

## METODA OKREŚLANIA STOPNIA WZMACNIANIA DREWNA OLCHY ZMODYFIKOWANEGO POLIMERAMI

*Tadeusz Grzeczynski*

Instytut Technologii Drewna w Poznaniu

### WSTĘP

Dotychczasowe sposoby określania stopnia wzmocnienia drewna, uzyskanego w wyniku nasycania wzmacniającego polegają na określaniu przyrostu wytrzymałości drewna nasyconego w stosunku do wytrzymałości takiego lub analogicznego drewna przed jego wzmocnieniem. Zaobserwowany efekt wzmocnienia odnosi się tylko do danego sposobu wzmocnienia i do danego gatunku drewna o określonej wilgotności.

Ocena efektu wzmocnienia drewna oparta na pomiarze jego wytrzymałości w stanie suchym, w świetle nowych badań budzi wiele zastrzeżeń [1]. Wynikają one z faktu, że o wytrzymałości drewna w stanie suchym decydują z jednej strony jego wiązania pierwotne, niezależne od wilgotności drewna oraz wiązania wtórne, związane z jego aktualną wilgotnością w przedziale sorpcji. Uwzględniając fakt, że różne zabiegi, czy to ulepszające czy deprecjujące, powodują zmianę wartości odkształceń wilgotnościowych drewna, obiektywny wpływ zastosowanych zabiegów na jego wytrzymałość zaobserwować można tylko przy określaniu wytrzymałości drewna w stanie maksymalnego spęcznienia. Z uwagi jednak na brak stałego poziomu porównawczego, również przy badaniu wytrzymałości w stanie mokrym, istnieje trudność w dokonaniu globalnej oceny, szczególnie odnoszącej się do różnych gatunków drewna. Możliwość obiektywnej oceny efektów procesu denaturacji drewna niezależnie od tego, czy polega on na jego modyfikacji, czy deprecjacji, oparto na dawnym i w pewnym stopniu już zapomnianym spostrzeżeniu dokonanym w Forest Products Laboratory [4]. Polegało ono na stwierdzeniu, że iloraz wytrzymałości drewna naturalnego na ściskanie wzdłuż włókien określony dla drewna o wilgotności 12% oraz w stanie maksymalnego spęcznienia ( $R_{12}/R_m$ ) jest wartością stałą niezależną od gatunku wynoszącą około

2,0. Badania nowsze potwierdziły te obserwacje dla gatunków krajowych oraz w Polsce introdukowanych [1]. Dalsze badania autora odnoszące się do wytrzymałości drewna zdenaturowanego wykazały, że w miarę jego deprecjacji podana wyżej wartość wyraźnie wzrasta, a w miarę modyfikacji wyraźnie maleje. W granicznym przypadku, kiedy modyfikacja doprowadziłaby do całkowitego zrównania wytrzymałości drewna w stanie suchym i mokrym iloraz  $R_{12}/R_m$  osiągnęłaby wartość 1.

#### CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Przedmiotem badania było drewno olchy czarnej, naturalne i zdenaturowane przez czynniki biotyczne (mursz twardy), w formie graniaków o wymiarach  $50 \times 50 \times 200$  mm, w ilości 16 sztuk, z których połowa została nasycona polistyrenem utwardzonym cieplnie, a połowa kontrolna była nie nasycona.

W celu określenia wpływu modyfikacji drewna polistyrenem na jego właściwości badano:

a) wytrzymałość drewna na ściskanie w kierunku równoległym do włókien, na próbkach o wymiarach nominalnych  $30 \times 20 \times 20$  mm, przy tym połowę próbek badano przy wilgotności równoważnej dla tzw. „klimatu normalnego”  $R_s$ , a połowę po nasyceniu wodą  $R_m$ ,

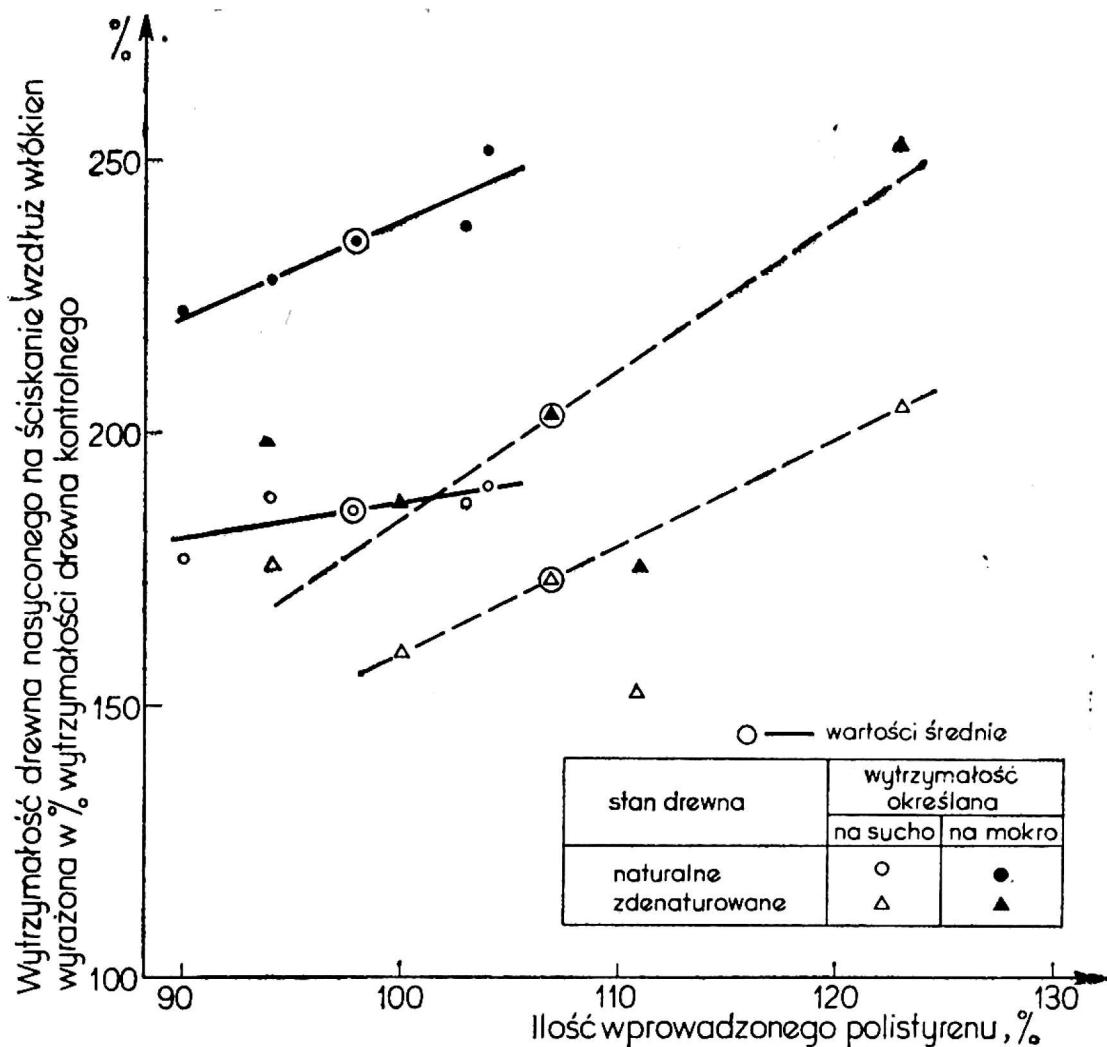
b) zmiany wartości przekroju poprzecznego próbek nasyconych polistyrenem i nie nasyconych, wywołane nasyceniem wodą.

Wyniki przeprowadzonych badań zestawiono w tabeli 1 oraz zilustrowano na rysunkach 1 i 2.

Tabela 1

Wpływ nasycenia drewna olchy czarnej polistyrenem na jego właściwości fizykochemiczne

Charakterystyka nasyconego drewna	Ilość polistyrenu wprowadzonego do drewna (średnio) %	Właściwości drewna			
		wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien przy wilgotności:		$R_s/R_m$	kurczenie obciążonego przekroju próbek %
		12%	$> W_n$		
Naturalne					
nasycone	98	186	235	1,64	2,6
kontrolne	—	100	100	2,07	7,6
Zdeprecjonowane					
nasycone	107	173	204	2,14	5,7
kontrolne	—	100	100	2,57	8,0

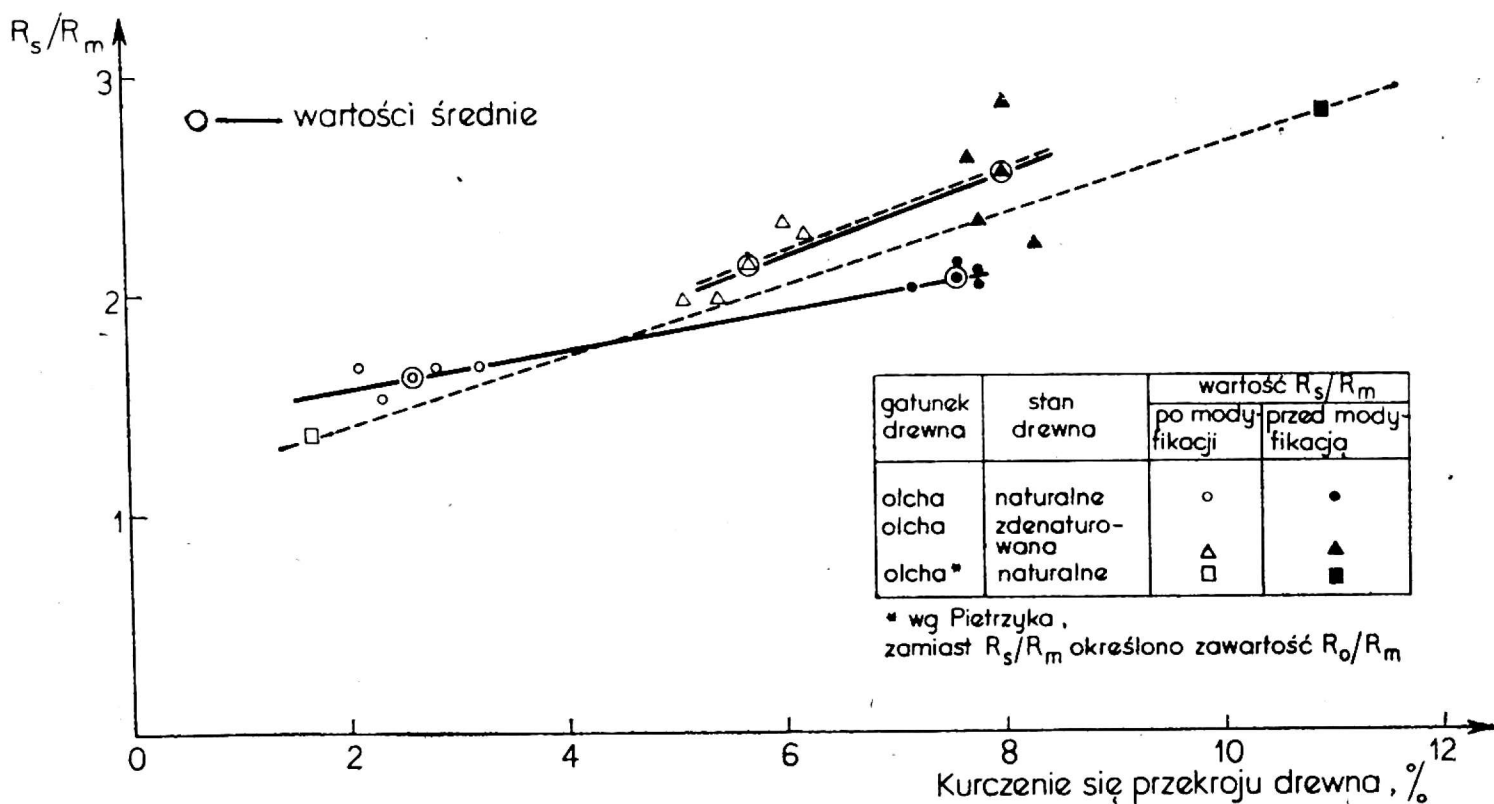


Rys. 1. Zależność wytrzymałości drewna olchy czarnej na ściskanie wzdłuż włókien od ilości wprowadzonego polistyrenu

Z danych przedstawionych na rysunku 1 wynika, że wytrzymałość drewna zmodyfikowanego wzrasta proporcjonalnie (w przybliżeniu) do ilości wprowadzonego do drewna polistyrenu. U drewna badanego w stanie mokrym wzrost ten jest jednak zdecydowanie większy niż u drewna badanego w stanie suchym. Z analizy tabeli 1 wynika natomiast, że u drewna nasyconego występuje spadek wartości jego kurczenia oraz spadek wartości współczynnika  $R_s/R_m$  w stosunku do analogicznych wielkości drewna nie nasyconego.

Zależność zmian wartości  $R_s/R_m$  od wartości kurczenia się obciążanego przekroju drewna ilustruje rysunek 2. Wynika z niego, że u olchy naturalnej wskutek nasycenia polistyrenem wartość współczynnika  $R_s/R_m$  spada wraz ze zmniejszeniem się kurczenia — od wartości około 2, jaką wykazuje drewno kontrolne o wilgotności 12%, do wartości około 1,5.

U drewna deprecjowanego obserwuje się również spadek wartości współczynnika  $R_s/R_m$  i to nawet silniejszy niż u drewna naturalnego, jednak w wyniku zastosowanej modyfikacji uzyskuje się zaledwie stan jaki wykazywało drewno kontrolne naturalne.



Rys. 2. Zależność wartości ilorazu wytrzymałości drewna na ściskanie wzdłuż włókien przy wilgotności  $W = 12\%$  i przy wilgotności  $W > W_n$  od wartości jego kurczenia się

Z analizy przebiegów omówionych zależności wynika, że zabieg modyfikacji drewna naturalnego polistyrenem, z punktu widzenia poprawy jego wytrzymałości, jest zdecydowanie korzystny. Taki sam zabieg wykonany na drewnie zdeprecjonowanym może jedynie przywrócić jego stan pierwotny, jaki wykazywało drewno przed deprecjacją.

By dokładniej ocenić efekt uzyskanej modyfikacji drewna nasyconego polistyrenem, na rysunku 2 przedstawiono również efekt modyfikacji drewna olchy uzyskany przez nasycenie metakrylanem metylu [3]. Z danych tych wynika, że modyfikacja drewna olchy metakrylanem metylu dała wyniki tylko nieznacznie lepsze od wyników uzyskanych przy nasyceniu polistyrenem.

Opisane wyżej zależności współczynnika  $R_s/R_m(y)$  od wartości kurczenia się drewna ( $x$ ) można przedstawić równaniami liniowymi:

— dla drewna olchy, naturalnego, modyfikowanego polistyrenem:  $y = 0,086x + 1,42$ ,

— dla drewna olchy, zdeprecjonowanego, modyfikowanego polistyrenem:  $y = 0,178x + 1,07$ ,

— dla drewna olchy, naturalnego, modyfikowanego metakrylanem metylu:  $y = 0,158x + 1,12$ .

Rekapitulując analizę przeprowadzonych badań należy wyjaśnić, że

zastosowane w pracy nowe kryterium oceny jakości drewna w postaci współczynnika  $R_s/R_m$  wykazuje:

— w stosunku do drewna modyfikowanego, niezależnie od gatunku drewna, jakości drewna i metody modyfikacji odległości, jaka dzieli wartość zaobserwowanego współczynnika jakości od poziomu granicznego o wartości 1,

— w stosunku do drewna zdeprecjonowanego niezależnie od gatunku drewna i od przyczyn deprecjacji odległość, jaka dzieli wartość zaobserwowanego współczynnika jakości od poziomu, jaki wykazuje drewno naturalne.

#### LITERATURA

1. Grzechnyński T.: O možnosti opredelenija stepeni razrusenija drevesiny po pokazateljam eë mehaničeskich svojstv. [W:] Perspektivy základného vyskumu dreva. Bratislava, 1965, 275-278
2. Grzechnyński T.: Badania nad zależnością wytrzymałości drewna od jego wilgotności: Pr. Inst. Technol. Drew. 1975 z. 3/4, 15-55
3. Piętrzyk C.: Z badań nad radiacyjną modyfikacją drewna brzozy i olchy metakrylanem metylu (maszynopis w Instytucie Technologii Drewna) Poznań, 1973
4. Wood Handbook: U.S. Depart. Agric. For. Prod. Lab. For. Serv. 1955 nr 72

T. Гжечиньски

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УПРОЧНЕНИЯ ОЛЬХОВОЙ ДРЕВЕСИНЫ НАСЫЩЕННОЙ ПОЛИСТИРОЛОМ

##### Резюме

Целью труда была проверка нового способа выявления денатурации древесины и определения ее степени. Этот способ исходит из предпосылки, что для натуральной древесины (т.е. неподвергнутой действию каких-либо мероприятий, которые могли бы ухудшить или улучшить ее качество), соотношение ее сопротивления сжатию вдоль волокон определенного при влажности  $\approx 12\%$  и в состоянии насыщения, т.е. при  $W \geq W_n$  ( $R_s/R_m$ ) является, независимо от вида, постоянной величиной, составляющей  $\approx 2$ . Величина этого показателя повышается, когда предметом исследования является обесценная древесина, а снижается, когда исследуется модифицированная древесина. Для такой древесины, при ее максимальном улучшении, показатель должен достичь предельной величины 1,0 и тогда прочность в сухом и мокром состоянии будет одинаковой.

Проведенные исследования показали, что ольховая древесина в натуральном состоянии отвечала величине показателя  $R_s/R_m \approx 2$ , а древесина в денатурированном состоянии — величине  $\approx 2,6$ . Та же древесина после модификации показывала соответственно величины  $\approx 1,5$  и  $\approx 2,1$ .

*T. Grzeczyński*

DETERMINATION OF THE STRENGTHENING DEGREE  
OF ALDER WOOD IMPREGNATED WITH POLYSTYRENE

Summary

The aim of the work was to verify the new method of detecting the wood denaturation phenomenon and determining its degree. This method is based on the statement that for the natural wood (i.e. not subjected to any treatment which could worsen or improve its value) the quotient of its strength of compression along fibres, determined at the moisture content  $W \approx 12\%$  and in the saturation state, i.e. at  $W \geq W_n(R_s/R_m)$ , is independently of species a constant value amounting to  $\approx 2$ . The value of the above quotient increases when the depreciated wood is investigated and decreases when the modified wood constitutes the subject of investigations. For such wood, at its maximum improvement, the quotient should reach the boundary value of 1.0 when the strength of wood in the dry and saturation state will be the same.

The investigations have proved that the alder wood in natural state showed the quotient value of  $R_s/R_m \approx 2$  and the wood in denaturated state  $\approx 2.6$ . The same wood after its modification showed the value of  $\approx 1.5$  and  $\approx 2.1$ , respectively.