

PAŹDZIERNIK 2016  
ISSN 2391-419X

# GEMS & JEWELRY

MAGAZYN BRANŻY GEMMOLOGICZNEJ I JUBILERSKIEJ  
ORGAN PRASOWY POLSKIEGO 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 doskazywanie 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 doskazywanie w systemie pozaszkolnym, zarejestrowanego w Biurze Edukacji Urzędu m. st. Warszawy.

ODWIEDŹ NAS



[WWW.PTGEM.PL](http://WWW.PTGEM.PL)



ZDANIEM EKSPERTA... • PERŁY KLASY AA TYPU SHELL CENNA IMITACJA  
AN APPRAISER'S OPINION • AA GRADE SHELL PEARLS - A VALUABLE IMITATION

6

10



KAMIENIE SZLACHETNE JAKO  
INWESTYCJA ALTERNATYWNA  
GEMSTONES AS  
AN ALTERNATIVE INVESTMENT

46



56 **OPALE** MITY  
I RZECZYWISTOŚĆ  
OPALS - MYTHS AND REALITY

EFEKTY OPTYCZNE W KAMIENIACH SZLACHETNYCH, CZĘŚĆ III  
ASTERYZM, EFEKT ALEKSANDRYTU, EFEKT „OGNIA” I BRYLĄNCJA  
OPTICAL EFFECTS IN GEMSTONES PART THREE  
ASTERISM, ALEXANDRITE EFFECT, 'FIRE' EFFECT AND BRILLIANCE

TARGI  
INHOGENTA  
MUNICH 2017  
INHORGENTA  
MUNICH 2017  
JEWELRY AND  
TIMEPIECES  
TRADE FAIR

74

Na straganie

36

CZY  
w galerii?

STREET STALL OR A GALLERY?

POLSKIE TOWARZYSTWO  
GEMMOLOGICZNE  
INFORMACJE AKTUALNOŚCI  
WYDARZENIA  
POLISH GEMOLOGICAL SOCIETY  
INFORMATIONS REALITIES  
EVENTS

76

40 NOWINKI NA RYNKU PEREŁ  
NEWS ON THE PEARL MARKET

60

LARIMAR Z REPUBLIKI DOMINIKANY  
WIDZIANY OKIEM TURYSTY I GEOLOGA  
LARIMAR FROM THE DOMINICAN REPUBLIC  
AS SEEN BY A TOURIST AND A GEOLOGIST

RZEŹBA - BIŻUTERIA  
FORMA BIŻUTERII W ŚWIETLE  
PRZEMIAN RZEŹBY NA  
PRZEŁOMIE XIX I XX WIEKU  
SCULPTURE - JEWELRY  
THE FORM OF JEWELRY AS PER  
THE CHANGES IN SCULPTURE  
IN LATE 19<sup>TH</sup> AND EARLY 20<sup>TH</sup>  
CENTURY



68

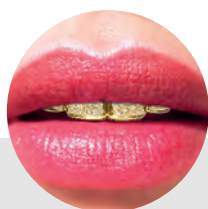


DIAMENTY SYNTETYCZNE  
SYNTHETIC DIAMONDS

24



BURSZTYN MŁODYM OKIEM  
LOOKING AT AMBER WITH A YOUTHFUL EYE



72

NAJDROŻSZE  
ZĘBY I OCZY ŚWIAT  
THE WORLD'S MOST EXPENSIVE  
TEETH AND EYES

RÓŻNORODNOŚĆ ŚWIATA ŻYWIC NATURALNYCH. CZĘŚĆ V.  
WSPÓŁCZESNE SPOJRZENIE NA FIZYKO-CHEMICZNĄ BUDOWĘ  
BURSZTYNU BAŁTYCKIEGO (SUKCYNITU)  
DIVERSE WORLD OF NATURAL RESINS. PART FIVE.  
CONTEMPORARY VIEW OF THE PHYSICO-CHEMICAL STRUCTURE  
OF BALTIC AMBER (SUCCINITE)

14



# GEMS & JEWELRY

## INFORMACJE KONTAKTOWE

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

REDAKTOR NACZELNA  
JUSTYNA OŹDŻEŃSKI

ZASTĘPCA REDAKTORA NACZELNEGO  
TOMASZ SOBCZAK

SEKRETARZ REDAKCJI  
MACIEJ OŹDŻEŃSKI

GRAFIKA I SKŁAD  
TOMASZ SPINEK

NADZÓR TECHNICZNY  
DARIUSZ KULIK

KOREKTA  
ALICJA PODSTOLEC

TŁUMACZENIA  
MAGDALENA PIEPRZYK

FOTOGRAFIA NA OKŁADCE  
POCHODZI Z KATALOGU GALERII YES  
TOWARZYSZĄCEGO KONKURSOWI SZTUKI ZŁOTNICZEJ  
„BRYLANT/BRYLANT. OPRAW BRYLANT W TALENT”  
Z ROKU 2008 I PRZEDSTAWIA PRACĘ AUTORSTWA  
MARIUSZA PAJĄCZKOWSKIEGO  
„DZIEŃ NARODZIN” (2008).



## SZANOWNI PAŃSTWO

Przed nami kolejne spotkanie na warszawskiej podzielonej edycji targów: Gold Expo oraz Złoto Srebro Czas. Jak zawsze jesteśmy tam, gdzie nasi Czytelnicy, dlatego i tym razem odwiedzimy obydwie imprezy targowe, a naszymi i Waszymi spostrzeżeniami podzielimy się na łamach kolejnego numeru Gems&Jewelry. Drodzy organizatorzy, życzymy powodzenia!

W tym numerze Państwa uwagę chciałabym skierować na publikację Mariusza Pajączkowskiego, który – jak zawsze – w nietuzinkowy i odważny sposób prezentuje felieton pod tytułem „Na straganie, czy w galerii...?”. Publikacje pana Mariusza to coś więcej niż tekst, to dreszcz emocji, zaskoczenie, doza humoru, słowo krytyki i mobilizacja dla Czytelnika. Nigdy nie wiem, czego mogą się spodziewać, czytając kolejny felieton i to intryguje mnie najbardziej. Zawsze czekam z niecierpliwością i ekscytacją na kolejną publikację i cieszę się ogromnie z tego, że czytam ją jako pierwsza... Panie Mariuszu, dziękuję w imieniu swoim i Czytelników, prosząc tym samym o więcej!

W tym numerze czeka na Państwa również spora dawka wiedzy, opracowana przez wybitnych specjalistów z zakresu gemmologii i jubilerstwa. Zachęcam do lektury.

Drodzy Czytelnicy, dziękujemy za wszystkie listy, które napływają do redakcji: za gratulacje, podziękowania, pochwały oraz konstruktywne uwagi. Dzięki temu czujemy, że nasza praca jest potrzebna i doceniana.

## DEAR READERS

We are going to meet again soon at the split edition of Warsaw fair; Gold Expo and Gold Silver Time. As always, we will be where our readers are, and so also this time we will be at both those fair events, and we will share yours and our observations in the next issue of Gems&Jewelry. Good luck to the organizers!

In this issue, I would like to draw your attention to article by Mariusz Pajączkowski, who in his usual unconventional and bold manner presents his column entitled „Street Stall or a Gallery?”. Articles by Mariusz are more than texts, it is a thrill, astonishment, a dose of humor, some criticism, and pushing the reader to act. I never know what to expect when I read his column and that is most intriguing for me. I am always looking forward to reading his next article and I am thrilled to be the first to read it... Mariusz, here is a thank you from myself and from our readers, and we are waiting for more!

In this issue you will also find some knowledge in a nutshell, as developed by prominent gemology and jewelry specialists. Enjoy your reading!

Dear Readers, thank you for all your letters addressed to our editorial team; for the words of congratulations, thanks, praise as well as for your constructive feedback. This makes us feel that our work is needed and appreciated.

redaktor naczelna/chief editor

*Justyna Ożdżeński*

GEMS&JEWELRY JEST PATRONEM MEDIALNYM

**amberif**  
Międzynarodowe Targi Bursztyny, Bizuterii i Kamieni Jubilerskich

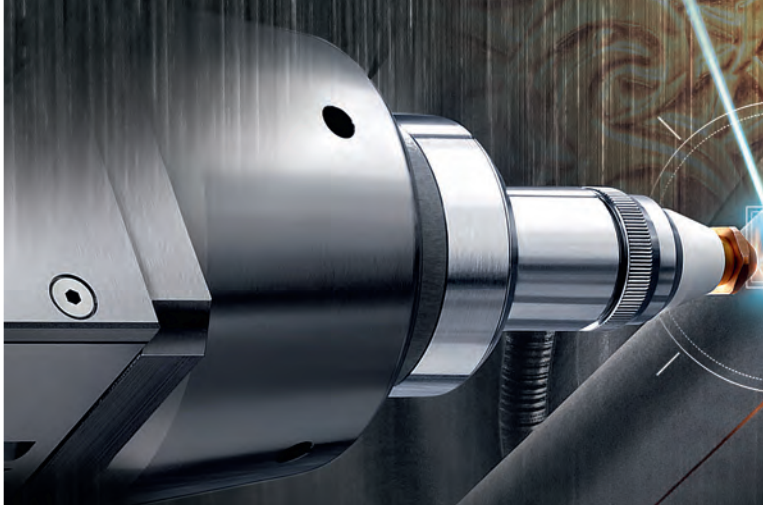
**GOLD** Złotniczo-Jubilerskie  
Polskie Targi **EXPO**





W. KOCIUBA

PROFESJONALNE ROZWIĄZANIA  
DLA KAŻDEGO



## SPRZEDAŻ MASZYN I NARZĘDZI JUBILERSKICH

Oferowane przez nas usługi:

Wycinanie laserowe  
Grawerowanie laserowe  
Odlewanie usługowe w srebrze i złocie  
Przygotowanie form gumowych  
Drukowanie modeli 3D  
Projektowanie komputerowe  
Autoryzowany serwis maszyn Solidscape

W. KOCIUBA Narzędzia Jubilerskie

Iwona Kociuba Spółka Jawna  
ul. Rakowicka 1, Kraków  
tel. +48 12 430 36 79  
fax. +48 12 421 05 73  
ul. Bażyńskiego 32, Gdańsk  
tel. +48 58 341 93 51  
e-mail: kociuba@kki.com.pl

[www.wkociuba.pl](http://www.wkociuba.pl), [www.kociuba.pl](http://www.kociuba.pl)





## ZDANIEM EKSPERTA...

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

## PERŁY KLASY AA TYPU SHELL — CENNA IMITACJA —

TEKST: TOMASZ SOBCZAK

THE AUTHOR ADDRESSES ISSUES RELATED TO THE NON-COMPLIANCE WITH INTERNATIONAL AND NATIONAL REGULATIONS FOR THE TRADE IN CULTURED PEARLS AND THEIR IMITATIONS.

**F**irma ELEVEN ze Zgierza jak wiele innych, sprzedaje w Internecie na Grouponie komplety biżuterii srebrnej z białymi perłami klasy AA typu Shell firmy VELUCCI (fig. 1). Wartość kompletu wynosi 1099 zł, w ofercie dnia jedynie 99,99 zł. Promocja wynosząca 90% to rzeczywiście okazja, jednak zamiast pereł otrzymuje się muszlowe kulki.

### CERTYFIKAT AUTENTYCZNOŚCI A PRZEPISY MIĘDZYNARODOWE

W certyfikacie autentyczności dołączonym do wyrobu (fig. 2) firma Velucci (producent, importer?) zaświadcza, że „biżuteria została wykonana z materiałów i minerałów szlachetnych zgodnie z technikami sztuki jubilerskiej”. To piękne zdanie jest majstersztykiem. Mamy szlachetne materiały i szla-

chetne minerały (?), wszystko wykonane zgodnie z technikami sztuki jubilerskiej, a na końcu dostajemy kulki wykonane z muszli pokryte emulsją ze sproszkowanej masy perłowej.

Oczywiście w transakcjach handlowych wolnego rynku ceny umowne mogą być dowolne i nie podlegają kontroli. Czy jednak niepełna informacja albo informacja, wskazująca na inny produkt, mogą być podstawą rzetelnej umowy kupna–sprzedaży? W rzeczywistości jest to zwykłe oszustwo, które powinno być piętnowane. Zgodnie z obowiązującymi przepisami nie można reklamować biżuterii z perłami klasy AA, a sprzedawać ich imitacje. Według przepisów międzynarodowych każda imitacja powinna być opisana w sposób przejrzysty, a znaki towarowe czy nazwy fantazyjne powinny wskazywać, że wyrób jest imitacją. Poprawny opis omawianego wyrobu powinien brzmieć następująco: „Imitacja per-

ły klasy AA typu Shell”, co jednoznacznie wskazuje klientom, że wyrób jest imitacją pereł o znaku towarowym „Shell”.

W zaleceniach CIBJO (Międzynarodowe Zrzeszenie Biżuterii, Ozdób Srebrnych, Diamentów, Perł i Kamieni) dotyczących klasyfikacji, nazewnictwa i terminologii pereł w obrocie handlowym, możemy znaleźć definicję „imitacji pereł”. Są to „...produkty, całkowicie lub częściowo wytworzone przez człowieka, naśladujące wygląd, barwę i efekty optyczne pereł naturalnych lub hodowanych, lecz nie posiadające ich właściwości fizycznych i chemicznych, nawet jeżeli zostały wytworzone z użyciem substancji naturalnych ...”.

Jeżeli są to produkty sztuczne, to istnieją pewne rygory dotyczące obrotu takimi perłami. Na pierwszym miejscu stawia się obowiązek informowania klienta o zakupionych kamieniach czy zakupionej biżuterii z kamieniami.





Fig. 1. Komplet srebrnej biżuterii z perłami klasy AA typu Shell firmy VELUCCI.

CERTYFIKAT  
AUTENTYCZNOŚCI

**VELUCCI**  
CREATIVE FASHION JEWELRY

Sklep Velucci zaświadcza, że biżuteria została wykonana z materiałów i minerałów szlachetnych zgodnie z technikami sztuki jubilerskiej. Próby nabite na wyrobach sprzedawanych w Sklepie są zgodne ze stanem faktycznym. Srebro zawsze posiada próbę 925.

www.velucci.eu

Fig. 2. Certyfikat autentyczności firmy VELUCCI.

W cytowanych zaleceniach CIBJO o handlu imitacjami perł mamy zapisy:

a) Imitacje perł muszą być określane w taki sposób, aby słowa typu „imitacja” były zawsze nierozłączną częścią takiego określenia.

b) Niedozwolone jest stosowanie określeń „perła”, „perła hodowana”, „hodowana perłopodobna” i innych temu podobnych w odniesieniu do imitacji perł.

c) Umieszczenie przy słowie „perła” gwiazdki, odsyłającej do podanej w formie przypisu informacji o tym, że produkt jest imitacją, jest niezgodne z przedstawioną powyżej zasadą.

d) Każda imitacja musi być opisana w jasny i przejrzysty sposób, zaś znaki towarowe lub nazwy fantazyjne muszą jednoznacznie wskazywać na to, że wyrób jest imitacją.

### PERŁY TYPU SHELL KLASY AA

Perły typu Shell są imitacjami wytwarzanymi z muszli (fig. 3) powlekanymi perłową esencją (*essence d'orient*) o dowolnej barwie. Nakładanie na jądra sztucznych substancji odbywa się poprzez wielokrotne i naprzemienne kąpiele i suszenie. Stwardniałe warstwy tworzą powłokę o właściwościach podobnych do perł naturalnych i hodowanych, dzięki czemu możliwe jest wytwarzanie imitacji praktycznie wszyst-

kich perł znajdujących się w obrocie jubilerskim. Efekty optyczne, typowe dla perł naturalnych i hodowanych (połysk, orient, overton), uzyskuje się, podobnie jak w przypadku „perł Majorka”, przez wielokrotne nakładanie cienkich warstwek bezbarwnego octanu celulozy (celuloid bezpieczny) zaprawianego guaniną azotanu celulozy (celuloid).

Producent „perł” zachwala ich prawdziwy wygląd i dotyk (ang. *Genuine look and feel*), odporność na czynniki zewnętrzne (ang. *Resilience*) i dostępność (ang. *Availability*), bowiem kontrolowany proces ich produkowania pozwala na uzyskanie powtarzalnego produktu o tym samym kształcie i dowolnej barwie (fig. 4).

Dodatkowo sugerowanie jakości „perł typu Shell” jako klasy AA w odniesieniu do imitacji perł, jest kolejnym nadużyciem. System AAA–A jest systemem gradacji jakości stworzonym wyłącznie dla japońskich perł słodkowodnych *akoya*, który wyróżnia 6 klas jakości. Klasa AA odpowiada perłom prawie okrągłym o białej lekkokremowej, cielistej barwie o różowym, szarym lub zielonym overtonie, dobrym do wysokiego połysku, powłoce masy perłowej średniej do grubej i dobrej jakości powierzchni zewnętrznej, mało plamistej, której co najmniej 75% nie wykazuje żadnych defektów.

### WALKA Z WIATRAKAMI

Na mojego emaila, w którym stwierdziłem, że firma zamiast perł sprzedaje imitacje i sprawa pachnie, delikatnie mówiąc, wprowadzaniem klientów w błąd, otrzymałem następującą odpowiedź (pisownia oryginalna):

**„Ostrożnie z takim oskarżeniami, bo nie ma w tym ani ułamka prawdy. My jesteśmy w stanie udowodnić swoje fakty przed sądem, ale Pan raczej nie, więc niech się Pan zastanowi nad konsekwencjami, a potem wyraża nieprawdziwe opinie.**



Fig. 3. Perły typu Shell.



Fig. 4. Różnobarwne Perły typu Shell.

***Kupując produkt, klient powinien zapoznać się również z jego opisem. W opisie oferty Groupon jest napisane, że biżuteria wykonana jest z perł klasy AA typu Shell. Niech Pan sobie poczyta w internecie, jakiego rodzaju są to perły, albo najlepiej niech Pan skończy wielomiesięczny kurs rzeczoznawcy perł, wtedy będzie Pan miał choć trochę wiedzy na temat, o którym nie ma Pan pojęcia.***

***Jesteśmy firmą jubilerską z dwudziestoletnią tradycją, sprzedajemy za pośrednictwem Groupona tysiące perł i na prawdę, gdybyśmy oszukiwali klientów, taka ogólnoswiatowa firma jak Groupon, nie chciałaby z nami współpracować.***

Z otrzymanej odpowiedzi można wyciągnąć następujące, mało optymistyczne wnioski:

1) Po „poczytaniu sobie w Internecie” dowiedziałem się, że perły typu Shell „są alternatywą dla perł hodowanych i perł szklanych. Wyglądają bardziej prawdziwie niż perły szklane, a ich zaletą jest zapewnienie powtarzalności wielkości i barwy, co stanowi problem przy perłach hodowanych. Są dostępne we wszystkich barwach.”

2) Opis ewidentnie wskazuje, że są to imitacje perł i nie mają nic wspólnego z perłami hodowanymi (czy naturalnymi), a mimo to właściciel firmy twierdzi z wielkim oburzeniem, że są prawdziwe. Determinacja, z jaką właściciel firmy stara się obronić swoje fałszywe racje, jest godna podziwu.

3) Pomijając prostacki i bufonowaty ton odpowiedzi, szczególnie wrażenie zrobiła na mnie, jako kupującym, informacja o „wielomiesięcznym kursie rzeczoznawcy perł”, zapewne ukończonym przez właściciela firmy. Strasznie jestem ciekaw, gdzie i kiedy można odbyć takie szkolenia? Może w Zgierzu?

Odpowiedzi nie otrzymałem.

4) Informacja „jesteśmy firmą jubilerską z dwudziestoletnią tradycją, sprzedajemy za pośrednictwem Groupona tysiące perł...” wywołuje refleksję, jak wielu klientów, przez ten długi okres czasu, kupiło zamiast perł (naturalnych, hodowanych?) tak wspaniałe wyrób jubilerski ze „szlachetnego minerału”.

## KONKLUZJA

Nieprzestrzeganie przepisów międzynarodowych dotyczących nazewnictwa imitacji perł lub stosowanie z premedytacją

**IMITACJE PERŁ MUSZĄ BYĆ OKREŚLANE W TAKI SPOSÓB, ABY SŁOWA TYPU „IMITACJA” BYŁY ZAWSZE NIEROZŁĄCZĄ CZĘŚCIĄ TAKIEGO OKREŚLENIA. NIEDOZWOLONE JEST STOSOWANIE OKREŚLEŃ „PERŁA” W ODNIESIENIU DO IMITACJI PERŁ. KAŻDA IMITACJA MUSI BYĆ OPISANA W JASNY I PRZEJRZYSTY SPOSÓB, ZAŚ ZNAKI TOWAROWE LUB NAZWY FANTAZYJNE MUSZĄ JEDNOZNACZNIE WSKAZYWAĆ NA TO, ŻE WYRÓB JEST IMITACJĄ.**

## Zalecenia CIBJO

nieprawidłowego, mylnego nazewnictwa, prowadzi do nadużyć. Powszechnie wiadomo, że niewiele warte imitacje zwane umownie „galanterią jubilerską”, będące w rzeczywistości kulkami muszli powleczonymi emulsją, w czasie używania ulegają odbarwieniu. Sprzedawcy, a często eksperci, zamiast podawać prawdę, że klienci zamiast perł kupują ich imitacje (np. „perły Majorcka”), w przypadku „wpadki” stosują często karkołomne tłumaczenia, sugerując klientom np. chorobę lub niewłaściwe używanie leków czy kosmetyków. Przykładem może być pewien znany ekspert-gemmolog, któ-

PERŁY TYPU SHELL SĄ IMITACJAMI WYTWARZANYMI Z MUSZLI POWLEKANYCH PERŁOWĄ ESENCJĄ (ESSENCE D'ORIENT) O DOWOLNEJ BARWIE. EFEKTY OPTYCZNE, TYPOWE DLA PERŁ NATURALNYCH I HODOWANYCH (POŁYSK, ORIENT, OVERTON), UZYSKUJE SIĘ PRZEZ NAKŁADANIE NA JĄDRA SZTUCZNYCH SUBSTANCJI, KtóRE ODBYWA SIĘ POPRZECZ WIELOKROTNE I NAPRZEMIENNE KĄPIELE I SUSZENIA.

ry w swojej opinii błysnął wyjątkowym intelektem oraz wysokim poziomem wiedzy. Zarzucił on klientce, która została oszukana i kupiła imitacje perł, niewłaściwe używanie leków, a wręcz zasugerował jej chorobę (pisownia oryginalna):

**„Stwierdzam, że powodem zmiany barwy perł Majorka jest używanie przez klientkę – perfum – kremu i innych środków kosmetycznych mający kontakt bezpośrednio z szyją jak również prawdopodobnie używanie leków i wydzielina potu ze skóry może mieć bezpośredni wpływ na zmianę barwy”.**

Z tej niezmiernie odkrywczej opinii,

której składnię i gramatykę pozostawiam ocenie Czytelników, dowiadujemy się, że środki kosmetyczne mają bezpośredni kontakt z szyją (?), a wydzielina potu (?) jest ze skóry. Na miejscu klientki też bym się pościł, szczególnie mając świadomość, że za ok. 800 \$ kupiłem plastikowe kulki.

Konkludując, chciałem p. S. Stankiewiczowi z firmy ELEVEN ze Zgierza, i innym właścicielom firm jemu podobnym, zadeptykować polskie przysłowie: „Kto drugich chce oszukać, bywa często najbardziej oszukany”.





S T E L M A C H



*Nie musisz patrzeć w gwiazdy  
by zobaczyć blask*

*Zachwycająca, ekskluzywna,  
brylantowa biżuteria z naszej najnowszej kolekcji,  
zaspokoi twoją potrzebę obcowania z pięknem*

*[www.pzstelmach.pl](http://www.pzstelmach.pl)*



# KAMIENIE SZLACHETNE *jako* INWESTYCJA ALTERNATYWNA

opracował: *Tomasz Sobczak* na podstawie *Gem Journal*

CONSIDERATIONS BY PROFESSIONALS, RENOWNED AND HIGHLY REGARDED  
IN THE INDUSTRY, ON GEMSTONES AS AN ALTERNATIVE INVESTMENT.

**B**anki niezbyt chętnie wypłacają jakiegokolwiek odsetki; nieruchomości są przszacowane, a rynek akcji bardzo zmienny. Wielu inwestorów kapitału zastanawia się – całkiem słusznie – w jaki sposób korzystnie ulokować własne środki w tych trudnych czasach. Jedną z odpowiedzi na to pytanie może dać rynek wysokiej jakości kamieni szlachetnych. Kupiec kamieni z Idar–Oberstein Constantin Wild i dyrektor Federalnego Zrzeszenia dla Przemysłu Kamieni Szlachetnych i Diamentów Jorg Lindemann mó-

wią tutaj o szansach oraz ryzyku, odnosząc się do najmniejszej możliwej formy inwestycji kapitałowych.

Od kilku lat na rynku obrotu kamieniami szlachetnymi zauważalny jest wyraźny wzrost popytu. Popyt ten napotyka jednakże na barierę ograniczonych zasobów, czego doskonale świadomy jest Constantin Wild: „Coraz trudniej jest uzyskać kamienie o wysokiej wartości. Wiele złóż w Afryce i Ameryce Łacińskiej już się wyczerpało; topazy imperialne, niebieskie akwamaryny i żółte turmaliny – wymieniając tylko kilka

z nazwy. Zazwyczaj na tym rynku na cenę wpływ mają zwiększony popyt i niewielka podaż: „Teraz – na ten przykład – turmaliny Paraiba osiągają absolutnie najwyższe ceny na rynku” – mówi prowadzący w Idar–Oberstein przedsiębiorstwo rodzinne Wild, reprezentujący czwarte pokolenie rodziny zaangażowanej w ten biznes.

Jorg Lindemann, dyrektor Federalnego Zrzeszenia dla Przemysłu Kamieni Szlachetnych i Diamentów (BVED), także widzi w kamieniach szlachetnych dobrą opcję inwestycyjną – jeśli pozwolą na to warunki: „Kamienie są rzeczywiście





interesującą formą gwarancji wartości. W przeciwieństwie do walut, akcji oraz innych papierów wartościowych wartość kamieni szlachetnych pozostaje stała przez pokolenia. Z drugiej jednakże strony – inwestorzy powinni brać pod uwagę tylko bardzo wysokiej jakości okazy, najwyższej klasy”. Ekspert przestrzega również przed dokonywaniem zakupu we własnym zakresie: „Kupujący potrzebuje głębokiej wiedzy o rynku, jeśli chce zakupić odpowiedni kamień posiadający trwałą wartość. Powinien mieć przede wszystkim bardzo skonkretyzowaną wiedzę na temat po-

pytu i/lub złóż kamieni, o które chodzi. Zakup bez pomocy wyspecjalizowanego rzeczoznawcy nie jest tutaj zalecany”. Naukowe i profesjonalne raporty kamieni szlachetnych pozwalają kupującym inwestorom uniknąć złych decyzji. „Jednakże renomowane instytucje rzadko wydają raporty obejmujące istotne ustalenia naukowe – bez dostępnego komunikatu na temat wartości kamieni – podkreśla Lindemann – tutaj także kupujący powinien skonsultować się z zaufaną instytucją, jak np. Niemieckie Towarzystwo ds. Badań Kamieni Szlachetnych, Szwajcarski Instytut

Gemmologii, Laboratorium Gubelina, GIA, HRD czy IGI”.

C. Wild, specjalizujący się wyłącznie w unikatowych kamieniach szlachetnych oraz kamieniach o bardzo intensywnym nasyceniu barwą przewiduje, że pięknie zabarwione granaty oraz niezwykle turmaliny o tzw. neonowych odcieniach barw (np. Paraiba) będą w najbliższej przyszłości bardzo modne i wartościowe. Dodaje jednak: „W dalszym ciągu wysokiej jakości rzadkie kamienie szlachetne będą zawsze szczególną i wspaniałą błyszczącą inwestycją”.

2017

# amberif

24. Międzynarodowe Targi Bursztynu, Bizuterii i Kamieni Jubilerskich



bizuteria Paweł Kaczyński

Gdańsk

22–25 marca

AMBEREXPO

organizator



MTG

Międzynarodowe  
Targi  
Gdańskie SA

miejsce



Centrum  
Wystawienniczo  
Kongresowe

amberif.pl

partnerzy



patronat medialny



POLSKI JUBILER





*Millesimo*

Blask subtelných  
diamentów



**Verona<sup>®</sup>**

*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!*

Verona.pl

# RÓŻNORODNOŚĆ ŚWIATA ŻYWIC NATURALNYCH



## Współczesne spojrzenie na fizyko-chemiczną budowę bursztynu bałtyckiego (sukcynitu)

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

*Research results have been presented that illustrate the current view of succinite physicochemical structure. Also, first related research results that were reported in literature have been referred to. With the use of classical chemical methods, e.g. significant details were learned of the range of succinic acid content, valuable for the identification and classification of succinite. However, it was only the development of instrumental analytical methods in the 20th century that allowed to get deeper into the structure and composition of succinite. According to the current state of the art, chemical structure of succinite is a macromolecular backbone composed of polymerized and partially fused bonds of resin acids, mainly succinic acid, creating an irregular polycondensed network. The free spaces in the macromolecular structural network are traps for molecular compounds (monoterpenoids, sesquiterpenoids, free succinic acid, its esters with monoterpenoids, free diterpenoids, products of diagenesis and other), thereby forming a type of clathrate structures.*

*An important distinguishing feature of succinite among other fossil resins is its content of succinic acid. It is present in its free form and more of it is bound by chemical bonds and probably by physical bonds in the succinite structure. The crosslinking of succinite macromolecule with succinic acid and other polar (mainly oxygen) compounds with bonds of different types, as well as general complexity and specific nature of succinite physicochemical structure allows to assume its supramolecular structure.*

*The knowledge on the physicochemical nature of succinite, even though it is already substantial, is still incomplete and still remains a huge research area, both for primary scientific objectives and application ones.*

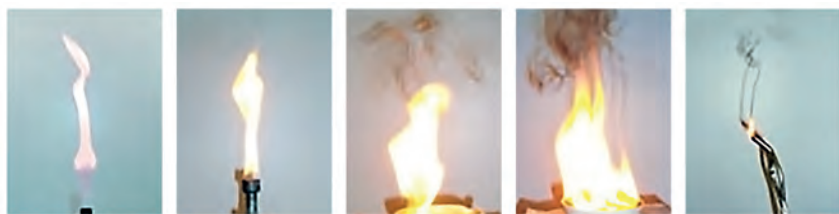
### WSTĘP

Organizm ludzki bogato wyposażony w wiele „działów” życiowej aktywności jak np.: przetwórcia spożywcza, oczyszczalnie, dział utylizacji, zakłady energetyczne i inne „przedsiębiorstwa natury”, ma też dział badawczy wyposażony m. in. w detektory spełniające rolę organoleptycznych czujników dla kontroli wewnętrznego i otaczającego świata. Były to pierwsze „aparaty” diagnostyczne i do dziś pozostają prekursorowymi, darmowymi detektorami we wstępnych pracach badawczych.

Niewątpliwie zmysł węchu rozpoznawał obecność „pachnącego kamienia”, gdy w ogniskach naszych przodków palił się zabłąkany a potem może już celowo wrzucony kawałek bursztynu. Bursztyn wydziela też słaby, żywiczny zapach przy pocieraniu bryłki o sukno. Znany z wczesnych badań bursztynu – Avicenna (arabski medyk i filozof Alī ibn Sīnā, 980–1037r.) stwierdził zmysłem węchu, że w bursztynie jest obecna kamfora, choć sugerowano później, że mógł to być borneol (tzw. „kamfora z Borneo”) o równie inten-

sywnym zapachu. Dziś wiadomo, że obie te substancje występują w fazie monomolekularnej bursztynu wraz z wieloma innymi i zatrzymały się w pustkach makromolekularnej sieci bursztynu. Dokładniejsze i głębsze poznanie chemicznej struktury bursztynu było możliwe dopiero w XX w. dzięki rozwojowi analitycznych metod badawczych z wykorzystaniem aparatury o zaawansowanej technologii. Złożona natura fizyko-chemiczna sukcinu sprawia jednak, że stanowi ona nadal szerokie pole badawcze.





Fot.1.

Spalanie bursztynu (amber) i innych substancji organicznych (metanu, butanu, ropy naftowej i parafiny) o różnej zawartości pierwiastków węgla i wodoru. [www.sciencein-school.org (B.Sturm)]

## O NAZWIE: BURSZTYN

Podane w tytule słowo bursztyn kojarzy się na świecie już coraz rzadziej tylko z tzw. „bursztynem bałtyckim” o lokalizacji zawartej w nazwie, znanym od wieków z bursztynowych szlaków, archeologicznych wykopalisk, licznych przedmiotów zbytku. Poza nagromadzeniami w regionie Bałtyku (eocen) i znaleziskami bursztynu bałtyckiego, rozwleczonego na teren prawie całej Polski przez lodowiec (eocen w warstwach plejstoceniowych), w Polsce występują niezależnie od bałtyckiego, znaczne nagromadzenia bursztynu także w regionie lubelskim (eocen). Wiadomo też, że również żywica kopalna z Bitterfeldu (Niemcy, oligocen/miocen) należy do tego samego typu kopalnej żywicy, objętego mineralogiczną nazwą „sukcynit” (włączoną do wykazów mineralogicznych przez Breithaupta (1820)). Podkreśla się jednak nierzadko, że to sukcynt – bursztyn bałtycki jest najlepszym surowcem jubilerskim, uszlachetnionym w wodach i na plażach Bałtyku. Trzeba jednak podkreślić, że sukcynt, skądkolwiek by nie pochodził, jest żywicą stosunkowo twardą (o ile zbytnio nie zwietrzała), bardzo podatną na jubilerską obróbkę, co wynika z jej chemicznego składu i konstrukcji. W niniejszym artykule przedstawiono obecne poglądy na fizyko-chemiczne aspekty budowy sukcyntu.

W tekście zastosowano wymienienie nazwy: sukcynt i bursztyn. Zakres tematyczny artykułu wyklucza jednak niejasności. Zarówno dane literaturowe, jak i własne, dotyczą generalnie bursztynu bałtyckiego, na długotrwałych badaniach którego opiera się głównie obecna wiedza o sukcyntie. Badania porównawcze sukcyntu z obszaru Bałtyku oraz z innych lokalizacji wskazały przy tym znaczne podobieństwo składu jakościowego, z możliwymi znacznymi różnicami w składzie ilościowym.

Niefortunne, ale dość mocno już utrwalone, jest obecne w piśmiennictwie popularnym i naukowym rozszerzenie nazwy „bursztyn” na praktycznie wszystkie znane żywice kopalne, a czasem nawet subfosylne. Dlatego też nazwa „sukcynt” jest dobrym wyróżnikiem żywic omawianego typu. Trzeba jednak nadmienić, że z kolei dla pewnego uproszczenia, bądź dla celów merkantylnych, nazwa „sukcynt”, niezależnie od pochodzenia żywicy tej grupy, bywa czasem potocznie zastępowana, użytą jako synonim, nazwą: „bursztyn bałtycki”.

## PODSTAWOWE FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI BURSZTYNU

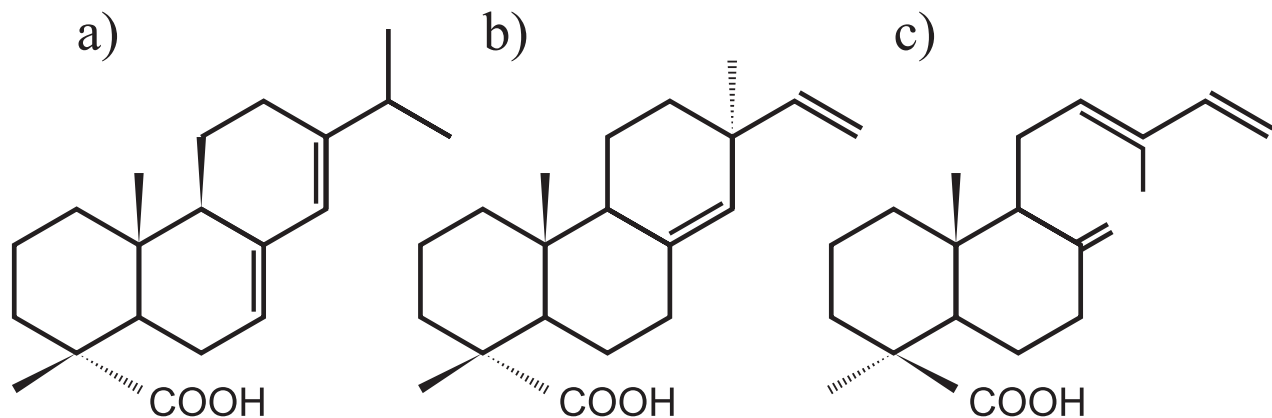
Wśród nich dość istotną jest gęstość (**ciężar właściwy**) bursztynu – cecha ważna, bo decydująca o wpływie bursztynu na powierzchnię słonej morskiej wody, skąd wraz z falą jest on wynoszony na brzeg, bądź zgarniany przez zbieraczy z powierzchni wody, po uwolnieniu wskutek szperania dna morskiego za pomocą specjalnych tyk. Dane literaturowe wskazują zakres 1,050–1,096 g/cm<sup>3</sup> (przeciętnie: 1,056 g/cm<sup>3</sup>). Wyraźnie niższe wartości wykazuje porowaty bursztyn piankowy: do ok. 0,950 g/cm<sup>3</sup> (Faber i in., 2000), zaś dla bursztynu ogrzanego do temperatury 100°C w obecności powietrza, wyznaczono wartość: 1,116 g/cm<sup>3</sup> (Matuszewska, 2010). Niektóre tworzywa sztuczne mają gęstość wyraźnie większą niż bursztyn (np. żywica epoksydowa: 1,187 g/cm<sup>3</sup>, czy nowolak: 1,276 g/cm<sup>3</sup>), co może pozwalać na rozpoznawanie fałszerstw.

Jedną z pierwszych odkrytych cech bursztynu była niewątpliwie jego **palność** (Fot.1). Kopcący płomień oznacza dużą zawartość pierwiastka węgla, który przy spalaniu częściowo przechodzi w sadzę (pierwiastek C) zamiast w CO<sub>2</sub>.

Inna cecha bursztynu, ważna dla

celów aplikacyjnych, to **twardość**. Według skali Mohsa wynosi ona 2–2,5. Są to wartości względne, porównawcze. W wartościach bezwzględnych określa się właściwość mikrotwardości. Głównym czynnikiem warunkującym te wartości jest podstawowa konstrukcja strukturalnego, wielkocząsteczkowego szkieletu. Labdanoidowy typ tej struktury (omówiony poniżej) nadaje sukcyntowi stosunkowo wysoką twardość, którą dzieli on z niektórymi innymi żywicami kopalnymi, a także subfosylnymi kopalami. Uzyskane w ramach badań własnych wartości parametru mikrotwardości dla serii próbek sukcyntu wynosiły od ok. 260–280 MPa, natomiast sukcynt biały, mikroporowaty wykazał wartość: 160 MPa (Matuszewska, Gołąb, 2008).

**Rozpuszczalność** bursztynu jest cechą wskazującą ogólnie na udział ugrupowań nisko i wysokocząsteczkowych, a wśród tych pierwszych – na udział związków polarnych i niepolarnych, których przechodzenie do roztworu zależy od typu rozpuszczalnika. Dlatego też nie ma jednej wartości określającej rozpuszczalność bursztynu. T. Urbański (Urbański, Molak, 1984) przyjął zakres wydajności rozpuszczania bursztynu tetrahydrofuranem: 20–25%, jako, umowny, średni zakres zawartości niskocząsteczkowej frakcji bursztynu. Zakres ten według badań O. Helma (1891) odpowiada ekstrakcji etanolem, natomiast jego dolna granica – ekstrakcji chloroformem, alkoholem amylovym, zaś górna – olejem terpentynowym i diarszczkiem węgla. Nie są to jednak wartości uniwersalne, co wyjaśnia złożona budowa i zróżnicowana diagenetyczna historia „życia” sukcyntu różnego pochodzenia. Przykładowe wydajności ekstraktów dla półprzezroczystego bursztynu bałtyckiego o barwie żółtej, składzie elementarnym: C: 77,37%, H: 6,45% (nietypowo niska zawartość) i gęstości



Rys.1. a-c. Kwasy żywiczne: abietynowy, pimarowy, komunowy, stanowiące prekursory szkieletów węglowych w strukturze sukcyntu, odpowiednio typu: abietanowego, pimarowego i labdanowego.

1,09 g/cm<sup>3</sup> wg badań własnych (Matuszewska, Karwowski, 1999) są następujące: w etanolu 15,5%, w chlorku metylenu 27,6%.

#### SKŁAD PIERWIĄSTKOWY BURSZTYNU

Przeciętny zakres zawartości głównych pierwiastków w sukcyntynie wynosi: C: 76–80%, H: 9,5–11%, O: 9–14% (np. Sawkiewicz, 1970, Matuszewska, 2010). Dla podanego zakresu składu elementarnego przybliżony, uśredniony wzór sumaryczny ma postać: C<sub>12</sub>H<sub>20</sub>O. Wzór ten nie jest jednak stechiometrycznie uniwersalny i wskaźniki liczbowe przy symbolach pierwiastków mogą się w pewnym stopniu różnić u różnych autorów. Wyznaczanie takiego wzoru może być jednak użyteczne. Na podstawie przedstawionego wyżej można wnioskować na przykład o znacznej obecności w burszynie cyklicznych i nienasyconych fragmentów struktury, przez porównanie z wzorami szeregów homologicznych dla węglowodorów.

Warunki depozycji mogą wpływać na wzbogacenie burszyny w inne pierwiastki, głównie siarkę, której zawartość w niektórych próbkach burszyny ukraińskiego osiąga nawet 7% (Kosmowska-Ceranowicz, 2012).

Lepka żywica wypływająca z drzewa może zabierać niejako „po drodze” drobne ziarna minerałów, jak kalcyt, czy minerały ilaste (Srebrodolski, 1988), ale

też pyły zawierające różne sole metali. Śladowe ilości metali w burszynie mogą pochodzić z płynów fizjologicznych macierzystej rośliny, występując np. w postaci chelatów. O istnieniu tego typu połączeń, także zewnętrznej proveniencji, może świadczyć obecność pierwiastków, które szczególnie chętnie takie połączenia tworzą, np. Zn, Mn, Se, Mg, Cu, Fe.

S. Sawkiewicz (1970) zidentyfikował w burszynie bałtyckim wśród mikroelementów następujące pierwiastki: Ni, Cu, Mn, Fe, Na, Ca, Mg, Al, Si. W grupie analizowanych próbek tylko wapń występował we wszystkich, zaś pozostałe pierwiastki zmienne.

W próbkach sukcyntu z Klesowa (Ukraina) B. Srebrodolski (1988) znalazł następującą grupę pierwiastków śladowych: Ti, Cr, Ni, Co, Zn, Pb. Badania własne (Matuszewska, 2010) potwierdziły obecność w próbkach sukcyntu wymienionych wyżej mikroelementów, uzupełniając tę grupę o stront i srebro. Skład jakościowy i ilościowy nieorganicznej frakcji burszyny jest jednak zróżnicowany. Na przykład dla burszyny o barwie białej, o wyraźnie podwyższonej koncentracji materii mineralnej (zawartość popiołu: 1.56%) oznaczono metodą absorpcji atomowej następującą zawartość pierwiastków śladowych w [ppm]: Fe 4856; Zn 11.39; Ni 6.42; Ag 4.28; Pb 2.57; Co 1.03; Mn 0.77; Cu 0.43. Dla burszyny o białej barwie i niskiej zawartości popiołu:

0.04%, udało się oznaczyć natomiast tylko 4 pierwiastki, w [ppm]: Fe 5.0; Zn 0.52; Pb 0.30; Mn 0.09.

Interesujące wyniki analizy składu pierwiastkowego nieorganicznych składników burszyny bałtyckiego przedstawiła L. Koziorowska (1984, 1988), która stwierdziła np. bogaty w mikroelementy skład dla burszyny wyłowionej z morza w okolicach Gdańska, co wynika zapewne z wpływu soli morskich. Wykazała także, że już w obrębie drzewa żywica zawiera pewne, choć niewielkie, ilości mikroelementów, na co wskazywał ubogi skład mineralny próbki burszyny z Jastrzębiej Góry – bryłki z żywicowania wewnętrznego, czyli żywicy, która nie wypłynęła na zewnątrz drzewa. Natomiast inny badany burszyna (próbka z terenu kurpiowskiego), powstała z żywicy, która z drzew wyciekła (żywicowanie zewnętrzne) – wykazał stosunkowo bogaty skład mineralny.

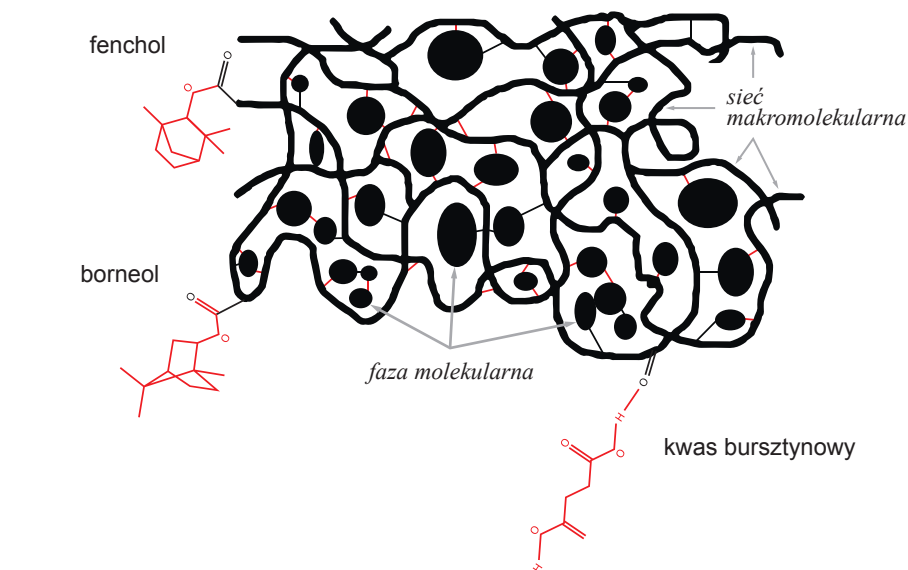
#### FIZYKO-CHEMICZNA KONSTRUKCJA ORGANICZNEJ MATERII BURSZTYNU – HISTORIA BADAŃ

Chemiczną budowę burszyny zaczęto analizować w sposób systematyczny i profesjonalny, gdy narodziła się chemia, jako współcześnie pojęta dziedzina nauki. Według niektórych, historia chemii rozpoczęła się dziełem „The Sceptical Chymist” (1661 r.), gdzie Ro-

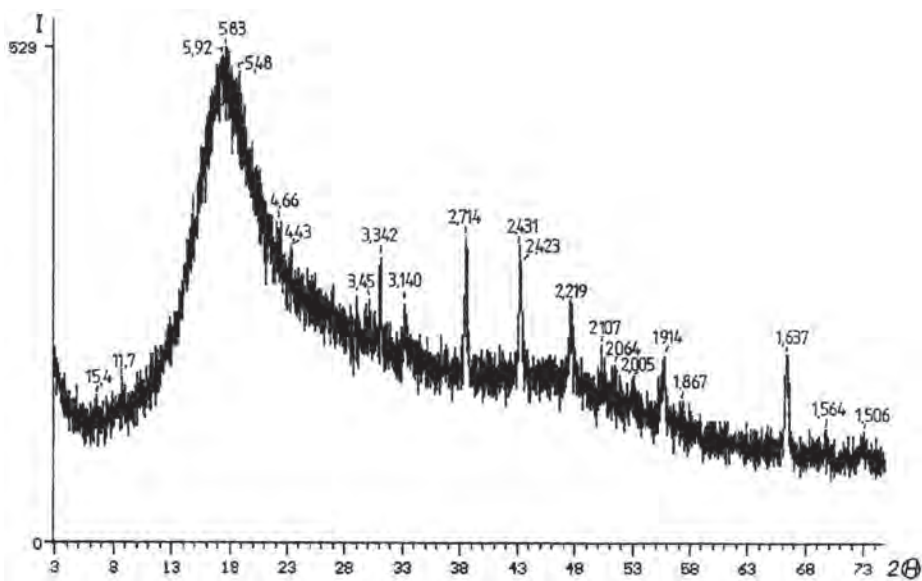


bert Boyle wyraźniej rozgraniczył chemię, jako naukę od przednaukowych badań alchemicznych. Jednak już szesnastowieczne badania Georgiusa Agrykoli można uznać za pierwsze opisane, ważne badania chemiczne bursztynu. Przeprowadził on w latach 40. XVI w. suchą destylację bursztynu (ogrzewanie bez dostępu powietrza). Błędnie opisał jednak, jako sól, bardzo ważny produkt tego procesu, rozpoznany później jako kwas bursztynowy. Choć stale był on obiektem zainteresowania różnych badaczy, to trzeba było upływu prawie 300 lat, aby zaczęto wyraźniej doceniać duże istotne znaczenie tego kwasu, zarówno w aspekcie naukowym, jak i praktycznym. Szczególnie odkrywczym w tym zakresie były dziewiętnastowieczne badania O. Helma (1877, 1891) gdańskiego aptekarza, który po przeanalizowaniu wielu próbek sukcyntu, oznaczywszy w nich zawartość kwasu bursztynowego (z wykorzystaniem metody suchej destylacji bursztynu), stwierdził, że w bursztynie bałtyckim występuje on w ilości od 3,3–8,2%, co stało się już wówczas ważnym parametrem dla identyfikacji sukcyntu. O. Helm zmodyfikował później metodę oznaczania kwasu bursztynowego, wypracowując tzw. mokrą metodę, według której zasadowa hydroliza przeprowadzała kwas związany w wolny, wytrącony następnie jako sól baru i oznaczony wagowo w tej postaci albo w postaci kryształków monohydratu po uwolnienia z soli baru. Dalsze badania kwasu bursztynowego wykazały, że jego udział jest najniższy w bursztynie przezroczystym (3,2–4,5%), wyższy – w białej, opakowej odmianie zwanej bursztynem kościanym (5,5–7,8%), zaś najwyższy – w zwiertzałej skórcie (8,2%) (Beck i in., 1965, *loc.cit.*).

Wiek XIX to także czas znacznego rozwoju badań bursztynu w szerszym zakresie. W latach 20. XIX w. pierwszych opisanych prób frakcjonowania sukcyntu na drodze ekstrakcji eterem dietylowym i alkoholem etylowym dokonał słynny szwedzki chemik J. Berzelius (1779–1884; lit.: np. (1828)). Dalszy wzrost zainteresowania chemią żywic i ich znaczeniem środowiskowym w XIX w. miał miejsce szczególnie w Niemczech. Chemik A. Tschirch wraz ze współpracownikami przepro-



Rys.2. Poglądowy, ogólny model usieciowanej makromolekuły bursztynu (Matuszewska, 2012).



Rys.3. Rentgenogram białej odmiany sukcyntu zawierającego krystaliczną fazę mineralną (Matuszewska, 2010).

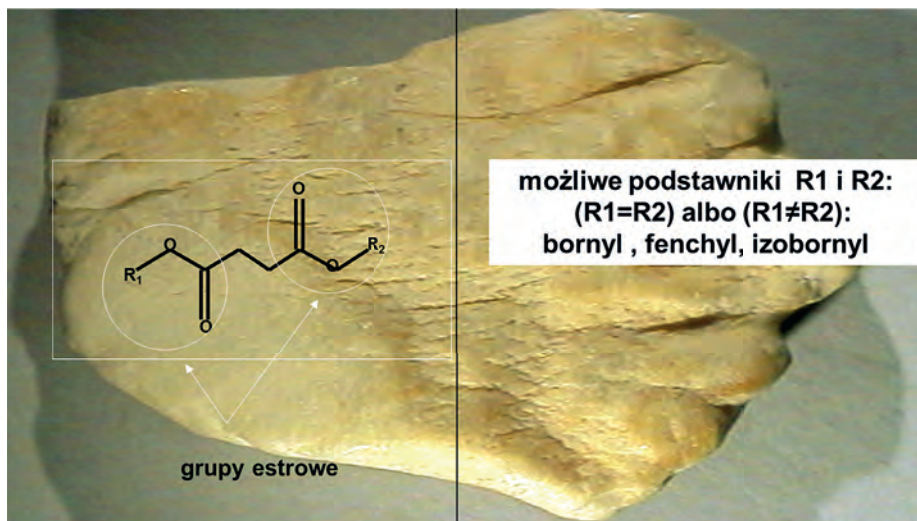
wadził szereg badań frakcji bursztynu rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach organicznych (np. Tschirch, Aweng, 1894; Tschirch i in, 1923). Wyizolowali oni kilka związków obecnych we frakcji rozpuszczalnej (borneol, kwas bursztynowy i słabo zdefiniowane kwasy żywiczne), stwierdzając jednocześnie, że ok. 65% bursztynu, to nierozpuszczalne substancje: sukcynorezeny. A. Tschirch i in. (1923), posługując się analogią ze składem żywicy współczesnej sosny, za-

sugerowali, że w skład struktury bursztynu wchodzi przede wszystkim kwas abietynowy (Rys.1a). Kwas abietynowy, choć zidentyfikowany w bursztynie, nie mógł być jednak głównym budulcem nierozpuszczalnej w organicznych rozpuszczalnikach frakcji „sukcynorezeny”, gdyż ma niewielki potencjał ulegania procesom polimeryzacji. R. Rottländer (1969, 1970a, 1970b), utrzymując w ślad za A. Tschirchem, iż jednostką budowy nierozpuszczalnej części suk-

cynitu jest kwas abietynowy, przypisał później „sukcynorezenom” A. Tschircha budowę makromolekularną. Makromolekułę opisał jako nierozpuszczalny w tetrahydrofuranie poliester kwasu diabietynowego o składzie monomerycznym:  $C_{39}H_{58}O_2$ . Zaproponował też model strukturalny, w którym bursztynowy polimer jest polidiabietynem. Choć struktura ta jest nieadekwatna do dzisiejszej wiedzy o budowie bursztynu, to R. Rottländerowi przyznaje się jako zasługę utworzenie tego prekursorowego modelu oraz zasugerowanie polimerycznej natury nierozpuszczalnej frakcji bursztynu.

Obecnie wiadomo, że wielkocząsteczkowa budowa bursztynu stanowi materiał nieuporządkowany–amorficzny. W sposób poglądowy wyraża to ogólny model usieciowanej makromolekuły bursztynu (Rys. 2., wg: Matuszewska, 2012). Nieregularna sieć o wysokiej masie cząsteczkowej tworzy strukturę klatratową z uwagi na obecne w „pustkach” sieci pułapki (klatki) dla związków o niskiej masie cząsteczkowej. Polarne związki niskocząsteczkowe mogą wiązać się przy tym z siecią za pomocą słabych wiązań fizycznych: van der Waalsa, czy wodorowych albo nietrwałych wiązań chemicznych (np. estrowych, ulegających w sprzyjających warunkach hydrolizie). W ten różnorodny sposób może być związany np. kwas bursztynowy ( $(CH_2COOH)_2$ ) bogaty w reaktywne ugrupowania tlenowe. Bogactwo ugrupowań tlenowych w budowie sukcyntu (o czym świadczy wysoki udział tlenu: 9–14%) sugeruje, iż w budowie tej wspomniane wiązania fizyczne, międzycząsteczkowe, mogą tworzyć razem z główną siecią makromolekularną układ typu supramolekularnego (Matuszewska, 2010).

Na amorficzność bursztynu wskazują jego rentgenogramy. Na rys. 3. przedstawiono rentgenogram białego sukcyntu. Szerokie dyfuzyjne pasmo wykazuje maksimum przy wartości parametru  $2\theta = 18^\circ$  ( $d_{hkl} = 5.83 \text{ \AA}$ ), czyli w położeniu zbliżonym do podanego przez S. Sawkiewicza (1970) oraz B. Kosmowską–Ceranowicz i in. (2008). Pasma to jest prawdopodobnie efektem obecności tzw. krystalitów, czyli niewielkich, słabo uporządkowanych obszarów.



Fot. 2. Estry kwasu bursztynowego z alkoholami monoterpenowymi: fencholem, borneolem i izoborneolem.

Ostre, wyraźne piki pochodzą natomiast od domieszkowych, mineralnych faz krystalicznych. Najsilniejsze z pików (w położeniach: 1.637; 2.219; 2.431; 2.714 $\text{\AA}$ ) na podstawie danych literaturowych (Gawęł, Muszyński, 1996) przypisano pirytowi. Próba znalezienia pasm odpowiadających krystalicznej formie wolnego kwasu bursztynowego według danych wzorcowych z pracy B. Kosmowskiej–Ceranowicz i współpracowników (2008), wskazała na słabo zaznaczone 2 pasma (4.43 i 3.45  $\text{\AA}$ ), należące do najsilniejszych z wymienionych w cytowanej literaturze.

Pod względem fizycznym, z uwagi na występowanie w budowie bursztynu zarówno usieciowanej fazy wielkocząsteczkowej, jak i rozproszonej w niej fazy monomolekularnej (cząsteczkowej), bursztyn można zaliczyć do układów koloidalnych. Biorąc zaś pod uwagę amorficzność i wysoką lepkość bursztynu, przypisuje się mu także naturę szklistą (szkło organiczne).

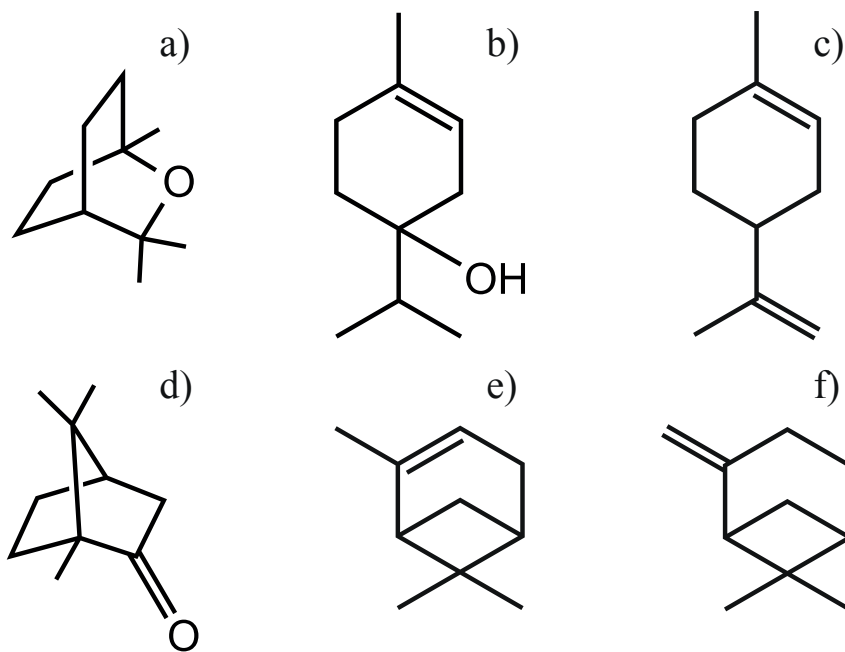
#### GLÓWNE CHEMICZNE ASPEKTY BUDOWY MOLEKULARNEJ (ROZPUSZCZALNEJ) FRAKCJI SUKCYNTU

Dopiero w XX w., gdy rozwinęła się na stale rosnącą skalę budowa aparatury badawczej – elektronika, potem też komputeryzacja, możliwe było dokładniejsze wnikanie w niejednorodną i złożoną strukturę bursztynu. Najpierw badano głównie rozpuszczalne frakcje

bursztynu. Ich zawartość oceniono według wydajności ekstraktów, średnio na 20–25%, opierając się na najczęściej stosowanych rozpuszczalnikach, jak na przykład etanolu. W części rozpuszczalnej T. Urbański wyróżnił udział 2–5% frakcji lotnej (Urbański i in., 1976). Tworzą ją głównie monoterpeny i seskwiterpeny. Szerszą charakterystykę tychże grup związków przedstawiono wcześniej na łamach tego czasopisma (Matuszewska, 2015). Ogólnie należy podkreślić, że mono- i seskwiterpeny są reprezentowane przez związki jedno- lub dwupierścieniowe o charakterze węglowodorów o różnym stopniu nienasycenia (wiązania C=C), bądź heterozwiązków z tlenowymi grupami funkcyjnymi (jak hydroksylowa, karbonylova, eterowa, estrowa, karboksylova). Wśród monoterpenów najwyraźniej zaznaczają się w bursztynie takie związki, jak borneol, izoborneol, kamfora, kamfen, 1,8–cyneol, fenchol, fenchon, tricyklen (np. Mills i in., 1984/85, Matuszewska, 2016, *loc. cit.* i badania własne). Na rys. 4. pokazano kilka wybranych monoterpenów o potencjale bakterio-

bądź grzybobójczym, jak 1,8–cyneol, terpinen-4–ol, limonen, kamfora,  $\alpha$ - i  $\beta$ - pinen (np.: Trytek i in., 2007; Król i in., 2013). Związki te, zidentyfikowane w ekstrahowalnej części bursztynu (np. Urbański i in. 1976, Mosini, 1980, Mills i in. 1984/85), służyły (wraz z innymi składnikami) jako ochrona wytwarzającym je roślinom, a potem także człowiekowi w licznych prepara-





Rys. 4. Struktury chemiczne niektórych z obecnych w bursztynie monoterpenu, posiadających właściwości bakterio-, bądź grzybobójcze: a) 1,8-cyneol; b) terpinen-4-ol; c) limonen; d) kamfora; e)  $\alpha$ -pinen; f)  $\beta$ -pinen.

tach leczniczych, wykazując najbardziej efektywne działanie w synergicznych mieszaninach.

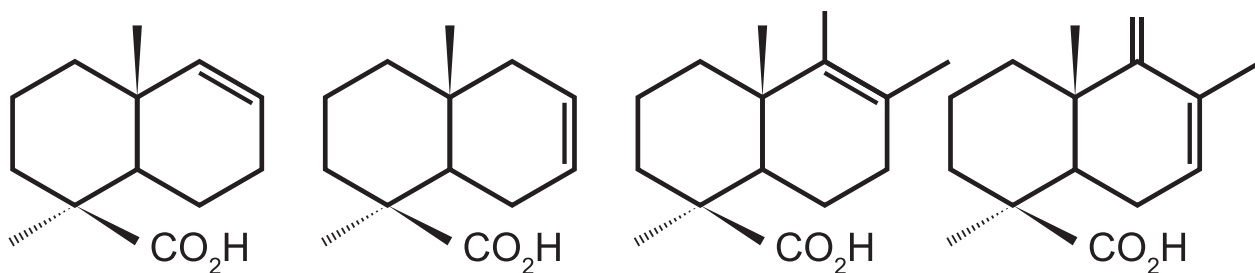
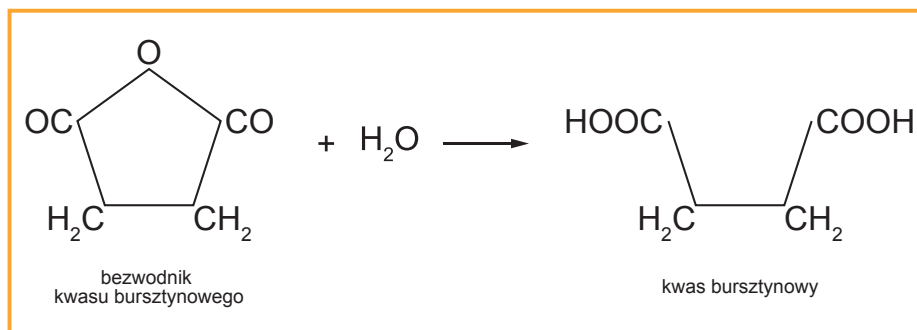
W grupie seskwiterpenów w ekstrakcie rozpuszczalnikowym sukcyntu J. Mills i współpracownicy (1984/85) wymieniają jonen, dihydro-ar-kurkumen, kalamenen, dwa azulanole oraz dwupierścieniowe związki o charakterze pochodnych naftalenu o różnym stopniu uwodornienia. Związki te stanowią prawdopodobnie pochodne kwasu komunowego (Rys. 1c.), ważnego prekursora makromolekuły sukcyntu o szkieletcie labdanoidowym. Tego typu związki zidentyfikowali później także inni autorzy, np. K.B. Anderson (1995; Rys. 5.),

i A. Matuszewska (w przygotowaniu do druku).

Wśród składników frakcji rozpuszczalnej wyróżniono także związki o charakterze mieszanym typu estrów prostych kwasów organicznych (mrów-

kowego, octowego i bursztynowego) z alkoholami terpenowymi jak borneol i fenchol (Mills i in., 1984/85). Obecność związków tego typu w ekstraktach sukcyntu potwierdzili także np. E. C. Stout i in (1995), F. Czechowski i in., (1996), E. Wysińska i E. Ragazzi (2011), J. Poulin i K. Helwig, (2014), A. Matuszewska. (2016a). Na fot. 2. przedstawiono poglądowy zapis budowy związków tego typu, wskazujący jeden ze sposobów występowania kwasu bursztynowego w sukcyntie.

Inna możliwa postać występowania kwasu bursztynowego to bezwodnik bursztynowy. Wspomniany wyżej problem Agrykoli z identyfikacją kwasu bursztynowego wynikał prawdopodobnie stąd, iż przy ogrzaniu sukcyntu kwas bursztynowy przechodzi w bezwodnik bursztynowy. Zwrócić na to uwagę R. Rottländer (1983), a potwierdzają m.in. pirolizaty sukcyntu (Matuszewska, 2010). W Kombinacie Bursztynowym w Kaliningradzie, gdzie procesowi suchej destylacji poddawano niesortymentowy bursztyn (Gierłowski, 2002), dopiero długotrwałe przemywanie białego sublimatu wodą, powodowało hydrolizę bezwodnika na powrót do kwasu. Przedstawia to równanie:



Rys. 5. Pochodne kwasu komunowego, zidentyfikowane w fazie monomolekularnej bursztyny (według K.B. Andersona, 1995).



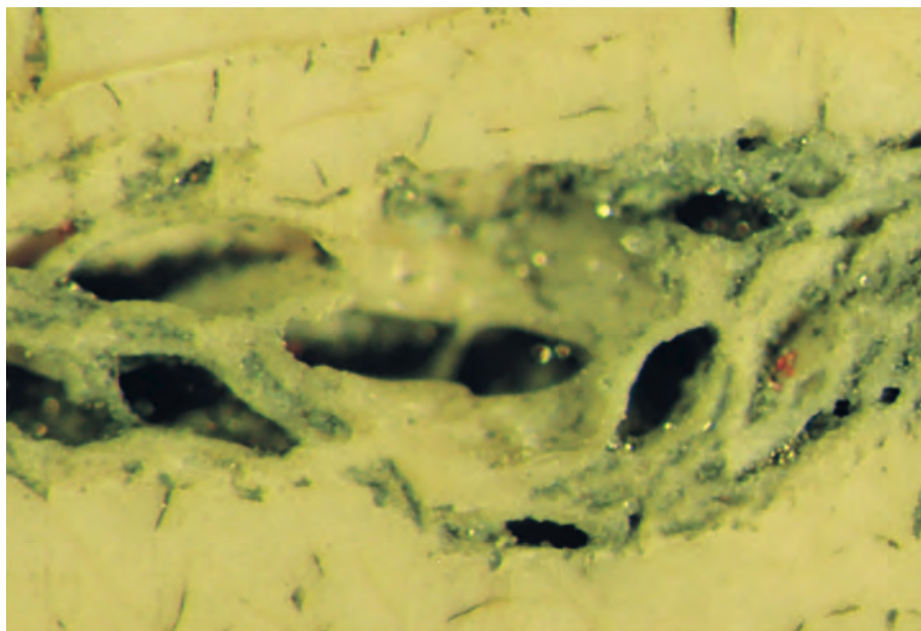
Fot. 3. Chromatografia cienkowarstwowa ekstraktów sukcyńnitów różnego pochodzenia - identyfikacja kwasu bursztynowego (żółte plamki) (wg Matuszewska, 2016a).

Pochodzenie obecnego w sukcyńnicie kwasu bursztynowego to odrębny obszerny temat. Niektóre hipotezy mówią o procesach wtórnego utleniania, inne – o działaniu bakterii (np. Matuszewska, Kurkiewicz, 2011, *loc. cit.*). Trzeba przy tym podkreślić, że kwas bursztynowy należy do końcowych produktów metabolizmu w wielu organizmach.

Omawianemu związkowi przypisuje się duże znaczenie bioaktywujące wobec różnych organizmów żywych (Moszkow, 2002).

Niektórzy badacze już dawno sugerowali, że kwas bursztynowy występuje w sukcyńnicie zarówno w postaci związanej, jak i wolnej (np. Schmid i Erdős, 1933). W formie związanej sieciuje on bursztynową makromolekułę (Gough, Mills (1972), Mills i in. (1984/85)). Na wolną formę występowania wskazują m.in. badania metodą chromatografii cienkowarstwowej (np. Matuszewska, John, 2004; Matuszewska, 2016a (fot. 3.)) oraz kryształy kwasu bursztynowego ujawnione w sukcyńnicie badaniami metodą mikroskopii elektronowej (Kosmowska–Ceranowicz i in., 2008). Stosunek udziału kwasu związanego do wolnego dla szeregu próbek sukcyńnitów wykazał wartości w zakresie 6–8 (Matuszewska, Kurkiewicz, 2011).

Diterpenoidy, grupę związków najliczniej reprezentowanych w pierwotnej strukturze sukcyńnitów, stanowiły kwasy żywiczne, związki reaktywne, które w procesie diagenety uległy w znacznym stopniu reakcjom polimeryzacji (za pośrednictwem wiązań podwójnych) i kondensacji (przy udziale grup funkcyjnych), tworząc połączenia wielkocząsteczkowe (makromolekuły). Część diterpenoidów pozostała jednak w formie wolnej, przechodzącej do ekstraktów



Fot. 4. Krystalizacja pirytu w porach bursztynu (Fot. E. Teper).

w procesie rozpuszczania sukcyńnitów. Prekursorami obecnych w bursztynie typowych połączeń o szkieletach węglowych typu labdanu, pimaranu i abietanu były w świeżej żywicy kwasy żywiczne: komunowy, pimarowy i abietynowy (rys. 1.).

#### MAKROMOLEKULARNA (NIEROZPUSZCZALNA) FRAKCJA SUKCYŃNITU

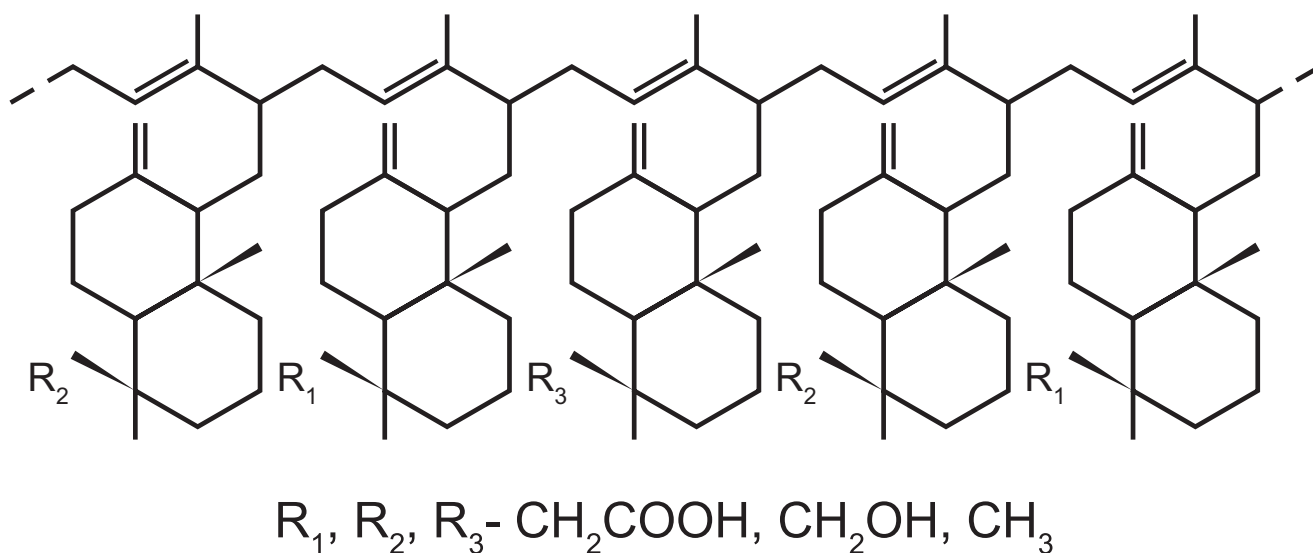
Badania wskazały, że podstawę struktury bursztynu tworzy głównie jeden z wyżej wymienionych szkieletów – labdanowy stanowiący aż 83% makromolekuły sukcyńnitów definiowanej, jako nierozpuszczalna w eterze frakcja bursztynu (Gough, Mills, 1972). Szkielet pimarowy jest reprezentowany natomiast w ilości ok. 15%, zaś abietanowy 1,7%. W sukcyńnicie, jako całości udział tych szkieletów strukturalnych wynosi odpowiednio: 77%, 20% i 2,8%. Szczegółową budowę sieci makromolekularnej bursztynu z założeniem stu procentowego udziału szkieletu labdanoidowego w postaci kwasu i alkoholu komunowego przedstawia rys. 6. (Mills i in., 1984/85). Mogą występować tu wiązania estrowe, ale zasadniczo tworzenie wielkocząsteczkowej struktury opiera się na polimeryzacji kosztem wiązań nienasyconych. Ten polilabdanoidowy model jest jednakże bardzo wyidealizowany,

gdyż budowa makromolekuły sukcyńnitów nie ma charakteru uporządkowanego polimeru, nie tworzą go bowiem w całości jednorodnie, regularnie ułożone monomery. Stanowi raczej substancję wielkocząsteczkową (makromolekularną) o amorficznej budowie. Istotną cechą struktur labdanoidowych, tworzących strukturę bursztynu, jest ich duża zdolność do polimeryzacji. Wyjściowa budowa labdatrienowa dysponuje aż trzema wiązaniami podwójnymi w bocznym łańcuchu (wiązania egzocykliczne) (rys. 1c.). Spośród nich są 2 sprzężone wiązania C=C, najbardziej podatne na procesy polimeryzacyjne, które stanowią główną drogę do fosylizacji żywic.

#### SUKCYŃNIT W KLASYFIKACJI ŻYWIC NATURALNYCH

Na bazie labdatrienowej struktury opiera się część dość powszechnie obecnie akceptowanej klasyfikacji żywic naturalnych wprowadzonej przez K.B. Andersona i współpracowników (Anderson, Winans, 1991; Anderson i in., 1992; Anderson, 1994; 1995; Anderson, Crelling, 1995; Anderson, LePage, 1995) a opisanej już na łamach tego czasopisma (Matuszewska, 2015a). Wymienieni autorzy, ustalając chemiczną klasyfikację żywic kopalnych na podstawie danych literaturowych i ba-





Rys.6. Model sieci makromolekularnej bursztynu z założeniem stu procentowego udziału szkieletu labdanoidowego - w postaci kwasu i alkoholu komunowego (według J. Millsa i in. 1984/85).

dań własnych, zdefiniowali klasę I, jako grupę żywic utworzonych przez struktury polilabdanoide. Podklasy Ia i Ib zbudowane są przy tym przez kopolimer kwasu komunowego i komunolu, zaś podklasa Ic przez izomeryczne pochodne kwasu komunowego: kwas ozowy i zanzibarowy. Sukcynit przypisano do podklasy Ia, odróżniającej się obecnością kwasu bursztynowego. Kwas ten jest związany jako ester częściowo z jednostkami komunolu a częściowo alkoholami monoteropenowymi, jak to sugerował J. Mills i in.(1984/85). Do klasy I należą też inne żywice zbudowane na labdanoidowym szkielecie węglowym, jak żywice: meksykańska, dominikańska (podklasa Ic) i kauri (podklasa Ib). Wszystkie żywice klasy I, w dojrzałym stanie fosylizacji uzyskują wysoką twardość dzięki znacznemu usieciowaniu struktury, dlatego stanowią dobry surowiec jubilerski. Proces sieciowania wydzielonej z drzewa żywicy zaczyna się już dość wcześnie, bo w jego wyniku możliwe jest mumifikowanie organicznych inkluzji. Wysoka lepkość i zestalanie się struktury daje sukcyntowi znaczną odporność na wietrzenie i inne przemiany. Procesy te mogą jednak mieć miejsce w przypadku występowania spękań i znacznej porowatości powierzchni. Na fot. 4. przedstawiono efekt wnikięcia materii z otoczenia, przez spękania, do bryłki

bursztynu i krystalizacja pirytu (Matuszewska, 2010). Jednym ze sposobów zabezpieczenia bursztynu przed niszczącymi czynnikami zewnętrznymi jest jego szlifowanie i polerowanie. Tarcie towarzyszące tym procesom rozgrzewa powierzchnię, powodując prawdopodobnie zaklekanie istniejących porów. Do ochrony bursztynu przed wietrzeniem stosuje się też konserwujące materiały powlekające powierzchnię. Stwarza to jednak utrudnienie analityczne dla badaczy.

Warto jeszcze nadmienić, że istnieje także szereg żywic subfosylnych o labdanoidowej podstawie strukturalnej. Należą one do tzw. twardych kopalni. Dla wykorzystania i pogłębienia tej cechy bywają one dodatkowo sztucznie „postarzane” (fosylizowane) dla tworzenia imitacji bursztynu w celach jubilerskich. Ta procedura jest tym częstsza im bardziej maleje rynek bursztynowego surowca.

#### PODSUMOWANIE

Chemiczną strukturę sukcyntu stanowi makromolekularny szkielet złożony ze spolimeryzowanych i częściowo skondensowanych połączeń związków o pierwotnym charakterze diterpenoidów, głównie komunowego kwasu żywicznego, tworząc w przybliżeniu strukturę typu polilabdanoidego.

W wolnych przestrzeniach makromolekularnej sieci strukturalnej występują związki o charakterze molekularnym (monoterpenoidy, seskwiterpenoidy, wolny kwas bursztynowy, jego estry z monoterpenoidami, wolne diterpenoidy, produkty diagenety), które można pozyskać do badań poprzez rozpuszczalnikową ekstrakcję albo niskotemperaturową termolizę bursztynu.

Znaczącym wyróżnikiem sukcyntu wśród innych żywic kopalnych jest zawartość kwasu bursztynowego. Określony zakres jego zawartości, jak podano wyżej, może być pewną wskazówką do wyjaśnienia źródeł jego pochodzenia w bursztynie. Kwas bursztynowy występuje w postaci wolnej i – w większym stopniu – związanej wiązaniami chemicznymi i prawdopodobnie fizycznymi w strukturze sukcyntu. Usieciowanie makromolekuły sukcyntu kwasem bursztynowym i innymi polarnymi (głównie tlenowymi) związkami za pomocą wiązań różnego typu oraz ogólna złożoność i specyfika budowy fizykochemicznej sukcyntu, pozwala zakładać supramolekularny typ jego struktury.

Wiedza o fizykochemicznej naturze sukcyntu, choć już bardzo znaczna, nie jest jeszcze kompletna i pozostaje nadal wielkim polem badawczym, mogącym służyć zarówno naukowym celom podstawowym, jak i aplikacyjnym.

## LITERATURA

1. Anderson K.B., 1994, The nature and fate of natural resins in the geosphere. IV. Middle and Upper Cretaceous amber from the Taimyr Peninsula, Siberia-evidence for a new form of polyabdanoid resinite and revision of the classification of Class I resinites, *Org. Geochem.* 21 (2), 209-212.
2. Anderson K.B., 1995, The nature and fate of natural resins in the geosphere. V. New evidence concerning the structure, composition and maturation of Class I (polyabdanoid) resinites. In: *Amber, Resinite and Fossil Resins*, Chapter 7, K.B. Anderson and J.C. Crelling (eds.), ACS Symp. Ser. 617, CS, Washington, D.C. s. 105-129.
3. Anderson K.B., Crelling J.C. 1995, Introduction to: *Amber, Resinite and Fossil Resins*, K.B. Anderson and J.C. Crelling (eds.), ACS Symp. Ser. 617, CS, Washington, D.C.
4. Anderson K.B., LePage B.A., 1995, Analysis of fossil resins from Axel Heiberg Island, Canadian Arctic, ACS Symp. Ser. [W:] *Amber, Resinite and Fossil Resins*, eds. K.B. Anderson, N.Jersey, J.C. Crelling., ACS Symp. Ser. 617, Washington, D.C..617: 170-192.
5. Anderson K.B., Winans R.E., 1991, The nature and fate of natural resins in the geosphere. I .Evaluation of pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry for the analysis of natural resins and resinites, *Anal. Chem.*, 63, 2901-2908.
6. Anderson K.B., Winans R.E., Botto R.E., 1992, The nature and fate of natural resins in the geosphere II. Identification, classification and nomenclature of resinites, *Org. Geochem.* 18 (6), 829-841.
7. Beck C.W., Wilbur E., Meret S., Kossove D., Kermani K., 1965, The infrared spectra of amber and the identification of Baltic amber, *Archaeometry*, 8 (1), 96-109 (loc. cit.).
8. Berzelius J. J., 1828, Einige Bemerkungen über den Bernstein, *Poggendorffs Annalen der Physik*, 2, 12, 419-429.
9. Breithaupt A., 1820, *Kurze Charakteristik der Mineral-Systeme*, Freiberg 75 (Beck, 1999, loc.cit.).
10. Czechowski F., Simoneit B.R.T., Sachanbiński M., Chojcan J., Wołowicz S., 1996, Physicochemical structural characterization of ambers from deposits in Poland, *Appl. Geochem.*, 11, 811-834.
11. Faber O., Frandsen L.B., Ploug M., 2000, *Amber*, Rasmuseet, Varde, Denmark.
12. Gawel A., Muszyński M., 1996, *The tables to the identification of minerals by the X-ray method*, Wyd. AGH, Kraków.
13. Gierłowski W., 2002, Sukcynit - żywy kamień, *Polski Jubiler*, Nr 1 (15), 22-24.
14. Gough L.J., Mills J.S., 1972, The composition of succinite (Baltic amber), *Nature*, 239, 527-528.
15. Helm O., 1877, Notizen über die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bernsteins, *Arch. Pharm.*, 211 (56), 229-246.
16. Helm O., 1891, Mitteilungen über Bernstein. XV. Über den Succinit und die ihm Verwandten fossilen Harze, *Schriften den Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Danzig*, N.F., 7, No 4.
17. Kosmowska-Ceranowicz, 2012, *Bursztyn w Polsce i na świecie*, Wyd. UW, Warszawa.
18. Kosmowska-Ceranowicz B., Kulicki C., Kuźniarski M., 2008, Mikrokryształy w bursztynie oraz mikrostruktury w bursztynie i jego imitacjach, *Prace Muz. Ziemi*, Nr 49, 109-131.
19. Koziorowska L., 1984, Badania nieorganicznego składu chemicznego bursztynu, *Archeol. Pol.*, 29 (2): 207-235.
20. Koziorowska L., 1988, Comparative studies on microelements in amber, *Pr. Muzeum Ziemi*, 41: 157.
21. Król S.K., Skalicka K., Kandefer-Szerszeń M., Stepulak A., 2013, Aktywność biologiczna i farmakologiczna olejków eterycznych w leczeniu i profilaktyce chorób infekcyjnych, *Postępy Hig. Med. Dośw.*, 67, 1000-1007.
22. Matuszewska A., 2010, *Bursztyn (sukcynit) i inne żywice kopalne, subfossylne i współczesne*, Wyd. UŚI. i Ofic. Wyd. WW, Katowice.
23. Matuszewska A., 2012, Chemiczna budowa bursztynu (sukcynitu), *Naukowe Seminarium nt. Badania inkluzji i innych właściwości bursztynu - najnowsze wyniki: prezentacja w ramach Międzynarodowych spotkań badaczy bursztynu, AMBERIF 2012, MSB, PAN, MTG, Gdańsk*.
24. Matuszewska A., 2015, Lotne składniki żywic naturalnych, czyli dlaczego pachnie las a żywica przeobraża się w bursztyn?, *Gems&Jewelry, Magazyn Branży Gemmologicznej i Jubilerskiej*, październik, 51-60.



## LITERATURA

25. Matuszewska A., 2015a, Zarys historii żywic od kopalnych do współczesnych, *Gems&Jewelry, Magazyn Branży Gemmologicznej i Jubilerskiej*, marzec, 28–33.
26. Matuszewska A., 2016, Chemiczna budowa bursztynu (sukcynitu), w: B. Kosmowska-Ceranowicz, G. Gierłowski (wyd.), *Bursztyn, poglądy, opinie, t.3, Materiały z Seminariów Amberif, 2010–2015, AMBERIF 2012, MSB, PAN, MTG, Gdańsk – Warszawa*, s.79–87.
27. Matuszewska A., 2016a, Historia badań chemicznych sukcynitu i obecne spojrzenie na jego budowę; prezentacja w ramach Interdyscyplinarnych Spotkań Badaczy Bursztynu, maj 2016, Muzeum ziemi, PAN, Warszawa.
28. Matuszewska A., Gołąb A., 2008, Próba wykorzystania parametru mikrotwardości żywic kopalnych i sztucznych, jako cechy klasyfikacyjnej, *Bursztynisko*, 31: 56–61.
29. Matuszewska A., John A., 2004, Some possibilities of thin-layer chromatographic analysis of the molecular phase of Baltic amber and other natural resins, *Acta Chrom.* 14, 82–91.
30. Matuszewska A., Karwowski Ł., 1999, Physicochemical analysis of the molecular and macromolecular phases of Baltic amber, *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*, 14 (Num. Espec.2), 49–62.
31. Matuszewska A., Kurkiewicz S., 2011, Bernsteinsäure in Succinit – Genese und quantitative analyse, w: "Eigenschaften des Bernsteins und anderer fossiler Harze aus aller Welt, red.: B. Kosmowska-Ceranowicz, N. Vávra, Proceed. Confer. PAN, Wiedeń, Austria, 21–22 czerwca, 2010, Ed. Ser. SC in Vienna PAN: Conf. Proceed. and Monogr., vol. 10, Wyd. I. Nöbauer, Wiedeń, 109–119.
32. Mills J.S., White R., Gough L.J., 1984/85, The chemical composition of Baltic amber, *Chem. Geol.*, 47, 15–39.
33. Mossini V., Forcellese M.L., Nicoletti R., 1980, Presence and origin of volatile terpenes in succinite, *Phytochemistry*, 19: 679–680.
34. Poulin J., Helwig K., 2014, Inside Amber: The structural role of succinic acid in Class Ia and Class Id resinite, *Anal. Chem.*, 86(15), 7428–7435.
35. Rottländer, R.C.A., 1969, Bernstein durch Dimerisierung von Abietinsäure – *Tetrahedron Letters*, 47, 4129–4130.
36. Rottländer R.C.A., 1970a, On the formation of amber from Pinus resin, *Archaeometry*, 12/1, 35–52.
37. Rottländer, R.C.A., 1970b, Identifizierung von IR-Banden des Succinits und einiger Derivate, *Tetrahedron Letters*, 24: 2127–2128.
38. Rottländer R.C.A., 1983, Einführung in die naturwissenschaftlichen Methoden in der Archäologie, w: R.C.A. (ed.): *Archaeologica Venatoria. Vol. 6*, 604 s. (Arch Venat. Inst. Vorg. Univ. Tübingen).
39. Sawkiewicz S.S., 1970, *Jantar, Niedra, Leningrad*.
40. Schmid L., Erdös A., 1933, Chemische Untersuchung des Bernstein, *Lieb. Ann.Chem.*, 503, 269–276.
41. Srebrodolski B.I., 1988, *Mir jantarija, Izd. Nukowa Dumka, Kijów*.
42. Stout E.C., Beck C.W., Kosmowska-Ceranowicz B., 1995, Gedanite and gedano-succinite. In: K.B. Anderson and J.C. Crelling (eds.), *Amber, Resinite and Fossil Resins, Rozdz.7, ACS Symp. Ser. 617, CS, Washington, D.C.*, 130–148.
43. Trytek M., Paduch R., Fiedurek J., Kandefer-Szerszeń M., 2007, Monoterpeny–stare związki, nowe zastosowania i biotechnologiczne sposoby ich otrzymywania, *Biotechnologia*, 1 (76) 135–155.
44. Tschirch A., Aweng E., 1894, Über den Succinit, *Archiv der Pharmacie*, 232, 660–688 (Beck, 1999, loc.cit.).
45. Tschirch A., Aweng E., De Jong C., Hermann S., 1923, Über den Bernstein, *Helvetica Chimica Acta*, 6, 214– 225.
46. Urbański T., Glinka T., Wesółowska E., 1976, On Chemical Composition of Baltic Amber, *Bull. Acad. Polon. Sci. Sér. Sci. Chim.*, 24, nr 8, 625–629.
47. Urbański T., Molak W., 1984, Chemistry of Baltic amber. Part VII. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Chemistry*, 32, No 1/2, 3–8.
48. Wagner-Wysiecka E., Ragazzi E., 2011, Preliminary studies comparing the chemical composition of goitschite and Saxonian succinite, *Proceed. Confer., Sci. Centre PAN, Vienna, Austria: Eigenschaften des Bernsteins und anderer fossiler Harze aus aller Welt, Ed. B. Kosmowska-Ceranowicz N. Vávra*, 65–78.



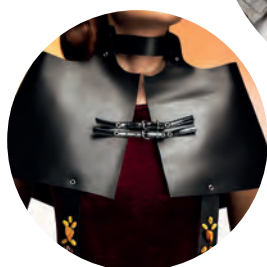
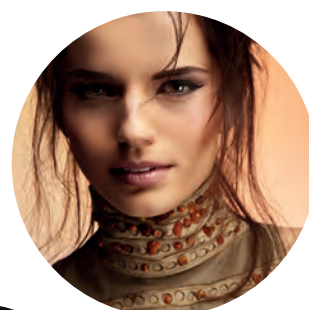
# BURSZTYN

m ł o d y m o k i e m

tekst: Miachal Starost

*Third edition of the contest of AMBERLOOK PROJECT 2016 was not a disappointment, the diversity ensured by finalists resulted in different opinions by jury members. The main prize of MTG SA was awarded to Dorota Popławska. Her vision of amber fused with maritime pine - with the addition of the aesthetics of the Cherry Blossom Land - captivated Ewa Rachoń herself, the conservative advocate of our Polish national treasure.*

T rzecia edycja konkursu AMBERLOOK PROJECT 2016 nie zawiodła – różnorodność, którą zagwarantowali finaliści podzieliła Jury. Główną nagrodę MTG zdobyła Dorota Popławska. Jej wizja fuzji bursztynu z sosną nadmorską z domieszką estetyki krajów wiśni urzekła samą Ewę Rachoń, konserwatywną obrończynię naszego polskiego dobra narodowego. W kategorii fashion większość głosów przeszła na pracę Patrycji Bryszewskiej, kolekcja została zaproszona automatycznie na dwa prestiżowe wydarzenia Fashion Exspo 2016 oraz fashion Able East Białystok 2016. Osobiście mam swoich faworytów – Para twórców Aleksander&Kristina Ivanch połączyli kamień z precyzyjnie ciętą skórą, nadało to subtelny efekt galanterii z delikatnym acz wyraźnym akcentem pikanterii. Monika Witkiewicz zabrała nas w świat romansu konstrukcji z współczesną zbroją w wersji eko – stworzonej z puszek aluminiowych, zaś Kamila Sochajko porwała w krainę snu naszego bursztynu. Otoczyła kamień woalem piasku, wplotła w tkaninę barw ziemi. Wszyscy tegoroczni laureaci studiują na IV roku wzornictwa o specjalności Architektury Ubioru na Politechnice Łódzkiej.





ATELIER W ZATOCE SZTUKI  
AL. F. MAMUSZKI 14, SOPÓT  
WEJŚCIE OD STRONY PLAŻY  
TEL. + 48 505 424 049



KOLEKCJA  
MICHAŁ STAROST X ZATOKA SZTUKI 2017

# RZEŹBA- -BIŻUTERIA

## *Forma biżuterii w świetle przemian rzeźby na przelocie XIX i XX wieku*

tekst i zdjęcia: Norbert Kotwicki,  
doktorant Akademii Sztuk Pięknych  
im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi

The second half of 19<sup>th</sup> century and the beginning of 20<sup>th</sup> century are **fascinating for me** due to the periods' transformations in art and architecture. Neoclassical sculpture has expressive and Cubism – like traits. Painting defies academic art. New, functional architecture is born. The turn of the 20<sup>th</sup> century is a preview to a new era – **Bauhaus**, an example of integration of all arts and craft, as well as focusing on design. This is also when jewelry design was subject to significant changes. Elaborate and decorative elements with soft shapes turned into a molding with **geometric** – like aesthetics and simplified composition. **Goldsmithing, similar to sculpture**, changes its perception of form; chiaroscuro modeling, working on texture, re–interpreting phenomena and shaping the surroundings. There are also new technological capabilities to process plastics that started to be used for **modern projects**. The discussed period is a real **explosion of modernity**. Therefore, it is worth considering what was the influence and whether those changes went hand in hand with changes in other arts. **This article attempts to tie sculpture, architecture and jewelry together and to show the dynamics that led to new, often surprising art forms**. Those dynamics directly affect the artist's expression, and as a result – the artist's works. I have no doubts as to looking at jewelry in terms of sculpture. Similar, external factors that affect the evolution of jewelry are those same that decide how sculpture changes. And the point of reference for an **artist – designer**, then and now, is a search for new artistic language.

### WSTĘP

Biżuteria, podobnie jak rzeźba, jest formą przestrzenną i rządzi się podobnymi prawami, a wytwory obu tych dziedzin twórczości artystycznej często różni jedynie rozmiar wykonanej pracy, precyzja i zastosowane tworzywo. Można zatem przyjąć, że sztuka, w szerokim tego słowa pojęciu, jest obecna w życiu wszystkich społeczeństwach i od zawsze, natomiast przełom XIX i XX wieku przyniósł znaczny rozwój sztuki projektowania. Odnajduję w tym

okresie wspólny mianownik między rzeźbą i formą biżuteryjną, pośrednio zaś związki między architekturą i wnętrzarstwem. W dziejach rozwoju sztuki druga połowa XIX i początek wieku XX były momentem, gdy wzornictwo biżuterii znacznie się zmieniło. Bardzo kunsztowne, dekoracyjne elementy o miękkiej linii przekształciły się w formy o powściągliwej, geometryzującej estetyce. Warto zatem zastanowić się, co miało na to wpływ i czy te zmiany szły w parze ze zmianami w innych dziedzinach sztuki. Zanim jednak dokonam właściwej interpretacji

transformacji zachodzącej w rzeźbie, architekturze i biżuterii prześlę zmiany, jakie zaszły w rozwoju tych dziedzin z punktu widzenia formy i estetyki. Są one tym bardziej interesujące, iż miały miejsce w burzliwym okresie trwającej wówczas rewolucji przemysłowej. Był to okres wielu reform i nowych wyzwań i odegrał niebagatelną rolę w rozwoju każdej z rozpatrywanych dziedzin. Spróbuję te dyscypliny powiązać ze sobą i wskazać zależności, które doprowadziły do powstania nowych, często zaskakujących form.





RZEŹBA PRZESTRZENNA (PCV, WYM. 320X600X210) 2016R.  
AUTOR: NORBERT KOTWICKI



BRANSOLETA (SREBRO, ALPAKA, FOLIA Z NADRUKIEM, WYM. 80X95X75) 2016R.  
AUTOR: NORBERT KOTWICKI



CHARAKTERYSTYKA  
TENDENCJI W RZEźBIE  
I ARCHITEKTURZE  
PRZEŁOMU WIEKÓW

Pod koniec wieku XIX wszechobecna była, funkcjonująca od połowy wieku XVIII, rzeźba neoklasycyńska. Wywodziła się ona z wiary w przewagę rozumu. Charakteryzowały ją surowość i prostota wyrażające się w formach statycznych, spokojnych, harmonijnych. Artyści tego okresu ulegali powszechnym jeszcze wpływom późnego baroku i rokoka, nadal bowiem obowiązywał tak zwany nurt rzeźby neoklasycyńskiej. Dominowały idylliczne sceny miłosne oraz, malarskie wręcz, przedstawianie piękna młodzieńczego ciała. Zachodzące wówczas zmiany dowodzą odmiennego podejścia do istoty przedmiotu rzeźby. W świadomości artystów rodzi się bunt wyrażający się odejściem od tematyki mitologicznej. Artyści wyzbywają się wszelkich kanonów narzuconych przez neoklasycyzm, rezygnują z tematów zaczerpniętych z mitologii, a lansują orient, lokalny koloryt i efekty światłocieniowe podkreślające dramatyzm. Następuje całkowita akceptacja niezależności oraz pełnej swobody w doborze tematu, formy i stylu. Rzeźba przybiera cechy ekspresyjne i kubizujące. Niewątpliwym prekursorem w innowacyjnym kształtowaniu formy był francuski rzeźbiarz Auguste Rodin, którego nowatorstwo, a można tak określić efekty światłocieniowe wydobyte z powierzchni rzeźby, porównywane jest z malarskimi osiągnięciami impresjonistów. Rodin ożywił rzeźbę. „Poruszył” ją. Poprzez światło i cień nadał jej dynamikę. Postać męczyzny w rzeźbie *Mysliciel* pomimo statycznej pozycji wydaje się poruszać, można odnieść wrażenie, że chce się podnieść. *Mysliciel* jest następstwem niezwykle ekspresyjnego działania artysty. Miało to bez wątpienia wpływ na dalsze przemiany zachodzące w tej dyscyplinie. W tym przypadku działania rzeźbiarskie można porównywać do działań artysty złotnika. Przemawia za tym postrzeganie formy, operowanie światłocieniem, praca nad fakturą, próba nowej interpretacji zjawisk i kształtowania otoczenia. Czynniki te bezpośrednio łączą rozpatrywane dziedziny sztuki.

Podobne zmiany zachodzą w architekturze. Za sprawą wybitnego architekta Louisa Sullivana dziedzina ta rewolucyjnie

wkroczyła w XX wiek<sup>1</sup>. Sullivan postulował, żeby dekoracja nie przesłaniała funkcji budowli i nie był on jedynym przeciwnikiem dekoracyjności. Swoje założenia, opublikowane w artykule *Ornament i zbrodnia* (1908), zrealizował austriacki architekt Adolf Loos. Oczyszczył on elewację budynku willi Steinera z wszelkich zdobień, bo uważał, że „brak ornamentu nieoczekiwanie wprowadza sztukę na wyższy poziom”<sup>2</sup>. Dom Steinera stanowi przykład połączenia nowoczesności i klasycyzmu i jest ikoną architektury XX wieku. Śladem tych zmian podążyli inni moderniści, także artyści złotnicy. Prace ich stawały się bardziej geometryczne, lżejsze, syntetyczne; często przypominające konstrukcje architektoniczne. Przełom wieku XIX i XX można zatem nazwać czasem przemian w sztuce i architekturze, czasem, w którym rodzą się nowe kierunki i tendencje sztuki nowoczesnej.

SECESYJNE FORMY BIŻUTERII  
W ŚWIETLE PRZEMIAN  
ZACHODZĄCYCH W RZEźBIE

Przełom XIX i XX wieku to, jak na tamte czasy, eksplozja nowoczesności nie tylko w przemyśle, ale również w kulturze i sztuce. Pojawia się Art Nouveau – kierunek artystyczny, który rozwinął się w końcu XIX wieku jednocześnie w wielu ośrodkach europejskiego życia artystycznego, przyjmując niejednolite nazwy np. Jugendstil, Style Moderne czy Sezession. U podłoża wprowadzenia tak różnych terminów leżały różne przyczyny, różne inicjatywy. W Niemczech było to silne pragnienie zaznaczenia tożsamości narodowej, w Wiedniu chęć wyrażenia nowego ducha czasu przez środowiska intelektualistów, artystów, architektów i filozofów, we Francji zaś dbałość o wizerunek i autorytet w kwestiach stylu i smaku. W Wielkiej Brytanii natomiast impulsem stało się dążenie do stworzenia bardziej znaczącego, mającego oddźwięk emocjonalny, języka designu opartego na ideach reformy głoszonej przez W. Morrisa. Bez względu jednak na różnorodne określenia forma jest taka sama, czyni zatem secesję stylem międzynarodowym. Cechą główną nowoczesności jest zerwanie z historyzmem i akademizmem. Schyłek Art Nouveau przypada na rok 1910. Największą wartością secesji była jej ornamentalność, pozwalająca stworzyć jednolicie

i harmonijnie uporządkowaną przestrzeń. Wzory zaczerpnięte ze świata roślinnego i zwierzęcego, dekoracyjność, płynność linii i zarazem silnie geometryzujące kształty zawładnęły każdą dziedziną sztuki i rzemiosła. Nowe spojrzenie na sposób tworzenia uwidoczniło się zwłaszcza w malarstwie, plakacie, szkłe i witrażu. Ponadto ujawnia się w tkaninach, ceramice, meblarstwie, kowalstwie artystycznym a także złotnictwie. Ten innowacyjny kierunek wpłynął również na architekturę, wzbogacając ją o charakterystyczny, silnie dynamizujący element dekoracyjny, który wielokrotnie mógł być kojarzony z samodzielną rzeźbą o dużej ekspresji – mowa o *Porte de Dauphine* w Paryżu, autorstwa Hectora Guimarda. Nowa sztuka, pomimo ciągłych ataków krytyki, w Europie szybko zyskiwała popularność. Celem młodych artystów była odnowa sztuki w duchu nowoczesności. Artyści z tego kręgu poszukiwali inspiracji również poza Europą. U malarzy impresjonistów widać było wpływy wschodnie. Nie tylko sięgano po formę, kolorystykę, ale i po nowe techniki oraz sposób wykonania. W secesji nietrudno doszukać się podobieństw pomiędzy rzeźbą, architekturą, a biżuterią. Narzucała jej spójność stylu. Widać je w projektach architektonicznych Hectora Guimarda i Antonia Gaudiego oraz biżuterii hiszpańskiego artysty, malarza i złotnika, Lluisa Masriera. Jubilerskie motywy, nasycone zmysłowością i kolorami, a zaczerpnięte ze świata fauny i flory, stanowiły elementy popularnych detali umieszczanych na elewacjach budynków, gzymsach, witrażach czy meblach. W projektach secesjonistów wręcz eksplodowała płatanina łądek, liści i kwiatów, a w biżuterii francuskiego jubilera Rene Lalique’a pojawił się także świat fantastyki. Lalique czerpał z różnych źródeł, począwszy od świata przyrody – polnych kwiatów i owadów, a skończywszy na stworach z mitologii. Jedność stylistyczna różnych dziedzin sztuki dowodzi przede wszystkim tego, że w tym czasie to sztuka dekoracyjna odgrywała najważniejszą rolę oraz tego, że artyści sięgali często po te same wzorce i do tych samych źródeł. Ideologicznie secesji chodziło o jedność sztuki i sztukę dla wszystkich. Wspomniane wcześniej secesyjne prądy związane z realizmem i z naturą kładły nacisk na przeżywanie piękna życia, piękna, jakie podsuwa człowiekowi natura. Estetyka secesji była niejako komentarzem

<sup>1</sup> Overly Paul, *De Stijl*, Wyd. Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1979, s. 23.

<sup>2</sup> Sarnitz August, *Loos*, Wyd. Taschen GmbH, Koln 2006, s. 89.

tego manifestu. Artyści próbują przywrócić, zakłóconą przez ekspansję przemysłu, jedność człowieka i przyrody. Idealnym, przeciwstawiającym się temu elementem, był motyw roślinny. Porównajmy tkaniny Williama Morrisa, ornament na elewacji Majolikahaus projektu Otto Wagnera oraz broszki z motywem kwiatu Rene Lalique'a. Podobieństwo motywu świadczy nie tylko o wspomnianej spójności stylu, w którym artyści tworzyli, ale także o umiejętności postrzegania i przetwarzania tych samych zjawisk, wykorzystywania otaczających detali i posługiwania się takim samym językiem plastycznym. W naturalny sposób, poprzez właściwą artystom kreację, miękka linia secesji zaczęła się przekształcać. Twórcy zaczynają odchodzić od piękna i symbolizmu przyrody w stronę syntezy i abstrakcji formy. Art Nouveau poza odwołaniem do historyzmu, nie wnosiło do modernizmu nic nowego. Historyk Nikolaus Pevsner stwierdził, że Art Nouveau okazał się *ślepą uliczką*<sup>3</sup>, ponieważ przede wszystkim był stylem zdobniczym, a nie podporządkowanym funkcjonalności kierunkiem w projektowaniu. Jednak styl ten uutorował kolejnemu pokoleniu projektantów drogę do autentycznej nowoczesności. Zaprezentowana przez szkocką grupę The Glasgow Four<sup>4</sup> geometria okazała się tendencyjna, a pokaz na wystawie wiedeńskiej w 1900 roku zapoczątkował secesję geometryczną. Elementy wnętrza oraz meble projektu szkockiego architekta i malarza Charlesa Rennie'a Mackintosha stanowiły inspirację dla wielu projektantów. Ewolucja form secesji potwierdza otwarcie drogi ku nowoczesności rozumianej przez pryzmat funkcjonalności.

Wracając do rzeźby, kolejnym ważnym artystą, którego sztuka przyczyniła się do jej ewolucji (poza wspomnianym już Auguste Rodinem) był francuski malarz Paul Gauguin. Artysta ten łączył sztukę kultury europejskiej i pozaeuropejskiej, a abstrakcjonizowanie koloru wynika u niego z obcowania z kulturą polinezyjską. Dlaczego Gauguin? On sięga do wzorów sztuki „plemiennej”, a ta odegrała znaczącą rolę w powstaniu kubizmu. Warto bowiem zauważyć, że rzeźba afrykańska miała bezpośredni wpływ na późniejsze dzieła Picassa, natomiast egzotyka jest ściśle związana z estetyką lat 20. i 30. poprzedniego stulecia określaną jako Art Déco.

## ART DÉCO – CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU, PRZEDSTAWICIELE I OSIĄGNIĘCIA

Art Déco to styl, który charakteryzuje każdą wizualną dziedzinę życia człowieka lat międzywojennych XX wieku. Styl ten zaistniał w sztukach plastycznych, architekturze, wnętrzarstwie, modzie, filmie i fotografii a także w biżuterii. Rozwój techniki i komunikacji otwierał „okna na świat”. Łatwość podróżowania sprzyjała gromadzeniu wrażeń i chęci uczestniczenia w świecie komercyjnym. Pierwsze lata po I wojnie światowej to czas kontrastów politycznych i gospodarczych. To okres społecznych niepokojów, ale też czas wizji i wizjonerów. To okres powstających z kryzysu światowych gospodarek – nabierających tempa, śmiało wkraczających w epokę maszyn, sięgających po nowe techniki i materiały. Ciekawy jest fakt, iż Art Déco, początkowo nastawione na konsumpcję elitarną, znalazło oddźwięk w szerokich kręgach społeczeństwa. Było to możliwe dzięki różnorodności źródeł, z których ten styl czerpał i to począwszy od dalekich kultur, poprzez penetrację współczesnej sztuki awangardowej, a skończywszy na lokalnych tradycjach. Ta wielopłaszczyznowość obszarów poznawczych powodowała wielorakość interpretacyjną. Stosowano kubistyczne formy oraz płaską zgeometryzowaną i abstrakcyjną ornamentykę, fascynowano się egzotyką oraz stylizowaną dekoracją naturalistyczną. Pierwszy kronikarz Art Déco – Bevis Hillier oznajmił: „Zasadnie (...) można powiedzieć, że był to ostatni styl totalny”<sup>5</sup>. Styl ten rozwijał się do wybuchu II wojny światowej

W rzeźbie w stylu Art Déco wyraźnie widać wpływy sztuki prymitywnej. Termin ten służy określeniu sztuki afrykańskiej, plemienną, archaiczną. Wpływy sztuki archaicznej wiążą się przede wszystkim z formami dekoracyjnymi, linearnymi, ale również z nowym dla Europejczyka traktowaniem sztuki: w Egipcie architektura była „matką sztuk”, a rzeźba pełna, relief i malarstwo wiązały się ściśle ze sztuką budownictwa<sup>6</sup>. Chodziło o jedność z naturą, harmonię, nawiązanie do rytmu przesuwających się piasków i otaczającej przestrzeni. Sztuka Afryki przyczyniła się do scharakteryzowania estetyki Art Déco. Artyści inspirowali się tkaniną, ozdobami, rzeźbą i maską afrykańską. Dla Picassa

rzeźba afrykańska stanowiła przełomowy moment w jego sztuce. Inspirację tę można zauważyć na obrazie *Panny z Avinionu*. Twarze panien przypominają wyciosane w drewnie maski afrykańskie. Malarstwo kubistyczne niejednokrotnie odzwierciedlało wpływy stylistycznej konwencji sztuki afrykańskiej, ale to przede wszystkim zasady tej sztuki (idee wiążące się z przedmiotem, wartości emocjonalne, symbolika) warunkują przyszłą estetykę kubizmu. Picasso oprócz malarstwa realizował się również w rzeźbie i mikrorzeźbie, zaprojektował serię wisiorów z wizerunkiem głowy byka. Art Déco wprowadza zapożyczone ze sztuki prymitywnej wzory geometryczne oraz środki ekspresyjne. Artyści upraszczają modelunek figuratywny i rysunek, wzbogacają paletę barw. W zdobnictwie stylu Art Déco najczęściej wykorzystywano abstrakcyjne wzory geometryczne zaczerpnięte ze sztuki Gabonu, Konga Belgijskiego, Ghany i Wybrzeża Kości Słoniowej. Stosowano je na tkaninie, ceramice artystycznej, lakierowanych meblach, czy biżuterii. Ciekawym przykładem subtelnie wykorzystanej geometrii w afrykańskim duchu jest srebrna bransoleta projektu szwajcarskiego artysty Jeana Dunandy. Barwne kręgi ułożone na płaszczyźnie blachy srebrnej, będące wzorem bransolety są emaliowane. Co do rzeźby – rysunki archaicznych postaci, bohaterów płaskorzeźb zostają zmiękczone, poddane modelunkowi i stają się w ten sposób archaiczno-modernistyczną rzeźbą, znajdującą nie tylko zastosowanie jako relief architektoniczny, ale również jako pełnoplastyczna figurka akcentująca dekoracyjność. Tego typu rzeźby, dzięki stale udoskonalanym technologiom powielania, trafiają nie tylko do mieszkań np. paryskich elit, ale również ludzi mniej zamożnych, żyjących w duchu XX wieku. Przykładem małej rzeźby o archaicznej stylistyce jest *Les Girls* (1930) Demetre Chiparus. Figurki tancerek w dynamicznych pozach, wykonane w charakterystycznej dla mody déco stylizacji, idealnie wpisywały się w epokę jazzu. Znamienny jest fakt zdobienia tancerek. Geometryczne wzorki z imitujących koraliki złożonych kropeczek, zaczerpnięte zostały z techniki złotniczej zwanej *granulacją*. Technika granulacji została opracowana już VIII wieku p.n.e. przez Etrusków, a przetrwała do czasów współczesnych. Architektura także potrafiła wykorzystać geometryczne formy i wzory uchodzące za

<sup>3</sup> Fiell Charlotte i Peter, *Design, historia projektowania*, Wyd. Arkady, Warszawa 2015, s. 204.

<sup>4</sup> Gutowski Bartłomiej, *Secesja*, SBM Sp. z o.o., Warszawa 2014, s. 201.

<sup>5</sup> Benton Charlotte, Benton Tim, Wood Ghislaine, *Art Déco 1910-1939*, Zysy i S-ka Poznań 2010, s.14.

<sup>6</sup> Theile Albert, *Sztuka Afryki*, Wyd. Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1974, s. 55.





WISIOR (SREBRO, SREBRO ZŁOCONE, WYM. 55X85X50) 2016R.  
AUTOR: NORBERT KOTWICKI

dawne, np. kultura starożytnego Meksyku znalazła odbicie w elewacji frontowej Aztec Hotel w Kaliforni USA (1925) projektu Stacy Judd.

## BAUHAUS ZAPOWIEDŹ NOWEJ ERY

W rozwoju sztuki swój udział miał Bauhaus – „nowa rzeczywistość” (*Fredrich Hartlaub*). Ta szkoła miała istotny wkład w kształtowanie formy, pośrednio biżuterii a bezpośrednio przedmiotu użytkowego i architektury. Bauhaus to szkoła rzemiosł artystycznych, która powstała w Weimerze 1906 roku z inicjatywy Henryego van de Velde. Bauhaus był drugim, równoległym torem zmian zachodzących w sztuce, lecz skoncentrowanym na wzornictwie dla przemysłu. Taka była idea połączenia w 1916 roku dwóch weimarskich szkół artystycznych – Kunstgewerbeschule i Hochschule für bildende Kunst – w jedną interdyscyplinarną szkołę rzemiosła i wzornictwa, której zadaniem było, jak to określił Walter Gropius w doktrynie Bauhausu: „zapewnienie usług doradztwa artystycznego dla przemysłu, handlu i rzemiosła”<sup>7</sup>. Placówka ta skupiała artystów z różnych kręgów o różnym zapatrywaniu na sztukę. Należeli do nich m.in. ekspresjoniści Lyonel Feininger, Gerhard Marcks – mistrzowie formy i warsztatu; Johannes Itten – malarz i nowatorski teoretyk koloru; Wassily Kandinsky – malarz i teoretyk budowy obrazu; Oskar Schlemmer – scenarzysta, ale to Theo van Doesburg – przedstawiciel De Stijl, El Lissitzky i Laszlo Moholy-Nagy – konstruktywiści uświadomili Gropiusowi właściwy kierunek reformacji designu. Zaowocowało to wieloma nowoczesnymi wzorami. Przykładem może być choćby krzesło z listew Marcela Breuera. Nieprzychylna polityka władz weimarskich doprowadziła do przeniesienia szkoły do Dessau. Krok ten okazał się korzystny dla jej rozwoju i kontynuacji obranego przez nią kierunku – bezwzględnej funkcjonalizmu. Sprzyjał temu przemysłowy obszar Dessau. Szkoła istniała do 1932 roku.

Nie można wręcz mówić o nowoczesnym projektowaniu (nawet biżuterii), nie uwzględniając uprzednio roli Bauhausu, stanowiącego przykład integracji wszystkich sztuk i rzemiosła. Za sprawą tej szkoły możemy dzisiaj świadomie mówić o sztuce czystej i użytkowej, o artyzmie

i wzornictwie przemysłowym. To Bauhaus wprowadził schemat myślenia o funkcji i formie i nauczył rozróżniać te pojęcia. Wśród artystów Bauhausu zajmujących się rzeźbą najbardziej nowatorskim był Laszlo Moholy-Nagy interesujący się konstruktywizmem. Eksperymentował w zakresie rzeźby kinetycznej oraz prowadził próby wykorzystania światła jako elementu plastycznego. Jego konstrukcje stanowiły układy plastikowych i metalowych, przezroczystych płaszczyzn, tarcz, pionowych prętów, spiral i żarówek. Wszystko to oddziaływało względem siebie i powodowało grę światła i cieni. Moholy-Nagy wskazał innym rzeźbiarzom nowe środki wyrazu i nowe możliwości materiałów. Okres międzywojenny jest czasem, w którym rzeźba, za sprawą takich artystów jak: Antoine Pevsner, Georges Vantongerloo i Katarzyna Kobro wchodzi w nową erę – rzeźby przestrzennej. To Antoin Pevsner wniósł znaczący wkład w ewolucję rzeźby. Jego pierwsze rzeźby – wykonane z płyt metalowych i plastikowych – były figuratywne i całkowicie abstrakcyjne. Najbardziej interesujące są rzeźby powstałe po roku 1926, gdyż w kompozycjach tych twórca zaczął operować przestrzenią jako elementem plastycznym. W trakcie pracy nad instalacjami zbliżył się do takiego materiału jak brąz. Zaczął budować konstrukcje rzeźbiarskie z prętów odlanych w brązie i dzięki temu mógł wykorzystywać nie tylko kontrastowe materiały, ale operować fakturą i kolorem. Stworzył swój własny styl. Charakterystyczne dla Pevsnera (po 1936 roku) były tzw. powierzchni rozwijalne, które po raz pierwszy pojawiły się wraz z rzeźbą *Dwa stożki na jednym planie*. Takimi kompozycjami, przy pomocy formuł matematycznych, artysta dokonywał metamorfozy przestrzeni, czego nie mógłby osiągnąć tradycyjnymi narzędziami rzeźbiarskimi. Pevsner, podobnie jak Gabo, odrzucał podstawowy element kompozycyjny, jakim, jeszcze wtedy, w dyscyplinie rzeźby była zbita masa i zamknięta bryła. Osiągnięta przez Pevsnera organizacja przestrzeni, dynamizm napięć i zwielokrotnienie ruchu zapowiedziała dziesięć lat wcześniej wspomniana już polska artystka Katarzyna Kobro. Pevsnera warto przywołać z powodu wyjątkowości jego rzeźb. Odnaleźć w nich można typowe dla złotnika podejście do tworzenia, jakim jest metal. Wyróżnia go poszukiwanie struktur, kontrastu, przestrzeni, zabawa kształtem przy

jednoczesnym porządkowaniu formy. Gdy dziś oglądam rzeźby Pevsnera, dostrzegam w nich gotową biżuterię (tyle, że w większej skali) i analogicznie współczesna biżuteria eksperymentalna nawiązuje do kompozycji przedstawicieli abstrakcji geometrycznej.

## BIŻUTERIA – RZEŻBA W MIKROSKALI

Pod wpływem zachodzących zmian w postrzeganiu sztuki dalszej transformacji podlega również forma biżuteryjna. Ulega ona kompozycyjnemu uproszczeniu i geometryzacji, łatwo więc poddaje się produkcji przemysłowej. Dzięki możliwościom technicznym obróbki tworzyw sztucznych wykorzystuje się je do realizacji nowoczesnych projektów. Auguste Bonaz wykonał naszyjnik z galalitu (Francja, lata 30. XX w.). Jak można zauważyć, wzornictwo nie tylko odzwierciedlało nowoczesne trendy, dostosowane do nowoczesnego modelu, ale także musiało być technicznie dostosowane do powielania wzorów w dużych ilościach. Dotyczyło to głównie galanterii – coraz bardziej popularnej i dostępnej dla każdego. Taka sytuacja nie zmienia jednak potrzeby produkowania pojedynczych egzemplarzy wykwintnej biżuterii z użyciem kosztownych kamieni szlachetnych. Jubilerstwo z tego okresu (początku XX wieku) rozwija się dwutorowo. Jednym torem podąża nowoczesne, awangardowe, silnie elektryzujące wzornictwo, coraz częściej barwne, o formach zgeometryzowanych (projekty Jeana Fouqueta), wykorzystujące nowoczesne technologie, obróbkę maszynową oraz materiały z tworzyw sztucznych (bakielit, galalit, plastik), aspirujące jednak raczej do taniej biżuterii. Drugim torem podąża rzemiosło złotniczo-jubilerskie, pielęgnujące sztukę wykonania z użyciem szlachetnych surowców (złota, platyny, diamentów i innych kamieni naturalnych oraz prawdziwej emalii). Niemniej warto podkreślić, że nadała ono za nowoczesnym wzornictwem, zapożyczając inspiracje z Orientu – czego przykładem jest broszka *Skarabeusz* projektu Cartiera, a także z geometryzujących form kubistycznych. Analiza wzornictwa Cartiera prowadzi do wniosku, że z wcześniejszych, naturalistycznych motywów wkracza on w lata 20. XX wieku ze zgeometryzowanymi wzorami broszek, bransolet czy pierścionków ozdobionych białą brylantów skontrastowaną z czernią

<sup>7</sup> Fiell Charlotte i Peter, *Design, historia projektowania*, Wyd. Arkady, Warszawa 2015, s. 204.



onyksów. Pomimo ewoluowania wzornictwa, Cartier wierny jest drogocennym surowcom i kunsztowi wykonania. Bódcem dla tych zmian (pomijając tym razem sztukę i rewolucję przemysłową) była zmiana stylu życia związana z wyzwoleniem kobiet, z ewolucją modową dokonaną za sprawą Paula Poireta, który uwolnił kobiety z gorsetu. Styl ubioru stał się bardziej swobodny, sprzyjał aktywnemu życiu. Zmienił on całkowicie sylwetkę kobiecą, całkowicie zmieniając jej ideał. Zmiana sylwetki wymagała dostosowania biżuterii. Projektanci sprościli nowym wymogom, oferując biżuterię o formach zdynamizowanych, geometrycznych o skonstrastowanej kolorystyce użytych kamieni lub emalii. Wzory te pasowały do smukłej, a zarazem wysportowanej sylwetki kobiecej. Najbardziej postępowi artyści jubilerzy omawianego okresu to: Rene Lalique (zasłynął, eksperymentując z biżuterią secesyjną, a następnie poświęcił się projektom w szkle), Jean Despres (fascynację mechaniką przeniósł na biżuterię, którą charakteryzowała precyzja i symetria), Gerard Sandoz (jego pierwszymi projektami były emaliowane papierońnice i puderniczki zdobione kryształem i onyksiem), Raymond Templier (jego projekty to czysta geometryzacja formy), Georges Fouquet oraz jego syn Jean (który zadebiutował na wystawie paryskiej w 1925 roku jako utalentowany modernista), a także firmy Boucheron, Cartier – których biżuteria była w ipsis „wysokim stylu”. Cartier uwielbiał kamienie szlachetne, kameryzowanie i przebogata ornamentyka. Wyróżnić muszą także firmę Van Cleef & Arpels – eksperymentującą z motywami egipskimi np.: skarabeusz, sfinks czy kwiat lotosu. Z czasem projektanci biżuterii coraz większą sympatią darzyli takie materiały jak: szylkret, szkło i tworzywa sztuczne. Coco Chanel jako pierwsza zaczęła lansować sztuczną biżuterię w formie szklanych korali imitujących perły i łańcuszków w kolorze złota. We wzornictwie biżuterii opierało się na barwie oraz geometrii. Wzorcem były takie figury jak: koło, trójkąt, prostokąt. Wykorzystywano całą gamę kamieni szlachetnych i ozdobnych np.: diamenty, topazy, ametysty, akwamaryny, korale, turkusy, lapis lazuli, macicę perłową, malachit, jadeit, onyks i kryształ górski. Modne były intarsje, emalierstwo i laka. Oczywiście staje się, że po takiej transformacji wzorniczej, technologicznej i materiałowej biżuteria

trafia do coraz większej liczby odbiorców. W końcu XIX wieku była towarem luksusowym, kierowanym do zamożnego klienta. Wówczas pokazywano ją na „salonach”, a zaledwie dwie dekady później stała się modnym dodatkiem, wszechobecną galanterią dobrze harmonizującą z duchem epoki, dostępnym dla mas „cackiem”. Coraz większa śmiałość w projektowaniu dekoracji skubizowanej secesji, z wykorzystaniem figur geometrycznych, łamanych linii oraz motywów o rodowodzie orientalnym – zwłaszcza francuskich artystów, projektantów i złotników – przynosi efekty. Znajduje uznanie u odbiorców nowego stylu, bardzo dekoracyjnego, ale wówczas jeszcze nie nazwanego, a pokazanego na Wystawie Sztuki Dekoracyjnej w Paryżu w 1925 roku.

## PODSUMOWANIE – BIŻUTERIA TO TEŻ RZEŻBA

Przedmiotem niniejszego artykułu były związki zachodzące między rzeźbą a biżuterią w świetle przemian w sztuce na przełomie XIX i XX wieku. Historia designu dowodzi, że dopuszcza się zależności i powiązania między różnymi dziedzinami działalności artystycznej, i że na wzornictwo biżuterii w opisywanym okresie, oddziaływało wiele czynników. Można zatem postawić tezę, iż biżuteria to też rzeźba, zatem i ona również ulega ogólnym tendencjom, a tym samym do zmian w tej dziedzinie doprowadziło powstanie nowych, awangardowych kierunków takich jak abstrakcjonizm, kubizm, futurizm, konstruktywizm, neoplastycyzm. Związane z nimi nowe spojrzenie na obraz czy rzeźbę musiało też w znacznym stopniu wpłynąć na ekspresję artysty złotnika i jego twórczość. Widoczna jest, spowodowana ich wpływem, diametralna różnica w kształtowaniu formy precjozów. Jak już wykazałem wcześniej, płynna, secesyjna linia zaczęła geometryzować rysunek, a naturalistyczny motyw kwiatowy przyjął kubistyczną formę. Co prawda, sztuce złotniczej daleko było do spełniania roli, jaką jest dzisiaj obarczona, uważa się bowiem, że „powinna prowokować do interaktywnego, krytycznego dialogu i być impulsem do intelektualnych przemyśleń”<sup>8</sup>, gdyż wówczas była skoncentrowana na aspekcie wizualnym, czysto dekoracyjnym.

Po drugie, wielka rewolucja przemy-

słowa dostarczyła nowych rozwiązań technologicznych, nie tylko dla przemysłu, ale także rzemiosła i drobnej wytwórczości. Powszechniejsze stały się mechaniczne prasy do wykrawania i wytłaczania przeróżnych profili z blachy, rozwinęło się odlewnictwo w metalach kolorowych, emalierstwo, galvanotechnika, upowszechniły się tworzywa sztuczne, a także opracowano nowoczesne szlify kamieni jubilerskich.

Kolejny czynnik to moda i styl życia. Otwarcie na świat, podróże i dostęp do dorobku innych kultur zwłaszcza w branży jubilerskiej, dokonały najwięcej. Wcześniej wspominałem, że wyzwolone kobiety pragnęły emanować nowoczesnością. Kreatorzy modowi i projektanci biżuterii musieli temu sprostać (zasada popytu i podaży). Jednej i drugiej stronie sprzyjały możliwości podróżowania (słynne Transatlantyki, kolej Transsyberyjska, Zeppeliny), obserwacja obcych kultur, wymiana dóbr i poglądów, wpływy sztuki Afryki, Ameryki, Azji i Oceanii, moda na orient musiały inspirować. Czynniki takie pobudzały wyobraźnię kreatorów mody, artystów jubilerów, którą obnażały najpiękniejsze projekty nowoczesnej biżuterii, np. Cartiera.

Analiza podjętego przeze mnie zagadnienia wynika z subiektywnych spostrzeżeń dotyczących problematyki designu biżuterii. Jako złotnik, nie mogę przyjąć innej postawy. Dla mnie warsztat powiązany jest ze sztukami plastycznymi. Proces projektowy, choć podyktowany uwarunkowaniami modowymi i możliwościami technologicznymi, zawsze oparty jest o tendencje w sztuce, o doświadczenia zaczerpnięte z innych dziedzin sztuk projektowych oraz inspirowany zjawiskami kulturowymi. Jako twórca świadomie urzeczywistniam swoje poszukiwania nowego języka plastycznego. Choć żyję i tworzę w innej epoce, niż ta, rozpatrywana w niniejszych rozważaniach, otoczony inną rzeczywistością, to bodźce oddziałujące na moją ekspresję, pobudzające moją wyobraźnię, mają taką samą wartość i energię jak te, które oddziaływały na ówczesnych twórców. Nie mam wątpliwości, co do spojrzenia na biżuterię w kategoriach rzeźby. Adekwatnie, czynniki zewnętrzne wpływające na ewoluowanie biżuterii są tymi samymi, jakie kształtują przemianę rzeźby. Natomiast punktem odniesienia artysty projektanta, wtedy i dzisiaj, jest poszukiwanie nowego języka plastycznego.

<sup>8</sup> Fijałkowski Sławomir, *Współczesna Sztuka Złotnicza w Polsce i w Europie – różnice i podobieństwa, Biżuteria w Polsce, Muzeum Okręgowe w Toruniu, Toruń 2001, str.177*

## LITERATURA

1. Benton Charlotte, Benton Tim, Wood Ghislaine, Art Déco 1910-1939, Zysk i S-ka Poznań 2010.
2. Bernard Edina, Sztuka nowoczesna, Wyd. Rzeczpospolita, Warszawa 2007.
3. Fiell Charlotte i Peter, Design, historia projektowania, Wyd. Arkady, Warszawa 2015.
4. Gutowski Bartłomiej, Secesja, SBM Sp. z o.o., Warszawa 2014.
5. Gutowska Magdalena, Gutowski Bartłomiej, Historia Sztuki, Rzeźba, Wydawnictwo SBM, Warszawa 2016.
6. Kotula Adam, Krakowski Piotr, Rzeźba współczesna, Wyd. Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1980.
7. Kluczajd Katarzyna, Praca zbiorowa, Bizuteria w Polsce, Wyd. Muzeum Okręgowe w Toruniu, Toruń 2001.
8. Sarnitz August, Loos, Wyd. Taschen GmbH, Koln 2006.
9. Theile Albert, Sztuka Afryki, Wyd. Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1974.
10. Tuffelli Nicole, Sztuka XIX wieku, Wyd. Rzeczpospolita, Warszawa 2007.



**BRANSOLETA**  
(SREBRO LAKIEROWANE, BURSZTYN),  
WYM. 280X130X60,  
AUTOR: NORBERT KOTWICKI  
PRACA ZOSTAŁA WYRÓŻNIONA  
PRZEZ JURY W KONKURSIE  
„HOMMAGE A KOBRO 2016”

[WWW.KOTWICKI-ART.PL](http://WWW.KOTWICKI-ART.PL)



PRECYZJA.

# *K. BRZUCHOWSKI*

• OPRAWA KAMIENI SZLACHETNYCH POD MIKROSKOPEM •

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

.....

• KRZYSZTOF BRZUCHOWSKI •

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



# Na straganie CZY w galerii?

tekst: *Mariusz Pajczkowski*

The author writes about his thoughts on **how** jewelry has been presented over the past **several** decades. He analyzes the **prestige** of exhibitions and display spaces, and so encourages to **create** small galleries with design jewelry and to set the **handicraft** trend.

Niedawno spotkałem znajomą projektantkę biżuterii. Uczestniczyła w jednym z wielu organizowanych ostatnio „streetowych” pokazów rękodzieła, mody i innych atrakcji adresowanych do turystów. Spotkanie było niespodziewane, dawno się nie widzieliśmy, tematy do rozmowy sypały się jeden za drugim. Czasami musieliśmy rozmowę przerwać, bo publiczność chętnie zatrzymywała się przy stoisku mojej znajomej, przymierzając biżuterię. Ktoś dokonał zakupu, ktoś pochwalił, dla kogoś bransoletka była za mała. Było miło i sympatycznie, pożegnaliśmy się i umówiliśmy, że niebawem gdzieś się spotkamy.

Ten sympatyczny skądinąd moment nasunął mi jednak garść refleksji. Chodnik, biżuteria, a obok... piękne swetry z Podhala, zapach grillowanych oscypków, wspinała wędliny (chyba z Litwy), stoisko ze starociami polsko-holenderskimi, chińskie zabawki, piwo i wata cukrowa. I biżuteria mojej znajomej, którą można spotkać także w bardzo eleganckich i prestiżowych

miejscach. „Czy aby jest to właściwe towarzystwo” – pomyślałem. A że kręcę się już wokół stołu złotniczego niemal 35 lat, przypomniałem sobie jak to było wcześniej, zastanowiłem się, jak to jest dziś i postanowiłem się tymi myślami z Państwem podzielić.

Dla mnie przygoda ze srebrem i biżuterią zaczęła się na początku lat osiemdziesiątych. Królowała jeszcze „osiemsetka”, polska szkoła biżuterii odchodziła w przeszłość, na salony wchodziła biżuteria geometryzująca. Pięknie wykonana, wspaniale wypolerowana, czas matów miał dopiero nadejść. Królowały: kość mamucia, heban, szylkret, masa perłowa, bursztyń, czyli materiały łatwe w obróbce. Biżuterię ówczesnych artystów i projektantów można było spotkać w licznych galeriach, bo to w galeriach sztuki było jej główne miejsce. Niektórzy z kolegów i koleżanek nawiązywali współpracę z istniejącymi przedsiębiorstwami (typu „Sztuka Polska”) i spółdzielniami artystów plastyków (Plastyka,

Wzór, PSP), wchodząc poprzez akwizycję również do sklepów (wtedy państwowych sieci) i nielicznych punktów prywatnych. Aj, jak się tym drugim dostawało od kolegów: a to że „fabryczki” prowadzą, a to, że praca z „pomocą techniczną” jest passe, a to, że wykonują „produkcyjniaki”. Ci z autorów, którzy zakładali działalność gospodarczą, później rejestrujący się jako podatnicy vat, byli niemal sekowani. Często było słyhać, że albo jesteś artystą złotnikiem, albo prowadzisz firmę. Tak było...

Jednak wszyscy (lub prawie wszyscy) bardzo dbaliśmy o to, gdzie nasza biżuteria jest pokazywana. Ba, nieraz, gdy miała ona trafić w miejsce uznawane jako „słabe”, nie dochodziło do transakcji. Ile to było żartów w środowisku, gdy w jednym z kiosków dworca głównego w Gdańsku pokazały się prace jednego z bardziej aktywnych złotników z „Zagłębia Narbutta”. Biżuteria pokazywana na krakowskim rynku w sklepie firmy „Arpis-Kraków” praktycznie zamykała autorowi drzwi do krakowskich



galerii. Pokazanie się z biżuterią na giełdzie minerałów praktycznie wyrzucało projektanta z ówczesnego środowiska. Tak było.

W roku 1991 powstało Stowarzyszenie Twórców Form Złotniczych. Od początku ścierały się w nim dwie koncepcje: elitarna i szerokiej reprezentacji środowiska. Wygrała ta druga, liczba członków STFZ szybko rosła. Stało się to też powodem, niewstąpienia artystów do STFZ, część zaś z czasem wycofała swój akces. Szeroka reprezentacja środowiska nie znaczyła jednak, że do STFZ łatwo się było dostać. Odmowy przyjęcia doświadczyło wielu projektantów. Niektórzy się obrażali, inni mobilizowali. Trzeba było wtedy wykonać naprawdę dobre (również technicznie) prace ze srebra i przedstawić sporą listę złotniczych sukcesów, aby otrzymać legitymację STFZ. Dlaczego? Bo priorytetem było działanie zmierzające do ukazania sztuki złotniczej jako pretendującej do zajęcia właściwego miejsca wśród innych dyscyplin sztuki. Szukaliśmy przestrzeni w muzeach i galeriach, nie szukaliśmy go w innych miejscach, które dawały jedynie satysfakcję finansową. Prace tak kwalifikowanych członków STFZ – taką szansę dawały.

O taki kierunek działań Stowarzyszenia dbał jego prezes – Andrzej Bielak oraz Rada Programowa, do której wchodził niemal bez wyjątku absolwenci wyższych uczelni artystycznych. Jakość tych działań była weryfikowana w kraju i za granicą, m.in. skutkowało włączeniem STFZ w europejską sieć stowarzyszeń twórczych Ars Ornata Europeana. Pierwsze duże spotkanie polskich artystów z największymi nazwiskami europejskiej sztuki złotniczej odbyło się w roku 1997 w Strasburgu, potem nastąpiły kolejne, zaś organizacja w roku 2000 konferencji w Krakowie była wydarzeniem opisywanym już w całej Europie. Tu należy koniecznie wymienić nazwiska Andrzeja Bielaka i Jacka A. Rochackiego, na których barkach spoczęła ogromna odpowiedzialność i wielka praca. Wyszło wspaniale!

Jeszcze początek XXI wieku to pasmo sukcesów biżuterii autorskiej. Wtedy powstawały zręby galerii projektantów na imprezach targowych, targi Inhorgenta zapraszały za darmo do hali C2, powstał pierwszy cykliczny konkurs w całości nad-

zorowany przez Radę Programową STFZ – warszawskie „Prezentacje”. Trwała wymiana informacji i zaproszeń z krajami niemal całej Europy. Dokumentowaliśmy pilnie te wydarzenia i byliśmy z tego dumni. Tak było.

Wróćmy jednak do dnia dzisiejszego i myśli wywołanych wspomnianym spotkaniem. Zastanawiam się, kiedy i dlaczego ten wznoszący trend polskiej biżuterii autorskiej tak bardzo zmienił kierunek. To nowe czasy i nowe cele? Nowe pokolenie złotników, którzy po pierwsze muszą zmierzyć się z ekonomiczną stroną życia? Może dziś więcej wolno nie wiedzieć, a każdemu wolno tworzyć? Pamiętam moment, w którym po raz pierwszy padła odmowna odpowiedź od jednego z kolegów zapraszanych na wystawę: „...ja uczestniczę we wszystkich najważniejszych wystawach, czyli na targach w kraju i za granicą, i na jakieś Legnice nie mam czasu...”. Dziś widzę, że cel wytyczony przez STFZ w ciągu niemal dwudziestu lat zastąpiła aktywność okazjonalna, akcyjność wydarzeń, które, bez właściwej dokumentacji, chwilę po ich zakończeniu, tracą jakiegokolwiek znaczenie. Wcześniej wystawy sztuki złotniczej i autorskie pokazy były prezentowane w wyraźnie zaznaczonej przestrzeni, dziś przenoszą się w tłok na ulice, gdzie zasłonięte ciuchami i innym rękodziełem nie mają szans przebić się do świadomości publiczności. Kiermasze, giełdy, „art-fashiony” i butiki zastępują sale muzealne i galerie. Te ostatnie nikną, zamiast galerii pojawiają się „roomy”, w których autorskie prace złotnicze są często dodatkiem do głównego nurtu mody. Za naszą wiedzą i zgodą. Dlaczego? Tego chcemy?

Być może takie są czasy, że chęć uczestniczenia we wspólnych interdyscyplinarnych przedsięwzięciach ma sens „PR-owy i kasowy”. Może tak. Pewnie w takich wydarzeniach uczestniczy więcej publiczności niż odwiedzi wystawę. Ale jaką szansę masz projektancie biżuterii, że w tym tłoku ktoś zapamięta Ciebie i Twoją pracę? Nikłą. Niektórzy wiedząc o tym, już nawet nie próbują promować siebie jako projektantów, próbują dać się zapamiętać jako „marka”. Krótki wyraz, efektowne logo. I co się dzieje? W efekcie może pojawi się jakaś wzmianka prasowa, może jakaś ulotna fotka wśród tysięcy innych i... za kilka dni

już nikt o tym nie będzie pamiętał. Poza uczestnikami, którzy będą wzajemnie się komplementować i opowiadać o „niebывалым sukcesie, mocnej marce i fantastycznej atmosferze”. Naprawdę te wydarzenia takimi są?

Prowadząc w Sandomierzu Galerię Otwartą, mam bardzo często okazję do rozmowy z naszymi gośćmi. Część z nich wie o biżuterii autorskiej naprawdę sporo. Poznaje prace, pamięta nazwiska twórców. Wiele potrafi opowiedzieć o miejscach (jakże różnych), w których widzieli biżuterię pokazywaną również w Sandomierzu jako „czołówki polskich projektantów”. Nauczyliśmy się grzecznie ripostować ich zarzuty, ale informacja pozostaje. A za nią niełatwa refleksja, która nasuwa pytanie: hej, czy my się aby wystarczająco szanujemy? Czy umiemy pokazywać naszą pracę? A jeżeli nie, to kto ma nas tego nauczyć? I tu otwiera się szerokie pole do dyskusji, która prędzej czy później musi się rozpoznać. Bo jeżeli tak się nie stanie, poza nielicznymi wyjątkami znikniemy w tłumie rękodzielników plenerowych...

Szanowni Czytelnicy, jako że powyższe myśli można odczytać w klimacie mało konstruktywnego narzekania, chciałbym również przy okazji przedstawić pewien pomysł. Licząc na to, że wśród Was są zarówno złotnicy, jak i osoby związane ze sprzedażą biżuterii, jest to dobre miejsce, aby go zgłosić. Twórzmy w każdym mieście małe galerie biżuterii autorskiej. To naprawdę nie jest trudne. Twórzmy miejsca indywidualne w pomysłach, ale połączone współpracą z autorami i dobrym klimatem. I organizujmy wystawy! Nawet kilka gablot w przestrzeni galerii, muzeum lub innego miejsca związanego z kulturą i sztuką ma swój wymiar medialny, aktywnie promujący złotnictwo artystyczne. Zróbmy to 10 razy, 100 razy – sumaryczny efekt będzie gwarantowany. I piszmy o tym. W prasie, w mediach społecznościowych, na plakat�. Nie mamy innej drogi, aby ponownie stworzyć trend przyjazny dla biżuterii autorskiej. Bo z sieciówkami finansowo nie wygramy.

**I jeszcze jedna naprawdę ważna sprawa: nie dajmy się wmanewrować w myślenie, że biżuteria to dodatek do ubrania. A dlaczego nie ma być odwrotnie?**



# 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





# 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 kanałowych.*

*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



# NOWINKI NA RYNKU PERŁ



tekst: Piotr Denejko - rzeczoznawca SRJ, ekspert perł

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

A lot has been written about pearls and it could seem for experts in the subject that – similar to other gemstones – knowledge about them can now be limited to learning new methods for identification of types or origin. However, unlike fossil gemstones, pearls – as cultured stones – are great for experimenting on. Due to intensive development of pearl farming techniques perł, there is a lot of news on the market – some of it results from years of research, some is purely accidental, and some other results from an experiment conducted in a difficult economic situation that unexpectedly became a success. **This article discusses a few such stories.**

**N**a temat perł napisano już wiele i znawcom tematu może wydawać się, iż – podobnie jak w przypadku innych kamieni szlachetnych – poszerzenie wiedzy na ten temat może już ograniczać się do poznawania nowych metod identyfikacji gatunków czy też pochodzenia. Jednak w odróżnieniu od szlachetnych kamieni kopalnych, perły – jako kamienie uzyskiwane w procesie hodowli – są wdzięcznym tematem eksperymentów. Intensywny rozwój technik hodowli perł powoduje, iż na rynku pojawiają się liczne nowinki – niektóre z nich są efektem wieloletnich prac badawczych, inne powstają przez czysty przypadek, jeszcze inne z kolei

są wynikiem eksperymentu przeprowadzonego w trudnej sytuacji ekonomicznej, który okazuje się niespodziewanym sukcesem. O kilku takich historiach traktuje niniejszy artykuł.

## MAŁE PERŁY TAHITI

Zacniemy od najmłodszej z owych nowinek – perłach Tahiti małych rozmiarów. W charakterystykach tego gatunku perł zamieszczanych w literaturze fachowej od lat, mogliśmy przeczytać, że perły Tahiti osiągają rozmiary od 8 mm w górę. W praktyce nawet rozmiar 8-9 mm nie był często spotykany – większość farmerów wolała szpecić małże większymi jądrami, dą-

żąc do uzyskania większych, a zarazem bardziej wartościowych perł. Jednak coraz większe problemy z pozyskiwaniem małż *Pinctada margaritifera* oraz trudna sytuacja ekonomiczna sprawiły, iż jeden z hodowców z Polinezji Francuskiej podjął w roku 2013 ryzykowny eksperyment.

Tego roku jedna z farm perłowych położonych w archipelagu Tuamotu znalazła się w nietypowym położeniu – nie udało się pozyskać odpowiedniej wielkości małż do hodowli. Bardzo młode osobniki, znalezione w rozpiętych w morzu kolektorach, były zbyt małe do tradycyjnego procesu hodowli perł. W praktyce oznaczało to brak przychodów farmy co najmniej przez



najbliższy rok – do momentu, gdy młode małże podrosną na tyle, aby zaszcześcić je tradycyjnie stosowanymi jądrami. Konieczne do poniesienia w tym czasie koszty utrzymania mogłyby poważnie nadszarpnąć finanse farmy. Zdecydowano się zatem na eksperymentalne szczepienie małż, uważanych do tej pory za zbyt młode. Uzyskane po raz pierwszy w roku 2014 perły Tahiti o średnicach od 7 do 8 mm okazały się niespodziewanym sukcesem. Rynek przyjął tę nowinkę z dużym zainteresowaniem: zarówno z uwagi na ich atrakcyjną cenę (o połowę niższą od pereł 8-9 mm) jak i unikalny charakter oferty. Całe zbiory sprzedano „na pniu” i na kolejny rok zaszczerpiono dużo większą ilość młodych małż.

Hodowlą tych „maleństw” zajmuje się tylko jedna farma perłowa, zatem w dalszym ciągu ich podaż jest znacznie ograniczona. Co więcej – z uwagi na tak limitowane zbiory – liczba pereł wysokiej jakości jest naprawdę nieznaczna. Natomiast po kolejnym sukcesie w roku 2015, hodowca zdecydował się wydzielić część przedsiębiorstwa, która ma zajmować się wyłącznie hodowlą małych pereł Tahiti. Zagospodarują więc one na stałe w ofercie firmy, a podręczniki na temat pereł trzeba będzie napisać od nowa.

## SŁODKOWODNE PERŁY JĄDROWE

Znawców pereł od lat nurtuje pytanie, dlaczego w przypadku pereł słodkowodnych nie stosuje się techniki wykorzystywanej dla pereł morskich,

pozwalającej na uzyskanie kamieni o idealnie kulistym kształcie. Okazuje się, iż w przypadku słodkowodnych mięczaków nie jest to zadanie proste, a technikę umożliwiającą takie zabiegi opracowano dopiero w ostatnich latach.

Wyhodowanie na jądrze dużej pereł o idealnie okrągłym kształcie wymaga istnienia w ciele perłopława wystarczająco pojemnej „przestrzeni”, a zatem będzie możliwe tam, gdzie muszla jest odpowiednio szeroka. W praktyce będą to gonady, czyli narządy płciowe mięczaka. Jednak ta część organizmu nie jest zdolna do produkcji głównego składnika masy perłowej - aragonitu, dlatego też wraz ze sztucznym jądrem do gonad wszczepia się fragment tkanki nabłonkowej płaszczu, który jest w takim procesie niezbędny (w sposób naturalny pereł powstają wyłącznie w tkance płaszczu, nigdy w gonadach). Tkanka ta musi zostać umieszczona tuż przy jądrze, aby – rozrastając się – otoczyła je dość ściśle. O ile w przypadku małż (organizmów żyjących w wodach słonych) gonady są stosunkowo łatwo dostępne do przeprowadzenia takiej operacji, to już dla słodkowodnych mięczaków dostęp do nich jest znacznie utrudniony.

Większość pereł słodkowodnych dostępnych na rynku powstaje w płaszczu mięczaka perlorodnego i jest efektem wprowadzenia w to miejsce fragmentu tkanki nabłonkowej płaszczu innego organizmu (symuluje to „ranę” powstałą w sposób naturalny i uruchamia proces tworzenia masy perłowej). Z jednej muszli można uzyskać nawet 50 pereł bez-

jądrowych, lecz brak sztucznego jądra, które mogłoby stanowić wzorzec kształtu, powoduje, iż okrągłe pereł słodkowodne wyhodowane w ten sposób spotyka się bardzo rzadko.

Eksperymenty polegające na wyhodowaniu pereł słodkowodnych jądrowych prowadzone są od dawna, z reguły jednak jądra wprowadzano również do płaszczu organizmu, a więc w miejsce, w którym szanse na uzyskanie regularnej pereł o dużych rozmiarach są niewielkie. Efektem są kamienie o najprzeróżniejszych formach – od barokowych, poprzez przypominające monetę, aż po wyhodowane na przygotowanych wcześniej mniej lub bardziej fantazyjnych wzorcach powielających np. posążek buddy lub wizerunek kobiety (kamea).

Od pewnego czasu na rynku pojawiają się również niewielkich rozmiarów okrągłe pereł słodkowodne, w których można było zaobserwować obecność jądra (które nieraz identyfikowano jako inną pereł, będącą najprawdopodobniej mniej udanym egzemplarzem). Hodowcy praktyki te utrzymywali jednak w tajemnicy, a stosowanych technik jedynie się domyślano, poddając pereł badaniom laboratoryjnym.

W odróżnieniu od swoich tańszych krewniaków jądrowe pereł słodkowodne uzyskuje się poprzez wprowadzenie jądra do gonad małża. Hodowców od dawna kusiała perspektywa powtórzenia tego procesu dla mięczaków słodkowodnych, jednak utrudniony dostęp do gonad takiego organizmu powodował, iż szansa na powodzenie takiej opera-



*Debiut rynkowy chińskich jądrowych pereł słodkowodnych: aukcja w Hong Kongu, 17 lutego 2012.*





***Październik 2015 - najwyższej jakości jądrowe perły słodkowodne 15-17 mm w kolorze białym. Wartość rynkowa zestawu pokazanego na zdjęciu (naszyjnik plus perły do kolczyków i zawieszki) wynosi 320 tys. złotych.***

cji nie była wielka. Próby precyzyjnego wprowadzenia w to miejsce jądra oraz fragmentu tkanki nabłonkowej przez długi czas nie przynosiły zadowalających efektów.

Pierwsze osiągnięcia na tym polu stały się udziałem hodowców z Japonii, którzy w roku 1993 zastosowali zmodyfikowaną technikę szczepienia. Przed zabiegiem jądro było nawiercane, a fragment tkanki nabłonkowej umieszczano w wykonanym otworze. Przyciskając epitel igłą wprowadzano następnie tak przygotowany zarodek do gonad mięczaka – wymagało to już tylko jednokrotnego dostępu, a jądro nie miało szans na odsunięcie się od tkanki nabłonkowej. Szczepione w ten sposób mięczaki hodowano w jeziorze Kasumigaura, a perły – nazwane Kasumiga – miały swój debiut rynkowy w roku 1997. Niestety, z uwagi na zanieczyszczenie środowiska, ich hodowli zaprzestano w roku 2006.

Śladem Japończyków podążyli hodowcy z Chin i już sześć lat po zaprzestaniu hodowli w jeziorze Kasumigaura, swój debiut miały jądrowe perły słodkowodne oferowane przez dwie niezależne firmy pod nazwami Edison oraz Ming (branża perłowa poszukuje obecnie jednej, wspólnej nazwy, dla tego nowego gatunku). Technologia ich hodowli jest pilnie strzeżoną tajemnicą. Spekuluje się, że współtwórcami chińskiego sukcesu na tym polu są naukowcy z Japonii, którzy pomogli zaimplementować opracowaną wcześniej technikę hodowli perł Kasumiga na farmach chińskich.

Uzyskiwane jądrowe perły słodkowodne osiągają rozmiary od 10 do 20

mm i mają przede wszystkim barwy pastelowe – od jasnokremowych, przez różowe i lawendowe do ciemnofioletowych. Kolor biały jest rzadkością. Co ciekawe – kolor biały jest w tym przypadku wyceniany niżej, z uwagi na alternatywę w postaci piękniejszych i bardziej ekskluzywnych perł South Sea. Dla barw pastelowych alternatywa nie istnieje, na skutek czego takie perły osiągają ceny wyższe.

Perły Edison powoli zdobywają rynek, dlatego na pewno warto przyglądać się osiągnięciom na tym polu. Konesery mogą zainteresować się nowymi, ciekawymi barwami w luksusowym wydaniu. Dla perł białych wciąż jednak lepszym (choć dużo droższym) wyborem wydaje się ich morska alternatywa.

### **PERŁY SUFLET**

Intensywne badania nad pozyskiwaniem dużych jądrowych perł słodko-

wodnych doprowadziły jedną z firm do przeprowadzenia nietypowych eksperymentów. Ich celem było powiększenie rozmiarów tzw. woreczka perłowego (otaczającej perłę tkanki produkującej masę perłową, narosłej w łonie mięczaka perlorodnego) tak, aby można było weń wprowadzić jądro dużych rozmiarów. Zazwyczaj największe perły nie są pierwszymi, które uzyskuje się z łona takiego organizmu – duże jądra szczepi się dopiero po uzyskaniu perły mniejszych rozmiarów w pozostałe po wyjęciu takiej perły puste miejsce. Po uzyskaniu drugiej perły, można zaszczyć jeszcze większe jądro – woreczek perłowy w trakcie tego procesu powiększa się w naturalny sposób wraz ze wzrostem perły. Jedną z chińskich firm kilka lat temu podjęła badania nad możliwością przyspieszenia tego procesu.

W celu uzyskania w ciele mięczaka miejsca odpowiednio dużego do przyjęcia jądra większych rozmiarów



***Perły Suflet***

postanowiono zastosować naturalnie powiększające się jądra. Wykonano je z wysuszonego mułu jeziornego i wszczepiono w miejsce pozostałe po wyhodowanej perle mniejszych rozmiarów. Nasiąkające wodą z ciała mięczaka jądro puchło, rozciągając jednocześnie otaczający je woreczek perłowy. Był to zabieg służący tylko przygotowaniu miejsca pod przyszłe jądro, nie planowano wykorzystania uzyskiwanych w ten sposób „tworów perłowych”, lecz życie przyniosło zaskakujący rezultat.

Nasiąknięte wodą i powiększone jądro stanowiło bowiem ciało obce, przed którym organizm perłopława bronił się w tradycyjny sposób – otaczając je masą perłową. Było ono jednocześnie dość nietrwale – nie mogło zatem stanowić wzorca kształtu, dzięki któremu można byłoby uzyskać okrągłe perły. Uzyskane perły o barokowych kształtach traktowano zatem jako odpad, który trafił na rynek taniej biżuterii popularnej. Wyniki samego eksperymentu uznano natomiast za niezbyt obiecujące i planowano jego zakończenie.

Uzyskane perły miały jednak dwie ciekawe cechy – pierwszą z nich było metaliczne zabarwienie, które najprawdopodobniej było spowodowane obecnością tlenków metali w wykonanym z mułu jądrze. Drugą było zachowanie perły po jej nawierceniu – wydobywający się z wnętrza perły zapach gnijącego błota był trudny do zniesienia. W celu użycia perły do produkcji biżuterii należało więc owo półpłynne „jądro” dokładnie wypłukać. W efekcie uzyskano perły o pustym wnętrzu – niezwykle lekkie, a jednocześnie bardzo wytrzymałe z uwagi na dość grubą warstwę masy perłowej.

Metalicznie zabarwione puste perły oczarowały Amerykanów i stały się przebojem w USA. Zamiast zakończenia eksperymentu rozpoczęto ich regularną hodowlę. Czy trafią kiedyś do Polski? Być może. Na razie na rynku nie ma ich zbyt wiele, przez co ich ceny są dość wysokie.

## PERŁY ANGE

Pokusa wyhodowania perły idealnej jest motorem badań prowadzonych przez hodowców oraz wiele firm z bran-



*Perły ANGE  
Tahiti. Największa  
perła ma długość  
około 30 mm.*

ży perłowej, co owocuje zaskakującymi nieraz rozwiązaniami. Jednym z takich przykładów jest uzyskanie pereł słodkowodnych typu Sufflet, które są przypadkowym efektem prowadzonych eksperymentów. W tym samym czasie japońscy naukowcy w sposób celowy opracowali podobną technikę, która znalazła zastosowanie w perłach słonowodnych.

Dziesięć lat temu japońska firma Imai Seikaku specjalizująca się w produkcji jąder pereł słonowodnych rozpoczęła badania nad metodą, która umożliwiłaby hodowcom skrócenie cyklu produkcyjnego i uzyskanie dużej perły wytworzonej przez młode tkanki małża perlorodnego. W normalnych warunkach dużej perły nie można uzyskać szybko, gdyż małż zaszczepiony od razu jądrem większych rozmiarów mógłby nie przeżyć takiej operacji. Duże perły (Tahiti lub South Sea) uzyskiwane są jako efekt trzeciego etapu hodowli - jeśli pierwsza wyhodowana perła jest dobrej jakości, wówczas po jej usunięciu z ciała małża w pozostały w jego łonie woreczek perłowy wszczepiane jest większe jądro, a po wyhodowaniu kolejnej (większej) perły proces powtarza się raz jeszcze. W trakcie kolejnych etapów woreczek perłowy jest stopniowo rozciągany, a sam mięczak stopniowo adoptuje się do obecności tak dużego ciała obcego wewnątrz swoich organów. Masę perłową w tym trzecim etapie produkuje już jednak dość stara tkanka i uzyskana duża perła niezmiernie rzadko dorównuje jakością efektem uzyskanym w etapach poprzednich. Starzejące się tkanki małża wytwarzają bowiem masę perłową coraz gorszej jakości, co znajduje swoje

odzwierciedlenie w zazwyczaj słabszym połysku dużych pereł.

Podobnie jak w przypadku eksperymentów prowadzonych w Chinach, Japończycy badali możliwość rozciągnięcia woreczka perłowego przez powiększające się jądro. Również w tym przypadku rozwiązaniem było zastosowanie substancji higroskopijnej chłonej wodę z ciała małża. Wyprodukowane organiczne jądra mają postać niebieskich pigulek nazwanych przez wynalazców „ANGE” (franc: /ãʒ/ - anioł).

Jądra takie, wszczepione w łono małża wraz z fragmentem tkanki nabłonkowej płaszczka, w okresie pierwszych dwóch tygodni kilkukrotnie zwiększają swoją objętość, powodując, iż obrastający je woreczek perłowy, uzyskuje duże rozmiary. Galaretowata substancja spuchniętego jądra poddawana jest jednak ciśnieniu tkanek małża i uzyskuje

*Rosnące jądro ANGE.  
W warunkach laboratoryjnych  
(pigulek umieściliśmy w szklance  
z wodą) wystarczy kilka do  
kilkunastu godzin, aby jądro  
uzyskało widoczną na zdjęciu  
wielkość. W organizmie małża  
cały proces trwa około dwóch  
tygodni, a kształt jądra modyfikowany  
jest ciśnieniem wywieranym  
przez organy małża.*





*Pierwsze wyhodowane perły ANGE Akoya. Dzięki zastosowaniu rosnącego jądra uzyskano barokowe perły o niezwyklej jak na ten gatunek wielkości: największe z nich osiągają rozmiary 15mm x 18 mm. Zdjęcie dzięki uprzejmości firmy Imai Seikaku.*

dość przypadkowe kształty, odzwierciedlane następnie przez narastającą na jej powierzchni masę perłową. Szansa na uzyskanie perły o kształcie kulistym jest zatem zerowa - efektem jest perła o kształtach nieregularnych (barokowa).

Jądra ANGE zastosowano po raz pierwszy w hodowli perel Tahiti. W odróżnieniu od perel Suflet uzyskana perła wydmuszka nie stała się ostatecznym celem hodowli - powodem były tu obowiązujące w Polinezji Francuskiej restrykcyjne przepisy uniemożliwiające eksport perel niespełniających norm przewidzianych dla perel Tahiti. Perła „pierwszej generacji” nie posiadała bowiem stabilnego jądra - łatwe do usunięcia (po nawierceniu perły) resztki substancji organicznej nie mogły być zaakceptowane przez kontrolę prowadzoną przez władze tego kraju. W woreczek perłowy, pozostały po usunięciu z ciała małża perły pierwszej generacji, wszczepiano zatem barokowe jądra, a efektem były uzyskane w drugim etapie duże jądrowe perły o barokowych kształtach i unikalnym przy tej wielkości kamieni znakomitym połysku - wciąż młoda tkanka była zdolna do produkcji wysokiej jakości masy perłowej.

Barokowe perły Tahiti wyhodowane tą techniką miały swój debiut w roku 2012 i spotkały się z zainteresowaniem branży. Niestety, popełniono błąd marketingowy polegający na niedostatecznej polityce informacyjnej. Producent jąder promował swój wyrób jako środek do uzyskania „dużych barokowych perel keshi”, same zaś perły sprzedawane były

przez hodowców pod tą samą nazwą, co wprowadzało w błąd potencjalnych nabywców. Perła keshi powstaje bowiem jako efekt odrzucenia jądra przez organizm małża, nie jest zatem nigdy perłą jądrową. Możliwość wyhodowania tak dużych perel keshi była swojego rodzaju sensacją, co spowodowało, iż pierwsza ich partia sprzedała się szybko. Równie szybko jednak wykryto, iż owe piękne perłowe twory zostały wyhodowane na jądрах, co wywołało duże niezadowolenie firm handlowych, które zdecydowały się na ich zakup.

Czy owa perłowa nowinka ma szansę na stałe zagościć na perłowym rynku? Odpowiedź na to pytanie przyniosą nam najbliższe lata. Opracowana przez Japończyków technika daje z pewnością dość unikalne możliwości – uzyskane w ten sposób perły mają duże rozmiary przy rzadko spotykanym połysku. Dodatkowo rosnące jądro, wywierając nacisk na tkanki małża, eliminuje ryzyko powstawania pierścieniowych śladów wzrostu, które są efektem obracania się perły wewnątrz organizmu mięczaka. Firma Imai Seikaku, producent jąder ANGE, donosi o zakupach dokonywanych przez hodowców perel Akoya z Japonii oraz South Sea z Indonezji. Są już dostępne zdjęcia pierwszych wyhodowanych w ten sposób barokowych perel Akoya, pojawiają się również informacje o wypełnianiu perel Tahiti pierwszej generacji - tak, aby mogły przejść surowe restrykcje eksportowe Polinezji Francuskiej. Z drugiej strony jednak straty wizerunkowe poniesione przy debiucie

perel ANGE mogą być trudne do naprawienia, a brak promocji tego gatunku perel (nazwa ANGE wciąż nie jest rozpoznawalna przez branżę) nie wróży niczego dobrego.

## RYNEK SPRZYJA NOWOŚCIOM

Opisane nowinki nie są jedynymi, które pojawiły się w ostatnich latach na rynku perłowym. Intensywnym badaniom nad możliwością wyhodowania większych, piękniejszych, bardziej doskonałych perel towarzyszą liczne zabiegi, którym poddawane są te kamienie, próby ich znakowania oraz bardziej precyzyjnej identyfikacji. Wystarczy tu wspomnieć choćby fasetowanie czy grawerowanie perel, osadzanie w nich innych kamieni szlachetnych, eksperymenty związane z umieszczaniem w jądрах elektronicznych układów dla potrzeb identyfikacji hodowcy, a także chipów z modułami pamięci mogącymi przechować treści odtwarzane przez telefon komórkowy. Organiczne pochodzenie perel stało się z kolei przyczyną opracowania techniki stuprocentowej identyfikacji ich pochodzenia opartej o analizę kodu DNA.

Badaniom tym sprzyja hossa na rynku napędzana przede wszystkim przez ogromny i szybko rosnący popyt ze strony państw azjatyckich (z Chinami w roli głównej), któremu towarzyszy spadek podaży spowodowany przede wszystkim czynnikami środowiskowymi. Od 2010 roku ceny perel rosną w zawrotnym tempie, a najlepsze egzemplarze stają się rarytasami, o które coraz trudniej. Jest to przyczyną spadku jakości kamieni dostępnych w placówkach handlowych na tradycyjnych rynkach (USA i Europa) - wysokiej jakości perły skupowane są błyskawicznie głównie przez kupców zaspokajających potrzeby zamożnych klientów z Chin. W sytuacji ograniczonej przez czynniki środowiskowe podaży strona produkcyjna może uzyskać dodatkową premię poprzez innowacje, które z danego wolumenu produkcji pozwolą uzyskać większą ilość produktu klasy premium. Innowacje na tym rynku mogą nas zatem jeszcze nieraz zaskoczyć.



ARENART FOREVER



MIŁOŚCI DLA WSZYSTKICH...

CH GALERIA MOKOTÓW • CH ARKADIA WARSZAWA

ORAZ SPRZEDAŻ HURTOWA

[WWW.ARENART.PL](http://WWW.ARENART.PL)



# EFEKTY OPTYCZNE

• W KAMIENIACH SZLACHETNYCH •

## *Część III*

*asteryzm,  
efekt aleksandrytu,  
efekt „ognia”  
i brylancja*

*tekst: Tomasz Sobczak & Nikodem Sobczak*



*Optical effects in gemstones enhance their decorative value, and because they are **rare** – also their **high prices**. In a series of articles, the authors will discuss the types of effects and their causes.*

*Part Three describes the following effects: asterism, alexandrite effect, 'fire' effect and brilliance.*

### ASTERYZM

Asteryzm jest szczególnym przypadkiem „jedwabistości” (połyskliwości) uwidaczniającej się w postaci ułożonych radialnie, wydłużonych refleksów, rozchodzących się symetrycznie z jednego punktu centralnego, co nadaje obrazowi interferencyjnemu pewne podobieństwo do gwiazdy (cztero-, sześciu- lub dwunastoramiennej). Jest wynikiem rozproszenia fal świetlnych ogniskowanych – podobnie jak w przypadku efektu kociego oka – nad powierzchnią kaboszonu. W kamieniach asterycznych

czynnikami rozpraszającymi światło są równoległe, nieco skrócone względem siebie cylindryczne „struktury” inkluzji, układające się w danej płaszczyźnie w ściśle określonych kierunkach. Inkluzjami mogą być wtrącenia krystaliczne o pokroju włóknistym lub igłowym, kanaliki wzrostu, ciekłe, wydłużone inkluzje oraz podłużne, makroskopowe defekty sieciowe.

Obserwowany na powierzchni kamieni efekt asteryzmu jest sumarycznym obrazem plamek interferencyjnych fal świetlnych rozproszonych. Uprosz-

czony mechanizm powstawania efektu jest następujący: wiązka światła padająca na trójwymiarową strukturę inkluzji ulega rozproszeniu w trzech kierunkach. Promienie rozproszone propagują się po powierzchniach bocznych trzech stożków, których osie wyznaczają struktury rozpraszające o określonym kierunku uporządkowania (fig. 1.). Trzy stożki rozpraszania, ze względu na symetrię przestrzenną mają dwie linie wspólne, symetryczne względem płaszczyzny inkluzji; które są wyznaczone przez miejsca przecięcia się ich pobocznicy. Jedną z linii

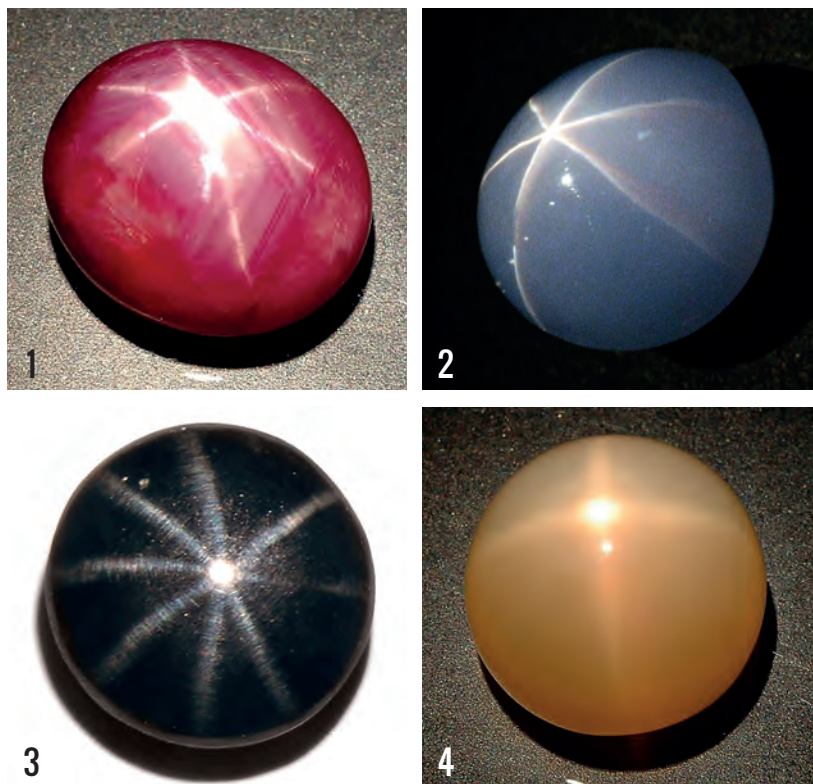
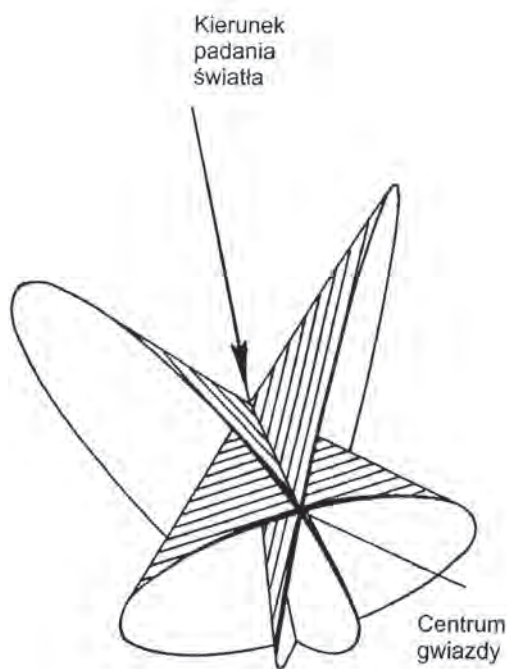


Fig. 1. Rozproszenie promieni świetlnych na trójwymiarowej strukturze cienkich inkluzji (schemat).

Fot. 1. Efekt asteryzmu w rubinie (gwiazda 6-cio ramienna).  
 Fot. 2. Efekt asteryzmu w szafirze (gwiazda 6-cio ramienna).  
 Fot. 3. Efekt asteryzmu w spinelu (gwiazda 8-io ramienna).  
 Fot. 4. Efekt asteryzmu w kamieniu księżycowym (gwiazda 4-ro ramienna).

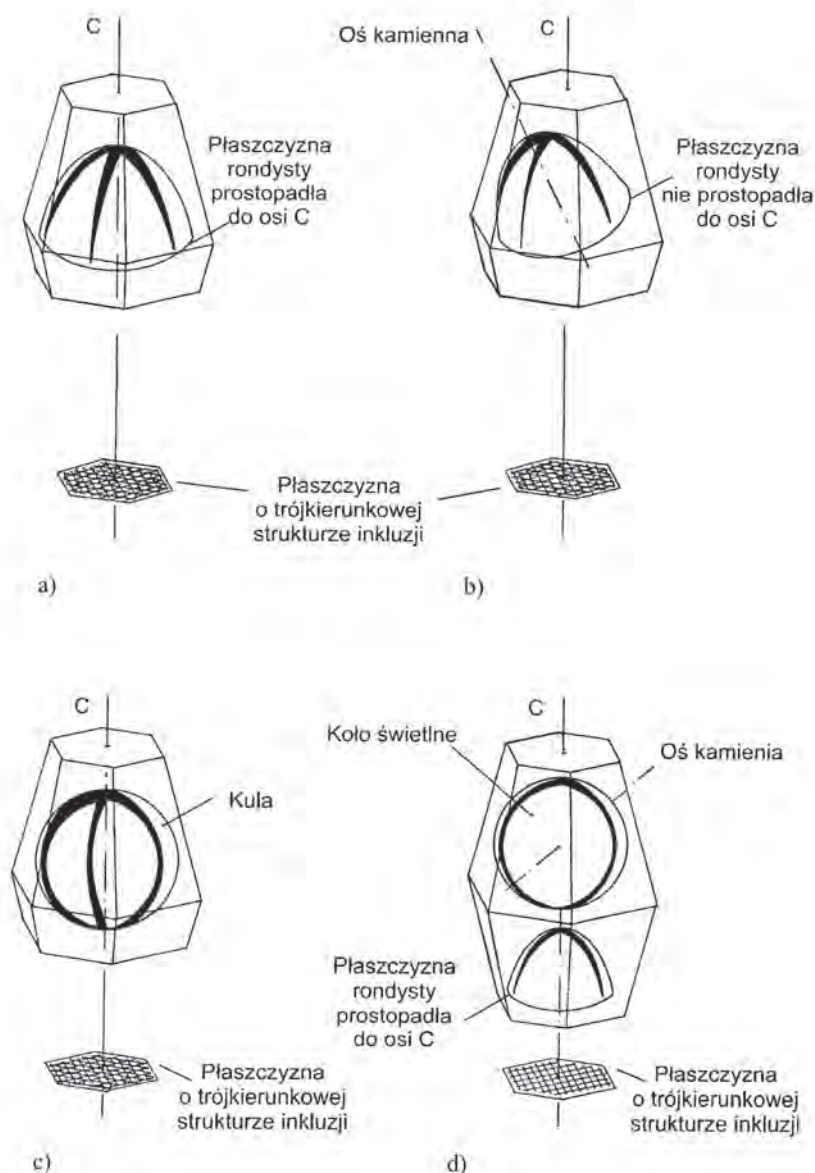
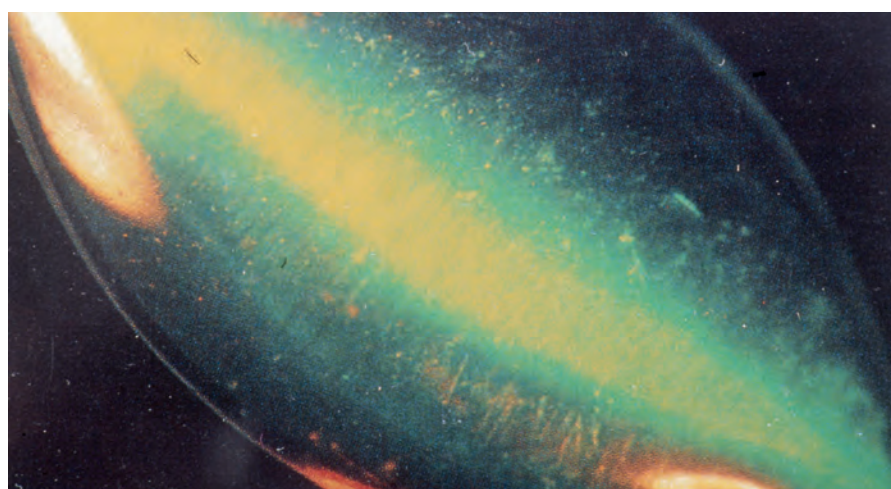


Fig. 2. Przykłady orientacji kamieni o szlifie kaboszonowym wykazujących efekt asteryzmu.

jest przedłużeniem kierunku promienia padającego i biegnie w głąb kamienia, druga biegnie w kierunku punktu centralnego obserwowanej gwiazdy. Teoretycznie zatem powstają dwie gwiazdy, ze swoimi centrami w miejscu przecięcia się obu linii z płaszczyzną ogniskowania, jednak ze względu na odpowiednią orientację kaboszonów, jedna z nich jest niewidoczna. Oznacza to, że istotny wpływ na obserwowany efekt ma wybór odpowiedniej formy kaboszonu. Preferowane są przekroje okrągłe lub owalne. Kamienie przezroczyste do przeświecających mają zwykle formę podwójnych kaboszonów, przy czym wysokość części górnej powinna zawierać się w granicach  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{2}$  szerokości kaboszonu. Niespełnienie tego warunku sprawia, że obserwowany obraz gwiazdy jest niewyraźny, jakby zamazany. W kamieniach nieprzezroczystych optymalną formą szlif jest postać półkuli lub podwójnych, półkolistych kaboszonów. Przykłady orientacji kaboszonów w celu osiągnięcia dobrego efektu asteryzmu przedstawia fig. 2. Przykłady kamieni wykazujących efekt asteryzmu zestawiono w tab. 1.

### ASTERYZM I EFEKT KOCIEGO OKA U OPALI SZLACHETNYCH

Czarne opale szlachetne wykazują niekiedy efekt asteryzmu i kociego oka, jednak okazy takie spotyka się rzadko. Pochodzą one głównie z kopalni Lightning Ridge, Nowa Pd. Walia, Australia) i kopalni Spencer (Clark Country, Idaho, USA). Te niezwykle cenne kamienie różnią się między sobą cechami zewnętrznymi obserwowanych efektów optycznych. Opale australijskie dają tzw. normalny efekt kociego oka, mianowicie jasna i wielobarwna (ze względu na występujący efekt opalizacji) smuga światła, przypominająca wyglądem źrenicę kociego oka, przemieszcza się nad czołem kamienia w kierunku przeciwnym do jego wychylenia. Natomiast w opalach amerykańskich efekt kociego oka jawi się jako jasna, wielobarwna, rozproszona smuga światła, widoczna na czole kamienia tylko przy określonym kącie obserwacji. Smuga ta przesuwa się w czasie obrotu kamienia i powoli zanika, by na jej miejsce po-



Fot. 5. Efekt kociego oka w opalu.



Tab. 1. Przykłady kamieni wykazujących efekt asteryzmu.

| NAZWA KAMIENIA<br>(KSZTAŁT GWIAZDY) | RODZAJ INKLUZJI                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Almandyn<br>(4-ro i 6-cio ramienna) | Wrostki hornblendy i augitu azbestopodobnego o pokroju igłowym; igłowe wzrostki rutylu zorientowane równolegle do krawędzi oktaedrow i powierzchni sześcianu podstawowego oraz prostopadle do powierzchni oktaedrow; także przecinające się pod kątem 60°/120°                                                   |
| Beryl (6-cio ramienna)              | Igłowe kryształy ilmenitu zorientowane równolegle do płaszczyzny podstawy kryształu; wzrostki epidotu i tabliczkowe kryształy magnetytu (akwamaryn)                                                                                                                                                              |
| Diopsyd (4-ro i 6-cio ramienna)     | Igłowe wzrostki limenitu ułożone w płaszczyznach przecinających się pod kątem 73°/107°                                                                                                                                                                                                                           |
| Ekanit (4-ro ramienna)              | Wrostki krystaliczne apatyty o pokroju igłowym; wydłużone inkluzje ciekłe                                                                                                                                                                                                                                        |
| Enstatyt (6-cio ramienna)           | Wrostki rutylu o pokroju igłowym                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Kordieryt (6-cio ramienna)          | Wrostki krystaliczne o pokroju igłowym                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kornerupin (6-cio ramienna)         | Wrostki rutylu o pokroju igłowym                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Korund<br>(6-cio i 12-sto ramienna) | Igłowe kryształy rutylu wzajemnie krzyżujące się pod kątem 30°/60°/120°                                                                                                                                                                                                                                          |
| Kwarc (6-cio ramienna)              | Igłowe wzrostki rutylu zorientowane równolegle do podstawy kryształu i przecinające się pod kątem 60° lub 120° (kwarc różowy); włókniste kryształy goethytu zorientowane równolegle do ścian romboedru (kwarc dymny, mleczny); wzrostki włóknistego sillimanitu                                                  |
| Oliwin (4-ro ramienna)              | Skupienia włóknistych wrostków krystalicznych przecinające się pod kątem 90°                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ortoklaz (4-ro ramienna)            | Wrostki limenitu o pokroju igłowym                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Skapolit (4-ro ramienna)            | Krystaliczne wzrostki goethytu, hematytu i lepidokrokoitu o pokroju blaszkowym i tabliczkowym                                                                                                                                                                                                                    |
| Spinel (4-ro i 6-cio ramienna)      | Wrostki tytanitu lub rutylu o pokroju igłowym zorientowane równolegle do krawędzi oktaedru. Przy orientacji podstawy kaboszonu prostopadle do osi czterokrotnej oktaedru obserwuje się gwiazdę czteroramienną, natomiast przy orientacji podstawy kaboszonu równolegle do ścian oktaedru gwiazdę sześcioramienną |

jawić się mogła następna, identyczna smuga. Przy obrocie kamienia wokół osi równoległej do podstawy kaboszonu każdorazowe pojawienie się smugi następuje przy kącie obrotu o 60°. Podobnie jest z efektem asteryzmu. W kamieniach australijskich efekt asteryzmu obserwowany jest w postaci sześcioramiennej gwiazdy, natomiast u opali amerykańskich w postaci gwiazdy trójramiennej. Opisane efekty są powodowane defektami opakowania, a występujące różnice we wzorze rysunku obserwowanego efektu, odmiennym uporządkowaniem „struktur wewnętrznych” obu rodzajów opali. I tak opale australijskie mają strukturę płaszczyzn najgęstszego opakowania o symetrii heksagonalnej, zaś opale amerykańskie o symetrii regularnej. Stwierdzenie tego faktu ma duże

znaczenie praktyczne. Można bowiem wyprowadzić wniosek, że rodzaj obserwowanego efektu optycznego (kociego oka, asteryzm) w dużej mierze zależy będzie od kierunku szlifowania kamieni i stopnia wypolerowania powierzchni zewnętrznych. Jeżeli np. opal australijski szlifowany jest w taki sposób, że defekty „strukturalne” występują w płaszczyźnie prostopadłej do jego podstawy, wówczas wykazuje on efekt kociego oka, którego położenie i barwa zmieniają się wraz ze zmianą kata obserwacji. Z kolei, gdy defekty „strukturalne” leżą w płaszczyźnie równoległej do podstawy kaboszonu, kamień wykazuje efekt asteryzmu w postaci gwiazdy sześcioramiennej. W przypadku opali amerykańskich efekt asteryzmu występuje wówczas, gdy defekty „strukturalne”, które leżą najczę-

ściej wzdłuż płaszczyzny (111) są w stosunku do bazy kamienia nachylone pod kątem 70° (fig. 3.). Przemieszczanie się promieni trójramiennej gwiazdy jest konsekwencją ugięcia światła białego na tych właśnie zdefektowanych płaszczyznach. Opale wykazujące efekt kociego oka i kamienie asteryczne wytwarzane i sprzedawane są zwykle w postaci trypletów.

### EFEKT ALEKSANDRYTU

Efekt aleksandrytu jest obserwowany w postaci zmiany barwy kamieni alochromatycznych od zielonej, niebieskozielonej lub fioletowej w świetle dziennym do czerwonej lub czerwono-fioletowej w świetle sztucznym. Wyróżnia się dwie przyczyny występowania



Fot. 6. Aleksandryt.

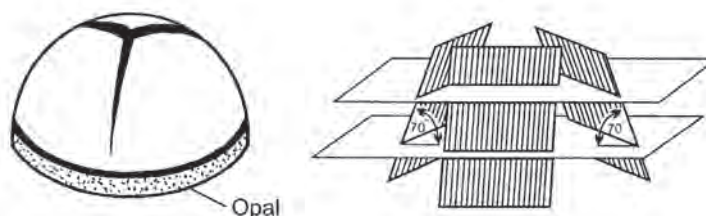


Fig. 3. Efekt asteryzmu występujący u opali amerykańskich w postaci gwiazdy trójkątnej.

efektu. Pierwszą z nich jest selektywna absorpcja światła wywołana obecnością w sieci krystalicznej jonów chromu  $Cr_3^+$  i żelaza  $Fe_3^+$ . Pierwiastki te powodują, że aleksandryt posiada widmo absorpcyjne charakteryzujące się transmisją promieniowania widzialnego w niebieskozielonym i czerwonym zakresie widma (fig. 4.). Drugą z przyczyn jest różnica rozkładu widmowego dla światła dziennego i oświetlenia sztucznego, których maksymalna intensywności leżą odpowiednio w niebieskozielonym i czerwonym obszarze widma widzialnego (fig. 5.). Dzięki temu w świetle dziennym, bogatym w krótkofalową część widma (obszar niebieskozielony), aleksandryt przyjmuje barwę niebieskozieloną, w świetle sztucznym (żarówka), bogatym w długofalową część widma (obszar czerwony) – barwę czerwoną.

Efekt aleksandrytu występuje również w aleksandrytopodobnych odmianach diasporu, dystenu, fluorytu, korundach (naturalnych i syntetycznych), granatach i spinelach (naturalnych i syntetycznych).

### EFEKT TZW. „OGNIA”

Wysoka dyspersja światła – choć sama nie kreuje barwy – w połączeniu z innymi zjawiskami optycznymi, zwłaszcza załamaniem i całkowitym wewnętrznym odbiciem światła, daje w kamieniach oszlifowanych fasetowo efekt optyczny zwany w gemmologii „ogniem” lub „życiem”. Jest on definiowany jako barwne migotanie lub iskrzenie kamienia wywołane silną dyspersją współczynników załamania światła. Z fizycznego punktu widzenia jest on podobny do rozszczepienia światła białego przez pryzmat na barwy spektralne. Efekt ten odgrywa

ważną rolę w kamieniach bezbarwnych, o wysokim współczynniku załamania, np. diamentach o szlifie brylantowym, syntetycznym rutilu, moissanicie, zabulicie, cyrkonie, GGG, cyrkonie wysokim i YAG-u lub kamieniach doskonale przezroczystych, o bardzo jasnych barwach, wpływając na podniesie ich wizualnej atrakcyjności. Dość często wysoka dyspersja kamieni barwnych (benitoit, demantoid, kasyteryt, sfaleryt, tytanit)

jest maskowana intensywną barwą i nie wywołuje efektu optycznego.

Na efekt dyspersji największy wpływ mają:

- 1) wartość współczynnika załamania światła;
- 2) proporcje kamienia i jakość wypolerowania faset;
- 3) wielkość kamienia.

Z wartością współczynnika załamania ściśle związana jest wartość kąta gra-

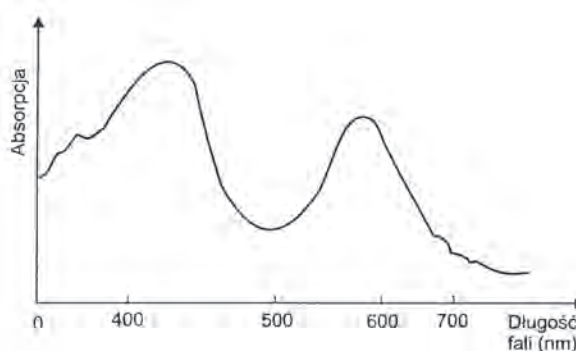


Fig. 4. Widmo absorpcyjne aleksandrytu.

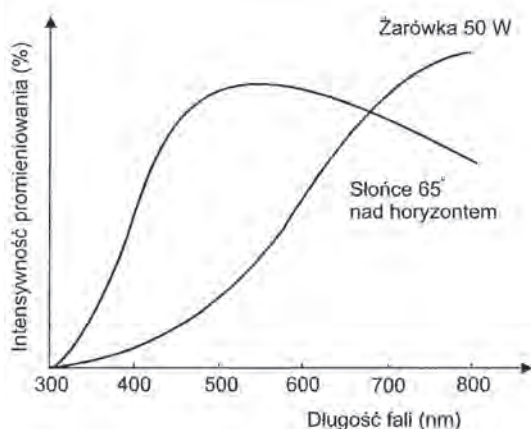


Fig. 5. Rozkład widmowy światła dziennego i oświetlenia sztucznego.



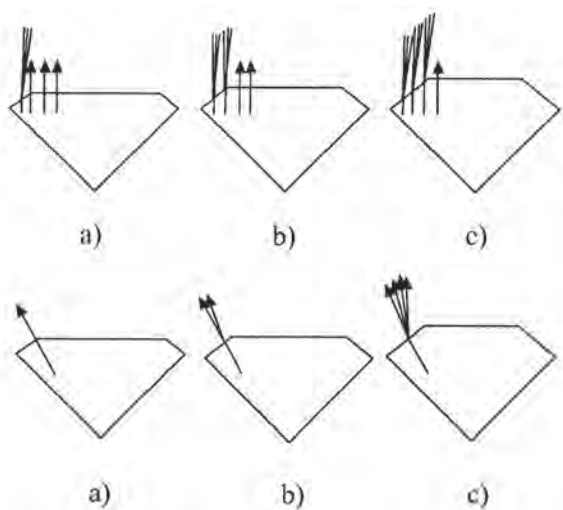


Fig. 6. Wpływ wielkości tafli na efekt dyspersji.

Fig. 7. Wpływ wielkości korony na efekt dyspersji.

nicznego. Jeżeli współczynnik załamania maleje, wówczas rośnie kąt graniczny, a więc powiększa się obszar całkowitego wewnętrznego odbicia. Dzięki temu zwiększa się droga światła w kamieniu, a co się z tym wiąże, również kąt rozwarcia rozszczepionej wiązki światła białego.

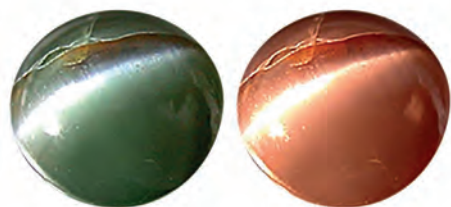
Odpowiednie proporcje kamienia, tzn. ściśle określone zależności kątowe pomiędzy poszczególnymi fasetami kamienia, ich wielkość oraz licznosc pozwalają na zwiększenie w kamieniu liczby wewnętrznych odbić, dzięki czemu znaczna część światła wchodzącego do kamienia wraca przez koronę do oka obserwatora. Duży wpływ na efekt dyspersji obserwowany w obszarze korony ma również wielkość tafli i kąt rozwarcia korony. Przy ustalonym kącie korony wpływ wielkości tafli na efekt dyspersji ilustruje fig. 6. Na przykład brylant (fig. 6a.) o największej tafli, ma najmniejszą dyspersję, ponieważ światło odbijane od faset pawilonu pada prostopadłe na tafle i nie ulega rozszczepieniu. To niekorzystne zjawisko w mniejszym już stopniu występuje w brylancie (fig. 6b.) o wyższej koronie i mniejszej tafli. Maksymalny efekt dyspersji zostaje osiągnięty

dla brylantu (fig. 6c.) o wysokiej koronie i małej, równej ok. 53%, tafli. Podobny wpływ na efekt dyspersji ma rozwarłość kąta korony (fig. 7.). W brylancie (fig. 7a.) o małym kącie rozwarcia korony, światło pada prostopadłe na fasety korony i nie ulega rozszczepieniu. Efekt ten pojawia się w brylancie (fig. 7b.), w którym światło

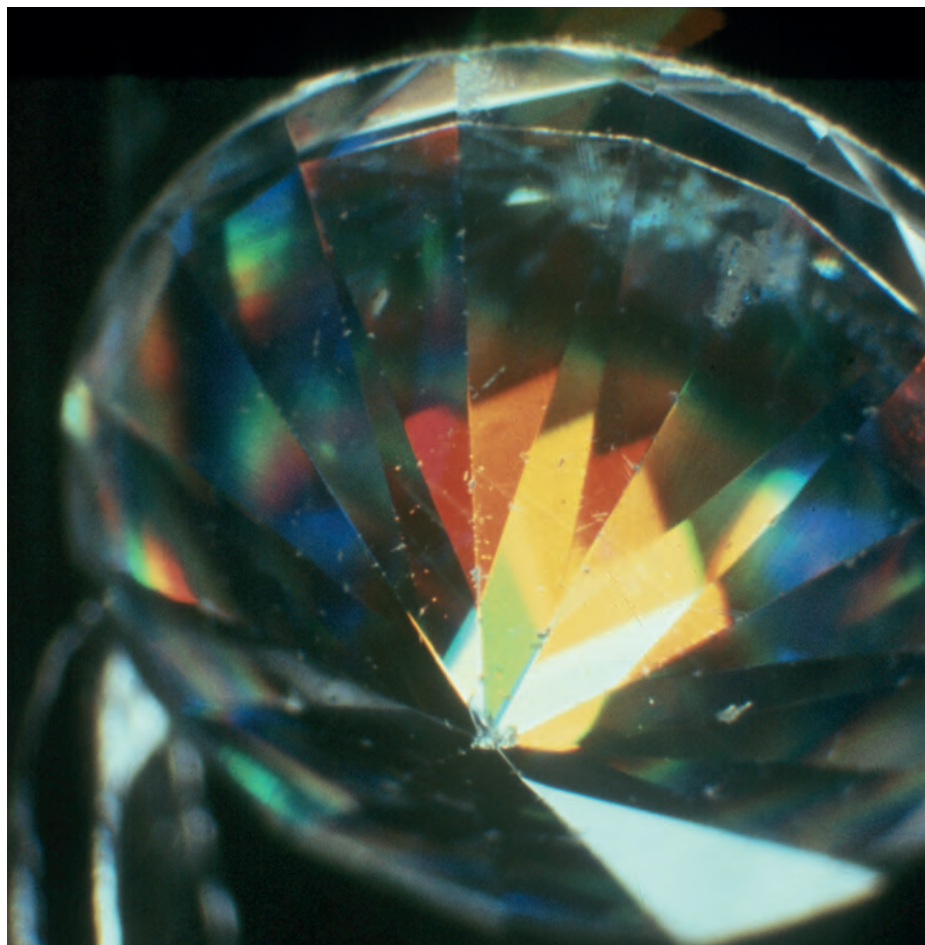
pada na fasety korony w obszarze stożka całkowitego wewnętrznego odbicia. Maksymalny efekt dyspersji występuje w brylancie (fig. 7c.) dla kąta padania światła na powierzchnię faset korony zbliżonego do kąta granicznego, który dla diamentów wynosi  $24^{\circ}59'$ .

Istotną sprawą jest również doskonałość symetrii szlifu i jakość wypolerowania faset pawilonu, bowiem zjawisko dwukrotnego czy wielokrotnego całkowitego wewnętrznego odbicia powinno odbywać się bez błędów odbicia poszczególnych barw, które nie powinny ze sobą interferować.

Na wzrost efektu dyspersji, który zależy m.in. od długości drogi światła we wnętrzu kamienia, wpływ ma również wielkość kamienia. Jak wykazały badania, kąt rozszczepienia wiązki na granicy diament–powietrze dla kamienia trzykaratowego wynosi  $5^{\circ}$ , w związku z czym duże diamenty zawsze wykazują większe – w porównaniu do kamieni małych – bogactwo barw spektralnych.



Fot. 7. Aleksandrytowe kocie oko.



Fot. 8. Efekt „ognia” w brylancie.

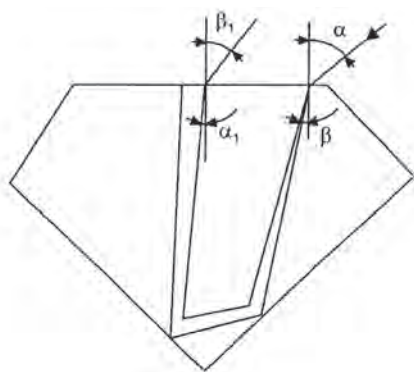


Fig. 8. Efekt dyspersji w brylancie – kąty padania i załamania dla dyspersji wejściowej ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) i wyjściowej ( $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ ).

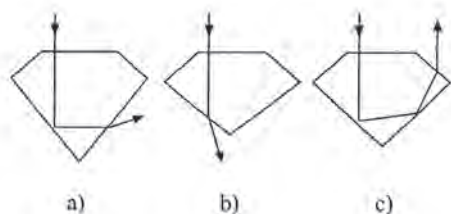


Fig. 9. Wpływ proporcji pawilonu na ilość światła odbitego:

- a – pawilon za wysoki,
- b – pawilon za niski,
- c – pawilon właściwy.

W diamentach o szlifie brylantowym występują dwa rodzaje dyspersji: wejściowa i wyjściowa (fig. 8.). Przy kącie padania światła na powierzchnię brylantu  $\alpha = 0^\circ$ , dyspersja wejściowa wiązki  $\Delta$  wynosi również zero, a część padającego światła zostaje odbita. W tym przypadku współczynnik odbicia R, charakteryzujący intensywność docierającego do oka obserwatora światła, wynosi ok. 17% (dla długości fali odpowiadającej linii Fraunhofera D). Przy wzroście kąta padania  $\alpha$  do wielkości  $67,5^\circ$  dyspersja wiązki  $\Delta$  wynosi ok.  $0,61^\circ$ , a jej intensywność 25%. Kątowi padania  $\alpha = 90^\circ$  odpowiada największa dyspersja (kąt rozwarcia wiązki  $\Delta = \text{ok. } 0,67^\circ$ ) i najmniejsza intensywność równa 0%, bowiem 100% światła „ślizga się” po powierzchni, na którą pada. Dyspersja ta jest jednak niedostrzegalna dla oka ludzkiego z odległości ok. 25 cm, bowiem rozszczepienie wiązki wynosi ok. 2,9 mm i jest mniejsze od średnicy źrenicy oka. Powoduje to, że wszystkie barwy spektralne docierają do niego równocze-

śnie, wywołując wrażenie światła białego. W tab. 2. przedstawiono zależność dyspersji wejściowej dla linii Fraunhofera A i H od kąta padania światła  $\alpha$  na granicy ośrodków powietrze–diament.

Bardzo ważną rolę w zwiększaniu kąta rozwarcia rozszczepionej wiązki odgrywa całkowicie wewnętrzne odbicie, które, nie zmieniając natężenia światła przy dwukrotnym odbiciu wewnętrznym, zwiększa kąt rozwarcia wiązki czterokrotnie – dla kąta padania  $\alpha = 67,5^\circ$  od wartości ok.  $0,61^\circ$  do  $2,43^\circ$ . Dyspersja wyjściowa jest ściśle związana z dyspersją wejściową i jest zależna od kąta padania światła  $\alpha_1$  na powierzchnię, przez którą opuszcza ono kamień (fig. 9). Kąt rozwarcia wiązki dyspersji wyjściowej dla kąta padania  $\alpha_1 = 0^\circ$  wynosi  $\Delta_1 = 0$ . Maksymalnemu kątowi padania  $\alpha_1 = \text{ok. } 23,93^\circ$  odpowiada największy kąt rozwarcia wiązki światła wynoszący  $\Delta_1 = \text{ok. } 12,95^\circ$ . Padanie światła pod kątem większym od  $\alpha_1 \text{ max}$  wywołuje efekt całkowitego wewnętrznego odbicia światła fioletowego o długości fali odpowiadającej linii Fraunhofera H. Dalszy wzrost kąta powoduje całkowite wewnętrzne odbicie promieni odpowiadających kolejnym barwom spektralnym, aż do wartości kąta  $\alpha_1 = \text{ok. } 24,60^\circ$ , kiedy to następuje całkowity zanik efektu dyspersji wyjściowej. W tab. 3. przedstawiono zależność dyspersji wyjściowej dla linii Fraunhofera A i H od kąta padania światła  $\alpha_1$  na granicy ośrodków diament–powietrze.

### BRYLANCJA

Pod pojęciem brylancji rozumie się szczególnie, wizualne efekty świetlne obserwowane w kamieniach oszlifowanych bezbarwnych (diamentach) lub kamieniach o jasnych odcieniach barwy, określane przez ilość i intensywność światła białego, które dociera do oka obserwatora po odbiciu od faset korony i pawilonu w wyniku dwukrotnego całkowitego wewnętrznego odbicia. W przypadku diamentów o szlifie brylantowym efekt brylancji określają:

- 1) połysk (refleksyjność), jako funkcja współczynnika załamania światła, stanu powierzchni odbijającej (politury) i wielkości tafli;
- 2) całkowite wewnętrzne odbicie, jako

funkcja współczynnika załamania światła i proporcji pawilonu;

3) liczność refleksów świetlnych (scyntylacja), jako funkcja symetrii, wielkości i odpowiednich zależności kątowych pomiędzy fasetami korony.

Połysk jest wynikiem kierunkowego odbijania promieniowania widzialnego od obserwowanej powierzchni. Ilość światła odbitego od powierzchni, a więc i natężenie (intensywność) połysku, zależy od współczynnika załamania światła (rośnie wraz z jego wzrostem) oraz od stanu powierzchni odbijającej (politury). Powierzchnie gładkie, dobrze wypolerowane, wykazują intensywniejszy połysk, ponieważ w małym stopniu rozpraszają padające promieniowanie (zob. odbicie światła). Wielkość tafli ma również duży wpływ na ilość refleksów pochodzących od światła odbitego od powierzchni brylantu. Ich liczba rośnie wraz ze wzrostem jej wymiarów, pośrednio oznacza to wzrost efektu brylancji.

Całkowite wewnętrzne odbicie zależy od wielkości kąta granicznego i proporcji pawilonu. Wraz ze wzrostem współczynnika załamania światła kamienia kąt graniczny maleje, a tym samym zwiększa się obszar całkowitego wewnętrznego odbicia. Pośrednio oznacza to wzrost efektu brylancji. Wpływ proporcji pawilonu na całkowite wewnętrzne odbicie światła pokazano na fig. 9. Światło propagujące się w brylancie, wraca do oka obserwatora, gdy kąt padania na fasety pawilonu jest większy od kąta granicznego; w takim przypadku światło ulega całkowitemu dwukrotnemu wewnętrznemu odbiciu od przeciwległych faset pawilonu. W brylancie o pawilonie wysokim (fig. 9a.) lub niskim (fig. 9b.)



Fot. 9. Efekt „ognia” w brylancie.



światło ulega jednokrotnemu odbiciu od jego faset i nie powraca do obserwatora przez fasety korony. Zjawisko takie występuje tylko w brylancie, w którym kąt rozwarcia pawilonu zbliża się do wartości  $40^{\circ}45'$  (fig. 9c.). Wszelkie znaczne odchylenia od tej wartości powodują zmniejszenie efektu brylancji w wyniku tzw. niepożądanego „wycieku światła” w obszarze pawilonu.

Ilość refleksów świetlnych (scyntylacja) odbitych od korony diamentu zależy od symetrii, wielkości i odpowiednich zależności kątowych między jej

fasetami. Brylanty małe, o dużej liczbie faset nie dają widocznych, pojedynczych refleksów, lecz jedynie jasną poświatę pochodzącą od rozpraszanych promieni. Stąd w diamentach bardzo małych często redukuje się liczbę faset, powiększając natomiast ich powierzchnię, a przez to wpływając na podniesienie ich wizualnej atrakcyjności. Dość często wysoka dyspersja kamieni barwnych (demantoid, tytanit) jest maskowana intensywną barwą i nie wywołuje efektu optycznego.

Efekt brylancji odgrywa również ważną rolę w kamieniach bezbarwnych,

o wysokim współczynniku załamania, imitujących diamenty, np. syntetycznym rutilu, moissanicie, zabulicie, cyrkonie, GGG, cyrkonie wysokim i YAG-u lub kamieniach doskonale przezroczystych, o bardzo jasnych barwach, wpływając na podniesienie wizualnej atrakcyjności. Dość jednak często wysoka brylancja kamieni bezbarwnych (anataz, andradyt, demantoid, tytanit oraz barwne odmiany imitacji diamentów), podobnie jak w przypadku efektu tzw. „ognia”, jest maskowana intensywną barwą i nie wywołuje pożądanego efektu optycznego.

Tab. 2. Zależności dyspersji wejściowej dla linii Fraunhofera A i H od kąta padania światła  $\alpha$  na granicy ośrodków powietrze–diament (wartości podane z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

| Kąt padania $\alpha$ [stopnie] | Kąt załamania $\beta$ dla linii A przy $n = 2,4024$ [stopnie] | Kąt załamania $\beta$ dla linii H przy $n = 2,4652$ [stopnie] | Dyspersja wejściowa $\Delta = n - n$ [stopnie] |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 0                              | 0                                                             | 0                                                             | 0                                              |
| 10                             | 4,15                                                          | 4,04                                                          | 0,11                                           |
| 30                             | 12,01                                                         | 11,70                                                         | 0,49                                           |
| 67,5                           | 22,62                                                         | 22,01                                                         | 0,61                                           |
| 80                             | 24,20                                                         | 23,55                                                         | 0,65                                           |
| 90                             | 24,60                                                         | 23,93                                                         | 0,67                                           |

Tab. 3. Zależności dyspersji wyjściowej dla linii Fraunhofera A i H od kąta padania światła  $\alpha$  na granicy ośrodków diament–powietrze (wartości podane z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku).

| Kąt padania $\alpha$ [stopnie] | Kąt załamania $\beta$ dla linii A przy $n = 2,4024$ [stopnie] | Kąt załamania $\beta$ dla linii H przy $n = 2,4652$ [stopnie] | Dyspersja wyjściowa $\Delta = n - n$ [stopnie] |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 0                              | 0                                                             | 0                                                             | 0                                              |
| 10                             | 24,66                                                         | 25,35                                                         | 0,69                                           |
| 20                             | 55,25                                                         | 57,47                                                         | 2,22                                           |
| 23,93                          | 77,05                                                         | 90,00                                                         | 12,95                                          |
| 24,60                          | 90,00                                                         |                                                               | 0                                              |

# 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<br>Gdańsk, Poland | Jan Nowak<br>Commodity expert on amber products |



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

INTERNATIONAL AMBER ASSOCIATION

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



ICA  
INTERNATIONAL  
COLORED GEMSTONE  
ASSOCIATION





# Gold Commerce®

PRACOWNIA ZŁOTNICZA

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

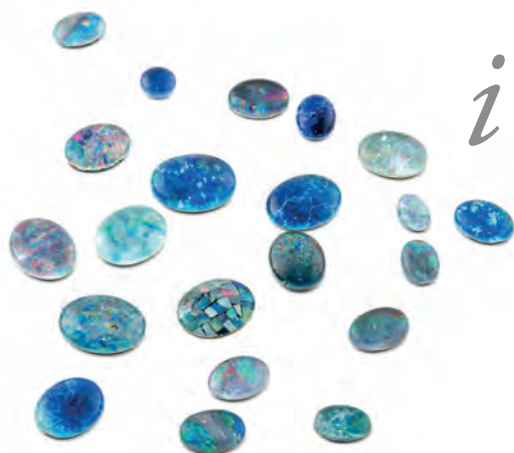
300 m od Urzędu Pobierczego w Warszawie

# OPALE

## *imity i rzeczywistość*



ZŁOTY WISIÓREK  
Z WYSOKIEJ  
JAKOŚCI OPALEM  
AUSTRALISKIM



TRYPLETY NA ONYKSIE  
ORAZ TRYPLET MOZAIKA

tekst: Edward Rakowicz

*The author analyzes opal, starting with the origin of its name, continuing with optical effects and ending with its locations and chemical composition. Truths and myths are described about opal that have existed in public awareness in different cultures and over the years.*

**B**ogactwo barw mineralnego świata niezmiennie zachwyca, pobudza wyobraźnię, intryguje swą tajemniczością. Ale chyba żaden inny spośród wielu pięknych kamieni szlachetnych i ozdobnych nie zdumiewa tak jak opal niesłychanie zróżnicowaną kolorystyką, nierównaną grą barw. Chciałoby się powiedzieć, że wszystkie barwy świata zostały zaklęte w tym jednym niezwykłym kamieniu. Jego charakterystyka jakby wymyka się z reguł precyzyjnego opisu. Zauważył to już Pliniusz, sięgając na kartach swej „Historii naturalnej” do wymownych porównań: „...jest w opalach delikatny płomień rubinu i gorejąca purpura ametystu i morska zieleń szmaragdu, a wszystko to razem mieni się niewiarygodną kompozycją barw”.

Barwny rodowód ma również sama nazwa tego kamienia. Niektórzy wywodzą ją ze starożytnego sanskryckiego słowa „upala”, oznaczającego po prostu „kamień drogocenny”. Inni uważają, że pochodzi z greckiego „opali os”, którego znaczenie tłumaczone jest dosłownie, jako

„ukazujący zmianę barw”, lub bardziej poetycko – „czarujący wzrok”. Za pośrednictwem łacińskiego „opalus” nazwa ta utrwaliła się później w terminologii gemmologicznej. Bezpośrednie nawiązanie do migotliwych barw opali odnaleźć można również w niektórych nazwach regionalnych. Oto indonezyjskie określenie opali „kalimaya” oznacza dosłownie „rzekę złudzeń, iluzji”, a meksykański opal nazywany bywa „kalibrowanym kamieniem” i jest przeniesieniem azteckiego „vitzitzlteipatl”, istotnie bowiem przypomina bajecznie kolorowe i połyskliwe upierzenie tego ptaka. Jak niemal wszystkim kamieniom drogocennym, także i opalom przypisano najrozmaitsze moce tajemne. W starożytności i wiekach średnich wierzono, że opalowe talizmany mogą uczynić człowieka niewidzialnym. Szczególnie wysoko ceniony był opal w Rzymie, gdzie uważano go za symbol mocy i dostojności. W niektórych krajach wschodu traktowano opal, jako kamień o nadprzyrodzonych właściwościach, siedzibę ducha prawdy, zdolnego odsłaniać najskrytsze tajemnice. Liczni niegdyś zwolennicy

„kamiennej medycyny” przypisywali też opalom niezwykle właściwości lecznicze, sądząc, że może on uchronić przed chorobami serca, uspokajać nerwy i przeciwdziałać melancholii. Charakterystyczna dla opali gra barw sprzyjała utrwalaniu przekonania, że jest to kamień wzbudzający złudzenia i nierealne marzenia.

W czasach nowożytnych, a szczególnie w drugiej połowie XIX wieku, zaczęto rozpowсюszczać w Europie opinię, że opal jest kamieniem nieszczęśliwym. Mnożyły się niezwykle opowieści o nagłej utracie przez posiadaczy opalowych klejnotów zdrowia lub fortuny. Jak się jednak później okazało, był to swoisty przejaw walki konkurencyjnej, przeciwstawiającej się napływowi na europejski rynek odkrytych w latach siedemdziesiątych XIX stulecia dużych ilości opali australijskich. Trzeba jednak przyznać, że mit o opalach, przynoszących jakoby nieszczęście, okazał się nader żywotny. I dziś jeszcze, szczególnie w kręgu europejskim, wpływa on na ograniczenie popularności tego niezwykle pięknego kamienia. Miłośnikom astrologii ka-



mieni szlachetnych warto wszakże przypomnieć, że opal uznawany jest niezmiennie za „kamień szczęścia” dla urodzonych w październiku, a stare babilońskie zapisy astrologów zalecają noszenie opali wszystkim urodzonym pod znakiem koziorożca.

Z gemmologicznego punktu widzenia opal zaliczany jest do minerałów grupy kwarcu, które charakteryzują się nie tylko dużym rozpowszechnieniem w przyrodzie, ale także wielką liczbą odmian. Ich wspólną cechą jest podstawowy skład chemiczny, zawierający dwutlenek krzemu, czyli krzemionkę, wzbogaconą niekiedy w zależności od odmian najrozmaitszymi drobnymi domieszkami innych pierwiastków. Pod względem budowy wewnętrznej zróżnicowanie jest już znacznie większe. Znajdują się tu, bowiem rozliczne odmiany krystalicznego kwarcu, tworzące często pięknie wykształcone duże kryształy, jak i też drobnokrystaliczne, niekiedy zbite chalcedony i agaty oraz wreszcie – bezpostaciowa forma występowania uwodnionej krzemionki, czyli właśnie opalu.

Opale są zatem mineralnym stanem skupienia spójnej, koloidalnej krzemionki, zawierającej jednak zawsze pewną, zmienną ilość wody (od 1 do 30%). Zwykle opale są minerałami pospolitymi. Tworzą one liczne odmiany, począwszy od bezbarwnych przezroczystych hialitów, nieprzezroczystych białych opali mlecznych, odmian kremowo-żółtych, zielonkawych opali bulastych, zwanych menilitami. Opale powstawać mogą w najrozmaitszych warunkach środowiskowych, najczęściej w rezultacie zestalenia się koloidalnych roztworów krzemionkowych, głównie w trakcie procesów wietrzenia kontynentalnego różnych skał krzemionkowych. Na obszarach wulkanicznych opale wytrącają się z krążących roztworów wodnych przesyconych krzemionką, tworząc nacieki i naskorupienia w pustkach i szczelinach skalnych. Mineralizacja opalowa zachodzić może także w skałach osadowych, często w wyniku nagromadzenia szczątków

organicznych zawierających krzemionkę (np. okrzemki, promienice, igły gąbek), prowadząc niekiedy do powstania skał złożonych niemal wyłącznie z opalowej substancji, takich jak opoki, diatomity.

Szlachetne odmiany opali, charakteryzujące się bogatą kolorystyką, a przede wszystkim niezrównaną grą barw – należą do rzadkości. Wyjątkowe są, bowiem także pewne szczególne cechy ich budowy wewnętrznej, niespotykane wśród zwykłych i pospolitych opali. Zostały one ujawnione stosunkowo niedawno, dopiero dzięki zastosowaniu mikroskopii elektronowej, umożliwiającej wykrycie swoistych prawidłowości struktury opali szlachetnych. Okazało się, że w obrębie bezpostaciowej, koloidalnej substancji krzemionkowej występują również małe kuliste skupienia krzemionki o regularnych kształtach, równomiernie rozmieszczone i tworzące określony rytm przestrzennego uporządkowania. Tu właśnie zawiera się podstawowa tajemnica zróżnicowania opalowych barw. Promienie świetlne, przenikające przez bezpostaciową substancję krzemionkową, natrafiając na tę swoistą sieć przestrzenną, ulegają częściowemu odbiciu, załamaniu i rozszczepieniu, dając w ostatecznym efekcie ów charakterystyczny barwny obraz.

Nie wnikając w złożone szczegóły zachodzących zjawisk optycznych, wystarczy wspomnieć, że zakres ujawniających się barw zależy m. in. od wielkości średnicy kulistych skupień krzemionki, gęstości ich upakowania i rozmieszczenia, a także od kąta padania światła, co uwidacznia się przy najmniejszym nawet ruchu kamienia. Zazwyczaj przeważa gama barw niebieskich i zielonych, charakterystyczna dla najczęściej występujących opali zbudowanych z kulistych skupień krzemionki o średnicy nieprzekraczającej 0,25 µm. Głęboka soczysta czerwień jest stosunkowo rzadko spotykana, bowiem pojawia się ona tylko wówczas, gdy opal zawiera większe granulki krzemionkowe o średnicy powyżej 0,3 mikrometra. W niektórych – najwyżej cenionych – odmianach opali

szlachetnych dostrzegalny jest pełen zestaw barw wchodzących w zakres widma światła widzialnego, począwszy od fioletu do głębokiej czerwieni. Pojawiają się one stopniowo i zanikają przy zmianie położenia kamienia, tworząc kolorową mozaikę rozbłyskującą przemiennie ostrzejszymi refleksami poszczególnych pasm barwnych. Oczywiście ta „symfonia barw” opali szlachetnych zależy także od wielu innych czynników. Duży wpływ na intensywność barw ma tło skały macierzystej. Z reguły ciemniejszy podkład skalny daje, na zasadzie kontrastu, większą głębię i soczystość barw. Tym właśnie wyróżniają się m.in. szczególnie cenione tzw. czarne opale australijskie. Z kolei na osłabienie efektów barwnych znaczący wpływ mają drobnitkie spękania i szczelinki powstające w wyniku stopniowej utraty wody zawartej w opalach.

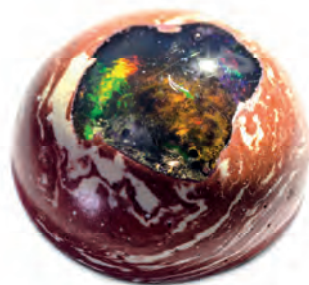
Ten naturalny proces przyspieszyć może podwyższona temperatura wywołana bądź to niewłaściwymi warunkami przechowywania, bądź też nadmiernym podgrzewaniem w trakcie obróbki szlifierskiej. I wreszcie, wiele zależy od sposobu ekspozycji samych opali, a przede wszystkim rodzaju oświetlenia. Choć – jak powiadają miłośnicy opali – na prawdziwy, najwyższej klasy opal nie trzeba nawet spoglądać, bowiem „on sam na ciebie patrzy”.

Cokolwiek by się jednak powiedziało o naturze barw opali, ich niespotykana różnorodność i zmienność nie zawsze da się do końca precyzyjnie wyjaśnić. Między innymi stwierdzono, że niektóre najwyższej klasy opale zawdzięczają swe wyjątkowe efekty kolorystyczne przypadkowym subtelnym zaburzeniom przestrzennego uporządkowania sieci kulistych skupień krzemionki.

A więc pozostaje jeszcze nadal pewien obszar nieznan, tajemniczy, który zapewne przez określony czas dawać będzie pożywkę różnym współczesnym okultystom gemmologicznym do tworzenia nowych mitów o parapsychologicznych właściwościach tego intrygującego swą wielobarwnością kamienia.



OPAL  
OGNIŚTY



OPAL  
MEKSYKAŃSKI



OPAL  
AUSTRALIJSKI  
BOULDER



# 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, Cramerów 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](http://www.tjexpo.pl)





# MACUR<sup>TM</sup> JM

[www.J-M.pl](http://www.J-M.pl)

[JMacur@J-M.pl](mailto:JMacur@J-M.pl)

[www.mej-art.pl](http://www.mej-art.pl)

[sklep@mejart.pl](mailto: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



# Larimar

## Z REPUBLIKI DOMINIKANY WIDZIANY OKIEM TURYSTY I GEOLOGA

tekst: Joanna Kowalczyk

THE AUTHOR DESCRIBES LARIMAR FROM THE DOMINICAN REPUBLIC FROM THE POINT OF VIEW OF BOTH A TOURIST AND A GEOLOGISTS. IN PARTICULAR, SHE ANALYZES ITS ORIGIN, OCCURRENCE, EXTRACTION, QUALITY OF THE RAW MATERIAL AS WELL AS ITS PROPERTIES AND CHEMICAL COMPOSITION IN TERMS OF THE MINERAL'S ATTRACTIVENESS AND UNIQUENESS.

### Wstęp

Dominikana (Republika Dominikany), to drugie co do wielkości państwo położone między dwoma wielkimi akwenami: Oceanem Atlantyckim oraz Morzem Karaibskim (Fig. 1.). Zajmuje ok. 2/3 powierzchni wyspy Haiti (dawniej Hispaniola), granicząc od zachodu z Republiką Haiti. Wyspa ta wchodzi w skład Archipelagu Wielkich Antyli razem z Kubą, Jamajką oraz Portoryko. Stolicą jest Santo Domingo, założone w XV wieku przez kolonistów Krzysztofa Kolumba, stanowiąc jednocześnie najstarszy ośrodek zachodniej cywilizacji w obu Amerykach (Fig. 2.).

Rajska wyspa, zwana perłą Karaibów, oferuje przyjeźdnym liczne atrakcje turystyczne, a przede wszystkim słoneczny klimat, urzekającą tropikalną przyrodę, lazurową wodę oraz ciepłe, piaszczyste

plaże (Fig. 3.). W najcieplejszych miesiącach roku (od stycznia do sierpnia) w celach turystycznych i handlowych według Narodowej Centrali Turystycznej Republiki Dominikany przybywa tu ok. 4 mln turystów. Dominikana słynie również z uprawy cukru, tytoniu oraz kawy, a także produkcji rumu i kakao. Jakby tego „naj” było mało, wyspa posiada bogate złoża kruszców. Nagromadzenia miedzi w Cerro de Maimon są największymi w tej części świata. Z kolei w miejscowości Pueblo Viejo znajduje się bodaj największa na półkuli zachodniej kopalnia złota. Wśród bogactw tej wyspy wymienia się także: srebro, nikiel, platynę, boksyty, rudy żelaza, węgiel, ropę naftową, azbest, chrom, uran, tytan i gaz ziemny. Są tu również złoża soli kamiennej, gipsu, wapienia, marmuru, a przede wszystkim wystąpienia unikatowych odmian bursztynu.

W ostatnich latach wizytówką Dominikany stał się larimar z Sierra de Bahoruco (Fig. 4.). Przejawy fascynacji kamieniem obserwuje się zarówno na światowych rynkach jubilerskich i kolekcjonerskich, jak i wewnątrz kraju, gdzie przyjeźdni przy okazji pobytu na Dominikanie coraz chętniej zaopatrują się w biżuterię z larimarem. Coraz częściej sięgają po niego także projektanci i producenci biżuterii, łącząc go z innymi kamieniami kolorowymi lub organicznymi i srebrem (Fig. 5.). Świadomość posiadania tak unikatowego złoża doprowadziła do powstania w 2015 roku w przybrzeżnej części Barahony Szkoły Rzemiosła oraz Muzeum Larimaru. Dziesiątki młodych ludzi pod okiem nauczycieli krajowych i zagranicznych odbywa tam zajęcia, na których uczy się wycinania i polerowania larimaru oraz tworzenia z niego biżuterii (Fig. 6.).





Fig. 1. Mapa basenu Morza Karaibskiego.



Fig. 2. Panorama miasta Santo Domingo.

### Kilka słów o historii

Historia tego kamienia sięga lat 20. XX wieku. Pierwsze wzmianki na jego temat pojawiły się w zapiskach hiszpańskiego duchownego Miguela Fuertesa Loréna, który zawiadamił swojego przełożonego biskupa o napotkaniu w Sierra de Bahoruco na terenie Prowincji Baharona warstw skalnych zawierających znaczną ilość magnezu oraz miedzi (Fuertes & Garcia, 1990). Pięćdziesiąt lat później Miguel Mendez oraz Norman Rilling odkryli tam złoża larimaru, które wkrótce potem zostały zbadane i udokumentowane (Woodruff & Fritsch, 1989).

### Wydobycie larimaru

Kopalnie larimaru znajdują się w rejonie górskim, ok. 10 km na południowy zachód od miasta Barahona. Charakteryzują je płytkie szyby eksploatacyjne poprowadzone w głąb wysokiego wzniesienia (Fig. 7.). Od ponad 40 lat, mimo upływu czasu, technika wydobywania larimaru nie uległa znacznej zmianie. Miejsca eksploatacji zabezpieczane są przed zawaleniem jedynie drewnianymi kasztami (Fig. 8.), a sam surowiec pozyskiwany jest w postaci buł lub masywnych, wydłużonych form przy użyciu ręcznych narzędzi udarowych czy kilofów. W związku z tym niejednokrotnie

dochodzi do śmiertelnych wypadków górniczych. I choć Dominikana należy do krajów o niskim statusie ekonomicznym, to dzięki coraz większej świadomości rządu, inwestuje się w tym rejonie w poprawę infrastruktury górniczej oraz w bezpieczeństwo pracujących tam osób, co było już zauważone podczas pierwszej wizyty grupy polskich badaczy z PSGS na Dominikanie w 2012 roku (Jaworska & Wachowiak, 2014). Za sprawą utrzymującej się współpracy rządu Dominikany z Unią Europejską (i jej wsparciu finansowemu) w 2015 roku oddano do użytku betonowy tunel o długości ok. 500 m, obejmujący 7 pokładów skał larimaronowych, który w zamyśle w znacz-



Fig. 3. Okolice miasta Barahona nad Morzem Karaibskim.





Fig. 4. Fragment wypolerowanej płytki larimaru.



Fig. 5. Naszyjnik z busztyńcem bałtyckim i larimarem.

nej mierze ma ograniczyć śmiertelność wśród pracowników kopalni oraz poprawić położenie finansowe górników i ich rodzin (Fig. 9.).

### Rynek i jakość surowca

Bez zbędnych formalności i właściwie żadnej kontroli surowy larimar różnej jakości można nabyć bezpośrednio w rejonie kopalni czy u przydrożnych sprzedawców. Handluje się zarówno larimarem tkwiącym w skale bazaltowej, jak też zlarimaryzowanymi fragmentami

drzew, które z punktu widzenia nabywcy są bezwartościowe, stanowiąc jedynie ciekawostkę geologiczną. Oszlifowane kamienie kupuje się w pracowniach szlifiersko-jubilerskich lub miejscach atrakcyjnych turystycznie (Fig. 10.). Władze Dominikany przystają na taką działalność, dając okolicznej ludności możliwość zarobkowania, co zwalnia je jednocześnie z obowiązku niesienia jakiegokolwiek pomocy socjalnej dla tej społeczności. Zaobserwować można wzrost świadomości okolicznej ludności, jak zyskowny to może być biznes, chociażby poprzez zwiększającą się liczbą drobnych

lub większych zakładów rzemieślniczych.

W celu określenia jakości surowca, górnicy dokonują wstępnej oceny zaraz po wydobyciu „na oko”, odrzucając te fragmenty, które nie nadają się do mechanicznej obróbki. Ze względu na liczne spękania oraz niejednorodność (wtęczenia mineralne) część z nich również nie nadaje się do oprawy. Jeśli jednak surowiec po oddzieleniu od skały macierzystej ma wysoką jakość zwykle produkuje się z niego kaboszony o różnej wielkości (Fig. 11.). Określenie klasy kamienia następuje w oparciu o klasyfikację stworzoną przez lokalnych rzemieślników (Tab.

Tabela.1 Klasyfikacja larimaru (vide Espi, 2007)

| Typ larimaru | Cechy charakterystyczne                                                        | Ilość pozyskanego surowca |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| „Triple A”   | Struktura jednorodna; intensywnie niebieska barwa; brak spękań wewnętrznych.   | 10%                       |
| „Doble A”    | Drobne spękania wewnętrzne.                                                    | 17%                       |
| „Maco”       | Struktura niejednorodna; niski stopień nasycenia barwy; często zbrekcjonowana. | 18%                       |





Fig. 6. Jedna z pracowni w Szkole Rzemiosła wyposażona w narzędzia do nauki oprawy larimaru.

1.; *vide* Espi, 2007). Odpady, które pochodzą z produkcji płytek czy kaboszonów, stanowią ponad połowę, z czego całkowita wielkość pozyskanego surowca stanowi ok. 45% (Fig. 12.).

### Występowanie larimaru, geneza

Nagromadzenia larimaru znajdują się w strefie dużej jednostki tektonicznej Hôte-Selle-Baoruco, związanej z powstaniem karaibskiego łuku wyspowe-

go oraz oceanicznego plateau. Składają się na nią: magmowe skały wulkaniczne (kreda–eocen), skały węglanowe (paleocen – środkowy miocen), a także utwory klastyczne (miocen–dolny pliocen oraz dolny miocen – czwartorzęd), (Huerta et al., 2007). Strukturę Sierra de Bahoruco tworzy duża antyklina wraz z mniejszymi synklinami i antyklinami o rozciągłości od 5 do 10 km.

Ze względu na znaczną aktywność tektoniczną tego obszaru, fałdy zostały

pocięte licznymi uskokami normalnymi oraz sporadycznie uskokami przesuwczymi (Espi & Pérez-Puig, 2009). W przypadku wystąpień w Sierra de Bahoruco pektolit wraz z minerałami towarzyszącymi krystalizuje głównie w żyłach oraz szczelinach bazaltoidów, często silnie zmetamorfizowanych (Donnelly et al., 1990), a także w pogazowych pustkach skał piroklastycznych, takich jak tufy i tufty (Bente et al., 1991). Wyjątkowym zjawiskiem jest występowanie larimaru w obrębie fragmentów drzew, które na przełomie kredy i eocenu porastały ten teren. W wyniku erupcji wulkanicznych drzewostan ten był wielokrotnie zalewany potokami lawowymi, co prowadziło do uwęglania miękkiej tkanki drzewnej oraz jej mineralizacji pod wpływem migrujących roztworów pomagmowych (Fig. 13.; Espi & Pérez-Puig, 2009). W ten sposób tworzyły się pokłady zlarimaryzowanych fragmentów drzew tkwiące w obrębie piroklastycznego osadu.

### Larimar – właściwości, skład chemiczny

Pod względem gemmologicznym larimar to kamień ozdobny, ceniony głównie ze względu na intensywnie niebieską barwę. W złożu dominikańskim znajdu-



Fig. 7. Strome wzniesienie w kopalni larimaru zbudowane ze zwietrzałych skał wulkanicznych, piroklastycznych oraz węglanowych.



Fig. 8. Szyby eksploatacyjne w kopalni larimaru.



ją się także odmiany o barwie zielonej. Ze względu na tę cechę larimar, podobnie jak zielony pektolit z Alaski, mylnie zaliczany jest do grupy jądów. Dowodem na to jest chociażby napis umiejscowiony nad wejściem do jednego z szybów kopalni w Sierra de Bahoruco (Fig. 14.), czy też informacja zawarta w słowniku gemmologicznym Gems & Gemology autorstwa Manutchehr –Danai M. (2001 r.).

Czy zatem w barwie jedynie tkwi oryginalność larimaru? Z całą pewnością odpowiedź na tak postawione pytanie brzmi – NIE.

Larimar jest układem polimieralnym, którego głównym składnikiem jest pektolit  $[NaCa_2Si_3O_8(OH)]$ . Współwystępują z nim także inne minerały: kal-

cyt, natrolit, chalcedon, hematyt, chalcozyn, apatyt, tytanit, prehnit, danburyt i datolit oraz liczne skupienia substancji organicznej (Woodruff & Fritsch, 1989; Espi & Borrego, 2008). Ze względu na przewagę pektolitu w larimarze część minerałów jest makroskopowo nierozpoznawalna, jedynie wrostki czerwonego hematytu, połyskującej miedzi rodzimej czy czarnej materii organicznej można dostrzec gołym okiem. Zdarzają się jednak odstępstwa, gdzie larimar prawie w równych proporcjach zbudowany jest z pektolitu i kalcytu, a inne minerały pełnią rolę jedynie składników akcesorycznych.

Pektolit jest minerałem powszechnie spotykanym na całym świecie, m.in. w Polsce, USA, Kanadzie, Włoszech (Włodyka et al., 1999). Krystalizuje w układzie trójskośnym, tworząc krysz-



Fig. 11. Kaboszony z larimaru gotowe do sprzedaży.

Tabela 2. Porównanie właściwości fizyczno-chemicznych typowego pektolitu z barwnym pektolitem dominikańskim (vide Woodruff & Fritsch, 1989 oraz własne obserwacje)



Fig. 9. Betonowy tunel eksploatacyjny wybudowany dzięki pomocy Unii Europejskiej.



Fig. 10. Przemysłowa pracownia szlifiersko-jubilerska.

| Właściwości                    | Typowy pektolit                                                                            | Pektolit (larimar) Republika Dominikany                                                                                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Układ krystalograficzny        | trójskośny                                                                                 |                                                                                                                                     |
| Barwa                          | Bezbarwny, biały, lekko różowy, zielonkawy, jasnoniebieski                                 | 17%                                                                                                                                 |
| Rysa                           | biała                                                                                      |                                                                                                                                     |
| Stopień przezroczystości       | Przeświecający do nieprzezroczystego                                                       |                                                                                                                                     |
| Połysk                         | Szklisty do jedwabistego                                                                   |                                                                                                                                     |
| Łupliwość                      | Doskonała dwukierunkowa (w agregatach zazwyczaj niedostrzegalna)                           |                                                                                                                                     |
| Twardość                       | 4,5-5 w skali Mohsa                                                                        | 7 – 8 w skali Mohsa                                                                                                                 |
| Gęstość                        | 2,84-2,9 g/cm <sup>3</sup> (zmierzona)                                                     | 2,62 g/cm <sup>3</sup> odmiana zielona, 2,87 g/cm <sup>3</sup> odmiana niebieska                                                    |
| Własności optyczne             | Anizotropowy dwuosiowy (+)                                                                 |                                                                                                                                     |
| Współczynnik załamania światła | n = 1,59- 1,63                                                                             |                                                                                                                                     |
| Luminescencja                  | Różowa (SUV), pomarańczowożółta (LUV); niektóre kryształy mogą posiadać tryboluminescencję | Intensywnie zielona dla obu odmian (SUV), biało-zielona dla odmian niebieskich (LUV), żółta dla odmiany zielonej (LUV)              |
| Właściwości termiczne          | Kruszenie się białego pektolitu przy ogrzewaniu w temperaturze ok 300°C                    | Utrata barwy niebieskiej przy ogrzewaniu palnikiem jubilerskim (Woodruff, & Fritsch, 1989), zanikanie barwy zielonej przy 250-300°C |
| Efekty optyczne                | Słaby efekt kociego oka                                                                    |                                                                                                                                     |



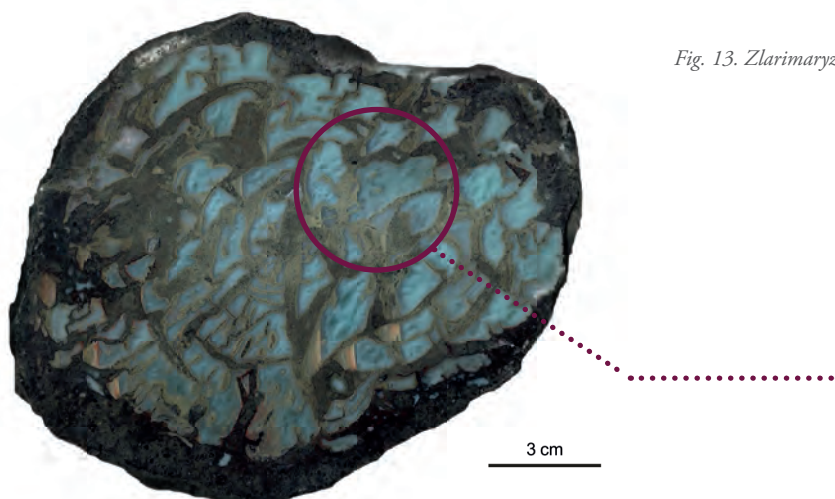


Fig. 13. Zlarimaryzowany fragment pnia drzewa.

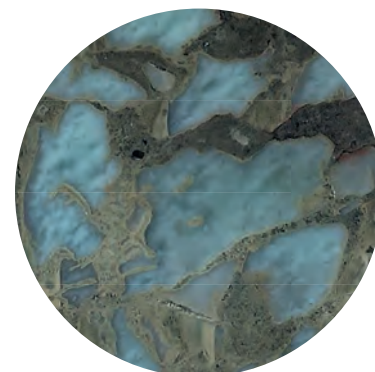


Fig. 12. Posadzka wyłożona odpadami z produkcji wyrobów z larimaru.



Fig. 14. Napis „Tunel de Jade” wryty nad wejściem do jednego z szybów w kopalni larimaru.

tały o pokroju igielkowym, rzadziej tabliczkowym, niekiedy występuje też w formie radialnie ułożonych włókien, jak ma to miejsce w larimarze. Bardzo często współwystępuje także z krzemianami i glinokrzemianami wapnia, sodu i boru (Anthony et al., 1995). Porównując pektolit dominikański z pektolitami z innych wystąpień na świecie, można zauważyć pewne różnice, co obrazuje tabela 2.

Oprócz wspomnianej już wyróżniającej barwy, pektolit dominikański cechuje również zwiększona twardość (mierzona według skali Mohsa) zarówno odmiany niebieskiej, jak i zielonej. Obserwowane różnice w gęstości kamienia (zmierzone za pomocą wagi hydrostatycznej) mogą wynikać ze współwystępowania pomiędzy włóknami pektolitu innych faz mineralnych, tj. natrolitu (w odmianie zielonej) czy chalkozynu (w odmianie niebieskiej) (Woodruff & Fritsch, 1989). Niektóre larimary wykazują także właściwości luminescencyjne. Obie odmiany barwne przy wykorzystaniu krótkofalowego promieniowania UV są zielone. Przy długofalowym promieniowaniu UV zielony larimar uzyskuje żółtą luminescencję. Ciekawostką jest reakcja dominikańskiego pektolitu na wzrost temperatury; przy 250–300°C następuje lekkie odbarwienie kamienia, z kolei kilkusekundowe ogrzewanie palnikiem jubilerskim niebieskiego pektolitu powoduje utratę jego barwy i przezroczystości. Powodem tego zjawiska jest rozwój mikropęknięć, które jednocześnie znacząco zmniejszają wytrzymałość kamienia (Woodruff & Fritsch, 1989).

## LITERATURA

1. Anthony J.W., Bideaux R.A., Bladh K.W., Nichols M.C., 1995, reprinted 2003. The Handbook of Mineralogy vol. 2.
2. Bente K., Thum R., Wannemacher J., 1991. Colored Pectolites, so called „Larimar”, from Sierra de Baoruco, Barahona Province, southern Dominican Republic, Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1: 14 - 22.
3. Donnelly T.W., Beets D., Carr M.J., Jackson T., Klaver G., Lewis J., Maury R., Schellenckens H., Smith A., Wadge G., Westercamp D., 1990. History and tectonic setting of Caribbean magmatism. (eds. Dengo G. & Case J.E.): 13, 339-374. Geological Society of America.
4. Espi J.A., 2007. La singularidad del yacimiento mineral de la Sierra de Bahoruco (República Dominicana) y su carácter patrimonial. De Re Metallica, vol. 9, s. 41-52.
5. Espi J. A., Borrego A. G., 2008. Petrographic assessment of organic material associated to pectolite deposits in Dominican Republic, implications for its genesis. International Conference on coal and organic petrology ICCP - TSOP, Abstracts, Oviedo, Spain.
6. Espi J.A., Pérez-Puig C., 2009. El proyecto sobre el estudio geológico u realización de infraestructuras de apoyo a la minería del Larimar en la República Dominicana. Publicación tecnológica y docente de la Escuela de Minas de Madrid, 6: 102 - 113.
7. Fuertes Marcuello J., Garcia Guinea J., 1990. Caracterización mineralógica e histórica del Larimar de Barahona (República Dominicana). Boletín del Instituto Gemológico, 32: 6-12.
8. Huerta P.P., Díaz de Neira J.A, García-Senz J., Deschamps I., Lopera E., Escuder Viruete J., Ardévol Oro Li., Granados L., Calvo J.P., Pérez-Estaún A., 2007. La estratigrafía de la Sierra de Neiba (República Dominicana). Boletín Geológico y Minero, 118 (2): 313-336.
9. Jaworska J., Wachowiak J., 2014. Wybrane zagadnienia z geologii złóż Dominikany - sprawozdanie z wyprawy naukowej PSGS. Przegląd solny, 10:139-149.
10. Włodyka R., Wrzalik R., Kapusta J., 1999. Pectolite from the Międzyrzecze dolerite sill, Bielsko-Biala vicinity. Miner. Pol., vol. 30, s. 3-15.
11. Woodruff R.E., Fritsch E., 1989. Blue Pectolite from the Dominican Republic. Gems & Gemology: 216-225.



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



# DIAMENTY *syntetyczne*

THIS ARTICLE DISCUSSES THE MARKET OF SYNTHETIC DIAMONDS AS WELL AS PROBLEMS CONNECTED WITH DISTINGUISHING NATURAL STONES FROM SYNTHETIC AND ENHANCED STONES.



*tekst: Tomasz Sobczak i Mariusz Maj*



Fig. 1. Wyniki sondażu na temat diamentów syntetycznych.

## DIAMENTY SYNTETYCZNE – RYNEK, IDENTYFIKACJA

Szybki rozwój rynku diamentów oraz znaczny postęp technologiczny, związany z produkcją kamieni syntetycznych czy poprawianiem ich właściwości optycznych, wymuszają stały rozwój nowych technik badawczych. Prawdopodobnie za kilka czy kilkanaście lat międzynarodowy rynek obrotu diamentami zostanie opanowany przez tanie diamenty syntetyczne, a kamienie naturalne wysokiej jakości, których podaż maleje, staną się towarem luksusowym i bardzo droгим.

## RYNEK DIAMENTÓW SYNTETYCZNYCH

Diamenty syntetyczne zdobywają coraz większe uznanie wśród klientów hurtowych i detalicznych, a o zakupie takiego diamentu decydują dwie kategorie czynników: pierwszorzędne i drugorzędne.

Wśród czynników pierwszorzędnych w UE i Indiach najważniejsza jest cena diamentu, w Chinach wiarygodny certyfikat, a w USA design (rodzaj szlifu) i wielkość kamienia. Do najważniejszych czynników drugorzędnych Europejczycy i Amerykanie zaliczają design i wielkość diamentu, natomiast Chińczycy i Hindusi jakość i wiarygodność certyfikatu.

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) (fig. 1.).

Z powyższych badań wynika, że w interesie producentów diamentów syntetycznych leży edukacja potencjalnych klientów, natomiast w interesie kupców diamentów naturalnych zniechęcanie nabywców do zakupu kamieni syntetycznych. Kluczową sprawą jest również zaufanie klientów do sprzedawców detalicznych (jubilerów) lub firm jubilerskich, hurtowni etc., które, aby zdobyć rynek, w klarowny sposób powinny informować nabywców o laboratoryjnym pochodzeniu oferowanych kamieni.

## NATURALNY CZY SYNTETYCZNY?

W związku z coraz większą podażą diamentów syntetycznych i poprawianych na rynkach światowych, w codziennej praktyce gemmologicznej stajemy przed poważnym problemem identyfikacji kupowanych diamentów – naturalny, syntetyczny (HPHT, CVD) czy popra-

wiany (wygrzewany, napromieniowany, powlekany plazmowo itd.) (fig. 2.). Standardowe metody badania (zonalność barwy, inkluzje, dwójłomność anomalna, fluorescencja itp.) są diagnostyczne w niewielu przypadkach, a proste testy do identyfikacji diamentów zawodzą. Eksperti diamentów, chcąc funkcjonować na rynku jubilerskim, będą musieli w najbliższej przyszłości przejść (lub już przeszli) na badanie diamentów metodami instrumentalnymi i wyposażać swoją pracownię w specjalistyczne testery: DiamondSure, DiamondView, D–Screen itp. Z praktyki gemmologicznej wynika jednak, że coraz częściej trzeba dodatkowo korzystać z technicznie zaawansowanych przyrządów pomiarowych, które są bardzo drogie i wymagają stosunkowo dużej wiedzy pozwalającej na interpretację otrzymywanych wyników. Do najczęściej stosowanych technik badawczych należą tutaj: katodoluminescencja (CL), spektroskopia UV–VIS–NIR, spektroskopia w podczerwieni (FTiR), ramanowska i fotoluminescencja, fluorescencja rentgenowska czy skaningowy mikroskop elektronowy (SEM).

Identyfikacja określonego rodzaju diamentu przy zastosowaniu zaawansowanych metod badawczych oraz przy odpowiednim zasobie wiedzy i doświadczeniu jest stosunkowo prosta. Przykładowo obraz struktury diamentu otrzymany w skaningowym mikroskopie elektronowym (fig. 3.) w połączeniu z badaniem poziomu zawartości magnezu (fig. 3. B) pozwala na jednoznaczną identyfikację diamentów naturalnych i syntetycznych.



Fig. 2.



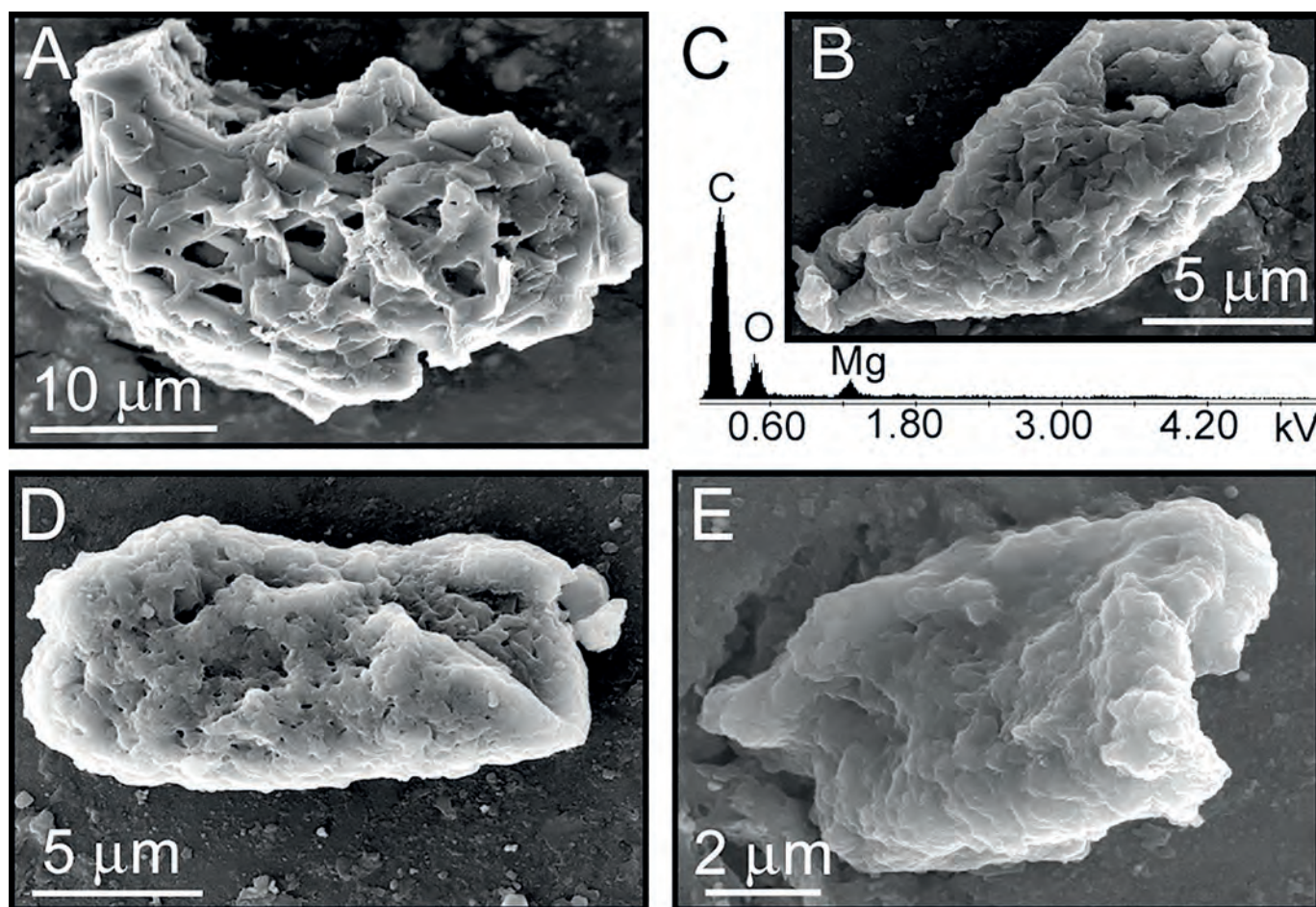


Fig. 3. Struktura krystaliczna diamentu (skaningowy mikroskop elektronowy): A - naturalnego, B-D - syntetycznego.

FUNKCJONOWANIE NA RYNKU OBROTU DIAMENTAMI  
ZMUSZA EKSPERTÓW DO KORZYSTANIA ZE SPECJALISTYCZNYCH TESTERÓW  
LUB TECHNICZNIE ZAAWANSOWANYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH,  
KTÓRE SĄ BARDZO DROGIE I WYMAGAJĄ STOSUNKOWO DUŻEJ WIEDZY  
POZWALAJĄCEJ NA INTERPRETACJĘ OTRZYMANÝCH WYNIKÓW.

## PODSUMOWANIE

Konieczność identyfikacji kupowanych (sprzedawanych) diamentów staje się faktem, jednak powstaje pytanie, kogo będzie stać na zakup kosztownych przyrządów diagnostycznych? Czy będziemy zmuszeni coraz częściej korzystać z usług komercyjnych laboratoriów gemmologicznych, których w naszym kraju nie ma? Sytuacja staje się podbramkowa, bowiem nie wyobrażam sobie, aby przy zakupie każdego dia-

mentu, do którego mamy wątpliwości co do jego pochodzenia (naturalny, syntetyczny, poprawiany), wysłać kamień w celu identyfikacji zagranicę. Diamentów syntetycznych jest na rynku jubilerskim coraz więcej, a proponowane ceny są coraz niższe. Wiele firm, z którymi współpracujemy – choć nieoficjalnie, aby nie stracić reputacji – dysponuje stockami kamieni syntetycznych HPHT i CVD wysokiej jakości (E–G, VVS–VS), o masie do ok. 1,50 ct. Jak na razie zapędy handlowców są hamo-

wane przez organizacje branżowe, które zabraniają oficjalnej prezentacji i sprzedaży syntetyków na targach diamentów, np. Antwerp Diamond Trade Fair organizowanych przez Antwerp World Diamond Centre czy Antwerpsche Diamantkring. Powstaje jednak kolejne pytanie – na jak długo takie działania będą skuteczne, bowiem presja rynku jest coraz większa, a branża podzieliła się na tradycjonalistów i firmy lobujące za otwarciem rynku dla diamentów syntetycznych.



# BRYLANTY



WIARYGODNOŚĆ • JAKOŚĆ • NISKIE CENY • *MT DIAMOND*

*MT DIAMOND MARIUSZ MAJ*

TEL. 501 327 515

E-MAIL: MAJOSJOTKA@WP.PL

WWW.MTDIAMOND.COM.PL

# NAJDROŻSZE zęby i oczy świata

TEKST: TOMASZ SOBCZAK



DENTURES OR CONTACT LENSES MADE OF GOLD AND DIAMONDS  
SATISFY THE DESIRES AND WHIMS OF THE WORLD'S WEALTHIEST CITIZENS.

**S**pełniając (lub przewidując) zachcianki, fantazje, marzenia, kaprysy etc. najbogatszych obywateli naszego globu, coraz więcej firm – niekoniecznie z branży jubilerskiej (Faberge, A. Steyn, Bvlgari, Cartier, Piaget) – stara się je spełniać. Bogactwo i przepych wkraczają niemal we wszystkie dziedziny naszego życia. Przyskładem mogą być dentyści i okuliści. W przyszłości zapewne kolej na lekarzy innych specjalności...

Osobom, które nie lubią myć zębów, a chcą mieć piękny uśmiech, firma dentystryczna Dubai Liberty Dental Clinic oferuje sztuczną szczękę o masie 10 g wykonaną z 24-karatowego złota wysadzaną 156 brylantami, o łącznej masie 2,5 ct. Pomysłodawcą złoto-brylantowej szczęki o wartości ok. 120 tys. USD, jest konsultant kliniki dr Majd Naji, który liczy na wpis do książki *Guinness World Record*. Ten jubilersko-dentystryczny obiekt sztuki złotniczej posiada cer-

tyfikat belgijskiego World Diamond Institute, a jego pomysłodawcy i wykonawcy mają nadzieję, że będzie to „najdroższy uśmiech świata”. Klinika, która ma już wielu klientów (głównie kobiety) z całego świata, postanowiła przeznaczyć 17% wpływów na cele charytatywne.

Osobom (kobietom) z wadami wzroku, marzącym o pięknym i demonicznym spojrzeniu, przychodzi z pomocą dr Ch. Chawan z indyjskiego Shekhar Eye Research Center. Dr Chawan proponuje swoim bogatym pacjentkom soczewki kontaktowe wykonane z 24-karatowego złota inkrustowane 36 brylantami. Oferta indyjskiego okulisty spotkała się z dużym zainteresowaniem wśród żeńskiej klienteli. Ten jubilersko-okulistyczny hit kosztuje 15 tys. USD za parę soczewek. Część dochodów jest przeznaczana na cele charytatywne, głównie na badania nad prowadzącym do ślepoty syndromem Stevena Johnsona.





# FIRMA JUBILERSKA



Piotr Jan Rurański  
złotnik - jubiler



## PRACOWNIA ZŁOTNICZA



ZŁOTNICTWO  
JUBILERSTWO

GRAWERSTWO  
GALWANIZACJA

EMALIERSTWO

WYRÓB, SPRZEDAŻ, NAPRAWA, SKUP, PROJEKTOWANIE,  
WYCENA, RENOWACJA I KOMIS BIŻUTERII:

złotej, srebrnej, platynowej, tytanowej,  
antycznej i artystycznej

KAMIENIE SZLACHETNE I OZDOBNE:

oprawa, skup, sprzedaż i wycena

RZECZOZNAWCA DIAMENTÓW

41-902 Bytom, ul. Katowicka 13 · 40-013 Katowice, ul. Staromiejska 21

tel. 32 281 88 55, kom. 609 246 887

[www.pracowniazlotnicza.com.pl](http://www.pracowniazlotnicza.com.pl)

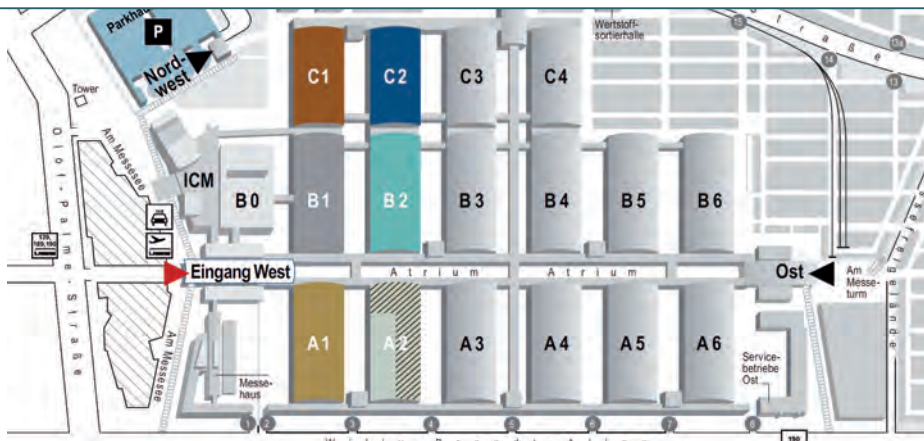
e-mail: [zlotnik\\_piotr@tlen.pl](mailto:zlotnik_piotr@tlen.pl)

Zapraszamy: poniedziałek – piątek 9:00 – 18:00, sobota 9:00 – 14:00



# 2017 INHORGENTA MUNICH

-  A1 Timepieces
-  A2 Technology
-  A2 Bijoux
-  B1 Fine Jewellery
-  B2 Elegance & Lifestyle
-  C1 Carat
-  C2 Contemporary Design & Vision



#### TARGI INHORGENTA MUNICH 2016 w liczbach:

940 wystawców z 33 krajów  
 Ponad 26.000 odwiedzających z 77 krajów  
 Ok. 30% odwiedzających spoza Niemiec

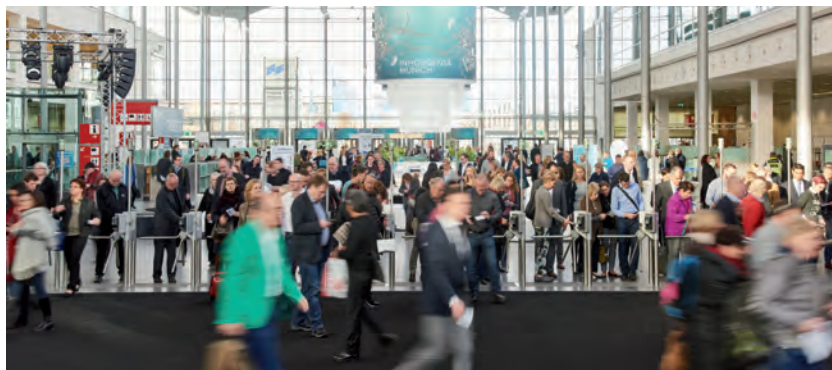
#### KRAJE O NAJWIĘKSZEJ LICZBIE ODWIEDZAJĄCYCH

(w kolejności malejącej):

- |                                                                                                                     |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  1. Niemcy                        |  2. Austria    |
|  3. Włochy                        |  4. Szwajcaria |
|  5. Holandia                      |  6. Hiszpania  |
|  7. Wlk. Brytania i Irlandia Płn. |  8. Czechy     |
|  9. Belgia                        |  10. Węgry     |
|  11. Polska                       |  12. Francja   |

#### STRUKTURA ODWIEDZAJĄCYCH:

- Przedstawiciele handlu detalicznego biżuterią i zegarkami
- Przedstawiciele handlu hurtowego
- Przedstawiciele handlu wysyłkowego
- Działy zakupów domów towarowych
- Jubilerzy/ Złotnicy
- Galerie /Trend stores/ Concept stores
- Projektanci biżuterii
- Producenci biżuterii i zegarków
- Dostawcy i usługodawcy branży jubilersko-zegarkowej
- Zakłady zegarmistrzowskie
- Stowarzyszenia branżowe
- Internetowe platformy zakupowe w segmencie biżuterii, a także mody & akcesoriów



Fot. Messe München



Fot. Messe München

#### ZGŁOSZENIA UDZIAŁU – INHORGENTA MUNICH 2017 [www.inhorgenta.com](http://www.inhorgenta.com) (Zakładka Trade Fair / For Exhibitors)

Ceny powierzchni wystawienniczej\*:

|                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| Stoisko szeregowe | 203 EUR/m <sup>2</sup> |
| Stoisko narożne   | 220 EUR/m <sup>2</sup> |
| Stoisko czołowe   | 225 EUR/m <sup>2</sup> |
| Stoisko wyspowe   | 230 EUR/m <sup>2</sup> |

\*Cena nie obejmuje zabudowy oraz opłat dodatkowych (wpis do katalogu, podłączenie prądu, śmieci, AUMA)



Fot. Messe München

#### Kontakt w Polsce

Pro Business Consulting, Oficjalny Przedstawiciel Targów INHORGENTA MUNICH w Polsce  
 Osoby do kontaktu: Joanna Biernacka-Goworek, tel. + 48 695 744 503, Agata Białek, tel. + 48 537 884 969  
 Tel.: +48 22 789 17 11, Faks: +48 22 789 17 86, Mail: [info@pro-business.eu](mailto:info@pro-business.eu)  
[www.inhorgenta.com](http://www.inhorgenta.com) Znajdź nas na [www.facebook.com/inhorgentapl](https://www.facebook.com/inhorgentapl) oraz [www.facebook.com/inhorgenta](https://www.facebook.com/inhorgenta)



# INHORGENTA MUNICH

# 18-21.02.2017

MARCIN STELMACH,  
Prezes PZ STELMACH

Nasze wszystkie działania na targach INHORGENTA skierowane są do branży jubilerskiej. Chcemy przede wszystkim skupić się na wsparciu tych klientów, których już posiadamy na rynku niemieckim, a jednocześnie pozyskaniu nowych. Nie wystarczy zachęcić firmy do zakupu naszego produktu, bardzo istotna jest również dalsza współpraca w celu osiągnięcia idealnych relacji biznesowych i wzajemnego rozwoju. Tak naprawdę tutaj zaczyna się najważniejsza praca, polegająca na sprostaniu wymogom dojrzałego zachodniego konsumenta w czym bezsprzecznie pomagają nam coroczne edycje targów Monachijskich.



MAŁGORZATA DOPIERAŁA,  
Manager techniczny targów AMBERIF/ MTG S.A.

Targi INHORGENTA to jedna z wiodących imprez branży jubilerskiej i zegarkowej w Europie i na świecie. Jesteśmy bardzo zadowoleni z owocnej współpracy z organizatorem i z możliwości udziału w tej imprezie. Wprawdzie na efekty udziału nie patrzymy, jak większość wystawców, przez pryzmat sprzedanej/zakontraktowanej biżuterii, niemniej obecność na targach przynosi nam długofalowe efekty promocyjne. Co roku dotychczas do naszych "wielbicieli" nowe osoby praktycznie z całego świata, odwiedzają też nasze stoisko stali bywalcy Amberifu (kupcy, wystawcy, dziennikarze), uzyskując najświeższe informacje tuż przed przyjazdem do Gdańska. Targi INHORGENTA są imprezą bardzo profesjonalną, świetnie zorganizowaną, nie ukrywam, że każdorazowo z podziwem przyglądam się różnym rozwiązaniom / nowinkom organizacyjnym. Cieszy też fakt, że w targach corocznie biorą udział polscy wystawcy, z którymi tworzymy dość zauważalną grupę – oni promują polski design, my - Amberif, największe targi branży jubilerskiej i bursztyńniczej w Polsce.



MARCIN TYMIŃSKI,  
Prezes Stowarzyszenia Twórców Form Złotniczych

Targi INHORGENTA od wielu lat były dla nas symbolem światowego Designu i miejscem gdzie zawsze chcieliśmy się znaleźć. Wielu z nas pośrednio prezentuje swoje prace na INHORGENCIE od jakiegoś czasu, nie jest to jednak to samo, co bezpośredni kontakt z najlepszymi klientami i galeriami na świecie.



Wymiana opinii na temat swoich prac i oczekiwań klienta pozwala na rozwój i jest bardzo potrzebna każdemu twórcy. Dlatego też bardzo chcieliśmy znaleźć się w tym miejscu i podkreślić swoją obecność jako grupa STFZ. Nie było to proste, ale nie było też niemożliwe! Dzięki współpracy i uprzejmości organizatora udało się! Od 2016 jesteśmy! Teraz pozostało jedynie kontynuować i realizować plan. Stoisko grupowe STFZ, które udało nam się skomponować przy współpracy z naszym warszawskim partnerem PSP i MCT dało wspaniały efekt wizualny i spotkało się z wieloma pochwałami od odwiedzających nas gości, w przyszłym roku planujemy jednak kilka zmian kosmetycznych i organizacyjnych, ale to niech zostanie niespodzianką na rok 2017. Po pierwszym roku wystawienia się wyciągnęliśmy wnioski jak stać się jeszcze lepszymi i co zrobić, aby być dla targów jeszcze lepszym partnerem, żeby stoisko STFZ za każdym razem było wyjątkowe, czyli takie, które nie tylko warto, ale wręcz trzeba odwiedzić!



BARTŁOMIEJ HAMERLAK,  
Sales Manager, RODENT

INHORGENTA w Monachium jest dla nas ważną imprezą. Otwiera ona nasz targowy kalendarz. Przygotowania rozpoczynamy już z końcem poprzedzającego roku. Dobry przebieg wystawy, odpowiednia frekwencja wśród odwiedzających, ciekawy asortyment gwarantują nam pracowity czas natychmiast po powrocie do Pruszkowa. Tegoroczna edycja ponownie, nie zawiodła naszych oczekiwań. Obecność klientów przełożyła się w dużym stopniu na zamówienia. Nie brakowało też ciekawych spotkań, które przyczyniły się do opracowania nowych produktów, tym samym do poszerzenia naszego asortymentu. INHORGENTA, co zawsze podkreślamy, zapewnia kontakt ze starannie wyselekcjonowaną grupą odbiorców, dobrze zorientowanych w temacie warsztatu jubilerskiego. Nie ma tu miejsca na przypadkowych zwiedzających, a to czyni pracę na targach dużo łatwiejszą. Szczerze polecamy targi INHORGENTA zarówno odwiedzającym jak i wystawcom.





## POLSKIE TOWARZYSTWO GEMMOLOGICZNE INFORMACJE • AKTUALNOŚCI • WYDARZENIA

POLISH GEMMOLOGICAL SOCIETY - INFORMATIONS • REALITIES • EVENTS

TEKST: MACIEJ OŹDŻEŃSKI, SEKRETARZ GENERALNY PTGEM

Polskie Towarzystwo Gemmologiczne ogłasza nabór na kursy gemmologiczne w IGI w Antwerpii w roku 2017.

Kursy odbywać się będą pod patronatem Polskiego Towarzystwa Gemmologicznego.

### Polished Diamond Course

Kurs Rzecznawcy Diamentów Oszlifowanych  
Diploma: Polished Diamond Grader  
Po ukończeniu dyplom Rzecznawcy Diamentów Oszlifowanych IGI

### Rough Diamond Course

Kurs Rzecznawcy Diamentów surowych  
Diploma: Rough Diamond Grader

Po ukończeniu dyplom Rzecznawcy Diamentów Surowych IGI

### Colored Stones Course

Kurs Gemmologiczny Kamienie Kolorowe  
Diploma: Colored Stones Grader  
Po ukończeniu dyplom Rzecznawca Kamieni Kolorowych

Terminy ustalane indywidualnie

Zainteresowanych prosimy o niezwłoczny kontakt ze względu na ograniczoną ilość miejsc.

ZAPRASZAMY  
DO ODWIEDZENIA  
STRONY INTERNETOWEJ  
[WWW.PTGEM.PL](http://WWW.PTGEM.PL)



### KONTAKT

Maciej Oźdżeński  
Sekretarz Generalny  
Polskiego Towarzystwa Gemmologicznego  
☎ 691 42 11 44



# 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 dokończenia 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

# CENTRALNY OŚRODEK KSZTAŁCENIA GEMMOLOGÓW POLSKIEGO TOWARZYSTWA GEMMOLOGICZNEGO

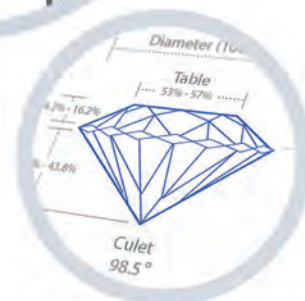
WIEDZA | RZETELNOŚĆ | FACHOWOŚĆ | WIARYGODNOŚĆ



## 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](mailto:biuro@ptgem.pl), [www.ptgem.pl](http://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 R164/2,82 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.PolskaBisuteria.pl



K O R A L O V E



◉ DIAMANTI ◉

*z miłości*  
D O K O R A L I

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

W W W . D I A M A N T I . P L