

# Krystyna Kokocińska, Edward Soczewiński

---

## Uwagi na temat metod i doświadczeń PKZ w zakresie konserwacji witraży

---

Ochrona Zabytków 21/3 (82), 31-40

---

1968

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

## UWAGI NA TEMAT METOD I DOŚWIADCZEŃ PKZ W ZAKRESIE KONSERWACJI WITRAŻY

Zagadnienia przedstawione w niniejszym opracowaniu<sup>1</sup> odnoszą się do ogólnych prac konserwatorskich przy witrażach — omówionych na przykładzie witraży gotyckich — które jak wiadomo stanowią najcenniejsze i stosunkowo nieliczne dzieła sztuki średniowiecznej w Polsce. Liczba ich, w porównaniu z innymi krajami Europy, jest niezwykle mała — dochodzi bowiem zaledwie do 450 pól, gdy np. tylko w samym kościele erfurckim jest ich około 1500. Toteż nic dziwnego, że tym właśnie witrażom średniowiecznym poświęcono w naszej pracowni najwięcej uwagi, gdyż każdy z nich stanowi bezcenny zabytek, a jego utrata byłaby niepowetowaną szkodą dla kultury narodowej.

Omówienie teoretycznej i praktycznej strony zagadnień konserwacji witraży przedstawia się głównie na podstawie materiałów publikacyjnych dra W. Domasłowskiego i mgra E. Kwiatkowskiego<sup>2</sup>, twórców stosowanej w naszej pracowni metody konserwatorskiej, a kierowanej od niedawna przez mgra E. Kwiatkowskiego, który był również organizatorem naszej placówki.

Rozważania nasze dotyczą następujących zagadnień:

- 1) przyczyn i procesu niszczenia witraży,
- 2) omówienia różnych znanych metod ich konserwacji,
- 3) przedstawienia metod konserwatorskich stosowanych w naszej pracowni.

W naszej praktyce konserwatorskiej spotykamy się z witrażami zabytkowymi, noszącymi na sobie uszkodzenia typu mechanicznego (ubytki i pęknięcia szkła, zniszczenia konstrukcji me-

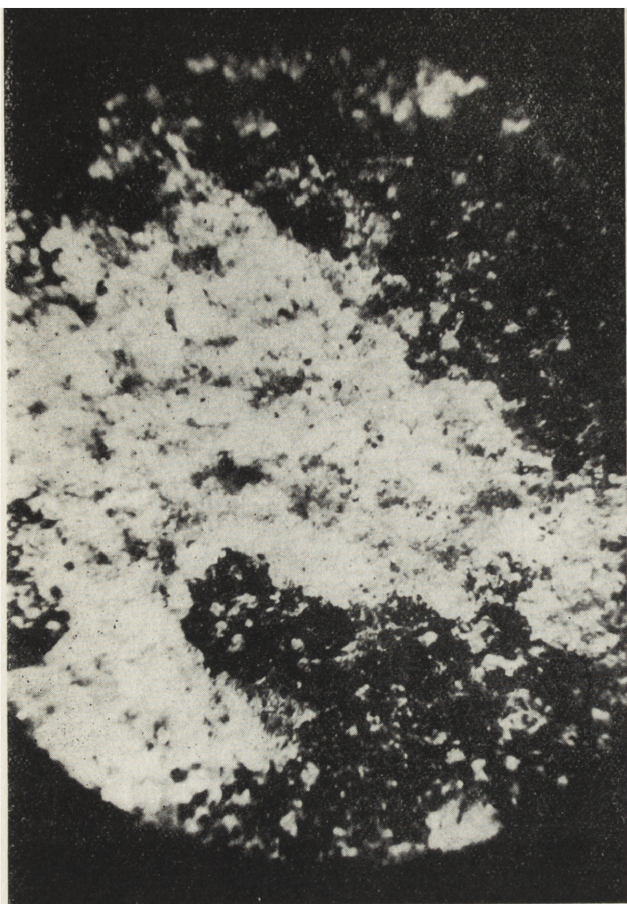
talowych, dewastacje, spowodowane niewłaściwymi próbami uzupełnień i renowacji) oraz uszkodzenia powstałe samorzutnie, na skutek długotrwałych procesów rozkładu szkła. Ponieważ większość witraży nie ma już autentycznych opraw metalowych, które zastąpiono nowymi — a dla zabezpieczenia poszczególnych szkieł konieczne jest usunięcie siatki ołowianej — w zabiegach konserwatorskich konstrukcje ołowiane zostają wymienione. W rezultacie, głównym przedmiotem prac zachowawczych jest szkło i jego opracowanie malarskie. Prace prowadzone w kierunku właściwego zabezpieczenia zabytkowego witraża wiążą się więc z dwoma problemami: skutecznego przeciwdziałania zjawiskom korozji zachodzącym w szkło i opracowaniach malarskich oraz przeprowadzeniem, zgodnych ze współczesnymi wymaganiem konserwatorskimi, napraw uszkodzeń mechanicznych.

Intensywność procesu korozji szkła jest uzależniona od chemicznego składu jego tworzywa, technologicznej obróbki i warunków jego przechowywania. Stopy szkła zawierają w swoim składzie przede wszystkim krzemionkę ( $\text{SiO}_2$ ), która jest głównym jego budulcem oraz — obok innych związków chemicznych — tzw. tlenki alkaliczne ( $\text{Na}_2\text{O}$  i  $\text{K}_2\text{O}$ ), stanowiące wolne cząsteczki pochodzące z rozkładu ich węglanów, a które nie zreagowały z krzemionką w czasie procesu termicznego, prowadzącego do wytworzenia się krzemianów. W przypadku dostępu do szkła wody lub pary wodnej, następuje hydratyacja wolnych cząsteczek tlenków alkalicznych i wytworzenie się ługów. Powstałe ługi działają na szkło, rozpuszczając krzemiany i krzemionkę. Niezależnie od tego procesu sa-

<sup>1</sup> Praca niniejsza została wygłoszona w formie referatu na sesji *Problemy konserwacji witraży* we wrześniu 1967 r. w Toruniu.

<sup>2</sup> W. Domasłowski, E. Kwiatkowski, L. Torwirt. *Problemy konserwacji witraży*, „Teki Konserwatorska” nr 3 (1956); W. Domasłowski,

*Niektóre problemy związane z konserwacją witraży*. Toruń 1956. W opracowaniu wykorzystano również nie publikowane maszynopisy i dokumentacje konserwatorskie, dostarczone przez mgra E. Kwiatkowskiego, któremu za udostępnienie tych materiałów składają podziękowanie autorzy.



1. Przykład rozkładu szkła i opracowania malarskiego, zdjęcie mikroskopowe, powiększenie 50 X

1. Exemple de la décomposition du verre et de la composition picturale, photo microscopique, agrandissement 50 X

ma woda hydrolizuje krzemiany, doprowadzając do powstania żelu kwasu krzemowego. Związek ten częściowo chroniłby powierzchnię szkła od dalszego przenikania wody, gdyby nie działalność ługów rozpuszczających ochronną warstwę żelu. W początkowym okresie korozji szkła obserwujemy więc tzw. zjawisko iryzacji, spowodowane interferencją fal świetlnych w warstwie żelu na powierzchni szkła; później zaś pojawia się biały nalot. Jeżeli wodorotlenki nie zostaną wypłukane z powierzchni szkła przez wodę, mogą z kolei wchodzić w reakcję z dwutlenkiem węgla lub  $\text{SO}_2$ , zawartym w powietrzu, i wytwarzać osady również białych węglanów. W rezultacie tych procesów szkło staje się kruche, pokryte białymi, nieprzezroczystymi osadami i galaretowatą substancją, wreszcie zaś — może ulegać kruszeniu (il. 1).

Rozkład szkła może być także spowodowany samorzutnym procesem jego krystalizacji, polegającym na wydzielaniu się kryształów substancji macierzystych, zarówno na jego powierzchni, jak i we wnętrzu. W wyniku tego zjawiska szkło staje się kruche i łatwo ulega

działaniu czynników chemicznych. Krystalizacja — albo odszklenie — szczególnie łatwo zachodzi w przypadku nieprzeprzeżenia właściwego czasu obniżania temperatury podczas procesu studzenia roztopionej masy szklanej. Zbyt powolne studzenie szkła umożliwi przemieszczanie się atomów i drobin wchodzących w skład jego tworzywa i zamiast doprowadzić do utworzenia się ściętej masy bezpostaciowej — daje z biegiem czasu struktury krystaliczne.

W witrażach zabytkowych, poddawanych zabiegom konserwatorskim w naszej pracowni, nie obserwowano rozkładu szkła typu krystalicznego, natomiast spotkano się z dużymi zniszczeniami spowodowanymi przez korozję. Zniszczenia te są z reguły o wiele większe niżby można się spodziewać z porównania tempa korozji szkieł współczesnych do zabytkowych. Celem wyjaśnienia tego zjawiska przeprowadzono analizy chemiczne, które wykazały, że w szklach średnowiecznych zawartość alkaliów, tlenków sodu i potasu, jest wyższa niż w szkłe współczesnym. Jak wiadomo, związki te stanowią pierwsze ogniwo procesów korozyjnych. Wprowadzanie stosunkowo dużych ilości tych związków do masy szklanej wytłumaczyć można poziomem średniowiecznej techniki hutniczej, gdyż prymitywna budowa ówczesnych pieców służących do wytopu szkła nie pozwalała na uzyskiwanie wysokich temperatur, a tym samym — stosowania mieszaniny o znacznej zawartości piasku. Posługiwano się zatem zestawem składników ulegających stopieniu w niższej temperaturze, a więc surowcami, zawierającymi większe ilości topników sodowo-potasowych. Wreszcie — jeżeli uwzględnimy nierówne powierzchnie niedoskonałych średniowiecznych odlewów szklanych, sprzyjających łatwiejszemu zatrzymywaniu się na nich wody — jest zrozumiałe, że niezwykle ważny staje się problem walki z najgroźniejszym czynnikiem niszczyielskim — korozją.

Drugim ważnym zjawiskiem, z jakim spotkano się podczas konserwacji witraży, jest rozkład opracowania malarskiego; wiąże się on z procesem rozkładu szkła, co wynika z technologicznej i materiałowej wspólnoty tworzywa samych szyb, jak i surowców malarskich. Farba witrażowa ma w swoim zestawie podstawowy składnik — sproszkowane szkło, do którego dodaje się barwniki w postaci tlenków żelaza albo tlenków miedzi. W zależności od sposobu rozprowadzania tej farby na powierzchni szkła i techniki jej przygotowania uzyskuje się tzw. kontur lub tzw. patynę, czyli lawowaną powłokę, dającą różnicowanie walorowe. Utrwalenie opracowań malarskich uzyskuje się drogą stopienia szklawa i barwników ze szkłem szyby w temperaturze około  $650^\circ \text{C}$ . Tego rodzaju proces technologiczny w zasadzie zapewnia długą żywotność opracowania malarskiego witraża, które poza tym, z reguły kładzione na stronie wewnętrznej szyby, jest mniej narażone na

wpływy atmosferyczne. Jednakże niewłaściwy dobór składu chemicznego szkliv, jakość szyby szklanej, warunków i temperatury wypalania, mogą doprowadzić do zniszczenia opracowania malarskiego, a pośrednio też — przyspieszyć procesy korozyjne w samym szkłe witrażowym. Złe wypalenie szkła powoduje powstanie włoskowatych splekań farby witrażowej, która stygnąc, kurczy się bardziej niż szkło. W powstałych szczelinach łatwo osadza się wilgoć, która intensyfikuje korozję samego szkła. Przy procesie odwrotnym — kiedy farba malarska kurczy się w mniejszym stopniu niż szkło, dochodzi prawie do zupełnego zniszczenia opracowania malarskiego, na skutek łuszczenia się. Destrukcyjnie na farbę witrażową wpływa również nadmiernie szybkie wystudzenie wypalonego szkła, gdyż bywa ono przyczyną tworzenia się w szklivie dziurek lub pęcherzy powstałych z wydzielających się gazów ze szkliwa. W ten sposób, skutkiem usterek technologicznych średniowiecznych witrażowników, rozkład farby malarskiej często zostaje przyspieszony, mimo że jest ona korzystniejsz eksponowana i dodatkowo chroniona obecnością tlenków żelaza lub miedzi. W porównaniu do zjawisk rozpadu farby konturowej rozkład patyny malarskiej przebiega szybciej i stan jej zachowania jest o wiele gorszy. Cienka warstwa szkliva, znajdując się na powierzchni szkła i na konturowce, w pierwszej kolejności ulega działaniu wilgoci i związków chemicznych zawartych w powietrzu, a jej dewastacje zwiększają dodatkowo warstwy osadów brudu, którego często nie sposób usunąć bez uszkodzenia resztek powłoki malarskiej. W zabiegach konserwatorskich pozostaje wówczas pójście na kompromis i należy pozostawić zabrudzenia, ratując patynę kosztem rezygnacji ze szczegółów artystycznych witraża.

Podsumowując powyższe rozważania można stwierdzić, że naczelnym problemem w konserwacji witraży jest walka z rozkładem szkła. Wszelkie zabiegi, zdążające do zahamowania procesu wietrzenia i zabezpieczenia witraża przed dalszą korozją, należy uważać za podstawowe.

Drugim problemem konserwatorskim jest zagadnienie rekonstrukcji i uzupełnień witraży. Istotne jest tutaj podejście konserwatorskie witrażysty do napraw i uzupełnień witraży dokonywanych poprzednio, a także wyboru postępowania wobec konieczności dokonania nowych uzupełnień. Prawie wszystkie średniowieczne witraże poddawano wielokrotnym naprawom i były one uzupełniane; charakter jednak tych napraw, a zwłaszcza uzupełnień

dokonywanych w XIX w., budzą poważne zastrzeżenia. Najbardziej pod względem estetycznym rażą wstawki szyb, wprawiane w miejsce zniszczonych szkieł średniowiecznych, różniące się od nich jaskrawo swoim kolorytem. Niekiedy też przy uzupełnieniach posługiwano się zwykłymi szybami okiennymi lub domalowywano nowe szczegóły. Zakłócenia kompozycji malarskiej witraża powodują też często stosowane łączenia ołowianymi dwuteówkami pękniętych szyb (il. il. 2, 3, 4).

Powstaje więc pytanie, czy należy eliminować i tak nieautentyczne wstawki, umieszczając na ich miejsce lepiej dobrane uzupełnienia, czy pozostawić je nadal. Alternatywa wyboru lub kompromisu, pomiędzy traktowaniem witraża jako dokumentu historycznego i jako dzieła sztuki, występuje tutaj nader wyraźnie. Przedstawione zagadnienia nasuwają problem trzeci — doboru takiej metody konserwacji zabytkowych witraży, która by możliwie najlepiej łączyła skuteczną ochronę obiektu z jego renowacją, przeprowadzoną z pełnym pietyzmem dla jego wartości artystycznych i jego autentyczności.

Próby, mające na celu zabezpieczenie witraży, notujemy dopiero od drugiej połowy zeszłego stulecia. Od tego czasu stopniowo rozwijają się poszukiwania właściwych metod zabezpieczenia. Jednak dopiero w ostatnich latach zdano sobie sprawę, że zabiegi konserwatorskie nie mogą ograniczać się tylko do uzupełnień brakujących szkieł i zamiany skruszałych opraw ołowianych. W 1869 r. Władysław Łuszczkiewicz, jako pierwszy, omawiając stan zabytków w Polsce, zwraca uwagę na stan zachowania witraży, dając zarazem kilka wskazówek, które do dziś obowiązują. Wprowadził on między innymi zasadę dokonywania odpowiedniej dokumentacji zabytku (kopia)<sup>3</sup>.

Łuszczkiewicz zaleca, aby splekane szyby ujmować obustronnie szkłem bezbarwnym. Ostrzega również *...izby szklarz lekkich powłók słabo wypalonych nie brał za brud i starał się tego czyścić, takowe bardzo się lekko szkła trzymają. Ołów nowy powinien być umyślnie do tego przygotowany tak, aby wstęgi były tej samej co stare szerokości, od tego bowiem zależy kontur witraża, źle przeprowadzona restauracja witraży grozi zupełnym ich zniszczeniem...*<sup>4</sup>

Przeszło pięćdziesiąt lat później porusza sprawę konserwacji witraży Józef Muczkowski<sup>5</sup>, zalecając między innymi zmywanie kilkukilogramowego kurzu i brudu za pomocą rozpuszczonego mydła lub sody i pocierania twardą szczo-

<sup>3</sup> W. Łuszczkiewicz, *Wskazówki do utrzymania kościołów, cerkwi i przechowywanych tamże zabytków przeszłości*. Kraków 1868, s. 24.

<sup>4</sup> W. Łuszczkiewicz, o.c., s. 24.

<sup>5</sup> J. Muczkowski, *Ochrona zabytków*, Kraków 1914, s. 117—127.





2



4



3

2. Kraków, kościół oo. dominikanów, witraż „Madonna w mandorli” (XV w.), stan przed konserwacją — widoczne XIX-wieczne uzupełnienia i łączenia spękań ołowiem

2. Cracovie, église dominicaine, vitrail „La Sainte Vierge” (XVe s.), état avant la conservation — vue des compléments et des assemblages des fissures avec du plomb du XIXe s.

3. Kraków, kościół oo. dominikanów, witraż „Madonna w mandorli” (XV w.), stan po usunięciu XIX-wiecznych uzupełnień

3. Cracovie, église dominicaine, vitrail „La Sainte Vierge” (XVe s.), état après l'enlèvement des compléments anciens datant du XIXe s.

4. Kraków, kościół oo. dominikanów, witraż „Madonna w mandorli” (XV w.), stan po konserwacji

4. Cracovie, église dominicaine, vitrail „La Sainte Vierge” (XVe s.), état après la conservation

tką. Metody te, jak i szereg innych polecanych przez Muczkwskiego nie tylko mogą spowodować uszkodzenie zabytku, lecz nie hamują dalszego procesu jego korozji. Jedną z bardziej godnych uznania wskazówek to rada, by witraże zabezpieczano w zakładach wykazujących się odpowiednim poziomem wykonawstwa. Pierwsze próby walki z korozją szkła zostały przedstawione dopiero na Międzynarodowym Muzealnym Kongresie w Berlinie w 1903 r. przez G. E. Pazaurka<sup>6</sup>. Autor ten zalecał chronić szkła przed wodą i dwutlenkiem węgla: w tym celu Pazaurk stosował specjalny lakier ochronny (saponowy), lecz jego przydatność okazała się znikoma. Drugą metodą, która uważana jest do dziś za bardzo dobrą, polega na przechowywaniu szkieł w próżni, w specjalnie skonstruowanych witrach odpornych na ciśnienie powietrza. Zabieg ten nie da się jednak zastosować do witraży.

Również nie były udane próby zastosowania lakierów przez Herberta Seitza, o czym pisze Karol Hettes<sup>7</sup>. Pierwsze próby zatrzymania rozkładu szkła podjął dopiero prof. Ratsen w Muzeum Historii i Sztuki w Berlinie, lecz mimo że i one nie dały pozytywnych rezultatów, przyczyniły się jednak do poprawnego poznania zjawiska starzenia się szkła.

Krótko przed pierwszą wojną światową, konserwacją witraży zajmował się zakład witrażowy F. X. Zetler w Monachium. Stosowano tam metodę Ludwika Fischera, polegającą na wtapianiu w temperaturze około 600°C szklawej bezbarwnej powłoki<sup>8</sup>. Metoda ta jest jednak szkodliwa dla szkieł i malarskich opracowań, gdyż tworzy się na nich biały nalot. Zabieg ten przyspiesza również proces rekrytalizacji i wyklucza możliwość usunięcia ze szkła ochronnej powłoki. Podobne doświadczenia przeprowadziła E. Frodl Kraft w 1958 r. w Wiedniu<sup>9</sup>. Wcześniej, bo w 1939 r. w Instytucie Dürnera w Monachium próbowano zastosować obustronne bezbarwne szczyby przykrzywko- we przyklejone sztuczną żywicą do szkła zabytkowego<sup>10</sup>. Niestety, pomiędzy szybami a szkłem zabytkowym najczęściej powstają plamy, a poza tym pola witrażowe stają się grube i ciężkie, utrudniając montaż. Opatentowana w 1944 r. metoda szwedzka polega na stosowaniu roztworu żywic akrylowych, których powłoki suszy się w temperaturze pokojowej. Jak

się okazało, metoda ta również zawodzi, gdyż powłoki nie mają dostatecznej przyczepności do szkła. Dalszym poszukiwaniem właściwej metody była koncepcja prof. L. Torwirta użycia propolisu jako powłoki zabezpieczającej. Werniks ten przygotowany z pszczołowego wosku wykazał jednak zbyt wiele braków i nie znalazł zastosowania.

Natomiast obiecująca wydaje się metoda opracowana przez Czechów — E. Pacheho i J. Rathousky — polegająca na powlekanii powierzchni szkła żywicami silikonowymi<sup>11</sup>, jednak brak szczegółów technologicznych nie pozwolił na wypróbowanie tej metody w naszej pracowni. W 1960 r. opublikowana została jeszcze metoda Anglika Williama Love<sup>12</sup>, polegająca na oczyszczaniu świdrem dentystycznym wgłębień korozyjnych na szkłe. W ten sposób niszczy się szkło i malarskie opracowanie. Wspomniany autor zaleca także usuwanie porowatej warstwy krzemionkowej za pomocą tarcz ściernych. Przedstawiony przegląd dostatecznie ilustruje trudności, jakie wiążą się z doбором możliwie dobrej i skutecznej metody konserwacji witraży.

Jak już na wstępie wspomniano, w naszej pracowni stosuje się kompleksową metodę, opracowaną przez zespół pracowników UMK w Toruniu: W. Domaśłowskiego, E. Kwiatkowskiego i L. Torwirta, opatentowaną w Urzędzie Patentowym w Warszawie i opublikowaną w 1956 r.<sup>13</sup>. Przebieg prac konserwatorskich wygląda następująco: szkła oczyszcza się miękkim pędzlem z kurzu i luźno związanych zanieczyszczeń, a następnie płucze się je przez kilka godzin (ok. 5) w bieżącej wodzie. Grube warstwy zanieczyszczeń usuwa się mechanicznie, zachowując przy tej czynności dużą ostrożność. Po wysuszeniu szkieł w temperaturze pokojowej, celem ich odtłuszczenia, przemywa się ich powierzchnię rozpuszczalnikami organicznymi — np. czterochlorkiem węgla, trójchloroetylenem, benzenem lub toluenem i ponownie płucze się w wodzie bieżącej, a później w destylowanej. Po tych zabiegach suszy się szkło przez około 2 godziny w temperaturze od 50 do 100°C. Następnym etapem omawianej metody jest impregnacja szkieł zabytkowych polimetakrylanem metylu w komorze próżniowej. W ten sposób uzyskuje się powłokę, która zabezpiecza szkła przed działaniem czynników atmosferycznych.

<sup>6</sup> K. Hettes, *O ochronie sklenionych pamatek pred odskelnowanim*, „Zprawy pamatkowe pece” X (1950), nr 8, s. 243.

<sup>7</sup> K. Hettes, o.c., s. 242, 245.

<sup>8</sup> J. L. Fischer, *Handbuch der Glasmalerei*. Lipsk 1937, s. 197—198.

<sup>9</sup> E. Frodl-Kraft, *Mittelalterliche Glasmalerei-Restaurierung und Erforschung*, „Österreichische Zeitschrift für Denkmalpflege” 1955, nr 3.

<sup>10</sup> C. Scholl, *Altgotische Glasmalereien*, „Deutsche Glaserzeitung” 1941, nr 17, s. 7; E. Witzblen, *Die Glasmalerei*, Zürich 1952, s. 148—160.

<sup>11</sup> K. Hettes, o.c., s. 242.

<sup>12</sup> W. Love, *The conservation of Stained Glass*, „Conservation” 5 (1960), nr 4.

<sup>13</sup> W. Domaśłowski, E. Kwiatkowski, L. Torwirt, o.c.,





5. Chełmno (woj. bydgoskie), kościół farny, witraż „Pokłon Trzech Króli” (XIV w.), stan przed konserwacją

5. Chełmno (voïv. de Bydgoszcz), église paroissiale, vitrail „Les rois mages” (XIV<sup>e</sup> s.), état avant la conservation



6. Chełmno (woj. bydgoskie), kościół farny, witraż „Pokłon Trzech Króli” (XIV w.), reparacje ołowiem zastąpiono klejeniem stłuczonych fragmentów

6. Chełmno (voïv. de Bydgoszcz), église paroissiale, vitrail „Les rois mages” (XIV<sup>e</sup> s.), les réparations avec le plomb ont été remplacées par le collage des fragments brisés





7. Toruń, kościół NMP, witraż „Matka Boska Bolesna” (XV w.), stan po konserwacji — sklezione fragmenty twarzy i rąk

7. Toruń, église de la Ste Vierge, vitrail „La Vierge de Douleur” (XVe s.), état après la conservation — fragments collés de la figure et des mains

Dla lepszego utrwalenia powłoki suszy się ją w temperaturze od 225 — 235° C, zależnie od stopnia zaawansowania rozkładu szkła. Poza zabezpieczeniem szkła przed ich rozkładem dokonuje się sklejanie spękanych szyb oraz uzupełnień ubytków lub ich wymiany.

Spękania szczególnie często spotykano w XIV-wiecznych witrażach z fary chełmińskiej, z kościołów dominikańskich w Toruniu i Krakowie oraz z katedry we Włocławku. Jak już wspomniano, w czasie wcześniejszych napraw w miejscach spękanych wstawiano dwuteówkę ołowianą (il. il. 5, 6). Przywracanie pękniętym szybom ich pierwotnego wyglądu nie stanowi obecnie poważniejszego problemu, pod warunkiem, że brzegi pęknięć nie są poszczerbione. Wystarczy tutaj usunąć dwuteówkę, łączącą zbite części szybki i skleić je polimetakrylanem metylu. Poza tym sposobem klejenia, stosuje się jeszcze i inne: w pierwszym z nich, w szcze-

liny powstałe przy pęknięciu wsypuje się mieszaninę z drobno sproszkowanego polioctanu winylu i polimetakrylanu metylu, zawierających dodatek nadtlenku benzoilu. Mieszaninę tę nasycy się metakrylanem metylu, zawierającym aktywator. Całość pokrywa się celofanem w celu izolowania przed tlenem, który posiada własności inhibitujące. Po kilkunastu minutach żywica twardnieje, dając przezroczystą, bezbarwną masę. Czynność tę stosujemy obustronnie i w ten sposób szybki zostają ujęte w dwuteóWKi utworzone z żywicy, które nie zacierają czytelności witraży i nie deformują kompozycji, jak to miało miejsce przy zabezpieczeniu ołowiem. Drugi sposób przedstawia się następująco — popękane szybki łączą się taśmą kle-

8. Kraków, kościół oo. dominikanów, witraż „Madonna w mandorli” (XV w.), twarz Madonny po konserwacji — klejenie i uzupełnienie ubytku żywicą syntetyczną

8. Cracovie, église dominicaine, vitrail „La Sainte Vierge” (XVe s.), figure de la Madonne après la conservation, collage et complètement des parties manquantes avec la résine époxyde







9. Chełmno (woj. bydgoskie), kościół farny, witraż „Ucieczka do Egiptu” (XIV w.), stan przed konserwacją

9. Chełmno (voiv. de Bydgoszcz), église paroissiale, vitrail „La fuite en Egypte” (XIVe s.), état avant la conservation



10. Chełmno (woj. bydgoskie), kościół farny, witraż „Ucieczka do Egiptu” (XIV w.), stan po konserwacji — partie ornamentalne rekonstruowano, uzupełniono brakujące partie szkłem szpatynowanym, sklejono spękania

10. Chełmno (voiv. de Bydgoszcz), église paroissiale, vitrail „La fuite en Egypte” (XIVe s.), état après la conservation — parties ornementales reconstruites, on a complété les parties manquantes avec du verre patiné, collé les fissures. Photos de PKZ Toruń

jąca, pozostawiając odstęp między krawędziami. Na odwrotnej powierzchni przykleja się wzdłuż krawędzi pęknięcia — w odległości około 2 milimetrów od brzegu — wąskie pasemka taśmy klejącej. Do utworzonego w ten sposób rowka wpuszcza się żywicę epoksydową zmieszaną z utwardzaczem (trójetylenoczeroaminą) oraz plastyfikatorem (fosforan trójkrezyłowy). Po stwardnieniu żywicy, podobny zabieg przeprowadza się na drugiej powierzchni szybek, a następnie zdejmuje się taśmy klejące i całość ogrzewa się do temperatury około 100° C (il. 7).

Stosując obydwa sposoby klejenia, przeprowadza się także uzupełnienia drobnych ubytków, gdyż żywice te można odpowiednio podbarwić do koloru szkła, w jakim stosuje się uzupełnienie (il. 8). W wypadku większych ubytków kompozycji danego pola witrażowego przyjęto zasadę wprowadzenia uzupełnień szkłem kolorowym odpowiednio dobranym. Również za słuszną zasadę przyjęto usuwanie nieestetycznych, dużo późniejszych uzupełnień, a zastępowanie ich lepiej dobranymi szklami. Brakujące fragmenty rysunku rekonstruuje się na podstawie zdjęć fotograficznych powtarzających się ornamentów, zaś w wypadku braku materiałów dokumentacyjnych lub porównawczych dobiera się szkło zbliżone kolorem do otaczających go szybek i odpowiednio patynuje (il. il. 9, 10). Zrekonstruowane w pracowni fragmenty szyb z naniesionym rysunkiem utrwała się w temperaturze około 650—700° C. Celem odróżnienia autentyku od uzupełnień, każda uzupełniona szybka posiada dyskretnie naniesioną sygnaturę i datę (np.: PKZ Toruń 1959 r.).

Na zakończenie należy zaznaczyć, że ostatnio przystąpiono do stosowania nowego sposobu zabezpieczania szkła zabytkowych, nie posiadających opracowania malarskiego. Powierzchnię tego szkła poddaje się działaniu związków krzemorganicznych, tak zwanych alkilochlorosilanów. Związki te poddaje się hydrofobizacji, dzięki czemu tworzą się niewidoczne i cienkie błony, o wysokiej odporności na działanie wpływów atmosferycznych, gazów i bakterii. Hydrofobizacji dokonuje się za pomocą par tych związków w zamkniętych komorach, gdzie pod wpływem wilgoci zawartej w powietrzu następuje ich hydroliza i polikondensacja, w wyniku której tworzą się powłoki na szkłe. Ponieważ w wyniku hydrolizy powstaje chlordodór, tego rodzaju związki nie mogą mieć

zastosowania do obiektów mających opracowanie malarskie. Ten sposób zabezpieczania zastosowano na XVII-wiecznym witrażu z kościoła w Radkowicach.

Wykonywane zabiegi konserwatorskie zostają opracowane w odpowiedniej dokumentacji. Obejmuje ona:

- 1) dane historyczne, archiwalia, bibliografie oraz opis ikonograficzny i stan zachowania obiektu,
- 2) fotografie (mikroskopowe, makroskopowe i barwne diapozytywy, a z czasem fotografie kolorowe); Na fotografiach w skali 1 : 1 zaznacza się barwnymi konturami charakterystyczne cechy obiektu, szkła autentyczne i pochodzące z napraw, spękania szkła, a także podaje się cyfrowe oznaczenia ich barwy i ilość barwnych warstw w masie szkła<sup>14</sup>,
- 3) wyniki analiz chemicznych (jakościowe i ilościowe szkła i farb witrażowych) oraz rezultaty badań rentgenologicznych, mających na celu ustalenie możliwości ogrzewania szkła.

Zebrane materiały przedstawia się Komisji Konserwatorskiej, od decyzji której zależy zatwierdzenie przebiegu postępowania. Po zakończeniu konserwacji sporządza się sprawozdanie z przebiegu prac i wraz z dokumentacją naukowo-techniczną przekazuje się do archiwum zainteresowanych instytucji (Zarząd Muzeów i Ochrony Zabytków, konserwator wojewódzki, użytkownik, centrala Pracowni Konserwacji Zabytków).

Wszystkie obiekty zabytkowe, po dokonaniu na nich zabiegów konserwatorskich w naszej pracowni, zostają umieszczone jako eksponaty w muzeach lub przeznaczone do ekspozycji w warunkach zbliżonych do muzealnych. Wyjątkiem są XVIII-wieczne witraże z Radkovic, które wracają do obiektu.

W podsumowaniu zaznacza się, że dotychczasowe metody i zabiegi stosowane w naszej pracowni nie wyczerpują całkowicie zagadnienia, mimo że dały pozytywne rezultaty. Zagadnienie to jest nadal otwarte i należy przypuszczać, że wraz z postępowaniem badań nad tym problemem osiągnie się jeszcze lepsze rezultaty.

mgr Krystyna Kokocińska  
Edward Soczewiński  
Pracownia Konserwacji Zabytków  
Toruń

<sup>14</sup> Stwierdzono, że niektóre szkła witraży dominikańskich w Toruniu o grubości zaledwie 3 mm mają do siedmiu warstw barwnych, dających w sumie jeden kolor: np. zielony, fioletowy. I tak — szkło o barwie zielonej zawierało w sobie ułożone na przemian war-

stwy koloru żółtego i zielonego, a szkło o barwie fioletowej — warstwy koloru niebieskiego i czerwonego. Jest to interesująca ilustracja, świadcząca o niezwykle wysokim kunszcie niektórych średniowiecznych mistrzów szklarskich.



## REMARQUES SUR LES MÉTHODES ET LES EXPÉRIENCES DE L'ATELIER DE CONSERVATION DES MONUMENTS HISTORIQUES DANS LE DOMAINE DE LA CONSERVATION DES VITRAUX

Parmi les peu nombreux vitraux anciens conservés en Pologne, les panneaux gothiques représentent la plus grande valeur. Certains ensembles de ces vitraux, comme la collection, datant du XIV<sup>e</sup> siècle, de l'église paroissiale de Chełmno, les vitraux de l'église dominicaine de Toruń, de la cathédrale de Włocławek ainsi que les panneaux dominicains de Cracovie, ont été soumis à des traitements de conservation à l'Atelier des Vitraux des Ateliers de Conservation des Monuments à Toruń, où l'on s'efforçait de choisir la méthode la plus efficace qui garantirait leur sauvegarde future. Les auteurs examinent dans l'article présent d'une manière critique les méthodes de conservation des vitraux connues jusqu'alors; ils attirent l'attention en premier lieu sur le degré de leur efficacité de réaction contre les phénomènes de la corrosion.

La méthode élaborée par W. Domaślawski, E. Kwiatkowski et L. Torwirt a été reconnue entre toutes comme la méthode la plus efficace. L'article traite de la technologie de conservation appliquée, élaborée par les auteurs mentionnés ci-dessus, dont le principal processus est de préserver les verres anciens, adéquatement préparés en les imprégnant de résines synthétiques. Selon cette méthode on nettoie les verres avec un pinceau mou, de la poussière et des impuretés superficielles, puis on les trempe pendant quelques heures (5) dans l'eau courante. Les couches épaisses d'impuretés sont enlevées mécaniquement tout en procédant avec le plus grand soin et précautions. Après le séchage des verres dans une température ambiante, afin de les dégraisser, on lave leur surface avec un dissolvant organique, par exemple avec du tétrachlorure de carbone, du trichloréthylène, du benzène ou du toluène et on les rince de nouveau avec de l'eau courante, puis de l'eau distillée. Après ces opérations, on sèche le verre dans une température de 50° — 100°C pendant 2 heures. L'étape suivante de la méthode considérée est l'imprégnation des verres anciens de polyméthacrylate de méthyle dans une chambre à vide. On obtient une couche qui protège les verres contre l'action des agents atmosphériques. Pour une meilleure stabilisation de la couche on la sèche dans une température de 225° à 235°C, dépendamment du degré de la décomposition du verre. Outre la sauvegarde des verres contre leur décomposition on effectue le collage des vitres fendues ainsi que le complètement des pertes ou leur échange.

La restitution de l'aspect primaire aux vitres fendues ne constitue pas actuellement un problème sérieux, à condition que les bords des cassures ne soient

pas ébréchées. Il suffit d'enlever la jointure en double T reliant les parties cassées de la vitre et de les coller avec du polyméthacrylate de méthyle. On applique également d'autres méthodes de collage. Dans les fentes créées par la cassure on fait pénétrer un mélange de polyacétate de vinyle et de polyméthacrylate pulvérulent contenant une addition de peroxyde de benzoyle. Ce mélange est saturé de méthacrylate de méthyle contenant un activateur. L'ensemble est recouvert de cellophane afin de l'isoler de l'air qui possède des propriétés négatives. Après plus d'une dizaine de minutes la résine se durcit constituant une masse transparente. On effectue cette opération des deux côtés; de cette manière les vitres sont prises dans deux cadres formés par la résine, qui n'efface pas la visibilité du vitrail et ne déforme pas la composition, comme cela avait lieu lors de l'opération au plomb. On peut aussi coller les vitres fendillées avec une résine époxyde.

On effectue analogiquement le complètement des petites pertes, car les résines peuvent être colorées conformément à la couleur du verre qui est employé pour le complètement. Au cas où les pertes de la composition étaient plus grandes, on effectue le complètement avec du verre coloré convenablement assorti. Selon ce principe on élimine également les complètement anciens non esthétiques en les remplaçant par des verres mieux appropriés. Les fragments manquants du dessin sont reconstitués sur la base de photographies, de fragments répétés, de modèles ornementaux ou comparatifs; on choisit le verre rapproché par la couleur aux vitres et on les patine. Les fragments des vitres avec le dessin refait, reconstitués à l'Atelier, sont stabilisés dans une température d'environ 650 — 700°C. Afin de distinguer l'original des compléments, chaque vitre complétée possède la signature et la date inscrites de façon discrète sur le verre.

Les traitements de conservation effectués sont élaborés dans une documentation afférente qui comprend:

1. les données historiques, les archives, les bibliographies ainsi que la liste iconographique et l'état de conservation de l'objet, 2. les photographies (microscopiques, macroscopiques et diapositifs colorés). Sur les photographies à l'échelle 1:1 on indique par des contours colorés les traits caractéristiques de l'objet.

Le processus technologique appliqué dans la conservation des vitraux est réversible.