

ZANIKANIE ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH W POWIETRZU ODGRZYBIANYCH POMIESZCZEŃ

Wiesława Majczakowa, Bogdan Szucki, Hanna Badach, Teresa Nazimek

Instytut Medycyny Pracy i Higieny Wsi w Lublinie

WSTĘP

Celem ustalenia procesu zanikania w powietrzu substancji chemicznych wchodzących w skład preparatów impregnacyjno-odgrzybienio- wych w pomieszczeniach obiektów budowlanych w warunkach prowadzenia prac remontowo-odgrzybienio- wych, poddano obserwacji jedno z mieszkań remontowych na terenie Lublina.

Badaniami objęto zanikanie w powietrzu substancji wchodzących w skład preparatów stosowanych do odgrzybiania murów i zanikanie preparatów służących do odgrzybiania i impregnowania stolarki budowlanej.

W okresie prowadzenia obserwacji stosowano: do odgrzybiania murów — Soltox 5F; do impregnacji drewna — Xylamit destylowany stolarski. W skład preparatu Soltox 5F wchodzi: orto-fenylofenolan sodu — 40⁰/o; pięciochlorofenolan sodu — 27⁰/o; soda bezwodna — 32,8⁰/o; acetalid — 0,2⁰/o. Xylamit destylowany stolarski posiada następujący skład: α — chloronaftalen — 16⁰/o; pięciochlorofenol — 4⁰/o; chlorobenzeny — 60⁰/o; solvent — nafta — 10⁰/o; olej solarowy — 7⁰/o; woskol destylowany — 3⁰/o.

METODYKA BADAŃ

Proces zanikania w powietrzu wymienionych preparatów obserwowano w oparciu o wyniki pomiarów stężeń substancji wchodzących w ich skład.

Zawartość Soltoxu 5F określano w powietrzu w oparciu o pomiary stężeń pięciochlorofenolanu sodu (PCP—Na) i orto-fenylofenolanu sodu (OPP—Na). Zasada oznaczania polegała na przeprowadzeniu pięciochlo-

rofenolanu sodu i orto-fenylofenolanu sodu w środowisku kwaśnym do pięciochlorofenolu i orto-fenylofenolu.

Ze względu na bardzo zróżnicowany skład Xylamitu destylowanego obecność preparatu obserwowano w oparciu o ilościowe oznaczanie w powietrzu pięciochlorofenolu (PCP).

Badane związki oznaczano metodą chromatografii gazowej (chromatograf gazowy firmy Pye, model 104 z detektorem rekombinacyjnym).

Dokładność oznaczeń wynosiła dla: pięciochlorofenolu 0,00035 mg/m³ powietrza i dla orto-fenylofenolu 0,116 mg/m³ powietrza.

Próby powietrza pobierano przy pomocy aspiratorów bateryjnych na pochłaniacze sporządzone z żelu krzemionkowego o gradacji ziarna 0,4-0,6 mm. Obserwacje prowadzono w dniach wykonywania poszczególnych zabiegów przez cały czas prowadzenia prac remontowych w pięciu punktach pomiarowych. Następne próby pobierano 1 raz w tygodniu przez okres 3,5 miesiąca. Aparaturę do pobierania prób ustawiano w pobliżu miejsc wykonywania zabiegów na wysokości 1 m od ziemi. Na każdy punkt pomiaru pobierano w okresie robót odgrzybieniowych i impregnacyjnych po 3 próby; w późniejszym okresie po 4 próby.

Podczas pobierania prób przeprowadzano równocześnie pomiary temperatury i wilgotności powietrza w obserwowanym pomieszczeniu.

Remontowane mieszkanie składało się z trzech izb w amfiladzie oddzielonych od siebie drewnianymi, otynkowanymi ściankami działowymi. Powierzchnię mieszkalną i kubaturę mieszkania przedstawia tabela 1. Ze względu na bardzo duże zagrzybienie, usunięto z pomieszczenia zniszczoną podłogę, zerwano tynki do wysokości 1,0-2,5 m od podłogi oraz usunięto część drewnianych ścianek działowych.

Tabela 1

Powierzchnia mieszkalna i kubatura remontowanych pomieszczeń

Pomieszczenia	A (pokój mieszkalny)	B (pokój mieszkalny)	C (kuchnia)	Razem
Powierzchnia [m ²]	24,0	14,4	11,7	50,1
Kubatura [m ³]	84,0	50,4	42,4	176,8

W pierwszej kolejności prac remontowych przeprowadzono odgrzybianie murów smarując powierzchnię roztworem Soltoxu 5F (1 kg preparatu na 10 dm³ wody) przy pomocy szczotek. Smarowaniem objęto całe dolne części ścian do różnych wysokości (od 30 cm do 2,5 m) od ziemi. Łączna powierzchnia smarowania wynosiła 21,3 m². Po upływie dwu dni na odgrzybiony mur nałożono świeże tynki. Po zakończeniu tynko-

wania wykonano podmurówki i wstawiono nowe części drewniane ścian działowych. Dziewiątego dnia zaimpregnowano wstawione części drewniane Xylamitem destylowanym (0,5 kg preparatu na 1 m² powierzchni). Łączna powierzchnia smarowania wynosiła około 18 m². W następnych dniach zaimpregnowane deski pokryto warstwą tynku oraz ułożono legary i deski podłogowe, zaimpregnowane uprzednio Xylamitem.

Dokładny harmonogram robót przedstawia tabela 2. Prace remontowo-odgrzybieniowe rozpoczęto pod koniec lipca i prowadzono z niewielkimi przerwami przez około 5 tygodni.

Tabela 2

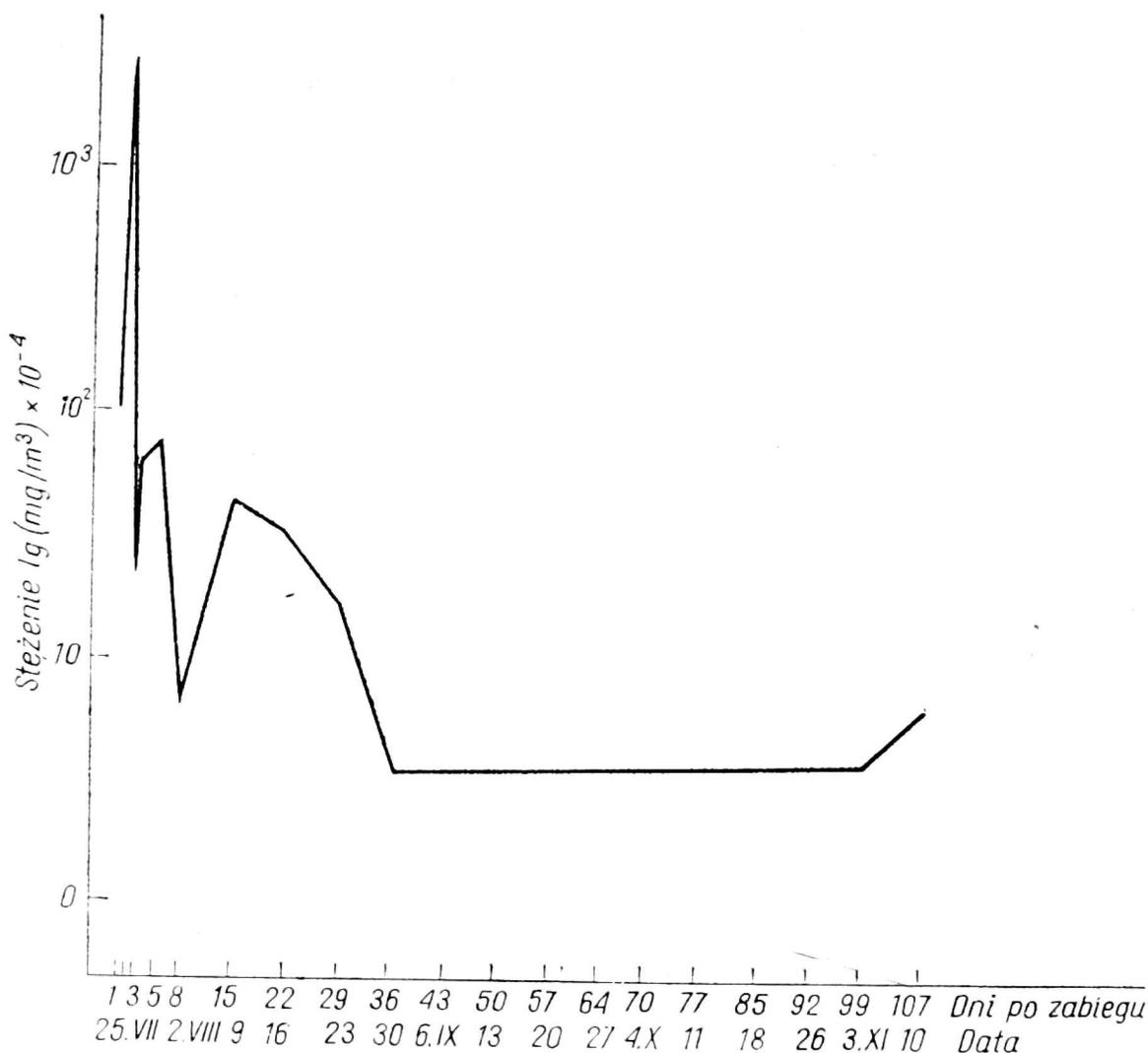
Harmonogram robót remontowo-odgrzybieniowych

Data	Dzień obserwacji	Zakres prac
25 VII	1	odgrzybianie murów Soltoxem 5F
30 VII-1 VIII	6-8	tynkowanie odgrzybianych ścian
2 VIII	9	zabezpieczenie ścian działowych Xylamitem destylowanym
4-7 VIII	11-14	tynkowanie ścian działowych zabezpieczonych Xylamitem destylowanym
8 VIII	15	wniesienie do pomieszczeń zaimpregnowanych desek i legarów
9-11 VIII	16-18	układanie podłogi
21-28 VIII	28-36	malowanie ścian i stolarki budowlanej

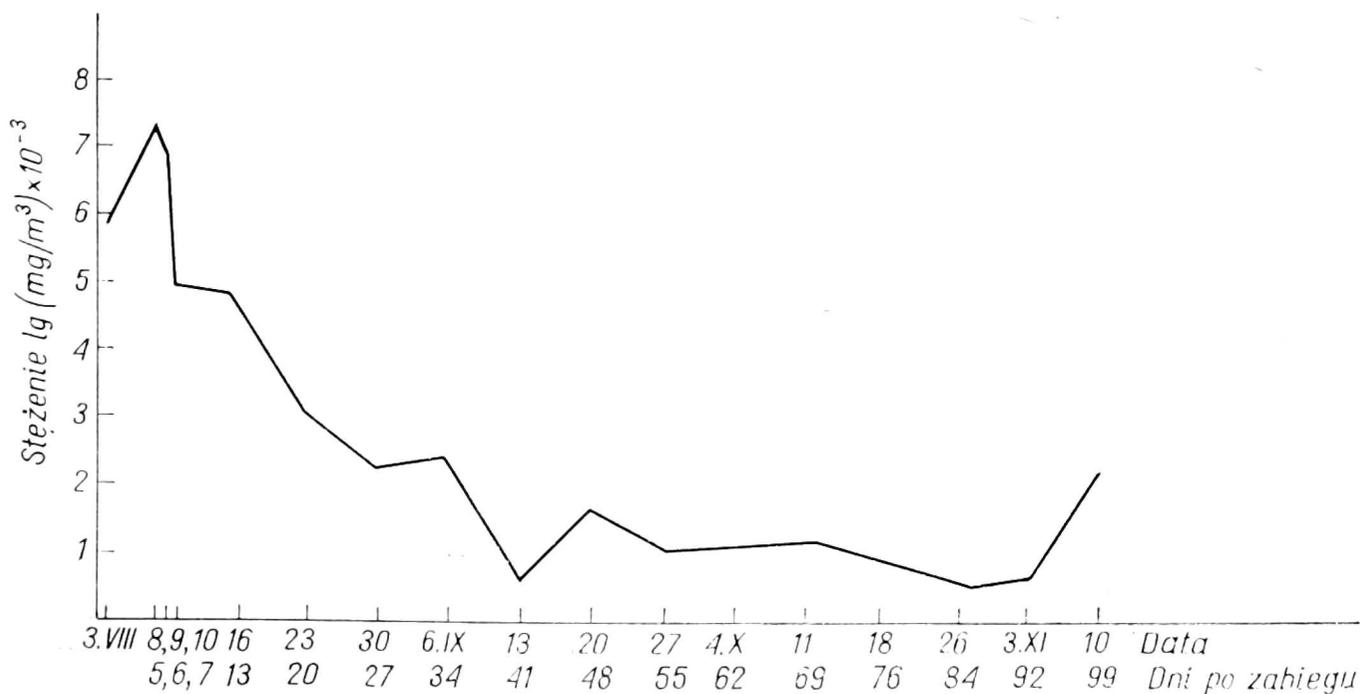
WYNIKI BADAŃ

Remontowane mieszkanie znajdowało się na parterze jednego z budynków w dzielnicy Stare Miasto. Brak większej operacji słonecznej i grubość murów powodowały, że nawet w okresie letnim (lipiec, sierpień) temperatury w pomieszczeniach wahały się w ciągu dnia w granicach 291-293°K (18-20°C). W następnych miesiącach systematycznie malały (mieszkania nie opalano), dochodząc w ostatnich dniach października do 278°K (5°C). Wilgotność powietrza wynosiła w poszczególnych dniach od 64 do 96% (średnia 80%). Przez cały okres lipca i sierpnia wietrzenie mieszkania odbywało się przez szeroko otwarte okno zamknięte na dobę przed każdym pobieraniem prób. W miesiącach jesiennych pozostawiono otwarte jedynie wywietrzniki okienne.

Przez cały okres prowadzenia obserwacji nie stwierdzono w powietrzu pomieszczeń obecności ortofenylofenolanu sodu. Wyniki pomiarów stężeń pięciochlorofenolanu sodu (PCP—Na) i Xylamitu destylowanego przedstawiono na rysunkach 1 i 2.



Rys. 1. Średnie stężenie pięciochlorofenolanu sodu (PCP-Na) w powietrzu mieszkania, w którym przeprowadzono odgrzybianie preparatem Soltox 5F



Rys. 2. Średnie stężenie pięciochlorofenolu (PCP) w powietrzu mieszkania, w którym przeprowadzono impregnację stolarki budowlanej Xlamitem destylowanym

Tabela 3

Stosunek odgrzybianych powierzchni do kubatury pomieszczeń (Soltex 5F)

Pomieszczenia	Powierzchnia odgrzybiania m ²	Kubatura pomieszczeń m ³	Stosunek odgrzybianej powierzchni do kubatury
A	9,51	84,0	1:8,83
B	3,42	50,4	1:14,74
C	8,36	42,4	1:5,07
Razem	21,29	176,8	1:8,03

Tabela 4

Stosunek impregnowanych powierzchni do kubatury pomieszczeń (Xylamit destylowany)

Pomieszczenia	Kubatura m ³	Powierzchnia zabezpieczanych ścian		Powierzchnia zabezpieczanych podłóg		Łączna powierzchnia zabezpieczanych ścian i podłóg	
		m ²	stosunek powierzchni do kubatury	m ²	stosunek powierzchni do kubatury	m ²	stosunek powierzchni do kubatury
A	84,0	4,6	1:18,26	24,0	1:3,5	28,6	1:2,94
B	50,4	9,0	1:5,60	14,4	1:3,5	23,4	1:2,15
C	42,4	4,4	1:9,64	9,7	1:4,37	14,1	1:3,01
Razem	176,8	18,0	1:9,82	48,1	1:3,68	66,1	1:2,67

Układ prac, polegający na wprowadzeniu do jednego mieszkania różnych elementów odgrzybiania i impregnacji, miał duży wpływ na stężenie w powietrzu badanych związków.

Jak wynika z naszych poprzednich badań, stosunek odgrzybianej lub zaimpregnowanej powierzchni do kubatury badanego pomieszczenia wywiera również poważny wpływ na stężenie lotnych związków. Wyniki obliczeń tego układu dla obserwowanych przez nas prac przedstawiają tabele 3 i 4.

Najwyższe stężenia pięciochlorofenolanu sodu w powietrzu wystąpiły następnego dnia po smarowaniu muru Soltexem 5F — średnio 0,27831 mg/m³ (od 0,20470 mg/m³ w pomieszczeniu A do 0,36146 mg/m³ w pomieszczeniu C). Wartości te były kilkadziesiąt razy wyższe od stwierdzanych w czasie zabiegu. Po otynkowaniu odgrzybianych murów stężenia PCP—Na zaczęły gwałtownie maleć osiągając w ósmym dniu średnio dla całego mieszkania 0,00066 mg/m³.

Ponowny siedmiokrotny wzrost stężeń pięciochlorofenolanu sodu wy-

stał się po zaimpregnowaniu ścian działowych i wniesieniu zaimpregnowanych desek na podłogi. Po tym okresie następuje w ciągu miesiąca sierpnia stały, systematyczny spadek stężeń związku w powietrzu aż do wartości zbliżonych do wykrywalności metody. Wartości te utrzymywały się przez okres następnych dwóch miesięcy, aby wzrosnąć ponownie wraz ze wzrostem temperatury w pomieszczeniach (rys. 1).

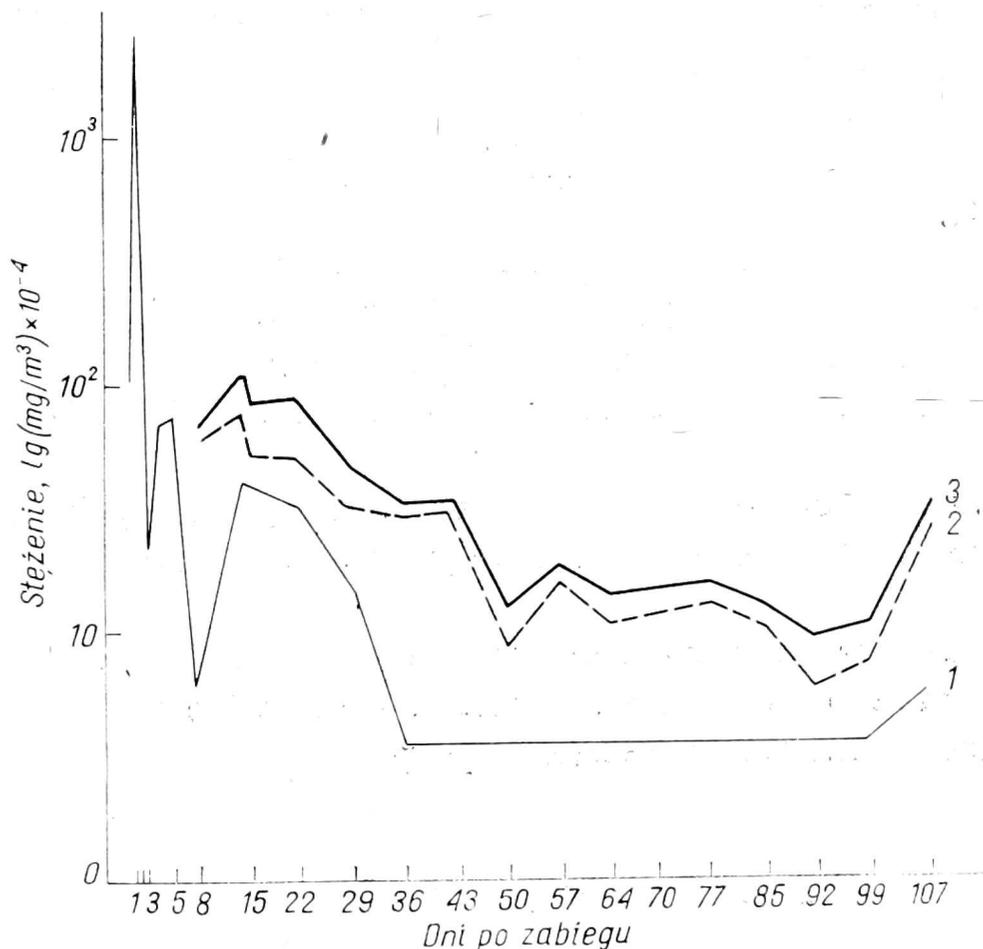
Wyniki oznaczeń w powietrzu pięciochlorofenolu wchodzącego w skład Xylamitu destylowanego (rys. 2) wskazują, że w dniu impregnacji drewnianych ścian stężenie PCP wynosiło średnio $0,00594 \text{ mg/m}^3$ (od $0,00504 \text{ mg/m}^3$ w pomieszczeniu A do $0,00701 \text{ mg/m}^3$ w pomieszczeniu C). Po wprowadzeniu zaimpregnowanych desek podłogowych wartości te wzrosły do średnio $0,00749 \text{ mg/m}^3$, wykazując w następnych dniach aż do początków września (4 tygodnie) stałą tendencję spadkową. W następnym okresie (wrzesień — październik) stężenia pięciochlorofenolu w powietrzu utrzymywały się w granicach około $0,00100 \text{ mg/m}^3$. Ponowny wzrost stężeń wystąpił, tak jak w wypadku PCP—Na, wraz ze wzrostem temperatury.

W pierwszym okresie badań, kiedy usunięto część ścian działowych, nie obserwowano wpływu stosunku odgrzybianej powierzchni do kubatury pomieszczeń na stężeniach PCP—Na. W tej sytuacji całe mieszkanie stanowiło właściwie jedno duże pomieszczenie, gdzie istotną rolę odgrywał zakres aktualnie wykonywanych prac i system wentylacji.

Pewien wpływ układu: odgrzybiana powierzchnia — kubatura obserwowano w naszych badaniach po uzupełnieniu brakujących części ścian działowych i wprowadzeniu Xylamitu destylowanego. Wpływ ten dał się zauważyć nawet mimo dalszego intensywnego wietrzenia i pozostawienia nie zamkniętych drzwi między poszczególnymi izbami.

Związkami chemicznymi, które oznaczano w powietrzu w czasie prowadzenia badań był pięciochlorofenol i jego pochodne. Zbliżone działanie toksyczne tych związków powoduje, że w wypadku gdy występują one w środowisku obok siebie, nie można działania ich rozpatrywać oddzielnie. Rysunek 3 przedstawia sumaryczną ilość fenolanów i pięciochlorofenolu w przeliczeniu na pięciochlorofenol, występujące w powietrzu remontowanego mieszkania. Suma ta jest znacznie wyższa od ilości związków stwierdzonych oddzielnie dla każdego z preparatów. Należy więc brać pod uwagę, że dopiero ta wartość jest właściwym odzwierciedleniem zagrożenia ludzi znajdujących się w pomieszczeniu.

Stwierdzone w powietrzu stężenia lub sumy stężeń substancji chemicznych (w wypadku związków pokrewnych) mogą mieć odniesienie do jakichkolwiek norm, jeżeli są to jedynie substancje występujące w środowisku. W wypadku np. preparatów olejowych, zawierających szereg często zupełnie nie zidentyfikowanych związków, sytuacja jest bardziej



Rys. 3. Sumaryczna ilość pięciochlorofenolu i pięciochlorofenolanu sodu (w przeliczeniu na PCP) w powietrzu remontowanego mieszkania; 1 — PCP (Soltox 5F), 2 — PCP (Xylamit destylowany), 3 — PCP (Soltox 5F + Xylamit destylowany)

złożona. Chromatogram Xylamitu destylowanego wykazuje obecność w preparacie wielu różnych związków chemicznych niemożliwych do zidentyfikowania wobec braku wiadomości o właściwym jego składzie. Obecność ich natomiast z pewnością znacznie rzutuje na warunki zdrowotne w pomieszczeniu.

Obecny stan badań nad zanikaniem w powietrzu lotnych substancji wchodzących w skład preparatów impregnacyjno-odgrzybieniovych nie upoważnia do wyciągania ostatecznych wniosków. Badania tego typu powinny być kontynuowane w okresie znacznie dłuższym niż dotychczas, tak długim, aby można było określić granice ulatniania się substancji do pomieszczeń, w których je stosowano.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych oznaczeń stężeń pięciochlorofenolanu sodu, wchodzącego w skład Soltoxu 5F, i pięciochlorofenolu, wchodzącego w skład Xylamitu destylowanego, stwierdza się, że związki te

po przeprowadzeniu prac remontowo-odgrzybieniowych utrzymują się w powietrzu przez ponad 3,5 miesiąca.

Największe tendencje spadkowe stężeń tych związków w powietrzu obserwowano w pierwszych 4 tygodniach po przeprowadzeniu prac remontowo-odgrzybieniowych.

Na wysokość stężeń substancji lotnych wchodzących w skład badanych preparatów miały wpływ: zakres przeprowadzonych prac remontowych; temperatura i system wietrzenia pomieszczeń; wielkość odgrzybianych i impregnowanych powierzchni w stosunku do kubatury pomieszczeń.

W wypadku występowania w powietrzu związków o pokrewnym działaniu w ocenie narażenia ludzi należy rozpatrywać sumę stężeń tych związków.

W wypadku preparatów olejowych o niezidentyfikowanym składzie w ocenie narażenia człowieka nie można opierać się wyłącznie na wartościach stężeń jednego ze składników preparatu.

В. Майчакова, Б. Шуцки, Х. Бадах, Т. Назимек

ИСЧЕЗНОВЕНИЕ АНТИСЕПТИКОВ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ В ВОЗДУХЕ ДЕЗИНФИЦИРОВАННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Резюме

В течение трех с половиной месяцев исследовался методом газовой хроматографии процесс исчезновения пентахлорфенола, ортофенилфенолята натрия и пентахлорфенолята натрия в воздухе отремонтированных жилых помещений.

Наиболее высокие концентрации токсичных субстанций наблюдались в днях, следующих за антисептированием стен и пропиткой столярных изделий. Были они во много раз выше, чем в днях применения вышеупомянутых препаратов. Изоляция обмазанных поверхностей штукатуркой или окраской основательно повлияла на снижение наблюдаемых концентрации. Дополнительными факторами, влияющими на этот процесс, были температура и способ вентиляции помещений. Присутствие определенных химических соединений обнаруживалось в воздухе в течение всего времени проведения наблюдений.

W. Majczakowa, B. Szucki, H. Badach, T. Nazimek

DECAY OF WOOD PRESERVATIVES IN THE AIR IN THE INTERIORS
IN WHICH THEY WERE USED

Summary

The process of decay of sodium-ortophenylphenolate and sodium penta-chloro-phenolate in the air of repaired interiors inhabited by people was tested for three and half months with the use of a gas-chromatography method. The highest concentrations of the toxic substance were observed during the days following treatment of walls and wooden elements. The concentrations were some scores higher than during the days on which the treatment was performed. Isolation of the treated surfaces by putting plaster on it or painting caused a decrease of the observed concentrations. Temperature and the way of ventilating the interiors were also influencing the decrease of the concentration. The tested chemicals were present in the air during the experiments.