

Jarosław BANAŚ*, Andrzej GRODZICKI**, Witold SALAMON

MINERALOGIC-GEOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF
DETRITAL NATIVE GOLD FROM THE VICINITY OF
ZŁOTORYJA AND WĄDROŻE WIELKIE, LOWER SILESIA,
SW POLAND

Abstract. Mineralogical and geochemical investigations of native gold from ore-bearing zone Lwówek Śląski—Złotoryja—Wądroże Wielkie (Lower Silesia) point out to its origin from various sources. It is indicated by roundness and assay of gold grains along with the composition and amounts of trace elements. Generally, the assay reaches 800—980. Primary gold deposits can be classified as deep and moderately-deep. The presence of rims enriched in Au around the margins of gold grains from Złotoryja suggest its regeneration in fresh water environment during a long-distance transport. In contrary, the lack of regeneration processes in native gold grains from Wądroże Wielkie area point to the local source or to the very short transport.

INTRODUCTION

The occurrence of placer gold deposits in Poland is a well-known fact. The first prospection and mining activity appears to be as old as 2000 years. The placer concentrations have been found in numerous areas of SW Poland. The most important are:

- the Karkonosze Mts.,
- the Izera Mts.,
- vicinity of Głucholały (the East Sudety Mts.),
- gold-bearing detrital sediments ranging from Bolesławiec and Lwówek Śląski in the west through Złotoryja up to Mikołówice and Wądroże Wielkie in the east. Those occurrences have been almost completely mined out. Recently all of them are uneconomic. However its re-exploitation must be taken into account depending on the development of new ore-processing technologies, changing economic criteria and the possible discovery of new, rich gold fields.

In the Karkonosze Mts. all the richest gold-bearing areas are located in its part belonging to Tschechoslovakia. In Polish part local concentrations were found in the vicinity of Jelenia Góra, Szklarska Poręba, Świeradów Zdrój and Karpacz

* Academy of Mining and Metallurgy, Institute of Geology and Mineral Deposits, Cracow (30—059 Kraków, al. Mickiewicza 30).

** Institute of Geological Sciences, Wrocław University (50—205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30).

(Grodzicki 1971). Native gold occurs in Tertiary sands and gravels and in Holocene alluvial sediments. Insignificant amounts were also reported from Carboniferous conglomerates (Culm). Generally, the concentrations are low.

In the Izera Mts. trace amounts of native gold were observed in its northern part, in rivers and streams flowing through the contact zone between Izera metamorphic complex and Kaczawa paleozoic one (Kanasiewicz et al. 1977).

In the Eastern Sudety Mts. detrital gold grains were found to occur in the vicinity of Głuchołazy and Prudnik. The age of gold-bearing sediments is believed to be Tertiary (Grodzicki 1979).

The most interesting area of placer occurrences is a gold-bearing zone between Lwówek Śląski and Bolesławiec in the west and Mikołajowice—Wądroże Wielkie in the east. The intense mining activity has been carried out since early bronze age and lasted incontinuously up to XV century. The gold-bearing sands from the vicinity of Lwówek Śląski, Bolesławiec and Złotoryja are genetically connected with the Karkonosze-Izera structure. It is suggested, that the sources of gold were quartz and/or polymetallic veins occurring in the contact zone of Karkonosze granite and genetically connected with this intrusion. Significant part could be also derived from the hydrothermal, polymetallic veins known from the Kaczawa Mts.

The special attention should be paid to the occurrences of native gold in high-temperature, hydrothermal veins of arsenopyrite-polymetallic type which were described from Pilchowice, Klecza and Radomice (Paulo, Salamon 1973). The gold-bearing sediments were then transported to the vicinity of Lwówek Śląski, Złotoryja and Bolesławiec by palaeo-Bóbr river and its tributaries. The age of sediments can be estimated as Neogene but deposition lasted up to pre-glacial period. The presence of detrital gold in Pleistocene and Holocene gravel could be caused by erosion and resedimentation of the older, Tertiary sediments.

Gold occurrences in eluvium of Wądroże Wielkie—Mikołajowice—Legnickie Pole area may be genetically related to the weathering of quartz and quartz-pyrite veins cutting the granitic gneisses.

GOLD-BEARING SEDIMENTS FROM THE ORE-BEARING ZONE LWÓWEK ŚLĄSKI—ZŁOTORYJA—WĄDROŻE WIELKIE

Three regions can be distinguished in that zone each of them embracing the isolated districts (Fig. 1). Those are:

- Lwówek Śląski—Bolesławiec,
- Złotoryja,
- Wądroże Wielkie—Mikołajowice—Legnickie Pole.

The placer gold concentrations of the first region occur mostly in the right bank of Bóbr river as isolated layers at various depths in the stratigraphic sequence. The age of the sediments can be estimated as Upper Oligocene—Pliocene (Grodzicki 1969). Three districts can be distinguished in this region.

The first district is located east from Lwówek Śląski. The gold-bearing sediments are white to reddish-brown sands overlying Upper-Cretaceous sandstones and/or Bunter deposits and covered with Pleistocene. Contents of metal are estimated to be about 2 ppm (Domaradzka 1964). The second district spreads out north from Lwówek Śląski. White-yellowish gravels and quartz sands form an ore-bearing bed which is 1.5 m thick in average. Metal contents do not exceed 0.1—0.2 ppm but local enrichments were found up to 15 ppm. The third, poorly-known district is located 2.5 km south from Bolesławiec. Gold particles occur in the whitish-cream gravels and quartz sands.

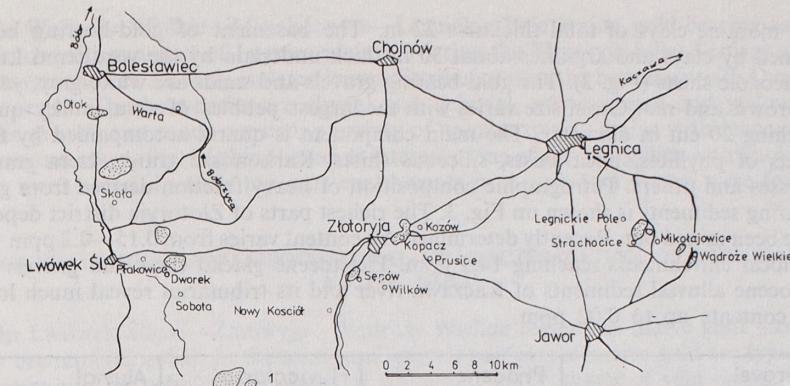


Fig. 1. Occurrences of gold-bearing sands in the vicinity of Lwówek Śląski—Złotoryja—Wądroże Wielkie
1 — gold-bearing areas

In Złotoryja region gold-bearing sands were traced in the two districts. The first one embraces the nearest vicinity of Złotoryja town and spreads to the north-east up to the villages Kopacz, Kozów and Rokitki. The second one is located south-west from Złotoryja, in the vicinity of Jerzmanice Zdrój, Sępów and Polna villages.

The first district is located in the s.c. Złotoryja horst. It is a tectonic structure elongated NW—SE and cut from the south by a large fault which separates it from the bordering Jerzmanice graben. In this graben Upper Cretaceous sediments are outcropped being occasionally covered by Tertiary sands which host the placer gold concentrations of the second district. The northern boundary of Złotoryja horst is formed by a first-order dislocation — s.c. Marginal Sudetic fault which separates the Sudety Mts. from the Fore-Sudetic Block. The host-rocks for placer concentrations are Pliocene gravels and sands 0.65—1.0 m thick. The richest outcrops were found to occur in the vicinity of Kopacz village. To the north of the ore-bearing sediments plunge gently under Pleistocene series of silty clays, fluvioglacial gravels

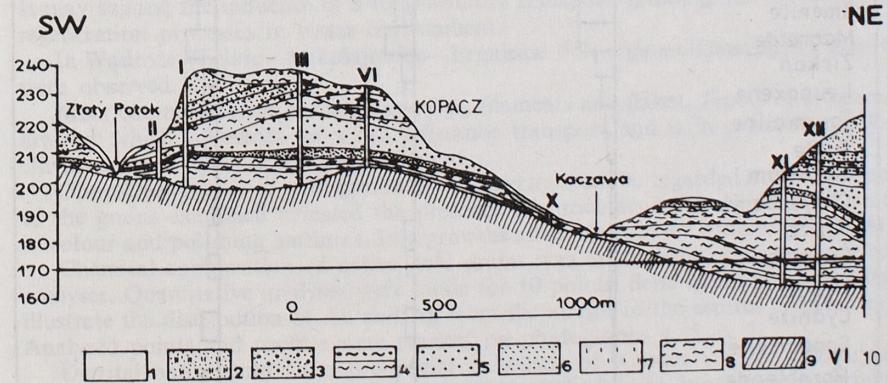


Fig. 2. Cross-section through the vicinity of Złotoryja (after Grodzicki 1963).
Quaternary: 1 — alluvium (Holocene), 2 — silty clays, 3 — fluvioglacial gravels, 4 — moraine clays (Pleistocene).
Tertiary: 5 — quartz gravels, 6 — gold-bearing sand, 7 — quartz sands (Pliocene), 8 — denudation clays, 9 — Lower Palaeozoic, 10 — prospection workings

and moraine clays of total thickness 22 m. The basement of gold-bearing bed is formed by clays and argillites about 30 m thick underlain by the weathered Lower Palaeozoic shists (Fig. 2). The gold-bearing gravels and sands are white-grey, yellow to brown and red. Grain size varies with the largest pebbles of vein, milky quartz reaching 20 cm in diameter. The main component is quartz accompanied by fragments of phyllites, mica shists, siliceous shists, Karkonosze granit, Izera granitic gneisses and others. Petrographic composition of heavy fraction derived from gold-bearing sediments is shown on Fig. 3. The richest parts of Złotoryja district deposits have been mined out. Recently determined Au content varies from 0.15—0.2 ppm with the local enrichments reaching 14.9 ppm. Pleistocene glacial clays and gravels and Holocene alluvial sediments of Kaczawa river and its tributaries reveal much lower Au contents up to 0.02 ppm.

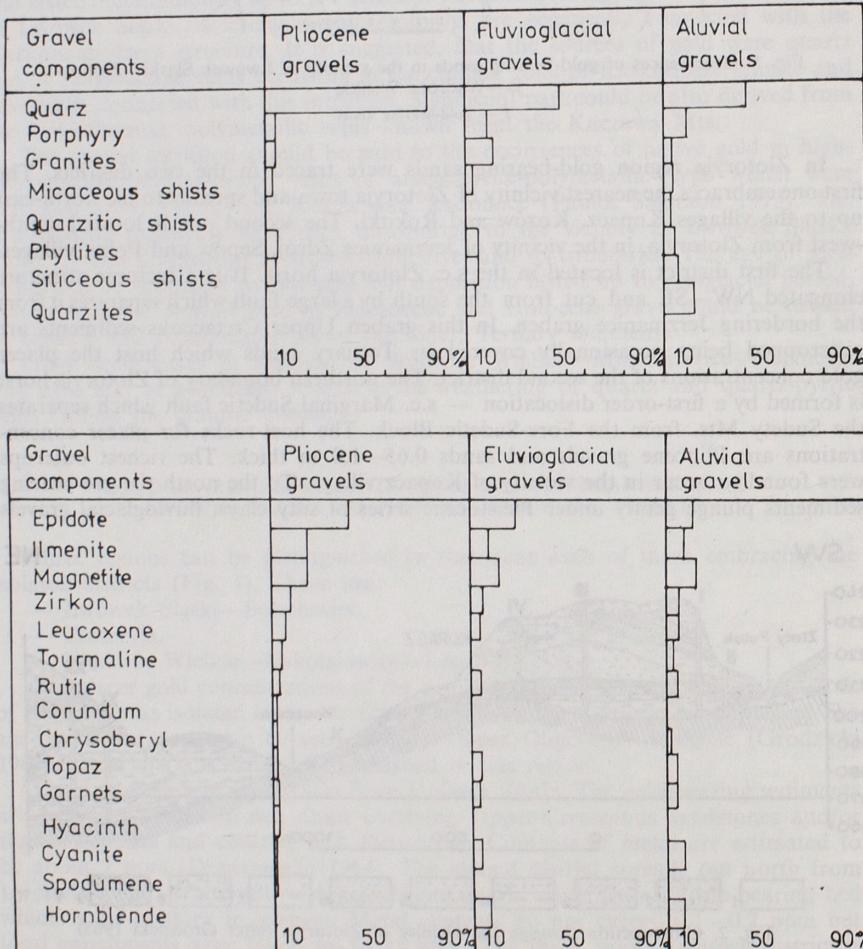


Fig. 3. Diagrams of petrographic and mineralogic composition of gold-bearing sediments from Złotoryja region (after Grodzicki 1963)

In Wądroże Wielkie—Mikołajowice—Legnickie Pole region gold-bearing sands are known from a part of Legnica plain bordering the Złotoryja hills. Tertiary sediments enriched in Au form isolated lenses distributed near the boundary with Quaternary series. The host-rocks are eluvial and deluvial, white, cream and yellowish-white gravels and sands consisting mainly of angular quartz grains with leucoxene, zirkon and magnetite. Within the sands intercalations of clays, argillites and kaolinite clays were noted. In their top part enrichments in Au up to 1.6 ppm were found.

MINERALOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF DETRITAL NATIVE GOLD

In Lwówek Śląski—Złotoryja—Wądroże Wielkie region the native gold was the only ore mineral noted. In the sands and gravels particles of native gold are typically accompanied by pebbles and grains of white and milky quartz of vein origin. This points out to the source of metal.

The main component of gold-bearing sediments is quartz accompanied by rock fragments: porphyres, granites, granitic gneisses, shists, phyllites and quartzites. The proportions between those components are shown on Fig. 3 and were found to be dependent on the type and age of hosting rocks. In heavy fraction most common minerals are: epidote, ilmenite and magnetite. Less amounts of zircon, leucoxene, tourmaline and rutile were observed along with the rare minerals: corundum, chrysoberyl, topaz, garnets, hyacinth, cyanite, spodumene and hornblende.

Native gold usually forms isolated grains (Phot. 1, 2). Sporadically, intergrowths with quartz were observed, especially in Wądroże Wielkie—Mikołajowice—Legnickie Pole region (Phot. 3) and Lwówek Śląski—Bolesławiec one. Grain diameters reach several tenths to several hundreds microns. Highest concentrations were found to be connected with fractions 0.12—0.06 and below 0.06 mm (Phot. 2). Coarser grains are rare although the individuals about 1 cm diameter were noted from Złotoryja district.

Gold grains form flakes, plates, twigs, filaments, oval and irregular grains. Typical dendritic forms are absent. Detailed microscopic studies indicated the domination of rounded, oval and amoebic forms, especially in the fraction above 1 mm (Phot. 1). It may suggest the influence of a long-distance transport, grinding and geochemical regeneration processes in water environment.

In Wądroże Wielkie—Mikołajowice—Legnickie Pole region different grain shapes were observed.

Most common forms are angular twigs, filaments and flakes. Traces of abrasion are rare which advocates for a short-distance transport and is in consistence with eluvial-deluvial type of hosting sediments.

Optical properties of gold grains in reflected light can be regarded as typical. One of the grains examined revealed the presence of enrichment rims slightly different in colour and polishing hardness. Intergrowths and inclusions are common (Phot. 4).

Chemical composition of native gold grains was determined using microprobe analyser. Quantitative analyses were made for 10 points. Semi-quantitative profiles illustrate the distribution of Au and Ag from the margin to the centres of particles. Analysed points and profiles were marked on photographs 4, 5, 6, 7.

Detrital native gold from pre-glacial sediments of Kopacz vicinity (Złotoryja region) reveals the high assay varying from 860—892 (Tab. 1). It suggests the origin from deposits belonging to moderate-depth formations (Petrovskaya 1973). Significant admixtures of silver were determined (8.9—11.6 wt. %) along with bismuth (0.6—1.3 wt. %). Small amounts of Pt, Sb, As, Cu and Pb were also found (Tab. 1).

Table 1

Chemical composition of detrital native gold grains from pre-glacial sediments (Kopacz). Microprobe analyses, weight %

Analysed points	Au L _α	Ag L _α	Cu K _α	As K _α	Bi L _α	Sb L _α	Pt L _α	Pb M _α
1*	89.2	8.9	0.1	0.1	1.0	0.2	0.3	0.1
2*	89.1	8.9	0.1	0.1	1.0	0.3	0.3	0.1
3**	87.5	11.0	0.2	***	0.6	0.2	0.3	0.1
4**	86.0	11.6	0.2	0.1	1.3	0.3	0.4	***

* — see Phot. 4, ** — see Phot. 5, *** — below microprobe detectability limit.

Gold grains from alluvial sediments of Kaczawa river show the different composition. Three grains were analysed two of which reveal very high assay (980, Tab. 2). Such a property is typical of the deposits belonging to deep formations. The remaining particle of an assay 800 would be derived from the moderate-depth formation source. It indicated significantly higher content of Ag accompanied by the traces of Pt and As and the lack of Bi (Tab. 2).

Chemical composition of native gold from Złotoryja region indicated above allow to suggest its origin from various source deposits.

Native gold particles sampled from Wądroże Wielkie—Mikołajowice—Legnickie Pole region reveal high assay (about 900, Tab. 3). Silver content reach 9.3—9.8 wt. %. Insignificant amounts of Cu (0.2 wt. %) and As (0.3 wt. %) were determined whereas Bi and Sb concentrations are below the detection limit for microprobe analysis. The source for those samples were probably deposits of moderate-depth formations.

Typical feature of detrital gold grains is an enrichment in Au and simultaneous depletion in Ag in the outer zones of the individual particles. Fisher (1935) found that the average assay of gold grains increases in the rate of 0.3—7.5 units per 1 km of transport. Desborough (1970) examined several hundreds of grains derived from

Table 2

Chemical composition of detrital native gold grains from alluvial sediments of Kaczawa river (Złotoryja). Microprobe analyses, weight %

Analysed points	Au L _α	Ag L _α	Cu K _α	As K _α	Bi L _α	Sb L _α	Pt L _α	Pb M _α
5*	79.7	19.8	0.1	**	0.0	0.2	**	0.1
6*	98.5	0.0	0.2	0.1	0.5	0.2	0.4	0.1
7*	97.9	0.5	0.2	0.1	0.7	0.2	0.3	**

* — see Phot. 6, ** — below microprobe detectability limit.

Table 3

Chemical composition of native gold from eluvium (Wądroże Wielkie region).

Microprobe analyses, weight %

Analysed points	Au L _α	Ag L _α	Cu K _α	As K _α
8*	89.6	9.8	0.2	0.4
9*	90.4	9.1	0.3	0.2
10*	90.2	9.3	0.2	0.3

* — see Phot. 7.

24 placer deposits of USA and has noticed the apparent decrease of both Ag and Cu contents in the outer zones of the analysed particles. Silver content which may be as high as 6—33 wt. % in the central parts of the grains decreases up to 0.5—12 wt. % within the outer zones. Those results suggest that the "purification" process is not complete and limited amounts of Ag are still present in the form of solid solution with Au in the outer zones of the grains. Petrovskaya (1973) applied the etching method to the studies of polished sections and recognized the varying thickness of the enrichment rims. Most values oscillated between 10 and 20 μm ranging from 1—3 up to 30 μm . The enrichment rims are irregular and form soaks, pockets and pseudo-veinlets penetrating the grains and resembling the replacement, cementation and even reaction zones. In some rims recrystallization was present.

Enrichment rims of the grains from Lwówek Śląski—Złotoryja—Wądroże Wielkie region were examined with microprobe analyser (Fig. 4, 5). Particles derived from Złotoryja district revealed the progressive increase of Au content from the centre to the margins accompanied by the decrease of Ag in the same direction.

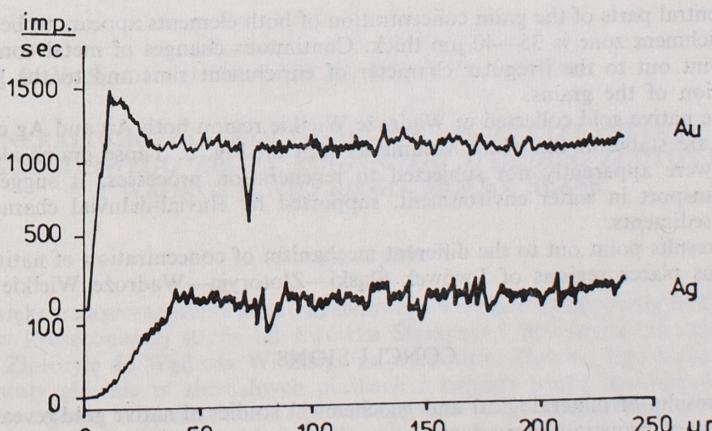


Fig. 4. Concentration of Au and Ag along profile A—B (see Phot. 4) in a grain of native gold from Złotoryja—Kopacz district. Semiquantitative microprobe analysis

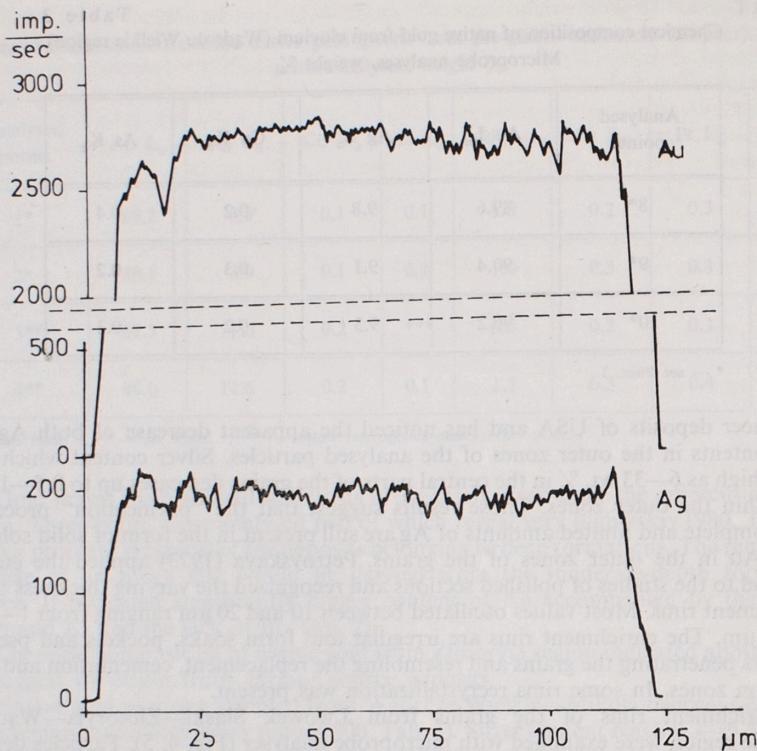


Fig. 5. Concentration of Au and Ag along the profile C—D (see Phot. 7) in a grain of native gold from Wądroże Wielkie region. Semiquantitative microprobe analysis

In the central parts of the grain concentration of both elements appears to be stable. The enrichment zone is 35—40 μm thick. Continuous changes of metal concentrations point out to the irregular character of enrichment rims and to the gradual purification of the grains.

In the native gold collected in Wądroże Wielkie region both Au and Ag concentrations are stable in the whole volume as seen on Fig. 5. Those grains although detrital were apparently not subjected to regeneration processes. It suggests the short transport in water environment, supported by eluvial-deluvial character of hosting sediments.

The results point out to the different mechanism of concentration of native gold in various placer regions of Lwówek Śląski—Złotoryja—Wądroże Wielkie areas.

CONCLUSIONS

The results of mineralogical and geochemical studies of native gold revealed the variability of properties: roundness, assay, isomorphic substitutions and degree of purification of the grains derived not only from the different regions but also from the sediments of various age occurring in the same region.

Detrital native gold originated from Złotoryja region was subjected to the long-distance water transport. Grains found in the pre-glacial sediments were derived from the source deposits of moderate-depth formation. Particles collected from alluvial sediments of Kaczawa river seem to be supplied from the two sources: deep and moderate-depth formations.

Detrital native gold from Wądroże Wielkie region originate presumably from an in situ source or was supplied from a very near deposit belonging to a moderate-depth formation.

Enrichments rims around the margins of grains were caused by the removal process of silver admixtures and seem to be dependent on the distance of transport in water environment, exclusively. "Purification" progressively developed from the margins of the individual grains but central parts usually show no significant changes in composition.

Translated by Wojciech Mayer

REFERENCES

- DESBOROUGH G. A., 1970: Silver depletion indicated by microanalysis of gold from placer occurrences Western United States. *Econ. Geol.*, 65.
 DOMASZEWSKA T., 1964: Występowanie i eksploatacja złota na Dolnym Śląsku. *Prz. Geol.* 4.
 FISHER M. S., 1935: The origin and composition of alluvial gold with special reference to the Marobe Goldfield, New Guinea. *Bull. Inst. Min. and Metall.*, 44.
 GRODZICKI A., 1963: Piaski złotonośne okolic Złotoryi. *Arch. Min.*, 24, 2.
 GRODZICKI A., 1969: Geneza i skład piasków złotonośnych okolic Lwówka Śląskiego—Bolesławca. *Acta. Univ. Vrat. No 86*, II. Wrocław.
 GRODZICKI A., 1971: Okruchowe złoża złotonośne bloku karkonosko-izerskiego. *Arch. Min.*, 29, 1—2.
 GRODZICKI A., 1979: Surowce mineralne Dolnego Śląska, 161—165 „Złoto”. Wydawnictwo Ossolineum.
 KANASIEWICZ J., JĘCZMYSK M., LOMOZOVÁ V., TENČÍK I., 1977: Mapa rozmieszczenia kasyterytu i złota w aluwiajach na obszarze metamorfiku izerskiego. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
 PAULO A., SALAMON W., 1973: Native gold in ore veins of the western part of Góry Kaczawskie Mts. (West Sudeten). *Min. Pol.*, vol. 4.
 PETROVSKAYA N. W., 1973: Samorodnoe zoloto. Izd. „Nauka”, Moskva.

Jarosław BANAŚ, Andrzej GRODZICKI, Witold SALAMON

MINERALOGICZNO-GEOCHEMICZNA CHARAKTERYSTYKA OKRUCHOWEGO ZŁOTA RODZIMEGO Z OKOLIC ZŁOTORYI I WĄDROŻA WIELKIEGO, DOLNY ŚLĄSK

Streszczenie

Największe nagromadzenia złota okruchowego w Polsce występowały na Dolnym Śląsku w kruszconośnej strefie od Lwówka Śląskiego i Bolesławca na zachodzie, poprzez Złotoryję do Wądroża Wielkiego na wschodzie. Złożowe jego koncentracje występowały głównie w aluwialnych piaskach i zwirach wieku trzeciorzędowego. Jedyne w rejonie Wądroża Wielkiego wzbogacenie w Au obejmowało identyczne litologicznie osady o charakterze eluviально-deluvialnym. Zasoby te zostały w dużej mierze wyeksploatowane w minionych wiekach. Aktualnie rejestrowane koncentracje oscylują w przedziale 0,02—15,0 g/t, przy czym pospolite są zawartości poniżej

1 g/t. Złoto rodzime całego wymienionego obszaru charakteryzuje się niewielkimi rozmiarami ziarn w granicach 0,12—0,06 mm i mniejszymi. Większe okruchy rejestrowano sporadycznie, głównie w rejonie Złotoryi. Samorodki Au z rejonów Lwówka Śląskiego i Złotoryi są dobrze obtoczone, co świadczy o odległym ich transporcie. Natomiast ostrokrawędziste okruchy złota rodzimego z rejonu Wądroża Wielkiego świadczą o miejscowym lub bliskim jego pierwotnym źródle.

Generalnie badane złoto rodzime jest wysokiej próby (800—980). Próba ta wskazuje na formację dużych i średnich głębokości pierwotnych złóż Au. Drugim podstawowym składnikiem złota rodzimego jest Ag. Stwierdzono ponadto domieszkę Cu, Bi, Pb, Pt, Sb i As. Obwódki wzbogacenia stwierdzono jedynie w samorodkach z rejonu Złotoryi, natomiast badania ziarn Au z rejonu Wądroża Wielkiego nie wykazały istnienia podobnych stref w ich obrębie.

Stopień obtoczenia, zmienność próby, różnorodność domieszek oraz brak lub występowanie obwódek wzbogacenia w obrębie ziarn wskazują na różne źródła pierwotne i odmienne procesy koncentracji okruchowego złota rodzimego w poszczególnych rejonach strefy kruszconośnej Lwówek Śląski—Złotoryja—Wądroża Wielkiego.

OBJAŚNIENIA FIGUR

Fig. 1. Mapa wystąpień piasków złotośnzych w okolicach Lwówka Śląskiego—Złotoryi—Wądroża Wielkiego
1 — obszary występowania utworów złotośnzych

Fig. 2. Przekrój geologiczny okolic Złotoryi (wg A. Grodzickiego 1963)

Czwartorzęd: 1 — aluwia (holocen), 2 — glinki pylaste, 3 — żwiry fluwioglacialne, 4 — glina morenowa, (plejstocen); Trzeciorzęd: 5 — żwiry kwarcowe, 6 — piaski złotośne, 7 — piaski kwarcowe (plioцен);
8 — gliny denudacyjne; 9 — starszy paleozoik; 10 — robaty poszukiwawcze

Fig. 3. Diagramy ilustrujące skład petrograficzny i mineralny wydzielonych utworów złotośnzych rejonu Złotoryi (wg A. Grodzickiego 1963)

Fig. 4. Wykresy koncentracji Au i Ag wzduż badanego profilu AB (Fot. 4) w ziarnie złota rodzimego z rejonu Złotoryi (analiza pólilościowa, MAR)

Fig. 5. Wykresy koncentracji Au i Ag wzduż badanego profilu CD (Fot. 7) w ziarnie złota rodzimego z rejonu Wądroża Wielkiego (analiza pólilościowa, MAR)

OBJAŚNIENIA FOTOGRAFIÍ

Fot. 1. Obtoczone ziarna złota rodzimego z utworów preglacialnych okolic Kopaczka (rejon Złotoryi)
Fot. 2. Okruchowe złoto rodzime z aluwów Kaczawy okolic Złotoryi reprezentujące dominującą frakcję uziarnienia 0,12—0,06 mm.

Fot. 3. Złoto rodzime (Au) zroszczone z mlecznym kwarcem żyłowym (Q) z okolic Wądroża Wielkiego

Fot. 4. Ziarno okruchowego złota rodzimego (Au) z utworów preglacialnych okolic Kopaczka w epidianie E_p
Światło odbite, 1 nikol

1, 2 — punkty analiz ilościowych na MAR, AB — profil analizy pólilościowej (patrz tab. 1 i fig. 4)

Fot. 5. Ziarno okruchowego złota rodzimego (Au) z utworów preglacialnych okolic Kopaczka w epidianie (E_p)
Światło odbite, 1 nikol

3, 4 — punkty analiz ilościowych na MAR (patrz Tab. 1)

Fot. 6. Ziarno okruchowego złota rodzimego (Au) z aluwów Kaczawy okolic Złotoryi w epidianie (E_p)
Światło odbite, 1 nikol

5, 6, 7 — punkty analiz ilościowych na MAR (patrz Tab. 2)

Fot. 7. Ziarno okruchowego złota rodzimego (Au) zroszczone z kwarcem żyłowym (Q) z okolic Wądroża Wielkiego w epidianie (E_p)
Światło odbite, 1 nikol

8, 9, 10 — punkty analiz ilościowych na MAR, CD — profil analizy pólilościowej (patrz Tab. 3 i Fig. 5)

Ярослав БАНАСЬ, Анджей ГРОДЗИЦКИ, Витольд САЛЯМОН

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОССЫПНОГО САМОРОДНОГО ЗОЛОТА ИЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ ЗЛОТОРЫИ И ВОНДРОЖА ВЕЛЬКОГО, НИЖНЯЯ СИЛЕЗИЯ (ЮЗ ПОЛЬША)

Резюме

Самые крупные нагромождения россыпного золота в Польше находились в Нижней Силезии в рудоносной зоне в промежутке от г. Львувек Сылёнски и г. Болеславец на западе, через Злоторю до Вондрожа Велького на востоке. Промышленные его концентрации находились главным образом в аллювиальных песках и гравии третичного возраста. Только лишь в районе Вондрожа Велького обогащение золотом охватывало тождественные в литологическом отношении отложения элювиально-делювиального характера. В минувшие века запасы в значительной мере были истощены эксплуатацией. Сейчас учтенные концентрации колеблются в пределах 0,02—15,0 г/т, причем обычны содержания ниже 1 г/т. Самородное золото на всей упомянутой площади характеризуется небольшими размерами зерен в пределах 0,12—0,06 мм и мельче. Более крупные обломки встречаются спорадически, главным образом в районе Злоторый. Самородки Au из районов Львувек Сылёнски и Злотория хорошо окатаны, что свидетельствует об их далеком транспорте. Остореберные же обломки самородного золота из района Вондрожа Велького свидетельствуют о местном или близком его первоисточнике.

Вообще изучаемое золoto wysokoj próby (800—980). Esta próba указывает na formację większych i średnich głębokości korennych złóż Au. Wtórym głównym komponentem samorodnego złota jest Ag. Ponadto, obnajdywane są przemisze Cu, Bi, Pb, Pt, Sb i As. Kąmkie obogażenia obnajdywane są tylko w samorodkach z rejonu Złotoryi, badania zrezen Au z rejonu Złotoryi nie obnajdywili przesztetw podobnych zon.

Степень окataności, zmienność próby, różnorodzenie przemis, a także brak lub występowanie kąmków obogażenia w przedelach zrezen ukazują na różne pierwszotniki i różne procesy koncentracji rósypnego samorodnego złota w oddzielnych rejonach rudoносnej zony Lwuviek Sylenski—Złotoryia—Vondroze Wielkie.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФИГУРАМ

Фиг. 1. Карта проявлений золотоносных песков в окрестностях Львувек Сылёнски—Злотория—Вондроже Вельке
1 — районы нахождения золотоносных образований

Фиг. 2. Геологический разрез окрестностей Злоторий (по А. Гродзицкому, 1963)
Четвертичные образования: 1 — аллювий (голоцен), 2 — пылеватые суглинки, 3 — флювиогляциальный гравий, 4 — моренный суглинок (плейстоцен); Третичные образования: 5 — кварцевый гравий, 6 — золотоносные пески, 7 — кварцевые пески (плиоцен), 8 — денудационные глины; 9 — ранний палеозой; 10 — поисковые выработки

Фиг. 3. Диаграммы, иллюструющие петрографический и минеральный составы выделенных золотоносных образований района Злоторий (по А. Гродзицкому, 1963)

Фиг. 4. Концентрационные кривые Au и Ag вzdłuż badanego profilu AB (фото 4) в зерне samorodnego złota z rejonu Złotoryi (полуколичественный анализ, PMA)

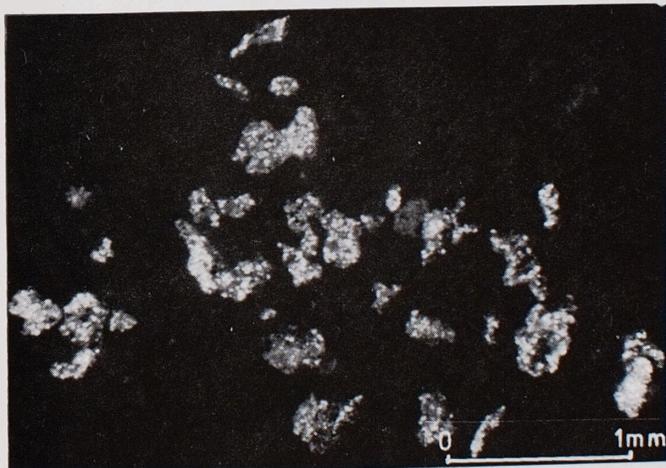
Фиг. 5. Концентрационные кривые Au и Ag вдоль изучаемого профиля CD (фото 7) в зерне самородного золота из района Вондрожа Вельского (полуколичественный анализ, РМА)

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОГРАФИЯМ

- Фото 1. Окатанные зерна самородного золота из предледниковых образований окрестностей Копача (район Златогорий)
- Фото 2. Россыпное самородное золото из аллювия р. Качавы в окрестностях Златогорий, представляющее преобладающую фракцию зернистости 0,12—0,06 мм
- Фото 3. Самородное золото (*Au*), срастающееся с жильным кварцем молочно-белого цвета (*Q*) из окрестностей Вондрожа Вельского
- Фото 4. Зерно россыпного самородного золота (*Au*) из предледниковых образований окрестностей Копача, погруженное в эпидиане (*Ep*)
Отраженный свет, один николь
1, 2 — точки количественных анализов на РМА, *AB* — профиль полуколичественного анализа (смотри табл. 1 и фиг. 4)
- Фото 5. Зерно россыпного самородного золота (*Au*) в предледниковых образованиях окрестностей Копача в эпидиане (*Ep*)
Отраженный свет, один николь
3, 4 — точки количественных анализов на РМА (смотри табл. 1)
- Фото 6. Зерно россыпного самородного золота (*Au*) из аллювий р. Качавы в окрестностях Златогорий в эпидиане (*Ep*)
Отраженный свет, один николь
5, 6, 7 — точки количественных анализов на РМА (смотри табл. 2)
- Фото 7. Зерно россыпного самородного золота (*Au*), срастающегося с жильным кварцем (*Q*) из окрестностей Вондрожа Вельского в эпидиане (*Ep*)
Отраженный свет, один николь
8, 9, 10 — точки количественных анализов на РМА, *CD* — профиль полуколичественного анализа (смотри табл. 3 и фиг. 5)

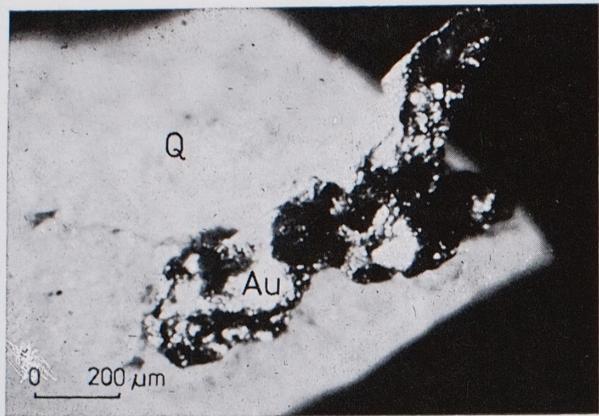


Phot. 1. Rounded grains of native gold from pre-glacial sediments, Kopacz district, Złotoryja region

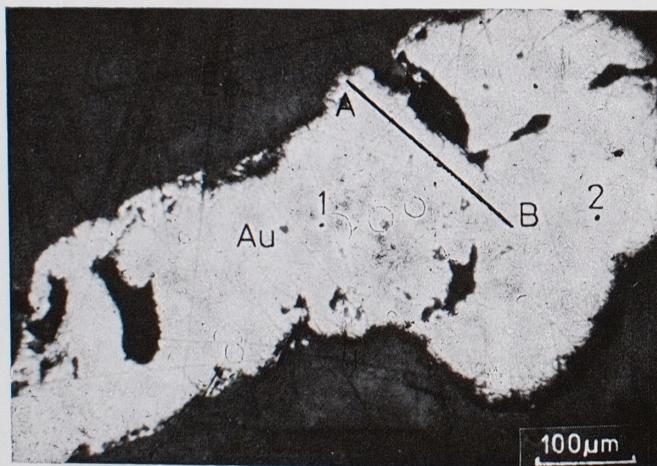


Phot. 2. Detrital gold grain from alluvial sediments of Kaczawa river belonging to the dominating fraction 0.12—0.06 mm

Jarosław BANAŚ, Andrzej GRODZICKI, Witold SALAMON — Mineralogic-geochemical characterization of detrital native gold from the vicinity of Złotoryja and Wądroże Wielkie, Lower Silesia, SW Poland

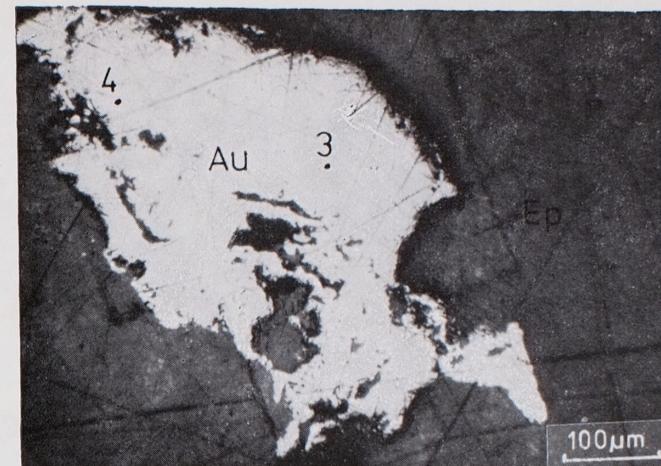


Phot. 3. Native gold (Au) intergrown with milky, vein quartz (Q), vicinity of Wądroże Wielkie

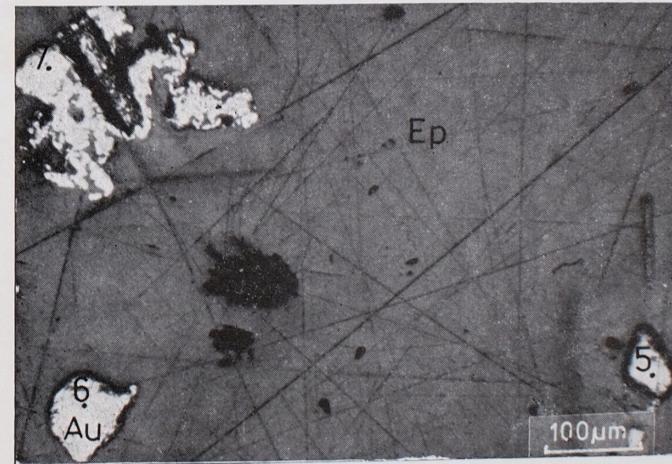


Phot. 4. Detrital grain of native gold (Au) from the pre-glacial sediments of Kopacz district, mounted in synthetic resin (Ep)
Reflected light, 1 nicol, 1, 2 — points analysed quantitatively with microprobe analyser, A—B — semiquantitative profile, (see Tab. 1 and Fig. 4)

Jarosław BANAŚ, Andrzej GRODZICKI, Witold SALAMON — Mineralogic-geochemical characterization of detrital native gold from the vicinity of Złotoryja and Wądroże Wielkie, Lower Silesia, SW Poland

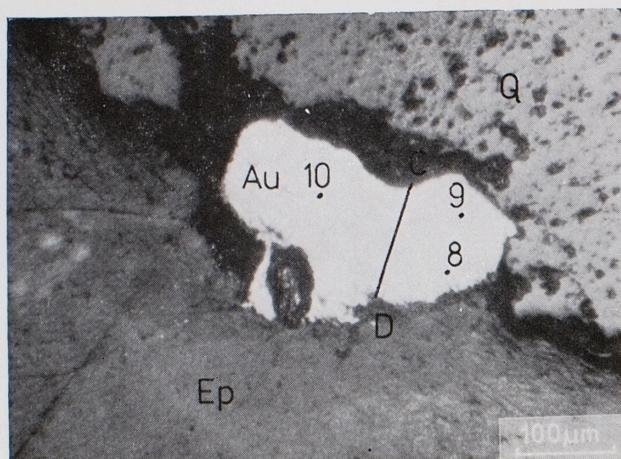


Phot. 5. Detrital grain of native gold (Au) from the pre-glacial sediments of Kopacz district, mounted in synthetic resin (Ep)
Refl. light, 1 nicol, 3, 4 — points analysed quantitatively with microprobe analyser, (see Tab. 1)



Phot. 6. Grains of detrital native gold (Au) from alluvial sediments of Kaczawa river, vicinity of Złotoryja, mounted in synthetic (Ep) resin
Refl. light, 1 nicol, 5, 6, 7 — points analysed quantitatively with microprobe analyser (see Tab. 2)

Jarosław BANAŚ, Andrzej GRODZICKI, Witold SALAMON — Mineralogic-geochemical characterization of detrital native gold from the vicinity of Złotoryja and Wądroże Wielkie, Lower Silesia, SW Poland



Phot. 7. Detrital grain of native gold (Au) intergrown with vein quartz (Q), vicinity of Wądroże Wielkie, mounted in synthetic resin (Ep)

Refl. light, 1 nocol, 8, 9, 10 — points analysed quantitatively with microprobe analyser, C—D — semiquantitative profile (see Tab. 3 and Fig. 5)

23 października 1983 r. zmarł w State College w Pensylwanii prof. G. W. Brindley, wybitny krystalograf i mineralog, twórca współczesnej nauki o minerałach ilastych.

Urodzony 19 czerwca 1905 r. w Stoke-on-Trent w Anglii, ukończył Uniwersytet w Manchester w 1928 r., po czym pracował w słynnym laboratorium badań rentgenostrukturalnych L. Bragg'a i R. M. James'a. Doktorat Filozofii w zakresie fizyki uzyskał na Uniwersytecie w Leeds, gdzie prowadził pionierskie badania nad zastosowaniem dyfrakcji rentgenowskiej w badaniach strukturalnych. W 1953 r. przeniósł się do Stanów Zjednoczonych, gdzie objął stanowisko profesora i kierownika Zakładu Technologii Ceramicznej w Pennsylvania State University. Prace Brindleya nad odstępstwami od idealnych struktur modelowych otworzyły nowy rozdział krystalochemii minerałów ilastych. Zajmował się on ponadto badaniami wysokotemperaturowymi reakcji minerałów ilastych i kompleksów organo-ilastych. Był współautorem i redaktorem poświęconych mografii oraz jednym z głównych inicjatorów utworzenia AIPEA i czasopisma "Clay Mineral Bulletin" (obecnie "Clay Minerals"). Jako utalentowany i cenny nauczyciel akademicki miał uczniów i przyjaciół na całym świecie, a wyrazem uznania był szereg członkostw honorowych i medali wielu towarzystw naukowych. Pamięć o prof. G. W. Brindleyu jest również żywa wśród polskich mineralogów, ponieważ bliskie mu były sprawy Polski i Polaków, jak również rozwój badań nad minerałami ilastymi w naszym kraju. Z żalem żegnamy tego Człowieka wielkiego umysłu i serca, naszego zacnego i szczególnego Przyjaciela.

23 октября 1983 скончался в Пенсильвании проф. Г. В. Бриндлей, выдающийся кристаллограф и минералог, основоположник современной науки о глинистых минералах.

Рожден в Сток-он-Трент в Англии 19 июня 1905, окончил университет в Манчестер а потом работал в известной рентгеноструктурной лаборатории Л. Брэгга и на Университете в Лидсе защитил докторскую диссертацию. С 1953 года до смерти работал в Пенсильвания Стейт Юниверсити. Его работы по отклонениям от модельных структур слоистых минералов стали основой новой ветви их кристаллохимии. Бриндлей был одним из основоположников международной ассоциации AIPEA и журнала «Clay Minerals». Был замечательным педагогом и человеком. Память о нем останется среди его многочисленных учеников и друзей во всем мире, в том числе и среди польских минералогов, с которыми он имел научные и личные связи.