

**III**

**POLIGONOWE METODY OCENY ŚRODKÓW  
OCHRONY DREWNA**

**ПОЛИГОННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ АНТИСЕПТИКОВ  
ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ**

**FIELD METHODS OF EVALUATION  
OF WOOD PRESERVATIVES**

## ANALIZA PORÓWNAWCZA POLIGONOWYCH METOD BADANIA ŚRODKÓW OCHRONY DREWNA

*Jerzy Ważny*

Instytut Ochrony Lasu i Drewna SGGW-AR w Warszawie

Badania poligonowe stanowią obok metod laboratoryjnych istotny element oceny jakości środków ochrony drewna. Pozwalają one na sprawdzenie skuteczności fungicydów w warunkach zbliżonych do naturalnych, przy działaniu całego kompleksu czynników deterioracyjnych: biologicznych, atmosferycznych i klimatycznych.

Badania poligonowe środków ochrony drewna zapoczątkowane zostały w niektórych krajach już w latach dwudziestych bieżącego stulecia [4, 16, 24, 27], większość ich jednak rozpoczęto dopiero po roku 1950. Obejmują one następujące zakresy: badania na słupach i palach (2, 6, 8, 9, 25, 47], badania na próbkach w formie prętów przy ich kontakcie z gruntem [13, 37, 40, 45] oraz na próbkach bez kontaktu z gruntem [12, 14, 19].

Szczególnie szerokie zastosowanie znalazła metoda prętów w kontakcie z gruntem. Istniejące w różnych krajach doświadczalne poligony oceny środków ochrony drewna prowadzone są wg podobnych założeń, jednakże różnią się pewnymi, niekiedy dość istotnymi szczegółami. Utrudnia to w poważnym stopniu porównywanie i wymianę wyników. W krajach zachodniej Europy prowadzone są wspólne badania eksperymentalne nad metodą poligonową [5, 20, 21, 23]. Również metody stosowane w krajach członkowskich RWPG różnią się między sobą. Podjęcie prób unifikacji tych metod wymaga przede wszystkim ich konfrontacji i analizy podobieństw i różnic.

### CEL I METODYKA BADAŃ

Celem niniejszej pracy była analiza porównawcza stosowanych w różnych krajach poligonowych metod oceny środków ochrony drewna. Główny materiał do analizy stanowiły normy następujących krajów: Niemieckiej Republiki Demokratycznej [44], Stanów Zjednoczonych A. P. [1, 3],

Związku Radzieckiego [18], krajów skandynawskich [7, 21], projekt metody IUFRO [22] oraz metody stosowane w Czechosłowacji [30], Finlandii [42, 43], Berlinie Zach. [15], Polsce [46] i W. Brytanii [11, 35, 40]. Pod uwagę brano wyłącznie metody oparte na próbkach w postaci prętów w kontakcie z gruntem. Analiza porównawcza obejmowała zasadnicze elementy metod: próbki drewna, metody impregnacji, warunki i dobór poligonów oraz kryteria oceny.

## WYNIKI ANALIZY PORÓWNAWCZEJ

### PRÓBKI DREWNA

Gatunki drewna stosowane w badaniach poligonowych przedstawione są w tabeli 1. W jedenastu analizowanych metodach używa się 11 gatunków drewna, w tym jednego gatunku zbiorowego. Jedna z metod [22] nie precyzuje bliżej gatunku zalecanego drewna liściastego. Głównym gatunkiem występującym we wszystkich metodach jest sosna. W krajach europejskich jest to sosna pospolita (*Pinus silvestris* L.) lub sosna czarna (*Pinus nigra* subsp. *larica*), w USA gatunek zbiorowy sosna południowa (*Pinus echinata* Mill., *P. elliotii* Engelm., *P. palustris* Mill., *P. taeda* L.). Próbkę wykonywane są głównie z bielu; tylko w metodzie radzieckiej [18] i polskiej [46] stosowano oddzielnie próbki z bielu i twardzieli. Sosna jest wyłącznym gatunkiem w 7 metodach. W pozostałych obok sosny używa się: drewna buka (*Fagus sylvatica* L.) w trzech metodach oraz dębu (*Quercus robur* L.), brzozy (*Betula pubescens* Ehrh.), olchy (*Alnus incana* Willd.), daglezji (*Pseudotsuga menziessi* Franco), *Liquidambar styraciflua* L., *Nyssa aquatica* L. i *Nyssa sylvatica* Marsh. w pojedynczych metodach.

Ilość gatunków stosowanych w badanych metodach kształtuje się następująco: 7 metod — jeden gatunek drewna, 2 metody — 2 gatunki, 2 metody — 4 gatunki i 1 metoda — 5 gatunków.

Gatunek drewna stosowanego na próbki odgrywa w metodach poligonowych nie mniejszą rolę niż w badaniach laboratoryjnych. Różna naturalna odporność drewna jest czynnikiem mogącym w poważnym stopniu wpływać na wynik badań [36]. Wielce korzystne wydaje się więc stosowanie próbek sosny jako głównego gatunku w badaniach poligonowych we wszystkich analizowanych głównych metodach.

Jakość drewna, z którego wykonuje się próbki do oznaczeń, jest zbliżona we wszystkich metodach. Dopuszczane jest drewno zdrowe, bez sęków, sinizny, żywicy, pleśni i innych wad. Gęstość słoików jest określona liczbowo tylko w metodzie AWWA [3]; metoda GOST [18] podaje wyma-

Tabela 1

## Gatunki drewna stosowane na próbki

Metoda	Gatunek drewna
ASTM D 1758 [1]	<i>Pinus echinata</i> Mill.
AWPA M 7-XX [3]	<i>Pinus elliottii</i> Engelm. <i>Pinus palustris</i> Mill. <i>Pinus taeda</i> L. <i>Liquidambar styraciflua</i> L. <i>Nyssa aquatica</i> L. <i>Nyssa sylvatica</i> Marsh.
BAM [15]	<i>Pinus silvestris</i> L.
GOST 18610 [18]	<i>Pinus silvestris</i> L.
IUFRO [22]	<i>Pinus</i> sp. Liściaste
NWPC No.1.4.2.1./71 [29]	<i>Pinus silvestris</i> L. <i>Fagus sylvatica</i> L. <i>Betula pubescens</i> Ehrh. <i>Alnus incana</i> Willd.
PRL [11, 35, 40]	<i>Pinus silvestris</i> L. <i>Pinus nigra</i> Arn. subsp. <i>laricio</i> <i>Pseudotsuga manziesii</i> Franco <i>Quercus robur</i> L. <i>Fagus sylvatica</i> L.
SDVU [30]	<i>Pinus silvestris</i> L. <i>Fagus sylvatica</i> L.
SGGW-AR [46]	<i>Pinus silvestris</i> L.
TGL 18985 [44]	<i>Pinus silvestris</i> L.
VTT [42, 43]	<i>Pinus silvestris</i> L.

gania w tym zakresie jako średnie; dotyczy to również gęstości. W innych metodach cechy te nie są regulowane.

Kształt i wielkość próbek mają duże znaczenie dla szybkości procesu rozkładu drewna, wpływają więc prawdopodobnie i na wyniki wartości grzybobójczej w badaniach poligonowych. Badania Pursłowa [34] wykazały, że trwałość drewna w kontakcie z gruntem jest proporcjonalna do objętości próbek, a nie do powierzchni przekroju. We wszystkich analizowanych metodach stosowane są próbki w postaci prętów o przekroju kwadratowym lub prostokątnym, o bardzo zróżnicowanych wymiarach, przy czym w niektórych metodach podawane są dwa, trzy a nawet cztery ich typy (tab. 2, rysunek). Próbki o najmniejszej objętości stosowane są w metodzie radzieckiej (7,92 i 49,50 cm<sup>2</sup>) oraz polskiej (120,00 cm<sup>2</sup>).

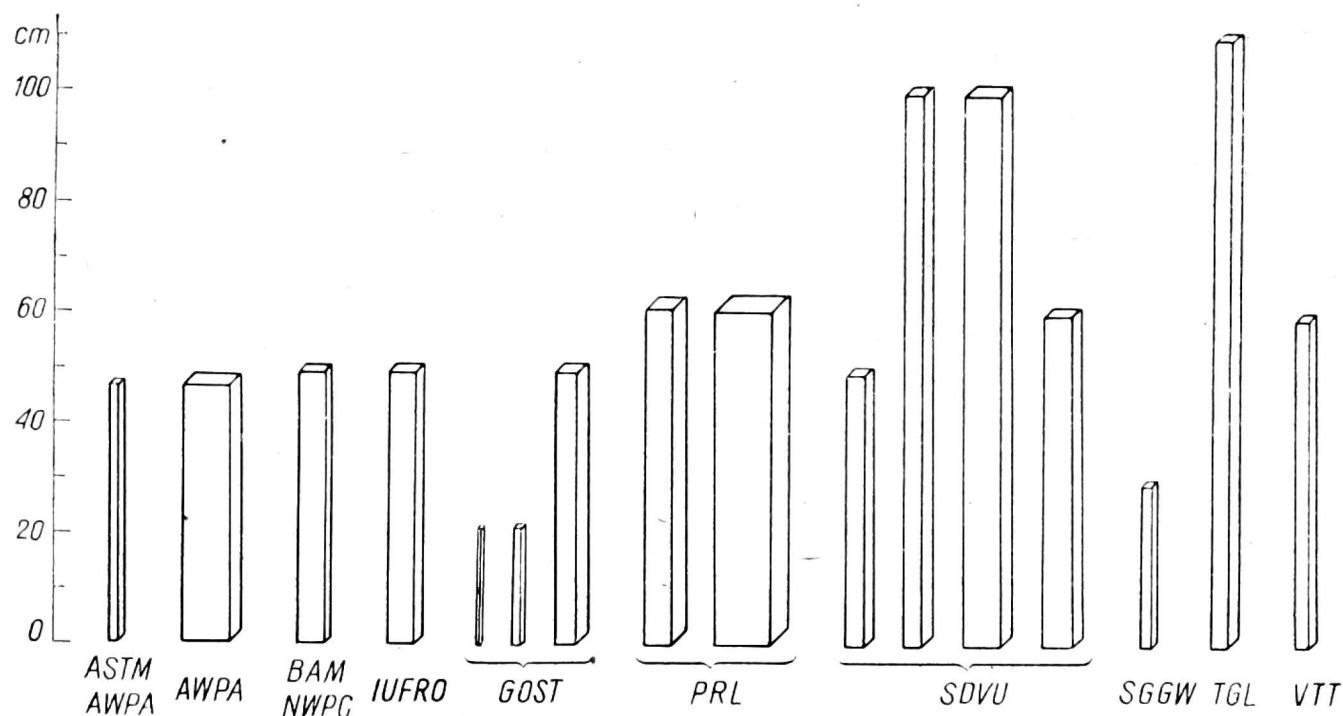
Największą objętością charakteryzuje się jeden z dwóch typów próbek stosowanych w badaniach angielskich (3546,54 cm<sup>3</sup>) i jeden z czterech typów próbek czechosłowackich (2450,00 cm<sup>3</sup>). Duże różnice występują pomiędzy stosowanymi próbkami również w zakresie powierzchni rozwiniętej próbek oraz stosunku powierzchni do objętości.

Tabela 2

## Wymiary próbek

Metoda	Wymiary mm	Objętość v	Powierz- chnia ogólna p	Stosunek p/v	Strefa największego za- grożenia		
					objętość v <sub>1</sub> w cm <sup>3</sup>	powierz- chnia p <sub>1</sub> w cm <sup>2</sup>	stosunek p <sub>1</sub> /v <sub>1</sub>
ASTM D 1758 [1]	19 × 19 × 457	164,9	354,5	2,1	7,2	22,4	3,1
AWPA M 7-XX [3]							
AWPA M 7-XX [3]	38 × 89 × 457	1545,6	1189,7	0,8	67,6	118,4	1,7
BAM [15]							
NWPC No.1.4.2.1.							
71 [29]	20 × 50 × 500	500,0	704,0	1,4	20,0	48,0	2,4
IUFRO [22]	25 × 50 × 500	625,0	762,5	1,2	25,0	55,0	2,2
GOST 18610 [18]	6 × 6 × 220	7,9	53,5	6,7	0,7	5,5	7,7
	15 × 15 × 220	49,5	136,5	2,7	4,5	16,5	3,7
	40 × 40 × 500	800,0	832,0	1,0	32,0	64,0	2,0
PRL [11, 35, 40]	51 × 51 × 610	1586,6	1296,4	0,8	52,0	92,8	1,8
	57 × 102 × 610	3546,5	2056,1	0,6	116,3	179,9	1,5
SDVU [30]	35 × 35 × 500	612,5	724,5	1,2	24,5	52,5	2,1
	35 × 35 × 1000	1225,0	1424,5	1,2	24,5	52,5	2,1
	35 × 70 × 1000	2450,0	2149,0	0,9	49,0	91,0	1,8
	25 × 56 × 600	840,0	1000,0	1,2	28,0	60,4	2,1
SGGW-AR [46]	20 × 20 × 300	120,0	248,0	2,1	8,0	24,0	3,0
TGL 18985 [44]	35 × 35 × 1100	1347,5	1564,5	1,2	24,5	42,0	1,7
VTT [42, 43]	25 × 25 × 600	375,0	612,5	1,6	12,5	32,5	2,6

Udział różnych czynników (biologicznych, atmosferycznych, klimatycznych) zachodzących w warunkach poligonowych w procesach deterioracyjnych próbek jest różny w zależności od ich kształtu i wymiarów. Udział czynników biologicznych, niezależnie od długości próbki, jest szczególnie duży w strefie poniżej powierzchni ziemi. Strefa powyżej powierzchni ziemi jest mniej narażona na działanie czynników biologicznych, a w większym stopniu na wpływy abiotyczne. Z tych względów przeprowadzono również analizę porównawczą wymiarów próbek w strefie największego zagrożenia biologicznego, za którą przyjęto część ich od powierzchni ziemi do głębokości 20 cm (tab. 1). I w tym zakresie ana-



Kształt i wielkość stosowanych próbek

lizowane metody wykazują znaczne różnice, aczkolwiek mniejsze niż w odniesieniu do całych próbek.

Oprócz próbek stosowany w analizowanych metodach w szeregu badaniach poligonowych spotkać można i inne ich wymiary, np.  $50,8 \times 50,8 \times 610$  cm [41],  $31,8 \times 31,8 \times 355,6$  cm [28].

#### IMPREGNACJA PRÓBEK

Impregnacja próbek w analizowanych publikacjach prowadzona jest metodami ciśnieniowymi: pełnokomórkową i pustokomórkową, metodą próżniową, metodą kąpeli gorąco-zimnej, kąpeli zimnej oraz metodą smarowania (tab. 3). Najliczniej reprezentowana jest metoda ciśnieniowa pełnokomórkowa, polecana przez 9 norm, następnie metoda oszczędnościowa występująca w 4 metodach. Zwykle metoda pełnokomórkowa była stosowana do środków solnych, pustokomórkowa do środków olejowych. Kąpiel gorąco-zimna znalazła zastosowanie w badaniach angielskich [35, 40], metoda próżniowa — kąpiel zimna i smarowanie — w badaniach polskich [46]. W niektórych badaniach zaleca się dwie lub trzy metody nasycania. W normie GOST nie podaje się metody impregnacji, gdyż badania mają również służyć do oceny samej metody nasycania. W pracy Gorszina i Czerncowa [17] stosowano głównie metody ciśnieniowe.

W badaniach angielskich i czechosłowackich do nasycania próbek stosowano środki ochrony drewna w jednym roboczym stężeniu. W innych metodach używa się 3, 4 lub 5 stężeń. Odstopniowanie stężeń jest regulowane według szeregu geometrycznego o różnych czynnikach. W normie

Tabela 3

## Metody nasycania próbek

Metoda	Wilgotność próbek	Metoda nasycania	Ilość stężeń	Liczba próbek w 1 stężeniu
ASTM D 1758 [1]	kondycjonowane	pełnokomórkowa	3 do 5	15
AWPA M 7-XX [3]	19	pustokomórkowa	5	20
BAM [15]	kondycjonowane	pełnokomórkowa	5	15
GOST 18610 [18]	15—30/80	nie określona	3	10
IUFRO [22]	15—25	pełnokomórkowa	4	10
NWPC No.1.4.2.1. 71 [29]	składowane	pełnokomórkowa	3	10
PRL [11, 35, 40]	18	pełnokomórkowa pustokomórkowa gorąco-zimna kąpiel	1	10
SDVU [30]	—	pełnokomórkowa	1	50
SGGW-AR [46]	12	próżniowa gorąca kąpiel (20 min) smarowanie 2 ×	4	8-10
TGL 18985 [44]	25 (÷ 2)	pełnokomórkowa pustokomórkowa	2	30
VTT [42, 43]	—	pełnokomórkowa	3 do 4	

TGL zaleca się 2 stężenia odpowiadające górnej i dolnej granicznej wartości grzybobójczej uzyskanej metodą laboratoryjną. Do przygotowania roztworów środków solnych stosuje się we wszystkich metodach wodę, dla środków olejowych głównie toluen, benzen lub inne rozpuszczalniki.

Ilość próbek przyjmowanych dla jednego stężenia wynosi od 8 do 10 (metoda GOST, IUFRO, NWPC, PRL), 15 (ASTM, VTT), 20 (AWPA) lub 30 (TGL). Jedyne metoda czechosłowacka [30] oparta na ocenie metodą nieniszcząca przewiduje dla całego badania liczbę 50 próbek. Próbki kontrolne, nieimpregnowane stosowane są zwykle w tych samych ilościach co badawcze. Wyjątek stanowią te metody, które stosują również wytrzymałościowe kryteria oceny wyników. W metodzie BAM [15] ilość ta wynosi 55 szt., w normie TGL obok 30 próbek nieimpregnowanych wprowadzonych na poligon przygotowuje się po 10 impregnowanych i nieimpregnowanych jako czynnik odniesienia wytrzymałościowego.

We wszystkich analizowanych metodach impregnację przeprowadza się przy określonym stanie wilgotności próbek. Dokładny poziom wilgotności kształtujący się w granicach 12-30% podano w 6 metodach.

W innych zaleca się stosowanie próbek po ich kondycjonowaniu lub sezonowaniu bez bliższego precyzowania warunków.

Retencja środków ochrony drewna jest oznaczana we wszystkich metodach wagowo, przy czym w niektórych z nich eliminuje się próbki o ilości odbiegającej od przeciętnej [1].

W metodach amerykańskich [1, 3], skandynawskiej [29] i czechosłowackiej stosuje się dla celów porównawczych preparaty wzorcowe w jednym lub trzech stężeniach. Są to w metodzie ASTM chlorek cynku, w metodzie AWP A i NWP A sól typu CCA (chrom, miedź, arsen), w metodzie SDVU olej kreozotowy.

#### DOBÓR POWIERZCHNI DOŚWIADCZALNYCH I ZAKŁADANIE POLIGONÓW

Dobór powierzchni doświadczalnych dla założenia poligonowych badań oceny środków ochrony drewna odgrywa istotną rolę. W zależności od typu gleby i warunków klimatycznych zmienia się bowiem skład mikroflory powodującej niszczenie drewna [10, 26, 31-33]. W analizowanych metodach stosuje się od jednego do 5 poligonów zróżnicowanych pod względem klimatycznym i glebowym. Opisy wymagań stawianych przy wyborze miejsca pod zakładany poligon są bardzo różne pod względem szczegółów. Najszerszy opis podaje norma amerykańska [1]. Zwykle wybierana jest powierzchnia w terenie płaskim, pokryta naturalną roślinnością trawiastą lub zielną, przycinaną mechanicznie; metody chemiczne są niedozwolone. Dopuszczane są tereny leśne, łąkowe lub polnicze pod warunkiem zaprzestania uprawy co najmniej na 3 lata przed założeniem poligonu.

Nasycone próbki drewna trwale oznakowane, po co najmniej jednomiesięcznym okresie po impregnacji, umieszcza się na poligonie, zakopując do połowy ich długości. W zależności od wielkości próbek rozmieszcza się je w odległości od  $25 \times 25$  do  $60 \times 60$  cm od siebie, z zachowaniem odstępów 45,7 — 100 cm między rzędami próbek nasyconych różnymi środkami.

#### KRYTERIA I OCENA WYNIKÓW

Kontrola wyników w analizowanych metodach prowadzona jest raz w roku, najczęściej w okresie jesiennym. W odpowiednim czasie próbki są wyciągane z gleby i poddawane ocenie stopnia zniszczenia. W ośmiu metodach jako kryterium przyjęto ocenę wizualno-manualną według określonych stopni lub indeksów porażenia i zniszczenia przez mikroorganizmy (tab. 4).

W metodach amerykańskich, radzieckiej i IUFRO stosuje się indeks



Tabela 4

## Indeks oceny zniszczenia próbek drewna

Stan próbek	ASTM, AWPA	GOST, IUFRO	NWPC, SGGW-AR	TGL
Bez zniszczeń, zdrowe	10	100	0	1
Słabo lub tylko powierzchniowo zniszczone	9	90	25	2a, 2b
Średnie, nierównomierne zniszczenie	7	70	50	3a
Silne zniszczenie	4	40	75	3b
Całkowita utrata właściwości mechanicznych	0	0	10 0	4a

malejącej odporności od 10 lub 100 przez 9 (90), 7 (70), 4 (40) do 0. W normie skandynawskiej i metodzie polskiej indeks odporności jest odwrotny: od 0 — charakteryzującego próbki zdrowe, przez 25, 50, 75 do 100. Norma TGL przyjmuje 6 stopni zniszczenia oznaczonych jedynie symbolami liczbowymi. W normie GOST stopień zniszczenia drewna jest określany na czterech kierunkach na podstawie średniej głębokości rozkładu w strefie największego zniszczenia, przy pomocy specjalnej miarki klinowej. Podana w normie tabelka zawiera zależności pomiędzy głębokością zniszczenia a indeksem oceny. Metody amerykańskie i projekt IUFRO obok skali porażenia przez mikroorganizmy zawierają również skalę zniszczenia przez termyty.

Metody wytrzymałościowe oceny stopnia zniszczenia są stosowane samodzielnie lub jako uzupełnienie kryteriów makroskopowych. Stopień zniszczenia próbek ocenia się na podstawie ich wytrzymałości na złamanie przy zastosowaniu lekkiego młota udarowego. W normie NWPC [29] stosuje się specjalny przyrząd do oznaczania wytrzymałości na złamanie. Próbka, która uległa złamaniu jest zaliczana do najniższego stopnia odporności (indeks 100). W metodzie BAM [15] ocenę przeprowadza się przez pomiar wytrzymałości próbek na zginanie statyczne, stosując siłę rzędu 50% wartości próbek porównawczych. Podobne kryterium stosuje się w normie TGL [44]. W badaniach SDVU [30] zaproponowano do oceny stopnia porażenia metodą nieniszczącą, polegającą na oznaczaniu na przenośnym przyrządzie modułu sprężystości próbek przy zginaniu. Wobec nieniszczącego charakteru metody, próbki mogą być ponownie wprowadzane na poligon.

## WNIOSKI

Przeprowadzona analiza porównawcza jedenastu głównych metod poligonowych oceny środków ochrony drewna wykazała poważne różnice w wymiarach stosowanych próbek, co wywiera istotny wpływ na szyb-

kość niszczenia drewna, a tym samym na wyniki wartości zabezpieczającej badanych preparatów. Mniejsze różnice występują w zakresie stosowanych metod impregnacji próbek oraz w zakresie postępowania z nimi na poligonie.

W analizowanych metodach stosowane są głównie wizualno-manualne kryteria oceny skuteczności środków. Metody wytrzymałościowe stanowią przeważnie kryterium uzupełniające. I w tym zakresie istnieją pewne różnice pomiędzy metodami.

Dokonany przegląd podobieństw i różnic stwarza przesłanki do rozpoczęcia prac nad opracowaniem międzynarodowej metody poligonowych badań oceny środków ochrony drewna stosowanych w kontakcie z gruntem.

#### LITERATURA

1. ASTM D 1758-62 (Reap. 1970): Standard method of evaluating wood preservatives by field tests with stakes. American Society for Testing Materials.
2. ASTM D 2278-66. Standard method for field tests with posts. American Society for Testing Materials.
3. AWPA Designation M 7 — XX. Standard method of evaluating wood preservatives by field tests with stakes. Proc. Amer. Wood-Preservers, Association, Washington 1973, 81-89.
4. Becker G.: Problems and methods of testing wood preservatives. Materialprüfung 2, 1960, 454-460.
5. Becker G.: Vereinheitlichung von Freilandversuchen mit Holzstäben. Holz-Zentralblatt, Stuttgart, 98 (21), 1972, 314.
6. Bienfait J. L., Hof T.: Feldversuche mit verschiedenen Holzschutzmitteln im Holzinstitut T. N. O. Delft (Niederlande). Holz als Roh- und Werkstoff, 12, Berlin 1954, 306-308.
7. Birkner L.: Suggested standard for field tests with wooden stakes. Material und Organismen, 4, Berlin 1972, 15-17.
8. Blew J. O.: Service tests on posts as a means of evaluating wood preservatives and methods of treatment. For. Prod. Lab. Madison. Rep. No. 1726, 1955.
9. Blew J. O., Kulp J. W.: Comparison of wood preservatives in Mississippi post study (1953 and 1954 Progress Reports). For. Prod. Lab. Madison. Progr. Rep. No. 1757, 1953/54.
10. Buther J. A.: The ecology of fungi infecting untreated and preservative-treated sapwood of *Pinus radiata* D. Don. (In:) Biodeterioration of Materials, Elsevier Publishing Co. LTD. Amsterdam—London—N. York 1968, 447-459.
11. Cockcroft R.: The performance of pentachlorophenol in a stake test in the United Kingdom. Building Research Establishment Current Paper CP 21/74, Princes Risborough 1974.
12. Colley R. H.: A weathered laminated test stake technique for evaluation of wood preservatives. Forest Products Journal Madison, 5, 1955, 272-276.
13. Daviss D. L., Henry W. T.: Preservative distribution as found in field exposure

- stakes and its potential effect on performance. Proc. Amer. Wood-Preservers' Assoc. Washington 1965, 72-80.
14. Fougerousse M.: Wood preservatives: Field test out of ground contact brief survey of principles and methodology. Document IRG/WP No. 269, 1976.
  15. Gersonde M.: Erprobung von Holzschutzmitteln im Freilandversuch mit Holzstäben. Holz als Roh- und Werkstoff, 31, Berlin 1973, 89-96.
  16. Gibson E. J.: The role of laboratory testing in the evaluation of wood preservatives. Wood, 31, London 1966, 56-60.
  17. Gorszin S. N., Czerncow J. A.: Poligonnyje ispitanija antiseptikow. Lesnaja Promyszlennost, Moskwa 1966.
  18. GOST 18610-73 Drewnosina. Metod poligonnych ispitaniij stojkosti k zagniwaniu. Gos. Komitet Standartow Sowjeta Ministrow SSSR, Moskwa 1973.
  19. Harrow K. M.: A field test of preservatives in building construction. New Zealand Timber Journal, 1960.
  20. Henningsson B.: International field test with treated pine stakes. Swedish Wood Preservation Committee, Report No. 98, Stockholm 1969.
  21. Henningsson B.: NWPC — Field test No. 1 with pressure preservatives. Result after 5 years' testing. NTR — Information No. 6. Nordiska Träskyddarädet, 1974.
  22. IUFRO — Empfehlung einer Norm für Freilandversuche mit Holzstäben. Holzforschung und Holzverwertung 24, 1972, 15-17.
  23. Jacquot C., Ollier-Lapetite D.: Essai international de terrain sur huit produits de preservation. Centre Technique du Bois, Paris 1971.
  24. Leutritz J.: Three decades of evaluation of wood preservatives in stakes in outdoor test plots. Proc. Amer. Wood-Preservers' Assoc., 60, Washington 1964, 130-145.
  25. Levy J. F.: Field trials of treated fence posts. Wood, 30, London 1965, 64-65.
  26. Levy J. F.: Studies on the ecology of fungi in wooden fence posts. (In:) Bio-deterioration of Materials, Elsevier Pub, Co. LTD, Amsterdam—London—New York 1968, 424-428.
  27. Lumsden G. O.: A quarter century of evaluation of wood preservatives in poles and posts at the Gulfport test plot. Proc. Amer. Wood-Preservers' Assoc., 48, Washington 1952, 27-52.
  28. McQuire J. A.: Ground contact retentions for cooper-chrom-arsenate preservatives. Proc. Amer. Wood-Preservers' Assoc., Washington 1972, 22-29.
  29. NWPC Standard No. 1.4.2.1./71 for testing of wood preservatives. Mycological test. Field test. A field test with stakes. Nordic Wood Preservation Council, Helsinki 1971.
  30. Paserin V.: Zastosowanie metody nieniszczącej w poligonowych badaniach właściwości grzybobójczych środków ochrony drewna. (W:) Ochrona Drewna. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 178, Warszawa 1976, 63-67.
  31. Petrenko J. A.: Mikroflora poczwj i pierwoj fazy razruszenija drowiesiny pri poligonnych ispitanijach. (W:) Drewnosina, jejo zaszcita i plastiki. Izd. Nauka, Moskwa 1967, 63-72.
  32. Petrenko J. A.: Ocenka zaszciszczajuszczego diejstwa niekotorych antiseptikow pri isplozowanii metoda uskorenych ispitanii. (W:) Isledowanije drowiesiny i materialow na jejo osnowe. Krasnojarsk 1971, 146-151.
  33. Petrenko J. A.: Mikroflora występująca na impregnowanym drewnie w badaniach poligonowych. (W:) Ochrona Drewna. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 178, Warszawa 1976, 69-73.

34. Purslow D. F.: The effect of specimen size on the life of timber in contact with the ground. Wood, London 27, 1962, 99-100.
35. Purslow D. F.: Results of stake tests on wood preservatives (Progress report to 1974). Building Research Establishment Current Paper CP 86/75, Princes Risborough, 1975.
36. Purslow D. F.: Results of field tests on the natural durability of timber (1932-1975). Building Research Establishment Current Paper No. CP 6/76, Princes Risborough, 1976.
37. Rennerfelt E.: Achtzehnjährige Erfahrungen von Feldversuchen mit Holzschutzmitteln in Schweden. Mitt. Dt. Ges. Holzforsch., No. 48, München 1961, 62-72.
38. Rennerfelt E.: A comparison between Swedish field tests and laboratory experiments with some wood preservatives. Proc. Amer. Wood-Preservers' Assoc., 59, Washington 1963, 19-27.
39. Scheffer T. C., Browne F. L.: Test of some superficial treatments of exposed wood surface for their protection against fungus attack. J. For. Prod. Res. Soc. 4, 1954, 131-132.
40. Smith D. N.: Field trials on coal-tar creosote and copper-chrom-arsenic preservatives. Result from a new method of assessment. Holzforschung, 23, Berlin 1969, 185-192.
41. Spivey A. M., Levis R. P.: A comparison between pentachlorophenol and creosote-preserved timber in a stake test. Wood 31, London 1966, 37-40.
42. Suolahti O.: Lahosuojaaineilla suoritettuja kenttäkokeita. Valtion Tekn. Tutkimuslaitos, No. 3, Helsinki 1955, 3-39.
43. Suolahti O.: Lahosuojaaineilla suoritettuja kenttöja laboratorikonheita. Valtion Tekn. Tutkimuslaitos, 22, Helsinki 1962.
44. TGL 18985. Prüfung von Holzschutzmitteln. Prüfung der Dauerwirksamkeit im Freiland. Vereinigung Volkseigener Betriebe Schnittholz und Holzwaren, Berlin 1967.
45. U.S. Forest Products Laboratory. Comparison of wood preservatives in stake tests. U.S.D.A. For. Serv. Res. Note No. FPL — 02, Madison 1972.
46. Ważny J.: Założenia metodyczne poligonowej metody oceny środków ochrony drewna. Materiały VI Sympozjum Ochrony Drewna. Zesz. nauk. SGGW-AR Leśnictwo 18, Warszawa 1972, 55-59.
47. Wälchli O.: Über Anlage und Durchführung der Freilandversuche des VSE zur Prüfung von Stangenimprägnierungen, Energie Erz. u. Verteilung 1, 1954, 161-165.

*Е. Важны*

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛИГОННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТИСЕПТИКОВ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

Резюме

Аналізу подвергнуты существующие стандартные методы, т.е. действующие в ГДР, США, СССР и в скандинавских странах, проект метода IUFRO, а также методы, применяемые в Чехословакии, Финляндии, Западном Берлине, Великобритании и Польше. Взяты во внимание методы, опирающиеся на образцах

в виде стержней (брусков) в соприкосновении с землей. Анализировались основные элементы методов: образцы древесины, метод пропитки, условия и подбор полигонов, а также критерии оценки.

*J. Ważny*

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF TESTING WOOD  
PRESERVATIVES IN THE FIELD TESTS

S u m m a r y

The analysis concerned current standardised methods, that is binding in DDR, USA, USSR and Scandinavian countries, and also the project of the IUFRO method, and methods applied in Czechoslovakia, Finland, West Berlin, Great Britain and Poland. Methods based on samples in the form of stakes in contact with the soil were considered. The analysis comprised basic elements of the methods: wood samples, methods of impregnation, conditions and choice of fields as well as criteria of assessment.