

Michał Czajnik

Środki i metody konserwacji zabytkowego drewna budowlanego

Ochrona Zabytków 21/1 (80), 21-29

1968

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ŚRODKI I METODY KONSERWACJI ZABYTKOWEGO DREWNA BUDOWLANEGO

W zabytkach drewno odgrywa zasadniczą rolę — występuje w budownictwie jako jedyny element składowy lub w powiązaniu z innymi materiałami, występuje też w sprzętach domowych oraz narzędziach — przede wszystkim rolniczych, a nadto w rzeźbie jako tworzywo i w malarstwie jako podobrazie.

Drewno, oprócz szeregu zalet, które umożliwiają jego bardzo szerokie zastosowanie, ma dwie zasadnicze wady: ulega rozkładowi na skutek działania szkodników biologicznych (tj. grzybów i owadów) lub technicznych oraz jest materiałem łatwopalnym.

Odporność drewna na działanie grzybów i owadów jest różna i zależy od jego gatunku i rodzaju, od warunków, w jakich drewno pozostaje i od wielu innych czynników. Znane są bardzo odporne gatunki drewna, np. modrzew, dąb, akacja, jak i nieodporne, np. olcha, osika. Do średnio odpornych zaliczyć należy drewno drzew iglastych, a więc sosny, świerka, jodły. Różnice w odporności drewna występują na skutek odkładania przez rośliny w komórkach różnych substancji o działaniu toksycznym, np. żywic, garbników i innych. Na trwałość drewna wpływają także warunki zewnętrzne, w których drewno się znajduje.

W zależności od szkodliwości działania oraz od charakteru wywoływanego rozkładem drewna, grzyby domowe można podzielić na 3 grupy: grupa I — grzyby najbardziej szkodliwe, powodujące silny i szybki rozkład drewna na dużych powierzchniach; do grupy tej należą: grzyb domowy właściwy — *Merulius lacrymans* (il. 1), grzyb piwniczny — *Coniophora cerebella* (il. 2), grzyb domowy biały — *Poria vaporaria* (il. 3), grzyb kopalniany — *Paxillus acheruntius*; grupa II — grzyby mniej szkodliwe, charakteryzujące się gniazdowym występowaniem, powodujące silny rozkład drewna: wroślak rzędowy — *Trametes serialis*, grzyb słupowy — *Lenzites sepiaria* (il. 4), grzyb podkładowy — *Lentinus lepideus*;

grupa III — grzyby mało szkodliwe, powodujące słaby, powierzchniowy rozkład drewna: grzyb składowy — *Peniophora gigantea*, powłocznik gładki — *Corticium leave*.

Na podstawie przeprowadzonych badań i zebranych materiałów można stwierdzić, że najczęściej w obiektach zabytkowych spotyka się następujące gatunki grzybów: grzyb domowy właściwy, grzyb piwniczny, porzycę inspekto-wą, grzyb słupowy, wroślak rzędowy oraz grzyby wywołujące rozkład pleśniowy. W zależności od występowania poszczególnych gatunków grzybów charakter rozkładu drewna

1. Owocnik grzyba domowego właściwego — *Merulius lacrymans* (fot. J. Ważny)

1. *Carpophore du champignon domestique* — *Merulius lacrymans*





2. Grzybnia grzyba piwnicznego — *Coniophora cerebella* (fot. J. Ważny)

2. Fongosité du champignon des caves — *Coniophora cerebella*

jest nieco odmienny. Przy działaniu grzybów domowych rozkład drewna rozpoczyna się od powierzchniowych warstw, a w miarę upływu czasu obejmuje głębsze partie drewna. Natomiast przy porażeniu przez grzyb słupowy i wroślak rzędowy rozkład drewna najczęściej rozpoczyna się w wewnętrznych partiach, a na powierzchni wytwarzają się jedynie owocniki. Charakter rozkładu drewna powodowany przez poszczególne grupy grzybów stanowi różne niebezpieczeństwo dla drewna zabytkowego.

Grzyby domowe jako organizmy żywe mogą rozwijać się jedynie w odpowiednim środowisku i korzystnych dla siebie warunkach, jak: obecność pożywienia, zwiększona wilgotność, odpowiednia temperatura, dostęp światła i powietrza, odpowiedni odczyn środowiska. Wymienione warunki należy rozpatrywać nie oddzielnie, lecz łącznie, ponieważ wszystkie razem wzięte dopiero tworzą środowisko stawiące o rozwoju grzyba.

Oprócz wywoływanego przez grzyby rozkładu na drodze chemicznej, drewno ulega zniszczeniu na skutek żeru owadów — technicznych szkodników drewna. Owady powodują zniszczenie w wyniku drążenia wewnątrz drewna chodników larwalnych oraz na powierzchni — otworów wylotowych. Do najbardziej szkodliwych dla drewna zabytkowego gatunków owadów należą: spuszczel (il. 5), trzpiennik, kołatek (il. 6), tykotek (il. 7). Tak samo jak i grzyby, owady potrzebują do swojego rozwoju odpowiednich warunków — różnych w poszczególnych jego stadiach.

Najistotniejszym warunkiem do zaprojektowania właściwych metod zwalczania grzybów i owadów w drewnie zabytkowym i należytego jego zabezpieczenia przed ponowną infekcją jest ustalenie jakie gatunki tych szkodników zaatakowały drewno i jakie są przyczyny powstawania infekcji.

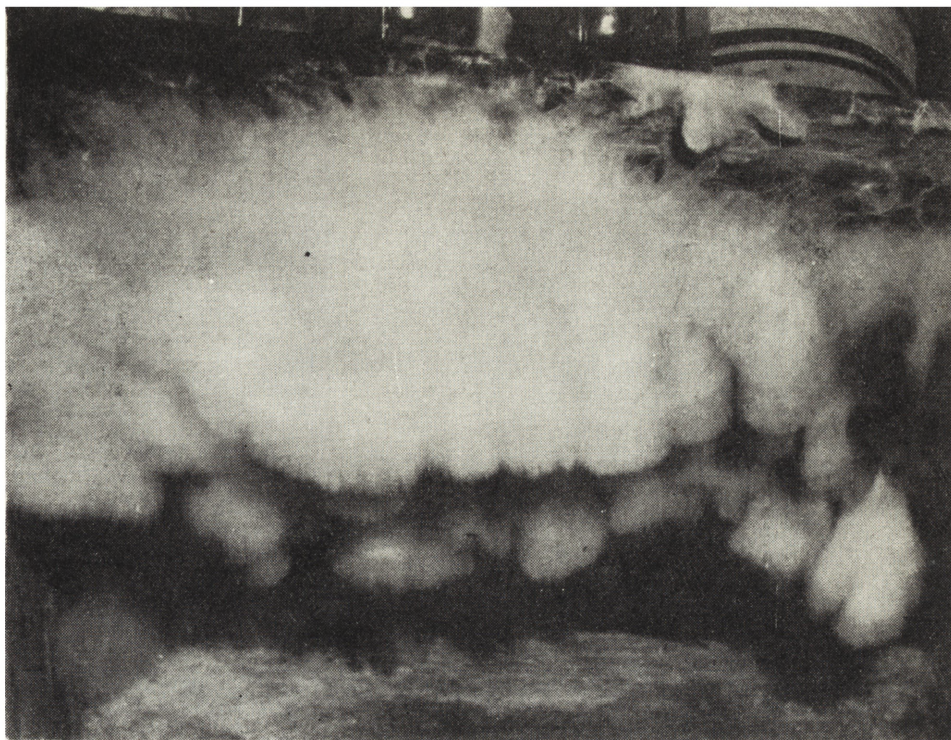
Przyczyny zagrzybienia i porażenia przez owady obiektów zabytkowych można podzielić na 2 podstawowe grupy: techniczne i biologiczne.

Do przyczyn technicznych zaliczamy wszystkie czynniki sprzyjające powstaniu odpowiednich warunków dla rozwoju grzybów i owadów, przede wszystkim zaś — źródła zawilgocenia. W obiektach zabytkowych zawilgocenie występuje najczęściej na skutek: braku izolacji przeciwwilgociowej poziomej murów fundamentowych lub ścian; uszkodzenia pokrycia dachowego, rynien lub rur spustowych; braku właściwego odprowadzenia wód opadowych; braku właściwego rozwiązania wentylacji przestrzeni podpodłogowej i pomieszczeń; braku bieżącej konserwacji obiektu.

Przyczyny biologiczne są związane z drogami, którymi zarodniki lub fragmenty grzyba dostają się do obiektu. Drogi dostępu zarodników grzyba do obiektu są wprost nieograniczone ze względu na mikroskopijne ich wymiary oraz możliwość przeniesienia ich przez wiatr, ludzi, gryzonie. Najczęściej jednakże grzyb przedostaje się do obiektu na skutek wprowadzenia zagrzybionego drewna opałowego, użycia zagrzybionego drewna przy remoncie bez wykonania zabiegów odgrzybieniovych, wprowadzenia zagrzybionej cegły na podsypkę lub jako materiału budowlanego. Nadmienić tutaj należy, że cegła jako materiał nieorganiczny nie

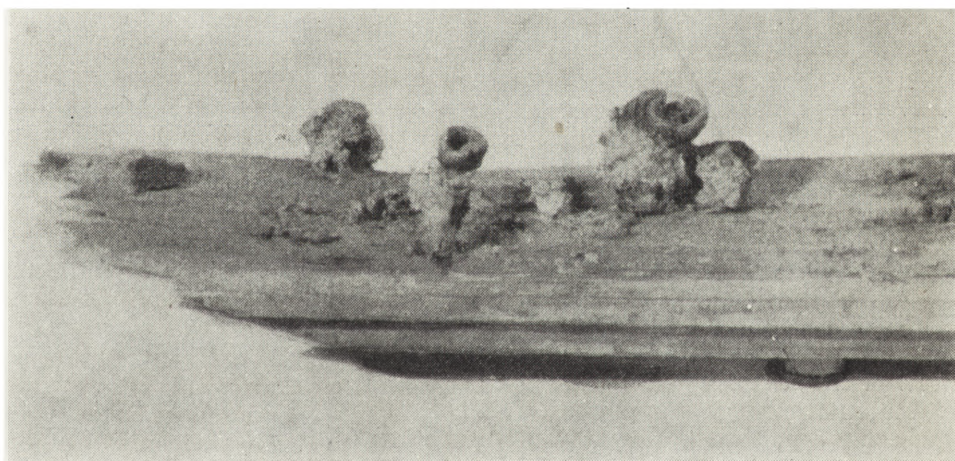
3. Grzybnia grzyba domowego białego — *Poria vaporaria* — w aktywnej formie rozwojowej (fot. Z. Gajdzik)

3. Fongosité du champignon domestique blanc — *Poria vaporaria* — en état de développement actif



4. Owocniki grzyba słupowego — *Lenzites sepiaria* (fot. J. Ważny)

4. Carpophore du champignon *Lenzites sepiaria*



stanowi pożywienia dla grzybów domowych, jest jednak czynnikiem infekcji.

Porażenie obiektu przez owady może nastąpić na skutek: wprowadzenia drewna porażonego przez owady na składowisku lub drewna z rozbiórki; wprowadzenia mebli lub sprzętów porażonych przez owady; braku odpowiedniej konserwacji obiektu.

ŚRODKI CHEMICZNE DO ZWALCZANIA SZKODNIKÓW BIOLOGICZNYCH ORAZ ZABEZPIECZENIE DREWNA PRZED PONOWNĄ INFEKCJĄ

Drewno zabytkowe powinno być nie tylko zabezpieczone przed dalszą agresją biologiczną. Dokonanie wszelkich zabiegów konserwator-

skich i dobór środków chemicznych wymaga także szczególnej troski, aby obiekt nie stracił swojej pierwotnej wartości.

Preparaty chemiczne do konserwacji drewna zabytkowego powinny odpowiadać następującym warunkom: wykazywać dostatecznie wysokie własności toksyczne, dużą trwałość pod względem toksyczności w okresie użytkowania konstrukcji drewnianych, dobrą penetrację drewna; nie mogą niszczyć struktury drewna, barwić drewna, tworzyć nalotów i wykwitów na drewnie i wreszcie wywierać szkodliwego wpływu na ludzi i inwentarz żywy.

Środki chemiczne do zwalczania szkodników biologicznych oraz do zabezpieczania obiektów przed ponowną infekcją należy podzielić na



5. Drewno porażone przez owady spuszczela — *Hylotrupes bajulus*. Widoczne owalne otwory wylotowe (fot. S. Kinelski)

5. Le bois attaqué par les insectes ravageurs — *Hylotrupes bajulus*. Les orifices ovales de sortie visibles à l'oeil

preparaty stosowane do zewnętrznych partii drewna znajdującego się na otwartej przestrzeni, stale narażonego na zmienne warunki atmosferyczne, oraz preparaty stosowane do elementów i detali wewnątrz obiektu.

Z ponad 30 preparatów impregnacyjnych i grzybobójczych dopuszczonych do obrotu przez Komisję Naukowo-Techniczną do Spraw Konserwacji Drewna i szeroko stosowanych w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym — tylko nieliczne mogą być użyte przy konserwacji obiektów zabytkowych. Wymienić tutaj należy: Xylamit Super i Xylamit Żeglarski. Preparaty te oparte są na bazie toksycznej chlorowanych polifenoli i naftalenów. Są to preparaty oleiste, o przemijającym, nietrwałym zapachu, barwy jasnobrunatnej, niewymywalne, nie korodujące metali. Xylamit Żeglarski nie barwi drewna. Xylamit Super barwi na kolor jasnobrunatny. Preparaty te przebijają przez pobiałę i nie należy ich używać do tych elementów, gdzie drewno będzie kryte pobiałą. Preparaty te są przeznaczone do drewna znajdującego się na otwartej przestrzeni.

Z preparatów solowych mogących mieć zastosowanie w konserwacji drewna zabytkowego wymienić należy: Soltox, Soltox 5F, Fungol i Fungomur. Bazą toksyczną dla Soltozu i Soltozu 5F są fluorek sodu, ortofenylofenolan sodu i pięciochlorofenolan sodu, natomiast dla Fungomuru i Fungolu — fluorokrzemian cynku. Cechami wymienionych preparatów są: dobra rozpuszczalność w wodzie, niekorodowanie metali, niepodnoszenie palności drewna oraz dobre wnikanie w głąb drewna o zwiększonej wilgotności.

Do zabezpieczenia dolnych partii elementów obiektu oraz do dodatkowego zabezpieczenia drewna zastosowanie mogą znaleźć: maść grzybobójcza i pasta B. Bazą toksyczną dla past są chlorowane polifenole (maść grzybobójcza) i fluorek sodu (pasta B).

Na podstawie fachowych publikacji oraz przeprowadzonych badań laboratoryjnych i terenowych Zespół Chemii Budowlanej ZZG „INCO” wyprodukował preparat specjalnie przeznaczony do konserwacji drewna zabytkowego, oparty na bazie toksycznej pięciochlorofenolu o nazwie handlowej Antox. Preparat był wyprodukowany w małych szarżach i w różnych rozpuszczalnikach, w zależności od możliwości surowcowych i potrzeb konserwatorskich. Wydaje się, że w swojej ostatniej edycji, preparat ten w pełni odpowiada potrzebom konserwatorskim.

Spośród znanych lotnych środków dezynfekujących największe znaczenie ma tlenek etylenu, który używany jest do dezynfekcji i dezynsekcji zbiorów muzealnych oraz sterylizacji materiałów wrażliwych na temperaturę.

Niezależnie od stosowania środków służących do zwalczania szkodników biologicznych występujących w drewnie zabytkowym oraz do zabezpieczania drewna przed ponowną infekcją, bardzo często istnieje konieczność wzmocnienia struktury drewna bądź też lokalnego uzupełniania ubytków w drewnie. W tym celu stosuje się szereg materiałów, między innymi żywice naturalne i syntetyczne. Żywice te powinny: mieć niewysoki ciężar cząsteczkowy; być bezbarwne lub tylko lekko zabarwione, odporne na działanie czynników atmosferycznych (wody, zmian temperatury i światła); nie ulegać starzeniu się; być odporne na działanie mikroorganizmów i owadów, chemicznie obojętne oraz wykazywać odpowiednią wytrzymałość mechaniczną.

Z żywic naturalnych najczęściej stosowana jest kalafonia. Jako żywica małowcząsteczkowa, kalafonia tworzy roztwory o małej lepkości i dobrej przenikliwości. Wadami kalafonii są duża kruchość, wysoka kwasowość, mała odporność na działanie czynników atmosferycznych oraz starzenie się. Z biegiem czasu, szczególnie w

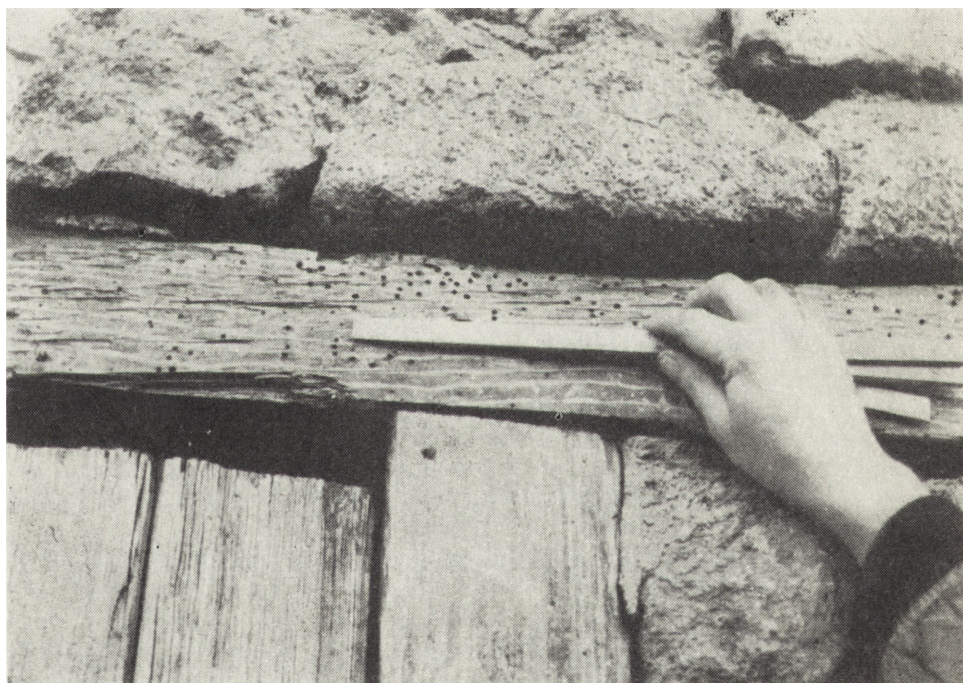
6. Drewno porażone przez owada kołatka upartego — *Anobium pertinax* (fot. Z. Sroczyński)

6. Le bois attaqué par l'insecte — *Anobium pertinax*



7. Drewno porażone przez owada tykotka pstrego — *Xestobium rufovillosum* (fot. Z. Sroczyński)

7. Le bois attaqué par l'insecte — *Xestobium rufovillosum*



środowisku o zwiększonej wilgotności, kalafonia traci na skutek krystalizacji swoje właściwości wiążące. Z innych żywic naturalnych na uwagę zasługuje damara, jest jednak rzadko stosowana z uwagi na wysoką cenę.

W pracach konserwatorskich coraz większego znaczenia nabierają żywice syntetyczne. Żywice termoplastyczne mają wiele zalet, jak: odporność na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, mikroorganizmów i owadów, bezbarwność i wysoką wytrzymałość mechaniczną. Wadą większości tych żywic jest two-

rzenie roztworów o dużej lepkości, co wynika z wysokiego stopnia ich polimeryzacji.

Do żywic o małym ciężarze cząsteczkowym należą policykloheksanon. Jest to żywica o dużej trwałości, odporności na działanie światła i czynników atmosferycznych, o zabarwieniu jasnożółtym, topiąca się w temperaturze 110—115°C. Żywice policykloheksanonowe mają właściwości podobne do żywic naturalnych, przewyższają je jednak odpornością na działanie światła i wilgoci. Na rynku europejskim znajdują się takie żywice produkcji NRF.

Z dostępnych w kraju żywic wymienić należy: Polimetakrylany metylu i butylu — rozpuszczalność tych żywic jest uzależniona od stopnia ich polimeryzacji. Polimetakrylan metylu o niskim ciężarze cząsteczkowym odpowiada pod wieloma względami potrzebom konserwatorskim. Tworzy roztwory o stosunkowo niewysokiej lepkości, jest bezbarwny i przezroczysty, odporny na działanie światła, czynników atmosferycznych i chemicznych oraz wykazuje dużą wytrzymałość mechaniczną. Polimetakrylan metylu rozpuszcza się dobrze w chlorowanych węglowodorach alifatycznych, aromatycznych oraz estrach i ketonach. Polimetakrylan butylu jest bezbarwny, elastyczny w temperaturze pokojowej, rozpuszczalny w węglowodorach, aromatyczny. Odnacza się podobnymi zaletami jak polimetakrylan metylu.

Poliocetan winylu jest to żywica bezbarwna, przezroczysta, odporna na działanie światła, nieodporna na działanie kwasów i alkaliów oraz średnio odporna na działanie wody. Własności tej żywicy są zmienne, w zależności od jej ciężaru cząsteczkowego. Żywica o niewielkich makrocząsteczkach jest kleista, łatwo płynna nawet w temperaturze pokojowej, ogrzana topi się, a w niskich temperaturach staje się krucha. Tworzy roztwory o małej lepkości. Polimery o znacznym ciężarze cząsteczkowym ogrzewane nie topią się, lecz stają się gumowate, a w niskiej temperaturze zachowują pewną twardość i spoistość. Rozpuszczają się źle, tworząc nawet przy małych stężeniach roztwory o dużej lepkości. Poliocetan winylu jest rozpuszczalny w węglowodorach aromatycznych, ketonach, estrach i alkoholach.

Kopolimer chlorku winylu i eteru izobutylowinylowego. Ta żywica znajduje się w handlu pod nazwą Vinoflex MP 40. Jest ona łatwo rozpuszczalna w węglowodorach aromatycznych, wykazuje dużą wytrzymałość mechaniczną i jest odporna na działanie czynników atmosferycznych, chemicznych i światła. Roztwory jej o stężeniu w granicach 20—30% odznaczają się małą lepkością i dobrze wnikają w drewno.

Chlorowany polichlorek winylu (superchlorek), rozpuszczalny w chlorobenzenu lub dwuchloroetanu jako 15—30% roztwór, ma własności podobne do Vinoflexu. Wadą tej żywicy jest mała odporność na działanie światła, pod którego wpływem żółknie.

Polistyren jest bezbarwną, przezroczystą żywicą o dużej odporności na działanie wody. Rozpuszcza się w węglowodorach aromatycznych, chlorowanych węglowodorach i estrach. Z upływem czasu żółknie, a powłoki i wyroby otrzymane z niej dość szybko ulegają starzeniu się.

Aby osiągnąć pożądane rezultaty przy konserwacji drewna roztworami żywic, oprócz nich należy użyć odpowiednich rozpuszczalników. Rozpuszczalniki stosowane do impregnacji powinny: nie powodować pęcznienia drewna; odznaczać się dostateczną lotnością przy jednocześnie wysokiej temperaturze wrzenia; całkowicie rozpuszczać żywice, tworząc roztwory o małej lepkości; mieć odczyn obojętny i być trudno palne.

Najwłaściwszymi rozpuszczalnikami są węglowodory aromatyczne i ich chlorowcopochodne oraz chlorowcopochodne węglowodorów alifatycznych (benzen, toluen, czterochlorek węgla, chlorobenzen, ksylen).

Część żywic syntetycznych występuje jako półprodukty w stanie ciekłym lub półciekłym i pod wpływem ogrzewania, inicjatorów lub utwardzaczy — przechodzi w stan stały. Te własności żywic pozwoliły na zastosowanie ich do impregnacji lub powlekania drewna bez użycia rozpuszczalników. Należą do nich produkowane w kraju żywice epoksydowe i poliestrowo-styrenowe.

Z krajowych żywic epoksydowych, które są produkowane w kilku gatunkach, do konserwacji drewna zabytkowego stosować należy przede wszystkim Epidian 4 i 5; utwardzają się one w temperaturze pokojowej, pozostałe zaś gatunki żywic — na gorąco.

ZWALCZANIE BIOLOGICZNYCH I TECHNICZNYCH SZKODNIKÓW W OBIEKTACH ZABYTKOWYCH ORAZ METODY ZABEZPIECZANIA DREWNA PRZED PONOWNYM PORAZENIEM

Przeważająca część obiektów zabytkowych zostaje odgrzybiana i konserwowana „in situ”, część natomiast jest przenoszona na teren parków etnograficznych. Stwarza to konieczność stosowania różnych metod konserwacji. W obydwu przypadkach podstawową czynnością jest dokładne sprawdzenie obiektu pod względem zagrzybienia i porażenia przez owady. Przy przeprowadzeniu oględzin obiektu należy określić: stan zachowania poszczególnych elementów obiektu; identyfikację występujących w obiekcie szkodników biologicznych i technicznych, rozmieszczenie uszkodzeń i nasilenie szkód spowodowanych przez poszczególne gatunki grzybów i owadów; przyczyny powstania zawilgoceń budynku, zagrzybienia i porażenia przez owady; zalecenia dotyczące sposobów odgrzybienia obiektu oraz zabezpieczenia go przed ponowną infekcją.

Niezwłocznie po stwierdzeniu występowania grzybów lub owadów w aktywnej formie rozwojowej konieczne jest podjęcie doraźnych zabiegów, mających na celu zahamowanie dalszego rozwoju tych szkodników. Nadmienić należy, że

— zgodnie z Zarządzeniem Ministerstwa Gospodarki Komunalnej Nr 64/66 — wszystkie budynki mieszkalne są rok rocznie badane na okoliczność zagrzybienia i porażenia przez owady. Ma to na celu wykrycie w budynku obecności szkodników biologicznych i technicznych w początkowej formie rozwojowej, co wiąże się z możliwością szybkiego ich zlikwidowania, a tym samym zapobiegnięcia większym stratom. Wydaje się słuszne i niezbędne, aby cytowane zarządzenie objęło również obiekty zabytkowe. Orzeczenie mykologiczne powinno stanowić podstawę do opracowania pełnej dokumentacji robót konserwatorskich obiektu. Przy konserwacji obiektu „in situ” istnieją ograniczone możliwości zastosowania metod konserwacji. W grę wchodzi wyłącznie metody powierzchniowe, jak smarowanie, opryskiwanie oraz wprowadzenie środka toksycznego przez otwory wylotowe po owadach, znajdujące się na powierzchni drewna (w przypadku porażenia przez owady). Natomiast przy konserwacji obiektów przenoszonych na teren skansenów można i należy stosować, oprócz metod powierzchniowych, również metody głębokiego nasycania drewna.

Drewno porażone przez szkodniki biologiczne ulega zniszczeniu w różnym stopniu, zależnie od gatunków występujących szkodników, czasu ich działania oraz aktywności rozkładu drewna. W zależności od stanu rozkładu spowodowanego przez szkodniki biologiczne wyróżnia się 3 stopnie zniszczenia drewna:

1 stopień — słabe powierzchniowe zniszczenie drewna w początkowym stadium rozwoju grzyba; nie zachodzą zmiany struktury drewna.

2 stopień — zniszczenie drewna sięga głębokości do 3—4 cm; widoczne są zmiany zabarwienia i struktury drewna.

3 stopień — zniszczenie sięga do kilkunastu cm; widoczne są głębokie pryzmatyczne spękania; drewno wykazuje końcowe stadium rozkładu i przy takim porażeniu nie nadaje się do ponownego użycia, chyba że stanowi bardzo dużą wartość zabytkową.

Drewno przeznaczone do odgrzybienia powinno być odpowiednio przygotowane, tj. oczyszczone ze skorodowanej powierzchni, utworów grzyba oraz wszelkich innych zanieczyszczeń.

Do odgrzybiania elementów budowlanych mogą być zastosowane preparaty: Antox lub Xylamit Super (w przypadku gdy zmiana zabarwienia drewna jest nieistotna) lub preparaty solowe Soltox 5F, Soltox. W trakcie zabiegów mających na celu zwalczanie szkodników biologicznych oraz zabezpieczenie drewna przed ponowną infekcją, należy wykonać również wszystkie roboty budowlane, zmierzające przede wszystkim do usunięcia przyczyn powstania zawilgocenia obiektu.

Ze względu na specyficzny charakter obiektów zabytkowych, prawie każdy z nich wymaga indywidualnego potraktowania w odniesieniu zarówno do całości obiektu, jak i do poszczególnych jego elementów. Przy wymianie lub uzupełnianiu elementów drewnianych należy zwracać uwagę na konieczność użycia tego samego gatunku drewna, o tej samej wilgotności i o takim samym przebiegu słoju rocznych.

METODY ZWALCZANIA SZKODNIKÓW BIOLOGICZNYCH I TECHNICZNYCH ORAZ ZABEZPIECZANIA DREWNA PRZED PONOWNĄ AGRESJĄ

Zabezpieczanie drewna można przeprowadzać różnymi metodami, w zależności od stopnia zagrożenia konstrukcji drewnianych, możliwości technicznych, rodzaju drewna oraz szeregu innych czynników. Zasadniczo wyróżnia się metody impregnacji powierzchniowej i metody impregnacji głębokiej.

Do metod impregnacji powierzchniowej zaliczyć należy: smarowanie, opryskiwanie, kąpiel zimną lub gorącą. Metody impregnacji głębokiej dzielą się na ciśnieniowe i bezciśnieniowe. Wśród metod ciśnieniowych wymienić należy: metodę wypierania soków cieczą grzybobójczą oraz metody ciśnieniowo-próżniowe, które można przeprowadzić sposobem nasycania na pełno oraz sposobem oszczędnościowym (Rüpinga). Do głębokich bezciśnieniowych metod nasycania zaliczyć należy: kąpiele gorąco-zimne oraz metody o działaniu dyfuzyjnym, jak osmotyczna, nawiercanie otworów oraz metoda zastrzykowa. Z wymienionych metod impregnacyjnych nie wszystkie mogą znaleźć zastosowanie w odniesieniu do drewna zabytkowego. Metod głębokiego nasycania na ogół nie stosuje się w konserwacji obiektów ze względu na brak specjalnych urządzeń i aparatury, a także ze względu na osłabienie struktury drewna w wyniku szkodliwego działania czynników biologicznych.

Przy konserwacji drewna zabytkowego najczęściej stosuje się metody powierzchniowe. Na pierwszy plan wysuwa się opryskiwanie za pomocą różnego rodzaju opryskiwaczy. Stopień zabezpieczenia drewna przy zastosowaniu tej metody jest wyższy aniżeli przy pozostałych metodach powierzchniowych, korzystniejsza jest również wydajność, większe natomiast zużycie preparatu oraz gorsze warunki pracy. Metodę tę należy przede wszystkim stosować przy odgrzybianiu dużych powierzchni oraz w miejscach trudno dostępnych.

Smarowanie polega na co najmniej dwukrotnym powleczeniu powierzchni drewna preparatem za pomocą pędzli lub szczotek. W czasie smarowania należy zwracać szczególną uwagę na powleczenie zewnętrznych pęknięć, szczelin, połączeń itp.

Kąpiel jest najskuteczniejszym zabezpieczeniem powierzchniowym. Stosuje się ją do drewna obiektów rozbieranych i przenoszonych na teren parku etnograficznego, do drewna nowego oraz do impregnacji gontów. Kąpiel zimną stosuje się przede wszystkim do drobnych asortymentów materiałów drzewnych. Czas jej trwania wynosi od 5 do 30 minut. Kąpiel gorąca polega na zanurzeniu drewna w preparatach o podwyższonej temperaturze. Czas jej trwania — od 10 do 30 minut.

W przypadku porażenia drewna przez owady można preparat toksyczny wprowadzać w otwory wylotowe po owadach z tym, że cała powierzchnia drewna zostanie dodatkowo zabezpieczona przez dwu- lub trzykrotne smarowanie.

Pastowanie stosuje się do dodatkowego zabezpieczenia odcinków drewna specjalnie zagrożonych na zawilgocenie (końce krokwi, podwaliny od spodniej strony itp.).

Metoda suchej impregnacji jest wskazana przy dezynsekcji podsypek, zasypek, polep, mchu.

Na jakość konserwacji obiektów zabytkowych wpływa szereg czynników, jak: dobór odpowiednich preparatów; zastosowanie właściwych metod konserwacji; ustalenie i usunięcie przyczyn powstania zawilgocenia obiektu, zagrzybienia oraz porażenia go przez owady; dokładne wykonanie robót. Aby uzyskać właściwy rezultat, wszystkie wymienione czynniki należy ściśle zsynchronizować.

Niezależnie od zabiegów konserwatorskich, mających na celu zwalczenie szkodników biologicznych i technicznych oraz zabezpieczenie drewna przed ponowną infekcją, w odniesieniu do obiektów zabytkowych zachodzi często konieczność wzmocnienia struktury drewna, zniszczonej na skutek działania różnych czyn-

ników. Do wzmocnienia struktury drewna stosowane są następujące sposoby: wtapianie mieszanin woskowo-żywicznych; impregnacja roztworami żywic; impregnacja ciekłymi żywicami; impregnacja za pomocą zjawisk elektrokinetycznych; impregnacja metodą polimeryzacji radiacyjnych.

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że najlepsze rezultaty uzyskuje się przy impregnacji roztworami żywic pod zmniejszonym ciśnieniem. Duże nadzieje można wiązać z metodą polimeryzacji radiacyjnej, wydaje się jednak, że na obecnym etapie prowadzonych u nas badań, nie można tej metody na razie zalecać w skali ogólnej do konserwacji drewna zabytkowego.

Pominięto tu całkowicie zagadnienie zabezpieczenia drewna i materiałów ligno-celulozowych przed działaniem ognia. Niestety, nie produkuje się dotychczas w kraju preparatów, które by odpowiadały potrzebom konserwatorskim w tym zakresie.

Przedstawiony stan rzeczy nasuwa konieczność: podjęcia produkcji preparatu kompleksowego, tj. służącego do zwalczania szkodników biologicznych i technicznych oraz zabezpieczania drewna przed ponowną infekcją i przed ogniem; zakończenia prób terenowych i wdrożenia do produkcji preparatu przeciwogniowego do zabezpieczania strzech słomianych i pokryć z mat trzciniowych; rozpoczęcia produkcji kitów i mas szpachlowych do uzupełniania ubytków drewna; rozprowadzenia w małych opakowaniach gotowych roztworów żywic, przeznaczonych do wzmocnienia struktury drewna.

dr inż. Michał Czajnik
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
oraz ZCB „INCO”
Warszawa

LES MOYENS ET LES MÉTHODES DE CONSERVATION DU BOIS DE CONSTRUCTION ANCIEN

Dans les monuments historiques le bois joue un rôle essentiel — il est employé en tant qu'unique élément de construction ou allié à d'autres matériaux. Il apparaît également dans les meubles et les outils domestiques, etc.

Le bois, outre des valeurs incontestables qui permettent son emploi, possède deux défauts élémentaires: il se décompose sous l'influence des organismes biologiques et notamment des champignons lignivores et des insectes et il constitue un matériel facilement inflammable.

Les champignons lignivores qui apparaissent dans les constructions provoquent la destruction chimique du bois, caractéristique par la pourriture brune qui l'envahit. En résultat de leur action nocive, il se produit des changements dans la structure du bois tels que la perte des parcelles de bois sec, la diminution de sa durabilité et l'augmentation de l'imprégnation et de la perméabilité.

Les champignons lignivores, outre la nourriture que leur fournit le bois lui-même et les dérivés de ce dernier, exigent pour leur développement des condi-

tions appropriées, telles qu'un plus grand degré d'humidité, une température convenable, toute absence de ventilation. Les insectes — destructeurs techniques du bois, provoquent la destruction mécanique de la structure du bois, en rongant à l'intérieur des galeries larvaires ainsi qu'à la surface des orifices d'échappement. On peut répartir en deux groupes les causes de la fongosité et de l'invasion des objets historiques par les insectes, notamment: les facteurs techniques et les facteurs biologiques. Parmi les facteurs techniques il faut compter tous les éléments qui favorisent la création de conditions propices à son développement, en premier lieu l'humidité. Dans les monuments historiques l'humidification est conditionnée le plus souvent par un manque d'isolation contre l'humidité (isolation horizontale ou verticale) des murs de fondation ou des parois, par un manque de traitement approprié de conservation courante, ce qui est forcément lié aux défections de la toiture, des tuyaux d'écoulement et des gouttières ainsi que d'un système convenable d'évacuation des eaux atmosphériques.

Les facteurs biologiques sont liés à la voie par laquelle les spores du champignon lignivore accèdent au bois. L'invasion de l'objectif ou de l'une de ses parties par les insectes, peut se produire lorsque dans le dépôt ou le magasin l'on a introduit du bois atteint par les insectes soit des meubles ou des objets que les insectes ont déjà abimés.

La plupart des monuments historiques est soumise au traitement de curage contre les champignons lignivores et les insectes et à la conservation „in situ”; une partie minime est transportée sur le terrain des parcs ethnographiques. Cet état de chose crée la nécessité d'appliquer diverses méthodes de conservation pour les différents objectifs.

L'étape préliminaire des travaux de curage consiste à vérifier l'état de l'objet au point de vue de la fongosité et de l'envahissement des insectes ravageurs. En procédant à cette expertise il faut déterminer: l'état de chacun des éléments, reconnaître les facteurs biologiques provoquant la destruction et le degré de

leur activité ainsi que les causes déterminantes de la fongosité et de l'envahissement par les insectes.

Pour éliminer la fongosité dans les éléments de construction l'on peut appliquer les mélanges suivants: Antox, Xylamit Super et les préparations de sel — Soltox 5F, Soltox. Le choix des mélanges dépend de toute une série de facteurs entre autres des caractères respectifs des éléments, des conditions de travail du bois, etc.

La conservation du bois s'effectue selon des méthodes diverses, dépendamment du degré de destruction de la construction en bois de la qualité du bois et des possibilités techniques. En principe il y a 2 groupes de méthodes employées — notamment la méthode d'imprégnation superficielle et la méthode d'imprégnation en profondeur. Dans les méthodes d'imprégnation superficielle il convient de citer: le badigeonnage, la pulvérisation, le trempage à froid et à chaud; les bains froids et chauds, les traitements par injections ou par méthodes de pression font partie des méthodes d'imprégnation en profondeur. Pour la conservation du bois ancien, on applique le plus souvent les méthodes superficielles.

Nombre de facteurs influent sur la qualité des traitements de conservation des objectifs historiques, entre autres le choix convenable des préparations, détermination et élimination des causes de l'humidification de l'objet, exécution précise des travaux de conservation, etc.

Indépendamment des interventions des conservateurs ayant pour but la lutte contre les destructeurs biologiques et la sauvegarde du bois contre une nouvelle infection, souvent il s'avère nécessaire, en ce qui concerne les monuments historiques, de consolider la structure du bois détruite par l'action de divers facteurs. Les procédés suivants sont employés pour renforcer la structure du bois: imprégnation par des solutions de résines, imprégnation par des résines liquides, imprégnation par phénomène électro-cinétique, imprégnation à l'aide de la polymérisation radiante.