

VII • 2017
ISSN 2391-419X

GEMS & JEWELRY



MAGAZYN BRANŻY GEMMOLOGICZNEJ I JUBILERSKIEJ
ORGAN PRASOWY **PÓLSKIEGO TOWARZYSTWA GEMMOLOGICZNEGO**

ARTYKUŁY RECENZOWANE | ANGLOJĘZYCZNE STRESZCZENIA | NAUKOWE TREŚCI

POLSKIE TOWARZYSTWO GEMMOLOGICZNE POLISH GEMMOLOGICAL SOCIETY



- popularyzacja wiedzy o kamieniach szlachetnych stosowanych w jubilerstwie,
- wspieranie badań naukowych z zakresu podstaw gemmologii i diagnostyki kamieni,
- prowadzenie działalności wydawniczej,
- szkolenia i doszkaltanie kadr znawców i rzeczoznawców z zakresu gemmologii,
- opracowanie metodyk badania i oceny jakościowej kamieni szlachetnych i ozdobnych zgodnie z najnowszymi osiągnięciami wiedzy i stosowaną w tym zakresie praktyką międzynarodową,
- organizowanie zjazdów i posiedzeń naukowych, odczytów, wykładów itp.,
- inicjowanie i współdziałanie w opiniowaniu kwalifikacji osób wykonujących zawodowo ekspertyzy gemmologiczne,
- prowadzenie doradztwa technicznego i konsultacji,
- reprezentacja polskiej gemmologii wobec władz państwowych, organizacji społecznych w kraju i zagranicą.

Polskie Towarzystwo Gemmologiczne to ogólnopolskie zrzeszenie rzeczoznawców-gemmologów, pracowników nauki, jubilerów, złotników, właścicieli hurtowni, firm i sklepów jubilerskich, sympatyków branży jubilerskiej i hobbystów-gemmologów, założone w 1988 roku.

Nasze działanie wspierają wybitni gemmolodzy z renomowanych ośrodków naukowych z Uniwersytetem Wrocławskim, Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie i Szkołą Wyższą Rzemiosł Artystycznych i Zarządzania we Wrocławiu na czele.

PTGEM dysponuje fachową kadrą, absolwentami GIA, DGeM, HRD i IGI, działającą w ramach Centralnego Ośrodka Kształcenia Gemmologów, jedynego ośrodka w Polsce prowadzącego ustawiczne doszkaltanie w systemie pozaszkolnym, zarejestrowanego w Biurze Edukacji Urzędu m. st. Warszawy.

ODWIEDŹ NAS



WWW.PTGEM.PL

**RÓŻNORODNOŚĆ ŚWIATA ŻYWIC NATURALNYCH. CZĘŚĆ VI.
BURSZTYN - POMYŁKI, BŁĘDY, IMITACJE, FAŁSZERSTWA**
DIVERSE WORLD OF NATURAL RESINS. PART SIX.
AMBER - MISTAKES, ERRORS, IMITATIONS, FORGERIES

22

WYWIAD Z TERESĄ ROSATI
AN INTERVIEW WITH TERESA ROSATI

52



JEŚLI NIE BURSZTYN TO CO? CIEKAWY IMITACJE W 2016 ROKU
IF NOT AMBER, THEN WHAT? INTERESTING IMITATIONS IN 2016

34

48

KONKURS AMBER LOOK PROJECT 2017
AMBER LOOK PROJECT 2017 - THE CONTEST

12

WZROST POPYTU NA RYNKU DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH
INCREASED DEMAND ON THE MARKET FOR SYNTHETIC DIAMONDS



16

**RYNEK DIAMENTÓW
WYTWARZANYCH
LABORATORYJNIE**
MARKET FOR
LAB-MANUFACTURED
DIAMONDS



18



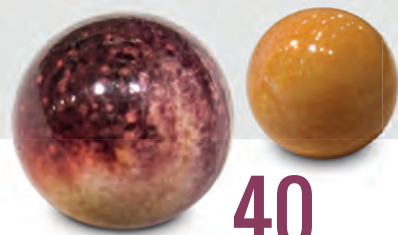
SYNTETYCZNE DIAMENTY W POLSCE
SYNTHETIC DIAMONDS IN POLAND

6



**ZDANIEM EKSPERTA...
DIAMENTY SYNTETYCZNE.
BIZNES CZY PROBLEM?**
AN APPRAISER'S OPINION
SYNTHETIC DIAMONDS.
BUSINESS OR A PROBLEM?

**BIOKONKRECJE WĘGLANOWE
NATURALNE PERŁY W XXI WIEKU**
CARBONATE BIO-CONCRETIONS
NATURAL PEARLS IN THE 21ST CENTURY



40

**PIĘRŚCIEŃ - SYMBOLE DOSTOJEŃSTWA,
GODNOŚCI WŁADZY, WIECZNOŚCI I MIŁOŚCI**
RINGS - SYMBOLS OF MAJESTY,
DIGNITY, POWER, ETERNITY AND LOVE

88

**NIKTÓRE ASPEKTY METODYKI BADAŃ
MATERIAŁÓW DROGOCENNYCH
W PRZEMYSŁE PRECYZYJNYM
I WYTWÓRCZOŚCI JUBILERSKIEJ**
SELECTED ASPECTS OF METHODS
FOR EXAMINING PRECIOUS MATERIALS
IN PRECISION INDUSTRY
AND JEWELRY MANUFACTURE

80

**FIZYCZNE I OPTYCZNE WŁAŚCIWOŚCI
KRYSTAŁÓW SWAROVSKIEGO**
PHYSICAL AND OPTICAL PROPERTIES
OF SWAROVSKI CRYSTALS

62



56

**FLUORESCENCJA
PROSTA METODA IDENTYFIKACJI
SZAFIROW WYGRZEWANYCH**
FLUORESCENCE
A SIMPLE METHOD FOR IDENTIFICATION
OF HEATED SAPPHIRES

72
**Krótką historia
zegarmistrzostwa**
— od —

II Wojny Światowej

94

A Brief History of Horology
Since World War II

SUKCES TARGÓW GOLD EXPO ROŚNIE Z ROKU NA ROK
MORE AND MORE SUCCESS FOR GOLD EXPO EACH YEAR

KRZEMIEN PASIASTY - POLSKI DIAMENT
STRIPED FLINT - THE POLISH DIAMOND

84



100

**POLSKIE TOWARZYSTWO
GEMMOLOGICZNE**
INFORMACJE, AKTUALNOŚCI, WYDARZENIA
POLISH GEMMOLOGICAL SOCIETY
INFORMATIONS, REALITIES, EVENTS

INFORMACJE KONTAKTOWE

WWW.GEMS-JEWELRY.PL
REDAKCJA@GEMS-JEWELRY.PL

REDAKTOR NACZELNA
JUSTYNA OŹDŹEŃSKI

ZASTĘPCA REDAKTORA
TOMASZ SOB CZAK

SEKRETARZ REDAKCJI
MACIEJ OŹDŹEŃSKI

GRAFIKA I SKŁAD
TOMASZ SPINEK

NADZÓR TECHNICZNY
DARIUSZ KULIK

KOREKTA
ALICJA PODSTOLEC

TŁUMACZENIA
MAGDALENA PIEPRZYK



SZANOWNI CZYTELNICY

Miło mi powitać Państwa na łamach kolejnego numeru Magazynu Gems&Jewelry. Wydanie, które trzymacie Państwo w ręku można określić mianem jubileuszowego; dokładnie trzy lata temu zaczęła się nasza przygoda z Gems&Jewelry. Te siedem wydanych numerów to solidna dawka wiedzy, wiele pracy, wiele satysfakcji i radości, to wspaniali ludzie, z którymi mieliśmy przyjemność współpracować, tworząc tę gazetę. Wszystkim tym z Państwa, którzy przyczynili się do rozwoju magazynu, pisząc artykuły, recenzując teksty innych autorów, służąc radą, z tego miejsca bardzo dziękuję. Podziękowania kieruję również do wszystkich reklamodawców i sponsorów – to dzięki Państwu nasze pismo może być bezpłatne i skutecznie docierać do wszystkich przedstawicieli branży. Na końcu pozwolę sobie na podziękowanie moim najbliższym współpracownikom, czyli wszystkim tym, których nazwiska są Państwu znane ze stopki redakcyjnej, tym których nie znacie Państwo osobiście, a bez których pracy nie byłoby magazynu Gems&Jewelry.

Trzy i pół roku temu zadzwonił do mnie Tomasz Sobczak i zapytał, czy zechcę współtworzyć z nim magazyn naukowy branży jubilerskiej i gemmologicznej. Wtedy nie mieliśmy jeszcze żadnej koncepcji, żadnych współpracowników, ale mieliśmy zapał i chęci – to wystarczyło, by po kilku miesiącach opublikować pierwszy numer magazynu Gems&Jewelry. Tomku, bardzo Ci dziękuję przede wszystkim za inicjatywę, zaufanie, profesjonalizm i szacunek, którym darzysz mnie od wielu lat, a którym ja chciałabym Ci się odwzajemnić, wyróżniając Cię w tym miejscu.

Szanowni Państwo, te trzy lata pracy nad magazynem skłoniły nas do podjęcia dość radykalnej i mam nadzieję, że słusznej decyzji; postanowiliśmy, że magazyn będzie wydawany raz w roku, a jego premiera będzie miała miejsce zawsze w czasie targów Amberif. Dystrybucja z kolei będzie odbywała się przez cały rok; dotrzemy dzięki temu do szerszego grona czytelników. Nakład magazynu zostanie zwiększony z 2500 do 5000 egzemplarzy, co pozwoli nam poszerzyć dystrybucję.

Głównym czynnikiem, który skłonił nas do podjęcia takiej decyzji był rozłam branży, który utrudnia nam skuteczną dystrybucję w czasie warszawskiej edycji targów. Mamy nadzieję, że niebawem branża zjednoczy się znów w jednym miejscu, a nasza decyzja spotka się z Państwa uznaniem.

DEAR READERS

I am happy to introduce you to our next issue of Gems&Jewelry. The issue that you are now holding can be called an anniversary issue; our Gems&Jewelry adventure started exactly three years ago. Those seven issues are a big dose of knowledge, lots of work, lots of satisfaction and joy, they are the great people that we have had the pleasure of working with when creating this magazine. To all of you who contributed to the magazine's development by writing articles, reviews to articles by other authors, by giving advice, I would like to say a big thank you! I want to thank also all advertisers and sponsors – it is thanks to you that our magazine can be free and effectively reach all representatives of the industry. Finally, let me thank my closest collaborators, that is – all those whose names you know from our masthead, those who you do not know in person, and without whose work Gems&Jewelry could not exist.

Three and a half years ago I got a phone call from Tomasz Sobczak who asked me if I wanted to create with him a scientific magazine for the jewelry and gemological industry. We did not have any concept then, any collaborators, but we were enthusiastic and we were ready – and this was enough for the first issue of Gems&Jewelry to be published a few months later. Tomek, thank you very much first of all for your initiative, trust, professional attitude and for your respect that you have had for me for many years, for which I would like to reciprocate by honoring you here.

Dear all, those three years working on the magazine have led us to a rather radical, and I hope also the right, decision; we have decided that the magazine will be issued once a year and the release will be always during Amberif fair. However, the magazine will be distributed all year, thanks to which we will reach a larger group of readers. The circulation will be increased from 2500 to 5000 copies, which will help us expand the distribution.

The main factor that contributed to such decision was split in the industry which hinders effective distribution during the Warsaw edition of the fair. We hope that the industry will unite soon in the same place and that our decision will meet your approval.

redaktor naczelna/chief editor
Justyna Ożdżeński

GEMS&JEWELRY JEST PATRONEM MEDIALNYM

amberif
Międzynarodowe Targi Bursztynu, Bizuterii i Kamieni Jubilerskich

GOLD Złotniczo-Jubilerskie
Polskie Targi **EXPO**

Hurtownia biżuterii złotej

CIESIELSCY



www.alleztoto.pl

Ciesielscy SpJ, Al.Niepodleglosci 6, 39-300 Mielec, Polska
biuro@allezloto.pl, tel/fax +48 17 583 27 30



ZDANIEM EKSPERTA...

Dr inż. Tomasz Sobczak
Ekspert diamentów
Gemmolog dyplomowany GIA, DGemG, IGI, PTGem

DIAMENTY SYNTETYCZNE

biznesproblem?

czy

TEKST: TOMASZ SOBCZAK

THE AUTHOR DISCUSSES THE DEVELOPMENT OF MARKET FOR SYNTHETIC DIAMONDS, PURCHASE CRITERIA AND IDENTIFICATION PROBLEMS CONNECTED WITH THE NEED FOR EXPENSIVE AND TECHNOLOGICALLY ADVANCED MEASURING INSTRUMENTS AS WELL AS FOR EXTENSIVE KNOWLEDGE ALLOWING TO INTERPRET THE RESULTS.

Diamenty syntetyczne zdobywają powoli rynek hurtowy i detaliczny, a ich podaż i popyt systematycznie wzrastają (vide wywiad z Thierryem Silberem). Rozwój tego rynku zaczyna stwarzać problemy z identyfikacyjną syntetyków, która wymaga drogich i technicznie zaawansowanych przyrządów pomiarowych oraz dużej wiedzy pozwalającej na interpretację otrzymanych wyników.

RYNEK DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH

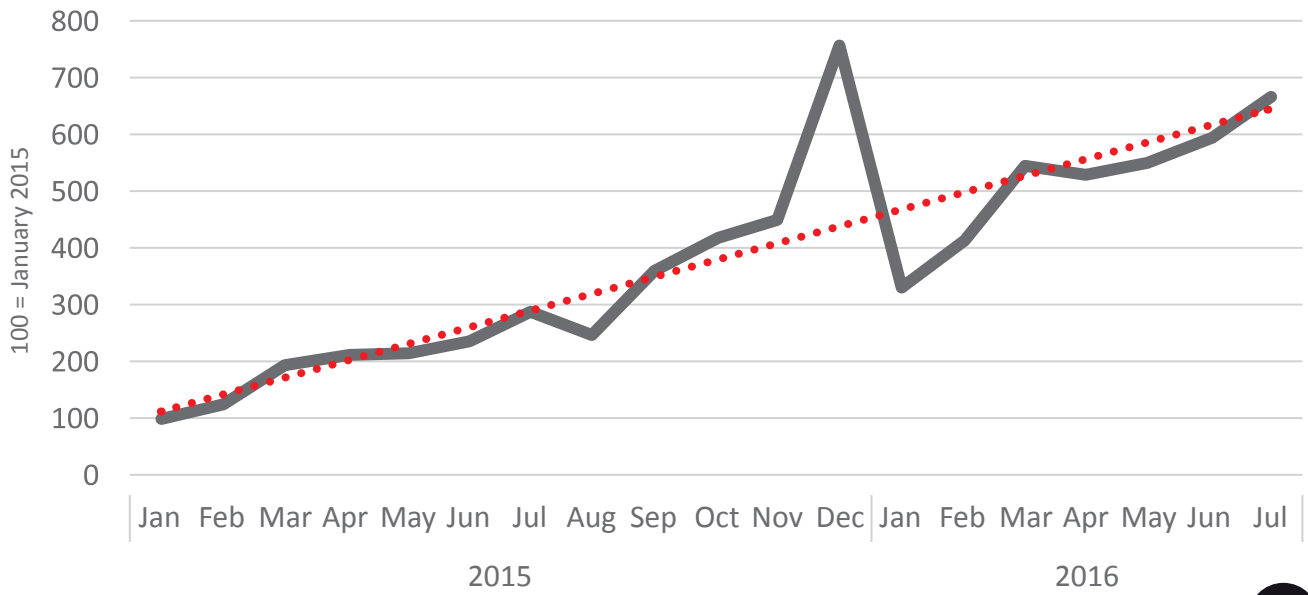
Firmy i kupcy diamentów operujący na hurtowym i detalicznym rynku diamentów podzieleni są na dwa obozy: przedstawiciele firm mających tradycyjne

podejście do diamentowego biznesu, oferujących tylko kamienie naturalne oraz zwolenników otwarcia rynku dla kamieni syntetycznych. Jak na razie pierwsze lobby odgrywa dominującą rolę, czego przykładem może być zakaz sprzedaży diamentów syntetycznych na cyklicznych targach Antwerp Diamond Trade Fair, odbywających się corocznie w Antwerpii (Belgia).

Jednak pomimo takich „utrudnień”, sprawa obecności na rynku jubilerskim diamentów syntetycznych jest chyba ostatecznie przesądzona. Jak dotychczas nieliczni dystrybutorzy diamentów syntetycznych decydujących o ich zakupie zaliczają się: jednoznacznie nazewnictwo, gwarancję pochodzenia, odpowiednią certyfikację

oraz budowanie świadomości klientów (poprzez ich edukację). Stosując się do powyższych założeń, budują i powiększają systematycznie bazę klientów.

Badania rynku obrotu diamentami przeprowadzone przez globalne firmy konsultingowe (np. Frost & Sullivan) wykazały, że klienci nie mający wiedzy na temat diamentów syntetycznych nie są zainteresowani ich zakupem (64–76%), natomiast klienci posiadający taką wiedzę są nimi zainteresowani (65–74%). Nadal jednak wszyscy respondenci w odpowiedzi na pytanie: jakie określenia kojarzą ci się kiedy myślisz o diamentach syntetycznych, odpowiadają na całym świecie niemal identycznie i jednoznacznie: fałszywy (*fake*), tani (*cheap*) i sztuczny (*artificial*).

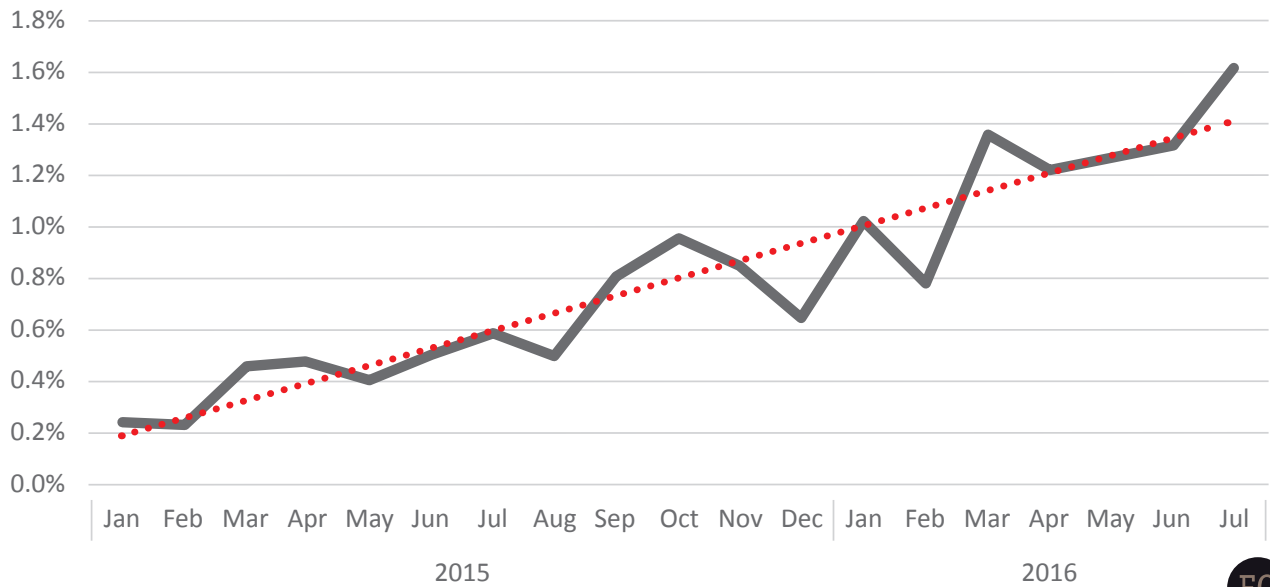


Source: NPD Diamond Tracker. Analysis: Edahn Golan



Fig. 1. Wzrost sprzedaży diamentów syntetycznych w latach 2015–16.

NAJWAŻNIEJSZYMI CZYNNIKAMI DECYDUJĄCYMI O ZAKUPIE DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH PRZEZ EUROPEJCZYKÓW SĄ:
CENA, WIARYGODNY CERTYFIKAT, WIELKOŚĆ, DESIGN (RODZAJ SZLIFU) ORAZ POCHODZENIE.



Source: NPD Diamond Tracker. Analysis: Edahn Golan



Fig. 2. Procentowy trend sprzedaży diamentów syntetycznych w latach 2015–16.

Powyższe badania potwierdzają więc, że w interesie sprzedawców diamentów syntetycznych leży edukacja potencjalnych klientów oraz klarowny sposób informowania nabywców o laboratoryjnym pochodzeniu oferowanych kamieni.

KRYTERIA ZAKUPU DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH

Obiektywnie czynniki decydujące o zakupie diamentów syntetycznych dzieli się na dwie kategorie:

do stycznia 2016 r. nastąpił 230% wzrost sprzedaży syntetyków (fig. 1). Według prognoz analityków ten stały trend wzrostowy (fig. 2) będzie utrzymywał się w kolejnych latach.

IDENTYFIKACJA DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH

Szybki rozwój rynku diamentów oraz znaczny postęp technologiczny, związany z produkcją kamieni syntetycznych czy poprawianiem ich właściwości optycz-

PODSUMOWANIE

Syntetycznych diamentów na rynku jubilerskim jest i będzie coraz więcej, a oferowane ceny będą coraz niższe. Powodem jeszcze stosunkowo wysokich cen tych diamentów jest fakt, że podaż nie nadąża za popytem i taka sytuacja będzie miała miejsce jeszcze przez kilka następnych lat. Niepokojące informacje nadchodzą z rynku chińskiego, gdzie doinwestowano i rozwinięto produkcję syntetyków metodą CVD. Konieczność identyfikacji kupowanych (sprzedawanych) diamentów staje się więc faktem. Firmy

IDENTYFIKACJA DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH WYMAGA BARDZO DROGICH I TECHNICZNIE ZAAWANSOWANYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH ORAZ DUŻEJ WIEDZY POZWALAJĄCEJ NA INTERPRETACJĘ OTRZYMANYCH WYNIKÓW.

1) pierwszorzędne – w UE i Indiach najważniejsza jest cena diamentu, w Chinach wiarygodny certyfikat, a w USA design (rodzaj szlif) i wielkość kamienia;

2) drugorzędne – Europejczycy i Amerykanie doceniają design i wielkość diamentu, natomiast Chińczycy i Hindusi jakość i wiarygodność certyfikatu.

Dla klientów posiadających wiedzę o diamentach syntetycznych najważniejszym czynnikiem brany pod uwagę przy ich zakupie jest gwarancja pochodzenia. Drugim, co do ważności, jest natomiast ekologia, rozumiana jako pozyskiwanie czy produkowanie kamieni bez destrukcyjnego wpływu na środowisko (UE, USA, Indie) lub cena (Chiny).

Dealerzy diamentów syntetycznych podkreślają, że diamenty syntetyczne nie są substytutem kamieni naturalnych, lecz wyłącznie nową alternatywą zakupu i inwestycji. Jak wynika z raportów NPD Diamond Tracker, od stycznia 2015 r.

wymusza stały rozwój nowych technik badawczych. Jak już wielokrotnie pisałem, prawdopodobnie za kilka czy kilkanaście lat międzynarodowy rynek obrotu diamentami zostanie opanowany przez tanie diamenty syntetyczne, a kamienie naturalne wysokiej jakości, których podaż i ceny obecnie maleją, staną się towarem luksusowym i bardzo drogim.

Coraz większa podaż diamentów syntetycznych i poprawianych na rynkach światowych stawia przed nami poważny problem identyfikacji kupowanych diamentów – naturalny, syntetyczny (HPHT, CVD) czy poprawiany. Standardowe metody badania są diagnostyczne w niewielu przypadkach, a proste testy do identyfikacji diamentów zawodzą. Eksperci diamentów lub laboratoria badawcze muszą być dzisiaj wyposażone w specjalistyczne przyrządy, np.: DiamondView (ponad 30 tys. USD) (fig. 3) czy Alpha Diamond Analyzer (ponad 20 tys. EUR) (fig. 4).

(jubilerzy, rzeczoznawcy, właściciele firm jubilerskich, kantorów etc.), zajmujące się na co dzień obrotem diamentami czy skupem diamentów z rynku wtórnego, muszą jakoś w tej sytuacji funkcjonować. Nie będzie ich stać na zakup kosztownych przyrządów diagnostycznych, a sprawdzanie każdego kupowanego diamentu, do którego mamy wątpliwości co do jego pochodzenia (naturalny – syntetyczny – poprawiany) i wysyłanie go za granicę w celu identyfikacji jest logistycznie skomplikowane i praktycznie nierealne.

Wydaje się, że sensowną alternatywą dla „zwykłych” jubilerów czy rzeczoznawców pozostaje kupowanie coraz lepszych i diagnostycznych testerów diamentów. Przykładem może być nowy na rynku przyrząd Screen I, który funkcjonuje na zasadzie badania czy określenia typu diamentu (fig. 5). Tester zaopatrzony w ledowe źródło promieniowania działa na identycznych zasadach co drogie spektrometry, a jest od nich dwudziestokrotnie tańszy...



Fig. 3. DiamondView.

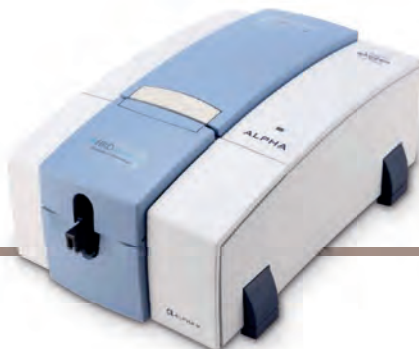


Fig. 4. Spektrometr HRD.



Fig. 5. Tester diamentów Screen I.



Firma Jubilerska

„Koliber”



Producent

obrączek złotych

bizuterii z diamentami

Dbamy o Twoje piękno

www.koliber-bizuteria.pl



PRODUCENT
MEBLI JUBILERSKICH



- Wykonujemy zarówno **całe salony**, jak i **pojedyncze meble**
- Zapewniamy kompleksowe realizacje, w tym także prace budowlane
- Dokonujemy pomiarów w salonie klienta i **doradzamy** na miejscu
- Posiadamy **25-letnie doświadczenie** w branży jubilerskiej
- Zatrudniamy zespół profesjonalnych projektantów
- Produkujemy w **Polsce**



25 LAT
PROFESJONALIŚCI
DLA PROFESJONALISTÓW

P.A.T. Bugała sp. z o.o.
ul. Legionów 100
tel: +48 34 360 23 77
e-mail: artur.zych@bugala.pl
42-200 Częstochowa



EKSPOZYTORY

Produkujemy ekspozytory jubilerskie od ponad 20 lat. Oferujemy szeroki wybór modeli standardowych, a także wykonujemy je według projektów indywidualnych. Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony www.bugala.pl



OPAKOWANIA JUBILERSKIE

Oferujemy ponad 500 wzorów opakowań i torebek dostępnych na bieżąco, a także środki do pielęgnacji biżuterii. Wykonujemy również nadruki na opakowaniach w bardzo atrakcyjnych cenach. Zapraszamy do zakupów na www.sklep.bugala.pl



WZROST POPYTU, *na rynku* DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH

TEKST: TOMASZ SOBCZAK

THE STUDY SHARES INTERESTING DATA ABOUT HOW LAB-GROWN DIAMONDS ARE SELLING AT RETAIL. THE PERCENTAGE OF TOTAL SALES OF LABORATORY GROWN DIAMONDS HAS TRIPLED BETWEEN 2015-2016.

Przeprowadzone przez NPD Group (znaną na rynku amerykańskim firmę sondażowo-marketingową) badania rynku diamentów na grupie 3950 firm z USA wykazały znaczący wzrost zainteresowania kamieniami syntetycznymi. Badania przyniosły interesujące wyniki dotyczące sprzedaży detalicznej diamentów wytwarzanych w warunkach laboratoryjnych. W ostatnich latach nastąpił trzykrotny wzrost sprzedaży od 0,1% w 2015 r. do 0,3% w roku 2016 (procentowy udział w światowym rynku obrotu diamentami). Dane NPD Group pokazują także, jakie kamienie są najchętniej kupowane przez klienta indywidualnego. Wynika z nich, że są to diamenty o parametrach identycznych do kamieni naturalnych najczęściej oprawianych w pierścionkach zaręczynowych.

→ Sprzedaż diamentów syntetycznych według wielkości przedstawia się następująco:

- 0,50–0,69 ct – 11%;
- 0,70–0,89 ct – 19%;
- 0,90–0,99 ct – 18%;
- 1,00–1,49 ct – 37%;
- powyżej 1,50 ct – 15%.

→ Sprzedaż diamentów syntetycznych według kształtu przedstawia się następująco:

- okrągłe – 81%;
- princessa – 18%;
- inne – 1%.

Edahn Golan, konsultant NPD Group, podkreślił znaczące zainteresowanie kamieniami syntetycznymi oraz znaczący wzrost popytu, przy czym największy popyt dotyczy kamieni do ok. 1,00 ct, których ceny są o ok. 40% niższe od porównywalnych jakościowo diamentów naturalnych.

Podobne badania rynku diamentów syntetycznych przeprowadziła także inna amerykańska agencja – MVI Marketing. Badania wykazały, że ponad 40% dorosłych obywateli o dochodach rocznych powyżej 75 tys. USD posiada informacje dotyczące diamentów syntetycznych, a kamienie te są dla nich rozpoznawalne.

Na pytanie czy zakupiliby pierścionek zaręczynowy z diamentem laboratoryjnie wytworzonym 55% odpowiedziało „Tak”, 21% „Nie jestem pewien” a 24% „Nie”. Na wykresie 1. przedstawiono opinię badanych klientów na temat ich wiedzy o diamentach syntetycznych. Na pytanie: „Co jest głównym powodem twojego zainteresowania kamieniami syntetycznymi”, najczęściej odpowiedzi dotyczyło ich mniej destrukcyjnego wpływu na środowisko naturalne (wykres 2), czyli przede wszystkim ekologia!

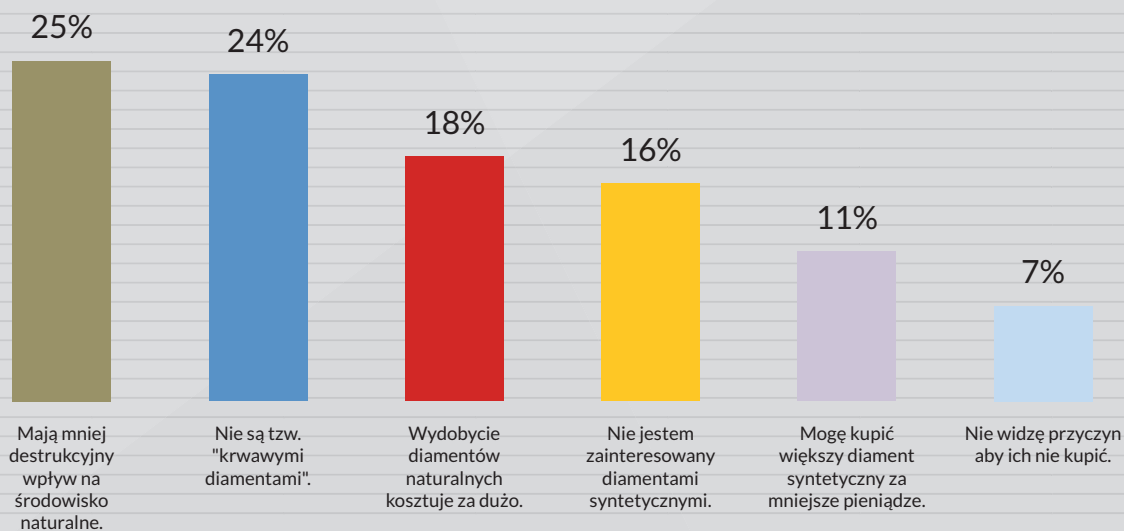
Obecnie w obrocie hurtowym i detalicznym dostępne są kamienie o masie od 0,01 ct do ponad 4,00 ct, wysokiej czystości, wysokiej klasy barwie (D–F) (fot. 1), a także kamienie o atrakcyjnych barwach fantazyjnych (fot. 2).



Fot. 1. Diament syntetyczny (HPHT) o masie 4,17 ct, szlifie cushion, barwie E i czystości VS2.

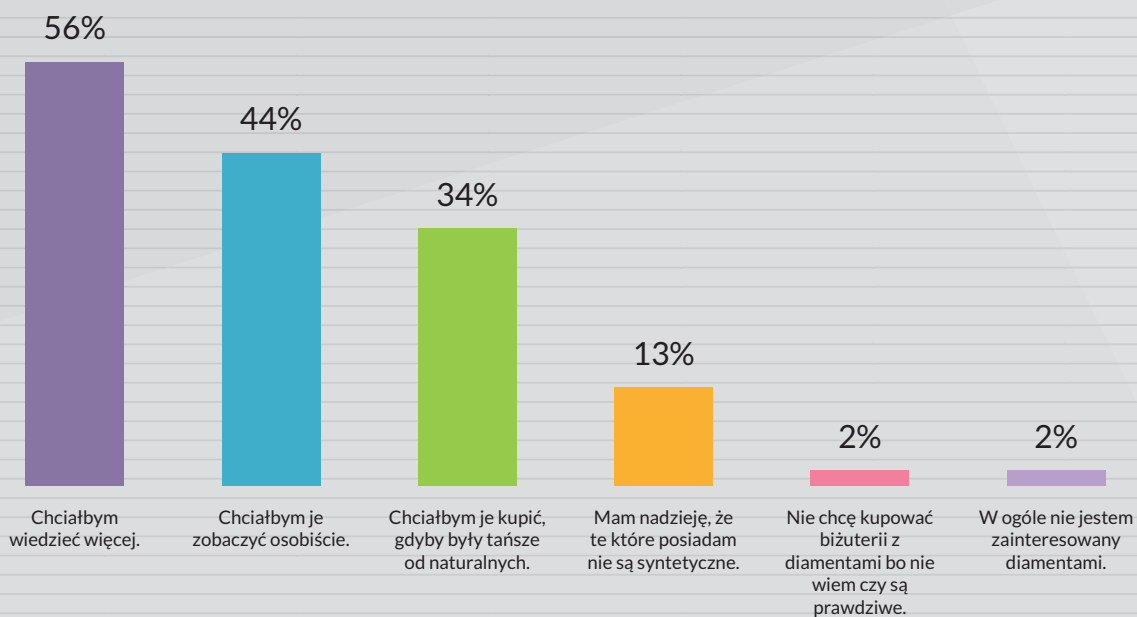


Fot. 2. Diament syntetyczny (HPHT) o masie 4,64 ct, szlifie cushion, intensywnej barwie niebieskiej i czystości SI1.



Wykres 1. Co jest główną przyczyną twojego zainteresowania diamentami syntetycznymi?

W LATACH 2015-2016 NASTĄPIŁ TRZYKROTNY WZROST SPRZEDAŻY DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH



Wykres 2. Co wiesz i co sądzisz o diamentach syntetycznych?

2017

amberif

24. Międzynarodowe Targi Bursztynu, Bizuterii i Kamieni Jubilerskich

ufi
Approved
Event

Gdańsk, AMBEREXPO
22-25 marca
amberif.pl



bizuteria Paweł Kaczyński

ambermart 2017

18. Międzynarodowe Targi Bursztynu
Gdańsk, AMBEREXPO
31.08-2.09.2017

ambermart.pl

organizacja



miejsce



patronat medialny



POLSKI JUBILER



PB Group

Rynek Jubilerski
FASHION & JEWELRY MAGAZINE

partnerzy





S T E L M A C H



Inspirująca. Perfekcyjna. Piękna.



www.pzstelmach.pl

RYNEK DIAMENTÓW

WYTWARZANYCH LABORATORYJNIE



Z **Thierrym Silberem**, właścicielem firmy Madestones® – największego europejskiego dystrybutora diamentów wytwarzanych laboratoryjnie, rozmawia **Tomasz Sobczak**.

IN AN INTERVIEW, **THIERRY SILBER** ANSWERS QUESTIONS CONCERNING TRADE IN AND PROMOTION OF LAB-MANUFACTURED DIAMONDS, THE GROWING DEMAND AS WELL AS THE FUTURE OF THIS NEW BRANCH OF JEWELRY MARKET.

Na wstępie naszej rozmowy chciałbym podziękować Ci Tomaszu za możliwość udzielenia wywiadu magazynowi Gems&Jewelry. Z perspektywy naszej wieloletniej znajomości wiem, że zajmujesz się pośrednictwem i wyceną diamentów jubilerskich pochodzenia naturalnego, dlatego też chciałbym zarekomendować Ci również kupowanie diamentów wytwarzanych w warunkach laboratoryjnych.

Pozwól, że Ci wytłumaczę, dlaczego termin „diament wytwarzany w warunkach laboratoryjnych” jest lepszy od terminu „diament syntetyczny”.

Przeciętny klient wiąże syntetyk z czymś sztucznym lub wyglądającym podobnie do oryginału oraz kojarzy go z materiałami takimi jak cyrkonia lub moissanit. Termin ten jest wyraźnie mylący i przez to wprowadza klienta w błąd. Trzy główne międzynarodowe laboratoria gemmologiczne zajmujące się oceną diamentów, tj. GIA, HRD i IGI, przedstawiają raporty na temat klasyfikacji diamentów hodowanych,

potwierdzające, że są to diamenty o tych samych własnościach optycznych, fizycznych i chemicznych co diamenty wydobywane w kopalniach, a jedyną różnicą pomiędzy nimi jest ich pochodzenie. Pierwszy powstaje na powierzchni Ziemi, a drugi wydobywany jest spod Ziemi. *Diament wytwarzany laboratoryjnie* jest terminem zrozumiałym dla klientów, oznacza, że diament jest identyczny z diamentem wydobywanym w kopalniach.

Wróćmy teraz do Twojego pytania o moją skromną osobę i kilku informacji o mnie.

Nazywam się Thierry Silber i jestem prezesem zarządu oraz założycielem Madestones i Diamaz International. Jestem trzecim pokoleniem kupców i szlifierzy diamentów, a swoją karierę rozpocząłem w 1978 r. w hali produkującej diamenty. Mój ojciec nie chciał, żebym został zwykłym mistrzem-szlifierzem, lecz żebym w pełni pojął całokształt zagadnień związanych z obróbką i handlem diamentami. Szlifowałem diamenty „prywatnie”

przez dwa lata zanim dołączyłem do profesjonalnego zespołu. Później, wykorzystując swoje doświadczenie w szlifowaniu, nawiązałem liczne kontakty i rozpocząłem działania produkcyjne na własną rękę w Belgii i Rosji.

Dlaczego zająłeś się obrotem diamentami hodowanymi w warunkach laboratoryjnych?

Gdy w 2008 r. kryzys gospodarczy uderzył w nas wszystkich, zdałem sobie sprawę, że kryzys ten wpłynie również na przemysł diamentów i biżuterii oraz będzie wpływać na zachowania konsumentów kupujących biżuterię diamentową. Byłem przekonany, że niezbędna jest innowacja w przemyśle diamentów i biżuterii. Innowacja oznacza dla mnie odważenie się na odkrywanie nieznanego terytorium, a najlepszym sposobem na to jest nowa technologia. Pomyślałem, że podobnie jak w innych gałęziach przemysłu, musimy wykorzystać technologię na korzyść naszej branży. Diamenty hodowane laboratoryjnie wydawały mi się idealnym produktem, żeby to osiągnąć.

Diamenty laboratoryjne oferują jubilerom, projektantom i producentom biżuterii nowe możliwości rozwoju i nowe perspektywy rynkowe. Z kolei dla klientów oferują nową i istotną alternatywę.

Dlatego w 2009 r. zdecydowałem się na równoległą sprzedaż diamentów wytwarzanych laboratoryjnie oraz dobrze znanych od wieków diamentów naturalnych pochodzących z kopalni.

Jak Wasza firma promuje sprzedaż diamentów wytwarzanych laboratoryjnie?

Zrównoważony rozwój, społeczna odpowiedzialność i klarowność są dzisiaj kluczowymi elementami dla klientów na całym świecie. Diamenty laboratoryjne są prawdziwymi diamentami z dokładnie takimi samymi optycznymi, fizycznymi i chemicznymi cechami co diamenty pozyskiwane w kopalniach. Jedyną różnicą jest ich pochodzenie. Jak już mówiłem, pierwszy powstaje na powierzchni Ziemi, a drugi wydobywany jest spod Ziemi. Diamenty laboratoryjne są przyjazne dla środowiska, a ich koszt jest znacząco niższy (o 35%–45%) od diamentów naturalnych.

Dlaczego koszt diamentów hodowanych jest wciąż tak wysoki?

Po pierwsze, powodem jest to, że koszt inwestycji w sprzęt jest wysoki. To prawda, że technologia wciąż się rozwija, ale popyt przewyższa podaż. Zwiększenie możliwości produkcyjnych zajmuje 5–6 miesięcy. Do czasu osiągnięcia wyższego poziomu produkcji, uzyskujemy już wyższy popyt. Od dwóch lat zostajemy w tyle, podaż nie nadąża za popytem, i myślę, że taka sytuacja będzie miała miejsce jeszcze przez kilka następnych lat.

Kto kupuje diamenty wytwarzane laboratoryjnie?

Pierwszą grupę stanowią konsumenci z ograniczonym budżetem, którzy chcieliby jednak kupić diament niezłej jakości lub konsumenci, którzy chcieliby kupić diament laboratoryjny większy o 30–40% za taką samą kwotę jak porównywalnej jakości diament naturalny.

Drugą grupę tworzą konsumenci, którzy nie rozważali zakupu diamentów z powodów społecznych, moralnych lub

DIAMENTY
WYTWARZANE
LABORATORYJNIE
NIE SĄ
SUBSTYTUTEM
DIAMENTÓW
NATURALNYCH,
LECZ NOWĄ I BARDZO
UŻYTECZNĄ DLA NICH
ALTERNATYWĄ
HANDLOWĄ.
TO NOWY RODZAJ
DIAMENTU, KTÓRY
W NAJBLIŻSZYM
CZASIE
OPANUJE RYNKI
ŚWIATOWE.



środowiskowych. Diamenty laboratoryjne są preferowane przez osoby świadome społecznie, przekonane o swojej odpowiedzialności za losy naszej planety i proekologiczne.

Trzecia grupa to młode pokolenie, które jest zainteresowane czy zafascynowane produktami zaawansowanymi technologicznie.

Czwarta grupa to konsumenci, którzy chcieliby kupić żółty, różowy lub niebieski diament. W porównaniu do barwnego diamentu naturalnego, różnica w cenie jest ogromna. Diamenty laboratoryjne oferują i stwarzają klientowi możliwość nabycia barwnego kamienia za przystępną cenę.

Jak widzisz przyszłość rynku diamentów laboratoryjnych?

Przyszłość rynku diamentów laboratoryjnych jest bardzo dobra lub wręcz świetlana. Moja działalność rozwija się błyskawicznie i cofanie się nie ma sensu. W ciągu roku sprzedaż się potroiła, a popyt ze strony klientów dopiero zaczyna wzrastać. Duże firmy i detaliści zdają sobie sprawę, że diamenty laboratoryjne stały się faktem i tak już pozostanie. Potencjalnie rosnące marże od zysku są nie do przecenienia. Aktualny udział diamentów laboratoryjnych w rynku wynosi około 1%–2%. Wartość ta jest jednak znacząca w stosunkowo krótkim interwale czasowym. Przewiduję, że udział w rynku spokojnie osiągnie w najbliższym czasie 15%–20%. Jak więc widzisz, przyszłość tego sektora rynku wydaje się wyjątkowo obiecująca.

Jaką konkluzję naszej rozmowy chciałbyś przekazać Czytelnikom Gems&Jewelry?

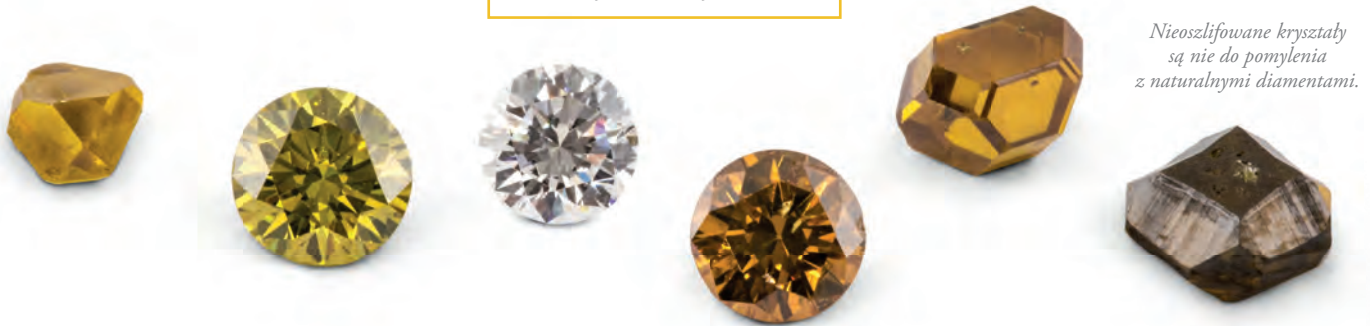
Diamenty laboratoryjne mają już w krajach zachodnich swoje miejsce w każdym sklepie jubilerskim, oferując klientowi niekonwencjonalny i nowatorski wybór, na jaki zasługuje podczas zakupu biżuterii diamentowej. Nie są substytutem diamentów naturalnych, lecz nową i bardzo użyteczną dla nich alternatywą handlową. Są po prostu nowym rodzajem diamentu, który w najbliższym czasie opanuje rynki światowe.

Dziękuję za rozmowę i poświęcony nam czas.

SYNTETYCZNE DIAMENTY

w Polsce

tekst i zdjęcia: Maciej Ożdżeński



Nieszlifowane kryształy
są nie do pomylenia
z naturalnymi diamentami.

The author shares his thoughts on the diamond market and describes his experiences with the identification of synthetic diamonds. Representing traditional approach to the diamond business, he suggests that synthetic diamonds will never replace natural diamonds. Synthetic diamonds will be produced, but mainly for industrial purposes. Some synthetic diamonds will be given the brilliant cut, but it will be more often than not to try to place them on the market as natural stones, rather than to sell them as synthetic ones. The author anticipates that advanced gemological instruments are already necessary that will allow correct identification of synthetic and enhanced stones.

W Polsce na temat syntetycznych diamentów powstało już wiele opracowań. Odnoszę jednak wrażenie, że autorzy w większości przepisują i powielają od lat te same tezy, które przeczytali w innych publikacjach. Nawet analiza rynku dotyczy jakiegoś wymyślanego zachodu. Statystyki dotyczące popytu czy udziału diamentów syntetycznych na rynku to tylko liczby, które są powielane.

Od kilkunastu lat śledzę opracowania dotyczące syntetycznych diamentów dostępne w kraju i za granicą. Nieustannie dokształcam się w tej dziedzinie, inwestując w zagraniczne szkolenia i sprzęt niezbędny do analizy gemmologicznej, umożliwiającej identyfikację diamentów syntetycznych. W oparciu o zdobytą wie-

dzę i doświadczenie, podzielę się z Państwem moimi spostrzeżeniami dotyczącymi rynku diamentów syntetycznych.

Od pierwszych wizji „kurczącego się rynku diamentów naturalnych i zastępowaniem go syntetycznymi diamentami, nieomal do całkowitego jego zaniku, w perspektywie nadchodzących lat” mija już dziesięciolecie. Pozostawiam drogim Czytelnikom, zwłaszcza osobom związanym z obrotem diamentami, analizę tego jak bardzo w perspektywie 10 lat skurczył się ich obrót diamentami naturalnymi, kosztem diamentów syntetycznych.

O syntetycznych diamentach każdy z nas słyszał zapewne już od momentu, kiedy tylko rozpoczęła się jego przygoda z gemmologią. W końcu pierwsze syntezы powstawały już w latach 60.

W Polsce powszechnie dostępne dla zainteresowanych pojawiły się z początkiem nowego milenium. Z ogromnym zainteresowaniem wszyscy pochylali się nad pierwszymi kryształami syntetycznych diamentów, które trafiały do Polski zza wschodniej granicy.

Pierwsze syntezы, które można było zobaczyć, były stosunkowo łatwe do identyfikacji. Były to diamenty wytwarzane metodą HPHT (High-Pressure, High-Temperature), a ich początkowa produkcja pozwalała na uzyskanie tylko barwnych diamentów. Ponadto barwy te były nietypowe dla naturalnych barw diamentów. W większości przypadków posiadały liczne metaliczne inkluzje reagujące na magnes neodymowy.

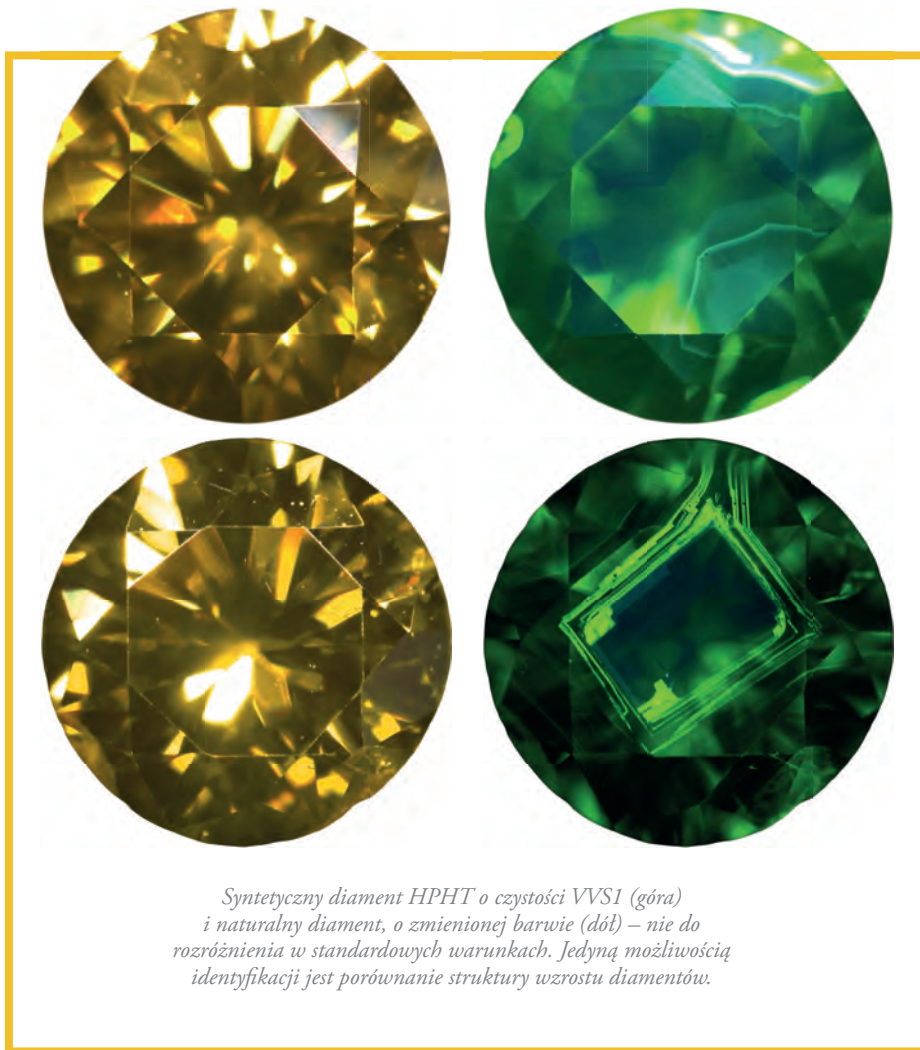
Oszlifowane syntetyczne brylanty nadal (choć znacznie mniej), posiadały inkluzje metaliczne. Pomocny w ich identyfikacji był również charakterystyczny graning i zoning. Ponadto nietypowa fluorescencja czy fosforescencja pozwalały na stosunkowo łatwą identyfikację syntetycznych diamentów, uzyskiwanych metodą HPHT.

Realnym problemem dla rynku diamentowego stały się kamienie bezbarwne i bliskie bezbarwnych. Pojawienie się na rynku pierwszych bezbarwnych diamentów HPHT zbiegło się w czasie z pojawieniem pierwszych bezbarwnych diamentów uzyskiwanych metodą CVD (Chemical Vapor Deposition).

Pierwsze syntez CVD również posiadały nietypowe dla naturalnych diamentów cechy: wszystkie wykazywały silną czerwoną lub pomarańczową fluorescencję, jak również fosforescencję. Naturalne diamenty o takiej właściwości (diamenty typu IIa) należą do wyjątkowo rzadkich. Uzyskana w ten sposób informacja była sygnałem alarmowym dla badających kamienie. Pozwalała wychwycić podejrzone diamenty. Nie dawała diagnostycznej odpowiedzi, ale sugerowała, że taki kamień należy przekazać do dalszych badań laboratoryjnych. Gemmologowie i eksperci diamentów wyposażeni w podstawowe

[...]od 2016 roku mamy prawdziwy wysyp najnowszych diamentów syntetycznych.

narzędzia gemmologiczne mogli czuć się stosunkowo bezpiecznie. Choć dochodziły do nas informacje o pracach nad syntezami CVD nie wykazującymi fluorescencji i fosforescencji, to wydawało się jednak, że takich kamieni na rynku jeszcze nie ma. Niestety, dla większości gemmologów niewyposażonych w najnowsze instrumenty gemmologiczne nastąpiły trudne czasy. Z moich obserwacji wynika, że od 2016 roku mamy prawdziwy wysyp najnowszych diamentów syntetycznych. Oczywiście nie są one oferowane jako syntetyczne, ale najczęściej mieszane z partiami diamentów naturalnych. W ostatnich miesiącach wychwyciliśmy, w prowadzonej przeze mnie pracowni gemmologicznej, kilkanaście



Syntetyczny diament HPHT o czystości VVS1 (góra) i naturalny diament, o zmienionej barwie (dół) – nie do rozróżnienia w standardowych warunkach. Jediną możliwością identyfikacji jest porównanie struktury wzrostu diamentów.

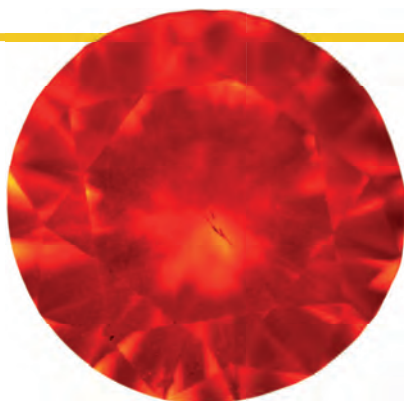
syntez CVD. W stosunku do poprzednich lat, kiedy jedynymi syntezami były te kupione jako syntez w celach edukacyjnych, jest to prawdziwy problem! Zwłaszcza, że najnowsze syntez opisane jako naturalne są już zapewne u wielu polskich klientów. Stało się tak nie tylko dlatego, że większość syntetycznych diamentów mieszanych z naturalnymi jest w zakresie 0,01ct – 0,25 ct i wielu rzeczoznawców może nie zdecydować się na dokładne badanie tak małych kamieni, ale co najważniejsze; najnowsze syntetyczne diamenty CVD nie posiadają już tak łatwych jak poprzednio cech diagnostycznych! W standardowo wyposażonej pracowni gemmologicznej stają się one nie do wykrycia.

Producenci syntetycznych diamentów HPHT również nie stoją w miejscu. Choć nadal na rynku mamy do czynienia głównie z barwnymi kamieniami, to nie posiadają one już tak charakterystycznego graniu czy zoningu. Są one pozbawione inkluzji, a ich barwa, jak również

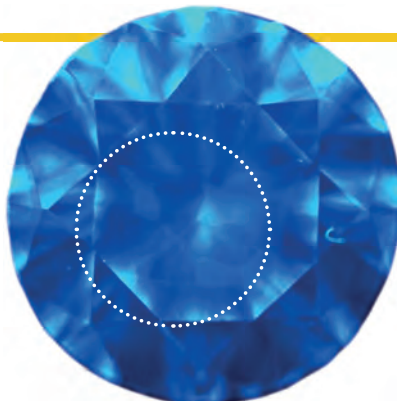
fluorescencja jest identyczna w stosunku do naturalnych diamentów o poprawianej barwie.

W przypadku najnowszych syntez CVD i HPHT konieczne stały się badania laboratoryjne. Zainteresowanych najnowszymi metodami identyfikacji kamieni szlachetnych odwołuję do mojej publikacji: „Metody laboratoryjne badania kamieni szlachetnych” w Gems&Jewelry Marzec 2015. Podstawowym urządzeniem każdego laboratorium jest DiamondView. Urządzenie to umożliwia wzbudzenie powierzchniowej fluorescencji (ewentualnie fosforescencji), dzięki której poznajemy strukturę wzrostu badanego diamentu. Można powiedzieć, że typowe obrazy fluorescencji diamentu syntetycznego i naturalnego pozwalają natychmiast zidentyfikować pochodzenie diamentu. Niestety, nie zawsze jest to takie łatwe i bez odpowiedniej wiedzy i doświadczenia czy wspomaganie się innymi zaawansowanymi instrumentami łatwo popełnić błąd.

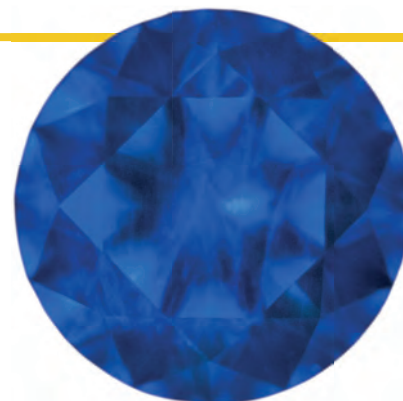
Obraz powierzchniowej fluorescencji uzyskany za pomocą DiamondView w diamentach o czystościach VS-VVS i barwach G-E.



Naturalne diamenty typu IIa, o czerwonej lub pomarańczowej fluorescencji i silnej fosforescencji. Mogą spowodować błędną identyfikację.



Fluorescencja naturalnego diamentu – ludzko podobna do sektorowości wzrostu diamentu HPHT.



Najnowsze syntezы CVD „wylowione” na polskim rynku. Niebieska fluorescencja lub jej brak, oraz brak fosforescencji mogą zmylić nawet czujnych gemmologów.

Przyszłość należy do diamentów CVD – ale nie tak, jak chciałaby tego pewna grupa interesów, która zwietrzyła biznes i marzy jej się kontrolowana produkcja tanich diamentów syntetycznych sprzedawanych w cenach zbliżonych do dzisiejszych diamentów naturalnych. W Polsce klienci nie są zainteresowani zakupem syntetycznych kamieni, które kojarzą im się jednoznacznie – jako bezwartościowe zamienniki – i jestem pewny, że diament syntetyczny nigdy nie zastąpi na rynku jubilerskim diamentu naturalnego.

Mówienie o „całkowitym zaniku handlu naturalnymi diamentami kosztem syntetycznych” to typowa socjotechniczna zagrywka. Podobne techniki stosuje się, pokazując ludziom, że partia polityczna, która dopiero powstała odnotowuje duże poparcie w sondażach przedwyborczych. W efekcie może kilka procent wyborców zdecydować się na nią zagłosować. Na podobny efekt liczą sprzedawcy syntetycznych diamentów, powtarzając wkoło, że syntetyczne diamenty niebawem zastąpią naturalne. Wystarczy, że kilka procent konsumentów w to uwierzy i je kupi, o to właśnie chodzi ich producentom. Oczywiście rynek syntetycznych diamentów jubilerskich będzie się rozwijał. Nigdy nie zabraknie chętnych do sprzedawania syntetycznych diamentów jako naturalnych. Ponadto inwestuje się w jego marketing duże kwoty. Może dla kogoś ważna bę-

dzie intensywna kolorowa barwa lub tańszy, ale większy diament. Inni uwierzą, że syntetyczny diament jest odpowiedzialny społecznie, inni że ekologiczny – choć to bardzo wątpliwe...

[...]diament syntetyczny nigdy nie zastąpi na rynku jubilerskim diamentu naturalnego.

Wokół diamentów syntetycznych powstaje aureola doskonałości. Epitety doceniające ich właściwości potęgują się z miesiąca na miesiąc, tyle że dokładnie te same slogany można wykorzystać w stosunku do syntetycznych korundów. Są piękne, idealnie czyste, o najlepszych barwach. Mają dokładnie te same właściwości fizyczne i chemiczne, co kamienie naturalne. Może powinniśmy je nazywać kultywowanymi rubinami i szafirami? Kilkudziesięciu karatowy szafir padparadża można już było kupić w latach 70. Idąc tym tokiem myślenia Królowa Brytyjska powinna zazdrościć usuwanych często przy pomocy młotka w lombardach okazałych rubinów i szafirów. Jaka jest teraz wartość i popyt na takie kamienie? Mniej więcej podobnie będzie za 50 lat z syntetycznymi brylantami.

„Wyczerpanie naturalnych złóż diamentów” czy porównywanie syntetycznych diamentów do pereł hodowanych, to kolejne puste hasła. Nawet jeśli popyt na diamenty tak wzrośnie, że zaczną ich brakować (czego raczej nikt z nas nie dożyje), po prostu zaczną one drożeć. Konsumenti będą kupować mniejsze kamienie, a przy stale wzrastających cenach wprowadzone do obrotu, sprzedane brylanty powrócą skupione na rynek ponownie. Tak jak dziś dzieje się ze złotem.

Łatwiej jest mi uwierzyć w to, że następne pokolenia będą wydobywać diamenty na innych planetach, niż w to że syntetyczne diamenty w jubilerstwie zastąpią naturalne.

Metoda CVD będzie coraz bardziej udoskonalana i rozpowszechniana. Syntetyczne diamenty będą produkowane głównie na potrzeby przemysłu zbrojeniowego, kosmicznego, wykorzystywane w optyce, medycynie, elektronice i wielu innych dziedzinach. Będą stopniowo taniały. Część diamentów syntetycznych będzie również szlifowana na brylanty, ale jak na razie wszystko wskazuje na to, że na jubilerskim rynku coraz częściej będziemy mieli do czynienia z próbą wprowadzenia ich do obrotu jako naturalne. Dlatego niezbędne już teraz są zaawansowane instrumenty gemmologiczne, bez których niemożliwa jest poprawna identyfikacja kamieni syntetycznych i poprawianych.

Veronica

Blask nowoczesnych form



Verona[®]

*Łączymy klasyczne wartości tradycji jubilerskiej
z ponadczasowym stylem.*

W naszej ofercie znajdziesz:

- biżuterię z diamentami
- biżuterię złotą
- biżuterię srebrną
- biżuterię z perłami
- biżuterię z kamieniami naturalnymi

Zapraszamy do współpracy!

hurt.Verona.pl

RÓŻNORODNOŚĆ ŚWIATA ŻYWIC NATURALNYCH

VI

Bursztyn pomyłki, błędy, imitacje, fałszerstwa

tekst: *Aniela Matuszewska* – Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi

The issue of mistakes has been addressed regarding alleged amber finds, resulting from no reference to the existing knowledge on geological origin of amber. Possible errors have been indicated when identifying with infrared spectroscopy (ATR) amber samples and pieces that underwent conservation treatments. Some problems have been noted related to the identification of amber imitations and forgeries.

WSTĘP

Choć bursztynem nazywanych jest niepoprawnie coraz więcej żywic kopalnych (czasem nawet subfosylnych), to bursztyn bałtycki – sukcynt dominuje niezaprzeczalnie nad innymi typami żywic swą jakością, historią geologiczną, kulturą, cywilizacyjną, aplikacją (zwłaszcza tą dawniejszą), bibliografią, a także ogólną popularnością. Mimo to, potrzeba poszerzenia wiedzy o bursztynie stale pozostaje aktualna dla uniknięcia różnego rodzaju błędów i pomyłek nie tylko w działaniach merkantylnych. Nieznajomość geologicznego pochodzenia bursztynu może narazić poszukiwacza na stratę czasu i energii. Trudności z pozyskaniem naturalnego bursztynu i jego rosnąca cena, skutkują większą podażą imitacji, ale też fałszyfikatów. Zmusza to handlowców do stałego poszerzania wiedzy o stosowanych materiałach zastępczych i sposobie ich identyfikacji. Satysfakcja użytkownika z zakupu imitacji będzie z kolei bez wątpienia większa, jeśli on sam, w oparciu o podstawową wiedzę o tworzywach imitu-

jących, dokona wyboru – czy to tworzywa naturalnego (np. kopale), czy sztucznego (np. ze względu na wysokie walory artystyczne i niższą cenę).

Jednymi z najczęściej stosowanych materiałów zastępczych są poliestry o dużych możliwościach modyfikacji tworzywa dla nadania optymalnych właściwości imitacyjnych. Wśród nich znajdują się rodzime tworzywa typu polimali. Dlatego też właśnie dla grupy poliesterów podano tutaj najwięcej przykładów analizy imitacji bursztynu metodą spektroskopii w podczerwieni (i.r.).

Przy powszechnym już stosowaniu metody i.r. jako sposobu identyfikacji bursztynu, warto przyjrzeć się ponownie niektórym technicznym aspektom tej analizy. W przypadku wyboru techniki odbiciowej do badania próbek bursztynu o powierzchni powleczony obcym materiałem analiza czasem daje zaskakujące wyniki. Może to być efektem użycia substancji stosowanych do konserwacji bryłek i wyrobów z bursztynu, do czyszczenia oraz innych zabiegów zmieniających

skład chemiczny powierzchni. Poniżej zestawiono szereg widm w podczerwieni identyfikujących wybrane substancje tego typu.

PRZYWŁASZCZONA NAZWA

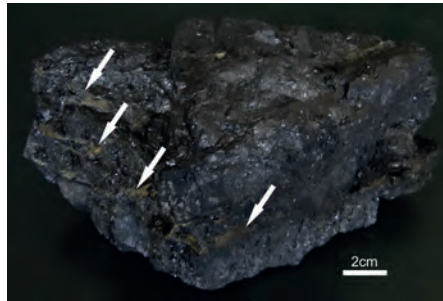
Bursztyn bałtycki ważny w Polsce ze względów merkantylnych, prestiżowych, historycznych i artystycznych jest ogólnie znany, często podziwiany, bywa nawet droższy od złota (Trusewicz i in., 2014). Dziedziny wiedzy związane z bursztynem są liczne, co przejawia się w obszernej literaturze naukowej. Ten splendor i tradycja słynnego bursztynu z regionu Bałtyku zostały zawłaszczone przez przejście nazwy „bursztyn” dla szerszego użytku. Dlatego też za jedną z „pomyłek” (czy raczej nadużyciem) względem bursztynu bałtyckiego można uważać nazywanie bursztynem różnych, odmiennych od bursztynu bałtyckiego żywic kopalnych a nawet subfosylnych (jak w przypadku nazwy „bursztyn afrykański” dla kopalu z Tanzanii i Konga (Günther, 1984)). Ubolewali nad tym już

S.S. Sawkiewicz, C.W. Beck i wielu innych badaczy bursztynu bałtyckiego, ceniących jego liczne walory i mających na uwadze aspekt historyczny tej nazwy (Kosmowska-Ceranowicz, 1998). Cele merkantylne jednak przeważały i nazwa bursztyn jest dziś już dość powszechnie stosowana na określenie różnych żywic kopalnych, nobilitując wiele z nich, nie mających na ogół uroku i klasy jubilerskiej „prawdziwego” bursztynu rodem z regionu Bałtyku. Dodanie słowa bursztyn do nazwy geograficznej ma zapewne lansować żywicę z danego terenu, ale może też uzupełniać lukę w nazewnictwie własnym żywicy. W ten sposób nazwy: bursztyn japoński, bursztyn dominikański, bursztyn z Alawy itd., promują żywice lokalne oraz kraj bądź region. „Prawdziwy” bursztyn, natomiast, musiał wobec tego przyjąć dodatkowe określenie: „bałtycki”, według pierwszej, tak znanej, lokalizacji.

Uniwersalne wykorzystanie słowa bursztyn zakorzeniło się już nawet w literaturze naukowej, stanowiąc przy tym pewne uproszczenie nomenklatury, zwłaszcza wobec wspomnianych sytuacji braku nazwy własnej danej żywicy. Paradoksalnie, przyjęte dla bursztynu bałtyckiego mineralogiczne określenie sukcynt, które uściśla w szerszych omówieniach, o jaką żywicę kopalną chodzi, pomija w ogóle użycie słowa bursztyn.

POMYŁKOWE ODKRYCIA „BURSZTYNU”

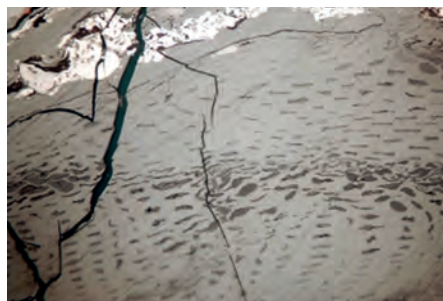
Błędna identyfikacja, jako żywic kopalnych, znalezionych na hałdach węgla kamiennego żywic syntetycznych, używanych w kopalniach [co opisano szerzej w pracy (Matuszewska, Pawłowska, w druku)], wynika zapewne z niedostatecznej wiedzy „odkrywców” na temat geologicznej historii bursztynu bałtyckiego. Wtopiona w bryłę węgla kamiennego pianka poliuretanowa (Fot. 1), prześwitując żółtą barwą, na pierwszy rzut oka może być rzeczywiście skojarzona z żywicą naturalną rozłożoną cienką warstwą w warstwie węgla, jak to widać na przykładzie węgla brunatnego z odkrywki w Merit Pila (stan Sarawak, Borneo, Malezja) (Fot. 2). O ile jednak złoża węgla brunatnego na świecie nierzadko obfitują w żywice kopalne, to w karbońskich węglach kamiennych, starszych o ok. 270 mln lat (szacując orientacyjnie względem eocenu) żywice kopalne pojawiają się w prymitywnej jeszcze formie, w postaci drobnych, widocznych na ogół jedynie pod mikroskopem ziaren, stano-



Fot. 1. Bryłka węgla kamiennego z wtopioną pianką poliuretanową, znaleziona na hałdzie węglowej w regionie GZW (fot. K. Pawłowska).



Fot. 2. Kilkucentrowa „linia” złotożółtej żywicy kopalnej w ciemnym węglu brunatnym. Teren odkrywki kopalni węgla brunatnego Merit Pila (Sarawak, Borneo, Malezja). Fot. dr Dieter Schlee.

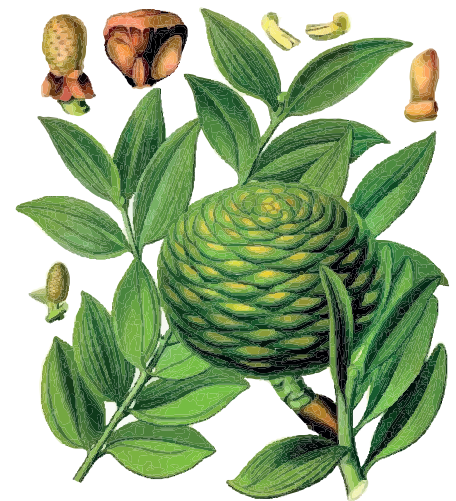


Fot. 3. Macerał węglowy- rezynit (ciemnoszary) wypełniający komórki telinitu (wg. Młynarczyk, Godyń, 2012).

wiących węglowy macerał – rezynit (Fot. 3). Udział materii „żywicznej” w rezynicie nie jest ponadto znaczny, gdyż występuje razem z szeregiem innych materiałów, jak balsamy, lateksy, tłuszcze i woski (Teichmüller, 1989). Także sama materia żywiczna daleko odbiega składem, np. od eocenckiego bursztynu. W okresie karbonu te pierwotne rodzaje substancji żywicznych wydzielaly rośliny będące na niskim jeszcze etapie ewolucji: kordaity i sigillarie (Stach i in., 1975) a także prawdopodobnie rośliny paprotnikowe (White, 1914) (Rys. 1). Kordaity rozprzestrzenione już znacznie w górnym karbonie na kontynentach obu półkul uważa się za prekursorów drzew iglastych, gdyż to z nich prawdopodobnie wywodzą się walchie, posiadające szereg

typowych dla drzew iglastych cech budowy. Wskazuje się też na duże podobieństwo liści kordaitów do liści współczesnego rodzaju *Agathis* – drzewa szpilkowego z rodziny *Araucariaceae*, intensywnie żywicującego (np. po zranieniu (Fot. 4)). Drzewa z rodziny *araucariowatych* występują obecnie na półkuli południowej (Zarzycka i in., 2009).

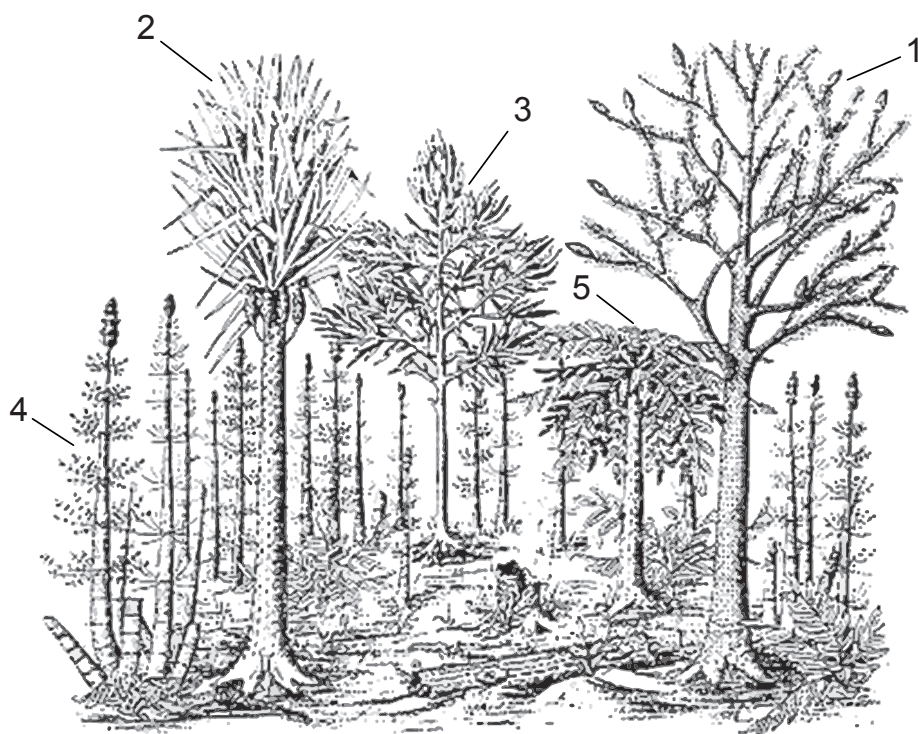
Widoczne nieuzbrojonym okiem niewielkie soczewki, czy cienkie warstewki żywicy kopalnej w węglu kamiennym, co prawda się zdarzają, ale niezwykle rzadko. Stach i in. (1975) wspomnieli o soczewkach i warstewkach rezynitu o grubości 1 mm – do 1 cm znalezionych w węglach karbonu w regionie górnośląskim. W pokładach zawierających te wystąpienia, fuzynit był czasem całkiem przesycony rezynitem, co świadczyło o istnieniu pierwotnego rezynitu we fluidalnym stanie (fuzynit – to inny jeszcze macerał węglowy o charakterze węgla drzewnego). Tłumaczyłoby to te rzad-



Agathis damara z rodziny *araucariowatych*



Fot. 4. Drzewo szpilkowe z rodzaju *Agathis* z rodziny *araucariowatych* (Filipiny) intensywnie żywicujące po uszkodzeniu kory.



Rys. 1. Rekonstrukcja lasu karbońskiego: 1. lepidodendron; 2. sigillaria; 3. kordait; 4. kalamit; 5. paproć drzewiasta.

kie przypadki nieco większej produkcji materiału żywicznego w karbonie, jako reakcję np. na pożar lasu, w sąsiedztwie obszaru pochodzenia węgla wzbogaconych w żywice, gdzie na przykład część drzewa uległa zwęgleniu (do fuzynitu), zaś próba ochrony przed gorącem, jakie się pojawiło, nastąpiła w nie zwęglonej części drzewa przez wzmożone wydzielenie żywicy, która wsączyła się później we własne albo sąsiadujące zwęglone drewno. Informacje o wystąpieniach w węglach górnośląskich makroskopowo ujawniających się warstewek żywicy są nader rzadkie. Niewiele jest także tego typu doniesień z zagłębia Ruhry w Niemczech, gdzie pokłady węgla z warstewkami żywicy odkryto w horyzoncie westfału C, w Brassert (dzielnica miasta Marl). Żywica ta spotykana jest w postaci cienkich warstw albo soczewek o długości od 5–30 cm (czasem powyżej 1 m) i grubości od 1 do kilku milimetrów. Jeśli więc w pokładach węgla naturalna materia żywiczna dostrzegalna gołym okiem występuje rzadko i w nieznacznych ilościach, to trudno się jej spodziewać także na hałdach węglowych. Znaleźiska na śląskich hałdach w bryłkach węgla kamiennego żywicy, zwłaszcza o grubości wkładek przekraczających te z doniesień literaturowych, mogą więc mieć jedynie pochodzenie sztuczne, antropogeniczne.

Należy przy tym nadmienić, że generalnie na Śląsku istnieje możliwość znalezienia żywic kopalnych, w tym także bursztynu bałtyckiego. Szerszą charakterystykę występowania różnych żywic kopalnych na Śląsku przedstawił R. Niedźwiedzki (2015). Poza rzadkimi wystąpieniami żywic kopalnych w osadach kredowych (okolice Bolesławca (Alexandrowicz, Kwiecieńska, 1977) i Lwówka Śląskiego (Hintze, 1933)) oraz wśród skał miocenu w śląskiej części Górnych Łużyc (Traube, 1888), na Śląsku, głównie Dolnym, występuje przede wszystkim bursztyn bałtycki, naniesiony w trakcie ingresji glacialnych: trzykrotnie na Dolny Śląsk, zaś jednokrotnie – na Górny Śląsk (Lindner, 1992). Znaczna część bursztynu eoceńskiego z „delty gdańskiej” została bowiem rozproszona na obszarze Polski aż po Karpaty (Kosmowska-Ceranowicz, 2002, 2003) za sprawą procesów glacialnych i fluwioglacjalnych w epoce lodowcowej powstawały w ten sposób kolejne bursztynowe rozsypiska wtórne – polodowcowe, szczególnie obfite na Kurpiach, czy też w Borach Tucholskich. Z tej też przyczyny bursztyn bałtycki bywa znajdowany także w innych częściach Polski w warstwach czwartorzędowych, tym w nadkładzie złóż węgla brunatnego. Dlatego też, jeśli się już spodziewać bursztynu na hałdach, to na tych

z kopalni węgla brunatnego. Bursztyn bałtycki o wspomnianej lodowcowej proveniencji bywa bowiem znajdowany w odkrywkach naszych największych kopalni węgla brunatnego: Konin, Adamów (Fot. 5) i Bełchatów (Fot. 6, Fot. 7). W szczególnie licznych na terenie kopalni konińskiej odkrywkach bogatych w bursztyn, (jak Morzysław, Niestusz, Gosławice, potem też Józwin, Pątnów i Lubsko) znajdowano w nadkładzie niejednokrotnie bryły dochodzące do 1 kg, a czasem nawet 3 kg (Olejnik, 2012).

Warto tu także nadmienić, że żywice kopalne występują dość często autochtonicznie w złożach węgla brunatnego, jak m.in. we wspomnianej wyżej malezyjskiej kopalni Merit Pila, czy na przykład w niemieckiej kopalni węgla brunatnego Goitsche (Bitterfeld, Saksonia-Anhalt), gdzie wydobywano jeszcze nie tak dawno także żywice kopalne, w tym sukcyinit (Krumbiegel, Krumbiegel, 2005). Bursztyn występuje tam zarówno w osadach powyżej złoża miocenijskiego węgla brunatnego



Fot. 5. Bursztyn z obszaru kopalni węgla brunatnego „Adamów” (Fot. E. Teper).



Fot. 6. Bursztyn z obszaru kopalni węgla brunatnego „Bełchatów” (Fot. E. Teper).



Fot. 7. KWK Bełchatów. Przy zbieraniu nadkładu znajdującego się naniesione przez lodowce bryłki bursztynu bałtyckiego różnej wielkości. (Fot. A. Matuszewska).

go (a więc w nadkładzie, który był odprowadzany na zwałowiska) a także w warstwach węgla brunatnego.

IMITACJE I FAŁSZERSTWA

Zubożenie łatwiej dostępnych źródeł bursztynu, trudności eksploatacyjne przy głębszym zaleganiu, problemy administracyjne, rosnące ceny i szereg innych względów powoduje, że przy ogromnych jeszcze zasobach bursztynu, podaż jego imitacji ma nadal swój niemały obszar istnienia. Imitacje pojawiały się już dużo wcześniej. Najpierw wykonywane były z materiału naturalnego – z kopali (Kosmowska–Ceranowicz, 2001). Obecnie kopale nadal służą temu celowi, a dzięki nowoczesnym procesom utwardzania, barwienia i zabiegom wykończeniowym, uzyskuje się z nich kamienie jubilerskie o znacznej urodzie (Gierłowska, 2003; Fot. 8). Utwardzanie kopali jest możliwe ze względu na występujące na ogół w ich chemicznej strukturze wiązań nienasyconych, które przy termicznej obróbce przyczyniają się do utworzenia usieciowania,



Fot. 8. Kamienie jubilerskie wytworzone z kopali kolumbijskiego (fot. G. Gierłowska).

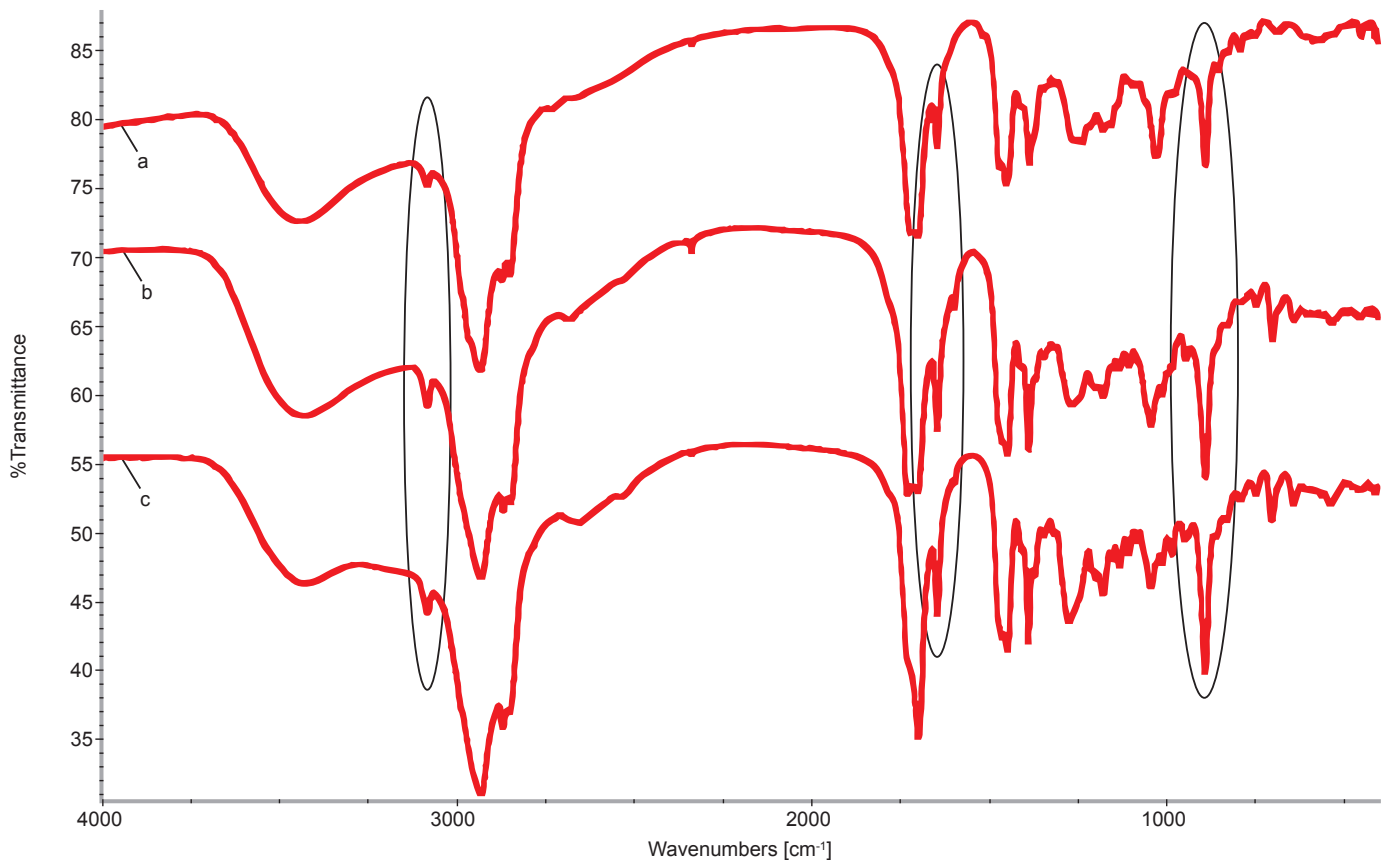


Fot. 9 a. Imitujące bursztyn jubilerskie kamienie poliestrowe (fot. G. Gierłowska).

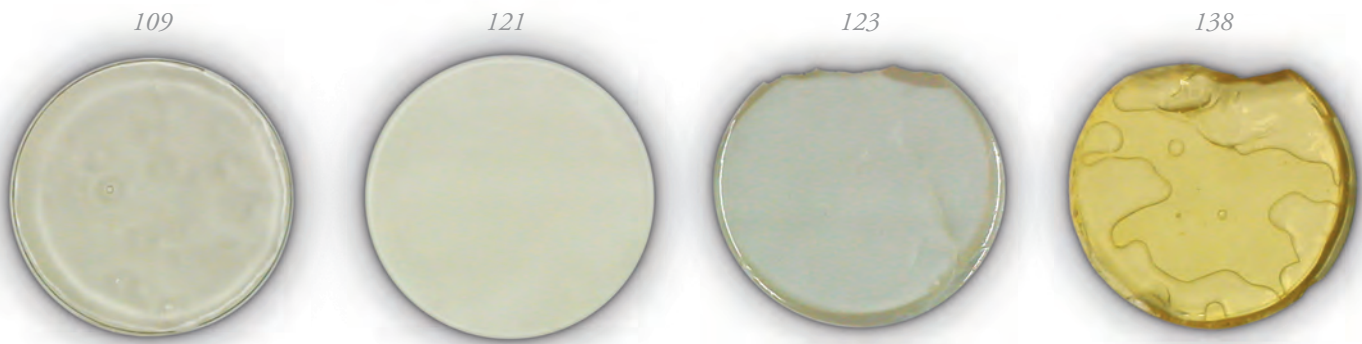
usztyniającego strukturę. Na występowanie tego typu wiązań wykazują np. widma i.r. (na Rys. 2. zaznaczono charakterystyczne liczby falowe). Intensywności pasm wiązań nienasyconych mogą przy tym służyć do oceny zdolności kopali do polimeryzacji, zaś w szerszym znaczeniu, jak się wydaje – do zróżnicowania żywic starszych od młodszych (ale raczej o dużej różnicy wieku), co mogłoby być jednym z wyróżników przy badaniu nieznanymi żywic. Z widm i.r. kopali, przedstawionych na Rys. 2. wyznaczono ilorazy intensywności pasm: przy liczbie falowej 888 cm^{-1} (wiązania



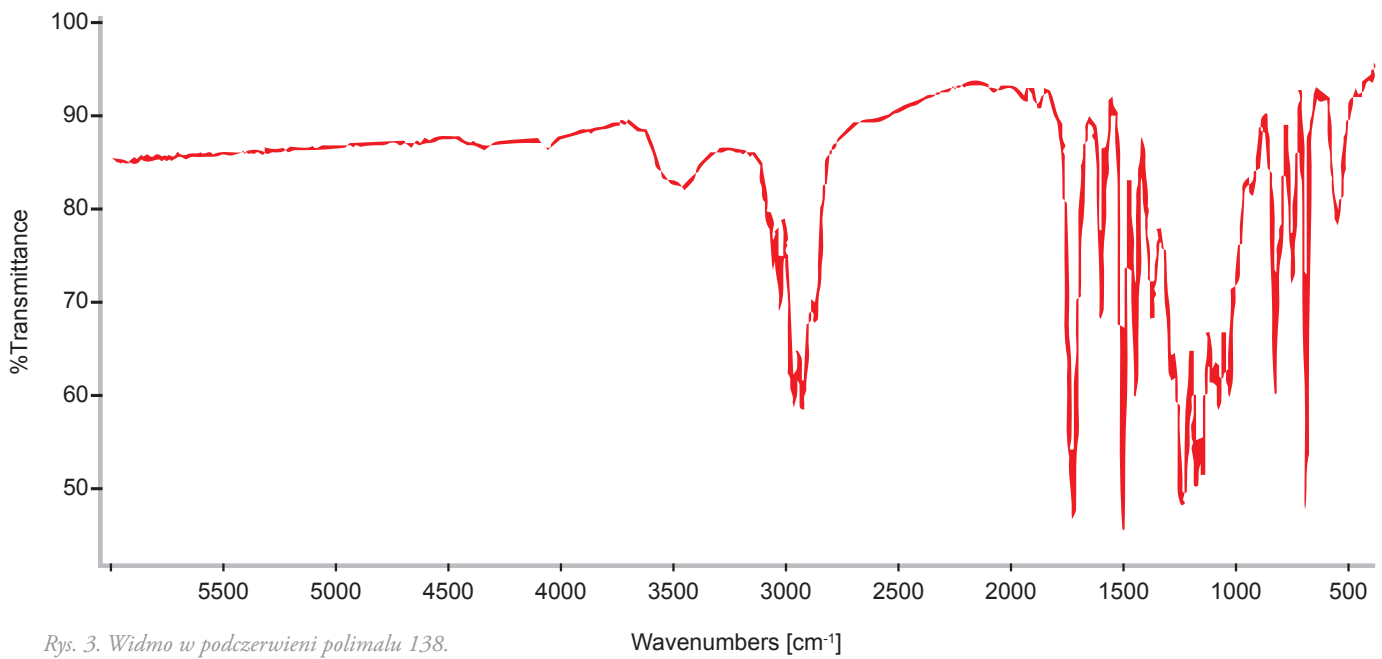
Fot. 9 b. Imitujące bursztyn korale z poliestru (fot. G. Gierłowska).



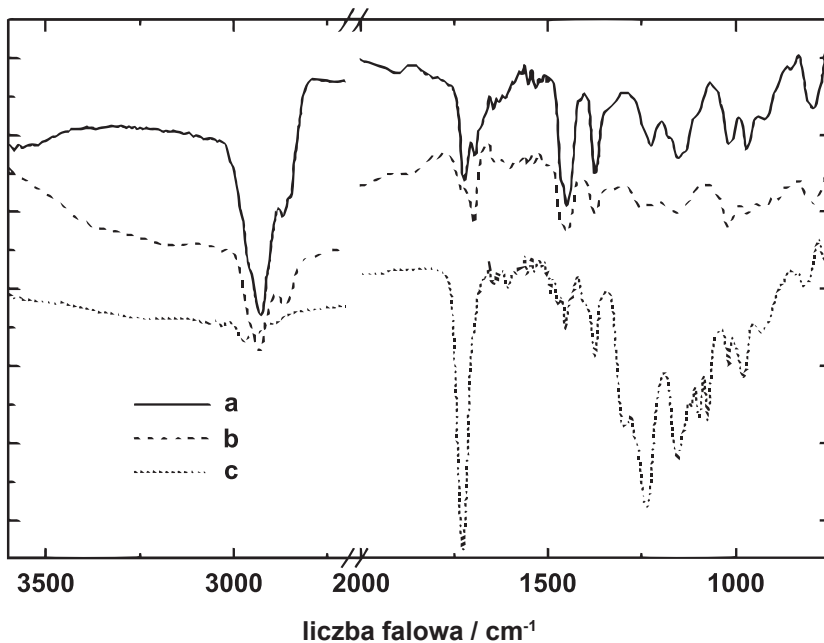
Rys. 2. Widma w podczerwieni żywic naturalnych o charakterze kopali: a. żywicy kauri z Nowej Zelandii, b. żywicy z Madagaskaru, c. żywicy z Kolumbii (wg. A. Matuszewska, 2010).



Fot. 10. Kształtki z polimalu (109, 121, 123, 138) – poliestru wyprodukowanego w Zakładach Chemicznych w Sarzynie.



Rys. 3. Widmo w podczerwieni polimalu 138.



W Zakładach Chemicznych w Sarzynie produkuje się szereg poliestrów[...]. Z tej grupy tworzyw do imitowania bursztynu najbardziej nadaje się **polimal 109** [...] ale mogą być stosowane i inne.

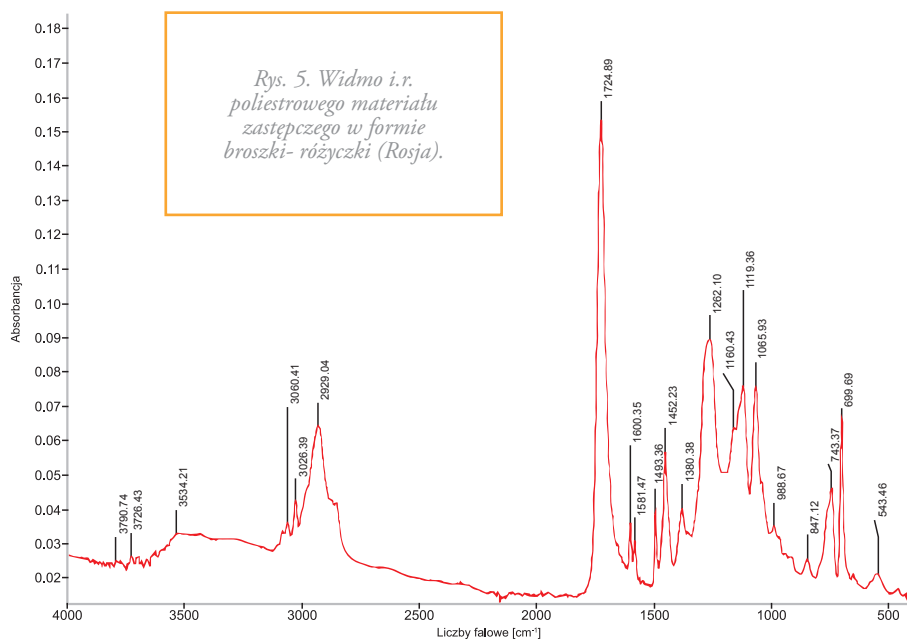
Rys. 4. Widma i.r. żywic kopalnych z okresu kredowego a. z Hiszpanii (Galicja), b. USA (New Jersey) oraz c. polimalu 123 (ZCh Sarzyna) (wg Matuszewska i in., 2001).

nienasycone) względem 1460 cm^{-1} (wiązania nasycone), uzyskując wartości w zakresie: $0,57\text{--}0,78$. Wartości wyznaczone dla 4 próbek żywicy starszej – sukcyntu, mieściły się w zakresie $0,13\text{--}0,24$. Wyniki uzyskane dla kopalni i bursztynu są więc wyraźnie zróżnicowane i obiecujące, jako parametr, który mógłby być użyty na przykład do oceny stopnia fosylizacji, jednak dla sprawdzenia tej hipotezy potrzebne są liczniejsze pomiary dla możliwości dokonania oceny statystycznej.

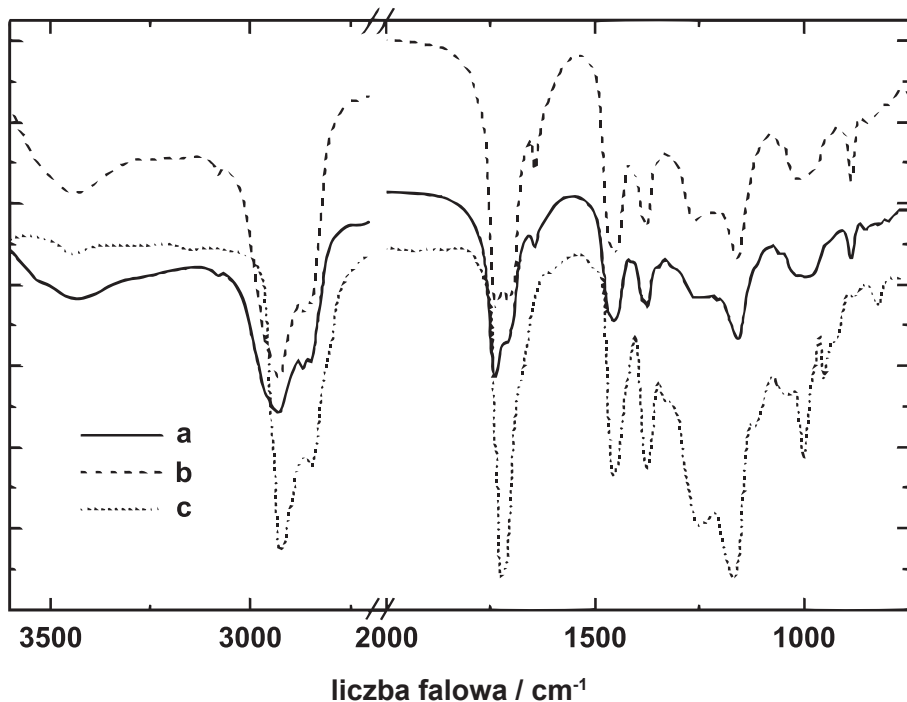
Rozwój chemii i technologii tworzyw sztucznych dał nowy impuls do tworzenia imitacji, których produkcja stała się coraz tańsza i doskonalsza. Dotyczyło to także, niestety, fałszyfikatów. Stosowano różne dostępne tworzywa, nawet niebezpieczny celulozoid i szereg innych niesprawdzonych pod względem szkodliwości materiałów. Już w r. 1888 R. Klebs podkreślał, że biżuteria i przybory z tworzyw sztucznych dla pałacy „wymagają publicznej uwagi i przestrogi”. Prawdopodobnie także obecnie nie wszystkie stosowane materiały zastępcze mają tego typu atest. Zaawansowane technologie umożliwiają dziś dość łatwy dostęp do różnych grup tworzyw sztucznych. Preferowane są te, których cechy umożliwiają coraz doskonalsze zabiegi imitacyjne. Wyrób rzetelnie opisany nie stwarza problemów identyfikacyjnych. Tam, gdzie są wątpliwości, przychodzi w sukurs metody analityczne, które także stale ewoluują, w tym na ogół skuteczna metoda spektroskopii w podczerwieni (i.r.), prosta i wygodna w użyciu, powszechnie już stosowana, zwłaszcza z wykorzystaniem techniki odbiciowej ATR.

Obecnie jednym z popularniejszych materiałów imitacyjnych są tworzywa poliestrowe (Fot. 9(a, b)). Obecność wiązań estrowych w ich strukturze jest przy tym cechą wspólną z budową chemiczną bursztynu bałtyckiego. W Zakładach Chemicznych w Sarzynie produkuje się szereg poliestrów: kilka uzyskanych do badań próbek tych tworzyw o nazwie: polimale, przedstawiono na Fot. 10. Z tej grupy tworzyw do imitowania bursztynu najbardziej nadaje się polimal 109 (Gierłowska, 2003a) ale mogą być stosowane i inne. Przykładowe widmo w podczerwieni polimalu 138 przedstawia Rys. 3. Zestawiono też dodatkowo widma i.r. polimalu 123 z widmami żywic kredowych dla wskazania, że żywice tego typu także zawierają grupy estrowe (zakres liczb falowych: ok. $1150\text{--}1250\text{ cm}^{-1}$) (Rys. 4).

Jednak w przypadku żywic naturalnych pasma te są słabe. Wynika to stąd, iż w przypadku żywic naturalnych z okresu kredy,



Rys. 5. Widmo i.r. poliestrowego materiału zastępczego w formie broszki- różyczki (Rosja).



Rys. 6. Widma i.r. sukcyntu z wybrzeża Bałtyku (a) i z Ukrainy (b) oraz widmo poliakrylanu izobutylny (wg Poucherta, 1970) (c).

o mocno zaawansowanym już wieku, wszelkie ugrupowania tlenowe zmniejszają swój udział w strukturze, co jest jednym z przejawów procesu fosylizacji. Przedstawione na Rys. 5 widmo i.r. poliestru [podobne, jak zarejestrowane dla szeregu imitacji bursztynu i pokazane w Altasie autorstwa prof. B. Kosmowskiej-Ceranowicz (2015); (np. nr. IRS 665)], to widmo tworzywa popularnej w kształcie różyczki zakupionej na straganie

wyrobów bursztynowych, stojącym nieopodal Muzeum Bursztynu w Kaliningradzie. Na materiał zastępczy wskazywała przy zakupie tylko niska cena wyrobu.

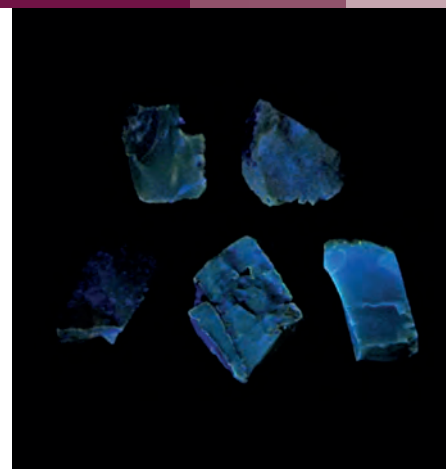
Wspomniany wyżej Atlas prezentuje widma i.r. innych jeszcze dość często spotykanych imitacji bursztynu, w tym wykonanych z żywic fenolowo-formaldehydowych (Fot. 11) i epoksydowych (Fot. 12). Trzeba podkreślić, że Atlas ten jest prawdziwą skarbnicą widm i.r.



Fot. 11. Naszyjnik z nowolaku – żywicy fenolowo-formaldehydowej (fot. G. Gierłowska).



Fot. 12. Efektowna impresja „bursztynowa” z żywicy epoksydowej (fot. G. Gierłowska).



Fot. 13. Fluoryzująca na niebiesko kopalna żywica z Haiti.

przede wszystkim żywic naturalnych z całego świata. Jest więc nieocenioną pomocą między innymi przy próbach identyfikacji nieznanymi rodzajów żywic kopalnych i fosylnych.

Warto zwrócić tutaj jeszcze uwagę, że widma w podczerwieni tworzyw poliakrylowych, innych jeszcze żywic sztucznych o charakterze estrowym (także stosowanych do imitacji bursztynu (Rice, 1993)), wykazują kształt zakresu „estrowego” (j.w.), przypominający nieco tenże zakres w widmie sukcyntu (Rys. 6) (Matuszewska, 2010), co może stwarzać pewne możliwości fałszowania.

Problem imitacji i fałszyfikatów jest tak obszerny, jak rozległe są możliwości technologiczne i materiałowe. Jednocześnie jednak następuje rozwój aparatury badawczej, a dostęp do niej staje się coraz łatwiejszy. Można by w tym miejscu futurystycznie przewidywać, że w przyszłości w laboratoriach badań żywic kopalnych potrzebne będzie powiększenie parku aparaturowego, na przykład o spektrofluorymetr, kiedy powstawać będą fałszyfikaty fluoryzującej kopalnej żywicy dominikańskiej (Fot. 13).

KONSERWACJA BURSZTYNU A POMYŁKI BADAWCZE

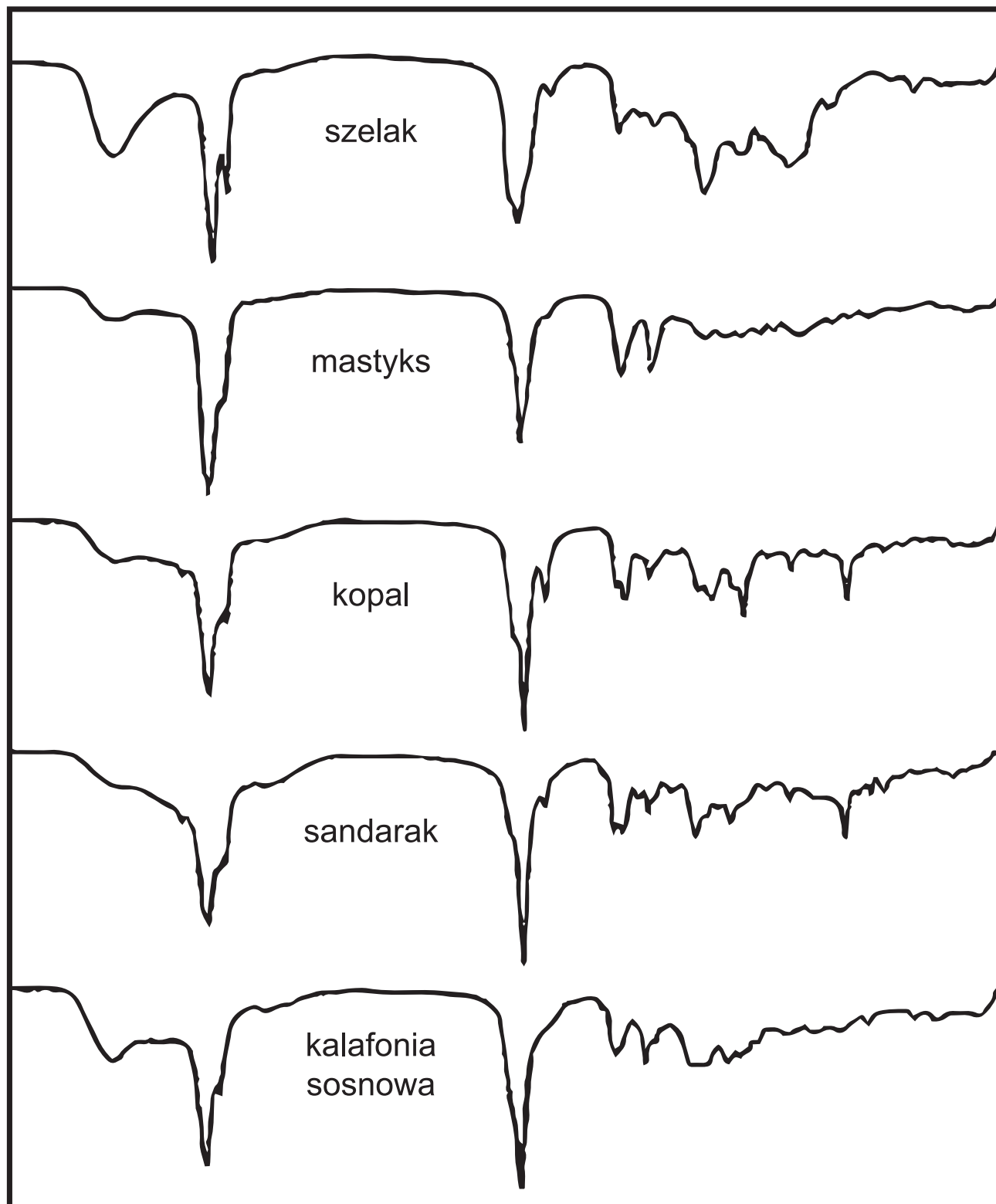
Bursztyn, choć utworzony w naturze jako materiał ochronny, celowo wytrzymały na wiele czynników, nie jest jednak niezniszczalny. Profesor Jan Koteja, wielki miłośnik bursztynu i badacz inkluzji podzielił się kiedyś nostalgiczną refleksją nad bursztynem, który przeleżał ponad 40 milionów lat w ziemi w osadach, w zachowawczych warunkach, nienarażony na zniszczenie, po wydobyciu na powierzchnię może stosunkowo szybko ulec mineralizacji, czyli rozkładowi, zwłaszcza w bardziej drastycznych warunkach wietrze-

niowych. Znany specjalista Wiesław Gierłowski wspominał niegdyś o bursztynie, który uległ w znacznym stopniu procesowi wietrzenia po zaleganiu przez dłuższy czas w dobrze przewietrzanej komorze celnej. Dlatego też wiele wyrobów, zwłaszcza w zbiorach archeologicznych i muzealnych, zabezpiecza się warstwami ochronnymi. Utrudnia to jednak ich późniejsze badania analityczne (w przypadku nieodnotowania procesu i środków konserwacji), prowadząc czasem do pomyłek i błędów identyfikacyjnych. Dzieje się tak np. przy wykorzystaniu do badań powszechnie stosowanej metody i.r. i przystawki do prostej i wygodnej techniki odbiciowej ATR. Informacje o chemicznej strukturze badanego obiektu są przy użyciu tej techniki zbierane tylko z jego powierzchni, co może skutkować błędną informacją o próbce. W przypadku wątpliwości trzeba przeto skorzystać z innych technik pomiarowych, jak transmisyjna czy dyfuzyjna, z koniecznością jednak posiadania choć niewielkiej próbki z głębszej warstwy bryłki, czy bursztynowego wyrobu. Dla ułatwienia rozpoznania efektów działań konserwatorskich korzystne jest więc posiadanie do porównań widm i.r. najczęściej stosowanych materiałów ochronnych. Wśród nich występują m.in. żywice naturalne, jak przedstawione w Tab. 1. Z szerokiego opisu substancji stosowanych do czyszczenia i konserwacji bursztynu, jaki zestawiała K. Kwiatkowska (2005) wybrano tutaj kilka przykładów, dla których podano także charakterystyczne w kształcie widma i.r. (Tab. 2). W grupie substancji stosowanych do czyszczenia obiektów bursztynowych wymienia się m.in. olej migdałowy. Jego głównym składnikiem jest kwas oleinowy (Tabl. 2(a)). Dla usuwania lakierowanych

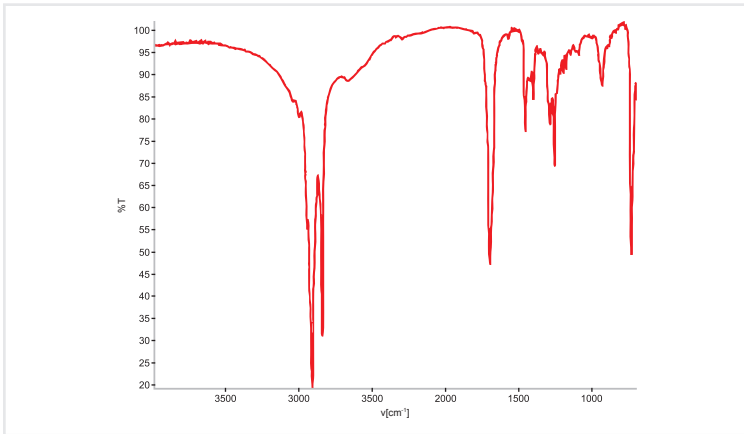
powierzchni polscy konserwatorzy stosowali najczęściej kredę z olejem i toluenem. Kreda nieusunięta dokładnie z porów czyszczonego przedmiotu może dać z powierzchni również pasma pochodzące od węglanu wapnia (Tabl. 2(b)) oraz toluenu, który wsączony w porowatą powierzchnię, niełatwo ulega parowaniu (Tabl. 2(c)). Bryłki surowego bursztynu naciera się po wyczyszczeniu z użyciem preparatów z wosków syntetycznych, czasem także naturalnych (Tabl. 2 (d)), co sprawiło autorce niegdyś problem analityczny ze względu na nietypowo wysoką dystrybucję n-alkanów w ekstraktach sukcyntu. Związki te pochodziły najprawdopodobniej od jakiejś substancji woskowej zastosowanej ochronnie. Na naturalne pochodzenie wosku wskazywało pojawienie się na wykresie chromatogramu masowego (do analizy zastosowano metodę GC-MS) także pików pochodzących od izoprenoidów liniowych: fitanu i pristanu.

Gotowe wyroby pokrywano niegdyś, bądź nasączano: szelakiem (Tabl. 1), olejem parafinowym albo esencją żywicy damarowej (Tab. 2(e)). Z innych, stosowanych do dziś preparatów ochronnych można wymienić olej bursztynowy (Tabl. 2(f)), żywicę mastyksową (Tabl. 1) i damarową czy paraloid (akryloid) B-72 (rodzaj żywicy akrylowej (Tab. 2(g))) w toluenie i ksylenie. Wymienione przykłady, to tylko część zbioru widm i.r. potrzebnych do identyfikacji szerokiej gamy środków, które mogą znaleźć się na powierzchni próbek i wykluczać ich poprawną identyfikację przy użyciu techniki ATR. Stąd wzorem Atlasu widm i.r. żywic naturalnych autorstwa B. Kosmowskiej – Ceranowicz, warto byłoby się pokusić o wydanie podobnego dla stosowanych środków czyszczących i konserwujących.

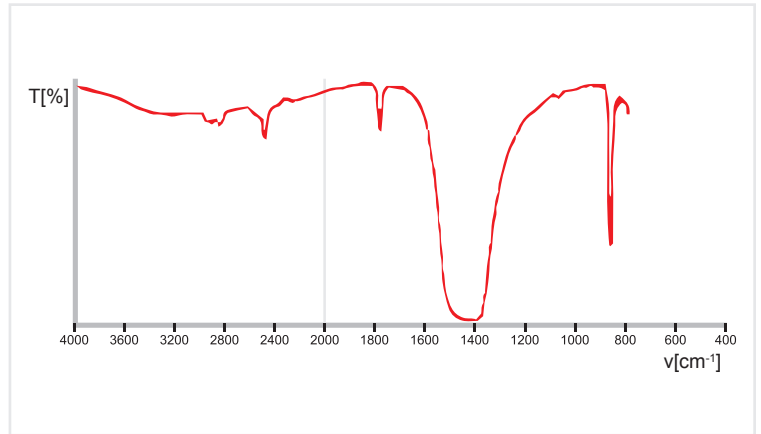
Tablica 1. Widma i.r. wybranych żywic naturalnych stosowanych, jako ochrona powierzchni drewnianych (wg. Derrick, 1988).



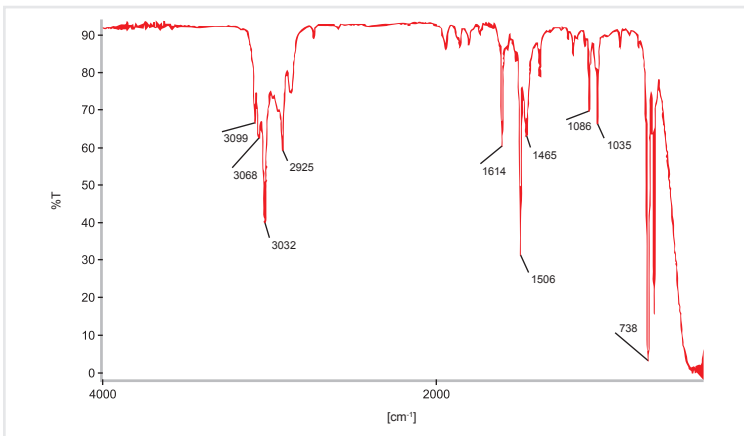
a) olej migdałowy z głównym składnikiem- kwasem oleinowym (65-68%)
 $CH_3(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$



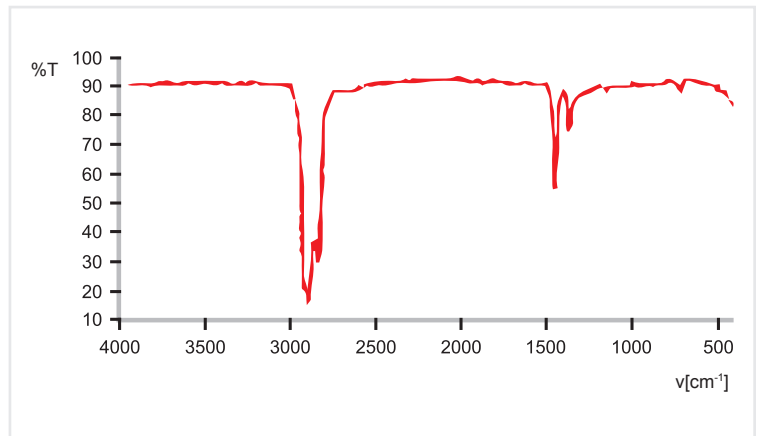
b) kreda/węglan wapnia



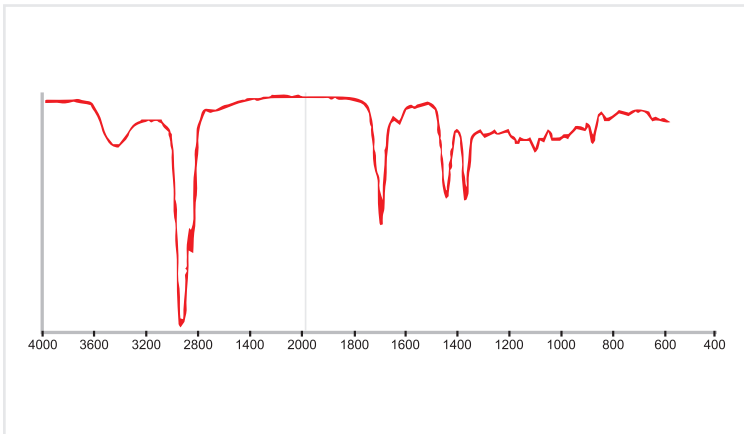
c) toluen



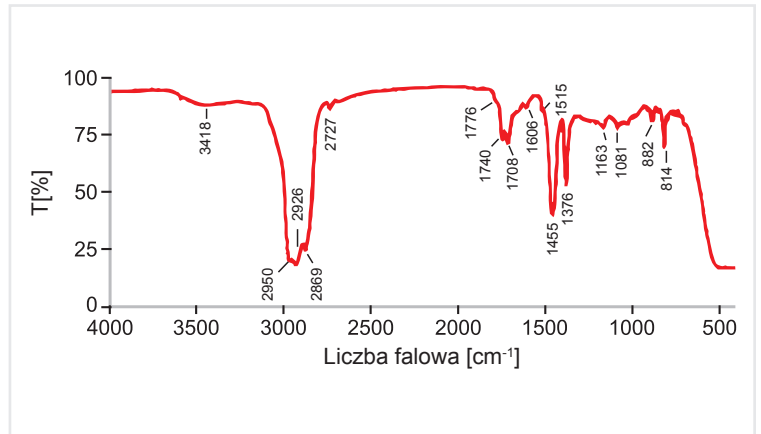
d) olej mineralny/parafina



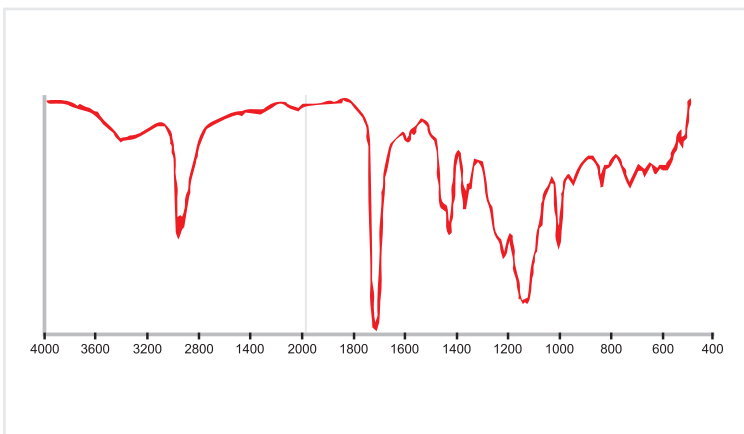
e) żywica damarowa



f) olej bursztynowy



g) paraloïd-72



Tablica 2. Widma i.r. niektórych substancji stosowanych w procesie konserwacji i czyszczenia bursztynu (częściowo za: Derrick i in., 1999).

LITERATURA

1. Alexandrowicz S., Kwiecińska B., 1977, Amber from the Upper Cretaceous deposits of SW Poland. *Mineralogia Polonica*, 8 (2), 39-47.
2. Derrick M., 1988 Fourier transform infrared spectral analysis of natural resins used in furniture resin finishes. The Getty Conservation Institute, Wood Artifacts Group, AIC 16th Ann. Meet., New Orleans, Louisiana (conservation-us.org).
3. Derrick M., Stulik S., Landry J.M., 1999, *Infrared spectroscopy in conservation science*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, USA.
4. Gierłowska G., 2003, Przewodnik po imitacjach bursztynu, Ofic. Bursztynowa Hossa, Zalesie.
5. Gierłowska G., 2003a, Falsyfikaty bursztynu, Ofic. Bursztynowa Hossa, Zalesie.
6. Golloch A., 2005, Identyfikacja bursztynu i imitacji (fałszerstw) – problem analityczny, w: B. Kosmowska-Ceranowicz, W. Gierłowski (red.), *Bursztyn. Poglądy. Opinie. Materiały z seminariów Amberif 1994-2004*, MSB, PAN, MTG Gdańsk-Warszawa, s.88-92
7. Günther B., 1984, Bernstein ein faszinierendes Material, *Gold, Silber, Uhren, Schmuck*, 5. 54-59.
8. Hintze C., 1933, *Handbuch der Mineralogie*, Teil 2, W. de Gruyter a. Co, Berlin, Leipzig, 1454s.
9. Klebs R., 1888, [referat nt.imitacji bursztynu] w: „Schriften der KöniglichenPhysikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg“, Jg.28, 23-25.
10. Kosmowska-Ceranowicz B., 1998, Bursztyn i inne żywice kopalne świata. *Gedaniń, Polski Jubiler*, 3 (4), 1998.
11. Kosmowska-Ceranowicz B., 2001, Bursztyn i inne żywice kopalne świata. *Kopale i żywice sztuczne - imitacje lub fałszerstwa bursztynu*, *Polski Jubiler*, Nr 1 (12), s. 24-27.
12. Kosmowska-Ceranowicz B., red., 2002, *Znaleziska i dawne kopalnie bursztynu w Polsce. Od Bałtyku przez Kurpie do Karpat*. Biblioteka Kurpiowska im. S. Konwy, Łomża, 2, 158 ss.
13. Kosmowska-Ceranowicz B., 2003, Quaternary Amber-bearing deposits on the Polish coast, *Zeitschrift für Angewandte Geologie, Sonderheft*, 2, 73-78.
14. Kosmowska-Ceranowicz B., 2015, *Atlas widm w podczerwieni żywic kopalnych, subfosylnych i niektórych imitacji bursztynu*, PAN, Warszawa.
15. Krumbiegel G., Krumbiegel B., 2005, Saksońskie złoża bursztynubitterfeldzkiego (Niemcy), [w: B. Kosmowska-Ceranowicz, W. Gierłowski, red., *Bursztyn. Poglądy. Opinie., Materiały z Seminariów Amberif, 1994-2004*], Gdańsk, Warszawa, s. 39-42.
16. Kwiatkowska K., 2005, Wybrane metody konserwacji bursztynu., w: B. Kosmowska-Ceranowicz, W. Gierłowski (red.), *Bursztyn. Poglądy. Opinie, Materiały z seminariów Amberif 1994-2004*, MSB, PAN, MTG Gdańsk-Warszawa, 104-107.
17. Lindner L., 1992, *Czwartorzęd*. Wydawnictwo PAE, 683 s.
18. Matuszewska A. 2010. *Bursztyn (sukcynit), inne żywice kopalne, subfosylne i współczesne*. Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
19. Matuszewska A., Wrzałik R., Hacura A., 2001, Bursztyn czy polimer?, *Polski Jubiler*, 1 (12), 36-37.
20. Matuszewska A., Pawłowska K., Bursztyn na hałdach węglowych?, *Bursztynisko*, w druku.
21. Młynarczyk M., Godyń K., 2012, Wykorzystanie metod rozpoznawania obrazów do wspierania procesu decyzyjnego dotyczącego klasyfikacji węgla ze względu na wybrane cechy petrograficzne, *Prace Instytutu Mechaniki Górotworu PAN*, 14, no 1-4, 3-14.
22. Niedźwiedzki R. 2015. Występowanie bursztynu na Śląsku. XXII Seminarium Naukowe „Sukcynit i wybrane żywice kopalne Europy: lokalizacja, właściwości, archeologia. Wyd. MTG, Gdańsk, s. 23-26.
23. Olejnik R., 2012, *Złoto znad węgla - LM.pl*.
24. Pouchert Ch. J., 1970, *The Aldrich library of infrared spectra*, ed. II.
25. Rice P. C., 1993, *Amber - the golden gem of the ages*, The Kościuszko Foundation Inc., New York (cyt. za Golloch, 2005).
26. Stach E., Mackowsky M.Th., Teichmüller M., Taylor G.H., Chandra D., Teichmüller R. 1975, *Stach's Textbook of Coal Petrology*. Gebrüder Borntraeger Berlin, Stuttgart.
27. Teichmüller M., 1989 *The genesis of Coal from the viewpoint of Coal petrology*, *Intern. J Coal Geol.* 12, 1- 87.
28. Traube H., 1888, *Die Mineralien Schlesiens*, Breslau, 285 s. 9 (cyt. za: Niedźwiedzki, 2015).
29. Trusewicz I., Sawicka K., Wardacki K., 2014, *Bursztyn bywa droższy od złota*, rp.pl, 23.01.
30. White D., 1914, *Resins in Paleozoic plants and in coals of high rank*, U.S. Geol. Surv., Prof. Pap. 85E, 65-83 (cyt za Stach i in., 1975)
31. Zarzycka Z., Krajewska K., Kohlman-Adamska A., *Rośliny lasu karbońskiego*, Muzeum Ziemi PAN, Warszawa, 2009.

MACUR JM



m189ox



m189z



m183z



m073



m190ox



md277az



md266bz



md273z



md274z



gkd002



k066



k149



gkd001



k153az



gkd004



k055



k148



k141



kd087ox



k145



k044z



md322z



md189z



gmd002z



md195z



md097z



md202z



md298z



md333z



gmd004z



md225z



md171z



md098z



md289z



md218z



md017z



md310z



md222z



md229z



m163



md323z



md339z



md344z



md253z



md356z

tel.(22) 436 10 00
 fax.(22) 436 02 51
 JMacur@J-M.pl
 www.j-m.pl

Producent SREBRO ŻŁOTO
 ul. Powstańców Śl. 106d lok. 208
 01 - 466 Warszawa

zam. internetowe
 kom. 786 83 89 89
 sklep@mej-art.pl
 www.mej-art.pl



PRECYZJA.

K. BRZUCHOWSKI

• OPRAWA KAMIENI SZLACHETNYCH POD MIKROSKOPEM •

Z NAJWIĘKSZĄ PRECYZJĄ,
TWORZYMY OPRAWY KAMIENI SZLACHETNYCH
W BIŻUTERII, ELEMENTACH OZDOBONYCH
I PRZEDMIOTACH SZTUKI UŻYTKOWEJ.

.....
KURSY OPRAWY KAMIENI POD MIKROSKOPEM
(MICRO PAVE SETTING)

• KRZYSZTOF BRZUCHOWSKI •

HETMAŃSKA 20, KATOWICE • +48 501 733 093 • K.BRZUCHOWSKI@GMAIL.COM

Jeśli nie BURSZTYN TO CO?

ciekawe imitacje
w 2016 roku

tekst: Michał Kosior

IAA Amber Laboratory examines and certifies primarily Baltic amber and pieces made of Baltic amber. It also accepts to analyze other types of amber and fossil resins. Appraisers' tasks include also identification of fakes as well as imitations of succinite. At present, two main groups are clearly present in the market of imitations of Baltic amber, and those are modified natural, sub-fossil (fossil) and synthetic resins. The third group are imitations of inclusions. Refractive index and specific gravity of the above mentioned imitations are similar to those of amber; however, by using a few research methods it is possible to distinguish them from Baltic amber. Some interesting facts have been presented in this article.

Laboratorium Bursztynu MSB bada i certyfikuje przede wszystkim bursztyn bałtycki oraz wykonane z niego wyroby. Przyjmuje również zlecenia analizy innych rodzajów bursztynu i żywic kopalnych. W kompetencjach rzeczoznawców jest również rozpoznawanie fałszyfikatów oraz imitacji sukcyntu. Laboratorium opiera się na klasyfikacji kamieni wg CIBJO (Confederation Internationale de la Bijouterie, Joaillerie, Orfevrerie, des Diamants, Perls et Pierres, Międzynarodowe Zrzeszenie Biżuterii, Ozdób Srebrnych, Diamentów, Perel i Kamieni), by określone wyniki były jednoznacznie odczytywane zarówno przez ekspertów MSB jak i wszystkich innych gemmologów na świecie. Laboratorium dysponuje różnymi źródłami światła, mikroskopami oraz spektrofotometrem FT-IR z przystawką ATR, który pozwala na klasyfikację rodzaju bursztynu, żywic kopalnych oraz żywic syntetycznych.

Obecnie, na rynku widać wyraźnie dwie główne grupy imitacji bursztynu bałtyckiego (sukcyntu). To modyfikowane żywice naturalne, subfosylne (kopalne) oraz syntetyczne (żywice z grupy poliestrów, żywice epoksydowe, żywice fenolowe lub ich mieszanki). Trzecią, na razie rzadką grupę stanowią imitacje inkluzji. Powyższe imitacje mają podobny do bursztynu współczynnik załamania światła oraz ciężar właściwy, jednak zastosowanie kilku metod badawczych pozwala na ich odróżnienie od bursztynu bałtyckiego. Rok 2016 był bogaty w przykłady fałszyfikatów bursztynu, choć pamiętajmy, że to zaledwie ułamek procenta całego rynku bursztynu. Poniżej prezentujemy kilka ciekawostek:

Badany był surowiec – piękne bryły, z kształtu, koloru i formy do złudzenia przypominające bursztyn. Trzy przykłady załączamy na rozwinięcie.

1. Bryła barwy brązowej, 220 g, w silnym świetle przeświecająca, wykonana z żywicy poliestrowej. Charakterystyczną cechą był pył bursztynowy znajdujący się na wierzchniej warstwie, który miał symulować korę. Po potarciu bądź przygrzaniu czuć było zapach bursztynu. Widmo IR pobrane z warstwy wierzchniej zgodne było z widmem wzorcowym sukcyntu. Za zgodą klienta po zeszlifowaniu fragmentu warstwy wierzchniej pojawił się kolor mlecznożółty typowy dla pewnych rodzajów bursztynu bałtyckiego. Pobrana próbka analizowana w spektroskopii nie została wątpliwości, że to żywica syntetyczna (fig. 1, 1A fig. 2).

2. Drugi przykład to zestaw krople, które kształtem, barwą oraz zabrudzeniami na powierzchni zmyliły kilku doświadczonych bursztynników. Analiza materiału wykazała żywicę syntetyczną z grupy żywic epoksydowych (fig. 3, fig. 4).

Fig. 1



Fig. 1A



Fig. 2

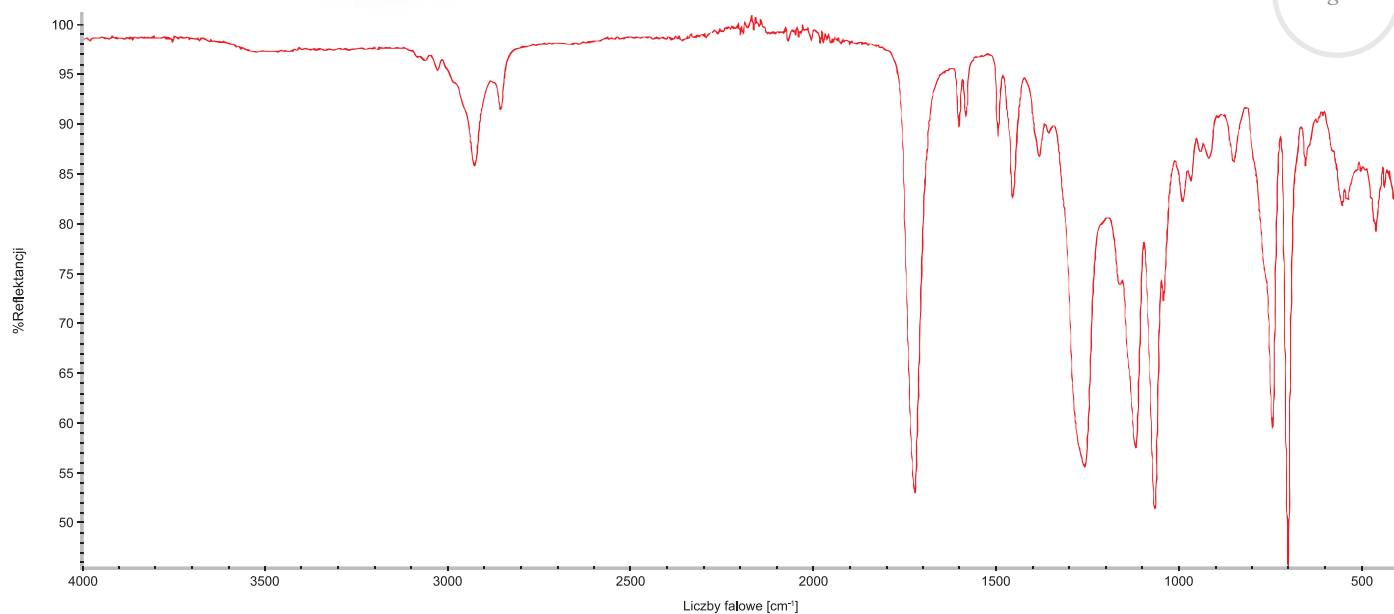


Fig. 3



Fig. 4



Kamień prześwitujący o pięknej jasnożółtej barwie przyniesiony został do Laboratorium w celu weryfikacji czy bursztyń był modyfikowany[...]. Kamień bez żadnych podejrzanych cech w analizie mikroskopowej w spektrofotometrii dał jednoznaczne widmo żywicy syntetycznej (poliestrowej).

Fig. 7



Fig. 5

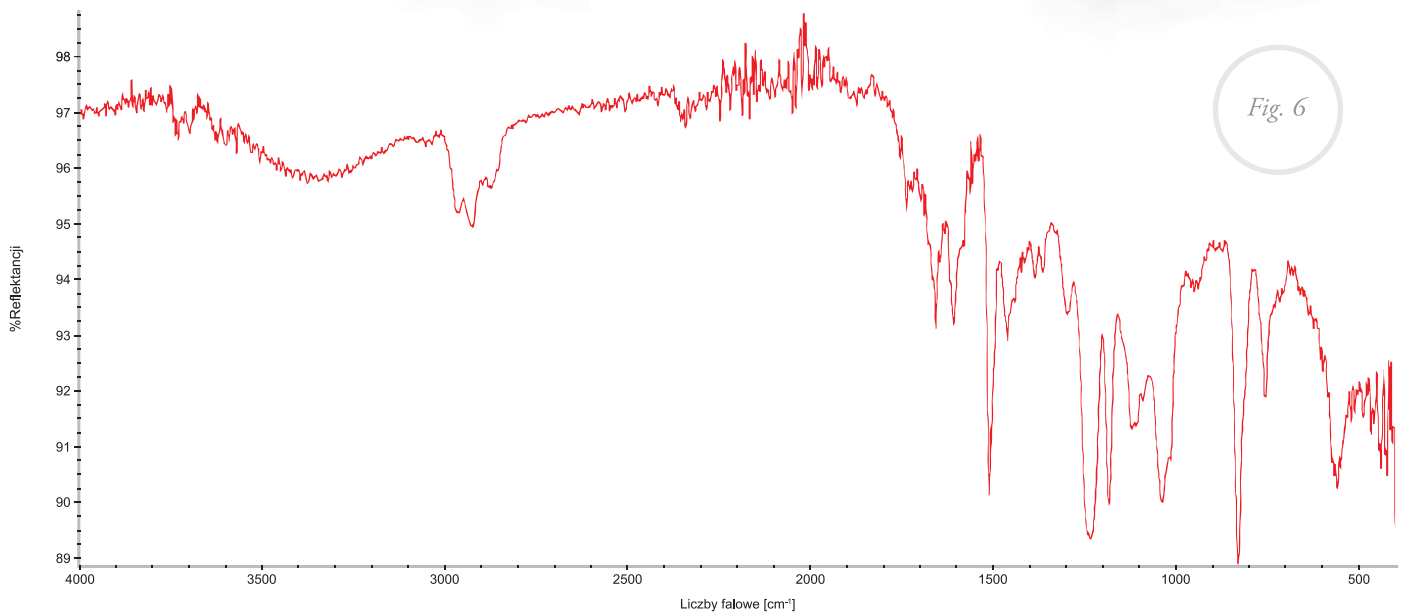


Fig. 6

3. Trzeci przykład to tzw. ociosek czyli kamień, z którego dłutem usunięto powierzchnię zwierzchnią (tzw. korę). Posiadał charakterystyczne 1–2 mm wgłębienia o przełamie muszlowym. Kamień prześwitujący o pięknej jasnożółtej barwie przyniesiony został do Laboratorium w celu weryfikacji czy bursztyń był modyfikowany (tzw. zabielenie czy nawodnienie, którego celem jest uzyskanie kamienia nieprzezroczystego z kamienia w pełni przezroczystego). Kamień bez

żadnych podejrzanych cech w analizie mikroskopowej w spektrofotometrii dał jednoznaczne widmo żywicy syntetycznej (poliestrowej) (fig. 5, fig. 6).

Kolejną grupą badanych przedmiotów była biżuteria bądź gotowe kaboszony.

1. Pierścionki z kamieniami koloru koniakowego z łuskami. Kamienie wykonane z żywicy poliestrowej doskonale imitujące modyfikowany bursztyń bałtycki (fig. 7).

2. Wyroby z kopalu kolumbijskiego to szeroka grupa produktów imitujących bursztyń bałtycki, ale także często sprzedawana jako tzw. bursztyń karaibski (jedyny bursztyń w basenie Morza Karaibskiego znajdujemy na wyspie Hispaniola, w Republice Dominikany). Odmienne drzewo macierzyste dla kopalu daje różniącą się krzywą IRS niż bursztyń bałtycki (fig. 8).

3. Bransolety z żywicy syntetycznych – badaliśmy przedmiot kupiony w skle-

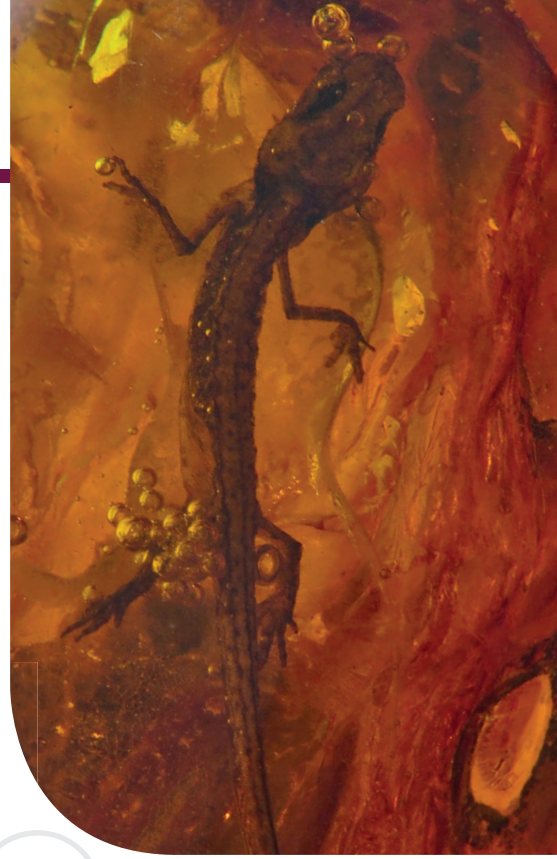


Fig. 8

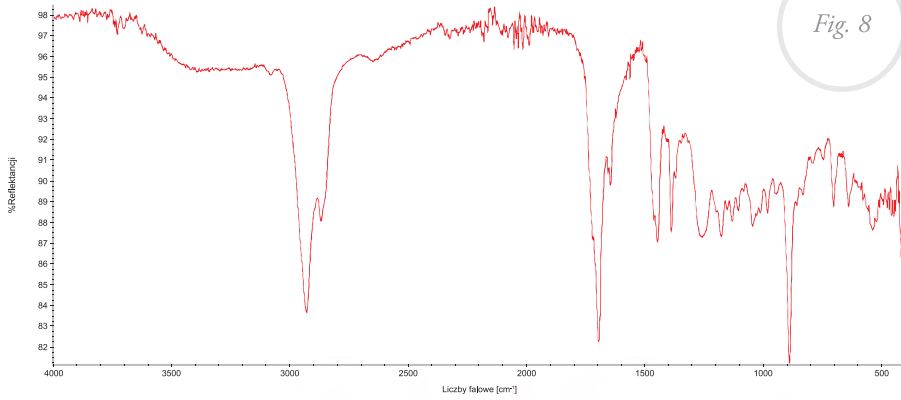


Fig. 9

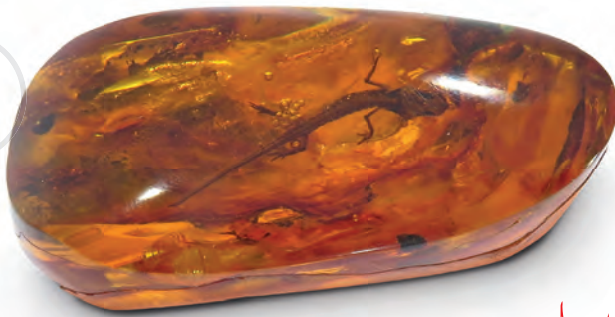


Fig. 10

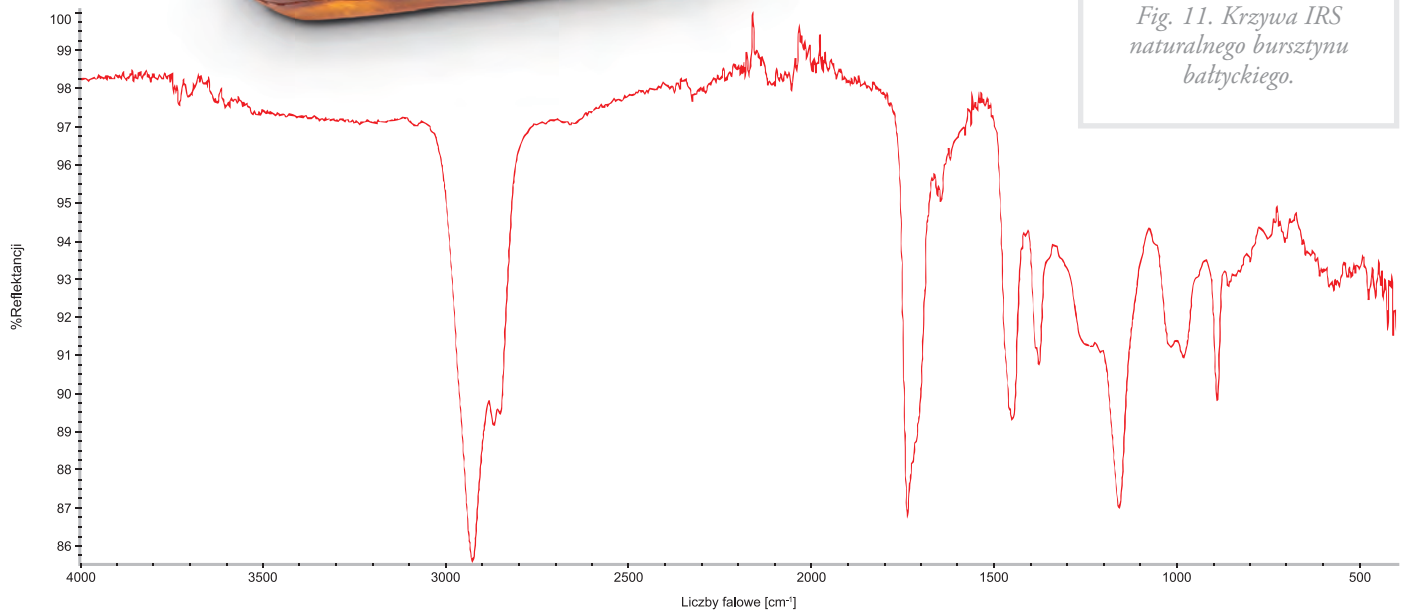


Fig. 11. Krzywa IRS naturalnego bursztynu bałtyckiego.

pie wolnocłowym jednego z europejskich lotnisk. Bransoleta kupiona była w bardzo wysokiej cenie, nie niższej niż bursztyn naturalny. Okazała się w całości wykonana z żywicy epoksydowej.

We współpracy z rzeczoznawcami MSB od inkluzji, badamy także i opisujemy inkluzje zwierzęce i roślinne w bursztynach. Jeden z badanych przedmiotów zasługuje na opis. Do badania zgłosił się klient z bryłką z inkluzją „jaszczurki”, która posiadała certyfikat z innego labora-

torium wydany dla tej bryłki (zgadzała się masa całkowita, brak było zdjęcia – format tamtego certyfikatu nie przewidywał fotografii) z opisem „Bursztyn bałtycki”. Klient w naszym laboratorium zamówił biologiczną identyfikację „jaszczurki”. Badania mikroskopowe, w świetle UV oraz w spektrofotometrii wykazało złożenie kamienia z warstwy naturalnego bursztynu bałtyckiego oraz syntetycznej żywicy z grupy epoksydów. Zatopiona w warstwie syntetycznej „jaszczurka”

okazała się być wysuszoną, współczesną traszką (płaz dotąd nie odnaleziony w bursztynie bałtyckim). (fig. 9–10)

W celach edukacyjnych MSB gromadzi falsyfikaty i imitacje. Najczęściej są to wyroby kupione przez członków MSB i подарowane. Z zasobów kolekcji w celach szkoleniowych korzystają nasi rzeczoznawcy. W sezonie letnim 2017 kolekcja imitacji i falsyfiatów MSB będzie eksponowana w Muzeum Bursztynu w Jarosławcu.

MIĘDZYNARODOWE STOWARZYSZENIE BURSZTYNNIKÓW

GALERIA - BIURO
LABORATORIUM BURSZTYNU



CERTIFICATE OF AMBER IDENTIFICATION


Certificate No.	01_04072014
Object	Bracelet
Main stone	Baltic amber
Total mass	15.5g
Transparency	Opaque
Colour	Yellow
Conclusion	Typical properties for Baltic amber (succinite)
Comment(s)	Natural

04.07.2014
Gdańsk, Poland

Jan Nowak
Commodity expert on amber products

Jan Nowak

INTERNATIONAL AMBER ASSOCIATION



This certificate pertains only to the single item pictured in the image.

EDUKACJA

RZECZOZNAWCY

WYSTAWY

PROMOCJA

**CERTYFIKACJA
WYROBÓW Z BURSZTYNEM**

UL. WARZYWNICZA 1
80-838 GDAŃSK, POLAND
TEL: (+48) 58 580 00 22
INFO@AMBER.ORG.PL
WWW.AMBER.ORG.PL





Gold Commerce®

P R A C O W N I A Z Ł O T N I C Z A

Po **25 latach doświadczenia** na rynku jubilerskim, cały czas wychodzimy naprzeciw oczekiwaniom naszych klientów.

Oferujemy setki wzorów **pierścionków z diamentami** z możliwością wprowadzania **modyfikacji, zarówno wielkości i rodzaju kamieni, jak i kolorów złota.**

Wszystkie nasze wyroby są **soczewkowane od wewnątrz**, tak aby zapewnić **maksimum wygody** kupującym.

Dodatkowo wewnątrz każdego pierścionka **wygrawerowana jest masa** oprawionych w nim kamieni.

Do biżuterii dołączone są **certyfikaty z opisem i zdjęciem wyrobu**. Certyfikat jest wielkości karty kredytowej. Jest możliwość **umieszczenia** na certyfikacie **Państwa logo**.

Dla stałych klientów tworzymy **indywidualne kolekcje** nowych wzorów. Dzięki temu macie Państwo **pewność**, że oferowana biżuteria **nie będzie dostępna w innych sklepach** lub innych sklepach w okolicy.

Zapewniamy **wysoki standard obsługi**, służymy profesjonalnym doradztwem, **zdjęciami wyrobów** zakupionych u nas, a w razie potrzeby **zapewniamy także serwis** zakupionej u nas biżuterii.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Załoga Gold Commerce



Gold Commerce

Ul. Przechodnia 2
00-100 Warszawa
mob. (+48) 602 464 774
tel. (+48) 22 620 04 40
e-mail: hurt@goldcommerce.pl

300 m od Urzędu Pobierczego w Warszawie

BIOKONKRECJE WĘGLANOWE

*naturalne
perły
w XXI wieku*



Przykład współczesnej biżuterii z perłami **Quahog** – naszyjnik nazwany „**American Dream**”. Wykonany z białego złota i zdobiony diamentami o łącznej masie 4,97 ct, ale to naturalne perły czynią go niezwykle cennym. Osadzono w nim (od góry): liliowo-fioletową perłę Quahog o kształcie guzika i masie 6,55 ct, z tak pożądanym efektem „oka”, głęboko fioletową perłę Quahog o masie 5,94 ct, jasnoróżową perłę Conch o masie 31,47 ct, i fioletową perłę Quahog o kształcie pół kropli i masie 2,46 ct. Wartość naszyjnika liczona jest w **milionach złotych**.

Zdjęcie dzięki uprzejmości
Antoinette Matlins,
PG, FGA

tekst: **Piotr Denejko**, rzeczoznawca SRJ,
ekspert perel, właściciel firmy Gemartis

In the last more than twenty years, there has been an increased interest in natural pearls worldwide. The article discusses four interesting types of those pearls, rather unknown in Poland. Those are not pearls in the strict sense, as they are not made of nacre.

Rozpoczęcie hodowli perel na początku XX wieku spowodowało z czasem spadek zainteresowania ich naturalnymi odpowiednikami. W latach trzydziestych ceny perel naturalnych zaczęły spadać, a po drugiej wojnie światowej rynek jubilerski został zdominowany przez perły hodowane. Nawet te gatunki, których nie udawało się hodować straciły wartość handlową i stały się przede wszystkim obiektami kolekcjonerskimi.

Koniec wieku przyniósł jednak ponowny wzrost popytu na to, co rzadkie i trudno dostępne – od lat dziewięćdziesiątych obserwuje się stale zwiększające się zainteresowanie perłami naturalnymi. Uwaga koneserów morskich klejnotów zwróciła się tym razem ku tym gatunkom, których człowiek nie potrafi lub nie próbuje wyhodować z powodów ekonomicznych. Dużo rzadsze niż tradycyjne perły, niepozyskiwane w sposób celowy, są one wynikiem przypad-

kowych znalezisk, współczesnych lub historycznych. Nie są perłami sensu stricto – pomimo identycznego składu chemicznego oraz tego samego sposobu powstawania, ich tworzywem nie jest masa perłowa, a „porcelanowa” struktura zbudowana z kryształów kalcytu i konchioliny. Niektóre z nich zrobiły karierę dopiero w ostatnim dwudziestoleciu. W niniejszym artykule przedstawię cztery najbardziej interesujące gatunki takich perel.

MELO

W 1993 roku do Benjamin Zuckera, znanego amerykańskiego handlarza, kolekcjonera i autora książek na temat kamieni szlachetnych, zgłosił się szwajcarski dealer, prezentując mu kolekcję 23 niezwykle kamieni o głęboko pomarańczowej barwie, nieznanymi szerzej w zachodnim świecie. Kolekcja została pozostawiona w dyspozycji amerykańskiego eksperta z prośbą o ich zbadanie i wycenę. Zucker zwrócił się z prośbą o pomoc do Kenneth Scarratt z amerykańskiego instytutu gemmologicznego GIA, która zidentyfikowała kamienie jako pochodzące z Wietnamu perły, będące wytworem ślimaka Melo Melo. Jako miłośnik pereł, Benjamin Zucker zebrał grupę ekspertów, w celu głębszego zbadania tematu. W 1997, po swojej podróży do Wietnamu, opublikował artykuł na temat pereł Melo, który rozpoczął gorączkę „pomarańczowego złota”.

PERŁA CZY NIE PERŁA?

Perły, jakie znamy, zbudowane są z masy perłowej, będącej strukturą zbudowaną z kryształów aragonitu – polimorficznej odmiany węglanu wapnia – spojonych organiczną substancją zwaną konchioliną. Kryształy aragonitu mają formę płytek o grubości równej w przybliżeniu długości fali świetlnej, co powoduje niezwykle efekty optyczne obserwowane na powierzchni masy perłowej zwane orientem.

Skład chemiczny pereł Melo jest identyczny, jednak kryształy węglanu wapnia mają postać kalcytu i nie mają formy płytek, ale skupionych we wiązki igieł. Substancja tworząca te klejnoty zupełnie inaczej odbija światło, nie jest ona masą perłową, a same perły nie są perłami sensu stricto – nazywane są „non-nacreous pearls” – perłami bez masy perłowej, utworami perłopodobnymi lub biokonkrekcjami węglanowymi. Do pereł zaliczane są z uwagi na identyczny sposób powstawania – są one wynikiem obrony organizmu mięczaka przed intruzem, który wtargnie w jego ciało.

W perłach Melo nie występuje, charakterystyczne dla pereł sensu stricto, zjawisko orientu – ich połysk ma charakter porcelanowy. Brak orientu kompensowany jest natomiast przez „strukturę płomie-

ni” – niezwykle zjawisko gry światła występujące w najpiękniejszych i najbardziej cenionych egzemplarzach, tworzone przez wiązki igieł kryształów kalcytu. Zakres barw tych pereł rozciąga się od piaskowych, poprzez odcienie pomarańczy, aż po brąz, rzadko występuje również barwa biała. Najpiękniejsze i najbardziej cenione okazy mają barwę głęboko pomarańczową, z widoczną strukturą płomieni.



Struktura płomieni widoczna na powierzchni pereł Melo. Zdjęcie dzięki uprzejmości © H.A.Hänni@GemExpert

Ciekawostką jest fakt, iż dość powszechnym, w przypadku pereł Melo, jest kształt kulisty, lub zbliżony do kulistego – jest to przypisywane dość miękkim tkanom ślimaka, które nie wywierają nierównomiernej presji na tworzącą się w jego ciele perłę.

Rozmiar pereł Melo zależy od ich wieku i waha się od kilku do około 35 milimetrów. Największa znaleziona kulista perła Melo ma wymiary 37,58 x 37,97 mm.



Perła Melo

Perły Melo są czasem nazywane „klejnotami wieczornymi” – dzienne światło powoduje bowiem zmniejszenie intensywności ich barwy (blaknięcie). Nie jest to jednak proces szybki – zauważalne zmiany powoduje dopiero ich długotrwała ekspozycja na światło słoneczne powtarzana na przestrzeni wielu lat. Sztuczne światło nie jest dla nich szkodliwe.

Pomimo prowadzonych prób, pereł tych nie udało się pozyskiwać na szerszą skalę w procesie hodowli, zatem wszystkie egzemplarze występujące na rynku są perłami naturalnymi. **Wobec trudności związanych z połowem ślimaków Melo Melo, perły te są jednymi z najrzadszych pereł na świecie.**

ŚLIMAK

Naturalnym środowiskiem bytowania ślimaka Melo Melo są obszary południowo-wschodniej Azji – Morze Południowo-Chińskie, Zatoka Tajlandzka, Morze Andamańskie, Zatoka Bengalska. Wody w okolicach Wietnamu są głównym obszarem jego połowów, aczkolwiek występuje on również w wodach przybrzeżnych Tajlandii, Birmy, Kambodży, Malezji, Singapuru, Indonezji, Filipin, a nawet północnej Australii.

Ślimak Melo Melo jest mięsożernym drapieżnikiem – jego aktywność przejawia się głównie w porach nocnych, za dnia zagrzebuje się on pod dnem morskim, co czyni jego pozyskanie niezwykle trudnym.

ODROBINA HISTORII

Perły Melo cenione były już w starożytnych kulturach ludów Azji południowo-wschodniej. Stały się synonimem perfekcji w filozofii buddyjskiej i występują w licznych motywach dekoracyjnych kultury chińskiej i wietnamskiej. Ich charakterystyczny wygląd, z płomienistą strukturą powierzchni stał się zaczątkiem legend mówiących, iż są one kroplami upuszczonymi przez smoki niebios w głąb oceanu, pochłoniętymi następnie przez organizmy morskie. Perły te nie były nigdy wiercone i nie stawały się przedmiotem ozdób – jako cud natury stały się raczej świętymi obiektami tamtejszych wierzeń. Nie wszędzie jednak zdawano sobie sprawę z ich wyjątkowości – w Birmy dzieci w obszarach wiejskich używały tych pereł do gry w kulki.



*Ślimaki Melo Melo na targu w Wietnamie
(źródło: commons.wikimedia.org, autor: Momas).*

Sam ślimak jest od dawna znanym rarytasem w kuchni wietnamskiej i chińskiej. Wobec trudności z jego pozyskaniem w 1990 roku w Wietnamie zaczęto do jego połowów wykorzystywać trawlerzy z użyciem pogłębiarek dna morskiego, co przyczyniło się do zwiększenia zarówno podaży ślimaków, jak i samych pereł. Połowy w tej formie kontynuowano aż do końca pierwszej dekady XXI wieku, kiedy to naukowcy zaczęli ostrzegać o zagrożeniu tego gatunku.

RZADKOŚĆ WYSTĘPOWANIA

Rzadkość występowania pereł Melo jest trudna do oszacowania z uwagi na brak danych statystycznych – mała skala pozyskiwania ślimaka Melo Melo nie pozwala na wyciągnięcie istotnych wniosków. Jednakże to właśnie problemy z pozyskaniem samego ślimaka stanowią o małej podaży pereł. Znamienny jest również przykład wietnamskiego kucharza, spotkanego przez eksperta z GIA, który przez niemal 50 lat zajmował się przyrządzaniem potraw ze ślimaka Melo Melo i nigdy nie znalazł w jego ciele pereł. **Uważa się, że obecnie na świecie istnieje zaledwie kilkadziesiąt pereł Melo, włączając w to pereł znalezione w czasach starożytnych.**

POMARAŃCZOWE ZŁOTO

Popularyzacja pereł Melo przez Benjamina Zuckera spowodowała wzrost zainteresowania tymi kamieniami w końcu lat czterdziestych XX wieku, czego następstwem były rekordowe ceny uzyskiwane na aukcjach – w roku 1999 owalna perła Melo o wymiarach 23,00 x 19,35 mm osiągnęła na aukcji zorganizowanej przez Christie's w Hong Kongu rekordową cenę ponad 488 tysięcy USD. W kolejnych aukcjach ceny nieco spadły, z uwagi na zwiększoną podaż spowodowaną intensywnymi połowami oraz pojawieniem się na rynku pereł ze starszych, historycznych kolekcji. Niemniej jednak zagrożenie gatunku ślimaka Melo Melo i brak alternatywy w postaci pereł hodowanych będą czynnikami wpływającymi na bardzo wysokie ceny tych pereł w najbliższej przyszłości.

BAODAI – PERŁA WSCHODZĄCEGO SŁOŃCA

Największa znaleziona perła Melo o wymiarach 37,58 x 37,97 mm jest jednocześnie największą znaną perłą o idealnie kulistym kształcie spośród wszystkich gatunków tych kamieni. Ma

ona jednocześnie najbardziej pożądaną, intensywnie pomarańczową barwę z bardzo poszukiwaną strukturą płomieni, charakteryzującą efekty optyczne powstające na jej powierzchni. Nazwa pereły pochodzi od jej właściciela – ostatniego cesarza Wietnamu panującego w latach 1926–1945, zmarłego w Paryżu w roku 1997. Była ona najprawdopodobniej częścią kolekcji zaprezentowanej Benjaminowi Zuckerowi w roku 1993 i została nabyta pomiędzy 1993 a 1996 rokiem przez anonimowego kupca, który z kolei nazwał ją Perłą Wschodzącego Słońca (Sunrise Pearl). Określana bywa również mianem „tajemnicza perła” lub „najrzadsza z pereł rzadkich”.

Obecny właściciel pereły, działając przez swojego agenta handlowego, otrzymał propozycję zakupu owego cennego kamienia. Najwyższą z nich złożył były książę Jugosławii Dmitri Karageorge i opiewała ona na sumę 7 milionów USD, jednak właściciel nie zdecydował się na jej sprzedaż po tej cenie.

Perła BaoDai jest podobno jedną z dwóch bliźniaczych pereł, które znaleziono w ciele jednego ślimaka. Druga z nich miała być odrobinę mniejsza (32 mm), obie stanowiły ponoć część kolekcji cesarza. Obecny właściciel drugiej z pereł również nie jest znany.

QUAHOG

W roku 2000 Alan Golash, jubiler z Newport, odwiedził jeden ze sklepów z antykami w nadziei na znalezienie interesującej starej biżuterii, którą mógłby odrestaurować i odsprzedać z zyskiem. Nie przypuszczał nawet, że ta wizyta odmieni jego życie, przynosząc mu niespodziewaną sławę. Uwagę jubilera zwróciła stara brosza, która na pierwszy rzut oka wyglądała na biżuterię sztuczną. Bardziej niż osadzone w niej kamienie zainteresowała go oryginalna oprawa, zatem bez targowania się o cenę zapłacił żądane 14 dolarów. Jakież było jego zdziwienie, gdy po oczyszczeniu broszy w warsztacie, odkrył że oprawa wykonana jest z 18 karatowego złota, pokrytego emalią w kolorze białym z czarnymi motywami dekoracyjnymi, w której osadzono dwie rzadkie pereły Quahog o liliowofioletowej barwie oraz trzy diamenty. Alan Golash zdawał sobie sprawę, że pereły, które ma przed sobą, są ogromnie cenne. Poprosił



*Wiktoriańska brosza
z perłami Quahog
znaleziona przez Alana Golasha.*

*Zdjęcie dzięki uprzejmości
Antoinette Matlins, PG, FGA*

zatem o pomoc historyków oraz ekspertów kamieni szlachetnych, którzy oszacowali datę powstania broszy na okres pomiędzy 1835 a 1875 rokiem, a jej wartość na sumę pomiędzy 250 tysięcy a 1 milion dolarów. Historia okazała się na tyle niezwykła, że po jej ujawnieniu Alan Golash udzielił ponad 100 wywiadów telewizyjnych i radiowych, transmitowanych w 28 językach.

Większa z pereł osadzonych w broszy, jako perła Quahog o niespotykanych rozmiarach (guzik o średnicy 14 mm, masie 13,5 ct, najbardziej poszukiwanej liliowofioletowej barwie, z bardzo cenionym efektem „oka”) została nazwana perłą Venus. Trudności z jej wyceną związane są przede wszystkim z jej rzadkością – **jest to jedyna znana perła Quahog jakości jubilerskiej o tak dużych rozmiarach.**

Brosza została po raz pierwszy zaprezentowana publicznie na targach w Tucson w roku 2005, po czym stała się jednym z eksponatów wystawy „Pearls: A Natural History” pokazywanej w wielu krajach przez American Museum of Natural History. Alan Golash planował następnie jej sprzedaż przez jeden z największych domów aukcyjnych, jednak światowy kryzys ekonomiczny spowodował, że aukcja ta została odłożona w czasie. Przedwczesna śmierć właściciela broszy nie pozwoliła mu zrealizować planów jej sprzedaży. Klejnot został odziedziczony przez jego najlepszego przyjaciela,

który zamierza wystawić ją na licytację w domu aukcyjnym Christie's lub Sotheby's jesienią tego roku, jeśli do tego czasu nie otrzyma satysfakcjonującej go oferty. Aukcja ta jest jedną z najbardziej wyczekiwanych wśród entuzjastów pereł.

PERŁY QUAHOG

Perła Quahog /wym: ko-hog/ jest tworem powstającym w ciele małża Venus mercenaria (lub Mercenaria mercenaria) bytującego na zachodnich wybrzeżach Atlantyku od Kanady aż po Florydę i Zatokę Meksykańską, choć ich największe skupiska znajdują się pomiędzy Przylądkiem Cod a wybrzeżami New Jersey. Perły te były cenione już przez Indian z plemienia Algonkinów, którzy nazywali je „Poquauhock” (z czego wywodzi się nazwa współczesna) i używali ich (oraz koralików robionych z muszli małży Venus mercenaria) jako ozdób, pełniły również funkcję środka płatniczego.

Podobnie jak perły Melo, Quahog nie jest perłą sensu stricto – jest biokonkrecją węglanową zaliczaną do pereł głównie z powodu podobnego sposobu powstawania. Występuje w barwach od białej, przez liliowe, purpurowe, brązowe aż do czarnej, przy czym najrzadsze i najbardziej cenione są te w odcieniach liliowo-fioletowych. Najczęściej osiąga rozmiary 5–6 mm, egzemplarze powyżej 7 mm są już uważane za duże. Może

przybierać różne kształty, zazwyczaj odbiegające od kuli, często barokowe. Najbardziej poszukiwane są oczywiście okazy o dużym stopniu regularności. Większość pereł Quahog ma słaby połysk, najpiękniejsze i najrzadsze egzemplarze charakteryzuje połysk opisywany jako porcelanowy. Niezwykle rzadko występuje w nich struktura płomieni, w niektórych perłach o kształcie guzika (m.in. w perle Venus) można natomiast zaobserwować bardzo ceniony efekt „oka”, w którym centralna część jest jaśniejsza niż jej brzegi. Perły Quahog mają zazwyczaj gładką powierzchnię, a jakiegokolwiek jej defekty bardzo wpływają na obniżenie ich wartości.

RZADKOŚĆ WYSTĘPOWANIA

Prawdopodobieństwo znalezienia perły Quahog o liliowofioletowej barwie wynosi 1:100 000 (jeden ze stu tysięcy małży będzie zawierał taką perłę) przy czym tylko jedna z dwudziestu znalezionych pereł będzie miała jakość jubilerską. Oznacza to szansę 1:2 000 000 na znalezienie liliowofioletowej perły Quahog o jakości jubilerskiej.

Perły Quahog znajdujące się na rynku są wynikiem przypadkowych znalezisk wynikających z połowu małży Venus mercenaria dla potrzeb przemysłu spożywczego (niektóre z nich zostały znalezione podczas konsumpcji małży w restauracjach). W Polsce perła ta jest

zupełnie nieznaną, brak nawet wzmianek o niej w literaturze gemmologicznej. Wobec rzadkości występowania (jest to jedna z najrzadszych perł na świecie), biżuteria z takimi perłami jest unikatowa. Z tego też powodu nie podejmowano nigdy prób ich hodowli – trudno byłoby oszacować potencjalny popyt, w związku z czym hodowla mogłaby okazać się nieopłacalna. Wszystkie obecne na rynku perły Quahog są zatem perłami naturalnymi.

MAŁŻ VENUS MERCENARIA

Środowiskiem naturalnym małży *Venus mercenaria* są wschodnie wybrzeża Ameryki Północnej od Zatoki Św. Wawrzyńca w południowo wschodniej części Kanady, aż po Zatokę Meksykańską. W sposób sztuczny zasiedlono nimi również morza u wybrzeży Kaliforni oraz Wielkiej Brytanii. Małże te poławiane są przede wszystkim jako źródło pożywienia – są one cenionym delikatesem w wielu krajach. Spełniają one również ważną rolę ekologiczną, przyczyniając się do filtrowania wód z toksycznych związków. Z uwagi na ich walory spożywcze próbowano je także osiedlić w Morzu Śródziemnym, jednak próby te nie zakończyły się sukcesem.

Najbardziej cenione są małże w wieku 4–8 lat, gdy muszla ma wielkość 5–10 cm. Z uwagi na intensywne połowy tego gatunku małży osobniki starsze są rzadziej spotykane.

Muszla małży *Venus mercenaria* jest bardzo twarda (angielska nazwa małża to *Hard Clam*, czyli „twardy małż”), a wobec pięknego, biało-fioletowego ubarwienia jej wewnętrznej części, bywa używana do produkcji różnego rodzaju ozdób.



Małże Venus mercenaria

CONCH

Choć klejnoty te były cenione już w kulturze Inków, pierwsza wzmianka o nich pojawia się w literaturze dopiero w roku 1839. Jako niezwykle rzadkie stały się ozdobą biżuterii królewskiej w epoce wiktoriańskiej i edwardiańskiej. W okresie międzywojennym zainteresowanie nimi znacznie spadło, co miało związek głównie z rozwojem hodowli perł w Japonii. Przełom wieków przyniósł ponowny wzrost popytu na te cenne kamienie, powstające w ciele ślimaka *Strombus gigas*, który przez dziesięciolecie opierały się próbom hodowli. Nie tak rzadkie jak perły Melo czy Quahog, wyceniane są jednak znacznie wyżej. Co sprawia, że kamienie te są tak pożądane?

ŚLIMAK STROMBUS GIGAS

Skrzydelnik wielki (łac. *Strombus gigas*) jest ślimakiem, bytującym w morzach od północnych wybrzeży Ameryki Południowej, przez Karaiby, aż po wyspy Bahama, Bermudy i południowe wybrzeża Florydy. Poławiany jako źródło pożywienia i uważany za przysmak, charakteryzuje się brakiem „rybnego” smaku, typowego dla większości owoców morza. Intensywne połowy spowodowały jego znaczne wytrzebienie, co skutkowało wpisaniem go w 1992 roku na listę zagrożonych gatunków chronionych konwencją CITES.



*Ślimaki Strombus gigas.
Zdjęcie dzięki uprzejmości
© Renée Newman GG.*

PERŁA

Perła Conch /wym: konk/, podobnie jak Melo i Quahog, nie jest perłą sensu stricto – jest węglanową biokonkrecją, zbudowaną z kryształów kalcytu oraz konchioliny. Nie wykazuje zatem orientacji charakterystycznego dla znanych gatunków perł. Zaliczana do perł z uwagi na sposób powstawania (reakcję obronną mięczaka na obecność intruza), ceniona jest głównie z uwagi na ciekawe barwy oraz „strukturę płomieni” – niezwykle zjawisko gry światła, występujące w najpiękniejszych i najbardziej cenionych egzemplarzach, tworzone przez wiązki igieł kryształów kalcytu. Zakres barw tych perł rozciąga się od białych i piaskowych,



Muszle ślimaka Strombus gigas. Zdjęcie dzięki uprzejmości Dr Megan Davis



*Perły Conch
o najbardziej pożądanej barwie*

*Różne kolory
perł Conch*

poprzez odcienie różu, aż po brąz. Najpiękniejsze i najbardziej cenione okazy mają barwę głęboko różowo-czerwoną, z widoczną strukturą płomieni. Perły te niezmiernie rzadko przybierają kształt kulisty – najczęściej spotykane są formy barokowe, a najbardziej cenione są egzemplarze posiadające cechy symetrii, co w przypadku tego gatunku oznacza przede wszystkim kształt zbliżony do eliptycznego (owalnego). Dopasowanie pary tych perł do kolczyków jest nadzwyczaj rzadkie.

Perła Conch, podobnie jak Melo, zaliczana jest do „klejnotów wieczornych” – ich barwa pod wpływem światła słonecznego ulega stopniowemu blaknięciu. Światło sztuczne nie jest dla nich szkodliwe.

RZADKOŚĆ WYSTĘPOWANIA

Szansa na znalezienie perły Conch w ciele ślimaka wynosi 1:10 000 przy czym tylko jedna na sto znalezionych perł będzie jakości jubilerskiej. W praktyce oznacza to, iż prawdopodobieństwo znalezienia perły Conch o jakości jubilerskiej wynosi 1:1 000 000.

KONWENCJA CITES

Poza rzadkością występowania wysoką cenę perł Conch uzasadniają również trudności z przeprowadzeniem transakcji ich kupna – jako chronione konwencją CITES wymagają uzyskania pozwoleń eksportowego oraz importowego w przypadku przywozu z zagranicy, a uzyskanie odpowiedniej dokumentacji jest dość czasochłonne. W Polsce takiego pozwolenia udziela Ministerstwo Środowiska, procedura rozpatrywania wniosku trwa co najmniej miesiąc. W przypadku chęci nabycia takich perł na terenie obszaru celnego Unii Europejskiej należy pa-

miętać o uzyskaniu od sprzedawcy świadectwa ich pochodzenia – w przypadku zakupu nielegalnie sprowadzanych perł karze podlegają bowiem obydwie strony transakcji.

SCALLOP

Małże z rodziny przegrzebkowatych (łac: *Pectinidae*) znane są przede wszystkim jako potrawa będąca przysmakiem w wielu krajach, a wizerunek ich muszli rozpoznawany jest na całym świecie jako logo stacji Shell. Do lat dziewięćdziesiątych XX wieku mało kto jednak zdawał sobie sprawę z tego, iż gatunki małży z tej rodziny żyjące u wschodnich i zachodnich wybrzeży Ameryki Północnej mogą również rodić perły.

Przemysł związany z połowem i sprzedażą małży z rodziny *Pectinidae* osiąga w skali świata obroty liczone w setkach milionów dolarów, jednak specyfika ich pozyskiwania powoduje, iż ich perły mogły przez całe lata lądować na dnie oceanów. Połów małży dokonywany jest bowiem za pomocą sieci ciągnionych przez wyspecjalizowane statki, a ich obróbka dokonuje się już na ich

pokładzie. Załoga otwiera muszle i wycina ręcznie najsmaczniejszą część małża (mięsień przywodzący), a muszla z pozostałościami wyrzucana jest za burtę. Proces przetwarzania jest tak szybki, iż nie daje załodze szans na dokładniejsze przyjrzenie się zawartości muszli. Wycięte mięso ślimaków jest następnie pakowane i mrożone. Mimo tak szybkiego procesu rybakom udawało się jednak od czasu do czasu znajdować w ciele małża niezwykle kamienie. Nie były one jednak szerzej znane i do ostatniego dziesięciolecia XX wieku nie miały wartości handlowej.

PERŁA SCALLOP

Scallop jest kolejnym przykładem węglanowej biokonkrecji – nie jest to zatem perła sensu stricto. Jej cechy charakterystyczne zależą od pochodzenia i wyróżnia się tu dwa podgatunki: perły Scallop atlantyckie i pacyficzne (tworzone przez różne gatunki małża z rodziny *Pectinidae*). Perły atlantyckie o dobrej jakości mają jasne barwy od białej do jasnobezowej, ciemniejszy brąz eliminuje je z grona kamieni jubilerskich. Perły pacyficzne z kolei przybierają całą gamę kolorów – od białego i kremowego przez barwy żółte, pomarańczowe i różowe, aż po purpurę, brąz i barwy bordo. Na powierzchni perł Scallop obserwujemy zazwyczaj mozaikę ciemniejszych i jaśniejszych barw, jednolite ubarwienie jest raczej rzadkie.

RZADKOŚĆ WYSTĘPOWANIA

Scallop, choć dużo rzadsza niż perły sensu stricto, jest znacznie częściej spotykana niż pozostałe biokonkrecje węglanowe. Ocenia się, że prawdopodobieństwo znalezienia perły Scallop jakości jubilerskiej wynosi 1: 50 000.



*Muszla małża z rodziny Pectinidae,
której wizerunek znamy z logo firmy Shell.
Zdjęcie dzięki uprzejmości © H.A.Hänni@GemExpert*



*Pacyficzna perła Scallop
o ciekawym ubarwieniu
Dobrze widoczny efekt mozaiki*



*Pacyficzne perły Scallop
w muszli małża z rodziny Pectinidae
Zdjęcie dzięki uprzejmości © Renée Newman GG*

RYNKOWY DEBIUT

Być może perły Scallop dalej pozostałyby niezauważone, gdyby nie dwa wydarzenia.

Około roku 1989 do kanadyjskiego jubлера Craiga Fancy zgłosił się rybak z zapytaniem o możliwość oprawienia w złoto kilku znalezionych w małżach kamieni, tak aby mogły stanowić prezent dla jego żony. Wykonana z atlantyckich perł Scallop zawieszka przyniosła mu uznanie w lokalnej społeczności, dlatego po pierwszym zleceniu jubiler zaczął otrzymywać kolejne. Z czasem rozpoczął również projektowanie biżuterii z takimi perłami, które były sprzedawane na lokalnym rynku. Mała dostępność perł Scallop nie sprzyja raczej ekspansji firmy na tym polu, ale same perły zostały zauważone i są kupowane również przez klientów z zagranicy.

Pacyficzne perły Scallop rozpoczęły natomiast swoją karierę w 2000 roku, gdy jedna z kalifornijskich firm pokazała je na targach w Tucson, gdzie spotkały się one z zainteresowaniem międzynarodowej publiczności. Od czasu tej wystawy firma skupuje je od rybaków, sprzedając następnie swoim Klientom średnio 100 sztuk tych perł rocznie. Wobec bardzo ograniczonej podaży, rosnący na fali zainteresowania perłami naturalnymi popyt spowodował, iż najpiękniejsze egzemplarze tych perł wyceniane bywają w dziesiątkach tysięcy dolarów.

Opisane perły nie są jedynymi z węgłanowych biokonkrecji znajdujących w ciele morskich organizmów – wystarczy tu wspomnieć choćby perły clam, do których należy ważąca aż 34 kilogramy

największa perła świata znaleziona w ciele małża *Tridacna Gigas*, którą odkryto w sierpniu ubiegłego roku. Są jednak tymi, które cieszą się największym zainteresowaniem koneserów, a ich fantazyjne barwy czynią je piękną ozdobą ekskluzywnej biżuterii.

PRÓBY HODOWLI

Możliwość uzyskiwania opisanych perł w wyniku zaplanowanej hodowli ograniczona jest przez dwa czynniki:

1. Czynniki biologiczne – do których należą np. wrażliwość organizmu mięczaka na przeprowadzaną operację lub – w przypadku ślimaków – spiralna budowa muszli, powodująca utrudniony dostęp do głębszych części organizmu.

2. Trudność z dokonaniem analizy opłacalności takiego przedsięwzięcia – związana jest ona przede wszystkim z niepewnością w ocenie potencjalnego popytu na efekty hodowli. Wobec ogromnej rzadkości tych kamieni i braku wiedzy o nich wśród potencjalnych klientów, wprowadzeniu takich produktów na rynek musiałyby zostać wsparte przez niebagatelny budżet marketingowy. Z drugiej strony należałoby się liczyć ze spadkiem cen ich naturalnych odpowiedników, co sprawia, że oszacowanie możliwej do uzyskania ceny oraz potencjalnego wolumenu sprzedaży obarczone jest ryzykiem dużego błędu.

Próby hodowli tych perł podejmowane są jednak przez biologów morza, a pierwsze doniesienia o odnoszonych sukcesach pochodzą z lat trzydziestych XX wieku, gdy badacz La Place Bostwick ogłosił, że odkrył sekret hodowli perł

Conch. Nie ma jednak żadnych dowodów, iż Bostwickowi istotnie udało się uzyskać te perły w wyniku hodowli.

Na początku XXI wieku pojawiły się doniesienia o sukcesach w hodowli perł Melo, osiągniętych przez biologa morza z University of Bangkok w Tajlandii – Suraphola Chunhabundit. Otrzymał on grant na kontynuowanie swoich badań, lecz w 2006 roku, wobec wyczerpania środków finansowych zmuszony został do zaniechania swoich prac i porzucenia projektu. Jego badania nie doczekały się również żadnej publikacji.

W 2009 roku przełom w dziedzinie hodowli perł Conch ogłosiła para naukowców z Florida Atlantic University: dr Megan Davis i dr Héctor Acosta-Salmón. W wyniku prowadzonych eksperymentów otrzymali oni około dwustu perł Conch (zarówno jądrowych jak i bezjądrowych), które zostały przesłane do badań w instytucie GIA i wysoko ocenione przez tamtejszych ekspertów. W 2010 roku otrzymali oni od władz stanowych grant w wysokości 65 000 USD przeznaczony na kontynuowanie badań. Powołano spółkę handlową, która miała w 2013 roku wprowadzić na rynek biżuterię z hodowanymi perłami Conch, jednak do dnia dzisiejszego perły te nie pojawiły się na rynku. W branży spekuluje się, iż projekt okazał się bardziej kosztowny niż początkowo się wydawało, a pionierzy z FAU wyczerpali już przyznane im środki finansowe. W samym FAU nie udało mi się uzyskać żadnych informacji na ten temat, a zapytana przeze mnie dr Davis, nadesłała wymijające odpowiedzi, wspominając m.in. o „poszukiwaniu nowych relacji” i braku planów wprowadzenia hodowanych perł Conch w najbliższym czasie, co mogłoby potwierdzać pogłoski o kłopotach z finansowaniem projektu. Samo przedsięwzięcie wprowadzenia tych perł na rynek wydaje się zaś ryzykowne, m.in. z uwagi na to, iż wyhodowane perły Conch również podlegałyby restrykcjom konwencji CITES – obejmuje ona bowiem także osobniki zagrożonego gatunku pochodzące z hodowli oraz uzyskane z nich „trofea”.

Wydaje się zatem, że w najbliższej perspektywie nie pojawi się alternatywa w postaci hodowanych perł opisanych tu gatunków, a ceny perł naturalnych będą osiągały kolejne rekordy.



DiamondS LAB

Badanie kamieni jubilerskich, certyfikowanie wyrobów z kamieniami szlachetnymi.

Na życzenie klienta sprowadzamy:

- ❖ Diamenty w starym szlifie,
- ❖ Kamienie kolorowe,
- ❖ Rozety diamentowe,
- ❖ Naturalne diamenty kolorowe we wszystkich rozmiarach i kształtach.

Kamienie certyfikowane są przez HRD, GIA, IGI.

Dysponujemy wysokiej klasy sprzętem gemmologicznym. Posiadamy kadrę naukową z wieloletnim doświadczeniem branżowym.

Komponujemy portfel kamieni lokacyjnych. Sortujemy kamienie wg. rozmiarów do opraw kanalowych.

Zapraszamy do współpracy złotników, antykwariuszy i odlewnie.

*Współpracujemy naukowo z ośrodkami :
w Belgii (AWDC),
w Niemczech (Idar Oberstein, Hamburg)
i w Rosji (Uniwersytet Moskiewski im. Łomonosowa).*

**Laboratorium Gemmologiczne
Barbara Dembowska**

tel. kom. 602 390 419
tel. / fax +48 (61) 832 14 25
(w godz. 9 - 14 od poniedziałku do piątku)

diamondslab@diamondslab.pl
www.diamondslab.pl

Poznań





KONKURS

— AmberLook Project —

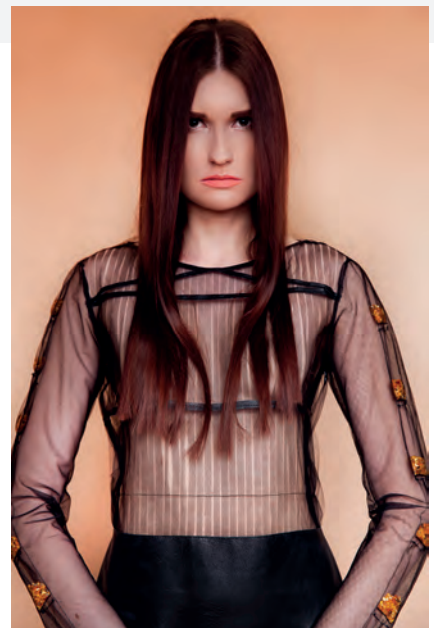
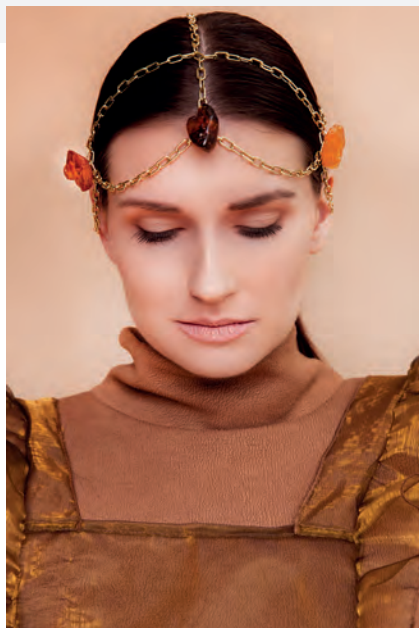
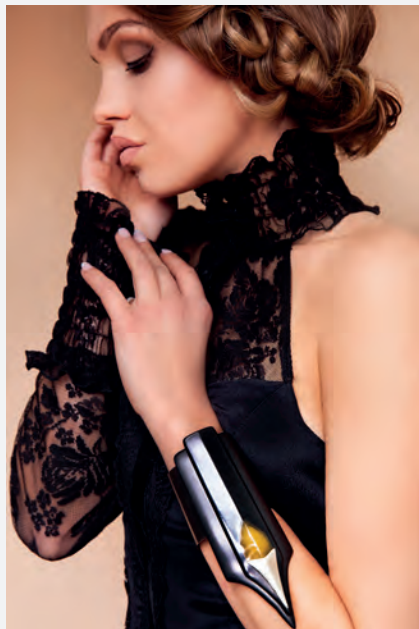
2017

TEKST: MICHAŁ STAROST, DYREKTOR ARTYSTYCZNY
ZDJĘCIA: JUSTYNA WOŹNIAK, FACE FABRIC

The fourth edition of AmberLook Project will be here soon. This year's edition will take place in the beautiful interior of Sopot's 'Zatoka Sztuki', the lead partner, where we will be entertained in their Crystal Room ('Sala Kryształowa') overlooking the bay that is the birthplace of the Polish amber. The evening will be made even more special by fashion show by Teresa Rosati and Patryk Wojciechowski - runner-up in the Polish edition of Project Runway.

Przed nami czwarta edycja konkursu, który jest moim przysłowiowym „dzieckiem”. 21 marca zbliża się nieubłaganie. Coraz większe zainteresowanie wydarzeniem zmobilizowało mnie do powrotu do założeń pierwotnych, czyli prezentacji kolekcji w osobnym wydarzeniu. Tegoroczna edycja odbędzie w przepięknych wnętrzach sopockiej Zatoki Sztuki – głównego partnera, który ugości nas w Sali Kryształowej z widokiem na zatokę czyli kolebkę polskiego bursztynu.

Wieczór uświetni pokaz Teresy Rosati i Patryka Wojciechowskiego (drugie miejsce w polskiej edycji Project Runway). Finaliści nie zawiedli, to międzynarodowa ekipa, bardzo ciekawe podejście do wykorzystania bałtyckiego, polskiego złota, od akcesoriów modowych do nowoczesnej biżuterii z prawdziwego zdarzenia. Jej efekty oceńcie, drodzy Czytelnicy sami. Już teraz zapraszam na Piątą, jubileuszową, edycję Konkursu AmberLook Project 2018.



1 - GOSIA JAROSŁAWSKA & MACIEJ JASTRZĘBSKI
2 - ALEKSANDER & KRISTINA IVANCH
3 - PATRYCJA BRYSZEWSKA
4 - WOJCIECH WYZA

MAKIJAŻ - KATARZYNA WOŹNIAK
AKADEMIA MAKIJAŻY I STYLU FACE FABRIC

Michał Starost
R. 2017

ATELIER W ZATOCE SZTUKI
AL. F. MAMUSZKI 14, SOPOT
WEJŚCIE OD STRONY PLAŻY
TEL. +48 661 600 017



KOLEKCJA MICHAŁ STAROST X ZATOKA SZTUKI 2017

10 ARENART FOREVER
years since 2007



HURTOWNIA
BIŻUTERII Z DIAMENTAMI

TEL. 22 627 47 27 • KOM. 888 328 826

E-MAIL: OFFICE@ARENART.PL

WWW.ARENART.PL

W Y W I A D

Teresą z Rosati



WYWIAD PRZEPROWADZIŁA JUSTYNA OŹDŻEŃSKI, REDAKTOR NACZELNA

„Fashion” inaczej postrzega bursztyn i biżuterię niż jubilerzy, dlatego wymiana myśli między branżami jest bezcenna, aby zrozumieć, jaka biżuteria jest nam potrzebna – powiedział mi kilka dni temu Michał Starost – projektant mody, dyrektor artystyczny AmberLook Trends&Style, rekomendując rozmowę z Teresą Rosati – znaną polską projektantką mody, o międzynarodowej sławie.

Do miłośniczek kreacji Teresy Rosati należą kobiety ceniące elegancję, szyk i perfekcyjne wykonanie kreacji z tkanin o najwyższej jakości, reprezentujące środowiska biznesu i showbiznesu, mediów i polityki, dyplomacji, nauki i kultury, jak również osoby prywatne.

Zainspirowana rozmową z Michałem poprosiłam o wywiad Panią Teresę Rosati, która z entuzjazmem zaproszenie przyjęła i podzieliła się z Czytelnikami magazynu Gems&Jewelry swoimi poglądami na temat biżuterii i mody.

'Fashion' perceives amber and jewelry in a different way than jewelers do, and exchange of ideas between the industries is invaluable for understanding what kind of jewelry we need – Michał Starost, fashion designer, art director of AmberLook Trends&Style told me a few day ago, recommending talking with Teresa Rosati – an established Polish fashion designer, famous worldwide.

Outfits by Teresa Rosati are adored by women that appreciate elegance, style and perfect workmanship for outfits made of highest-quality fabrics. Those are members of the world of business and show business, of media and politics, diplomacy, science and culture, as well as members of the public.

Inspired by the conversation with Michał, I asked Teresa Rosati for an interview, she agreed enthusiastically and shared her thoughts on jewelry and fashion with the readers of Gems&Jewelry.

TERESA ROSATI



KOLEKCJA TERESY ROSATI
NA BEVERLY HILLS
FASHION FESTIVAL 2010

Pani Tereso, była Pani gościem zeszłorocznej edycji AmberLook Trend&Style, w tym roku zagości Pani na arenie AmberLook Project. Obydwa wydarzenia modowe są mocno związane z biżuterią i bursztynem. W swojej pracy zawodowej również łączy Pani modę z biżuterią?

Biżuterię łączę z modą od pierwszych pokazów, a historia moich pokazów autorskich sięga prawie 20 lat. Pierwszy pokaz odbył się w galerii Zachęta w Warszawie, gdzie w autorskiej kolekcji użyłam polskich jedwabów z Milanówka. Biżuterię do stylizacji zawsze dobieram bardzo starannie, w zależności od

modelu, fasonu, tkaniny. Zawsze kieruję się zasadą: jeśli tkanina jest mniej ozdobna, a fason jest jednolity w formie, mniej wyszukany pozwalam sobie na bardziej wyraźne akcenty biżuteryjne. Pamiętam właśnie bursztyn, jako element dekoracyjny moich kreacji, które przygotowałam z polskich lnów z Żyrardowa i jedwabów z Milanówka. Połączyłam wtedy naszyjniki bursztynowe z szyfonem w kolorze oliwki. Sukienka była zwiewna, a naszyjnik strojny, wyrazisty. Obecnie specjalizuję się w modzie koktajlowej, wieczorowej w związku z czym nie używam bursztynu, raczej wybieram wysublimowane ozdoby z brylantami i innymi kamieniami szlachetnymi w klasycznej formie.

W ostatnim czasie biżuteria przechodzi okres przyćmienia... Niegdyś mianem biżuterii określano przedmioty nietuzinkowe, unikatowe, o wysokiej wartości kapitałowej. Dziś coraz częściej na salonach królują akcesoria modowe, które może mieć dosłownie każdy. Zwolennikiem której kategorii ozdób jest Teresa Rosati?

Czasem dla potrzeb pokazu projektanci kierują się tym, jak dana stylizacja będzie prezentować się na zdjęciach czy filmach, bo one mają największą siłę przekazu. Sama byłam rozczarowana, gdy w czasie pokazu mody w Paryżu na wybiegu oglądałam przeciętną biżuterię, a później na zdjęciach w Vouge'u

ta sama biżuteria, którą widziałam na żywo, prezentowała się fantastycznie. W czasie pokazu projektant ponosi dużą odpowiedzialność za biżuterię, nie każdy może pozwolić sobie na konwojenta pilnującego wartościowych klejnotów. Za kulisami pokazu kilku projektantów jest takie tempo, że nie sposób skupić się na detalach, dlatego często prosi się osobę reprezentującą markę biżuterii o pomoc w organizacji pokazu i wtedy to ona ponosi odpowiedzialność. Inna sytuacja jest w czasie pokazów autorskich, takich jak moje w Warszawie, gdzie panuje kameralna atmosfera. Takie pokazy szczególnie lubię, bo w czasie ich trwania można zadbać o najdrobniejsze szczegóły.

Jak wpłynąć w takim razie, na młode pokolenia, aby doceniały oryginalność, unikatowość i wartość materiałów zarówno w biżuterii jak i w modzie?

To nie jest łatwe zadanie. Obserwując twórczość młodych projektantów, widzę, że działają pod presją konieczności wykazania się. Młodzi ludzie na ślepo podążają za wyznaczanymi, przerysowanymi trendami, a należałoby nauczyć się interpretować modę. Prawdziwa elegancja tkwi w tym, by być o pół kroku za najnowszymi trendami. Nie można w codziennych stylizacjach odzwierciedlać tego, co widzimy na wybiegach, bo innymi prawami rządzi się wybieg, a innymi ulica. Piękno tkwi w szlachetności i dotyczy to zarówno dzianin jak i kruszców i kamieni. Problem tkwi w tym, że nie każdy to zauważa. Naturalne materiały inaczej się zachowują, są przyjazne ciału, oddychają, kamienie szlachetne z kolei są bardzo trwałe i dają blask, z którym szkło nie może konkurować. Żeby to zrozumieć trzeba do tego po prostu dojrzeć.

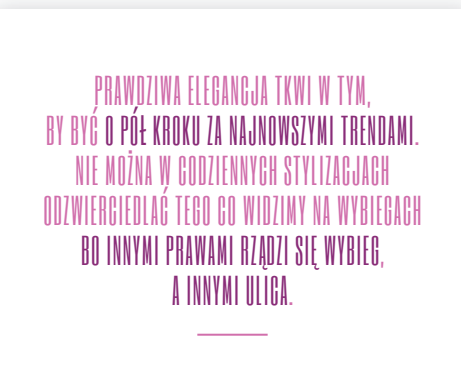
Ludzie często wybierają produkty dlatego, że są markowe. Czy zawsze jest tak, że to, co markowe, jest godne uwagi?

Absolutnie nie! Ja nigdy nie stawiam na piedestale marki. Zawsze patrzę na materiał, design i wartość, którą to za sobą niesie. Często ludzie kupują rzeczy markowe, bo nie potrafią sami zweryfikować, co jest gustowne i z klasą; myślą, że kupując produkt markowy, unikną krytyki. Nie tędy droga. Każda marka ma bardziej i mniej udane projekty, a ładna sukienka nie znaczy udanej stylizacji, bo na catokształt składają się dodatki, które mogą zrujnować wizerunek lub wydobyć piękno zarówno kreacji, jak i samej klientki.

Cena nie świadczy o jakości; trzeba czytać metki w przypadku ubrań i certyfikaty w przypadku biżuterii. Ambicja bycia markowym jest zębna.

Wiemy, że podróżuje Pani po świecie, uczestnicząc w wielu wydarzeniach kulturalnych. Ponadto Pani pokazy mody odbywają się nawet za oceanem. Jak postrzega Pani podejście Polaków do biżuterii i mody w stosunku do mieszkańców innych krajów Europy i świata?

Kobiety na całym świecie lubią biżuterię. Myślę, że świadomość konsumentów w Polsce nieustannie rośnie i mam nadzieję, że ludzie coraz częściej będą kupowali w przemyślany sposób. Wiele zależy od statusu majątkowego, choć spotkałam na swojej drodze ludzi bardzo bogatych, dla których najważniejszym kryterium jest marka, co nie zawsze idzie w parze z jakością. Część biżuterii Chanel nie jest



szlachetna, ale jest piękna i noszą ją ludzie na całym świecie. Najwięcej mogę powiedzieć na podstawie Ameryki, bo to środowisko najlepiej poznałam. Oczywiście Amerykanie są zamożniejsi niż Polacy, jednak w modzie ulicznej nie jest to tak wyraźnie widoczne. Bogactwo kreacji i biżuterii widać na czerwonych dywanach, jednak trzeba pamiętać o tym, że gwiazdy nie kupują kreacji, w których pojawiają się w czasie największych wydarzeń kulturalnych. Projektanci mody i producenci biżuterii rywalizują między sobą, zabiegając o uznanie gwiazd. Prezentując im niebywale drogie kreacje, zyskują prestiż i sławę, bo o stylizacjach widocznych na czerwonych dywanach mówi cały świat.

Pani Tereso, jako jedyna reprezentantka Polski wzięła Pani udział w prestiżowym pokazie Jessicy Minh Anh w Nowym Jorku. Wcześniej współpracowała już Pani z tą znaną modelką i producentką prestiżowych

pokazów mody przy okazji pokazu w Paryżu, który odbył się w zjawiskowej scenierii – na statku Bateau Mouche na Sekwanie. To wyjątkowe wyróżnienie dla Pani twórczości.

Tak, to było dla mnie wyróżnienie. Zostałam zaproszona przez producentkę niezwykłych pokazów mody Jessicę Minh Anh do udziału w „J Summer Fashion Show 2016” w Paryżu, następnie po raz kolejny zostałam doceniona i zaproszona do zaprezentowania kolekcji w Nowym Jorku jako jedna z dziewięciu kobiet na świecie. Tym razem koncepcja była równie imponująca – na jednym z największych statków wycieczkowych AIDA Luna Cruise z niezwykłą panoramą Manhattanu w tle zaprezentowano wyróżnione kolekcje. Tematem przewodnim pokazu była „Siła kobiet”. Nie ukrywam, że moje kreacje doskonale wpasowały się w tematykę, ponieważ różne oblicza kobiet są dla mnie nieustanną inspiracją.

Czy jako autorytet branży modowej i ikona stylu zechce Pani udzielić jakiejś wskazówki projektantom biżuterii? Może mała podpowiedź, jakie wzornictwo wpasuje się w trendy modowe nadchodzącego sezonu?

Trudno powiedzieć, co będzie przepisem na sukces, biorąc pod uwagę różnorodność trendów, z jakimi mamy obecnie do czynienia w modzie. Biżuteria najlepiej prezentuje się w połączeniu z kreacją, a kreacja zyskuje blask dzięki biżuterii. Aby obydwie te elementy doskonale się uzupełniały, konieczna jest praca zespołowa, dlatego dyskusja między projektantami mody i biżuterii, jak wcześniej Pani wspominała jest potrzebna. Warto do tego zespołu zaprosić stylistów, którzy mają świeży i nieraz bardzo ciekawy pogląd na modę.

W moim mniemaniu ciągle brakuje na rynku biżuterii stylizowanej na starą, która doskonale pasuje zarówno do kreacji koktajlowych, wieczorowych, jak i smokingów, które kobiety uwielbiają. Można łączyć ją z jeansami i białą koszulą w stylizacjach bardziej sportowych. Dla mnie klasyka zawsze będzie zwycięzcą.

W imieniu swoim i Czytelników magazynu Gems&Jewelry dziękuję za rozmowę. Życzę wielu sukcesów zawodowych i mam nadzieję, że będziemy miały okazję jeszcze kiedyś się spotkać.



AUTUMN FASHION SHOW – NOWY JORK 2016



KOLEKCJA TERESY ROSATI "AUTUMN WAVES"
NA AUTUMN FASHION SHOW – NOWY JORK 2016



KOLEKCJA TERESY ROSATI "FACES OF LOVE"
NA SUMMER FASHION SHOW – PARYŻ 2016



TERESA ROSATI I JESSICA MINH ANH
PODZAS POKAZU NA SEKWANIE
PARYŻ 2016

POKAZ
TERESY ROSATI
WARSZAWA 2015





• FLUORESCENCJA •

prosta metoda identyfikacji szafirów wygrzewanych

tekst: Tomasz Sobczak
zdjęcia: ruby-sapphire.com

This article discusses **identification of heated sapphires by examining fluorescence**. Enhanced (heated) stones, when exposed to ultraviolet light, will demonstrate distinctive shades of colors of diverse saturation and intensity as well as luminescence areas projecting their crystal structure.

Obecnie największym wyzwaniem stojącym przed kupcami kamieni szlachetnych jest określenie ich pochodzenia: naturalne czy poprawiane (wygrzewane w wysokiej temperaturze, wypełniane, nasączone, poprawiane dyfuzyjnie etc.). Oczywiście diagnostyką tego problemu zajmują się specjalistyczne laboratoria gemmologiczne na całym świecie, jednak „zwykli” gemmolodzy nie mają na co dzień możliwości stosowania zaawansowanych technik badawczych.

W przypadku identyfikacji szafirów wygrzewanych przychodzą im z pomocą proste badania luminescencyjne.

BARWA SZAFIRÓW

Przyczyny barwy szafirów tłumaczy teoria orbitali molekularnych. W przypadku szafirów, podstawowe znaczenie ma charakter przepływu ładunku elektronowego (ang. *charge transfer*) pomiędzy jonami różnych pierwiastków przejściowych (*transfer heteronuklearny*), czyli jonami żelaza Fe i tytanu Ti. Jeżeli bezbarwny korund (leukoszafir)

jest domieszkowany dwuwartościowymi jonami żelaza Fe^{2+} oraz czterowartościowymi jonami tytanu Ti^{4+} , wówczas jony te w sieci krystalicznej podstawiają się diadochowo (zastępują) w pozycje jonów glinu Al^{3+} . Powstaje konfiguracja w której, w kierunku równoległym do osi optycznej, jony Fe i Ti oddalone są od siebie o 0,265 nm (fig. 1). Ta niewielka odległość powoduje, że ich orbitale atomowe nakrywają się, co umożliwia przeskok elektronów pomiędzy nimi, a tym samym zmianę absorpcji światła. W rezultacie

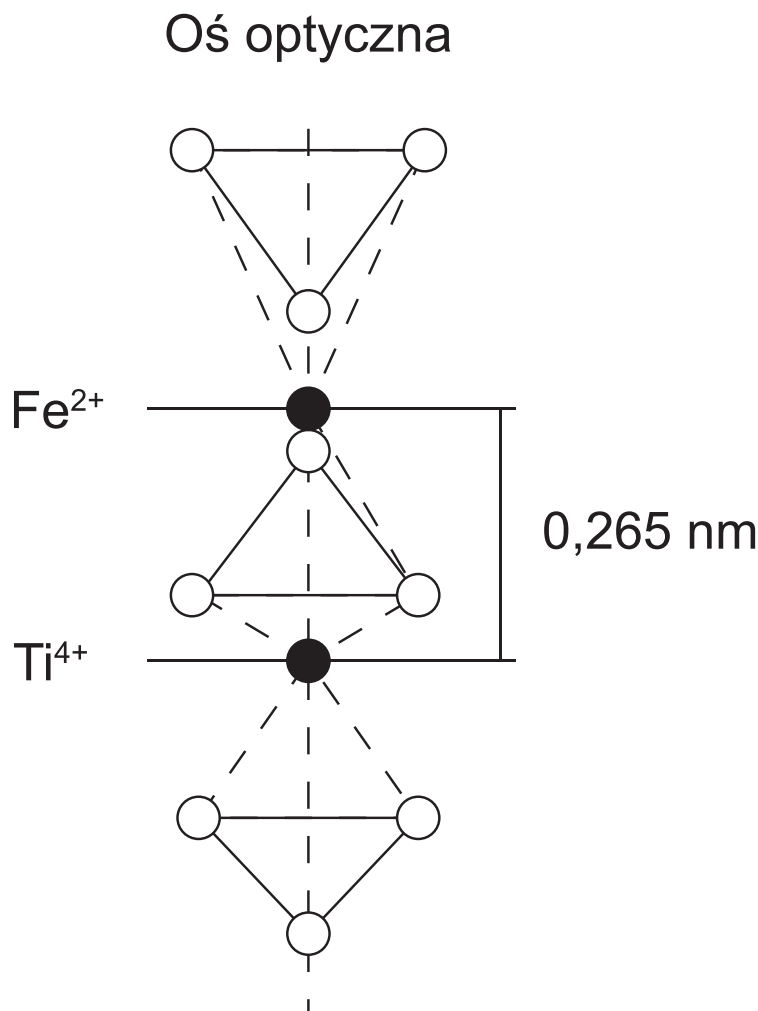
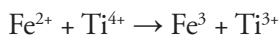


Fig. 1. Uporządkowanie jonów Fe i Ti w sieci krystalicznej niebieskich szafirów.

oba jony stają się trójwartościowe, tworząc następujący układ:



Energia nowego układu jest wyższa o ok. 2,11 eV, dzięki czemu możliwa jest absorpcja promieniowania o długości fali ok. 588 nm (barwa żółta). W efekcie obserwowana w kierunku osi optycznej barwa szafirów jest niebieska lub jasno fioletowoniebieska.

W przypadku uporządkowania jonów Fe i Ti w płaszczynie prosto-

padłej do osi optycznej, odległość pomiędzy jonami jest nieco większa i wynosi 0,297 nm. Pokrywanie się orbitali atomowych jonów Fe i Ti jest nieco mniejsze, mniejsza jest też energia przejścia pomiędzy jonami (ok. 1,91 eV), co skutkuje wyraźnym spadkiem intensywności absorpcji. Rezultatem takiego przejścia jest absorpcja promieniowania o długości fali ok. 650 nm (barwa pomarańczowa). W efekcie obserwowana w kierunku prostopadłym do osi optycznej barwa szafirów jest niebieskozielona.

PRZYCZYNY WYSTĘPOWANIA FLUORESCENCJI

Szafiry syntetyczne

Niebieska fluorescencja szafirów syntetycznych związana jest z występowaniem izolowanych jonów tytanu Ti^{4+} (pasmo fluorescencyjne o maksimum 410–420 nm) lub centrami $\text{Ti}^{4+}\text{-Al}$ (jon tytanu–wakans glinowy) i jest już obserwowana przy zawartości jonów tytanu Ti^{4+} rzędu 1 ppm ($3 \cdot 10^{-6}/\text{cm}^3$). Przy zwiększaniu się koncentracji tytanu maksimum pasma fluorescencyjnego przesuwa się do 460 lub 480 nm, co powoduje zmianę barwy fluorescencji na zielonawoniebieską lub mlecznoniebieską.

Występowanie w szafirach syntetycznych mlecznoniebieskiej fluorescencji związane jest więc z temperaturą procesu syntezy i wysoką koncentracją jonów tytanu Ti^{4+} . Należy jednak zauważyć, że podobną fluorescencję wykazują szafiry ze Sri Lanki, o niskiej zawartości jonów żelaza, poddane procesowi wygrzewania.

Szafiry naturalne

Szafiry naturalne nie wykazują mlecznoniebieskiej fluorescencji, bowiem krystalizują w dużo niższej temperaturze i dłuższym czasie w porównaniu do szafirów syntetycznych, co powoduje, że jony tytanu Ti^{4+} wykazują mniejszą tendencję do łączenia się w pary z wakansami glinowymi.

Stosunkowo niska temperatura procesu krystalizacji oraz miliony lat od czasu krystalizacji szafirów powodują, że jony Ti^{4+} dyfundując do kryształów łączą się łatwiej z jonami zwanymi „niwelatorami”, zwykle jonami Fe^{2+} , Fe^{3+} lub Mg^{2+} , które powodują tłumienie (niwelację) fluorescencji (szczególnie jony Fe^{3+}).

Naturalne szafiry wygrzewane

Szafiry naturalne zawierają tytan w postaci mikroskopijnych kryształków rutylu (TiO_2). W procesie wygrzewania rutyl rozpuszcza się, powoli dyfunduje w kamieniu, co powoduje lokalny wzrost koncentracji atomów Ti^{4+} do stosunkowo wysokie-



Fig. 2. Szafir wygrzewany wykazuje mleczną, niebieską fluorescencję dla KUV. Widoczna strefowość barw fluorescencyjnych odpowiada strukturze krystalicznej kamienia.



Fig. 3. Szafir wygrzewany wykazujący mleczną, niebieską fluorescencję dla KUV.



Fig. 4. Silna mlecznoniebieska fluorescencja dla KUV jest cechą diagnostyczną dla szafirów wygrzewanych. Obserwowany jasny pierścień odpowiada bezbarwnej strefie w szafirze.

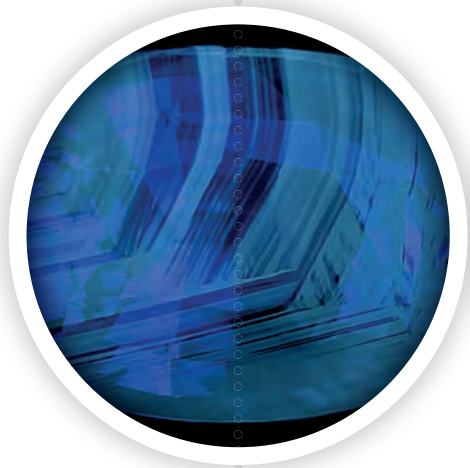


Fig. 5. Szafir wygrzewany wykazujący mleczną, niebieską fluorescencję dla KUV. Obserwowane obszary fluorescencji odpowiadają bezbarwnym strefom wzrostu w szafirze, które przecinają się pod kątem 120°.



Fig. 6. Silna mlecznoniebieska fluorescencja dla DUV niebieskich szafirów naturalnych z Madagaskaru, o rysunku przypominającym trapez lub wielokąt.

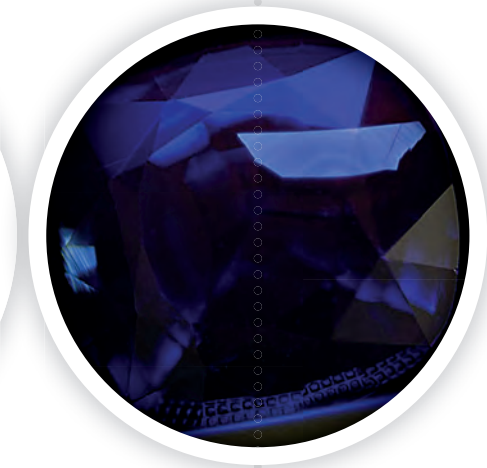


Fig. 7. Silna mlecznoniebieska fluorescencja dla DUV niebieskich szafirów naturalnych z Madagaskaru, o rysunku przypominającym trapez lub trójkąt.

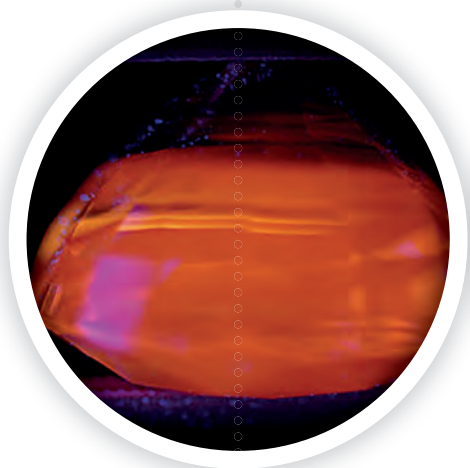


Fig. 8. Pomarańczowa fluorescencja dla DUV niebieskich szafirów naturalnych z Madagaskaru.



Fig. 9. Różowopomarańczowa fluorescencja dla DUV niebieskich szafirów naturalnych z Madagaskaru. Obserwowane obszary fluorescencji odpowiadają równoległym, bezbarwnym strefom wzrostu.

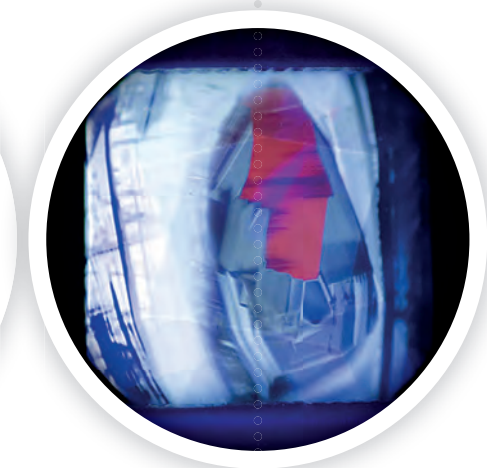


Fig. 10. Szafir poprawiany dyfuzyjnie i wygrzewany w wysokiej temperaturze, wykazuje czerwoną fluorescencję dla KUV.

go poziomu. W obszarach wysokiej koncentracji jonów Ti^{4+} ich liczba wyraźnie przewyższa obecność „niwelatorów” (Fe^{2+} , Fe^{3+} lub Mg^{2+}), co tym samym prowadzi do występowania wolnych, nadmiarowych jonów Ti^{4+} . Dodatkowo powolne rozpuszczanie się rutylu powoduje powstawanie wakansów glinowych i tworzenie się centrów $Ti^{4+}-Al$. Centra te powodują występowanie zjawiska fluorescencji, w związku z czym szafiry wygrzewane charakteryzują się fluorescencją podobną do szafirów syntetycznych domieszkowanych tytanem Ti. Ponieważ rutyl jest skoncentrowany w strefach (zonach) wzrostu, obserwowana fluorescencja odwzorowuje powyższą strukturę krystaliczną. Fluorescencja jest mocniejsza w strefach, gdzie występuje przewaga koncentracji jonów Ti^{4+} nad jonami żelaza Fe, tzn. w obszarach o niskim nasyceniu barwą lub strefach bezbarwnych.

Szafiry występujące w skałach bazaltowych (Australia, Tajlandia i in.) są tak bogate w żelazo, że pomimo procesu wygrzewania koncentracja tych jonów nadal przewyższa koncentrację jonów tytanu, w związku z czym kamienie te nie wykazują fluorescencji.

BADANIA LUMINESCENCYJNE

Zależnie od sposobu wzbudzenia wyróżnia się wiele rodzajów luminescencji. Z gemmologicznego punktu widzenia, najistotniejsze znaczenie ma fotoluminescencja, a w szczególności fluorescencja – czyli jarzenie szybko gasnące po zaprzestaniu wzbudzenia.

Źródłem wzbudzenia fluorescencji jest promieniowanie nadfioletowe o długości fali 200–400 nm. Ze względów praktycznych wyróżnia się nadfiolet daleki o zakresie 200–300 nm (254 nm), dający promieniowanie zwyczajowo określane jako krótkofalowe (KUV) i nadfiolet bliski o zakresie 300–400 nm (365 nm), dający tzw. promieniowanie długofalowe (DUV). Oczywiście nie wyklucza to możliwości stosowania innych źródeł wzbudzenia, jak promieniowanie katodowe, rentgenowskie lub inne.

W przypadku określania fluorescencji kamieni szlachetnych najlepsze rezultaty uzyskuje się, wykorzystując odpowiednio skonstruowane lampy rtęciowe wyposażone w filtry korekcyjne lub inne. Na wyróżnienie zasługują 3 typy lamp:

- lampy, które są źródłem intensywnego promieniowania nadfioletowego o długości fali 365,0 i 253,7 nm (linie widmowe rtęci), wyposażone w filtr Woodsa, eliminujący promieniowanie widzialne i daleki nadfiolet;
- lampy niskociśnieniowe, emitujące głównie promieniowanie o długości fali 253,7 nm. W połączeniu z odpowiednim filtrem, eliminującym promieniowanie widzialne i bliski nadfiolet, lampy te stanowią standardowe wyposażenie pracowni gemmologicznej;
- lampy będące modyfikacją lamp typu pierwszego, wyposażonych w specjalny filtr eliminujący promieniowanie obejmujące daleki nadfiolet. Zaletą lamp tego typu jest ciągła emisja promieniowania o długości fali od 320,0 do 410,0 nm.

Cechą charakterystyczną wszystkich źródeł promieniowania stosowanych przy badaniu fotoluminescencji jest ich zdolność (lub jej brak) do emisji promieniowania widzialnego. Jego intensywność musi być odpowiednio korygowana (stąd konieczność stosowania filtrów), ponieważ promieniowanie widzialne może przesłaniać delikatne barwy fotoluminescencyjne.

Filtry korekcyjne stosowane razem z lampami rtęciowymi, wykonywane są zwykle w taki sposób, że ich wewnętrzna struktura odpowiada strukturze szkła bańki lampy, a odpowiednio dobrana grubość filtra pozwala przepuszczać ok. 70% promieniowania nadfioletowego o wymaganej długości fali.

W praktyce gemmologicznej badanie luminescencji przeprowadza się w świetle KUV lub DUV na czarnym, niefluoryzującym podłożu. Określa się odcień barwy fluorescencyjnej oraz stopień jej intensywności.

FLUORESCENCJA SZAFIRÓW WYGRZEWANYCH

Wiele szafirów wygrzewanych w wysokiej temperaturze, wykazuje mlecznoniebieską fluorescencję dla KUV (fig. 2). Zwykle widoczna strefowość barw fluorescencyjnych, o charakterystycznych wzorach, odpowiada strukturze krystalicznej kamienia. Obszarami wykazującymi fluorescencję są więc obszary barwne odpowiadające strukturze zonalnej kamienia (fig. 3, 4, 5).

Badany kamień powinien być czysty, bowiem mydło i inne chemikalia mogą wywoływać dodatkowy efekt fluorescencji.

Jeżeli korundy wykazują mlecznoniebieską fluorescencję oznacza to, że są wygrzewane, jednak jeżeli jej nie wykazują nie oznacza to jednoznacznie, że są naturalne.

Pewien rodzaj słabej do silnej, ograniczonej do cienkiej warstwy powierzchniowej, mlecznobiałej do mlecznozielonej fluorescencji dla KUV, mogą wykazywać naturalne szafiry z Madagaskaru (fig. 6). W tym przypadku obserwowane obszary fluorescencji o geometrycznych kształtach (fig. 7) mają wyraźniejsze granice niż w przypadku kamieni wygrzewanych. Naturalne szafiry z Madagaskaru często wykazują również pomarańczową lub różowopomarańczową fluorescencję dla DUV (fig. 8, 9).

Szafiry poprawiane dyfuzyjnie i wygrzewane w wysokiej temperaturze, mogą wykazywać czerwoną fluorescencję dla KUV (fig. 10).

PODSUMOWANIE

Badania luminescencyjne nie są w stu procentach diagnostyczne, stanowią jednak bardzo znaczącą przesłankę do stwierdzenia o zastosowanym procesie wygrzewania w wysokiej temperaturze. Jeżeli nie są jednoznaczne, nie powinny w 100% zastępować innych zaawansowanych badań gemmologicznych (widma absorpcyjne w podczerwieni, katodoluminescencja itp.). Niewątpliwą zaletą badań luminescencyjnych jest jednak ich prostota, powszechność oraz dostępność i niska cena lamp rtęciowych wyposażonych w filtry korekcyjne.

MACURTM JM

www.J-M.pl

JMacur@J-M.pl

www.mej-art.pl

sklep@mejart.pl

Największy wybór medalików

krzyżyków

wisiorków

Na życzenie klienta wysyłamy bezpłatny katalog z pełną ofertą wyrobów

ul. Powstańców Śl. 106d lok. 208, 01-493 Warszawa

tel. 0-22 436 10 00, tel. 0-22 436 02 50, fax 0-22 436 02 51

Profesjonalne oprogramowanie handlowo-magazynowe zaprojektowane specjalnie dla branży jubilerskiej. W ciągu 15 lat na polskim rynku zaufało nam ponad 160 firm (ponad 400 sklepów). Magazyn, sprzedaż, zautomatyzowana obsługa sklepu internetowego, kody kreskowe, wyjątkowo wytrzymałe metki, łatwy i szybki remanent, bogaty zestaw analiz oraz unikalne funkcje dedykowane branży - to cechy które wyróżniają Jubileo. Zadzwoń i zapytaj o cenę!



JUBILEO II



Miramar Software

ul. Żeglarska 3B/19, Borkowo, 80-180 Gdańsk
tel. 583 403 797 • 585 355 776 • 507 196 070

biuro@miramar.com.pl
www.miramar.com.pl

FIZYCZNE I OPTYCZNE

właściwości kryształów Swarovskiego

tekst: Maria Czaja, Uniwersytet Śląski w Katowicach

The Swarovski crystals – colorful, shiny, shimmer rainbow colors – may or may not please the eyes. Swarovski's jewelry products, such as bracelets, earrings, necklaces, watches and evening purses are beautiful, yet not very expensive gifts. The company takes particular care with regard to its products' design; it refreshes its collection every season, so that the customer can – as the company says in its advertising – “...create your own, self-designed jewelry product and not worry too much about the financing of this passion”. These colorful glasses with an intensive lustre, which are usually very well finished, become similar to decorative gemstones. The details regarding the glasses' composition and the production of optical effects on them are not commonly known. Thus our interest in these items and our attempt to decipher their secrets by using basic gemmological instruments and nondestructive instrumental methods.

Wyroby jubilerskie Swarovskiego, takie jak bransoletki, kolczyki, naszyjniki, a także zegarki czy wieczorowe torebki, są efektownymi, a jednocześnie niezbyt kosztownymi prezentami. Firma dba o design swoich wyrobów, odświeżając kolekcję co sezon tak, aby – jak to ujmuje w reklamie – „nabywca mógł zaprojektować i wykonać swój własny projekt bez nadmiernej troski o sfinansowanie swojej pasji”.

Te kolorowe szkła o intensywnym połysku zazwyczaj poprawnie oszlifowane upodabniają się do kamieni ozdobnych. Szczegóły dotyczące składu szkieł

i wytwarzania na nich efektów optycznych nie są powszechnie znane. Stąd nasze zainteresowanie tymi obiektami i podjęta próba rozszyfrowania ich tajemnic za pomocą podstawowego instrumentarium gemmologicznego oraz nieniszczących metod instrumentalnych.

WSTĘPNE INFORMACJE

Założona przez Daniela Swarovskiego w 1895 r. firma początkowo zajmowała się głównie artystycznym cięciem szkła kryształowego, a następnie jego wytwarzaniem oraz doskonaleniem narzędzi do cięcia szkła. Firma następnie

rozszerza działalność także o wyroby sprzętu optycznego i oświetleniowego. Z biegiem czasu wykonywane w firmie produkty zostały rozszerzone o figurki zwierząt, postaci z bajek, i inne, a także o wyroby jubilerskie, ozdoby ubrań, torebek, obuwia, zegarków, a nawet okularów. W latach 60 XX wieku firma współpracowała z kreatorem mody Christianem Diorem i wtedy opracowano pokrywanie kryształków cienkimi warstwami, powłokami, które nadały im efekt zorzy polarnej – *Aurora Borealis*. Obecnie firma wytwarza także powłoki podwójne *Aurora Borealis*, a także *Satin*, *Moonlight*, *Silver Shade*, *Lumino-*

us, *Golden Shadow*, *Copper* i inne, często modyfikowane. Nanoszenie powłok zachodzi w procesie PVD (Physical Vapor Deposition) czyli fizycznego osadzania powłoki z fazy gazowej w warunkach wysokiej próżni. Połączenie powłoka–podłoże ma charakter adhezyjny i zależy od czystości podłoża. Powstają cienkie warstwy o ściśle określonym składzie. Według nieoficjalnych doniesień lub skrótowego opisu efektów optycznych rozpoznano, że do powłoki składają się głównie z metalicznego Au, Cu lub Fe_2O_3 . Grubość powłoczek może być zmienna tak, że efekty optyczne mogą być różne.

WYKONANE BADANIA I ICH WYNIKI

Badaniom poddano 30 kryształów o zróżnicowanym zabarwieniu (zwanym w tym opisie skrótowo „barwą” lub „kolorem”), w tym niepokryte powłokami (próbki o numerach 1–15) oraz jednostronnie pokryte powłokami (próbki o numerach 16–30). Kryształy nie były opatrzone firmowym opisem ani co do ich barwy, ani efektu optycznego, dlatego też nadano im nazwy poprzez porównanie z paletą barw oraz paletą efektów optycznych. Przedmiotem badań było uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy ozdobne szkła Swarovskiego zawierają domieszki ołowiu?
2. Co jest przyczyną różnorodności barwy?
3. Jakie efekty optyczne zaobserwowano?
4. Czy można podać dominujący składnik powłoczek?

Wykonano następujące oznaczenia i obserwacje:

a) pomiar gęstości względnej metodą hydrostatyczną za pomocą wagi karatowej typu Tanita,

b) pomiar współczynnika załamania światła refraktometrem Topcom (tab. 1 i 2),

c) pomiar absorpcji światła spektrometrem UV–Vis–NIR typu SAS 2000 Adamas (tab. 3),

d) obserwacja morfologii powierzchni oraz analiza jakościowa składu szkła i powłoczek za pomocą mikroskopu skaningowego Philips XL 30 z przy-

stawką EDS (EDAX Sapphire) (tab. 1 i 2), (widma EDS tab. 4),

e) pomiary widm emisji i wzbudzenia spektrofotometrem FL 3–12 Spex–Jobin–Yvon (centra luminescencji tab. 1 i 2, zbiorcze zestawienie widm tab. 5).

REZULTATY BADAŃ

Najważniejsze dane o badanych kryształach Swarovskiego podsumowano w dwóch tabelach (tab. 1 i 2). Współczynnik załamania światła wszystkich badanych obiektów mieścił się w przedziale 1.524–1.614, z wartością średnią 1.563, natomiast gęstość 2.57–3.28 g/cm³. Jak należało się spodziewać, zależność między współczynnikiem refrakcji a gęstością próbki była wprost proporcjonalna. Ponadto większość kryształów niepokrytych powłokami była przezroczysta, obiekty te były w zdecydowanej większości wolne od inkluzji, bardzo rzadko zaobserwowano opalescencję. Z kolei kryształy pokryte powłokami wykazywały iryzację światła, a ponadto stwierdzono w nich obecność inkluzji w formie igiełek lub płytek regularnie ustawionych, skupionych w bliskości powłok.

Badane próbki były szklami krzemowo–sodowymi o zmiennym składzie; $\text{SiO}_2\text{:Na}_2\text{O}$ najczęściej wynosił 2.5–3.2, natomiast dla nielicznych próbek zawierających ołów (Pb) wynosił aż 5.5. Oprócz krzemu i sodu udowodniono, że szkła te zawierają czasem inne powszechnie znane dla szkieł pierwiastki, jak Al, Ca, Zn, Zr lub Mg. Sporadycznie (próbka nr 8) występuje także tytan Ti, i to nie w postaci TiO_2 , jako że nie stwierdzono igiełek rutylu ani efektu iryzacji.













Powłoki w badanych kryształach naniesione były na jedną stronę wyrobu szklanego. Różniły się one grubością oraz przezroczystością. Najcieńsze, niemal niezauważalne powłoki stwierdzono dla kryształów nr 29 oraz 23 i 25. Jakościową analizę składu chemicznego kryształów Swarovskiego oraz ich powłok przeprowadzono za pomocą analizatora EDS współpracującego z mikroskopem skaningowym (tab. 2 i 4). Ponieważ głębokość wnikanania wiązki elektronów przy zastosowanych warunkach pomiarowych nie jest mniej-

sza niż 3 μm (0,003 mm), więc wśród pierwiastków stwierdzonych od strony naniesionej powłoki są główne składniki szkła, takie jak: Si, Na, Ca i inne. Najczystszy składnikiem powłok był tytan (Ti), a efekt optyczny, jaki dają te powłoki wygląda jak klasyczna *Aurora Borealis*. Powłokę z tytanem stwierdzono dla kryształów o numerach 20, 22, 23, 25 i 29. Dla kryształu 29 można znaleźć podobieństwo do efektu *Silver Shade*, a nie do *Aurora Borealis*. Probka szkła 22 zawierała ołów (Pb) oraz europ (Eu). Powłoka z tytanu nałożona na intensywnie niebieskie szkło dała efekt, który według wzorców Swarovskiego opisano jako *Blue Shade*. Jeśli natomiast w skład powłoki wchodzi tytan i glin (jak dla kryształu 17) to efekt wielobarwny porównano z *Vitrail Ligth*. Powłoka chromowa z małą domieszką tytanu naniesiona na niebieski kryształ (jak na 21) daje efekt jak *Bermuda Blue*, zaś powłoka z glinu i małej domieszki chromu nałożona na różowy kryształ (16) daje efekt *Vitrail Medium*. Natomiast powłoka o zbliżonym składzie naniesiona na niebieskozielony kryształ (18) daje efekt *Iridescent Green*. Efekt optyczny *Dorado* na bursztynowych kryształach uzyskano przez naniesienie cienkiej warstwy z żelaza, chromu i prawdopodobnie ołowiu (26).

Badane kryształy miały najczęściej szlif fasetowy fantazyjny w kształcie serca (nr 3 lub 29), łezki (nr 7 lub 26) lub łezki zmodyfikowanej (np. nr 10). Kilka próbek miało szlif fasetowy fantazyjny o kształcie bipyramidy ośmiobocznej przechodzącej u szczytu w czteroboczną (nr 22 i 23), jednostronnie fasetowany, fantazyjny i kształcie prostokąta, z fasetami o różnej wielkości i kształcie (nr 14) czy też fasetowy fantazyjny o kształcie zbliżonym do rombu (nr 6).

Przyczyny powstawania barwy są dla minerałów, w tym i dla obiektów jubilerskich dobrze znane. Źródłem barwy są często tak zwane jony–chromofory, jak jony tytanu, wanadu, chromu, manganu, żelaza, kobaltu, niklu i miedzi, znacznie rzadziej jony pierwiastków ziem rzadkich, jak europ, erb, samar czy praeodym. Również pewne efekty optyczne zachodzące w obrębie całego kryształu lub jedynie na jego powierzchni, jak dyspersja współczynnika (lub

Tabela 1. Kryształy Swarovskiego nie pokryte powłoczkami.

Źródło barwy	Nr	Zdjęcie	Nazwa polska Nazwa angielska	Współczynnik załamania światła	Centra luminescencji
Mn ³⁺	7		różowa rose alabaster	n = 1.585 (Pb)	Eu ²⁺
	3		purpurowa amethyst	n = 1.538	Mn ²⁺
Mn ³⁺ + Co ²⁺ _{tetr}	5		fioletowa lilac	n = 1.536	Mn ²⁺
Er ³⁺ , Er ³⁺ + Pr ³⁺	4		fukcja rose	n = 1.555	Fe ³⁺ _{tetr} + Pr ³⁺
	6		różowo-fioletowa light amethyst	n = 1.570	Er ³⁺ + Pr ³⁺
	11		szara black diamond	n = 1.566	Fe ³⁺ _{tetr} + Pr ³⁺
Cr ³⁺	10		zielona peridot	n = 1.614	Cr ³⁺
Cu ²⁺	8		turkusowa turquoise	n = 1.560	brak
O ² → Fe ³⁺	9		żółta citrine	n = 1.595	Mn ²⁺ _{tetr} + Pr ³⁺ + Sm ³⁺
Co ²⁺ _{tetr} + Fe ²⁺	14		 błękitna indicolite	n = 1.570	O*
Koloidalne Au	2		ciemnoczerwona siam	n = 1.530	Ti ²⁺
Brak absorpcji	13		mleczna white alabaster	n = 1.524	Eu ²⁺

współczynników) załamania światła (cyrkon), iryzacja na cienkiej warstwie, interferencja lub dyfrakcja światła dają wrażenie barwy czy też zabarwienia. Ostatnio rozważa się także efekt rozpraszania światła na obiektach kulistych o rozmiarach porównywalnych lub większych od światła widzialnego (380–780 nm), które zgodnie z teorią Mie tłumaczy czerwone zabarwienie fluorytu z Alp Francuskich.

Ograniczając się jedynie do omawianych w tym artykule barw kryształów Swarovskiego, należy przypomnieć, że:

a) zabarwienie wyrobów szklanych jest często spowodowane przez dodanie tlenków żelaza. Obecność Fe^{2+} skutkuje tym, że maksimum przepuszczania światła przypada na zakres barwy niebieskiej lub niebieskozielonej. Natomiast występowanie jonu Fe^{3+} , poprzez efekt przeniesienia ładunku $\text{O}^{2-} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$, umożliwia powstanie barwy żółtej do miodowej. Absorpcja ma wtedy kształt krawędzi, oddzielającej zakresy fal przepuszczania od absorpcji. Pasma od takiego efektu z krawędzią absorpcji przy 520 nm zmierzono dla kryształów 9, 26 i 28.

b) jony chromu Cr^{3+} wbudowane w szkła powodują powstanie barwy zielonej do szmaragdowej. Widma absorpcji są szerokimi pasmami przy 430 i 600 nm, tak jak zmierzono dla zielonego kryształu nr 10.

c) po dodaniu do szkieł tlenków manganu uzyskuje się barwę ametystową lub purpurową. Barwa taka jest z pewnością wywołana jest obecnością jonów Mn^{3+} , o czym świadczy pasmo absorpcji 470–520 nm, co widać na pasmach absorpcji kryształów o numerach 3 i 7.

d) jony kobaltu Co^{2+} w szklach, nawet przy niewielkiej ich zawartości, powodują intensywną barwę niebieską. Pasma absorpcji tego jonu to 540, 590 i 650 nm. Zmierzono je dla kryształu 5, obok pasma od Mn^{3+} , a także dla kryształów o numerach 14, 20 i 22 obok pasma od Fe^{2+} .

e) jony Cu^{2+} nadają szklom barwę turkusową. Na widmie absorpcji kryształu o numerze 8 widać, że poza pasmem przepuszczania 430–500 nm, natężenie zaabsorbowanego promieniowania jest takie samo od strony UV jak

i barwy czerwonej, co skutkuje powstaniem barwy turkusowej. Jeśli natomiast jonowi miedzi towarzyszy inny jon, najczęściej żelazo Fe^{2+} , to wzrasta przepuszczalność w zakresie barwy czerwonej, co zaobserwować można, porównując barwę i widma absorpcji próbki 8 i 18.

f) jony erbu Er^{3+} nadają szklom zabarwienie jasnofioletowe lub magenta i to już przy zawartości poniżej 1%, natomiast jony prazeodymu wywołują zabarwienie dopiero przy stężeniu powyżej 1%, nadając szklom barwę żółtą. Wąskie pasma absorpcji od Er^{3+} (378, 488, 520, 653 i 801 nm) i Pr^{3+} (445, 470, 483 i 592 nm) zmierzono dla kryształów 4, 6 i 11.

g) koloidalne cząstki złota Au lub miedzi Cu, nie większe niż 100 nm, wykazują tak zwaną krawędź absorpcji przy 620 nm, jak dla metalicznego złota. Taki rodzaj absorpcji zmierzono dla kryształu numer 2.

Jony takich lantanowców jak europ Eu^{2+} , neodym Nd^{3+} i samar Sm^{3+} obecne w szklach w zawartości od 1% wywołują barwę odpowiednio ciemnoniebieską, bladzieloną i żółtopomarańczową. Z kolei poprzez dodanie do szkieł tlenków niklu można uzyskać barwę niebieską, fioletową do czarnej. Barwę intensywnie żółtą do brązowej nadają wyrobom szklanym tlenki tytanu, a barwę zieloną – tlenki uranu. Natomiast dodanie siarczku kadmu albo azotku lub chlorków srebra skutkuje powstaniem barwy pomarańczowej do jasnoczerwonej. Te ostatnie przypadki nie zostały jednak stwierdzone w badanych przez nas kryształach Swarovskiego.

Efekt luminescencji (fotoluminescencji) kryształów można nie tylko oglądać, ale także mierzyć w formie widma, co poprzez połączenie widma emisji oraz widmem wzbudzenia pozwala na identyfikację centrów luminescencji. Dla minerałów są to najczęściej jony Cr^{3+} , Mn^{2+} oraz Ce^{3+} , Dy^{3+} , Eu^{2+} , Er^{3+} , Pr^{3+} czy Sm^{3+} . Pomiary takie wykonuje się za pomocą profesjonalnych przyrządów zwanych spektrofluorymetrami. Pomiary te są nieniszczące i wykazują obecność centrów aktywacji w ilościach mniejszych niż 0.1% wag, nawet kilkunastu ppm. W przeważającej liczbie przypadków zjawisko fotoluminescencji można zmierzyć, gdy akty-

watory te są obecne w materiałach jako jony domieszkowe. Spośród badanych 30 kryształów Swarovskiego mierzalną fotoluminescencję stwierdzono dla 28 z nich (tab. 5).

Najczęściej mierzonym centrum (dla 12 kryształów) był jon Eu^{2+} , a następnie jony Er^{3+} (10 kryształów), a także Fe^{3+} oraz centrum na wzbudzonym tlenie O^* (8 kryształów) oraz jony Pr^{3+} (6 kryształów). Emisję od jonów Mn^{3+} znaleziono dla 3 próbek, Sm^{3+} – 2 próbek, a od jonów Cr^{3+} i Ti^{2+} – w pojedynczych przypadkach. W badanych kryształach Swarovskiego najczęściej (w 15 przypadkach) obecne jest tylko w jednym centrum luminescencji, dwa centra – w pięciu, trzy – dla siedmiu kryształów i w jednym przypadku – aż pięciu centrów luminescencji.

Dla jonów Eu^{2+} charakterystyczna jest emisja ze skraju barwy niebieskiej 400–422 nm (fig. A, tab. 5). Jony erbu Er^{3+} odznaczają się intensywnym świeceniem zielonożółtym, z charakterystycznymi wąskimi liniami emisji 522, 534, 547 i 558 nm dla charakterystycznej linii wzbudzenia 377 nm (fig. B, tab. 5). W kilku kryształach Swarovskiego jonowi Er^{3+} towarzyszy jon prazeodymu Pr^{3+} (486, 599 i 604 nm), sporadycznie samaru Sm^{3+} (564, 598–600, 645–653 nm), z emisją o barwie żółtej, co przedstawiono na widmie D (tab. 5). Luminescencję od jonów Er^{3+} , Pr^{3+} i Sm^{3+} stwierdzono nie tylko dla kryształów 4, 6 i 11, dla których jony te dały widma UV–Vis. ale i dla innych, jak 15, 16, 17, 18, 22, 25 i 26, dla których nie było absorpcji od tych jonów.

Dla jonów Mn^{2+} , Fe^{3+} i Ti^{3+} , występujących w otoczeniu tetraedrycznym we więźbie szkła $[\text{Si}^{4+}\text{O}_4]^{4-}$ zmierzono pasma w zakresie barwy zielonej (Mn^{2+}) i czerwonej (Fe^{3+} i Ti^{3+}) (fig. C, E i F, tab. 5). Widma emisji od jonów Mn^{2+} zmierzono dla kryształów 3, 5 oraz 9. Widma absorpcji kryształów 3 i 5 wykazywały obecność jonów Mn^{3+} , natomiast emisję zmierzono dla innej walencyjności tego jonu. Jony chromu Cr^{3+} spowodowały barwę zieloną w próbce 10 i od tego jonu zmierzono luminescencję jako szerokie pasmo emisji przy 788 nm, jak dla diopsydu (fig. F, tab. 5). Często zmierzono także emisję od zdeformowanego tlenu O^* postaci szeroko-

Tabela 2. Kryształy Swarovskiego pokryte powłoczkami.










Źródło barwy	Nr	Zdjęcie	Nazwa polska Nazwa angielska	Typ powłoczki dominujący składnik	Współczynnik załamania światła	Centra luminescencji
Cu ²⁺ ; Cu ²⁺ + Fe ²⁺	17		 błękitno–fioletowa heliotrope	Vitrail Ligth Al+Ti	n = 1.570	Fe ³⁺ _{tetr} + O* + Er ³⁺
	18		zielono–niebieska blue zircon	Iridescent Green Al+Cr	n = 1.575	Fe ³⁺ _{tetr} + O* + Er ³⁺
Fe ³⁺	16		różowa rose peach	Vitrail Medium Al+Cr	n = 1.572	Fe ³⁺ _{tetr} + O* + Er ³⁺ + Pr ³⁺ + Sm ³⁺
Co ²⁺ _{tetr} + Fe ²⁺	22		granatowa sapphire	Blue Shade Ti	n = 1.594 (Pb)	Eu ²⁺ + Er ³⁺
Cu ²⁺ ; Cu ²⁺ + Fe ²⁺	21		niebieska ligth sapphire	Bermuda Blue Cr+Ti	n = 1.569	Eu ²⁺
O ² → Fe ³⁺	26		bursztynowy amber	Dorado Fe+Cr	n = 1.573 (Pb)	Eu ²⁺ + Er ³⁺ + Pr ³⁺
Brak absorpcji	23		jasnoniebiesko– żółty pacyfic opal	Aurora Borealis Ti	n = 1.564	O*
	25		jasnoniebiesko– żółty pacyfic opal	Aurora Borealis Ti	n = 1.601	Fe ³⁺ _{tetr} + Eu ²⁺ + Er ³⁺
	29		biała white opal	Silver Shade Ti	n = 1.574	Eu ²⁺

Tabela 3. Widma UV-Vis różnorodnych odmian barwnych kryształów Swarovskiego.

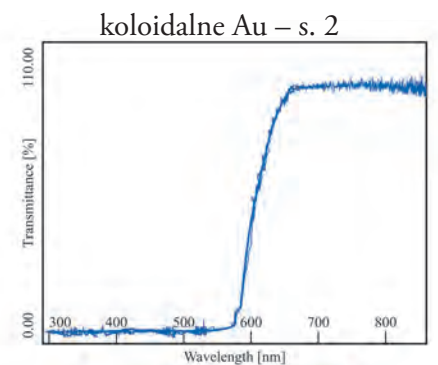
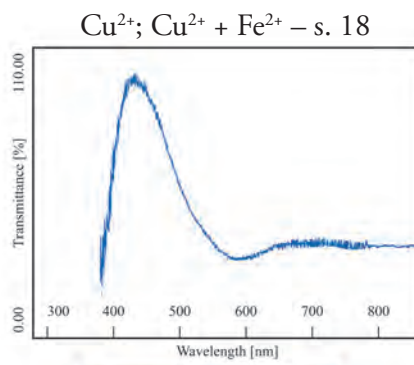
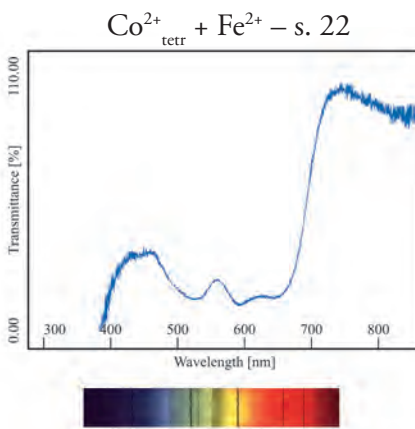
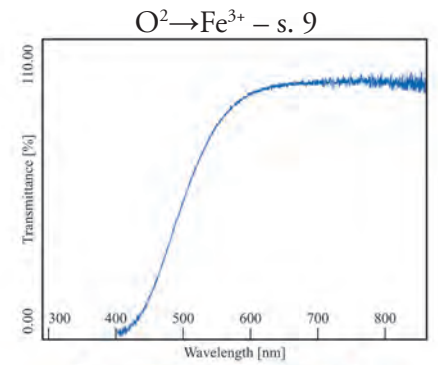
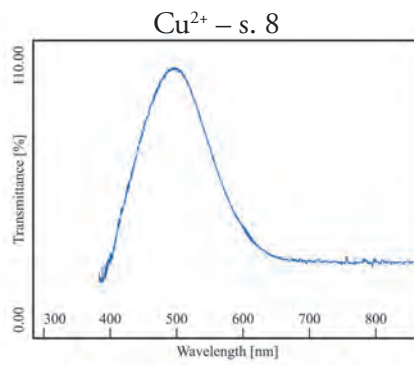
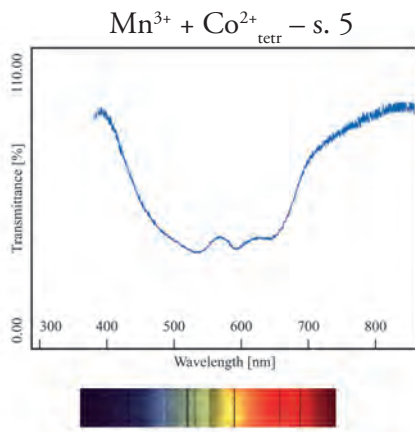
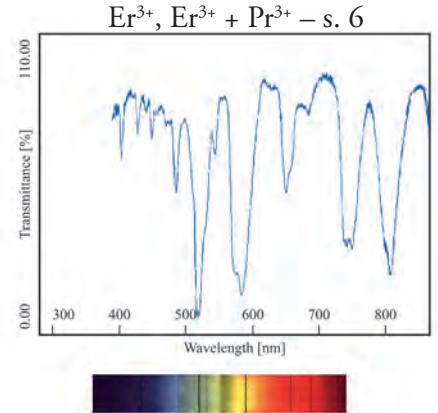
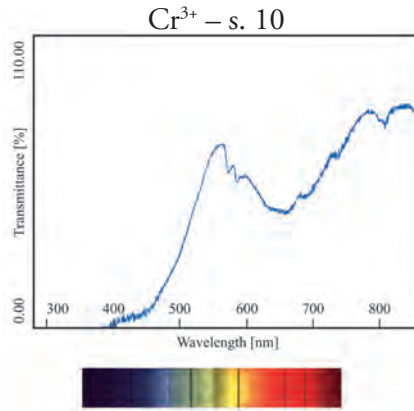
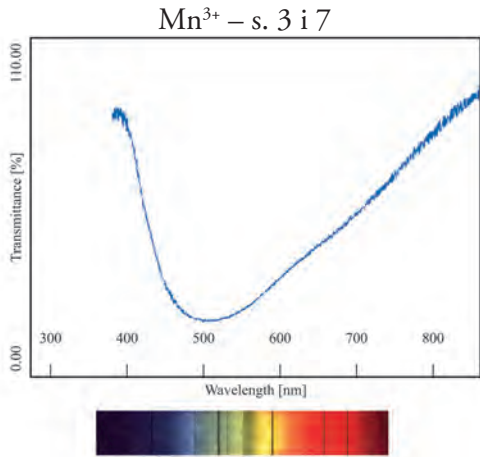
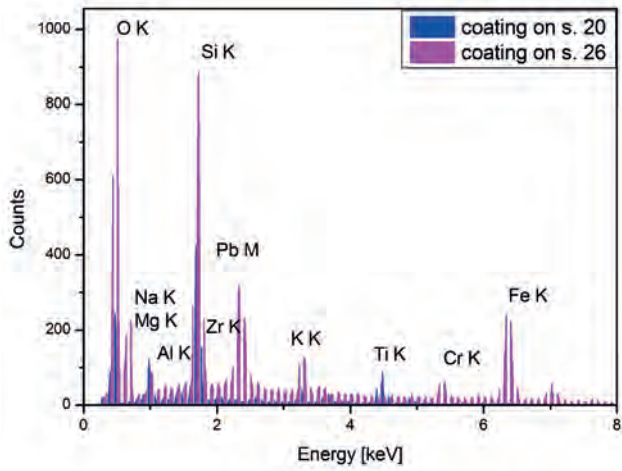
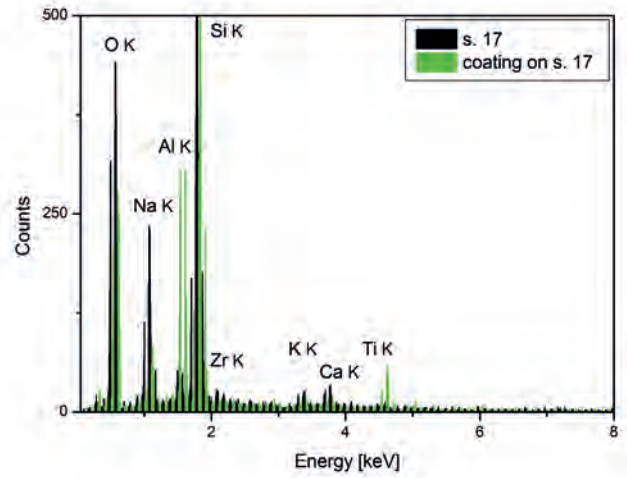


Tabela 4. Skład chemiczny wybranych kryształów Swarovskiego i niektórych powłoczek.

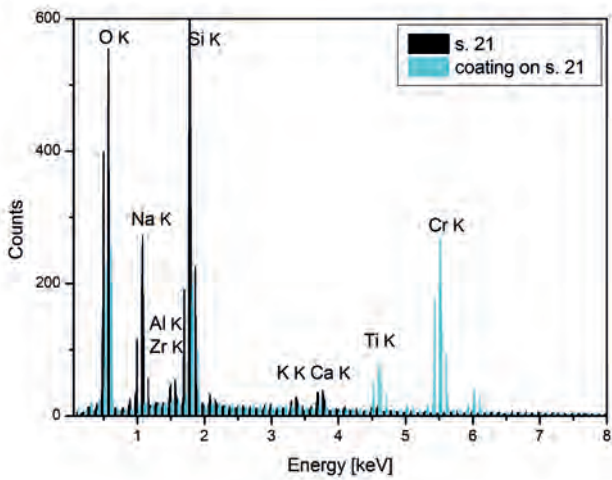
Powłoczki z Ti (s. 20) i Fe + Cr (+Pb) (s. 26)



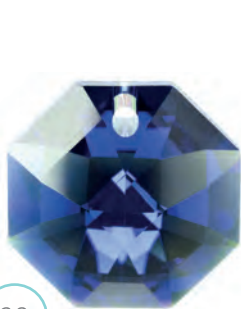
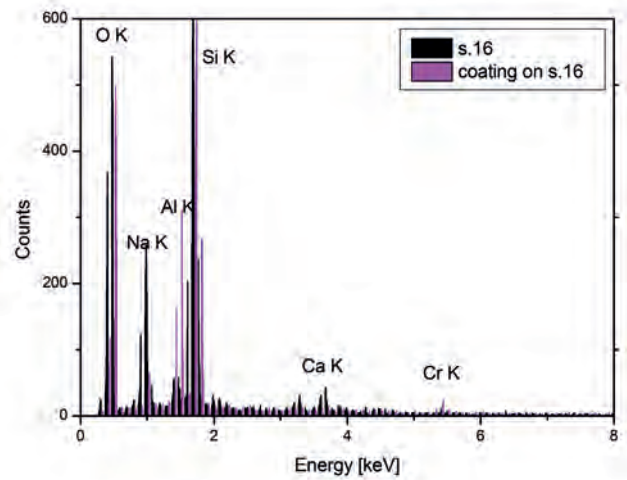
Szkło i powłoczka z Al + Ti (s. 17)



Szkło i powłoczka z Cr + Ti (s. 21)



Szkło i powłoczka z Al + Cr (s. 16)



20



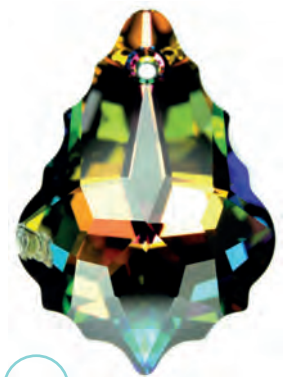
26



17



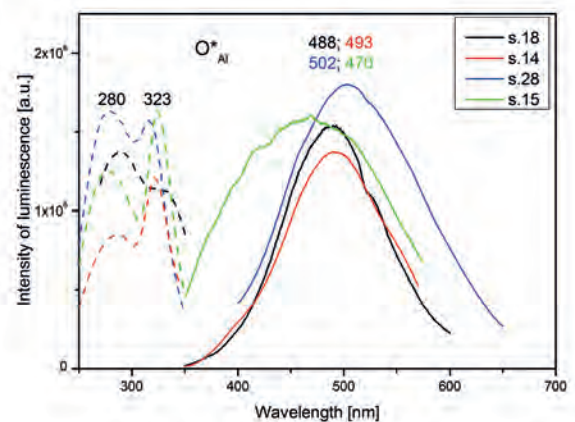
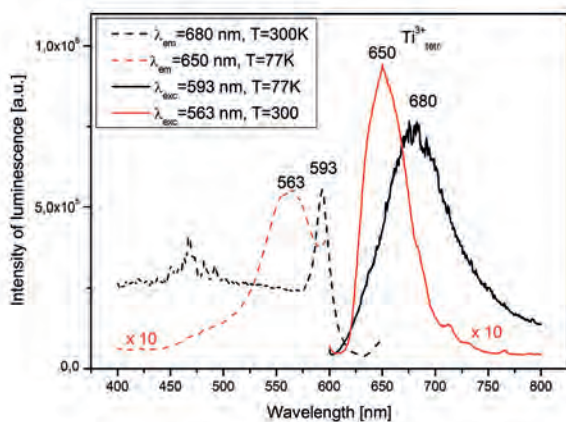
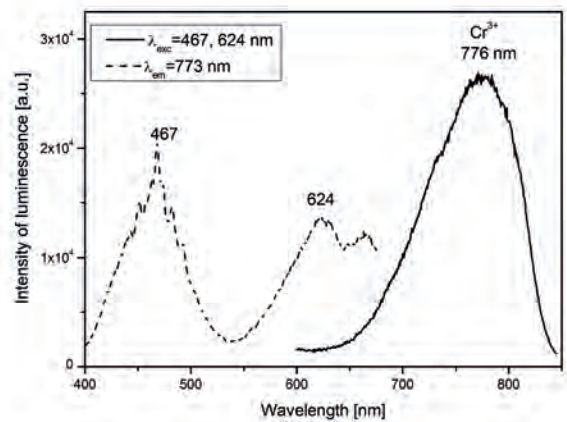
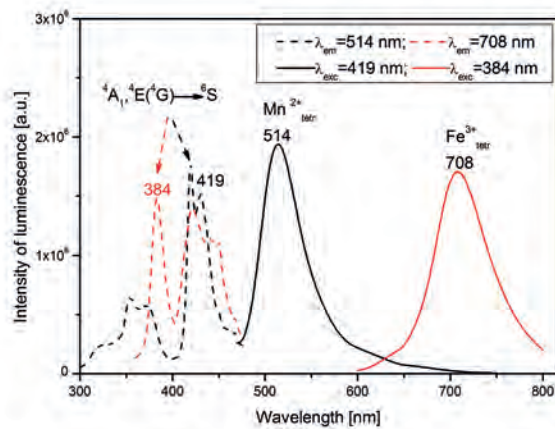
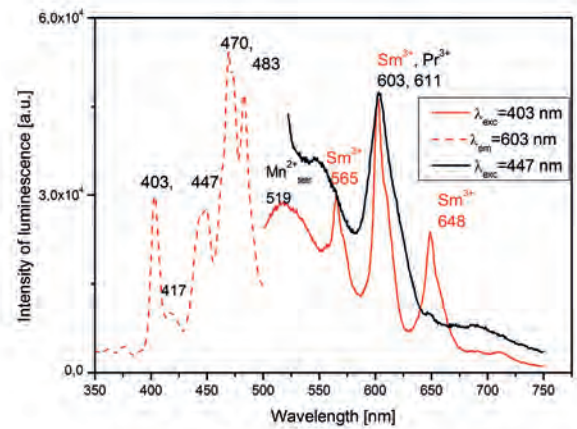
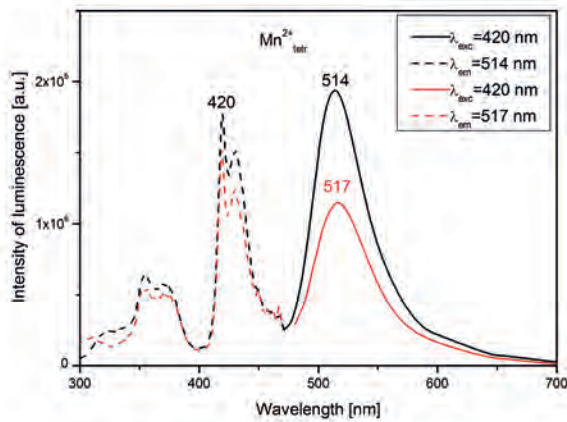
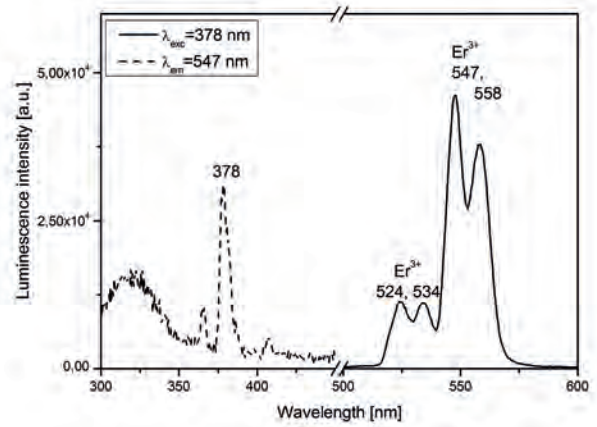
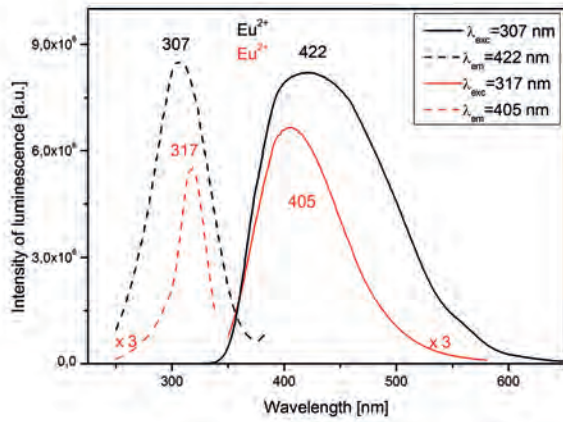
21



16



Tabela 5. Widma fotoluminescencji badanych próbek.





kiego pasma 470–502 nm (fig. H, tab. 5). Jest to najprawdopodobniej defekt polegający na niedoborze tlenu w anionie glinotlenowym AlO_4 . Centrum to często współwystępuje z jonami $3+$ jak: Fe^{3+} oraz Er^{3+} , Pr^{3+} czy Sm^{3+} , które mogą być kompensatorami ładunku ujemnego tego tetraedru.

Zbadano własności luminescencyjne kryształów pokrytych jednostronnie powłoką. Okazało się, że nie ma innych zmian na widmach luminescencji poza dziesięciokrotnym spadkiem intensywności.

PODSUMOWANIE

Opracowanie przedstawionych powyżej wyników badań, nie może być uznane za pełny raport, chociaż starano się pracować z dużą liczbą okazów. W rok po zakończeniu niniejszych badań zauważono, że oferowany asortyment wyrobów jubilerskich Swarovskiego jest ciągle wzbogacany w palecie barw i typach powłok.

W wyniku przeprowadzonych badań okazało się, że w ostatnich latach kryształy Swarovskiego bardzo rzadko zawierały Pb, natomiast w 20 na 30 badanych szklach stwierdzono domieszki lantanowców – europu, erbu, prazeodymu i samaru. Z pewnością nie jest to skutkiem przypadku, bo surowce do produkcji szkła nie zawierają tych pierwiastków. Dodano je zapewne w celu zwiększenia współczynnika załamania światła i poprawienia walorów optycznych, czasem zapewne dla uzyskania ciekawej barwy różowej lub różowofioletowej. Skład powłok jest zróżnicowany; najczęściej dominował tytan albo tytan z glinem lub chromem. Nie znaleziono natomiast powłok z miedzią, cynkiem czy złotem.

Z pewnością więcej informacji na temat składu chemicznego szkieł powłok można by uzyskać, stosując niszczące techniki analityczne. Mamy jednak nadzieję, że to opracowanie zachęci Państwa do jeszcze częstszego korzystania z instrumentalnych metod badawczych.

1. Bardecki A., 1993: Barwa związków metali. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
2. Braun A., 2011: The world of Swarovski, our evolution. TiEforum, Florence.
3. Cause of color of minerals: [http://minerals.gps.caltech.edu/COLOR Causes](http://minerals.gps.caltech.edu/COLOR%20Causes).
4. Łapot W., 1999: Gemmologia ogólna. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.
5. Czaja M. B., Bodył-Gajpowska S., Mazurak Z., 2013: Steady-state luminescence measurements for qualitative identification of rare earth ions in minerals. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*. 108, 47-54.
6. Środa M., Cholewa-Kowalska K., 2009: Barwienie szkła pierwiastkami ziem rzadkich na przykładzie prazeodymu. *Materiały Ceramiczne*, 61, 208-211.
7. www.swarovski.com
8. www.swarovskicolorchart.com

LITERATURA



NOWOŚCI W OFERCIE EKSPOZYTORÓW



SERIA
ALLIUM



NOWE ATRAKCYJNE
KOLORY I MATERIAŁY



KRÓTKIE TERMINY
REALIZACJI



ATRAKCYJNE CENY



DOSTĘPNE W SKLEPIE
INTERNETOWYM

Krótką historia zegarmistrzostwa

— od —
II Wojny Światowej

tekst: Władysław Meller
redaktor naczelny portalu Zegarki i Pasja,
www.zegarkiipasja.pl

Author of the article talks about the history of horology from World War II until the modern times, and considers numerous factors that influenced its development, such as: technical development, economic changes or political changes. The jewelry and watchmaking market is analyzed by describing the change in characteristics of the profession, change in customers' preferences as per the available product range as well as threat to the watchmaking profession due to decreasing interest in the specialization.

Nie tylko na fali ujawniania tajemnic funkcjonowania powojennej Polski, bardzo ciekawą może okazać się próba przedstawienia historii niezwykle zawodu, jakim jest zegarmistrzostwo. Co oczywiste, zawód ten ewoluował wraz z rozwojem technicznym i zmianami ekonomicznymi, na które u nas wpływ miały także zmiany polityczne.

Jako że okres II wojny światowej nie był wcale przerwą w wykonywaniu zawodu (co choćby dzięki filmowi „Stawka większa niż życie” wiedzą wszyscy Polacy), to w niniejszych rozważaniach nie można nie wspomnieć o tym, jak było przed wojną i co działo się z zegarmistrzami w czasie jej trwania. Już na wstępie trzeba też zaznaczyć, że zegar-

mistrzostwo – tak sprzedaż czasomierzy jak i ich serwis, do tamtego czasu było zawsze powiązane ze złotnictwem – sprzedażą i naprawami wyrobów biżuteryjnych.

Ze względu na strukturę wyznaczną osób aktywnych w branży, czas ostatniej wojny wniósł kolosalne zmiany osobowe. Wiadomo, że przed II wojną światową na większości terenów kraju znaczący procent, a w niektórych z nich nawet zdecydowaną większość aktywnych zegarmistrzów, stanowiły osoby pochodzenia żydowskiego. Przykładowo, zgodnie z podawanymi danymi, przed wojną odsetek rzemieślników katolików w Warszawie wynosił tylko ok. 30%, co oznacza likwidację 70% istniejących zakładów tylko w wyniku

holocaustu¹. Z drugiej strony, poza bezpośrednim efektem realizacji doktryny hitlerowców dążącej do eliminacji narodu żydowskiego i oczywistych efektów działań wojennych, okres ten nie wpłynął w żaden sposób na zmiany w profilu zawodu czy pozycji zegarmistrza, mimo że istotnym elementem było oczywiście przestawienie produkcji fabryk zegarkowych na produkcję zbrojeniową w krajach zaangażowanych w wojnę. Zaraz po jej zakończeniu, w Polsce wobec pozorów władz co do normalizowania się warunków w kraju, rzemiosło zaczęło wracać do swojej, wydawało się naturalnej, przedwojennej struktury cechowej.

Podobieństwo branży polskiej do innych krajów utrzymywałoby się pewnie w ciągu wszystkich powojennych lat,

¹Praca zbiorowa pod redakcją Barbary Grochulskiej i Witolda Prussa. „Z dziejów rzemiosła warszawskiego”. PWN. Warszawa 1983.



gdyby nie zmiany systemowe w „krajach demokracji ludowej” i nasza, tak zwana „bitwa o handel”, z powodu której zmiany w Polsce przebiegły gwałtownie i skierowały rzemiosło w zupełnie innym, w stosunku do innych krajów europejskich, kierunku.

Realizacja „jedynie słusznej” ideologii miała doprowadzić do ograniczenia czy wręcz wyeliminowania sektora prywatnego. Szczególną aktywność i inicjatywy w tym zakresie przypisuje się osobie Hilarego Minca, który sugerował odpowiedni dla realizacji tejże ideologii kierunek działania władz, przedstawiając go w czasie Plenum KC PPR 13 i 14 kwietnia 1947 roku. Efektem decyzji tegoż plenum, było wprowadzenie 3 Ustaw:

- w sprawie zwalczania drożyzny i nadmiernych zysków w obrocie handlowym,
- o obywatelskich komisjach podatkowych i lustratorach społecznych,
- o zezwoleniach na prowadzenie przedsiębiorstw handlowych i budowlanych.

„W „bitwę o handel” ówczesne władze zaangażowały tzw. Komisję Specjalną do Walki z Nadużyciami i Szkodnictwem Gospodarczym. Mogła ona kierować do obozów pracy prywatnych przedsiębiorców, m.in. rzemieślników i handlowców, zarządzać konfiskatę ich towarów i urządzeń oraz skazywać na grzywnę. Innym skutecznym środkiem nacisku na sektor prywatny stały się także domiary, czyli

dodatkowe podatki wymierzone przez urzędy skarbowe po ujawnieniu wyższych niż zadeklarowane przez podatnika dochodów.

W rezultacie „bitwy o handel” liczba przedsiębiorstw prywatnych zmalała w handlu detalicznym ze 131 tys. w 1947 do 58 tys. w 1949 r., a w handlu hurtowym z 3,3 tys. do 1,1 tys.

W ciągu następných lat sektor prywatny w gospodarce, poza rolnictwem, niemal zupełnie przestał istnieć. Upaństwowiono handel, rzemiosło, a także usługi.”²

Niezwykle dokuczliwe były represyjne działania władz, które szczególnie, ale nie tylko, skierowane były na tych zegarmistrzów, którzy obok handlu i napraw zegarków prowadzili także handel i usługi jubilerskie. Kontrole w sklepach i domach prywatnych, w tym także kontrole osobiste, dla aktywnych zawodowo przedsiębiorców musiały kończyć się konfiskatami i domiarami, bo dla działania firmy zawsze niezbędne były środki obrotowe lub zapas magazynowy towaru.

Dziś z żartem wspomina się przykładowe zdarzenie, kiedy to niespodziewana, przeprowadzona w porze obiadowej rewizja w domu jubilera, nie przyniosła strat i nie spowodowała domiarów tylko dlatego, że posiadane w tym momencie wyroby złote udało się utopić w talerzach zupy pomidorowej³. Tego rodzaju zdarzenia są dziś tylko ciekawym wspomnieniem tamtych czasów, ale wtedy taki fortel ratował

majątek – podstawę zawodowego funkcjonowania, a ze względu na nachalność urzędników i represyjne działania władz, w wielu przypadkach ratował także co najmniej wolność.

Z wspomnień mojego ojca – inowrocławskiego zegarmistrza Antoniego Mellera – pamiętam przekaz, jak dokuczliwość, nachalność i wykorzystywanie słabości innych, doprowadziła do wstąpienia w szeregi spółdzielni, jego szefa – Władysława Dobrzyńskiego wraz z całym zakładem. Stało się to pierwszego grudnia 1950 roku.

Kolejnym utrudnieniem dla chcących działać prywatnie rzemieślników była niemożliwość pozyskania jakiegokolwiek nadającego się do prowadzenia działalności lokalu. Wobec dekretów i konieczności zrzeszenia się właścicieli kamienic w Przymusowych Zrzeszeniach Prywatnych Właścicieli Nieruchomości trudno było prywatnym rzemieślnikom uzyskać atrakcyjną lokalizację. W tym aspekcie trochę lepiej było w rejonach, w których władza starała się, choćby na początku swojej działalności, dbać o przychyłność społeczeństwa – na Ziemiach Odzyskanych czy Śląsku. Tam, dzięki możliwości uzyskiwania nowych lub utrzymania istniejących, dobrych lokalizacji dla swoich zakładów, zegarmistrzów prywatnych było zdecydowanie więcej i ten sposób organizacji zawodowej tam przeważał. Lokalizacja oczywiście nie zabezpieczała prywatnych zegarmistrzów przed represyjnością władzy, której dokuczliwość zależała często od nastawienia jednostek policyjno-administracyjnych i konkretnych osób „działających w terenie”. Aspekt osobowy w odróżnieniu od ogólnego nastawienia władzy ludowej nie skończył się na odwilży po roku 1956.

W tym ostatnim względzie pamiętam, jak doskonale znany na Śląsku i zasłużony dla regionu zegarmistrz z Bytomia – Antoni Iskała na początku 2003 roku w naszej rozmowie wspominał:

„W latach siedemdziesiątych był u nas taki ambitny pierwszy sekretarz partii, który za zadanie przyjął sobie usunięcie wszystkich prywatnych zakładów z głównej ulicy miasta. Było ciężko, ale udało się obronić zakład istniejący w tym miejscu od 1927 roku.”⁴

² PAP. Nauka w Polsce. <http://www.naukawpolsce.pap.pl>

³ Zdarzenie autentyczne – podane przez znanego poznańskiego jubilera Marka Plucińskiego.

⁴ Mowa o zakładzie w Bytomiu, ul. Dworcowa 6.



Kurs szkoleniowy w firmie Junghans. Pierwszy od prawej Antoni Iskala.

Wynikiem takich działań władz, ukierunkowanych na likwidację prywatnej inicjatywy, co oczywiście udało się tylko częściowo i wyglądało inaczej w zależności od rejonu kraju, było wykrystalizowanie się trzech zdecydowanie różniących się między sobą, form wykonywania identycznego zawodu świadczącego usługi dla ludności. Zegarmistrzami były osoby prowadzące indywidualne zakłady zegarmistrzowskie, czasami zatrudniające pracowników, osoby zrzeszone w spółdzielniach pracy oraz zegarmistrze zatrudnieni w powstałym w 1953 roku przedsiębiorstwie państwowym „Jubiler”. Zegarmistrzami były także osoby pracujące w kilku zakładach produkcyjnych w Polsce: w Łodzi, Toruniu i Błoniu, ale ze względu na brak świadczenia usług dla ludności, osoby takie były odbierane jako pracownicy zakładu produkcyjnego, a nie jako zegarmistrzowie. Oczywiście po godzinach, ci bardzo często dobrze wykształceni fachowcy naprawiali czasomierze znajomym, a po zakończeniu etapu pracy w zakładach państwowych czasami otwierali swoje własne, prywatne zakłady usługowe. Prywatni zegarmistrzowie byli skupieni w cechach rzemieślniczych – zwykle wielobranżowych. Nielicznym wyjątkiem był skupiający rzemieślników pokrewnych za-

wodów precyzyjnych – stołeczny Cech Złotników, Zegarmistrzów, Optyków, Grawerów i Brązowników m. st. Warszawy. Przynależność do cechów była obowiązkowa.

Zmiany specyfiki wykonywania zawodu

Abstrahując od nastawienie władz państwowych do rzemiosła po zakończeniu wojny, wobec niezbyt dużej ilości pracy polegającej zwykle na reanimacji mocno zużytych zegarków przedwojennych, braku części zamiennych i małej liczby zegarków na rynku, zegarmistrzostwo było działalnością stosunkowo mało opłacalną. Oczywiście w tym przypadku decydującym czynnikiem powodującym brak opłacalności zawodowej, było wynikające ze skutków „bitwy o handel” uniemożliwienie aktywności handlowej zegarmistrzów.

Złoty okres zegarmistrzowskiej usługowej działalności rzemieślniczej i to niezależnie od formy zatrudnienia nastąpił po roku 1960, kiedy to rozluźniono system podatkowy, a nawet wprowadzono nisko opodatkowane kredyty dla nowopowstających zakładów rzemieślniczych. W kolejnych okresach znacząco wzrastała także liczba zlecanych napraw, co było efektem większej dostępności zegarków, wynikającej z lokalnej produkcji (Błonie) i zwiększającego się importu, szczególnie ze Związku Radzieckiego oraz NRD.

Wraz ze zwiększającą się liczbą zegarków radzieckich, które do połowy lat osiemdziesiątych dominowały na rynku w Polsce, w zakresie ich naprawy oraz napraw nielicznych zegarków szwajcarskich, bardzo ważnym stał się dostęp do oryginalnych części zamiennych. Były one sprowadzane przez państwowego „Jubilera” i do zegarków radzieckich udostępniane także spółdzielniom rzemieślniczym, a do zegarków szwajcarskich prawdopodobnie tylko wybranym zakładom Jubilera.

Niemożliwość nabywania przez prywatnych rzemieślników części zamiennych importowanych przez firmę Jubiler była bardzo istotnym utrudnieniem dla ich działania. Na szczęście najważniejsze, niezbędne dla wykonywania najpopularniejszych napraw części zamienne produkowali polscy rzemieślni-

nicy (w tym w części zegarmistrzowie – firma Osiński, firma Durski, firma Ziarnicki – Pawlicki).

Na rynku królowały paski produkowane przez polskich producentów, które w większości wytwarzały zakłady prywatne, ewentualnie spółdzielnie, pojawiały się także krajowe metalowe bransolety.

Dystrybucją części zamiennych zajmowało się kilkanaście hurtowni części zamiennych rozłożonych dość regularnie w różnych częściach kraju.

Ułatwieniem w działalności spółdzielni rzemieślniczych była możliwość nabywania poprzez biura spółdzielni tak części zamiennych importowanych przez przedsiębiorstwo Jubiler, jak i produkowanych przez indywidualnych wytwórców.

Podobnie jak części zamienne, tak też nowe narzędzia i maszyny w latach siedemdziesiątych pojawiły się szerzej tylko w ugrupowanych zakładach zegarmistrzowskich, a dla tych asortymentów prywatna wytwórczość była w stanie produkować tylko podstawowe narzędzia.

Dobra koniunktura dla zegarmistrzów układała się mimo „braku wszystkiego” na rynku. Pracy było sporo, oczywiście bez reklamy i promocji – w tym czasie na witrynach zakładów zegarmistrzowskich mogły znajdować się tylko plansze informacyjne i elementy dekoracyjne. Pozostawienie na noc choćby uszkodzonego budzika mogło skończyć się rozbitciem szyby wystawowej i kradzieżą tego ostatniego⁵.

Zegarki elektroniczne

W aspekcie usług zegarmistrzowskich wejście na rynek wyrobów elektronicznych, a szczególnie zalew bardzo tanich zegarków z wyświetlaczem cyfrowym, zmieniło gwałtownie rynek produkcji i serwisu zegarków, a co za tym idzie pracę zegarmistrza. Aby podkreślić znaczenie tych zmian, można choćby odwołać się do Szwajcarii – kraju będącego liderem w produkcji luksusowych zegarków, gdzie z istniejących ponad 4500 firm zegarkowych w krótkim czasie aktywnych pozostało tylko około 10% liczby. Choć z dużą dozą prawdopodobieństwa należało założyć wtedy,

⁵ Wybitcie szyby dla kradzieży niesprawnego budzika to zdarzenie autentyczne z rodzinnego dla autora Inowrocławia.



*Zegar na fasadzie
domu studenckiego „Akademik”
przy ulicy Grójeckiej
w Warszawie*

FOT. WŁADYSŁAW MELLER

że zjawisko podobnego typu nastanie w sektorze usług zegarmistrzowskich, w tym w zegarmistrzostwie polskim, to o dziwo u nas stało się inaczej. Choć nie rosła ilość punktów usługowych, to w istniejących zwiększała się znacząco liczba zleceń oraz dochodowość pracy. Wszystko to działo się właśnie dzięki rosnącej liczbie tanich i niby nienaprawialnych (jednorazowych) zegarków elektronicznych. Zegarki te zwiększyły jeszcze bardziej dostępność wyrobu, jakim jest zegarek i wbrew nazwie w naszym kraju nie były one jednorazowe, a wręcz nagminnie naprawiane. To zjawisko w ciągu kilku lat spowodowało, że poszczególni zegarmistrzowie byli zmuszeni szybko opanować podstawy zupełnie nowej nauki technicznej – elektroniki. Dla starszych i konserwatywnych zegarmistrzów, niechętnych wobec jakiegokolwiek zmian, tak duża odmiana okazywała się niemożliwa do zaakceptowania mentalnie. Dla niektórych była także trudną lub wręcz niemożliwą do przyjęcia ze względu na możliwość percepcji wiedzy. Tacy zegarmistrzowie, pozostając tylko przy naprawach zegarków mechanicznych, znacząco ograniczali liczbę tych najbardziej dochodowych w tamtym okresie, wykonywanych usług, a w konsekwencji znacząco ograniczali swoje dochody. W niektórych

wielosobowych zakładach pracy dochodziło wręcz do specjalizacji i podziału na zegarmistrzów tradycyjnych i „zegarmistrzów–elektroników”. Te największe zakłady usługowe liczyły czasami nawet powyżej pięciu pracujących zegarmistrzów. Wobec powszechności zegarka jako przedmiotu codziennego użytku oraz dużego zapotrzebowania na pracę zegarmistrza, przy dużej, ale niezwiększającej się liczby rzemieślników, pozycję finansową zegarmistrzów, szczególnie tych, którzy poznawali nowe rozwiązania mechanizmów zegarkowych, można uznać za dobrą i bardzo dobrą.

Także w chwili pojawiania się na rynku większej liczby markowych zegarków elektronicznych, zegarmistrzowie, którzy opanowali naprawy zegarków elektronicznych, nie mogli narzekać na brak zleceń, czy nieopłacalność prowadzenia działalności. Działo się tak mimo wydawałoby się zdecydowanie mniejszego zapotrzebowania na usługi zegarmistrzowskie wynikającego z samej zasady działania zegarków elektronicznych, ich mniejszej awaryjności i szerokiej obecności wyrobów jednorazowych. Z drugiej strony należy pamiętać o zauważalnej już w tym okresie, zdecydowanie niższej liczbie zegarmistrzów. Rozpatrując ewolucję zawodu spowodowaną upowszechnieniem się

zegarków elektronicznych (początkowo z odczytem cyfrowych a później z analogowym – wskazówki), należy pamiętać, że podobne zmiany mogłyby nastąpić dużo wcześniej, choćby w przypadku upowszechnienia się zegarków jednorazowego typu Ruhla lub jednorazowych plastikowych modułów mechanizmów zegarków, od których szerokiego wprowadzenia o krok była szwajcarska firma Tissot. Szybkość, z jaką zegarek elektroniczny zawojował rynek użytkowników zegarków, świadczy jednoznacznie o przewagach użytkowych takich właśnie zegarków.

Zmiany ekonomiczne lat osiemdziesiątych

Zmiany ekonomiczne końca lat osiemdziesiątych dotyczące zegarmistrzostwa trzeba rozpatrywać w wielu różnych, zupełnie od siebie niezależnych aspektach, z których na pewno nie wszystkie uda się tutaj nawet wymienić. Z drugiej strony konkretne historie, konkretnych osób i firm mogły być wynikiem różnego działania każdego z tych czynników. Na pewno najważniejszy wpływ na działalność zegarmistrzów i zakładów zegarmistrzowskich miały:

– Ustawa o działalności gospodarczej z 23 grudnia 1988 roku, z jej

pierwszym sztandarowym artykułem o treści: „Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej jest wolne i dozwolone każdemu na równych prawach, z zachowaniem warunków określonych przepisami prawa”;

– Ustawa o najmie lokali oraz spadek prestiżu zawodu, co zaowocowało brakiem postrzegania go jako atrakcyjnego zajęcia dla młodych ludzi.

– Ustawa o działalności gospodarczej z jednej strony pozwalała na kontynuowanie lub rozpoczęcie indywidualnej, niczym nie skrupowanej i równoprawnej, w stosunku do każdej innej formy, aktywności gospodarczej w branży zegarmistrzowskiej. W pierwszym rządzie spowodowała ona przekształcenia firm istniejących oraz pojawienie się na rynku nowych jednostek – szczególnie handlowych, które poszukiwały współpracy z istniejącymi na rynku aktywnymi zegarmistrzami. Droga do przekształceń było wydzielanie się poszczególnych zakładów z państwowych i spółdzielczych jednostek, jako samodzielne, niezależne firmy. Takie firmy rozpoczynały działania handlowo-usługowe jak i tylko usługowe. Tutaj warto podkreślić, że w przypadku Warszawskiej Spółdzielni Zegarmistrzów Złotników i Grawerów, decyzję o samorozwiązaniu się spółdzielni podjęli wszyscy jej członkowie, tym samym dzieląc między siebie cały jej majątek i przejmując istniejące lokale.

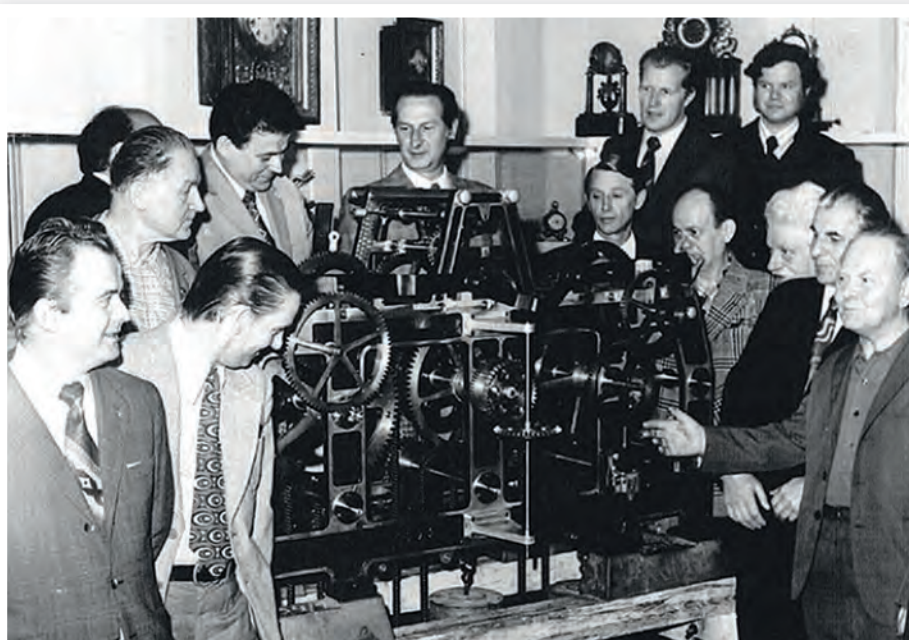
Ubocznym skutkiem ustawy były rezygnacje z członkostwa w organizacjach cechowych, co doprowadziło do braku silnego przedstawicielstwa branżowego.

Ustawa o najmie lokali spowodowała przywrócenie prawa do egzekwowania uprawnień wynikających z własności nieruchomości w zakresie lokali handlowych, przez co doszło do uporządkowania systemu najmu. W konkretnych przypadkach prowadziło to jednak do spektakularnych walk o odzyskanie lokali z rąk ich dotychczasowych najemców lub o utrzymanie najmu użytkowanych lokali z władzami gminnymi. W wielu przypadkach doszło także do wykupów lokali użytkowanych lub zakupu nowych lokali przez firmy zegarmistrzowskie.

Znany od lat siedemdziesiątych, widoczny spadek liczby uczniów w zawodzie pogłębił się jeszcze bardziej, przy wprowadzeniu swobody ekonomicznej. Szerokie możliwości działania dla wszystkich aktywnych i przedsiębiorczych osób, wcale nie zachęcały do żmudnej nauki przyjmowanego jako konserwatywny zawodu. Nawet potomstwo aktywnych zegarmistrzów nie kwapiło się do kontynuacji stosunkowo trudnego zawodowego zajęcia rodzica.

Od czasu zmian ekonomicznych usługi naprawcze mogły zostać po-

nownie połączone z działalnością handlową i dla tej nowej aktywności dotychczasowi rzemieślnicy mieli najlepsze, wynikające z wiedzy fachowej możliwości startu. Niestety, tylko niewielka część osób prowadzących usługi naprawcze wprowadziła sprzedaż gotowych wyrobów zegarowych – zegarów, zegarków czy budzików, a do tego zwykle wprowadzała je bardzo powoli i zwykle w wąskim zakresie. Nie można w tych działaniach przytoczyć żadnej statystyki, choć wydaje się, że odważniej w krąg działalności handlowej wchodziły zakłady i zegar-



FOT: ARCHIWUM MAREK GÓRSKI



FOT: ARCHIWUM KATARZYNA WIERZBIČKA

Konstruktorzy zegara (góra) i transport zegarowych tarcz na zamek (dół)

mistrzowie prowadzący od dłuższego już czasu prywatną działalność. Wydaje się, że takie osoby były bardziej otwarte na nowe wyzwania, a te były zupełnie naturalnym efektem zmian ekonomicznych.

W ciągu kilku kolejnych lat, osoby, które wprowadziły sprzedaż, umocniły swoją pozycję na rynku lokalnym, a rozwijając się, były w stanie już w niedalekiej przyszłości zmierzyć się z budującymi swoją pozycję sieciami sklepów lokalizujących swoje punkty sprzedaży w nowo otwieranych centrach handlowych.

W kolejnych latach część z zegarmistrzów, którym nie powiodło się na niwie handlowej, w tym ci, którym nie udało się obronić swojej pozycji w wyniku ekspansywnego rozwoju sieci handlowych, także na fali powrotu do łask zegarków mechanicznych, powróciła do wykonywania zegarmistrzowskich usług serwisowych, jako swojego z punktu widzenia ekonomicznego podstawowego zajęcia. Krok ten, wobec wzrostu sprzedaży produktów markowych oraz zmniejszenia się liczby wykwalifikowanych zegarmistrzów, pozwalał im na funkcjonowanie, przy całym niezłej pozycji ekonomicznej.

Zegarmistrzostwo dziś

Obecny okres w historii zegarmistrzostwa, którego rozpoczęcie możemy szacować na początek nowego wieku, charakteryzuje się szerszą dostępnością na rynku: elektronicznych zegarków markowych, wyższej jakości zegarków popularnych (w tym tak zwanych modowych), które łącznie nie wymagają częstej ingerencji zegarmistrzów, oraz czasomierzy jednorazowych, które rzeczywiście stały się takimi także na naszym rynku.

Odrodziły się i pojawiły szerzej zegarki mechaniczne. Najpierw tradycyjne szwajcarskie z częściej spotykanymi a potem także unikatowymi mechanizmami, oraz zegarki z mechanizmami innych producentów. Zmieniała się dostępność części zamiennych do mechanizmów, ale także do elementów obudowy. Spowodowało to kolejne, trwające do dnia dzisiejszego zmiany w strukturze osobowej, formie zatrudnienia i sposobie wykonywania zawodu.

Wskazane powyżej zmiany i brak fascynacji zawodem, a co za tym idzie brak chęci przekazania dzieciom zegarmistrzowskiej wiedzy, w efekcie daje obecny brak młodego narybku zawodowego, który może w najbliższym czasie doprowadzić do zapaści w dziedzinie usług zegarmistrzowskich.

Dla opisanie tych ostatnich przeobrażeń, a w szczególności dla wskazania kierunków działania w celu zachowania zawodu w Polsce, należałoby przeprowadzić szerszą, wykraczającą poza ramy tego opracowania analizę. Równocześnie przy całym czasie trwających zmianach trudno się takowej podjąć.

Zegarmistrzowskie dokonania

Pomijając ogólny, wynikający z wnoszonych podatków, wkład w rozwój kraju, warto wskazać kilka, choćby tych najważniejszych dokonań polskiego zegarmistrzostwa. W zakresie wsparcia lokalnych społeczności dotyczyły one przede wszystkim opieki i konserwacji, a czasami także uruchamiania nowych zegarów publicznych. Jako doskonały przykład może posłużyć choćby kaliski ród Stilterów – zegarmistrzów, którego zawodowe dzieje mają początek w roku 1889. Rodzina utrzymywała w gotowo-



Zamek Królewski współcześnie



Mechanizm zegara na rogatce w Kaliszu

Mozaikowy zegar na Mariensztacie w Warszawie



Kalisz – Rogatka Wrocławska

ści, a także fundowała zegary publiczne. Ostatni, nieistniejący już, wykonany przez Ryszarda Janusza Stiltera zegar dekorował Dworzec PKS w tym mieście. Przez cały czas istnienia, a także i dziś pod opieką członka rodziny znajduje się ufundowany jeszcze w 1912 roku przez seniora rodu, zegar na kaliskiej Rogatce.

Na początku lat osiemdziesiątych wspomniany w treści powyżej bytomianin Antoni Iskała, właściciel pracowni zegarmistrzowskiej został uhonorowany dyplomem Ministra Kultury i Sztuki za naprawę zegara wieżowego znajdującego się w IV Liceum Ogólnokształcącym w Bytomiu. Dobrze wykonane zegary wieżowe działają dziesiątki i setki lat, tyle że ten ostatni podobno uległ szybkiemu zniszczeniu z powodu nienaprawionego dachu.

Wskazując zegary publiczne, nie można nie wspomnieć o Cechu Złotników, Zegarmistrzów, Optyków, Graverów i Brązowników m. st. Warszawy, którego członkowie w ramach akcji wyposażania Warszawy w zegary wyre-

montowali niektóre z istniejących i uruchomili kilkadziesiąt nowych zegarów publicznych.

Ukoronowaniem takich zegarowych poczynań było wykonanie zegara dla odbudowywanego Zamku Królewskiego w Warszawie. Złożony z członków cechu Zespół Budowy Zegara pod przewodnictwem zegarmistrzów Władysława Zaleskiego i Eugeniusza Wójcika, przy wsparciu Profesora Politechniki Warszawskiej (wówczas docenta) – także zegarmistrza Zdzisława Mrugalskiego, doprowadził do powstania nowej konstrukcji (wykonanej przez zegarmistrza, inż. Marka Górskiego) a potem do budowy mechanizmu, tarcz, oraz wskazówek i uruchomienia tego niezwykłego urządzenia.

Co ważne, dla wykonania zegara zamkowego pieniądze zbierała cała brać zegarmistrzowska pracująca w prywatnych zakładach w Polsce. Jeszcze niedawno usłyszałem wspomnienie córki zegarmistrza z Kielc i propagatorki historii zegarmistrzostwa – Joanny Nowak,

o skarbonce wykonanej z pojemnika na pastę do mycia rąk, w której to jej ojciec za drobne świadczone usługi zbierał datki na zegar zamkowy.

Wykonana przy okazji zegara zamkowego dokumentacja nieznacznie innego – mniejszego i modułowego urządzenia pozwoliła na uruchomienie, czy to w formie przekazania przez Cech, czy też na zamówienie odbiorcy, kilkudziesięciu kolejnych zegarów publicznych. Dziś odmierzają one czas choćby na wieży kościoła p.w. Świętego Józefa na Kahlenbergu, Zamku Książąt Pomorskich w Szczecinie, czy budynku dawnego ratusza w Piasecznie, a także jako mechanizm zegara kwiatowego w parku przy Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie.

Warszawski cech – jako jeden z nielicznych branzowych, oczywiście wyróżniał się zakresem aktywności i skutecznością działania⁶, a kolejnym niezwykłym dokonaniem tegoż cechu było uruchomienie w roku 1966 pierwszego w Polsce Muzeum Cechu Rzemiosł Artystycznych i Precyzyjnych. Muzeum po przeniesie-

⁶ Ze względu na obecne zamieszkanie w Warszawie, większa jest też wiedza autora o tym regionie.

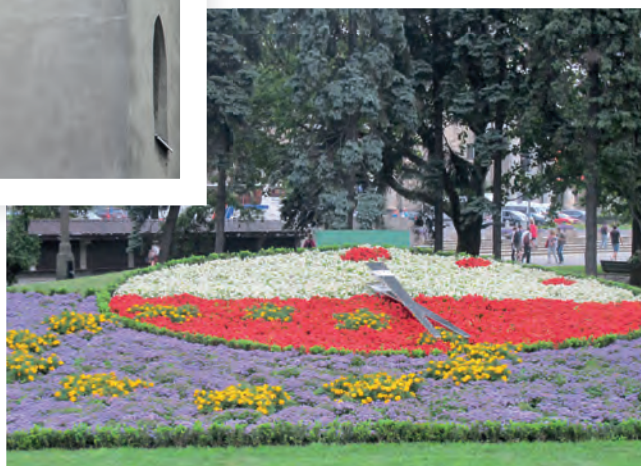


*Gołębnik
Warszawa,
Mokotów*



*Muzeum Cechu
Rzemiosł
Artystycznych
i Precyzyjnych
w Warszawie*

*Piaseczno
(ratusz)*



Zegar kwiatowy przy Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie



niu w roku 1971 do przekazanego przez Miasto w wieczyste użytkowanie budynku przy ulicy Piękarskiej 20 (Dom kata), po gruntownym jego remoncie i adaptacji (wykonanych z funduszy cechowych) stało się wielką atrakcją stolicy. W okresie zmian gospodarczych Muzeum było przez wiele lat nieczynne. W ostatnim czasie staraniem obecnych władz cechu muzeum można zwiedzać w grupach zorganizowanych oraz w dniach otwartych (Noce Muzeów).

Także w łączności z warszawskim cechem, choć przypisać ją można dorobkowi całego polskiego zegarmistrzostwa, powstała w klasztorze franciszkanów w Niepokalanowie dwunastotomowa seria książek pod wspólnym tytułem „Zegarmistrzostwo”. Napisali ją bracia zakonnicy Wawrzyniec Podwapiński i Bernard Bartnik. Obydwaj bracia byli honorowymi członkami Cechu Złotników, Zegarmistrzów, Optyków, Grawerów i Brązowników m. st. Warszawy, członkami o których cech warszawski pamięta także i dziś.

Nie tylko praca

Do czasu upowszechnienia się telewizji, cechy były najlepszym miejscem kreowania życia towarzyskiego, a skupieni w sekcjach członkowie, którzy czasami na płaszczyźnie zawodowej ścierali się między sobą, konkurowali na rynku usług, także wspólnie dobrze się bawili. Podobnie było w spółdzielniach pracy, jak i w oddziałach państwowego Jubilera, tyle że w tych dwóch ostatnich za organizację życia kulturalnego i towarzyskiego odpowiedzialni były etatowi pracownicy firm.

Wspólne wyjazdy, zabawy taneczne i wspólnie obchodzone uroczystości były oczekiwane przez wszystkich zegarmistrzów.

Wyjątkowym świętem był zorganizowany w Niepokalanowie w roku 1987 Pierwszy Zjazd Zegarmistrzów, na który z całej Polski przybyło szerokie grono rzemieślników.

Przez około trzy lata (1986 – 1989) ukazywało się pismo branżowe „Złotnik i Zegarmistrz”. Od 1996 roku ukazuje

się pismo „Zegarki i Bizuteria”. Historia Warszawskiej Spółdzielni Pracy Zegarmistrzów, Złotników i Grawerów została opisana w książce „Mistrzowie o złotych rękach” wydanej staraniem tejże spółdzielni w roku 1986. Historię Cechu Złotników, Zegarmistrzów, Optyków, Grawerów i Brązowników m. st. Warszawy spisaną przez Jerzego B. Miecznika w książce pod tytułem „Przemijający świat rzemiosła”, wydano staraniem tegoż Cechu w pięćsetlecie jego istnienia w roku 2016.

W książkach Profesora Zdzisława Mrugalskiego: „Historia Zegarmistrzostwa w Polsce”⁷ i „Przemysł zegarowy w Polsce”⁸ została przedstawiona odpowiednio: branża do wybuchu II Wojny Światowej, oraz produkcja czasomierzy po II Wojnie Światowej.

Fachowe, związane z zegarmistrzostwem publikacje pojawiają się na portalu Zegarki i Pasja, gdzie autor niniejszego opracowania pełni funkcję Redaktora Naczelnego.

⁷ Zdzisław Mrugalski: Historia Zegarmistrzostwa w Polsce, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji-PIB, Radom 2011.

⁸ Zdzisław Mrugalski: Przemysł zegarowy w Polsce, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji-PIB, Radom 2010.

NIEKTÓRE ASPEKTY METODYKI BADAŃ MATERIAŁÓW DROGOCENNYCH

*w przemyśle precyzyjnym
i wytwórczości jubilerskiej*

TEKST: EDWARD RAKOWICZ

Author of the text defines one of possible methodical solutions in the process of examining precious materials (gemstones) used in precision industry and jewelry manufacture. The so-called 'black box' method should be put into practice especially for jewelry making. Importantly, this is a completely non-invasive method and it does not involve a risk that the stones under examination could be deformed or damaged.

Każda dziedzina techniki i rzemiosła ma swoją specyfikę i własne wymagania jakościowe w stosunku do materiałów.

W wyrobach precyzyjnych i jubilerskich wymagania te są szczególnie ostre, gdyż niektóre elementy konstrukcyjne w tych wyrobach spełniają tam specyficzne zadania. Dla ogólnej orientacji wymienimy tu kilka przykładów ilustrujących specyfikę zadań, jakie spełniają, niektóre materiały w obu tych branżach.

I tak, w mechanizmach zegarowych do wyrobu łożysk i palet kotwic balansowych, które muszą być odporne na ścieranie, używa się rubiny i fioletowe szafiry, a w wagach analitycznych i handlowych – białe szafiry, agaty i krzemienie pasiaste.

W precyzyjnych urządzeniach radarowych służących do obserwacji sztucznych satelitów, pojazdów kosmicznych i samolotów oraz łączności dalekosiężnej tj. w radiolączności kosmicznej i łączności realizowanej za pomocą satelitów radiokomunikacyjnych stosowane są tzw. masery, czyli mikrofalowe wzmacniacze umożliwiające odbiór słabych sygnałów. Najczęściej stosowanym materiałem w maserach jest rubin tj. kryształ korundu z domieszką paramagnetycznych atomów chromu (0,05–0,10% Co) oraz rutil TiO_2 z domieszką jonów Fe^{3+} , wzmacniający fale o długości kilku milimetrów.

W stacjach radiowych nadawczych jako stabilizatorów określonej często-

ści drgań wysyłanych fal elektromagnetycznych używa się płytek piezoelektrycznych wykonanych z kwarcu SiO_2 , tytanianu baru $BaTiO_3$ i innych substancji krystalicznych wykazujących silny efekt piezoelektryczny.

Płytek piezoelektrycznych używa się również jako czujników do pomiaru ciśnienia i odkształceń, a także do budowy generatorów ultradźwiękowych. Generatory te w postaci echosąd, umożliwiają pomiar głębokości morza, określenie położenia gór lodowych, ławic ryb, lokalizację zatopionych statków itp.

W przyrządach optycznych takich jak mikroskopy polaryzacyjne, polaryskopy i polarymetry stosowane są filtry polaryzacyjne zwane też polaryzatorami

światła. Do wyrobu polaryzatorów światła używa się kryształów kalcytu, płytek turmalinu, a ostatnio tzw. polaroidów wykonanych z jodosiarczanu chininy zwanego herapatytem. W obiektywach aparatów fotograficznych (do fotografowania w ciemności i we mgle) stosowane są soczewki wykonane z fluorytu CaF_2 .

W przyrządach spektralnych wykorzystywana jest przezroczystość niektórych minerałów dla promieni nadfioletowych i podczerwonych. Dla nadfioletu stosuje się w praktyce takie minerały jak: kwarc SiO_2 , fluoryt CaF_2 i fluorek litu LiF; a dla podczerwieni zastosowanie praktyczne uzyskały: fluoryt CaF_2 (przepuszcza fale do długości $10 \mu\text{m}$) chlorek sodu NaCl (do $16 \mu\text{m}$), chlorek potasu KCl ($20 \mu\text{m}$), jodek ceszu CsJ ($50 \mu\text{m}$).

Jako monochromatory krystaliczne do otrzymywania monochromatycznych wiązek promieni rentgenowskich lub monoenergetycznych wiązek neutronów stosowane są najczęściej kryształy kwarcu SiO_2 , muskowitu $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$, fluorku litu LiF, chlorku sodu NaCl, gipsu $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, berylu $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$, kalcytu CaCO_3 i fluorytu CaF_2 .

Wreszcie cała gama minerałów wykształconych w postaci jednorodnych czystych i barwnych kryształów wykorzystywana jest w jubilerstwie do zdobienia biżuterii. Szczególnie cenione są tu minerały przezroczyste o delikatnych i subtelnym odcieniach barw.

Ten krótki przegląd asortymentu materiałowego stosowanego w przemyśle precyzyjnym i wytwórczości jubiler-

skiej daje ogólną orientację w specyfice materiałów występujących w obu tych branżach. Chociaż materiały te spełniają w obu tych dziedzinach odmienne funkcje to pod względem chemicznym są to te same substancje.

A ponadto, co jest szczególnie istotne, są bardzo drogie i w związku z tym wymagają w odbiorze jakościowym stosowania nieniszczących metod badań.

I to stanowi dla procedury badawczej i certyfikacji tych materiałów jednoznaczne zadanie. Mianowicie przy rozpatrywaniu różnych metod badań na etapie prac naukowo-badawczych prowadzonych dla potrzeb m.in. gemmologii powinny być rozważane i analizowane te zjawiska fizyczne i chemiczne, które można wykorzystać w nieniszczących metodach badań tych drogocennych materiałów. Materiały te ze względu na swoje specyficzne właściwości nie mogą w żadnym wypadku ulegać jakimkolwiek deformacjom lub, co gorsza, zniszczeniu w toku ich badań przy kontroli dostaw, a następnie w toku kontroli procesu technologicznego oraz przy odbiorze ostatecznym.

Wymóg utrzymania specyficznych właściwości tych materiałów w czasie ich obróbki, podczas której formowane są one w odpowiednie bryły geometryczne, nakłada również obowiązki na służby techniczne, które obowiązane są do ustalenia określonych reżimów technologicznych.

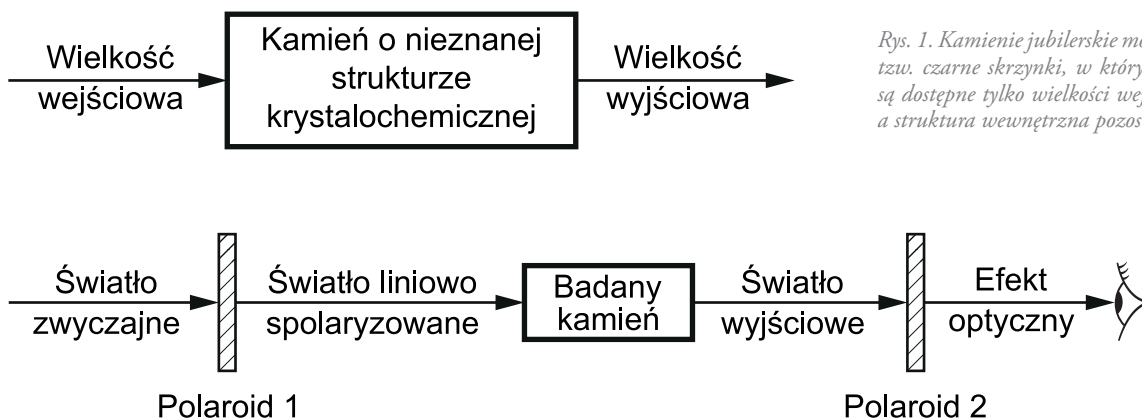
Ale ustalanie samych reżimów technologicznych, bez zapewnienia odpowiednich technik i środków po-

miarowych do kontroli wymaganych właściwości tych specyficznych materiałów, rzecz jasna, nie rozwiązuje rozpatrywanego tu problemu diagnostycznego i jakościowego. Krótko mówiąc, całe to zagadnienie sprowadza się do wyboru odpowiednich metod i technik pomiarowych zapewniających nienaruszalność specyficznych i subtelnym właściwości omawianych materiałów.

W związku z tym wyłania się potrzeba odmiennego podejścia przy ustalaniu metodyki badań typu materiałów.

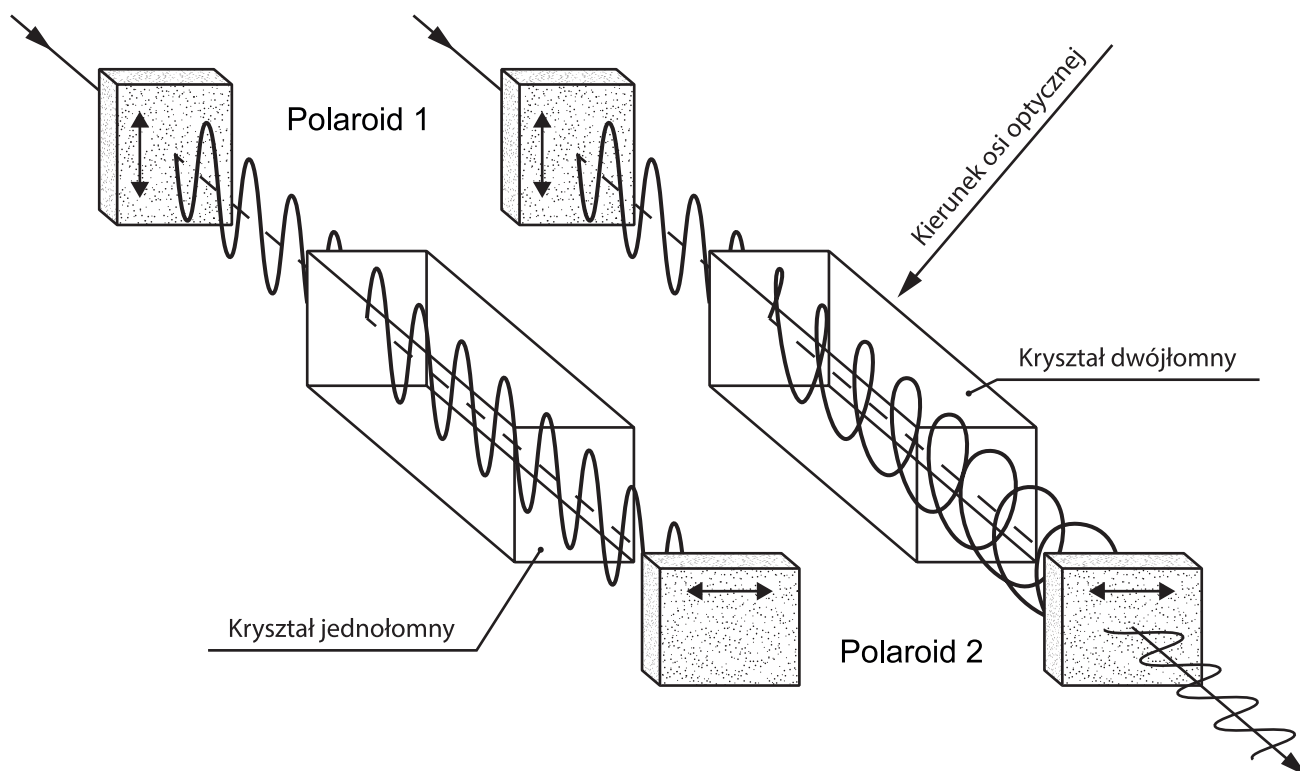
Jednym z możliwych rozwiązań metodycznych, które – zdaniem autora – powinno znaleźć praktyczne zastosowanie w jubilerstwie, jest metoda tzw. czarnej skrzynki. Polega ona na tym, że kamienie jubilerskie można rozpatrywać jako elementy cybernetyczne w postaci czarnych skrzynek, w których dla obserwatora są dostępne tylko wielkości wejściowe i wyjściowe, a struktura wewnętrzna pozostaje nieznana. Graficznie metodę tą można zilustrować w postaci prostego schematu blokowego przedstawionego na rys. 1.

Takie ujęcie stwarza możliwość obiektywnego badania kamieni jubilerskich przez analizę wielkości wyjściowej przy znanej wielkości wejściowej. Mianowicie, jeżeli wielkość wyjściowa jest charakterystyczna dla danego kamienia, to tym samym istnieje możliwość rozpoznania jego wewnętrznej struktury na podstawie cechy wielkości wyjściowej, bez potrzeby uciekania się do skomplikowanych i niszczących badań chemicznych, mechanicznych czy innych. Dla



Rys. 1. Kamienie jubilerskie można traktować jako tzw. czarne skrzynki, w których dla obserwatora są dostępne tylko wielkości wejściowe i wyjściowe, a struktura wewnętrzna pozostaje nieznana.

Rys. 2. Schemat ideowy badania ortoskopowego kamieni jubilerskich.



Rys. 3. Jeśli między skrzyżowane polaroidy ustawimy kryształ (kamień) jednołomny, to światło spolaryzowane liniowo przechodzi przez jego wnętrze bez zmian. Natomiast gdy między skrzyżowane polaroidy ustawimy kryształ (kamień) dwójłomny to wiązka światła spolaryzowana liniowo wzbudza w nim dwie fale o wzajemnie prostopadłych kierunkach drgań, rozchodzące się z nierówną prędkością, co powoduje, że koniec wektora wypadkowego pola elektrycznego zakreśla w przestrzeni eliptyczną linię śrubową dając po wyjściu z kamienia tzw. światło spolaryzowane eliptycznie.

ilustracji prezentowanej tu metodyki badań i lepszego zrozumienia jej istoty przedstawiamy to zagadnienie na przykładzie badań ortoskopowych. Badania te przeprowadza się w świetle przechodzącym przy użyciu równoległej wiązki światła spolaryzowanego liniowo. Ideę tego badania przedstawiono schematycznie na rys. 2.

Przez polaryzator (polaroid 1) przepuszczamy światło zwyczajne, które po wyjściu jest światłem spolaryzowanym liniowo (drżania wektora elektrycznego zachodzą w jednej płaszczyźnie).

Wiązka tego światła po przejściu przez ciało optycznie izotropowe (szkło i inne ciała jednołomne) nie ulega zmianie (rys. 3 - z lewej strony). Natomiast gdy zostanie skierowana na kamień optycznie anizotropowy (kryształ dwójłomny) wówczas wzbudza w nim dwie fale o wzajemnie prostopadłych kierunkach drgań, rozchodzące się z nierówną prędkością, co powoduje stopniowo przesuwanie się w fazie jednej fali względem drugiej.

Po wyjściu z kamienia dwójłomnego suma fal przesuniętych w fazie tworzy falę spolaryzowaną eliptycznie tzn. koniec wektora wypadkowego drgań pola elektrycznego nie wykonuje drgań tam i z powrotem w jednej płaszczyźnie, tak jak przy polaryzacji liniowej lecz zakreśla w przestrzeni eliptyczną linię śrubową (rys. 3 - z prawej strony).

Ponieważ oko ludzkie nie dostrzeżga różnic między światłem zwyczajnym i spolaryzowanym przy obserwacji ciał, wobec tego do analizy takiego światła używa się drugiego filtra polaryzacyjnego zwanego analizatorem (polaroid 2), w którym kierunek transmisji światła ustawiamy prostopadle do kierunku przepuszczania drgań światła przez polaroidy zaznaczone na rys. 3 podwójną strzałką). Jeżeli pomiędzy tak skrzyżowane polaroidy wstawimy kamień dwójłomny np. rubin, to podczas jego pełnego obrotu obraz jego wnętrza czterokrotnie się rozjaśni i tyleż razy ściemni.

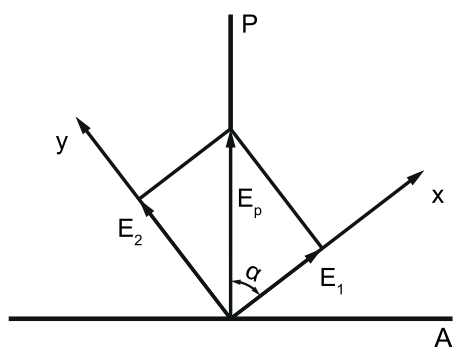
Natomiast, zjawisko to nie wystąpi,

gdy obserwacji takiej poddamy kamień jednołomny np. spinel, granat itp.

Uzyskany efekt optyczny wskazuje, że mamy to do czynienia ze zmianą natężenia wiązki światła, czyli ze zmianą wielkości wyjściowej, która zgodnie z istotą proponowanej metodyki badań stanowi dla nas cechą diagnostyczną, umożliwiającą rozpoznanie w tym wypadku grupy optycznej, do której należy badany kamień. Ustalmy zatem korelację, jaka zachodzi między natężeniem światła wejściowego i natężeniem światła wyjściowego dochodzącego do naszego oka.

W tym celu przedstawmy graficznie kierunki drgań wektorów świetlnych w kamieniu dwójłomnym na tle kierunków drgań światła przepuszczonego przez polaryzator i analizator (rys. 4).

Spolaryzowana liniowo fala o amplitudzie E_p , padając na kamień dwójłomny, wzbudza w nim dwie fale o amplitudach E_1 i E_2 również spolaryzowane liniowo o kierunkach drgań narzuconych przez wewnętrzną strukturę danego kamienia.



Rys. 4. Spolaryzowana liniowo fala świetlna o amplitudzie E_p padając na kamień dwójłomny wzbudza w nim dwie fale o amplitudach E_1 i E_2 również spolaryzowane liniowo o kierunkach drgań x , y narzuconych przez wewnętrzną strukturę danego kamienia; P – kierunek transmisji drgań światła w polaryzatorze, A – kierunek transmisji drgań światła w analizatorze.

Po wyznaczeniu równań ruchu falowego dla obydwu fal oraz obliczeniu składowej fali spolaryzowanej eliptycznie równoległej do kierunku drgań w analizatorze, można otrzymać po odpowiednich przekształceniach trygonometrycznych następującą postać wzoru na natężenie światła wyjściowego (I) dochodzącego do oka obserwatora:

$$I = \frac{1}{2} I_0 \sin^2 2\alpha \cdot \sin^2 \pi \frac{\Gamma}{\lambda}$$

gdzie:

I_0 – natężenie światła zwyczajnego padającego na polaryzator,

α – odchylenie katowe amplitudy drgań E_1 od kierunku transmisji drgań światła w polaryzatorze,

Γ – różnica dróg optycznych dla obydwu fal wzbudzonych przechodzących przez określoną grubość kamienia,

λ – długość fali spolaryzowanej przez polaryzator.

Zauważmy, że pierwszy czynnik $\sin 2\alpha$ osiąga ekstremalne wartości równe ± 1 dla:

$$2\alpha = (2n+1) \frac{\pi}{2}$$

czyli dla kątów określonych warunkiem:

$$\alpha = (2n+1) \frac{\pi}{4}; n=0, 1, 2, 3, \dots$$

przy obrocie badanego kamienia o 360° mamy:

$$\alpha_0 = 45^\circ, \alpha_1 = 135^\circ, \alpha_2 = 225^\circ, \alpha = 315^\circ$$

Oznacza to, że w czasie pełnego obrotu, kamień cztery razy rozjaśni się w tych położeniach katowych, gdyż składowa fali spolaryzowanej eliptycznie jest równoległa do analizatora. Gdy czynnik $\sin 2\alpha$ osiąga wartość zero dla:

$$\alpha = n \cdot \frac{\pi}{2}$$

czyli dla następujących odchyżeń katowych:

$$\alpha_0 = 0^\circ, \alpha_1 = 90^\circ, \alpha_2 = 180^\circ, \alpha = 270^\circ$$

wówczas w czasie pełnego obrotu kamienia następuje cztery razy ściemnienie obrotu jego wnętrza z powodu braku składowej równoległej do analizatora. Drugi czynnik:

$$\pi \frac{\Gamma}{\lambda}$$

we wzorze na natężenie światła osiąga wartości ekstremalne, gdy różnica dróg optycznych spełnia warunki:

$$\Gamma = (2n+1) \cdot \frac{\lambda}{2}$$

(warunek rozjaśniania)

$$\Gamma = n \cdot \lambda$$

(warunek ściemniania)

Oznacza to, że przy różnicy dróg optycznych równej wielokrotności długość fali odpowiada wygaszeniu obu promieni.

Jeśli natomiast różnica dróg optycznych jest nieparzystą wielokrotnością połówki fali, to zachodzi maksymalne wzmocnienie się promieni.

Gdy do obserwacji tych zjawisk użyjemy światła białego, to wygaszenie fali o określonej długości powoduje powstanie barwy dopełniającej. Jeśli np. badany kryształ daje różnicę dróg $\Gamma = 589$ nm odpowiadającą długości fali światła żółtego, to przy skrzyżowanych polaroidach daje on barwę inferencyjną indygową, jako dopełniającą do wygaszonej barwy żółtej.

Powstała barwa inferencyjna nie jest barwą monochromatyczną (o określonej długości fali), lecz złożoną, gdyż analiza widmowa tej barwy wskazuje na obecność wszystkich długości fal świa-

ła białego z wyjątkiem długości fali wygaszonej przez interferencję. Barwy interferencyjne są dostrzegalne jednak przy badaniu cienkich płytek krystalicznych o grubości 0,01 – 0,05 mm. Przy większych grubościach kryształów barwy interferencyjne stają się mniej intensywne, coraz bardziej bledną, aż zupełnie znikają. Dlatego w praktyce jubilerskiej, gdzie mamy do czynienia z grubościami kamieni powyżej 1 mm, zjawisko to nie odgrywa istotnej roli w badaniach polaryskopowych.

Można więc przyjąć, że drugi czynnik w analizowanym wzorze nie ma praktycznego wpływu na zmianę natężenia światła dochodzącego do naszego oka.

Wobec tego w badaniach ortoskopowych uzyskiwany efekt optyczny polegający na ściemnianiu i rozjaśnianiu wnętrza badanego kamienia podczas jego pełnego obrotu stanowi kryterium rozpoznawcze grupy optycznej, do której należy badany kamień. Krótko mówiąc, na podstawie wielkości wyjściowej, którą jest w tym wypadku zmiana natężenia światła przepuszczanego przez analizator można dokonywać oceny diagnostycznej kamieni jubilerskich.

Reasumując nasze rozważania, można ogólnie stwierdzić, że zaprezentowana przez autora idea badań diagnostycznych kamieni jubilerskich w postaci tzw. czarnej skrzynki opiera się na metodach fizykochemicznych, które polegają na wykorzystaniu istniejących związków, jakie zachodzą pomiędzy właściwościami fizycznymi i chemicznymi badanych kamieni, a ich wewnętrzną strukturą i składem chemicznym.

W związku z tym kamienie jubilerskie można traktować jako swoiste przetworniki określonych oddziaływań fizycznych i chemicznych, które po ich przetworzeniu przez wewnętrzną strukturę wychodzą z nich jako tzw. sygnały diagnostyczne określające rodzaj badanego kamienia.

Ten uogólniony model badań diagnostycznych w postaci tzw. czarnej skrzynki może stanowić obok metody eliminacyjnej wprowadzonej przez Richarda T. Liddicoata skuteczny sposób postępowania przy identyfikowaniu wszelkich kamieni jubilerskich, jakie występują w obrocie handlowym.

KRZEMIEŃ PASIASTY

polski diament

tekst i zdjęcia: Bolestaw Wiącek

Flint has been with the humankind since the prehistoric times and played a very important role in human development. The article discusses its functional features for jewelry making as well as its magical and healing properties.

Krzemień pasiasty to unikalny minerał, który występuje tylko w jednym miejscu na kuli ziemskiej: we wschodniej części województwa świętokrzyskiego, na północ i wschód od Ostrowca Świętokrzyskiego, a dokładniej na północnym obrzeżu Gór Świętokrzyskich.

Krzemień pasiasty to forma skały osadowej, zbudowanej głównie ze skrytokrystalicznych ziaren kwarcu (chalcedonu), węgla wapnia oraz opalu. Ważne jest, że kwarc, który jest podstawowym składnikiem rodzimego „polskiego diamentu” jest pochodzenia organicznego. Gąbki, które ok. 150 mln lat temu żyły w ciepłych morzach jurajskich budowały z niego szkielety.

Po gąbkach pozostały obumarłe szczątki a wypłukany z nich kwarc krystalizował się wokół jąder krystalizacji. Układał się współosiowo, tworząc raz jasne, raz ciemne smugi. Stąd właśnie pochodzi charakterystyczny pasiasty deseń krzemienia.

Krzemień pasiasty został zauważony przez ludzi pierwotnych w epoce neolitu. Wydobywany był głównie na obszarze dzisiejszych Krzemionek Opatowskich. Ówczesnym mieszkańcom służył głównie do produkcji charakterystycznych siekierki wykorzystywa-

nych w kultywaniu obrzędów magicznych. Doceniano też ogniотwórcze właściwości tego minerału. Rytmiczne pocieranie dwóch kawałków krzemienia powodowało iskrzenie, które dawało życiodajny ogień.

Około dwóch tysięcy lat przed Chrystusem zapomniano o krzemieniu pasiastym. Wspomniane powyżej siekierki oraz inne narzędzia ludzie zaczęli wytwarzać z krzemienia czekoladowego, gdyż był on o wiele łatwiejszy w obróbce. W miarę rozwoju cywilizacyjnego zaczęto stosować do tego celu granit, a później metale.

O krzemieniu pasiastym świat usłyszał znowu za sprawą zachodniej celebrytki, miłośniczki ekskluzywnych i niepowtarzalnych wyrobów – Victorii Beckham. Gdy na jej szyi pojawiły się wisiory z krzemieniem pasiastym, zaś na palcach pierścionki z tym minerałem, popyt na tę unikalną biżuterię momentalnie wzrósł. Wypromowany przez nią a także przez Robbiego Williams'a „świętokrzyski diament” wyznaczył nowe trendy w modzie światowej.

Trzy jedności jubilerskie

Krzemień pasiasty do wyrobu biżuterii jest idealny. Posiada bowiem trzy najważniejsze cechy, które minerał powinien spełniać, by mógł

być wykorzystany w przemyśle jubilerskim.

Pierwszym z wymaganych przymiotów jest rzadkość występowania. Co do tego nie ma najmniejszych wątpliwości, bo „polski diament” występuje wyłącznie w województwie świętokrzyskim.

Drugą cechą jest jego dekoracyjność. O niej, w przypadku naszego krzemienia świadczą jasno-ciemne smugi o niepowtarzalnym upiększającym charakterze.

Trzecim aspektem jest jego twardość. W 10 stopniowej skali Mohsa (gdzie 10 to twardość diamentu) krzemień pasiasty ma twardość 6,5–7,0; wręcz idealną do wykorzystania w jubilerstwie.

Osobowość ludzka

Krzemień pasiasty to od początku do końca dzieło natury. W przekroju lub na odłamkach ukazuje on barwny efekt swojej trójwymiarowości o różnym ułożeniu wzorów. Wzory te charakteryzują się zwartością lub luźnym uporządkowaniem. Są też czasem chaotyczne, wyraziste lub rozmyte. Bardzo często cechy te mieszają się ze sobą w różnym stopniu, tworząc niepowtarzalnie piękny efekt. W każdym przypadku kamień ten zachowuje swój indywidualny, mocny charakter.



Polski "świętokrzyski diament" występuje tylko na jednym niewielkim obszarze. Występuje więc rzadziej niż diament, którego złoża znajdują się m.in. w Indiach, Rosji, Australii, RPA, Kongu, Brazylii, Namibii, Kanadzie czy Angoli. Ponadto krzemień pasiasty jest łatwiejszy w obróbce. Choć nie błyszczy i nie jest przezroczysty, to jednak zachwyca miłośników niepowtarzalnym układem unikalnych wzorów.

Trafne będzie tutaj porównanie charakteru krzemienia pasiastego z osobowością człowieka. Każdy kawałek krzemienia jest inny, nie ma dwóch identycznych, nawet bardzo podobnych kamieni. Indywidualność cech tego minerału jest niezmiernie duża, tak jak różny i nieprzewidywalny jest charakter człowieka.

Rzadszy niż diament

Polski „świętokrzyski diament” występuje tylko na jednym niewielkim obszarze. Występuje więc rzadziej niż diament, którego złoża znajdują się m.in. w Indiach, Rosji, Australii, RPA, Kongu, Brazylii, Namibii, Kanadzie czy Angoli. Ponadto krzemień pasiasty jest łatwiejszy w obróbce. Choć nie błyszczy i nie jest przezroczysty, to jednak zachwyca miłośników niepowtarzalnym układem unikalnych wzorów.

Kamień pomysłowości i mocy

Wiara w magiczne i pomocne człowiekowi właściwości krzemienia pasiastego narodziła się w neolicie. Pierwotni myśliwi szli na polowanie na mamuty, mając przy sobie ten minerał. Jeśli udało im się bez większych obrażeń wrócić do osady z upolowanym zwierzęciem, wierzone, że zadziałała magia tego amuletu.

Trzy żywioły określają magię krzemienia:

- **Żywiol wody** – jego deseni w postaci słoików i pasów przypominają groźną kibel;
- **Żywiol ognia** – krzemień uderzony o krzemień daje iskrę;
- **Żywiol burzy** – kształt siekiereki krzemiennej oddaje najstarsze wyobrażenie gromu.

300 lat p.n.e. Teofrast z Eresos napisał rozprawę o szczególnych związkach krzemienia pasiastego z magią i obrzędowością. Według niego minerał ten ma pozytywny wpływ na ludzi i zwierzęta.

Do niedawna ostrzy krzemiennych używano w chirurgii łącznie z operacjami oka. Dzięki temu rany błyskawicznie się goiły. O randze tego kamienia świadczy fakt, że jest on jednym z elementów najstarszego odznaczenia – „Orderu Złotego Runa”.

Krzemień pasiasty posiada niezwykle właściwości wpływające na samopoczucie i zdrowie człowieka. Dodaje energii, wzmacnia witalność, eliminuje zmęczenie, chroni przed najróżniejszymi negatywnymi wpływami oraz sprzyja wzmocnieniu więzi z naturą. Doda-

je też sił fizycznych, usuwa zmęczenie, skutki przepracowania, bóle mięśni powstałe w wyniku nadmiernego wysiłku fizycznego, oczyszcza organizm z zastarzałych toksyn. Woda z krzemienia lub on sam starty na proszek regeneruje blizny po oparzeniach, odmładza skórę.

„Polski diament” oddziałuje także na psychikę ludzką. Wzbudza bowiem zaufanie, wycisza wewnętrznie, pobudza umiejętności korzystania z zebranych doświadczeń.

Stosuje się go również we wszystkich rodzajach magii naturalnej. Należy mieć przy sobie krzemień pasiasty, jeżeli pragnie się zdobyć miłość konkretnej osoby. Zabezpiecza on także przed wypadkami i urazami ciała.

Podsumowanie

Krzemień pasiasty jest ozdobnym kamieniem jubilerskim, coraz częściej obecnym we współczesnym złotnictwie i sztuce jubilerskiej. Przykuwa uwagę klientów, hobbystów i kolekcjonerów swoją unikatową dekoracyjnością. Na przestrzeni wieków zmieniał swoją funkcję i nie służy już do wyrobu narzędzi, jest natomiast kamieniem chętnie używanym do tworzenia biżuterii artystycznej, znajdującącej miłośników na całym świecie.

KRZEMIENIĘ PASIASTY

 *Pracownia artystyczna*
Bomar

BOMAR Wiącek Bolesław
ul. Rynek 15
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
e-mail: biuro@jubiler-bomar.eu
www.jubiler-bomar.eu

BRYLANTY



WIARYGODNOŚĆ • JAKOŚĆ • NISKIE CENY • *MT DIAMOND*

MT DIAMOND *MARIUSZ MAJ*

TEL. 501 327 515

E-MAIL: MAJOSJOTKA@WP.PL

WWW.MTDIAMOND.COM.PL

PIERŚCIENIE

SYMBOL E

*dostojeństwa, godności
władzy, wieczności
i miłości*

TEKST: NIKODEM SOBCZAK & TOMASZ SOBCZAK

This article presents the role of rings in human cultural development. A ring is a band made of precious metal, usually adorned with a gemstone or a decorative stone, worn on a finger for decoration, a token of majesty or dignity, a symbol of love or used as a seal.

Pierścień jest rodzajem biżuterii w kształcie małej obręczy nakładanej na palec ręki. Najczęściej wykonany jest z metalu szlachetnego i zwykle posiada tzw. „oczko”, czyli oszlifowany kamień szlachetny. Ze względu na kształt niemający punktu początkowego ani końca, pierścień od dawna uważany był za symbol wieczności. Łączono z nim wyobrażenia o cechach magicznych, przypisując mu zdolność przeciwdziałania złym mocom i czarom lub odwrotnie – oddziaływanie podczas wykonywania zaklęć czy rzucania tzw. kłótw. Noszono go więc jako amulet, a utratę lub pęknięcie pierścienia uważano przesądnie za oznakę nieszczęścia. Pierścień zawiera w sobie symbolikę związku, wierności i przynależności do wspólnoty bądź społeczności (np. pierścieni rodowy). Dlatego bywa oznaką wyróżnienia, urzędu czy godności (np. pierścieni królów). Odpowiednio grawerowanych pierścieni używano dawniej w charakterze pieczęci zastępujących podpis. Dla podkreślenia ważności jak i wartości pierścieni pilnie ich strzeżono,

dziedzicząc i często przez wieki przekazując z pokolenia na pokolenie. Nazwa pochodzi od staropolskiego *parst* lub *pirst* – palec.

LEGENDY, MITY, HISTORIA

Pierścienie w rozwoju kulturowym człowieka odgrywały i nadal odgrywają znaczącą rolę. Ich początki Pliniusz Starszy (I w. po Chr.) wyprowadza od Prometeusza, brata Atlasa, postaci mitologicznej. W swojej „Historii naturalnej” pisze: „...*Legendy wywodzą ich początek od kaukaskiej skały, tłumacząc przy tym więzy Prometeusza bardzo nieszczęśliwie. Mówią, że najpierw ułamek tej skały zawarto w żelazo i otoczono nim palec; żelazo było pierścieniem a owa skała drogim kamieniem...*” (księga XXXII, rozdz. I).

Pliniusz znał ową piękną, choć straszliwą zarazem legendę o zdradzie i karze. Według tej legendy Prometeusz, który w mitologii greckiej uchodził za wielkiego przyjaciela ludzi, miał ukraść bogom ogień i obdarować nim Ziemi. Postępiem tym ściągnął na siebie wielki gniew Zeusa, który rozkazał

Hefajstosowi przykuć go do skały na najwyższym szczycie Kaukazu. Tam każdego ranka, orzeł swymi potężnymi szponami rozpruwał brzuch Prometeusza i wyszarpywał wątrobę. Do następnego ranka rany goiły się i wątroba odrastała. Jednak okrutna kara trwała nadal, bowiem każdego ranka była powtarzana.

Pewnego dnia w górach Kaukazu pojawił się Herakles, syn Zeusa, udający się po złote jabłko do ogrodów Hesperyd. Wypatrzył orla i celną strzałą zabił go, skracając w ten sposób, choć nieświadomie, męki Prometeusza. Zeus, nie chcąc przeciwstawiać się własnemu synowi, darował winę zdrajcy, nakazał jednak, aby ten „*nosił na palcu do końca życia wykuty z żelaza pierścień*”; miało to symbolizować wieczne spętanie.

Tyle legenda. Z historycznych przekazów wiemy, że pierścienie znane były znacznie wcześniej niż to wynika z legendy, zarówno w starożytnym Egipcie jak i Asyrii i Babilonii. W Egipcie pierścienie noszono już w czasach Średniego Państwa (po 1990 r. przed Chr.) i Nowego Państwa, poczynając od Tot-



mesa I (od 1504 r. przed Chr., XIII dynastia). Pierścienie faraonów kuto głównie w złocie. Najczęstszym motywem pojawiającym się na tarczy pierścieni był kamień szlachetny z wyobrażeniem skarabeusza, świętego chrząszcza, czczonego w Egipcie pod imieniem Chepri. W skarabeuszu upatrywano postać boga Słońca, symbolu tworzenia i zmartwychwstania.

Od Średniego Państwa pierścienie, obok funkcji ozdobnych, zaczynają też pełnić funkcję pieczęci. Na metalu lub kamieniu oprawnym umieszczanym w pierścieniu (chryzolicie, lapis lazuli, malachicie, turkusie) pojawiają się imiona władców lub ważnych osobistości, niekiedy symbole, ornamenty lub postaci bogów.

Z czasem funkcje pierścieni–pieczęci przejmują pierścienie–amulety. Tu również dominującym jest motyw skarabeusza, który – według wierzeń – miał chronić jego właściciela przed wszelakim nieszczęściem, a kładziony na piersi mumii miał zapewniać zmarłemu bezpieczeństwo na Sądzie Zmarłych.

Z zachowanych zapisków nie można wywnioskować czy owe skarabeuszowe amulety

miały strzec przed nieszczęściem każdego i w każdym czasie, a więc czy ich moc była ponadczasowa? Pewną (choć niezbyt wiarygodną) wskazówkę mogą dawać tragiczne losy Napoleona. Otóż w czasie wojennej wyprawy do Egiptu, cesarzowi подарowano pierścień z wyrzeźbionym w lapis lazuli motywem skarabeusza. Pierścień pochodził z grobu jednego z faraonów. Dumny cesarz Francuzów zapewne nie zdawał sobie sprawy, jaką moc ma ofiarowany mu pierścień, bowiem wkrótce подарował go pięknej księżnej Schwarzenberg, żonie posła austriackiego w Paryżu. Dziś, porównując późniejsze losy obojga właścicieli, wiemy, że amuletowy skarabeusz był dla księżnej szczególnie łaskawy, bowiem w niezwyklej urodzie dożyła późnej starości, nie zaznając żadnych cierpień i upokorzeń. A jaki był los Napoleona – dobrze wiemy.

Pierścienie jako ozdoby a później również jako pieczęcie były szczególnie popularne w starożytnej Grecji (*daktyliei*, od *daktylos* – palec) i w Rzymie (*anulus*). W czasach republiki rzymskiej pierścienie były żelazne. Takie

też pierścienie mogła nosić większość obywateli. Pierwszymi, którzy otrzymali prawo noszenia pierścieni złotych (*ius anulus aurei*), byli legaci (ambasadorowie), z czasem senatorowie, ekwici (rzymska arystokracja finansowa) i wysocy dostojnicy państwowi.

Starym obyczajem rzymskim są też pierścienki zaręczynowe zwane przez Rzymian ślubnymi (*nuptiales* lub *sponsalities*) oznaczające – podobnie jak dziś – gwarancję dopełnienia kontraktu. Obyczaj ten początkowo prywatny i świecki, z czasem uzyskał sankcję kościelną, którą w okresie późnego średniowiecza przeniesiono na obrączkę, jako widoczny symbol zawartego małżeństwa.

Znaczenie pierścieni (także obrączek) w tradycji, wierzeniach ludowych i religii wywodzi się z ich kształtu – z magicznej siły koła pełniącego funkcję ochronną. Jest też przykładem symbolu połączenia lub związania (koło Fortuny, koło modlitewne, rycerskie, zaczarowane, koło cherubów i inne). Tak też – jako związanie z Bogiem – rozumiana jest symbolika pierścienia w kościele powszechnym.

Pierwsza wzmianka o pierścieniach symbolizujących władzę kościelną pochodzi z 610 r. od św. Izydora Sewilskiego i dotyczy pierścienia biskupiego jako: *powszechnie zrozumiałego, bo widocznego, symbolu tej godności*. Z czasem obyczaj noszenia pierścieni przyjmuje się w całym kościele katolickim. Jest symbolem zaślubin z Kościołem i dotyczy nie tylko hierarchów. Doskonalona jest symbolika pierścieni a także sposób ich używania. Duchowni nosili pierścienie na palcu wskazującym, uważanym za symbol Ducha Świętego. Doskonalona jest też symbolika oprawnych kamieni wraz z symboliką barwy. U kardynałów złote pierścienie są zdobione szafirem (kamień św. Andrzeja), u biskupów – ametystem (kamień św. Mateusza). Z biegiem lat również inni apostołowie uzyskują swój symboliczny kamień. św. Bartłomiej – czerwony karneol, św. Jakub – biały chalcedon, św. Jakub Młodszy – topaz, św. Jan – szmaragd, św. Piotr – jaspis, św. Szymon – różowy hiacynt, św. Tadeusz – chryzopraz, św. Tomasz – beryl, św. Filip – rubin, św. Maciej (uznany za apostoła po śmierci Judasza) – chryzolit.

W tradycji świeckiej kamienie szlachetne mogą też pełnić funkcję talizmanów. Takim sławnym talizmanem, choć nie pierścieniem, są dwa wspaniałe szafiry Karola Wielkiego. Wypukłe, niebieskie korundy są ku sobie zwrócone płaskimi spodami, między którymi umieszczone zostały kawałki drewna pochodzące z Krzyża Chrystusa.



Rycina pierścienia Świętosława, na którym widnieje napis: ANULUM SVAT – w rozwinięciu ANNULUM SVANTOSLAI czyli „pierścień Świętosława”.



Stary złoty sygnet herbowy

Warto jeszcze wspomnieć o dwóch sławnych pierścieniach średniowiecza. Jeden z nich, znajdujący się w Weltliche Schatzkammer w Wiedniu, został wycięty z jednego kryształu szafiru. Właścicielem tego cennego klejnotu był książę Ernest Żelazny, ojciec Fryderyka III (1415–1493). W tradycji jubilerstwa pierścień ten zapisał się nie tylko bogatą, ale też niezwykle szczegółowo opisaną historią.

Drugi, to pierścień wielkiego uczonego Philippusa Theophrastusa, zwanego Paracelsusem (1493–1541), pierścień skromny, bo zaledwie pozłacany z brązowym kwarcem. W kamieniu wyryty został herb hrabiów von Hohenheim – przedstawiający trzy kule na wznoszącej się belce zdobionej krzyżem maltańskim. Znaców sztuki jubilerskiej intrygują dwie kwestie: jeżeli pierścień był własnością Paracelsusa, to dlaczego na kamieniu wyryto herb hrabiowski, gdy wiadomo, że jego matka była jedynie „prostą gospodynią domu bożego” oraz dlaczego ów herb hrabiowski ma dodany krzyż maltański. Mimo badań, zagadki tej nie udało się do dziś rozszyfrować.

Sam Paracelsus wsławił się przede wszystkim niezwykle interesującym, filozoficznym poglądem na istotę kamieni szlachetnych. Twierdził, że z łona czterech żywiołów „matek”, jakimi są ogień, woda, światło i ziemia, wypływają trzy „owoce” tych żywiołów: sól, siarka i rtęć, które stanowią *ultima materia*. To, co żyje w kamieniach, jest kwintesencją (*Quinta essentia*) istniejącej rzeczywistości, o którą człowiek powinien się troszczyć, i z której powinien korzystać. Oznacza to, że Paracelsus na pierwszy plan wysuwa twórczą siłę przyrody, a jego teoria właśnie w minerałach i kamieniach szlachetnych upatruje ową magiczną siłę, która może ulżyć ludzkiemu losowi, gdy dotyka go bieda i kłopoty.

W polskiej tradycji symbolika pierścieni sięga czasów piastowskich (zob. Marian Grzonkowski, *Cymeliarium*, Kijów, 1864).

Potwierdzają to różne odkrycia archeologiczne, na przykład wykopany na Kujawach w końcu XIX w. szczerozłoty pierścień Świętosława (XII–XIII w.). Pierścień ten o masie 2 i 1/16 dukata (1 dukat = 3,55 g) miał na tarczy znak rodu Nowinów i – jak podają źródła – wygrawerowany napis: *Annulum Svent*.

W dawnej Polsce każdy szlachcic mógł nosić pierścień zwany też sygnetem herbowym. Zwykle był on noszony na drugim palcu prawej ręki. Sygnety możnych były złote, sygnety uboższych srebrne. Służyły one głównie jako pieczęć, zastępująca własnoręczny podpis albo jako dowód tożsamości osoby lub pełnomocnika. Można było nie umieć przeczytać dokumentu, ale trzeba było umieć odczytać pierścień. Powodowało to, że napisy na pierścieniach często ryte były nie tylko w negatywie, lecz również w znacznie łatwiejszym do odczytania pozytywie.

Prześledźmy pokrótce historiografię polskich pierścieni, a jest ona niezwykle bogata. Wiadomo, że króla Kazimierza Wielkiego pochowano ze złotym pierścieniem, kształtu „*najpospolitszego*”, jak pisali współcześni. O pierścieniach króla Zygmunta Starego wspomina Ł. Górnicki w Dworzaninie: „...*mając się umywać, zdjął z palców kilka kosztownych pierścieni, aby ich nie zamazać*...”. Królowi Zygmuntowi Augustowi włożono do grobu na palce 2 pierścień szczególnej urody, w których kamieniami oprawnymi były: szmaragd i szafir. Stanisław August nosił w pierścieniu maleńki zegarek. Chętnie też rozdawał pierścienie z własną podobizną w emalii bogato kameryzowanej brylantami.

Po sejmie czteroletnim niezwykle popularne stały się pierścienie złote, srebrne lub pozłacane z napisem „*Fidis manibus*”. T. Kościuszko w 1794 r. jako nagrodę za męstwo i poświęcenie, zamiast krzyży wojennych, przyznawał złote pierścienie z napisem: „*Ojczyzna swemu obrońcy*”. Po śmierci księcia Józefa Poniatowskiego pojawiły się pierścienie złote, srebrne i żelazne z wizerunkiem bohatera i napisem wewnątrz: „*Bóg mi powierzył honor Polaków, Jemu go oddam*”. W grudniu 1830 r. pojawiły się pięknej roboty pierścienie żelazne z napisem na tarczy: „*Chłopicki I Dictator pol. 5. X-bris 1830*”.

W historiografii można też znaleźć wiele przykładów pierścieni ozdobnych, bogato zdobionych kamieniami szlachetnymi. Również w tradycji ludowej istnieje wiele przykładów wskazujących, że pierścienie były nie tylko domeną możnych. Na przykład w pieśni weselników podlaskich, powracających wieczorem od ślubu pobrzmiwają drwiny z wieczornego zmroku, który „...*rozświecim my sami złotymi pierścieniami i drogimi kamieniami*...”.

WYBRANE PRZYKŁADY

Pierścień Agramanta – zaczarowany pierścień króla Afryki, potomka Aleksandra Wielkiego, sarecańskiego bohatera epickich poematów XI – XIII w., który podjął szaleńczą wyprawę do Italii i został pobity przez Karola Wielkiego. Powodem klęski była utrata zaczarowanego pierścienia dane go przez Agramanta na przechowanie karłowi Brunello. Mimo poszukiwań pierścienia nie odnaleziono, bowiem ukryła go w ustach narzeczona Rolanda – Angelika (zob. Orland szalony, Arista).



Pierścień Atlantów

Pierścień Jedyny



Pierścień Atlantów (Atlantydów) – pierścień, rzekomo odkryty w 1860 r. w Dolinie Królów przez francuskiego egiptologa, markiza d'Agrain. W 1972 roku, w książce Domy, które zabijają autorstwa Rogera de Laforest, znalazł się opis oraz fotografia pierścienia. Wykonany był on z gliny kamionkowej, a wyrzeźbiony na nim symbol złożony był z trzech umieszczonych na środku prostokątów, na których przedłużeniu, po każdej stronie, znajdowały się trzy kwadraty oraz trójkąt równoboczny. Prostokąty miały postać półcylindryczną. Pierścień miał rzekomo pochodzić z Atlantydy, gdyż symbol na nim wyrzeźbiony nie pasował do cywilizacji starożytnego Egiptu. Pierścienie wykonane na podstawie tego opisu traktowane są jako amulety. Według entuzjastów chronią przed „złymi energiami”, a ich sekretem mają być tzw. „fale kształtu”, neutralizujące złe wpływy.

Pierścień Doży – złoty pierścień z korałem. W Republice Weneckiej (697–1797) – a także później – w dniu Wniebowstąpienia Pańskiego, w czasie dorocznej ceremonii zaślubin Wenecji z morzem (Sposalizo del Mar), doża Wenecji wrzucał ów pierścień do wody. Tradycja zaślubin z morzem, w czasie której pierścień jest wrzucany do wody, przetrwała do naszych czasów. Od momentu uzyskania niepodległości jest również praktykowana w Polsce.

Pierścień Eleazara – magiczny pierścień z ukrytym wewnątrz korzeniem (alrauna) mandragory. Tajemną moc mandragory znał król Salomon, znali ją także wszyscy magowie starożytności, często posługując się korzeniem tej ciekawej byliny w swoich magicznych praktykach, na przykład do odprowadzania egzorcyzmów. Pisze o nich historyk żydowski Józef

Flawiusz (37–94? po Chr.) w swoim wielkim dziele pt. Judaika archajologia, wymieniając zwłaszcza sławnego egzorcyście imieniem Eleazar. Pisze, iż był naocznym świadkiem, jak Eleazar, włożywszy swój pierścień do nosa opętanego, sprawił, iż tenże utracił przytomność a następnie zmusił demona do opuszczenia ciała opętanego, cytując wersety ułożone przez króla Salomona. Zadał też o to, by jego moc nad demonami była widoczna. Rozkazał przeto demonowi przewrócić pacjenta do stojącego obok cebrzyka z wodą, by wszyscy obecni mogli zaświadczyć, że rzeczywiście wyszedł on z ciała ofiary.

Pierścień gadający – jest to pierścień, który według baskijskiej legendy, został ofiarowany przez cyclopa Tartaro pewnej młodej dziewczynie, którą zamierzał poślubić. Gdy dziewczyna włożyła pierścień na palec, ten powtarzał ciągle: „...ty tam, a ja tu...”. Zrozpaczona dziewczyna, nie mogąc zdjąć pierścienia, aby się go pozbyć, obcięła palec i wraz z pierścieniem wrzuciła do jeziora.

Pierścień Galena – srebrny pierścień z karneolem, na którym wyryte było popiersie herosa z pękiem ziół na szyi. Legenda głosi, że Galen (Claudius Galenus, 129–199 po Chr.), sławny medyk rzymskich cesarzy (Marka Aureliusza, Werusa i Kommodusa), przez wieki uznawany za najwyższy autorytet medyczny, był obdarzony niezwykłymi zdolnościami diagnostycznymi, a posiadany przez niego pierścień był w stanie hamować wszelkie krwotoki.

Pierścień Gygesa – według Platona (zob. Republika, 359 d) pewien młody lidyjski pasterz imieniem Gyges, znalazł w szczelinie, która się przed nim nagle otworzyła, spżozwego konia, wewnątrz którego ukryty był

trup. Na jego serdecznym palcu lśnił pierścień cudownej urody. Zdjął więc go i włożył na własny palec. W takcie obracania pierścienia z zacięciem, ale i niepokojem stwierdził, że w pewnym położeniu pierścienia on sam staje się niewidzialnym. Wykorzystując tę właściwość, podstępnie zakrada się Gyges do sypialni królowej, uwodzi ją a następnie za jej przyzwoleniem morduje króla. Następnie żeni się z wdową i zakłada nową dynastię Mermnadów. Za jego to czasów dokonano w Lidii epokowego wynalazku monety.

Pierścień Jedyny – artefakt występujący w stworzonej przez J.R.R. Tolkiena mitologii Śródziemia, najpotężniejszy z Pierścieni Władzy. Dysponował najistotniejszą częścią duchowej mocy swojego twórcy, Saurona, dzięki czemu dawał swojemu posiadaczowi potęgę i kontrolę nad powiornikami innych Pierścieni Władzy. Miał też pewien rodzaj własnej inteligencji: chcąc wrócić do swego twórcy, skupiał na sobie uwagę, potrafił wywierać wpływ na właściciela i zaważać istotami o woli słabszej, niż wola Saurona.

Pierścień króla Salomona – według legend rabinicznych i muzułmańskich Salomon (wg mahometan Sulejman) znał sekretne imiona (zob. Biblia, Księga Sędziów, 13–16) wszystkich złych duchów, demonów, dzinnów i geniuszy, dlatego miał nad nimi wielką władzę. Miał też cudowny pierścień, którym pieczętował lak pokrywający otwory butelek, w których zamykał buntujące się duchy, a następnie wrzucał je na dno Morza Czerwonego. Tajemna moc pieczęci pochodząca od pierścienia uniemożliwiała im wydostanie się na zewnątrz. Niezwykła mądrość Salomona weszła w przysłowie i stała się na Wschodzie źródłem legend. Biblia na przykład przedstawia

panowanie Salomona jako złoty wiek Izraela, zaś późniejsza talmudystyka obdarza go nadnaturalną potęgą, na miarę władcy demonów.

Pierścień Nibelunga – magiczny pierścień wykuty ze złota Renu w państwie Nibelungów przez podwładnych Alberyka. Gdy Wotan i Lope podstępem zabierają mu pierścień, Alberyk rzuca przekleństwo na wszystkich jego posiadaczy (zob. *Der Ring Nibelungen*, dramat sceniczny Richarda Wagnera, oparty na legendzie skandynawskiej).

Pierścień Otnita – pierścień króla Lombardii Otnita, który według legendy miał czynić swego właściciela niewidzialnym, a ponadto bezbłędnie wskazywać mu drogę w czasie podróży. Pierścień ten otrzymał król od królowej–matki, gdy udawał się w konkury do córki sultana Egiptu.

Pierścień Piotra (z Radzikowa) – jest tematem romantycznej legendy herbowej o charakterze baśniowym. Będąc na wojnie, Piotr odbił z rąk nieprzyjacielskiego jeźdźca młodą dziewczynę niezwyklej urody. Dziewczyna, dziedziczka Odrowążów, obiecała Piotrowi przez wdzięczność rękę, a na zastaw wierności dała mu połowę herbowego pierścienia. Po pewnym czasie rodzice postanowili wydać pannę za mąż, mimo jej oporu i błagań. Na szczęście, tuż przed ślubem, zjawił się Piotr, a dziewczyna zdołała do niego przekonać rodziców. Młoda para przybrała herb Ogończyk z połową pierścienia i połową strzały na tarczy z błagalnie wyciągniętymi rękoma dziewczyny w hełmie herbu.

Pierścień Polikratesa – złoty sygnet z sardoniksem, dzieło Teodorosa z Samos. Według legendy król Epiru Amasis, obserwując niebywałe powodzenie wszelkich przedsięwzięć Polikratesa, tyrana z Samos (537–522 przed Chr.), ostrzegł go przed zemstą zawistnych bogów i radził dobrowolnie pozbyć się czegoś najcenniejszego, czego strata sprawiłaby mu największy ból. Polikrates usłuchał przyjaciela i rzucił w morską toń swój ukochany pierścień. Jednak nie minął tydzień, jak pewien rybak przyniósł na jego dwór piękną rybę, w której wnętrznościach słudzy znaleźli ukochany pierścień Pana. Amasis, widząc w tym niełaskę bogów, odmówił mu dalszej przyjaźni, by nie musiał opłakiwać przyjaciela, gdy spotka go nieunikniona katastrofa. Tak też się stało. W kilka lat później Polikrates zginął.

Pierścień prawości – pierścionek z diamentem kupowany i noszony wyłącznie przez kobiety jako symbol niezależności. Zastrzeżony znak towarowy wypromowany przez firmę De Beers.



Pierścień Rybaka

Pierścień Renarta – pierścień, który według mitów miał istnieć tylko w wyobraźni Renarta, postaci zmyślonej, która miała symbolizować wszystkie złe ludzkie cechy i przywary. Aby móc podpatrywać i szydzić z nich, Renart często przybierał postaci zwierząt, najczęściej lisa. Miał mu w tym pomagać kamień pierścieniowy mogący przyjmować trzy barwy – czerwoną, białą i zieloną. Kamień czerwony robił z nocy dzień, kamień biały leczył wszelakie choroby a zielony czynił człowieka niewidzialnym (zob. *Powieść o Lisie*).

Pierścień rocznicowy – pierścionek wręczany żonie w rocznicę ślubu, w zależności od zasobności portfela z diamentem lub jego imitacją. Diamenty wręcza się z okazji 60 rocznicy ślubu (diamentowe gody).

Pierścień Rybaka – złoty sygnet papieża stosowany od XIII w. jako pieczęć do sygnowania brewe i listów prywatnych (dla odróżnienia od okrągłej pieczęci z wyobrażeniem głów Piotra i Pawła, którą papież sygnuje dokumenty oficjalne takie jak listy apostołskie oraz bulle). Pierścień Rybaka przedstawia świętego Piotra zarzucającego sieć, a wokół tego wyobrażenia wygrawerowane jest imię papieża. Papieże do Benedykta XVI otrzymywali Pierścień Rybaka od Dziekana Kolegium Kardynałów podczas uroczystej mszy inauguracyjnej pontyfikatu. Zgodnie ze zmianami wprowadzonymi przez Benedykta XVI obecnie przekazanie pierścienia odbywa się przed mszą. Jako jedyny Pierścień Rybaka papieża Franciszka nie jest złoty, lecz pozłacany, gdyż papież odmówił przyjęcia złotego Pierścienia.

Pierścień Salus – magiczny pierścień rzymskiej bogini Salus, zwanej też Higieją, której czciciele wierzyli, że obdarza ich zdrowiem, bezpieczeństwem i dobrobytem. Pier-

ścień Salus miał okrągłe oczko, na obwodzie którego ryty był osobliwy symbol – magiczny krąg, do którego nie można było ani wniknąć ani się z niego wydostać. Krąg ten miał kształt węża połykającego własny ogon. Wewnątrz kręgu umieszczony był pentagram a między ramionami pentagramu budowanego przez trójkąty ryto napisy zalecane przez kapłanki bogini.

Pierścień trylogia – pierścionek z trzema diamentami oznacza przeszłość, teraźniejszość i przyszłość. Zastrzeżony znak towarowy wypromowany przez firmę De Beers.

Pierścień wieczności – pierścionek z diamentem, który ofiarowany ukochanej osobie jest symbolem wiecznej miłości. Zastrzeżony znak towarowy wypromowany przez firmę De Beers.

Pierścień zaręczynowy – pierścień, którym w dniu zaręczyn kandydat na męża obdarowuje swoją wybrankę. Najczęściej jest to biały kamień szlachetny, który w zależności od zasobności portfela jest diamentem lub imitacją. Noszony na serdecznym palcu (czwartym), oznacza zgodę kobiety go noszącej na oświadczeniu, czyli zapowiada ślub właścicielki pierścionka z jego ofiarodawcą. W Polsce noszony na prawej ręce, w Anglii na lewej.

Pierścień zaręczynowy to stary rzymski obyczaj oznaczający gwarancję dopełnienia kontraktu. Z czasem użycie i noszenie pierścionka na palcu serdecznym oznaczało nie tylko czułość i miłość, ale również sankcje kościelne. Wiązało się to ze starą egipską tradycją, wg której odpowiedzialną za miłosne zauroczenie była „nić miłości” biegnąca od serca właśnie do końca palca serdecznego. Tradycja wręczania pierścieni zaręczynowych z diamentem lub brylantem trwa od ponad



Pierścień trylogia – pierścionek z trzema diamentami oznacza przeszłość, teraźniejszość i przyszłość.

Pierścionek zaręczynowy



500 lat, tzn. od 1467 r. kiedy to młody arcyksiążę Maksymilian I Habsburg (1459–1519) zaręczył się z księżną burgundzką Marią (1457–1482).

Pierścienie czystości – pierścienie mające promować czystość seksualną. Są adresowane do wszystkich, którzy postanowią zachować czystość seksualną aż do ślubu. „Noszone na rękę będą nie tylko manifestować innym te osobiste decyzje, ale też w chwilach pokus mają przypominać właścicielowi o złożonej sobie obietnicy”. Każdy z nich przedstawia kwiat lilii, która jest symbolem błogosławionej Karoliny. Ta urodzona w 1898 r. na terenie parafii Zabawa zwykła wiejska dziewczyna została zamordowana jako 16-latką, broniąc się przed gwałtem ze strony rosyjskiego żołnierza na początku I wojny światowej. A gdy 20 lat temu Jan Paweł II ogłosił ją błogosła-

wioną, Karolina uznana została za patronkę czystości młodych ludzi.

Pierścienie Inocentego III – tak nazywane są cztery pierścienie z kamieniami, które w 1205 r. przesłał papież królowi Anglii Janowi z następującym wyjaśnieniem: okrągłość oznacza szczęśliwą wieczność (zob. koło cherubinów, Biblia, Ezechiel, 10, 9–10); liczba cztery to cztery cnoty składające się na siłę ducha: sprawiedliwość, męstwo, rozwaga i umiarkowanie; materiał, z którego wykonano pierścienie to mądrość, która jest jak oczyszczone w ogniu złoto; oprawione kamienie mają symbolizować: zielony szmaragd – wiarę, niebieski szafir – nadzieję, czerwony granat – miłosierdzie oraz jasny topaz – dobroczynność.

Pierścienie piszące – za panowania królowej Elżbiety I rozpowszechnił się zwyczaj

noszenia tzw. piszących pierścieni – ciężkich, złotych obrączek z ośmiościennym diamentem oprawionym wierzchołkiem do góry. Diamentem tym jak ryłcem, angielscy złotnicy wydrapywali czułe słówka na szybach, wszędzie tam, gdzie mógł paść wzrok ich wybranki. Nie wolny od tych wybryków był również znakomity pisarz i poeta angielski Sir Walter Raleigh, który na szybie okna Elżbiety I wyrył napis: „Pragnąłbym się wspiąć, lecz lękam się spaść”, na co królowa odpisała: „Jeżeli padasz na duchu, nie waz się Waść”.

Pierścienie z rogu nosorożca – w czasach starożytnych i później na Dalekim Wschodzie, zwłaszcza w Japonii i Chinach, utrwaliło się przekonanie, że róg nosorożca jest doskonałym afrodyzjakiem. Pogląd ten rozpowszechniany był też w Europie przez medyków towarzyszących rzymskim legionom. Zalecali oni żołnierzom noszenie pierścieni z tym szczególnym kamieniem. Róg, a w przypadku jego braku również kopyto, nosorożca miały wzmacniać popęd oraz odpędzać nieprzyjemne, nocne, erotyczne koszmary.

Pierścienie z trucizną – znane od czasów antycznych. Trucizną umieszczoną w pierścieniu otrul się m.in. Hannibal (247–182 przed Chr.), naczelny wódz armii kartagińskiej i Demostenes (384–322 przed Chr.), najznamienszy mówca ateński. Autorzy starożytni wymieniają też P.L. Krassusa, konsula a następnie cenzora (89 przed Chr.), oskarżonego o kradzież złotego skarbu spod bram Jowisza Kapitolńskiego, za co został proskrybowany. Krassus, obawiając się tortur, które zawsze groziły profanującemu miejsce kultu, popełnił samobójstwo, gryząc kamień swojego pierścienia. Kamieniem zawierającym truciznę, jak píše Pliniusz, był sardonyks.



Bogato zdobione pierścienie z trucizną

SUKCES
— TARGÓW —

GOLDEXPO

rośnie
z roku
na rok

tekst: Justyna Ożdżeński – na podstawie materiałów prasowych GoldExpo

From 29 September to 1 October 2016, in the Warsaw EXPO XXI at ul. Prądzynskiego the second now edition of the Polish GOLD EXPO Goldsmith & Jewellery Fair took place. Last year's edition was a huge success for organizers and exhibitors and visitors also praised it a lot. This year, more firms joined as exhibitors, exhibition area was bigger, and the number of visitors almost doubled. Organizers give the event a very positive assessment and promise that the next edition of the fair will be groundbreaking.

W dniach 29.09 – 01.10.2016 r w Warszawskim Centrum EXPO XXI przy ul. Prądzynskiego odbyła się druga już edycja Polskich Targów Złotniczo–Jubilerskich GOLD EXPO. Zeszłoroczna edycja okazała się dla organizatorów i wystawców wielkim sukcesem. Słów uznania nie szczędzili również odwiedzający. W tym roku do grona wystawców dołączyły kolejne firmy, powierzchnia wystawiennicza powiększyła się, a liczba odwiedzających wzrosła prawie dwukrotnie. Organizatorzy podsumowują wydarzenie bardzo pozytywnie, zapowiadając, iż kolejna edycja Targów będzie przełomowa.

„Lista wystawców zapowiadających swoją obecność na targach GOLD EXPO 2017 poszerza się nieustannie, jesteśmy otwarci na wszystkich wystawców; z otwartymi rękami czekamy na grono artystów, bursztynników, firmy zajmujące się oprogramowaniem i drukiem 3D, a także z wy-

robami luksusowymi – małe i duże firmy. Planujemy powiększenie targów o kolejną halę tak, aby wszyscy czuli się komfortowo. Dążymy do zjednoczenia branży w jednym miejscu, co byłoby korzystne dla zarówno wystawców, jak i odwiedzających. Po dwóch latach widać, że przywiązanie do miejsca i tradycji zwyciężyło, co bardzo nas cieszy. Fundacja Rozwoju Polskiej Branży Jubilerskiej to organizacja mająca na celu bezinteresowne wsparcie przedsiębiorców. Jesteśmy tu dla Was drodzy wystawcy!” – mówi Jerzy Macur – członek Zarządu Fundacji Rozwoju Polskiej Branży Jubilerskiej.

Dane statystyczne:

- **wystawcy:** 174 (GOLD EXPO 2015 – 140),
- **powierzchnia wystawiennicza:** 2300 m² (GOLD EXPO 2015 – 1850 m²),
- **wydane identyfikatory:** 4050 szt. (GOLD EXPO 2015 – 2750).

Targi Gold Expo co roku oferują uczestnikom ciekawy i bogaty program wydarzeń towarzyszących. Również w tym roku nie zabrakło licznych nagród i wyróżnień.

**MEDAL ŚW. ELIGIUSZA
I TYTUŁ
ZŁOTNIK ROKU 2016**

Medal Św. Eligiusza i tytuł Złotnik Roku 2016 otrzymał pan Jacek Kurczab – rzemieślnik i mistrz złotnictwa z Krakowa. W środowisku rzemieślników złotników jest to jedno z najważniejszych odznaczeń złotniczych w kraju. Wyróżnienie przyznała Kapituła w składzie przedstawiciele: Prezesa Związku Rzemiosła Polskiego, Fundacji Rozwoju Polskiej Branży Jubilerskiej, Ogólnopolskiej Komisji Złotniczo–Jubilerskiej ZRP oraz pana Waldemara Sawy – laureata XII edycji Medalu Św. Eligiusza. Organizacje rzemieślnicze także doceniły pracę pana Jacka Kurczaba, wyróżniając go

Rejestracja odwiedzających



Uroczyste otwarcie targów

[...]Dążymy do zjednoczenia branży w jednym miejscu, co byłoby korzystne zarówno dla wystawców, jak i odwiedzających.



Wręczenie certyfikatów uczestnictwa wystawcom, przez organizatorów targów





*Pan Jacek Kurczab
Złotnik Roku
2016*



*Pan Jerzy Kurczok
(z prawej) uhonorowany
Szablą Kilińskiego*

Złotą i Srebrną Odznaką Izbową, Srebrnym medalem im. J. Kilińskiego, Złotym medalem im. J. Kilińskiego nadawanym przez Związek Rzemiosła Polskiego oraz Srebrną Odznaką za szkolenie uczniów w rzemiośle.

SZABLA KILIŃSKIEGO

II dnia Polskich Targów Złotniczo-Jubilerskich GOLD EXPO 2016 odbyła się gala wręczania nagród, podczas której pan Jerzy Kurczok – złotnik jubiler, Starszy Śląskiego Cechu Złotników Jubilerów i Grawerów został uhonorowany Szablą Kilińskiego. Jest to najwyższe odznaczenie rzemieślnicze. Środowisko branżowe bardzo ceni Jerzego Kurczoka za jego umiejętności zawodowe, którymi chętnie dzieli się z młodym pokoleniem złotników i grawerów, a także za nieocenione zaangażowanie w działalność społeczną.

KONKURS ZŁOTO I SREBRO W RZEMIOŚLE

Ogólnopolski konkurs organizowany przez Ogólnopolską Komisję Złotniczo-Jubilerską Związku Rzemiosła Polskiego, którego celem jest promocja i prezentacja zawodowego kunsztu złotników-jubilerów, a także młodych adeptów tego zawodu, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności posługiwania się tradycyjnymi i nowoczesnymi technikami złotniczymi, łączenia ich oraz kreowania autorskiego wzornictwa. Komisja konkursowa dokonała oceny prac zgłoszonych w dwóch kategoriach: Seniorzy i Juniorzy.

W kategorii Seniorzy tematem pracy był: „Metal i kamień przez pryzmat art deco”, technika tradycyjna. Zwycięzcą został Krzysztof Ziemba, nagrodzony za pracę „WISIOR – HRIS”. Drugie miejsce zostało przyznane Pawłowi Rojewskiemu za pracę „W PRYZMACIE”, a miejsce

trzecie zajął Kornel Krajewski za pracę „PRYZMAT 39”.

W kategorii Seniorzy, przyznano również wyróżnienie za pracę „SKARABEUSZE ODKRYWCY TUTENCHAMONA”, której autorką jest Agnieszka Mroczkowska.

W kategorii Juniorzy tematem pracy to: „Ład i chaos w metalu i kamieniu”. Pierwsze miejsce przyznano Kamilowi Rachlewiczowi za pracę wisior pt. „KROPLA OLEJU”, drugie miejsce zajęła Julia Winiarska, za pracę pt. „BŁĘDNE KOŁO”, a miejsce trzecie przyznano za pracę „MASKA WENECKA”, autorstwa Marty Imiołek. W tej kategorii, zostały wyróżnione dwie prace. Jedną to zestaw biżuterii: 2 pierścionki i 1 brosza, którego autorem jest Miłosz Bukowski. Druga wyróżniona praca, autorstwa Karoliny Urbańczyk to zestaw 3 brosz pt. „SKARB ZIEMI ŚLASKIEJ”.



KONKURS FOTOGRAFICZNY

CZŁOWIEK – BIŻUTERIA

Podczas targów GOLD EXPO odbyła się II edycja konkursu organizowanego przez Fundację Rozwoju Polskiej Branży Jubilerskiej wraz z Ogólnopolską Komisją Złotniczo-Jubilerską Związku Rzemiosła Polskiego i Zespołem Szkół Fototechnicznych w Warszawie. Celem konkursu jest ukazanie biżuterii w uczniowskim obiektywie z naciskiem na sposób jej prezentacji i symbiozy z człowiekiem, popularyzacja fotografii, promowanie młodych adeptów sztuki fotografowania, a także rozwijanie wrażliwości estetycznej i artystycznej, jak również kształtowanie postaw związanych z poszanowaniem praw autorskich. Komisja konkursowa dokonała przeglądu zgłoszonych prac i przyznała następujące nagrody i wyróżnienia:

I miejsce – Arkadiusz Budkiewicz,

II miejsce – Kamil Kubik, Adrian Obręczarek,

III miejsce – Jan Korczak, Jakub Skirmuntt,

Wyróżnienia – Magda Ciura, Zuzanna Kalińska, Marcela Kolasa.





Polskie Targi Złotniczo - Jubilerskie

GOLDEXPO

Warszawskie Centrum EXPO XXI ul. Prądzyńskiego 12/14

5-7 PAŹDZIERNIKA 2017

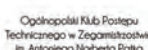
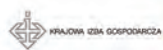
BĄDŹ TAM GDZIE BRANŻA
BĄDŹ TAM GDZIE TRADYCJA
BĄDŹ Z NAMI

infolinia: 732 482 482



Organizator Targów:
FUNDACJA ROZWOJU POLSKIEJ BRANŻY JUBILERSKIEJ
ul. Piekarska 20, 00-264 Warszawa
(w siedzibie Cechu Złotników, Zegarmistrzów,
Optyków, Grawerów i Brązowników m. st. Warszawy)
STOWARZYSZENIE WYSTAWCÓW BRANŻY JUBILERSKIEJ

MIEJSCE TARGÓW
Warszawskie Centrum EXPO XXI
ul. Prądzyńskiego 12/14
01-222 Warszawa
www.tjexpo.pl



OGŁOSZENIE

DIAMANTI

to prężnie rozwijająca się marka, zajmująca się stacjonarną oraz internetową sprzedażą biżuterii z brylantami oraz kolorowymi kamieniami szlachetnymi własnej produkcji.

Poszukujemy kandydatki/kandydata na stanowisko:

ZŁOTNIK

w pracowni złotniczej w Chorzowie.

Opis stanowiska pracy

- obróbka złotych odlewów,
- oprawa kamieni – różne metody i oprawy,
- lutowanie, zakuwanie, zmniejszanie i powiększanie biżuterii (tzw. „naprawki”),
- ponadto umiejętność w conajmniej jednej z poniżej wymienionych dziedzin:
 - » wykonywanie biżuterii w 100% techniką ręczną,
 - » renowacja starej biżuterii,
 - » projektowanie biżuterii w 3D,
 - » oprawa kamieni pod mikroskopem.

Wymagania

- doświadczenie w pracy na podobnym stanowisku,
- wysokie zdolności manualne,
- wykształcenie – minimum średnie,
- chęć doksztalcania się i rozwoju zawodowego,
- umiejętność pracy w zespole.

Oferujemy

- możliwość rozwoju i podnoszenia kwalifikacji zawodowych,
- stałe zatrudnienie, pełny etat (umowa o pracę),
- pracę w miłej atmosferze,
- uczciwy system wynagrodzeń.

Wynagrodzenie

- w zależności od umiejętności i szybkości pracy 3000–6000 zł/miesięcznie.



+48 533 481 144



REKRUTACJA@DIAMANTI.PL



POLSKIE TOWARZYSTWO GEMMOLOGICZNE INFORMACJE • AKTUALNOŚCI • WYDARZENIA

POLISH GEMMOLOGICAL SOCIETY - INFORMATIONS • REALITIES • EVENTS

TEKST: TOMASZ SOBCZAK, PRZEWODNICZĄCY PTGEM

FAŁSZOWANIE EKSPERTYZ i PIECZĄTEK EKSPERTÓW PTGem



Zarząd Główny otrzymuje od swoich członków sygnały dotyczące fałszowania wystawianych przez rzeczoznawców PTGem druków ekspertyz (certyfikatów) (fig. 1, 2). Coraz częściej na stronach internetowych pojawiają się wyroby jubilerskie, a na załączonych do nich certyfikatach widnieją również podrobione pieczętki rzeczoznawców PTGem (np. na platformach aukcyjnych i sprzedażowych typu Allegro). Ponieważ sprzedawane wyroby są również podrabiane (pozlacane srebro zamiast złota, cyrkonie zamiast diamentów), wielu z nich ma z tego powodu duże nieprzyjemności, z odwiedzinami policji włącznie.

Wydawałoby się, że obecnie najbardziej skutecznym zabezpieczeniem przed fałszowaniem lub podrabianiem dokumentów są hologramy.

Znaki holograficzne nie dają się bowiem fałszować za pomocą znanych technik komputerowych i kserograficznych. Są one bowiem sprawdzonym instrumentem w walce z nieuczciwą konkurencją gwarantując oryginalność pochodzenia produktów oraz oczekiwaną przez klienta jakość.

W załączeniu publikujemy wzór oryginalnej okładki druku ekspertyzy (fig. 3), oryginalnego hologramu PTGem (fig. 4) oraz przykład stosowanej podróbki (fig. 5).

Podobnie podrabiane są pieczętki Rzeczoznawców PTGem. W załączeniu publikujemy wzór oryginalnej pieczętki, która powinna zawierać imię i nazwisko, numer uprawnień i napis „RZECZOZNAWCA DIAMENTÓW POLSKIEGO TOWARZYSTWA GEMMOLOGICZNEGO” (fig. 6).



Fig. 1. Oryginalny druk certyfikatu PTGem dla diamentu.

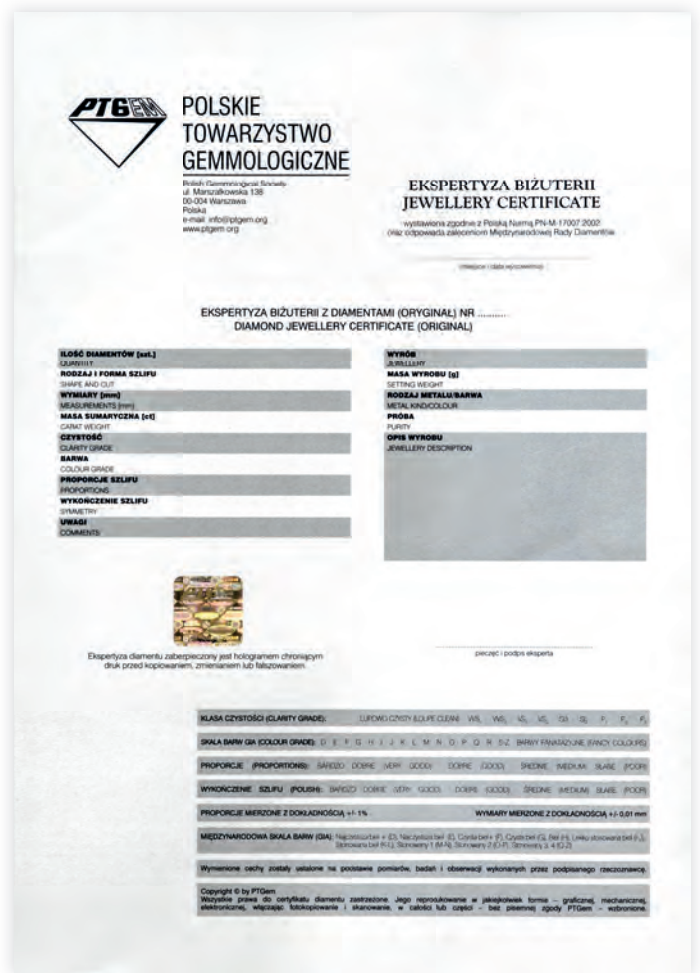


Fig. 2. Oryginalny druk certyfikatu PTGem dla biżuterii z diamentami.



Fig. 3. Oryginalna okładka certyfikatu PTGem.



Fig. 4. Oryginalny hologram PTGem.

Fig. 5. Porównanie oryginalnego i podrobionego hologramu PTGem.



Fig. 6. Oryginalna pieczęćka rzeczoznawcy PTGem.

AKTUALNA LISTA RZECZOZNAWCÓW PTGem 2017

PTGem informuje, że osoby nie wymienione na Liście Rzeczoznawców PTGem 2017 nie posiadają uprawnień PTGem do wykonywania zawodu Rzeczoznawcy diamentów. Towarzystwo nie ponosi także odpowiedzialności za działalność osób podszywających się pod ekspertów PTGem z dziedziny rzeczoznawstwa diamentów jubilerskich (fałszywe certyfikaty, hologramy, pieczętki).

Zarząd PTGem oświadcza również, że używanie przez osoby nie wymienione na Liście Rzeczoznawców PTGem 2017 pieczętek Rzeczoznawcy PTGem jest nielegalne, a wszystkie przypadki fałszerstwa lub nieuprawnionego używania pieczętek będą kierowane do prokuratury.

LISTA RZECZOZNAWCÓW PTGEM 2017:

- Bałwas Grzegorz
- Bartosiewicz Ryszard
- Batko Zbigniew
- Bielecki Krzysztof
- Bondar Ireneusz
- Bondar Lidia
- Chobrzyński-Błaszczak Marcin
- Cyganek Michał
- Cyganek Patrycja
- Czajkowska-Iyc Beata
- Dembowska Barbara
- Gawrońska Magdalena
- Girulski Robert
- Glewicz Magdalena
- Głos Zbigniew
- Górski Dariusz
- Hałatek Bartosz
- Jaracz Tomasz
- Jasiński Seweryn
- Jedynak Ignacy
- Jung Andrzej
- Jurowicz Ewelina
- Karaszewicz Jan
- Kaźmierczak Radosław
- Kolec Jarosław
- Kołodziej Maciej
- Korycki Łukasz
- Kostenko Natalia
- Kruk Łukasz
- Kycia-Munz Lucyna
- Lachowski Piotr
- Maj Mariusz
- Makieta Marian
- Malinowska Anna
- Michalski Krzysztof
- Mosek Arkadiusz
- Muraszkowski Mirosław
- Myśliwiec Elżbieta
- Namysłak Dawid
- Olszar Krzysztof
- Orłowska Alicja
- Oździeński Maciej
- Paluszkiewicz Jan
- Papierski Sławomir
- Patan Wisław
- Pawlik Henryk
- Radomska Jolanta
- Rakowicz Edward
- Rodź Artur
- Rutczyński Jacek
- Sałek Robert
- Sawicka Izabella
- Sobczak Tomasz
- Sobolewska Karolina
- Solka Krzysztof
- Szcześniak Paweł
- Szymanowski Henryk
- Szymczyk Marek
- Śliwowski Jakub
- Topór-Suchodół Dorota
- Tryjefaczką Marek
- Waleszkiewicz Ryszard
- Witkowski Marek
- Wojciuch Andrzej
- Wójcik Zbigniew
- Wyrzykowski Paweł

TARGI GOLD-EXPO 2016

W dniach 5–7 października 2016 r. odbyła się w Warszawskim Centrum EXPO XXI przy ul. Prądyńskiego 12/14, druga edycja polskich targów złotniczo-jubilerskich GOLD-EXPO, organizowana przez Fundację Rozwoju Polskiej Branży Jubilerskiej.

Uprzejmie informujemy Czytelników, że PTGem jest partnerem targów, a nasz organ prasowy Gems&Jewelry objął targi patronatem medialnym.

ANTWERP DIAMOND TRADE FAIR 2017

W dniach 29–31 stycznia 2017 odbyła się 7. edycja targów diamentów w Antwerpii. Bankiet Antwerp Diamond Night, organizowany przez Antwerp World Diamond Centre w dniu otwarcia targów, zawsze był miejscem nawiązywania kontaktów personalnych i biznesowych. W tym roku na bankiecie miało miejsce spotkanie licznie przybyłej grupy polskich jubilerów i kupców diamentów z obecnymi od wielu lat na targach przedstawicielami PTGem (fot.). Spotkanie przebiegło w miłej atmosferze i posłużyło przede wszystkim bilateralnej wymianie poglądów na tematy nurtujące polskie środowisko jubilerskie, a w szczególności dotyczyło polskiego rynku obrotu diamentami i kamieniami szlachetnymi.



SZKOLENIA RZECZOZNAWCÓW KAMIENI SZLACHETNYCH W IGI

W dniach 8–19 maja grupa członków PTGem weźmie udział w szkoleniu z dziedziny kamieni szlachetnych w International Gemological Institute w Antwerpii. Szkolenie będzie tłumaczone na język polski. Lista chętnych jest otwarta. Po zamknięciu listy uczestników, stworzona zostanie lista rezerwowa. Prosimy o kierowanie zgłoszeń oraz ewentualnych pytań do Sekretarza Generalnego Polskiego Towarzystwa Gemmologicznego Macieja Oździeńskiego.

KONTAKT

Maciej Oździeński
Sekretarz Generalny PTGem

☎ 691 42 11 44

✉ sekretarz@ptgem.org.pl

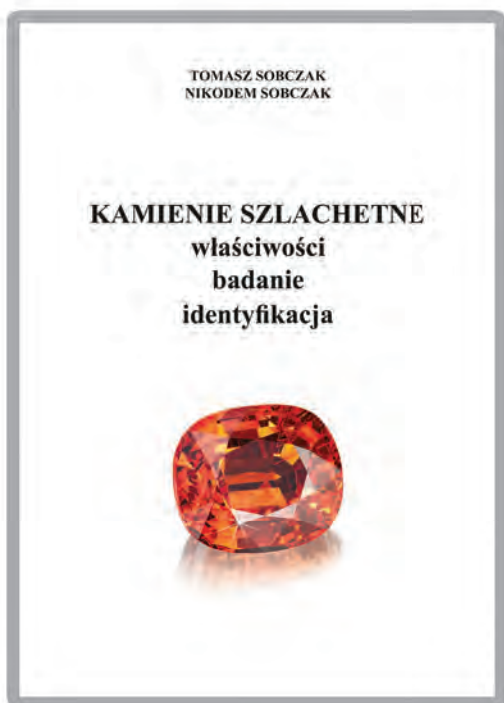
ZAPRASZAMY
DO ODWIEDZENIA
STRONY INTERNETOWEJ
WWW.PTGEM.PL



NOWOŚCI WYDAWNICZE

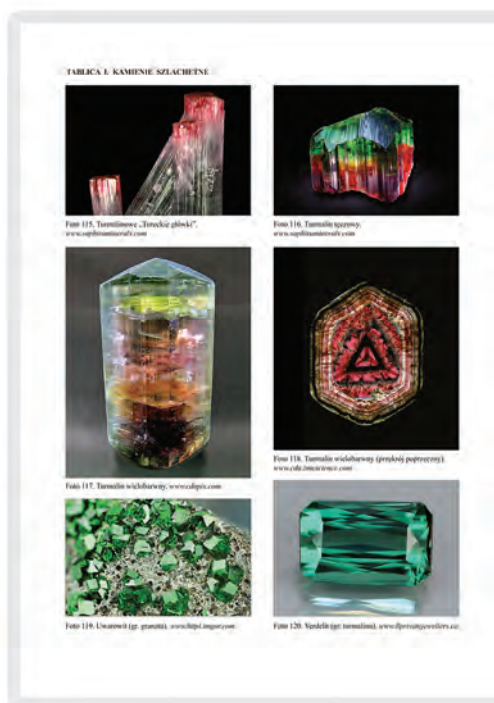
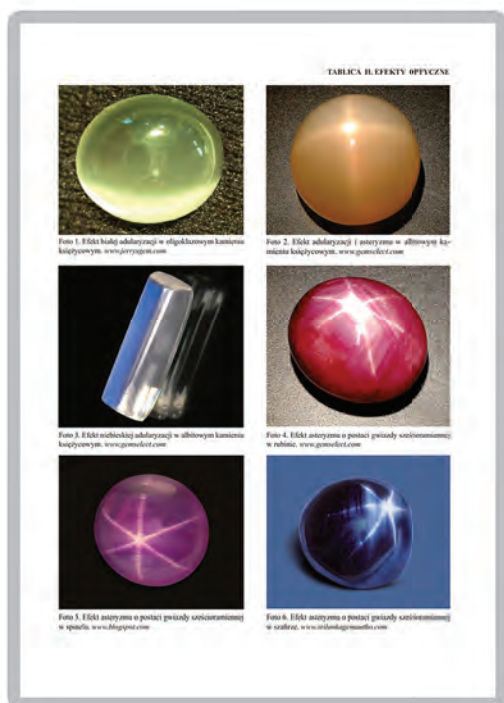
Pod auspicjami PTGem ukażą się bogato ilustrowana książka
„Kamienie szlachetne - właściwości, badanie, identyfikacja”
 Nakład limitowany.

Okładka twarda, format A4, papier kredowy 115 g.
 631 stron, 670 zdjęć barwnych, 164 rysunków, 118 tabel.
 Zamówienia e-mail: sobczakt@wp.pl



Spis treści

Od autorów	13
Kamienie szlachetne na tle genezy i klasyfikacji skał	14
Skały magmowe (magmałiczne)	14
Skały osadowe	16
Skały metamorficzne (metamorfityczne)	17
O próbach klasyfikacji kamieni	19
Etymologia nazw minerałów (kamieni szlachetnych)	22
Narwy naukowe	22
Narwy geograficzne	23
Narwy związane z wyprawami zbrojnymi w konwoju	24
Narwy o etymologii greckiej	24
Narwy o etymologii łacińskiej	25
Narwy o etymologii różnorodnej	25
Narwy pochodzą	25
Narwy wywodzące się od składu chemicznego	26
Narwy utworzone przez dodanie przedrostków	26
Nazewnictwo kamieni w obszarze jaskółczym w świecie i w Polsce	29
międzynarodowych	29
Wieloletnia CIBJO	30
Diamanty	30
Kamienie szlachetne i ozdobne	30
Perły	36
Sposoby wyrażania składu chemicznego	41
Formy występowania i cechy morfologiczne minerałów (kamieni szlachetnych)	42
Elementy symetrii i układy osiowe	42
Układy krystalograficzne	43
Formy wykształcenia	43
Cechy morfologiczne kryształów	48
Właściwości kryształów w skali makroskopowej i mikroskopowej	49
Właściwości optyczne	50
Zalążanie światła	50
Współczynnik załamania światła	51
Kąt graniczny	51
Podwójne załamanie światła (dwójdrobność)	51
Podział kryształów na grupy optyczne	52
Graniczne odznaczanie własności optycznych kryształów	53
Odbicie światła	57
Polaryzacja światła	57
Absorpcja światła	59
Przebieg światła	59
Selektywna absorpcja światła i widmo absorpcyjne	59
Polaryzacja światła	61
Metody otrzymywania światła spolaryzowanego liniowo	63
Dyfrakcja światła	66
Barwa	66
Wpływ pola krystalicznego	70
Wpływ orbitek molekularnych	73
Wpływ dominiów (zanieczyszczeń)	77
Wpływ defektów sieciowych	80
Sposoby ilościowego określania barwy	85



CENTRALNY OŚRODEK KSZTAŁCENIA GEMMOLOGÓW POLSKIEGO TOWARZYSTWA GEMMOLOGICZNEGO

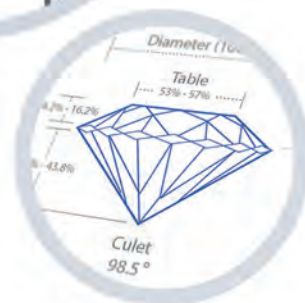
WIEDZA | RZETELNOŚĆ | FACHOWOŚĆ | WIARYGODNOŚĆ



DIAMENTY

SZKOLENIA GEMMOLOGICZNE

KAMIENIE SZLACHETNE
PERŁY



POLSKIE TOWARZYSTWO GEMMOLOGICZNE:

- organizuje szkolenia gemmologiczne
- dysponuje doświadczoną i wykwalifikowaną kadrą wykładowców
- reprezentuje wysoki poziom merytoryczny szkoleń
- posiada bogaty materiał porównawczy (bezbarwne diamenty syntetyczne, moissanity etc.)

Centralny Ośrodek Kształcenia Gemmologów
Polskiego Towarzystwa Gemmologicznego

ul. Marszałkowska 138

00-004 Warszawa, Poland

e-mail: biuro@ptgem.pl, www.ptgem.pl



STEFANEK



R101/0,71 R102/0,76 R103/0,77 R104/0,73 R105/0,58 R106/0,90 R107/0,59 R108/0,94 R109/0,80 R110/0,73 R111/0,93 R112/0,73 R113/0,75 R114/0,75



R115/0,87 R116/0,88 R117/1,32 R118/1,19 R119/0,81 R120/0,79 R121/0,85 R122/1,28 R123/0,80 R124/0,88 R125/1,90



R126/1,29 R127/1,57 R128/1,92 R129/1,76 R130/2,10 R131/3,08 R132/2,26 R133/1,46 R134/1,47



R135/1,53 R136/2,07 R137/0,60 R138/0,98 R139/1,37 R140/0,94 R141/1,89 R142/2,00 R143/1,65 R144/2,84



R145/0,90 R146/0,94 R147/0,89 R148/0,85 R149/1,90 R150/1,62 R151/1,77 R152/4,84 R153/0,59 R154/0,85 R155/1,48 R156/1,56 R157/1,56



R158/1,48 R159/1,50 R160/1,35 R161/3,80 R162/4,03 R163/3,80 R164/2,02 R165/2,84 R166/2,95 R167/2,86



R168/0,88 R169/0,62 R170/0,80 R171/1,16 R172/0,78 R173/2,26 R174/0,94 R175/0,95 R176/0,89 R177/0,53 R178/0,60 R179/0,60

© www.PolskaBizuteria.pl



DIAMANTI

PIĘKNE
naturalnie

ZŁOTA BIŻUTERIA Z BRYLANTAMI • PROJEKTY INDYWIDUALNE • WYCENA I CERTYFIKACJA
SZEROKA GAMA KOLOROWYCH KAMIENI SZLACHETNYCH I DIAMENTÓW NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI

KONTAKT@DIAMANTI.PL | KILIŃSKIEGO 5, CHORZÓW | RYNEK 13, KRAKÓW | 32 771 07 73

WWW.DIAMANTI.PL