

PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
O SUROWCACH MINERALNYCH POLSKI

MINERAL RESOURCES OF POLAND AS SEEN
BY POLISH GEOLOGICAL SURVEY

CYNK OŁÓW ZINC LEAD

• PL \ EN

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

POLISH GEOLOGICAL INSTITUTE
NATIONAL RESEARCH INSTITUTE



PAŃSTWOWY
INSTYTUT
GEOLOGICZNY



GALENA / GALENA
FOT. / PHOTO BY: DARIUSZ IWAŃSKI

CYNK OŁÓW ZINC LEAD

Na świecie znanych jest około 50 minerałów cynku i około 130 minerałów ołowiu.

About 50 zinc and 130 lead minerals have been identified worldwide.

Cynk, oznaczany symbolem chemicznym Zn, jest bardzo powszechnym metalem o lekko niebieskiej barwie. W przyrodzie nie występuje w formie rodzimej, tylko w postaci związków, głównie siarczków i węglanów. W skorupie ziemskiej można go spotkać w postaci minerałów, takich jak sfaleryt (blendy cynkowa) i jego odmiana polimorficzna – wurcyt oraz minerały strefy utlenienia reprezentowane głównie przez smitsonit, hemimorf, hydrocynk i monheimit.

Zinc (chemical symbol Zn) is a very common metal of a light blue colour. In nature, zinc does not occur in a native form, but as compounds such as mainly sulphides and carbonates. It is present in the Earth crust in the form of minerals such as sphalerite (zinc blende) and its polymorphic variety wurtzite and oxidation zone minerals: mainly smithsonite, hemimorphite, hydrozincite or monheimite.

Ołów, o symbolu chemicznym Pb, jest surowcem znacznie rzadszym. Jest to metal miękki i plastyczny. Tworzy roztwory stałe z innymi metalami. Pierwiastek ten występuje w przyrodzie najczęściej w postaci siarczku ołowiu (PbS), zwane go galeną, a także w postaci różnorodnych siarkosoli, jak np. boulangeryt, bournonit, galenobismutyty czy jamesonit. W strefach utlenienia galeny tworzą się węglany (cerusyt) i/lub siarczany (anglezyt). Ołów ma szaroniebieską barwę o silnym metalicznym połysku. Pod wpływem powietrza matowieje, pokrywając się tlenkiem ołowiu (PbO).

Lead (chemical symbol Pb) is a much rarer commodity. It is a soft and malleable metal that forms stable solutions with other metals. Lead occurs on Earth primarily in the form of lead sulphide (PbS) called galena, as well as various sulphuric salts, such as boulangierite, bournonite, galenobismutite, jamesonite, etc. Carbonates (cerussite) and/or sulphates (anglesite) are formed in galena oxidation zones. Lead is of a greyish-blue colour with strong metallic lustre, but it tarnishes in the air from lead oxide (PbO) coating.

WŁAŚCIWOŚCI CHARACTERISTICS	CYNK ZINC	OŁÓW LEAD
SYMBOL SYMBOL	Zn	Pb
LICZBA ATOMOWA ATOMIC NUMBER	30	82
MASA ATOMOWA ATOMIC MASS	65,37	207,19
GĘSTOŚĆ WZGLĘDNA RELATIVE DENSITY	7,1 g/cm ³	11,34 g/cm ³
TEMPERATURA TOPNIENIA MELTING POINT	419,5°C	327,3°C
TEMPERATURA WRZENIA EBULLITION POINT	907°C	1750°C

CYNK OŁÓW

Cynk i ołów najczęściej występują wspólnie w postaci jednej rudy i przeważnie są wydobywane z rud siarczkowych. Do głównych minerałów rudnych tych metali należą siarczki: cynku (sfaleryt – ZnS) i ołowiu (galena – PbS), z których otrzymuje się 90% produkcji cynku i ołowiu. Na świecie znanych jest około 1000 złóż Zn i/lub Pb o bardzo zróżnicowanych zasobach rudy, najczęściej od kilku do kilkudziesięciu mln ton. Część z tych złóż jest aktualnie przedmiotem wydobywania, a w innych zaniechano produkcji bądź dopiero w przyszłości mogą być zagospodarowane. Do głównych typów genetycznych złóż Zn i/lub Pb zalicza się: złoża hydrotermalne (metasomatyczne i/lub żyłowe), stratoidalne (w węglanach, tzw. doliny rzeki Missisipi – MVT i w piaskowcach), wulkaniczno- lub ekshalacyjno-osadowe oraz zmetamorfizowane w seriach meta-osadowych (tzw. Sedimentary Exhalative Ore Deposits – SEDEX). Dodatkowo w przypadku cynku znaczenie ekonomiczne mogą mieć złoża wietrzeńowe (tzw. galmiany), jak również brzeżne strefy cechsztyńskich stratoidalnych złóż rud miedzi.

Najczęściej przyjmuje się, że geneza złóż cynku i ołowiu związana jest z krystalizacją siarczków Zn i/lub Pb ze średnio- i niskotemperaturowych zmineralizowanych roztworów wodnych pochodzenia hydrotermalnego.

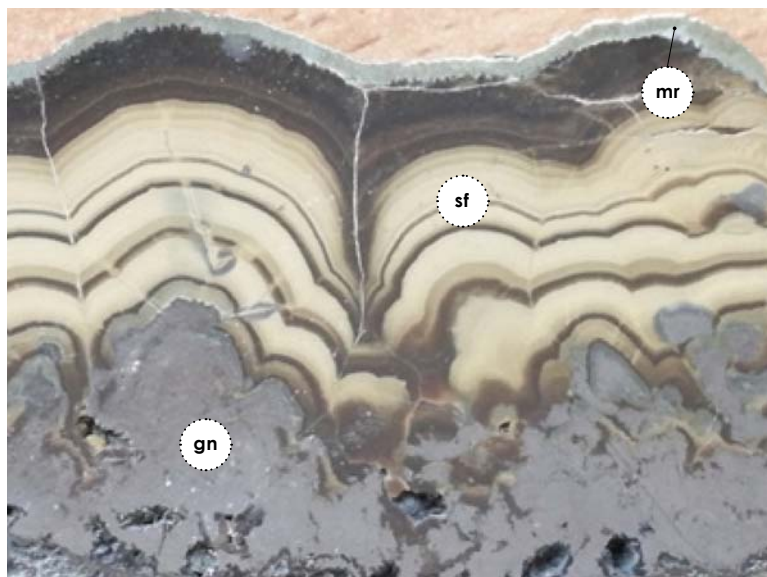
W Polsce największe znaczenie mają złoża stratoidalne (MVT) siarczków cynku i ołowiu zalegające głównie w triasowych utworach węglanowych w regionie śląsko-krakowskim. Zawierają one do kilku procent cynku i ołowiu w rudzie, a najważniejsze pierwiastki towarzyszące to kadm, srebro, german, tal, ind oraz bar i siarka.

ZINC LEAD

Most often, zinc and lead occur simultaneously in the form of a single ore and are commonly extracted from sulphide ores. Zinc and lead sulphides (sphalerite – ZnS and galena – PbS , respectively) are the main mined minerals that provide 90% of the total zinc and lead output. About 1000 Zn and/or Pb deposits, with ore resources ranging from a few to several millions of tonnes, have been reported worldwide. Some of these deposits are being mined, while others have been either abandoned or slated for development in the future. In terms of genesis, the key Zn and/or Pb deposit types are: hydrothermal (metasomatic and/or vein), stratoidal (carbonate-hosted, the so-called Mississippi Valley Type – MVT, and sandstone-hosted), volcanic or sedimentary exhalative and metamorphic in meta-sedimentary beds (Sedimentary Exhalative Ore Deposits – SEDEX). Moreover, weathering-produced ores (the so-called galmans) and margin areas of the Zechstein copper deposits may be of commercial importance.

It is commonly assumed that the genesis of Zn and/or Pb ores is associated with the crystallisation of medium- and low-temperature mineralised water solutions of a hydrothermal origin.

Stratoidal (MVT) zinc and lead ores that occur in Triassic carbonate sediments of the Krakow-Silesia region are the most important deposits in Poland. They contain up to several percent of zinc and lead. Cadmium, silver, germanium, thallium, indium, barium and sulphur are the most important associated elements in the ores.



BOGATA RUDA CYNKU I OŁOWIU, TZW. „BLENDA CYNKOWO-OŁOWIOWA” W POSTACI KOLOMORFICZNYCH WYSTĄPIEŃ SFALERYTU (sf) I MARKASYTU (mr) NA GALENIE (gn). KOPALNIA POMORZANY, POLSKA.

A RICH ZINC AND LEAD ORE (THE SO-CALLED "ZINC-LEAD BLENDE") IN THE FORM OF COLOMORPHOUS SPHALERITE (sf) AND MARCASITE (mr) OCCURRENCES ON THE GALENA (gn). POMORZANY MINE, POLAND.

FOT./ PHOTO BY: STANISŁAW Z. MIKULSKI



GRUBOKRYSTALICZNE REGULARNE KRYSTAŁY GALENY (gn) NARASTAJĄCE NA DOLOMICIE KRUSZCONOŚNYM (dk). KOPALNIA OLKUSZ, POLSKA.

LARGE REGULAR GALENA CRYSTALS (gn) GROWING ON AN ORE-BEARING DOLOMITE (dk). OLKUSZ MINE, POLAND.

FOT./ PHOTO BY: STANISŁAW Z. MIKULSKI

HISTORIA ODKRYĆ ZŁOŻ CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

W Polsce kruszce cynku i ołowiu są związane z jednymi z najbogatszych w Europie, eksploatowanymi do dziś złóżami cynkowo-ołowiowymi występującymi na Wyżynie Śląskiej i Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Wydobycie cynku i ołowiu oraz związanego z nimi srebra w tym rejonie sięga czasów historycznych. Najczęściej przyjmuje się, że eksploatacja rud ołowiu ze srebrem rozpoczęła się w Polsce już we wczesnym średniowieczu (tj. XI wieku), chociaż na podstawie zabytków archeologicznych, można stwierdzić, że była prowadzona także znacznie wcześniej, nawet w okresie rzymskim. W XIV w. za panowania Kazimierza Wielkiego założone zostało miasto Olkusz, zamieszkane głównie przez gwarków zajmujących się wydobyciem kruszców niezbędnych do produkcji ołowiu i srebra dla celów płatniczych i gospodarczych. Bardzo istotne dla rozwoju górnictwa w tym rejonie było ogłoszenie „Prawa górniczego olkuskiego” przez króla Jana Alberta na początku XVI wieku. Początkowo eksploatacja górnicza była prowadzona w partiach przypowierzchniowych, jednak w miarę postępu technik górniczych schodziło z wydobyciem rud coraz głębiej. W XIX w. przedmiotem eksploatacji górniczej oprócz rud siarczkowych, głównie tzw. blendy cynkowej (będącej mieszaniną sfalerytu z pirytem i markasytem oraz galeny o zawartości cynku od 13 do 23%) zostały również tlenowe rudy cynku, tzw. galmany, zawierające wysokie koncentracje cynku od 8 do 15%.

Przed II wojną światową Towarzystwo Francusko-Polskie przeprowadziło wstępne rozpoznanie złóż cynku i ołowiu za pomocą dwóch otworów poszukiwawczych, odwierconych w okolicy wsi Hutka, w województwie śląskim. W jednym z nich natrafiono na śladowe ilości siarczków cynku i ołowiu.

W latach 50-70. XX wieku Państwowy Instytut Geologiczny wspólnie z Przedsiębiorstwem Geologicznym w Krakowie rozpoczął systematyczne prace poszukiwawczo-rozpoznawcze i dokumentacyjne, które doprowadziły do odkrycia zasobnych złóż „Olkusz” i „Pomorzany” w rejonie olkuskim oraz „Balin” i „Trzebieńka” w niecce chrzanowskiej. Natrafiono wówczas także na duże złoża rud siarczkowych w rowie „Bolesławia” oraz udokumentowano kilka złóż Zn-Pb w regionie zawierciańskim. W rezultacie przeprowadzonych prac geologicznych i robót górniczych udokumentowanych zostało 10 złóż rud cynku i ołowiu, z których uruchomionych zostało trzy kopalnie (Bolesław w 1959 r., Olkusz w 1968 r. i Pomorzany w 1974 r.).

HISTORY OF ZINC AND LEAD DISCOVERIES IN POLAND

Polish zinc/lead ore deposits, located in the Silesian Upland and Krakow-Częstochowa Jura, are counted among the most rich in Europe. They are still being mined today. The extraction of zinc, lead and of the associated silver started in historic times. It is commonly believed that the production of lead and silver in Poland began in the early Middle Ages (i.e. in the 11th century). However, archaeological finds have indicated that extraction may have started much earlier, even as early as the Roman period. In the 14th century, during the reign of Casimir the Great, the city of Olkusz was founded. It was populated mainly by the miners extracting lead and silver for minting and commercial purposes. The proclamation of the “Olkusz Mining Law” by the King Jan Albert in the beginning of the 16th century had a beneficial effect on mining industry development in the region. Initially, near-surface strata were exploited but with time the mines were becoming deeper and deeper. In the 19th century, oxidised (non-sulphide) zinc ores (the so-called galmans), with high concentrations of zinc ranging from 8 to 15%, were mined alongside sulphide zinc ores, mainly the zinc blende (a mix of sphalerite, pyrite, marcasite and galena, containing from 13 to 23% of zinc).

Before WWII, a French-Polish Society prospected for zinc and lead deposits by drilling two exploratory wells near the village of Hutka in the Silesian voivodship. Traces of zinc and lead sulphides were found in one of the wells.

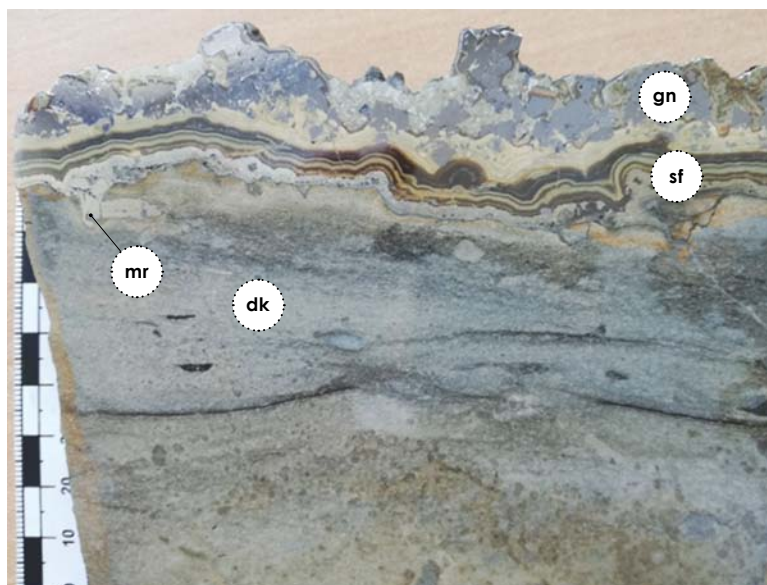
In the 1950s and 1960s, Polish Geological Institute embarked, jointly with Krakow-based Geological Enterprise, on systematic prospecting, exploration and deposit proving projects that led to the discovery of substantial “Olkusz” and “Pomorzany” deposits in the Olkusz region, as well as of “Balin” and “Trzebieńka” deposits in the Chrzanów Basin. Moreover, a large sulphide ore deposit was found in the “Bolesławia” Trough and several Zn-Pb deposits were proved in the Zawiercie region. In total, these efforts led to the proving of 10 zinc and lead ore deposits and to the opening of three mines (Bolesław in 1959, Olkusz in 1968 and Pomorzany in 1974).



**ZBREKCJOWANY DOLOMIT KRUSZCONOŚNY (dk) SPOJONY SFALERYTEM (sf).
KOPALNIA TRZEBIONKA, POLSKA.**

BRECCIATED ORE-BEARING DOLOMITE (dk) WITH SPHALERITE (sf) AS MATRIX.
TRZEBIONKA MINE, POLAND.

FOT. / PHOTO BY: STANISŁAW Z. MIKULSKI



**DOLOMIT KRUSZCONOSNY (dk) WRAZ Z RUDĄ Zn-Pb-Fe W POSTACI WYDZIEŁÓW
MARKASYTU (mr), SFALERYTU (sf) I KRYSTALICZNEJ GALENY (gn) O CHARAKTERYSTYCZNYM
METALICZNYM POŁYSKU. KOPALNIA POMORZANY, POLSKA.**

ORE-BEARING DOLOMITE (dk) WITH Zn-Pb-Fe ORE IN THE FORM OF MARCASITE (mr),
SPHALERITE (sf) AND CRYSTALLINE GALENA (gn) LAYERS, THE LATTER WITH
A CHARACTERISTIC METALLIC LUSTRE. POMORZANY MINE, POLAND.

FOT. / PHOTO BY: STANISŁAW Z. MIKULSKI

ZASTOSOWANIE CYNK

Cynk odgrywa istotną rolę w światowej gospodarce surowcami. Pod względem wykorzystania metali w różnych gałęziach gospodarki znajduje się na czwartym miejscu po żelazie, miedzi i aluminium. W sprzedaży występuje w postaci metalicznej oraz koncentratów.

Możliwości zastosowania tego surowca są bardzo szerokie. Przede wszystkim wytwarza się z niego powłoki ochronne na stali i żeliwie. Jest to tania i powszechna metoda ochrony przed korozją, stosowana głównie w przemyśle samochodowym, lotniczym i budownictwie. Wyroby walcowane z cynku z dodatkiem tytanu służą do produkcji pokryć dachowych. Wolny cynk używany jest również w tzw. suchych bateriach.

Cynk, szczególnie z miedzią, glinem, magnezem i tytanem ma ważne znaczenie w produkcji stopów, z których najważniejszym, znanym już od ponad 3000 lat, jest mosiądz. Mosiądz to stop cynku z miedzią, charakteryzujący się odpornością na korozję w środowisku chlorków np. wody morskiej, dlatego stosuje się go m.in. do wykonania armatury okrętowej. Z mosiądzu wytwarza się także amunicję, okucia budowlane, elementy maszyn w przemyśle chemicznym, precyzyjnym i elektrotechnicznym, dęte instrumenty muzyczne, monety, medale, kłódki, pomniki, dzwony, odważniki, naczynia i wiele przedmiotów codziennego użytku. Cynk może być także używany jako składnik paliwa do małych modeli rakiet.

Pierwiastek ten w postaci bieli cynkowej (ZnO) znajduje zastosowanie w przemyśle farbiarsko-lakierniczym, gumowym (oponiarским) oraz jako surowiec szklarski i ceramiczny.

Z kolei siarczan cynku ($ZnSO_4$) naświetlony wysokoenergetycznym promieniowaniem emituje światło widzialne i może służyć jako pigment fluorescencyjny. Jest także dobrym środkiem do nadawania właściwości ogniotrwałych innym materiałom.

W przemyśle chemicznym tlenek cynku lub pył cynkowy stosuje się m.in. w produkcji leków i nawozów sztucznych. Ze względu na właściwości antybakteryjne, przeciwzapalne i antygrzybiczne cynk wykorzystuje się w medycynie i kosmetyce, jest także naturalnym filtrem przeciwsłonecznym. Ponadto jest powszechnym składnikiem suplementów diety, zalicza się go do tzw. mikroelementów potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu.

AREAS OF APPLICATION ZINC

Zinc metal is a vital global commodity. It is the fourth most widely used metal in the industries, behind iron, copper and aluminium. Zinc is traded in metallic form and as concentrates.

The range of zinc application is extensive. First, it is used as a protective coating of steel and cast iron. This cost-effective method of protection against the corrosion is used primarily in automotive, aeronautical and construction industries. Rolled zinc products with an admixture of titanium are used in roofing products. Metallic zinc is also applied in dry cell batteries.

Zinc, especially with aluminium, magnesium and titanium, is widely used in the production of alloys, of which the most important is brass, first obtained more than 3000 years ago. Brass – the zinc and copper alloy – is corrosion resistant in the presence of chlorides, e.g. sea water, hence its applications in the products that are intended for the shipbuilding industry. Other zinc applications include ammunition, construction furniture, parts of machinery for the chemical, precision and electrical engineering industries, wind instruments, coins, medals, padlocks, monuments, bells, weights, vessels and a number of everyday use products. Zinc is sometimes used as a propellant in model rockets.

Zinc oxide (ZnO) is used for the production of dyes and pigments, in the rubber industry (tyre manufacture), as well as in glass making and ceramic industry.

When exposed to high-energy radiation, zinc sulphate ($ZnSO_4$) emits visible light and can be used as a fluorescent pigment. It is also an excellent additive for enhancing fire resistance of other materials.

Zinc oxide or zinc powder are used in the chemical industry in the production of medicaments and artificial fertilizers. Due to its bactericidal, anti-inflammatory and fungicidal properties, zinc is used in medicine and beauty products. Zinc is also a natural solar protection filter. As an essential element, zinc is a common component of diet supplements.

ZASTOSOWANIE OŁÓW

Ołów metaliczny i jego tlenki znajdują szerokie zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu. Ze względu na właściwości antykorozyjne ołowiu, używa się go do budowy aparatury chemicznej narażonej na działanie kwasu siarkowego i solnego. Stosuje się go głównie w postaci stopu z antymonem do produkcji akumulatorów samochodowych (75% całkowitego użycia ołowiu), a także jako dodatek w produkcji mosiądzów i stopów z cyną. Tlenki ołowiowe (glejta i minia) wykorzystuje się jako ochronne farby podkładowe, jednak ze względu na toksyczność nadają się tylko do stosowania zewnętrznego. Z ołowiu wykonuje się także osłony przed promieniowaniem rentgenowskim i promieniowaniem gamma, bariery pochłaniające drgania, amunicję, pokrycie kabli elektrycznych oraz stosuje się go jako dodatek do szkła o wysokim współczynniku załamania światła tzw. szkła kryształowego.

Ołów na dużą skalę był wykorzystywany już w starożytnym Egipcie, potem Grecji i Rzymie. Otrzymywanie ołowiu o wysokim stopniu czystości udoskonalili właśnie starożytni Rzymianie, którzy stosowali go m.in. do produkcji rur wodociągowych, a także do wyrobu naczyń i sztućców, farb oraz kosmetyków. W średniowieczu ołów był także powszechnie używany np. do pokrywania dachów, wytwarzania naczyń i biżuterii oraz za sprawą wynalezienia przez Gutenberga prasy drukarskiej – do wytwarzania ruchomej czcionki w maszynach drukarskich.

Po odkryciu toksyczności ołowiu, a co za tym idzie zagrożenia jakie stanowi dla zdrowia, od końca XIX wieku stopniowo ograniczano jego wykorzystanie.

AREAS OF APPLICATION LEAD

Metallic lead and lead oxides are extensively used by many industries. Due to its anti-corrosion properties, lead is used in chemical devices that are exposed to sulphuric and hydrochloric acids. Lead-antimony alloy is used for the production of car batteries (75% of the total lead consumption), as well as an additive to brasses and tin alloys. Lead oxides (massicot, minium) are applied as protective primers, but due to toxicity they can be used solely for outdoor applications. Shields protecting against X-rays, gamma radiation, shock absorption barriers, ammunition and electric cable shields are made of lead. It is also used as an additive to glass to obtain a high refraction index glass (the so-called „crystal glass”).

In the antiquity, lead was widely used in Egypt and later in Greece and Rome. The process of obtaining high purity lead was perfected in the ancient Rome where it was used for the manufacture of water supply pipes, vessels, cutlery, paints and beauty products. In the Middle Ages, lead was commonly used for roofing, manufacture of vessels and jewellery. With the advent of Gutenberg's printing press lead has been used for type casting.

Lead use has been gradually phased out on discovery of lead toxicity and related health risks in the late 19th century.

OŁÓW METALICZNY/
METALLIC LEAD
FOT. / PHOTO BY:
ZAKŁADY
GÓRNICZO-
HUTNICZE
„BOLEŚLAW” S.A.



ZAPOTRZEBOWANIE NA ŚWIECIE

Zapotrzebowanie gospodarki światowej na cynk i ołów jest stymulowane przede wszystkim popytem ze strony przemysłu samochodowego, a także budownictwa i metalurgii. Jego dynamiczny wzrost datuje się od połowy XX wieku.

Obecnie największym na świecie ośrodkiem produkcji oraz zużycia cynku i ołowiu są Chiny. W ostatnich latach znaczny wzrost popytu nastąpił także w Stanach Zjednoczonych.

Zapotrzebowanie na cynk i ołów stale rośnie, a przy prognozowanym poziomie produkcji można liczyć na niewielki deficyt podaży tych surowców, co może się przełożyć na poprawę ich notowań na giełdzie.

Coraz większe znaczenie ma pozyskiwanie tych surowców ze źródeł wtórnych. Ołów jest odzyskiwany przede wszystkim ze złomu ołowiowego (akumulatory, osłony kabli) oraz złomu stopów ołowiowych i odpadów przetwórstwa hutniczego. Znacznie ponad połowa łącznej podaży tego metalu w Polsce pochodzi z surowców wtórnych.

Cynk jest odzyskiwany w mniejszych ilościach (w porównaniu do ołowiu) ze złomu cynkowego, złomu stopów i wyrobów ocynkowanych oraz z pozostałości i odpadów przemysłu cynkowego.

GLOBAL DEMAND

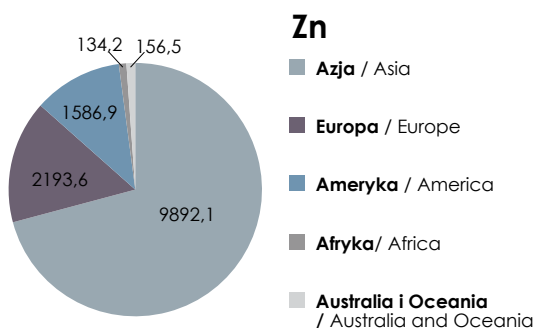
Global demand for zinc and lead is mainly controlled by the automotive, construction and metallurgical industries. The demand has been growing rapidly since the mid-20th century.

As of today, China is the largest lead production and consumption centre. A significant increase in the demand has been reported from the USA in recent years.

The demand for zinc and lead is still on the rise. Considering the projected production volume a slight deficit in the supply of these commodities is likely to occur, which may translate into higher prices at commodity exchange.

Recycling of these commodities is getting increasingly important. Lead is recovered primarily from scrap lead (car batteries and cable shields), scrap lead alloys and metallurgical processing waste. Recycling accounts for much more than a half of the total supply of lead in Poland.

Smaller volumes of zinc (compared to lead) are recovered from scrap zinc, scrap zinc alloys, zinc-coated products and from zinc industry residues/waste.



KONSUMPCJA PŁYT CYNKOWYCH W 2019 R.

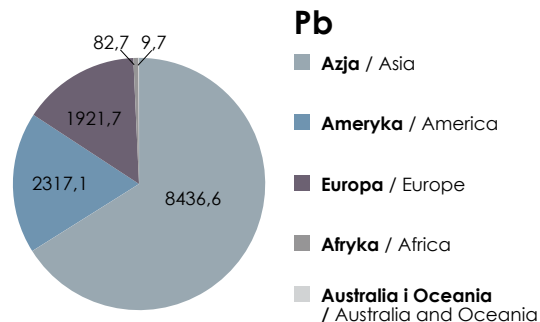
CONSUMPTION OF SLAB ZINC IN 2019

[TYS. T / THOUSAND TONNES]

KONSUMPCJA CYNKU I OŁOWIU W 2019 R.

ZINC AND LEAD CONSUMPTION IN 2019

ŹRÓDŁO / SOURCE: WORLD METAL STATISTICS YEARBOOK 2020, WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS



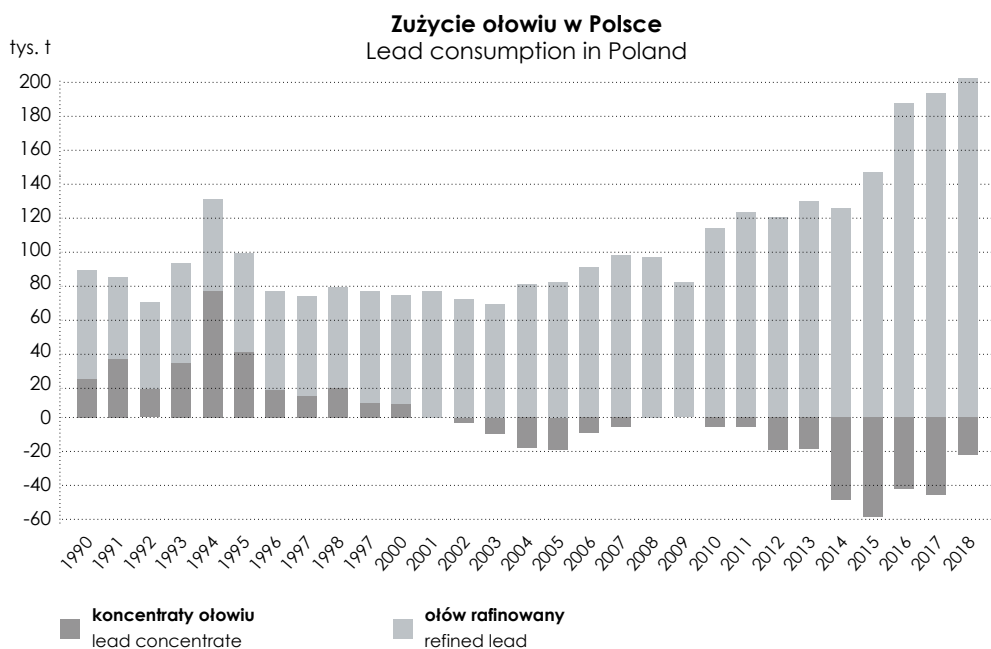
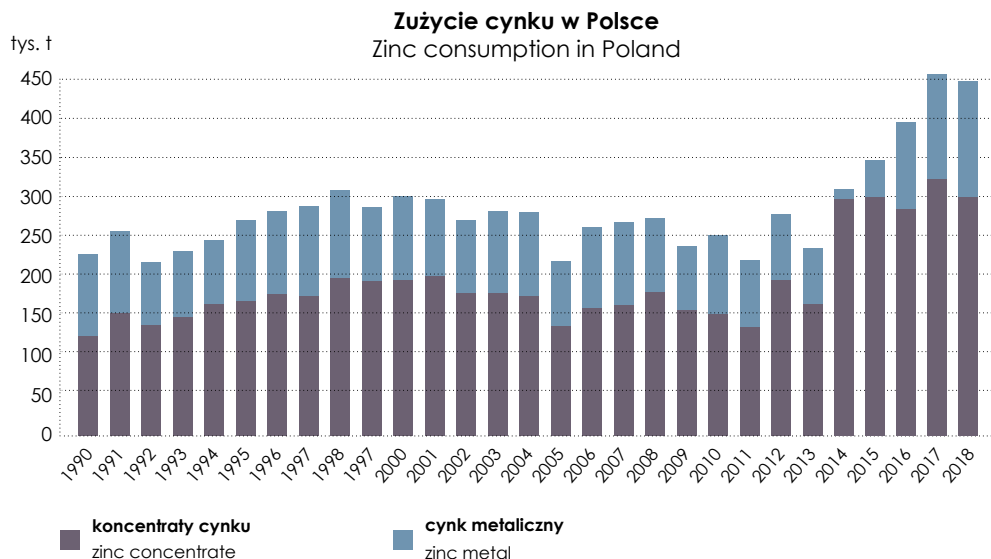
KONSUMPCJA OŁOWIU RAFINOWANEGO W 2019 R.

CONSUMPTION OF REFINED LEAD IN 2019

[TYS. T / THOUSAND TONNES]

ZUŻYCIE W POLSCE

CONSUMPTION IN POLAND



ZUŻYCIE CYNKU I OŁOWIU W POLSCE W LATACH 1990–2018

ZINC AND LEAD CONSUMPTION IN POLAND FROM 1990 THROUGH 2018

ŹRÓDŁO / SOURCE: BILANS GOSPODARKI SUROWCAMI MINERALNYMI W POLSCE NA TLE GOSPODARKI ŚWIATOWEJ. EDYCJE ZA LATA 1990–1995. PAN, KRAKÓW. BILANS GOSPODARKI SUROWCAMI MINERALNYMI POLSKI I ŚWIATA. EDYCJE ZA LATA 1996–2009, PAN, KRAKÓW ORAZ ZA LATA 2012–2013, PIB-PIB WARSZAWA. WYTYPOWANIE KOPALIN DO POZYSKIWIANIA SUROWCÓW KLUCZOWYCH DLA GOSPODARKI NARODOWEJ, 2020

WYSTĘPOWANIE CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

Polskie złoża cynku i ołowiu występują na południu kraju na obszarze obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w regionie śląsko-krakowskim. Region ten jest uważany za największy na świecie obszar występowania złóż Zn-Pb typu doliny rzeki Missisipi (MVT). Złoża tego typu są związane z formacją skał węglanowych. Mineralizację cynkiem i ołowiem spotyka się w skałach o wieku od dewonu po jurę, jednak największe znaczenie przemysłowe mają złoża związane z dolomitami kruszczonośnymi środkowego triasu, tzw. wapienia muszlowego.

Szacunkowo z utworów tych pochodzi ok. 95% całej produkcji metali, a reszta z dolomitów retu (trias) i dewonu. Złoża mają zróżnicowaną powierzchnię, z reguły od kilku do kilkunastu km² i zalegają na głębokości od 40 do 240 m poniżej powierzchni terenu. Rudy tworzą pokłady i pseudopokłady o rozciągłości kilku kilometrów i grubości od kilku centymetrów do kilku metrów, poziomy soczew i/lub wypełnienia gniazdo- we. Kruszcze Zn-Pb znajduje się także w brekcjach tektonicznych i krasowych. Rudy siarczkowe Zn-Pb zawierają sfaleryt i galenę oraz markasyt i piryt. Mineralami płonnymi są dolomit, baryt, kalcyt, chalcedon, kwarc oraz węgiel. Galena zawiera domieszki srebra (< 10 ppm), a sfaleryt m.in. domieszki kadmu (0,01–0,05% wag.). Okruszczowanie siarczkowe występuje w formie lamin, impregnacji, żyłek, naskorupień kolomorficznych i wstęgowych, spoiwa brekcji, a sporadycznie nacieków.

ZINC AND LEAD OCCURRENCE IN POLAND

Zinc and lead deposits occur in South Poland at the border of Upper Silesian Coal Basin in the Silesia-Krakow Region, which is considered as the largest area of MVT zinc and lead deposit occurrence worldwide. The deposits of this type are associated with carbonate rock formation. Zinc and lead mineralisation occurs in Devonian through Jurassic rocks, but commercially the most important are Middle Triassic (Muschelkalk) deposits of ore-bearing dolomites.

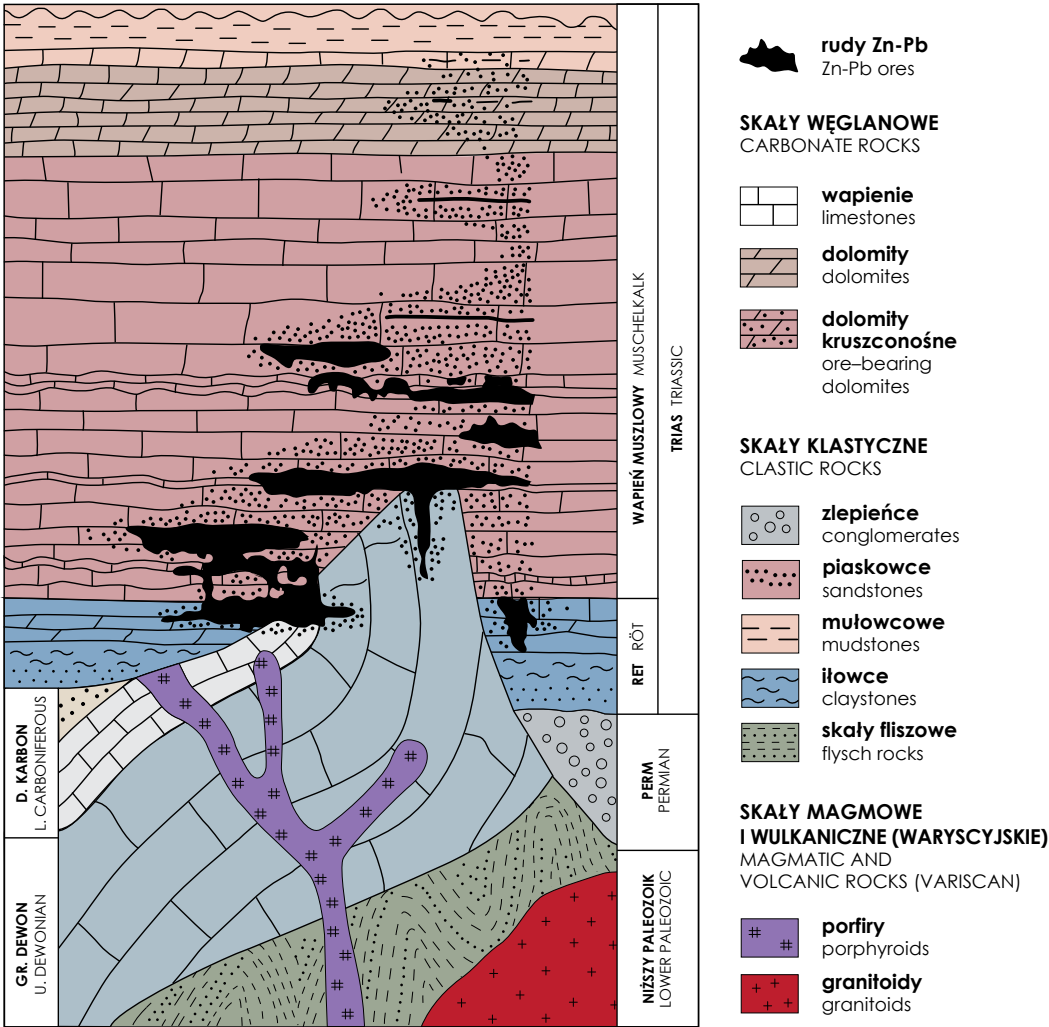
According to estimates, these deposits account for approx. 95% of the total output, while the balance comes from Roethian (Triassic) and Devonian dolomites. The area of the deposits may vary from a few to several square kilometres and depths range from 40 to 240 m below ground surface. Ore beds and quasi-beds extend for several kilometres and are several centimetres to several metres thick, with lens and/or pocket filling. Zn-Pb ores also occur in tectonic and karstic breccia. Sulphide ores of Zn-Pb contain sphalerite and galena, as well as marcasite and pyrite. Dolomite, barite, calcite, chalcedony, quartz and coal are gangue minerals. The galena contains admixtures of silver (<10 ppm), and sphalerite admixtures include cadmium (0.01–0.05% weight). Sulphide mineralisation is in the form of laminae, impregnation, veins, colomorphous and banded accretions, breccia matrix or occasionally in the form of efflorescence.



SFALERYT / SPHALERITE
FOT. / PHOTO BY: DARIUSZ IWAŃSKI

WYSTĘPOWANIE CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

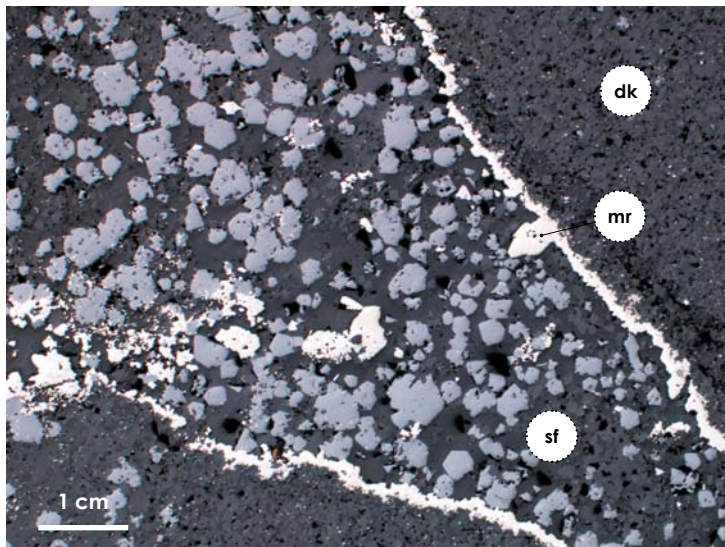
ZINC AND LEAD OCCURRENCE IN POLAND



SCHEMATYCZNY PROFIL LITOLOGICZNY WYSTĄPIEŃ RUD Zn-Pb
W REGIONIE ŚLĄSKO-KRAKOWSKIM WG SASS-GUSTKIEWICZ (UPROSZCZONY)
SIMPLIFIED LITHOLOGICAL PROFILE OF Zn-Pb ORE OCCURRENCES
IN THE SILESIA-KRAKOW REGION, AFTER SASS-GUSTKIEWICZ (MODIFIED)

WYSTĘPOWANIE CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

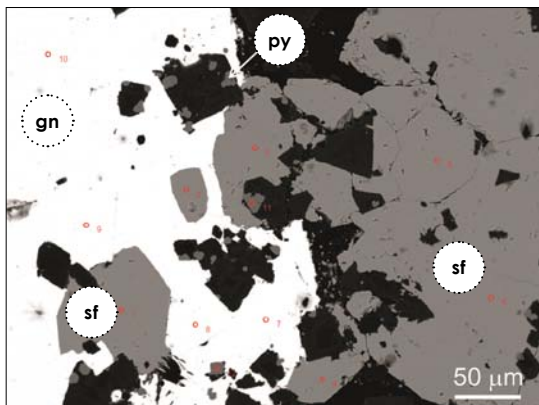
ZINC AND LEAD OCCURRENCE IN POLAND



OBRAZ MIKROSKOPOWY W ŚWIETLE ODBITYM MINERALIZACJI SFALERYTOWEJ (sf) Z MARKASYTEM (mr) W DOLOMICIE KRUSZCONOŚNYM (dk).

REFLECTED LIGHT MICROSCOPIC IMAGE OF SPHALERITE (sf) MINERALISATION WITH MARCASITE (mr) IN THE ORE-BEARING DOLOMITE (dk).

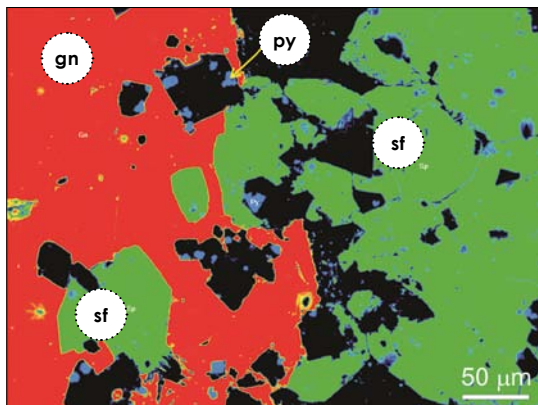
FOT./ PHOTO BY: KATARZYNA SADŁOWSKA



OBRAZ W MIKROSKOPIE ELEKTRONOWYM MINERALIZACJI SFALERYTOWO (sf) – GALENOWEJ (gn) Z PIRYTEM (py). ZDJĘCIA ELEKTRONÓW WSTECZNIE ODBITYCH (BEI).

BACKSCATTERED ELECTRON MICROSCOPE IMAGE OF SPHALERITE (sf) – GALENA (gn) MINERALISATION WITH PYRITE (py).

FOT./ PHOTO BY: GRZEGORZ ZIELIŃSKI



WYSTĘPOWANIE CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

Na obszarze śląsko-krakowskim wyróżnia się cztery rejon występowania złóż cynku i ołowiu:

- olkuski,
- bytomski,
- chrzanowski,
- zawierciański.

Wszystkie złoża, w których obecnie jest prowadzona eksploatacja, znajdują się w rejonie olkuskim. Są to złoża: Klucze I, Olkusz i Pomorzany. W złożach tych rudy siarczkowe Zn-Pb występują w formie pseudopokładów (do 2 km długości i 20 m miąższości) stowarzyszonych ze strefami tektonicznymi oraz w postaci kominów, a na peryferiach również i gniazd. Stosunek zawartości Zn : Pb wynosi około 3 : 1. Zawartości Zn i Pb w rudach siarczkowych wynoszą z reguły od 2 do 4% Zn i od 1 do 2% Pb. W rejonie tym, w 2019 r. udokumentowano także nowe złożo siarczkowych rud cynku i ołowiu – Laski I.

Rejony bytomski i chrzanowski mają znaczenie historyczne. Wytobycie prowadzono tu od wczesnego średniowiecza i obecnie w złożach pozostały jedynie zasoby rud pozabilansowych oraz pewne zasoby rud tlenowych ZnO (galmanów).

Złoża rejonu zawierciańskiego nie były dotychczas eksploatowane. Dominują tam rudy typu soczewkowatego, gniazdowego i kominowego. Obecnie na obszarach koncesyjnych są tam prowadzone prace poszukiwawczo-dokumentacyjne.

Koncentracje cynku i ołowiu, jak na razie o niewielkim znaczeniu ekonomicznym, towarzyszą także rudom miedzi występującym w cechsztyńskich złożach miedziowo-srebrnych monokliny przedsudeckiej. Ponadto, niewielkie zasoby cynku i ołowiu występują w postaci siarczkowych polimetalicznych żył hydrotermalnych powstałych wokół waryscyjskich i post-waryscyjskich intruzji magmowych w południowej Polsce.

ZINC AND LEAD OCCURRENCE IN POLAND

There are four areas of zinc and lead deposit occurrence in the Silesian-Krakow region, namely:

- Olkusz,
- Bytom,
- Chrzanów,
- Zawiercie.

All of the currently mined deposits (Klucze I, Olkusz and Pomorzany) are located in the Olkusz Area. Zn-Pb ores occur in these deposits in the form of quasi-beds (up to 2 km long and 20 m deep) that are associated with tectonic zones, as well as in the form of chimneys and (in the border zone) of pockets. The ratio of Zn to Pb contents is approx. 3:1. Zn and Pb contents in sulphide ores range normally from 2 to 5% of Zn and 1 to 2% of Pb. In 2019, a new deposit of zinc and lead sulfide ore (Laski I) has been proven in that region.

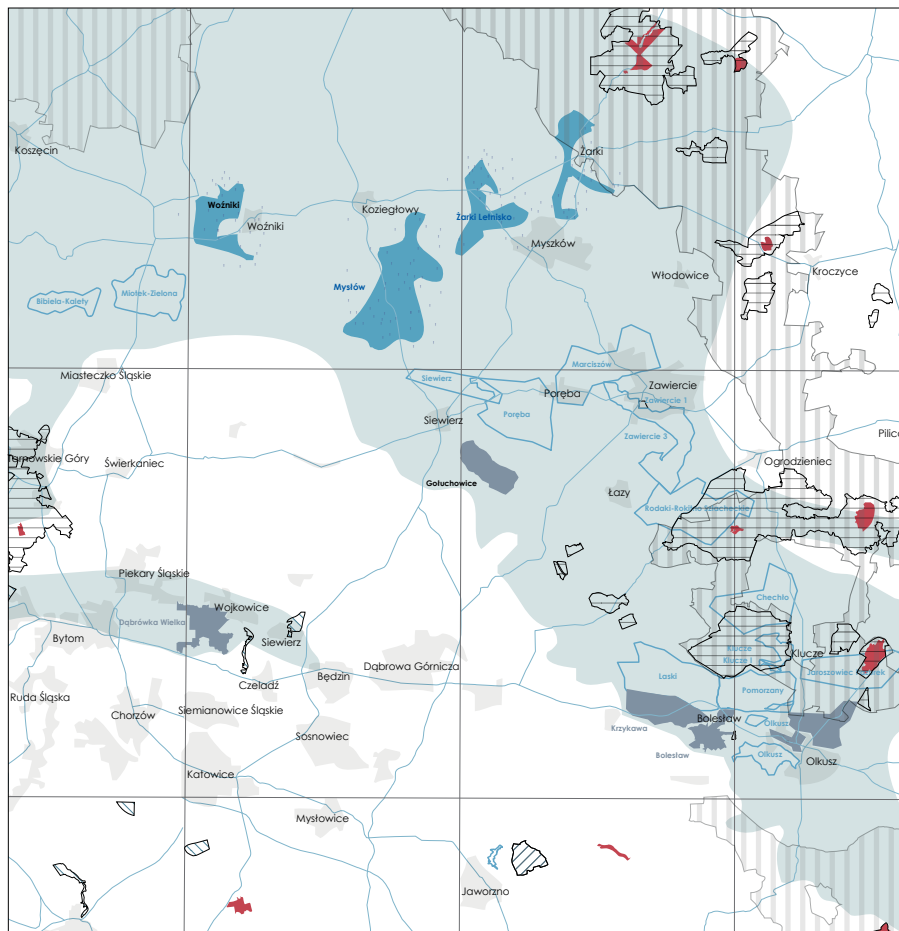
The Bytom and Chrzanów areas are of a historic importance only. Mining activities had been conducted there since early Middle Ages so that negligible oxygenated ZnO ore (galman) resources remain in place.

The Zawiercie area deposits have not been mined so far. These are predominantly lens, pocket and chimney type deposits. Exploration and proving activities are being conducted there in concession areas.

Zinc and lead concentrations, for the time being of small economic significance, are associated with the Zechstein copper and silver deposits of the Fore-Sudetic Monocline. Moreover, small zinc and lead resources in the form of hydrothermal polymetallic sulphide veins occur in South Poland around Variscan and post-Variscan magmatic intrusions.

WYSTĘPOWANIE CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

ZINC AND LEAD OCCURRENCE IN POLAND



otwór wiertniczy
drilling well

Siewierz

udokumentowane złoża siarczkowych rud cynku i ołowiu
proven zinc and lead sulphide ore deposits

udokumentowane złoża siarczkowych rud Zn-Pb, w których występują zasoby perspektywiczne rud tlenowych Zn (galman)
proven Zn-Pb sulphide ore deposits with prospective resources of oxygenetad Zn ores (galman)

zasięg dolomitu kruszconośnego
range of ore-bearing area

**obszary perspektywiczne
rud cynku i ołowiu**
zinc and lead ores
range of ore-bearing area

formy ochrony przyrody
environmental protection areas

	Natura 2000 SOO
	Natura 2000 SAC

	Natura 2000 OSO
	Natura 2000 SPA

 obszary chronionego krajobrazu
protected landscape areas

 zespoły przyrodniczo krajobrazowe
landscape/environment protected areas

 parki krajobrazowe
scenic parks

 rezerwaty
nature reserves

**FRAGMENT MAPY OBSZARÓW PERSPEKTYWICZNYCH WYSTĄPIEŃ RUD CYNKU I OŁOWIU W SKALI 1:200 000
OBRAZUJĄCY POTENCJALNĄ KONFLIKTOWOŚĆ OBIEKTÓW PRZYRODY PRAWNIE CHRONIONEJ ORAZ TERENÓW
ZURBANIZOWANYCH WRAZ Z UDOKUMENTOWANYM ZŁOŻAMI RUD Zn-Pb**

PART OF PROSPECTIVE ZINC AND LEAD ORE OCCURRENCE AREAS, SCALE 1:200 000, SHOWING POTENTIAL CONFLICTS WITH NATURE SITES PROTECTED BY THE LAW AND URBAN DEVELOPMENT AREAS, INCLUDING PROVEN Zn-Pb DEPOSITS

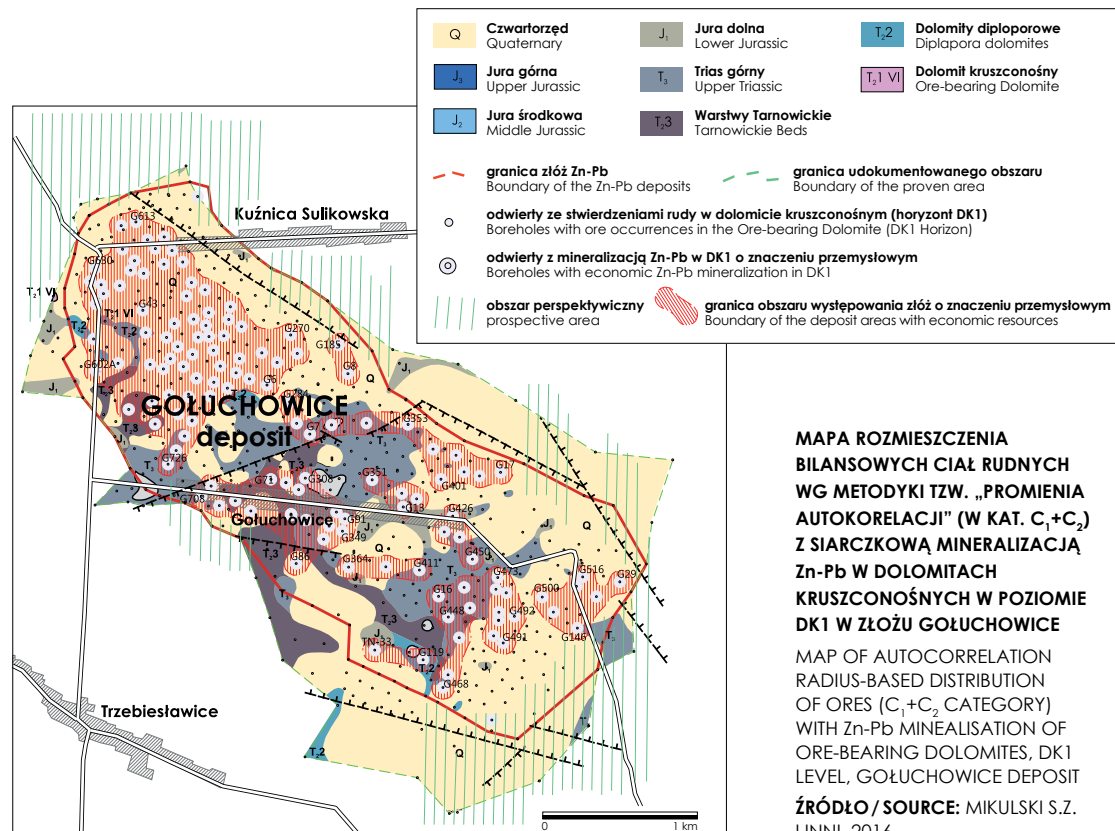
ŹRÓDŁO / SOURCE: MIKULSKI S.Z. I INNI, 2016

ZASOBY I ZŁOŻA CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

ZINC AND LEAD RESOURCES IN POLAND

Polskie złoża rud cynku i ołowiu zaliczone są do złóż dużych, jednak ubogich pod względem zawartości metali w rudach. W latach 50–70. ubiegłego stulecia główną metodą szacowania zasobów była tzw. metoda wieloboków Bołdyriewa, która zakładała, że informacje uzyskane podczas prospekcji wiertniczej w badanym miejscu złoża dotyczą także obszarów przyległych. Założono, że w całym obszarze śląsko-krakowskim występują rudy siarczków Zn-Pb typu pokładowego. Późniejsze prace poszukiwawcze i eksploatacyjne wykazały, że rudy tworzą częściej formy soczewowe i gniazdowe niż pokładowe. Zastosowanie tej metody spowodowało przeszacowanie wielkości zasobów nowo udokumentowanych złóż. W celu wykonania dokładniejszej oceny zasobów rud dla złóż cynku i ołowiu należało wykonać modyfikacje dotychczasowego sposobu szacowania. W latach 2007–2008 nowe opracowanie dokumentacyjne złóż w rejonie olkuskim i zawierciańskim oparte na metodyce tzw. promienia autokorelacji wykonał Państwowy Instytut Geologiczny – PIB wspólnie z Akademią Górniczo-Hutniczą i Przedsiębiorstwem Geologicznym z Krakowa. Pierwotne oszacowanie zasobów rud Zn-Pb z lat 50–70. XX w. okazało się być zawyżone.

Polish zinc and lead ore deposits are considered as large but relatively deficient in terms of metal content in the ores. The so-called Boldirev polygon method had been applied from the 1950s through 1970s. According to that method it was assumed that information derived from exploratory wells drilled out in the investigated deposit point is true also for adjacent areas. It has been assumed that bed-type deposits of Zn-Pb sulphides occur throughout the Silesian-Krakow Region. Subsequent prospecting and exploratory projects have demonstrated that the deposits are predominantly in the form of lenses and pockets rather than beds. The application of that method resulted in a reassessment of the resources in newly proven deposits. Estimation methodology had to be modified in order to perform more accurate estimates of zinc and lead resources. In 2007 and 2008, Polish Geological Institute – NRI made, jointly with AGH University of Science and Technology and Krakow-based Geological Enterprise, a new deposit proving study in the Olkusz and Zawiercie Areas. The study, based on autocorrelation radius methodology, proved that the initial estimates of Zn-Pb resources were inflated.



ZASOBY I ZŁOŻA CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

ZINC AND LEAD RESOURCES IN POLAND

Zasoby bilansowe cynku metalicznego w Polsce według stanu na 31.12.2019 r. wyniosły 3,90 mln ton, natomiast zasoby przemysłowe – 0,15 mln ton. Polska pod tym względem zajmuje odległe miejsce na świecie. Największe zasoby mają m.in. Australia, Chiny, Meksyk, Rosja, Peru, Kazachstan, Stany Zjednoczone i Indie.

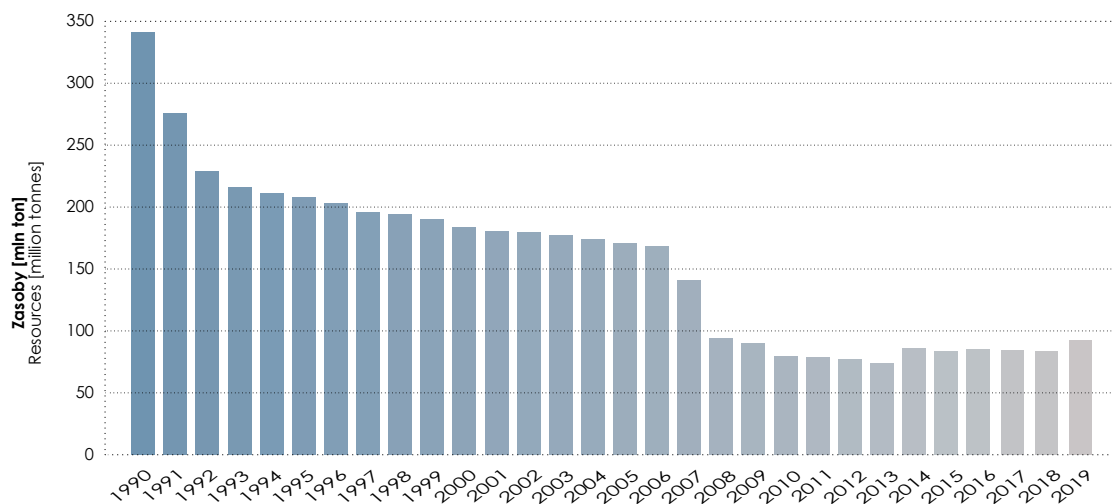
Zasoby bilansowe ołowiu metalicznego oszacowano na 1,46 mln ton. Zasoby przemysłowe tego surowca wyniosły 0,07 mln ton w złożach rud cynku i ołowiu oraz 0,890 mln ton w złożach rud miedzi, czyli łącznie 0,897 mln ton. Polska pod tym względem zajmuje 11 miejsce na świecie, po: Australii, Chinach, Rosji, Peru, Meksyku, Stanach Zjednoczonych, Indiach, Kazachstanie, Boliwii oraz Szwecji.

Łącznie bilansowe zasoby rud cynku i ołowiu wyniosły na koniec 2019 roku 92 145 mln ton. Najwięcej z nich udokumentowano w kategoriach C2 (52,02%) i C1 (25,41%), najmniej w kategorii D (7,85%).

As of 31 December 2019, the total reserves of metallic zinc were equal to 3.90 million tonnes, while economic reserves were 0.15 million tonnes. Accordingly, Poland is not ranking high in terms of zinc reserves. Australia, China, Mexico, Russia, Peru, Kazakhstan, USA and India are among the countries that hold bigger resources.

Total metallic lead reserves were estimated at 1.46 million tonnes. Economic reserves of that commodity were 0.07 million tonnes in zinc and lead deposits and 0.890 million tonnes in copper ore deposits, i.e. 0.897 in total. Poland ranked 11th worldwide in terms of lead reserves, behind Australia, China, Russia, Peru, Mexico, USA, India, Kazakhstan, Bolivia and Sweden.

As of end 2018, total zinc and lead ore resources amounted to 92 145 million tonnes. Most of them were proven to category C2 (52.02%) and C1 (25.41%), and least to category D (7.85%).



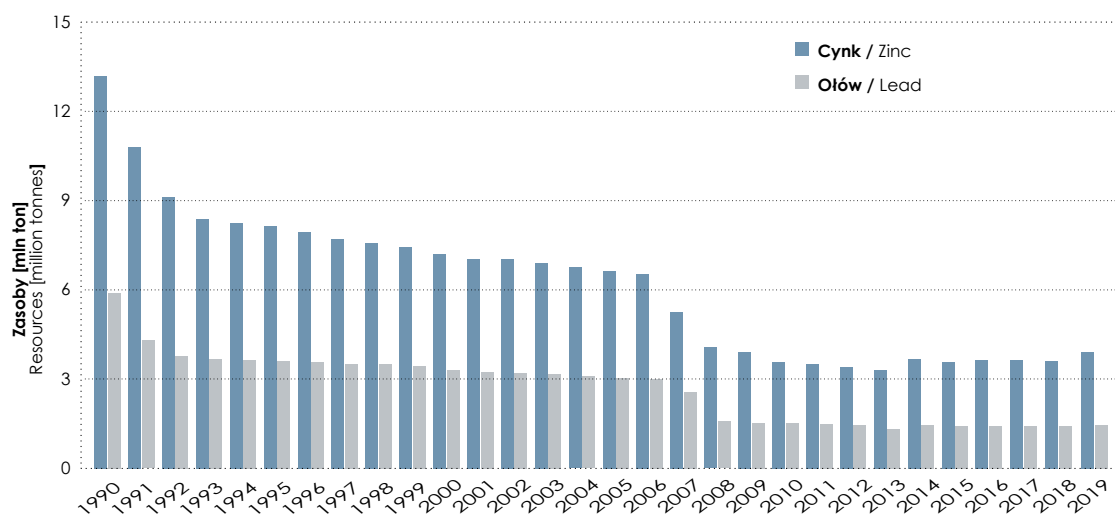
ZASOBY BILANSOWE SUMARYCZNIE DLA RUD CYNKU I OŁOWIU W POLSCE W LATACH 1990–2019

POLAND'S ZINC AND LEAD ORE RESOURCES FROM 1990 TO 2019

ŹRÓDŁO / SOURCE: BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W POLSCE, [HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE](http://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE)



FOT. / PHOTO BY: ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE „BOLESŁAW” S.A.



ZASOBY BILANSOWE ODDZIELNIE DLA CYNKU I OŁOWIU W POLSCE W LATACH 1990–2019

POLAND'S ZINC AND LEAD ORE RESOURCES FROM 1990 TO 2019

ŹRÓDŁO / SOURCE: BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W POLSCE, [HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE](http://geoportals.gov.pl/surowce)

ZASOBY CYNKU
I OŁOWIU W POLSCE

ZINC AND LEAD
RESOURCES IN POLAND

Wojewódz- two Voivodship	Rejon Region	Nazwa złoża Name	Zasoby [tys. ton] Resources [thousand tonnes]		Zasoby przemys- łowe** Reserves **	Wydobycie Output	Stan zagospoda- rowania złoża *** Deposit develop- ment status ***
			geologiczne bilansowe * Economic *	pozabilansowe Non-economic			
małopolskie	olkuski	Bolesław	—	4709 / 158 / 38			Z
małopolskie	olkuski	Chechło	1605 / 76 / 49	—	—	—	P
małopolskie	olkuski	Jaroszowiec- Pazurek	169 / 3 / 3	—	—	—	P
małopolskie	olkuski	Klucze	2671 / 141 / 119	6739 / 285 / 123	—	—	R
małopolskie	olkuski	Klucze I	2721 / 124 / 50	—	1488 / 64 / 37	480 / 13 / 10	E
małopolskie	olkuski	Krzykawa	—	4619 / 179 / 26	—	—	Z
śląskie, małopolskie	olkuski	Laski	1562 / 58 / 24	—	—	—	R
małopolskie	olkuski	Laski I	10765 / 425 / 68	—	—	—	R
małopolskie	olkuski	Olkusz	1159 / 45 / 10	5674 / 208 / 121	727 / 26 / 5	414 / 11 / 2	E
małopolskie	olkuski	Pomorzany	11122 / 408 / 167	4	1543 / 60 / 33	615 / 16 / 7	E
małopolskie	olkuski	Sikorka	3445 / 162 / 149	—	—	—	R
śląskie	bytomski	Bibiela-Kalety	—	2690 / 124 / 32	—	—	P
śląskie	bytomski	Dąbrówka Wielka	—	31112 / 1038 / 292	—	—	Z
śląskie	chrzanowski	Jaworzno	—	363 / 12 / 3			Z
śląskie	zawierciański	Gołuchowice	16916 / 562 / 149	—	—	—	R
śląskie	zawierciański	Marciszów	778 / 34 / 13	—	—	—	P
śląskie	zawierciański	Poręba	799 / 29 / 16	—	—	—	P
śląskie	zawierciański	Rodaki I Rokitno Szlacheckie	2632 / 111 / 27	—	—	—	P
śląskie	zawierciański	Siewierz	317 / 9 / 18	—	—	—	P
śląskie	zawierciański	Zawiercie 3	35146 / 1693 / 576	—	—	—	R
śląskie	zawierciański	Zawiercie I	338 / 15 / 18	—	—	—	R
POLSKA 21 UDOKUMENTOWANYCH ZŁÓŻ POLAND 21 PROVEN DEPOSITS			92145 3895 1455	55906 2002 635	3757 151 74	1510 40 20	
RUDA CYNKU I OŁOWIU / CYNKG METALICZNY / OŁÓW METALICZNY ZINC AND LEAD ORE / ZINC METAL / LEAD METAL							

ZASOBY CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

ZINC AND LEAD RESOURCES IN POLAND

* zasoby geologiczne bilansowe – zasoby spełniające graniczne wartości parametrów definiujących złoża (Rozporządzenie..., 2015).

C – zasoby rozpoznane szczegółowo;

D – zasoby szacunkowe;

** zasoby przemysłowe – część zasobów bilansowych lub pozabilansowych złóż, a w przypadku wód leczniczych, termalnych i solanek – zasobów eksploatacyjnych złóż, w granicach projektowanego obszaru górniczego lub wydzielonej części złoża przewidzianej do zagospodarowania, które mogą być przedmiotem uzasadnionej technicznie i ekonomicznie eksploatacji przy spełnieniu wymagań określonych w przepisach prawa, w tym wymagań dotyczących ochrony środowiska (Rozporządzenie..., 2012).

***Skróty literowe stanu zagospodarowania zasobów w wykazach złóż oznaczają:

E – złoża eksploatowane

P – złoża o zasobach rozpoznanych wstępnie (w kat. C+D)

R – złoża o zasobach rozpoznanych szczegółowo (w kat. A+B+C)

Z – złoża, z którego wydobywanie zostało zaniechane

* economic resources – resources that meet threshold deposit proving parameters (Regulation..., 2015).

C – thoroughly proven resources;

D – estimated resources;

** reserves – a part of proven economic reserves (recoverable resources in the case of curative and brine water) within the boundaries of a planned mining area or deposit part scheduled for development that can be mined in an economically viable way, provided that environmental requirements are complied with (Regulation..., 2012).

***Deposit development status acronyms stand for:

E – deposit in production

P – deposit with preliminary proven resources (C+D category)

R – deposit with thoroughly proven resources (A+B+C category)

Z – abandoned deposit

KRYSTAŁY GALENY ZE SFALERYTEM OBRASTANE PRZEZ WĘGLANY.

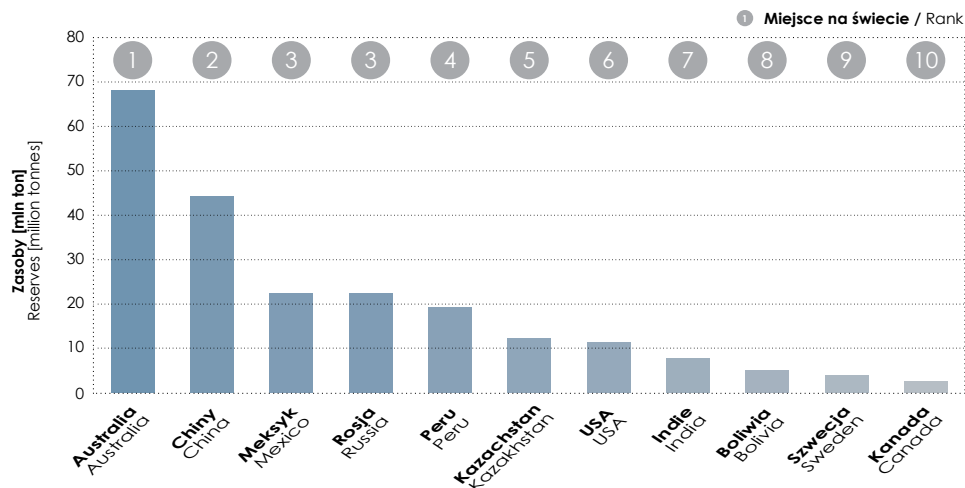
GALENA CRYSTAL WITH SPHALERITE OVERGROWTHS BY CARBONATES.

FOT. / PHOTO BY: Thinkstock



ZASOBY CYNKU I OŁOWIU NA ŚWIECIE

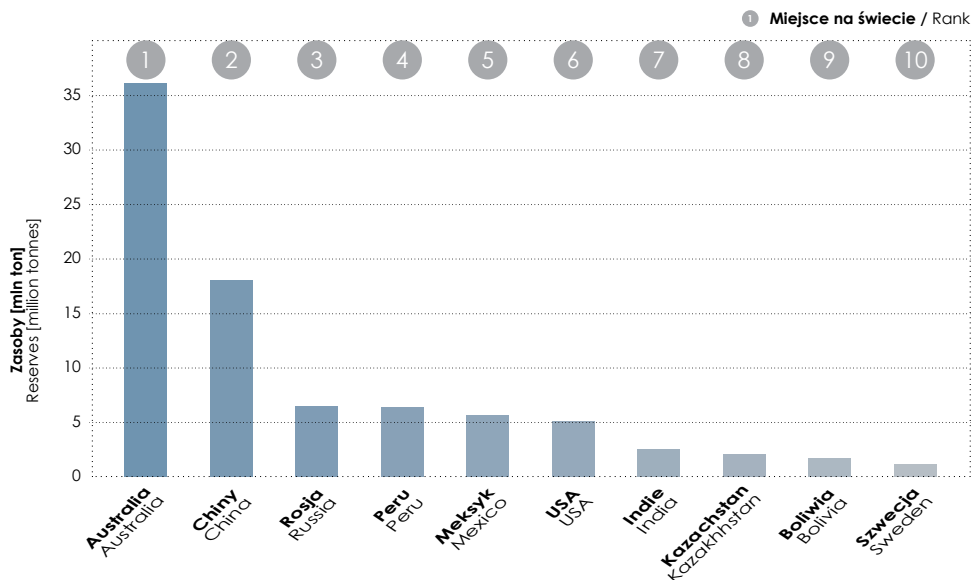
ZINC AND LEAD RESOURCES IN POLAND



ZASOBY PRZEMYSŁOWE CYNKU METALICZNEGO NA ŚWIECIE. ŚWIATOWE ZASOBY PRZEMYSŁOWE W 2019 R. WYNOŚYŁY OK. 250 MLN TON.

METALLIC ZINC RESERVES WORLDWIDE. GLOBAL ZINC RESERVES WERE APPROX. 250 MILLION TONNES IN 2019.

ŹRÓDŁO / SOURCE: USGS MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2020



ZASOBY PRZEMYSŁOWE OŁOWIU METALICZNEGO NA ŚWIECIE.

ŚWIATOWE ZASOBY PRZEMYSŁOWE W 2019 R. WYNOŚYŁY OK. 90 MLN TON.

METALLIC LEAD RESERVES WORLDWIDE. GLOBAL ZINC RESERVES WERE APPROX. 90 MILLION TONNES IN 2019.

ŹRÓDŁO / SOURCE: USGS MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2020



KONCESJE W POLSCE CONCESSIONS

W Polsce na poszukiwanie, rozpoznawanie i wydobywanie kopalin ze złóż obowiązuje koncesja udzielana przez ministra środowiska na okres nie krótszy niż 3 lata i nie dłuższy niż 50 lat, chyba że przedsiębiorca wystąpił z wnioskiem na krótszy okres (ustawa z 9 czerwca 2011 roku Prawo geologiczne i górnicze – Dz.U. z 2019 r., poz. 868).

Według stanu na 31 lipca 2020 r. w Polsce obowiązują trzy koncesje na wydobywanie rud cynku i ołowiu. Wszystkie należą do Zakładów Górniczo-Hutniczych „Bolesław” S.A. i znajdują się w obrębie regionu śląsko-krakowskiego.

Przyznanych zostało również pięć koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż rud cynku i ołowiu.

Prospecting for, exploration and extraction of mineable resources from deposits is in Poland subject to concession that is granted by the Minister of the Environment for a period of minimum 3 and maximum 50 years, unless a shorter term is requested by the applicant (Geological and Mining Law of 9 June 2011, 2019 Off. Journal Item 868).

As of 31 July 2020, there were three active zinc and lead ore extraction concessions, all of them held by Zakłady Górniczo-Hutnicze „Bolesław” S.A. The concessions are located in the Silesian-Krakov region.

Moreover, five concessions have been granted for the prospecting and exploration of zinc and lead ore deposits.

NR KONCESJI CONCESSION	NAZWA KONCESJI CONCESSION NAME	KONCESJONARIUSZ CONCESSION HOLDER
8/2003	OLKUSZ	ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE „BOLESŁAW” S.A.
172/93	POMORZANY	
1/2009	KLUCZE I	

KONCESJE NA WYDOBYWANIE RUD CYNKU I OŁOWIU

ZINC AND LEAD ORE EXTRACTION CONCESSIONS

ŹRÓDŁO / SOURCE: [HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE](http://geportal.pgi.gov.pl/surowce)

NR KONCESJI CONCESSION	NAZWA KONCESJI CONCESSION NAME	KONCESJONARIUSZ CONCESSION HOLDER
26/2010/P	ZAWIERCIE I, ZAWIERCIE II, RODAKI-ROKITNO SZLACHECKIE	RATHDOWNEY POLSKA SP. Z O.O.
34/2010/P	ZAWIERCIE I, MARCISZÓW	
2/2018/P	KLUCZE	ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE „BOLESŁAW” S.A.

KONCESJE NA POSZUKIWANIE I ROZPOZNAWANIE ZŁÓŻ RUD CYNKU I OŁOWIU

ZINC AND LEAD PROSPECTING AND EXPLORATION CONCESSIONS

ŹRÓDŁO / SOURCE: [HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE](http://geportal.pgi.gov.pl/surowce)

KONCESJE W POLSCE

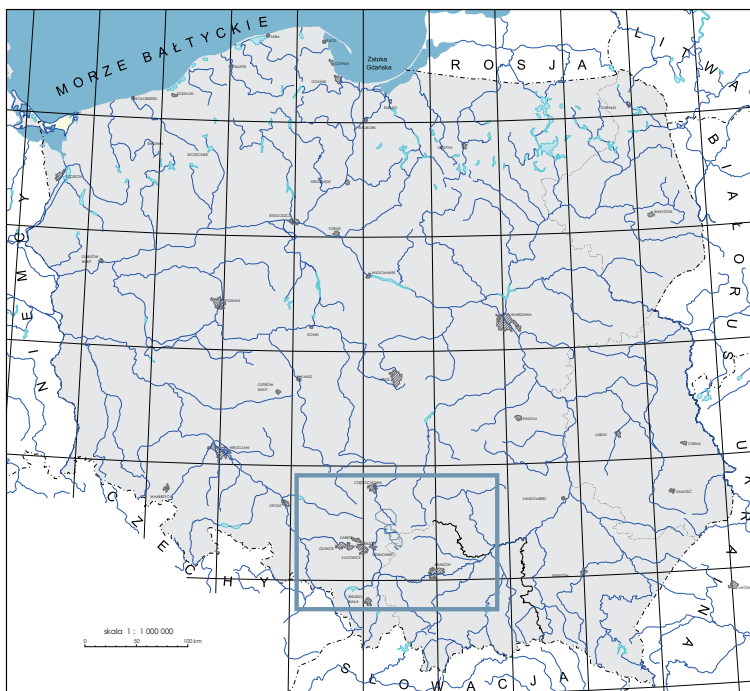
CONCESSIONS IN POLAND



**MAPA KONCESJI NA
POSZUKIWANIE, ROZPOZNAWANIE
ORAZ WYDOBYWANIE ZŁOŻ RUD
CYNKU I OŁOWIU W POLSCE,
STAN NA 31.07.2020**

MAP OF ZINC AND LEAD ORE
PROSPECTION, EXPLORATION
AND PRODUCTION
CONCESSIONS IN POLAND,
AS OF 31 JULY 2020

ŹRÓDŁO / SOURCE:
[HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/
SUROWCE](http://geportal.pgi.gov.pl/surowce)



WYDOBYCIE CYNKU I OŁOWIU W POLSCE

Wydobycie rud cynku i ołowiu w Polsce w 2019 roku wyniosło 1 510 tys. t rudy, zawierającej 40 tys. t cynku i 20 tys. t ołowiu. W porównaniu do 2018 roku nastąpił spadek wydobycia rudy o 5,27% (84 tys. t.). Wydobycie jest obecnie prowadzone z trzech złóż w rejonie olkuskim (woj. małopolskie):

- Pomorzany – 615 tys. ton (w tym: 16 tys. t cynku i 7 tys. t ołowiu)
- Olkusz – 414 tys. ton (w tym: 11 tys. t cynku i 2 tys. t ołowiu)
- Klucze I – 480 tys. ton (w tym: 13 tys. t cynku i 10 tys. t ołowiu)

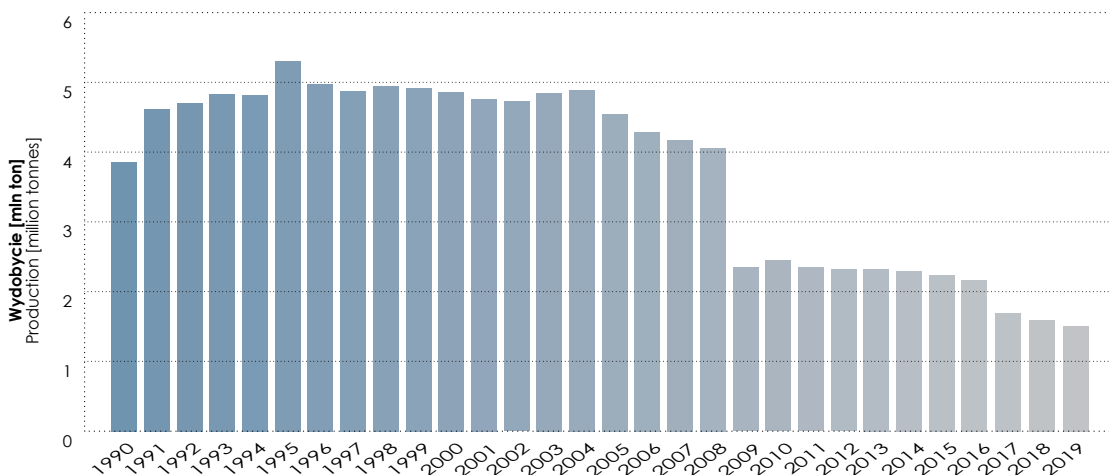
Krajowe wydobycie rud Zn-Pb znacząco się zmniejszyło po 2008 r. w związku z zakończeniem eksploatacji złoża Balin-Trzeblinka przez ZG Trzeblinka.

ZINC AND LEAD PRODUCTION IN POLAND

As of 2019, Poland produced 1 510 thousand tonnes of ore containing 40,000 tonnes of zinc and 20,000 tonnes lead. Ore production volume was 5.27% (84,000 tonnes) lower comparing to 2018. Currently, three deposits located in the Olkusz region (Małopolskie voivodship) are mined:

- Pomorzany – 615,000 tonnes (including: 16,000 tonnes of zinc and 7,000 tonnes of lead)
- Olkusz – 414,000 tonnes (including: 11,000 of zinc and 2,000 tonnes of lead)
- Klucze I – 480,000 tonnes (including: 13,000 tonnes of zinc and 10,000 tonnes of lead)

Production of Zn-Pb ores in Poland saw a decline in 2008 on closure of ZG Trzeblinka mine (Balin-Trzeblinka deposit).



WYDOBYCIE RUD CYNKU I OŁOWIU W POLSCE W LATACH 1990–2019

ZINC AND LEAD ORE PRODUCTION IN POLAND FROM 1990 TO 2019

ŹRÓDŁO / SOURCE: BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W POLSCE, [HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE](http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce)

WYDOBYCIE CYNKU I OŁÓWIU W POLSCE

Wydobycie cynku metalicznego w Polsce w 2019 r. wyniosło 40 tys. ton. Polska pod tym względem zajmowała 7 miejsce w Europie (z uwzględnieniem Rosji) oraz 26 miejsce na świecie, po: Chinach, Peru, Australii, Stanach Zjednoczonych, Meksyku, Indiach, Boliwii, Kazachstanie, Kanadzie, Rosji, Szwecji, Brazylii, Turcji, Iranie, Erytrei, Irlandii, Burkina Faso, RPA, Namibii, Hiszpanii, Finlandii, Tadżykistanie, Portugalii, Maroko oraz Mongolii. Światowe wydobycie wyniosło w 2019 r. 13,03 mln ton a wydobycie w Europie 1 052,30 tys. ton – dane za: World Metal Statistics Yearbook 2020, World Bureau of Metal Statistics.

Wydobycie ołowiu metalicznego wyniosło 20 tys. ton ze złóż rud cynku i ołowiu oraz 49,86 tys. ton ze złóż rud miedzi, czyli łącznie 69,86 tys. ton. Polska pod tym względem zajmowała 2 miejsce w Europie (z uwzględnieniem Rosji) oraz 10 miejsce na świecie, po: Chinach, Australii, Peru, Stanach Zjednoczonych, Meksyku, Rosji, Indiach, Boliwii oraz Turcji.

ZINC AND LEAD PRODUCTION IN POLAND

Poland produced 40 000 tonnes of zinc metal in 2019. Poland ranked seventh in Europe (Russia included) and 26th worldwide behind: China, Peru, Australia, USA, Mexico, India, Bolivia, Kazakhstan, Canada, Russia, Sweden, Brazil, Turkey, Iran, Eritrea, Ireland, Burkina Faso, RPA, Namibia, Spain, Finland, Tajikistan, Portugal, Morocco and Mongolia. Global zinc production was estimated at 13.03 mln tonnes and in Europe 1,052.30 tonnes (World Bureau of Metal Statistics).

In 2019, Poland produced 20,000 tonnes of lead metal from zinc and lead ore deposits and 49,860 tonnes from copper ore deposits, i.e. 69,860 tonnes in total. Poland ranked second in Europe (Russia including) and 10th worldwide behind: China, Australia, Peru, USA, Mexico, Russia, India, Bolivia, and Turkey.



FOT. / PHOTO BY: ZAKŁADY GÓRNICZO-HUTNICZE „BOLESŁAW” S.A.

WYDOBYCIE CYNKU
W POLSCE

ZINC PRODUCTION
IN POLAND

ROK YEAR	WYDOBYCIE Zn Z RUDY CYNKU I OŁOWIU [TYS. TON] Zn PRODUCTION FROM ZINC AND LEAD ORE [THOUSAND TONNES]	WYDOBYCIE Zn Z RUDY MIEDZI I SREBRA [TYS. TON] Zn PRODUCTION FROM COPPER AND SILVER ORE [THOUSAND TONNES]	WYDOBYCIE ŁĄCZNIE [TYS. TON] TOTAL PRODUCTION [THOUSAND TONNES]
1990	204	–	204
1991	245	–	245
1992	254	–	254
1993	186	–	186
1994	186	–	186
1995	204	–	204
1996	195	–	195
1997	188	–	188
1998	186	–	186
1999	192	–	192
2000	185	–	185
2001	182	–	182
2002	170	–	170
2003	181	–	181
2004	173	–	173
2005	162	0,32	162,32
2006	153	0,07	153,07
2007	113	0,13	113,13
2008	143	0,1	143,1
2009	89	0,08	89,08
2010	89	0,08	89,08
2011	82	0,11	82,11
2012	75	0,2	75,2
2013	73	0,27	73,27
2014	70	0,38	70,38
2015	65	0,6	65,6
2016	61	0,87	61,87
2017	50	1,02	51,02
2018	43	1,31	44,31
2019	40	1,53	41,53

WYDOBYCIE OŁOWIU
W POLSCELEAD PRODUCTION
IN POLAND

ROK YEAR	WYDOBYCIE Pb Z RUDY CYNKU I OŁOWIU [TYS. TON] Pb PRODUCTION FROM ZINC AND LEAD ORE [THOUSAND TONNES]	WYDOBYCIE Pb Z RUDY MIEDZI I SREBRA [TYS. TON] Pb PRODUCTION FROM COPPER AND SILVER ORE [THOUSAND TONNES]	WYDOBYCIE ŁĄCZNIE [TYS. TON] TOTAL PRODUCTION [THOUSAND TONNES]
1990	50	19,58	69,58
1991	66	38,8	104,8
1992	65	49,83	114,83
1993	69	29,5	98,5
1994	74	28,48	102,48
1995	70	24,97	94,97
1996	75	38,63	113,63
1997	71	42,57	113,57
1998	75	42	117
1999	83	35	118
2000	69	46	115
2001	74	52	126
2002	73	46,87	119,87
2003	77	36	113
2004	76	37	113
2005	71	31,21	102,21
2006	70	30,51	100,51
2007	52	15,73	67,73
2008	69	21,33	90,33
2009	34	28,9	62,9
2010	35	24,86	59,86
2011	28	24,89	52,89
2012	27	62,41	89,41
2013	25	54,48	79,48
2014	24	59,15	83,15
2015	20	49,19	69,19
2016	17	45,75	62,75
2017	13	60,53	73,53
2018	13	57,34	70,34
2019	20	49,86	69,86

WYDOBYCIE OŁOWIU W POLSCE W LATACH 1990–2019

LEAD PRODUCTION IN POLAND FROM 1990 TO 2019

ŹRÓDŁO / SOURCE: BILANS ZASOBÓW ZŁÓŻ KOPALIN W POLSCE, [HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE](http://geoportals.gov.pl/surowce)



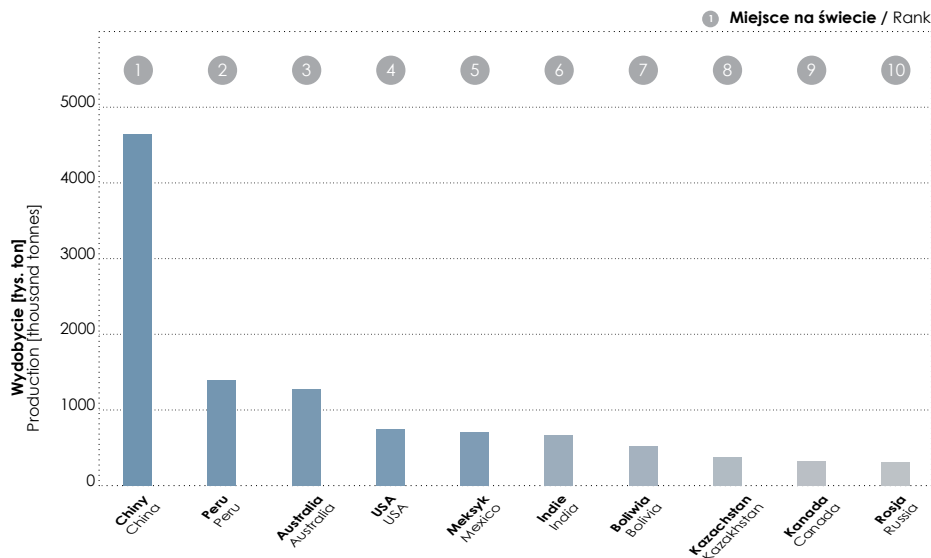
TEKSTURA KOŁOMORFICZNA, PORY W SFALERYCIE PODKREŚLAJĄ KOLEJNE NAWARSTWIENIA MINERAŁU, ŚWIATŁO ODBITE, 1N
 COLOMORPHOUS TEXTURE, SPHALERITE PORES HIGHLIGHT SUCCESSIVE MINERAL ACCRETION STAGES, REFLECTED LIGHT, 1N
 FOT./ PHOTO BY: KATARZYNA SADŁOWSKA



TEKSTURA KOŁOMORFICZNA ZBUDOWANA Z MASYWNEJ GALENY, WARSTWY MARKASYTU I POROWATEGO SFALERYTU. ŚWIATŁO ODBITE, 1N.
 COLOMORPHOUS TEXTURE OF A MASSIVE GALENA, MARCASITE AND POROUS SPHALERITE, REFLECTED LIGHT, 1N
 FOT./ PHOTO BY: KATARZYNA SADŁOWSKA

WYDOBYCIE CYNKU I OŁOWIU NA ŚWIECIE

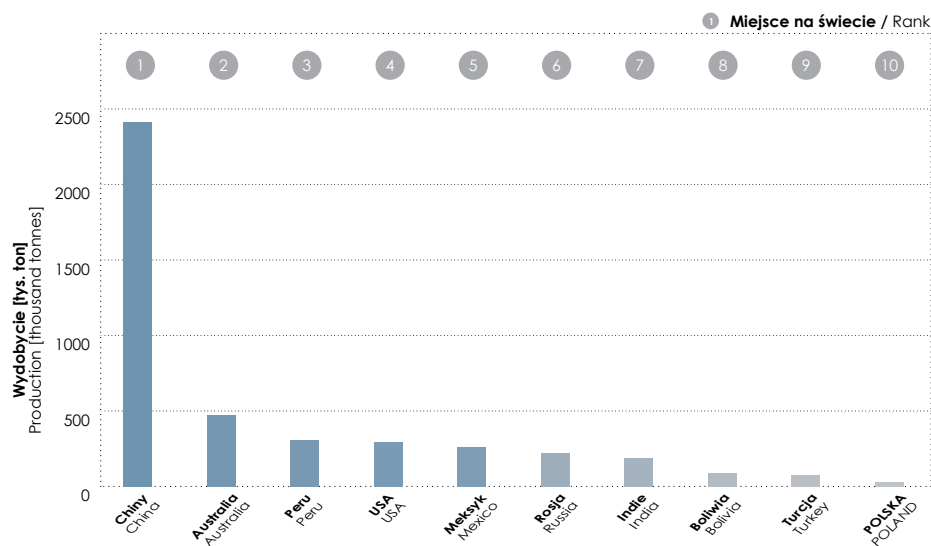
GLOBAL PRODUCTION



WYDOBYCIE CYNKU. ŚWIATOWE WYDOBYCIE CYNKU WYNIOSŁO W 2019 R. 13,03 MLN TON

ZINC PRODUCTION. GLOBAL PRODUCTION OF ZINC WAS EQUAL TO 13.03 MILLION TONNES IN 2019

ŹRÓDŁO / SOURCE: WORLD MINERAL PRODUCTION 2013–2019



WYDOBYCIE OŁOWIU. ŚWIATOWE WYDOBYCIE OŁOWIU WYNIOSŁO W 2019 R. 4,96 MLN TON

LEAD PRODUCTION. GLOBAL PRODUCTION OF LEAD WAS EQUAL TO 4.96 MILLION TONNES IN 2019

ŹRÓDŁO / SOURCE: WORLD METAL STATISTICS YEARBOOK 2020, WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS;
BILANS ZASOBÓW ŻŁÓŻ KOPALIN W POLSCE, [HTTP://GEOPORTAL.PGI.GOV.PL/SUROWCE](http://geoportals.gov.pl/surowce)

EKSPORT I IMPORT

Eksport cynku na przestrzeni ostatnich 30 lat stopniowo ulegał zwiększeniu. Prowadzony w tym samym czasie import tego surowca wzrósł kilkakrotnie i znacznie przewyższył sprzedaż.

W 2018 roku głównym kierunkiem eksportu cynku z Polski były Niemcy, a także Słowacja i Czechy. Najwięcej cynku sprowadzonego do Polski pochodziło natomiast z Szwecji, Australii i Belgii.

Eksport ołowiu odnotowany w 2018 r. odbywał się przede wszystkim do Czech, które w ostatnich latach wykazują wysoką dynamikę konsumpcji tego surowca. Duże ilości ołowiu sprzedano także do Chin i Niemiec.

Kierunkiem rosnącego importu, ale znacznie mniejszego od eksportu, stały się Szwecja, Niemcy oraz Rosja.

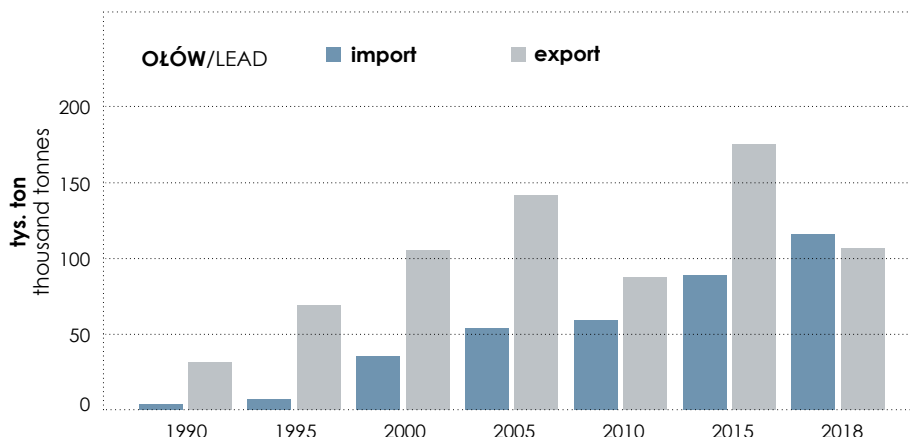
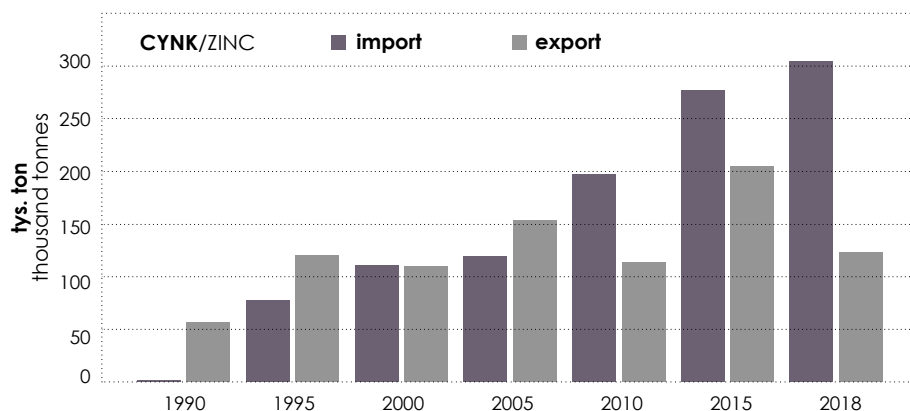
EXPORT AND IMPORT

Zinc export has been on the rise over the past 30 years. At the same time imports of that commodity have increased several times and were much higher than sales.

As of 2018 Germany, Slovakia and Czech Republic were the key export countries. The bulk of imported zinc came from Sweden, Australia and Belgium.

In 2018, Poland exported lead mainly to the Czech Republic, where consumption of that commodity has been growing at a fast rate. Substantial lead volumes were sold to China and Germany.

Increasing imports of lead, still much lower than exports, came from Sweden, Germany and Russia.



EKSPORT I IMPORT CYNKU I OŁOWIU W LATACH 1990–2018

ZINC AND LEAD EXPORT AND IMPORT FROM 1990 TO 2018

ŹRÓDŁO / SOURCE: SYSTEM MIDAS PIG-PIB, ZA: DANE CENTRUM ANALITYCZNEGO IZBY ADMINISTRACJI SKARBOWEJ W WARSZAWIE

LITERATURA

BILANS gospodarki surowcami mineralnymi w Polsce na tle gospodarki światowej. Edycje za lata 1990-1995. Polska Akademia Nauk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Kraków.

BILANS gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata. Edycje za lata 1996-2009. Polska Akademia Nauk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Kraków.

BILANS gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata. Edycje za lata 2012-2013. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

BILANS zasobów złóż kopalin w Polsce. Edycje za lata 1990–2019. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

BOLEWSKI A. (red. naukowa). 1978. Surowce Mineralne Świata. Cynk – Zn, Ołów – Pb, Kadm – Cd. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1978.

CABAŁA J., 2010. Cynk w technosferze. Górnictwo i geologia, 5 (4): 63–76.

GALOS K. i in. 2020. Wytypowanie kopalin do pozyskiwania surowców kluczowych dla gospodarki narodowej.

GÓRECKA E., 1993. Geological setting of the Silesian-Cracow Zn-Pb deposits. Geological Quarterly, 37, 127–146.

GÓRECKA E., Leach D.L. & Kozłowski A. (red.) 1996. Carbonate-hosted zinc-lead deposits in the Silesian-Cracow area, Poland. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, v. 154: 1–182.

GRUSZCZYK H. & Wielgomas L. 1990 – Zinc and lead ores in the Silesia-Cracow Triassic: 172–177 [W:] Osika R., (red.) Geology of Poland: Mineral deposits. t. 6. Instytut Geologiczny. Wyd. Geol. Warszawa.

MIKULSKI S.Z., Strzelska-Smakowska B., Retman W. 2013. The prospective and prognostic areas of zinc and lead ores in the Upper Silesia Zn-Pb Ore District. Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management 29 (2): 173–191.

MIKULSKI S.Z., Strzelska-Smakowska B. 2013. The prospective and hypothetic areas of zinc and/or lead ores in different types of deposits beyond the Upper Silesia Zn-Pb Ore District in Poland. Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management 29 (3): 5–20.

MIKULSKI S.Z., Oszczepalski S., Czapowski G., Gąsiewicz A., Sadłowska K., Markowiak M., Sztromwasser E., Bukowski K., Gietzecka-Mądry D., Strzelska-Smakowska B., Paulo A.,

REFERENCES

Michniewicz M., Radwanek-Bąk B., Chmielewski A., Mądry S., Kuć P., Sikorska-Maykowska M., Koźma J., Bliźniuk A., Piotrowska M., Kostrz-Sikora P. 2016. Obszary i zasoby perspektywiczne wystąpień rud metali i surowców chemicznych w Polsce na mapach w skali 1:200 000 wraz z ich oceną surowcową oraz ograniczeniami środowiskowymi i zagospodarowania przestrzennego. Przegląd Geologiczny, 64(9): 657–670.

MIKULSKI S.Z., Oszczepalski S., Sadłowska K., Chmielewski A., Małek R. 2020. Trace Element Distributions in the Zn-Pb (Mississippi Valley-Type) and Cu-Ag (Kupferschiefer) Sediment-Hosted Deposits in Poland. Minerals 2020, 10(1), 75; <https://doi.org/10.3390/min10010075> MINERAL Commodity Summaries 2020. United States Geological Survey, Reston, Virginia, 2020.

PAULO A., Strzelska-Smakowska B., 2000. Rudy metali nieżelaznych u szlachetnych. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków.

PRZENIOŚŁO S., 1974. Cynk i ołów w utworach węglanowych triasu rejonu zawierciańskiego. Biuletyn Instytutu Geologicznego, v. 278: 115–186.

SAS-GUSTKIEWICZ, M. 2007. Ore-forming processes in the Upper Silesian Zn-Pb ore deposits: 77–97 [W:] Sass-Gustkiewicz M., Sawłowicz Z. (red.) Mineral Exploration and Research: Digging Deeper. The 9th Biennial SGA Meeting, Dublin, Ireland, 20th–23rd August 2007. Post Conference Field Trip 7 Guide-Poland.

WORLD Metal Statistics Yearbook 2020. World Bureau of Metal Statistics, 2020.

WORLD Mineral Production, 2013–2017. British Geological Survey, Keyworth Nottingham, 2019.

USTAWA Prawo geologiczne i górnicze.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż (Dz.U. poz. 511).

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 15 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem węglowodorów (Dz.U. poz. 987).

<http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce> – Państwowy Instytut Geologiczny - PIB

<http://www.ilzsg.org/> – International Lead and Zinc Study Group

<https://www.mos.gov.pl/> – Ministerstwo Środowiska



O NAS

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) jest najstarszym instytutem naukowym w kraju. Został powołany 30 maja 1919 r. na mocy uchwały Sejmu Ustawodawczego RP. W uznaniu zasług Instytutu dla rozwoju polskiej nauki i gospodarki, Rada Ministrów w lutym 2009 r. przyznała mu status Państwowego Instytutu Badawczego. Nadzór nad PIG-PIB pełni Minister Środowiska.

Dzięki badaniom prowadzonym przez Instytut odkryto najważniejsze polskie złoża surowców mineralnych – miedzi, srebra, siarki rodzimej, węgla kamiennego, węgla brunatnego, soli kamiennej, soli potasowych, rud żelaza, tytanu, wanadu, cynku i ołowiu. Kilka tysięcy otworów wiertniczych umożliwiło dokładne rozpoznanie budowy geologicznej kraju.

W PIG-PIB znajdują się specjalistyczne laboratoria: chemiczne, analiz w mikroobszarze, geofizyczne i geologiczno-inżynierskie, które są wyposażone w najnowocześniejszą aparaturę badawczą.

Instytut gromadzi dane geologiczne z całego kraju. Są one udostępniane w Narodowym Archiwum Geologicznym, są także dostępne on-line.

PIG-PIB pełni funkcję państwowej służby geologicznej (PSG) i państwowej służby hydrogeologicznej (PSH). PSG dba o bezpieczeństwo państwa w zakresie gospodarki zasobami surowców mineralnych, monitoruje stan środowiska geologicznego i ostrzega o zagrożeniach naturalnych. PSH, rozpoznając i monitorując wody podziemne, zapewnia najlepsze źródła wody pitnej dla obecnych i przyszłych pokoleń.

Państwowy Instytut Geologiczny jest członkiem EuroGeoSurveys, organizacji zrzeszającej europejskie służby geologiczne. Uczestniczy w pracach grup eksperckich, których zadaniem jest doradzanie strukturom Komisji Europejskiej. Współpracuje też z ośrodkami geologicznymi w kilkudziesięciu krajach świata.

W głównej siedzibie PIG-PIB w Warszawie oraz w siedmiu jednostkach regionalnych (Gdańsk, Kielce, Kraków, Lublin, Sosnowiec, Szczecin i Wrocław) zatrudnionych jest niemal 900 osób. Większość pracowników to geolodzy z wyższym wykształceniem, w tym kilkudziesięciu profesorów i doktorów habilitowanych oraz ponad 130 doktorów. Kadra Instytutu co roku realizuje kilkadziesiąt projektów badawczych krajowych i międzynarodowych.

ABOUT US

The Polish Geological Institute National Research Institute (PGI-NRI) was established on 30 May 1919 by the Resolution of the Parliament of the Republic of Poland. It is the oldest Polish nationwide scientific institution. In February 2009, the Council of Ministers awarded the Polish Geological Institute with the status of National Research Institute, in recognition of the achievements and contribution to the developments in science and national economy during the last 100 years. The Minister of the Environment acts as the supervisor of PGI-NRI.

Researches conducted by the PGI-NRI have led to the discovery of the most important Polish mineral deposits, such as copper, silver, sulfur, black coal, brown coal, rock salt, potassium salt, iron ore, titanium, vanadium, zinc and lead. Several thousand drilled wells have enabled accurate identification of the geological structure of the country.

PGI-NRI has well-equipped and highly specialized research laboratories – Chemical Laboratory, Micro-area Analysis Laboratory, Geophysical Laboratory, and Soil and Rock Laboratory Testing Centre.

The Institute manages geological data from all over the country. The National Geological Archive collects, maintains and makes available geological, hydrogeological and geophysical materials, maps and drilling cores. These are available through specialized databases maintained by the Institute in the archives and on-line.

The Institute was entrusted with the tasks of the Polish Geological Survey (PGS) and the Polish Hydrogeological Survey (PHS). PGS implements state's policy in the field of mineral resources, monitors the geological environment, as well as warns against natural hazards and risks. PSH identifies and monitors groundwater, providing the best source of drinking water for present and future generations.

The Polish Geological Institute – NRI belongs to the association of European geological surveys – EuroGeoSurveys. PGI-NRI participates in the activities of expert groups, whose task is to advise the European Commission structures. PGI-NRI cooperates with research institutes in several dozen countries around the world.

Currently, approximately 900 people are employed in the main headquarters of PGI-NRI in Warsaw and in seven regional branches (Gdańsk, Kielce, Kraków, Lublin, Sosnowiec, Szczecin, and Wrocław). Among the qualified staff, the majority of employees are geologists with a university degree. There are numerous full and associate professors and over 130 geologists with a PhD degree. Every year, the Institute's staff implements several dozen of national and international research projects

AUTORZY/AUTHORS: Maja Kowalska, Stanisław Z. Mikulski, Magdalena Sidorczuk
REDAKTOR/EDITOR: Anna Majewska
PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD/LAYOUT, GRAPHIC DESIGN: Monika Cyrklewicz, Łukasz Borkowski, Katarzyna Skurczyńska-Garwolińska
WSPÓŁPRACA/COOPERATION: Andrzej Jagielski
KONCEPCJA SERII I KOORDYNACJA PRAC/CONCEPT OF PUBLISHING SERIES & COORDINATION: Magdalena Sidorczuk
ZDJĘCIE NA OKŁADCE/PHOTO ON THE COVER: Kryształ cerusytu na galenie/Cerussite crystals on galena, Katarzyna Skurczyńska-Garwolińska

WYDANIE II, ZAKTUALIZOWANE. Stan informacji na dzień 31.07.2020 r. Aktualne dane są dostępne w Bilansie zasobów złóż kopalin w Polsce pod adresem Surowce mineralne Polski <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce>.
SECOND EDITION, UPDATED. Information contained in the folder is based on data as of 31.07.2020. See more: Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce, <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce>



POLISH
GEOLOGICAL
INSTITUTE

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
tel. (+48) 22 45 92 000, fax (+48) 22 45 92 001
biuro@pgi.gov.pl, www.pgi.gov.pl



scan code smartphone
and learn more...

Polish Geological Institute – National Research Institute

4, Rakowiecka Street, 00-975 Warsaw, Poland
Phone +48 22 45 92 000, Fax +48 22 45 92 001
biuro@pgi.gov.pl, www.pgi.gov.pl/en

Zatwierdził do druku / Print accepted by: dr inż. Mateusz Damrat
Dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego
Director of the Polish Geological Institute – National Research Institute

ISBN 978-83-66593-61-9



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Financed by National Fund
for Environmental Protection
and Water Management