



6. Dzbanuszek, północne Czechy, koniec XVIII w.



7. Szklanica lithialinowa, północne Czechy, Haida (Nový Bor), pracownia F. Egermanna, ok. 1830



8. Szklanica rozalinowa, północne Czechy, huta hrabiów von Harrach w Neuwelt (Nový Svět), ok. 1835

kiem popiołu kostnego i tlenku cyny. Taki właśnie charakter miało białe nieprzejrzyste szkło weneckie *lattimo*. W XVIII w. białe półprzejrzyste szkło z opalowymi refleksami produkowano w zaawansowanych technologicznie hutach czeskich, niemieckich i śląskich. Od 1764 r. najbardziej znane stały się białe naczynia szklane (il. 6) z huty hrabiów von Harrach w Neuwelt (Nový Svět). Białe nieprzejrzyste szkło powstawało także we Francji i w Anglii.

W XIX w. dzięki rozwojowi nauk fizyko-chemicznych technologicy szkła dysponowali większą liczbą związków chemicznych wykorzystywanych do barwienia szkła. Początki produkcji szkła nieprzejrzystego wiążą się z osobą Georga Franza Augusta de Longueval hrabiego Buquoy (1781-1851), który wynalazł czarny i czer-

wony hialit. Czarne i czerwone szkło z dodatkiem barwiących związków manganu i żelaza produkowano w hutach Georghenthal (Jiříkovo Údolí) i Silberberg (Stříbrný Vrch). Później ten rodzaj szkła był wytwarzany w północnych Czechach, m.in. w miejscowościach Steinschönau (Kamenický Šenov) i Neuwelt (Nový Svět). Czarne i czerwone naczynia imitujące wyroby z laki i czarną porcelaną wiedeńską zdobiono dekoracją typu *chinoiserie* malowaną złotem. W Czechach, w miejscowości Haida (Nový Bor), Friedrich Egermann (1777-1864), jeden z najsłynniejszych wynalazców w dziedzinie techniki zdobienia szkła, prowadził doświadczenia z rubinem miedzi, opierając się na pismach Kunckela. Wynalazł czerwoną lazurę miedziową, którą można było barwić powierzchnię szkła. Przy zastosowaniu lazury miedziowej i srebrnej Egermann preparował powierzchnię naczyń szklanych, uzyskując rysunek smug i żyłkowań imitujący kamienie półszlachetne. Tego rodzaju szkła nazwał „lithialinami”, a swoją recepturę opatentował w 1829 r. (il. 7). W połowie XIX w. zastosowano do barwienia szkła nowy pierwiastek – uran. Powstały naczynia w niezwykłych kolorach żółtozielonych i zielonych. Te nowe kolory nazwano *Annagelb* (żółcień Anny) i *Annagrün* (zieleń Anny). W tym czasie największą skalę kolorów uzyskano w szkłe środkowoeuropejskim, głównie czeskim, którego tradycyjna receptura opierała się na zestawie krzemowo-potasowo-wapniowym. Powstawały szkła w wielu odcieniach błękitu, zieleni, fioletu, czerwieni i żółci, szkło barwione złotem na różowo „rozalin”, a także szkła imitujące kamienie: alabaster, chryzopraz, turkus (il. 8). Wykonywano z nich naczynia głównie dekoracyjne: szklanice pamiątkowe, puchary, wazy salonowe zdobione szlifowaniem, rytowaniem, malaturami, emaliami szklivnymi i złotem.

Elżbieta Gajewska-Prorok

Wszystkie zabytki przedstawione na zdjęciach pochodzą ze zbiorów Muzeum Narodowego we Wrocławiu.  
Fot. Arkadiusz Podstawka



Muzeum Karkonoskie w Jeleniej Górze  
ul. Jana Matejki 28, 58-500 Jelenia Góra  
www.muzeumkarkonoskie.pl  
tel. +48 75 75 23465, email: sekretariat@muzeumkarkonoskie.pl  
godziny otwarcia:  
wtorek-niedziela: 8.00 – 16.00  
poniedziałek: nieczynne



Na pierwszej stronie:  
Pucharek z dekoracją awenturynową, Wenecja, koniec XVII w.

Gabriela Zawila  
Dyrektor  
Muzeum Karkonoskiego w Jeleniej Górze

Piotr Oszczanowski  
Dyrektor  
Muzeum Narodowego we Wrocławiu

Elżbieta Gajewska-Prorok  
Kurator wystawy

zapraszają  
28.02.2014 o godz. 16.00 na otwarcie wystawy  
przygotowanej przez Muzeum Narodowe we Wrocławiu

## ALCHEMICY SZKŁA



Wystawa prezentowana w siedzibie  
Muzeum Karkonoskiego w Jeleniej Górze przy ul. Jana Matejki 28  
do 6 kwietnia 2014

„Artyści od szkła zawsze się starali, aby mu dać różne kolory, lubo do używania najpiękniejsze jest szkło, kiedy czyste i białe, przecież szkło piękne seledynowe, [...] największa trudność jest robić szkło w czerwonym kolorze, a najtrudniej rubinowe, czyli purpurowe”.

Józef Torzewski, *Rozmowa o sztukach robienia szkła...*, Berdyczów 1785

**C**o to jest szkło? Na to z pozoru łatwe pytanie nie ma prostej odpowiedzi nawet w dzisiejszych czasach, gdy naukowcy uważają, że poznali chemiczne i fizyczne właściwości tego tworzywa. W 1612 r. florencki duchowny i alchemik Antonio Neri zauważył bliskie podobieństwo szkła do skał i minerałów, podkreślał przy tym, że szkło jest „związkiem, kompozycją, ale wytworzonym sztucznie”. Szkło było szczególnie atrakcyjne dla alchemików z różnych powodów, przede wszystkim dlatego, że w przeciwieństwie do metalu, drewna czy gliny było robione sztucznie, a nie znajdowane w naturze. W wyniku przemysłowości ludzkiej zmieszano ze sobą niektóre proste surowce w odpowiednich proporcjach, a następnie uzyskano przez ich stopienie w ogniu coś zupełnie nowego – substancję wykazującą brak właściwości składników użytych do jej wytworzenia, przy czym nie można już było przywrócić ich do pierwotnej postaci.

Wyrabianie szkła – tak jak każdy inny proces produkcji – wymaga wyszkolonych i wykwalifikowanych pracowników. Do dmuchania szkła potrzeba ogromnej precyzji i wirtuozerii, gdyż gorące szkło można poddawać obróbce tylko przez krótki czas. Dlatego też szklarstwo opiera się na wiedzy w znacznie większym stopniu niż inne rzemiosła. Najmniejsza zmiana w składzie surowców, a nawet drobne różnice warunków topienia mogą prowadzić do niepożądanych efektów: szkło może nagle zmienić kolor, staje się podatne na różnego rodzaju wady, a nawet „odszklenie” (*crizzling*) niedługo po wytworzeniu. Hutnistrzowie czerpali wiedzę na ogół z dawnych doświadczeń i nie pragnęli zmieniać starych receptur szklarskich. Jeśli jednak chcieli postępu, musieli sięgać do traktatów alchemików.

Szkło wytwarzano już w czasach starożytnych w Egipcie i Mezopotamii. Najstarsze drobne przedmioty pochodzą z ok. 3500 r. p.n.e. Uzyskiwana początkowo niska temperatura topienia zestawu szklarskiego (tj. mieszaniny piasku, wapna, sody itp.) powodowała, iż powstająca masa szklana była nieprzezroczysta, szarawa i gęsta. Można było produkować z niej ozdoby, takie jak np. paciorki czy bransoletki, przez odlewanie w formie, częściej przez owijanie szklanej nici na metalowym pręcie, lub formować naczynia na rdzeniu z gliny mieszananej z piaskiem. Już starożytni technologicy szkła potrafili barwić masę szklaną, dodając do zestawu szklarskiego minerały zawierające tlenki metali. I tak tlenek kobaltu barwił szkło na kolor granatowy, tlenek miedzi na kolor czerwony lub niebieskozielony (w zależności od utleniającej lub redukcyjnej temperatury wytopu), tlenek żelaza na zielono, tlenek antymonu na żółto, tlenek manganu na fioletowo, a tlenek cyny na białą (il. 1). O produkcji szkła bezbarwnego, już zupełnie przezroczystego, dmuchanego za pomocą piszczeli, pisze rzymski historyk Pliniusz Starszy (23-79 r. n.e.) w dziele *Naturalis historia* (Historia naturalna).



Ośrodkiem produkcji szkła luksusowego była wówczas Aleksandria. Po upadku Zachodniego Cesarstwa Rzymskiego sztuka wytwarzania trudnych do uzyskania i drogich gatunków szkła zaczęła zanikać. Doskonałej jakości szkło powstawało nadal w Bizancjum.

Eksperymenty w dziedzinie szklarstwa prowadzono od średniowiecza w weneckich hutach szkła, przeniesionych w końcu XIII w. na wyspę Murano. Szklane wyroby bizantyjskie i syryjskie, które napływały do Wenecji w wyniku jej rozległych kontaktów handlowych, pobudzały wyobraźnię szklarzy. Tradycja wytwarzania kolorowego szkła sięga okresu eksperymentów szklarskich Angelo Baroviera (1400-1460), hutmistrza i projektanta nowych form naczyń szklanych. Był on też wynalazcą bezbarwnego szkła o szczególnej przejrzystości, nazwanego *crystallo*. W 2. połowie XV w. powstawały na Murano kosztowne naczynia z przejrzystego szkła o nasyconych barwach: ciemnej szmaragdowej zieleni, ciemnego błękitu, ciemnego fioletu. Zdobiono je malaturami wykonanymi jasnymi emaliami szklawymi. Pod koniec XV stulecia wynaleziono opakową (nieprzezroczystą) białą masę szklaną *lattimo*, szkło opakowe w kolorze turkusowym, szkło *calcedonio* imitujące chalcedon (agat), szkło awenturynowe ze złocistymi drobinkami na powierzchni, szkło *millefiori* (tzn. tysiąc kwiatów) z dekoracją zbudowaną z mozaikowych rozetek. W początkach XV w. ze szkła mlecznego wyrabiano cienkie białe nici, których używano do tworzenia nowego rodzaju ażurowej dekoracji zatopionej w bezbarwnym szkłe. Było to słynne *vetro a filigrana* (szkło filigranowe). W 2. połowie XVI w. opracowano recepturę masy szklanej, która dzięki dodatkowi związków fosforu uzyskiwała opalizujące efekty. Różnobarwne, a w 1. połowie XVI w. głównie bezbarwne, kryształowo czyste szkło weneckie nie miało sobie równych w Europie (il. 2). Władze weneckie wydały rozporządzenia, które miały uniemożliwić migrację mistrzów szklarskich i chronić tajemnice produkcji szkła. Wielu z nich jednak wyjechało do krajów północnych, gdzie zakładali huty mimo trudności wynikających z pozyskiwania surowców, które różniły się od tych dostępnych w Wenecji. Działo się tak głównie w Niderlandach i we Francji. Drogą morską można było tam sprowadzić sodę, konieczną do produkcji szkła według receptury weneckiej. Specjaliści od włoskiej technologii wytopu szkła zakładali także huty w miastach niemieckich, m.in. w Norymberdze, Dessau, Kilonii.

W 1612 r. ukazała się we Florencji książka *L'arte vetraria distinta in libri sette* (Siedem ksiąg o sztuce szklarskiej), w której florencki *chimicus* Antonio Neri (1576-1614) zawarł swoją wiedzę i doświadczenie na temat barwienia masy szklanej. We włoskiej Pizie i flandryjskiej



1. Amphoriskos, wschodnie wybrzeża Morza Śródziemnego, II-I w. p.n.e.



2. Wazon, Wenecja, XVII w.



3. Johann Kunckel, *Ars vitraria experimentalis, oder vollkommene Glasmacher-Kunst...*, Frankfurt und Leipzig 1689, wyd. 2

Antwerpii poznawał hutnicze praktyki tamtych czasów. W jego dziele znajduje się bogaty zbiór receptur, głównie dotyczących barwienia masy szklanej. W 1662 r. książka Neriego została przetłumaczona na język angielski przez uczonego Christophera Merreta. Natomiast w 1679 r. ukazał się jej przekład na niemiecki. To ostatnie wydanie było częścią traktatu *Ars vitraria experimentalis, oder vollkommene Glasmacher-Kunst...* słynnego niemieckiego technologa szkła Johanna Kunckela (il. 3). Sto lat później polski chemik i technolog szkła Józef Torzewski oparł na tym dziele swoje przepisy szklarskie, które zamieścił w książce *O sztukach robienia szkła...* (1785), dostosowując jednak receptury do surowców miejscowych, dostępnych na Podolu.

Johann Kunckel urodził się ok. 1637 r. w rodzinie hutmistrza szkła, w dobrach książąt Sak-

sonii-Lauenburga (północny Holsztyn). Młody Kunckel był chemikiem w aptece na dworze księcia Saksonii-Lauenburga Franciszka Karola (1594-1660) w zamku Neuhaus. Przez kilka lat wędrował po ośrodkach hutniczych w krajach niemieckich i Holandii. Z pewnością poznał wówczas dzieła alchemiczne Andreasa Cassiusa (1605-1673), hamburskiego lekarza i badacza przyrody, który badał zagadnienie *Praecipitatio Solis cum Jove* (zespoleńie Słońca z Jowiszem), czyli połączenia płynnego złota z cyną. W wyniku tych eksperymentów Cassius otrzymał barwnik nazwany purpurą Kasjusza. W Amsterdamie Kunckel współpracował z niemieckim alchemikiem i aptekarzem Johannem Rudolfem Glauberem (1604-1670). Od 1667 r. był zatrudniony w laboratorium alchemicznym na drezdeńskim dworze księcia elektora Saksonii Jana Jerzego II (1656-1687). Podobnie jak i na innych dworach prowadzono tam eksperymenty w celu odkrycia „kamienia filozoficznego”, który zmieniałby ołów w złoto. Kunckelowi nie udało się jednak odkryć tajemnicy produkcji złota i musiał opuścić dwór drezdeński. W 1678 r. zaczął pracować w laboratorium alchemicznym elektora Brandenburgii księcia Fryderyka Wilhelma. Niebawem został kierownikiem huty dworskiej w Drewitz, niedaleko Poczdamu, a niedługo później huty w Hakendam, nazywanej od 1688 Hutą Poczdamską. Kunckel kontynuował rozpoczęte w Dreźnie eksperymenty ze szkłem rubinowym oraz prowadził próby z kolorowym szkłem według receptur Neriego. Otrzymał piękne purpurowe szkło barwione złotem, z którego hutnicy wykonywali cenne naczynia na stół książęcy. Najbardziej okazałe puchary były zdobione dekoracją rzeźbiarską przez mistrzów sprowadzonych ze Śląska – Martina Wintera i jego siostrzeńca Gottfrieda Spillera (il. 4). Później pracował także dla króla szwedzkiego Karola XI jako ekspert górniczy i hutniczy. Za swoje zasługi otrzymał od tego władcy szlachectwo. Jego dzieło *Ars vitraria experimentalis...* było pierwszą naukową pracą technologiczną czasów nowożytnych. Kunckel prowadził doświadczenia nad barwnym szkłem przy użyciu surowców dostępnych w Niemczech. Pisał, że otrzymanie szkła białego, niebieskiego i zielonego nie jest trudne. Znacznie trudniejsze było wytwarzanie szkła czerwonego i brązowego przy zastosowaniu mie-



4. Puchar, Brandenburgia, Huta Poczdamaska, dekoracja: G. Spiller, ok. 1700

dzi lub złota. Sam wielokrotnie z tymi substancjami eksperymentował. Uzyskał różne rodzaje szkła czerwonego, a także przejrzyste i nieprzejrzyste szkło marmurkowe. Purpurowe szkło nazwane „rubinem złota” (niem. *Rubingoldglas*) otrzymał na bazie szkła określanego mianem „kryształu kredowego” lub „bohemskiego”. Jego receptura opiera się na zastosowaniu w zestawie szklarskim związków potasu z popiołu drzewnego i związków wapnia. Receptura tego szkła została opracowana w 1683 r. przez czeskiego hutmistrza Michaela Müllera (1639-1709) w południowoczeskiej hucie Helmbach (Janouškov). Ten rodzaj szkła, połyskliwego o lekkim odcieniu żółtawym lub różowym, zaczęto wytwarzać także w należącej do rodziny Preusslerów hucie Weissbach w Szklarskiej Porębie, położonej w dobrach hrabiów von Schaffgotsch. Kryształ bohemski doskonale nadawał się do zdobienia w technice szlifowania i rytowania. W tym połyskliwym szkłe rzeźbił swoje dzieła Friedrich Winter, nadworny zdobnik szkła hrabiów Schaffgotschów, brat Martina, który tworzył dla Wielkiego Elektora w Poczdamie. W latach 80. XVII w. Müller opracował także recepturę szkła czerwonego barwionego złotem. Zachowały się puchary z rubinową i złotą nicią w trzonie, których produkcja jest związana z hutą Müllera (il. 5).

Niedaleko Zgorzelca, w Kieslingswalde (Ślawnikowice) w saskich Górnych Łużycach, hrabia Ehrenfried Walther von Tschirnhaus (1651-1708), filozof, matematyk, mineralog, fizyk, chemik i wulkanolog, prowadził badania nad rodzajami mas szklanych i ceramicznych. W 1692 r. dzięki wysokiej temperaturze uzyskanej z wiązki światła skupianej przez zwierciadło palące stopił on masę kaolinową, w wyniku czego uzyskał porcelanę twardą. Ten wynalazek rozwijał potem jego współpracownik Johann Friedrich Böttger (1682-1719), pierwszy dyrektor Królewskiej Manufaktury Porcelany w Miśni. Do tego czasu w Europie znano jedynie porcelanę dalekowschodnią, która była tworzywem podziwianym i bardzo pożądanym. Naczyniom porcelanowym przypisywano niezwykle właściwości. Wielu alchemików i ceramików usiłowało odkryć sekret porcelany twardej, lecz zanim rozpoczęto produkcję porcelany miśnieńskiej, udawało się tylko wytworzyć imitację porcelany ze szkła mączonego dodat-



5. Puchar z godłem Habsburgów i herbem Wrocławia, południowe Czechy, huta Helmbach, dekoracja rytowana: Śląsk, Kotlina Jeleniogórska lub Wrocław, ok. 1700