



## Złoto – blaski i cienie żółtego kruszcu

Mariusz Krzak<sup>1</sup>**Gold – lights and shadows of yellow bullion.** Prz. Geol., 72: 332–340; doi: 10.7306/2024.17

*A b s t r a c t.* Gold, despite the low production and consumption levels, is the one of the strategically important metals for the world economy. Gold has been treated for hundreds of years as a stable, valuable and safe asset, especially in times of fiat money, when the costs of goods and services are rising and the purchasing power of national currencies is reduced. Massive purchases (stock buildings) of gold are currently being observed, not only by central banks, and gold prices have reached levels unquoted in history. The basic sources and supplies directions of primary gold raw materials have been discussed in the paper. The consumption structure and gold trade were indicated, as well as the risk and market prospects were assessed. The resource base potential of Poland was presented and the national economy of gold raw material was briefly characterized.

**Keywords:** gold market, primary production, resources, consumption, prices, gold trade

Od prehistorii złoto jest symbolem i nośnikiem bogactwa. Na tysiące lat przed Chrystusem było środkiem płatniczym i niemal od zawsze jest traktowane jako efektywna i pożądana lokata kapitału. Pierwsze udokumentowane wydobycie złota miało miejsce ponad 6500 lat temu, prawdopodobnie w okolicach Warny w dzisiejszej Bułgarii, a uznawana za najstarszą mapę geologiczną jest, rysowana na papirusie, mapa Wadi Hammamat, obrazująca kopalnie złota w górach Pustyni Wschodniej w Egipcie ([www.arcnagis.pl](http://www.arcnagis.pl)). Najwcześniejsze próby dywersyfikacji aktywów geologiczno-górnicznych to eksploracje złóżowe w poszukiwaniu rud złota (misja Reniego, wysłannika rządu egipskiego faraona Tutenchamona) (Quiring, 1948). W starożytnym Egipcie złoto wydobywano z rzecznych aluwii w okresie predynastycznym i to Egipcjanie byli prawdopodobnie jedną z pierwszych cywilizacji, które intensywnie eksploatowały rudy tego metalu. Grobowiec Tutenchamona z 18. dynastii egipskiej jest najpewniej największym odkrytym złotym skarbem w Egipcie. Wewnętrzna trumna króla Tuta, ważąca ok. 110,4 kg, została wykonana z czystego złota. Imperium Rzymskie używało złota jako waluty – *denarius aureus*, zastąpiony później złotym *solidusem*. Unikatowe właściwości złota: najwyższa spośród wszystkich znanych metali kowalność i ciągliwość, najniższa reaktywność, kompleksowa odporność na warunki atmosferyczne, nieroztworzalność w kwasach (poza wodą królewską) oraz jedyny znany trwały izotop czyni złoto drogocennym i od tysiącleci szlachetnym surowcem. Do końca XV w. podaż złota w Europie była niska, dopiero odkrycie Ameryki (gorączki złota) i podbój Złotego Wybrzeża (Ghana) umożliwiły od XVI w. szeroki strumień dostaw i poprawę zabezpieczenia popytu oraz zaspokojenie rosnących potrzeb na ten surowiec.

**RUDY, ZŁOŻA I ŚWIATOWE ZASOBY ZŁOTA**

Złoto jest jednym z najbardziej rozproszonych pierwiastków w skorupie ziemskiej. Udziały wagowe złota, wg

różnych autorów wynoszą od 1,24 do 1,81 ppb, a jego klark jest przyjmowany dla skorupy ziemskiej na poziomie 1,3 ppb (Rudnick, Sally, 2003). Koncentracja w procesach magmowych jest niewielka i cechuje raczej skały zasadowe. Odporność złota na działanie czynników atmosferycznych sprawia, że w cyklu wietrzeniowym jest obserwowany istotny wzrost zawartości w skałach klastycznych, węglistych czy bitumicznych łupkach. Nagromadzenia złota o charakterze gospodarczym powstawały na całym świecie od archaiku po plejstocen, od powierzchni Ziemi po głębokie strefy skorupy ziemskiej. Złoto akumulowało się jako samodzielny pierwiastek bądź w połączeniu z innymi metalami: srebrem, miedzią, cynkiem, ołowiem, antymonem czy uranem. Rudy złota stanowią w złożach na ogół samodzielną kopalinę (ponad 3/4 światowych zasobów) lub domieszki pośród złóż innych metali.

W najbardziej ogólnym ujęciu złoża złota dzielą się na dwa podstawowe typy genetyczne: pierwotne i wtórne, jakkolwiek szczegółowe klasyfikacje geologiczne są znacznie bardziej rozwinięte i wyróżniają kilkanaście typów złóż (Cox, Singer, 1986; Mosier i in., 1992; Paulo, Strzelska-Smakowska, 2000; Silitoe, 2020). W złożach pierwotnych są wyróżniane m.in. złoża: żyłowe, w tym: kwarcowo-złote w pasach zieleńcowych bez związku z intruzjami, polimetaliczne powiązane z intruzjami, np. hydrotermalne typu IOCG (*Iron Oxide Copper Gold*), złoto-srebrowe związane z intruzjami i ekstruzjami; zmetamorfizowane, w tym zlepienie złotożelaziste; warstwowe formacje żelaziste; metasomatyczne w skałach osadowych; z zastąpienia węglanów; skarnowe; ekshalacyjno-osadowe. Istotnym źródłem złota bywają rudy i złoża innych metali, np. porfirowe Cu; masywnych siarczków wulkanicznych VMS (*Volcanogenic Massive Sulphide*) Cu-Zn-Pb, Sudbury Cu-Ni czy wietrzeniowe Ni. W złożach wtórnych (okruchowych) są wyróżniane typy współczesne i kopalne (paleokruchowe). Osadami goszczącymi nagromadzenia rud złota są rzeczne aluwia, osady fluwioglacjalne oraz piaski wydmowo-plażowe.

<sup>1</sup> AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; [krzak@agh.edu.pl](mailto:krzak@agh.edu.pl); ORCID ID: 0000-0002-5799-817X

Pozyskiwanie górnicze złota odbywa od tysięcy lat, a na świecie znanych jest ponad 2000 wystąpień i okręgów wydobywczych złota, z czego część o znaczeniu historycznym. Według bazy *GlobalData's mines* (www.globaldata.com) na całym świecie działa obecnie nieco ponad 1350 kopalń złota, z wyłączeniem trudnej do określenia liczby małych kopalń, w których zwykle bez jakiegokolwiek koncesji eksploatują ten metal drobni rzemieślnicy (tzw. *Artisanal and Small Scale Mining* – ASM). Większość naturalnie występującego złota zgromadzona jest w samodzielnych złożach tego metalu, a złoża o zasobach powyżej 500 t metalu są uznawane za obiekty duże.

Światowe zasoby złota raportowane przez amerykańską służbę geologiczną (*United States Geological Survey* – USGS) (tab. 1), pomimo drobnych fluktuacji wskazują na ich nieduży, acz ustawiczny przyrost. Wzrost cen wynikający z rosnącego zapotrzebowanie na kruszec uzasadnia realizowanie nowych projektów, co z kolei przekłada się na dokumentowanie i udostępnianie nowych, raczej niewielkich złóż, eksploatację uboższych jakościowo rud bądź przekwalifikowywanie części zasobów złóż do kategorii przemysłowej. Pomijając te przesłanki, to rudy złota są niewątpliwie najpowszechniej eksplorowaną kopaliną, a utrzymująca się wieloletnia koniunktura powoduje, że nakłady kapitałowe na poszukiwanie i zagospodarowanie złóż złota pozostają od dziesięcioleci najwyższe w kategorii poszukiwawczych projektów geologiczno-górnich branży surowcowej. Niewątpliwie jest to pokłosiem lepszej dostępności kapitału na poszukiwania, chodliwości i znaczenia surowców złota oraz generowanej szybko wartości dodanej. Kalkulując statyczny wskaźnik wystarczalności zasobów, należy oczekiwać przynajmniej 20-letniego okresu zapewnienia podaży ze źródeł pierwotnych, jakkolwiek wskaźnik ten od ponad dwóch dekad pulsuje wokół wyliczonej wartości.

Pięć najbardziej zasobnych w złoto krajów dysponuje niemal 60% potencjałem światowych zasobów. Najwięk-

sze, raportowane przez USGS, zasoby złota znajdują się w Australii, szczególnie w jej zachodniej części, jakkolwiek w odniesieniu do standardów JORC (*Joint Ore Reserves Committee*) (JORC Code, 2012) jest podawana mniejsza wielkość (tab. 1). Do państw o największych zasobach złota należy także Rosja, która oprócz ogromnej zasobowej jest także wiodącym producentem górnym. Pasma Witwatersrandu w Republice Południowej Afryki pozostaje jednym z największych w świecie okręgów pod względem rezerw złota, a RPA w ujęciu całościowym zamyka podium krajów o największych zasobach. Wysoka lokata RPA nie przekłada się jednak na produkcję. Najmniejsze zasobowo spośród dominantów – USA i Chiny – deklarują zbliżony potencjał zasobowy i jakkolwiek amerykańskie zasoby złota pozostają od ponad dekady na niezmiennym poziomie, tak potencjał zasobowy Chin uległ istotnemu przyrostowi. Wiarygodność danych ilościowych Chin jest nieco dyskusyjna, należy zatem oczekiwać, że parametry jakościowe chińskich złóż mogą odbiegać od standardów światowych.

## PRODUKCJA GÓRNICZA

Światowa produkcja górnicza złota osiąga ostatnimi laty poziom ok. 3000 t rocznie i uległa podwojeniu na przestrzeni półwiecza (tab. 2).

Niepodważalnie Państwo Środka w ostatnim półwieczu z niewiele znaczącego producenta urosło do miana wiodącego gracza rynku. Największa produkcja złota w Chinach ma miejsce w kopalni *Shaxi Copper* należącej do *Tongling Nonferrous Metals Group*, w której to w 2023 r. uzyskano 649,18 tys. uncji złota (20,2 t) jako surowca towarzyszącego, przy okazji przerobu rud miedziowych ze złoża Shaxi-Changpushang. W towarzyszących porfirowemu złożu miedzi (Shaxi) skarnach (Changpushang), występują obfite nagromadzenia mikrowtrąceń (poniżej

**Tab. 1.** Zmiany światowej bazy zasobowej złota (tony) w latach 2000–2023 (wg USGS, www.usgs.gov)  
**Table 1.** Changes of global gold reserve base (tonnes) in 2000–2023 (acc. to USGS, www.usgs.gov)

Kraj / Country	2000	2005	2010	2015	2020	2023
Australia / Australia	4000	5000	7300	9100	10 000 (4000)*	12 000 (4600)*
Rosja / Russia	3000	3000	5000	8000	7500	11 100
RPA / RSA	19 000	6000	6000	6000	2700	5000
USA / USA	5600	2700	3000	3000	3000	3000
Chiny / China	–	1200	1900	1900	2000	3000
Indonezja / Indonesia	1800	1800	3000	3000	2600	2600
Brazylia / Brazil	–	–	2400	2400	2400	2400
Kanada / Canada	1500	1300	990	2000	2200	2300
Peru / Peru	200	3500	2000	2800	2700	2300
Uzbekistan / Uzbekistan	–	–	1700	1700	1800	1800
Meksyk / Mexico	–	–	1400	1400	1400	1400
Papua-Nowa Gwinea Papua New Guinea	–	–	1200	1200	1200	1200
Ghana / Ghana	–	–	1400	1200	1000	1000
Kazachstan / Kazakhstan	–	–	–	–	1000	1000
Mali / Mali	–	–	–	–	800	800
Tanzania / Tanzania	–	–	–	–	–	420
Pozostałe / Rest of the World	12 900	17 500	13 710	12 300	10 700	7680
Świat / World	48 000	42 000	51 000	56 000	53 000	59 000

\* W nawiasach wielkość bazy zasobowej Australii wg standardów JORC / In brackets Australia's resource base acc. to JORC standards

**Tab. 2.** Produkcja górnicza złota (tony) w latach 1970–2023 (wg USGS, www.usgs.gov)  
**Table 2.** Gold mine production (tonnes) in 1970–2023 (acc. to USGS, www.usgs.gov)

Kraj / Country	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2023*
Chiny / China	2	7	100	180	345	365	370
Australia / Australia	19	17	255	296	261	328	310
b. ZSRR/Rosja former USSR/Russia	203	260	302	126	192	305	310
Kanada / Canada	75	51	169	154	91	170	200
USA / USA	54	30	294	353	231	193	170
Kazachstan / Kazakhstan	–	–	–	–	30	63	130
Meksyk / Mexico	–	–	–	–	73	102	120
Indonezja / Indonesia	–	–	11	125	120	86	110
RPA / RSA	997	6733	601	431	189	96	100
Uzbekistan / Uzbekistan	–	–	–	–	90	101	100
Peru / Peru	–	–	9	133	164	87	90
Ghana / Ghana	–	–	–	–	72	125	90
Brazylia / Brazil	6	18	102	50	58	78	60
Burkina Faso / Burkina Faso	–	–	–	–	23	58	60
Tanzania / Tanzania	–	–	–	–	39	47	60
Mali / Mali	–	–	–	–	36	–	60
Papua-Nowa Gwinea Papua New Guinea	1	14	37	75	68	54	–
Sudan / Sudan	–	–	–	–	26	90	–
Kolumbia / Colombia	–	–	–	–	54	48	–
Argentyna / Argentina	–	–	–	–	63	59	–
Chile / Chile	–	–	–	–	38	–	–
Pozostałe / Rest of the World	116	135	219	627	297	575	660
Świat / World	1473	1205	2099	2550	2560	3030	3000

\* Dane szacunkowe / Estimated data

1  $\mu\text{m}$ ) złota o średniej zawartości w rudzie 5,3 g/t (Yang i in., 2003; Chen i in., 2022). Kilka dalszych zakładów górniczych w Chinach pozyskuje ponad 5 t złota rocznie, jakkolwiek w dwóch z nich, w kopalni *Jiaojia* oraz kopalni *Sanshandao* perspektywa funkcjonowania, z racji kurczących się zasobów, jest krótka i sięga odpowiednio 2026 oraz 2030 r. Australia od lat pozostaje wiodącym producentem złota. Przez ostatnie 30-lecie produkcja górnicza złota oscyluje w granicach 300 t rocznie. Aktywa największego koncernu branży *Newcrest Mining* nie ograniczają się wyłącznie do Australii (złóża Cadia, Haveiron, Telfer), lecz obejmują projekty w Papui Nowej Gwinei (Lihir, Wafi-Golpu) i Kanadzie (Brucejack, Red Chris). Spółka *Polyus* jest największym rosyjskim producentem (niemal 30% produkcji rosyjskiego złota) operującym w kraju krasnojarskim (złóża Olimpiada i Błagodatnoje) oraz w rejonie Irkucka (złóżo Verninskoje i złóża w rejonie Bodajbo). Ostatnie doniesienia wskazują na finalizację sprzedaży przez spółki zależne *Polyusa* niektórych projektów w regionie, w zamian za gotowość zagospodarowania olbrzymiego w skali Rosji i świata, złóża Sukhoi Log (Wood, Popov, 2006). Agresja Federacji rosyjskiej na Ukrainę sprawia, że zbyt rosyjskiego złota na rynkach światowych jest znacznie utrudniony. Londyńska giełda *London Bullion Market Association* (LBMA) od marca 2022 r. wstrzymała handel rosyjskim złotem oraz usunęła wszystkie akredytowane rosyjskie rafinerie ze swoich list. Odbiorcami rosyjskiego złota wydają się być niektóre kraje arabskie, a niesprzedane nadwyżki lokowane są w skarbcach banku centralnego. Kanada, jeden z obecnie największych

i najważniejszych producentów złota na świecie, ma bogatą historię wydobycia tego kruszcu. Po okresowym spadku produkcji z końcem pierwszej dekady XXI w. wydobycie znacząco wzrosło, osiągając pułap ok. 200 t w ostatnich latach. Na podkreślenie zasługują inicjatywy podmiotów branży górniczej (stymulowane przepisami rządowymi) propagujące i wdrażające właściwe gospodarowanie zasobami mineralnymi z poszanowaniem środowiska oraz praw tubylczej ludności. Wolumen produkcji USA, przekraczający 350 t w 2000 r., zmniejszył się obecnie o połowę. W USA jedną z największych spółek branży złota jest *Nevada Gold Mines*, spółka *joint venture* pomiędzy *Barrick Gold* (61,5% udziałów) i *Newmont* (38,5%) obsługująca trzy największe kopalnie złota na świecie: *Goldstrike*, *Carlin* i *Cortez*, ponadto *Long Canyon*, *Phoenix* i *Torquoise Ridge*. Bliski osiągnięcia pełnych mocy produkcyjnych jest projekt *Goldrush*, gdzie amerykański departament zarządzania przestrzennego zaakceptował plan operacyjny budowy i funkcjonowania podziemnej kopalni. Oczekuje się, że ta kopalnia w 2028 r. osiągnie docelową zdolność produkcyjną ok. 400 000 uncji rocznie (ok. 12,5 t). Wśród pozostałych krajów relatywnie zasobnych w pierwotne kopaliny złota, a tym samym znaczących dostawców surowców złota, należy wymienić Indonezję, Brazylię i Peru. Indonezja, z trwale wpisanym w światowy pejzaż złóżem *Grasberg* (właściciel *Freeport-McMoRan*), jest od dziesięcioleci obszarem zainteresowań branży wydobywczej. Szacuje się, że ze złóża *Grasberg* wydobyto dotychczas ponad 1450 t złota, a ponad drugie tyle zalega jeszcze w złóżu. Także Brazylia z ponad 300-letnią historią wydo-

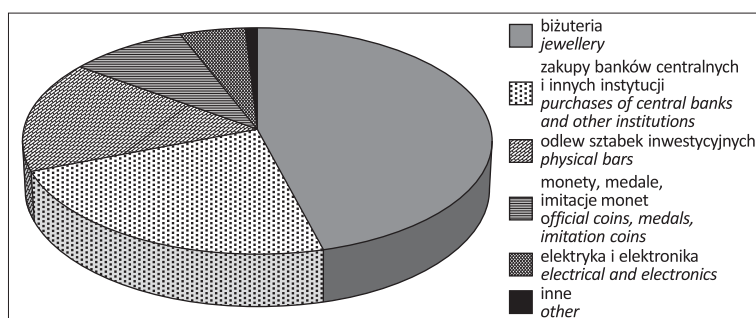
bycia metali szlachetnych znajduje poczesne miejsce w hierarchii państw zasobnych w złoto. Pomimo niedużego bieżącego wydobycia rzędu 60 t (choć w przeszłości były to okresy, w których produkcja złota przekraczała 100 t), Brazylia aspiruje do istotnych graczy na rynku złota. Koncern *G Mining Ventures* finalizuje uruchomienie, przewidzianej na 10 lat, eksploatacji złoża Tocantinzinho o zasobach niemal 2 mln oz Au, a spółka *Belo Sun* realizująca projekt *Volta Grande* pomyślnie ukończyła procedury środowiskowe oraz wymagane prawem brazylijskim studia dotyczące wpływu działalności kopalni na ludność tubylczą. Wykonano ponadto podstawowe prace inżynierskie, a oczekiwana kopalnia będzie dysponować zasobami niemal 4 mln oz i rudą o średniej jakości 1,02 g/t (Belso Sun M., 2015). Problemem Brazylii są nielegalni operatorzy, którzy nie bacząc na wrażliwe ekosystemy przyrodnicze oraz ludność tubylczą, prowadzi nielegalną i rabunkową eksploatację. Udokumentowane, względnie duże zasoby złota w Peru oraz rozwinięty przemysł wydobywczy stawia ten kraj wśród producentów liczących się na rynku światowym. Warto odnotować, że produkcja górnicza złota w Peru spadła w ostatniej dekadzie o połowę. Spadek ten to przede wszystkim pokłosie stanowczej interwencji władz i zaostrzenie przepisów w kontekście nielegalnej eksploatacji, niestabilnej sytuacji w kraju i ogólnoswiatowego kryzysu wywołanego pandemią COVID-19. Największa kopalnia złota założona na złożu Yanacocha (Turner, 1999) prowadzi wydobycie od 1993 r. i jest własnością *Newmont Corp.* poprzez jego spółkę zależną *Mina Yanacocha S.R.L.* Roczna produkcja przekracza 7 t złota. Warto podkreślić, że w latach 1993–2012 *Yanacocha* zainwestowała ponad 1 mld USD w projekty dotyczące ochrony środowiska i odpowiedzialności społecznej, a obecnie kontynuuje te działania ([www.newmont.com](http://www.newmont.com)). Ostatnio władze spółki poinformowały o odroczeniu na co najmniej dwa lata (do 2026) decyzji o inwestycji w projekt *Yanacocha Sulfides* (zagospodarowanie złóż Yanacocha Verde i Chaquicocha) w celu przedłużenia działalności *Yanacocha* w perspektywie po 2040 r. Wzmiankowana nielegalna eksploatacja złota w Peru jest dotkliwą bolączką dla władz. Działalność rzemieślnicza (ASM), a także dość powszechny proceder rabunkowy prowadzony przez organizacje przestępcze nie ułatwia kontroli gospodarki zasobami i nie zapobiega nielegalnej eksploatacji. Pomimo że wydobycie rzemieślnicze jest prowadzone na niewielką skalę w sensie tonażu urobku, to znacząca liczebność takich miejsc i nagminne wykorzystywanie ręki w procesach pozyskania kruszcu kumuluje istotne problemy środowiskowe. Od 2019 r. rząd peruwiański przeciwdziałając nielegalnej działalności wydobywczej, rozpoczął operację *Merkury*, która wiązała się z interwencją oddziałów wojskowych w nielegalnych kopalniach i ich niszczeniu. Zastosowano ponadto programy certyfikacyjne, np. *Fairmined Ecological Gold* zachęcające górników rzemieślników do stosowania metod wydobycia przyjaznych dla środowiska poprzez wprowadzenie wyższych cen skupu złota jak i identyfikacji pochodzenia surowca dla konsumentów, którzy mogą być zainteresowani nabyciem certyfikowanego złota, wywodzącego się z legalnych operacji, ograniczających stosowanie toksycznej obróbki. Republika Południowej

Afryki to nadal liczący się potentat na rynku złota, ale z absolutnego czempiona (w latach 70–80. XX w. RPA dostarczała ok. 1000 t złota, co stanowiło niemal 50–70% światowej podaży) wypadła poza pierwszą piątkę. Produkcja górnicza odbiega od liderów: Chin, Australii, Rosji, Kanady oraz USA i jest także obecnie niższa w porównaniu z Kazachstanem, Meksykiem czy Indonezją. Zasadniczym i bodaj najbardziej istotnym powodem ograniczenia produkcji w RPA jest pogarszająca się jakość rud, wymuszająca coraz głębszą eksploatację (kopalnie złota w RPA to najgłębsze obiekty na świecie), a rekordzistka – kopalnia *Mponeng* (własność *AngloGold Ashanti*) – sięgała po rudy z głębokości od 2,4 do niemal 4 km p.p.t. Gorsza jakość rudy, co daje niższe przychody, w połączeniu z rosnącymi kosztami i zagrożeniami powodowanymi przez głębokość eksploatacji wymuszała ograniczenie, a niekiedy likwidację działalności. Pomimo technicznych ograniczeń pasmo Witwatersrand pozostaje do dziś olbrzymim rezerwuarem zasobowym, chociaż trudna sytuacja gospodarczo-polityczna RPA nie ułatwia prowadzenia prac eksploracyjnych i skłania raczej ku ich dalszemu ograniczeniu. Po uzyskaniu odrębności państwowej od ZSRR w 1991 r. Uzbekistan wstrzymał lub mocno zredukował liczne projekty wydobywcze. Również produkcja złota w pierwszych latach niepodległości spadła do ok. 60–70 t rocznie. Od 1997 r. podaż systematycznie rosła i trwale osiągnęła na przestrzeni ostatnich 10 lat poziom ok. 100 t. Większość złota w Uzbekistanie jest wydobywana w ogromnej, państwowej (*Navoi Mining & Metallurgy Combine* – NMMC) kopalni złota *Muruntau* na pustyni Qizilqum o rocznej produkcji rzędu 55–60 t. Szacowane jest, że pozostałe zasoby złota w złożu przekraczają 4000 t (Sanakulow, Snitka 2021).

## ZUŻYCIE

Struktura zużycia złota w ujęciu branżowym pozostaje dość stabilna od lat (ryc. 1). Obejmuje zużycie jubilerskie, odlew sztabek inwestycyjnych, zakupy banków centralnych oraz zastosowania przemysłowe. Te ostatnie to głównie elektronika, bicie monet i stomatologia.

W 2023 r. zakłady jubilerskie na całym świecie nabyły 2168 t złota, co stanowi niemal 75% podaży pierwotnej tego surowca. Indie i Chiny to zdecydowanie największe areny biżuterii, które łącznie odpowiadają za ponad 50% rynku światowego. Złoto odgrywa kluczową rolę w kulturze Indii, jest uważane za symbol bogactwa i statusu społecznego oraz jest podstawowym elementem wielu rytuałów, a rosnąca zamożność społeczeństwa indyjskiego trwa-



Ryc. 1. Struktura zużycia złota w roku 2023 (wg Fitch Solutions, [www.fitchsolutions.com](http://www.fitchsolutions.com))

Fig. 1. Gold consumption in 2023 (acc to. Fitch Solutions, [www.fitchsolutions.com](http://www.fitchsolutions.com))

le napędza popyt. W Chinach złoto w postaci maleńkich naszyjników lub bransoletek jest często standardowym prezentem dla noworodków i dzieci. Podczas chińskiego Nowego Roku masowo jest nabywana ozdobna biżuteria o najwyższej czystości, nie tylko w formie prezentu, lecz także ze względu na znaczenie inwestycyjne. Same zakupy inwestycyjne to drugi istotny rynek rozproszenia złota. W 2023 r. był on o połowę mniejszy niż jubilerski (1037 t) i został wygenerowany przez nabycia inwestycyjne, poza Indiami i Chinami, także w państwach Zatoki Perskiej. Czynnikiem napędzającym popyt na złoto są zakupy banków centralnych. Obecnie w sytuacji rosnącego ryzyka geopolitycznego, globalnej niepewności makroekonomicznej złoto jest traktowane jako zabezpieczenie finansowe państw, a banki centralne dywersyfikując portfel rezerw, mają sposobność efektywniejszej reakcji w przypadku kryzysów. Zakupy złota przez banki centralne i inne instytucje finansowe są realizowane nieustannie, osiągając rekordowe wolumeny w ostatnich latach (tab. 3). Tylko w 2023 r.

banki centralne zwiększyły stan posiadania rezerw złota o ok. 15%, a banki Turcji, Chin, Indii, Kazachstanu i Singapuru to obecnie zdecydowani przodownicy zakupów.

### CENY ZŁOTA, OBRÓT GIEŁDOWY I POZAGIEŁDOWY

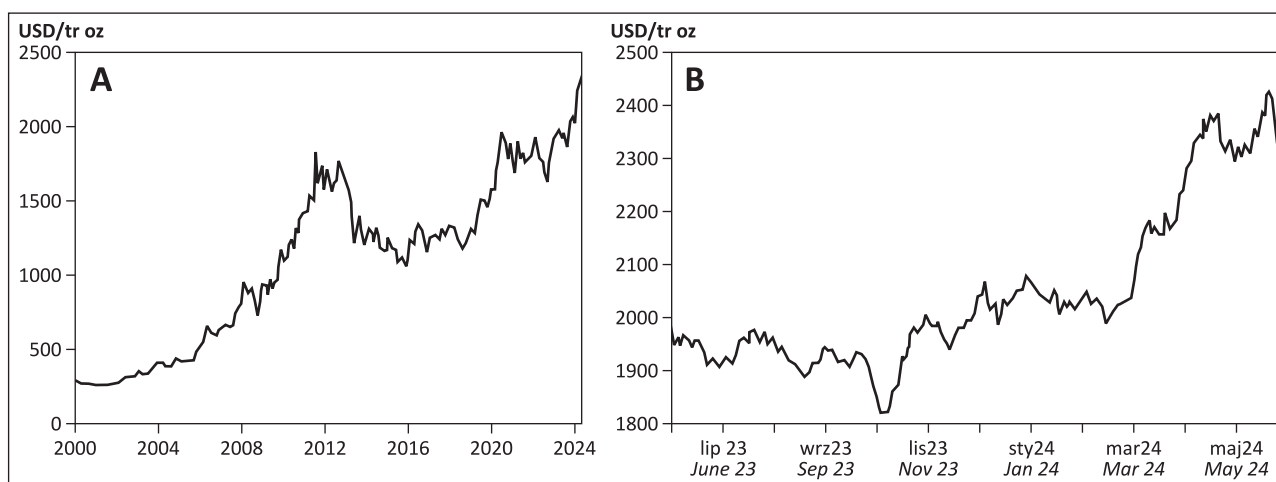
Złoto jest najdroższe w historii (ryc. 2). Trend wzrostowy jest obserwowany nieprzerwanie od 2005 r., jego podłożem jest uznanie złota jako niezagrożonej inwestycji kapitałowej, wynikające z rosnących obaw o światowe bezpieczeństwo polityczne i gospodarcze. Najbardziej znamienne wydarzenia dla ewolucji cen złota w XXI w. to: początek kryzysu zadłużenia w strefie euro (2010), krach na europejskich giełdach (2012), wynik referendum wystąpieniowego Wielkiej Brytanii z Unii Europejskiej (2016), pandemia COVID-19 (2020) oraz agresja Federacji Rosyjskiej na Ukrainę (2022). Obecnie najsilniejszymi stymulantami cen złota pozostają: niezmiennie napięta sytuacja geopolityczna (Bliski Wschód, Ukraina, Tajwan), dążenie do dywersyfikacji majątku (złoto jako bezpieczne aktywa), silny fizyczny popyt w Chinach i Indiach, zakupy banków centralnych, niepewna sytuacja fiskalna USA.

Większość obrotów złotem odbywa się na rynkach pozagiełdowych (*over-the-counter*) w obrocie wolnym, a platformy i składy giełdowe są wykorzystywane w celu usprawnienia i zabezpieczenia możliwości wymiany (ryc. 3). Przykładowo formuła *loco London* odnosi się do złota w sztabkach, które jest fizycznie przechowywane w londyńskich skarbcach (LBMA) w celu wsparcia działalności handlowej na tym rynku. W ujęciu jakościowym, pod względem wolumenu przepływów są to ogromne operacje finansowe. Dzienna średnia wartość obrotów złotem w 2022 r. na wszystkich rynkach przekraczała 130 mld USD. W obrocie giełdowych średnia dzienna wartość obrotów to niemal 52 mld USD, z czego 3/4 (ok. 40 mld USD) przypada na największą giełdę złota, czyli nowojorski COMEX. Dla porównania identyczna średnia dla Londyńskiej Giełdy Metali (LME) wynosi ok. 75–80 mld USD. Warto zauważyć, że handel na LME obejmuje wiele metali: miedź, cynk, ołów, nikiel, aluminium, stopy aluminium, cynę, kobalt, molibden, lit oraz surowce stali. Wysoka cena jednostkowa złota sprawia, że jest to metal o najwyższej wartości obrotów handlowych.

**Tab. 3.** Rezerwy złota banków centralnych w roku 2023 (tony) (wg World Gold Council, [www.gold.org](http://www.gold.org))

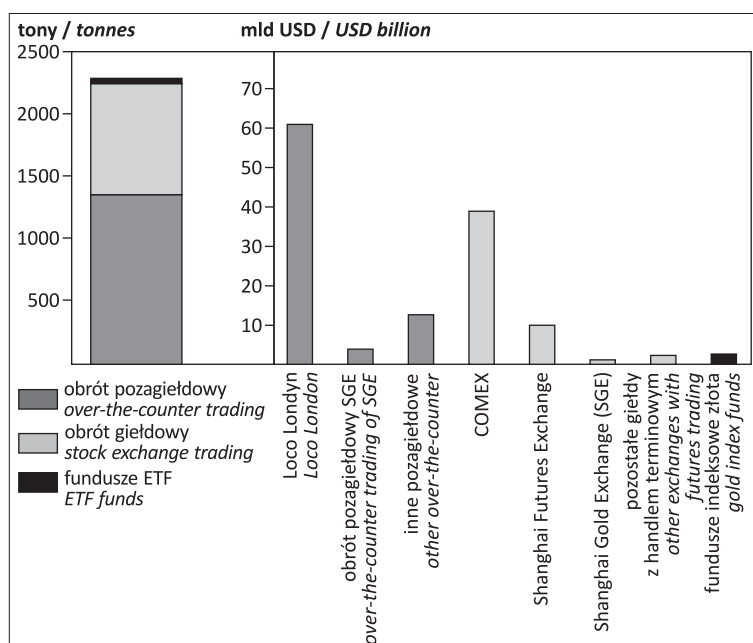
**Table 3.** Worldwide gold reserves of central banks as of 2023 (tonnes) (acc. to World Gold Council, [www.gold.org](http://www.gold.org))

Państwo / Country	Rezerwy / Reserves
USA / USA	8133,46
Niemcy / Germany	3352,31
Włochy / Italy	2451,84
Francja / France	2436,91
Rosja / Russia	2332,74
Chiny/ China	2262,45
Szwajcaria / Switzerland	1040,00
Japonia / Japan	845,97
Indie / India	822,09
Niderlandy / The Netherlands	612,45
Turcja / Turkey	570,30
Tajwan / Taiwan	422,38
Portugalia / Portugal	382,63
Polska / Poland	359,89
Uzbekistan / Uzbekistan	357,69



**Ryc. 2.** A – ewolucja cen złota w latach 2000–2024, B – roczne notowania złota New York COMEX ([www.goldprice.org](http://www.goldprice.org))

**Fig. 2.** A – evolution of gold prices in 2020–2024, B – annual gold quotation New York COMEX ([www.goldprice.org](http://www.goldprice.org))



Ryc. 3. Giełdowy i pozagiełdowy obrót złotem (wg WGC, www.gold.org)  
Fig. 3. Over-the-counter and exchanges gold trading (acc. to WGC, www.gold.org)

Fundusze ETF (*Exchange Traded Funds*) złota to fundusze notowane na giełdach, których ceny są powiązane z notowaniami złota. Pełne fizyczne zabezpieczenie udziałów w funduszu stanowi złoto inwestycyjne (czyste złoto), przechowywane w instytucjach finansowych pełniących funkcję depozytariusza, zazwyczaj w bankach. Możliwe są także zabezpieczenia w kontraktach nieruchomości, terminowych. Według *World Gold Council* (WGC) na świecie funkcjonuje ponad 100 funduszy typu ETF, które zarządzają portfelem przekraczającym 3 tys. t złota. Mniejszą rangę mają fundusze złota ETC (*Exchange Traded Commodities*) i ETN (*Exchange Traded Notes*). Te pierwsze to dłużne instrumenty finansowe, które są notowane także na giełdach, a zabezpieczenia w postaci gwarancji udziela emitent lub spółka, podczas gdy ETN to instrumenty finansowe notowane na giełdzie na podstawie bieżącego kursu złota, bez fizycznego zabezpieczenia w kruszcu.

### ŹRÓDŁA WTÓRNE, RECYKLING

Według szacunków WGC (www.gold.org) od zarania dziejów do 2023 r. włącznie wydobyto ok. 212 582 t złota, z czego ok. dwie trzecie od 1950 r. Układając kompaktowo dotychczas wydobyte złoto w całość, byłby sześcian o krawędzi ok. 22 m. Złoto nie ulegając fizycznemu rozproszeniu, z racji swej nadzwyczajnej odporności i wartości, jest surowcem o najwyższym spośród innych metali stopniem recyklingu. Podstawowym źródłem wtórnym złota są złomy jubilerskie i monety, podrzędnie złoto z produktów przemysłowych. Podaż złota ze źródeł wtórnych uzupełnia produkcję górniczą i wg szacunków WGC w ostatniej dekadzie całość rocznych wolumenów dostępnego na rynku złota była dzielona w proporcji 65–75% (pierwotne) do 25–35% (wtórne).

Metale nieszlachetne platerowane stopami złota są powszechnie stosowane w urządzeniach elektrycznych, elektronicznych i biżuterii. Wyroby te zachowują na ogół wysokie standardy jakościowe i ozdobne, pomimo zmniejszonej zawartości złota. Pallad, platyna i srebro mogą być

substytutami złota w niektórych zastosowaniach (Sheaffer, 2024).

### ZŁOTO W POLSCE

Historia wydobywania złota na obszarze dzisiejszej Polski sięga zapewne czasów starożytnych, gdzie poszukiwaczami kopalni złota byli Kreteńczycy obecni na Śląsku już 4 tys. lat temu, a później Celtowie (Quiring, 1948). Średniowiecze to udokumentowany okres eksploatacji dolnośląskiego złota z aluwiiów Kaczawy, Bobra Wielkiego i Małego oraz Kwisy, zakończony w XV w. w wyniku załamania się przemysłu górniczego i hutniczego w trakcie i po wojnie trzydziestoletniej. W Złotym Stoku, gdzie złoto występowało z arsenem w szczytowym pod względem produkcji XVI w., pozyskiwano ok. 110 kg złota rocznie (średnia jakość tamtejszej rudy to ok. 2,8 g/t Au), a sama kopalnia jako kopalnia arsenu (ubocznie pozyskiwano niewielkie ilości złota) przetrwała do lat 60. XX w. W Polsce nie ma w zasadzie udokumentowanych samodzielnych pierwotnych ani okrucowych złóż złota poza jedną zatwierdzoną w 2020 r. dokumentacją geologiczną niewielkiego złoża rudy złota w glinach kaolinowych – Mikołajowice. W złożu kaolinitu określono w kategorii bilansowej zasoby 968 kg złota, przy średniej zawartości złota w rudzie 0,172 g/t (Mikulski, 2023). Zasoby perspektywiczne i prognostyczne zestawiono w tabeli 4.

Potencjalne zasoby złota są zgromadzone w odpadach antropogenicznych. Według szacunków w szlamach poflotacyjnych dawnego górnictwa arsenowego, szlamach poflotacyjnych górnictwa miedziowo-srebrowego, odpadach górniczych i żużlach hutniczych dawnych kopalni i hut arsenu, złota oraz metali kolorowych i współczesnych odpadach po eksploatacji złóż kruszywa naturalnego jest zgromadzone ok. 1530–1780 t metalu (Mikulski i in., 2011).

Obecnie jedynym obszarem wydobywania złota w Polsce są kopalnie miedziowo-srebrowe monokliny przedsudeckiej (KGHM *Polska Miedź* S.A.). Złoto występuje w utworach facji utlenionej, głównie w białym spagowcu oraz w dolnej części cechsztyńskich łupków miedzionośnych. Zawartość złota waha się w szerokim przedziale od setnych ułamków g/t po ponad 0,1%. Złoto odzyskiwane jest zarówno w procesach technologicznych przerobu własnych rud siarczkowych Cu-Ag, jak i wsadów obcych (złomy, miedź blister, importowany koncentrat Cu) w Oddziale Huty Miedzi *Głogów* w Głogowie. Wielkość produkcji w latach 2012–2021 jest rokrocznie zbliżona i oscyluje wokół 3 t (łącznie z produkcją półproduktów, której udział w latach 2012–2021 nie przekraczał 1,5% krajowej produkcji złota), z epizodycznymi spadkami w latach 2012 i 2013, kiedy pozyskano ok. 1 t (Kot-Niewiadomska, Galos, 2021). Wskazana wielkość produkcji złota w raportach KGHM PM S.A. jest często ujmowana kompleksowo, jako tzw. *Total Precious Metals* (TPM). Obejmują one sumę metali towarzyszących (złoto, platyna, pallad) i opiewały na łączny tonaż produkcji, odpowiednio: 5,735 t (2023 r.) i 5,520 t (2022 r.), z czego w 2023 r. 60% wytwórczości przypadało na produkcję krajową, pozostałe zaś to KGHM *International Ltd.* (22%) oraz *Sierra Gorda S.C.M.* (18%) (KGHM PM, 2024). Produkcja hutnicza złota metalicznego wyniosła 2,715 t w roku 2022, z czego KGHM *Polska*

**Tab. 4.** Zasoby prognostyczne oraz perspektywiczne złota w Polsce (tony) (wg Mikulskiego, Oszczepalskiego, 2020)  
**Table 4.** Prognostic and perspective gold resources in Poland (tonnes) (acc. to Mikulski, Oszczepalski, 2020)

Region Area	Zasoby prognostyczne Prognostic resources	Zasoby perspektywiczne Perspective resources
Utwory utlenione cechsztyńskiej serii miedzionośnej/obszar dokumentacyjny złóż Cu-Ag monokliny przedsudeckiej <i>Oxidized formations of the Zechstein copper-bearing series in the Fore-Sudetic Monocline</i>	34,3	366,00
Utwory utlenione cechsztyńskiej serii miedzionośnej/niecka północnosudecka <i>Oxidized formations of the Zechstein copper-bearing series in the North Sudetic Through</i>	–	40,0
Złóża żyłowe i metasomatyczne w Sudetach i na bloku przedsudeckim <i>Vein and metasomatic deposits in the Sudetes and the Fore-Sudetic Block</i>	–	9,4–21,5
Złoto okruczowe / Sudety <i>Placer gold in the Sudetes</i>	–	2,3–2,5
Złoto antropogeniczne / Dolny Śląsk <i>Anthropogenic gold in the Lower Silesia</i>	–	1,5–1,8
Łącznie <i>Total</i>	34,3	4109,2–431,8

Miedź S.A. odzyskał z własnych rud siarczkowych Cu-Ag 769 kg Au, podczas gdy w 2023 r. zauważalnie mniej, ok. 442 kg (Mikulski, 2024).

Rzeczywisty poziom zużycia złota w Polsce jest trudny do ustalenia i ilościowego wyrażenia. Nie są dostępne dane o wielkości odzysku złota ze złomów, szczególnie jubilerskich, brak jest informacji o poziomie zapasów u producentów i użytkowników. Zużycie pozorne, poza latami 2012 i 2013, było dodatnie (Kot-Niewiadomska, Galos, 2021). Raportowany (Kot-Niewiadomska, Galos, 2021) eksport złota z Polski w latach 2012–2020 przewyższa import, a zatem saldo zarówno ilościowe jak i jakościowe było dodatnie. Spojrzenie na bilans fizycznych obrotów złotem wymaga nieco innego ujęcia w świetle zakupów Narodowego Banku Polskiego (NBP). Pierwszych w XXI w. znaczących zakupów „barbarzyńskiego reliktu”, jak nazywał złoto John Maynard Keynes, dokonał NBP we wrześniu 2018 r., a na początku lipca 2019 r. informował o zakupie kolejnych 100 t złota i przewiezieniu połowy polskich rezerw kruszcu do krajowych skarbców. W minionym 2023 r. Narodowy Bank Polski zakupił 130 t złota. W tym ujęciu, uwzględniając zakupy banku centralnego, import zdecydowanie przewyższa zarówno ilościowo, jak i jakościowo wielkość i wartość eksportu.

## PODSUMOWANIE

W 2010 r. w prawodawstwie USA (Kongres, 2010), później także w Unii Europejskiej (Rozporządzenia, 2017) i w innych krajach zdefiniowano pojęcie „kopaliny (metali) konfliktowych”. W terminologii anglojęzycznej przyjęto określać je skrótowcem 3TG, obejmującym tantal, cyne, wolfram i złoto. Metale te, wykorzystywane m.in. w nowoczesnych technologiach czy biżuterii, bywają pozyskiwane na obszarach, gdzie są prowadzone działania zbrojne i łamane są prawa człowieka. Powszechna jest przymusowa praca, wyzysk, korzystanie z niewolniczej pracy dzieci poniżej 16 roku życia, przemoc i korupcja. Nielegalne i często niebezpieczne metody wydobycia i przeróbki prowadzą niekiedy do poważnych problemów zdrowotnych pracowników oraz degradacji środowiska przyrodniczego i społecznego w miejscach eksploatacji. Umiejscowienie

złota wśród metali konfliktowych dowodzi, że część produkcji pochodzi z obszarów niestabilnych politycznie, nadzorowanych przez zbrojne grupy przestępcze i chociaż nie są to duże tonażowo ilości, to pod względem wartości jest to całkiem pokaźny rynek. W odpowiedzi na te zagrożenia, oprócz ustawy Dodda-Franka i rozporządzenia unijnego, które wymuszają potwierdzenie legalności łańcucha dostaw, Światowa Rada Złota w 2012 r. uruchomiła standard certyfikacji złota CFGS (*World Gold Council Conflict-Free Gold Standard*). Jak wspomniano odsetek nowo wydobytego złota skażonego wyzyskiem i konfliktem jest niski, niemniej odpowiedzialne społecznie przedsiębiorstwa wydobywcze powinny wdrożyć procesy zapewniające, że ani one same, ani produkowane przez nie złoto nie przyczyniają się do wspierania tego typu nieuczciwych praktyk na działalności.

Warto też wspomnieć tu o drugiej, trudnej do jednoznacznej oceny, stronie medalu w obrębie działalności ASM. Aktywność górnicza w skali rzemieślniczej gwarantuje środki do egzystencji milionom ludzi w Afryce i krajach Ameryki Płd. (nie tylko górnikom) oraz całemu łańcuchowi współzależności. Tworzy się swoisty konsens, gdzie, jak się wydaje (Wołkowicz, 2013), wszystkie strony są względnie i raczej trwale zadowolone. Lokalne rządy, gdyż mają spokój społeczny i wpływy budżetowe, górnicy, ich rodziny oraz przemysł i powiązane usługi, bo mają środki na utrzymanie i konsumpcję.

Ekonomika projektów geologiczno-górnicych za złotem jest złożona, a zarówno samo wydobycie, jak i proces eksploracji to zobowiązanie długoterminowe. Złoto rzadko tworzy nagromadzenia złożowe, a zdecydowana większość działań poszukiwawczych prowadzonych przez przedsiębiorstwa wydobywające złoto nie pozwala na znalezienie ilości złota opłacalnych z komercyjnego punktu widzenia. Szacowane jest, że prawdopodobieństwo odkrycia złoża prowadzące do jego zagospodarowania jest bardzo niskie – poniżej 0,1%, a tylko 10% światowych złóż złota zawiera wystarczającą ilość metalu uzasadniającą dalszy rozwój wydobycia. Ostatnie lata to brak spektakularnych i dużych odkryć nowych złóż, poza nowinką z początku 2024 r. o odkryciu złoża „światowej klasy” na Wybrzeżu Kości Słoniowej, jak zdefiniowano w komunikacie spółki *Mon-*

tage Gold Corp. Złóże Koné o zasobach geologicznych 240 t i przemysłowych 125 t złota, przy średniej zawartości odpowiednio 0,63 i 0,72 g/t Au w rudzie, winno zapewnić 16 letni okres eksploatacji (budowa kopalni ma się rozpocząć w roku bieżącym) i być ważnym źródłem przychodów tego afrykańskiego państwa (Montage Gold, 2024). Istotne w ekonomice projektów surowcowych za złotem, oprócz potrzebnych nakładów kapitałowych, jest skalowanie czasowe. Eksploracja to na ogół czas od 1 do 10 lat, budowa kopalni to kolejne 1–10 lat w zależności od przewidywanego sposobu eksploatacji i lokalizacji złoża, istniejącej infrastruktury oraz stopnia urbanizacji obszaru. Okres poszukiwań i udostępnienia złoża rozciąga się zatem od dwóch do najczęściej kilkunastu, niekiedy dwudziestu lat. Taki horyzont czasowy zdecydowanie wcześniej identyfikuje potencjalne, nowe strumienie podaży surowca na rynku, co w niektórych przypadkach może być kluczowe dla powodzenia projektów.

Rosnący popyt na złoto jest obecnie z trudem pokrywany strumieniami dostaw z produkcji pierwotnej i wtórnej, a w przyszłości niedobory te mogą ulec powiększeniu, znacząco pozbawiając rynek równowagi podaży-popytowej. Złoto, poza Antarktydą, jest pozyskiwane na każdym z kontynentów, być może bliżej nieokreśloną przyszłością jest pozyskiwanie złota z wód oceanicznych i morskich oraz dna, a może z kosmosu. Według opinii ujawnionych na stronach *National Oceanic and Atmospheric Administration* ([www.oceanservice.noaa.gov](http://www.oceanservice.noaa.gov)) na każde 100 mln t wody w Atlantyku i północnym Pacyfiku przypada ok. jednego grama złota, a w kosmosie dryfuje ogromna asteroida Psyche zawierająca niezmiernie ilości złota i innych rzadkich metali.

Obecnie złoto jest najdroższe w historii, osiągając poziomy nigdy nienotowane. W postaci fizycznej pozostaje nadal bardzo ważnym aktywem i jest gromadzone przez wiele banków centralnych i instytucji finansowych, a analitycy rynku oczekują na ogół dalszego wzrostu jego ceny. Finansiści *Société Générale* ([www.societegenerale.com](http://www.societegenerale.com)) najbliższy cel maksimum roku bieżącego wyznaczają na poziomie 2460 USD za uncję złota, jeszcze bardziej optymistyczne prognozy dostarcza *Goldman Sachs* ([www.goldmansachs.com](http://www.goldmansachs.com)), przewidując wzrost cen złota do 2700 USD/t. oz na koniec 2024 r. W nieco dłuższym czasowo ujęciu *Coin Price Forecast* ([www.coinpriceforecast.com](http://www.coinpriceforecast.com)) przychyliła się do predykcji *Société Générale* na 2024 r., a w dalszej perspektywie przewiduje, że cena złota wzrośnie do ok. 2600 USD za uncję w pierwszej połowie 2025 r. i osiągnie ok. 2800 USD za uncję do końca 2025 r. W dłuższej perspektywie lat 2026–2030 padają niebotycznie poziomy cenowe, ponad 4100 USD/t. oz.

Hurraoptymistyczny powrót do złota uzasadnia zapewne powyższe prognozy, a w ślad prognoz podążają istotne, strukturalne przesłanki makroekonomiczne (Stöferle, Valek, 2024):

□ zerowe bądź ujemne stopy procentowe, które rozprzeździły systemową zachętę do nadmiernego zadłużenia państw, nałożenie się pandemii Covid-19, oczekiwane ogromne koszty transformacji ekologicznej, wojny pociągające znaczny wzrost wydatków na uzbrojenie sprawiają, że rośnie potrzeba realnego pokrycia długu;

□ masowy skup kruszcu w ostatnich miesiącach i latach przez banki centralne i fundusze, głównie państw rynków wschodzących, co zapewne odzwierciedla zmianę nastawienia do ryzyka i chęć dywersyfikowania portfela w kierunku aktywów materialnych. Zakupy te są także

pokłosiem geopolitycznych rozgrywek, będących wynikiem wojny ukraińskiej, konfliktu Izraela z Hamasem, napięcia pomiędzy Chinami a Tajwanem czy Filipinami. Zamrożenie rosyjskich rezerw walutowych ukazało miłośność tego rodzaju zabezpieczenia. Wiele krajów zadaje sobie teraz pytanie, kto następny i gremialnie likwiduje pozycje walutowe (dolarowe, euro i in.) i kupuje złoto – nieinflacyjny, pewny nośnik wartości;

□ rosnący popyt detaliczny prywatnych inwestorów rynków wschodzących w Azji, zdominowany przez Chiny i częściowo przez Indie oraz państwa Półwyspu Arabskiego, gdzie niepokoje o stabilność ekonomiczną (np. kryzys na rynku nieruchomości w Chinach, w których władze chcą przeznaczyć setki miliardów juanów na skup pustych lokali) i deprecjację rodzimych walut wymuszają poszukiwanie bezpiecznych lokat kapitału;

□ niepewność fiskalna USA połączona z nadchodzącymi wyborami prezydenckimi tamże. W USA doszło do zaburzenia powszechnej prawidłowości i korelacji pomiędzy dolarowymi notowaniami złota a realnymi stopami procentowymi. W klasycznym ujęciu silny dolar i wysokie rentowności obligacji przeceniały złoto (i srebro). Obecnie zależność ta straciła na sile i znaczeniu.

Na rynku złota w ostatnim czasie doszło do zmiany reguł gry i zastąpienia starych zasad nowymi (Stöferle, Valek, 2024). Aktualnie standard złota (paritet) nie jest stosowany w odniesieniu do waluty własnej w żadnym z krajów na świecie, a zasygnalizowane zmiany są być może zalążkiem budowy nowego monetarnego porządku świata ze złotem w jednej z głównych ról.

## CIĘKAWOSTKI O ZŁOCIE

- metal „szlachetny”, nie rdzewieje ani nie traci połysku;
- jedyny żółty metal;
- jeden z najcięższych i najgęstszych metali w układzie okresowym, 1 dm<sup>3</sup> (1 liter) złota waży niemal 20 kg;
- czyste topi się w temp. 1064,43°, a wrze w temp. 2856,1°;
- znakomita przewodność cieplna, przez co jest cennym materiałem w biżuterii (bardzo szybko osiąga temperaturę ciała człowieka);
- gorączka złota (*gold rush, gold fever*) – zjawisko towarzyszące odkryciu rud złota, kojarzone z nagłym napływem wielu górników i samotnych poszukiwaczy, a w szerszym ujęciu masowa migracja, handel, kolonizacja i oddziaływanie na środowisko przyrodniczo-społeczne, prowadzące do istotnych zmian przestrzennych. Największe gorączki złota: odkrycie złóż w Cabarrus County w Północnej Karolinie (1799), Georgia w południowych Appalachach (1829), Sutter’s Mill w Kalifornii (1848), Resurrection Creek na Alasce (1890), Klondike w Jukonie (1896–1899), Porcupine w Ontario (1909–1911), Witwatersrand w RPA (1886), El Callao w Wenezueli (1871), archipelag Tierra del Fuego w Chile (1883–1906), Cape Virgenes w Patagonii (1884), Kalgoorlie i Coolgardie w zachodniej Australii (1893, 1896). Z obecnych czasów ostatnia gorączka złota to South Kivu w Demokratycznej Republice Konga (2021);
- czterdziestki dziewiątki (49ers) – slangowa nazwa dla ok. 40 tys. górników, którzy przybyli do Kalifornii w poszukiwaniu bogactwa;
- 2316 uncji trojańskich (nieco ponad 72 kg) ważył największy znaleziony samorodek złota znaleziony w pob-



liżu Dunolly w Australii w 1869 r., nazwano go „Witamy nieznanego” (*Welcome Stranger*);

□ uncja trojańska (oz lub t. oz) – jednostka używana w odniesieniu do metali szlachetnych i w jubilerstwie, wynosząca w odpowiedniku metrycznym 31,1035 g;

□ karat – jednostka miary stosowana w jubilerstwie, jeden karat odpowiada 1/24 zawartości wagowej złota w stopie, złoto 24-karatowe – czyste złoto;

□ sztabka złota – standardowa jednostka złota w obrocie handlowym *London Good Delivery Bar* (LBMA) o wadze 400 uncji trojańskich (12,44 kg);

□ całe wydobyte dotychczas złoto można umieścić w sześcienniej skrzyni o wymiarze krawędzi 22 m;

□ z jednej uncji złota można wyciągnąć drut o średnicy 1 mm na długość 16 m;

□ wytwarzając drut o średnicy 1 milimetra z całego dotychczas pozyskanego złota, można by nim owinać świat wokół równika ponad dwa tysiące razy;

□ jedną uncję złota można rozwałkować do półprzezroczystego arkusza o powierzchni 9 m<sup>2</sup> i grubości 0,00018 mm;

□ niemal 50% podaży złota zużywa jubilerstwo;

□ po 200 złotych monet przekazał Juliusz Cezar każdemu ze swoich żołnierzy z łupów wojennych zdobytych podczas podbicia Galii (ok. 1,5 kg);

□ Krugerrand – południowoafrykańska pierwsza na świecie moneta bulionowa (monety bulionowe zwane też lokacyjnymi lub inwestycyjnymi, wykonane z metalu szlachetnego – złota, srebra, palladu lub platyny – których celem jest tylko i wyłącznie lokata kapitału) o wadze dokładnej 1 oz (31,1035 g);

□ największa złota moneta, jaką kiedykolwiek odlano, ważyła 1 t i miała 80 cm średnicy (mennica Perth);

□ w Fort Knox w USA jest przechowywana ponad połowa (4 580 t) amerykańskich rezerw złota.

Artykuł przygotowano w ramach subwencji badawczej AGH 16.16.140.315. Autor wyraża serdeczne podziękowania Recenzentowi za trafne spostrzeżenia, uwagi oraz wysiłek redakcyjny, które w odniesieniu do pierwotnej wersji artykułu, nadały mu akceptowalny wymiar.

## LITERATURA

BELO SUN MINING. 2015 – Feasibility Study on Volta Grande Project, Pará, Brazil. NI 43–101 Technical Report. Belo Sun Mining Corp.  
CHEN S.-M., ZHOU Y.-X., LI B., WU J.-H., ZHAO H.-T., ZHANG Z.-M., ZENG H. 2022 – Genesis of Chaxi Gold Deposit in Southwestern Hunan Province, Jiangnan Orogen (South China): Constraints from Fluid Inclusions, H-O-S-Pb Isotopes, and Pyrite Trace Element Concentrations. *Minerals*, 12 (867); <https://doi.org/10.3390/min12070867>  
COX D.P., SINGER D.A. (red.) 1986 – Mineral deposits models. USGS Bull., 1693.  
JORC Code, 2012 – Joint Ore Reserves Committee (2012 edition). The JORC code and guidelines. Australasian code for reporting of exploration results, mineral resources and ore reserves prepared by The Australasian Institute of Mining and Metallurgy (AusIMM), Australian Institute of Geoscientists and Minerals Council of Australia. [www.jorc.org](http://www.jorc.org)  
KONGRES STANÓW ZJEDNOCZONYCH, 2010 – Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act 124 Stat. 1376 Public law 111–203, July 21, Washington D.C.

KOT-NIEWIADOMSKA A., GALOS K. 2021 – Złoto. [W:] Galos K., Lewicka E. (red.), *Gospodarka surowcami mineralnymi w Polsce w latach 2011–2020*. Wydaw. IGSMiE PAN, Kraków: 351–354.

MIKULSKI S.Z. 2023 – Rudy złota, arsenu i cyny. [W:] Szufflicki M., Malon A., Tyminiński M. (red.), *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2022*. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 63–64.

MIKULSKI S.Z., OSZCZEPALSKI S. 2020 – Rudy złota. [W:] Szamałek K., Szufflicki M., Mizerski W. (red.), *Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31 XII 2018*. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 174–187.

MIKULSKI S.Z., WOJCIECHOWSKI A., OSZCZEPALSKI S. 2011 – Rudy złota. [W:] Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S. (red.), *Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31 XII 2009*. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 110–117.

MONTAGE GOLD, 2024 – Montage announces updated feasibility study at Koné Gold Project after-tax NPV of \$1.1B and 31% IRR and two new satellites to be advanced. Press Release, [montagegoldcorp.com](http://montagegoldcorp.com), Vancouver.

MOSIER D.L., SINGER D.A., BAGBY W.C., MENZIE W.D. 1992 – Grade and tonnage model of sediment-hosted Au. Model 26a. [W:] Bliss J.D. (red.), *Developments in mineral deposit modeling*, USGS Bull., 2004: 26–28.

PAULO A., STRZELSKA-SMAKOWSKA B. 2000 – Rudy metali nieżelaznych i szlachetnych. Uczel. Wydaw. Nauk.-Dydakt. AGH, Kraków.  
ROZPORZĄDZENIE Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/82 z dnia 17 maja 2017 r. ustanawiające obowiązki w zakresie należytej staranności w łańcuchu dostaw unijnych importerów cyny, tantalu i wolframu, ich rud oraz złota pochodzących z obszarów dotkniętych konfliktami i obszarów wysokiego ryzyka. Dz.U. UE L 130/1.

QUIRING H. 1948 – *Geschichte des Goldes: die goldenen Zeitalter in ihrer kulturellen und wirtschaftlichen Bedeutung*. F. Enke, Stuttgart.

RUDNICK R.L., SALLY G. 2003 – Composition of the continental crust. *Treatise Geochem.* 3: 1–64.

SANAKULOV K., SNITKA N.P. 2021 – Muruntau gold mining and refining operation: Resources, expansion program and future considerations. *Gornyi Zhurnal*, 5; doi: 10.17580/gzh.2021.05.02

SHEAFFER K.N. 2024 – Gold. [W:] USGS Mineral Commodity Summaries. USGS Publ., Washington: 82–83.

SILLITOE R.H. 2020 – Gold Deposit Types: An Overview. [W:] Sillitoe R.H., Goldfarb R.J., Robert F., Simmons S.F. (red.), *Geology of the World's Major Gold Deposits and Provinces*. Spec. Publ. Soc. Economi. Geol., 23; <https://doi.org/10.5382/SP.23.01>

STÖFERLE R.-P., VALEK M.J. 2024 – In gold we trust report. The new gold playbook. Compact version. Incrementum AG, Schaan, Lichtenstein.  
TURNER S.J. 1999 – Settings and Styles of High-Sulphidation Gold Deposits in the Cajamarca Region, Northern Peru. *Pacrim'99 Proceedings*, Bali, Indonesia. The Australasian Institute of Mining and Metallurgy.

WOŁKOWICZ S. 2013 – 24. Konferencja Afrykańskiego Towarzystwa Geologicznego Ad-dis Abeba, Etiopia, 6–14.01.2013: Międzynarodowa pomoc dla Afryki czy neokolonializm naukowy? *Prz. Geol.*, 61 (5): 290–293.

WOOD B.L., POPOV N.P. 2006 – The giant Sukhoi Log gold deposit, Siberia. *Russ. Geol. Geophys.*, 47 (3): 315–341.

[www.arcanagis.pl](http://www.arcanagis.pl)

[www.coinpriceforecast.com](http://www.coinpriceforecast.com)

[www.fitchsolutions.com](http://www.fitchsolutions.com)

[www.globaldata.com](http://www.globaldata.com)

[www.gold.org](http://www.gold.org)

[www.goldmansachs.com](http://www.goldmansachs.com)

[www.goldprice.org](http://www.goldprice.org)

[www.newmont.com](http://www.newmont.com)

[www.oceanservice.noaa.gov](http://www.oceanservice.noaa.gov)

[www.societegenerale.com](http://www.societegenerale.com)

[www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)

YANG X.-Y., LI X.-G., HUANG D.-Z., WANG K.-R. 2003 – Study on Shaxi porphyry copper-gold deposit in Anhui gold mineralization and occurrence determination by PIXE. *J. Cent. South Univ. Technol.*, 10 (4): 352–357.

Praca wpłynęła do redakcji 27.06.2024 r.

Akceptowano do druku 10.07.2024 r.