

WNIKANIE WYBRANYCH ŚRODKÓW IMPREGNACYJNYCH DO DREWNA JODŁOWEGO

Tadeusz Wytwer

Katedra ochrony drewna SGGW w Warszawie

Przedstawiono wyniki badań nad wnikaniem czterech solnych i jednego oleistego środka ochrony do drewna jodłowego. Próbki drewna o wilgotności 12 i 28% nasyciono metodą kąpieli. Ocenę podatności drewna jodłowego na nasycanie środkami ochrony przeprowadzono na podstawie ilości pochłoniętych środków i ich głębokości wnikania.

WSTĘP

Jodła pospolita (*Abies alba* Mill.) jest drzewem gór i wyżyn środkowej i południowej Europy. W Polsce jodła występuje w północnych Karpatach, Sudetach i przyległym pasie wyżyn oraz na izolowanych stanowiskach wyspowych na ich przedpolu. Posiada ona na terytorium Polski północno-wschodnią granicę swego europejskiego występowania. Udział jodły w składzie gatunkowym naszych lasów wynosi 2,4%, podczas gdy udział miąższociowy – 3,9%. Największym powierzchniowym udziałem drzew jodły odznaczają się lasy karpackie – 28%. Drewno jodły, pod względem morfologicznym, jest jednolite – biel i twarde ma jednakowe zabarwienie. Pod względem właściwości technicznych jest bardzo podobne do drewna świerkowego. W konsekwencji drewno jodłowe i drewno świerkowe określa się i użytkuje jako jeden sortyment [1, 2]. Dotychczasowe badania nad wnikaniem środków ochrony były prowadzone przy zastosowaniu drewna sosnowego [4, 7, 8, 9], w znacznie mniejszym stopniu świerkowego [5, 10]. Drewno jodłowe oceniano jako gatunek trudno nasycalny [6], a także drewno jodłowe i drewno świerkowe oceniano łącznie jako gatunki trudno nasycalne [3].

Celem podjętych badań było wyjaśnienie podatności drewna jodłowego na nasycanie środkami ochrony.

MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

Drewno. Próbkki o wymiarach 20×50 (przekrój) $\times 50$ mm wykonano oddzielnie z bielastego i z twardzielowego drewna jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.). Wilgotność próbek drewna wynosiła 12 i 28% (punkt nasycenia włókien). Na przekroju poprzecznym słoje roczne przebiegały pod kątem $45^\circ + 10^\circ$ w stosunku do poziomej płaszczyzny.

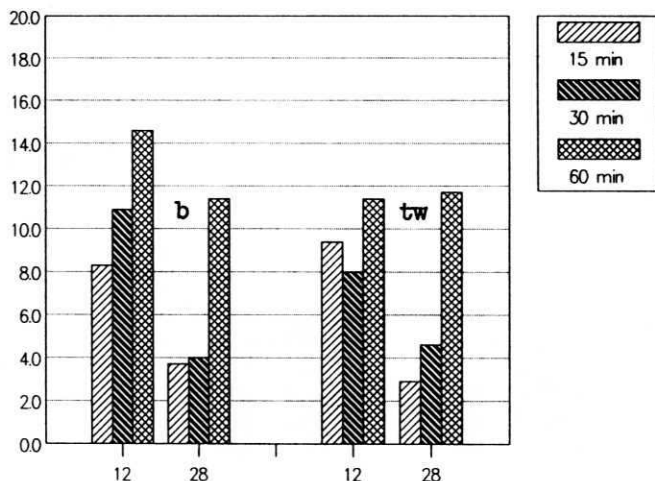
Impregnaty. W badaniach zastosowano 4 środki solne: preparat F-8 zawierający kwaśne fluorki, związki boru (patent nr 139384), preparat BS zawierający benzoesan sodowy, związki boru (P-273119), preparat WR-3 zawierający czwartorzędowe związki amoniowe, związki boru (patent 153886), preparat NS-1 zawierający związki amonowo-fosforowe i jeden środek oleisty – olej impregnacyjny. Próbkki drewna nasyciono wodnymi roztworami preparatów F-8, BS i NS-1 o stężeniach 10% oraz 3% roztworem preparatu WR-3. Nasycanie. Impregnację drewna przeprowadzono metodą kąpieli trwającej 15, 30 i 60 minut, w roztworach o temperaturze pokojowej (ok. 20°C). Poprzeczne przekroje próbek zabezpieczono parafiną przed wnikaniem środków. Ilość pochłoniętego roztworu określono na podstawie różnicy pomiarów wagowych przed i po impregnacji, z dokładnością do 0,1 g. Po nasyceniu próbkki o wilgotności 12% sezonowano przez 7 dni w warunkach laboratoryjnych, próbkki o wilgotności 28% – w komorze wilgotnej (97-100%). Po klimatyzacji próbkki przecinano gładko tnącą piłą w dwóch miejscach prostopadle do włókien, w odległości 15 i 30 mm. Głębokość wnikania środków solnych oznaczano za pomocą wskaźnika kurkuminowego (PN-75/C-04901), na dwóch przekrojach każdej próbkki, w odległości 15 i 30 mm od czoła. Na jednym przekroju próbkki wykonano 7 pomiarów od górnej powierzchni próbkki i 7 pomiarów od dolnej powierzchni próbkki, w odstępach 10 mm od krawędzi próbkki i 5 mm między pomiarami, lupą Brinella, z dokładnością do 0,1 mm. Łącznie w jednej próbce wykonano 28 pomiarów, w 5 próbkkach nasycanych w jednakowych warunkach – 140 pomiarów.

Wyniki przedstawione na rysunkach wyrażają średnią ilość pochłoniętych środków i średnią głębokość wniknięcia. Ilość pochłoniętych środków solnych wyrażono w g soli/m^2 , ilość pochłoniętego oleju impregnacyjnego – w g oleju/m^2 .

WYNIKI BADAŃ

ILOŚĆ POCHŁONIĘTYCH ŚRODKÓW

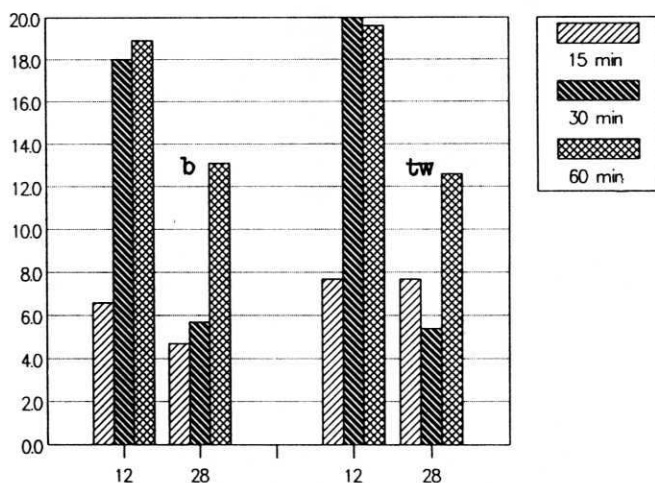
Preparat F-8. Bielaste drewno o wilgotności 12% pochłonięło preparat w ilości od 8,3 do $14,6 \text{ g soli/m}^2$, drewno o wilgotności 28% – od 3,7 do $11,4 \text{ g/m}^2$, drewno twardzielowe odpowiednio – od 8,0 do $11,4$ i 2,9 do $11,7 \text{ g/m}^2$ (rys. 1). Wzrost wilgotności drewna spowodował zmniejszenie ilości pochłoniętej soli; bielaste drewno o wilgotności 28% pochłonięło 56,5% ilości soli



Rys. 1. Ilość pochłoniętego preparatu F-8 w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli
 Fig. 1. F-8 preservative retention depend of moisture content and time of immersion
 x – Wilgotność drewna, %; Moisture content, %, y – Ilość pochłoniętej soli, g/m²; Salt retention, g/m², b – Biel; Sapwood, tw – Twardziel; Heartwood

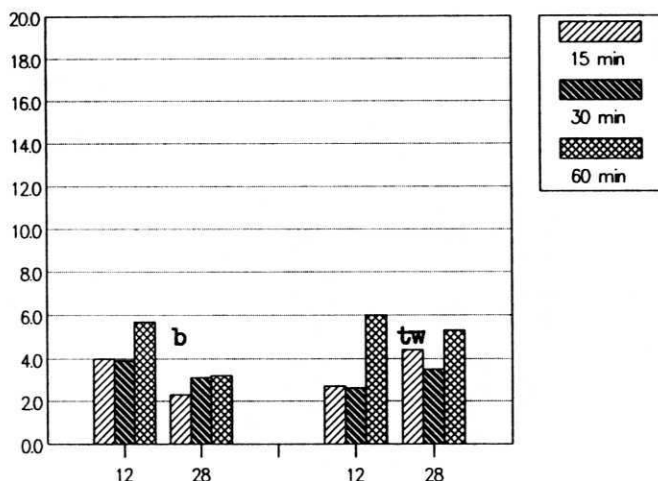
oznaczonej dla bielu o wilgotności 12%, twardzielowe drewno odpowiednio 66,6%. Przedłużenie czasu kąpieli z 15 do 30 i 60 minut spowodowało nieregularne zwiększenie ilości pochłoniętej soli przez bielaste i twardzielowe drewno jodłowe. Drewno twardzielowe pochłonęło nieznacznie mniejszą ilość soli w porównaniu z białem (90,7%).

Preparat BS. Środek ten wniknął do drewna jodłowego w większej ilości w porównaniu z preparatem F-8 (rys. 2). Wpływ badanych parametrów



Rys. 2. Ilość pochłoniętego preparatu BS w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli
 Fig. 2. BS preservative retention depend of moisture content and time of immersion

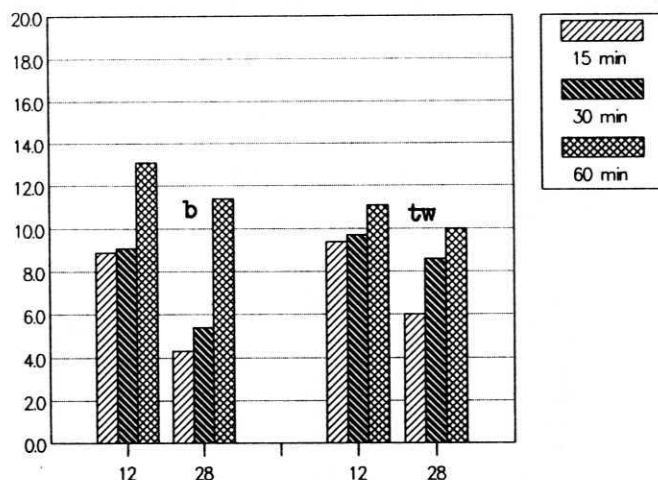
Inne oznaczenia – rys. 1, Descriptions – see figure 1



Rys. 3. Ilość pochłoniętego preparatu WR-3 w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli

Fig. 3. WR-3 preservative retention depend of moisture content and time of immersion

Inne oznaczenia – rys. 1, Descriptions – see figure 1



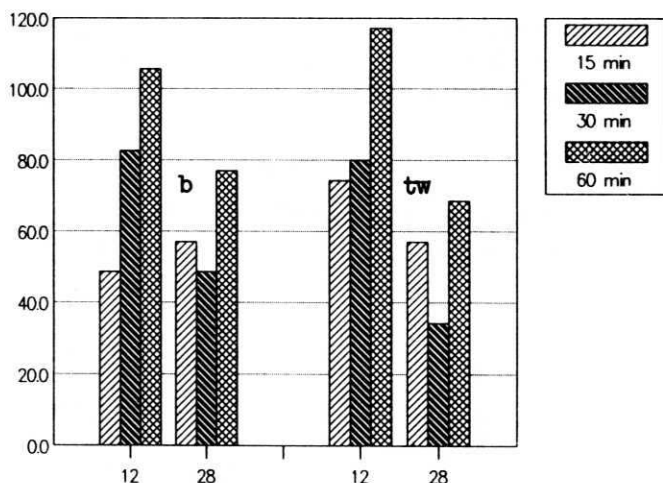
Rys. 4. Ilość pochłoniętego preparatu NS-1 w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli

Fig. 4. NS-1 preservative retention depend of moisture content and time of immersion

Inne oznaczenia – rys. 1, Descriptions – see figure 1

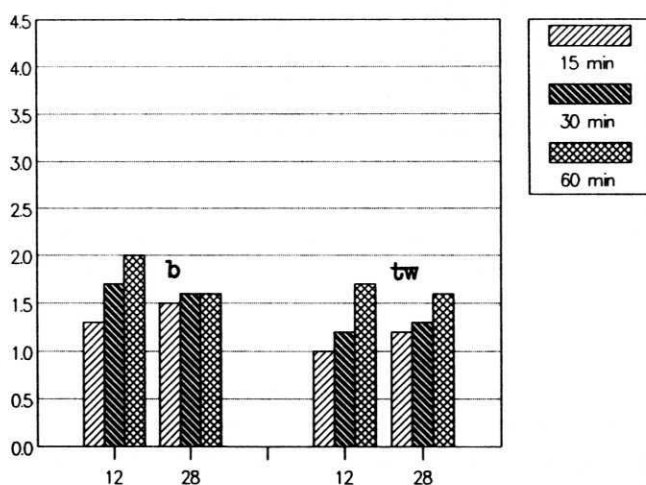
nasykania – wilgotności drewna, czasu kąpieli i strefy drewna na ilość pochłoniętej soli był podobny jak dla preparatu F-8.

Preparat WR-3. Badane drewno nasycono 3% wodnym roztworem tego środka. Spowodowało to pochłonięcie znacznie mniejszej ilości soli przez drewno w porównaniu z preparatami F-8 i BS (rys. 3).



Rys. 5. Ilość pochłoniętego oleju impregnacynego w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpeli

Fig. Coal-tar creosote retention depend of moisture content and time of immersion
 x – Wilgotność drewna, %; moisture content, %; y – Ilość oleju, g/m²; oil retention, g/m²



Rys. 6. Głębokość wnikania preparatu F-8 w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpeli
 Fig. 6. Depth of penetration of F-8 preservative depend of moisture content and time of immersion

x – Wilgotność drewna, %; moisture content, %, y – Głębokość wnikania, mm; depth of penetration, mm, b – biel, sapwood; tw – twarde, heartwood

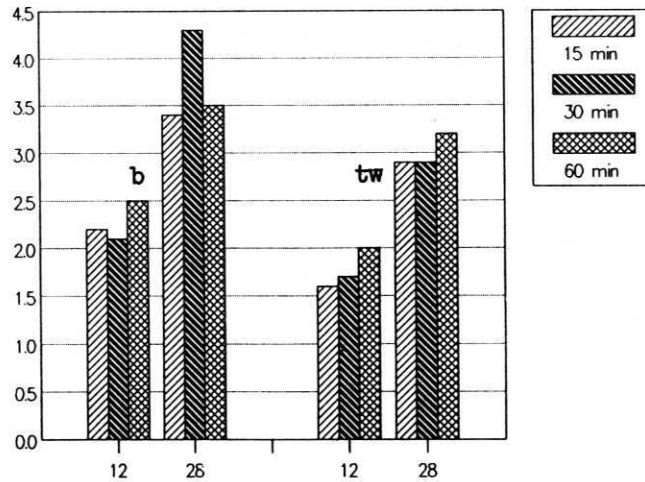
Preparat NS-1. Wyniki ilości pochłoniętej soli jak i wpływ badanych parametrów były zbliżone do wyników uzyskanych przy stosowaniu preparatu F-8 (rys. 4).

Olej impregnacynny. Drewno bielaste o wilgotności 12% pochłonęło olej w ilości od 48,6 do 105,7 g/m², o wilgotności 28% od 48,6 do 77,1 g/m², twarde odpowiednio – 74,3 do 117,1 i 34,3 do 68,6 g oleju/m² (rys. 5).

Olej wniknął w większej ilości do drewna o wilgotności 12%. Przedłużenie czasu kąpieli spowodowało nieregularny wzrost ilości pochłoniętego oleju. Do twardzieli olej wniknął w ilości zbliżonej do uzyskanych wyników dla biału (102,7%).

GLĘBOKOŚĆ WNIKANIA

Głębokość wnikania do drewna jodłowego środków solnych wahała się w granicach od 0,9 do 4,3 mm (rys. 6, 7, 8, 9), oleju impregnacyjnego od 0,3 do 1,2 mm (rys. 10). Z czterech środków solnych najlepsze wyniki uzyskano dla



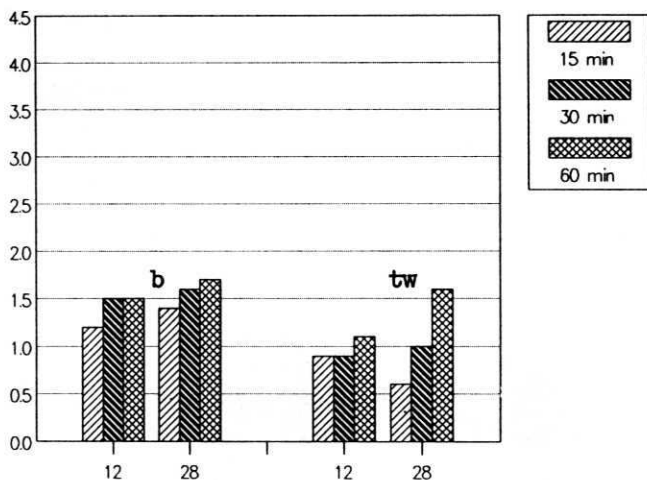
Rys. 7. Głębokość wnikania preparatu BS w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli
Fig. 7. Depth of penetration of BS preservative depend of moisture content and time immersion

Inne oznaczenia – rys. 6, Descriptions – see figure 6

preparatu BS – od 2,1 do 4,3 mm, na najmniejszą głębokość wniknął preparat WR-3 – od 0,6 do 1,6 mm. Wpływ wilgotności drewna ujawnił się wyraźnie tylko przy nasyceniu drewna preparatem BS; do drewna o wilgotności 28% środek wniknął na większą głębokość w porównaniu z drewnem o wilgotności 12%. Przedłużenie czasu kąpieli z 15 do 30 i do 60 minut spowodowało nieznaczny i nieregularny wzrost głębokości wniknięcia środków ochrony. Do twardzieli środki wniknęły na mniejszą głębokość w porównaniu z białem. Różnice wyników były małe.

ANALIZA WYNIKÓW

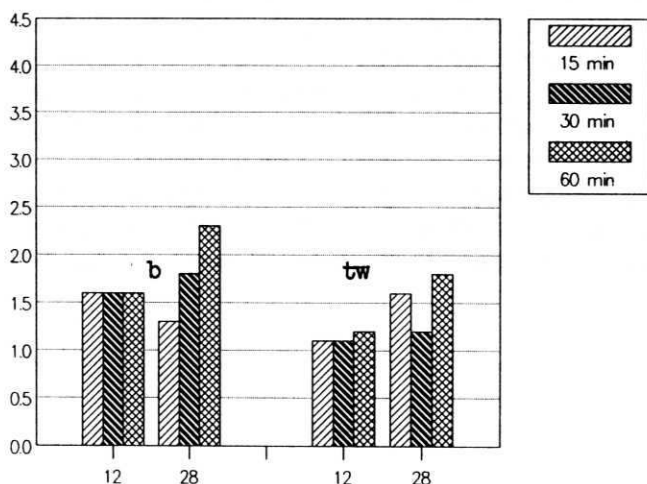
Wnikanie do drewna jodłowego 4 środków solnych – preparatów F-8, BS, NS-1 i WR-3 oraz oleju impregnacyjnego było ograniczone, przy nasyceniu metodą kąpieli. Środki solne wniknęły w ilości od 2,9 do 20,9 g soli/m² i na głębokość od 0,9 do 4,3 mm, olej impregnacyjny – w ilości od 34,4



Rys. 8. Głębokość wnikania preparatu WR-3 w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli
 Fig. 8. Depth of penetration of WR-3 preservative depend of moisture content and time immersion

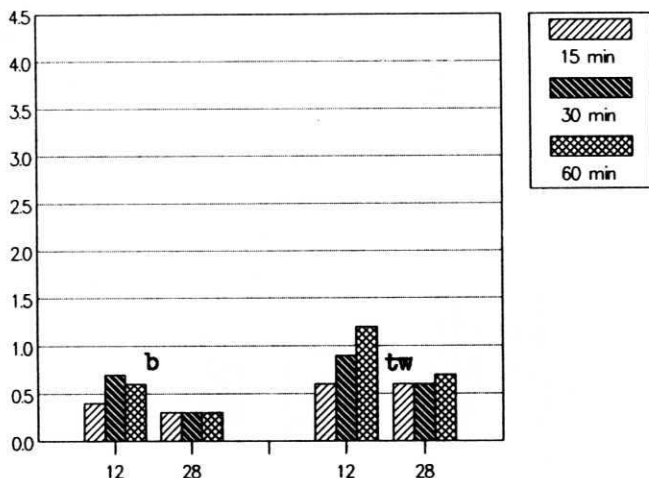
Inne oznaczenia – rys. 6, Descriptions – see figure 6

do 117,1 g oleju/m² i na głębokość od 0,3 do 1,2 mm. Stopień wilgotności drewna (12,28%) wpłynął na wyniki nasycenia; solne środki wniknęły do drewna o wilgotności 28% na większą głębokość, ale w mniejszej ilości (o ok. 35 do 45%). Przedłużenie czasu kąpieli z 15 do 30 i 60 minut spowodowało nieregularne zwiększenie ilości pochłoniętych impregnatów i wzrost ich głębokości wniknięcia. Strefa drewna (biel, twardziel) w zasadzie nie wywierała wpływu na wyniki nasycenia.



Rys. 9. Głębokość wnikania preparatu NS-1 w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli
 Fig. 9. Depth of penetration of NS-1 preservative depend of moisture content and time immersion

Inne oznaczenia – rys. 6, Descriptions – see figure 6



Rys. 10. Głębokość wnikania oleju impregnacynego w zależności od wilgotności drewna i czasu kąpieli

Fig. 10. Depth of penetration of Coal-tar creosote depend of moisture contend and time immersion

Inne oznaczenia – rys. 6, Descriptions – see figure 6

Drewno jodłowe i drewno świerkowe uznane są za gatunki trudno nasycalne. W badaniach nad wnikaniem środków solnych do drewna świerkowego (Wytwer 1971) otrzymano następujące wyniki: badane solne środki (NaF, Fluotox, Fungonit NW, Fungonit GF-2, Soltax SF) wniknęły do drewna o wilgotności 12 i 28% w ilości 2,8 do 32,9 g soli/m² i na głębokość od 1,4 do 4,6 mm. Do drewna świerkowego o wyższej wilgotności impregnaty wniknęły na większą głębokość i w mniejszej ilości. Przedłużenie czasu kąpieli spowodowało zwiększenie głębokości wnikania i ilości pochłoniętych środków. Strefa drewna wywierała wyraźny wpływ na wyniki nasycania – bielaste drewno świerkowe pochłaniało impregnaty w większej ilości i na większą głębokość w porównaniu z drewnem twardejowym.

Porównując przedstawione liczby można stwierdzić, iż uzyskane wyniki nasycenia drewna jodłowego środkami solnymi są zbliżone do wyników uzyskanych dla drewna świerkowego; wyjątek stanowi wpływ strefy drewna.

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki w przeprowadzonych badaniach nad wnikaniem środków ochrony są dowodem małej nasycalności drewna jodłowego i są one porównywalne z wynikami dla drewna świerkowego.

2. Wnikanie badanych środków ochrony na głębokość od 0,3 do 4,3 mm (oleju impregnacyjnego od 0,3 do 1,2 mm) świadczy o zaniku drożności kapilarnej w bielastej części drewna świerkowego.

3. Uzasadnione jest połączenie drewna świerkowego i drewna jodłowego w jedną grupę – gatunki trudno nasycalne.

Praca wpłynęła do Redakcji w marcu 1993 r.

LITERATURA

1. Białobok S. i in.: Jodła pospolita, *Abies alba* Mill. PWN, Warszawa – Poznań 1983.
2. Galewski W., Korzeniowski A.: Atlas gatunków drewna. PWRiL Warszawa 1958.
3. Kawczyński R.: Nasycanie drewna środkami chemicznymi. Wyd. Kom. i Łączn. Warszawa 1972.
4. Koljo B.: Die Abhängigkeit der Tränkmittelaufnahme des Holzes von verschiedenen Faktoren unterbesonder Berücksichtigung von Kiefer und Fichte. Holz als Roh- u. Werkstoff, 8, s. 303-311 1953.
5. Schulze B.: Untersuchungen über das Eindringen verschiedener wässriger und nichtwässriger Flüssigkeiten oder Lösungen in geschnittenes Fichtenholz. Mitt. a. d. Lab. f. Holztechnik, 1, 1960.
6. Wagenführ R., Scheiber Chr.: Holzatlas. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1974.
7. Wytwer T.: Wpływ stopnia wilgotności drewna na wnikanie impregnatów. FFP, ser. B, z. 5, s. 119-143, 1963.
8. Wytwer T.: Badania nad wpływem niektórych czynników na wnikanie środków impregnacyjnych w biel drewna sosny. FFP, ser. B, z. 7, s. 81-104, 1966.
9. Wytwer T.: Badania nad wnikaniem środków grzybobójczych w twarde drewno sosny. FFP, ser. B, z. 8, s. 69-82, 1968.
10. Wytwer T.: Badania nad wnikaniem środków grzybobójczych do drewna świerkowego. FFP, ser. B, z. 10, s. 107-132, 1971.

PENETRATION OF SOME PRESERVATIVES INTO FIRWOOD

Summary

The penetration into firwood by four waterborne preservatives and one oil preservative were investigated. The influence of time immersion (15, 30, 60 min), moisture content of wood (12, 28%), sap- and heartwood on the results of impregnation were determined. The performance of treatment firwood proved to be comparable to sprucewood. Limited penetration of preservatives into firwood was caused by reduction of capillarity.

Adres autora:

Katedra Ochrony Drewna SGGW
02-528 Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30