

Kazimierz Lutomski

## WYKRYWANIE OLEJOWYCH IMPREGNATÓW W DREWNI

ОБНАРУЖИВАНИЕ МАСЛЯНЫХ ИМПРЕГНАТОВ В ДРЕВЕСИНЕ

DETECTING OF OIL-BASED PRESERVATIVES IN WOOD

## WSTĘP

Skuteczne działanie impregnatów do drewna, poza ich własnościami toksycznymi, w dużej mierze zależy od ich ilości, a ta z kolei od metody, jaką drewno jest nasycone. Najprostsze i najczęściej w praktyce stosowane są powierzchniowe i zanurzeniowe metody impregnacji drewna. Ilości impregnatów zużywane przy tych metodach są bardzo różne i zależą od wielu czynników, z których najważniejsze są: rodzaj i wilgotność drewna, własności i temperatura impregnatu itp.

W praktyce bardzo ważnym czynnikiem jest również prawidłowość wykonywanych prac impregnacyjnych.

Z powyższych względów często zachodzi potrzeba stwierdzenia, na jaką głębokość impregnat został wprowadzony w głąb drewna, aby po uwzględnieniu jego własności grzybobójczych można było ocenić, czy impregnacja została przeprowadzona w sposób właściwy. Określanie głębokości wnikania impregnatów do drewna stosowane bywa również w wypadku laboratoryjnych badań właściwości nowych preparatów. W tym wypadku jednak badania takie są o tyle proste, że dany impregnat przed naniesieniem na powierzchnię drewna można zabarwić (3, 4, 6) lub też dobrać odpowiedni odczynnik, dający z nim reakcję barwną (1). W opisany sposób można postępować w odniesieniu do większości impregnatów pochodzenia nieorganicznego oraz niektórych organicznych (7), z tym zastrzeżeniem, że skład badanego preparatu w zasadzie powinien być znany.

Stwierdzenie w drewnie obecności olejowych impregnatów nie następuje trudności, jeżeli oleje te powodują wyraźne zabarwienie drewna. Istnieje jednak wiele takich olejowych środków konserwacyjnych, które w sposób wyraźny drewna nie barwią. Dla stwierdzenia ich obecności w drewnie można stosować metodę opisaną szczegółowo w 1957 roku przez A. Buro (2). Polega ona na wykrywaniu w drewnie olejowego skład-

nika impregnatu za pomocą stężonego kwasu siarkowego i wody jodowej. Według założenia A. Buro, olej działając hydrofobowo na ścianki komórkowe, utrudnia dostęp do nich substancjom hydrofilnym, między innymi również mieszaninie kwasu siarkowego z wodą jodową, przeszkadzając powstaniu charakterystycznego zabarwienia. Natomiast ścianki komórkowe nie przesycone olejem ulegają łatwo hydrolizie pod wpływem kwasu siarkowego, a jod zabarwia je w sposób wyraźny i jednoznaczny. Metoda ta zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ, jak już wspomniano, stosować ją można w wypadkach, gdy impregnat olejowy nie barwi drewna w sposób wyraźny, a zabarwienie go przed wprowadzeniem do drewna z różnych względów było niemożliwe. Do ujemnych cech tej metody należy zaliczyć konieczność laboratoryjnego przyrządzenia specjalnego odczynnika. Z tego względu korzystne byłoby znalezienie metody prostszej, niż podana przez A. Buro.

W pracy niniejszej postanowiono zbadać możliwość stwierdzenia w drewnie obecności szeregu impregnatów olejowych produkcji krajowej. W wypadku preparatów nie barwiących drewna zastosowano wskaźnik jodowy oraz zbadano możliwości wykorzystania analitycznej lampy kwarcowej do powyższych celów. Za ostatnim sposobem w szczególności przemawiał fakt wyraźnej fluorescencji szeregu substancji w świetle ultrafioletowym (5).

### CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Do badań użyto szeregu olejowych impregnatów do drewna będących aktualnie w handlu. Nazwy tych środków podano w tabeli 1. Badaniom poddano również dwa oleje mineralne oraz olej lniany.

Przed naniesieniem impregnatów próbki bielastego drewna sosnowego o wymiarach  $100 \times 50 \times 20$  mm (największy wymiar wzdłuż włókien) klimatyzowano przez okres 3 tygodni w zamkniętych naczyniach szklanych nad nasyconym roztworem azotanu amonu ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). W ten sposób doprowadzono drewno do wilgotności około 12% (6). Po tym wstępnym zabiegu naniesiono pędzlem na ostruganą płaszczyznę próbek impregnaty w ilości 1,25 g na próbkę ( $50 \text{ cm}^2$ ), co w przeliczeniu daje wartość około 250 g na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni. Dalej próbki pozostawiano na okres dalszych 7 dni w naczyniach klimatyzacyjnych i po tym czasie rozcięto je w celu wykrycia na ich przekrojach obecności olejowych impregnatów.

Preparatami wywołującymi wyraźne zabarwienie drewna nie zajmowano się bliżej, koncentrując szczególną uwagę na impregnatach nie powodujących przebarwień drewna. W wypadku tych ostatnich posłużono się odczynnikiem jodowym, o którym była mowa we wstępie (2). Odczynnik ten sporządzono z 3 części objętościowych wody jodowej i 2,3 części objętościowych stężonego kwasu siarkowego ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Wodę jodową przy-

Tabela 1

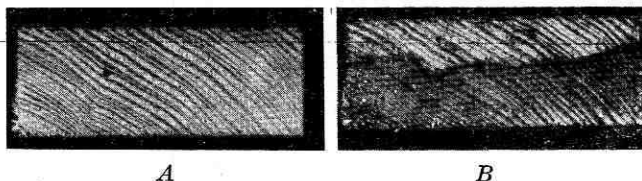
## Wykrywanie w drewnie sosnowym polskich impregnatów oraz niektórych olejów po 7-dniowym okresie przechowywania próbek

Nazwa impregnatu	Zabarwienie drewna pod wpływem impregnatu	Reakcja z odczynnikiem jodowym	Fluorescencja impregnatu w drewnie pod wpływem promieni ultrafioletowych
1	2	3	4
Alit	wyraźne	nie badano	nie badano
Dinol	bardzo wyraźne	nie badano	nie badano
Nitrol	bardzo wyraźne	nie badano	nie badano
Termit jasny	niewidoczne	po 3 min. partie przesycone zabarwione na czerwono z wyraźnym jasnym obrzeżem, partie nie nasycone oliwkowozielone	bardzo wyraźna
Termit ciemny	bardzo wyraźne	nie badano	nie badano
Tetra 3	niewidoczne	wyraźne zróżnicowanie na drewno nasycone i nie nasycone	brak
Xylamit destylowany jasny	niewidoczne	po 10 min. partie nasycone olejem bez zmian, partie nie nasycone oliwkowozielone	wyraźna
Xylamit popularny	bardzo wyraźne	nie badano	nie badano
Xylamit super	bardzo wyraźne	nie badano	nie badano
Xylamit super W	bardzo wyraźne	nie badano	nie badano
Xylamit żeglarski	niewidoczne	po 10 min. partie nasycone bez zmian, partie nie nasycone oliwkowozielone	wyraźna
Olej lniany	niewidoczne	wyraźne zróżnicowanie na partie drewna nasyconego i nie nasyconego	brak
Olej silnikowy	niewidoczne	wyraźne zróżnicowanie po 20 min.	dostrzegalna, kontury niewyraźne
Olej wrzecionowy	niewidoczne	wyraźne zróżnicowanie po 20 min.	bardzo wyraźna

gotowano w ten sposób, że w 40 ml wody destylowanej rozpuszczono 11 g jodku potasu (KJ) i dodano 6,4 g jodu ( $J_2$ ) po czym zamkniętą kolbę wstrząsano do całkowitego rozpuszczenia jodu, a w końcu dodano wody destylowanej do 1000 ml objętości. Trwałość przygotowanego w ten sposób odczynnika jodowego jest ograniczona i dlatego przed każdorazowym użyciem przygotowywano świeżą porcję.

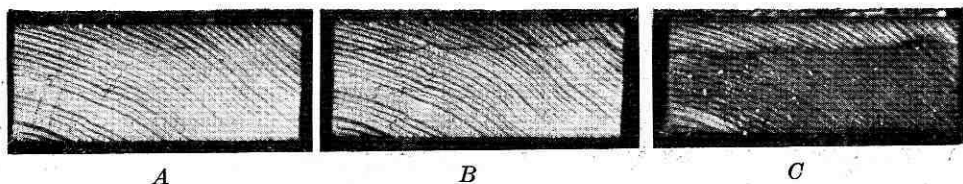
Odczynnik jodowy наносzono na gładkie przekroje poprzeczne próbek, posługując się kwasoodpornym pędzelkiem z włókien szklanych. Ilości наносzonego odczynnika jodowego były takie, aby smarowane powierzchnie zwilżane były równomiernie i dość obficie. Obserwowano teraz proces przypominający wywoływanie zdjęć fotograficznych: partie drewna nie nasycone olejem zabarwiały się początkowo na kolor zielony, potem ciemniały, przybierając wreszcie barwę brunatnozieloną. Zabarcwienie drewna przesyconego impregnatem olejowym było różne i zależało od rodzaju impregnatu. W niektórych wypadkach, podobnie jak to stwierdził A. B u r o, przybierało ono kolor czerwony, w innych zaś pozostawało bez zmian lub nieznacznie ciemniało. Oczywiście, w miarę upływu czasu drewno przesycone olejem i początkowo nie zabarwione również ciemniało, ale proces ten trwał znacznie dłużej. Dlatego też po wyraźnym różnicowaniu zabarcwienia partii drewna nasyconego i nie nasyconego olejem powierzchnie próbek sfluikiwano bieżącą wodą, utrwalając w ten sposób barwę na dłuższy okres czasu.

Poza opisanym sposobem stwierdzania obecności impregnatu olejowego w drewnie zastosowano promienie ultrafioletowe, uzyskane za pomocą analitycznej lampy kwarcowej typu L-6, produkcji Łódzkich Zakładów Wytwórczych Aparatury Elektrycznej w Łodzi. Lampa ta wyposażona była w palnik Oryginal/Hanau Q 400 oraz filtr kwarcowy, eliminujący promienie widzialne, a przepuszczający niewidzialne promienie ultrafioletowe.

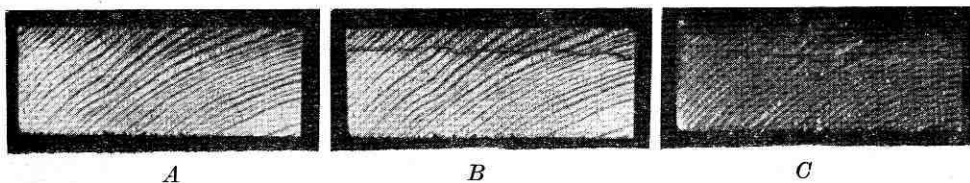


Rys. 1. Przekrój przez próbkę drewna sosnowego z naniesionym uprzednio impregnatem Tetra 3 w ilości 250 g/m<sup>2</sup>. A — próbka po rozcięciu; B — powierzchnia tej samej próbki z naniesionym odczynnikiem jodowym (oryg.)

Wyniki tych badań zebrano w tabeli 1, a na rys. 1, 2 i 3 przedstawiono fotografie próbek drewna sosnowego z niektórymi impregnatami olejowymi nie powodującymi wyraźnego zabarcwienia drewna i wykrytymi za pomocą różnych metod.



Rys. 2. Przekrój przez próbkę drewna sosnowego z naniesionym uprzednio Xylamitem żeglarskim w ilości 250 g/m<sup>2</sup>. A — próbka po rozcięciu; B — powierzchnia tej samej próbki z linią wykreśloną na granicy strefy fluoryzującej; C — ta sama powierzchnia z naniesionym odczynnikiem jodowym (oryg.)



Rys. 3. Przekrój przez próbkę drewna z naniesionym uprzednio Termitem jasnym w ilości 250 g/m<sup>2</sup>. A — próbka po rozcięciu; B — powierzchnia tej samej próbki z linią wykreśloną na granicy strefy fluoryzującej; C — ta sama powierzchnia z naniesionym odczynnikiem jodowym (partie przesycone olejem były zabarwione na czerwono z wyraźnym jasnym obrzeżem (oryg.)

## WNIOSKI

Stwierdzono możliwość wykrywania obecności wszystkich zbadanych olejów w drewnie. Większość impregnatów wykazała własności barwienia drewna.

W odniesieniu do środków olejowych nie barwiących drewna zastosowane metody dały wyniki w zupełności zadowalające. Wszystkie te środki olejowe można było wykryć w drewnie za pomocą odczynnika jodowego, przy czym różnice w zabarwieniu drewna pod jego wpływem były zupełnie wyraźne.

W większości wypadków, stosując naświetlanie promieniami ultrafioletowymi, stwierdzono wyraźną fluorescencję badanych impregnatów nie barwiących drewna. Stwierdzono również silną fluorescencję oleju wrzeczionowego oraz przewodów i gniazd żywicznych.

Na podstawie uzyskanych wyników można sformułować następujące wnioski.

1. Większość zbadanych impregnatów można wykryć w drewnie na podstawie różnic w zabarwieniu drewna przesyconego i nie przesyconego impregnatem. Do tej grupy należą następujące środki olejowe: Alit, Dinol B, Nitrol, Termit ciemny, Xylamit popularny, Xylamit super i Xylamit super W.

2. Badane oleje nie barwiąc drewna w sposób wyraźny, do których należą: Termit jasny, Tetra 3, Xylamit destylowany jasny, Xylamit żeglarski, olej lniany, olej silnikowy oraz olej wrzecionowy, można wykryć w drewnie za pomocą odczynnika jodowego na podstawie różnic w zabarwieniu drewna nasyconego oraz nie nasyconego (rys. 1, 2).

3. W przypadku impregnatu Termit jasny stwierdzono, że odczynnik jodowy wywołuje czerwone zabarwienie drewna nasyconego tym preparatem (rys. 3), podobnie jak to stwierdził A. Buro w przypadku impregnatów zawierających oleje smołowe.

4. Badane oleje nie barwiąc drewna w większości odznaczają się wyrażną fluorescencją w świetle ultrafioletowym, co może być podstawą do stwierdzenia ich obecności w drewnie. Do tej grupy należą: Termit jasny (rys. 3), Xylamit desytlowany jasny, Xylamit żeglarski (rys. 2) oraz olej wrzecionowy i silnikowy.

5. Spośród siedmiu zbadanych olejów nie barwiących drewna tylko Tetra 3 (rys. 1) oraz olej lniany nie wykazały fluorescencji.

6. W pracy niniejszej nie przeprowadzono porównania wyników (uzyskanych za pomocą odczynnika jodowego oraz analitycznej lampy kwarcowej) głębokości wnikania olejowych impregnatów do drewna. Porównanie takie będzie tematem dalszej pracy.

*Z Katedry Chemicznej Technologii Drewna Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu*

*Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 20 marca 1961 r.*

#### LITERATURA

1. American Wood Preservers Association: Manual of Recommended Practice, A3-51. Standard methods for determining penetration of preservatives.

2. Buro A.: Beitrag zum Nachweis von öligen Schutzmitteln im Holz. „Holz als Roh- und Werkstoff“ 1957; 10, str. 437—443.

3. Chapman Chemical Company: A new Procedure for Determining Depth of Penetration of Pentachlorophenol-Petroleum Solution in Treated Wood. „Techn. Newsletter“ 1957; 17.

4. Forest Products Laboratory, Madison: Determining Penetration of Wood Preservatives. For. Prod. Lab., „Techn. Note“ 1952; 163.

5. Lalikow J. G.: Fizykochemiczne metody analizy PWT, Warszawa 1956.

6. Lerczyński S.: Metody badania laboratoryjnego właściwości impregnatów do drewna. „Prace Instytutu Techniki Budowlanej nr 214“ Warszawa 1954; seria M, nr 8.

7. Sandermann W., Jonas G. Z.: Über den Nachweis und die Bestimmung der Eindringtiefe von Pentachlorphenol. „Holz als Roh- und Werkstoff“ 1951; 8 str. 298—300.

8. Schulze B., Theden G.: Über das Eindringvermögen von Holzschutzmitteln und dessen Prüfung. „Wiss. Abh. der Deutschen Materialprüfungsanstalten. Berlin 1950; II/7.



## ОБНАРУЖИВАНИЕ МАСЛЯНЫХ ИМПРЕГНАТОВ В ДРЕВЕСИНЕ

## Краткое содержание

В работе представлены результаты исследований по возможности обнаруживания в древесине ряда масляных антисептиков для защиты древесины. В исследованиях применялся иодный реактив, состоящий из иодной воды и концентрированной серной кислоты; исследовано также возможность обнаруживания в древесине этих масел, применяя ультрафиолетовые лучи. Констатировано, что за незначительными исключениями аналитическая кварцевая лампа может оказать на практике большие услуги для обнаруживания в древесине бесцветных масляных импрегнатов.

## DETECTING OF OIL-BASED PRESERVATIVES IN WOOD

## Summary

Investigation results concerning the possibility of detecting in wood oil-based preservatives are presented in this work.

As a detector a iodine reagent, composed of iodine water and concentrated sulphuric acid was used. Besides, the possibility of application ultra-violet rays in detecting oil-based preservatives in wood was investigated.

It was found that, apart from few exceptions, analytical quartz lamp can be successfully applied in practice for the purpose of detecting non-staining oil-based preservatives in treated wood.