mikroporów właściwych oraz supermikroporów. W badaniach wykazano, iż aktywacja chemiczna alkaliem przynosi nieporównywalnie lepsze efekty niżeli szeroko poznana aktywacja fizykochemiczna. Dodatkowo stwierdzono zależność wielkości sorpcji wodoru i temperatury aktywacji, głównie na skutek lepszego rozwinięcia struktury porowatej w trakcie aktywacji. Typ strukturalny wytworzonych próbek wynika z cech surowca oraz temperatury pirolizy, od której zależy stopień uporządkowania wewnętrznej matrycy węglowej, wielkości skondensowanych struktur węglowych, skład chemiczny i sposób połączenia jonów [15,16].

LITERATURA

1. Penas-Sanjuan A., Lopez-Garzon R., Domingo-Garcia M., Lopez-Garzon F.J., Melguizo M., Perez-Mendoza M. (2012): An efficient procedure to bond nanostructured nitrogen functionalities to carbon surfaces. *Carbon* 50: 3977-3986.
2. Kalyani P., Anitha A. (2013): Biomass carbon & its prospects in electrochemical energy systems. *International Journal of Hydrogen Energy* 38: 4034-4045.
3. González-García P., Centeno T.A., Urones-Garrote E., Ávila-Brandé D., Otero-Díaz L.C. (2013): Microstructure and surface properties of lignocellulosic-based activated carbons. *Applied Surface Science* 265: 731-737.
4. <http://www.sushrutchchemicals.com/activatedCarbon.html>, 10.05.2013 r.
5. Jasińska H., Świątkowski A., Choma J. (1985): Węgiel aktywny. WNT. Warszawa.
6. Boehm H.P. (1994): Some aspects of the surface chemistry of carbon blacks and other carbons. *Carbon* 32: 759-769.
7. Babel K., Janasiak D., Jurewicz K. (2012): Electrochemical hydrogen storage in activated carbons with different pore structures derived from certain lignocellulose materials. *Carbon* 50: 5017-5026.
8. Azevedo D., Araújo C., Bastos-Neto M., Torres A., Jaguaribe E., Cavalcante C. (2007): Microporous activated carbon prepared from coconut shells using chemical activation with zinc chloride. *Microporous and Mesoporous Materials* 100: 361-364.
9. Puziy A. M., Poddubnaya O. I., Martínez-Alonso A., Castro-Muñiz A., Suárez-García F., Tascón J.M.D. (2007): Oxygen and phosphorus enriched carbons from lignocellulosic material. *Carbon* 45: 1941-1950.
10. Jurewicz K., Babel K. (2009): Lignin/melamine based active carbons for efficient capacitors. Annual World Conference on Carbon. Biarritz, France, 14-19 June 2009.
11. Lisowska-Oleksiak A., Nowak A.P., Wilamowska M. (2010): Superkondensatory jako materiały do magazynowania energii. *Acta Energetica* 1: 71-79.
12. Babel K., Jurewicz K. (2008): KOH activated lignin based nanostructured carbon exhibiting high hydrogen electrosorption. *Carbon* 46: 1948-1956.
13. Jurewicz K., Babel K. (2006): Charakterystyki pojemnościowe wielościennych nanorurek węglowych aktywowanych związkami alkalicznymi. *Karbo* 4: 206-213.
14. Jurewicz K., Babel K., Pietrzak R., Delpeux S., Wachowska H. (2006): Capacitance properties of multi-walled carbon nanotubes modified by activation and ammoxidation. *Carbon* 44: 2368-2375.
15. Babel K., Janasiak D. (2006/2007): Struktura porowata węgla z celulozy regenerowanej aktywowanej różnymi metodami. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu CCCLXXXIV. Technologia Drewna* 42: 51-59.
16. Babel K., Janasiak D., Jurewicz K. (2006/2007): Aktywne włókna węglowe z celulozy regenerowanej do elektrochemicznego magazynowania wodoru. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu CCCLXXXIV. Technologia Drewna* 42: 21-29.

Nowe systemy zaklejania surowca w technologii płyt wiórowych

Zaklejanie surowca stanowi jedną z podstawowych operacji procesu technologicznego produkcji większości płyt drewnopochodnych. Decyduje ono w dużym stopniu o właściwościach wytwarzanych wyrobów. W jego następstwie, w trakcie operacji prasowania, we wnętrzu kłobierców powstają spoiny klejowe, przy czym w przypadku płyt wiórowych mają one charakter punktowy (rys. 1).



Rys. 1. Spoiny klejowe w płycie wiórowej (Drouet 1992)

Stopień zaklejania jak i równomierność rozłożenia masy klejowej, a co za tym idzie i spoin, na powierzchni wiórów stanowią istotne czynniki wpływające bezpośrednio na parametry wytworzonych płyt (rys. 2). Warto tu jednak dodać, że istnieje optimum zawartości kleju, którego przekroczenie nie powoduje dalszego wzrostu wytrzymałości płyt lub wzrost jest nieznaczny.

Niemz (1993) określił, że w przypadku płyt wiórowych stopień zaklejania i jakość nanieśienia kleju (w odniesieniu do szeregu innych czynników) odgrywają „wyraźną” rolę w przypadku wytrzymałości na zginanie statyczne i modułu sprężystości przy zginaniu oraz dominującą rolę w przypadku wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn (tabela 1).

Wióry drzewne w technologii płyt wiórowych powszechnie zakleja się w turbozaklejkach, gdzie wysuszony materiał jest intensywnie mieszany z jednoczesnym natryskiem kleju (w pierwszej części urządzenia). Duża prędkość obrotowa mieszadeł jak i krótki czas od momentu natrysku kleju do wylotu może skutkować nierównomiernym pokryciem klejem wiórów o różnych wymiarach. W odniesieniu do tego między innymi firma IMAL zaproponowała zaklejkarki wolnoobrotowe typu IPL charakteryzujące się wydłużeniem procesu zaklejania, oraz mieszania wiórów.

* dr hab. inż. Piotr Borysiuk, Wydział Technologii Drewna SGGW, ul. Nowoursynowska 159/34, 02-787 Warszawa



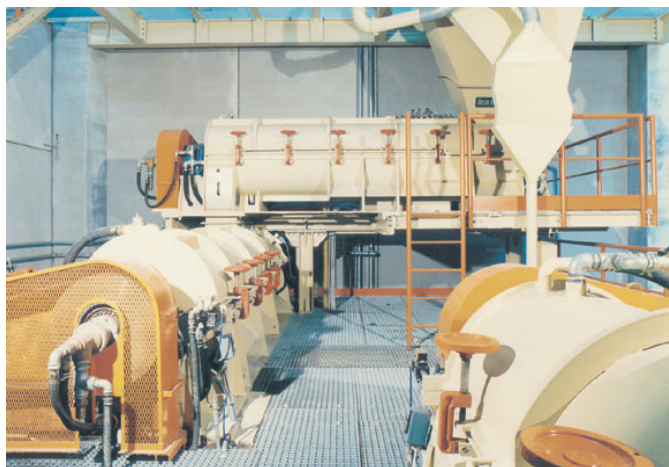
Rys. 2. Wpływ stopnia zaklejenia na parametry wytrzymałościowe płyt wiórowych (Niemz 1993)

Tabela 1. Wpływ wybranych czynników na parametry wytrzymałościowe płyt wiórowych:
1 – relatywnie niewielki, 2 – wyraźny, 3 – dominujący (Niemz 1993)

Czynnik	Wytrz. na zginanie stat. Moduł sprężystości	Wytrz. na rozciąg. prostopadłe do pł.
Gatunek drewna (gęstość)	3	1
Długość wiórów	3	2
Szerokość wiórów	1	1
Grubość wiórów	2	2
Struktura powierzchni wiórów	2	2
Rodzaj kleju	1	1
Stopień zaklejenia	2	3
Orientacja wiórów	3	2
Profil gęstości	2	2
Gęstość średnia	3	3
Kształt wiórów	2	2
Jakość naniesienia (rozłożenia) kleju	2	2

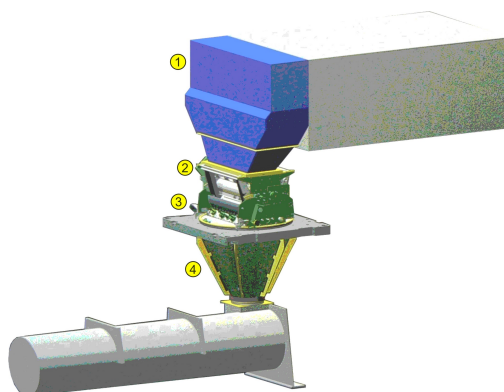
Zaklejarki wolnoobrotowe pozwalają równomierniej rozprowadzić klej na wiórach, przez co istnieje możliwość ograniczenia jego zużycia nawet o 5% do 20% (www.imal.it). Dodatkowo wióry w mniejszym zakresie narażone są na mechaniczne rozdrabnianie, zaś komora zaklejarki jest bardziej odporna na zużycie mechaniczne. Ze względu na stosunkowo duże wymiary długości (zależnie od typu około 3,7 do 8,1 m przy wydajnościach 4000 do 60000 kg/h) istnieje możliwość zestawienia dwóch zaklejarek w układzie „L”, z których druga pełni

jedynie rolę wolnoobrotowego mieszalnika (rys. 3). Warto tu również zaznaczyć, że cały proces zklejania jest kontrolowany przez system komputerowy monitorujący przepływ wiórów (intensywność, kontrola czasu mieszania) przez zaklejkę.



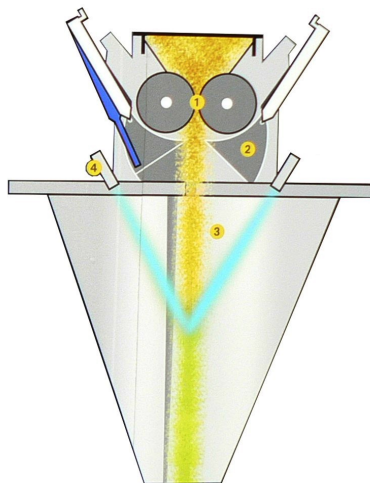
Rys. 3. Dwie zaklejkarki wolnoobrotowe typu IPL firmy IMAL zestawione w układzie „L” (www.imal.it)

Nową propozycją w zakresie zklejania wiórów, prezentowaną między innymi na tegorocznych targach LIGNA w Hanowerze, jest system zklejania nawiązujący swoją ideą do systemu zklejania włókien suchych EVOjet (rys. 4).



Rys. 4. Schemat systemu zklejania wiórów EVOjet P firmy Dieffenbacher (www.dieffenbacher.de)
1. waga, 2. walce do fluidyzacji wiórów, 3. dysze klejowe, 4. stożek wlotowy do mieszalnika

Rozwiązanie to oferuje zarówno firma IMAL pod nazwą High Pressure Resination System, jak również firma Dieffenbacher pod nazwą EVOjet P. W jednym i drugim przypadku system oparty jest na mechanicznej fluidyzacji przepływu wiórów drzewnych z wykorzystaniem szybkoobrotowych kolczastych walców (rys. 5). Zapewnia to ich równomierne podawanie cienkim strumieniem do strefy zaklejania. Tam za pomocą dysz nanoszone są poszczególne składniki masy klejowej.



Rys. 5. Schemat głowicy zaklejającej (www.dieffenbacher.de)
1. walce do fluidyzacji wiórów, 2. regulatory ilości materiału,
3. równomierny strumień wiórów, 4. dysze natryskowe

W przypadku rozwiązania firmy IMAL wykorzystywany jest do tego celu natrysk wysokociśnieniowy (ponad 100 bar). Firma Dieffenbacher w ramach swojego systemu oferuje natrysk niskociśnieniowy ze wspomaganiem parowym. Pozwala to uzyskać dobrą atomizację kleju do postaci drobnych kropeł, jak również przynosi korzystne efekty w postaci szybszego przegrzewania koberców wiórów. Dodatkowo firma Dieffenbacher podkreśla, że wprowadzenie takiego systemu nie wymaga wymiany pomp podających żywicę, współpracujących z tradycyjnymi turbozaklejkami.

Po zaklejeniu wióry trafiają poprzez stożek wylotowy do tradycyjnej zaklejkarki spełniającej w tym przypadku rolę mieszalnika (rys. 4, 6). Zachodzi w nim dalszy proces rozprowadzania kleju na wiórach, poprzez ich wzajemnie ocieranie się w trakcie mieszania.



Rys. 6. Dolna część z mieszalnikiem systemu High Pressure Resination System firmy IMAL (www.imal.it)

Zastosowanie przedstawionego systemu zaklejania wiórów według danych firmy IMAL, dzięki lepszemu pokryciu powierzchni wiórów masą klejową, pozwala ograniczyć ilość wprowadzanego kleju nawet o 15%. Firma Dieffenbacher podaje z kolei, że system EVOjet P pozwala na ograniczenie zużycia kleju mocznikowo-formaldehydowego o klasie emisji E1 do poziomu 42 kg na 1 m³ standardowych płyt wiórowych o grubości 18 mm (przy zaklejaniu w turbozaklejkach zużycie kleju wynosi ponad 50 kg na 1 m³ płyt wiórowych). Firma podkreśla, że inwestycja w nowy system zaklejania powinna zwrócić się w ciągu jednego roku.

Źródła:

1. Drouet T. 1992: Technologia płyt wiórowych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
2. Niemz P. 1993: Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe. DRW-Verlag
3. www.dieffenbacher.de
4. www.imal.it

Formaldehyd w żywicach aminowych

1. Wstęp

Żywice aminowo-formaldehdowe przeżywały swój rozkwit w II połowie ubiegłego wieku. Usiłowano je stosować we wszystkich możliwych obszarach, jak inne tworzywa sztuczne:

- kleje;
- laminaty;
- tłoczywa;
- lakiery;
- lepiszcza do form odlewniczych;
- materiały izolacyjne;
- impregnaty tkanin;
- dodatki do papieru;
- nawozy wolnodziałające.

Wiele z tych zastosowań było możliwe dzięki używaniu żywic zawierających stosunkowo dużo formaldehydu, wiele z tych materiałów jest stosowanych do dzisiaj w znacznie zmniejszonej formie. Powodem spadku zainteresowania niektórymi obszarami stosowania było stopniowe ograniczanie zawartości formaldehydu w wyrobach, wprowadzane w miarę dokładniejszego badania wpływu formaldehydu na organizmy żywe.

Formaldehyd jest substancją występującą powszechnie w przyrodzie, zarówno w środowisku naturalnym, jak i w organizmach żywych.

Formaldehyd jest także substancją produkowaną przemysłowo w dużych ilościach i jest szeroko stosowany w wielu syntezach chemicznych oraz jako związek biobójczy. Największy segment produktów chemicznych stanowią tu żywice aminowo-formaldehdowe, choć od wielu lat przepowiadany jest ich niechybny koniec.

Wiele podejmowanych w Unii Europejskiej w ostatnich latach projektów legislacyjnych koncentruje się na ograniczaniu stosowania niektórych substancji lub stosowania ich w warunkach kontrolowanych (REACH). W tej grupie substancji znajduje się także formaldehyd. Następstwem tych działań jest wprowadzanie ograniczeń na dopuszczalny poziom formaldehydu w powietrzu na stanowiskach pracy i w pomieszczeniach użyteczności publicznej co przekłada się na ograniczenia zawartości formaldehydu w wyrobach. Proces ten wymaga od producentów żywic i ich użytkowników ciągłego doskonalenia jakości wyrobów w celu spełnienia tych wymagań.

* Franciszek Warcok, SILEKOL Spółka z o.o., Grupa Pfeiderer, ul. Mostowa 30K; 47-220 Kędzierzyn-Koźle, tel. 077/405 42 11; 0695 380 285; franciszek.warcok@silekol.pl

2. Definicje

Według definicji wprowadzonej zgodnie z wymaganiami klasyfikacyjnymi REACH, żywica aminowa jest mieszaniną polimerów, najczęściej w roztworze wodnym, składających się z formaldehydu i składnika aminowego. Formaldehyd jest przede wszystkim ogniwem łączącym składniki aminowe, umożliwiając utworzenie właściwej struktury żywicy.

Średnia masa cząsteczkowa żywicy nie jest duża w porównaniu z większością polimerów i wynosi ok. 1000 g/mol. W rzeczywistości żywica stanowi mieszaninę indywiduów od wolnego formaldehydu i wolnego mocznika do polimerów o masie molowej do 100000 g/mol. Proporcje składników, budowa ich cząsteczek decydują o własnościach fizykochemicznych i użytkowych żywicy.

Rozkład mas cząsteczkowych żywic wyznacza się metodą chromatografii cieczowej.

3. Formaldehyd w żywicy aminowej

Formaldehyd ze składnikiem aminowym tworzą praktycznie nieskończoną ilość związków. Praktyczne znaczenie mają jednak dwa procesy:

- metylolowanie;
- kondensacja (wymaga uprzedniego zmetylolowania).

Metylolowanie to reakcja przyłączania formaldehydu do składnika aminowego, zaś kondensacja to wiązanie składników aminowych ze sobą za pomocą reszt formaldehydu z utworzeniem produktów wielkocząsteczkowych.

W żywicy formaldehyd pełni dwie ważne funkcje: wiąże składniki aminowe oraz tworzy grupy, nadające żywicy specyficzne cechy, związane z rozpuszczalnością w wodzie oraz reaktywnością. Formaldehyd w żywicy jest obecny w kilku formach:

a. roztwór żywicy:

- składnik głównego łańcucha żywicy
 - grupy metylenowe ($-\text{CH}_2-$),
 - grupy dwumetylenoeterowe ($-(\text{CH}_2)\text{OCH}_2-$)
- grupy boczne i zakończenie łańcucha:
 - grupy metylolowe ($-\text{CH}_2\text{OH}$)
- wolny formaldehyd.

Roztwór żywicy zawiera także wolny mocznik.

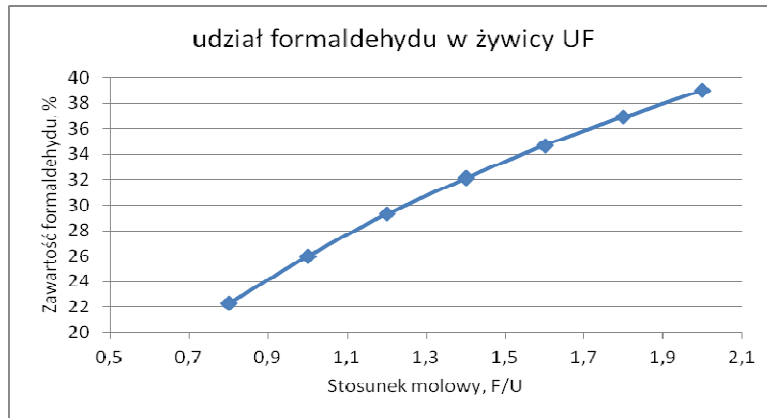
b. żywica utwardzona:

- grupy metylenowe – składnik głównego łańcucha;
- grupy metylolowe – nie przereagowały z powodu przeszkód przestrzennych;
- wolny formaldehyd, w zamkniętych przestrzeniach, głównie w roztworze wodnym.

Udział poszczególnych grup zależy od rodzaju żywicy, stosunku molowego F/U i stopnia skondensowania, znaczący wpływ ma technologia wytwarzania.

4. Zawartość formaldehydu całkowitego w żywicy

Żywice klejowe charakteryzują się zbliżoną zawartością „żywicy w y żywicy” (ocenianą przez zawartość suchej substancji), więc zawartość całkowita formaldehydu zależy głównie od stosunku molowego F/U – przykładowo dla żywicy zawierającej 66% suchej substancji zależność ta kształtuje się następująco:

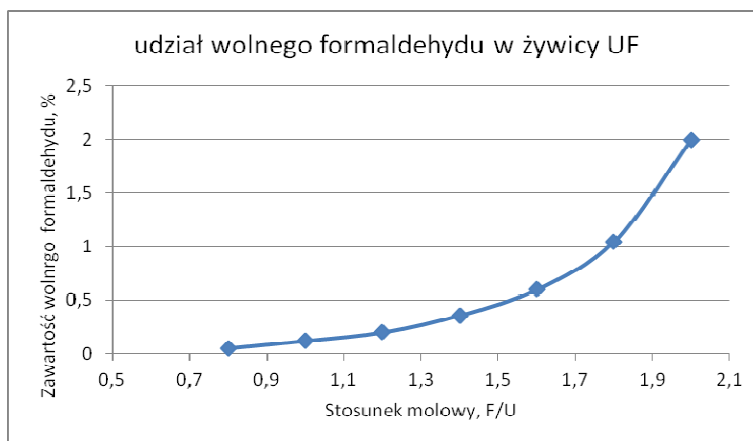


Analitycznie zawartość całkowitego formaldehydu w żywicy można oznaczyć przez rozkład żywicy kwasem fosforowym i oddestylowanie wydzielonego formaldehydu. Szybsze jest zastosowanie analizatora CN i obliczenie z zawartości węgla i azotu. W tym przypadku wynik może być zniekształcony z powodu zawartości metanolu lub innych substancji w żywicy.

5. Zawartość wolnego formaldehydu w żywicy

W roztworze żywicy znajduje się zawsze wolny (wykazywany analitycznie jako niezwiązany) formaldehyd. W rzeczywistości formaldehyd ten znajduje się w równowadze z nietrwałymi grupami metylolowymi, zaś wynik analizy zależy w dużym stopniu od warunków wykonania analizy (wybór metody) oraz wieku żywicy. Jest to ważny parametr, gdyż jego wartość określa, czy żywica jest materiałem niebezpiecznym, czy nie (granica zawartości: obecnie 0,2%, w niedalekiej przyszłości 0,1%).

Przykład zależności zawartości wolnego formaldehydu w żywicach UF w zależności od stosunku molowego F/U przedstawia poniższy wykres:



Wielu użytkowników żywicy sądzi, że zawartość wolnego formaldehydu ma bezpośrednie przełożenie na zawartość i emisję z wyrobu- w praktyce zależność ta nie jest wyraźna i zawsze można dobrać warunki technologiczne klejenia tak, by związać nadmiar wolnego formaldehydu.

6. Instrumentalne metody badania żywicy

W celu wyprodukowania żywicy o założonych parametrach użytkowych niezbędne jest poznanie struktury i składu żywicy. Możliwości wykonania drogą klasycznych analiz chemicznych oznaczeń niezbędnych do tego celu jest praktycznie niemożliwe ze względu na:

- równowagowy (niestabilny) stan cząsteczek i grup w żywicy;
- koloidalny stan większych cząsteczek;
- mała ilość reagentów, za to obecnych w różnych postaciach;
- obecność wiązań wodorowych, wpływających istotnie na własności żywicy.

Jest to przyczyną ograniczonych możliwości analitycznych, szczególnie gdy chodzi o oznaczenie form obecności formaldehydu w żywicy.

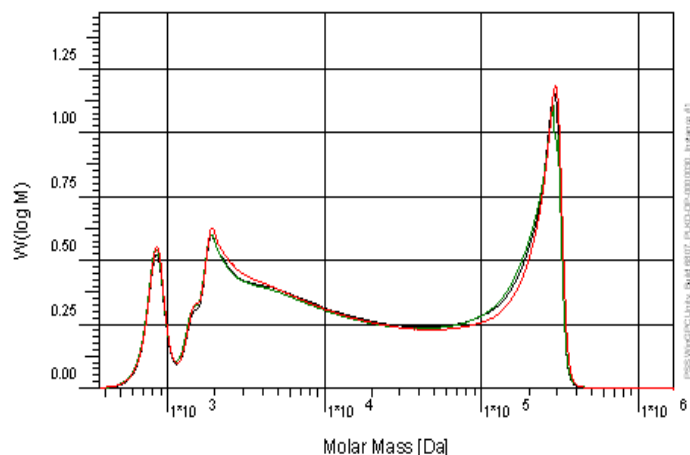
Więcej informacji można uzyskać za pomocą metod instrumentalnych, choć trzeba podkreślić, że niektóre analizy są bardzo drogie, zaś uzyskane wyniki mają znaczenie poznawcze. Badania instrumentalne dostarczają nieraz zaskakujących informacji na temat form obecności formaldehydu w żywicy.

6.1 Chromatografia żelowe (GPC)

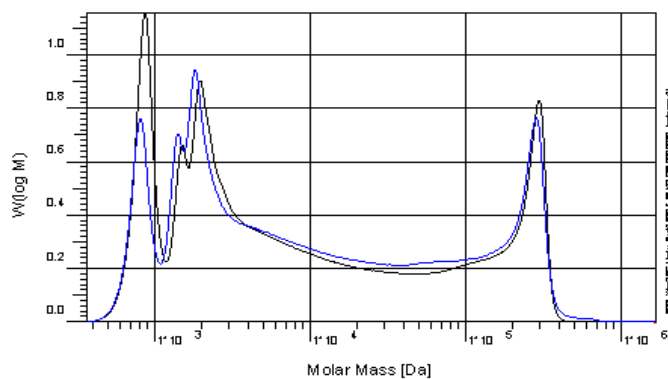
Pozwala uzyskać informacje o rozkładzie mas cząsteczkowych w żywicy, pozwala obliczyć średnią masę cząsteczkową, wyznaczyć udział poszczególnych frakcji w żywicy. Cenną informacją jest oznaczona tą drogą zawartość wolnego mocznika i metylolomoczników.

Uzyskana krzywa rozkładu ma różną postać, zależną o stopnia skondensowania żywicy. Z tego względu żywice o różnym przeznaczeniu mają inny rozkład, przykład poniżej.

Przykład krzywej rozkładu dla żywicy klejowej dla sklejk:



i żywicy klejowej do płyt wiórowych:



Curve 1 : Vtal 57.507 CB 1634.8 KRONO RES Z 28.05
Curve 2 : Vtal 35.485 S 123 st.2018 z 22.05 godz 18:20

W przypadku żywicy do sklejk zwraca uwagę znaczny udział frakcji wysokocząsteczkowych (co zapewnia kleistość na zimno) oraz mały udział wolnego mocznika i frakcji niskocząsteczkowych (co zapobiega nadmiernemu wsiąkaniu żywicy w fornir).

6.2 Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR)

Pozwala oznaczyć względną zawartość poszczególnych grup w żywicy i na tej podstawie wnioskować o budowie cząsteczek (rozgałęzione, liniowe) oraz zawartości wolnego mocznika. Przykład oznaczanych tą metodą grup oraz ich przykładowe zawartości są przedstawione w poniższej tabeli:

Tabela 2 Analiza ^{13}C NMR

	Ugrupowanie	Przesunięcie chemiczne [ppm]	δ	Nr 6	Nr 7	Nr 8	Nr 9	Nr 10
				Udział [%]				
1	$\text{NH}_2(\text{C}=\text{O})\text{NH}_2$	~161,1		17,9	39,2	16,8	5,8	27,9
2	monopodstawione mocznika	~160,1		2,0	1,9	3,5	0,0	2,3
3	$-\text{N}(\text{C}=\text{O})\text{NCH}_2\text{OH}$	~159,9		8,3	6,7	7,9	11,3	7,0
4	$\text{HOCH}_2\text{N}(\text{C}=\text{O})\text{NCH}_2\text{OH}$	~159,5		26,8	24,1	24,1	30,3	27,5
5	di- i trójpodstawione mocznika	~159,2		14,5	8,8	13,7	4,6	11,6
6		~158,8		6,5	4,4	6,3	10,5	5,1
7	$-\text{N}(\text{CH}_2\text{OH})(\text{C}=\text{O})\text{N}(\text{CH}_2\text{OH})$	~158,5		11,8	7,7	8,5	19,7	9,0
8	$(\text{CH}_2\text{OH})_2\text{N}(\text{C}=\text{O})\text{N}(\text{CH}_2\text{OH})_2$	~158,3		4,7	2,4	12,2	8,1	3,6
9	$-\text{N}(\text{C}=\text{O})\text{N}-$ $\text{CH}_T\text{O}-\text{CH}_2$	~158,2		7,7	4,7	7,0	9,8	6,2
10	?	86		0,5	0,6	0,5	0,6	0,6
11	HOCH_2OH	82,4		0,2	0,2	0,3	0,6	0,3
12	$-\text{N}(\text{CH}_2-)\text{CH}_2\text{OCH}_3$	78,1 ; 77,5		0,7	1,3	0,6	1,1	1,4
13	$-\text{N}(\text{CH}_2-)\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{NH}-$	74,9		1,5	3,2	2,6	1,6	2,9
14	$-\text{N}(\text{CH}_2-)\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{NH}-$	74,5		2,3	1,6	1,1	1,2	1,7
15	$-\text{NHCH}_2\text{OCH}_2\text{NH}-$ $-\text{NHCH}_2\text{OCH}_2\text{OH}$	69,9 ; 70,4		3,8	6,3	8,1	4,3	5,4
16	$-\text{N}(\text{CH}_2-)\text{CH}_2\text{OH}$ $-\text{NHCH}_2\text{OCH}_3$ $-\text{N}(\text{CH}_2\text{OH})_2$	68,8		11,6	10,5	11,1	17,5	9,7
17	?	67,0		0,8	1,4	0,7	1,2	1,0
18	$-\text{NHCH}_2\text{OH}$	64,1		45,9	47,1	41,7	43,5	47,2
19	$-\text{N}(\text{CH}_2-)\text{CH}_2\text{NH}-$	56,65		0,0	0,0	0,0	3,5	0,0
20	$-\text{NHCH}_2\text{OCH}_3$ $-\text{N}(\text{CH}_2-)\text{CH}_2\text{OCH}_3$	54,8		4,9	3,8	2,6	1,6	4,3
21	$-\text{N}(\text{C}=\text{O})\text{N}-$ $\text{CH}_T\text{O}-\text{CH}_2$	51,6		13,2	11,1	15,7	11,1	12,9
22	CH_3OH	49,2		0,3	0,4	0,3	0,2	0,6
23	$-\text{NHCH}_2\text{NH}$	46,1 ; 46,8		14,2	12,7	14,5	12,1	12,0

6.3 Spektroskopia w podczerwieni (FTIR):

W tej analizie można uzyskać widma i ocenić udział grup:

3342 cm^{-1} – ν NH i OH

2962 cm^{-1} – ν_a CH_2

2902 cm^{-1} – ν_s CH_2

1655 cm^{-1} – I pasmo amidowe (głównie ν C=O)

1630 (g) cm^{-1} -

1550 cm^{-1} – II pasmo amidowe (głównie δ NH)

1460 cm^{-1} – δ CH_2

1383 cm^{-1} – ν C-N

1355 cm^{-1} – ω CH_2

1282 (g) cm^{-1} – τ CH_2

1254 cm^{-1} – III pasmo amidowe

1137 cm^{-1} – ν_a C-O-C

1016 cm^{-1} – ν_s C-O-C/C-C
904 cm^{-1} – ρ CH₂
779 cm^{-1} –
585 cm^{-1} –

Jak wynika z pobieżnego przeglądu dostępnych metod instrumentalnych uzyskanie wiążących informacji na temat formy istnienia formaldehydu w żywicy nie jest proste i wymaga znaczących nakładów na badania. Są to również badania wymagającej dużej wiedzy i praktyki w celu zinterpretowania rezultatów.

7. Formaldehyd w żywicy utwardzonej

Gwarancja uzyskania dobrej spoiny z punktu widzenia struktury żywicy:

- utworzenie jednej dużej cząsteczki żywicy w całej masie – do tego wymagany jest co najmniej równomolowy udział formaldehydu i mocznika. W żywicach o niskim stosunku molowym, utwardzanych zbyt energicznie – tworzą się krótkie łańcuchy, główne skutki takiego procesu:
 - mała wytrzymałość spoiny,
 - mała odporność spoiny na hydrolizę.

Cały formaldehyd obecny w żywicy nie zostaje związany w procesie utwardzania. W sklejonym materiale pozostaje wolny formaldehyd w postaci:

- zamkniętych przestrzeniach spoiny (zbyt szybkie utwardzenie);
- w klejonym materiale w postaci roztworu w wodzie.

W trakcie eksploatacji wyrobu następuje dodatkowo odszczepianie formaldehydu pod wpływem:

- wilgoci i temperatury;
- kwasu wytworzonego z katalizatora.

W wyniku powyższego procesu spoina ulega osłabieniu, a emisja formaldehydu staje się procesem długotrwałym. Zjawisko hydrolizy wiązań można zminimalizować, stosując żywice z dodatkiem melamin, gdyż wiązanie melamina- grupa metylenowa jest bardzo odporna na hydrolizę kwasową w odróżnieniu od wiązania mocznik- grupa metylenowa.

8. Wymagane parametry dla żywic klejowych

W zależności od zastosowania żywicy istotne są różne jej parametry. Można jednak wytypować grupę parametrów, które są aktualne w każdym zastosowaniu:

- wytrzymałość mechaniczna spoiny;
- odporność spoiny na działanie warunków eksploatacyjnych;
- niska zawartość i emisja formaldehydu oraz VOC;
- dobra kleistość (tack);
- duża reaktywność w czasie klejenia;
- duża trwałość w czasie magazynowania.

9. Wady i zalety żywic o niskim stosunku molowym F/U

Zminimalizowanie emisji formaldehydu z tworzyw drewnopochodnych klejonych żywicami UF wydaje się sprawą prostą- należy zastosować żywicę klejową o jak najniższym stosunku molowym F/U. Wytworzenie takiej żywicy też nie wydaje się zbyt skomplikowane- wystarczy albo na etapie wytwarzania żywicy albo na etapie jej stosowania dodać odpowiednią ilość mocznika i- gotowe. Takie postępowanie ma duże ograniczenia i prowadzi do uzyskania żywicy o nieakceptowanych parametrach użytkowych.

Wady:

- mała reaktywność;
- mała wytrzymałość spoiny;
- mała odporność na działanie wilgoci;
- skrócona trwałość;
- większe koszty wyrobu;
- skłonność kleju do przyklejania kobierca do taśmy stalowej prasy.

Zalety:

- niska zawartość i emisji formaldehydu w wyrobach.

Pogorszenie jakości sklejenia wynika przede wszystkim z pogorszenia kohezji w spoinie; o ile bowiem adhezja żywicy UF do drewna jest z reguły na tyle dobra, że nie musi być brana pod uwagę przy rozpatrywaniu zjawiska klejenia, o tyle kohezja zależna jest w dużym stopniu od jakości żywicy. Stąd dla żywic niskoformaldehydowych wynika potrzeba albo stosowania specjalnych metod produkcji, albo wzmacniania żywicy np. melaminą czy fenolem. W przypadku stosowania klejów z wypełniaczami (produkcja sklejek, okleinowanie) można w znacznym stopniu zjawisko to zniwelować, dobierając właściwy wypełniacz, np. mączkę drzewną lub mączkę z orzechów kokosowych.

Jedną z dróg łagodzenia wad żywicy jest dostosowanie możliwej do uzyskania jakości sklejenia do realiów przez zmiany wymagań parametrów wytrzymałościowych dla płyt wiórowych na przestrzeni ostatnich 30 lat.

10. Drogi zmniejszania zawartości i emisji formaldehydu w wyrobach

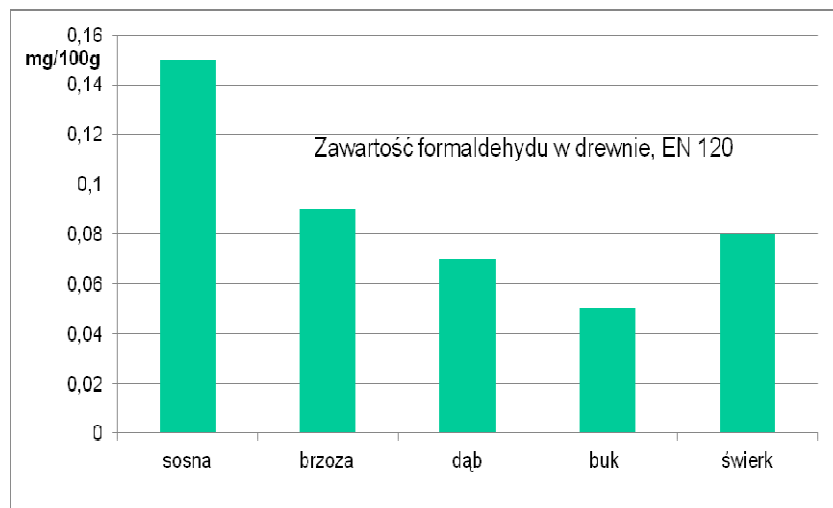
1. Zastosowanie żywicy o możliwie najniższym stosunku molowym F/U,
2. Dodatek mocznika (scavengera) do kleju;
3. Nasycenie klejonego materiału mocznikiem;
4. Dodatek substancji wiążących formaldehyd, uwalnianych po utwardzeniu żywicy;
5. Modyfikacja kleju melaminą lub fenolem – także uelastycznienie spoiny;
6. Dodatek substancji neutralizującej utwardzacz;
7. Wydłużanie czasu prasowania;
8. Sezonowanie wyrobów;
9. Stosowanie żywicy bezformaldehydowych.

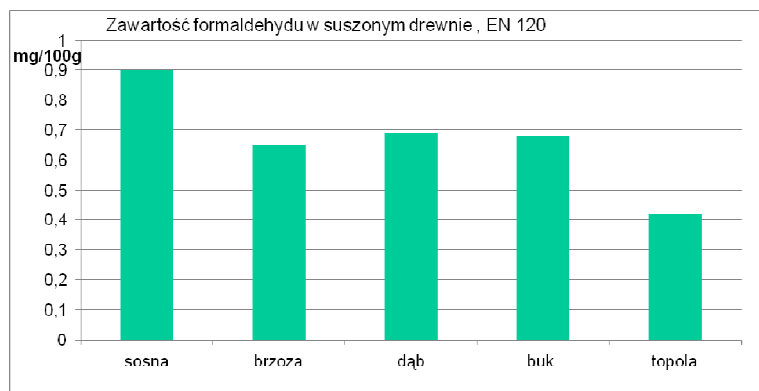
Jednym z bardzo skutecznych rozwiązaniem jest dodatek preparatu japońskiej firmy MARUBENI o nazwie LIONIT®. Jest to mieszanina związków chemicznych zawieszonych w wosku w formie granulatu. Preparat dodaje się do wiórów przed zaklejeniem w ilości do 4% wag. W trakcie prasowania wosk topi się i preparat zostaje uwolniony, ale już po usieciowaniu żywicy. Według informacji firmy dzięki zastosowaniu tego preparatu można stosować do produkcji płyt wiórowych żywice klejowe o stosunku molowym nawet 1,3 i uzyskać płyty klasy emisji F****. Stosowanie żywicy o tak wysokim stosunku molowym skutecznie rozwiązuje problem spadku wytrzymałości płyty. Po wprowadzeniu do produkcji tego preparatu w 2004r. w Japonii produkuje się 70% płyt klasy F****.

Przed laty lansowane były jako skuteczne środki ograniczające emisję formaldehydu różne preparaty i lakiery do naniesienia na powierzchnie tworzyw. Wadą rozwiązania bywała słaba adhezja żywic UF do powierzchni, obrobione preparatem elementy można jedynie okleinować z użyciem klejów białych.

Wymienione wyżej sposoby są bardzo skuteczne, lecz niestety bardzo drogie i wykazują inne wady, ograniczające możliwości ich stosowania. W miarę rozwoju technologii wytwarzania żywic klejowych okazuje się, że obecnie sposoby te niekoniecznie są potrzebne, gdyż produkowane obecnie żywice UF lub UMF pozwalają produkować wyroby spełniające wymagania emisji CARB czy F**** bez konieczności stosowania specjalnych zabiegów.

Analizując możliwości wytwarzania wyrobów o bardzo niskiej zawartości formaldehydu należy pamiętać, że drewno- zwłaszcza po operacji ogrzaniu w procesie suszenia i prasowania – zawiera niemałe ilości formaldehydu, co obrazują poniższe wykresy:





11. Modyfikacja żywic UF

Jak wspomniano wyżej ważnym problemem do rozwiązania podczas stosowania żywic do produkcji tworzyw o bardzo niskiej emisji formaldehydu jest konieczność zapewnienia właściwych parametrów wytrzymałościowych wyrobu oraz reaktywności kleju. O ile szybkość utwardzania żywicy można nieco polepszyć przez zastosowanie bardziej energicznego utwardzacza, o tyle poprawa wytrzymałości mechanicznej czy odporności spoiny na hydrolizę jest trudna do zrealizowania bez konieczności modyfikacji żywicy.

Możliwości modyfikacji żywic jako sposób na ograniczenie niekorzystnych właściwości niskoformaldehydowych żywic UF:

1. współkondensacja z różnymi reaktywnymi substancjami: melaminą, fenolami, aminami itp.
2. zamiana części formaldehydu inną substancją o podobnych właściwościach;
3. optymalizacja składu żywicy przez optymalizację technologii wytwarzania;
4. optymalizacja składu kleju.

12. Aspekty ekonomiczne

W powyższych rozważaniach wielokrotnie wskazywałem na istnienie wzajemnych powiązań pomiędzy jakością żywicy a uzyskiwanymi efektami klejenia. Stosowanie żywic UF w produkcji tworzyw o bardzo małej emisji formaldehydu wymaga szczególnie troski o zachowanie wymagań właściwości wytrzymałościowych produkowanych tworzyw. Nie sposób ograniczyć się także wyłącznie do aspektów technologicznych – problemy ekonomiczne są tu również nie bez znaczenia. Przecież tworzywa z aglomerowanych części drewna wdrożono do produkcji, by uzyskać tani i ogólnie dostępny zamiennik dobrego jakościowo drewna. Tymczasem wprowadzając do produkcji tych tworzyw coraz słabsze żywice klejowe powodujemy pogorszenie właściwości tych tworzyw, których przewyższenie wymaga dodatkowych nakładów. Pomysłodawcy działań legislacyjnych wykazują jednak duży optymizm, spodziewając się, że tworzywa drzewne o niskiej emisji formaldehydu będą kosztowały

niewiele więcej, niż tworzywa klasy emisji E1. Jest to jednak w praktyce mrzonka nie do spełnienia. Dotychczasowe doświadczenia wytwarzania płyt o wymaganiach IKEA wskazują na to, że podjęcie produkcji takich płyt wiąże się ze zwiększonym o min. 10% zużyciu żywicy oraz zmniejszeniem o 10-20% zdolności produkcyjnych instalacji. Nie może to nie wpływać na koszt wytwarzania płyt i na pewno powoduje wzrost ceny materiałów drewnopochodnych, a przez to mebli i mieszkań.

Sytuacji nie poprawi stosowanie żywic modyfikowanych, innych klejów (bezformaldehydowych) i innych metod poprawy własności tworzyw, gdyż są one znacznie bardziej kosztowne od żywic UF.

13. Zastosowanie surowców naturalnych

Jako alternatywne bezformaldehydowe można rozpatrzyć powrót do żywic naturalnych, które kiedyś były stosowane jako lepiszcze do wytwarzania tworzyw drewnopochodnych, a obecnie – po modyfikacjach chemicznych lub nawet bez nich mogłyby pełnić choć w części zastosowań tą rolę:

- odpady ligniny;
- taniny;
- skrobie modyfikowane;
- proteiny;
- kleje pochodzenia zwierzęcego – glutenowe, albuminowe, kazeinowe.

Stosowane dawniej kleje naturalne (ekologiczne), nie mają obecnie żadnego znaczenia z powodu małej dostępności i złych parametrów użytkowych. Wiele prac w ostatnich latach jest poświęconych próbom zastosowania białek do modyfikacji żywic UF oraz fenolowo-formaldehydowych, ale ich użyteczność jest jak na razie problematyczna, zaś dostępność na rynku europejskim – niewielka.

Realizowane w ubiegłych latach programy badawcze na wykorzystaniem celulozy i jej pochodnych w charakterze lepiszcza tworzyw drzewnych nie przyniosły spodziewanych rezultatów: uzyskane kleje okazały się nienajlepszej jakości, a wytworzone płyty wymagały wielu energochłonnych dodatkowych procesów dla uzyskania dostatecznych własności użytkowych.

14. Tworzywa bezklejowe

Płyty pilśniowe produkowane metodą moką są znanymi od dawna produktami otrzymywanymi z rozwłóknionego drewna praktycznie bez udziału klejów. Podejmuje się nadal wiele działań w celu otrzymania tworzyw drzewnych o własnościach użytkowych porównywalnych do tworzyw wytwarzanych z użyciem kleju. Podejmowane prace koncentrują się nad chemiczną modyfikacją drewna tak, by wiązania zostały utworzone pomiędzy cząsteczkami drewna bez udziału kleju. Jak wiadomo, celuloza jest poliwęglowodanem i zawiera dużo grup wodorotlenowych. Drugi składnik drewna – lignina – zawiera także wolne grupy wodo-

rotlenowe. Przemiana części tych grup na grupy karboksylowe (kwasowe) pozwoliłaby na przeprowadzenie reakcji pomiędzy grupami karboksylowymi i pozostałymi grupami wodorotlenowymi z utworzeniem mocnych wiązań estrowych i w ten sposób na „sklejenie” cząstek drzewnych. Przemiana grup wodorotlenowych w karboksylowe jest możliwa albo na drodze utlenienia, albo przez działanie bezwodników kwasów organicznych, np. kwasu octowego. Utlenianie z kolei jest możliwe poprzez działanie środków utleniających w podwyższonych temperaturach np. tlen powietrza, znane utleniacze, albo metodą biologiczną poprzez działanie enzymów (oksydaz i hydrolaz) na powierzchnię drewna. Dotychczas opisywane są prowadzone w tym zakresie prace badawcze, ale nie ma informacji o produkcji tego typu tworzyw w skali przemysłowej.

15. Zamienniki formaldehydu

Podjęmowane są także od dawna próby zastąpienia formaldehydu w żywicach aminowych innym dialdehydem. Praktycznie jedynym możliwym aldehydem wykazującym dostateczną reaktywność, a przy tym możliwym do wytworzenia w skali przemysłowej w znaczących ilościach okazał się aldehyd glutarowy ($\text{HCO}(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$), który jest aldehydem dwufunkcyjnym i z tego względu może reagować ze związkami aminowymi, tworząc cząsteczki o budowie łańcuchowej. Ukazało się szereg patentów opisujących technologię wytwarzania takich żywic. Nie ma jednak informacji marketingowych, aby tego rodzaju żywice były produkowane w skali przemysłowej.

Aldehyd glutarowy ma także charakterystyczny, ostry zapach, natomiast w odróżnieniu od formaldehydu wykazuje małą prężność pary w warunkach normalnych, co powoduje, że możliwa do oznaczenia emisja z wyrobów będzie niewielka. Aldehyd glutarowy jest także substancją toksyczną i stosowany jest powszechnie do odkażania narzędzi chirurgicznych. Jest również kilkakrotnie droższy od formaldehydu.

Jako nowy kierunek rozwoju klejów bezformaldehydowych propaguje się produkty wytworzone z gliceryny, np. węglan gliceryny. Jak na razie nie są to produkty wytwarzane na masową skalę, wydaje się także, że nie będą to produkty tanie.

16. Przyszłość żywic UF

W ubiegłych latach wielokrotnie spotykaliśmy się z sytuacją, gdy kolejne ograniczenie dopuszczalnej emisji formaldehydu wywoływało głosy, że dalsze ograniczenie emisji oznacza już kres możliwości stosowania żywic UF, albowiem konieczne będzie stosowanie wyłącznie żywic bezformaldehydowych. Żywice UF podobno osiągnęły już kres możliwości rozwoju.

Te opinie nigdy się nie sprawdziły, żywice te nadal mają się całkiem dobrze i nadal dominują w produkcji tworzyw drzewnych.

Obecnie stosowane są żywice klejowe o tak niskich stosunkach molowych, że kilkanaście lat temu nikt przy zdrowych zmysłach nie próbował by nawet zastosować do prób produkcji

plyt. Postęp technologiczny pozwala jednak pokonywać kolejne bariery i można przypuszczać, że żywice UF będą jeszcze długo stosowane, chyba, że zostanie wprowadzony całkowity zakaz produkcji i stosowania formaldehydu. Póki co:

- zaproponowana przez REACH rekasyfikacja formaldehydu do klasy 1b zostaje odsunięta w czasie o 2 lata (dalsze zbieranie opinii),
- prowadzenie klasy E1 plus (0,065 ppm) zostało wstrzymane,
- EN 717-1 zostanie zastąpiona przez ISO 16000 (połowa obecnej emisji (poniżej porównanie warunków analizy)).

		EN 717-1		EN 16000-9/ 16000-11	
Wilgotność względna	%	45%	+/- 3%	50%	+/- 5%
Temperatura	°C	23°C	+/- 0,5°C	23°C	+/- 2°C
Wymiana powietrza	1/h	1	+/- 0,05	0,5	
Obciążenie	m ² /m ³	1	+/- 0,02 m²/m³	1,85	
Rozmiar próbki na 1m ³ komory		2* 0,50*0,55 m		3* 0,55*0,55 m	
Zamknięcie krawędzi		tak, 1,5 m/m ²		nie ma informacji w normie	
Szybkość powietrza na powierzchni próbki	m/s	0,1-0,3 m/s		0,1-0,3 m/s	
Częstotliwość pobierania próbek lub cykle pomiarowe		2x dobę, aż stężenie się ustabilizuje		72h + 2h 28 dni +/- 2 dni	

17. Żywice oferowane przez SILEKOL Sp. z o.o.

Żywica	Przeznaczenie	Żywica	Przeznaczenie
SILEKOL UF		SILEKOL UMF	
105	plyty wiórowe CARB	310	MDF, HDF
120	plyta wiórowa	320	opakowania
123	plyta wiórowa	330	opakowania
136	MDF, HDF	350	sklejka CZRB
140	plyta wiórowa	MELKOL MUF	
150	MDF, HDF	410	plyty wiórowe
200	sklejka gięta	420	plyty wiórowe
220	sklejka	430	MDF, HDF
222	okleinowanie	MELFRNO MUPF	
260	sklejka gięta	510	sklejka
270	sklejka	SILEPAP UF	
SILEKOL UF proszkowe		600	LQMINATY
800	klejenie na gorąco		
810	klejenie na gorąco		
880	klejenie w temp. otoczenia		

18. Żywice klejowe dla sklejk

W ciągu kilkudziesięciu lat stosowania żywic UF w produkcji sklejk sucho trwałej w miarę obniżania w nich stosunku molowego następowała znacząca ewolucja składu kleju- początkowo dla żywic o wysokim stosunku molowym klej mógł zawierać tylko 30-40% żywicy (reszta wypełniacz i woda), obecnie klej musi zawierać nie mniej niż 80% żywicy, by zapewnić właściwą jakość sklejania. Ponadto wymagane jest stosowanie właściwego wypełniacza- stosowanie gipsu lub anhydrytu nie gwarantuje powodzenia.

Próby produkcji sklejk o niższej emisji formaldehydu w przeszłości prowadziły zawsze do drastycznego obniżenia jakości sklejania, natomiast nie można było liczyć na obniżenie wymagań dla parametrów wytrzymałościowych sklejk, jak to miało miejsce w płytach wiórowych. Również bezkrytyczne przejście metod stosowanych w produkcji płyt wiórowych- np. dodawanie do kleju mocznika w większych ilościach- jest niemożliwe ze względu na pogorszenie własności użytkowych żywic i powstawanie wad sklejania, takich jak:

- nadmierne wsiąkanie kleju w drewno- za mała lepkość;
- przebicia klejowe;
- mała kleistość na zimno;
- małą wytrzymałość spoiny.

Z tych względów niezbędną było opracowanie całkowicie nowych rodzajów żywic do produkcji sklejki klasy CARB2. Dla potrzeb sklejki płaskiej zasadne stało się wprowadzenie żywicy modyfikowanej melaminą, gdyż żywica UF o wymaganym, niskim stosunku molarowym wykazywała zbyt dużą skłonność do wsiąkania w drewno. Do opracowanych żywic odpowiednie są utwardzacze, zawierające oprócz soli amonowej także umiarkowaną ilość mocznika.

Oferta SILEKOL w tym zakresie jest następująca:

Materiał	E1		CAEB2	
Listwy sprężynujące	S260	BZG-BAZA	S200	BZG-BAZA; H-40;
Profile	S260	BZG-BAZA; H-42;	S200 S350	H-50; H-40
Sklejka płaska	S210 S220 S270	BZG-BAZA; H-42; B-80*)	S350	H-42; H-80*)

*) w ilości 5-8% zapewnia dobrą kleistość na zimno

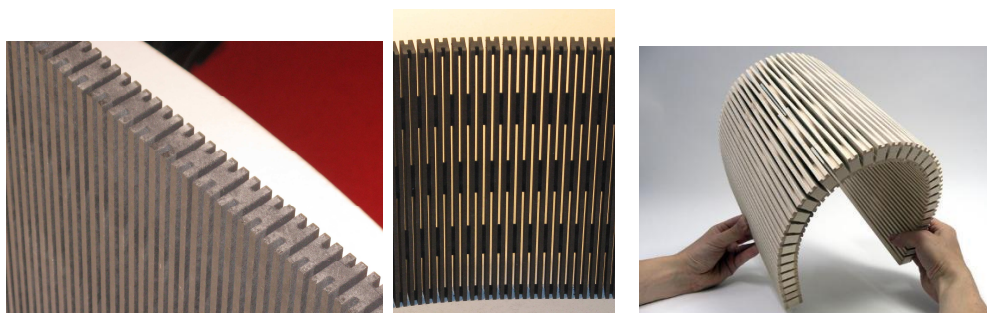
Produkcja sklejki klasy CARB2 wymaga z reguły dłuższego o ok. 8% czasu prasowania w porównaniu z produkcją sklejki klasy E1.

Dla sklejek wodoodpornych o jasnej spoinie jest przeznaczona żywica MUPF pn. MEL-FRMO 510, która zapewnia nie tylko niską emisję formaldehydu, ale także dobrą kleistość na zimno.

Nowe tworzywa drzewne i nie tylko... prezentowane w czasie targów Ligna i Interzum 2013

W czasie tegorocznych targów w Hanowerze i w Kolonii (Ligna, Interzum) zaprezentowano zwiedzającym: sposoby modyfikacji dotychczasowych tworzyw drzewnych, szereg materiałów płytowych z różnych materiałów drzewnych, innych materiałów organicznych, włóknistych (w języku angielskim – raw materials) i tworzyw sztucznych.

W zbiorze tworzyw z włókien drzewnych, typu MDF, o zmodyfikowanych właściwościach, na drodze obróbki mechanicznej, zaprezentowano tworzywo o handlowej nazwie DUKTA, oferowane przez firmę DUKTA GmbH (Serge Lunin, Christian Kuhn). Jest to materiał, który można wyginać w różne strony. Dzięki szeregowi nacięć materiał uzyskuje oryginalny wygląd i zdolność do pochłaniania dźwięków. Firma oferuje MDF nacinane na różne sposoby do specjalnych zastosowań (rys.1).



Rys. 1. Nacinane dwustronnie i lokalnie przelotowo MDF o handlowej nazwie Dukta (fot. z lewej i w środku M. Grześkiewicz, z prawej strony, ze strony firmy DUKTA)

Innym przykładem materiału o zmodyfikowanej powierzchni jest cienka płyta HDF oklejona mikrookleiną podklejoną nośnikiem papierowym i z wzorem wytłaczanym na gorąco. Seria tych materiałów pod nazwą Motion, to efekt współpracy firm niemieckich i amerykańskiej (R. Ulrich & Co. GmbH, Werksdesign, Design Interlam, Inc.). Płyty te proponuje się do zastosowań meblarskich i na okładziny ścienne. Poszczególne wzory mają swoje nazwy. Na targach Interzum wyróżniono wytłaczaną płytę „Fossil” o ciemnym zabarwieniu (rys.2).

* dr inż. Marek Grześkiewicz, Zakład Konstrukcji i Technologii Wyrobów z Drewna, Wydział Technologii Drewna, SGGW w Warszawie, e-mail: marek_grzeskiewicz@sggw.pl



Rys. 2. Płyta HDF z serii Motion oklejona mikrookleiną i z wytłaczanym termicznie wzorem na powierzchni (fot. M. Grześkiewicz)

Inne tworzywo warstwowe, przedstawione na targach Interzum, otrzymywane z łuszczyki to LVL, o handlowej nazwie POLLMEIER LVL. Jest to produkt firmy Pollmeier – znanego, niemieckiego koncernu tartaczego specjalizującego się w przetarciu drewna liściastego. Różni się on od LVL z drewna świerkowego zastosowanym materiałem – łuszczką z drewna bukowego. W konsekwencji uzyskano materiał o gęstości 680kg/m^3 (dla porównania LVL z drewna świerkowego ma gęstość na poziomie 480kg/m^3). Konsekwencją zastosowania innego drewna są zmienione właściwości mechaniczne. Moduł sprężystości przy zginaniu POLLMEIER LVL wynosi 16800 N/mm^2 (dla porównania MOE, LVL z drewna świerkowego wynosi 13800 N/mm^2 , tarcicy klejonej warstwowo GL24, świerkowej 11600 N/mm^2 , a drewna konstrukcyjnego świerkowego w klasie C24 11000 N/mm^2 , są to minimalne wartości dopuszczalne w tych klasach). Szczegółowe dane dotyczące właściwości mechanicznych, fizycznych tego tworzywa, dla różnych wariantów układu warstw łuszczyki, można znaleźć na stronie producenta www.pollmeier.com. POLLMEIER LVL znajduje zastosowanie w konstrukcjach budowlanych i meblowych. Stosuje się go też na elementy podłóg (rys.3).



Rys. 3. Fragment elementu konstrukcyjnego wykonanego z POLLMEIER LVL (z łuszczyki bukowej) i przykład zastosowanie tego materiału w konstrukcji krzesła (fot. M. Grześkiewicz)

Producenci mebli potrzebują do swoich wyrobów konstrukcji płytowych, skorupowych drzwi meblowych. Często wykonuje się je jako konstrukcje skorupowe np. z giętych i skleja-nych warstwowo arkuszy cienkiego MDF. Niestety konstrukcje takie charakteryzują się znacznym ciężarem. Na targach Interzum zaprezentowano lżejsze konstrukcje skorupowe, z cienkiego MDF, z wypełnieniem w postaci cienkich arkuszy styropianu, rozdzielonych pojedynczym arkuszem cienkiego MDF. Inną propozycją z Ligny na konstrukcję lekkich drzwi jest skorupa z okładzinami ze sklejki elastycznej z rdzeniem złożonym z dwóch warstw cienkiego plastra miodu z papieru. Dla konstruktora mebla pozostaje problem rozwiązania części brzegowej takiej formatki. Potencjalnie można wykorzystać w tym celu wąskie paski ze sklejki elastycznej, tworzące swoistą wewnętrzną ramę (rys.4).



Rys. 4. Przykłady lekkich konstrukcji skorupowych. Gięto-klejone arkusze cienkiego MDF z wkładem w postaci dwóch formatek cienkiego, spienionego polistyrenu (z lewej) i skorupa z okładzinami ze sklejki elastycznej i wypełnieniem w postaci dwóch warstw papierowego plastra miodu (z prawej), (fot. M. Grześkiewicz)

Producenci plastrów miodu z papieru oferują ich wariant przesycony żywicą co daje większą sztywność i odporność na wilgoć.

Przykładem lekkiego tworzywa drzewno-trawiastego może być płyta CONBOU. Przedstawiła je firma ConBou Produkt Design und Entwicklung Wasilij Grod, która zdobyła nagrodę Interior Innovation Award 2013. Wytwarza się ją z fragmentów ścianek zdrewniałych pędów bambusowych, do których dokłada się okładziny ze sklejki, MDF, płyty wiórowej, cienkich, jednowarstwowych płyt z klejonego, litego drewna, szkła organicznego itp.. Materiał ten może być wykorzystywany na konstrukcje mebli, i ścianek działowych. Wytwarza się go zarówno w płaskich arkuszach o stałej grubości jak i w arkuszach o zmiennej grubości (rys.5, 6).



Rys. 5. Przykłady elementów płytowych CONBOU ze rdzeniem wykonanym z fragmentów pędów bambusa i różnymi okładzinami typu sklejka, cienka płyta stolarska z litego drewna, płyta wiórowa, szkło organiczne (fot. z lewej, M. Grześkiewicz, pozostałe ze strony www.conbou.de)



Rys. 6. Stolik z okrągłą płytą wierzchnią wykonaną z CONBOU. Rdzeń płyty z pędów zdrewniałego bambusa (fot. M. Grześkiewicz)

Inny materiał to RESYSTA, otrzymuje się go z łusek ryżu (60%), soli kamiennej (22%) i oleju mineralnego (18%). Swoim wyglądem przypomina ciemne drewno egzotyczne. Można go też zabarwić w masie na inne kolory. Wykonuje się z niego, w technologii wytłaczania, elementy przypominające tarcicę, elementy wytłaczane z komorami wyglądające jak elementy wytłaczane typu WPC (Wood Plastic Composite). RESYSTA stosowany jest na elewacje budynków, tarasy, posadzki i meble ogrodowe. Gęstość tego materiału wynosi 1460 kg/m^3 a twardość określona metodą Brinella 81 N/mm^2 . Jest to materiał odporny na działanie wody, promieniowanie UV, czynniki biotyczne (grzyby), klasa 1 odporności. Odporność na działanie ognia według EN ISO 11925-2 klasa B2. Materiał obrabia się mechanicznie jak drewno (rys.7).



Rys. 7. Element wytłaczany z materiału kompozytowego o handlowej nazwie RESYSTA, w którego skład wchodzi łuski ryżu, chlorek sodu i olej mineralny. Elementy tego typu wykorzystywane są w konstrukcjach tarasów (fot. ze strony www.resysta.com)

Przykładem materiału otrzymanego z części pałki wąskolistnej (*Typha angustifolia* L.), rośliny znanej w Polsce pod nazwą rogożka jest NAPRO NATcoustic oferowany przez firmę Napro Klima Dämmstoff GmbH. Płyty NAPRO NATcoustics są alternatywą dla wełny mineralnej. W Niemczech stosowanie wełny mineralnej w obiektach użyteczności publicznej jest ograniczone. NAPRO NATcoustics można stosować w żłobkach i szkołach. Materiał charakteryzuje się wysoką izolacyjnością cieplną i akustyczną. Pokryty tkaniną może być stosowany jako okładzina ścienna i sufitowa. Oferowane na rynku wymiary płyt są następujące: 1200x625mm o grubościach 20/40/50/60/80/100 mm. Jako włókna wiążące części pałki wąskolistnej stosowane są włókna poliestrowe (PES). Gęstość materiału wynosi 100 kg/m³. Przewodzenie ciepła jest na poziomie 0,040 W/mK a współczynnik pochłaniania dźwięku wynosi 1 dla częstotliwości powyżej 400 Hz, dla płyt o grubości 50mm pokrytych dodatkowo cienkim filcem. Odporność na płomienie <1% zapewnia dodatek soli amonowej. A z punktu widzenia odporności ogniowej materiał, według DIN EN 13501-1, jest w klasie D s1 d0 (rys.8).

Firma Napro Klima Dämmstoff GmbH oprócz NAPRO NATcoustics ma w swojej ofercie inne materiały płytowe wykonane z części konopi o handlowych nazwach: NAPROwall, Q-Flex hemp, NAPROroof i NAPROclay do stosowania w budownictwie.



Rys. 8. Fragment tworzywa o handlowej nazwie NAPRO NATcoustic z cząstek pałki wodnej, z włóknami poliestrowymi i niewielkim dodatkiem żywicy, wykorzystywanego jako izolacja ciepłno-akustyczna, alternatywa dla wełny mineralnej
(fot. M. Grześkiewicz)

Szwajcarska firma ZADTA TECH SA, na targach Interzum, wystawiła tworzywo o handlowej nazwie HOS wykonane ze słomy. Płyty mogą być wykorzystywane na konstrukcje elementów mebli, stolarki budowlanej np. drzwi wewnątrz lokalowych, opakowań i wyłoczek do pojazdów. Ze słomy można wytwarzać zarówno płaskie arkusze jak i formatki z głęboką fakturą (rys.9,10).

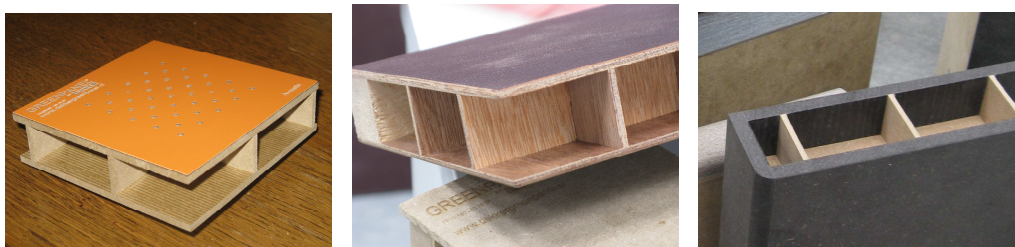


Rys. 9. Materiał w postaci cząstek słomy zbożowej i przykładowe płyty HOS z głęboką fakturą otrzymane z tego materiału (źródło: www.zadtatech.ch)



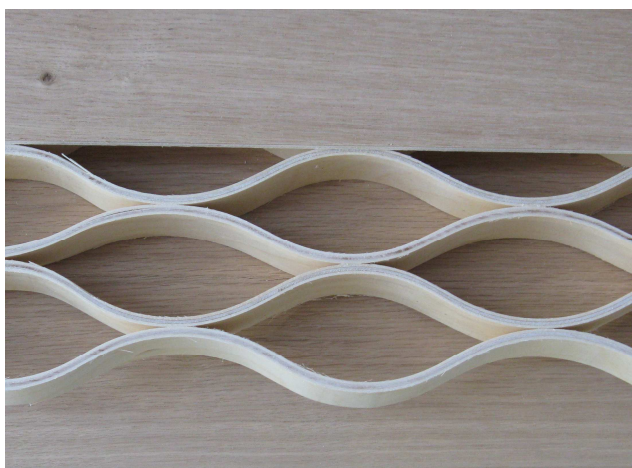
Rys. 10. Przykłady zastosowania elementów wykonanych z HOS (tworzywo ze słomy zbożowej) na konstrukcje mebla i drzwi (źródło: www.zadtatech.ch)

Firma FINSA w czasie targów prezentowała lekkie tworzywo o nazwie GreenPanel®. Okładziny tego tworzywa stanowią formatki cienkiego MDF a wewnątrz znajduje się struktura na wzór kratki z pasków cienkiego MDF ustawionych prostopadle do okładek. Gęstość płyty w zależności od jej grubości wynosi od 74 do 250 kg/m³. GreenPanel można wykorzystywać na konstrukcje mebli, podwieszanych sufitów, podłogi, ścianki działowe w konstrukcjach przyczep kempingowych itp. W przypadku zastosowania w okładzinach perforacji można otrzymać płytę o większej izolacyjności akustycznej (rys.11).



Rys. 11. Płyta lekka GREENPANEL DEKKER o podwyższonej izolacyjności akustycznej. Okładziny z perforowanego MDF z rowkami na powierzchni od środka płyty i wewnętrzna kratka z cienkiego MDF (z lewej). Podobna konstrukcja płyty bez nazwy własnej, bez perforacji okładzin i wykonana ze sklejki (w środku). Płytki z okładzinami i doklejkami z barwionego w masie MDF (z prawej), (fot. M. Grześkiewicz)

Inna firma oferowała na targach Ligna podobną płytę ale z kratką wykonaną ze sklejki i z okładzinami ze sklejki a jeszcze inna przedstawiła lekką płytę, w której zamiast kratki były elementy gięto-klejone z fornirow a okładziny stanowiły arkusze sklejki (rys.12).



Rys. 12. Lekka płyta z wypełnieniem ze sklejonych gięto-klejonych pasków fornirow i okładzinami ze sklejki (fot. M. Grzeskiewicz)

Firma ORGANOID Technologies z Austrii na targach Interzum przedstawiła szereg wyrobów z różnego rodzaju materiałów organicznych. Wśród nich płyty o nazwie 3D ACOUSTIC PANEL. Są to płyty otrzymywane z cząstek konopi, które posiadają na swoich powierzchniach głęboki relief „Atlantic Wave” kształtowany według indywidualnego zapotrzebowania odbiorcy. Standardowe wymiary płyt wynoszą 500x1000mm, na życzenie klienta wymiary mogą być zwiększone do 2500x1300mm. Grubość płyt wynosi w granicach 20-80mm, podkleja się je fizeleiną albo stosuje się podkład z MDF o grubość 19mm. Przy czym wyższym pochłanianiem dźwięku charakteryzuje się płyta podklejona fizeleiną. Klasa odporności płyty

na ogień B2 lub B1 w przypadku zwiększonych wymagań co do palności. Gęstość materiału wynosi 340kg/m^3 . Moduł sprężystości przy zginaniu 1000N/mm^2 , wytrzymałość na zginanie 5N/mm^2 a wytrzymałość na rozerwanie prostopadle do płaszczyzny $0,3\text{N/mm}^2$. Przewodzenie ciepła jest na poziomie $0,06\text{W/mK}$. Innym produktem oferowanym przez firmę ORGA-NOID Technologies są różnego rodzaju elementy wytłaczane z dokładnością do $0,1\text{mm}$, otrzymywane z kilkudziesięciu różnych naturalnych materiałów organicznych, pochodzenia roślinnego, odpadów z przemysłu spożywczego, przetwórstwa owoców i warzyw itp.. W zależności od składu i stopnia zagęszczenia gęstość materiału wynosi od 200 do 1100kg/m^3 . Wytłoczki mogą znaleźć zastosowanie jako: pojemniki, uchwyty, miski, elementy mebli, opakowania, elementy stoisk wystawienniczych, kanały na przewody i elementy izolacyjne (rys.13).



Rys. 13. Widok powierzchni 3D ACOUSTIC PANEL wykonanej z cząstek konopi
(fot. M. Grześkiewicz)

Nowości w sferze wykończenia elementów płytowych

Firma włoska CLEAF S.p.A. we współpracy z Werksdesign z Niemiec po raz drugi na targach Interzum (nagroda na targach Interzumm 2011) przedstawiła elementy płytowe wykończone w innowacyjny sposób z wykorzystaniem materiałów włókienniczych (tkanin) co nadaje powierzchniom oryginalną fakturę. Ten sposób wykończenia uzyskał handlową nazwę Fusion. Ponadto firmy te oferują elementy płytowe o powierzchni ze strukturą uzyskaną na drodze wytłaczania w podwyższonej temperaturze (rys.14).

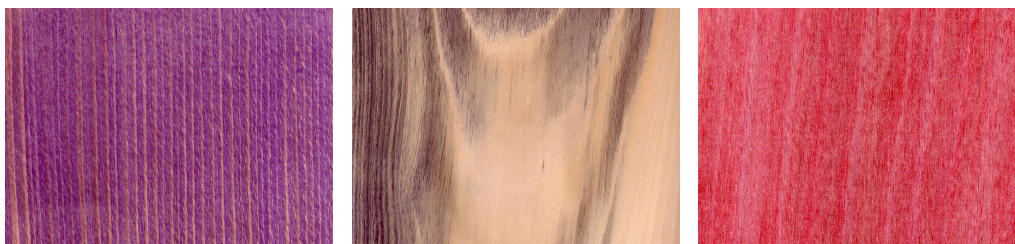


Rys. 14. Elementy płytowe Fusion wykończone, oklejone tkaniną, która nadaje im oryginalny wygląd i fakturę (fot. www.cleaf.it)

Firma niemiecka WVS-Werkstoff-Verbund-Systeme GmbH oferuje płyty MDF lub FPY wykończone materiałem o handlowej nazwie CreaGloss, który z chemicznego punktu widzenia jest mieszanką kopolimerów z dodatkiem barwników o skomplikowanym składzie chemicznym (nazwa z karty technicznej, Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer mit Methylmethacrylat (MMA) und Ethyl-acrylat Copolymer Acryl/Styrol-Kautschuk und Farbstoffen). CreaGloss jest okładziną o grubości 2mm, którą można kilka razy polerować, fazować i zaokrąślać. Wykończenie charakteryzują się wysoką odpornością na uderzenia i na działanie promieniowania UV. Materiał można barwić w masie, jest on też dostępny w bieli i czerni (w języku angielskim icewhite i darkblack).

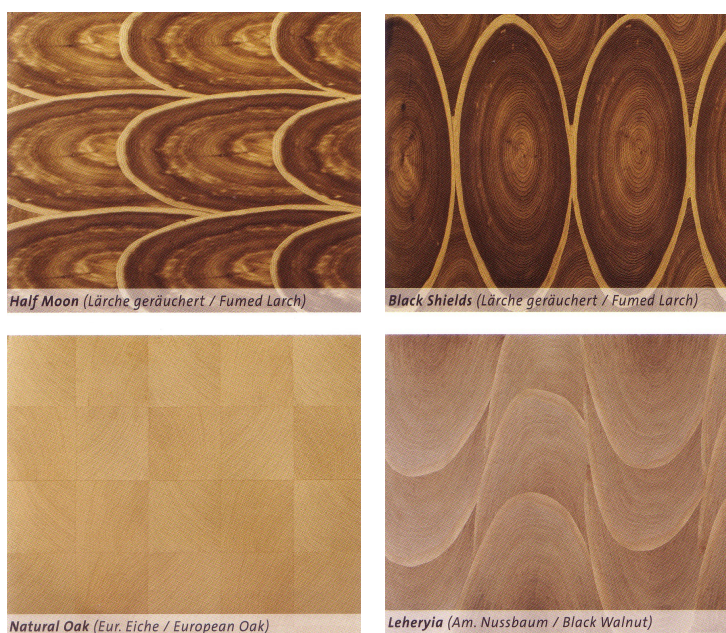
Kolejna niemiecka firma Rehau wprowadziła na rynek meblarski nowy rodzaj obrzeża o handlowej nazwie RAUKANTEX, do elementów płytowych. Obrzeże to, połączone ze szklistymi okładzinami na płaszczyznach, daje efekt wyglądu płyty naśladującej szkło. Nowe obrzeża można zgrzewać z okładzinami szerokich powierzchni z wykorzystaniem techniki laserowej. Takie połączenie sprawia wrażenie ciągłości materiału na szerokiej i wąskiej powierzchni i zabezpiecza elementy przed penetracją wody/pary wodnej w tworzywo drzewne.

Firma TOUTBOIS z Monako wystawiła INKWOOD – bukowe drewno lite i forniry o grubościach od 0,6 do 2,0mm przebarwione w masie z wykorzystaniem autoklawów (rys.15).



Rys. 15. Okleiny z INKWOOD – drewna bukowego barwionego w masie
(fot. M. Grześkiewicz)

Niemiecka firma SCHORN&GROH Furniere Veneers oferowała kosztowne okleiny meblowe Butt Cut, o grubości 0,7mm, powstałe w wyniku cięcia drewna np. modrzewiowego modyfikowanego chemicznie amoniakiem, czarnego orzecha, dębu europejskiego i gruszy prostopadle do włókien (rys.16).



Rys. 16. Okleiny Butt Cut z drewna ciętego prostopadle do włókien
(z katalogu firmy, SCHORN & GROH Furniere Veneers)

Przedstawione wyżej produkty, oferowane w czasie tegorocznych targów Ligna i Interzum, to tylko wybrana część bogatej oferty przedstawionej przez różne firmy. Należy zwrócić uwagę na fakt, że firmy z branży drzewnej, działające na terenie Polski, stały się znaczącym odbiorcą materiałów, okuć i akcesoriów do produkcji mebli i innych wyrobów wnętrzarskich. Następuje zjawisko przeniesienia części produkcji mebli np. z Niemiec do

Polski. Zjawisko to jest uwarunkowane ekonomicznie i jest szansą na pewien, trudny do określenia czas, dla krajowych firm.

W wyniku analizy oferty targowej widać, z jednej strony, poszukiwania przez firmy tańszych rozwiązań np. producenci kształtek gięto-klejonych oferują kształtki z nowych materiałów włóknistych zamiast łuszczyki z litego drewna, obniżenia cen pewnych wyrobów np. okuć meblowych o zbliżonej funkcjonalności do sprzedawanych dotychczas, proponuje się też rozwiązania np. zawiasy do drzwi meblowych, które umożliwiają stosowanie cieńszych płyt zarówno na drzwi meblowe jak i korpusy mebli. Z drugiej strony producenci oferują materiały, okucia i akcesoria bardzo drogie, o wyrafinowanym wzornictwie, wykonane z wysokiej klasy materiałów, o oryginalnych rozwiązaniach funkcjonalnych, dla wymagających i zasobnych w środki finansowe klientów.

PERSONALIA

Zmiany organizacyjne w OBRPPD sp. z o.o. w Czarnej Wodzie

Tradycyjnie już informujemy czytelników BI o zmianach związanych z procesem komercjalizacji i dalszej prywatyzacji Ośrodka Badawczo Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych Sp. z o. o. w Czarnej Wodzie. Na wstępie krótkie przypomnienie przekazanych wcześniej informacji. W październiku 2009 roku Departament Nadzoru Właścicielskiego i Prywatyzacji IV w Ministerstwie Skarbu Państwa dokonał analizy prawnej oraz oszacował wartość Spółki Ośrodek Badawczo Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych Sp. z o. o. z siedzibą w Czarnej Wodzie. Następnie podjęto próby zbycia udziałów należących do Skarbu Państwa w Spółce. Zarząd Ośrodka prowadził działania mające na celu zainteresowanie fabryk płyt drewnopochodnych w Polsce nabyciem co najmniej pakietu kontrolnego udziałów. Mimo podejmowanych prób nie doszło jednak do stworzenia podmiotu (spółki), który reprezentowałby fabryki płyt. Z perspektywy czasu można ocenić, że nie byłoby to dobre rozwiązanie z uwagi na ociążałość w podejmowaniu decyzji w takiej spółce.

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy w Czarnej Wodzie jest placówką działającą w branży płyt drewnopochodnych od 54 lat, tj. od czasu, kiedy został utworzony. W roku 2007 Minister Gospodarki podjął decyzję o komercjalizacji Ośrodka z uwagi na kurczące się możliwości dofinansowywania działalności statutowej jednostek badawczo-rozwojowych i program Rządu zmierzającego do pozostawienia w gestii państwa tylko jednostek o znaczeniu strategicznym. Dofinansowanie działalności statutowej w przypadku OB-RPPD nie miało zresztą od lat żadnego znaczenia. Ośrodek od dawna utrzymuje się z efektów własnej działalności. Komercjalizacja zapoczątkowała proces prywatyzacji, którego celem była, jak już wyżej wspomniano, sprzedaż firmy przez Skarb Państwa i pozostawienie rynkowi spraw związanych z ewentualnym rozwojem lub zmianą profilu działalności placówki.

Potencjał naukowo-badawczy ośrodka, wieloletnie doświadczenie i kadra mogą być najlepiej wykorzystane przez zlokalizowany w Polsce przemysł płyt drewnopochodnych, czyli fabryki branży, dla której rozwoju ośrodek utworzono. Działa w nim Laboratorium Badawcze

Akredytowane w PCA, **Akredytacja AB 244**. W ramach tego laboratorium prowadzone są badania chemicznych i fizycznych właściwości płyt z licznymi procedurami objętymi akredytacją. W LB i w ramach Akredytacji AB 244 działa także pracownia zwalczania szkodliwości przemysłowych wykonująca pomiary emisji do środowiska i czynników na stanowiskach pracy.

Ośrodek posiada Zakład Certyfikacji akredytowany w PCA, **Akredytacja AC 156**. W styczniu 2012 roku uzyskał akredytację CARB w Kalifornii. Dysponuje specjalistycznym w skali kraju, a nawet Europy sprzętem. Już jesienią 2011 roku informowaliśmy też czytelników, że możliwy jest nawet dynamiczny rozwój OB-RPPD sp. z o.o. Może on dotyczyć nie tylko branży płyt drewnopochodnych, ale także ich zastosowań, czyli głównie meblarstwa i budownictwa z drewna i drewnopochodnych. Rozwój Ośrodka może być bardzo korzystny dla zlokalizowanych w Polsce fabryk płyt, konieczna jest jednak przychylność i wsparcie przez przemysł podjętej inicjatywy.

W roku 2011 powołana została przez prezesa spółki OB-RPPD sp. z o.o. czteroosobowa grupa inicjatywna. Utworzyła ona nową spółkę, której celem było zdobycie środków i wykupienie Ośrodka od Skarbu Państwa, utrzymanie statutu jednostki badawczo-rozwojowej i działalności na rzecz przemysłu płyt drewnopochodnych w Polsce i w krajach ościennych. Prezesem tej spółki został wybrany przez wspólników inż. Mirosław Bruski. Negocjacje z MSP dotyczące formy wykupienia udziałów dobiegły końca w czerwcu 2012 r. i podpisana została umowa, na mocy której Ośrodek został sprzedany przez MSP utworzonej spółce. Od roku OB-RPPD Sp. z o.o. w Czarnej Wodzie jest więc placówką niezależną i samodzielną.

W czerwcu 2012 roku zakończyła się też trzyletnia kadencja zarządzania firmą przez prezesa Marię Antoniego Hikiert. Nadal pracuje on w Ośrodku na stanowisku z-cy dyrektora ds. badawczo rozwojowych. W wyniku postępowania konkursowego, które przeprowadzone zostało w dniu 29 maja 2012 roku, na stanowisko prezesa powołany został z dniem 26 czerwca 2012 r mgr inż. Leszek Danecki.

Maria Antoni Hikiert

KONFERENCJE I ZEBRANIA

Konferencja naukowa w Göttingen

W dniach 13 i 14 grudnia 2012r odbyła się w Göttingen trzecia już konferencja na temat „Technologia drewna i tworzyw drzewnych”. W konferencji wzięło udział około 60 naukowców i przedstawicieli przemysłu. Organizatorem konferencji był prof. Edmonde Roffael, którego działalność naukowa poświęcona była w dużej części zagadnieniom formaldehydu.

Jan Stroobants z Belgii stwierdził, że nie jest rzeczą możliwą całkowite przestawienie europejskiej produkcji płyt na zaklejanie wyłącznie MDI (PMDI). Referent przedstawił zalety zaklejania żywicami MDI. Płyty te mają wyraźnie lepsze wskaźniki pęcznienia w porównaniu do płyt zaklejanych klejami mocznikowymi. Płyty o grubości 3mm z udziałem kleju w ilości 2% wykazywały wartości pęcznienia w wysokości 9% (po 2 godzinach) i 22% (po 24 godzinach) przy jednoczesnym polepszeniu wytrzymałości na rozciąganie poprzeczne i polepszeniu jakości powierzchni. Wartości te dla płyt zaklejanych tradycyjnie kształtowały się na poziomie 40% lub 37%.

Następny referent, dr Stephen Weinkötz, kierownik badań klejów i żywic w firmie BASF Ludwigshafen dał obszerny przegląd zagadnień odnoszących się do formaldehydu. Zwrócił on uwagę na zagadnienia surowca drzewnego składowanego na placu: na czas składowania i na udział surowca z recyklingu. Dodatek Silanów przed procesem suszenia nie ma większego sensu.

Jako efektywny środek wyboru praktykowane jest z sukcesem od lat zmniejszanie stosunku molowego formaldehydu i mocznika w środku płyty i przede wszystkim w warstwach zewnętrznych (obecnie stosunek molowy kształtuje się na poziomie około 1). Zmniejszenie emisji formaldehydu daje w rezultacie niższą wytrzymałość płyt i mniejszą produkcję. W tym przypadku może tu pomóc dodatek stałego, zamiast rozpuszczonego, mocznika, dodatek melaminy (w celu polepszenia właściwości płyt) i dodatek PMDI do warstwy środkowej (w celu przyspieszenia procesu produkcyjnego). Dlaczego jednak mniej reaktywne PMDI tak działa będzie to wyjaśniane w firmie BASF.

Następne możliwości Weinkötz widzi w przypadku klejów stosowanych na warstwy zewnętrzne. Ze względu na wyraźnie szybciej wzrastającą temperaturę warstw zewnętrznych można by również zastosować tu wyraźnie wolniej sieciujące żywice UF, lub MUF, to znaczy z jeszcze niższymi stosunkami molowymi. Można by też zastosować kleje całkowicie pozbawione żywicy mocznikowej, np. na bazie poliakrylu. W tym przypadku można zastosować związki wiążące formaldehyd i osiągać wymagania odpowiadające F^{xxxx} . Jako związki wiążące formaldehyd wchodzi w grę garbniki, krochmal i siarczyn sodu. Zredukowane emisje trzeba opłacić wyższymi kosztami (szczególnie w przypadku siarczynu sodu), zmniejszeniem wytrzymałości, zwiększoną pęczliwością i wydłużonymi czasami prasowania.

Oprócz tego redukcja emisji formaldehydu może następować po prasie, w czasie składowania płyt na głucho, przed szlifowaniem. Inne metody obróbki płyt podczas ich składowania nie dały dobrych rezultatów. Jako jedną z najbardziej efektywnych metod zmniejszenia emisji formaldehydu autor uważa pokrywanie płyt melaminą przy dalszym przerobieniu wyrobów. Jako celowa może być też obróbka wąskich płaszczyzn przy konstruowaniu mebli.

Dlaczego temat formaldehydu ma tak duże znaczenie wyjaśnił w następnym referacie dr Jugo Mayer z uczelni w Biel. Ze względu na bardzo uszczelnione budynki wymiana powietrza w stosunku do lat 60-tych zmniejszyła się w 100 razy. W związku z tym referent uważa, że potrzebne jest bardzo intensywne działanie. Potrzebny jest tu pomysł odpowiedniego wietrzenia, ochrony przed ciepłem w okresie nasłonecznień, aby uniknąć nagłych stężeń VOC i przede wszystkim dobór odpowiednich materiałów budowlanych. Konieczna tu jest też wiedza co do danych emisji użytych materiałów budowlanych. Referent podkreślił też, że w czasie budowy może dojść do emisji środków szkodliwych. W ten sposób budynki wznoszone w lecie ze względu na wyższe emisje spowodowane wyższymi temperaturami wykazują później niższe wartości VOC aniżeli konstrukcje zbudowane w zimie.

Armin Erb z firmy Jowit z Detmold mówił o reklamacjach wysuwanych przez przemysł meblarski. Przy bliższym przyjrzeniu się im okazuje się, że są one różnorodne, ale logiczne. Gdy następuje oderwanie się pokrycia z płyty MDF, to przyczyną może być fakt, że producent nie pomyślał dokąd on te płyty wysyła. Jeżeli płyty wysyłane są do krajów położonych w pobliżu równika, wtedy należy zadbać o odpowiednie ich opakowanie i unikać składowania w nieklimatyzowanych pomieszczeniach. Przy wysokich temperaturach i dużych wilgotnościach powietrza płyta pęcznieje i praktycznie zaprogramowane już jest odklejanie się warstwy zewnętrznej.

Jeżeli po około czterech tygodniach folia wykończeniowa zaczyna się oddzielać od płyty, przyczyną może być migracja parafiny z wnętrza płyty do jej powierzchni. Dostawca powinien wtedy zadziałać albo w kierunku zredukowania udziału parafiny w płycie, albo zastosować zamiast niej jakiś wysokomolekularny środek hydrofobowy.

Również przyczyną tego może być zbyt wysoka wilgotność płyty przy jej przerobie i wreszcie skurcz, prowadzący do osłabienia wiązań między płytą i warstwą wykończeniową. Dlatego należy zadbać tu o odpowiednie kondycjonowanie płyt przed ich przerobem.

Również czasem następuje po dwóch – czterech latach odklejanie się folii w wykończonych częściach mebli. Autor radzi w tych przypadkach tylko systematyczne badanie i stosowanie wyłącznie tworzyw wysokiej jakości.

Aby uniknąć takich błędów należy przestrzegać wszelkich przepisów, które obejmują wszystkie etapy produkcyjne i w szczególności wszystkie etapy planowania.

Następnym mówcą był dr Helmut Roll z firmy Pallman. Omówił on aktualny problem niskich wydajności w wielu zakładach płytowych w Europie. Zmusza to producentów do ograniczania a nawet do czasowego zaprzestania produkcji.

Ograniczanie produkcji prowadzi jednak do podwyższania kosztów 1m³ płyt. W przypadku urządzenia mielącego wzrasta zużycie energii na rozwłóknianie (kWh/t włókien). Wyrażenie niższa jest ilość masy włóknistej, podczas gdy zużycie energii na tonę włókien wzrasta.

W celu odpowiedniego dopasowania do mniejszych wydajności referent radzi wyposażać duże defibratory w małe, efektywne tarcze mielące. W ten sposób zużycie energii na rozwłóknianie spada ze 100-130 kWh/t_{atro} na 90-120 kWh/t_{atro} przy zamianie tarczy 66" na tarczę 62". Ma to jeszcze jeden pozytywny efekt: poziom wibracji defibratora spada. Roll twierdzi, że im więcej miejsc jest na zewnątrz, tym spokojniej pracuje defibrator, co szczególnie daje się zauważyć przy dużych średnicach tarcz mielących. Im mniejsze są wibracje defibratora, tym mniejsze jest zużycie łożysk. Do tego polepsza się jeszcze jakość masy włóknistej. Wibracje przy nowych tarczach wynoszą 0,8 do 1,2 mm/s i wzrastają do 2-2,5 mm/s. Sygnał ostrzegawczy pojawia się przy 3 mm/s a przy automatycznym zatrzymaniu defibratora dochodzi przy wartościach większych aniżeli 6 mm/s.

Prof. E. Roffael przedstawił na końcu referat nieobecnego Craig Bartletta z Wlk. Brytanii. Technologia pod nazwą „Ohmic heating”, stosowana do podgrzewania produktów w technologii środków spożywczych polega na ogrzewaniu za pomocą prądu elektrycznego rozdrobionych i oczyszczonych płyt MDF przepływających przez rury, gdzie włókna służą jako opór elektryczny. PO tej obróbce włókna dostają się do rafinatora, gdzie zostają zmielone. Według autora referatu metoda ta jest w stosunku do obróbki płyt parą o wiele lepsza.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 2, str.65,66

Spotkanie przedstawicieli przemysłu sklejek z DG LP. 4.04.2013 Malinówka

4 kwietnia br. w Ośrodku Szkoleniowo Wypoczynkowym przy Nadleśnictwie Elk w Malinówce odbyło się zorganizowane z inicjatywy Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce robocze spotkanie poświęcone możliwości zwiększenia podaży surowca dla wciąż rozwijającego się sektora polskiej sklejk. Wzięli w nim udział prezesi i dyrektorzy

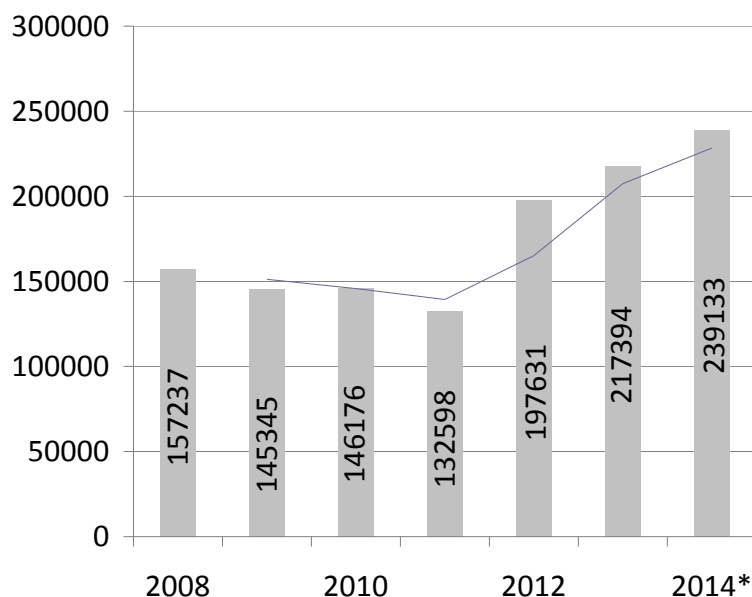
wszystkich fabryk sklejk i szerokie grono przedstawicieli dyrekcji Lasów Państwowych. W spotkaniu uczestniczył Dyrektor Generalny LP Adam Wasiak, Dyrektor Biura Marketingu Andrzej Ballaun, oraz Dyrektorzy wszystkich Dyrekcji Regionalnych LP lub ich przedstawiciele. Bezpośrednio poprzedziło je zwiedzenie fabryki sklejk Paged w Pisz. Gospodarzem spotkania ze strony SPPDwP był prezes Waldemar Czarnocki reprezentujący sklepkę Paged. Ze strony LP obradom przewodniczył Andrzej Ballaun. Trzeba podkreślić, że branża sklejk znakomicie przygotowała się do spotkania. Prezes Czarnocki przedstawił prezentację obrazującą potrzeby surowcowe polskich fabryk na tle wielkości produkcji sklejk w Europie i w Polsce w okresie ostatnich kilku lat. Przytoczono wielkości produkcji sklejk na podstawie raportów FEIC i danych z rocznych raportów własnych SPPDwP.

W formie prezentacji przedstawione zostały i przekazane leśnikom takie informacje jak:

- Zużycie drewna sklejkowego w Polsce w latach 2008-2012 z prognozą do 2014 roku, w rozbiórce na surowiec liściasty i iglasty,
- Zużycie drewna sklejkowego w Polsce w podziale na zakłady w latach 2006 – 2013,
- Prognoza zużycia drewna sklejkowego w Polsce w podziale na zakłady na lata 2013 i 2014,
- Zapotrzebowanie drewna sklejkowego na II półrocze 2013 roku na tle oferty Lasów Państwowych a także **możliwości pozyskania wg oceny przemysłu**.

Oferty Lasów Państwowych a **propozycje pozyskania** przedstawiono szczegółowo dla poszczególnych gatunków drewna – buk, sosna, olcha, brzoza na lata 2014 i 2015 z podziałem na poszczególne RDLP. Na podkreślenie zasługuje fakt, że propozycje nie przedstawiały „pobożnych życzeń” przemysłu, ale opracowano je na podstawie bardzo wyważonych sugestii zwiększenia pozyskania drewna klasy WO w stosunku do WB1 w tych RDLP, gdzie wskaźnik ten jest stosunkowo niski. Od wielu lat dla przykładu w RDLP Szczecin, Szczecinek, Białystok, Olsztyn wskaźnik pozyskania drewna poszczególnych gatunków WO w stosunku do WB1 osiąga wartości w granicach 60-100%, podczas gdy w pozostałych RDLP nie przekracza na ogół 30%. W czasie bardzo rzeczowej i konkretnej dyskusji dyrektorzy poszczególnych RDLP zadeklarowali możliwość zwiększenia podaży surowca dla fabryk sklejk w oparciu o lepszą jego manipulację. Wydaje się, że cel spotkania został osiągnięty i może on zaowocować zwiększeniem podaży surowca dla fabryk.

Produkcja sklejki w Polsce w latach 2008-2012 w m³



* Dane prognozowane

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FEIC

MAH

XLII walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce

Dnia 10 kwietnia 2013 r. w Elku odbyło się XLII walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Uczestników zebrania gościł prezes Sklejka Pisz Paged S.A., Waldemar Czarnocki. Dzień wcześniej uczestnicy mieli możliwość zwiedzania Zakładu Produkcji Sklejki w Elku.

Obradom walnego zebrania przewodniczył prezydent stowarzyszenia Marek Kasprzak. Program zebrania przewidywał dyskusję nad sprawozdaniem z działalności w roku 2012, dyskusję nad sprawozdaniem finansowym, ustanowienie kierunków działalności stowarzyszenia oraz uchwalenie budżetu na rok bieżący.

Podczas dyskusji nad sprawozdaniem finansowym oraz sprawozdaniem z działalności stowarzyszenia podkreślono, że podjęty na początku roku 2012 plan działań został zrealizowany a terminowe opłacanie składek członkowskich przyczyniło się do zamknięcia budżetu dodatnim wynikiem finansowym.

Członkowie Komisji Rewizyjnej po zapoznaniu się z przedłożonym materiałem sprawozdawczym wnioskowali o udzielenie absolutorium Zarządowi.

W związku z trwającymi od kilku lat negocjacjami z Lasami Państwowymi nad zmianą zasad sprzedaży drewna ważną sprawą w dyskusji była bieżąca sytuacja na rynku surowca drzewnego zakładów branży. Marek Kasprzak poinformował, że podjęte działania, choć jeszcze nie spowodowały znacznej poprawy zaopatrzenia można oczekiwać polepszenia sytuacji w kolejnych kwartałach 2013r. Podczas spotkania Waldemar Czarnocki przedstawił prezentację podczas której zaprezentował zapotrzebowanie na surowiec dla branży sklejkowej. Prezentacja ta została przedstawiona podczas spotkania przemysłu sklejkowego z Dyrekcją Generalną Lasów Państwowych w Malinówce, dn. 4 kwietnia br. W prezentacji zestawiono zapotrzebowanie z poziomem dostaw surowca drzewnego z Lasów Państwowych oraz z rynków zagranicznych.

Podczas zebrania Maria Antoni Hikiert omówił stan prac redaktorskich nad "Przewodnikiem po płytach drewnopochodnych" wydawanym przy współpracy z Forestor Communication. Pozycja ma w sposób kompleksowy przedstawić szeroko pojęte płyty drewnopochodne oraz służyć promocji polskiego przemysłu płytowego. Sekretarz przedstawił również zaawansowanie prac redakcyjnych nad książką odnośnie zastosowania płyt drewnopochodnych w budownictwie o oparciu o Eurokod 5. Obecnie pracom redakcyjnym prowadzi dr Ewa Kotwica, przy współpracy z doc. dr Władysławem Nożyńskim. Zakończenie prac redakcyjnych przewiduje się na koniec roku 2013.

Obecni reprezentanci przemysłu płytowego pokreślili konieczność podjęcia działań dotyczących emisji formaldehydu zarówno na etapie produkcji oraz z wyrobów gotowych oraz podkreślili konieczność dostosowania się przez polskie przedsiębiorstwa do wymogów UE.

W związku z obecnością nestorów sektora płytowego na obradach walnego zebrania Zarząd zaproponował nadanie tytułów Członek Honorowy SPPDwP trzem zasłużonym dla branży osobom. Otrzymali je: Tadeusz Olejnik, były dyrektor zjednoczenia producentów płyt drewnopochodnych i sklejek, Jan Kowalski, zasłużony dyrektor zakładów, m.in. w Orzechowie i w Grajewie oraz Jan Gwiazda, były emerytowany dyrektor Koniecpolskich Zakładów Płyt Pilśniowych. Podczas zebrania przyjęto rezygnację z członkostwa dwóch firm, HOMANIT KROSNO, HOMANIT KARLINO oraz przyjęto rezygnację 3 członków zwyczajnych.

A.F.

Szkolenie dla służb techniczno-inżynierskich w Fojutowie

W dniach 11-12 kwietnia 2013r. w Zajeździe Fojutowo odbyło się 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 poświęcone było wybranym aspektom produkcji tworzyw drzewnych.

Zajęcia szkoleniowe prowadzone były przez referentów z:

- Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
- Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu,
- Firmy Bastex, przedstawiciela Dr Wolman,
- Firmy Klingspor,
- Firmy Limab,
- Firmy Silekol Sp. z o.o.,
- Firmy Sezam, przedstawiciela Akzo-Nobel.

W trakcie dwudniowych zajęć poruszone zostały zagadnienia z zakresu:

- Wpływu czynników surowcowych i technologicznych na jakość włókien drzewnych,
- Dostępności i jakości surowca drzewnego,
- Ochrony płyt drewnopochodnych,
- Trendów w rozwoju klejów do drewna,
- Systemów pomiarowych w produkcji tworzyw drzewnych,
- Uszlachetniania powierzchni tworzyw drzewnych w technologiach nadruku,
- Źródeł emisji, sposobów ograniczania i metod oznaczania formaldehydu,
- Nowych systemów zaklejania surowca w przemyśle płytowym,
- Produkcji pasów bezkońcowych do szlifowania płyt drewnopochodnych,
- Obecności formaldehydu w żywicach aminowych,
- Systemów i produktów pomocniczych stosowanych przy pracach z systemami klejowymi, w przemyśle tworzyw drzewnych.

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

G.C.

Europejski Kongres Gospodarczy w Katowicach 13-15 maja br. Zrównoważona produkcja i konsumpcja drewna oraz wyrobów drewnopochodnych w Europie

Europejski Kongres Gospodarczy w Katowicach jest największą imprezą biznesową Europy Centralnej. W dniach 13-15 maja br. miała miejsce V już edycja EKG. Trzy kongresowe dni wypełniło blisko 100 sesji tematycznych oraz liczne wydarzenia towarzyszące – w jedenaście lokalizacjach. W debatach poruszono najważniejsze dla polskiej, europejskiej i światowej gospodarki tematy. Prowadzono je z udziałem około 700 panelistów dla blisko 6.000 gości. Była to ważna okazja do konfrontacji wizji polityków Unii Europejskiej z poglądami na poruszane tematy świata nauki i środowisk biznesowych. Kongres otworzył swoim wystąpieniem Janusz Piechociński, wicepremier i minister gospodarki RP. Podkreślił on, że z punktu widzenia budowy autorytetu państwa, kluczową rolę odgrywa dialog między polity-

kami i społeczeństwem a także między pracodawcami i pracownikami. Dialogu i otwartości wymaga też budowa wiarygodnej marki narodowej, czy też biznesowej. EKG stwarza właśnie ku temu najlepszą okazję.

Zrównoważonej produkcji i konsumpcji drewna oraz wyrobów drewnopochodnych w Europie poświęcono sesję, która odbyła się w Pałacu Goldsteinów w godzinach 9.00-11.00 w dniu 14 maja. Jej moderatorem był prof. dr hab. Władysław Strykowski dyrektor Instytutu Technologii Drewna w Poznaniu, Koordynator, Polskiej Platformy Technologicznej Sektora Leśno-Drzewnego. Tematyka sesji obejmowała szereg istotnych dla drzewiarzy problemów.

Tezy postawione do dyskusji brzmiały:

- Leśnictwo i przemysły oparte na drewnie liderami rozwoju gospodarczego i społecznego Europy i Polski,
- Zrównoważona produkcja i konsumpcja surowca drzewnego,
- Badania naukowe i innowacyjne w zaspokajaniu potrzeb dotyczących drewna i materiałów drzewnych,
- Leśnictwo i przemysły oparte na drewnie podstawowymi ogniwami „zielonej gospodarki”,
- Dyskusyjne problemy w zakresie wykorzystania surowców drzewnych,
- Prognozy i trendy rozwojowe w europejskim i krajowym sektorze leśno-drzewnym.

Do dyskusji zgłoszono wcześniej niżej wymienione w porządku alfabetycznym osoby, reprezentujące rząd, sektor nauki i polski przemysł drzewny: **Marek Adamowicz** – Dyrektor Biura, Ogólnopolska Izba Gospodarcza Producentów Mebli; **Nina Dobrzyńska** – Dyrektor, Departament Leśnictwa i Ochrony Przyrody, Ministerstwo Środowiska; **Katarzyna Godlewska** – Główny Specjalista, Stowarzyszenie Papierników Polskich; **Jacek Guliński** – Podsekretarz Stanu, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego RP; **Maria Antoni Hikiert** – Dyrektor, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych Sp. z o.o., Sekretarz SPPDwP; **Krzysztof Jodłowski** – Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Instytut Badawczy Leśnictwa; **Dariusz Kozera** – Prezes Zarządu, Stowarzyszenie Parkieciarzy Polskich; **Jerzy Majchrzak** – Dyrektor, Departament Innowacji i Przemysłu, Ministerstwo Gospodarki; **Robert Motała** – Prezes Zarządu, Stora Enso Timber Sp. z o.o.; **Andrzej Noskowiak** – Kierownik, Zakład Badania i Zastosowań Drewna; **Tadeusz Respondek** – Wiceprezes, Ogólnopolska Izba Gospodarcza Producentów Mebli, **Władysław Strykowski** – Dyrektor, Instytut Technologii Drewna, Koordynator, Polska Platforma Technologiczna Sektora Leśno-Drzewnego.

Reprezentując branżę płyt drewnopochodnych Maria Antoni Hikiert przedstawił w trakcie debaty krótką prezentację zatytułowaną „Prognozy i perspektywy rozwoju przemysłu płyt drewnopochodnych w kontekście zielonej, zrównoważonej gospodarki”.

Sesja poświęcona Zrównoważonej produkcji i konsumpcji drewna oraz wyrobów drewnopochodnych w Europie zawierała pakiet informacji o tym, jak ważnym dla naszej polskiej

gospodarki jest przemysł drzewny wraz z gospodarką leśną. W odróżnieniu od sesji poświęconych sektorowi drewna z lat poprzednich, w br. uczestniczyło w niej stosunkowo szerokie grono przedstawicieli ministerstw. Wielka szkoda, że zgromadziła ona niewielkie grono leśników i drzewiarzy. Została stracona kolejna szansa na uświadomienie całemu społeczeństwu roli jaką odgrywa drewno w polskiej gospodarce.

MAH

6 plenarne spotkanie członków CARB – Zatwierdzonych Europejskich Organów Certyfikujących Wyroby Drewnopochodne

W dniach 16 i 17 maja br. członkowie Europejskich Organów Certyfikujących Wyroby Drewnopochodne uczestniczyli w 6 plenarnym spotkaniu CETP (CARB – approved European Third Party Certifiers). Spotkanie odbyło się w Instytucie Technologii Drewna w Poznaniu.

Członkowie grupy CETPC zbierają się co roku w celu omówienia tematów związanych z wdrożeniem i realizacją postanowień rozporządzenia Kalifornijskiej Rady ds. Zasobów Powietrza (CARB) pn. „Środki Zaradcze Kontroli Toksycznego Powietrza do Redukcji Emisji Formaldehydu z Kompozytowych Produktów Drzewnych”.

Ponieważ rozporządzenie CARB ma znaczenie dla europejskich producentów płyt drewnopochodnych i ich klientów w spotkaniu uczestniczyło wielu przedstawicieli przemysłu.

Podczas spotkania przyjęto Entwicklungs-und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH) z Niemiec na członka CETPC. Przedstawiono stan prac nad międzylaboratoryjnymi badaniami porównawczymi, które są wykonywane pomiędzy wszystkimi laboratoriami CETPC, oraz nad zmianą statusu. Poinformowano o przyszłych działaniach CETPC. Podczas spotkania miała miejsce telekonferencja na której Lynn Baker przedstawił sytuację, jaka istnieje w USA w zakresie regulacji CARB.

A.F.

Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

Drewno jako surowiec konstrukcyjny do budowy elektrowni wiatrowych

Na początku października 2012r , w pobliżu Hanoweru, zamontowano na drewnianej konstrukcji o wysokości 100m śmigła wiatraka, który ma dostarczać prąd do około 1000 mieszkań.

Przed 150 laty pracowało w Niemczech ponad 25 000 wiatraków, zbudowanych przede wszystkim z drewna. Służyły one jako młyny do mielenia zboża, albo jako urządzenia do pompowania wody.

Ostatnio okazało się, że stalowe konstrukcje o dużych wymiarach napotykają na granice ich statycznych obciążeń oraz trudności w transporcie, nie mówiąc już o zjawiskach korozji. Drewno jako surowiec przekonało banki, które w 2009 roku umożliwiły rozpoczęcie prac konstrukcyjnych. Koszty produkcji w stosunku do konstrukcji stalowych okazały się znacznie niższe. Na wieżę zużyto 400m³ drewna, które w przeciągu 10 dni, za pomocą dźwigu o wysokości 140m zostało zmontowane. Przedsiębiorstwo opracowuje obecnie wieżę o wysokości 140m.



Rys.1. Widok wieży wiatrowej o wysokości 100m wykonanej z drewna

W przeciwieństwie do konstrukcji stalowych, które przy transporcie napotykały na duże trudności, przewożenie surowca drzewnego odbywa się bez przeszkód. Poza tym ma się tu do czynienia ze znacznie korzystniejszym bilansem CO₂ co ma dla przyszłości duże znaczenie. W przypadku wysokości 100m należy się też liczyć z odchyleniami wieży do 1,4m. Projekt wież drewnianych został wszechstronnie opatentowany.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 1, str.17

Międzynarodowe Targi Budownictwa BUDMA 2013

W dniach 29 stycznia – 1 lutego 2013r. w Poznaniu gościli reprezentanci branży budowlanej. Podczas tegorocznej edycji Targów Budownictwa BUDMA 2013 zaprezentowało się ponad 1000 wystawców, z czego aż 1/3 stanowiły firmy zagraniczne z 35 państw z całego świata. Tegoroczna edycja dedykowana była czterem grupom docelowym: architektom, handlowcom, deweloperom oraz wykonawcom. W tym samym czasie odbyły się również trzy wydarzenia ściśle powiązane z branżą budowlaną: Targi Maszyn, Narzędzi i Komponentów do Produkcji Okien, Drzwi, Bram i Fasad WinDoor-tech, CBS – Sport Rekreacja Wellness & SPA oraz Targi Branży Szklarskiej GLASS. Łącznie te 4 ekspozycje zajmowały

niemal cały teren targowy w postaci 60 000 m². Targi odbyły się pod Honorowym Patronatem Ministra Gospodarki, Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej oraz Izby Architektów RP.

Szeroka akcja promocyjna oraz współpraca pomiędzy Międzynarodowymi Targami Poznańskimi a partnerami branżowymi i mediami przyczyniła się do odwiedzenia wystawy przez ponad 53 000 zwiedzających. Podczas wielu wydarzeń targowych zapewniono zwiedzającym wiele atrakcji i ciekawych wydarzeń towarzyszących. Do najważniejszych można zaliczyć: Forum Architektury – cykl wydarzeń dedykowanych architektom, zrealizowany przy współpracy z Izbą Architektów RP, BudShow – zwiedzający mieli możliwość obejrzenia ekspozycji przekroju domu autonomicznego, energooszczędnego, Strefa Testów – ekspozycja możliwości sprzętu i materiałów budowlanych, Fabryka Okien na Żywo – pełnowymiarowy, zaawansowany park maszyn produkujący okna PCV w czasie rzeczywistym, z użyciem najlepszych komponentów w ramach targów WinDoor-tech.

W 2014 roku targi BUDMA odbędą się w nowym terminie i pod nową nazwą, tj. 11-14 marca, pn. Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury BUDMA. Hasło przewodnie przyszłorocznej edycji: Inspiracje, Budowa, Remont, podkreślając w szczególności sposób najważniejsze „etapy” tworzenia otaczającej nas architektury, ale także dążenia do podnoszenia standardów i wdrażania najnowszych technologii w budownictwie.

A.F.

Źródło: Informacja prasowa, www.budma.mtp, 7.02.2013r.

Międzynarodowe Targi Maszyn i Narzędzi dla Przemysłu Drzewnego i Meblarskiego DREMA 2013

Jedne z największych i najważniejszych imprez targowych poświęconych obróbce drewna w Europie – DREMA 2013 oraz towarzyszące jej Międzynarodowe Targi Komponentów do Produkcji Mebli FURNICA odbyły się w dniach 16-19 kwietnia br. w Poznaniu.

Blisko 21 tysięcy profesjonalnych zwiedzających, 525 wystawców, na terenie 7 pawilonów wystawienniczych o powierzchni ekspozycyjnej ponad 23 000 m². Linie technologiczne i maszyny w ruchu. Ponad 10 wydarzeń specjalnych, z czego prawie wszystkie całodniowe. 2 pełnozakresowe fabryki mebli na terenie ekspozycji, ponad 200 tirów ze sprzętem i maszynami... tak w skrócie podsumować można targi Drema i Furnica 2013.

Przez cztery dni targowe nie zabrakło również wielu ciekawych prelekcji, które odbywały się w Strefie Wiedzy ulokowanej na wystawie Urok Detalu. Były to między innymi wykłady na temat aktualnych tendencji i wzornictwa czy ciekawe wystąpienie organizowane przez Ogólnopolską Izbę Gospodarczą Producentów Mebli oraz Business Centre Club pt.: „Liderzy zmian sektora meblarskiego. Spotkanie branżowe przedsiębiorców kreujących zmiany w branży”.

W ostatnim dniu targów Wydawnictwo Inwestor przeprowadziło finał Mistrzostw Polski we Wbijaniu Gwoździ oraz wręczyło nagrody w konkursie „Wyczarowane z Drewna”. Warto

podkreślić, że w tym roku uczeń Technikum Drzewnego w Garbatce-Letnisku Krzysztof Rogulski wyczarował z drewna motocykl typu ścigacz.

Targi DREMA i FURNICA potwierdziły po raz kolejny swoją przynależność do największych wystaw w Europie Środkowo-Wschodniej, a biorąc pod uwagę fakt, iż Polska jest czwartym na świecie eksporterem mebli – targi te mają jeszcze szerokie możliwości rozwoju. Kolejna edycja Targów odbędzie się w zmienionym terminie: w dniach 16-19 września 2014 roku.

A.F.

Źródło: Informacja prasowa, www.drema.pl, 26.04.2013

Enzymy utwardzają lakiery na bazie żywic alkilowych

Austriackie centrum kompetencyjne „Acib” razem z firmą „Cytec” pracują nad zamianą metali ciężkich przez naturalne enzymy. Najczęściej stosowane są żywice alkilowe. Tylko w Europie produkuje się ich 700 000t. Zwykle w tych lakierach proces wysychania przyspieszają związki metaliczne na bazie kobaltu. Wcześniej stosowano tu ołów, obecnie zabroniony.

Niedawno stwierdzono, że potencjalnie kobalt może powodować raka. W związku z tym przemysł produkujący lakiery myśli o zamianie tego pierwiastka. Nowa norma EU przewiduje, że po roku 2013 zawartość kobaltu w lakierach nie może być większa niż 10ppm. Obecnie stosuje się utwardzanie lakierów zawierających 200ppm kobaltu, a więc 20-krotnie więcej.

Firma „Cytec” z Grazu i Werndorfu wspólnie z Austrian Centre of Industrial Biotechnology (Acib) wynalazła rozwiązanie. Wspólnie zamieniono kobalt przez enzymy, które jako biokatalizatory utwardzą lakier. Prof. Georg Gübitz, specjalista od enzymów powiedział, że idea narodziła się w 2009 roku. Zastosowany enzym pochodzi z grzyba *Trametes hirsuta*. Wiedzieliśmy, że grzyb ten zawiera enzym, którego szukamy. Enzym, który nazywa się Laccase jest w stanie łączyć molekuły kwasów tłuszczowych w lakierze za pomocą tlenu z powietrza. W ten sposób lakier utwardza się i kobalt może zostać zamieniony.

Partnerstwo obu wyżej wymienionych firm doprowadziło nie tylko do wyprodukowania bezpiecznego lakieru, lecz także do opracowania nowej metody pomiaru procesu utwardzania, opartej na zmniejszaniu zawartości tlenu w powłoce lakierowej. Zawartość wolnego tlenu w lakierze spada podczas utwardzania, ponieważ enzym wykorzystuje go do wiązania molekuł lakieru. W ten sposób po raz pierwszy możliwa się stała precyzyjna obserwacja utwardzania.

Sposób został skierowany do opatentowania. Budżet projektu wyniósł ok. 1 mln euro. Wprowadzenie na rynek biolakieru jest planowane na 2014 rok.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2012, Nr 12, str.293

Makulatura zastępuje drewno

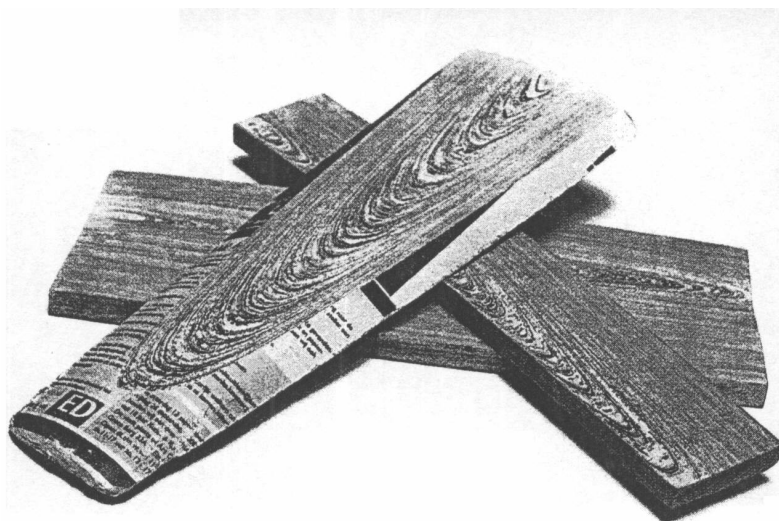
Holenderska projektantka Mieke Meijer, absolwentka Akademii Projektowej w Eindhoven wpadła na pomysł, aby zużyte gazety przerobić na sztuczne drewno.

Rezultat okazał się fantastyczny. Sklejone gazety można było obrabiać jak drewno: można je było piłować, frezować i poddawać dowolnej obróbce.

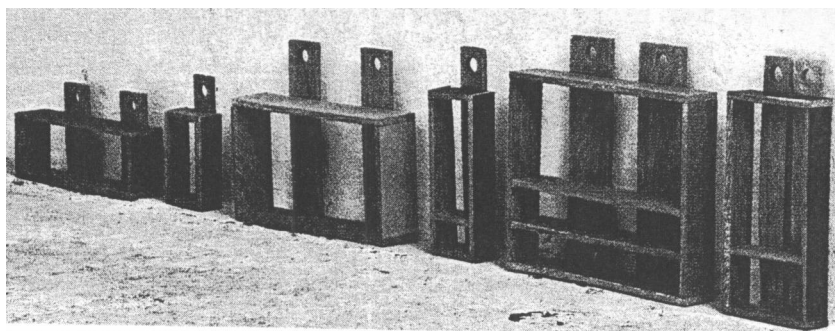
Amike Branderhorst wspólnie z Arjan`em van Raadshooven założyli biuro projektowe, w którym wspólnie z Meijer oraz z zaproszonymi projektantami rozpoczęli opracowywanie różnych wyrobów.

W wyniku wielu prób wytworzono klej, którego skład pozostaje tajemnicą. Skonstruowano również specjalną maszynę do produkowania wyrobów.

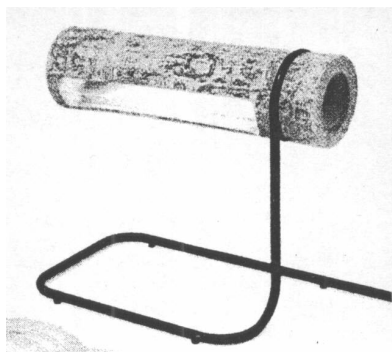
W wyniku prac zaprojektowano i wyprodukowano wiele przedmiotów powszechnego użytku. Niektóre z nich pokazane są na załączonych ilustracjach.



Rys.1. "Newspaper Wood" – sztuczne drewno wytworzone z gazet



Rys.2. Regały zaprojektowane przez Nathan`a Wierink`a i Tineke Beunders



Rys.3. Lampa elektryczna zaprojektowana przez Christiana Kocx i Vij5

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 10, str.

Przemysł Drzewny Research& Development

Od stycznia br. na rynku wydawniczym prasy specjalistycznej ukazuje się "Przemysł Drzewny. Research & Development", wydawany we współpracy Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa oraz Forestor Communication. Funkcję redaktora naczelnego objęła dr Małgorzata Wnorowska, właściciel Forestor Communication, mająca wieloletnie doświadczenie w redagowaniu prasy branżowej dla przemysłu drzewnego i meblarskiego.

Dzięki nawiązaniu porozumienia o współpracy tytuł "Przemysł Drzewny" – najstarsze czasopismo, ukazujące się na rynku od ponad 60 lat – zyskało nie tylko nowoczesną szatę graficzną, ale przede wszystkim nową formułę merytoryczną. Kwartalnik Przemysł Drzewny (wcześniej wydawany jako miesięcznik) zyskał podtytuł "Research&Development". Wśród autorów artykułów i felietonów nie brakuje menadżerowie przedsiębiorstw drzewnych z kraju i zagranicy (Robert Motała, Stora Enso; Andrzej Zientarski, IKEA; Stephen King, SCA Tim-

ber), reprezentantów resortu środowiska (Janusz Zaleski, Tomasz Kowalczewski) czy Lasów Państwowych (Andrzej Ballaun). Dzięki temu "Przemysł Drzewny. Research&Development" stał się forum wymiany doświadczeń i opinii oraz ważną platformą łączącą dwa sektory: leśny i drzewny.

Silną stroną tej pozycji wydawniczej są analizy i raporty dotyczące wyników poszczególnych branż oraz prognozy. W każdym wydaniu pojawiają się również liczne informacje na temat realizowanych i planowanych inwestycji. W numerze 1/2013 godna polecenia jest lektura artykułu "Fabryki płyt drewnopochodnych migrują na Wschód" o zrealizowanych od 2011 r. i planowanych do roku 2015 budowach i modernizacjach zakładów płyt drewnopochodnych w Europie Wschodniej i Azji.

W numerze 2/2013 pojawił się z kolei ciekawy tekst "Paged zwiększa produkcję sklejk" oraz o uruchomieniu centrum B+R firmy Swedspan.

W numerze 3, który ukaże się w lipcu pojawi się natomiast raport na temat produkcji i przerobu drewna w największych tartakach w Polsce w 2012 r. a także raport Andrzeja Ballauna i Sylwestra Spały podsumowujący wszystkie etapy sprzedaży drewna w Lasach Państwowych pod względem sprzedaży wolumenu oraz uzyskanych cen.

W trzecim numerze pojawią się również artykuły dotyczące branży płyt drewnopochodnych m.in. na temat inwestycji Pfleiderer w Wieruszowie oraz felieton Andrzeja Zientarskiego, project managera IKEA na temat atrakcyjności inwestycyjnej Polski w aspekcie przemysłu drzewnego.

Małgorzata Wnorowska

Nowe płyty z firmy „Resysta International GmbH”

Firma Resysta zaprezentowała po raz pierwszy wyroby wytworzone w prasach płaskich. Płyty te oferowane są o grubości do 50mm, szerokości ponad dwa metry i o różnej długości. Dotychczas materiał ten produkowany był wyłącznie metodą ekstruzyjną. Obecnie udało się opanować technologię w prasach płaskich. Technologia ta umożliwia wytwarzanie również wielkoformatowych i bardzo cienkich płyt głównie z łusek ryżowych. Płyty takie służą jako wykładziny w pomieszczeniach wilgotnych. Można je również stosować w meblarstwie, jako wykładziny w pomieszczeniach, czy też jako elementy fasadowe. W postaci płyt wyrób ten jako wodoodporny może służyć jako zamiennik sklejki oraz może być stosowany jako materiał szalunkowy przy betonowaniu. Płyty te czynią realizację lekkich budynków o wiele prostszą i bardziej efektywną, ponieważ gęstość ich kształtuje się na poziomie 50% gęstości aluminium. Oprócz płyt składających się z jednego materiału możliwe jest również łączenie ich z włóknami szklanymi, runem owczym, tworzywami spienionymi itp.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, nr 7, str.

Kronospan kupił rosyjską fabrykę płyt drewnopochodnych

Grupa Kronospan wzmocniła swoją pozycję na rynku rosyjskim. W kwietniu koncern kupił spółkę AO Elektrogorskmebel, zajmującą się wytwarzaniem płyt wiórowych i produkcją mebli.

Elektrogorskmebel posiada zakład produkcyjny zlokalizowany ok. 80 km od Moskwy. W ofercie spółki znajdują się płyty wiórowe surowe, okleinowane oraz meble kuchenne.

A.F.

Źródło: www.drewno.pl

Ochrona przeciwogniowa w budownictwie drewnianym

W dniach 19-22 listopada 2012r odbyła się w Wiedniu konferencja pod nazwą „Ochrona przed pożarami w budownictwie drewnianym”. Zagadnienie to staje się coraz ważniejsze ze względu na to, że Austriacki Instytut Budownictwa dopuszcza do wznoszenia budynków drewnianych trój- , lub czteropiętrowych. Uczestnicy konferencji przybyli w większości z zakładów drzewnych i byli przekonani, że przed budownictwem drewnianym otwierają się dobre perspektywy rozwoju. Wśród zebranych byli również przedstawiciele przemysłu sklejkowego. Chodziło tu o nowe wiadomości dotyczące pomiarów oraz o wiedzę na temat wielokondygnacyjnych budynków drewnianych zawierających elementy nośne, składające się z desek połączonych ze sklejką.

Dr Wilhelm Luggin mówił o pomiarach cieplnych w konstrukcjach drewnianych. Zasygnalizował on zebranym, że drewno jako materiał konstrukcyjny było bardzo intensywnie badane ze względu na palność i że obecnie wiedza w tej dziedzinie jest na wysokim poziomie. Naprężenia i pomiary podczas palenia się drewna są uregulowane na poziomie europejskim przez tzw. Eurocody. Istnieje wiele sposobów umożliwiających podczas pożaru dokładne pomiary, bliskie rzeczywistości. Ostatnio opracowano w Austrii istotne parametry pomiarowe w przypadku pożarów. Jeżeli chodzi o właściwości materiałów w czasie pożaru, to istnieje tu duża wiedza opracowana przez Uniwersytet Boku z Wiednia, Uniwersytet w Innsbrucku, Techniczny Uniwersytet w Monachium, przez Zvolen i przez Holzforschung Austria.

W dalszym ciągu obrad Frank Peter z firmy Brand Rat ZT GmbH z Wiednia omówił sposoby ochrony przeciwpożarowej. Wydało mu się rzeczą ważną, że te i odpowiednie metody obliczeń muszą być łatwo dostępne i zdecydowane. Metody obliczeń inżynierskich nie mogą być rozpatrywane przed koncepcjami ochrony przeciwpożarowej, ponieważ koncepcje te muszą brać pod uwagę np. sposób korzystania z budynku itp. Należy znaleźć odpowiednie sposoby ochrony przeciwpożarowej. Byłoby rzeczą pożądaną, aby w Austrii, podobnie, jak w Niemczech, istniała odpowiednia centrala, która zajmowała by się kompleksowym badaniem ochrony przeciwpożarowej. Referent w dalszym ciągu wskazał na niemieckie

przepisy „VdS-Richtlinien”, które często wymagane są przez ubezpieczycieli. Z drugiej strony Amerykanie wymagają stosowania obowiązujących tam przepisów.

W dalszym ciągu Konferencji Gerhard Leibetseder z Linzu omówił przykład otwartej niedawno w Dornbirn wieży pod nazwą „Life Cycle Tower” pod kątem ewentualnego powstania tam pożaru. Według niego drewno nie może być wszędzie stosowane również ze względu na możliwość łatwego wzniesienia ognia.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 1, str.16.

Szczecinecki Klaster Meblowy (SKM)

Dzięki wielomiesięcznym wysiłkom Spółek Kronospan, związanym z utworzeniem Szczecineckiego Klastra Meblowego, pierwsza firma rozpocznie działalność. Do stowarzyszenia swój akces zgłosiła firma STOL-TAP. Uroczyste otwarcie pierwszej hali produkcyjnej przy ul. Waryńskiego 1 nastąpiło 7 maja w obecności władz powiatu i miasta.

Obecni byli także przedstawiciele Policji, Komendy Powiatowej Straży Pożarnej oraz Powiatowego Urzędu Pracy. Otwarcie inwestycji pobłogosławił o. Proboszcz A. Sojka z Parafii pod Wezwaniem Ducha Świętego.

Firma STOL-TAP zajmuje się formatowaniem płyt pod dalszą produkcję mebli. W nowo otwieranej hali właściciel zamierza docelowo zatrudnić 25 osób. Zgodnie z wcześniejszymi deklaracjami inwestora, poszukiwania pracowników odbywały się na rynku lokalnym. Firma STOL-TAP działa od 1996 roku, zatrudnia 90 osób. Firma sprawdziła się jako bardzo wiarygodny partner w biznesie zarówno pod względem jakości wykonania jak i terminowość.

Stowarzyszenie, działające w ramach SKM, będzie miało charakter otwarty. Nowi inwestorzy: producenci mebli, firmy z otoczenia biznesu, instytucje zaufania publicznego oraz jednostki naukowo - badawcze będą mogły zgłaszać swój akces do SKM. Włączenie kolejnych podmiotów będzie się odbywać po uprzednim pozytywnym zaopiniowaniu przez funkcjonujących już w ramach klastra uczestników.

Priorytet w uczestniczeniu w przedsięwzięciu będą miały firmy ze Szczecinka lub te, które zdecydują się na inwestycje na terenie miasta, w związku z realizacją projektu. Aktualnie wyselekcjonowano 6 firm, które zainicjują działanie klastra. Kronospan prowadzi także rozmowy z jednostkami otoczenia biznesu, które wspierałyby rozwój powiązania kooperacyjnego. Są to instytuty naukowo - badawcze, uczelnie wyższe, instytucje zaufania publicznego, jak na przykład Słupska Specjalna Strefa Ekonomiczna.

Ambicją Kronospan i innych firm, uczestniczących w SKM jest osiągnięcie docelowo statusu Klastra Regionalnego lub Krajowego Klastra Kluczowego. Pozwoliłoby to na pozyskanie poważnego dofinansowania z programów unijnych oraz przede wszystkim - na jeszcze większy wzrost roli Szczecineckiego Klastra Meblowego, a więc i Szczecinka na polskiej mapie producentów mebli.

Kronospan aktywnie wspiera rozwój branży produkcji mebli zarówno poprzez bardzo wysokiej jakości ofertę produktową, jak i dzięki aktywnym działaniom na rzecz inicjatywy, wspierającej specjalizację i rozwój Szczecinka oraz województwa zachodniopomorskiego, jaką jest utworzenie SKM.

Czym jest klaster?

Klaster to grupa wzajemnie powiązanych przedsiębiorstw, wyspecjalizowanych dostawców, jednostek usługowych, firm działających w pokrewnych branżach oraz związanych z nimi instytucji (uczelni, jednostek badawczych, stowarzyszeń branżowych itp.), konkurujących lub współpracujących ze sobą. Klaster łączy elastyczność małych firm z innowacyjnością i globalną skalą działania dużych przedsiębiorstw. Klastry powstają prawie we wszystkich sektorach gospodarczych w wielu krajach. Wzmagają innowacyjność, aktywizują eksport oraz przyciągają inwestycje zagraniczne.

Przypomnijmy, że gdyby nie opóźnienia, spowodowane zdaniem inwestora szkodliwymi działaniami SIS Terra, produkcja formatek zostałaaby rozpoczęta kilka miesięcy temu. Ekolo-dzy po wydaniu pozwolenia na budowę hal produkcyjno-magazynowych wszczęli postępowanie, dotyczące zbadania zgodności z prawem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji. Sprawa fabryki mebli stała w miejscu, zaś po wielu miesiącach jałowej dla Kronospan pracy administracyjnej, jaką musiała włożyć w postępowanie, Samorządowe Kolegium Odwoławcze stwierdziło brak jakichkolwiek przesłanek do stwierdzenia nieważności wydanych decyzji.

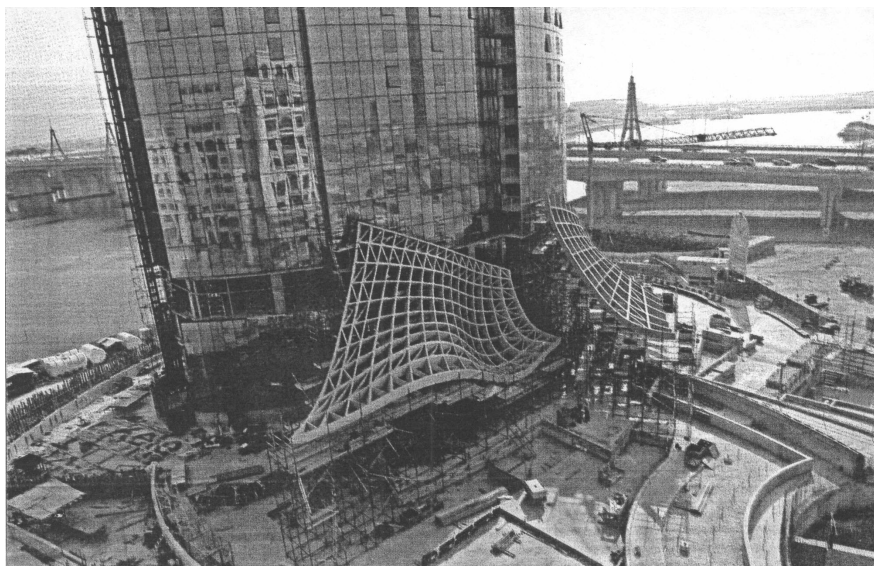
A.F.

Źródło: www.szczecinek.kronospan.pl

Najnowsze osiągnięcia w zakresie klejonych konstrukcji drewnianych

Wydział Konstrukcji Drewnianych i Instytut Tworzyw Drzewnych Uniwersytetu w Stuttgarcie zorganizowały po raz drugi symposium w dniach 8 i 9 listopada 2012r dotyczące zagadnień klejenia konstrukcji drewnianych.

W załączeniu do niniejszej informacji przedstawiamy czytelnikom Biuletynu fotografię, ilustrującą drewniane zadaszenia przed wejściem do najwyższego budynku w Dubai, nazwanego „D1 Tower”.



Fot.1. Konstrukcje drewniane przedstawiające zadaszenie przed wejściem do budynku „D1Tower”

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 1, str.13

EBOR rozważa przyznanie nowych kredytów na inwestycje Kronospanu

Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju rozważa przyznanie kredytów dla koncernu Kronospan na inwestycje realizowane na Białorusi i w Rosji. Łączna wartość pożyczek może wynieść 190 mln euro.

Na Białorusi Kronospan planuje wybudować fabrykę płyt OSB o rocznej zdolności wytwórczej rzędu 500 tys. m³. Powołana w tym celu spółka Kronospan OSB FLLC (w której Holding Kronospan posiada 99% udziałów) ubiega się o kredyt w wysokości 100 mln euro.

EBOR rozważa przyznanie kredytu w dwóch transzach – pierwszej w wysokości 65 mln euro, która przeznaczona ma być na realizację fabryki o wydajności 300 tys. m³ płyt OSB oraz drugiej (35 mln euro), która udzielona miałaby zostać w późniejszym terminie i wykorzystana do rozbudowy zdolności zakładu o kolejne 200 tys. m³. Łączny koszt projektu, który realizowany będzie w obwodzie mohylewskim na terenie Mohylewskiej Wolnej Strefy Ekonomicznej, skalkulowany został na 200 mln euro. Nowy zakład będzie pierwszą fabryką OSB na Białorusi. Jednym z głównych rynków eksportowych ma być Ukraina, która również nie posiada wytwórcy tego typu płyt.

Nowy zakład będzie zużywał do produkcji ok. 1,1 mln m³ drewna okrągłego. Głównym dostawcą, na mocy umowy inwestycyjnej z białoruskim rządem, mają być lasy państwowe.

Według informacji EBOR, obecnie na Białorusi pozyskiwane jest tylko 70% z rocznego etatu pozyskania wynoszącego 9,5 mln m³.

W minionych latach koncern Kronospan uzyskał z EBOR m.in. kredyt inwestycyjny dla białoruskiej spółki zależnej Kronospan FLLC w wysokości 50 mln euro na budowę fabryki płyt wiórowych w Smorgoni (obwód grodzieński) o zdolności produkcyjnej rzędu 400 tys. m³ rocznie.

Drugim projektem Kronospanu, którego współfinansowanie aktualnie rozważa EBOR jest budowa fabryki płyt wiórowych w Shaksha na terenie Baszkirii (Republika Baszkortostanu) w Rosji. Inwestycję realizowaną przez spółkę Kronospan Bashkortostan LLC (w 100% zależną od Holdingu Kronospan) wyceniono na 180 mln euro, z czego połowa – 90 mln euro ma pochodzić z pożyczki udzielonej przez EBOR.

Rosyjska fabryka ma posiadać zdolność produkcyjną rzędu 500 tys. m³ płyt wiórowych z czego część ma być poddana dalszej obróbce – laminowaniu. Rocznie zakład ma opuszczać 15 mln m² płyt melaminowanych.

Surowiec dla fabryki w Shaksha, 1 mln m³ drewna okrągłego, będzie pochodzić z najbliższych okolic (promień 100km). Zdaniem inwestora nie powinno być z tym problemu, gdyż w Baszkirii pozyskiwane jest obecnie ok. 36% rocznego etatu pozyskania drewna, którego limit ustalono na 9 mln m³.

A.F.

Źródło: www.drewno.pl

Pięciopiętrowy dom wykonany całkowicie z drewna

13 grudnia 2012r zaprezentowano prasie i publiczności eksperymentalną budowę pięciopiętrowego domu mieszkalnego, który ma być ukończony w marcu 2013r i ma zawierać osiem mieszkań o powierzchni od 70 do 190m². Dom uchodzić będzie jako najbardziej nowoczesna budowla, ponieważ zrezygnowano tu nie tylko ze stosowania klejów, ale wyeliminowano całkowicie wszelkie szkodliwe substancje. Dom zawiera tylko windę i betonową klatkę schodową. Ściany zewnętrzne o grubości 32cm składają się wyłącznie z desek, połączonych za pomocą kołków bukowych i z umieszczonych wewnątrz płyt pilśniowych porowatych o grubości 3cm. Z zewnątrz położone są dodatkowo płyty porowate a na nich spoczywa oszalowanie z drewna modrzewiowego. Wnętrze domu podzielone jest za pomocą płyt gipsowo-kartonowych. Według opinii autorów projektu dom osiągać będzie wskaźniki zbliżone do tych, jakie występują w budynkach pasywnych. W odróżnieniu jednak od tych ostatnich, które są całkowicie zamknięte, zużycie energii będzie tu porównywalne, lub nawet mniejsze. Bezpieczeństwo pożarowe jest tu trzy do pięciokrotnie mniejsze aniżeli w normalnym budownictwie betonowym. Dalsze projekty przewidują rezygnację z wewnętrznej konstrukcji klatki schodowej i windy, wykonanych w niniejszym projekcie z betonu.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, nr 1, str.11

Płyty cementowo-wiórowe otrzymały nazwę „Niebieskiego Anioła” (Blauer Engel)

Płyty cementowo-wiórowe „Heraklith” firmy „Knauf Insulation” zostały wyróżnione prestiżową nazwą „Niebieskiego Anioła”, która podkreśliła zalety naturalnych rozwiązań izolacyjnych, mających ponad 100-letnią tradycję.

W skład surowcowy płyt wchodzi: woda, drewno, magnezyt, lub cement. Poza tym istotne znaczenie mają krótkie drogi transportu tych składników i stałe ich dostawy. Wiadomo, że płyty te są wyrobami o bardzo dobrych właściwościach, do których zaliczyć można ognioodporność, dobre właściwości izolacyjne oraz dźwiękoszczelność.

W.O.

Wg Holz- Zentralblatt 2013, Nr 1, str.29

Płyty z kory i termoplastów

W artykule, którego autorami są: B. D. Rudenko, S. M. Płotnikow (Sybirski Uniwersytet Techniczny w Krasnojarsku) oraz Peter Niemz (ETH Zürich) opisana została od strony technologicznej i matematycznej produkcja płyt składających się z rozdrobnionej kory sosnowej i polietylenu.

We wstępnej części artykułu autorzy stwierdzają, że potencjał rynkowy na tego typu płyty zarówno ze strony przemysłu meblarskiego, jak i budownictwa jest coraz większy. W porównaniu z tworzywami WPC występują tu zarówno podobieństwa, jak i różnice.

Produkcja tych tworzyw jest związana z takimi procesami, jak uplastycznienie i sklejanie się składników. Przy tym różne właściwości materiałów, jak wytrzymałość, czy zachowanie się w wysokich temperaturach muszą być brane pod uwagę. Ze względu na wyraźne różniące się właściwości składników mogą podczas prasowania zachodzić uszkodzenia cząstek kory, co może wpływać na jakość gotowego wyrobu. W związku z tym opracowany został następujący sposób postępowania: zastosowano 50-80% kory i 20-50% odpadów termoplastycznych. Technologia produkcji płyt była następująca: Powietrzno sucha kora sosnowa o wilgotności 12% została rozdrobniona w młynku, po czym przesiano ją przez sito o oczkach wielkości 2mm. Gęstość tego materiału wyniosła $0,3\text{g/cm}^3$. Polietylen o grubości 0,1mm został pokrojony na cząstki o długości 30mm i szerokości 3mm. Następnie korę z polietylenem wymieszano przez 5 min i uformowano z tej mieszaniny kobierzec, który prasowano w prasie do grubości 15-20mm przy temperaturze 150°C i ciśnieniu do 2,5 MPa. Podczas prasowania polietylen stopił się i połączył się z cząstkami kory. Po ochłodzeniu otrzymano wyrób, w którym kora została trwale połączona z tworzywem.

W dalszym ciągu artykułu przedstawiony został cały szereg wzorów opisujących zachowanie się nasypu podczas prasowania, kinetykę utwardzania oraz projekt modelu matematycznego.

W podsumowaniu artykułu, w oparciu o prawidłowości przenoszenia energii opracowano model utwardzania mieszaniny drewna i plastyku. W modelu przebiegu prasowania obliczono stopień utwardzania i rozkład temperatury na grubości płyty. Określono też kryterium optymalizacji przebiegu prasowania.

Tab.1.Mechaniczne właściwości płyt z kory zaklejanych odpadami termoplastycznymi

PE/kora	Gęstość	Wytrzymałość na zginanie	Nasiąkliwość	Wytrzymałość na rozciąganie poprzeczne
%	g/cm ³	MPa	%	σ
80/20	0.96	41	0,1	16
70/30	0,96	35	0,5	10
60/40	0,96	25	1,0	5
50/50	0,96	20	2,0	3

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 2, str.68,70

Płyty izolacyjne wytwarzane metodą suchą

Firma Steico wypuściła na rynek nowy rodzaj płyt porowatych. Podczas gdy znane na rynku płyty porowate produkowane metodą moką („Steico universal”, „Steico special”) wyróżniają się dobrą izolacyjnością dźwiękową i dobrą ochroną cieplną, nowe produkty wytwarzane metodą suchą mają dobre właściwości izolacyjne ($\lambda=0,043$ lub $0,041\text{W/mk}$) są lekkie i stabilne.

Nowe płyty noszące nazwę „Steico universal dry” produkowane są w grubościach od 35 do 160mm. Gęstość płyt wynosi 180 kg/m^3 .

Producent rozszerzył program produkcji na płyty nazwane „Steico special dry”, które będą stosowane od strony zewnętrznej ścian budynku i będą się charakteryzowały przewodnictwem cieplnym $\lambda=0,041\text{W/mk}$. Płyty te są produkowane w grubościach do 200mm ale na zamówienie mogą być wytwarzane do grubości 300mm. Gęstość tych płyt wynosi 140kg/m^3 .

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 7, str.

Tworzywa drzewne zamieniają konstrukcje stalowe w budownictwie

Plany Ralfa Pollmeiera nakierowane na wytwarzanie nowego materiału konstrukcyjnego przybierają konkretne formy. W miejscowości Creuzburg (Thuringen) od jesieni bieżącego roku ma ruszyć produkcja klejonych elementów konstrukcyjnych z forniru bukowego. Mon-

taż maszyn planowany jest na marzec i kwiecień a uruchomienie zakładu przewidziane jest na wrzesień, lub październik.

Zanim doszło do projektowania zakładu firma przeprowadziła cały szereg badań i analiz w Monachium, Dreźnie i Karlsruhe. Chodziło tu o badania mechaniczne, o dobór kleju, wartości emisji i inne badania warunkujące dopuszczenie wyrobu na rynek.

Według pomysłu Ralfa Pollmeiera produkcja bukowego drewna warstwowego może zastąpić w pewnym stopniu wytwarzanie belek stalowych. Takie elementy będą miały elegancki wygląd, pozbawiony sęków, jak to ma miejsce przy surowcu iglastym. Drewno bukowe daje się powierzchniowo łatwiej obrabiać i również łatwiej daje się wykańczać.

Lepiej dają się też sprzedawać materiały o wyższych wytrzymałościach zwłaszcza, że rynek nie jest tu tak zapelniony, jak w przypadku materiałów z drewna iglastego.

Pollmeier twierdzi, że ponieważ jego produkt będzie miał większą wytrzymałość, wyższy moduł i wyższą wytrzymałość na zginanie będzie mógł konkurować nawet ze stalą. Budownictwo stalowe liczy już sobie 100 lat i jest stale ulepszane. Do dzisiaj brak jest mocniejszego materiału, z którym można by zdziałać coś więcej. Przy wymiarach elementów nośnych musimy orientować się na standardowe wymiary istniejące na rynku. Uniwersalna płyta powinna być produkowana w wymiarach 1,85m (szerokość) i do 18 metrów na długość. Pryncypialnie w prasie mogą być wytwarzane także inne grubości płyt między 20 i 85mm. Dla budowy pojazdów mogą być też wytwarzane cieńsze płyty. Płyta o grubości 40mm dzielona jest na części, które są następnie sklejane. Nie są dopuszczane lamelle z sękami. Płyty mają gładki wygląd.

Docelowa wielkość produkcji ma wynieść 150 tys.m³ produktów z forniru rocznie.

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, Nr 1, str.20

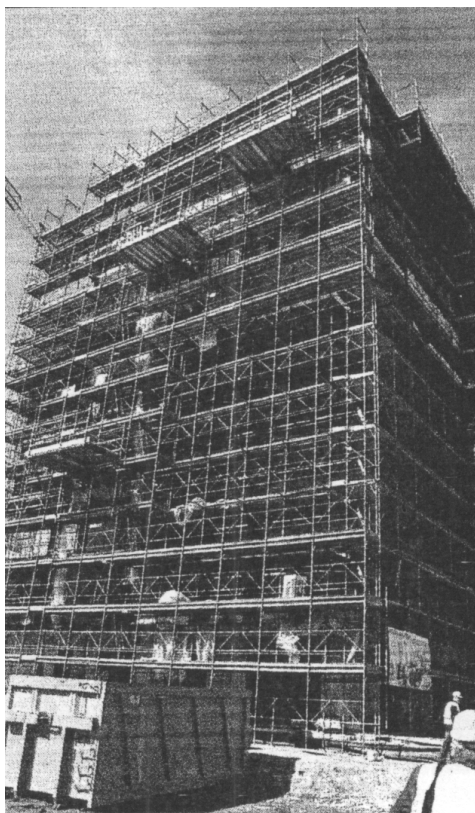
W Mediolanie powstaje osiedle z czterech dziewięciopiętrowych domów, zbudowanych całkowicie z drewna

Na ulicy Via Cenni budowane jest osiedle, składające się z czterech dziewięciopiętrowych domów, zawierających 124 mieszkania. Domy te wykonywane są całkowicie z drewna (Brettsper Holz – XLAM), dostarczanego z zakładu Stora Enso Wood Produkt ze St. Leonard, Karnten. Prace budowlane rozpoczęły się w lipcu 2012 roku. Obecnie, po ośmiu miesiącach, cztery wysokościowce są w stanie surowym. Jeszcze w tym roku budynki te będą zasiedlone. Budowa wymagała specjalnych zezwoleń.

Dr Andrea Bemasconi, konstruktor budynków wyjaśnił, że w przypadku pożaru, we Włoszech obowiązuje 60 minut na opuszczenie budynku. W przypadku trzęsienia ziemi obowiązują specjalne przepisy.

Geront Weiss z firmy Stora Enso Wood Products scharakteryzował konstrukcję następująco: Na tych ścianach, które mają tylko 20cm grubości opiera się dziewięciopiętrowy dom. To jest tajemnica naszego produktu, który jest tak wytrzymały.

Jeżeli chodzi o głosy krytyczne, to brak jest punktu powiadamiającego o powstaniu pożaru oraz drugiej klatki schodowej, służącej do opuszczania budynku.



Fot.1. Widok budowy dziewięciopiętrowego domu Na ulicy Via Cenni w Mediolanie

Wg Holz-Zentralblatt 2013, nr str.

W.O.

Przemysł sklejkowy w Rosji

Powierzchnia lasów w Rosji wynosi prawie 800 mln hektarów, czyli około 22% całej powierzchni lasów na kuli ziemskiej. Ilość surowca drzewnego ocenia się na 80 bilionów m³, co stanowi około 25% całego surowca istniejącego na ziemi.

Prawie 80% zasobów jest zlokalizowanych w części azjatyckiej, które nie są wykorzystywane. Roczny przyrost wynosi około 0,8 biliona m³, a roczne pozyskanie – tylko 200 mln m³. Potencjał surowcowy jest więc ogromny, co stwarza duże możliwości rozwoju dla przerobu tego surowca.

W ostatnich latach rosyjski przemysł sklejkowy bardzo wiele zainwestował w urządzenia i procesy przerobu tego surowca. Zrealizowano też nowe projekty i rosyjska sklejka szybko weszła na światowe rynki.

Pozytywny finansowy rozwój, w odróżnieniu od poprzedniego okresu recesji jest jednym z kluczowych czynników, który przyczynił się do rozwoju przemysłu sklejkowego.

Rosja ma długoletnie doświadczenia w przerobie drewna, opierające się na mocnych podstawach naukowych i na solidnej bazie technicznej. Niskie koszty wytwarzania umożliwiają opłacalną produkcję sklejki. Dostępność miejsc pracy oraz liczne szkoły wyższe zapewniają kształcenie na odpowiednim poziomie. Obfitość surowca i słaba infrastruktura drogowa ograniczają obecnie eksploatację. Z drugiej strony energia jest dostępna w różnych formach. W rezultacie istnieje silny nacisk polityczny na rozwój przemysłu drzewnego w Rosji.

Obecnie produkuje się w Rosji około 2,8 mln m³ sklejki rocznie, z tym że 90% produkcji zlokalizowane jest w niedalekiej odległości od krajów Europejskich. Głównym surowcem jest brzoza. Większość zakładów produkuje sklejkę o wymiarach 5x5 ft na rynek krajowy. Nowe zdolności produkcyjne nakierowane są głównie na rynek światowy.

Obecnie istnieje ponad 70 zakładów sklejki, z których 30 to zakłady niewielkie. 10 największych ma produkcję wynoszącą około 50% całości. Chociaż na eksport przeznaczają się prawie 60% produkcji, to krajowe zapotrzebowanie rośnie szybciej niż eksport. Na rynku dominuje grupa „Sveza”, która ma 6 zakładów wśród 10 największych.

Rosja ma długą tradycję w przerobie drewna. Jego zużycie rośnie wraz ze wzrostem budownictwa drewnianego. Rozwijają się nowe obszary dla sklejki, która znajduje zastosowanie jako materiał szalunkowy. Przemysł meblarski, który wychodzi z recesji, w roku 2015 zużyje trzy razy więcej sklejki niż obecnie. Plany Rosji dotyczące sektora leśnego będą w przyszłości wspomagać realizację nowych inwestycji.

Firma Raute między rokiem 1944 i 1952 dostarczyła do Rosji w ramach reparacji około 1200 maszyn. Poczynając od roku 1960 firma rozpoczęła wytwarzać kompletne zamaszynowanie i w 1970 roku zmontowała w Bratsku pierwszą taką linię.

Do roku 1991 Związek Radziecki zajmował czwarte miejsce w produkcji sklejki po Stanach Zjednoczonych, Japonii i Kanadzie, ale 74 zakłady miały niską wydajność przy niewielkiej automatyzacji.

Od roku 1970 w zakładach sklejkowych rozpoczęła się modernizacja. Zaczęły też powstawać nowe linie produkcyjne, dostarczane głównie z Finlandii, z firmy Raute.

Najwięksi producenci sklejki w Rosji w 2010 roku

Firma	Grupa	Lokalizacja	Zdolność produkcyjna m ³ /rok
Syktvykar Plywood Mill LLC		Syktvykar	190000
		Komi	
Permsky Plywood Mill LLC	Sveza	Ural	180000
		Perm	
CJSC Fankom		Verkhnyanya	170000
		Sinyachikha	
		Sverdlovsk	
Ilim Bratsk Ilim Timber		Bratsk	140000
DOK LLC Industry		Irkutsk	
CJSC Zheshart - United		Zheshart	
Plywood Mill		Komi	120000
JSC Fanplit1	Sveza	Kostroma	110000
JSC Fanplit2	Sveza	Kostroma	110000
JSC Ust-Izhorsky	Sveza	St. Petersburg	110000
CJSC Krasny Yakor		Slobodskoi Kirov	110000
CJSC Archangelsky Plywood		Novodvinsk	105000
Mill		Archangelsk	

Przykładem niedawno zbudowanego zakładu jest Wiatskij Faniernyj Kombinat, zbudowany w mieście Kirowie, gdzie zlokalizowane są też dwie linie płyt pilśniowych, tartak i fabryka wyrobów drzewnych. Produkcja ma tu wynieść 90 tys. m³ sklejki brzozonej rocznie. Około 2/3 tej ilości będzie wykańczane filmami nasyconymi żywicą. Płyty te znajdują zastosowanie przy betonowaniu oraz jako podłogi samochodów ciężarowych i części pojazdów używanych przy transporcie. Prawie 90% produkcji przeznacza się na eksport. Całkowita wartość inwestycji wyniesie około 80 mln euro.

Jeżeli chodzi o wybór miejsca na tę inwestycję, to zdecydowały tu przede wszystkim duże zasoby surowca brzozonego. Zapasy drewna w pobliżu Kirowa szacowane są na 800-900 mln m³, z czego na surowiec brzozony przypada około 340 mln m³. Z tych zasobów korzysta tylko jedna fabryka sklejki, która nosi nazwę Krasnyj Jakor.

Kontrakt między zakładem i Raute Corporation był podpisany w listopadzie 2006 roku. Maszyny zostały dostarczone w ciągu dwóch lat. Produkcja rozpoczęła się na początku stycznia 2009 roku.

Firma Raute liczy sobie już ponad 100 lat i jest największą firmą w skali światowej.

Około 90% sklejki wyrabianej w Rosji pochodzi z maszyn wyprodukowanych w Firmie Raute. Wyroby odpowiadają zarówno normom GOST, jak i ISO 9001. Sklejka eksportowana

do krajów EU opatrzona jest pieczęcią CE oraz odpowiada normie DIN68705, część 3BFu100.

Wymiary produkowanej sklejki są następujące: 1220x2440mm, 1250x2500mm, 1500x3000mm i 1525x4050mm. Grubość sklejki zawiera się od 6,5 do 30mm.

W.O.

Wg: Plyvisions, Issue13, Publisher by Raute Corporation

Wg: Molli Nyman i V.A.Prohorov: „Insight into the Russian Plywood Industry” i “New Green-field project In Russia”

Redukcja emisji formaldehydu w płytach wiórowych

W Instytucie Technologicznym Tworzyw Sztucznych i Recyklingu, zlokalizowanym w Weissandt-Gólszan zakończono prace nad otrzymywaniem płyt wiórowych zaklejanych klejem mocznikowym o obniżonej emisji formaldehydu.

Otrzymane płyty, zawierające związek wiążący formaldehyd wykazały o połowę mniejszą wartość graniczną, dotyczącą E1, wyrażającą się spadkiem od 0,1 ppm do 0,05ppm. Wyprodukowane płyty zostały poddane badaniom według metody ekstrakcyjnej (DIN EN 120), metody analizy gazowej (EN 717, część 2) i według metody komorowej (EN 717, część 1). W wszystkie one wykazały, że przy dodatku środka wiążącego zawartość formaldehydu w sposób istotny została obniżona. Zawartość tego związku zmalała o więcej niż 50% i znalazła się na poziomie naturalnego drewna.

Jako dodatek do żywicy mocznikowej nowy środek można dodawać do niej bezproblemowo. Umożliwia on otrzymywanie płyt wiórowych o obniżonej emisji formaldehydu. Oprócz tego takie mechaniczne właściwości płyt, jak wytrzymałość na zginanie statyczne i moduł przy zginaniu nie pogarszają się. (www.iktr-online.de)

W.O.

Wg Holz-Zentralblatt 2013, nr 13, str.315

Drewno – surowiec strategiczny?

Instytut Technologii Drewna i Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 2012

W dniach 14-16 maja 2012r odbył się w Katowicach IV Europejski Kongres Gospodarczy. W ramach Kongresu miała miejsce wydzielona sesja, poświęcona drewnu, jako surowcowi strategicznemu. Na sesji tej ogłoszono 12 referatów, których autorami byli przedstawiciele środowiska leśno-drzewnego.

Referaty do druku opracował zespół w składzie: prof. dr Władysław Strykowski, mgr Anna Gałęcka i mgr Justyna Pawłowska. Całość, poprzedzona wstępem dyrektora ITD, wydana została w atrakcyjnej oprawie przez ITD i CILP i stanowić będzie niewątpliwie trwały dorobek Kongresu. W ciągu trzech dni trwania obrad Kongresu odbyło się ponad sto sesji tematycznych z udziałem ponad sześciu tysięcy gości.

Poniżej podajemy wykaz ogłoszonych referatów:

1. Dr Władysław Strykowski, prof. ITD, dyrektor: „Czy drewno jest surowcem strategicznym?” str. 11-25
2. Dr Stanisław Gorczyca, wiceprzewodniczący senackiej Komisji Środowiska: „Człowiek i drewno w idei zrównoważonego rozwoju” str.27-32
3. Dr inż. Adam Kaliszewski, IBL, Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi: „Wykorzystanie drewna i powiększanie jego zasobów jako cel polityki leśnej – kontekst europejski i krajowy” str. 33-42
4. Dr hab. Maciej Skorupski, Wydział Leśny Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Kat. Łowiectwa i Ochrony Lasu: „Zielona ekonomia w sektorze leśno-drzewnym (polska proekologiczna gospodarka leśna)” str. 43-47
5. Mgr inż. Marcin Polak, Dyr. Generalna Lasów Państwowych w Warszawie, zastępca dyrektora ds. ekonomicznych: „Las i drewno a inne sektory gospodarki” str. 49-56
6. Mgr inż. Tadeusz Respondek, Ogólnopolska Izba Gospodarcza Producentów Mebli, wiceprezes, Kler SA, członek zarządu; dr inż. Marek Adamowicz, Ogólnopolska Izba Gospodarcza Producentów Mebli (OIGPM), dyrektor; dr inż. Tomasz Wiktorski, OIGPM ekspert, B+R Studio Analizy Rynku Meblarskiego, właściciel: „Drewno – strategiczny surowiec branży meblarskiej” str.57-64
7. Mgr inż. Janusz Turski, Stow. Papierników Polskich(SPP) dyrektor; dr inż. Katarzyna Godlewska (SPP): „Zrównoważona gospodarka surowcami w przemyśle celulozowo-papierniczym” str.65-74
8. Mgr inż. Maria Antoni Hikiert, Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce, sekretarz Stowarzyszenia: „Drewno – podstawowym i strategicznym surowcem dla branży płyt drewnopochodnych” str.75-77
9. Mgr inż. Andrzej Noskowiak, ITD Zakład Badania i Zastosowań Drewna, kierownik Zakładu: „Budownictwo oparte na drewnie” str. 79-92
10. Mgr inż. Janusz Zaleski, Ministerstwo Środowiska, podsekretarz stanu, Główny Konserwator Przyrody: „O wykorzystaniu odnawialnych zasobów energii (OZE) w Polsce i ich systemie wsparcia” str. 93-98
11. Prof. dr hab. Ewa Ratajczak, dr inż. Wojciech Cichy, ITD Pracownia Bioenergii, Zakład Ochrony Środowiska i Chemii Drewna, kierownik pracowni: „Drewno źródłem energii odnawialnej” str. 99-104
12. Prof. dr hab. Tomasz Borecki, Wydział Leśny SGGW, Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, rektor SGGW w latach 2002-2008, prof. dr hab. Edward Stępień, Wydział Leśny SGGW, Kat. ULGiEL, kierownik Katedry: „Urządzeniowe przesłanki do strategii rozwoju zasobów leśnych w Polsce” str. 105-113.

W.O.

Wykaz inicjałów użytych w niniejszym numerze Biuletynu

W.O.	prof. dr hab.	Włodzimierz Oniśko
MAH.	mgr inż.	Maria Antoni Hikiert
A.F.	inż.	Agnieszka Fierek
G.Cz.	mgr inż.	Grzegorz Czapiewski