

Kinga Szczepińska

Zakład Konserwacji i Restauracji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej

Historycznie stosowane impregnaty do wzmacniania zniszczonego drewna polichromowanego – próba przeglądu. Część I: Impregnaty naturalne

Zagadnienia wstępne

Impregnacja wzmacniająca jest jednym z istotnych, często podejmowanych w praktyce konserwatorskiej działań przy obiekcie zabytkowym.

Jej założeniem jest głębokie przesycenie całej struktury materiału, prowadzące do jego dostatecznego wzmocnienia, ustabilizowania i ochrony. W przypadku drewna jest to szczególnie istotne, gdyż niektóre objawy zniszczenia, zwłaszcza spowodowane przez czynniki biologiczne, występują w jego głębokich warstwach. Uzyskany efekt jest uzależniony od wielu czynników, przede wszystkim od zastosowania odpowiednich środków i metod przesycania oraz stworzenia możliwości trwałego związania impregnatu w strukturze drewna podczas zachodzących zjawisk fizycznych, reakcji chemicznych lub obu tych procesów jednocześnie. Kształtują go także gatunek i właściwości drewna, jego budowa anatomiczna – ilościowy udział bieli i twardzieli, gęstość, porowatość, stopień zniszczenia, wilgotność oraz technika i technologia wykonania warstw złoceń i polichromii w przypadku technologicznie złożonych obiektów zabytkowych¹.

¹ *Adhesives and Coatings*, Conservation Science Teaching Series, Science for Conservators, vol. 3, Frome and London 1994, s. 124; U. Bieszczad, *Wymiana zniszczonego drewna*

Najważniejsze jednak dla uzyskania pożądanego efektu głębokiego przesylenia struktury drewna impregnatem są użyte środki i metody ich wprowadzania.

Ich dobór jest szczególnie istotny ze względu na wskazywany przez wielu fakt nieodwracalności zabiegu impregnacji, pomimo odwracalności

rzeźby polichromowanej na piankę poliuretanową. Praca magisterska pod kierunkiem dr Bożeny Soldenhoff, wykonana w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa, Toruń 1982, s. 9 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 102]; W. Domasłowski, *Konserwacja (wzmacnianie, utwardzanie) drewna pod zmniejszonym ciśnieniem*, Zagadnienia Konserwacji Drewna, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, seria B, t. 3, 1961, s. 47; idem, *Zagadnienie konserwacji drewna*, „Materiały Zachodnio-Pomorskie”, t. 4, 1958, s. 407; R. Kawczyński, *Nasywanie drewna środkami chemicznymi*, Warszawa 1972, s. 106–107; W. Kokociński, *Drewno. Pomiary właściwości fizycznych i mechanicznych*, Poznań 2004, s. 38, 48; P. Kotlik, *Impregnation under low pressure*, „Studies in Conservation”, nr 1, 1998, s. 42; M. Makowska, *Problemy konserwacji i restauracji rzeźby drewnianej polichromowanej na przykładzie krucyfiksu z Izbicy Kujawskiej*. Praca magisterska napisana w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu pod kierunkiem doc. dr hab. Marii Roznerskiej, Toruń 1985, s. 38, 41 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 116]; M. Malarska, *Metody konserwacji podobrazj drewnianych na podstawie literatury oraz realizacji konserwatorskich w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej*. Praca magisterska napisana w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej pod kierunkiem dr Bożeny Soldenhoff, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Sztuk Pięknych, Toruń 2000, s. 57–58 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 207]; M. Mietlicka, *Badania nad efektywnością zabiegów impregnacji wzmacniającej podobrazj drewnianych*. Praca magisterska została napisana w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu pod kierunkiem dr Bożeny Soldenhoff, Toruń 1998, s. 58 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 203]; M. Paciorek, *Badania wybranych tworzyw termoplastycznych stosowanych do impregnacji drewna*, Studia i Materiały Wydziału Konserwacji i Restauracji Dziel Sztuki Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie, t. 3, Kraków 1993, s. 7–9, 62; idem, *Metody impregnacji drewna*, „Renowacje”, nr 2, 1998, s. 24–25; idem, *Zastosowanie tomografii komputerowej do badania rozmieszczenia i udziału tworzywa w drewnie impregnowanym strukturalnie*, Czterdziestolecie Wydziału Konserwacji Dziel Sztuki Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie (1950–1990), Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, ser. B, t. 88, 1992, s. 212; idem, *Zastosowanie tomografii komputerowej do badania rozmieszczenia i udziału tworzywa w drewnie impregnowanym strukturalnie*, „Ochrona Zabytków”, nr 3, 1992, s. 159; E. Šimůnková, Z. Šmejkalova, *Consolidation of wood by method of monomer polymerization in the object*, „Studies in Conservation”, nr 3, 1983, s. 135; W. Ślesieński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1: *Malarstwo sztalugowe i ścienne*, Warszawa 1989, s. 22; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 3: *Rzemiosło artystyczne*, Warszawa 1995, s. 22

stosowanych środków². Trafnie zagadnienie to ujmował już w 1966 roku W. Kurpik, który pisał: „należy stwierdzić, że odwracalność wprowadzonego impregnatu daje tylko dość iluzoryczne podstawy do przypuszczenia, że uda się ten impregnat kiedykolwiek z powrotem usunąć, zachowując przy tym istniejący stan drewna”³. C. V. Horie stwierdza zaś zdecydowanie: „Trzeba pamiętać, że obiekt osłabiony na tyle, aby wymagać konsolidacji, jest zbyt słaby, aby wytrzymać próby wyprowadzenia konsolidanta”⁴. Trudno się z tymi opiniami nie zgodzić.

Stosowane materiały zmieniały się i zmieniają wraz z postępującą na ten temat wiedzą. Kolejne pokolenia konserwatorów wykorzystują środki uznawane w danym czasie za najlepsze lub też będące w powszechnym użyciu. Czas te oceny weryfikuje.

Generalnie, stosowane impregnaty wzmacniające można podzielić na oparte na materiałach naturalnych i syntetycznych.

Do pierwszej grupy zwyczajowo zalicza się: wodę klejową, oleje schnące – głównie olej lniany, roztwory żywic naturalnych (kalafonii, damary, mastyksu i szelaku) oraz masy woskowo-żywiczne. Środki te, kiedyś popularne, obecnie stosowane są coraz rzadziej, wręcz sporadycznie, jednak spotkać je można w wielu obiektach konserwowanych w przeszłości.

² R. L. Barclay, *Wood consolidation on an eighteenth century English fire engine*, “Studies in Conservation”, nr 4, 1981, s. 137–138; C. V. Horie, *Materials for Conservation*, Butterworths–London–Boston–Durban–Singapore–Sydney–Toronto–Wellington 1978, s. 78; W. Kurpik, *Utwardzanie zniszczonego drewna przy pomocy żywic syntetycznych. Wykonywanie plomb trocinowo-żywicznych*, „Materiały Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku”, nr 3, 1966, s. 28; M. Makowska, op. cit., s. 34; D. E. Olczak, *Metody i środki konserwacji polichromowanych rzeźb drewnianych oraz ich zastosowanie w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej UMK w Toruniu*. Praca magisterska napisana w Zakładzie Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu pod kierunkiem doc. dr hab. Marii Roznerskiej, Toruń 1985, s. 49 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 115]; U. Schiessl, *Probleme der Konservierungstoffe zur Festigkeiterhöhung von degradiertem Holz* [w:] M. Bilfinger, D. Meili (Herausgeber), *Konservierung von Holzbauten*, Bern–Stuttgart 1989, s. 105; K. Sibul, *Materials Used in Conservation of Painted Wooden Objects in Estonia*, Materiały z konferencji ARIADNE NR 10, Praga 22–28.04.2002, s. 3.

³ W. Kurpik, op. cit., s. 28.

⁴ C. V. Horie, op. cit., s. 78 (cytuję w tłumaczeniu własnym).

Wodne roztwory klejów glutynowych

Wodne roztwory klejów glutynowych oparte są na klejach skórnych, kostnych i rybich⁵. W. Ślesięński zauważa, że impregnacja wodą klejową, dzisiaj już zaniechana, ma ponad dwustuletnią tradycję⁶. R. Munnikendam podaje, że została ona rozwinięta na początku ubiegłego stulecia⁷. Zdaniem B. Sląnskiego została przejęta od rzeźbiarzy i pozłotników, którzy rzeźby o drewnie zniszczonym przez owady zanurzali w wodzie klejowej, co miało służyć nie tylko impregnacji drewna, lecz również podklejeniu polichromii⁸. Również U. Bieszczad pisze, że zanurzanie rzeźb w wodzie klejowej było częstym zabiegiem. Autorka zauważa jednocześnie, że w przypadku rzeźb polichromowanych do efektu pęcznienia drewna i zaprawy dołączał się skurcz kleju po wyschnięciu, mogący doprowadzić do zapadania się fragmentów polichromii⁹. Ponadto mogło to powodować pogłębiające się w miarę upływu czasu przyciemnienie warstwy malarskiej¹⁰. J. Krawczyk

⁵ Podstawowym składnikiem klejów glutynowych są białka proste, otrzymywane przez hydrolizę kolagenu. Źródłem kolagenu są odpady skór, chrząstki, kopyta i tym podobne. Kolagen przez hydrolizę przechodzi w rozpuszczalną w gorącej wodzie glutynę. Cząstki glutynny mają strukturę liniową. W zimnej wodzie glutyna silnie pęcznieje, z roztworu oziębionego koaguluje, natomiast po odparowaniu wody tworzy twardą masę o różnej barwie – od bezbarwnej do czarnej, o wyraźnym zapachu. Poszczególne gatunki glutyny różnią się od siebie jedynie stopniem czystości i wyglądem. Swoisty jest skład aminokwasów występujących w klejach glutynowych, jako jedyne białko zawierają one aminokwas hydroksyprolinę, około 14,5%, ponadto dużo glicyny, około 26,9%, i proliny – 14,80% oraz mniejsze ilości innych aminokwasów. Niemodyfikowane kleje glutynowe są termoplastyczne. Pod wpływem podwyższonej temperatury (do 60°C, gdyż przy tej temperaturze następuje denaturacja cząsteczek glutynny) lub wody przechodzą w stan ciekły. Ich odporność na oddziaływanie wody jest bardzo mała. Za: H. Krach, *Chemia stosowana w drzewnictwie*, Warszawa 1973, s. 200; E. Mirowska, M. Poksińska, B. Rouba, I. Wiśniewska, *Identyfikacja podobraz i spoiw malarskich w zabytkowych dziełach sztuki*, Toruń 1992, s. 199.

⁶ W. Ślesięński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2: *Rzeźba*, Warszawa 1990, s. 20.

⁷ R. Munnikendam, *Consolidation of fragile wood with low viscosity aliphatic epoxy resins*, [w:] *Conservation of wood in Painting and the Decorative Arts, Preprints of the Contributions to the Oxford Congress, 17–23 September 1978*, London 1978, s. 71.

⁸ B. Sląnski, *Technika malarstwa*, t. 2: *Badanie i konserwowanie obrazów*, Warszawa 1965, s. 183.

⁹ U. Bieszczad, op. cit., s. 9.

¹⁰ M. Wierucka, *Badanie polialkobioli winylowych do utrwalania luszczących się malowideł ściennych na podłożu drewnianym*. Praca magisterska wykonana w Zakładzie Konserwacji Malarstwa

wskazuje, że był to środek tradycyjnie stosowany do wzmacniania elementów drewnianych mebli¹¹. E. De Witte z kolei wymienia klej rybi wśród impregnatów naturalnych stosowanych do lat 30. XX wieku¹². Jedynie I. Swaczyna jeszcze w latach 90. ubiegłego stulecia zaliczała wodę klejową do „środków wzmacniających spełniających wymagania stawiane tego typu preparatom” i polecała roztwór kleju o niskiej lepkości z dodatkiem soku czosnkowego lub z cebuli¹³. Wzmianki o stosowaniu w Polsce do tego celu klejów glutynowych pochodzą z lat 60. XX wieku. Wymieniany jest sam klej¹⁴, z dodatkiem pokostu¹⁵, stosowany wymiennie w jednym obiekcie z roztworem Vinoflexu¹⁶, jako alternatywa dla wosku¹⁷, z dodatkiem forma-

i Rzeźby Polichromowanej. Promotor prof. dr Bogumiła Rouba, prof. dr Maria Roznerska przy współpracy dr Ewy Roznerskiej-Świerczewskiej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń 2002, s. 29 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 227].

¹¹ J. Krawczyk, *Badania naukowe w analizie i konserwacji mebli zabytkowych*, „Ochrona Zabytków”, nr 1–2, 1992, s. 39.

¹² E. De Witte, *Resins in conservation: introduction to their properties and application*, [w:] *The proceedings of the symposium Resins in conservation held at the University of Edinburgh 21st – 22nd May 1982*, Edinburgh 1988, s. 1–1.

¹³ I. Swaczyna, *Meble – naprawa i odnawianie*, Warszawa 1995, s. 66.

¹⁴ *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O–Ż, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, ser. B, t. 39, 1975, s. 17.

¹⁵ *Ibidem*, s. 141; *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, ser. B, t. 39, 1975, s. 278.

¹⁶ *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O–Ż, s. 35.

Vinoflex MP-400 był jednym z popularniejszych impregnatów do drewna spośród kopolimerów pochodnych winylowych. Pod względem chemicznym żywica ta była kopolimerem chlorku winylu i eteru winyloizobutyloвого. Podają za: B. Chaber, *Badania nad impregnącją desek podobrazii roztworami żywicy epoksydowej Epidian 5*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Technologii i Technik Malarskich Wydziału Sztuk Pięknych UMK w Toruniu pod kierunkiem doc. dr. W. Domasłowskiego, s. 10 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 47]; J. Ciabach, *Właściwości żywic sztucznych stosowanych w konserwacji zabytków*, Toruń 1997, s. 44; M. Czajnik, *Środki i metody konserwacji zabytkowego drewna budowlanego*, „Ochrona Zabytków”, nr 1, 1968, s. 26; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 55; idem, *Właściwości żywic sztucznych oraz ich zastosowanie do prac konserwatorskich*, „Materiały Zachodnio-Pomorskie”, t. 6, 1960, s. 599; A. Lisewska, *Konserwacja rzeźby drewnianej polichromowanej*, praca magisterska, Toruń 1962, s. 48 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 23]; W. Ślesieński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 22; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 3, s. 21.

¹⁷ *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O–Ż, s. 97.

liny¹⁸. Najpóźniejszą znaną mi informację dotyczącą użycia tego impregnatu zawiera artykuł S. Matuschka-Greiffenclau¹⁹.

Jedyną zaletą przypisywaną temu impregnatowi było powodowanie tylko nieznacznego zabarwienia drewna. Wprowadzenie roztworu kleju glutynowego wiązało się z jednoczesnym wchłonięciem przez drewno bardzo dużych ilości wody, co skutkowało jego silnym pęcznieniem. Sam klej natomiast jest kruchy, silnie higroskopijny, ma duży skurcz przy wysychaniu oraz jest podatny na atak mikroorganizmów. Wymienione wady eliminują go jako impregnat²⁰.

Oleje schnące

Oleje schnące to estry gliceryny i nienasyconych kwasów: linolowego, linołenowego i oleinowego oraz kwasów nasyconych: palmitynowego, stearynowego i innych. Należą do nich oleje: lniany, makowy, orzechowy, konopny i chiński²¹.

Najbardziej wartościowy spośród europejskich olejów schnących jest olej lniany. Czysty oraz polimeryzowany w temperaturze 250–350°C przy użyciu związków niektórych metali – ołowiu, magnezu i kobaltu jako katalizatorów, był często stosowany do przesycania drewna²². W. Śle-

¹⁸ Ibidem, s. 141.

¹⁹ S. Matuschka-Greiffenclau, *Zur Restaurierung des spätgotischen Altares aus Wehrda*, „Denkmalpflege in Hessen”, nr 1, 1989, s. 22–23. Abstrakt artykułu zamieszczony na <http://www.bcin.ca> (dostęp 2005.01.05) wśród wykonywanych zabiegów wymienia „impregnation with warm glue and wax”.

²⁰ U. Bieszczad, op. cit., s. 9; B. Chaber, op. cit., s. 9; W. Kurpiak, *Ekstrakcja impregnatu z rzeźby polichromowanej* (praca magisterska), Katedra Technologii i Technik Malarskich Studium Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa przy Wydziale Sztuk Pięknych UMK, Toruń 1962, s. 27 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 24]; U. Schiessl, op. cit., s. 100; B. Slánský, op. cit., s. 185; W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 20; K. Wierzch, *Krajowe środki do ochrony i konserwacji drewna w zabytkach*, Warszawa 1992, s. 133–136; M. Wierucka, op. cit., s. 29.

²¹ J. Hopliński, *Farby i spoiwa malarskie*, Wrocław 1990, s. 29.

²² Do celów malarskich i konserwatorskich najlepsze są gatunki oleju lnianego tłoczone na zimno. Olej ma wówczas jasnożółtą barwę, jest bardziej ciekły niż gatunki tłoczone na gorąco, zawiera minimalną ilość substancji stałych. Twardnienie oleju – jego wysychanie

siński podaje, że do XVIII wieku do impregnacji podobrazii drewnianych stosowano farbę olejną lub werniks olejny, natomiast w latach 1800–1918 poza werniksem olejnym stosowano również pokost z minią ołowianą²³. Pokost z glejtą ołowianą zalecany był także jako sposób utrwalania rzeźb drewnianych, niepełniących roli konstrukcyjnej, podczas przeprowadzonej w XIX wieku konserwacji Ołtarza Mariackiego²⁴. Autor ten stwierdza też, że na początku XX wieku nastąpiło ponowne zainteresowanie stosowaniem olejów schnących do impregnacji drewna. Myśl tę rozwijają A. Schönemann, M. Eisbein, A. Unger, M. Dell'mour, M. Frenzel i E. Kenndler w odniesieniu do terenu Niemiec, a w szczególności Saksonii. Tam popularność impregnacji olejem lnianym, również na gorąco, wzrosła po roku 1904. Czasami dla uzyskania właściwości biobójczych impregnatu do oleju dodawano fenolany. Później, celem obniżenia lepkości i zwiększenia penetracji, jako rozcieńczalnika używano olejku terpentynowego. Składnikami mieszaniny były też niekiedy olejek kamforowy i werniks bursztynowy, wyparty z czasem przez kalafonię. Po I wojnie światowej pojawiło się zainteresowanie olejem tungowym²⁵. W. Ślesiński przywołuje znacznie późniejszy przykład – receptę E. Willemsena z 1962 roku, w której jednym z podstawowych składników jest olej tungowy (tak zwany olej drzewny chiński)²⁶. E. De Witte wymienia oleje schnące wśród impregnatów naturalnych, po które sięgano do lat 30. ubiegłego stulecia²⁷. M. Paciorek zalicza olej lniany do grupy preparatów, które były stosowane na początku

odbywa się w wyniku polimeryzacji oksydacyjnej. Właściwości blonotwórcze oleju lnianego polepsza się poprzez gotowanie lub przez nasycanie go w trakcie gotowania tlenem. Informacje te podają za: J. Hopliński, op. cit., s. 31, 38; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, *Próba identyfikacji substancji wzmacniających drewno przy użyciu zapisu rentgenograficznego*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo”, XX, 1993, s. 153–154; U. Schiessl, op. cit., s. 100.

²³ W. Ślesiński, *Dawne metody i środki chemiczne stosowane przy konserwacji malarstwa sztalugowego*, „Ochrona Zabytków”, nr 1, 1984, s. 26.

²⁴ W. Ślesiński, *Konserwacja Ołtarza Mariackiego w XIX wieku w świetle zachowanego rękopisu*, „Ochrona Zabytków”, nr 2, 1967, s. 9.

²⁵ A. Schönemann, M. Eisbein, A. Unger, M. Dell'mour, W. Frenzel, E. Kenndler, *Historic Consolidants for Wooden Works of Art in Saxony. An investigation by GC-MS and FTIR analysis*, „Studies in Conservation”, nr 2, 2008, s. 120.

²⁶ W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 21.

²⁷ E. De Witte, op. cit., s. 1–1.

XX wieku²⁸. J. Krawczyk wymienia oleje schnące obok klejów zwierzęcych, wosku pszczelego i żywic naturalnych jako jeden ze stosowanych w przeszłości tradycyjnych impregnatów do wzmacniania elementów drewnianych mebli²⁹. Zaskakujące stwierdzenie można znaleźć w pozycji I. Swaczyny, według której oleje schnące, a w szczególności olej lniany „spełniają wymagania stawiane impregnatom wzmacniającym strukturę zniszczonego drewna”³⁰. U. Bieszczad pisze natomiast, że olej lniany, pokost oraz mieszaniny z żywicami nie były często używane do impregnacji drewna³¹. J. Ważny, omawiając preparaty wykorzystywane w przeszłości do tego celu, wymienia także oleje roślinne, stwierdzając, że między innymi ich stosowanie przyniosło pozytywne rezultaty w zakresie stabilizacji wymiarowej, szczególnie mniejszych obiektów, bez jednoczesnej poprawy właściwości technicznych tkanki drzewnej³².

Dzisiejszy stan wiedzy, doświadczenia zebrane przez lata i ocena stanu obiektów niegdyś wzmacnianych olejem każą stwierdzić, że impregnacja olejami schnącymi lub mieszaninami olejów i żywic nie wzmacnia dostatecznie osłabionej tkanki drzewnej, a produkty polimeryzacji oleju lnianego są szkodliwe dla drewna, gdyż utleniają celulozę do oksycelulozy, intensyfikują jego destrukcję, powodując pękanie i brązowienie³³. Ponadto, ze względu na ograniczony dostęp tlenu, w głębszych warstwach drewna wprowadzone do niego oleje roślinne przez lata pozostają ciekłe³⁴.

²⁸ M. Paciorek, *Badania...*, s. 8.

²⁹ J. Krawczyk, op. cit., s. 39.

³⁰ I. Swaczyna, op. cit., s. 66.

³¹ U. Bieszczad, op. cit., s. 10; A. Schönemann, M. Eisbein, A. Unger, M. Dell'mour, W. Frenzel, E. Kenndler, op. cit., s. 118, 126.

³² J. Ważny, *Stan i perspektywy konserwacji drewna zabytkowego*, „Ochrona Zabytków”, nr 2, 1991, s. 81.

³³ J. Bursze, *Podłoża drewniane w malarstwie sztalugowym*, Warszawa 1974, s. 22; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 153–154; R. Munnikendam, op. cit., s. 71; U. Schiessl, op. cit., s. 100.

³⁴ A. Schönemann, M. Eisbein, A. Unger, M. Dell'mour, W. Frenzel, E. Kenndler, op. cit., s. 123.

Roztwory żywic naturalnych

Kalafonia³⁵, kolejny składnik spotykany w tej grupie impregnatów, to żywica malocząsteczkowa, tworzy roztwory o małej lepkości i dobrej penetracji³⁶. Stosowana była rozpuszczona w etanolu lub w terpentynie. W Ślesiński wskazuje, że „roztwór kalafoniowo-terpentynowy nieco zatłuszczał drewno”, a alkoholowy cechowała zbyt wysoka lotność. Jako dodatków do roztworu kalafonii używano zazwyczaj szelaku, damary lub wosku³⁷, choć zdarzały się i bardziej zaskakujące, np. zastosowane jednocześnie Vinoflex i wosk³⁸. Próbowano też impregnować kalafonią, wykorzystując nagrzewanie promiennikami podczerwieni³⁹.

³⁵ Kalafonia jest żywicą miękką, kruchą, o szklistym połysku i barwie od jasnożółtej do ciemnobrązowej. Otrzymywana jest z balsamu drzew iglastych drogą destylacji. Jej gęstość wynosi 1,071–1,083 g/cm³, temperatura topnienia zawiera się w przedziale 110–150°C, a współczynnik załamania światła równa się 1,525. W swym składzie zawiera kwasy żywiczne, między innymi pinarowy, sapinowy i kwas przechodzący w kwas sylwinowy, które w czasie podgrzewania przechodzą w kwasy kalafoniowe: abietynowy i izopimarowy. Rozpuszcza się w acetonie, alkoholach: amylovym, butylowym, etylowym, metylowym, benzynie, czterochlorku węgla, eterze etylowym, ksylenie, toluenie i w oleju terpentynowym. Żywica ta jest mało odporna na działanie promieni ultrafioletowych; na skutek krystalizacji traci swe zdolności wiążące. Podwójne wiązanie występujące w łańcuchu kwasu abietynowego, stanowiącego 80% składu kalafonii, jest przyczyną jej twardnienia i brunatnienia. Za: M. Doerner, *Materiały w malarstwie i ich zastosowanie*, Warszawa 1975, s. 93; J. Hopliński, op. cit., s. 51; S. Jędrzejewska, P. Rudniewski, A. Wawrzeńczak, *Substancje szkodliwe dla zdrowia stosowane przy konserwacji dzieł sztuki*, Warszawa 1974, s. 143; J. Lehmann, *Chemia malarstwa i jego konserwacji*, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, seria B, t. 37, 1974, s. 70; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 153; B. Sląnski, *Technika malarstwa*, t. 1: *Materiały do malarstwa i konserwacji*, Warszawa 1960, s. 80–82, 87.

³⁶ U. Bieszczad, op. cit., s. 9; M. Czajnik, *Konserwacja drewna środkami chemicznymi*, [w:] *Muzea skansenowskie w Polsce*, Poznań 1979, s. 250; idem, *Konserwacja drewna zabytkowego w polskich parkach etnograficznych*, [w:] *Ogólnopolska Konferencja Muzeów i Parków Etnograficznych, Opole 22 – 24 IX 1970 rok*, Opole 1971, s. 131; idem, *Srodki...*, s. 24; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 53; R. Munnikendam, op. cit., s. 71; U. Schiessl, op. cit., s. 100.

³⁷ W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 20.

³⁸ *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, s. 241.

³⁹ *Ibidem*, s. 286.

Impregnaty kalafoniowe były szeroko stosowane w konserwacji zabytkowego drewna polichromowanego⁴⁰, jeszcze w latach 90., z czym trudno się zgodzić, polecała je I. Swaczyna⁴¹. Metodę kalafoniową stosowano także w konserwacji drewna archeologicznego⁴².

Impregnat ten ma jednak szereg istotnych wad, zasadniczo eliminujących go z grupy środków obecnie stosowanych do drewna zabytkowego. Roztwory kalafonii barwią drewno, żywicę cechuje duża kwasowość, mała odporność na działanie czynników atmosferycznych oraz szybkie starzenie się. Z upływem czasu, zwłaszcza w środowisku o zwiększonej wilgotności, traci na skutek krystalizacji zdolności wiążące. Roztwory alkoholowe powodują ponadto pęcznienie drewna⁴³.

⁴⁰ M. Paciorek, *Badania...*, s. 8; U. Schiessl, op. cit., s. 100; Por. także: opis impregnacji roztworem kalafonii renesansowej figurki Mestwina z tryptyku znajdującego się w kościele w Żukowie koło Kartuz, [w:] J. Borowski, *Ochrona zabytków*, Poznań–Gdańsk 1954, s. 49, a także *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, s. 28, 38, 41, 62, 63–64, 77, 92–93, 108, 110, 111, 113, 118, 126–128, 142, 161–162, 194, 266, 267, 268 oraz *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O–Ż, s. 13, 21–23, 26, 44, 55, 61, 74, 105, 128, 144, 163, 179, 219, 231, 233, 235; J. Ważny, op. cit., s. 81. W swoich badaniach nad impregnacją drewna kalafonię wykorzystywali również E. Simunkova i J. Josef, por.: E. Simunkova, J. Josef, *Petrifikace dreva v závislosti na polarite použitých rozpustedel*, „Pamatky a priroda”, nr 5, 1988, s. 283–285 oraz eadem, *Petrifikace dreva v závislosti na polarite použitých rozpustedel 2. Oddnost proti zmenám vlhkosti a mechanická pevnost*, „Pamatky a priroda”, nr 1, 1989, s. 27–29. Podaję na podstawie informacji zamieszczonych na <http://www.bcin.ca> (dostęp 2005.01.05).

⁴¹ I. Swaczyna, op. cit., s. 66, 67.

⁴² A. Kanwiszer, *Konserwacja mokrego drewna*, Zagadnienia konserwacji drewna, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, ser. B, t. 3, 1961, s. 61.

⁴³ U. Bieszczad, op. cit., s. 9; J. Bursze, op. cit., s. 122; B. Chaber, op. cit., s. 9; M. Czajnik, *Konserwacja drewna środkami...*, s. 250; idem, *Konserwacja drewna zabytkowego...*, s. 131; idem, *Środki...*, s. 24–25; K. Dąbrowska, *Konserwacja polichromii gotyckiej rzeźby drewnianej na podstawie przeprowadzonej konserwacji figury Matki Boskiej Bolesnej ze Słupcy*. Praca magisterska, Toruń 1955, s. 91 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 7]; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 53; A. Dworakowska, *Konserwacja i ewentualna rekonstrukcja polichromii rzeźby drewnianej* (praca magisterska), Zakład Technologii i Techniki Malarskich Studium Konserwatorstwa i Muzealnictwa przy Wydziale Sztuk Pięknych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu 1955 r., s. 29–30 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 9]; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 153; E. Małachowicz, *Konserwacja i rewaloryzacja architektury w zespołach i krajobrazie*, Wrocław 1994, s. 282; W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 20.

Kolejną stosowaną w zabiegach nasycania żywicą była **damara**. Jej roztwory sporządza się drogą bezpośredniego rozpuszczenia żywicy w oleju terpentynowym lub w benzynie, toluenie albo ksylenie. W konserwacji znalazły one zastosowanie jako werniksy i jako impregnaty do drewna⁴⁴. Ich istotną wadą jest niska stabilność termiczna i fotochemiczna. Bardzo łatwo utleniają się przy udziale ciepła i światła, zwłaszcza jego części nadfioletowej⁴⁵. W wyniku tego procesu⁴⁶ werniksy damarowe żółkną, tracą połysk

⁴⁴ Damara jest żywicą miękką, wyciekającą w postaci balsamu z drzew z rodzaju Diptero-*carpaceae*. Spotykane są różne jej gatunki, najlepszym jest damara batawska. Damara ma gęstość 1,007–1,036 g/cm³, a współczynnik załamania światła 1,515. Głównym składnikiem żywic damarowych są trój- i czterocykliczne terpeny, ponadto niewielkie ilości sekwi-*terpenów* oraz oligomerycznej substancji o masie cząsteczkowej od 1800 do 4.000 j.m.a. Z frakcji trójterpenów wyodrębniono alkohole, ketony i kwasy karboksylowe. Topliwość jej jest różna, w zależności od pochodzenia, w temperaturze 65°C mięknie, a przy 100–150°C staje się ciekle. Damara batawska rozpuszcza się całkowicie w benzynie, chloroformie, czterochlorku węgla, kwasie octowym bezwodnym, oleju terpentynowym, częściowo w acetonie, alkoholu amyłowym, etylowym, metylowym i w octanie amyłu. W gorącym alkoholu rozpuszcza się całkowicie. Informacje powyższe podaje za: J. Ciabach, *Badania dotyczące starzenia i stabilizacji współczesnych werniksów malarskich*, Toruń 1994, s. 70; idem, *Damara na cen-zurowanym*, „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki”, nr 3, 4, 1992, s. 15–16; M. Doerner, op. cit., s. 92; J. Hopliński, op. cit., s. 52–53; S. Jędrzejewska, P. Rudniewski, A. Wawrzeńczak, op. cit., s. 142; J. Lehmann, op. cit., s. 71; J. S. Mills, R. White, *The Organic Chemistry of Museum Objects*, Butterworths–London–Boston–Durban–Singapore–Sydney–Toronto–Wellington 1987, s. 93; B. Slánský, *Technika malarstwa*, t. 1, s. 80, 83–84, 87 oraz przykłady wykorzystania w pracach konserwatorskich zamieszczone w: *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, s. 109, 117, 170, 226; *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O–Ž, s. 116.

⁴⁵ J. Ciabach, *Badania...*, s. 71; idem, *Damara...*, s. 15; idem, *Stabilizowany werniks damarowy*, „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki”, nr 1–4, 1994, s. 27; J. Jakubiak, M. Nowakowska, *Porównanie własności Paraloidu B-72 i Paraloidu B-82*, „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki”, nr 3–4, 1996, s. 31; M. Wierucka, op. cit., s. 30.

⁴⁶ J. Ciabach proces ten opisuje następującym, czterostopniowym schematem:

„w wyniku utleniania powstają liczne związki z grupą karbonylową

związki te ulegają kondensacji aldolowej, katalizowanej przez tworzące się w trakcie utleniania kwasy karboksylowe;

powstające w wyniku kondensacji β -hydroksyketony lub β -hydroksyaldehydy ulegają dehydratacji i tworzą α, β – nienasycone aldehydy lub ketony;

seria takich reakcji prowadzi do związków z dużą liczbą wiązań nienasyconych, z których w wyniku izomeryzacji powstają układy chromoforowe, absorbujące w bliskim nadfiolecie i zakresie widzialnym; absorpcję zwiększają liczne grupy kar-

i przeźroczystość, stają się bardziej kruche, a także tracą rozpuszczalność w rozpuszczalnikach o niskiej polarności⁴⁷.

Stosowanie roztworów damary jako impregnatu do drewna nie było powszechne, choć literatura przedmiotu odnotowuje takie przykłady⁴⁸ bądź tylko wymienia roztwory damary w grupie środków impregncyjnych⁴⁹. Niekiedy żywicy tej używano w połączeniu z kalafonią⁵⁰. M. Czajnik i W. Domasłowski podają wysoką cenę żywicy jako czynnik ograniczający jej użycie⁵¹. W. Ślesiński zwraca jednak uwagę na dobre wnikanie w drewno roztworu damary w benzynie lakowej⁵². J. Bursze i B. Chaber wskazują z kolei na jej kruchość⁵³.

Kolejno wśród żywic naturalnych, stosowanych w roztworach impregncyjnych, wymienić należy **mastyks**. Rozpuszcza się on w alkoholach amyłowym i butylowym, w ksylenie, toluenie, częściowo jest rozpuszczalny w acetonie, alkoholach etylowym i metylowym, czterochlorku węgla, dwusiarczku węgla i w olejku terpentynowym. Mastyks spośród żywic miękkich był i nadal jest najbardziej ceniony w technikach malarstwa artystyczne-

bonylowe i karboksylowe położone w sąsiedztwie sprzężonych ze sobą wiązań nienasyconych?”

Cytując za: J. Ciabach, *Badania...*, s. 71; idem, *Damara...*, s. 15.

⁴⁷ J. Ciabach, *Badania...*, s. 72; idem, *Damara...*, s. 15; J. Jakubiak, M. Nowakowska, op. cit., s. 31; M. Wierucka, op. cit., s. 30.

⁴⁸ I. Haberland, *Dokumentacja naukowa konserwacji obrazu Madonna z Dzieciątkiem na podobrazju drewnianym z kościoła paraf. w Rajsku, pow. kaliskim*. Praca magisterska, Toruń 1954, s. 40 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 6]; *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, s. 170; *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O–Ż, s. 115–116.

⁴⁹ U. Bieszczad, op. cit., s. 9; J. Bursze, op. cit., s. 22; B. Chaber, op. cit., s. 9; M. Czajnik, *Konserwacja drewna zabytkowego...*, s. 131; idem, *Środki...*, s. 25; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 53; S. Jędrzejewska, P. Rudniewski, A. Wawrzeńczak, op. cit., s. 142; R. Munnikendam, op. cit., s. 71; B. Slánský, *Technika malarstwa*, t. 2, s. 185; W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; E. De Witte, op. cit., s. 1–1.

⁵⁰ *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, s. 109, 117, 266.

⁵¹ M. Czajnik, *Konserwacja drewna zabytkowego...*, s. 131; idem, *Środki...*, s. 25; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 53.

⁵² W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23.

⁵³ J. Bursze, op. cit., s. 22; B. Chaber, op. cit., s. 9.

go⁵⁴. Wzmianki o możliwości stosowania roztworów żywicy mastyksowej do impregnacji drewna są w literaturze przedmiotu sporadyczne⁵⁵.

Na uwagę, jako przynależny do tej grupy składników impregnatów, zasługuje również **szelak**. Oczyszczony, czyli pozbawiony wosku i innych zanieczyszczeń, rozpuszcza się w alkoholach: etylowym, metylowym, amylowym, butylowym i dwuacetonowym. W acetonie rozpuszcza się w 50–80%, w chloroformie w 24–40%, w oleju terpentynowym w 8–15%. Nie rozpuszcza się w octanie etylu i toluenie⁵⁶.

Roztwory szelaku w alkoholu etylowym były stosowane do impregnacji wzmacniającej drewna. W literaturze przedmiotu wymienia się tę żywicę wśród innych impregnatów⁵⁷, jak też podaje opisy konkretnych prac konserwatorskich, w których została użyta⁵⁸. Do impregnacji drewna me-

⁵⁴ M. Doerner, op. cit., s. 91; J. Hopliński, op. cit., s. 51–52; J. Lehmann, op. cit., s. 71; J. S. Mills, R. White, op. cit., s. 93–95; B. Slánský, *Technika malarstwa*, t. 1, s. 80, 83, 87. Autorzy ci podają również podstawowe informacje na temat mastyksu. Jest to mianowicie żywica miękka, pozyskiwana z balsamu drzewa *Pistacia Lentiscus*. Najlepszy gatunek mastyksu pochodzi z wyspy Chios. Gęstość mastyksu wynosi 1,040–1,070 g/cm³, temperatura topnienia 95–120°C, a współczynnik załamania światła 1,536. Zawiera około 42% kwasów mesty cynowych i około 50% żywicy beta (mestycyn i inne) oraz około 5% ciał gorzkich i 2% oleju lotnego. Wraz z upływem czasu żółknie, nabierając pomarańczowej barwy, staje się kruchy i mętnieje pod wpływem wilgoci.

⁵⁵ U. Bieszczad, op. cit., s. 9; J. Bursze, op. cit., s. 22; J. Hopliński, op. cit., s. 52; R. Munnikendam, op. cit., s. 71; E. De Witte, op. cit., s. 1–1.

⁵⁶ *Adhesives...*, s. 115; M. Doerner, op. cit., s. 93–94; J. Hopliński, op. cit., s. 61; S. Jędrzejewska, P. Rudniewski, A. Wawrzeńczak, op. cit., s. 144; J. Lehmann, *Chemia...*, s. 72; J. S. Mills, R. White, op. cit., s. 101–103; B. Slánský, *Technika malarstwa*, t. 1, s. 85–87. Tam też podstawowe informacje na temat żywicy.

Szelak jest żywicą średnio twardą, będącą produktem owada *Coccus lacca*, żyjącego w liściach figi *Ficus religiosa* w Indiach Wschodnich. Zawiera około 6% wosku, 75% żywicy, ponadto około 6,5% barwnika, 9,5% ciał obcych i 3,5% wody. Temperatura topnienia szelaku wynosi 80–120°C, a współczynnik załamania światła 1,516.

⁵⁷ U. Bieszczad, op. cit., s. 9; B. Chaber, op. cit., s. 9; J. Hopliński, op. cit., s. 62; S. Jędrzejewska, P. Rudniewski, A. Wawrzeńczak, op. cit., s. 144; J. Lehmann, *Chemia...*, s. 72; R. Munnikendam, op. cit., s. 71; M. Paciorek, *Badania...*, s. 8; U. Schiessl, op. cit., s. 100; mgr Marta Żurowska wymienia szelak jako jeden z impregnatów stosowanych w pracowni PKZ w Krakowie, wypowiedź zamieszczona w: T. Rudkowski, *Sesja naukowa na temat konserwacji drewna polichromowanego*, „Ochrona Zabytków”, nr 1, 1974, s. 78.

⁵⁸ *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, s. 31, 34, 38, 48, 68, 73, 77, 82, 120, 148, 151, 166, 179, 194, 240, 256, 268, 269, 272, 276, 279, 287 oraz *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*,

bli zabytkowych stosowana była mieszanina szelaku, glikolu etylenowego i alkoholu metylowego⁵⁹. Rekomendację do stosowania tej żywicy zawiera pozycja I. Swaczyny⁶⁰. Inni autorzy, podkreślając łatwość stosowania tego impregnatu, wskazywali również na jego wady. Roztwory szelaku nie gwarantowały równomiernej i głębokiej penetracji, barwiły drewno, a ponadto używane rozpuszczalniki – najczęściej alkohol etylowy, niekiedy metylowy, powodowały pęcznienie zarówno drewna, jak i polichromii. Trzeba też pamiętać, że szelak jest żywicą kruchą, względnie szybko ulegającą starzeniu, w wyniku czego na skutek procesów sieciowania stopniowo traci rozpuszczalność⁶¹.

Wosk i masy woskowo-żywiczne

Szczególnie istotne miejsce wśród impregnatów na bazie składników naturalnych zajmował wosk⁶² i masy woskowo-żywiczne. Najczęściej do impregnacji wzmacniającej drewna stosowany był wosk w mieszaninie z żywicami naturalnymi: kalafonią, damarą, ewentualnie mastyksem w ilości od 30 do

cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O-Ż, s. 9, 13, 16, 28, 29, 34, 43, 44, 54, 57, 62, 74, 80, 84, 86, 89, 93, 105, 106, 109, 112, 127, 128, 140, 163, 200, 210, 211, 222; M. Szeremeta, *Konserwacja polipityku z Książnic Wielkich (1487–1491)*, Konserwacja malarstwa sztalugowego, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, ser. B, t. 27, 1970, s. 65.

⁵⁹ A. M. Wilmering, *Traditions and trends in furniture conservation*, “Reviews in Conservation”, nr 5, 2004, s. 30.

⁶⁰ I. Swaczyna, op. cit., s. 66–67.

⁶¹ J. Bursze, op. cit., s. 21–22; B. Chaber, op. cit., s. 9; W. Kurpik, *Przemieszczenia spoin w czasie wysychania mas trocinowych*, [w:] *Zabytkowe drewno konserwacja i badania*, Warszawa 1987, s. 117; B. Sląnský, *Technika malarstwa*, t. 2, s. 183; W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 22–23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 20.

⁶² Woski są estrami wyższych alkoholi jednowodorotlenowych i wyższych kwasów tłuszczowych. Wosk pszczeli jest ciałem bezpostaciowym barwy szarozółtej. Topi się w temperaturze 63–65°C, tężeje w temperaturze 60–61°C. Rozpuszcza się zupełnie w chloroformie, dwusiarczku węgla, oleju terpentynowym i w olejach schnących (na ciepło). W eterze rozpuszcza się w 50%, w benzynie w około 20%, a w alkoholu na zimno nie rozpuszcza się. Por.: J. Hopliński, op. cit., s. 40–41; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 152; J. S. Mills, R. White, op. cit., s. 41–42; B. Sląnský, *Technika malarstwa*, t. 1, s. 92–93.

50%⁶³ z dodatkiem terpentyny weneckiej⁶⁴. W. Ślesiański cytuje ponadto recepturę, według której jednym ze składników jest balsam kopaiwa⁶⁵, a J. Lehmann podaje, że do impregnacji obiektów etnograficznych stosowano mieszaninę wosku, parafiny i kalafonii⁶⁶.

Zawartość żywicy wpływała na wzrost lepkości mieszaniny impregnacyjnej i tym samym na spadek zdolności penetracji w głąb drewna. Żywice decydowały też o właściwościach mechanicznych impregnatu. Wosk nadał elastyczność, a dodatek terpentyny weneckiej miał ułatwić penetrację⁶⁷.

Mieszaniny woskowo-żywiczne przechodzą w podwyższonych temperaturach ze stanu stałego w ciekły. Po oziębieniu powracają do stanu pierwotnego, wypełniając wolne przestrzenie w drewnie. Wprowadzanie masy

⁶³ B. Chaber, op. cit., s. 7; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 46; W. Domasłowski, K. Powidzki, *Badania nad zastosowaniem rozтворów żywic epoksydowych do impregnacji (wzmacniania) drewna*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu”, III, 1968, s. 193; A. Grajkowska, *Wosk w praktyce konserwatorskiej. Malarstwo sztalugowe na podobrazju tekstylnym i drewnianym, malarstwo ścienne i drewniana rzeźba polichromowana*. Praca magisterska pod kierunkiem prof. dr Marii Roznerskiej, Zakład Konserwacji Malarstwa i Rzeźby Polichromowanej, Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń 2000, s. 58 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 206]; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 150; J. Lehmann, *Konserwacja drewnianych zabytków etnograficznych i archeologicznych. Badania i prace nad metodyką*, „Ochrona Zabytków”, nr 1, 1962, s. 26; S. M. Nakhla, *A comparative study of resins for the consolidation of wooden objects*, „Studies in Conservation”, nr 1, 1986, s. 38; M. Niedzielska, *Badania technologiczne i konserwacja podobrazja drewnianego epitafium Wierzybiety z Branic*, „Ochrona Zabytków”, nr 2, 1970, s. 95; T. Rudkowski, op. cit., s. 78 – wypowiedź mgr Marty Żurowskiej (PKZ Kraków); W. Ślesiański, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 21; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 3, s. 21; M. Wójcik-Orkiszowa, *Problemy konserwatorskie występujące przy obrazie „Oplakivanie” (ok. 1440) z Muzeum Ziemi Żywieckiej*, Konserwacja malarstwa sztalugowego, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, ser. B, t. 27, 1970, s. 78.

⁶⁴ W. Ślesiański, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 21; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 3, s. 21; M. Wójcik-Orkiszowa, op. cit., s. 78.

⁶⁵ W. Ślesiański, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23.

⁶⁶ J. Lehmann, *Konserwacja...*, s. 26.

⁶⁷ W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 46; W. Domasłowski, K. Powidzki, op. cit., s. 193–194; A. Grajkowska, op. cit., s. 58; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 150; K. A. Krzyżyński, *Badania nad stabilizacją podobrazja drewnianego*. Praca magisterska napisana przy Katedrze Technologii i Technik Malarskich Wydziału Sztuk Pięknych w Toruniu pod kierunkiem doc. Jerzego Wolskiego, Toruń 1968 r., s. 26 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 41]; W. Ślesiański, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 21; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 3, s. 21.

do obiektu następowało na gorąco, poprzez pokrywanie roztopioną mieszaniną, a następnie wtapianie żelazkiem, kauterami, promiennikami podczerwieni⁶⁸ lub przez zanurzenie obiektu w pojemniku z roztopioną masą⁶⁹. Po wykonaniu zabiegu nadmiar masy usuwano mechanicznie przy użyciu ostrego narzędzia, następnie doczyszczano benzyną lakową⁷⁰.

Roztopione masy woskowo-żywiczne mają dobrą przenikliwość, wypełniały więc wolne przestrzenie w drewnie, przez co uzyskiwało ono nieco większą wytrzymałość mechaniczną. Jednak stosowane w trakcie zabiegu wysokie temperatury mogły spowodować zmiany i zniszczenia w obiektach polichromowanych. Impregnat ten cechuje brak skurczu przy zastyganiu, a dzięki wyeliminowaniu rozpuszczalnika nie powodował on pęcznienia drewna. Wodoodporność masy miała zapewnić ochronę drewna przed wilgocią i ograniczyć jego pracę powodowaną zmianami wilgotności powietrza. Wskazuje się jednak również na liczne wady tego impregnatu. Niewielka wytrzymałość mechaniczna wprowadzonych składników nie zapewnia dostatecznego wzmocnienia drewna, szczególnie w przypadku bardzo zniszczonych obiektów. Wosk wykazuje też tendencję do migracji ku powierzchni. Mieszanki woskowo-żywiczne nie są także odporne na działanie niskich temperatur. Sam wosk już w temperaturze -14°C traci swe właściwości wiążące. Istotną wadą jest wysoki współczynnik załamania światła, będący przyczyną ściemnienia zarówno nasyconego drewna, jak też polichromii i złoceń. Mieszanki woskowo-żywiczne w dużym stopniu zwiększają ciężar drewna⁷¹. W przypadku konieczności ponownej konserwacji

⁶⁸ J. Bursze, op. cit., s. 22; B. Chaber, op. cit., s. 7; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 46; idem, *Zagadnienie...*, s. 400; A. Grajkowska, op. cit., s. 58; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 150; B. Slánský, *Technika malarstwa*, t. 2, s. 184; W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 21; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 3, s. 21.

⁶⁹ W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 46; idem, *Zagadnienie...*, s. 400; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 150; J. Lehmann, *Konserwacja...*, s. 26–27; H. J. Plenderleith, A. E. A. Werner, *The Conservation of Antiquities and Works of Art. Treatment, Repair and Restoration*, London 1957, s. 127–129.

⁷⁰ A. Grajkowska, op. cit., s. 58.

⁷¹ *Adhesives...*, s. 127; U. Bieszczad, op. cit., s. 10; B. Chaber, op. cit., s. 7–8; W. Domasłowski, *Konserwacja...*, s. 46; W. Domasłowski, K. Powidzki, op. cit., s. 193–194; W. Domasłowski, *Zagadnienie...*, s. 400; A. Grajkowska, op. cit., s. 60–62; M. Kiepuszewska, M. Roznerska, op. cit., s. 152–153; W. Kurpik, *Ekstrakcja...*, s. 27; M. Makowska, op. cit.,

wcześniejsze zastosowanie impregnacji woskowej zdecydowanie ogranicza możliwość użycia innego materiału utwardzającego⁷², a w przypadku pęknięcia lub złamania klejenie przesyconego woskiem drewna jest bardzo utrudnione⁷³.

Zastosowanie mas woskowo-żywicznych do impregnacji drewna polichromowanego ma długą tradycję, sięgającą zdaniem W. Ślesińskiego początków XX wieku⁷⁴. B. Slánský natomiast przeprowadzony przez siebie w roku 1931 zabieg impregnacji drewnianego podobrazia obrazu *Siedząca Madonna zwana Jindřichadeką* opisywał jako nowatorski⁷⁵. E. De Witte zaś wymienia wosk pszczeli wśród środków stosowanych w latach 30. i wcześniej⁷⁶. Informacje o stosowaniu tego impregnatu, zarówno w Polsce, jak i za granicą, są w literaturze bardzo liczne. Czasem są to tylko wzmianki⁷⁷, czasem opisy sto-

s. 39; R. Munnikendam, op. cit., s. 71; H. J. Plenderleith, A. E. A. Werner, op. cit., s. 129; A. Schönemann, M. Eisbein, A. Unger, M. Dell'mour, W. Frenzel, E. Kennidler, op. cit., s. 119; K. Sibul, op. cit., s. 3; B. Slánský, op. cit., s. 183; W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 23; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 21; idem, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 1, s. 21; M. Wierucka, op. cit., s. 30; J. Wziątek, *Portret Filipa Melanchtona – konserwacja i zagadnienia autorstwa*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Technologii i Technik Malarskich UMK, Toruń 1967, s. 54 [mps przechowywany w bibliotece ZKMIRP, nr 33].

⁷² C. V. Horie, op. cit., s. 88; Por. także: wypowiedź mgr Marty Żurowskiej dotycząca konserwacji obrazu „Oplakiwanie” z Muzeum Ziemi Żywieckiej, [w:] T. Rudkowski, op. cit., s. 78; M. Wójcik-Orkiszowa, op. cit., s. 78.

⁷³ J. Bursze, op. cit., s. 22; R. Munnikendam, op. cit., s. 71.

⁷⁴ W. Ślesiński, *Konserwacja zabytków sztuki*, t. 2, s. 21.

⁷⁵ B. Slánský, *Technika malarstwa*, t. 2, s. 183–185.

⁷⁶ E. De Witte, op. cit., s. 1–1.

⁷⁷ J. Bursze, op. cit., s. 22, W. Domasłowski, *Zagadnienie...*, s. 400; J. Flik, *Spostrzeżenia technologiczno-konserwatorskie w związku z wystawami organizowanymi w Muzeum Okręgowym w Toruniu z okazji 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika*, „Rocznik Muzeum w Toruniu”, t. 6, 1977, s. 178; C. V. Horie, op. cit., s. 88; J. Krawczyk, op. cit., s. 39; W. Kurpiak, *Przemieszczenie...*, s. 117; S. Matuschka-Greifencloau, op. cit., s. 22–23. Podaję na podstawie informacji zamieszczonych na <http://www.bcin.ca> (dostęp 2005.01.05); M. Paciorek, *Badania...*, s. 8; E. Packard, *Conservation of decayed wood sculpture*, [w:] *Preprints of the Contributions to the New York Conference on Conservation of Stone and Wooden Objects, 7–13 June 1970*, vol. 2: *Conservation of Wooden Objects*, London 1970, s. 13–22. Podaję na podstawie informacji zamieszczonych na <http://www.bcin.ca> (dostęp 2005.01.07); H. J. Plenderleith, A. E. A. Werner, op. cit., s. 128; E. Šzimůnková, *polimeryzacja monomerów w drewnie*, [w:] *Chemia w konserwacji zabytków. Materiały z II Ogólnopolskiego Zjazdu Chemików-Konserwatorów, Toruń–Bachotek wrzesień 1981*, Warszawa 1982, s. 199; N. Szunke, *Z problematyki konserwacji zabytków ruchomych w Holandii*, „Ochrona Zabytków”, nr 1, 1965, s. 45.

sowanych metod lub prac przeprowadzonych przy konkretnych obiektach⁷⁸. Pojawiają się też głosy krytyki w stosunku do niewłaściwie wykonanych zabiegów i ich negatywnych skutków obserwowanych w zabytkach⁷⁹.

Wnioski

Przedstawione powyżej – dzisiaj już w zasadzie niestosowane – impregnaty oparte na naturalnych klejach, olejach, żywicach i woskach w wielu przypadkach stały się już nierozłącznym, choć wtórnym składnikiem zabytków. Wraz z upływającym czasem coraz częstsza staje się konieczność rekonserwacji obiektów poddanych pracom kilkadziesiąt lat wcześniej. Wydaje się więc, że świadomość różnorodności stosowanych przez naszych poprzedników materiałów, ich właściwości, zmian, jakim ulegają w wyniku procesów starzenia oraz wynikających z nich skutków, możliwych do zaobserwowania w obiektach zabytkowych, jest nieodzowna.

⁷⁸ B. H. Beardsley, *A flexible balsa back for the stabilization of a Botticelli panel painting*, [w:] *Conservation of Wood in Painting and the Decorative Arts, Preprints of the Contributions to the Oxford Congress, 17–23 September 1978*, London 1978, s. 153; M. Hamsik, *The flattering and stabilization of soft wood panel by means of the method which respects their original technical structure*, [w:] *Conservation of Wood in Painting and the Decorative Arts, Preprints of the Contributions to the Oxford Congress, 17–23 September 1978*, London 1978, s. 175–176; B. Jessel, G. Price, *Some methods of repair and conservation of easel paintings on wooden supports*, [w:] *Conservation of Wood in Painting and the Decorative Arts, Preprints of the Contributions to the Oxford Congress, 17–23 September 1978*, London 1978, s. 173; J. Lehmann, *Konserwacja...*, s. 26–27; M. Niedzielska, op. cit., s. 89–96; streszczenie referatu mgr Danuty Mitraszewskiej i mgr Wandy Zaufal (PKZ Warszawa) oraz wypowiedź mgr Żurowskiej (PKZ Kraków), [w:] T. Rudkowski, op. cit., s. 77, 78; *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, A–N, s. 43, 58, 93, 94, 109, 111, 114, 117, 118, 124, 184, 211, 250, 276, 282 oraz *Spis dokumentacji konserwatorskich zabytków ruchomych*, cz. 1: dla zabytków znajdujących się poza muzeami, O–Ż, s. 8, 20, 27, 28, 63, 89, 92, 97, 115, 118, 205, 237; S. Stawicki, *Przenoszenie na nowe podłoże za pomocą kleju epoksydowego malowideł na drewnie z częściowo pozostawionym podobrazem impregnowanym mieszaniną woskową*, „Ochrona Zabytków”, nr 2, 1967, s. 47, 50; M. Wójcik-Orkiszowa, op. cit., s. 77–78.

⁷⁹ G. Kostecki, M. Paciorek, *Współczesne konstrukcje stabilizujące podłoża oraz metody strukturalnego wzmacniania drewna w konserwacji obrazów tablicowych*, [w:] *Studia i Materiały Wydziału Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie*, t. 6: *Krakowska szkoła konserwacji w programie TEMPUS*, Kraków 1996, s. 84.

Summary

**Historically used consolidants
for strengthening impregnation treatment of damaged,
polychrome, antique wood
– preliminary survey.**

Part I: Materials based on natural constituents

This paper deals with the number of materials, based on natural constituents, used for strengthening impregnation treatment of antique, wooden art objects till about early seventies of 20th century. To this group belong animal glues, vegetable drying oils, colophony, dammar, mastic and shellac solutions as well as waxes, especially beeswax, sometimes used with an addition of resins.

The reader is introduced with their properties, lying stress on drawbacks, negative aspects and harmful effects of their applications to wood, polychromy and gilding.