

Jerzy Ciabach

Właściwości i zastosowanie żywic otrzymywanych z metakrylanu butylu

Ochrona Zabytków 37/3 (146), 206-208

1984

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

go stulecia. Zaledwie kilka z nich można określić jako nagrobki architektoniczne. Znajdują się one w kwaterach V i VI. Najbogatszą formę z tej grupy zabytków prezentuje macewa piaskowcowa neoklasycyza, pozbawiona płyt inskrypcyjnych. Formy architektoniczne ma tylko część środkowa, natomiast dwie części boczne są znacznie niższe — są to prostokątne płyty zwieńczone zgeometryzowanym gzymsem. Partia środkowa składa się z prostokątnej, pionowej płyty i wysuniętych przed nią po bokach kanelurowanych kolumn. Na nich oparto masywną płytę poziomą o dwu uskokach oraz czteropółciowe zwieńczenie.

Zbliżony układ kompozycyjny ma drugi nagrobek, również pozbawiony napisów. Środkowa partia macewy ma postać arkady o masywnych kolumniawkach, na których spoczywa kamienna belka zakończona od góry wycinkiem koła, z wklęsłymi górnymi powierzchniami narożników. Po bokach ustawiono niskie płyty służące do zamocowania tablic inskrypcyjnych. Zgeometryzowana, oszczędna forma cechuje nagrobek granitowy Henriette Steiner, z domu Bernstein (zm. 1919 r.), i Felixa Steiner (zm. 1923 r.). Najbardziej monumentalny jest nagrobek rodziny Haurwitz, wykonany z czarnego granitu. Tworzy on ścianę o długości 5 m i maksymalnej wysokości 2,40 m, zwieńczoną trójkątnym szczytem. Ściana podzielona jest granistymi słupkami na pięć części. W każdej z nich miały być umieszczone płyty z napisami. Zachowały się dwie takie płyty, z których dowiadujemy się, że pochowano tu Minne Haurwitz, z domu Levy (zm. 1930 r.), oraz Moritz Gaspary (zm. 1949 r.). Partie boczne nagrobka ujęto w szerokie ryzality, nakryte prostokątnymi gzymasami.

Zakończenie

Macewy zachowane na legnickim cmentarzu żydowskim stanowią cenny i rzadki zbiór nagrobków architektonicznych z drugiej połowy XIX i początku XX w. Ich formy z okresu historyzmu prezentują różne style występujące ówczesnie w sztuce i architekturze. Cechuje je bogactwo elementów oraz dobre wykonawstwo. Pomimo upływu czasu większość macew zachowała się w dobrym stanie. Część z nich wymaga naprawy uszkodzeń — płyty są pochylone, pęknięte, brak niektórych elementów. Kilka nagrobków jest przewróconych, porośniętych zielenią. Piaskowiec, z którego wykonano przeważającą część macew, zachował się w dość dobrym stanie, wykazuje jednak ślady wietrzenia oraz wpływ działania czynników roślinnych, głównie mchów. Cmentarz jest porośnięty niską roślinnością, dolne partie nagrobków są często niewidoczne, narażone na dużą wilgotność. Z tego powodu przed przystąpieniem do działań konserwatorskich należy uporządkować teren, usunąć niską zieleń, a także samosiewy drzew i krzewów. Dopiero wówczas możliwe będzie przeprowadzenie pełnego rozeznania stanu zabytkowych elementów kamiennych i podjęcie prac zmierzających do oczyszczenia kamienia i zabezpieczenia go przed zniszczeniem.

Równocześnie należałoby przystąpić do uporządkowania zieleni wysokiej. Jest ona zaniedbana i pilnie wymaga fachowych zabiegów pielęgnacyjnych i fitosanitarnych.

*dr inż. arch. Hanna Kozaczewska-Golasz
Politechnika Wroclawska
mgr inż. Eugeniusz Czerniawski
Wroclaw*

ARCHITECTONIC GRAVESTONES ON THE 19TH-CENTURY JEWISH CEMETERY AT LEGNICA

The Jewish cemetery at Legnica was established in 1837 in the south-west corner of an all-denominational graveyard. Only the main alley and a square with a chapel have remained from the original arrangement. A division into blocks is not clear-cut.

The macewahs preserved on this cemetery constitute

a valuable and rare collection of architectonic grave-stones from the 2nd half of the 19th and early 20th centuries. Their forms display various styles found in the art and architecture of that time. They are characterized by a richness of elements and fine execution. Architectonic trends find their reflection also in stones from the 20th century.

JERZY CIABACH

WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE ŻYWIC OTRZYMYWANYCH Z METAKRYLANU BUTYLU

Żywice otrzymywane w wyniku polimeryzacji lub kopolimeryzacji metakrylanu butylu są żywicami termoplastycznymi, rozpuszczalnymi w cieczach organicznych. Charakteryzuje je duża elastyczność i mała chłonność wody, dobra odporność na działanie światła i mikroorganizmów. Handel oferuje je w dużej ilości jako produkty stałe, roztwory lub dyspersje, a literatura podaje liczne przykłady stosowania w konserwacji zabytków.

Najstarszą z tej grupy żywic jest polimetakrylan butylu. Otrzymuje się go w wyniku polimeryzacji rodnikowej metakrylanu butylu prowadzonej w bloku lub roztworze. W handlu spotyka się 100% żywicę lub jej roztwory o stężeniu od 10 do 40%. Dzięki niskiej temperaturze zeszklenia ($T_z=19^{\circ}\text{C}$) jest to żywica miękka i elastyczna. Pod tym względem może konkurować z polioctanem winylu ($T_z=28^{\circ}\text{C}$), ustępującym jej znacznie pod względem odporności

Tabela 1. Gatunki handlowe żywic otrzymanych z polimetakrylanu butylu

Table 1. Trade brands of resins obtained from butyl methacrylate

Nazwa handlowa	Postać handlowa	Skład chemiczny	Producent
Acrylfirnis P 550 — 35 Matt	roztwór	kopolimer MB — MM	Lascaux — Restauro, Szwajcaria
BMK — 5		kopolimer MB — MK	ZSRR
Disapol BB — 45	dyspersja	terpolimer MB — AB — AK	Synthesia Kolin, CSSR
Elvacite 2013	100% żywica	kopolimer MB — MM	Du Pont, USA
Elvacite 2044	100% żywica	polimetakrylan butylu	Du Pont, USA
Elvacite 2045	100% żywica	polimetakrylan izo-butylu	Du Pont, USA
Lascaux Acrylhartz P 550 — 40 TB	roztwór	polimetakrylan butylu	Lascaux — Restauro, Szwajcaria
Lascaux Acrylglasur 40x	roztwór	kopolimer MB — MM	Lascaux — Restauro, Szwajcaria
Osolan K	roztwór	kopolimer MB — MM	Zakłady Chemiczne „Oświęcim”
Osolan KL	roztwór	kopolimer MB — MK	Zakłady Chemiczne „Oświęcim”
Plexigum P 26 Plexigum P 28	100% żywica	polimetakrylan izo-butylu	Rohm GmbH, RFN
Plex 5211 L	roztwór	polimetakrylan izo-butylu	Rohm GmbH, RFN
Solakryl BEA	roztwór	polimetakrylan butylu	Synthesia Kolin, CSSR
Solakryl BMX Solakryl BMT	roztwór	kopolimer MB — MK	Synthesia Kolin, CSSR
Synocryl 9122x	roztwór	polimetakrylan butylu	Cray Valley Products Ltd., Anglia
VA 2 EGA	dyspersja	terpolimer MB — AB — AK	ZSRR

MB — metakrylan butylu, MM — metakrylan metylu, AB — akrylan butylu, MK — kwas metakrylowy, AK — kwas akrylowy

na działanie wilgoci i mikroorganizmów¹. Polimetakrylan butylu rozpuszcza się w węglowodorach aromatycznych, chlorowcopochodnych węglowodorów alifatycznych, w estrach, ketonach i niektórych eterach². Nie rozpuszcza się w metanolu i etanolu, w glikolu etylenowym i glicerynie, w acetonitrylu i dwumetyloformamidzie. Rozpuszczalność w benzynie lakowej zależy od stopnia polimeryzacji. Gatunki o niskim stopniu polimeryzacji rozpuszczają się całkowicie, natomiast gatunki o wysokim stopniu polimeryzacji tylko częściowo. Całkowitą rozpuszczalność tych ostatnich można uzyskać przez dodanie od kilku do kilkunastu procent mocniejszego rozpuszczalnika, np. toluenu. Polimetakrylan butylu miesza się z nitrocelulozą, niektórymi żywicami silikonowymi i niektórymi kopolimerami chlorku winylu. Nie miesza się z octanem celulozy, metylo- i etylocelulozą, damarą i szlakiem. Nitroceluloza dodana w ilości kilkunastu procent wydatnie zwiększa twardość i sztywność polimetakrylanu butylu, po-

woduje jednakże równoczesne zmniejszenie odporności na działanie światła. Kompozycje takie, jeśli nie są chronione dodatkiem fotostabilizatorów, bardzo szybko i bardzo silnie żółkną³.

Jednym z pierwszych zastosowań polimetakrylanu butylu był wyrób werniksów malarskich. Żywica ta wraz z innymi żywicami akrylowymi została zaakceptowana do tego celu na konferencji konserwatorskiej w Rzymie w roku 1930⁴. Było to wynikiem bezbarwności, elastyczności i rozpuszczalności powłoki po całkowitym wyschnięciu. Werniksy na bazie polimetakrylanu butylu rozpowszechniły się głównie w USA, w latach czterdziestych i pięćdziesiątych⁵. Obecnie nie znajdują one aprobaty konserwatorów ze względu na łatwość trwałego brudzenia się⁶ i możliwość utraty rozpuszczalności wskutek sieciowania pod wpływem światła⁷. Pomimo tych ujemnych cech polimetakrylan butylu polecany jest do konsolidacji malowideł ściennych⁸, wzmacniania tynków⁹ i wapieni¹⁰. Żywica ta używana jest także

¹ B. Zyska, *Mikrobiologiczna korozja materiałów*, Warszawa 1977, s. 295.

² Np. w eterach glicydylowych (rozpuszczalnikach grupy Cellosolve).

³ *Elvacite Acrylic Resins. Properties and Uses*. Prospekt firmy Du Pont nr E — 23429.

⁴ R. Mayer, *The Artist's Handbook of Materials and Techniques*, wyd. 3, London 1972, s. 181.

⁵ R. L. Feller, „The Museum News”, April 15, 1952, s. 7; A. Lucas, N. Brommelle, „Museum Journal”, Vol. 53, 1953, s. 149; C. K. Keck, *The Museum of Modern Art and the Brooklyn Museum*, 1954, s. 24.

⁶ R. L. Feller, N. Stolor, E. H. Jones, *On Picture Varnishes and Their Solvents*, The Press of Case Western Reserve University, Cleveland, 1971, s. 146; B. Roubal, J. Łukasiewicz, „Ochrona Zabytków”, nr 1—2, 1982, s. 103.

⁷ G. Thomson, „Studies in Conservation”, nr 2, 1957, s. 64; J. Ciabach, *Badania nad przemianami żywic termoplastycznych pod wpływem promieniowania nadfioletowego*, Wyd. UMK w Toruniu, Toruń 1982.

⁸ P. I. Kostrow, E. G. Sheinina, „Studies in Conservation”, nr 2—3, 1961, s. 90; N. G. Gierasimowa, E. P. Mielnikowa, M. P. Winokurova, *ICOM Committee for Conservation*, 75/1/4; D. J. Vandyke-Lee, „The Conservator”, nr 3, 1979, s. 43.

⁹ N. G. Gierasimowa, E. P. Mielnikowa, *ICOM Committee for Conservation*, 78(15)13.

¹⁰ W. Domaśowski, „Ochrona Zabytków”, nr 4, 1976, s. 285; E. N. Agiejewa, N. G. Gierasimowa, M. N. Lebel, E. P. Mielnikowa, *ICOM Committee for Conservation*, 78(10)5.

jako spoiwo tzw. farb polimerowych (np. farb „Magna” firmy Bocour) oraz do klejenia drewna, ceramiki i innych materiałów¹¹.

Poza żywicami otrzymywanymi z metakrylanu n-butyłu w handlu spotykane są również produkty polimeryzacji jego izomeru, metakrylanu i-butyłu. Są to żywice nieco twardsze, mniej podatne na brudzenie, ale łatwiej ulegające sieciowaniu¹².

Metakrylan butyłu ulega łatwo wspólnej polimeryzacji z innymi monomerami, w wyniku czego powstają żywice o odmiennych, często bardziej pożądanym właściwościach. Kopolimeryzacja z metakrylanem metyłu daje żywice twardsze, mniej kurzochlonne i bardziej odporne na sieciowanie. Rozpuszczają się one gorzej w benzynie lakowej, ale ich rozpuszczalność w węglowodorach aromatycznych, estrach i ketonach nie odbiega zasadniczo od rozpuszczalności polimetakrylanu butyłu. W wypadku zbyt dużej twardości (gatunki o dużym udziale metakrylanu metyłu) można je zmiękczać typowymi zmiękczaciami, takimi jak ftalan dwubutyłowy, sebacynian dwuoktyłowy lub fosforan trójkrezyłowy. W literaturze konserwatorskiej opisano użycie tego typu żywicy do konsolidacji malowideł ściennych¹³.

Firma Lascaux-Restauro produkuje na bazie takiego kopolimeru dwa preparaty o nazwach Acrylglazur 40x i Acrylfirnis P550 — 35 Matt. Pierwszy z nich jest 40% roztworem żywicy w ksylenie zawierającym 7,5% dodatek ftalanu butylowobenzylowego. Producent poleca go jako werniks końcowy, glazurę na wyroby ceramiczne oraz jako skuteczny środek do wzmacniania malowideł ściennych i fresków¹⁴. Przy utrwalaniu temperowych warstw malarskich jako rozcieńczalnik dla tego preparatu zalecana jest mieszanina równych części ksylenu i alkoholu izopropylowego¹⁵, gwarantująca minimalne ściemnienie powierzchni¹⁶.

Drugi z wymienionych preparatów (Acrylfirnis P550 — 35 Matt) jest ok. 34% roztworem żywicy w benzynie lakierniczej (100—140°C) z dodatkiem krzemionki koloidalnej. Polecany jest przez producenta jako werniks końcowy dla technik akrylowych, olejnych i temperowych¹⁷.

Do grupy kopolimerów metakrylanu butyłu i metakrylanu metyłu należy także produkowany w Polsce Osolan K. Jest to ok. 8% roztwór toluenowy o lepkości ok. 4 mPas. Żywica wykazuje dobrą przyczepność do szkła i ceramiki¹⁸. Pod wpływem UV nie żółknie i sieciuje wolniej niż wiele innych żywic tego typu¹⁹.

Drugą ważną grupę kopolimerów metakrylanu butyłu stanowią produkty jego współpolimeryzacji z niewielką ilością (od 1 do 5%) kwasu metakrylowego. Dzięki temu ostatniemu w makrocząsteczkach żywicy występują wolne grupy karboksylowe, wydatnie zwiększające przyczepność żywicy do innych, szczególnie nieorganicznych materiałów. Są to żywice miękkie, elastyczne i łatwo ulegające sieciowaniu pod wpływem promieniowania nadfioletowego²⁰. Stosuje się je do wzmacniania wapieni²¹, konsolidacji malowideł ściennych²² i zabezpieczania wyrobów ze srebra²³. Poza kopolimerami metakrylanu butyłu w handlu pojawiły się także jego terpolimery. Przykładem tego jest radziecka żywica o nazwie VA 2 EGA, otrzymywana w wyniku wspólnej polimeryzacji metakrylanu butyłu, akrylanu butyłu i kwasu akrylowego. Zastosowano ją do konserwacji malowideł²⁴, drewna²⁵ i miniatur na pergaminie²⁶.

dr Jerzy Ciabach
Instytut Zabytkoznawstwa
i Konserwatorstwa
UMK w Toruniu

¹¹ N. G. Gierasimowa, E. P. Mielnikowa, M. P. Winokurova, op.cit.

¹² R. L. Feller, C. Bailie, „Bulletin of the American Group IIC”, nr 6, 1966, s. 1.

¹³ D. J. Vandyke-Lee, op.cit.; D. J. Vandyke-Lee, „Museum Journal”, nr 2, 1977, s. 77; E. C. Welsh, *Preprints of the American Institute of Conservation*, May 1980, s. 141.

¹⁴ Preparat występuje w dwóch odmianach: glanz i matt. Ta ostatnia zawiera niewielki dodatek krzemionki koloidalnej — *Lascaux-Restauro*, Report R 8.

¹⁵ B. Roubá, „Ochrona Zabytków”, nr 1, 1980, s. 68.

¹⁶ Zmiany kolorystyczne utrwalonej warstwy malarskiej zależą nie tylko od rodzaju użytej żywicy, ale także od rodzaju użytych rozpuszczalników. Mało lotne rozpuszczalniki dają na ogół lepsze efekty niż rozpuszczalniki łatwo lotne — E. C. Welsh, op.cit.

¹⁷ *Lascaux-Restauro*, Report R 22.

¹⁸ Ulotka informacyjna Zakładów Chemicznych „Oświęcim” w Oświęcimiu „Osolan K”.

¹⁹ J. Ciabach, op.cit.

²⁰ M. Kambarow, *Riestawracija, issliedowanije i chranenije muzejnych ciennostiej*, Moskwa 1976, wyd. 1; J. Ciabach, op.cit.

²¹ E. N. Agiejewa, N. G. Gierasimowa, M. N. Lebel, E. P. Mielnikowa, *ICOM Committee for Conservation* 78(10)15.

²² A. W. Iwanowa, „Soobszczenija”, nr 28, 1972, s. 112.

²³ J. Lehmann, „Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków”, seria B, t. 51, 1978, s. 105.

²⁴ G. E. Bykowa, A. W. Iwanowa, „Soobszczenija”, nr 28, 1972, s. 101; A. P. Niekrasow, L. P. Bałygina, „Chudożestwiennoje Nasledstwo”, nr 33, 1977, s. 145.

²⁵ N. T. Borisowa, A. R. Erko, „Chudożestwiennoje Nasledstwo”, nr 33, 1977, s. 113.

²⁶ K. I. Andriejewa, L. W. Kudojarowa, I. L. Kudojarow, „Chudożestwiennoje Nasledstwo”, nr 4, 1978, s. 95.

PROPERTIES AND USE OF RESINS OBTAINED FROM BUTYL METHACRYLATE

Properties of polymers and co-polymers of butyl methacrylate have been discussed. A particular attention has been paid to dissolubility, elasticity and resistance to light and microorganisms. Major applications and detailed

bibliography have been given. The article contains also a list of major trade brands and manufacturers of the resins described.