

Elżbieta Greiner-Wronowa*

INŻYNIERIA MATERIAŁOWA W OCHRONIE DZIEDZICTWA KULTUROWEGO

*/ Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki- Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Szkło jest materiałem, które było znane zanim jeszcze człowiek rozpoczął jego wytwarzanie. Pierwsze szkła, które znamy, są pochodzenia wulkanicznego. Są to: tektyty, obsydian, pumeks, lechatelieryt, mołdawity, powstałe w wyniku stopienia skał w wysokich temperaturach. Szkła te przetrwały do dziś w doskonałej formie, jak np. przedstawiony na Fot.1. obsydian.



Fot.1. Obsydian



Fot.2. Paciorek szklany

Najstarszymi, wykonanymi przez człowieka przedmiotami ze szkła, są paciorki znalezione przez archeologów w wykopaliskach w Ur (Mezopotamia) datowane na 2450 r. p.n.e. Na podstawie badań archeologicznych w dolinie Tygrysu i Eufratu stwierdzono, że również Assyria potrafiła samodzielnie rozwinąć produkcję szkła. Najstarszym świadectwem tej produkcji są recepty szklaw pochodzące z XVII stulecia p.n.e. Innym dużym znanym ośrodkiem produkcji szkła był Egipt. Rozkwit szklarstwa w Egipcie nastąpił w okresie XVIII dynastii faraonów (przykład przedstawiono na Fot.2) [1,2,3].

Rozwój szklarstwa na ziemiach polskich trwa, co najmniej od tysiąca lat. Znajdźiska w Wolinie pochodzące niewątpliwie z X w. obejmują, obok gotowych wyrobów w postaci różnokolorowych ozdób szklanych półfabrykaty i odpady produkcyjne.

Długo przed produkcją szkła na terenach Polski wyroby te były szeroko rozpowszechnione poprzez import wyrobów szklanych na obszar całego kraju.

Dziś mamy dużo takich śladów również i w Krakowie. Są nimi np. resztki pięknych szklanych bransolet celtyckich datowanych przez archeologów na II połowę III w. p.n.e. – przedstawionych na Fot.3. Znalezione na terenie Podłęża.[4].



Fot.3. Bransoleta celtycka

pracą interdyscyplinarną.

Historia szkła pokazuje jak długa była droga jego wspaniałego rozwoju. Ponadto pozwala to prześledzić również rozwój lokalnej sztuki szklarskiej, wpływu okresowych trendów mody i wspaniałej często finezyjnej formy zdobniczej. Jest też niezbitym dowodem trwałego świadectwa dziedzictwa kulturowego.

Przedstawione w niniejszej pracy wyniki badań, były realizowane w jedynej w Polsce Katedrze Technologii Szkła i Powłok Amorficznych na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH. Są one przykładem

Znajdujemy również wiele miejsc, m.in. na Wawelu, wczesno-średniowieczne (XI-XIII w.), czy gotyckie (XIII-XVw.), gdzie w warstwie humusowej, lokalnego cmentarzyska natrafiono na ślady paciorków szklanych. Ze względu na specyfikę podłoża utrudnione jest ich dokładne datowanie. Ciekawym znaleziskiem jest paciorek znaleziony obok monety z X wieku, co jednocześnie dokładnie określa jego wiek.

Dziś archeolodzy odkrywają coraz to nowe miejsca będące dowodem szerokiego zastosowania szkła od bardzo dawnych czasów. Różnorodność znalezisk jest wyzwaniem dla naukowców, zachęcając do współpracy ludzi z różnych dyscyplin, czyniąc to przedsięwzięcie

kierunku prac interdyscyplinarnych, które zmierzają do zanalizowania szkła jako materiału, z którego wykonano wiele obiektów szklanych historycznych. Otrzymane informacje są wytycznymi dla dalszych prac historyków sztuki czy konserwatorów [3].

Do prowadzonych badań szkła posłużono się najnowszymi technikami do których należą: SEM, EDAX, FTIR, AFM, RS, SIMS, IO, ICP, XRD .

Metody te pozwalają pozwalają lepiej zbadać nie tylko powierzchnię, ale i zagłębić się do środka struktury szkła. Porównywanie danych ułatwia prowadzenie badań nad datowaniem, jak też rozpoznaniem stosowanych metod technologicznych w dawnych czasach.

Badania diagnostyczne szkła dotyczące powstałych zmian powierzchniowych i objętościowych okazały się być bardzo istotne do projektowania prac konserwatorskich, z uwzględnieniem tworzenia tzw. konserwacji zachowawczej (sustainable conservation).

Wiele prac z tego zakresu zostało wykonane w Katedrze Technologii Szkła i Powłok Amorficznych. W większości były to problemy zgłaszane od konserwatorów bądź historyków sztuki i wiązały się z planowanymi lub realizowanymi pracami konserwatorskimi.

Pomocną okazała się tu metoda tzw. sensorów szklanych, umożliwiająca śledzenie efektów przeprowadzonych zabiegów konserwatorskich [3, 5, 6].

Nadrzędnym celem tych prac jest udział uczelni w pracach mających zapewnić trwałość naszego dziedzictwa kulturowego.

Przeprowadzone badania dotyczyły m.in. następujących obiektów historycznych:

pucharu saskiego (XVIII.w.), sukni damskiej –lewitki- (XVIII.w.), witraży śląskich (XIX.w.),

ołtarzyka dekorowanego techniką eglomise (XVII.w.), szkieł wykopaliskowych z Gminy Szemud (XII.w.) czy żyrandola (XIX.w.), przedstawionych na poniższych zdjęciach.



Fot.4. Puchar saski z XVIII.w.



Fot.5. Suknia damska tzw.lewitka z XVIII.w.



Fot.6. Witraż z XIV.w. w Kościele Najśw. Matki Boskiej w Krakowie



Fot.7. Witraż Śląski z XIX .w. z Wrocławia



Fot.8. Ołtarzyk zdobiony technika eglomise z XVII.w.



Fot.9. Szkło wykopaliskowe z Gminy Szemud – XII.w.



Fot. 10. Szkło wykopaliskowe z Gminy Szemud – XII.w.



Fot.11. Żyrandol z XIX.w.

Większość z tych szkła była zniszczona wskutek powstałych procesów korozyjnych, zwanych też: chorobami szkła. Spośród szeregu wad i powstających zmian na szkło wyróżnia się następujące choroby szkła:

Wietrzenie

Pocenie („crying glass”)

Pokrywanie się mgłą

Siatka spękań powierzchniowych („crizzling”)

Pokrywanie warstwami produktów korozyjnych

Rozwarstwianie.

Wskutek powstających zmian wyróżnia się następujące produkty, powstałe na powierzchni:

Siarczany

Węglany

Fosforany

Chlorki

Związki organiczne:

Octany

Mrówczany

Oraz wiele związków kompleksowych.[3,5,6,7].

Badania pokazują nam np. jak zróżnicowane są warstwy korozyjne powstałe na szkło.

Wykonane pomiary FTIR warstw na XIV wiecznym szkłe witrażowym z Kościoła Najświętszej Marii Panny dotyczyły warstwy zewnętrznej - widmo a , wewnętrznej - widmo b i części reprezentującej szkło niezdefektowane - widmo c. Są one przedstawione na Fig.1.[5].

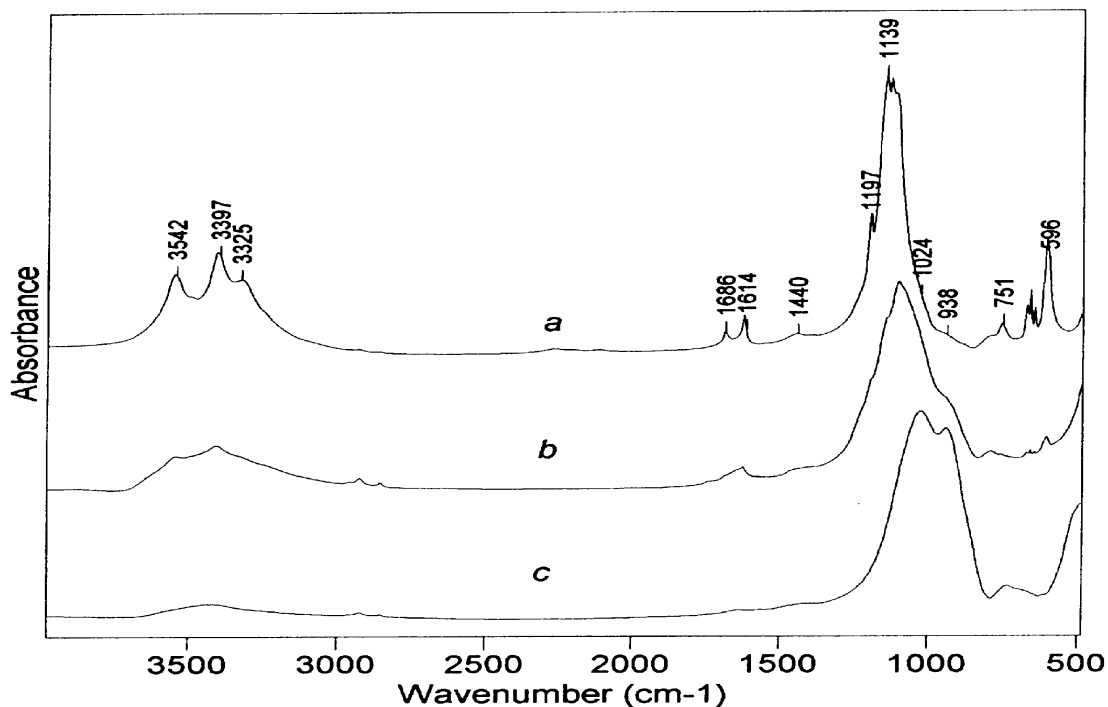


Fig.1. Widma FTIR dla szkła witrażowego z XIV.w. z kościoła Najśw. Marii Panny w Krakowie

Innym przykładem są badania elementu szklanego, na sukni mieszcząskiej z XVIII wieku. Wykonana analiza chemiczna pajetki szklanej z XVIII-to wiecznej sukienki typu: "lewitka", potwierdziła, że materiałem tym było szkło. Wyniki przedstawia Fig.2.

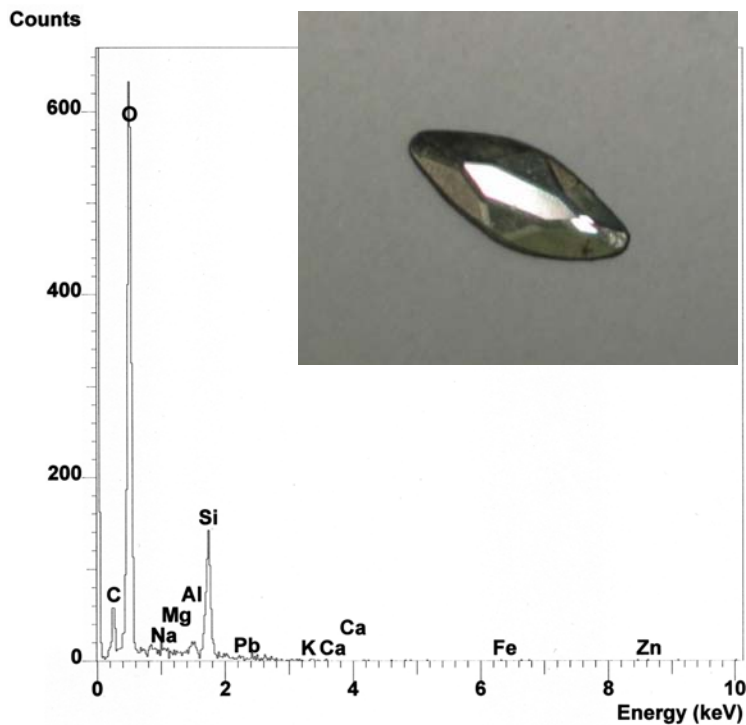


Fig.2. EDS dla górnej części dekoracji szklanej na sukni typu lewitka

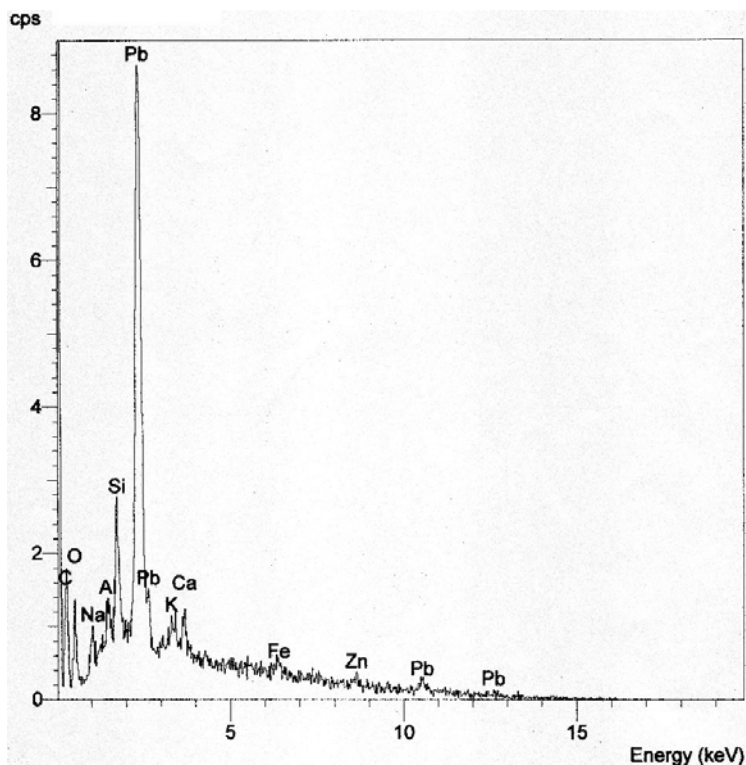


Fig.3. EDS dla spodniej części dekoracji szklanej na sukni damskiej typu lewitka

Natomiast analiza spodniej części tego elementu udowodniła, że podłożem jest warstwa z ołowiu – Fig.3. Dzięki takim zabiegom, znanym już od XI w. uzyskano tzw. efekt lustrzany. [1,8]. Dało to wspaniały efekt całościowy dla wykonanej dekoracji złożonej z tych szklanych elementów, pięknie szlifowanych.

Otrzymane wyniki są przedstawiane na wielu konferencjach polskich i zagranicznych oraz publikowane w czasopiśmie krajowym i o obiegu zagranicznym.

Prace, których tematy łączą się z technologią szkła są przykładami przedstawianymi na wykładach i seminariach dla studentów Katedry Technologii Szkła i Powłok Amorficznych.

Wyżej wymienione zagadnienia są też tematami prac magisterskich.

Niektóre badania są realizowane ze środków przyznanych na grant KBN.

Literatura:

1. R.Newton, S.Davison – Conservation of Glass, Butterworks, London 1989.
2. Praca zbiorowa – Technologia Szkła, Wydawnictwo Arkady- W-wa1987.
3. E.Greiner-Wronowa-Korozja Szkieł Zabytkowych – Prace Komisji Nauk Ceramicznych – CERAMIKA, Ceramics Vol.85, Kraków 2004.
4. M.Karwowski- Latenezeitlicher Glasringschmuck aus Osterreich – Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften – Wien 2004.E.Greiner-Wronowa- Praca doktorska: „Szkła sensorowe dla ochrony zabytków”. AGH Kraków 1999.r.
5. E. Greiner-Wronowa, L.Stoch – Glass Technology, 43C, 84-92
6. E. Greiner-Wronowa, L.Stoch – Proc.of the VIII-th Inter. Conf. On Non-Destructive Testing on Art- Lecce –ITALY, 2005
7. E.Greiner-Wronowa, A.Pusoska, A.Prokopowicz – Proc. Of the XX-th Inter. Congress on Glas , Kyoto – Japonia 2004.