

BADANIA POLIGONOWE ŚRODKÓW OCHRONY DREWNA W NRD

Hans J. Rafalski

Instytut Nauk Leśnych w Eberswalde, NRD

WSTĘP

Ocena działania środków ochrony drewna w NRD była prowadzona dotychczas przy użyciu znormalizowanych badań laboratoryjnych. Zgodnie z informacjami przedstawionymi w 1975 r. przez Kirka i autora niniejszego referatu [1, 2], badania laboratoryjne powinny stanowić w przyszłości podstawę jedynie do tymczasowego uznania środka ochronnego i ustalenia zakresu jego stosowania.

Dla drewna stosowanego na otwartej przestrzeni przy styczności z glebą, a więc w środowisku o stałej aktywności biologicznej, ocena środka ochrony powinna być przeprowadzona metodą poligonową. Badania tego typu dają podstawę do określenia skuteczności w czasie, dla odpowiednich sortymentów drzewnych w porównaniu do innych materiałów.

Wychodząc z założenia, że brak było dotychczas metody badawczej odpowiadającej tym wymaganiom przystąpiono do jej opracowania. Punktem wyjściowym było założenie, że metoda musi być ekonomiczna pod względem czasu trwania oznaczeń, reprezentatywna w sensie materiałowo-ekonomicznym, dostosowana do warunków praktycznych oraz dostarczająca maksimum porównywalnych wyników. Przy uwzględnieniu tych założeń przygotowano poligon oraz opracowano i wypróbowano metodykę badawczą. Pierwsze uzyskane wyniki stanowią treść niniejszej pracy.

CHARAKTERYSTYKA POLIGONU

Poligon założono w 1971 roku na terenie o warunkach klimatycznych przedstawionych w tabeli 1. Na wybranych powierzchniach gleba była porośnięta trawami i roślinami zielnymi oraz wykazywała zróżnicowane cechy siedliskowe.

Tabela 1

Warunki klimatyczne terenu, na którym założono poligon (średnie z obserwacji wieloletnich)

Miesiąc	Temperatura °C	Wilgotność względna powietrza %	Opady mm	Nasłonecz- nienie godz.
Styczeń	—0,7	89	42	40,3
Luty	0,1	86	34	64,4
Marzec	3,3	78	33	124,0
Kwiecień	7,8	68	42	165,0
Maj	13,2	62	49	226,3
Czerwiec	16,4	62	61	246,0
Lipiec	18,1	66	78	229,4
Sierpień	16,9	69	63	223,2
Wrzesień	13,3	73	43	165,0
Październik	8,4	81	42	108,5
Listopad	3,7	88	43	51,0
Grudzień	0,4	90	42	31,0
Średnia roczna	8,5	76	—	—
Suma roczna	—	—	572	1674,1

Gleba (typ 1) — piaszczysto-podmokła charakteryzowała się dobrą przepuszczalnością wody. Poziom wody gruntowej wahał się od 0,9 do 1,5 m. Warstwa gleby A o grubości około 0,26 m posiadała odczyn (pH) od 4,9 do 5,2 i zawierała od 0,5 do 0,7% węgla. Powierzchnia porośnięta była trawami: *Aira flexuosa* L., *Weingaertneria canescens* L., *Agrostis tenuis* Sibth.

Gleba (typ 2) — próchniczno-podmokła charakteryzowała się pewną zdolnością zatrzymywania wody. Poziom wody gruntowej wahał się od 0,2 do 0,7 m. Warstwa gleby A o grubości około 0,34 m posiadała odczyn od 6,0 do 7,5 i zawierała 2,6% węgla. Powierzchnia porośnięta była trawami: *Urtica dioica* L., *Aira caespitosa* L., *Calamagrostis epigeios* L., *Holcus mollis* L.

Można przyjąć, że wybrane siedliska stwarzają odpowiednie warunki dla występowania grzybów zarówno z klasy *Basidiomycetes*, *Ascomycetes* jak i *Deutromycetes*.

METODYKA BADAŃ

Założeniem opracowanej metody było uzyskanie w krótkim czasie informacji o skuteczności działania badanego środka ochrony, szczególnie w zewnętrznych warstwach próbki, w części ich największego za-

grożenia, tj. w strefie ziemia—powietrze, przy możliwie jednolitym nasyceniu i małym zużyciu drewna. Przyjęto zatem próbki z bielu sosny (*Pinus silvestris* L.) i buka (*Fagus sylvatica* L.) w formie prętów o wymiarach przekroju poprzecznego 1×1 cm. Wykonano próbki dwóch długości: 18 i 45 cm i odmiennie je eksponowano. Próbki krótkie umieszczano płasko w spulchnionej glebie, w poziomie A. Próbki dłuższe zakopywano pionowo do połowy ich długości. Jako główne kryterium oceny dla próbek krótkich przyjęto roczny spadek wytrzymałości na zginanie, dla długich — roczną liczbę próbek złamanych. Wytrzymałość na zginanie wyznaczano przy wilgotności $\geq 30\%$ w procentach spadku w odniesieniu do wartości próbek, nienasyconych i nie eksponowanych na poligonie.

Dla pełniejszej charakterystyki działania środka ochronnego, obok badań wytrzymałościowych i ustalenia liczby złamanych próbek, przewiduje także ocenę głębokości wnikięcia środka ochronnego i jego rozmieszczenia w drewnie wg normy TGL 4424 [3] oraz badania mikroskopowe na obecność grzybów. Szczególnie to ostatnie badanie pozwala na wyciągnięcie wniosków na temat działania środka ochronnego w stosunku do sprawców zgnilizny pleśniowej i specyficznej agresywności grzybowej siedliska poligonu. Stwierdzono, że: gleba próchniczno-podmokła jest dobrym siedliskiem dla występowania grzybów z klasy *Basidiomycetes*, jak również sprawców zgnilizny pleśniowej. Z drugiej strony zaobserwowano, że poszczególne środki ochrony drewna wykazują na obu siedliskach pewne różnice w okresie skuteczności. Ostatnie stwierdzenie potwierdza konieczność prowadzenia badań na dwóch typach gleb.

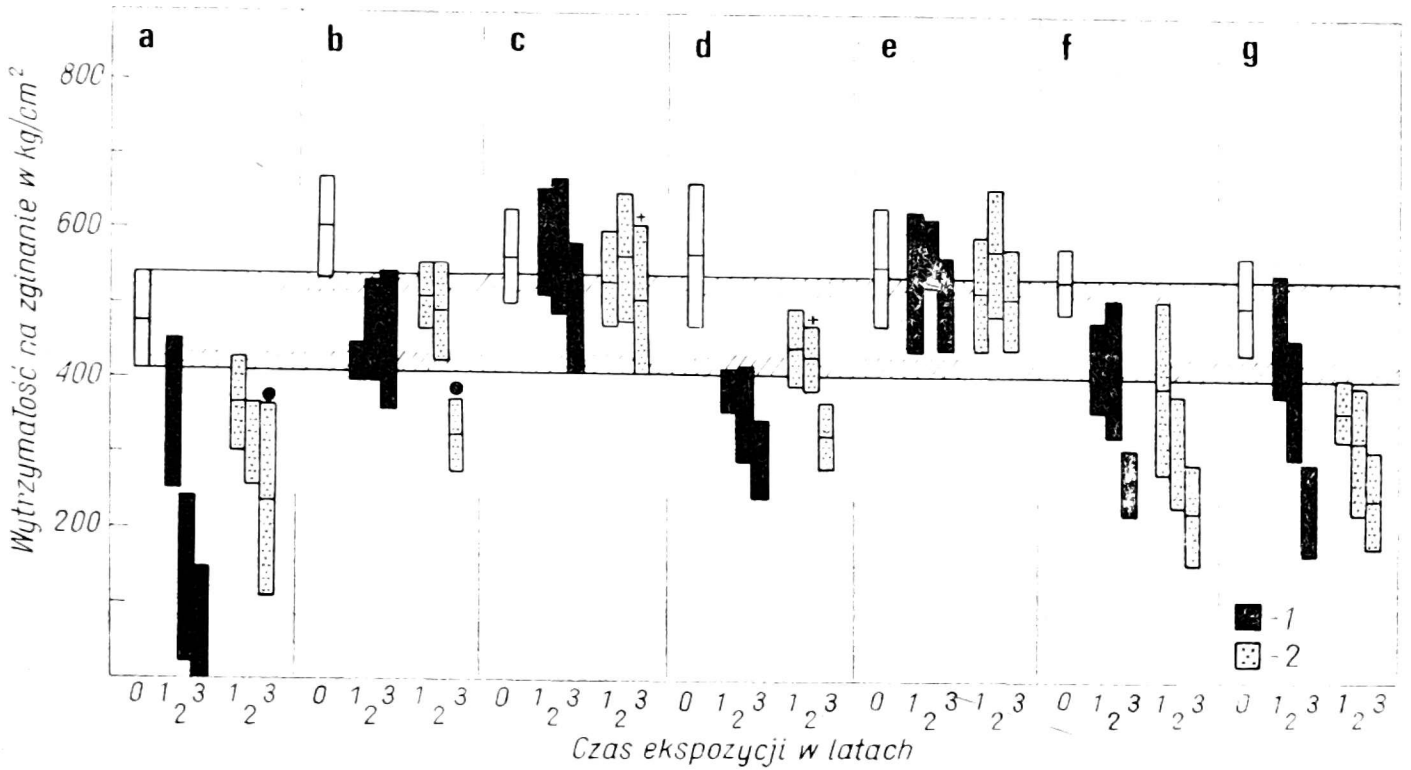
Próbki nasycano wg normy TGL 14140/01 [4]. Ilości środka konieczne do pełnego nasycenia próbki są z jednej strony uzależnione od jej powierzchni i objętości, a z drugiej — od zdolności chłonnych drewna.

W badaniach zastosowano 6 środków ochrony drewna: 3 olejowe i 3 solne. Wyniki obejmują okres 3-letni (1971-1974).

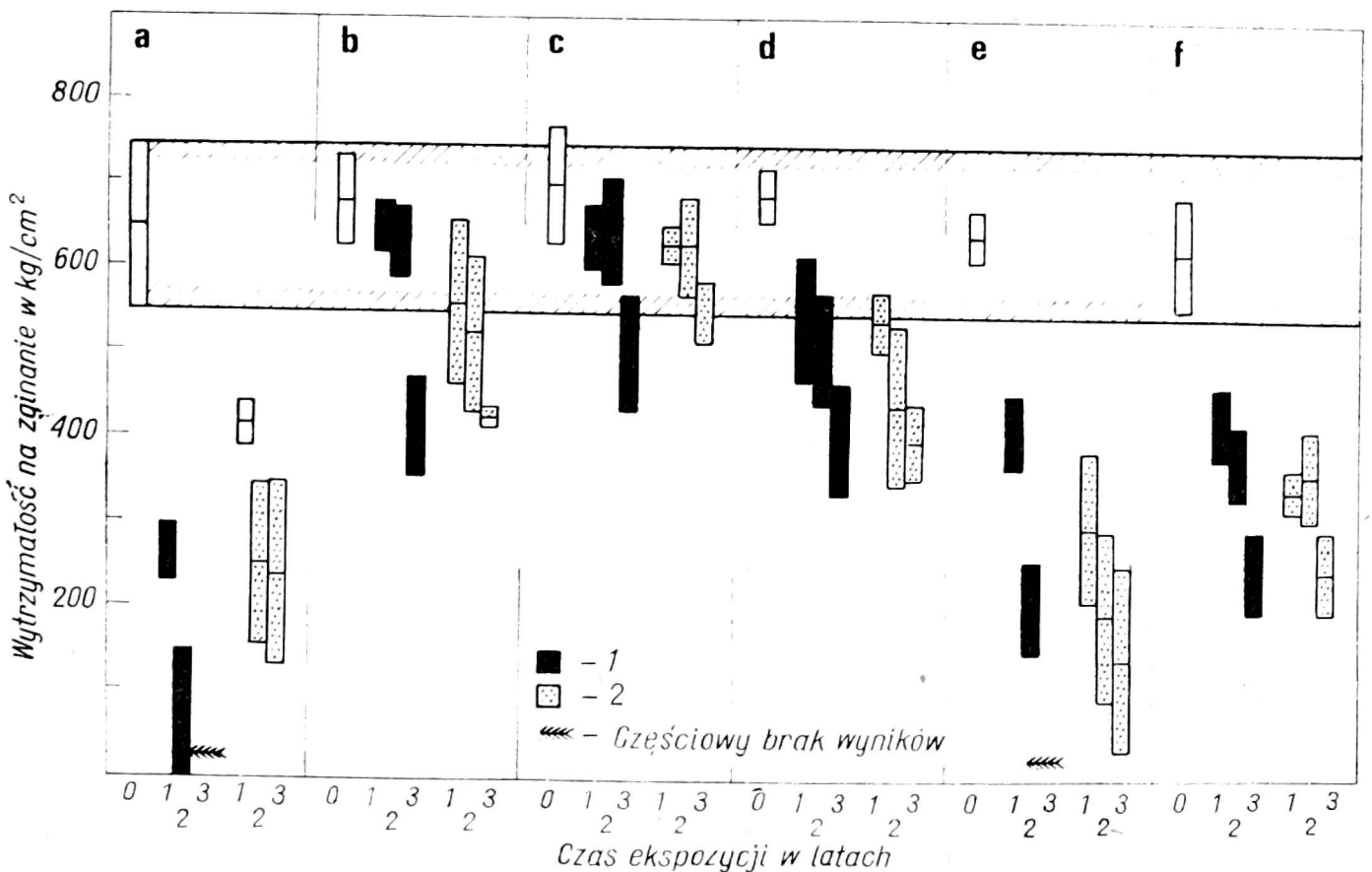
WYNIKI BADAŃ

BADANIA NA PRÓBKACH KRÓTKICH

W czasie badań wstępnych uzyskano nieco wyższe średnie wartości wytrzymałości na zginanie dla nasyconych próbek sosnowych niż dla nienasyconej serii kontrolnej. Z wyjątkiem soli typu 3 były to różnice statystycznie istotne. Minimalne wyniki osiągały jednak zawsze wartość niższą niż maksymalne wyniki próbek kontrolnych (rys. 1). W przypadku buka zjawisko to nie miało prawie miejsca, różnice były nieistotne (rys. 2). Oznacza to, że badane próbki środków ochronnych nie powodowały praktycznie zmian wytrzymałości na zginanie drewna buka.

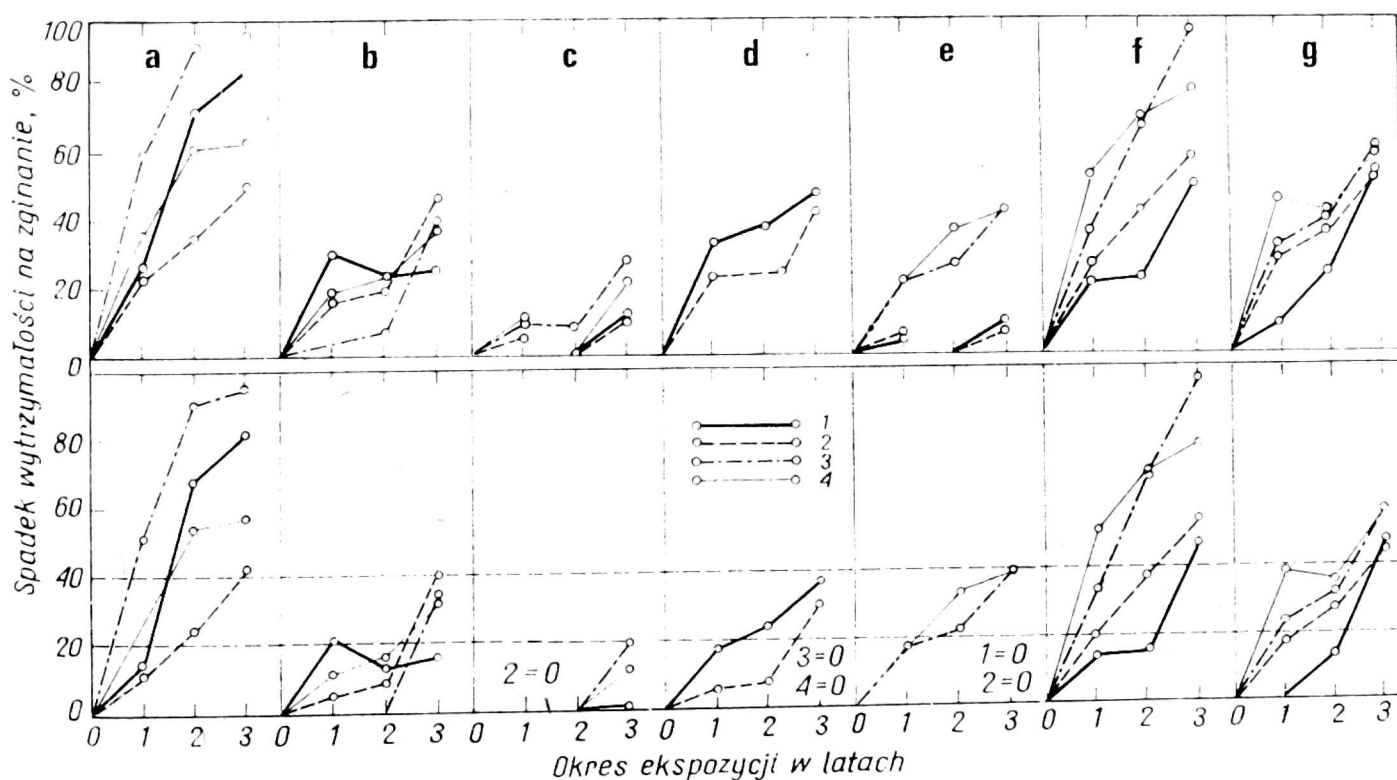


Rys. 1. Wytrzymałość na zginanie próbek drewna sosny w różnych okresach ekspozycji na poligonie; 1 — na glebie piaszczysto-podmokłej, 2 — próchniczno-podmokłej; a — próbki nienasycone, b — olej 1, c — olej 2, d — olej 3, e — sól 1, f — sól 2, g — sól 3



Rys. 2. Wytrzymałość na zginanie próbek drewna buka w różnych okresach ekspozycji na poligonie; 1 — na glebie piaszczysto-podmokłej, 2 — próchniczno-podmokłej; oznaczenia środków jak na rys. 1

W badaniach wstępnych próbki nasycane środkami olejowymi, szczególnie sosnowe, charakteryzowały się nieznacznie wyższą wytrzymałością niż próbki nasycone solami. Rozrzut poszczególnych wartości dla wytrzymałości na zginanie z badań wstępnych wynosił dla nie zabezpieczonych próbek sosnowych średnio 13,7⁰%, analogicznie dla buka 15,5⁰%, dla nasyconych próbek sosnowych 12,6⁰% i bukowych 7,7⁰% w stosunku do wartości średnich, a więc w przypadku próbek nasyconych był mniejszy. Z upływem czasu badań rozrzut dla próbek nasyconych środkiem o pozytywnych właściwościach ochronnych ulegał zmniejszeniu. Na podstawie powyższych stwierdzeń można przyjąć, że dla celów porównawczych lepiej jest brać pod uwagę wartości minimalne badań wstępnych niż ich wartości średnie (rys. 3).



Rys. 3. Zmiany wytrzymałości na zginanie próbek drewna oparte na wartościach średnich (górny rząd) i wartościach minimalnych (dolny rząd) w zależności od czasu ekspozycji na poligonie; 1 — sosna na glebie piaszczysto-podmokłej, 2 — sosna na glebie próchniczo-podmokłej, 3 — buk na glebie piaszczysto-podmokłej, 4 — buk na glebie próchniczo-podmokłej; oznaczenia środków jak na rys. 1.

Wyniki wytrzymałości na zginanie odnoszone corocznie do wyników badań wstępnych dostarczyły istotnych danych o skuteczności środka ochrony drewna w czasie. Pozwalają one również na wyciągnięcie wniosków o tendencjach działania i wyeliminowanie środków o zmniejszonej skuteczności.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki oceny skuteczności działania badanych środków przy zastosowaniu dwóch stopni kryterium oceny wyra-

Tabela 2

Ocena skuteczności środków ochrony drewna po 3-letniej ekspozycji na poligonie

Środek ochrony	Drewno	Spadek wytrzymałości na zginanie						Ocena
		kryterium 20%			kryterium 40%			
		okres ekspozycji						
1	2	3	1	2	3			
Olej 2 (olej smołowy)	sosna	×	×	×				bardzo dobry
	buk	×	×	×				
Olej 1 (PCP)	sosna	×	×	—			×	dobry
	buk	×	×	—				
Olej 3 (TBTO)	sosna	×	—	—		×	×	wątpliwy
Sól 1 (CKA)	sosna	×	×	×				bardzo dobry
	buk	×	—	—		×	×	
Sól 2 (CFA)	sosna	×	—	—		×	—	niewystarczający
	buk	—	—	—	—	—	—	
Sól 3 (CF)	sosna	×	—	—		×	—	ledwo wystarczający
	buk	—	—	—	×	×	—	
Kontrola	sosna	×	—	—		—	—	niewystarczający
	buk	—	—	—	—	—	—	

× — spadek w zakresie stopnia;

— spadek poza stopniem.

zonych 20 i 40% spadkiem wytrzymałości. Można zaobserwować pewne działanie detoksyfikacyjne (rys. 4). Obecność lub brak środka w stężeniu wykrywalnym, oznaczana metodami chemicznymi i mikroskopową, pozwala na ocenę jego stabilności, co w połączeniu ze zmianą wytrzymałości na zginanie daje podstawy do wyciągania praktycznych wniosków.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że w warunkach pracy drewna na otwartej przestrzeni w kontakcie z glebą działanie ochronne wykazał tylko olej 2 — dla drewna liściastego i iglastego, oraz sól typu 1 dla drewna iglastego.

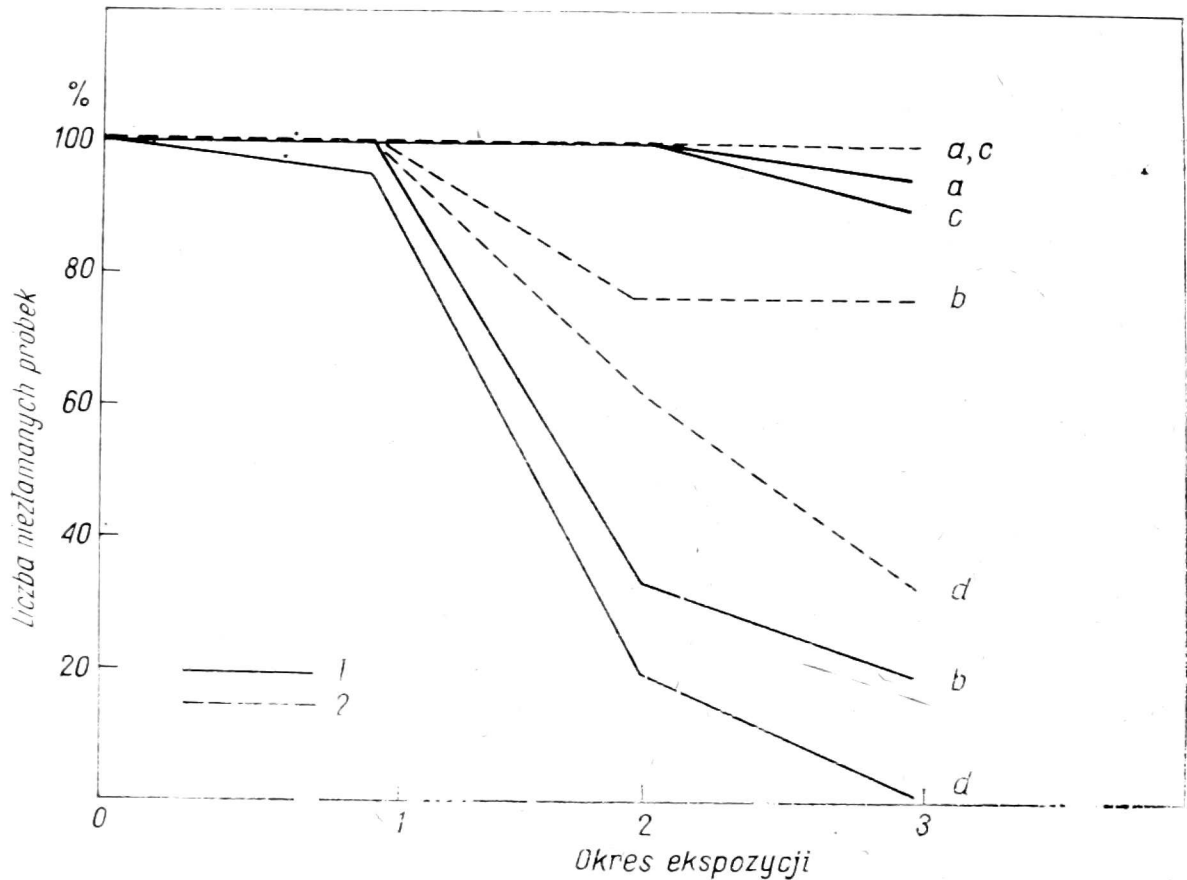
BADANIA NA PRÓBKACH DŁUGICH

W momencie podejmowania badań w 1971 r. można było objąć nimi tylko dwa rodzaje środków ochrony drewna: olej 3 i sól 2. Stwierdzona dotychczas liczba złamań próbek jest przedstawiona na rysunku 5. Przebieg krzywych wskazuje na wyraźne działanie ochronne środków. Widoczne jest znacznie silniejsze zniszczenie nie zabezpieczonych próbek przez warunki panujące w glebie piaszczysto-podmokłej, co w pewnym sensie odnosi się także do drewna zabezpieczonego. Z liczby złamań

Środek	Gatunek drewna	Gleba	Oznaczany związek	Głębokość wnikania w % i rozmieszczenie			
				Okres badań w latach			
				0	1	2	3
Olej 2	SO	1	Olej	100	100	90	16
	BU			100	88	54	
	SO	2		100	100	36	
	BU			83	89	26	
Olej 1	SO	1	PCF	31	32	4	
	BU			30	3	0	
	SO	2		39	48	3	
	BU			30	6	0	
Olej 3	SO	1	TBT0	8	0	3	
	SO	2		21	0	7	
Sól 2	SO	1	Fluorek	21	22	4	
	BU			42	34	26	
	SO	2		12	10	1	
	BU			38	24	12	
Sól 3	SO	1	Kwaśny fluorek	68	78	14	
	BU			100	100	50	
	SO	2		70	87	20	
	BU			100	100	61	
Sól 1	SO	1	Miedź	100	100	100	
	BU			100	100	100	
	SO	2		100	100	100	
	BU			100	100	100	

Rys. 4. Obecność środków ochrony drewna na przekroju próbki po ekspozycji na poligonie (obraz typowy)

stwierdzonych dla nasyconych próbek nie można wyciągnąć jednak pewnych wniosków odnośnie do ostatecznego okresu skuteczności środków ochronnych, ponieważ pierwsze złamania miały miejsce dopiero w trzecim roku trwania badań. Zgodnie z powyższym, różnice między badanymi środkami mogą być przypadkowe. Metoda badawcza polegająca na obciążaniu przekroju próbki w strefie ziemia—powietrze w porównaniu do badań na próbkach krótkich, w której jest obciążona cała próbka, wymaga dłuższego okresu i jest mniej intensywna. Równocześnie należy podkreślić, że liczba złamanych próbek stanowi metodycznie łatwiejsze i mniej pracochłonne kryterium oceny niż pomiar wytrzymałości na zgięcie.



Rys. 5. Liczba niezłamanych próbek drewna sosny po różnych okresach ekspozycji na poligonie; 1 — na glebie piaszczysto-podmokłej, 2 — próchniczo-podmokłej; a — olej 3, b — kontrola, c — sól 2, d — kontrola

WNIOSKI

Przedstawiono dotychczasowe wyniki badań, które należy uważać za podstawę do dyskusji nad metodami poligonowymi oceny środków ochrony drewna. Dotychczasowe metody powinny być poddane dalszemu doskonaleniu. Obecnie nie można ustalić, czy ocenę oprzeć na kryterium zmian wytrzymałości na zginanie czy na liczbie złamań, czy też należy stosować oba kryteria. Opisana metodyka badań już po 3-letnim okresie okazała się przydatną. Wydaje się, że prowadzone badania dostarczą dostatecznych informacji o właściwościach ochronnych i ich trwałości dla różnych środków ochrony drewna iglastego i liściastego.

LITERATURA

1. Kirk H.: Niektóre aspekty biocydowych badań i oceny środków ochrony drewna. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 178, 1976, 13-20.
2. Kirk H., Rafalski H. J.: Einige Aspekte zum System der bioziden Prüfung und Bewertung von Holzschutzmitteln. Holzindustrie, 9, 1974, 265-269.
3. TGL 4424 Chemisch geschützte Holzverzeugnisse. Prüfung der Eindringtiefe. Leipzig 1960.

4. TGL 14140/01 Holzschutz. Bestimmung der Schutzwirkung von Prüfsubstanzen gegen holzerstörende Pilze in Kolleschalen. Laborprüfung mit Braun- und Weissfäulepilzen. VVB Schnittholz und Holzwaren, Zentralstelle für Standardisierung und Vertrieb. Dresden 1974.

X. Я. Рафальски

ПОЛИГОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ АНТИСЕПТИКОВ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ В ГДР

Резюме

В 1971 году в ГДР начаты работы по разработке методики исследований и оценки антисептиков для древесины в естественных условиях при контакте с почвой. Исходным пунктом исследований являлась предпосылка, что действие антисептиков для древесины должно быть проведено с учетом аспектов: экономично-материальных, технологии пропитки и стойкости в условиях близких к практике. В работе представлена применяемая методика исследований, а также критические результаты, полученные после трехлетнего периода.

H. J. Rafalski

FIELD TESTS ON WOOD PRESERVATIVES IN DDR

Summary

In 1971 in DDR the investigations were started in order to establish methods of research and also to test wood preservatives under natural conditions, in contact with the soil. The assumption was made that the effect of wood preservatives should be checked according to economical — material aspects, and also according to technology of saturation and durability under natural conditions. The applied methods of the investigations as well as the critical results obtained after three years are presented in this paper.