

MARTA KAMIŃSKA  
PAWEŁ KARASZKIEWICZ

Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie

*Dawne i współczesne metody konserwacji i restauracji witraży  
na przykładzie witrażu Św. Piotr ze zbiorów Muzeum  
Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Maius w Krakowie*

ABSTRACT

*Old and modern methods of stained glass conservation and renovation, using as an example the stained glass depicting St Peter in the collection of the Collegium Maius of the Jagiellonian University in Kraków*

Stained glass is exposed to a number of harmful chemical and physical agents. Considering its combined protective and artistic functions, materials used for stained glass production must have very good physical and chemical properties. Despite that, individual elements of stained glass often suffer irreversible damage. The present paper is aimed to present the development of conservation concepts with respect to this art discipline. The causes and types of damage to elements of stained glass are discussed. Various methods of conservation and renovation of stained glass since the 19th century to the present are covered. The analysis of selected treatment and stages of conservation works in view of their safety, effectiveness and influence on the artwork's aesthetic qualities has been carried out. In addition, the results of tests of adhesives used for repairing damaged glass have been presented. Theoretical discussion is supported by practical examples of the use of some methods of conservation applied to the 17th-century stained glass with the image of St Peter, in the collection of the Collegium Maius of the Jagiellonian University in Kraków.

**Keywords:** stained glass, stained glass conservation, conservation methods

**Słowa kluczowe:** witraż, konserwacja witraży, metody konserwacji

Witraże pełnią funkcję użytkową i ochronną – pozwalają wpuścić światło do pomieszczenia, izolując je jednocześnie przed zmiennymi warunkami pogodowymi panującymi na zewnątrz, jak również artystyczną – jako barwne wypełnienie otworu okiennego przybierające często formę obrazu. Za względu na stawiane im wymagania ich konserwacja jest często niełatwym zadaniem. Opracowanie skutecznych i przede wszystkim bezpiecznych metod konserwacji oraz restauracji witraży jest zagadnieniem trudnym, wymagającym znajomości natury ich elementów składowych oraz zrozumienia przyczyny i procesu degradacji szkła oraz warstwy malarskiej. Od lat trwają badania nad stworzeniem materiałów łączących dobre własności estetyczne z wysoką odpornością na czynniki fizykochemiczne. Aktualna wiedza i założenia opierają się na latach wnikliwych poszukiwań, prób i badań, których przykłady opisano w niniejszym artykule. Kwatera witrażowa *Św. Piotr* ze zbiorów Muzeum UJ stanowi natomiast doskonałą ilustrację zagadnień poruszonych we wstępie.

Badania i konserwację witrażu *Św. Piotr* przeprowadzono w ramach pracy dyplomowej pod kierunkiem dra Pawła Karaszkiewicza w Pracowni Szkła i Witrażu na Wydziale Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki ASP im. Jana Matejki w Krakowie w 2011 roku. Celem prac było zestawienie różnych metod konserwacji i restauracji witraży z wykorzystaniem przykładów zawartych w obiekcie, jak również poprawienie jego kondycji i odbioru estetycznego.

Historia witrażu nie jest znana. Brakuje informacji, które pomogłyby w ustaleniu czasu i miejsca powstania kwatery. Po konsultacji z historykami sztuki i specjalistami w dziedzinie konserwacji witraży stwierdzono, iż witraż powstał prawdopodobnie w Niemczech między II połową XVI wieku a I połową XVII wieku. Przed przystąpieniem do konserwacji w 2011 roku, obiekt eksponowany był w Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Maius w Krakowie, oparty o okno w Sali Zegarowej. Konstrukcja witrażu wskazuje na to, że pierwotnie podzielony był na dwie kwatery, które połączono z sobą w XX wieku, ujmując całość w drewnianą ramę. Obiekt poddany został licznym naprawom z zastosowaniem rozmaitych metod stanowiących interesujące zagadnienie pod względem konserwatorskim i historycznym. Odnotowano bowiem przynajmniej pięć ingerencji w pierwotną strukturę kwatery, obejmujących zabezpieczenie oraz naprawę pękniętych szkieł, jak również rekonstrukcję i aranżację kompozycji malarskiej w miejscach ubytków. Program prac konserwatorskich z roku 2011 opracowano zatem z myślą o zachowaniu przykładów tychże metod jako świadectwa historii obiektu. Wyjątek stanowiła dwudziestowieczna aranżacja malarska, którą należało bezsprzecznie wymienić ze względów estetycznych.

Przed omówieniem zastosowanych metod warto przedstawić rozwój myśli konserwatorskiej w odniesieniu do niezwyklej dziedziny sztuki, jaką jest witraż. Opiekę nad witrażami długo ograniczano do wymiany spękanych szyb i osłabionych profili ołowianych. Uszkodzone szkła wymieniano na nowe, a jeśli występowało na nich opracowanie malarskie, wstawiano w ich miejsce mniej lub bardziej udane uzupełnienia. Przykładem są piętnastowieczne witraże z kościoła pw. św. Wawrzyńca w Norymberdze. W ramach restauracji pomiędzy rokiem 1829 a 1840 około 40% oryginalnych szkieł z okien prezbiterium zastąpiono kopiami oraz nowymi przedstawieniami<sup>1</sup>. W przypadku dwóch, rów-

---

<sup>1</sup> G. Frenzel, *The Restoration of Medieval Stained Glass*, „Scientific American”, 1985, t. 252, nr 5, s. 129.

niez piętnastowiecznych, kwater z katedry w Angers we Francji, w latach 1857–1858 konserwatorzy usunęli większość szkielec pociemniałych w wyniku korozji, jak również wszystkie elementy wtórne, pochodzące od innych witraży. Wykonali na nowo około 80% elementów kwater, zmieniając przy tym ikonografię przedstawień. Warto wspomnieć, że w obu przypadkach działania konserwatorów wywołały skandal, a planowana konserwacja pozostałych witraży katedry w Angers została wskutek tego wstrzymana na kilka dziesięcioleci<sup>2</sup>.

W II połowie XIX wieku zaczęto przeprowadzać badania nad zabezpieczaniem witraży. Już w roku 1869 Władysław Łuszczkiewicz opisywał metodę ratowania uszkodzonych szybek przez ujęcie ich szkłem z obu stron<sup>3</sup>. Jednak dopiero w XX wieku uświadomiono sobie, iż ochrona witraży wymaga bardziej kompleksowych działań.

## Utrwalanie warstwy malarskiej

Od lat trwają badania nad opracowaniem środków konsolidujących opracowanie malarskie. Utrwalenie słabo przylegającej do szkła farby jest zagadnieniem problematycznym. Trudność stanowią: brak możliwości penetracji preparatu w strukturę podłoża, brak stabilności kolorystycznej stosowanych materiałów oraz inny niż szkła współczynnik rozszerzalności cieplnej. Na początku XX wieku próbowano stosować lakier caponowy<sup>4</sup>. Z czasem lakier ten zmieniał zabarwienie na żółte oraz tracił przyczepność z podłożem, odrywając jednocześnie fragmenty warstwy malarskiej. Od połowy XX wieku próbowano używać wosku, którego zaletą jest hydrofobowość, lecz tworzy nieprzejrzystą powłokę oraz zmienia właściwości pod wpływem temperatury. W roku 1979 w katedrze w Erfurcie zastosowano mieszaninę wosku pszczelego i karnauba do podklejenia odspojonego konturu. Ze względu na bardzo słabą przyczepność farby do podłoża zabieg wykonano przed oczyszczeniem powierzchni. Wskutek tego część zanieczyszczeń została trwale przytwierdzona do warstwy malarskiej, co doprowadziło do konieczności ponownej interwencji konserwatorskiej po siedemnastu latach od przeprowadzenia zabiegu<sup>5</sup>. Testowano także produkty o dobrej adhezji do szkła: głównie odmiany związków silikonowych. Dużą popularność zyskały żywice akrylowe, a wśród nich Paraloid B-72 stosowany od lat osiemdziesiątych. Substancje te tworzą przezroczystą, bezbarwną, stabilną optycznie powłokę. Ich lepkość można regulować ilością rozpuszczalnika i przede wszystkim są łatwo usuwalne. W roku 1983 zastosowano Paraloid B-72 do utrwalenia warstwy malarskiej witraży w kościele św. Marty w Norymberdze. Po dwunastu latach nie zaobserwowano żadnych zmian w obrębie przeprowadzonego zabiegu. Stan zachowania malowidła łącznie ze spoiwem uznano za idealny. Paraloid B-72 spełnia wiele

<sup>2</sup> K. Boulanger, *Déontologie de la restauration: Le cas des vitraux de la cathédrale d'Angers au XIX<sup>e</sup> siècle* [w:] *Corpus Vitrearum News Letter* 48, *Le vitrail comme un tout*, maj 2001, s. 15.

<sup>3</sup> W. Domasłowski, E. Kwiatkowski, L. Torwit, *Problemy konserwacji witraży*, „Teki konserwatorska”, 1956, nr 3, s. 126.

<sup>4</sup> Rodzaj werniksu na bazie nitrocelulozy.

<sup>5</sup> W. Müller, *Le problème de la fixation de la grisaille du point de vue des sciences naturelles* [w:] *Dossier de la commission royale des monuments, sites et fouilles*, 3. *Grisaille, jaune d'argent, sanguine, émail et peinture a froid*, ed. J. Barlet, Liège 1996, s. 71.

kryteriów przemawiających za jego stosowaniem w roli utrwalacza, lecz po przeprowadzeniu badań stwierdzono, że z upływem czasu traci adhezję<sup>6</sup>, a ponadto ze względu na swą termoplastyczność mięknie, a nawet wypływa ze spoin w ekspozycji w nasłonecznionych oknach.

W Instytucie Badań nad Krzemianami im. Fraunhofera w Niemczech (Fraunhofer – Institut für Silicatforschung ISC) z myślą o konserwacji witraży opracowano dwa typy produktów: organicznie modyfikowane preparaty krzemowe pod nazwą ORMOCER (ORganically MOdified CERamics), zwane także polimerami hybrydowymi. Ze względu na wykazywanie cech substancji zarówno organicznych, jak i nieorganicznych tworzą stabilne spoiny z materiałami obu grup. Opracowano także preparaty na bazie alkoholów krzemu i cyrkonu produkowane pod nazwą SZA. Reagują z wilgocią w powietrzu, tworząc nieorganiczny żel. Po utwardzeniu są jednak nieodwracalne<sup>7</sup>.

Nie dopuszcza się, stosowanego do niedawna, ponownego wypalania szkła w celu połączenia odspajającej się od podłoża warstwy malarskiej (a także, niejako przy okazji, wypalania zabrudzeń, co zwykle kończy się ich reakcją ze szkłem i utworzeniem trwałych, tęczowych nalotów). Wymagałoby to ogrzania szybki do kilkuset stopni Celsjusza. Zabytkowe szkło o osłabionej strukturze mogłoby ulec uszkodzeniu pod wpływem tak wysokiej temperatury<sup>8</sup>, czy to tworząc siatkę spękań, czy zmieniając barwę.

## Czyszczenie szkła i warstwy malarskiej

Usunięcie zabrudzeń z witrażu z ekspozycji zewnętrznej bez wprowadzenia wilgoci jest zazwyczaj niemożliwe. W większości przypadków konieczne staje się rozmiękczenie ich przez zastosowanie wody bądź środków chemicznych. Wilgoć jest przyczyną degradacji szkła, dziwić więc może fakt, iż wody używa się do czyszczenia witraży. Warunkiem jej stosowania jest krótki czas oddziaływania na powierzchnię obiektu oraz dobry stan zachowania warstw. Dopuszczalne jest wtedy usuwanie solnych nalotów słabym strumieniem wody. Przy dłuższym moczeniu może to doprowadzić do rozpuszczenia tlenków alkalicznych ze szkła, w związku z czym po jej zastosowaniu powierzchnię należy dokładnie osuszyć. Dawniej do czyszczenia stosowano zwykłą wodę, a w niektórych przypadkach nawet wodę morską, którą zastąpiono z czasem wodą z kranu. Woda taka zawiera jony wapnia ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnezu ( $\text{Mg}^{2+}$ ) i wodorowęglan ( $\text{HCO}_3^-$ ), które mogą tworzyć na powierzchni szkła osad. W celu uniknięcia jego powstawania preferowane jest stosowanie wody oczyszczonej przez destylację lub dejonizację<sup>9</sup>. Zaletą wody destylowanej jest też wyższa, niż wody z kranu, zdolność rozpuszczania<sup>10</sup>. Do usuwania tłustych zanieczyszczeń, pozostałości kitu, klejów lub innych substancji używanych podczas konserwacji stosuje się rozpuszczalniki organiczne. Ze względu na wysoką

<sup>6</sup> R. Bertelmann, H. Marschner, *Alternatives au Paraloid B-72 pour la fixation des peintures sur verre* [w:] *Dossier de la commission...*, s. 79.

<sup>7</sup> <http://www.cvma.ac.uk/conserv/conservation.html> [dostęp: 20.07.2010].

<sup>8</sup> W. Müller, *op.cit.*, s. 72.

<sup>9</sup> S. Davison, *Conservation and Restoration of Glass*, Elsevier 2003, s. 199.

<sup>10</sup> G. Leproux, *Vitraux parisiens de la Renaissance*, Délégation à l'action artistique de la Ville de Paris, 1993, s. 180.

lotność dodanie ich do wody przyspiesza jej odparowanie. W konserwacji stosuje się między innymi: alkohole (np. etanol, metanol), ketony (np. aceton), estry (np. octan etylu). Czyszczenie najlepiej wykonywać wata nawiniętą na drewniany patyczek, nasączoną wybraną substancją. Czyste związki powierzchniowo czynne, szczególnie niejonowe, są stosowane do usuwania zabrudzeń w rozcieńczonych roztworach wodnych w postaci żelowej lub w zlokalizowanych okładach z glinki albo celulozy. Nie zaleca się stosowania detergentów komercyjnych, które mogą zawierać, poza związkami powierzchniowo czynnymi, między innymi alkalia, środki ściernie, barwniki, środki zapachowe i natłuszczające itd. Józef Muczowski proponował w 1914 roku obmywanie średniowiecznych szkieł witrażowych rozpuszczonym mydłem lub sodą i nacieranie ich twardą szczotką<sup>11</sup>. Dziś wiadomo, iż potraktowanie zabytkowego witrażu przy użyciu tak agresywnych środków pogorszyłoby jedynie jego stan.

W celu pozbycia się nawarstwień nieorganicznych używano kwasów: solnego, azotowego i fluorowodorowego. W latach siedemdziesiątych XX wieku próbowano nawet polerować szkło 40-procentowymi roztworami kwasów<sup>12</sup>. Zrezygnowano z ich stosowania ze względu na wysoką wrażliwość szkieł zabytkowych, zwłaszcza tych bogatych w wapń. W latach trzydziestych XX wieku, w celu usunięcia twardych produktów korozji, zaczęto stosować czynniki chelatujące. Należą do nich: EDTA (kwas etylenodiaminotetraoctowy, stosowany w postaci soli disodowej), polifosforany, organiczne kwasy karboksylowe i hydroksylowe. Ich działanie polega na usuwaniu jonów metali z nawarstwień, doprowadzając do osłabienia ich struktury. Były powszechne szczególnie we Francji. Od 1972 roku do lat dziewięćdziesiątych do usuwania produktów korozji zawierających gips używano odczynników Bettembourga<sup>13</sup> (np. 10% roztwór wodny tiosiarczanu sodowego i 5% roztwór wodny dwufosforanu sodowego), których skuteczność była uzależniona od rodzaju szkła. W latach siedemdziesiątych używano powszechnie polifosforanu, Calgonu, do rozpuszczania soli wapnia i magnezu z twardych nawarstwień. Po paru latach zorientowano się, że produkt przedostaje się pod warstwę malarską, powodując jej odpadanie, oraz uszkadza w znacznym stopniu szkło<sup>14</sup>. Z zastosowaniem tego typu środków wiąże się wysokie ryzyko zniszczenia obiektu. Jony metali w nawarstwieńiach są takie same jak jony metali zawarte w szkłe, w związku z czym roztwór może reagować z dobrze zachowanym szkłem pod warstwą osadu. Użycie odpowiednich past, zawierających trójkrzemian magnezu lub karboksymetylocelulozę, ogranicza działanie roztworu do powierzchni obiektu.

Proponowano również stosowanie stałych żywic jonowymiennych zbliżonych działaniem do kwasów, zasad lub soli, ale w postaci stałej. Nasycone wodą i w środowisku wodnym mogą one reagować z nalotami nieorganicznymi albo je rozpuszczając (żywice kwaśne lub zasadowe), albo wymieniając jony soli z nalotów na jony tworzące sole łatwo rozpuszczalne, a więc łatwe do wymycia: na miejsce usuniętego jonu wprowadzany jest anion lub kation w zależności od efektu, jaki chcemy uzyskać. W celu usunięcia gipsowej skorupy można zatem użyć żywicy, która zamieni jony wapnia na jony sodu,

<sup>11</sup> J. Muczowski, *Ochrona Zabytków*, Kraków 1914, s. 126.

<sup>12</sup> <http://www.cvma.ac.uk/conserv/cleaning.html> [dostęp: 05.06.2011].

<sup>13</sup> J.M. Bettembourg, pracownik naukowy Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques, Château de Champs-sur-Marne.

<sup>14</sup> S. Davison, *op.cit.*, s. 201.

zmieniając w ten sposób nawarstwienie z siarczanu wapnia w siarczan sodu. Jako że siarczan sodu jest łatwiej rozpuszczalny w wodzie, jest tym samym łatwiejszy do usunięcia. Złe dobranie żywicy może jednak spowodować powstanie substancji niezmiernie szkodliwych dla szkła, np. kwasu siarkowego, dlatego też niezbędna jest uprzednia szczegółowa analiza składu chemicznego nawarstwienia<sup>15</sup>.

## Naprawa spękanego szkła

W XIX wieku spękane i zniszczone szyby często usuwano i wymieniano na nowe. Według obecnych norm dąży się do zachowania możliwie jak najwięcej elementów oryginalnych, w związku z czym szkła zabytkowych nie powinno się zastępować nowymi, jeśli nie jest to absolutnie konieczne. Gdy zdecydowano się na zachowanie spękanego szybki, naprawiano ją najczęściej przy użyciu listew ołowianych. Wprowadzano zazwyczaj dwuteownik w całości, albo też w celu uniknięcia konieczności rozbiórki witrażu nakładano niekiedy wyłącznie policzek dwuteownika, który przylutowywano do siatki ołowianej. Zapobiegano w ten sposób wypadnięciu uszkodzonej szybki, technika była trwała i odwracalna. Naprawę za pomocą profili ołowianych stosuje się w wielu przypadkach do dziś. Jej oczywistą wadą jest zakłócenie pierwotnego rysunku siatki ołowianej, a w związku z tym pogorszenie odbioru estetycznego dzieła.

Do niedawna praktykowano ujmowanie mocno spękanych szybek w szkło dublujące. Wycinano w bezbarwnym szkłe szybkę w kształcie identycznym do oryginalnego, tak cienką, by zmieściła się wraz z oryginałem w listwie ołowianej. Niekiedy uszkodzone szkło zabezpieczano w ten sposób z obu stron. Ślesiński podaje przykład metody polegającej na naklejeniu spękanych kawałków oryginalnego szkła na wyciętą szybkę: mocowano je za pomocą dodatkowych uchwytów ołowianych lub przy użyciu rozpuszczalnej folii, żywicy epoksydowej bądź silikonu. Folię stosowano jako międzywarstwę w celu wyrównania powierzchni zabytkowego szkła przed nałożeniem szyby dublującej. Po podgrzaniu roztopiała się i łączyła z powierzchnią szkła. Na tej samej zasadzie używano sproszkowanych polimerów i plastyfikatorów, np. polimetakrylanu metylu i estrów kwasu ftalowego w octanie etylu<sup>16</sup>. W Niemczech w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych do przyklejania szkła dublujących używano żywic epoksydowych. Wadą ówczesnych żywic okazało się intensywne żółknięcie i duże problemy z odwracalnością. Metoda dublowania została niemal całkiem wyparta przez obecne możliwości sklejanie uszkodzonych szkła.

Przed pojawieniem się syntetycznych polimerów, do połowy XX wieku szkło klejono materiałami naturalnymi: klejami glutynowymi, żywicami, woskami pszczelimi i szlakiem. Kleje pochodzenia zwierzęcego wykazują zbyt duży skurcz podczas schnięcia, co grozi oderwaniem kawałka szkła. Żywice z czasem stają się kruche. Płynięcie wosku oraz osiadanie na nim zanieczyszczeń wyklucza jego zastosowanie. Szlak jest prawie niemożliwy do usunięcia z delikatnego szkła<sup>17</sup>. Do niedawna powszechną metodą skle-

<sup>15</sup> <http://www.cvma.ac.uk/conserv/conservation.html> [dostęp: 05.06.2011].

<sup>16</sup> W. Ślesiński, *Konserwacja witraży*, „Ochrona Zabytków”, 1993, s. 334.

<sup>17</sup> S. Davison, *op.cit.*, s. 205.

jania pękniętych szkła było nanoszenie na pęknięcie żywicy epoksydowej. Nakładano ją na obu powierzchniach szkła w postaci pasów o szerokości kilku milimetrów. Zabieg ten pod względem estetycznym był zdecydowanie lepszym rozwiązaniem od naprawy łożem, lecz gorszym pod względem odwracalności. Usunięcie żółkłej żywicy bez uszkodzenia warstwy malarskiej stanowi trudne zadanie. Obecnie spękane szkło łączy się za pomocą żywic epoksydowych o wyższej stabilności barwnej, poliestrów, klejów światło- lub UV utwardzalnych, polimerów winylowych, poliuretanów i silikonów<sup>18</sup> w taki sposób, by spoina była jak najmniej widoczna. W niektórych przypadkach wykorzystuje się witrażową technikę Tiffany'ego. Polega na owinięciu szkła taśmą miedzianą powleczoną od wewnątrz warstwą kleju. Szklka dociska się do siebie i po naniesieniu na taśmę topnika ułatwiającego lutowanie, łączy się je cyną.

### **Uzupełnianie ubytków szkła i warstwy malarskiej, kwestia rekonstrukcji**

W latach dziewięćdziesiątych do uzupełniania ubytków szkła stosowano żywice epoksydowe, a także barwioną masę z silikonu lub z kauczuku naturalnego. Obecnie ubytki niewielkie – do około 0,5 x 0,5 mm – lub o skomplikowanym kształcie wypełnia się bezbarwną lub barwioną barwnikami syntetycznymi żywicą epoksydową. Większe uzupełnia się szkłem po docięciu do pożądanego kształtu. Spoiny i uzupełnienia wymagają często scalenia kolorystycznego z otoczeniem. W tym celu miejsca te punktuje się farbami na zimno. Obecnie najchętniej stosowane są pigmenty ze spoiwem Paraloid B-72.

Gdy zapada decyzja o uzupełnieniu ubytków warstwy malarskiej, uzupełnia się je na zimno farbą z łatwo odwracalnym spoiwem bezpośrednio na szklanym podłożu bądź wypala się brakujące elementy kompozycji na osobnej szybce, którą umieszcza się za szkłem oryginalnym. Taką metodę stosuje się często w przypadku, gdy zachował się jedynie modelunek światłocieniowy. Kontury kompozycji natomiast przypadły, zostawiając po sobie jasny ślad umożliwiający ich wierną rekonstrukcję.

Bardziej skomplikowane zagadnienie stanowi nie tyle uzupełnianie, ile wykonanie nowej aranżacji malarskiej na nowym szkłe w miejscu ubytków wpływających w sposób znaczący na odbiór estetyczny dzieła. W XIX wieku w miejsce brakujących szkła wstawiano często przypadkowe fragmenty innych witraży. Były to zazwyczaj elementy nienawiązujące w żaden sposób do uzupełnianej kompozycji, w związku z czym przy ich dużej ilości mogły uczynić witraż zupełnie nieczytelny. Droższym rozwiązaniem było namalowanie nowej kompozycji. W takim przypadku uzupełnienia i elementy oryginalne były niekiedy niemożliwe do rozróżnienia. Od XIX wieku do dzisiaj w kwestii uzupełniania znaczących ubytków kompozycji stosuje się w zasadzie trzy rozwiązania. Wykonuje się pełną rekonstrukcję lub zupełnie nową kompozycję (w takim przypadku konieczne jest oznaczenie nowych elementów na przykład przez umieszczenie na szklach daty i wykonawcy prac); rekonstrukcję kompozycji w sposób pozwalający na ła-

<sup>18</sup> *Ibidem.*

twe odróżnienie nowych elementów od oryginalnych lub rezygnuje się całkowicie z malowania nowej kompozycji i w miejscu ubytku umieszcza się szkło o jednolitej barwie.

## Próby zabezpieczenia powierzchni szkła przed działaniem wilgoci

Na początku XX wieku celem ochrony witraży przed działaniem wody próbowano powlekać ich powierzchnię żywicami akrylowymi i silikonowymi, oraz substancjami naturalnymi, lecz żadna z nich nie dawała pożądanego efektu. Powłoki takie powodowały też często przyspieszenie korozji<sup>19</sup>. Myślano o przechowywaniu witraży w próżni, lecz metoda ta okazała się niemożliwa do zastosowania. Przed I wojną światową w zakładzie witrażowym w Monachium wtapiano w zabytkowe szkła szklivną bezbarwną powłokę. Był to ryzykowny proces i powodował powstawanie białego nalotu na warstwie malarskiej. Podobne rozwiązanie zastosowano także w latach trzydziestych w Norymberdze podczas konserwacji okna Konhofera w kościele św. Wawrzyńca. W tym przypadku szklivo przybrało zielonawy odcień, a szkła z wysoką zawartością żelaza i manganu zmieniły zabarwienie na ciemnobrązowe<sup>20</sup>. Również w Monachium w latach trzydziestych zaproponowano rozwiązanie polegające na ujęciu zabytkowego szkła w dwie bezbarwne szyby przyklejone do niego żywicą syntetyczną. Skutkiem tego było pojawianie się plam pomiędzy szybą a obiektem<sup>21</sup>. Od 1944 roku zaczęto przeprowadzać próby powlekania szkła pochodnymi żywic akrylowych, np. polimetakrylanem metylu. Problem stanowiła zbyt mała przyczepność polimeru do powierzchni szkła<sup>22</sup>. W latach dziewięćdziesiątych szkło szczególnie wrażliwe na korozję zaczęto zabezpieczać warstwą mieszaniny żywicy Paraloid B-72 z produktami ORMOCER lub SZA z dodatkiem drobnych płatków szkła<sup>23</sup>. Przeprowadzono wiele testów z użyciem polimerów syntetycznych, lecz obecnie za najskuteczniejszy sposób ograniczenia działania czynników atmosferycznych na witraż uznaje się przeszklenie ochronne.

## Konserwacja listew ołowianych

Ze względu na funkcję listew ołowianych nie dopatrywano się w nich szczególnej wartości, w związku z czym w ramach restauracji wymieniano je na nowe. Z tego powodu zachowało się niewiele średniowiecznych profili ołowianych. Według obecnych założeń praktykuje się wymianę ołowiu jedynie wtedy, gdy jest to konieczne, tzn. gdy siatka ołowiana wykazuje zmęczenie materiału zagrażające stabilności pola witrażowego. Listwy wystarczy zazwyczaj delikatnie oczyścić na sucho. Ołów jest metalem miękkim, więc należy unikać stosowania ostrych narzędzi. Wyjątkowo twarde nawar-

<sup>19</sup> W. Ślesiński, *op.cit.*, s. 330.

<sup>20</sup> G. Frenzel, *op.cit.*, s. 78.

<sup>21</sup> K. Kokocińska, E. Soczewiński, *Uwagi na temat metod i doświadczeń PKZ w zakresie konserwacji witraży*, „Ochrona Zabytków”, 1968, nr 3, s. 35.

<sup>22</sup> W. Domasłowski, *op.cit.*, s. 127.

<sup>23</sup> <http://www.cvma.ac.uk/conserv/conservation.html> [dostęp: 20.07.2011].



stwienia, jeżeli to konieczne, czyści się obecnie środkiem EDTA (sól dwusodowa kwasu etylenodiaminotetraoctowego – wersenowego).

## Konserwacja prewencyjna

Sprowadza się przede wszystkim do kontroli dostępu wilgoci. W niewielkich zamkniętych pomieszczeniach próbowano używać żelu krzemionkowego, który stabilizuje wilgotność w takiej przestrzeni, lecz nasycał się zbyt szybko, wymagając częstego odnawiania. Proponowano stosowanie nawiewów ciepłego i zimnego powietrza w celu obniżenia wilgoci, lecz i ta metoda okazała się zbyt kłopotliwa<sup>24</sup>. W przypadku witrażu znajdującego się w oknie najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie przeszklenia ochronnego. Istnieje prawdopodobieństwo, że tego rodzaju osłony stosowano już w XVI wieku, a na pewno od wieku XIX. W literaturze jako najstarszy znany przykład wymienia się przeszklenie datujące się na rok 1861/1862 w katedrze York Minster w Yorku, przy czym zostało ono zamontowane z myślą o izolacji wnętrza od zimna. Ochrona witrażu była wtedy kwestią drugorzędną. Najnowsze badania wskazują natomiast na możliwość zastosowania takiej osłony jeszcze wcześniej, bo pomiędzy rokiem 1826 i 1886 w Orvieto (Marabelli, Santopadre and Verità 1993)<sup>25</sup>. Od połowy XX wieku odrestaurowane witraże niemalże w każdym przypadku zabezpiecza się przeszkleniem. Rozwiązanie to izoluje witraż od działania czynników zewnętrznych oraz obniża wahania temperatury i wilgoci. Powinno być zaprojektowane tak, by zapewnić stałą wentylację pola witrażowego i uniemożliwić kumulację wilgoci oraz zanieczyszczeń w przestrzeni pomiędzy powierzchnią witrażu a przeszkleniem. Skuteczność można określić za pomocą zaprojektowanych w tym celu czujników ze szkła wapniowo-potasowego opracowanych w Niemczech. Zawiesza się je na wewnętrznej powierzchni witrażu oraz po obu stronach przeszklenia ochronnego. Po roku określa się za pomocą badań, czy i w jakim stopniu szkło próbne uległo korozji oraz czy przeszklenie wymaga udoskonalenia. Istnieje duża różnorodność rozwiązań konstrukcyjnych. Przeszklenie montuje się od zewnątrz, przy zachowaniu pola witrażowego w pierwotnym usadowieniu, bądź na miejscu witrażu po przesunięciu go o kilka centymetrów w głąb wnętrza budynku. Może być przymocowane niezależnie do konstrukcji okiennej lub bezpośrednio do witrażu. Może również zostać zaprojektowane w taki sposób, by odzwierciedlało główny rysunek siatki ołowianej witrażu. Ważną cechą oszklenia jest wentylacja przestrzeni między nim a witrażem. Obecnie uważa się, że wentylacja ta jest niezbędna, a przestrzeń powinna być wietrzona od wewnątrz (choć np. w Anglii stosuje się również wentylację zewnętrzną). Wykonanie prawidłowego oszklenia zewnętrznego jest trudne i wymaga znajomości zjawisk mikroklimatycznych zachodzących w przestrzeniach międzyokiennych.

Zdecydowaną zaletą prawidłowo zaprojektowanych przeszkleń ochronnych jest to, że stanowią barierę ochronną, nie ingerując w żaden sposób w strukturę fizyczną witra-

---

<sup>24</sup> W. Ślesiński, *op.cit.*, s. 331.

<sup>25</sup> G. Frenzel, *op.cit.*, s. 79.

zu. Wadą jest ujemny wpływ na zewnętrzny wygląd budynku ze względu na występowanie efektu odbicia lustrzanego. Problemy te próbuje się zniwelować różnymi metodami: szkłem bezrefleksyjnym czy szkłem modelowanym termicznie. Metodę tę zaproponowało francuskie Laboratorium Badań Obiektów Historycznych w Champs-sur-Marne (LRMH<sup>26</sup>). Polega ona na tym, że oryginalne pole witrażowe odciska się w termoodpornej masie, a następnie w tak uzyskaną formę wtapia się nową szybę, uzyskując taflę odtwarzającą rysunek siatki ołowiowej pola witrażowego. Siatkę tę można pomalować farbą witrażową. Po wypaleniu przeszklenie tego typu symuluje witraż oryginalny widziany od strony zewnętrznej. Zastosowano je po raz pierwszy w latach dziewięćdziesiątych w katedrze w Tours, następnie w Bourges, Chartres i Rennes we Francji<sup>27</sup>. Próbuje się również chronić okna witrażowe przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dawniej stosowano siatki ochronne lub szkło zbrojone, obecnie stosuje się zazwyczaj szkło laminowane. Tego typu osłony powinny być tak dobrane, by nie miały wpływu na aspekt estetyczny witrażu. Używane bywają jako dopełnienie przeszklenia w celu złagodzenia efektu odbicia lustrzanego<sup>28</sup>.

## Metody konserwacji kwatery Św. Piotr i ich skuteczność

Wyróżniono pięć etapów, podczas których witraż został poddany zabiegom konserwatorskim (il. I, II, II). Do najstarszego okresu, który mieści się w przedziale pomiędzy II połową XVI wieku a I połową XVII wieku należy prawdopodobnie około 70% witrażu. Wskazuje na to spójna pod względem formalno-stylistycznym forma, precyzyjna, a przy tym swobodnie prowadzona linia konturu, jak również podobna technika nakładania i opracowania patyny. Pozostałą część witrażu stanowią elementy dodane w kilku etapach w przedziale pomiędzy rokiem 1618 a połową XX wieku.

## Zabiegi wzmacniająco-zabezpieczające

Siatka ołowiana została całkowicie wymieniona w czwartym etapie prac w połowie XX wieku. Część działań mających na celu zabezpieczenie spękanych szkieł przeprowadzono podczas składania witrażu, a część po złożeniu, czyli *in situ*. Zastosowano trzy rodzaje rozwiązań: za pomocą profili ołowianych, nitów cynowo-ołowianych i szkieł dublujących. Zastosowanie profili ołowianych do ponownego połączenia fragmentów pękniętego szkła skutecznie je zabezpieczyło przed wypadnięciem z kwatery, lecz wprowadzenie dodatkowych podziałów zakłóciło oryginalny rysunek siatki ołowianej (il. III). W kilku przypadkach zaistniała również konieczność wykruszenia krawędzi

<sup>26</sup> Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques.

<sup>27</sup> I. Pallot-Frossard, *La conservation et la restauration des grisaille, émaux et jaune d'argent. Expériences françaises* [w:] *Dossier de la commission...*, s. 43.

<sup>28</sup> I. Lecoq, *op. cit.*, s. 99.

szkła w miejscu pęknięcia, by zmieścić 2-milimetrowy rdzeń listwy ołowianej, wskutek czego uszkodzono i bezpowrotnie utracono fragmenty szkieleł.

Zachowane elementy nimbów oraz fragment płaszcza ujęto w dwuteowniki razem z odpowiednio dociętymi szybami ze szkła bezbarwnego typu „float”. Jako że w czasie przeprowadzania konserwacji prawdopodobnie nie znano metod sklejanie szkieleł, owo rozwiązanie uznano za najbardziej korzystne pod względem estetycznym. By zapobiec wysunięciu się szkieleł oryginalnych, przyklejono je dodatkowo do bezbarwnych szyb za pomocą masy woskowo-żywicznej. Szkło z fragmentem płaszcza w kwaterze dolnej było pęknięte w rogu, brakowało ponadto jego dolnej części. Zabezpieczono je więc szkłem dublującym, ubytek uzupełniono bezbarwnym szkłem, a pęknięcie zabezpieczono od strony wewnętrznej ołowiem, by uniemożliwić wypadnięcie uszkodzonego szkła (il. IV).

W bliżej nieokreślonym czasie (II połowa XX wieku?) konieczne było przeprowadzenie kolejnych napraw. Tym razem zrezygnowano z rozbierania witrażu i przeprowadzono zabiegi *in situ*. Przylutowano cztery szkła dublujące od strony wewnętrznej (il. V). W tym celu odpowiednio docięte szkła dublujące przytwierdzono do siatki ołowianej za pomocą dodatkowych pasków ołowiu, które przylutowano grubą warstwą cyny. Jedno ze szkieleł postanowiono wzmocnić szkłem dublującym jedynie w obrębie pękniętego w trzech miejscach fragmentu, a dobrze zachowaną część zdecydowano się pozostawić odsłoniętą. W tym celu szkło dublujące docięto tak, by pokrywało tylko połowę szkła. Przymocowano je do siatki ołowianej, tak jak w pozostałych przypadkach, za pomocą ołowiu i grubej warstwy lutu. Wolną krawędź ujęto natomiast w dodatkową wąską listwę ołowianą, którą umieszczono nad powierzchnią szkła (il. VI, il. VII).

Trzy z uszkodzonych szyb wzmocniono metodą polegającą na obustronnym ujęciu szkła nitami ołowianymi w miejscu, z którego rozchodzą się pęknięcia. Istnieje możliwość, że szkło zostało celowo ukruszone w centralnej części, w celu wprowadzenia śruby łączącej obie powierzchnie nitu (il. VIII).

## Uzupełnienie ubytków i zabiegi estetyczne

Jako że siatka ołowiana została całkowicie wymieniona w XX wieku, z wcześniejszych konserwacji zachowały się wyłącznie elementy szklane z malaturą, tj. uzupełnienia i rekonstrukcje. Wykonano je techniką tradycyjną. Szybki wycięto z tafli wyprodukowanych najprawdopodobniej ze szkła cylindrycznego, a malaturę wykonano za pomocą farb szklanych trwale połączonych z podłożem przez wypalenie w piecu. Na podstawie podobieństw pomiędzy poszczególnymi szklami z opracowaniem malarskim, ustalono, iż elementy te wmontowano w kwaterę w trzech etapach, przy czym wyszczególnienie ram czasowych każdego z nich nie jest możliwe. Rekonstrukcje są w większości dobrze osadzone w całości i współgrają z elementami oryginalnymi.

Uzupełnienia dwudziestowieczne stanowią przykład odmiennego stosunku do obiektu. Głowa postaci, tło, elementy architektury i fragmenty w dolnej kwaterze przypadły. Nie podjęto się próby rekonstrukcji brakujących elementów przedstawienia, postanowiono wypełnić pustą przestrzeń wyłącznie szkłem bezbarwnym, zarysowując kształty

kompozycji przez podziały listwami łożowanymi. Przywrócono zatem kwaterze stabilność fizyczną przy niewielkiej ingerencji w istniejące przedstawienie. W późniejszym, bliżej nieokreślonym czasie, bezbarwne płaszczyzny postanowiono zagospodarować aranżacją malarską za pomocą farb olejnych (il. IX).

## Konserwacja 2011

Pod względem fizycznym witraż wykazywał stosunkowo wysoką stabilność. W środowisku muzealnym, odizolowany od bezpośrednich wpływów atmosferycznych mógłby przetrwać prawdopodobnie długi czas bez konieczności interwencji. Z upływem czasu naprężenia powstałe w obrębie kwatery doprowadziłyby do osłabienia struktury szkła i siatki łożowanej. Byłby to jednak proces długotrwały, spowodowany ponadto obecnością mocnej ramy. Czynnikiem, który zdecydował o poddaniu dzieła zabiegom konserwatorsko-restauracyjnym, była kwestia estetyczna. Walory artystyczne witrażu przytłaczało agresywne w odbiorze, dwudziestowieczne uzupełnienie olejne. Rekonstrukcja głowy postaci wzbudzała wiele zastrzeżeń i wpływała ujemnie na całość kompozycji. Płaskie plamy barwne naniesione zostały na szkło w sposób niedbały, a ich oddziaływanie na odbiorcę było zdecydowanie zbyt intensywne. Usunięcie warstwy farby celem odsłonięcia przezroczystego szkła również nie wydawało się dobrym rozwiązaniem. Rozważano zastąpienie szkła „float” szkłem antycznym z cienką warstwą farby matującej z zachowaniem dotychczasowych podziałów.

Odtwarzanie kompozycji, której elementy nie przetrwały próby czasu, jest kwestią kontrowersyjną. Przy braku materiałów źródłowych, które mogłyby pomóc w stworzeniu wiarygodnej rekonstrukcji, podjęcie się zaaranżowania pustej przestrzeni może być działaniem karkołomnym. Zabiegi takie bywają postrzegane bądź jako przywrócenie świetności, bądź jako przekłamanie dzieła wprowadzające widza w błąd. Ze względu na planowaną ekspozycję witrażu we wnętrzu muzealnym, a nie jako oszklelenie okna, postanowiono jednak wymienić dotychczasowe uzupełnienie na nową aranżację malarską wykonaną zgodnie z technologią oryginału. Projekt opracowano po konsultacji z historykami sztuki, na podstawie zbliżonych stylistycznie przedstawień witrażowych z tego samego okresu. Nowe elementy oznaczono datą i podpisem. Wmontowanie szkieł wymagało naturalnie demontażu kwatery, który ograniczono do niezbędnego minimum ze względu na dobry stan siatki łożowanej.

Jako „świadków” dawnych ingerencji zdecydowano się pozostawić dwa z czterech nitów zabezpieczających uszkodzone elementy w partii płaszcza, listwy łożowane użyte do naprawy pękniętych szkieł w obszarze, którego nie rozebrano, a także uzupełnienia z pierwszej (rok 1618?) i drugiej ingerencji konserwatorskiej. Ze względów estetycznych zrezygnowano natomiast z elementów dodanych w trzecim etapie, z wyjątkiem niewielkiej szybki w górnej części kwatery.

Nie zachowano oryginalnych szkieł dublujących. Zdublowano natomiast trzy delikatne elementy sklejone w wielu miejscach. Rekonstrukcję fragmentu płaszcza, zamiast przyklejać do oryginału, postanowiono oddzielić techniką Tiffany’ego. Witraż oczyszczono na sucho oraz w stopniu minimalnym wodnymi roztworami alkoholu etylowego

i acetonu. W obszarach, które na to pozwalały, szkła sklejkono *in situ*. Pozostałe sklejkono po wyjęciu z profili. Usunięto większość wtórnych podziałów listwami ołowianymi. Do klejenia szkieł i uzupełniania niewielkich ubytków użyto żywicy epoksydowej Araldite 2020. Szkła cienkie, o grubości około 1 mm wzmocniono po sklejeniu szybkami dublującymi. Złożenie witrażu stanowiło trudne zadanie ze względu na źle dopasowane szkła pochodzące z różnych okresów. Część spoin nie wytrzymała naprężeń powstałych podczas składania. Niektóre szkła należało więc ponownie skleić, *in situ*. W końcowym etapie obie kwatery połączono listwą aluminiową o przekroju „H”. Pole witrażowe ujęto w ramę cynkowo-tytanową. Całość usztywniono od strony zewnętrznej dwiema masywnymi wiatrownicami biegnącymi wzdłuż witrażu. Zamontowanie ich wzdłuż, a nie w poprzek (co uczyniono pierwotnie) miało na celu podniesienie wytrzymałości fizycznej witrażu. Ostatni etap stanowiło scalenie kolorystyczne drobnych uzupełnień na zimno za pomocą pigmentów ze spoiwem: Paraloid B-72 w etanolu (il. X).

Dysponujemy obecnie wieloma metodami pozwalającymi na wzmocnienie, renowację i zabezpieczenie zabytkowych witraży. Niestety, nie znajdzie się wśród nich rozwiązania idealnego. Należy zdawać sobie sprawę z wad i zalet poszczególnych materiałów oraz metod, by wybrać rozwiązanie najkorzystniejsze. Jak wiadomo, każdy obiekt wymaga ułożenia indywidualnego programu prac. Nie każdy witraż będzie wymagał rozbiórki, klejenia czy też rekonstrukcji, a rozwiązania zastosowane do kwater przeznaczonych do ekspozycji w muzeum niekoniecznie będą odpowiednie dla kwater wracających do okien. Niezależnie od podejmowanych decyzji należy pamiętać o wartości zabytkowej dzieła, a w związku z tym działać z rozwagą i szacunkiem do obiektu.

## Bibliografia

- Bertelmann R., Marschner H., *Alternatives au Paraloid B-72 pour la fixation des peintures sur verre* [w:] *Dossier de la commission royale des monuments, sites et fouilles*, 3. *Grisaille, jaune d'argent, sanguine, émail et peinture a froid*, red. J. Barlet, Liège 1996, s. 79–83.
- Boulanger K., *Déontologie de la restauration: Le cas des vitraux de la cathédrale d'Angers au XIX<sup>e</sup> siècle*, „Corpus Vitrearum News Letter”, 2001, nr 48, s. 15–18.
- Davison S., *Conservation and Restoration of Glass*, Elsevier 2003.
- Domasłowski W., Kwiatkowski E., Torwirt L., *Problemy konserwacji witraży*, „Teka konserwatorska”, 1956, nr 3, s. 117–147.
- Frenzel G., *The Restoration of Medieval Stained Glass*, „Scientific American”, 1985, nr 5, s. 126–135.
- Kokocińska K., Soczewiński E., *Uwagi na temat metod i doświadczeń PKZ w zakresie konserwacji witraży*, „Ochrona Zabytków”, 1968, nr 3, s. 31–39.
- Leproux G.-M., *Vitraux parisiens de la Renaissance*, Délégation à l'action artistique de la Ville de Paris, 1993.
- Muczkowski J., *Ochrona Zabytków*, Kraków 1914.
- Müller W., *Le problème de la fixation de la grisaille du point de vue des sciences naturelles* [w:] *Dossier de la commission royale des monuments, sites et fouilles*, 3. *Grisaille, jaune d'argent, sanguine, émail et peinture a froid*, red. J. Barlet, Liège 1996, s. 69–74.
- Pallot-Frossard I., *La conservation et la restauration des grisaille, émaux et jaune d'argent. Expériences françaises* [w:] *Dossier de la commission royale des monuments, sites et fouilles*,

3. *Grisaille, jaune d'argent, sanguine, émail et peinture a froid*, red. J. Barlet, Liège 1996, s. 43–50.

Ślesiński W., *Konserwacja witraży*, „Ochrona Zabytków”, 1993, nr 4, s. 328–337.

