

I

OCHRONA DREWNA A OCHRONA ŚRODOWISKA

ЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ И ОХРАНА СРЕДЫ

WOOD PRESERVATION AND PROTECTION OF ENVIRONMENT

ŚRODKI OCHRONY DREWNA A OCHRONA ŚRODOWISKA

Jerzy Ważny

Instytut Ochrony Lasu i Drewna SGGW-AR w Warszawie

Wiesława Majczakowa, Bogdan Szucki

Instytut Medycyny Pracy i Higieny Wsi w Lublinie

WSTĘP

Chemiczne środki ochrony drewna stosowane dla zwiększenia trwałości tego surowca i materiału w różnych dziedzinach gospodarki są z istoty rzeczy związkami mniej lub więcej toksycznymi. Używanie ich jest związane z pewnym niebezpieczeństwem i z tych względów musi być uwarunkowane odpowiednimi, ostro przestrzeganymi przepisami. Przy niewłaściwym lub nieostrożnym postępowaniu środki te mogą przejawiać szkodliwe działanie na człowieka i środowisko przyrodnicze. Wchodzi tu w grę następujące aspekty oddziaływania:

- w czasie produkcji i konfekcjonowania,
- w czasie transportu i dystrybucji,
- w czasie technologii impregnacji lub odgrzybiania,
- w czasie odprowadzania i likwidacji ewentualnych odpadów i ścieków,
- w czasie zagospodarowywania lub likwidacji starego drewna impregnowanego,
- w czasie użytkowania drewna impregnowanego, pomieszczeń z wbudowanymi elementami impregnowanymi lub pomieszczeń poddanych zabiegowi odgrzybiania.

Większość z wymienionych aspektów ewentualnego szkodliwego działania środków ochrony drewna związana jest ze świadomym podjęciem ryzyka zawodowego i drogą odpowiednich przepisów BHP może być zmniejszona do minimum lub przynajmniej wydatnie złagodzona. Ryzyko to w produkcji środków ochrony i technologii ich stosowania nie przekracza niebezpieczeństwa występującego ogólnie w przemyśle chemicznym.

Odmienne przedstawia się sytuacja w aspekcie ewentualnego działania środków ochrony na użytkowników drewna impregnowanego. Budynki z wbudowanym drewnem impregnowanym lub poddane zabiegowi odgrzybiania, użytkowane przez ludzi i zwierzęta, a także wyroby z drewna nie mogą zawierać substancji toksycznych w stanie aktywnym lub łatwym do zaktywizowania, ani też substancji nietoksycznych lub małotoksycznych, ale uciążliwych ze względu na przykry zapach, działanie drażniące itp.

Opracowanie niniejsze jest próbą analizy sytuacji w relacji problemów ochrony drewna a ochrony środowiska, w tym ostatnim aspekcie.

DZIAŁANIE ŚRODKÓW OCHRONY DREWNA NA ŚRODOWISKO

Powstałe w ostatnich latach krytyczne poglądy na temat chemizacji środowiska przyrodniczego nie ominęły również i ochrony drewna. W wielu krajach zaczęto baczniej śledzić ewentualne wpływy ochrony drewna na zdrowie ludzi i zwierząt, wzrosły również zainteresowania toksykologów tym problemem. Większość publikowanych na ten temat prac naukowych dotyczy schorzeń zawodowych, związanych z produkcją środków i technologią impregnacji. Behrbohm [2] dał szeroki przegląd chorób egzemowych występujących u robotników pod wpływem różnych środków ochrony drewna. Kadlec i wsp. [8] badali stan zdrowia personelu nasycalni drewna stosując gorący olej kreozotowy. Stwierdzono występowanie różnych chorób skóry od egzemy do raka. Szadurska [18] przedstawiła dermatologiczne skutki pracy w zakładach nasycania podkładów kolejowych w Polsce stosujących olej impregnacyjny. Łada-Jagos [11] omawia działanie trądzikotwórcze preparatu Xylamit u robotników zatrudnionych przy impregnacji. Dulczewska-Kłopotowska [4] przedstawiła wyniki badania nad zmianami skóry u pracowników PKP narażonych na skojarzone działanie olejów impregnacyjnych i światła słonecznego.

Sporo uwagi zwraca się ostatnio w literaturze na możliwości oddziaływania ścieków z zakładów impregnacyjnych na jakość wód [19, 29], np. w Ohio w USA miało miejsce w roku 1970 masowe ginięcie ryb przypisywane przeciekom PCF do zbiorników wodnych [16]. Nie brak również w literaturze relacji o działaniu środków ochrony drewna na użytkowników pomieszczeń zawierających impregnowane drewno lub inne materiały, albo poddanych zabiegom odgrzybiania.

Rummler [15] przeprowadził doświadczenia nad wpływem środków ochrony drewna na zwierzęta domowe, stwierdzając, że tylko niektóre impregnaty mogą być stosowane w budownictwie inwentarskim. Podobnie Schipper [17] stwierdził, że olej kreozotowy i PCF działały toksycz-

nie na trzode chlewną. Lohwag [10] opisał przypadki śmiertelnych zatruc licznymi krów wywołane środkami ochrony drewna, zawierającymi fluorek, chrom i arsen. Filety rybne składowane w beczkach impregnowanych preparatem CCA wykazywały obecność arsenu, jednakże w ilości mało niebezpiecznej [13]. Liczne doniesienia omawiają wpływ toksyczny związków rtęci np. na ryby [7] i ptaki [3, 14].

Korzeniowski i Korzeniowska [9] opisują przypadek zatrucia u ludzi spowodowany uwalnianiem się składników ze środków ochrony drewna zawierających chlorowane polifenole.

Znaczna większość opisywanych przypadków oddziaływania środków ochrony na użytkowników drewna impregnowanego lub pomieszczeń zawierających drewno impregnowane spowodowana była niewłaściwym doбором środków lub nieprzestrzeganiem norm i metod technologicznych. Jednakże w wyniku zaniepokojenia opinii publicznej rozpoczęto w wielu krajach bardziej wnikliwe studia nad tym problemem. Podjęto także prace rozpoznawcze w ramach międzynarodowej organizacji ochrony drewna IUFRO — Subject Group Wood Protection i IRG on Wood Preservation [21, 22, 28, 30].

OCHRONA DREWNA A OCHRONA ŚRODOWISKA W KRAJU

Polska była jednym z pierwszych krajów, w którym rozpoczęto szersze badania nad oddziaływaniem chemicznych środków ochrony na użytkowników drewna impregnowanego i pomieszczeń z wbudowanymi elementami impregnowanymi. Z inicjatywy Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska podjęte zostały systematyczne prace badawcze w Instytucie Medycyny Pracy i Higieny Wsi w Lublinie [12, 20], nieco później w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy w Warszawie. Na podstawie przeprowadzonych już wstępnych prac opracowany został projekt charakterystyki toksykologicznej środków ochrony drewna obejmujący następujący zakres wymagań:

- oznaczenie ostrej toksyczności dla szczurów drogą doustną LD_{50} ,
- oznaczenie ostrej toksyczności dla szczurów drogą dootrzewniową LD_{50} ,
- oznaczenie ostrego pierwotnego działania drażniącego na spojówkę królika,
- oznaczenie działania alergennego na skórę świnki morskiej,
- oznaczenie działania uszkadzającego metodą histopatologiczną,
- oznaczenie ostrej toksyczności drogą inhalacyjną dla szczura LC_{50} (dla substancji lotnych o prężności par powyżej $1,0 \times 10^{-2}$ mm Hg przy $20^{\circ}C$).

Dla preparatów przeznaczonych do stosowania w pomieszczeniach

zamieszkałych lub użytkowanych przez ludzi przewiduje się ponadto przeprowadzanie badań toksyczności subchronicznej (90-dniowej) oraz dla preparatów lotnych toksyczności podostrej inhalacyjnej (test 28-dniowy).

Jako główne kryterium oceny przyjmuje się wyniki ostrej toksyczności drogą doustną LD_{50} . Inne określenia mają charakter uzupełniający, a w przypadku ich niezadowalających wyników powodują zaliczenie środka do niższej klasy toksyczności. Na podstawie własnych wyników badań i danych literaturowych opracowano wstępną 5-stopniową klasyfikację toksykologiczną środków ochrony drewna, wzorując się na ogólnie przyjętych w toksykologii systemach podziału:

- Klasa I — środki niezwykle trujące — ostra toksyczność doustna LD_{50} do 50 mg/kg ciężaru zwierzęcia doświadczalnego, np. związki arsenu.
- Klasa II — środki trujące — ostra toksyczność doustna LD_{50} od 51 do 150 mg/kg, np. fluorek sodu, fluorki/chromiany.
- Klasa III — środki szkodliwe — ostra toksyczność doustna LD_{50} od 151 do 500 mg/kg, np. fluorokrzemian cynku.
- Klasa IV — środki mniej szkodliwe — ostra toksyczność doustna LD_{50} od 501 do 5000 mg/kg, np. chlorofenole, oleje węglowe.
- Klasa V — środki praktycznie nieszkodliwe — ostra toksyczność doustna LD_{50} ponad 5000 mg/kg, np. związki boru.

Najbardziej toksyczna dla ludzi grupa związków arsenu jest u nas od dawna nie dopuszczana do stosowania, podobnie jak DDT i związki rtęciowe. Pozostałe grupy związków należące do klas toksyczności od II do V mogą być u nas stosowane, jednakże niektóre z nich z pewnymi ograniczeniami. Nasza sytuacja nie różni się pod tym względem od sytuacji w krajach najbardziej dbających o ochronę środowiska [1, 5, 26] (tabela).

Szkodliwe oddziaływanie środków ochrony drewna na użytkowników pomieszczeń, w których stosowano drewno lub materiały drewnopochodne, występuje tylko w przypadkach ich niewłaściwego użycia i nieprzestrzegania przepisów technologicznych oraz BHP. Drewno i inne materiały po przeprowadzeniu impregnacji powinny być zgodnie z warunkami technicznymi poddane sezonowaniu przez odpowiedni okres. Okres ten, zależnie od rodzaju preparatu jest niezbędny dla rozmieszczenia się składników w tkance drzewnej lub porach materiału, zajścia reakcji wiążących składniki preparatu między sobą lub z nasyconym materiałem oraz ulotnienie się wody, lub innych rozpuszczalników oraz składników lotnych. Zbyt wczesne wprowadzenie impregnowanych materiałów do budynku powoduje, że wymienione procesy zachodzą w pomieszczeniu,

Tabela

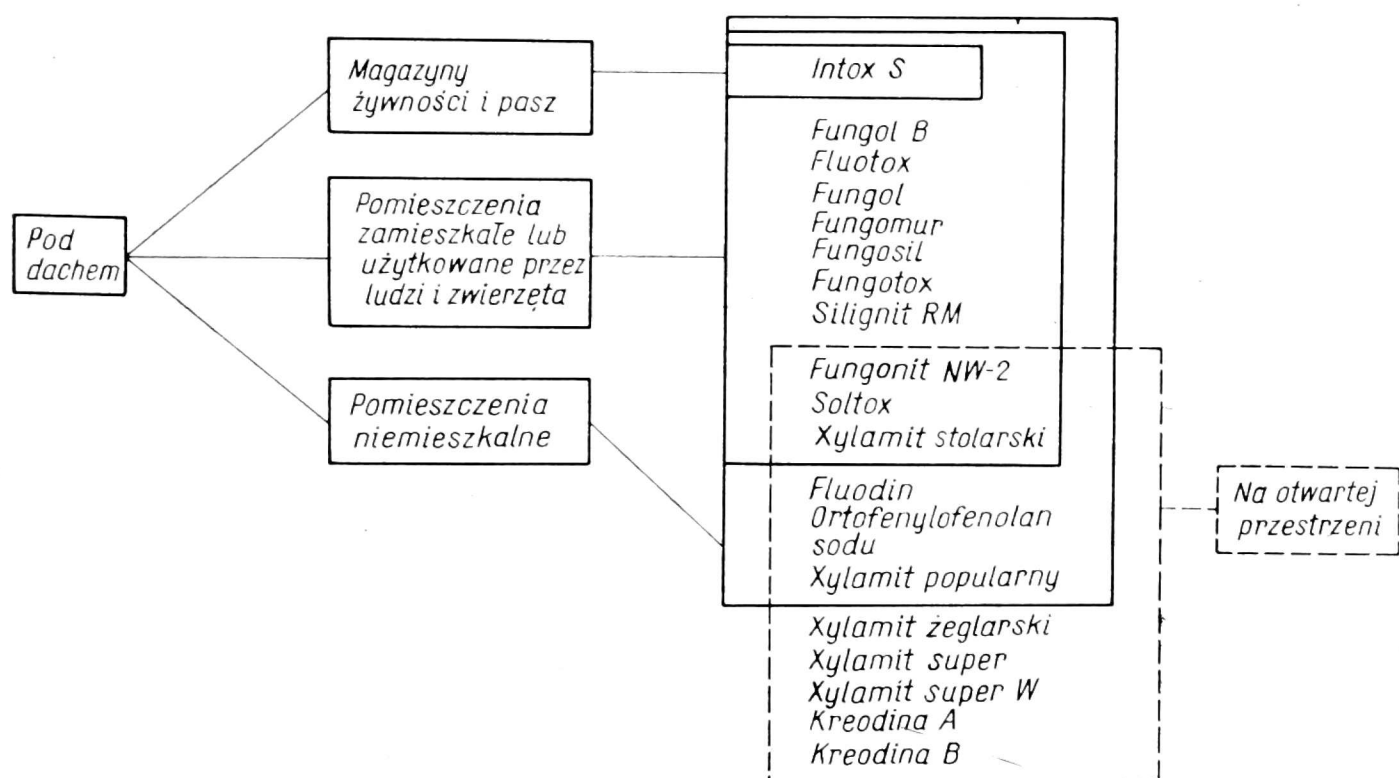
Zastrzeżenia w zakresie stosowania niektórych składników środków ochrony drewna w 34 krajach wg Willeitnera [30]

Substancja	Stosowanie niedozwolone	Stosowanie ograniczone	Brak ograniczeń	Brak relacji
Związki nieorganiczne				
Arsen	3	13	11	7
Fluorki	—	12	13	9
Chlorek rtęci	7	7	7	11
Związki organiczne				
DDT	12	10	7	5
Aldrina	11	6	9	8
Dieldrina	8	9	10	7
Gamma BHC	1	11	15	7
PCF	—	7	22	5
PCF powyżej 5%	1	5	9	19
Związki rtęciowe	10	6	6	12
Związki rtęciowe powyżej 2%	3	3	8	20

a uwalniające się lotne substancje ulegają koncentracji i mogą przejawiać działanie szkodliwe w stosunku do użytkowników. Również stosowanie niekiedy, w imię źle pojętej, lepszej skuteczności nadmiaru środków ochrony, których materiał poddawany nasyceniu nie jest w stanie związać, naraża użytkowników na szkodliwe oddziaływanie. W tych przypadkach nawet małe dawki niektórych składników, ale działające chronicznie przez dłuższy czas, mogą stać się przyczyną niekorzystnego wpływu na zdrowie człowieka.

Produkowane w kraju środki ochrony drewna mają swoje odpowiedniki w preparatach innych krajów. Należą one jednak, z pewnymi wyjątkami, do typów średniej klasy nowoczesności [23]. Były one wielokrotnie badane pod względem właściwości grzybobójczych, owadobójczych i fizykochemicznych [24]. Zakres tych właściwości i metody ich oznaczania regulowane są obowiązującymi normami państwowymi. Należy podkreślić, że zakres ten jest w Polsce w porównaniu do innych krajów najbardziej wszechstronny [25].

Niektóre środki ochrony drewna produkcji krajowej, mimo dobrej jakości technicznej, charakteryzują się przykrym zapachem pochodzącym od nie najlepszej jakości surowców stosowanych do produkcji jako składniki czynne lub rozpuszczalniki. Zapachy te, mimo najczęściej braku lub niewielkiego działania toksycznego na ludzi, są uciążliwe, prze-



Schemat stosowania środków ochrony drewna z punktu widzenia ochrony środowiska

jawiają wpływ raczej natury estetycznej, odgrywając jednak istotne znaczenie w ochronie środowiska.

Wzrastające tempo budownictwa nie pozwala obecnie na dłuższe klimatyzowanie materiałów impregnowanych, a ograniczenie urządzeń wentylacyjnych w budynkach wznoszonych systemem przemysłowym wymaga zaostżenia warunków typowania środków ochrony do wnętrza budynków. Tego rodzaju tendencje widoczne są również w innych krajach, gdzie nacisk opinii publicznej zmusza do ograniczenia zakresu stosowania środków ochrony drewna wewnątrz pomieszczeń użytkowanych przez ludzi. Dotyczy to np. pięciochlorofenolu, a zwłaszcza jego soli sodowej, a także preparatów zawierających fluorki, szczególnie kwaśne [21, 26].

Biorąc pod uwagę aktualne wymagania ochrony środowiska opracowano projekt (schemat) zakresu stosowania środków ochrony drewna. Ogranicza on stosowane środki w pomieszczeniach, w których przechowywane jest żywność i paszę, oraz mieszkalnych lub inwentarskich do ściśle określonych preparatów pozbawionych uciążliwego zapachu lub o słabym nietrwałym zapachu, i nie uwalniających żadnych szkodliwych lub uciążliwych składników. Ich prawidłowe stosowanie, z jednoczesnym przestrzeganiem norm ilościowych i technologii nasycania, wykluczyć powinno całkowicie uciążliwość i możliwość oddziaływania środków ochrony drewna na użytkowników budynków. Jednocześnie prowadzone są

badania nad opracowaniem nowych preparatów o kompleksowym działaniu przeciwko grzybom niszczącym drewno, powodującym jego pleśnienie oraz owadom technicznym szkodnikom drewna, a jednocześnie całkowicie nieuciążliwych dla ludzi.

LITERATURA

1. Becker G.: Wood preservation research in Germany. Proc. Am. Wood Preservers' Assoc. 70, 1974, 77-80.
2. Behrbohm P.: Gesundheitsschäden und Arbeitsschutz beim Umgang mit Holzschutzmitteln. Holztechnologie 2, 1961, 58-68.
3. Borg K., Wanntorp H., Erne K., Hanko E. J.: Mercury poisoning in Swedish wildlife. Journal App. Ecol. 3 (suppl.) 1966, 171-172.
4. Dulczewska-Kłopotowska M.: Zmiany skóry u pracowników PKP narażonych na skojarzone działanie olejów impregnacyjnych i światła słonecznego. „Ochrona człowieka w środowisku pracy”. Mater. Międzyn. Sympoz. Nauk., Poznań 1975.
5. Gjovik L. R.: Wood preservatives and the environment: treated wood. Wood-Preservers' Assoc. 70, 1974, 114-115.
6. Gorszin S. N., Krapiwina J. G., Teliatnikowa B. J.: Technika bezopasnosti pri konserwirovanii dreviesiny. Derevoobratywajuszczaja Promyslennost. 7, 1973, 17-18.
7. Irakuyama K.: The pollution of Minamata Bay and Minamata disease. (W): Advances in water pollution research. Vol. 3, Washington 1967, 153-180.
8. Kadlec K., Hanslian L., Barborik M.: Occupational carcinoma of the skin in work with tar oils. Prac. Lek. 14, 1962, 170-175.
9. Korzeniowski K., Korzeniowska J.: Przypadek zatrucia grupy osób chlorowcopochodnymi węglowodanów aromatycznych z krajowych preparatów impregncyjno-grzybobójczych. Rocznik PZH 6, 1968, 661.
10. Lohwag K.: Vergiftungen durch Holzschutzmittel. Wien, Tierärztl. Monatsschr. 48, 1961, 528-531.
11. Łada-Jagos R.: Działanie trądzikotwórcze preparatu Xylamit. Med. Pr. 25, 1974, 103.
12. Majczakowa W., Przylepa E., Szucki B., Maruszak E.: Toksyczność środków ochrony drewna w stosunku do zwierząt doświadczalnych. Zesz. nauk. SGGW, Leśnictwo 18, 1972, 13-24.
13. Pederson G.: Arsenic and old prejudices. Traeindustrien 16, 1966, 54-55.
14. Rosen C. G., Ackefors H., Nilsson R.: Organic mercury compounds as fungicides. Economic requirements and health hazards. Svensk Kem. Tidskr. 78, 1966, 8-19.
15. Rummler H. J.: Die Gefährdung der Haustiere durch Holzschutzmassnahmen in Stallbau. Holztechnologie 2, 1961, 81-86.
16. Stranks D. W.: Wood preservatives-their depletion as fungicides and fate in the environment. Department of the Environment, Ottawa 1976.
17. Schipper J. A.: Toxicity of wood preservatives for swine. Am. Jour. Vet. Res. 22, 1961, 401-405.
18. Szadurska J. A.: Dermatologiczne aspekty pracy w zakładach nasycania podkładów kolejowych. Med. kolej. Cz. I, nr 4, 1968, Cz. II, nr 5, 1968.

19. Thompson W. S.: Status of pollution control in the wood-preserving industry. Proc. Amer. Wood Preservers' Assoc. 1973, 39-46.
20. Toś-Luty S., Latuszyńska J., Szucki B.: Wyniki badań histologicznych narządów szczurów przy ostrym zatruciu niektórymi środkami ochrony drewna. Zesz. nauk. SGGW, Leśnictwo 18, 1972, 25-32.
21. Van der Kolk J.: The registration of wood preservatives under the Pesticides Act of 1962 in the Netherlands. IRG on Wood Preservation. Doc. No. IRG/WP/364, 1976.
22. Ważny J.: Information on a project about the conditions of admissibility of wood-protecting agents in connection with environmental protection in Poland. IRG on Wood Preservation. Doc. No. IRG/WP/57, 1974.
23. Ważny J.: Kierunki rozwoju produkcji i stosowania środków ochrony drewna. Przem. chem. 54, 1975, 685-687.
24. Ważny J.: Korozja biologiczna budynków a ochrona środowiska. (W:) Ekologiczne problemy miasta. Mater. Sympoz. SGGW-AR, 1976, 160-179.
25. Ważny J.: Normalizacja badań środków ochrony drewna w krajach członkowskich RWPG. Normalizacja 44, nr 1, 1976, 21-25.
26. Wälchli O.: Bemerkungen zur Umweltbelastung durch den Chemischen Holzschutz. SAH Bulletin, 4/1, 1976, 3-11.
27. Willeitner H.: Die Beurteilung von Holzschutzmassnahmen unter dem Gesichtspunkt der Umweltbelastung. Holz. als Roh-und Werkstoff, 31, 1973, 137-140.
28. Willeitner H.: Pollution in wood preservation — aspects and problems. IUFRO- Division V Meeting, Cape Town, South Africa, 1973.
29. Willeitner H.: Probleme des Umweltschutzes bei der Holzimpregnierung. Die Holzschwelle 75, 1973, 3-20.
30. Willeitner H.: World survey on the status of pollution control in the field of wood preservation. IRG on Wood Preservation Doc. No. IRG/WP/369, 1976.

Е. Важны, В. Майчакова, Б. Шуцки

АНТИСЕПТИКИ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ И ОХРАНА СРЕДЫ

Резюме

Обсуждаясь возможность воздействия антисептиков для древесины на окружающую среду во время производства вместе с конфекционированием, в процессе пропитки, а также на пользователей помещений, в которых применялись импрегнированные материалы. Представлена концепция токсикологических исследований, необходимых для допуска антисептиков для древесины к эксплуатации, а также проект сферы их применения.

J. Ważny, W. Majczakowa, B. Szucki

WOOD PRESERVATIVES IN RELATION TO THE PROTECTION
OF ENVIRONMENT

S u m m a r y

Possible effect of wood preservation on the environment during the process of production, during impregnating and also the effect of wood preservation on people using interiors, with impregnated elements were discussed.

A conception of toxicological studies essential for admitting wood preservatives to be applied as well as the project of the limits within which they could be used were presented.