

WPŁYW RODZAJU WYBRANYCH ŻYWIC AMINOWYCH  
NA JAKOŚĆ LIGNOMERU

Maciej Ławniczak, Stanisław Szwarc

Katedra Mechanicznej Technologii Drewna AR w Poznaniu

1. GENEZA ZAGADNIENIA I CEL PRACY

Prowadzone dotychczas w naszej Katedrze badania dotyczyły przede wszystkim produkcji kompozytów drewno-polimer na bazie styrenu. W celu poszerzenia bazy surowców przydatnych do produkcji lignomeru uznano za uzasadnione podjęcie badań zmierzających do sprawdzenia przydatności innych produktów pochodzenia krajowego. Badania prowadzone w Instytucie Technologii Drewna [2] wykazały przydatność specjalnie sporządzonej żywicy mocznikowo-formaldehydowej do produkcji kompozytów drewno-polimer. Podobnie przydatna okazała się żywica - Melasil K1-S, składająca się w 50% z metylowanej żywicy melaminowej i w 50% ze styrenu [1]. W związku z tym podjęto badania, których celem było sprawdzenie wpływu innych żywic aminowych produkcji Zakładów Azotowych w Kędzierzynie na jakość lignomeru, otrzymywanego według technologii produkcji kompozytów drewno-polimer [2].

2. METODYKA BADAŃ I OPIS PRZEPROWADZONYCH DOŚWIADCZEŃ

2.1. Materiał doświadczalny

Do badań zastosowano drewno olszowe, które charakteryzuje się małą gęstością i wytrzymałością oraz dobrą nasycalnością. Próbki do badań o wymiarach 50 x 50 x 150 mm w celu zapewnienia jednorodności materiału pozyskiwano z jednej kłody i z tych samych przyobwodowych warstw rocznych. Droga klimatyzacji próbki te doprowadzono do wilgotności  $10 \pm 2\%$ . Z żywic aminowych użyto do badań Melasilu K-1, Melaformu WM-100 oraz Antimnolu WMS. Melasil K-1 stanowi 90-procentowy roztwór żywicy melaminowo-formaldehydowej ete-

ryfikowanej alkoholem metylowym w rozpuszczalniku organicznym. Zawartość suchej masy - 89%. Melaform WM-100 jest również metylowaną żywicą melaminowo-formaldehydową. Jest to żółtawa ciecz, łatwo rozpuszczalna w wodzie o zawartości suchej masy 46%. Antimnol WMS jest metylowaną żywicą mocznikowo-formaldehydową, w postaci cieczy łatwo rozpuszczalnej w wodzie, o zawartości suchej masy - 50%. Skład impregnatu użytego do doświadczeń podano w tabeli 1. Jako katalizator zastosowano 25-procentowy roztwór kwasu siarkowego w alkoholu butylowym KSB w ilości 2,5 cz. wag. na 100 cz. wag. żywicy. Do obróbki termicznej użyto oleju maszynowego 26-Z.

### 2.2. Sposób przeprowadzenia doświadczeń

Do nasycania przygotowywano roztwór, do którego dodano 2,5 cz. wag. katalizatora KSB, a następnie homogenizowano przy użyciu mieszadła przez okres 30 minut.

Próbki z drewna olszowego nasycano metodą próżniową po ewakuacji z drewna i autoklawu powietrza, a następnie pozostawiono je całkowicie zanurzone w cieczy przez 18 godzin. Polikondensację żywic wprowadzonych do drewna przeprowadzono według uprzednio opracowanego sposobu, polegającego na ogrzewaniu w oleju maszynowym przez 1 godzinę w temperaturze  $90^{\circ}\text{C}$  oraz 2 godziny w temperaturze  $120^{\circ}\text{C}$ .

### 2.3. Kryteria oceny jakości otrzymanego lignomeru

Jako kryterium jakości lignomeru przyjęto stabilność wymiarową, nasiąkliwość, higroskopijność, gęstość oraz wytrzymałość na zginanie statyczne i twardość. Oznaczenie wymienionych cech lignomeru przeprowadzono w uprzednio opisany sposób [3].

## 3. WYNIKI I ANALIZA DOŚWIADCZEŃ

### 3.1. Wpływ rodzaju składu żywicy na stabilność wymiarową lignomeru

Wpływ rodzaju i składu żywicy na kinetykę pęcznienia otrzymanego lignomeru w wodzie o temp.  $20^{\pm 2^{\circ}}\text{C}$  przedstawia rysunek 1, natomiast w powietrzu o temp.  $20^{\pm 2^{\circ}}\text{C}$  i o względnej wilgotności  $94^{\pm 2}\%$

- rysunek 2. Z rycin tych wynika, że najwyższą stabilnością wymiarową charakteryzuje się lignomer wytworzony przy zastosowaniu Melasilu K-1. Największym odkształceniom wilgotnościowym uległ lignomer wyprodukowany przy użyciu Antimnolu WMS stanowiącego 5-procentowy roztwór wodny eteryfikowanej żywicy mocznikowo-formaldehydowej.

Ogólnie można stwierdzić, że lignomer wyprodukowany przy użyciu eteryfikowanych żywic melaminowych ma większą stabilność wymiarową od lignomeru wytworzonego na bazie eteryfikowanych żywic mocznikowych.

### 3.2. Wpływ rodzaju i składu żywic na nasiąkliwość i higroskopijność

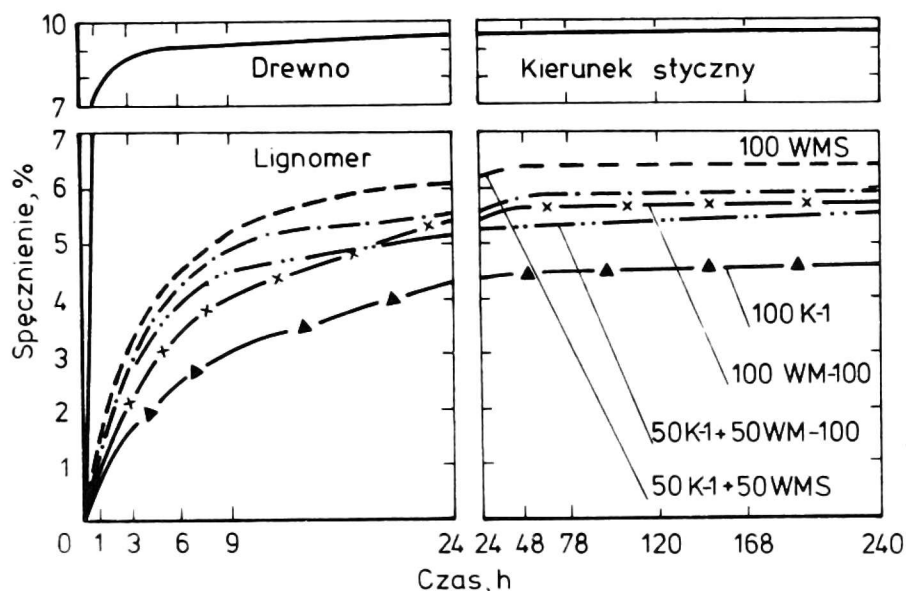
Wpływ rodzaju i składu żywic aminowych na nasiąkliwość przedstawia rysunek 3, z którego wynika, że najmniejszą nasiąkliwość wykazał lignomer wytworzony na bazie Melasilu K-1 i Melaformu WM-100, natomiast największą - lignomer wyprodukowany przy użyciu Antimnolu WMS.

Wyniki badań określające wpływ rodzaju i składu żywicy na higroskopijność lignomeru olszowego przedstawia rysunek 4. Podczas nawilżania w powietrzu w temperaturze  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  i o względnej wilgotności  $94 \pm 2\%$  najbardziej hydrofobowy okazał się również lignomer wyprodukowany przy użyciu eteryfikowanych żywic melaminowych, w przeciwieństwie do lignomeru wyprodukowanego przy użyciu Antimnolu

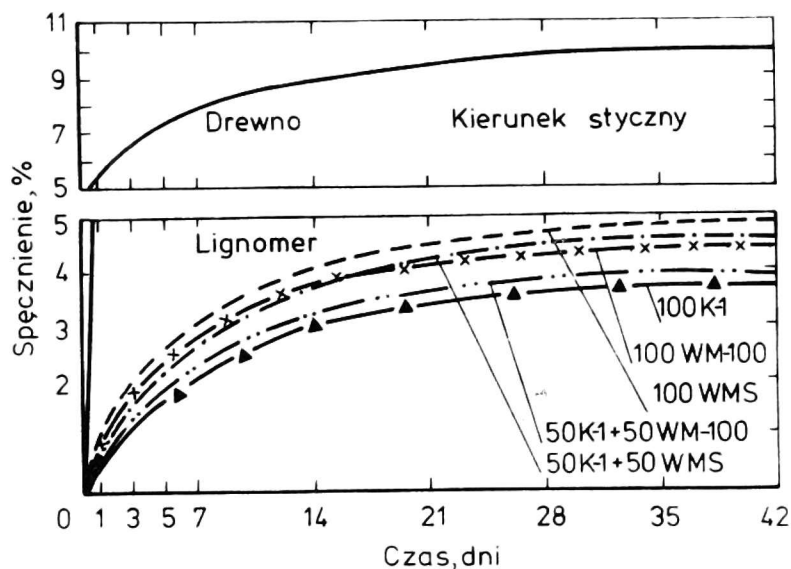
### 3.3. Wpływ rodzaju i składu żywicy na wytrzymałość podczas zginania statycznego i twardość lignomeru

Jak wynika z liczb zestawionych w tabeli 2 największą wytrzymałością na zginanie statyczne charakteryzował się lignomer otrzymany z Melasilu K-1 i Melaformu WM-100. Najmniejszą wytrzymałość miał lignomer otrzymany przy użyciu Antimnolu WMS. Średnią wytrzymałością cechował się lignomer otrzymany przy jednoczesnym stosowaniu dwóch żywic melaminowych.

Żywice aminowe stosowane w produkcji lignomeru wpływają korzystnie na wzrost wytrzymałości lignomeru na zginanie statyczne w

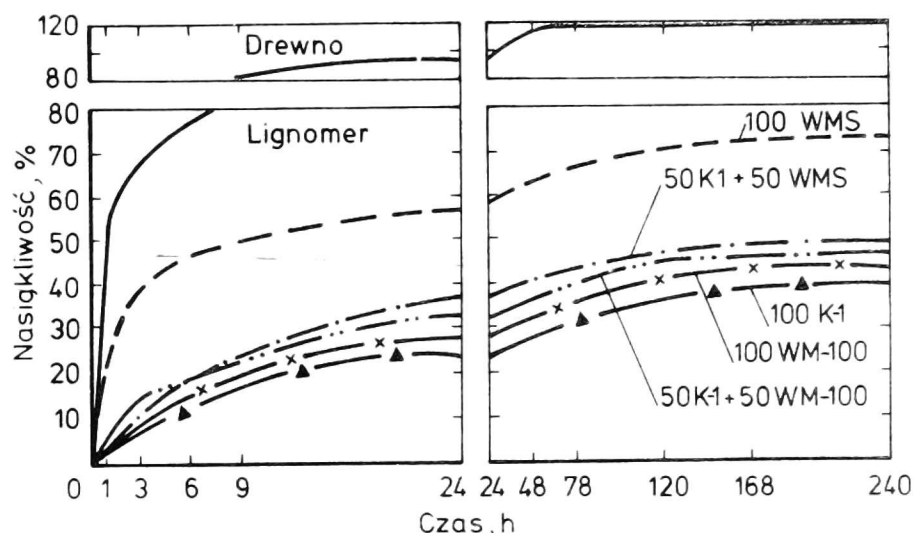


Rys. Wpływ rodzaju i składu żywicy na kinetykę pęcznienia lignomeru olśzowego w kierunku stycznym podczas moczenia w wodzie o temp.  $20 \pm 2^\circ\text{C}$

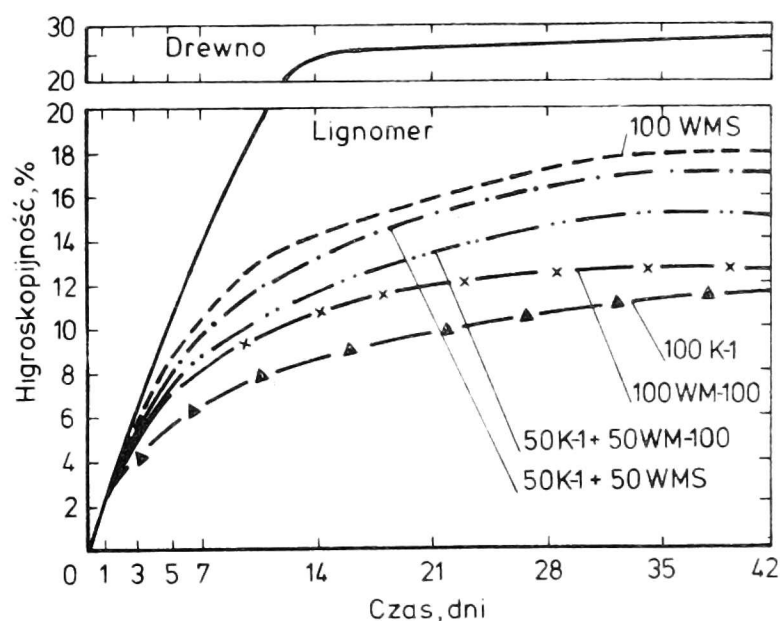


Rys. 2. Wpływ rodzaju żywicy na kinetykę pęcznienia lignomeru olśzowego w kierunku stycznym podczas nawilżania w powietrzu o względnej wilgotności  $94 \pm 2\%$  i temp.  $20 \pm 2^\circ\text{C}$

stanie powietrznie suchym. Podczas badania wytrzymałości lignomeru w stanie maksymalnie mokrym lignomer otrzymany na bazie żywic aminowych wykazuje znacznie mniejszy wzrost wytrzymałości w stosunku do drewna od lignomeru otrzymanego przy użyciu styrenu. Wyjaśnić to można tym, że między polimerem otrzymanym z żywic aminowych a substancją drzewną, stanowiącą polimer naturalny, występuje mniej trwałe powiązanie, niż w przypadku obecności polistyrenu.



Rys. 3. Wpływ rodzaju i składu żywic aminowych na kinetykę nasiąkliwości w wodzie w temp.  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  lignomeru olszowego



Rys. 4. Wpływ rodzaju i składu żywic aminowych na kinetykę wzrostu wilgotności podczas nawilżania w powietrzu o temp.  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  i względnej wilgotności  $94 \pm 2\%$  lignomeru olszowego

Stąd wniosek praktyczny, że lignomer wyprodukowany z żywic aminowych nadaje się do użytkowania szczególnie w warunkach suchych nie narażonych na duże zmiany wilgotności.

Twardość lignomeru otrzymanego z żywic aminowych jest wyraźnie wyższa od drewna, jednakże dość znacznie zróżnicowana (tab. 3). Obserwuje się stosunkowo mały wzrost twardości lignomeru w stosunku do twardości drewna w kierunku stycznym i promieniowym, a więc w poprzek włókien.

T a b e l a 1

Skład impregnatów stosowanych w doświadczeniach w %

Melasil K-1	Melaform WM-100	Antimnol WMS
100	-	-
-	100	100
-	-	100
50	50	-
50	-	50

T a b e l a 2

Wpływ rodzaju i składu żywicy na wytrzymałość lignomeru  
olszowego podczas zginania statycznego

Rodzaj i skład żywicy w cz. wag.	Zawar- tość poli- meru %	Gęstość ligno- meru kg/m <sup>3</sup>	Wytrzymałość na zginanie statyczne stan próbki w chwili badania							
			powietrznie suche			maksymalnie mokre				
			8 <sup>±</sup> 2%							
			M	±σ	V	M	±σ	V		
MPa	% <sup>x</sup>	MPa	%	MPa	% <sup>x</sup>	MPa	%			
100 K-1	88	910	160	242	14,5	9,1	69	197	7,6	11,0
50 K-1 + 50 WM-100	85	880	107	162	5,8	5,5	54	154	5,6	6,8
50 K-1 + 50 WMS	95	850	110	167	10,4	9,9	62	177	8,6	8,2
100 WM-100	95	880	150	227	7,9	5,5	92	263	7,6	8,2
100 WMS	95	860	97	147	8,7	8,1	49	140	3,9	8,5

Wytrzymałość drewna olszowego przy wilgotności 8<sup>±</sup>2% wynosiła 66 MPa, w stanie maksymalnym mokrym - 35 MPa.

<sup>x</sup>Względem wytrzymałości drewna.

#### 4. WNIOSKI

Przeprowadzona analiza wyników badań pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

1. Z zastosowanych w doświadczeniach żywic aminowych za najbardziej przydatne do produkcji lignomeru należy uznać eteryfiko-



T a b e l a 3

Wpływ rodzaju i składu żywicy na twardość lignomeru olszowego przy wilgotności 8±2%

Rodzaj i skład żywicy w cz. wag.	Twardość wg Brinella					
	kierunek działania		siły			
	wzdłużny		promieniowy		styczny	
	MPa	%	MPa	%	MPa	%
-	36	100	18	100	19	100
100 K-1	97	269	40	222	42	221
50 K-1 + 50 WM-100	63	175	37	205	41	216
50 K-1 + 50 WMS	90	230	43	239	47	247
100 WM-100	86	239	61	339	64	337
100-WMS	58	183	35	200	38	200

wane żywice melaminowe - Melasil K-1 i Melatorm WM-100. Za najmniej predysponowaną do wytwarzania lignomeru należy uznać eteryfikowaną żywicę mocznikowo-formaldehydową - Antimnol WMS. Żywica ta może być stosowana w produkcji lignomeru jako dodatek do żywic melaminowych.

2. Lignomer wyprodukowany na bazie żywic aminowych winien być użytkowany przede wszystkim w konstrukcjach nie narażonych na duży wzrost wilgotności.

#### LITERATURA

1. Kruczek J., Ławniczak M., Nowak D.: Wpływ warunków obróbki termicznej na jakość lignomeru wytworzonego z drewna olchowego i melasilu. Materiały z III Sympozjum: Modyfikacja drewna. Poznań 1981, s. 75-84.
2. Ławniczak M.: Badania zmierzające do opracowania technologii modyfikacji drewna monomerami na drodze polimeryzacji termicznej. PTPN, Wydział Nauk Technicznych. Pr. Komis. Technol. Drewna, Poznań 1976, T. 5, s. 51-77.
3. Ławniczak M.: Wpływ zmian temperatur procesu polimeryzacji styrenu w drewnie na jakość lignomeru. PTPN, Wydział Nauk Technicznych. Pr. Komis. Technol. Drewna, Poznań, t. 9, s. 69-82.
4. Śliewek K., Warzecha J.: Właściwości różnych gatunków drewna modyfikowanych impregnacyjnymi żywicami aminowymi. Materiały z III Sympozjum: Modyfikacja drewna. Poznań 1981, s. 119-133.

М. Лавничак, С. Шварц

ВЛИЯНИЕ ВИДА ВЫБРАННЫХ АМИНОВЫХ СМОЛ НА  
КАЧЕСТВО ЛИГНОМЕРА

Р е з ю м е

Целью соответствующих исследований было определение влияния выбранных аминных смол на качество лигномера производимого по Познаньской технологии производства древесно-полимерных композитов. В исследованиях использовали ольховую древесину и эфиризованные меламино-формальдегидные смолы (Меласил К-1 и Мелаформ ВМ-100) и мочевино-формальдегидные (Антимнол ВМС) смолы производства Азотного комбината в Кендзежине. Указанные смолы применяли один или по две во взаимосвязи при весовом соотношении 1:1. В качестве катализатора использовали 25%-ный раствор серной кислоты в бутиловом спирте в количестве 2,5 весовых частей на 100 весовых частей смолы.

Среди используемых в опытах аминных смол наиболее пригодными для производства лигномера следует считать эфиризованные меламино-формальдегидные смолы Меласил К-1 и Мелаформ ВМ-100. Наименее пригодной для производства лигномера оказалась эфиризованная мочевино-формальдегидная смола Антимнол ВМС. Произведенный на базе аминных смол лигномер должен использоваться в первую очередь в конструкциях не подвергнутых возрастающей влажности.

M. Ławniczak, S. Szwarz

INFLUENCE OF THE KIND OF SELECTED AMINIC  
RESINS ON THE LIGNOMER QUALITY

S u m m a r y

The aim of the respective investigations was to determine the influence of selected aminic resins on the quality of lignomer produced in accordance with the Poznań technology of production of the wood-polymer composites. Alder wood and etherified melamino-formaldehyde resins (Melasil K-1 and Melaform WM-100) and urea-formaldehyde (Antimnol WMS) resins made by the Kędzierzyn Nitro-



gen Works were used. Resins were applied alone or by two in mutual connection at the weight ratio 1:1. As a catalyzer 25%-ual solution of sulphuric acid in butyl alcohol in the amount of 2.5 parts by weight per 100 parts by weight of resin.

Among the aminic resins applied in the experiments, most suitable for the lignomer production appeared to be etherified melamino-formaldehyde resins: Melasil K-1 and Melaform WM-100. Least suitable for this purpose was etherified urea-formaldehyde resin Antimnol WMS. Lignomer produced on the basis of aminic resins should be applied, first of all, in structures not exposed to growing humidity.