

JERZY WAŻNY, WOJCIECH KURPIK

Konserwacja drewna zabytkowego w Polsce

Wstęp

Nowoczesna konserwacja zabytków powinna wykorzystywać interdyscyplinarną wiedzę biologiczno-techniczną i estetyczno-artystyczną. Szczególnie wyraźnie ta zależność występuje przy konserwacji, restauracji, renowacji i rekonstrukcji drewnianych obiektów zabytkowych. W wyniku biokorozji zachodzą w nich zarówno zmiany właściwości technicznych, jak i estetyczno-artystycznych. Drewno naturalne lub zdobione, występując w różnorodnych formach zabytków ruchomych i nieruchomych, w zależności od warunków termiczno-wilgotnościowych zmienia strukturę, barwę, rysunek, kształt i fakturę. Tylko zintegrowana konserwacja techniczno-artystyczna zabytku daje gwarancję uzyskania właściwych efektów, zgodnych z zasadami etyki i wymogami kanonów konserwatorskich (Kurpik 1996, 1997), wymaga zatem szerokiej współpracy specjalistów różnych dyscyplin: biologii, mikrobiologii, chemii, fizyki, technologii i sztuki.

Drewno jako surowiec, materiał i produkt końcowy przerobu rzemieślniczego lub przemysłowego towarzyszy człowiekowi od zarania dziejów. W historii kultury materialnej świata znaleźć można liczne przykłady jego zastosowania w życiu i gospodarce człowieka: do wyrobu narzędzi, broni, naczyń, mebli, ozdób, rzeźb, obiektów kultu, do budowy siedzib ludzkich, zabudowań gospodarczych, budynków sakralnych, jednostek pływających, pojazdów, wreszcie jako źródło energii do ogrzewania i przyrządzania posiłków. Nic dziwnego, że w Polsce, kraju przez długie wieki obfitującym w zasoby leśne, drewno było w powszechnym i wielokierunkowym użyciu. Jako materiał naturalny odnawialny posiada ono niezaprzeczalne walory techniczne, technologiczne, estetyczne i proekologiczne. Jego cechą ujemną jest jednakże podatność – w określonych warunkach wilgotnościowo-termicznych – na działanie licznych czynników degradacyjnych ze świata organicznego i nieorganicznego, wraz z konsekwencjami z tego zjawiska wypływającymi. W wyniku ich działania trwałość obiektów z drewna może ulec ograniczeniu, wymaga zatem stosowania odpowiednich zabiegów ochronno-konserwacyjnych: profilaktycznych i sanacyjno-terapeutycznych, natury chemicznej, fizycznej, konstrukcyjnej i eksploatacyjnej. Dzięki nim znaczna liczba starych obiektów drewnianych przetrwała

Prof. dr hab. Jerzy Ważny, członek rzeczywisty PAN, Prof. dr Wojciech Kurpik, ASP Warszawa. Opracowanie to jest zmodyfikowaną wersją artykułu, opublikowanego w czasopiśmie „Ochrona Zabytków” nr 1-2, 2004.

do naszych czasów i jako zabytki ruchome lub nieruchome stanowią dowody rozwoju i poziomu naszej kultury materialnej: sztuki, rzemiosła, architektury i budownictwa.

Dla realizacji tych założeń podejmowano w świecie – w mniejszym lub większym zakresie – prace badawcze drewnianych obiektów zabytkowych, mające stanowić podstawę do realizacji zadań konserwacji technicznej prowadzonej równolegle lub poprzedzającej działania estetyczno-artystyczne. Opracowanie niniejsze jest próbą dokonania krytycznego przeglądu i podsumowania osiągnięć w tym zakresie polskiej myśli naukowej. Pod uwagę wzięto przede wszystkim wyniki własnych badań autorów krajowych, a także krytyczne prace informacyjno-przeglądowe. W formie publikowanej występują one dalece niekompletnie. Należy bowiem podkreślić, że tempo odbudowy kraju po zniszczeniach I i II wojny światowej, w tym i zabytków, nie sprzyjało twórczości publikacyjnej wyników badań dotyczących konserwacji. Wiele interesujących koncepcji i realizacji pozostało jedynie w formie dokumentacji techniczno-artystycznej i nie jest szerzej dostępne. O trafności działań konserwatorskich w tych obiektach świadczy ich późniejszy i obecny stan.

Historia badań drewna zabytkowego w Polsce

Idea ochrony zabytków drewnianych w świecie sięga XIX w., kiedy to zaczęto gromadzić obiekty o znaczeniu historycznym lub kulturowym. Eksponowano je w stworzonych muzeach w pomieszczeniach zamkniętych i na wolnym powietrzu *in situ* lub po przemieszczeniu na tereny parków etnograficznych. Zapoczątkowane w Szwecji w 1891 r. przez Artura Hazeliusza gromadzenie obiektów architektury drewnianej było kontynuowane również na ziemiach polskich. Teodor i Izidor Gulgowscy utworzyli w roku 1906 we Wdzydzach Kiszewskich Muzeum Kaszubskie, w którym zebrano i poddano konserwacji liczne obiekty ruchome, eksponowane w wiejskich budynkach zabytkowych. W 1927 r. w Nowogrodzie Łomżyńskim otwarto, dzięki staraniom Zofii i Adama Chętników, skansen kurpiowski. W następnych latach idea prezentacji zabytków drewnianych znalazła szerokie rozwinięcie. Do 1990 r. powstało w różnych rejonach kraju przeszło 40 muzeów na wolnym powietrzu, często z bogatym wyposażeniem w drewniane zabytki ruchome. Wymienić należy w szczególności otwarte w 1958 r. po dłuższych pracach organizacyjnych Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku. Pod kierunkiem organizatora i długoletniego jego dyrektora Aleksandra Rybickiego (1904-1988) odegrało ono ważną rolę w rozwoju skansenów w Polsce, zarówno pod względem koncepcji, ekspozycji, jak i metod konserwacji. Znaczącym obiektem jest również Muzeum Rolnictwa im. ks. Krzysztofa Kluka wraz ze skansenem w Ciechanowcu, gromadzące liczne drewniane zabytki ruchome i architektury ludowej (Czajkowski 1979, Midura 1987, Lutomski i Gaida 1987). Rozwój metod konserwacji drewnianych zabytków możliwy był przy wykorzystaniu badań etnologicznych, prowadzonych

przez Glogera (1907), Czajkowskiego (1979), Midurę (1979, 1987), a także historyczno-architektoniczne (Kopkowicz 1958, Tłoczek 1980, Brykowski 1977, 2003, Tajchman 1987) i innych.

Stosowane w muzealnictwie metody i środki konserwacji początkowo pozbawione były podstaw naukowych. Realizowali je mniej lub więcej profesjonalni cieśle, budowniczowie i rzemieślnicy innych specjalności, działający w oparciu o przekazywane doświadczenia i ludową intuicję realizatorów. Dopiero rozwijające się pod koniec XIX w. intensywne badania nad teorią oraz praktyką degradacji i ochrony drewna, prowadzone w Niemczech, głównie w Uniwersytecie Wrocławskim (Universität Breslau), stworzyły pierwsze założeń podstaw naukowych dla potrzeb konserwacji drewna (Richard Falck 1883-1955). W Polsce rozwój oryginalnych badań naukowych w tym zakresie zapoczątkowany został po I wojnie światowej głównie w Politechnice Warszawskiej przez profesorów Wacława Iwanowskiego (1880-1943), Franciszka K. Skupieńskiego (1888-1962), Annę Wałek-Czernecką (1890-1978), (Ważny 2001). Szerszy rozwój osiągnęły one jednakże dopiero po II wojnie. Idea ratowania drewnianej spuścizny kultury materialnej w kraju była realizowana w różnym stopniu w oparciu o przesłanki naukowe (Mączyński 2002). Ich nieodzowność dla realizacji prawidłowej konserwacji zabytków znalazła pełne zrozumienie w działaniach profesorów Bohdana Marconiego (1894-1975), Jana Zachwatowicza (1900-1983), Leonarda Torwirta (1912-1967), Tadeusza Polaka (1927-2001) i in. Jan Zachwatowicz, profesor P.W., pierwszy powojenny generalny konserwator zabytków w kraju, przedstawił swój pogląd w tej sprawie w następującym ujęciu: „...moim niezrealizowanym marzeniem naukowym było zawsze przeprowadzenie pełnych metodycznych badań jednego zabytku i opublikowanie ich...” (wg Majewskiego 2001). Podobny pogląd wyraził Leonard Torwirt, profesor UMK w Toruniu, stwierdzając, że „...konserwacja staje się specjalną, obszerną gałęzią wiedzy wymagającą zespołowej pracy i badań wielu specjalistów...” (Torwirt 1961). Wyrażone idee realizowali oni poprzez inicjowanie i popieranie wszechstronnych badań obiektów, podlegających konserwacji i rekonstrukcji, w tym licznych zabytków drewnianych lub z udziałem drewna w Warszawie, i w całym kraju. Słynne były cykliczne konferencje metodyczne w Nidzicy, organizowane przez Jana Zachwatowicza, na których omawiano m.in. metody badań i konserwacji drewnianych zabytków. Wielki wkład w tym zakresie wnieśli również Tadeusz Polak, wieloletni dyrektor PP Pracowni Konserwacji Zabytków, oraz Bohdan Marconi, profesor ASP w Warszawie, wieloletni kierownik laboratorium PKZ. Realizowane w tej specjalistycznej instytucji prace konserwatorskie zabytków architektonicznych i ruchomych w ogromnej większości były poprzedzane badaniami mikrobiologicznymi i technologicznymi.

W latach powojennych badania naukowe dotyczące konserwacji drewna zabytkowego prowadzone były w różnych ośrodkach w kraju, zarówno w szerszym zakresie, jak

i tylko sporadycznie. Początkowo problematyka ta zajmowała dużo miejsca w działalności Instytutu Techniki Budowlanej, a później Katedry i Zakładu Ochrony Drewna SGGW (Ważny i Kotowska 1990). Począwszy od roku 1950, najpierw pod kierunkiem prof. Józefa Kochmana (1903-1995), a potem przy współpracy z PKZ i ASP wykonano wiele prac o charakterze podstawowym oraz liczne ekspertyzy mykologiczne i projekty konserwacji zabytków drewnianych lub z udziałem drewna i innych organicznych materiałów. Wśród nich należy przykładowo wymienić takie obiekty o wysokiej randze zabytkowej w Warszawie, jak: zespół pałacowy Corazziego, Belweder, pałace: Paca, pod Blachą, Prymasowski, Błękitny, Branickich, a także poza Warszawą, jak: Zamek Lubelski, pałace Lubomirskich w Puławach, Pszczyńskich (von Pless) w Pszczynie, Potockich w Łańcucie, Zamek Książąt Pomorskich w Szczecinie i wiele innych. Dla niektórych obiektów prowadzono stały nadzór konserwatorski przez cały okres odbudowy jak: pałac w Wilanowie, pałac w Nieborowie i inne. Wśród badanych obiektów były także liczne budynki sakralne konserwowane *in situ* lub po przeniesieniu do parków etnograficznych. Stała współpraca naukowa była prowadzona z licznymi skansenami, a w szczególności z Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku i Muzeum Wsi Lubelskiej. Ogromne zasługi na tym polu poniósł dr Michał Czajnik (1921-1981) przy współpracy z ZZG „Inco” (Ważny 1987, 1991). Oprócz Instytutu Techniki Budowlanej i SGGW działalność naukowa w zakresie konserwacji drewna zabytkowego prowadzona jest w Instytucie Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu, a także w Instytucie Chemicznej Technologii Drewna AR w Poznaniu i Instytucie Technologii Drewna w Poznaniu. Obok prac podstawowych powstały tam ekspertyzy mykologiczno-konserwatorskie licznych zabytków, jak: Zbór Poluterański we Wschowie, Zespół pałacowy w Czerniejewie, pałac w Sicinach, Gogolewie, dwór w Studzeńcu (Lutomski, wg Prądzyńskiego 1999) i skansen w Osieku (Ratajczak 1987) oraz inne. Konserwacją drewna archeologicznego zajmują się: Muzeum Archeologiczne w Biskupinie i Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku.

Czynniki degradacji drewna zabytkowego w Polsce

Konserwacja, a później ekspozycja drewnianych obiektów zabytkowych powinna być oparta na pełnej znajomości czynników powodujących degradację – występujących poprzednio, współcześnie lub zagrażających w przyszłości. Ich rozpoznanie lub domniemanie pozwala na zaprojektowanie właściwych środków i metod postępowania konserwatorskiego oraz na ustalenie formy i warunków ekspozycji obiektów po konserwacji. Propozycje systematyki czynników degradacji drewna pojawiły się w literaturze wielokrotnie, jednakże w pełnym zakresie jego stosowania i różnorodności środowisk występowania i stopnia zagrożenia opracowana została w Polsce (Ważny 1977, 1979). Po dyskusji na forum międzynarodowym przyjęto jej zweryfikowaną formę (Ważny 1993, 2003). Wersja dla drewna zabytkowego była przedstawiona po raz pierwszy w ro-

ku 1968, a następnie w latach 1986 i 1991 (Ważny); a dla drewna archeologicznego w roku 1999 (Ważny). Aktualną, zweryfikowaną wersję dla drewna zabytkowego przedstawia się w tabelach 1-2.

Tabela 1. Biotyczne czynniki degradacji drewna zabytkowego
– Klasyfikacja etiologiczna (J. Ważny 2004)

Rodzaj czynnika	Typ środowiska* i zagrożenie degradacyjne**			
	1	2	3	4
1. Bakterie (<i>Schizomycetes</i>)				
1.1. Bakterie właściwe (<i>Eubacterales</i>)	+	+	++	+++
1.2. Promieniowce (<i>Actinomycetes</i>)	-	+	++	+++
2. Glony				
2.1. Sinice (<i>Cyanophyta</i>)	-	+	+++	+++
2.2. Zielonice (<i>Chlorophyta</i>)	+	+	+++	+++
2.3. Brunatnice (<i>Chrysophyta</i>)	-	+	+++	+++
3. Grzyby (<i>Mycota</i>)				
3.1. Śluzowce (<i>Myxomycotina</i>)	-	+	++	-
3.2. Sprzężniaki (<i>Zygomycotina</i>)	+	+	++	+
3.3. Workowce (<i>Ascomycotina</i>)	+++	+++	+++	+
3.4. Podstawczaki (<i>Basidiomycotina</i>)	+++	+++	+++	-
3.5. Grzyby niedoskonale (<i>Deuteromycotina</i>)	+++	+++	+++	+
4. Porosty (<i>Lichenes</i>)	-	+	++	-
5. Mchy (<i>Musci</i>)	-	++	+++	+
6. Paprocie (<i>Filicinae</i>)	-	++	+++	+
7. Rośliny nasienne (<i>Spermatophyta</i>)	-	+	++	+
8. Owady (<i>Insecta</i>)				
8.1. Chrzęszcze (<i>Coleoptera</i>)	+++	+++	+++	-
8.2. Motyle (<i>Lepidoptera</i>)	-	++	++	-
8.3. Błonkówki (<i>Hymenoptera</i>)	-	++	++	-
8.4. Termity (<i>Isoptera</i>)	+++	+++	+++	-
9. Inne organizmy zwierzęce				
9.1. Małże (<i>Mollusca</i>)	-	-	-	+++
9.2. Skorupiaki (<i>Crustacea</i>)	-	-	-	+++
9.3. Nicienie (<i>Nematoda</i>)	-	+	++	+
9.4. Roztocza (<i>Acaroidea</i>)	+	+	+++	+

* Typ środowiska:

1. pod dachem
2. na otwartej przestrzeni bez kontaktu z gruntem
3. na otwartej przestrzeni w kontakcie z gruntem
4. w wodzie lub mokrym gruncie

** Zagrożenie degradacyjne:

- nie występuje
- + słabe występowanie
- ++ średnie występowanie
- +++ silne występowanie

Tabela 2. Abiotyczne czynniki degradacji drewna zabytkowego
– Klasyfikacja etiologiczna (J. Ważny 2004)

Czynniki	Typ środowiska* i zagrożenie degradacyjne**			
	1	2	3	4
1. Czynniki chemiczne				
1.1. Kwasy	+	+	+	+
1.2. Zasady	+	+	+	+
1.3. Tlen i ozon	-	++	++	-
1.4. Sole	+	++	++	++
1.5. Aerosole	-	+	++	-
1.6. Dwutlenek siarki	-	+	++	-
1.7. Inne gazy zanieczyszczenia powietrza	-	+	+	-
2. Czynniki fizyczno-chemiczne				
2.1. Radiacja słoneczna	-	+++	+++	+
2.2. Radiacja nuklearna	+	++	++	-
2.3. Radiacja termiczna	++	++	+	-
2.4. Ogień	+++	+++	+++	+
3. Czynniki fizyczno-mechaniczne				
3.1. Niskie temperatury	+	++	+++	+++
3.2. Działanie wody (deszcz, śnieg, grad)	-	+++	+++	+
3.3. Zmienna wilgotność	+	+++	+++	+++
3.4. Pyły (piasek, kurz, zanieczyszczenia)	-	+++	+++	-
3.5. Obciążenia statyczne	++	++	++	++
3.6. Obciążenia okresowe	++	++	++	++
3.7. Obciążenia dynamiczne	++	++	++	++
3.8. Ścieranie	++	+	+	-

* Typ środowiska:

1. pod dachem
2. na otwartej przestrzeni bez kontaktu z gruntem
3. na otwartej przestrzeni w kontakcie z gruntem
4. w wodzie lub mokrym gruncie

** Zagrożenie degradacyjne:

- nie występuje
- + słabe występowanie
- ++ średnie występowanie
- +++ silne występowanie

Czynniki biotyczne i abiotyczne degradacji w aspekcie etiologicznym (wg czynników sprawczych) ujęto w zależności od warunków środowiska występowania i zastosowania drewna:

- pod dachem (pod przykryciem), bez wpływu czynników atmosferycznych, ale narażonych na działanie mikroklimatu wewnętrznego;
- na otwartej przestrzeni bez kontaktu z gruntem (wpływ czynników atmosferycznych);

- na otwartej przestrzeni w kontakcie z gruntem (wpływ czynników atmosferycznych i podsiąkanie wód gruntowych);
- w wodzie lub mokrym gruncie.

Zagrożenie degradacyjne oceniono w skali 4-stopniowej: - nie występuje; + słabe występowanie; ++ średnie występowanie; +++ silne występowanie. Klasyfikacja opracowana została na podstawie wyników własnych badań autorów krajowych, uzupełnionych informacjami z literatury światowej.

Najliczniejsze, a zarazem najbardziej szkodliwe grupy biologicznych czynników degradacji drewna zabytkowego stanowią grzyby (*Fungi*) i owady (*Insecta*). Przystępując do akcji likwidowania porażen mikrobiologicznych i entomologicznych przy odbudowie budowli i zabytków drewnianych w latach powojennych, przeprowadzono szerokie badania nad ustaleniem składu gatunkowego występujących organizmów, w pierwszym rzędzie grzybów powodujących biochemiczny rozkład drewna, tzw. grzybów domowych (*Basidiomycotina*). Dokonano analizy fizjograficzno-technicznej w wybranych losowo kilku tysiącach obiektów budowlanych, w tym wielu zabytków w 250 miejscowościach na terenie całego kraju (Ważny i Czajnik 1963). Analizy te uzupełniono wynikami badań w poszczególnych ówczesnych województwach szczególnie narażonych na porażenie przez grzyby: opolskim, rzeszowskim, wrocławskim i olsztyńskim (Ważny i Czajnik 1973a, 1973b, 1974a, 1974b), m. St. Warszawy (Konarski 1974) i innych (A. Krajewski 1997). W efekcie uzyskano szczegółowe informacje o występujących przeszło 60 gatunkach grzybów domowych o dużym zróżnicowaniu frekwencji i szkodliwości degradacyjnej. W ogromnej przewadze notowano występowanie dwóch głównych grzybów domowych *Serpula lacrymans* i *Coniophora puteana*, powodujących w sumie przeszło 60% ogólnych porażen mykologicznych. Ustalono zarazem zależność porażenia od charakteru użytkowania obiektów, typów konstrukcji oraz domniemanych przyczyn. Informacje te stanowiły podstawę naukową dla opracowania zasad i instrukcji prowadzonych w tym czasie na szeroką skalę prac konserwatorskich, kasacyjnych, odgrzybienionych i profilaktycznych (Kurpik 1965, 1969; Czajnik 1966, 1978 i in.). Jednocześnie pojawiły się publikacje poświęcone występowaniu grzybów domowych w poszczególnych obiektach zabytkowych, jak np.: kościół w Dębnie (Krzysik i Walther 1961), pałac w Wilanowie (Czajnik i wsp. 1962), pałac w Nieborowie (Czajnik 1972), cerkwie w Uluczu (Czajnik i Kurpik 1965) i Hyrowej (Brykowski i Czajnik 1973), kościół Pokoju w Świdnicy (Schaaf 2000). Był badany również stan drewnianych willi w okolicach Otwocka (Ważny i Kaska 2000), a także najdłuższy most drewniany w Europie pod Wyszogrodem (Ważny i wsp. 1999).

Niemalą rolę w porażaniu drewnianych obiektów zabytkowych pełnią grzyby-pleśnie (*Ascomycotina* i *Deuteromycotina*). Charakteryzują się one w zasadzie powierzchniowym porastaniem obiektów, wpływając przede wszystkim na ich walory estetyczne.

W warunkach wysokiej wilgotności powodować one mogą także rozkład biochemiczny tkanki drzewnej, tzw. szary lub pleśniowy. Występują one w postaci wielu gatunków (przeszło 100), porażając drewno w środowisku kontaktu z glebą, gdy jest ono narażone na działanie czynników atmosferycznych (Ważny 1970, 1989). Pojawiają się często w budynkach o konstrukcji z tzw. wielkiej płyty, na przemarzających i zawilgoconych ścianach i przedmiotach, a także w dolnych partiach budowli dotkniętych powodzią (Doleżał i wsp. 1990, Piontek 1998, Żakowska 2000, Ważny 2003). Mędręła-Kuder (1991, 1992) oznaczała zarodniki grzybów pleśni w powietrzu budynków zabytkowych w Krakowie. Notowano je również wielokrotnie, jako dominujące, obok bakterii, czynniki degradacji drewna archeologicznego m.in. w Biskupinie (Ważny 1976).

Bakterie zostały uznane za samodzielny czynnik degradacji drewna stosunkowo niedawno. Stwierdzono, że w warunkach podwyższonej wilgotności, w zakresie uniemożliwiającym już rozwój grzybów, mogą one powodować zmiany strukturalne ścian komórkowych typu perforacji, tuneli lub kawern (Ważny 2003). W Polsce notowano występowanie bakterii w surowcach i budowlach wodnych (Ważny 1972, Witomski i Gajewska 2002), a także w budynkach zabytkowych w miejscach stale lub okresowo nadmiernie zawilgoconych (Ważny 2001, 2002). Liczba oznaczonych gatunków bakterii właściwych i promieniowców powodujących porażenie drewna wynosi ponad 50.

Do interesujących badań nad czynnikami degradacji drewna należą pionierskie studia nad glonami (algi) zasiedlającymi elementy starych budowli. Zjawisko to znane od dawna nie znalazło wcześniej pełnego wyjaśnienia naukowego. Oznaczono ok. 100 gatunków glonów aerofitycznych rozwijających się na zewnątrz obiektów od strony północnej, a czasami wewnątrz na ścianach o dużym zawilgoceniu i częściowym dostępie światła słonecznego. Organizmy te, pozyskując energię drogą fotosyntezy, powodują trwałe zabarwienie na kolor zielony powierzchni drewna, polichromii i materiałów nieorganicznych. Uzyskano dowody zdolności przerastania ścian komórkowych drewna przez niektóre gatunki glonów i ich wpływu na właściwości techniczne drewna (K. J. Krajewski 1992, 1993, 1994, 1995; K. J. Krajewski i Ważny 1993).

Owady jako czynnik degradacji drewna były również przedmiotem licznych opracowań. Jedną z pierwszych publikacji na ten temat dotyczyła występowania kołatków i spuszczela w rzeźbach ołtarza mariackiego w Krakowie (Robel 1948). Szczególnie dużo uwagi poświęcono występowaniu na terenie kraju spuszczela (*Hylotrupes bajulus*) głównego szkodnika konstrukcji ścian budynków i więźb dachowych (Dominik 1959, 1962). Przedstawiono rozprzestrzenienie, biologię i warunki jego działania na drewno (Dominik 1964, 1966). Ten owad i szereg innych były obserwowane w różnych obiektach (Dominik 1970, A. Krajewski 1979), m.in. w kościele w Dębnie (Nunberg i Dominik 1961), w budowlach wodnych (Dominik 1959), w budowlach różnego wieku (Dominik 1966, 1987, A. Krajewski 1995).

Odrębne zagadnienie w konserwacji drewna zabytkowego stanowi działanie ognia. Pożary zabytków sakralnych *in situ* i obiektów w skansenach należą do częstych i niebezpiecznych zjawisk (Brykowski 1966, 1976; Czajkowski 1995). Prace badawcze w tym zakresie nie są reprezentowane zbyt licznie (Lutowski 1971, Czajkowski 1974, Kozłowski i wsp. 1995, Lutowski 1996, Adamska 2003).

Diagnostyka, symptomatologia i detekcja degradacji drewna zabytkowego

Diagnostyka, czyli oznaczanie (rozpoznawanie) czynników etiologicznych (sprawczych) degradacji drewna zabytkowego jest dziedziną trudną, ale nieodzowną dla zaprojektowania właściwego postępowania konserwatorskiego. Dokładne rozpoznanie rodzajów i gatunków występujących organizmów degradacyjnych wymaga odpowiedniego przygotowania biologicznego i często stosowania specyficznych metod badawczych: makroskopowych, mikroskopowych i fizjologiczno-hodowlanych. Zastosowanie do tego celu znajdują klasyczne klucze diagnostyczne: bakteriologiczne, mykologiczne i entomologiczne. Opracowano jednakże szereg metod możliwych do zastosowania dla doraźnych potrzeb techniczno-konserwatorskich. Dla rozpoznawania grzybów niszczących drewno (*Basidiomycotina*) stosowana jest często diagnostyka makroskopowa oparta na różnicach budowy i wyglądu stadiów rozwojowych tych organizmów: grzybni, sznurów i owocników (Ważny 1951, 1963, 1990, 2002) i in. W przypadkach bardziej skomplikowanych może znaleźć zastosowanie metoda kolorymetryczna, oparta na różnicowanych barwnych reakcjach strzępek grzybni poddanych działaniu odpowiednich wskaźników (Ważny 1960, 1963). Do diagnostyki grzybów pleśniowych przydatne jest opracowanie Piontek (1999) lub Żakowskiej (2000). Rozpoznawanie owadów uszkadzających drewno ułatwiają opracowania Dominika (1970) i Dominika i wsp. (1998).

Istotną rolę w charakterystyce czynników degradacyjnych odgrywają symptomy zmian, jakie zachodzą w porażonym drewnie. W tym celu opracowana została symptomatologiczna wersja ich systematyki (tabela 3 i 4). Zawiera ona jakościowe i ilościowe zmiany wywoływane przez czynniki degradacji przedstawione poprzednio w wersji etiologicznej (tabela 1 i 2).

Pod uwagę brano takie wskaźniki, jak: kolor, skład chemiczny, mikrostruktura, makrostruktura, gęstość, właściwości fizyczne i wytrzymałościowe. Stopień zagrożenia degradacyjnego oceniono również w skali 4-stopniowej, oddzielnie dla czynników biotycznych i abiotycznych.

Dla obiektów zabytkowych zachodzi niekiedy potrzeba oceny bardziej dokładnych ilościowych zmian powstałych w drewnie, czyli stopnia zniszczenia i kondycji tkanki drzewnej. Podjęcie decyzji o pozostawieniu porażonych elementów, ich częściowej lub całkowitej wymianie należy do trudnych i odpowiedzialnych problemów konserwatorskich.

Tabela 3. Biotyczne czynniki degradacji drewna zabytkowego – Klasyfikacja symptomatologiczna (J. Ważny 2004)

Czynniki	Zmiany w drewnie i zagrożenie degradacyjne (oznaczenia jak w tabeli 1 i 2)						
	Kolor	Skład chemiczny	Mikro-struktura	Makro-struktura	Gęstość	Właściwości fizyczne	Wytrzymałość
1. Bakterie niszczące drewno							
1.1. Bakterie tunelowe	++	+	++	+	+	+	+
1.2. Bakterie perforacyjne	++	+	++	+	+	+	+
1.3. Bakterie kawernowe	++	+	++	+	+	+	+
1.4. Promieniowce	++	+	++	+	+	+	+
2. Grzyby barwiące drewno							
2.1. Pleśnienie (przebarwienie powierzchniowe)	+++	+	-	-	-	-	-
2.2. Sinizna pierwotna (przebarwienie wgłębne)	+++	-	+	-	+	+	+
2.3. Sinizna wtórna (przebarwienie wgłębne)	+++	-	+	-	+	+	+
2.4. Inne przebarwienia (wgłębne)	+++	-	+	-	+	+	+
3. Inne organizmy barwiące drewno							
3.1. Glony	+++	-	+	-	+	+	-
3.2. Porosty	+++	-	+	-	+	+	-
4. Grzyby niszczące drewno							
4.1. Rozkład brunatny	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4.2. Rozkład biały jednolity	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4.3. Rozkład biały niejednolity	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4.4. Rozkład szary	+++	++	+++	+++	++	+++	++
5. Mchy	+	?	++	+	+	+	+
6. Paprocie	-	-	+	++	+	+	+
7. Rośliny nasienne	-	-	+	++	+	+	+
7.1. Chwasty	-	-	+	++	+	+	+
7.2. Krzaki	-	-	+	+++	+	++	++
7.3. Drzewa	-	-	+	+++	+	++	++
6. Owady niszczące drewno	-	+	+	+++	++	+++	+++
7. Organizmy wodne (zwierzęce)	-	+	-	++	++	+++	+++
8. Nicienie	-	+	+	-	+	+	-
9. Roztocza	-	+	+	-	+	+	-

Tabela 4. Abiotyczne czynniki degradacji drewna zabytkowego – Klasyfikacja symptomatologiczna (J. Ważny 2004)

Czynniki	Zmiany w drewnie i zagrożenie degradacyjne (oznaczenia jak w tabeli 1 i 2)						
	Kolor	Skład chemiczny	Mikrostruktura	Makrostruktura	Gęstość	Właściwości fizyczne	Wytrzymałość
1. Czynniki chemiczne							
1.1. Kwasy	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
1.2. Zasady	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++
1.3. Tlen i ozon	++	+	++	+	+	+	+
1.4. Sole	+	+	+	+	+	+	+
1.5. Aerosole	+	+	+	+	+	+	+
1.6. Dwutlenek siarki	+	+	+	+	+	+	+
1.7. Inne gazy zanieczyszczenia powietrza	+	+	+	+	+	+	+
2. Czynniki fizyczno-chemiczne							
2.1. Radiacja słoneczna	+++	+	+	+	+	+	+
2.2. Radiacja nuklearna	+	+	+	+	+	+	+
2.3. Radiacja termiczna	++	++	+	+	+	+	+
2.4. Ogień	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3. Czynniki fizyczno-mechaniczne							
3.1. Niskie temperatury	-	-	++	++	+	++	++
3.2. Działanie wody (deszcz, śnieg, grad)	+	-	++	++	+	+	+
3.3. Zmienna wilgotność	+	-	++	+	+	+	-
3.4. Pyły (piasek, kurz, zanieczyszczenia)	+	-	+	+++	+	+	-
3.5. Obciążenia statyczne	-	-	+	+	-	-	+
3.6. Obciążenia okresowe	-	-	+	+	-	-	+
3.7. Obciążenia dynamiczne	-	-	+	+	-	-	+
3.8. Ścieranie	+	-	+	+	-	+	+

Detekcja, czyli wykrywanie i ustalanie wielkości zmian, była przedmiotem nielicznych prac badawczych. Stosowano metody nieniszczące i niszczące, począwszy od bardzo prostych do skomplikowanych, wymagających specjalnej aparatury. Najprostszą metodą jest ocena stopnia zniszczenia przez nakłuwanie elementów konstrukcji drewnianych za pomocą wyskalowanej igły stalowej z uchwytem. Głębokość wchodzenia igły przy jednolitym nacisku wykonawcy daje informację o zaszłych zmianach w tkance drzewnej i możliwość opracowania diagramu degradacji (Ważny i wsp. 1998). Pomiar bardziej dokładny wykonywano przy zastosowaniu przyrządów Pilodinu (Giefing i Kokoszyński 1986) i rezystografu (Bernatowicz i K. J. Krajewski 1998, K. J. Krajewski i Andres 2003). Lutomski i wsp. (1996) zastosowali do detekcji wczesnych stadiów rozkładu drewna metodę emisji akustycznej przy pomiarze wytrzymałości na ściskanie. Konarski i Ważny (1974, 1977) uzyskali dobre wyniki przy zastosowaniu ultradźwiękowego testera produkcji polskiej (Unipan 541). Tę metodę oraz zastosowanie rezonansu magnetycznego opisują Karyś i Stawiski (1996).

Do wykrywania porażień wywołanych przez owady Biegański i wsp. (2003) próbowali zastosować lekarski tomograf komputerowy, a K. J. Krajewski i Andres (2003) tomograf impulsowy Arbotom. Stopień zniszczenia przez owady drewna ikon za pomocą promieni Roentgena i gamma oceniali Chylińska i Matejak (1971), ultradźwięki stosowali Mańkowski i Pilecka-Pietrusińska (2001), a Mańkowski i wsp. (2003) radioizotopy do podobrazy.

Dla bliższego poznania zmian właściwości drewna pod wpływem grzybów przeprowadzono szereg badań tzw. niszczących. Obszerne studia obejmowały oznaczanie wg własnej oryginalnej metody wpływu grzybów *Merulius lacrymans* *Coniophora cerebella* na ciężar, gęstość, hydroskopijność, nasiąkliwość, wytrzymałość na ściskanie i zginanie (Ważny 1958, 1959). Wyniki pozwoliły na modelowe określenie maksymalnie możliwych zmian, pod wpływem grzybów domowych, właściwości drewna sosny, świerka i buka (Ważny 1999, 2000). Techniczne właściwości drewna dębu wykopaliskowego „ostrożnie wysuszonego” z kilku stanowisk badań Dzbeński (1970, 1971).

W miarę rozwoju procesów degradacyjnych następuje w drewnie zmiana składu chemicznego związków organicznych i nieorganicznych. Przy działaniu grzybów, zależnie od typu rozkładu następuje ubytek celulozy, ligniny lub obu komponentów łącznie. Próby oceny stopnia degradacji w tym zakresie, obok zmian właściwości fizycznych i mechanicznych, próbowali zastosować dla drewna archeologicznego Urbanik (1961), Grzeczyński i Surmiński (1962) oraz Ważny (1976). Dla grzybów domowych zmiany składu organicznego porażonego drewna w warunkach kontrolowanych badali Ważny i wsp. (1963), natomiast składu mineralnego (głównie pierwiastki śladowe) Ważny (1968). Metodę chemiczną oceny porażenia materiałów przez grzyby-pleśnie zaproponowały Żakowska i wsp. (1999). Oznaczały one wzrost zawartości ergosterolu, jedne-

go ze składników komórek grzybni, traktując go jako wskaźnik opanowania materiału przez grzyby.

Chemiczne metody konserwacji drewna zabytkowego

Dezynfekcja, dezynsekcja, profilaktyka

Konserwacja drewna zabytkowego porażonego lub narażonego na biotyczne lub abiotyczne czynniki degradacji wymaga często stosowania chemicznych środków ochrony o działaniu dezynfekcyjnym i dezynsekcyjnym (kasacyjno-terapeutycznym) oraz profilaktycznym. Lista preparatów chemicznych produkcji krajowej stosowanych do tych celów na przestrzeni lat jest długa i ulega selekcji wpływającej ze wzrastających wymogów sanitarno-ekologicznych oraz postępów w chemii. W okresie przed i po I wojnie światowej jako główne stosowane biocydy należy wymienić: fluorek sodu, produkowany od roku 1906 na ziemiach polskich w Ligocie k. Katowic przez niemiecką firmę Wolman, chlorowane fenole, opracowane przez prof. Iwanowskiego z Politechniki Warszawskiej, opatentowane w kraju i USA, oraz fluorokrzemian cynku, autorstwa prof. F.K. Skupieńskiego również z Politechniki Warszawskiej, a produkowany w kilku wersjach przez firmę Fungus w Warszawie. W czasie odbudowy po II wojnie światowej stosowano początkowo wymienione preparaty oraz kilka wersji środków opartych na chloroftalenach i chlorowanych fenolach w rozpuszczalnikach olejowych i lekkich rozpuszczalnikach organicznych tzw. ksylomitów, produkowanych przez wielce zasłużoną dla ochrony zabytków instytucję ZZG Inco (Ważny 2001). Wykazy wyselekcjonowanych dla potrzeb konserwacji drewna zabytkowego preparatów były publikowane wielokrotnie. Ważniejsze z tych opracowań przedstawili Kurpik (1961, 1969), Krach (1961), Czajnik (1968, 1979), Kowalik (1971), Ważny (1975), Strzelczyk (1978), Lutomski (1978), Grzywacz (1987), Grzywacz i Kundzewicz (1993), Wieczorek (1992). Skuteczność i jakość tych środków była kontrolowana w oparciu o 18 norm państwowych PN (Ważny 1976, Fojutowski i Ważny 1996). Wyniki tych badań były publikowane w zakresie wartości grzybobójczej (Ważny 1960, 1963, 1980, Ważny i Wytwer 1964, Lutomski i wsp. 1991), wartości owadobójczej (Dominik i Ważny 1965, 1966, A. Krajewski 1988) i innych właściwości (Prosiński i Lutomski 1968, Roznerska 1970, Ważny i wsp. 1978). Nieco później opracowano i wprowadzono do produkcji preparat klasy światowej typu chrom-miedź-bor (Ważny i Wytwer 1986, Ważny 1993, Lutomski i Mazela 1997, 1998), jednakże ze względu na zawartość chromu został on wycofany z powszechnego zastosowania. Obok środków ochronnych, aplikowanych metodami powierzchniowymi lub wgłębными, stosowano środki gazowe, głównie tlenek etylenu (Rotanox). Skuteczność tego zabiegu w stosunku do grzybów badali Kowalik i Sadurska (1960, 1961), w stosunku do owadów Dominik i wsp. (1969, 1970) i Woliński (1986). Szerokie badania nad mechanizmem wnikania różnych środków ochrony drewna, bardzo

przydatne również w konserwacji zabytków, przeprowadził Wytwer (1975 i in.). Począwszy od roku 1980, nastąpiło zaostrzenie przepisów sanitarno-ekologicznych w zakresie stosowania środków ochrony drewna (fluorek sodu, fluorokrzemiany, chromiany, chlorofenole, DDT, Lindan i in.). Preparaty te, starszej generacji, pomimo dużej skuteczności nie pozbawione były ubocznego oddziaływania, szkodliwego lub uciążliwego (długotrwały zapach, alergienność, kancerogenność). Obecnie do stosowania w ochronie drewna dopuszczone są jedynie preparaty oparte na związkach nietoksycznych, proekologicznych. Na rynku znajduje się szereg środków ochrony produkcji firm zagranicznych, dysponujących własną dokumentacją naukową. Również w kraju podjęto prace nad środkami nowej generacji. Do takich należą czwartorzędowe związki amoniowe produkowane od kilku lat (Ważny i Rudniewski 1995, 1996, Ważny 1996, K. J. Krajewski i Ważny 2001). Trwają prace nad bliższym poznaniem tych interesujących związków i rozszerzeniem zakresu ich działania (K. J. Krajewski i wsp. 1998a, b, Urbanik i wsp. 1997, Urbanik i Zabielska-Matejuk 2001, Zabielska-Matejuk 2003 i in.).

Za granicą są również wprowadzane nowe proekologiczne środki ochronne, jak *triazole propiconazol, tebeconazol, azaconazol, chlorotaloril*, związki jodoorganiczne, permetryny, związki cynoorganiczne i inne (Ważny 1991, K. J. Krajewski 2000). Rodzima produkcja preparatów zawierających nowoczesne biocydy jest jednakże bardzo skromna, brak szerszych opracowań naukowych na ich temat. Wydaje się konieczne wznowienie okresowego publikowania wykazu środków ochrony drewna dla potrzeb ochrony zabytków.

Wzmacnianie struktury

Zły stan techniczny naszych obiektów zabytkowych, często przy ich wybitnych walorach artystyczno-historycznych, wysuwa w wielu przypadkach na pierwszy plan stosowanie, obok biocydów, również preparatów hydrofobizujących, wzmacniających tkankę drzewną, stabilizujących (konsolidujących), umożliwiających pozostawienie nawet bardzo zniszczonych oryginalnych obiektów lub ich elementów i fragmentów. Przez wiele lat do tych celów stosowane były oleje roślinne i mineralne, kałafonia, woski, parafiny, ałun glinowo-potasowy, cukier buraczany i trzcinowy i inne (Kanwiszer 1961, Lehmann 1962, 1985). Używano ich najczęściej na podstawie doniesień i doświadczeń zagranicznych bez własnego rozpoznania badawczego. W wielu sytuacjach dawały one pozytywne rezultaty w zakresie hydrofobizacji i stabilizacji wymianowej, ale z reguły nie przywracały właściwości technicznych drewna. Jedynie skuteczność hydrofobizacji drewna parafiną i gaczem barizolowym została szerzej zbadana przez Stolarskiego i Urbanika (1970).

Metodę tzw. elektropetryfikacji wypróbowano do konsolidacji zdegradowanej tkanki drzewnej (Żurowski 1933, Rajewski 1956, Molisz 1956). Drewno nasycone roztworem krzemianu sodu (szkło wodne) i chlorku wapnia poddano działaniu stałego prądu

elektrycznego za pomocą elektrod. W efekcie nastąpiło zestalenie (zeskalenie) tkanki, przy wzroście gęstości o 142% i twardości o 40%. Metoda nie wyszła poza etap doświadczalny, natomiast znalazła szersze zastosowanie do zestalania gruntów (Cebertowicz i Jesieński 1951, Wielicka 1959, Cebertowicz 1961).

Szerokie zastosowanie w konserwacji mokrego drewna archeologicznego znalazł glikol polietylenowy (PEG), używany za granicą do stabilizacji cennych obiektów, jak: okręt *Vasa*, łódzie wikingów, Bremer Kogge i wielu innych (Ważny 1991, A. Krajewski 1999). PEG jest stosowany również w Polsce do konserwacji drewna archeologicznego szkutniczego i architektonicznego z Biskupina (Wołujewicz 1966, Dzbeński 1974, Ciabach 1983, Babiński 1995, 1998, 1999 i in). Nautyczne zabytki drewniane są również przedmiotem badań w Centralnym Muzeum Morskim w Gdańsku. Stosowanie konserwacji PEG-iem znalazło wyraz w szeregu publikacji (Dyrka 1985, 1999, Jagielska 1999). Stosowanie tej metody stabilizacji mokrego drewna archeologicznego daje względnie dobre rezultaty, jednakże kłopotliwą wadą jej jest długotrwałość zabiegu, zmiana wyglądu eksponatu (wysalanie) oraz tylko nieznaczna poprawa właściwości technicznych. Przegląd różnych metod konserwacji drewna szkutniczego przedstawił także Ossowski (1999), a efekty zastosowań do poszczególnych obiektów omówili Garczyński (1958) dla wczesnośredniowiecznej łodzi ze wsi Czarnowsko, Wojciechowska (1964) dla łodzi lednickiej, a dla czółna z Lewina Brzeskiego Babiński (1997).

Duże nadzieje pokładano w zastosowaniu żywic syntetycznych do konserwacji drewna zarówno do celów profilaktycznych, jak i do konsolidacji zdegradowanej tkanki drzewnej (Domasłowski 1960). Pozytywny skutek w tej mierze uzyskać można przez wprowadzenie do drewna polimerów lub monomerów poddanych w nim polimeryzacji: chemicznej, termicznej lub radiacyjnej. Początkowo przeprowadzono próby z zastosowaniem żywic rezorcynowo-formaldehydowych i polichloru winylu (Domasłowski 1956, 1958). Nieco później szersze studia poświęcono żywicom epoksydowym, ich rozmieszczeniu i efektom utwardzania drewna (Domasłowski 1961, Domasłowski i Powidzki 1968, Domasłowski i Zaręba 1968, Soldenhoff 1976). Szerszy zakres żywic syntetycznych zastosował w swoich badaniach Czajnik (1968) tj.: poliocetan winylu, polimetakrylan metylu, chlorowany polichlorek winylu, żywicę epoksydową i dwa warianty żywicy mocznikowej. Autor określał ich wartość grzybobójczą w stosunku do grzybów testowych oraz wpływ nasycania na właściwości techniczne: gęstość, hydrokopijność, pęcznienie objętościowe, twardość metodą Janki oraz wytrzymałość na ściskanie po różnych okresach ekspozycji w warunkach kontrolowanych. Potwierdzono dużą przydatność do konserwacji drewna żywicy epoksydowej i nieco mniejszą pozostałych z wyjątkiem chlorowanego polichloru winylu (Czajnik 1968a), a także do stabilizacji drewna zdegradowanego przez grzyby (Czajnik 1970, Czajnik i Ważny 1977). Podobne w zakresie badania przeprowadzono dla Vinoflexu MP-400 (kopolimer poli-

chlorku winylu i eteru izobutyloвого), zastosowanego do konserwacji detali wystroju rzeźbiarskiego pałacu w Wilanowie (Ważny 1970). Buksalewicz i wsp. (1987) wzmacniali drewno zabytkowe preparatami Petrifo (żywica epoksydowa) i Paraloid (kopolimer metakrylanu etylu i akrylanu metylu). Sześć różnych żywic termoplastycznych zastosowano do nasycania drewna lipy (Paciorek 1993). Przydatność oceniono na podstawie odporności na grzyby niszczące oraz ich rozmieszczenia oznaczonego metodą rentgenowskiej tomografii komputerowej. Lutomski (1989) dokonał syntetycznego przeglądu zastosowań żywic syntetycznych do konserwacji drewna z punktu widzenia ich bioodporności. Przegląd proponowanych, ale niezastosowanych w pełni metod nasycania żywicami syntetycznymi drewna z wykopalisk w Pułtusk przedstawili Wróblewski i wsp. (1990) i Wieczorek (1992).

Drewno silnie zniszczone, wykazujące większy rozkład lub ubytki substancji drzewnej wymaga niekiedy uzupełnień. Zalecane są wkładki z odpowiednio dobranego gatunku o zbliżonej strukturze z drewna litego tzw. flekowanie (Kurpiak 1965, Olszański 1979) lub masy wypełniające tzw. plomby z włókien lub trocin drzewnych nasyconych i łączonych żywicami sztucznymi (Kurpiak 1966). W MBL w Sanoku zbadano i zastosowano szereg zmodyfikowanych receptur mas wypełniających, opartych na żywicach epoksydowych (Epidianie 5) i Vinoflexie (Kurpiak 1965, 1987). Pianki poliuretanowe do uzupełniania ubytków w drewnie obiektów zabytkowych proponowali Soldenhoff (1979) oraz Tomaszewski i wsp. (1986). Krach i wsp. (1962) zalecali dla kościoła w Dębnie także wypełniacze z żywicy epoksydowej. Podejmowano również próby zastosowania drewna modyfikowanego styrenem polimeryzowanym termicznie (Lutomski i Ławniczak 1972, Lutomski i Gajdziński 1983). Mimo zaawansowanej technologii produkcji tzw. Lignomeru, metoda nie znalazła szerszego zastosowania.

Niechemiczne metody konserwacji drewna zabytkowego

W ostatnich latach obserwuje się próby ograniczanie stosowania środków chemicznych, zarówno do dezynfekcji i dezynsekcji, jak i dla celów profilaktycznych. Wydaje się słuszne, aby tam, gdzie to jest możliwe unikać wprowadzania środków chemicznych. Jedną z rozpowszechnionych szerzej w świecie metod niechemicznych jest metoda termiczna stosowana do zwalczania grzybów i owadów w konstrukcjach drewnianych i zabytkach ruchomych. W Polsce podstawy naukowe dla tej metody opracowano w odniesieniu do głównych grzybów niszczących drewno w obiektach małokubaturowych. Ustalono i ujęto w diagramy zależność temperatury letalnej od wilgotności powietrza i czasu ekspozycji. W przypadku występowania polichromii istnieje możliwość uzyskania pozytywnych efektów już w zakresie niższych temperatur przez przedłużenie czasu ich działania (Kurpiak 1974, Kurpiak i Ważny 1981). Metodę termiczną proponowano również do dezynsekcji drewna zabytkowego. Obok działania gorącym

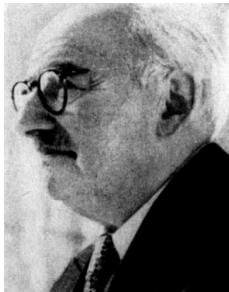
powietrzem rozpatruje się nagrzewanie porażonych obiektów promiennikami podczerwieni (A. Krajewski 1992, 1994), a także mikrofalami emitowanymi z urządzeń prototypowych (Olszowski 1977, Burski i Zygmunt 1981). Metody termiczne charakteryzują się działaniem dezynfekcyjnym i dezynsekcyjnym, nie przejawiają jednak skutków profilaktycznych (Burski i wsp. 1986). Niskie temperatury znalazły zastosowanie w interesującej liofilizacyjnej metodzie (*freeze-drying*) konserwacji mokrego drewna archeologicznego, przeniesionej na nasz teren przez Dyrkę i Jagielską (1981).

Promienie Roentgena do konserwacji drewna zabytkowego zastosował po raz pierwszy Marconi (1953), a znacznie później Pękala i Perkowski (1993), bez wyraźnie pozytywnych rezultatów. Do dezynfekcji i dezynsekcji drewna zabytkowego mogą być zastosowane promienie gamma emitowane przez izotopy promieniotwórcze (Mączyński 1985, Pańczyk i wsp. 2000). Szersze omówienie tego zagadnienia dla owadów można znaleźć w pracy A. Krajewskiego (2001). Działanie promieni gamma na grzyby nie znalazło szerszego omówienia literaturowego, mimo ich stosowania do sterylizacji próbek badawczych i zabytków małokubaturowych (Perkowska i Zajączkowska-Kłoda 2001). Możliwości zwalczania owadów szkodników drewna w polu elektrycznym wielkiej częstotliwości badali Dziedzic i Ratajczak (1965, 1968).

Przeprowadzono również wstępne badania nad zastosowaniem metod biologicznych do zwalczania czynników degradacji drewna. Dominik (1972) zbadał z wynikiem pozytywnym możliwości masowej hodowli i wykorzystywania owada pasożytniczego *Scleroderma domesticus* do likwidacji owadzich szkodników drewna. W zakresie wykorzystania mikroorganizmów do zwalczania grzybów w drewnie dokonano próby przeniesienia na grunt krajowy metody zastosowania matabolitów gatunków antagonistycznych, głównie z rodzaju *Trichoderma*, niestety bez wyraźnych wyników (Kundzewicz i Ważny 1994, 1998, 2000).

Konkluzje

Dokonano krytycznego przeglądu prac naukowo-badawczych prowadzonych w kraju dla potrzeb konserwacji drewna zabytkowego w aspekcie historycznym, ze szczególnym uwzględnieniem okresu odbudowy po II wojnie światowej. Stwierdzono, że dysponujemy sporą ilością własnych informacji naukowych, umożliwiających lub ułatwiających działania w zakresie konserwacji obiektów ruchomych i nieruchomych drewnianych lub z udziałem drewna: sterylizacji (dezynfekcji i dezynsekcji), profilaktyki oraz stabilizacji i utrwalania. Prace były realizowane w kilku ośrodkach naukowych w różnych zakresach: szerokim, wyczerpującym wszystkie lub prawie wszystkie aktualne problemy konserwacji, lub ograniczonych do jednego zagadnienia bądź obiektu, mających charakter sygnałny lub przyczynkarski. Ogólnie biorąc, zakres tematyczny i poziom prowadzonych badań nie odbiega od doniesień w literaturze (Unger i wsp. 2001, Feilden 2003).



Prof. dr Richard Falck
(1873-1955)



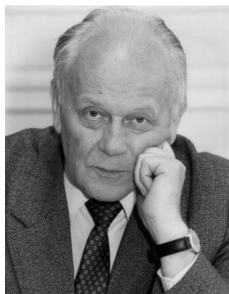
Prof. dr hab.
Franciszek Skupieński
(1888-1962)



Prof. dr hab.
Jan Zachwatowicz
(1900-1983)



Prof. Bohdan Marconi
(1894-1975)



Prof. dr hab. Tadeusz Polak
(1927-2001)



Aleksander Rybicki
(1904-1988)



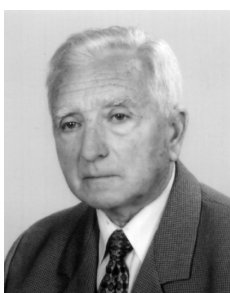
Dr inż. Michał Czajnik
(1921-1981)



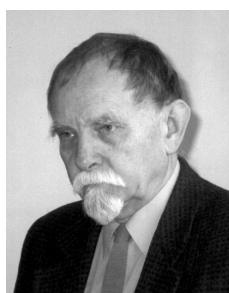
Prof. dr hab.
Wiesław Domański



Prof. dr hab. Jan Dominik



Prof. dr hab.
Kazimierz Lutomski



Prof. dr Wojciech Kurpiak



Prof. dr hab. Jerzy Ważny

Badacze, którzy wnieśli znaczący wkład
w dziedzinę konserwacji drewna zabytkowego w Polsce

Było to możliwe dzięki bliskiej, a często przyjacielskiej współpracy z międzynarodowymi organizacjami naukowymi, jak: International Academy of Wood Science (IAWS), International Council of Monuments and Sites (ICOMOS), International Research Group on Wood Preservation (IRG – WP) i b. Grupą Roboczą Krajów Europy Wschodniej do Spraw Konservacji Zabytków, a także z licznymi uniwersytetami i instytutami w Anglii, Australii, Bułgarii, Francji, Niemczech (NRD i NRF), Rosji, USA i innych. Prowadzone prace stanowiły niekiedy propozycje oryginalne w skali światowej, niekiedy miały charakter twórczego przeniesienia osiągnięć zagranicznych na teren kraju. Umożliwiły lub ułatwiły one prawidłowe działania konserwatorskie w praktyce, dzięki czemu uratowane zostały liczne drewniane obiekty ruchome i architektoniczne, stanowiące dowody poziomu naszej kultury materialnej. Dorobek badawczy prezentowany był na zagranicznych konferencjach, a przede wszystkim na cyklicznych sympozjach krajowych, jak: dwadzieścia jeden Sympozjów Ochrony Drewna – organizowanych przez PAN i SGGW w odstępach 2-letnich od 42 lat, siedem Sympozjów Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa pn. „Ochrona obiektów budowlanych przed korozją biologiczną i ogniem” oraz czternaście Konferencji „KONTRA – Trwałość budowlanej i ochrona przed korozją” – organizowanych od 28 lat przez Komitet Trwałości Budowli PZITB. Ażeby dorobek badawczy najprostszą drogą mógł trafić do praktyki, w roku akademickim 1998/99 na Wydziale Technologii Drewna SGGW, we współpracy z ASP w Warszawie, otwarte zostało Studium Konservacji Drewna Zabytkowego (Swaczyna i Kurpik 2003). Jednocześnie od wielu lat prowadzone są, początkowo przez Ośrodek Doskonalenia Kadr przy M.G.K., a obecnie przez Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa we Wrocławiu, studia typu podyplomowego w zakresie ochrony budowlanej dla inżynierów budowlanych i konserwatorów sztuki.

Mimo na ogół pozytywnych wyników prowadzonych badań i ich zastosowań stan techniczny wielu naszych zabytków drewnianych jest obecnie zły i pogarsza się w zaskakującym tempie. Brak opieki konserwatorskiej będzie czynić zakres robót coraz trudniejszym, wymagającym indywidualnego podejścia do każdego obiektu i łączenia zabiegów terapeutycznych, profilaktycznych i artystycznych. Rozwiązywanie zagadnień naukowych dla potrzeb konserwacji zabytków prowadzone w różnych ośrodkach i wymiana doświadczeń wymagają koordynacji wysiłków poprzez powołanie w Polskiej Akademii Nauk lub Ministerstwie Kultury i Sztuki interdyscyplinarnych gremiów specjalistów, a przede wszystkim organizacji Państwowego Instytutu Badań nad Konservacją Zabytków, projektowanego od wielu lat.

Źródła

Babiński L. (red.) *Drewno archeologiczne – badania i konserwacja*. Wyd. PMA, Biskupin 1999, s. 318.

- Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki. Vol. 1-14, 1989-2004. Wyd. Zajązkowska-Kłoda sp. z o.o., Łódź.
- Feilden B.M. *Conservation of historic buildings*. Architectural Press., Amsterdam 2003, s. 388.
- KONTRA Konferencje Naukowo-Techniczne. *Trwałość budowli i ochrona przed korozją*. I-XIV, 1969-2004. Wyd. PZITB Warszawa.
- Lutomski K. *Jubileusz prof. dr hab. Jerzego Ważnego, czł. koresp. PAN*. Fol. For. Pol. Ser. B, Nr 29, 1998, 195-233.
- Materiały Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku. Nr 1-10, 1963-2003. Wyd. MBL Sanok.
- „Ochrona Drewna” *Materiały Sympozjów Komitetu Technologii Drewna PAN i Zakładu Ochrony Drewna SGGW Nr I-XXII*. Wyd. SGGW 1963-2004.
- Ochrona obiektów budowlanych przed korozją biologiczną i ogniem*. Materiały Sympozjów PSMB I-VII, 1973-2003. Wyd. PSMB Wrocław.
- Ochrona Zabytków Vol. 1-57, 1948-2004. Wyd. Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.
- Praca zbiorowa *Zagadnienia konserwacji drewna*. Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków Ser. B, Tom III. Wyd. Min. Kultury i Sztuki 1961, s. 170.
- Praca zbiorowa *Muzea skansenowskie w Polsce*. PWRiL Poznań 1979, s. 270.
- Praca zbiorowa *Zabytkowe drewno – konserwacja i badania*. Wyd. PAX Warszawa 1987, s. 142.
- Praca zbiorowa *Księga Pamiątkowa ofiarowana profesorowi Wiesławowi Domasłowskiemu*. Wyd. UMK w Toruniu 2002, s. 351
- Praca zbiorowa, *Ocalić dla przyszłości. Studia ofiarowane profesorowi Ryszardowi Brykowskiemu*. Wyd. Instytut Sztuki PAN, Warszawa 2003, s. 339
- Prądzyński W. *Jubileusz prof. dr hab. Kazimierza Lutomskiego*. Fol. For. Pol. Ser. B, Nr 30, 1999, 133-148.
- Unger A., Schniewind A.P., Unger W. *Conservation of Wood Artifacts*. Springer Verlag Berlin 2001, s. 578.
- Ważny J. *Współczesne poglądy na rozkład drewna w obiektach zabytkowych*. „Ochrona Zabytków” 21(1), 1968, 17-20.
- Ważny J. *Stan i perspektywy konserwacji drewna zabytkowego*. „Ochrona Zabytków” 44(2), 1991, 79-83.
- Ważny J. *40 lat w służbie ochrony zabytkowego drewna*. „Ochrona Zabytków” 44(4), 1991, 301-320.
- Ważny J. *Mykologia budowlana – przegląd polskiej literatury naukowo-technicznej 1892-1939, 1939-1965, 1966-1975, 1976-1980, 1981-1985*. [w:] *Ochrona obiektów budowlanych przed korozją biologiczną i ogniem. Sympozja PSMB III-VII*. Wyd. PSMB Wrocław, 1995-2003.
- Ważny J. *Sympozja Ochrony Drewna – 40 lat w służbie racjonalnej gospodarki i ekologii*. „Przemysł Drzewny” 51(7-8), 2000, 8-10.
- Ważny J. *Sto lat badań w zakresie ochrony i konserwacji drewna w Polsce*. „Nauka” Nr 1, 2001, 89-101.
- Ważny J. *Patologia drewna – zakres i systematyka*. „Przemysł Drzewny” 56(7-8), 2003, 57-60.
- Ważny J., Kotowska W. *Zakład Ochrony Drewna 1950-1990*. Wyd. SGGW 1990, s. 92.

Streszczenie

Przedstawiono krótki zarys historii konserwacji drewna zabytkowego w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem okresu odbudowy po II wojnie światowej. Dokonano prze-

glądu publikacji wyników oryginalnych prac badawczych na ten temat, prowadzonych w różnych ośrodkach w kraju. Omówiono biotyczne i abiotyczne czynniki degradacji drewna, łącznie z propozycją ich systematyki, oraz stosowane metody diagnostyki, symptomatologii i detekcji porażenia obiektów zabytkowych. Opracowanie zawiera przegląd stosowanych środków i metod chemicznej dezynfekcji, dezynsekcji, profilaktyki i wzmacniania zniszczonej tkanki drzewnej. Na koniec przedstawiono badania prowadzone nad niechemicznymi metodami konserwacji.

Conservation of wood artifacts in Poland

Short survey of history about conservation of wood artifacts in Poland, particularly after II-world war were presented. Achieved of results review of original science papers on this subject, conducted in various research centers in the country. There were discussed: the biotic and abiotic wood degraded factors, with classification of them, methods of diagnostics, symptoms and detection of damages. Paper contain also review of chemical preservatives and methods of disinfection, disinsection, prophylactic and consolidation of decayed wood. Finally investigation of non-chemical conservation methods of wood artifacts were presented.

Key words: conservation, wood artifacts, disinfection, disinsection, non-chemical conservation