



## V. Przemysł

### 8. Zasoby naturalne Ziemi. Podział i rola surowców mineralnych

# Zasoby naturalne Ziemi – bogactwa naturalne Ziemi

🌐 **Zasoby naturalne Ziemi**, a właściwie **bogactwa naturalne Ziemi** umożliwiają człowiekowi życie na planecie Ziemia – bez nich życie byłoby po prostu nie możliwe.



# Surowce mineralne (zasoby naturalne)

- ☉ **Surowiec mineralny** (zasób naturalny) – składnik środowiska przyrodniczego, stosowany przez człowieka w gospodarce, stanowiący podstawę wszelkiej produkcji przemysłowej.
- ☉ Ich masowa eksploatacja została zapoczątkowana z chwilą I rewolucji przemysłowej i trwa aż do dziś.
- ☉ Od tego czasu popularność niektórych surowców się zmieniała, co związane było z postępem technologicznym (wzrost znaczenia wysokich technologii i zastosowanie energooszczędnych i surowcooszczędnych technologii) i naukowym (badania geologiczne) oraz spadkiem znaczenia niektórych surowców (obecnie węgiel kamienny w wielu krajach świata został zastąpiony mniej szkodliwą ropą naftową lub jeszcze lepszym gazem ziemnym).



# Zasób naturalny (surowiec naturalny)

🌐 **Zasoby naturalne (surowce naturalne)** dzielimy:

🌐 **wg formy występowania zasobów na:**

- 🌐 **biotyczne**, obejmujące materię żywą (roślinną, zwierzęcą i in. organizmy),
- 🌐 **abiotyczne**, grupujące materię nieożywioną (woda, minerały, powietrze),
- 🌐 **energia** (np. energia: wód płynących, geotermiczna, słoneczna, wiatrowa);

🌐 **wg możliwości odnowienia się:**

🌐 **niewyczerpalne (stałe)** – niekończące się niezależnie od intensywności użycia:

- 🌐 **energia** (słoneczna, wiatru, wód płynących, geotermalna, pływów morskich),
- 🌐 **powietrze**,

🌐 **wyczerpywalne** - których nadmierna eksploatacja zmniejsza stopniowo zasoby:

🌐 **odnawialne (odtworzalne)** – mające zdolność odtwarzania się w różnym czasie:

- 🌐 np. drewno, odpady produkcji roślinnej, płody rolne, biogazy, woda),
- 🌐 **nieodnawialne (nieodtworzalne)** – występujące w ograniczonych ilościach (po wydobyciu przestają istnieć, a teoretycznie odtwarzanie ich trwa miliony lat),
- 🌐 **surowce mineralne** (węgiel kamienny, ropa naftowa, ruda żelaza i inne).



# Wzrost świadomości ekologicznej na świecie

- 🌐 Już od około 70 lat (od lat 50. XX wieku) na świecie obserwuje się wyraźny wzrost **świadomości ekologicznej**.
- 🌐 Niestety w wielu krajach świata jest on bardzo szczątkowy lub nawet niezauważalny – dotyczy to przede wszystkim słabo i średnio rozwiniętych krajów świata, dla których rozwój przemysłu jest rozwiązaniem na ich zapóźnienie cywilizacyjne w stosunku do krajów wysokorozwiniętych.
- 🌐 W krajach bogatych, w zdecydowanej większości bardzo wysoko rozwiniętych nastąpił natomiast znaczny wzrost świadomości ekologicznej.
- 🌐 Kraje te niegdyś bardzo mocno niszczyły środowisko naturalne.
- 🌐 Obecnie inwestują one w technologie ekologiczne, rezygnują z rozwoju przemysłu wydobywczego na terytorium swoich państw.
- 🌐 Konieczne dla ich przemysłu minerały pozyskiwane są w krajach słabiej rozwiniętych – gdzie nie obowiązują tak rygorystyczne przepisy dotyczące ochrony środowiska.



# Podział surowców mineralnych ze względu na zastosowanie

- ☉ W przemyśle światowym surowce mineralne, **ze względu na ich wykorzystanie gospodarcze**, w sposób umowny (ze względu na fakt, iż mają one często obecnie wiele różnych zastosowań), dzielimy na:
  - ☉ **energetyczne**, np. (stanowią odrębnie omówione zagadnienie):
    - ☉ węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, torf i uran;
  - ☉ **metaliczne**:
    - ☉ **rudy metali żelaznych**, np.: żelazo, chrom, mangan, nikiel, molibden, kobalt,
    - ☉ **rudy metali lekkich**, np.: boksyty, magnez i beryl,
    - ☉ **rudy metali kolorowych**, np.: cyna, cynk, ołów, miedź,
    - ☉ **metale szlachetne**, np.: złoto, srebro i platyna;
  - ☉ **chemiczne**, np.:
    - ☉ siarka, sól kamienna, sól potasowa, fosforyty, węgiel kamienny, ropa naftowa, gaz ziemny i wapień;
  - ☉ **skalne**, dzielące się na trzy grupy:
    - ☉ **zwięzłe**, np.: kamienie budowlane i drogowe (granity, marmury, wapienie),
    - ☉ **okruchowe**, np.: piasek i żwir,
    - ☉ **ilaste**, np.: gliny;
  - ☉ **kamienie szlachetne i półszlachetne**, np.:
    - ☉ diamenty, szmaragdy, rubiny, szafiry, turmaliny i topazy.



# Zmiana wykorzystania rodzajów surowców

## 🌐 Rola poszczególnych surowców w rozwoju przemysłu:

### 🌐 w aspekcie ilościowym ma tendencję spadkową,

🌐 związane jest to głównie ze spadkiem znaczenia przemysłu ciężkiego (np. hutnictwa), w stosunku do pozostałych działów przemysłu przetwórczego,

🌐 szczególnie jest to widoczne w krajach wysoko rozwiniętych,

🌐 wyjątek stanowią jedynie niektóre surowce energetyczne, np. ropa naftowa i gaz ziemny (przemysł przetwórczy potrzebuje ich do rozwoju – stawia na te mniej szkodliwe dla środowiska);

### 🌐 w aspekcie jakościowym ma tendencję wzrostową,

🌐 zwiększa się zapotrzebowanie na surowce mineralne o szczególnych właściwościach (lekkie, wytrzymałe i trwałe), które w przyrodzie występują z reguły dość rzadko, np. metale znajdujące zastosowanie w przemyśle wysokich technologii (elektronicznym, precyzyjnymi, lotniczymi i kosmicznym).



# Rezerwy surowców – wskaźnik rezerwy/produkcji

☉ Pozostałe rezerwy surowców mineralnych w sposób szacunkowy (przybliżony), obliczane są na podstawie **wskaźnika rezerwy / produkcji**.

☉ Wskaźnik ten obliczamy w następujący sposób:

$$\text{wskaźnik rezerwy / produkcji} = \frac{\text{szacunkowe zasoby}}{\text{roczna produkcja danego surowca}}$$

☉ Zgodnie z tym wskaźnikiem:

- ☉ ropy naftowej powinno wystarczyć jeszcze na około 55 lat,
- ☉ gazu ziemnego na około 65 lat,
- ☉ węgla (łącznie kamiennego i brunatnego) na 110 lat.

☉ Wskaźnik ten posiada jednak trzy bardzo istotne wady:

- ☉ nie jest on w stanie uwzględnić dokładnej wielkości przyszłego wydobycia,
- ☉ nie uwzględnia on możliwości pozyskania nowych złóż,
- ☉ nie przewiduje kierunków rozwoju przemysłu, zmian wynikających z nowych odkryć – być może kiedyś już nie będzie powodu aby wydobywać niektóre surowce mineralne (potwierdzeniem tego jest m.in. wydobycie siarki).



# Rudy żelaza

- ☉ **Rudy metali** stanowią, po surowcach energetycznych, drugą co do wartości grupę kopalin użytecznych.
- ☉ Najbardziej rozpowszechnione na kuli ziemskiej są **rudy żelaza**, a żelazo jest metalem znanym człowiekowi od kilku tysięcy lat.
- ☉ Obecnie wydobycie jest skoncentrowane, gdyż dotyczy głównie rud o dużej zawartości czystego żelaza.
- ☉ Do najbogatszych rud żelaza należą:
  - ☉ **magnetyty** –  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,
    - ☉ około 70% zawartości Fe w rudzie (od 45 do 79% czystego żelaza),
  - ☉ **hematyty** –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,
    - ☉ około 50% Fe (od 30 do 65% czystego żelaza),
  - ☉ **syderyty** –  $\text{FeCO}_3$ :
    - ☉ około 30% Fe (od 25 do 40% czystego żelaza),
  - ☉ **limonity** –  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ,
    - ☉ około 25% Fe (od 20 do 30% czystego żelaza).





# Rudy żelaza w Australii i Brazylii

🌐 Najważniejszymi na świecie producentami i eksporterami (około 50% eksportu światowego kierowana jest m.in. do Japonii) rud żelaza są:

🌐 **Australia** (571 mln t):

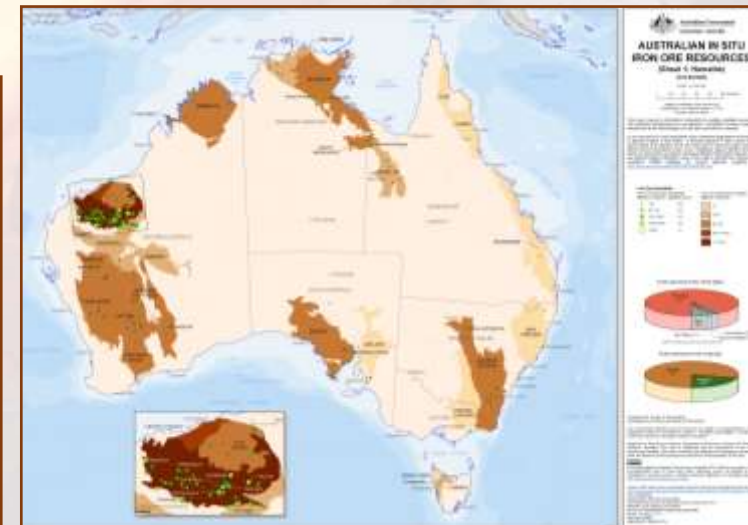
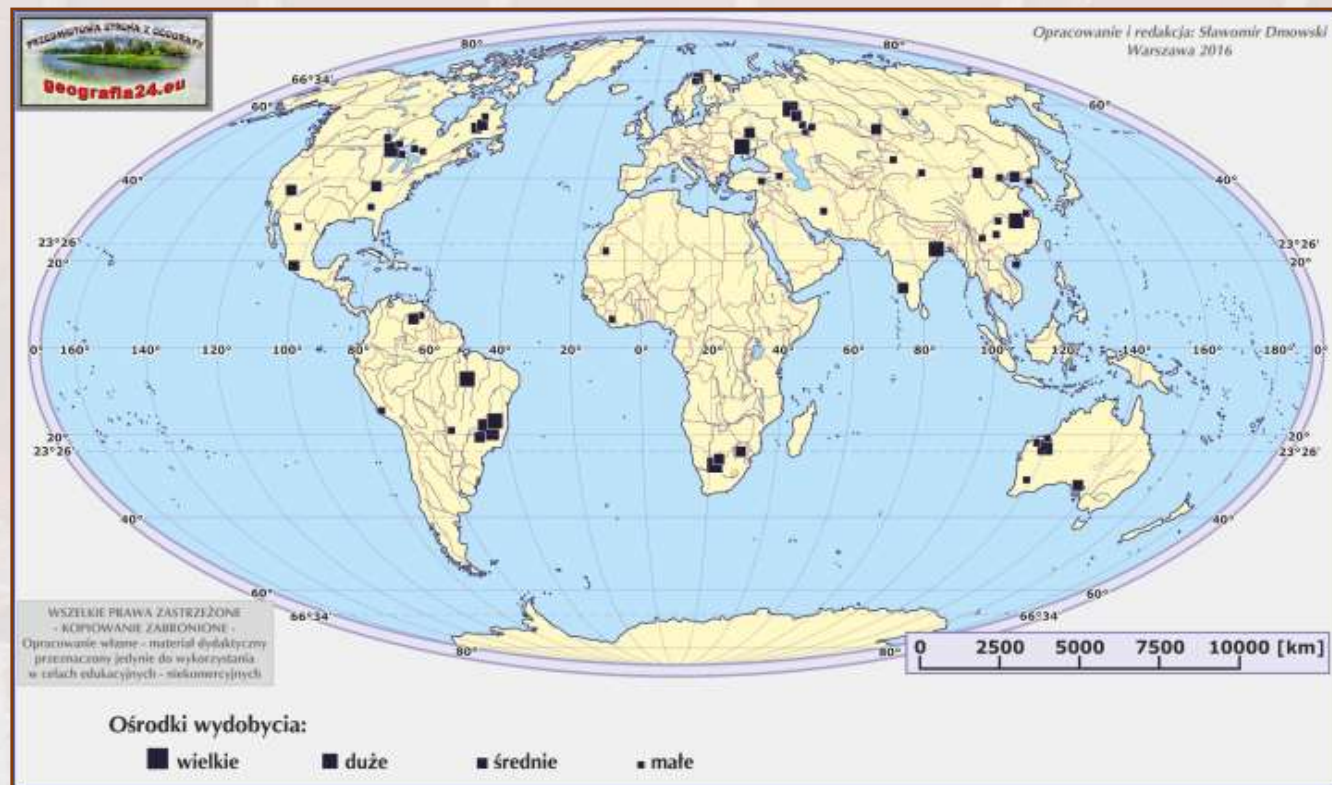
🌐 wydobywanie prowadzone jest w rejonie Gór Hamersley (w północno-zachodniej Australii) i na południu Australii, na północny zachód od Adelajdy,

🌐 produkcją zajmują się głównie firmy japońskie,

🌐 Australia eksportuje około 90% wydobywanej rudy;

🌐 **Brazylia** (273 mln t):

🌐 wydobywanie na terenie stanu Minas Gerais – w rejonie Itabira (południowo-wschodnia część kraju) oraz na południu stanu Para (Serra dos Carajas) – w centralnej części kraju.



# Złóża w Chinach, Indiach, Rosji, Ukrainie i Kazachstanie

🌐 Znaczną produkcją na świecie odznaczają się:

🌐 **Chiny** (254 mln t):

🌐 na ogół wydobywane są rudy uboższe, o średniej 50-procentowej zawartości Fe, m.in. w prowincjach:

🌐 Liaoning (Anshan) i Hebei (pn.-wsch. część),

🌐 Mongolia Wewnętrzna (pn. część kraju),

🌐 Syczuan (południe kraju),

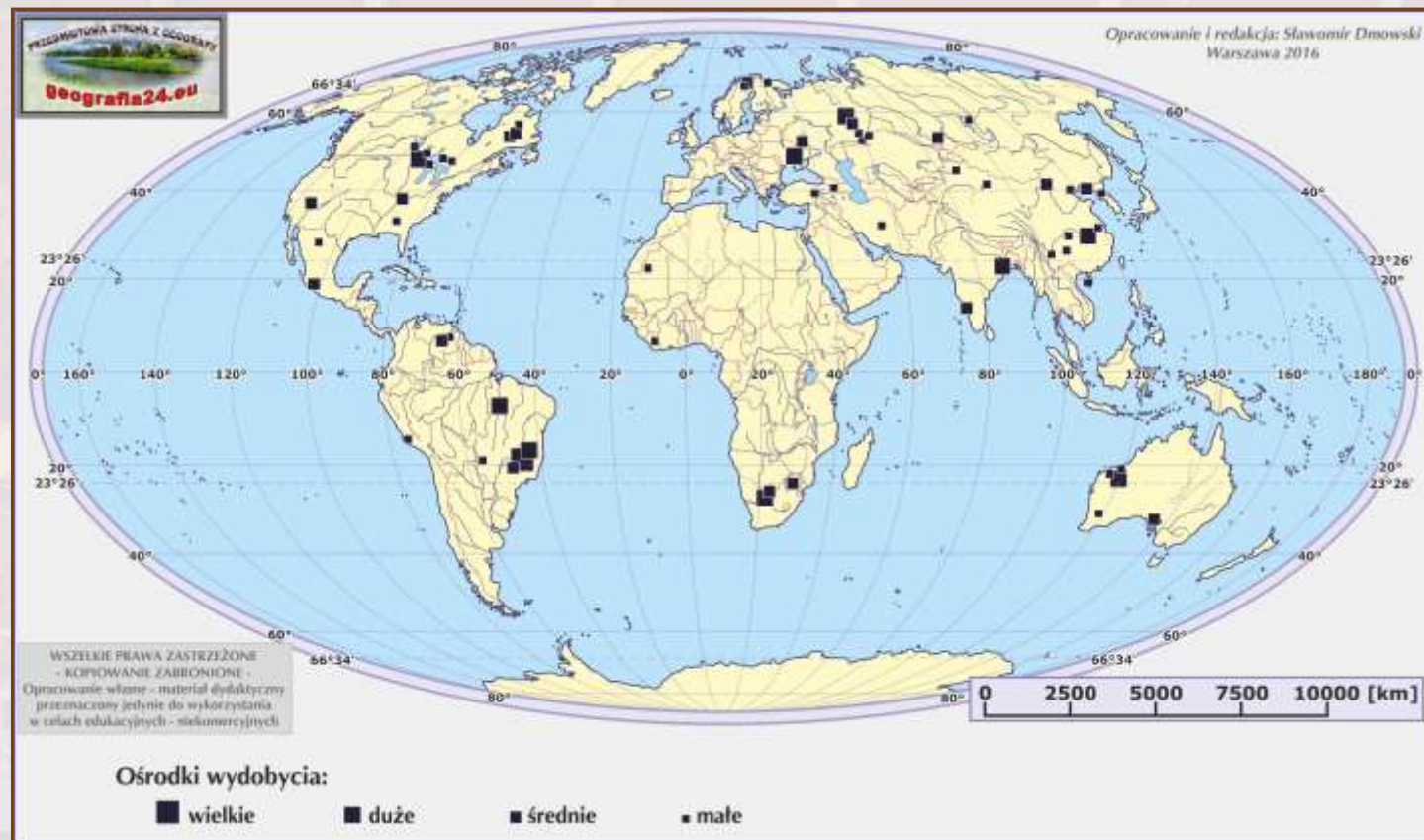
🌐 na wyspie Hainan (na południu kraju);

🌐 **Indie** (157 mln t) – bogate złoża rud magnetytowych i hematytowych występują w środkowych stanach kraju: Maharasztra, Goa, Andhra Pradesh, Orisa, Bihar;

🌐 **Rosja** (59 mln t – tendencja spadkowa) – wydobywanie w kopalniach południowego i środkowego Uralu (Magnitogorsk, Niżny Tagił) oraz rejonu Kurskiej Anomalii Magnetycznej;

🌐 **Ukraina** (52 mln t) – prowadzi wydobywanie w Krzywym Rogu (południe kraju) i Kerczu (Krym);

🌐 **Kazachstan** (16 mln t) – ośrodki wydobywania koło Karagandy.



# Złóża w USA, Kanadzie, Szwecji i RPA

🌐 Dość dużą produkcją na świecie odznaczają się także:

🌐 **Stany Zjednoczone** (30 mln t) – cenne magnetyty i hematyty wydobywane są z rejonu Jeziora Górnego i stanu Alabama (Birmingham),

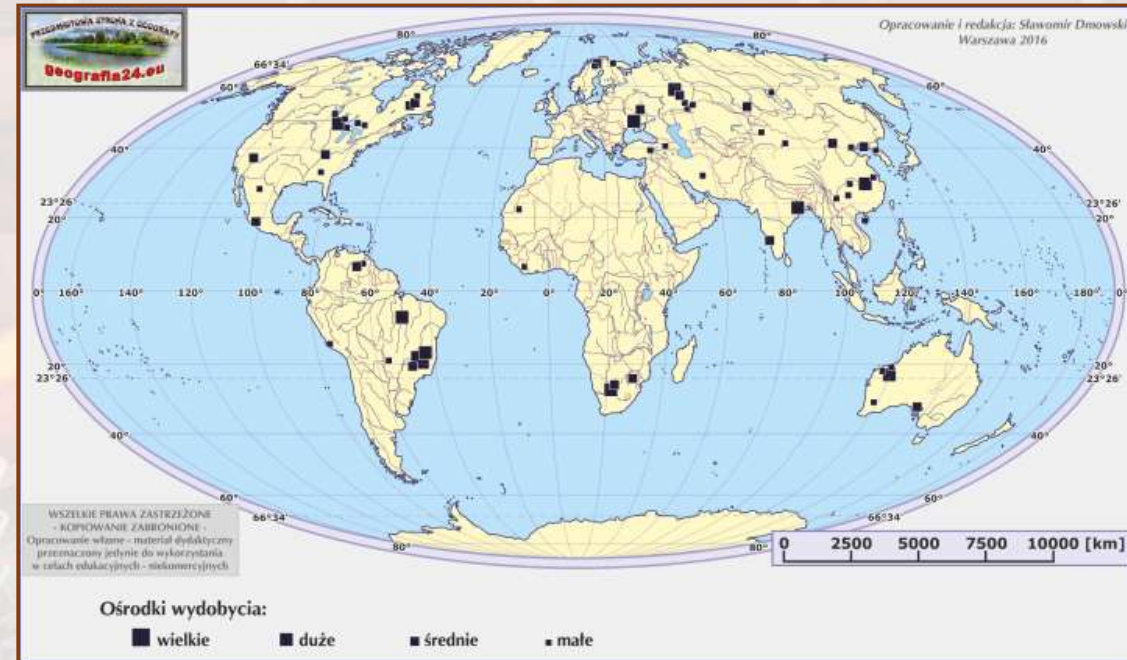
🌐 rudy są transportowane drogą wodną – szlakiem Wielkich Jezior – do hut zlokalizowanych w okęgach przyjeziornych;

🌐 **Kanada** (35 mln t) – zagłębia znajdują się na Labradorze (północno-wschodnia Kanada - zagłębia Schefferville i Labrador City),

🌐 większość wydobywanych rud kraj ten przeznaczają na eksport do USA, Japonii i krajów zachodniej Europy;

🌐 **Szwecja** (20 mln t) – wydobywanie prowadzone w zagłębiach położonych na północy kraju (Kiruna i Gällivare) kierowane w ponad 80% na eksport przez port tranzytowy Narwik;

🌐 **RPA** (48 mln t).



Kopalnia rud żelaza na Labradorze (po lewej) i w Quebec (po prawej)

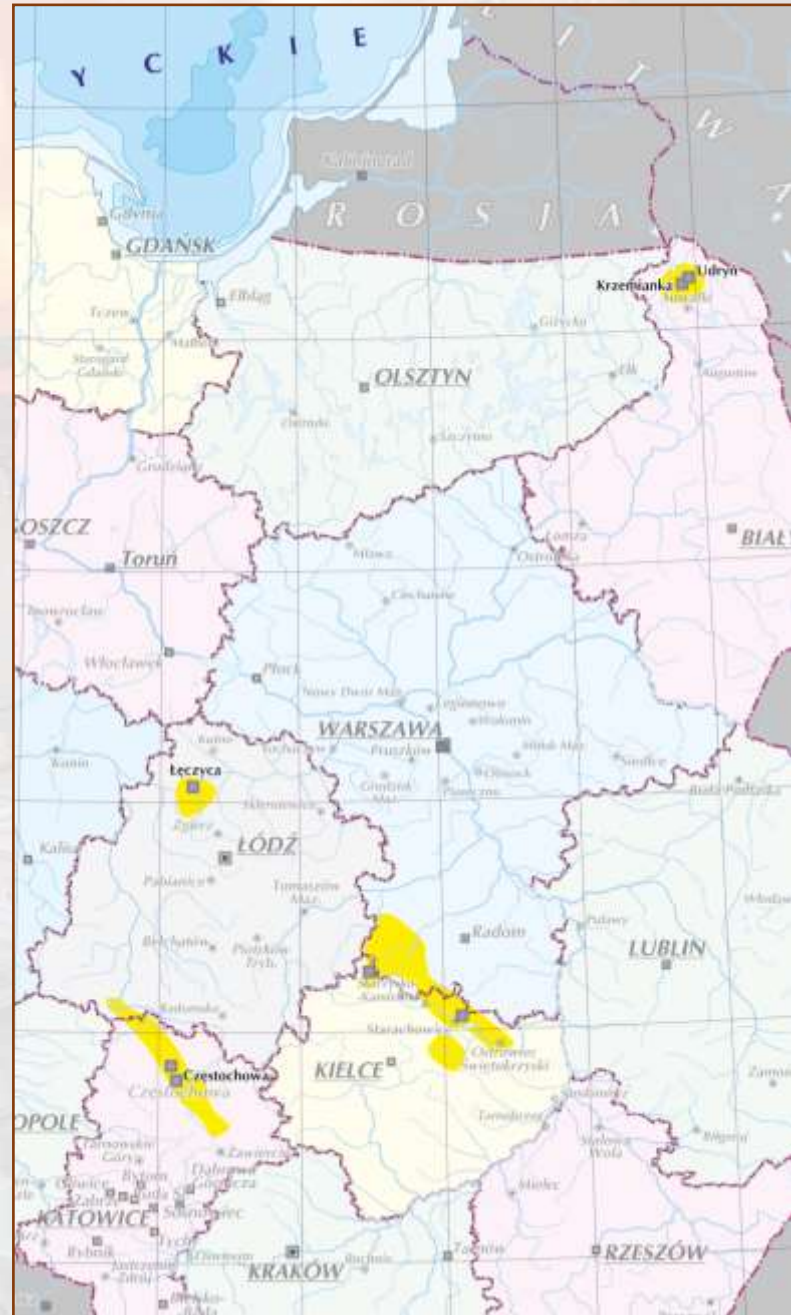


# Rudy żelaza w Polsce

- 🌐 Obecnie w Polsce **brak jest złóż rud żelaza o znaczeniu gospodarczym (eksploatowalnym)**, jak i perspektyw na ich odkrycie.
- 🌐 W Polsce występują niewielkie złoża żelaza:
  - 🌐 **złoża syderytów ilastych** (zawierających 30% czystego żelaza) z **rejonów częstochowsko-wieluńskiego i łęczyckiego** (wydobycie do 1992 r.),
  - 🌐 **złoża hematytów i syderytów na Wyżynie Kieleckiej (rejon świętokrzyski)**,
  - 🌐 **polimetaliczne złoża żelazowo-tytanowo-wanadowe w rejonie Suwałk**, (złoża do chwili obecnej nie są eksploatowane ze względu na położenie tych złóż na znacznej głębokości, skomplikowanego składu mineralnego i położenia na terenie lub w pobliżu Wigierskiego Parku Narodowego).
- 🌐 Z racji **braku krajowej eksploatacji rudy żelaza**, jest ona **importowana** na potrzeby naszego, krajowego przemysłu hutniczego z:
  - 🌐 **Ukrainy** (z Krzywego Rogu przy pomocy specjalnej kolei LHS – Linii Hutniczo Szerokotorowej, m.in. do huty “Katowice” w Dąbrowie Górniczej),
  - 🌐 **Rosji** (do 2022 r.; obecnie po wprowadzeniu sankcji nie importujemy),
  - 🌐 **Brazylii**,
  - 🌐 **Bośni i Hercegowiny**,
  - 🌐 **Słowacji**,
  - 🌐 **Kanady**,
  - 🌐 **Szwecji**.



Dymarki – prymitywne piece hutnicze z Nowej Słupi w Górach Świętokrzyskich – na początku naszej ery istniał tu jeden z najważniejszych obszarów hutnictwa



# Rudy metali uszlachetniających stal

☉ **Metale pomocnicze, uszlachetniające stal** – występują w przyrodzie o wiele rzadziej niż rudy żelaza, przyczyniają się do zwiększenia jej sprężystości, odporności na wysokie temperatury i ciśnienie, twardości i nierdzewności.

☉ Zaliczamy do nich m.in.:

- ☉ mangan,
- ☉ nikiel,
- ☉ chrom,
- ☉ wanad,
- ☉ wolfram.



Kopalnia niklu

Kopalnia chromu



Kopalnia wanadu



# Rudy manganu i ich produkcja

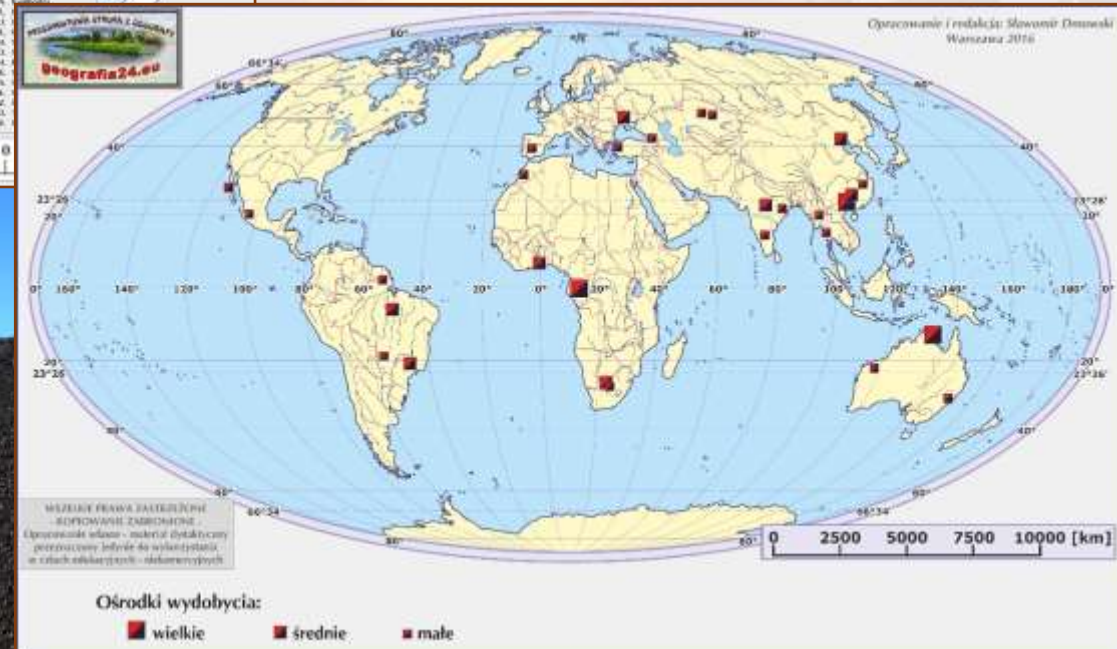


🌐 **Rud manganu** w 2021 r. wydobyto na świecie 21,2 mln t. – większość w kilku krajach: **RPA** (34%), **Gabon**, **Australia**, **Chiny**, **Ghana** i **Indie**.

🌐 Wielkość wydobycia rud manganu jest ściśle uzależniona od produkcji rud żelaza, gdyż ok. 30% tego metalu zużywa się przy wytopie stali.

🌐 W Polsce rudy te nie występują.

🌐 Importowane są one do Polski z: **RPA**, **Ukrainy** i **Brazylia**.



# Rudy chromu

🌐 **Rud chromu** w 2021 r. wydobyto na świecie 14,7 mln t.

🌐 Chrom jest jednym z ważniejszych metali stosowanych przy produkcji stali stopowych (głównie do produkcji stali nierdzewnej) – cechuje się właściwościami antykorozyjnymi (stosowany jako zewnętrzna warstwa pokrywająca elementy stalowe) – dlatego stale chromowe są wykorzystywane, na przykład:

- 🌐 do produkcji płyt pancernych, aparatury chemicznej, narzędzi skrawających,
- 🌐 do barwienia szkła, produkcji farb (np. takiej jak na tym autobusie – żółtej) i różnych materiałów ogniotrwałych.





# Rudy niklu

🌐 **Nikiel** – występuje na świecie w postaci rodzimej dość rzadko (w 2021 r. światowa produkcja wyniosła 2,8 mln t).

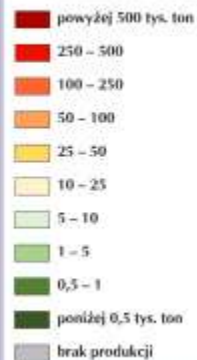
🌐 Nikiel jest wykorzystywany:

- 🌐 do produkcji stali nierdzewnej,
- 🌐 w przemyśle samochodowym,
- 🌐 do produkcji baterii niklowo-kadmowych,
- 🌐 w celu produkcji monet.

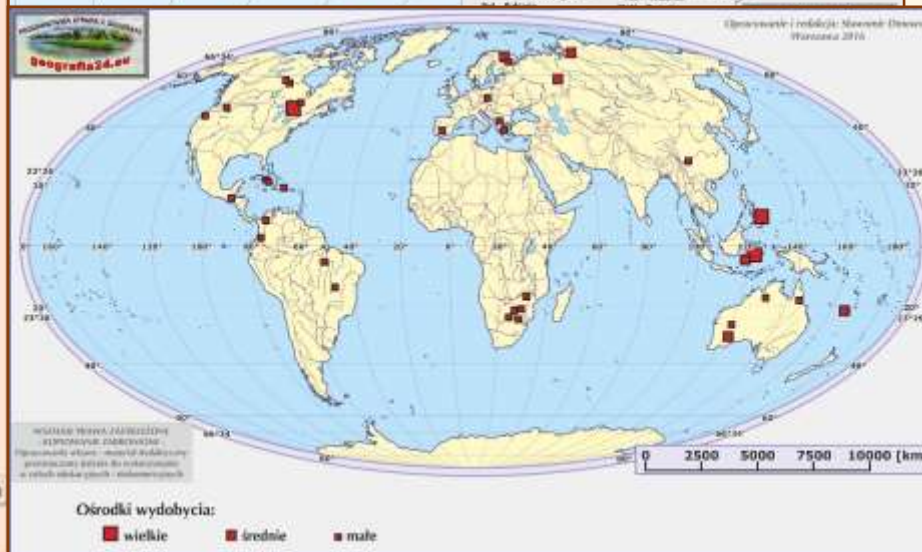


# Wydobycie rud niklu

Produkcja rud niklu na świecie w 2021 roku



Rudy niklu – produkcja w 2021 roku



- 🌐 **Największymi producentami i eksporterami rud niklu są:**
  - 🌐 **Indonezja** (42%) – wydobycie prowadzone na wyspie Celebes,
  - 🌐 **Filipiny,**
  - 🌐 **Rosja:** złoża w rejonie Norylska (północna Syberia), na Półwyspie Kolskim i w środkowej części Uralu,
  - 🌐 **Nowa Kaledonia** – eksportowi podlega prawie 100% wydobycia,
  - 🌐 **Kanada** – złoża w rejonie Sudbury (na północ od J. Huron),
  - 🌐 **Australia** – złoża w południowej części Australii Zachodniej,
  - 🌐 **Chiny,**
  - 🌐 **Brazylia,**
  - 🌐 **Gwatemala,**
  - 🌐 **Kuba.**

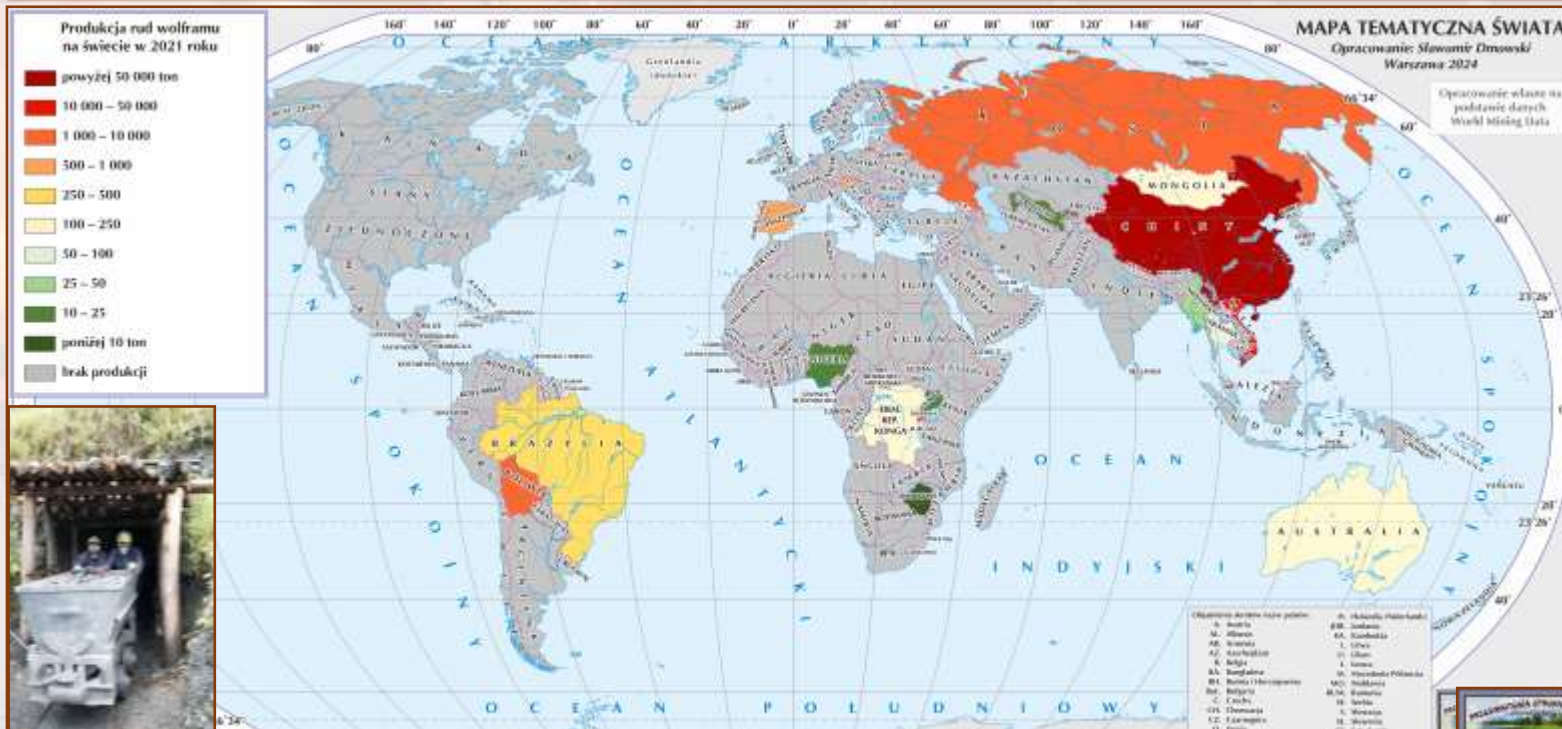


# Rudy niklu w Polsce

- 🌐 W Polsce **złoża rud niklu** występują na Dolnym Śląsku.
- 🌐 W złożu **Szklary koło Ząbkowic Śląskich** rudy te były eksploatowane do 1983 r., kiedy z powodu nieopłacalności wstrzymano wydobywanie.
- 🌐 Bilansowe zasoby geologiczne tego złoża, wynoszą 17,2 mln ton rudy i 125,0 tys. ton metalu (przy zawartości brzeżnej 0,8% Ni).
- 🌐 Nikiel jest też metalem współwystępującym **w złożach rud miedzi monokliny przedsudeckiej** (w ilości około 129,1 tys. ton w 2022 r.) w złożach **Lubin, Rudna i Głogów Głęboki**.
- 🌐 W **Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedzionośnym** udało się uzyskać łącznie około 2,2 tys. ton siarczanu niklu.



# Rudy wolframu i ich produkcja



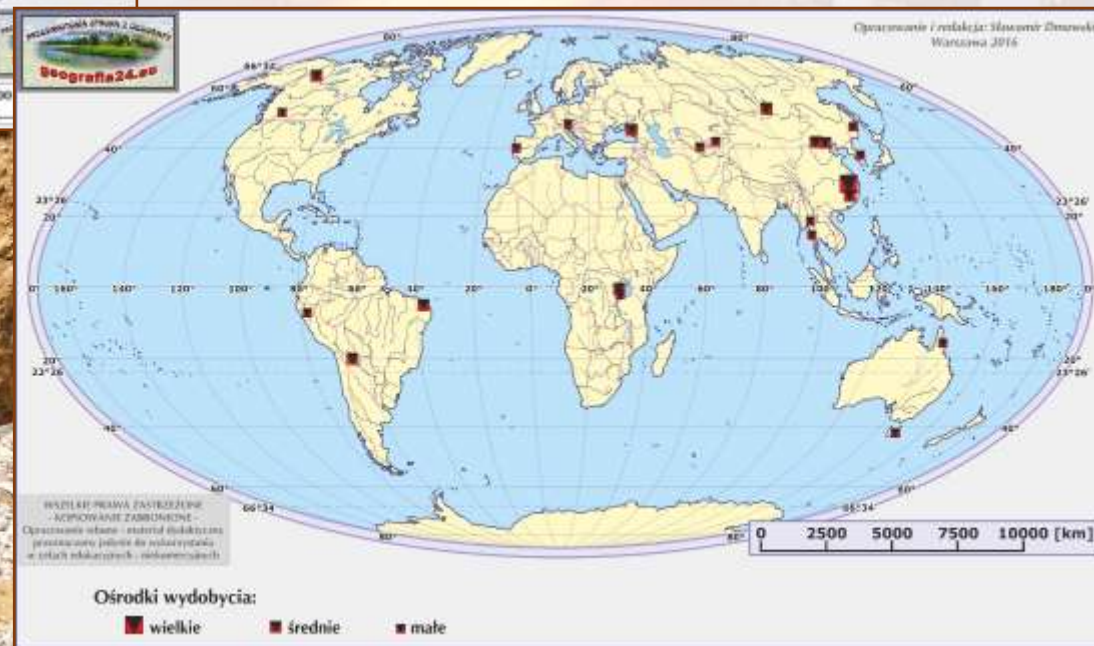
🌐 **Wolframu** w 2021 r. wydobyto na świecie 88,5 tys. t.

🌐 Jest jednym z ważniejszych metali strategicznych do produkcji: żarówek, farb, stali wolframowych, pocisków przeciwpancernych (jest bardzo twardy) i materiałów ściernych (węglik wolframu).

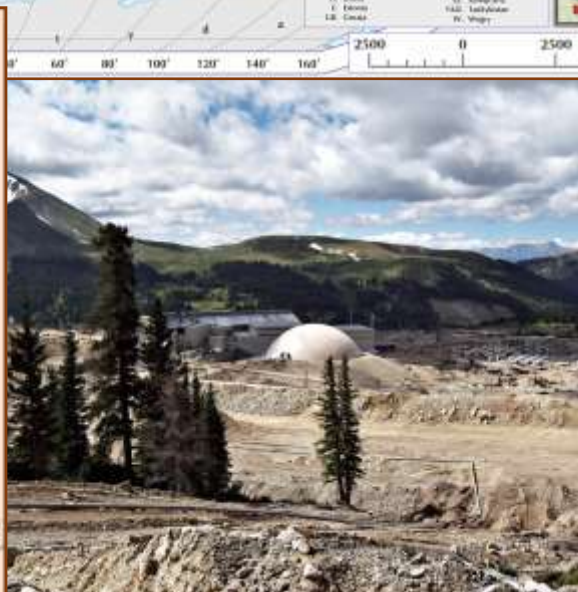
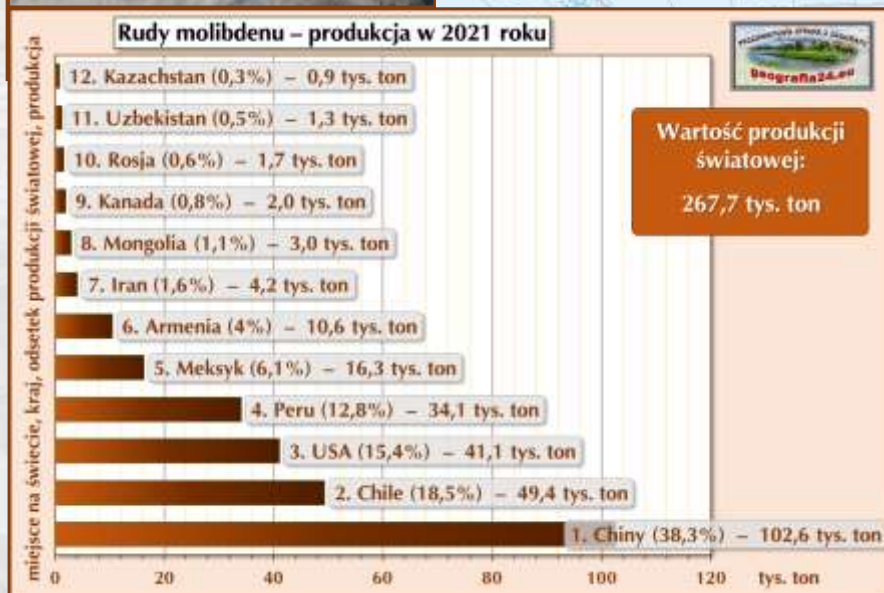
🌐 W wydobyciu przodują **Chiny** (78%):

🌐 rejon Gór Południowochińskich.

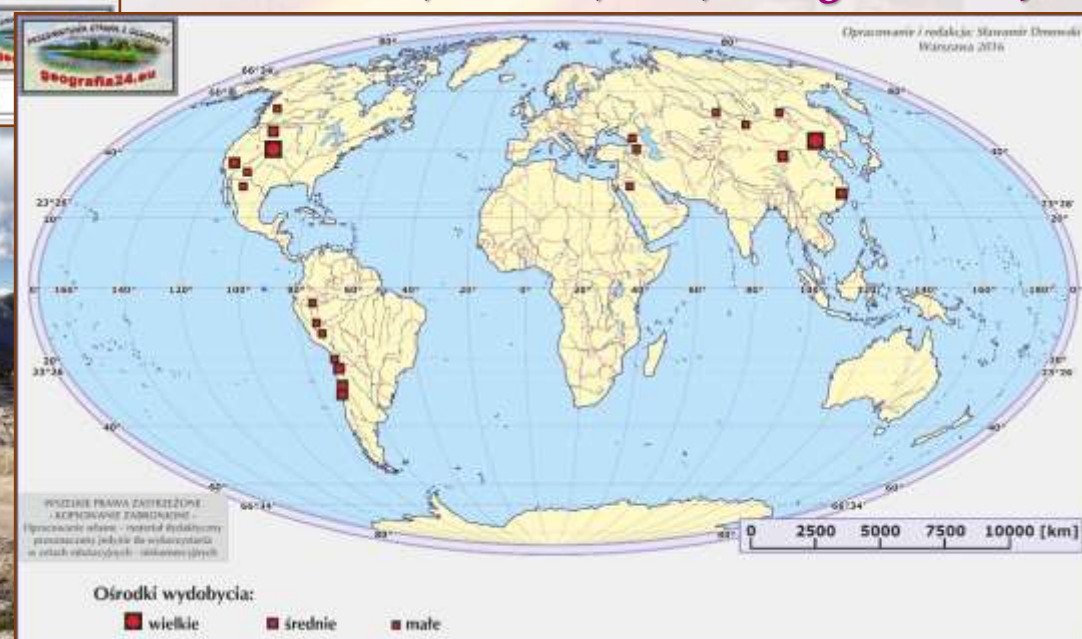
🌐 Inni producenci: **Wietnam, Rosja, Korea Północna, Boliwia, Rwanda, Austria.**



# Rudy molibdenu i ich produkcja



- 🌐 **Molibdenu** w 2021 r. wydobyto na świecie 267,7 tys. t.
- 🌐 Molibden używany jest:
  - 🌐 jako domieszka uszlachetniająca stal,
  - 🌐 w przemyśle elektrotechnicznym oraz chemicznym (jako barwnik mineralny).
- 🌐 Wydobywany jest on głównie przez:
  - 🌐 **Chiny** (38%) – przy granicy z Koreą PN, **Chile** i **USA** – głównie Kolorado.
  - 🌐 Pozostali producenci: **Peru, Meksyk, Armenia, Kanada, Iran, Mongolia i Rosja.**



# Rudy kobaltu i ich produkcja



🌐 Wydobycie **rud kobaltu** wyniosło w 2021 r. 134,5 tys. t;

🌐 zastosowanie w postaci stopów w przemyśle zbrojeniowym,

🌐 wykorzystywany przy produkcji:

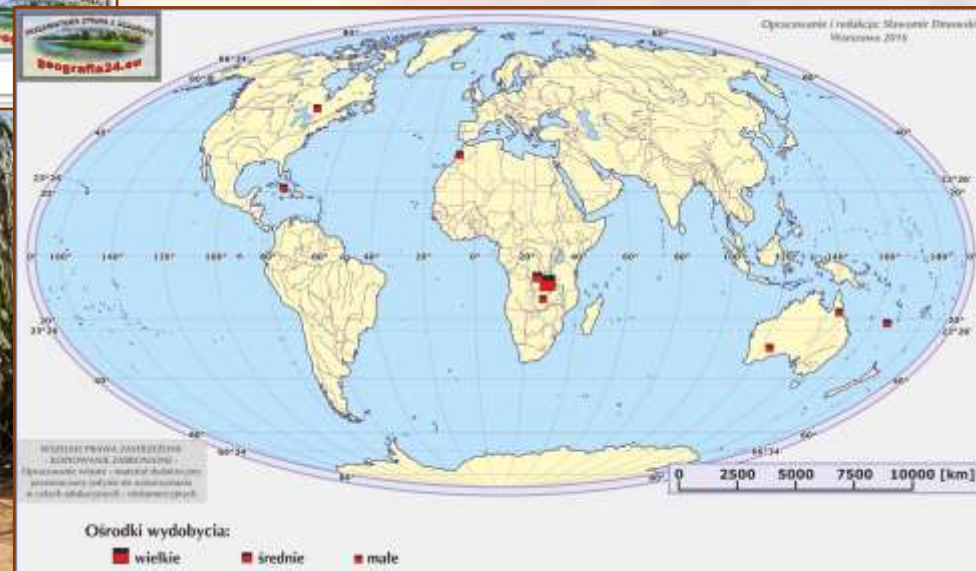
🌐 specjalnych gatunków stali magnetycznej,

🌐 samolotów odrzutowych,

🌐 sprzętu telekomunikacyjnego.

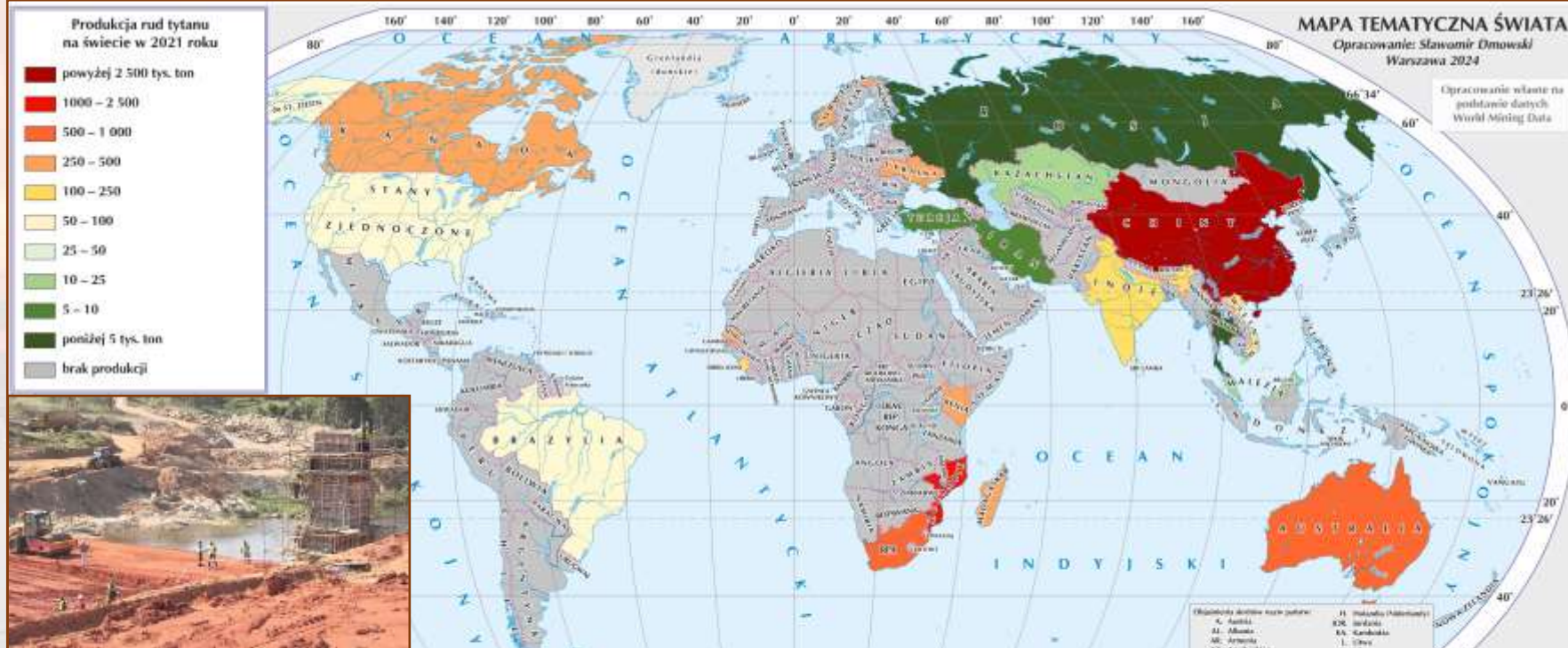
🌐 Najwięcej kobaltu eksploatują:

🌐 **DR Kongo (69%), Rosja, Australia, Kanada, Kuba i Filipiny.**

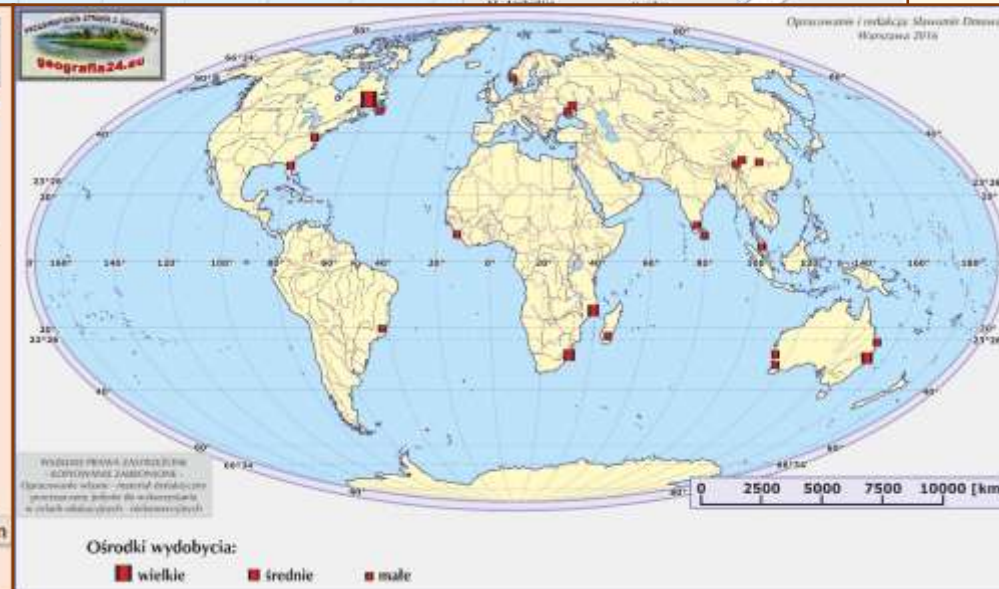
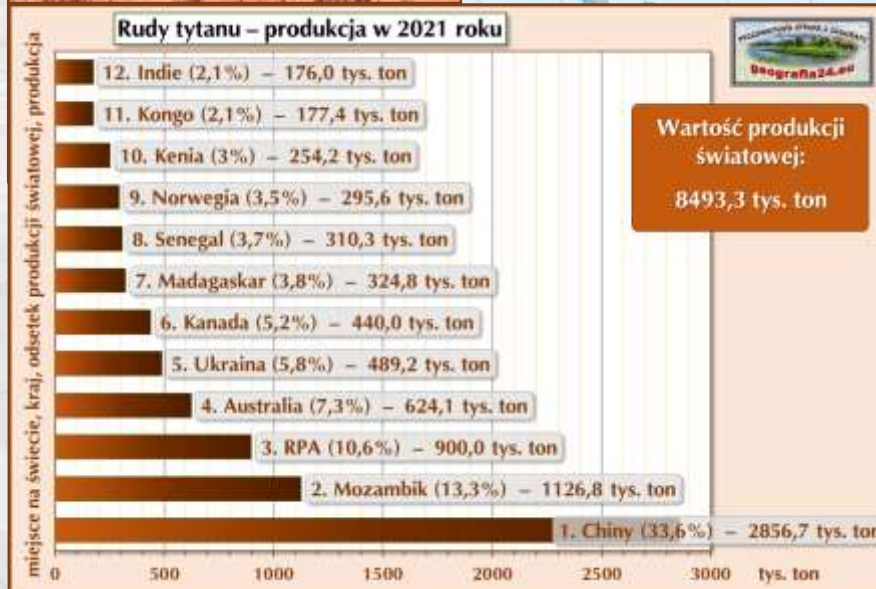




# Rudy tytanu i ich produkcja



- 🌐 **Rud tytanu** w 2021 r. wydobyto na świecie 8,5 mln t.
- 🌐 Tytan, poza metalurgią, jest używany do produkcji farby, tzw. bieli tytanowej, a ostatnio w protetyce dentystycznej.
- 🌐 W ostatnich latach ten rzadki surowiec nabrał strategicznego znaczenia, gdyż jest stosowany w przemyśle raketowym i lotniczym i medycynie.
- 🌐 Produkowany jest przez:



- 🌐 **Chiny (34%),**
- 🌐 **Mozambik,**
- 🌐 **RPA,**
- 🌐 **Australia,**
- 🌐 **Ukraina,**
- 🌐 **Kanada,**
- 🌐 **Madagaskar,**
- 🌐 **Senegal,**
- 🌐 **Norwegia.**

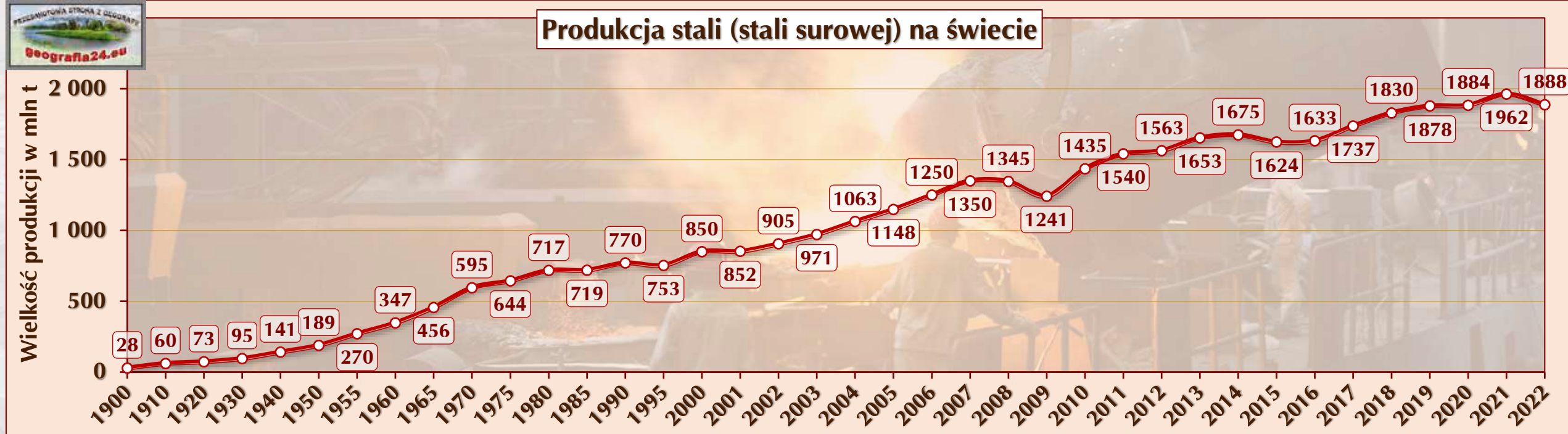


# Hutnictwo żelaza i stali

- 🌐 W skali światowej **hutnictwo żelaza i stali** jest największym działem metalurgii.
- 🌐 W porównaniu do lat przedwojennych produkcja stali **wzrosła 17-krotnie** (ze **110 mln t w 1938 r.** do **1888 mln t w 2022 r.**) – występuje tendencja wzrostowa.
- 🌐 Na przełomie wieków XX i XXI oraz w czasie kryzysu światowego z lat 2008-2009 wystąpiły cykliczne wahania wielkości produkcji, związane z koniunkturą na stal, przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, Japonii i krajach Europy.
- 🌐 Niewielki spadek nastąpił także w 2015 r. – w którym niewielki spadek wynika głównie ze zmniejszenia się produkcji stali w Chinach, które obecnie przeżywają spowolnienie gospodarcze (był to pierwszy spadek produkcji w tym państwie – w jego wyniku nastąpił spadek popytu i nadmiar mocy produkcyjnych).



Produkcja stali (stali surowej) na świecie



# Produkcja stali na świecie



🌐 **Dynamiczny rozwój produkcji w ostatnich latach wiązać należy ze wzrostem zapotrzebowania przez największego ich konsumenta – **Chiny** (ponad 54% produkcji światowej).**

🌐 **W związku z tym punkt ciężkości produkcji stali przesunął się z Europy (w latach 90. XX w. skoncentrowana tu była duża część produkcji stali) w kierunku Azji (75% stali).**

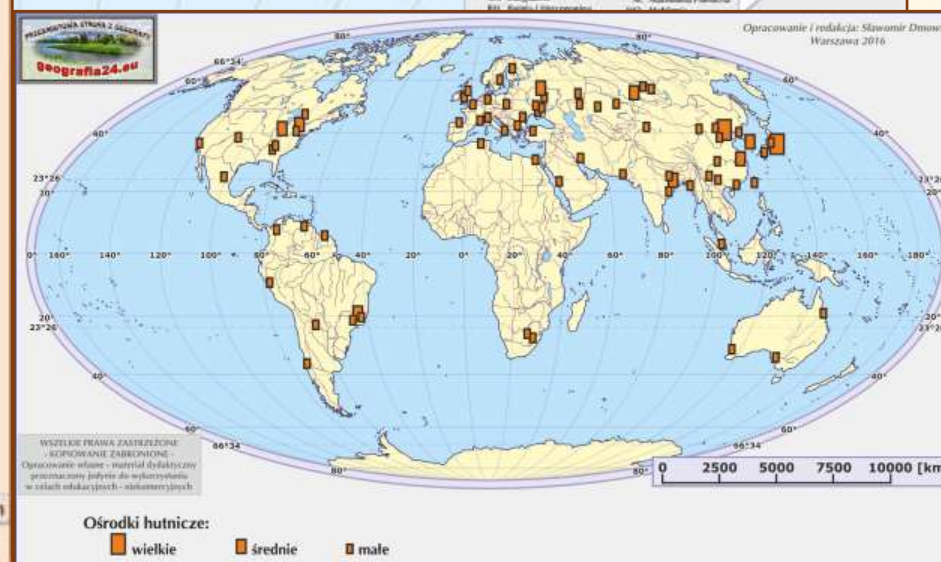
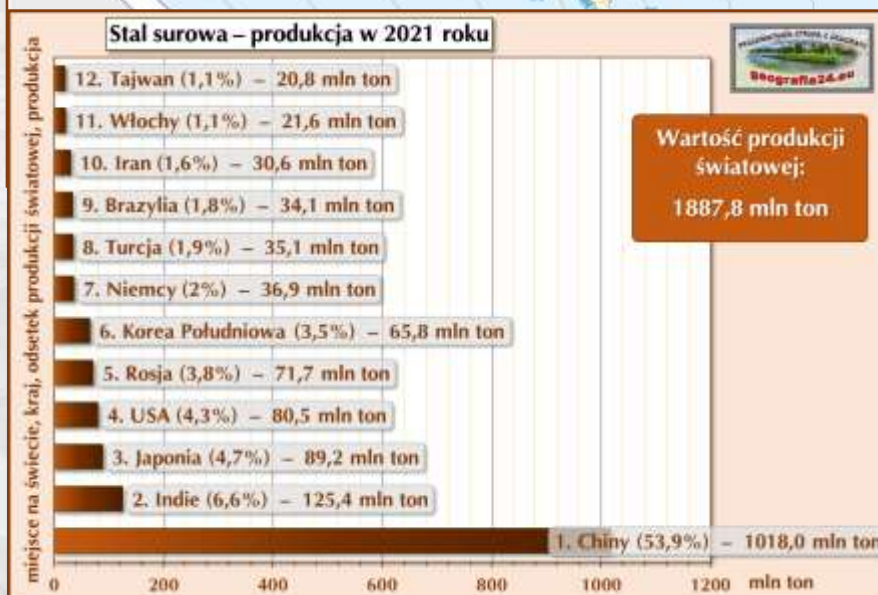
🌐 **Obecnie największymi producentami (prócz Chin) są:**

🌐 **Indie, Wietnam, Japonia i Korea Południowa, Turcja i Iran, Indonezja i Rosja**

🌐 **USA i Meksyk,**

🌐 **Brazylia,**

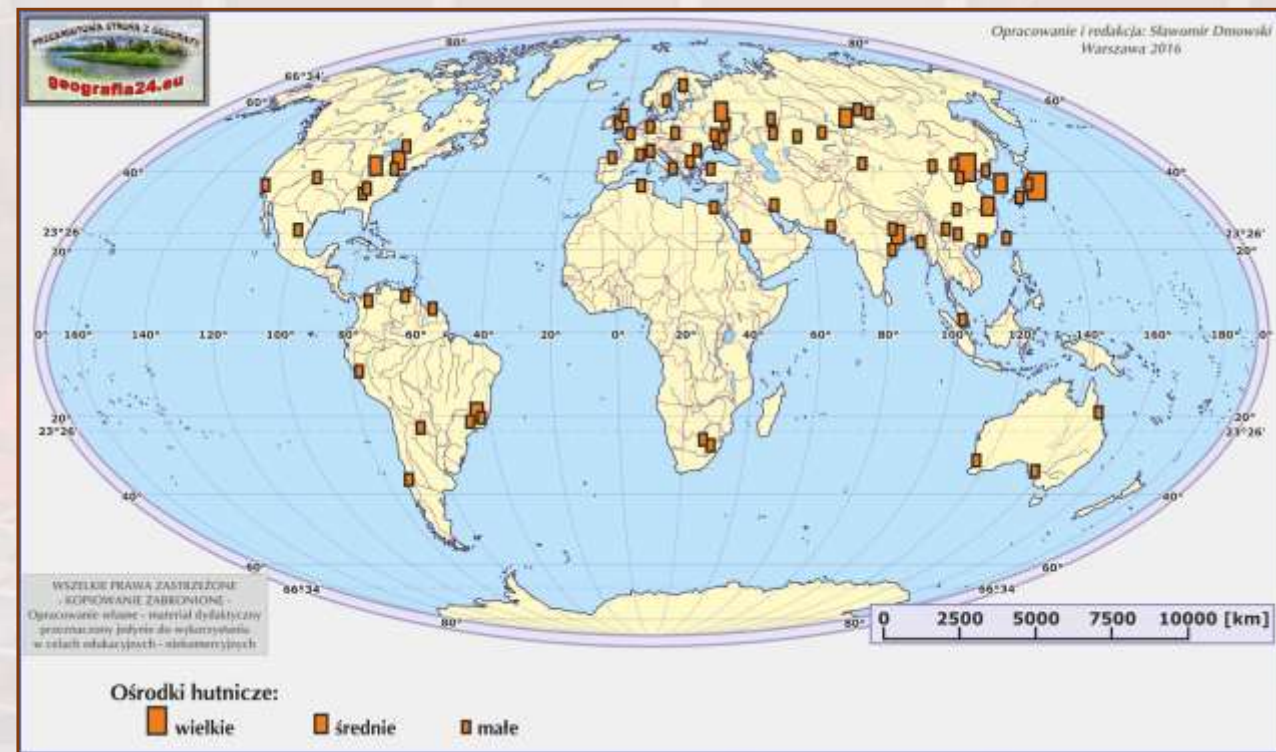
🌐 **kraje Unii Europejskiej: Niemcy, Włochy, Francja, Hiszpania, Austria i Polska.**



# Najważniejsze obszary hutnicze na świecie

🌐 **Najważniejsze obszary hutnictwa stali położone są w:**

- 🌐 **Chinach** (54%) – największy producent stali na świecie,
  - 🌐 w ciągu ostatnich 20 lat produkcja zwiększyła się około 8 razy,
  - 🌐 produkcja stali prowadzona jest w hutach południowej części prowincji Liaoning (w północno-wschodniej części Chin) oraz w okręgach Szanghaj (południe kraju) i Wuhan (wschód kraju);
- 🌐 **Indiach** (7%) – znacznie zwiększają produkcję,
  - 🌐 huty występują głównie w północno-wschodniej części kraju – w okręgu Damodar;
- 🌐 **Japonia** (5%) – pomimo dobrej organizacji pracy i postępu technologicznego nieco zmniejszają produkcję, która w tym kraju jest uzasadniona olbrzymim zapotrzebowaniem rodzimego przemysłu metalowego, maszynowego i elektromaszynowego (przede wszystkim stocznioowego i samochodowego),
  - 🌐 huty obecne są na wybrzeżu wyspy Honsiu (Japonia nie posiada rud żelaza – całość importuje);
- 🌐 **Korea Południowa** (4%) – prowadzi wytop stali także w hutach położonych w miastach portowych.



# Najważniejsze obszary hutnicze na świecie

🌐 Inne ważne obszary hutnictwa stali leżą w:

🌐 **USA** (4%) – główne okręgi hutnicze leżą w rejonie:

🌐 Pittsburgh-Cleveland (blisko Jeziora Erie): na bazie złóż węgla w Pensylwanii i rud żelaza dostarczanych szlakiem Wielkich Jezior,

🌐 Jeziora Michigan,

🌐 wybrzeża środkowoatlantyckiego (Baltimore i Filadelfia) – na bazie rud importowanych drogą morską;

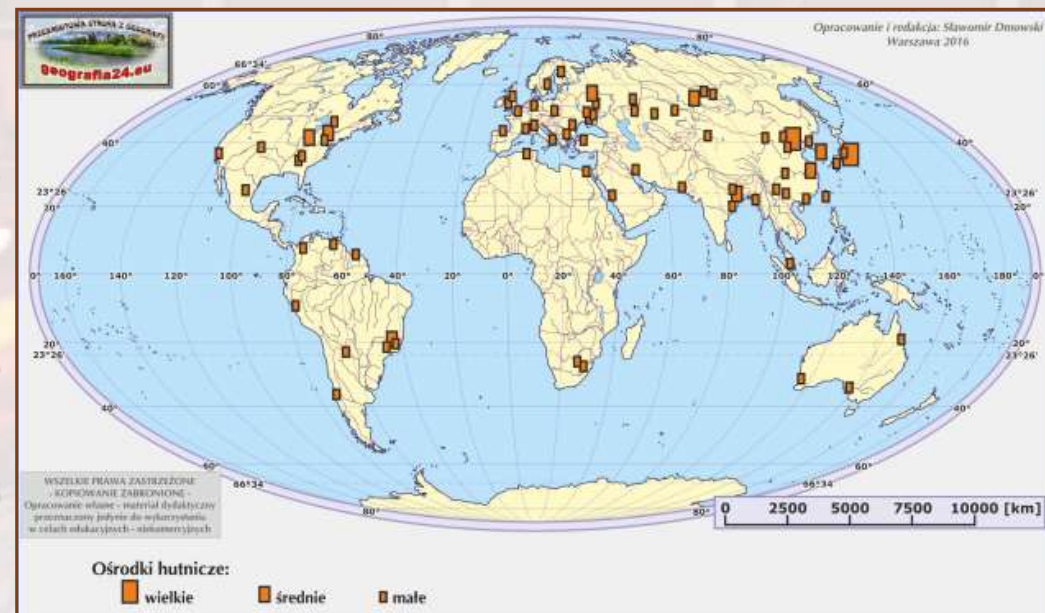
🌐 **Rosji** (4%) – po rozpadzie ZSRR nastąpił spadek produkcji, zaś obecnie nastąpił niewielki wzrost, za sprawą hut leżących:

🌐 na wschód od Uralu (Magnitogorsk – jedna z największych hut, dostarczająca rocznie około 15 mln t stali; Niżny Tagił; Czelabińsk),

🌐 w centralnej Rosji z ośrodkami w: Czerepowcu nad Zbiornikiem Rybińskim, Tule, Lipiecku i w Moskwie;

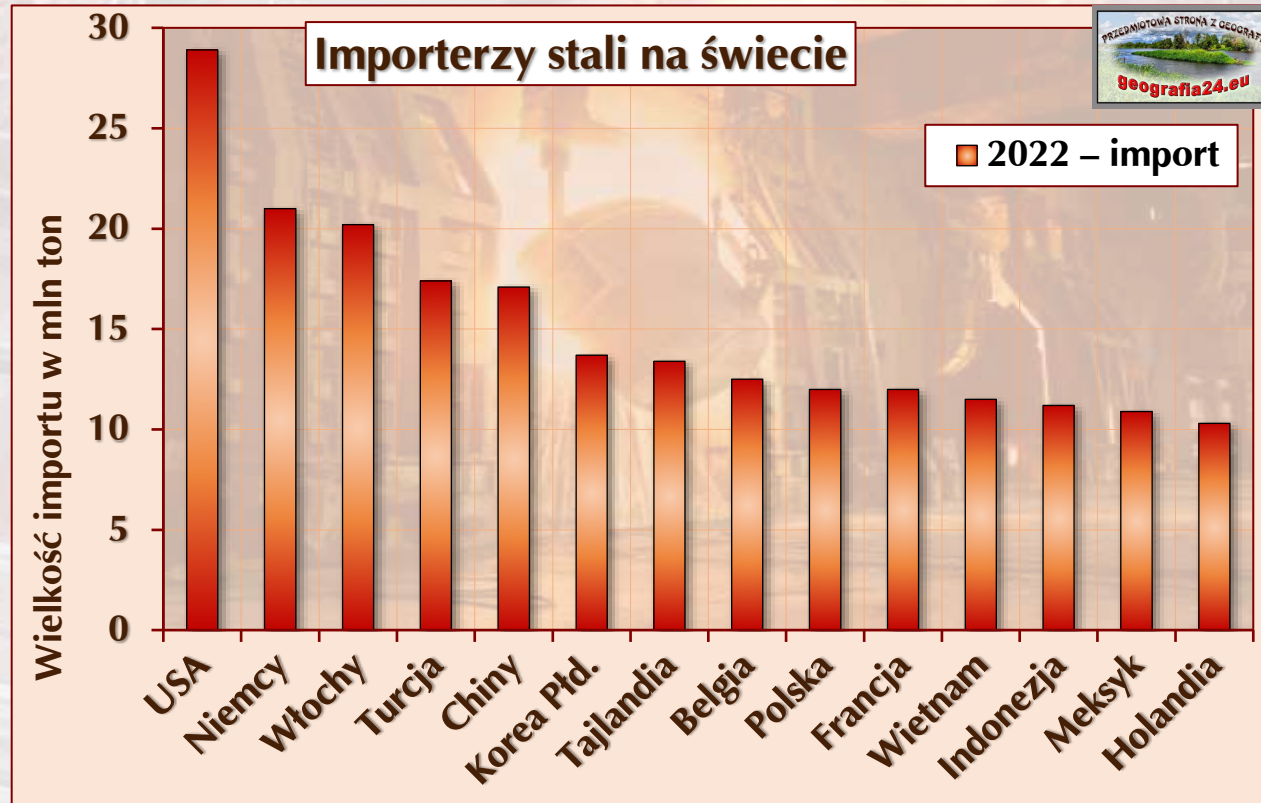
🌐 **Ukrainie** – w której ze względu na toczący się wciąż konflikt (wojnę – atak Ukrainy przez Rosję) w ostatnich latach wystąpił spadek produkcji stali (główne ośrodki hutnicze to Krzywy Róg i Zaporże w południowo-wschodniej części kraju);

🌐 **Unii Europejskiej** – w **Niemczech** (okręg Ruhry, zwanym okręgiem Nadrenii-Westfalii: Bochum, Dortmund, Duisburg, Essen), **Włoszech** (północ kraju i koło Neapola), **Hiszpanii**, **Francji** (okręg lotaryński, rejon Dunkierki i Marsylii), **Polsce** i **Belgii**.



# Eksport i import stali

- 🌐 Największy handel stalą obserwujemy w obrębie państw **Unii Europejskiej, Azji Wschodniej i Południowo-Wschodniej i USA.**
- 🌐 Chiny eksportują przede wszystkim stal do Japonii i innych państw Azji (szczególnie Południowo-Wschodniej).
- 🌐 W imporcie stali przodują Stany Zjednoczone.
  - 🌐 Na czołowych miejscach znajdują się także kraje Unii Europejskiej oraz Azji Południowo-Wschodniej.
  - 🌐 Kraje te od kilkunastu lat bardzo prężnie się rozwijają.



# Czynniki lokalizacji hut

- 🌐 **Czynniki decydujące o lokalizacji hut** zmieniały się w miarę postępu technicznego, który powodował ulepszanie procesu technologicznego.
- 🌐 I tak, radykalnemu zmniejszeniu uległo zużycie koksu (koniecznego wraz z rudą żelaza do produkcji stali).
- 🌐 Dlatego też dawniej, aby ograniczyć przewozy wielkiej ilości surowców, huty lokalizowano **w pobliżu miejsc wydobywania, początkowo węgla kamiennego, a następnie rudy żelaza**.
- 🌐 Były to główne czynniki, które przyczyniły się do powstania m.in. takich okręgów przemysłowych (z hutami), jak:
  - 🌐 **Śląsko-Krakowski (dawniej Górnośląskiego – GOP),**
  - 🌐 **Ruhry,**
  - 🌐 **Donieckiego (Donbasu),**
  - 🌐 **Kuźnieckiego (Kuzbasu),**
  - 🌐 **Uralskiego,**
  - 🌐 **Appalaskiego,**
  - 🌐 **Damodar,**
  - 🌐 **Lotaryngii.**



Huta Cedler w Sosnowcu

# Huty nadmorskie

☉ Koszty produkcji nadal w dużym stopniu zależą od **kosztów transportu** – najtańszy jest **transport wodny** – w ten sposób powstały **huty w portach lub w ich pobliżu**, np.:

- ☉ we **Francji** – w Dunkierce i Fos k. Marsylii,
- ☉ we **Włoszech** – w Genui i Tarencie,
- ☉ w **Wielkiej Brytanii** – w Port Talbot (Walia),
- ☉ w **Holandii** – w Ijmuiden k. Amsterdamu,
- ☉ w **Belgii** – w Gandawie,
- ☉ w **Niemczech** – w Bremie,
- ☉ w **Stanach Zjednoczonych** – w rejonie Wielkich Jezior i na wybrzeżu atlantyckim,
- ☉ w **Japonii** (jest ich najwięcej), m.in.: w Ōita, Kitakiusiu, Kobe, Fukuocce, Jokohamie, Kioto, Muroran, Nagoji, Osace i Tokio.



Huta w Port Talbot



# Ważniejsze metale lekkie oraz kolorowe

🌐 Wśród **metali lekkich oraz kolorowych** największe znaczenie obecnie mają:

🌐 **rudę metali lekkich:**

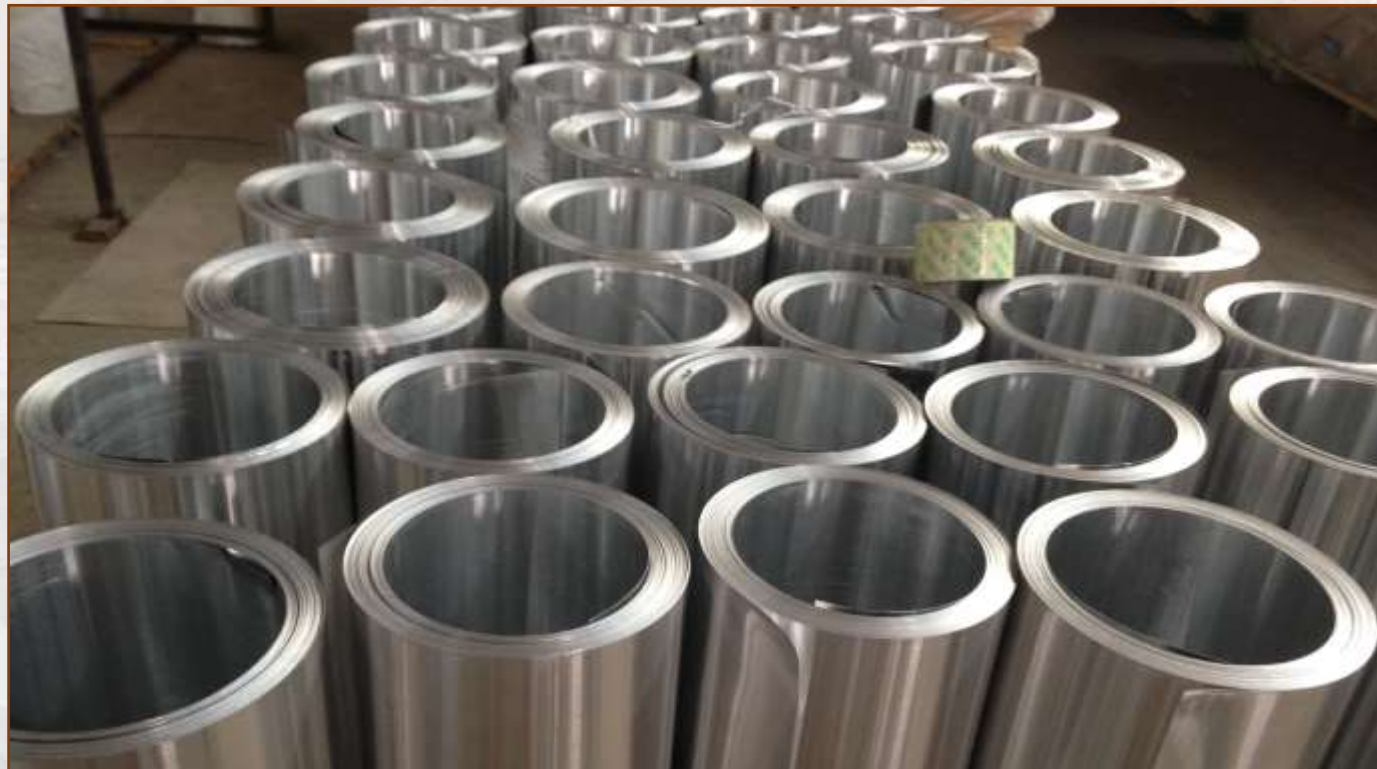
🌐 **boksyt** (służące do produkcji **aluminium**),

🌐 **rudę metali kolorowych:**

🌐 **miedź,**

🌐 **cynk i ołów,**

🌐 **cyna.**

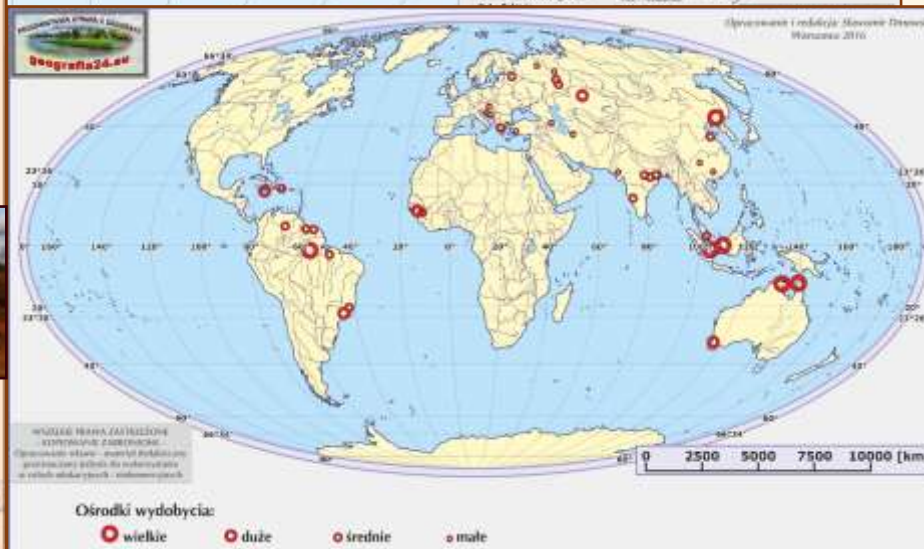
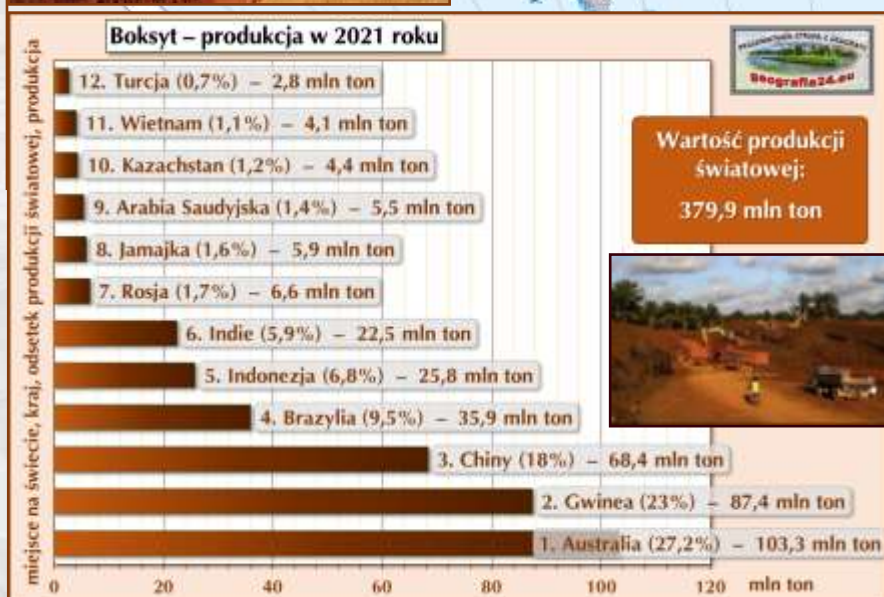


# Boksyty (wykorzystanie aluminium)

- ☉ **Aluminium** – produkowane z **boksytów**, jest metalem coraz bardziej cenionym we współczesnej gospodarce światowej.
- ☉ Znajduje szerokie zastosowanie dzięki takim zaletom, jak:
  - ☉ antykorozyjność,
  - ☉ ciągliwość,
  - ☉ kowalność,
  - ☉ wytrzymałość,
  - ☉ mały ciężar.
- ☉ Jest metalem tańszym od miedzi i mimo gorszego przewodnictwa prądu elektrycznego, zyskuje coraz powszechniejsze zastosowanie w przemyśle elektrotechnicznym.
- ☉ Jest on powszechnie wykorzystywany w:
  - ☉ branży samochodowej,
  - ☉ produkcji opakowań,
  - ☉ przemyśle lotniczym,
  - ☉ budownictwie,
  - ☉ przemyśle wyrobów gospodarstwa domowego.



# Wydobycie boksytów



- ☉ Surowcem do produkcji **aluminium (glinu)** jest **boksyt** wydobywany na świecie w ilości 379,9 mln t (2021 r.):
- ☉ **Australia** (27%) z bogatych złóż na półwyspie Jork,
- ☉ **Gwinea** – liczący się eksporter boksytów (przynoszą one ok. 80% wpływów dewizowych), który nie wytwarza aluminium (dysponuje małą produkcją prądu elektrycznego),
- ☉ **Chiny**,
- ☉ **Brazylia** – stan Minas Gerais i część północno-wschodnia,
- ☉ **Indonezja**,
- ☉ **Indie**,
- ☉ **Rosja** – wydobywanie prowadzone na Uralu i Płw. Kolskim,
- ☉ **Jamajka** – eksport boksytów stanowi ważne źródło dochodu.

# Produkcja aluminium – lokalizacja hut

- ☉ Z boksytu wytwarza się tlenek glinu, który poddaje się procesowi elektrolizy i uzyskuje **aluminium hutnicze, rafinowane** i przetapiane na **czysty metal**.
- ☉ Procesy te są bardzo energochłonne – do wyprodukowania (według nowoczesnej technologii) 1 t czystego aluminium potrzeba przeciętnie 13-14 tys. kWh (do droższej miedzi: 1 t miedzi – 10 tys. kWh).
  - ☉ Toteż produkcja aluminium jest uzależniona od wielkości produkcji energii elektrycznej, a nie od bazy surowcowej.
  - ☉ Około 1/3 światowej produkcji aluminium to aluminium wtórne.
- ☉ **Największymi producentami aluminium nie są zatem producenci boksytów, lecz państwa wysoko rozwinięte, dysponujące dużą ilością energii elektrycznej (zwłaszcza o dużym udziale taniej energii – wodnej i atomowej) i równocześnie wykazujące zwiększone zapotrzebowanie na ten metal.**



# Produkcja aluminium



- 🌐 W 2021 r. światowa produkcja aluminium wyniosła 67,7 mln t.
- 🌐 Największy udział miały kraje dysponujące dużą ilością energii elektrycznej (najczęściej kraje wysokorozwinięte na bazie importowanego surowca):
  - 🌐 **Chiny** (57%) – wzrost produkcji;
  - 🌐 **Indie**;
  - 🌐 **Rosja** – huty leżą w pobliżu:
    - 🌐 elektrowni wodnych w Bracku, Krasnojarsku, Wołgogradzie,
    - 🌐 innych elektrowni, np. w Nowokuźniecku, Monczegorsku na Półwyspie Kolskim;
  - 🌐 **Kanada** – największa huta w Arvida (prowincja Quebec) powstała przy elektrowni wodnej;
  - 🌐 **Zjednoczone Emiraty Arabskie** – huty wykorzystują potencjał energetyczny wynikający z dużych zasobów surowców (ropa, gaz).

# Hutnictwo aluminium w Polsce na bazie importowanych boksytów

- ☉ W Polsce brak jest złóż **boksytów** i brak jest perspektyw ich odkrycia.
- ☉ Polska od 2009 roku **nie wytwarzamy już aluminium pierwotnego**.
- ☉ Jeszcze w latach siedemdziesiątych XX w. byliśmy stosunkowo ważnym w Europie producentem aluminium.
- ☉ W 2008 r. wyprodukowaliśmy po raz ostatni 50 tys. t **aluminium pierwotnego**.
  - ☉ W latach 70. XX wieku produkowaliśmy około 100 tys. t aluminium pierwotnego.
- ☉ **Od 2009 r. wytwarzamy jedynie tzw. aluminium wtórne** (odzysk ze złomu i odpadów).
- ☉ Spadek produkcji do "0" spowodowany został:
  - ☉ **likwidacją w latach osiemdziesiątych XX w. huty w Skawinie**, koło Krakowa, odznaczającej się przestarzałą technologią, co stwarzało wyjątkowe zagrożenie dla ludności i środowiska przyrodniczego,
  - ☉ obecnie Zakłady Metalurgiczne w Skawinie przerabiają aluminiowy złom i produkują wyroby ze stopów aluminium, głównie półprodukty dla przemysłu kablowego;
- ☉ **likwidacją w 2009 roku do niedawna jedynej czynnej Huta Aluminium "Konin" w Koninie** (wykorzystywała energię elektryczną, pozyskiwaną z węgla brunatnego w Zagłębiu Konińsko-Tureckim),
  - ☉ boksyty były sprowadzane z Węgier i Australii,
  - ☉ głównym powodem była wysoka cena prądu (nieopłacalność dalszej produkcji),
  - ☉ obecnie pozostały w Koninie dwa wydziały: odlewni i walcowni – wykorzystując zaimportowany z Rosji i krajów UE metal.



Huta aluminium w Koninie działająca do 2009 r.

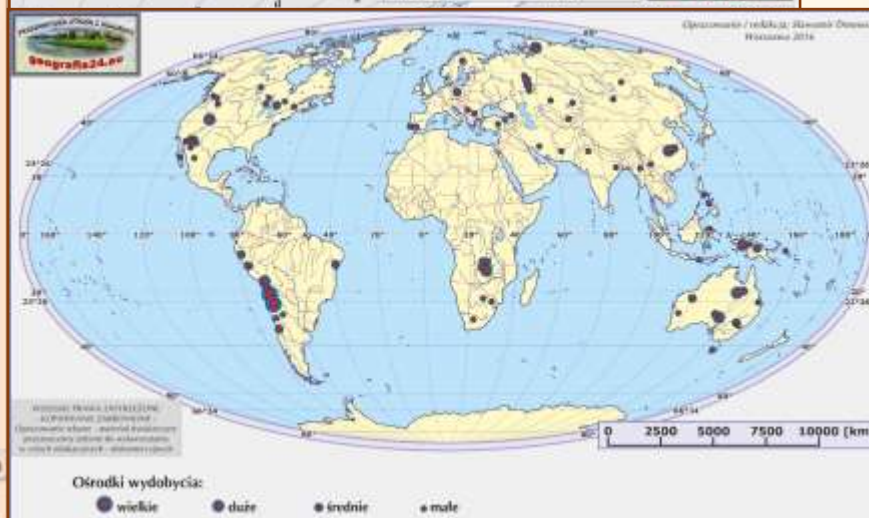
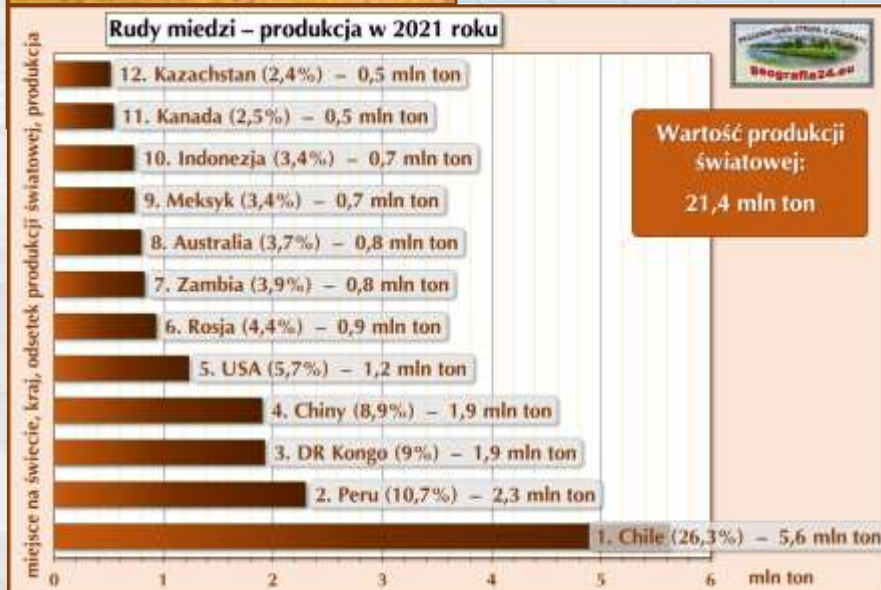
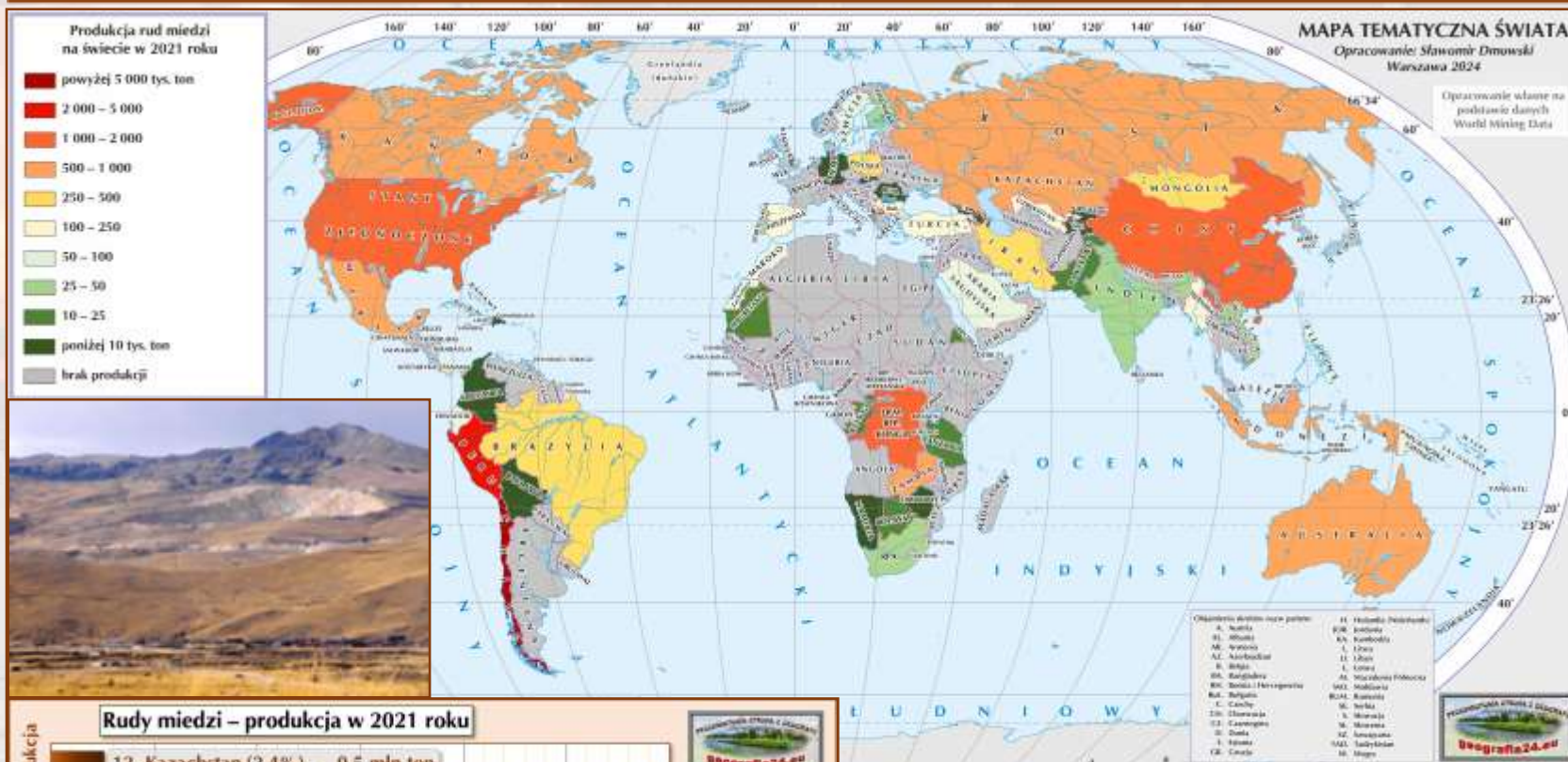


# Miedź

- ☉ **Miedź** – używana przez człowieka od dawna i pozostaje nadal jednym z najważniejszych surowców metalicznych.
- ☉ Występuje ona w złożach w postaci minerałów siarczkowych (chalkopirytu, chalkozynu).
- ☉ Ze względu na doskonałe przewodnictwo elektryczne (ustępuje pod tym względem tylko srebru) jest używana w przemyśle elektrotechnicznym i elektronicznym.
- ☉ Jest także składnikiem wielu stopów, przede wszystkim:
  - ☉ **mosiądzu** – z cynkiem,
  - ☉ **brązu** – z ołowiem lub cyną.



# Wydobycie miedzi



🌐 W 2021 r. światowa produkcja rud miedzi wyniosła 21,4 mln t.

🌐 **Chile** (26%) – największy producent miedzi rafinowanej i eksporter posiadający złoża w północnej i środkowej części kraju,

🌐 **Peru,**

🌐 **Chiny,**

🌐 **Demokratyczna Republika Kongo** – złoża Copperbelt, czyli “Pas Miedzionośny” na południu kraju (leży w sąsiedniej Zambii),

🌐 **USA** – średniej wielkości rodzime złoża (zachód kraju: stany Arizona i Utah) nie pokrywają krajowego popytu (import z innych krajów),

🌐 **Australia** – złoża Mount Isa (Queensland – północny-wschód kraju) i Olympic Dam (South Australia – stan na południu),

🌐 **Zambia** – złoża Copperbelt,

🌐 **Rosja** – głównie z Uralu.

# Produkcja miedzi rafinowanej i handel rudami miedzi

Corocznie na świecie produkuje się około 25 mln t **miedzi rafinowanej**, wykorzystując przede wszystkim **miejscowe surowce**, np. w:

- Chinach (1 miejsce w produkcji miedzi rafinowanej; około 1/3 produkcji światowej),
- Chile (2 miejsce w produkcji miedzi rafinowanej),
- innych krajach: Indiach, Rosji, Zambii, Stanach Zjednoczonych, Polsce, Demokratyczna Republika Konga, Peru i Australii.

Przetwórstwem importowanych rud miedzi nierafinowanej na miedź rafinowaną zajmują się kraje wysoko rozwinięte, posiadające niewystarczające złoża (lub nie posiadające ich), np.:

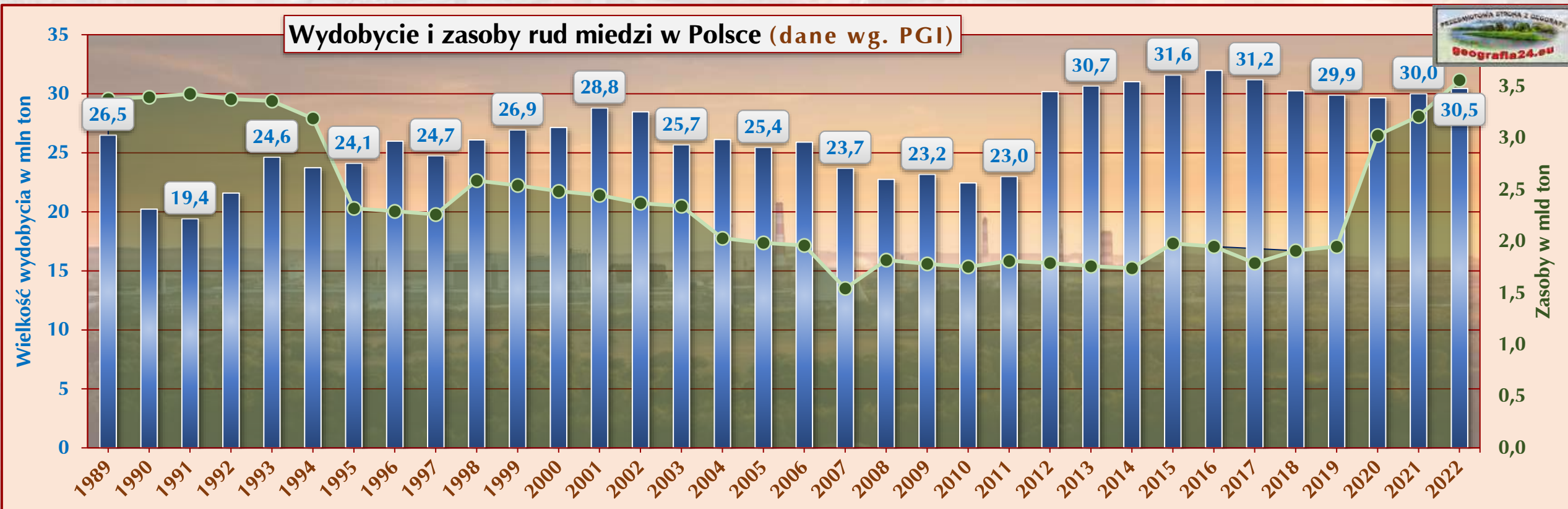
- Japonia (ważnych producent na bazie surowca importowanego), Niemcy, Korea Południowa i Belgia,
- Stany Zjednoczone – pomimo dużego własnego wydobycia rud miedzi, znaczne ilości rud i tego metalu importują – huty miedzi zlokalizowano:
  - w miejscach występowania złóż,
  - w pozostałych rejonach:
    - w rejonie Wielkich Jezior,
    - na wybrzeżu – między Baltimore a Nowym Jorkiem.



# Miedź w Polsce

🌐 W latach sześćdziesiątych XX w. wybudowano **Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy**, posiadający największe złoża w Europie, wydobywane w kilku kopalniach (w 2022 r. produkcja wyniosła 30,5 mln ton rud miedzi, z której pozyskano 433 ton miedzi metalicznej): **“Sieroszowice”**, **“Lubin – Małomice”**, **“Rudna”**, **“Głogów Głęboki – Przemysłowy”**, **“Polkowice”** i **“Radwanice – Gaworzyce”**.

🌐 W 2021 r. w hutach w **Legnicy**, **Głogowie** i **Orsku** (Huta Cedynia) wyprodukowano ogółem 577,6 tys. t miedzi elektrolitycznej.



# Cynk i ołów

- 🌐 **Cynk i ołów** – są polimetalami uzyskiwanymi, na ogół, z tych samych rud:
- 🌐 **siarczek cynku – blenda**, która jest używany do pokrywania żelaza w celach antykorozyjnych (cynkowanie blach), wytwarzania mosiądzu i do produkcji tzw. bieli cynkowej;
- 🌐 **siarczek ołowiu – galena**, która natomiast służy do produkcji płyt akumulatorowych (50% światowego zużycia tego metalu), osłon kabli, stopów, farb, szkła kryształowego, a także w przemyśle zbrojeniowym (do produkcji pocisków, śrutu itp.).



Polimetaliczna skała zawierająca cynk i ołów (oraz srebro i inne minerały)



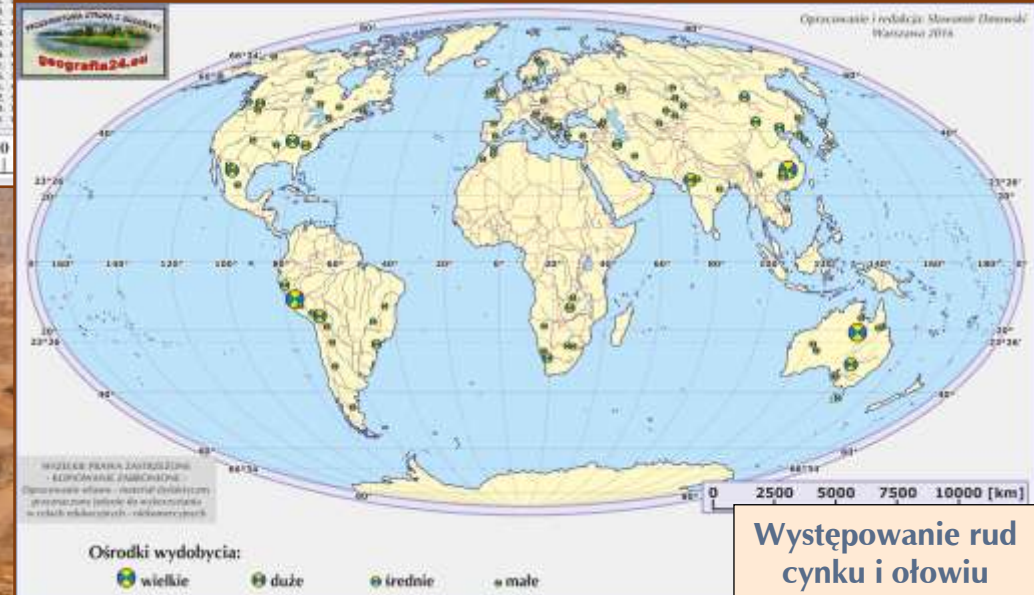
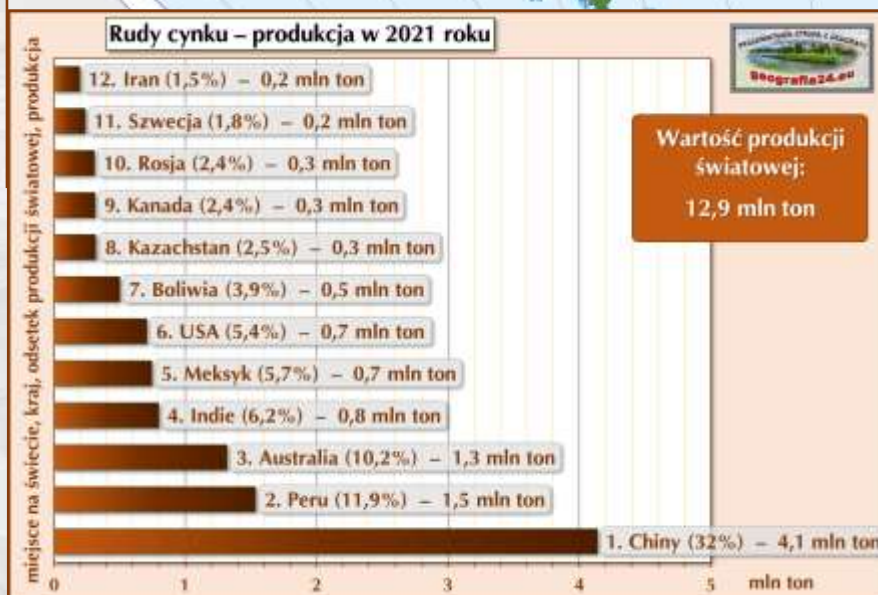
# Produkcja rud cynku



🌐 Światowe wydobycie **rud cynku** w 2021 r. wyniosło 12,9 mln t.

🌐 Najwięksi producenci:

- 🌐 **Chiny** (32%),
- 🌐 **Peru,**
- 🌐 **Australia,**
- 🌐 **Indie,**
- 🌐 **Meksyk,**
- 🌐 **USA,**
- 🌐 **Boliwia,**
- 🌐 **Kazachstan.**





# Produkcja cynku i ołowiu w Polsce

Rudy cynku i ołowiu występują w obrębie niektórych rejonów położonych w **północno-wschodnim obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego**:

- olkuskim** (złóża Pomorzany, Olkusz i Klucze I) – do niedawna jedyny rejon, gdzie prowadzona była do 2020 roku eksploatacja,
- chrzanowskim** – zaprzestano eksploatacji,
- zawierciańskim** – nie były jak dotąd eksploatowane,
- bytomskim** – gdzie zaprzestano wydobywania.



Wydobycie i zasoby rud cynku i ołowiu w Polsce (dane wg. PGI)



# Hutnictwo oraz przetwórstwo cynku i ołowiu w Polsce

🌐 W okolicach złóż cynku i ołowiu powstały ośrodki hutnictwa cynku i ołowiu w:

🌐 **Miasteczku Śląskim k. Tarnowskich Gór** (kiedyś również wydobywano tutaj ten surowiec),

🌐 **Bukownie k. Olkusza** (Zakłady Górniczo-Hutnicze "Bolesław").

🌐 Dzięki hutnictwu Polska jest znaczącym eksporterem:

🌐 cynku metalicznego,

🌐 blach ocynkowanych.



Zakłady Górniczo-Hutnicze "Bolesław"

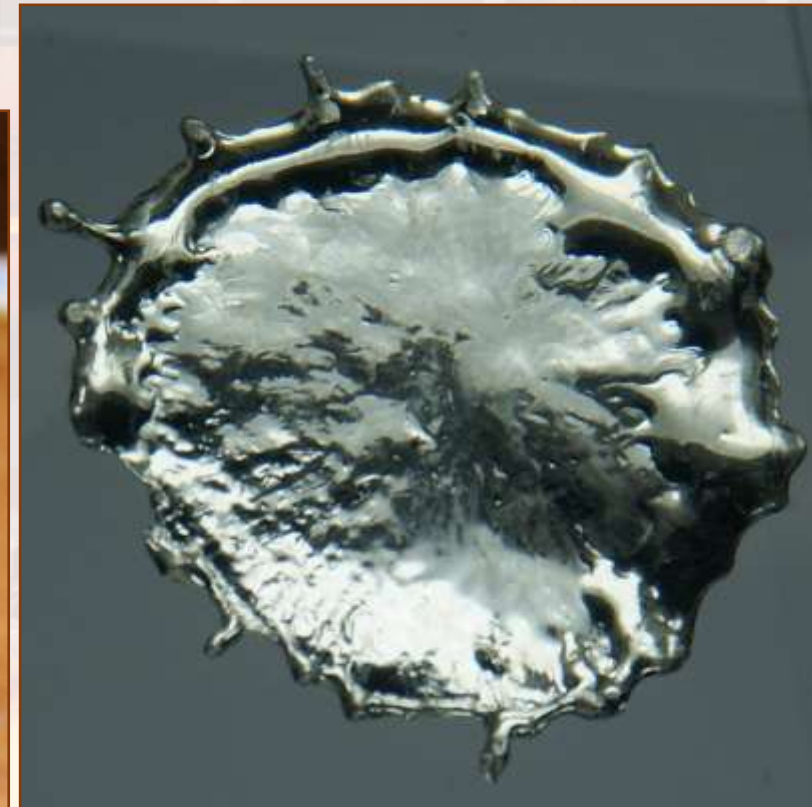


# Cyna

☉ **Cyna** jest metalem używanym przez człowieka od czasów starożytnych.

☉ Służy do produkcji:

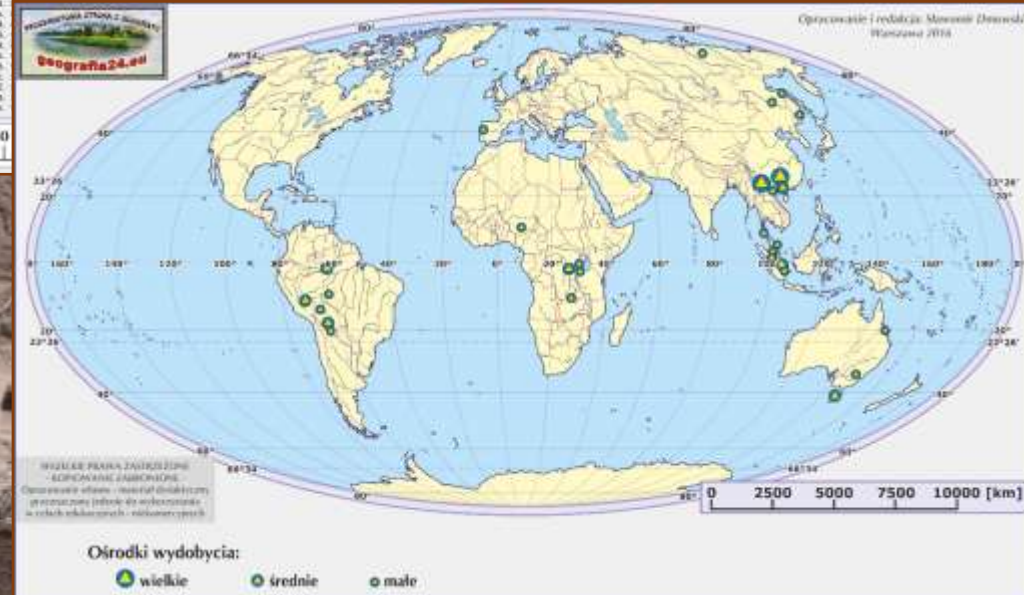
- ☉ blachy pobielernej,
- ☉ folii cynowej,
- ☉ mosiądzu,
- ☉ farb.



# Produkcja rud cyny



- 🌐 W 2021 r. pozyskano 271,0 tys. ton cyny.
- 🌐 Większość wydobycia w krajach Azji Południowo-Wschodniej: **Chiny (34%), Indonezja i Birma.**
- 🌐 Kolejne miejsca na liście producentów zajmują kraje Ameryki Południowej: **Peru, Boliwia i Brazylia.**
- 🌐 Mniejsza produkcja: **DR Kongo, Nigeria i Australia.**



# Metale szlachetne

☉ Do **metali szlachetnych** należą:

- ☉ **srebro** – najczęściej spotykane w przyrodzie,
- ☉ **złoto**,
- ☉ **platyna**,
- ☉ **rtęć**.



# Srebro

🌐 **Srebro** – w głównej mierze jest otrzymywane w czasie przeróbki rud cynkowo-ołowiowych oraz rud miedzi i złota.

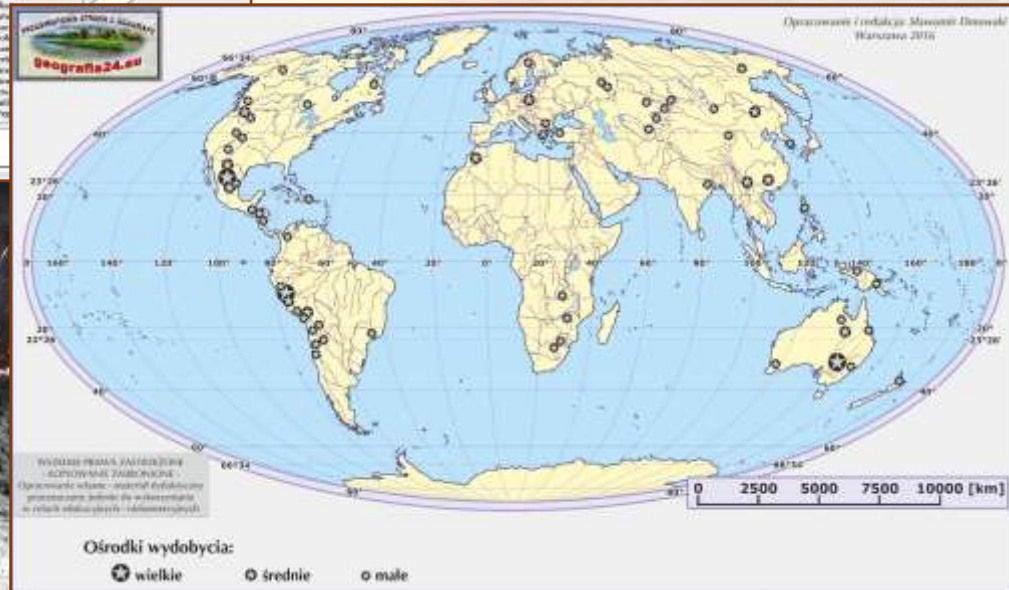
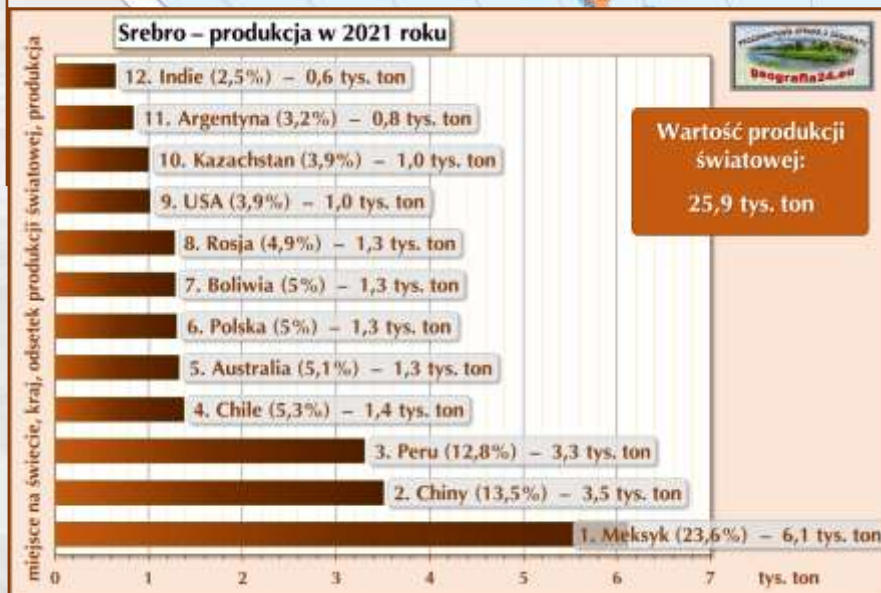
- 🌐 Jedynie około 15% otrzymujemy w wyniku eksploatacji samych złóż srebra.
- 🌐 Dużo srebra pochodzi też z odzysku (recyklingu).
- 🌐 Głównymi odbiorcami srebra są przemysły:
  - 🌐 fototechniczny (pochłania 2/3 zużywanego na świecie srebra),
  - 🌐 jubilerski,
  - 🌐 elektrotechniczny,
  - 🌐 elektroniczny (metal ten jest najlepszym przewodnikiem elektryczności).



# Produkcja srebra



- Światowa produkcja srebra w 2021 r. wyniosła 25,9 tys. t.
- Najwięcej srebra produkują:
  - Meksyk (24%), Chiny, Peru, Chile, Australia, Polska, Boliwia, Rosja, USA, Kazachstan i Argentyna.
- Wydobycie Polski w 2021 r. wyniosło około 1,3 tys. t srebra.
- Srebro produkujemy w procesie przeróbki miedzi (większość jest eksportowana).

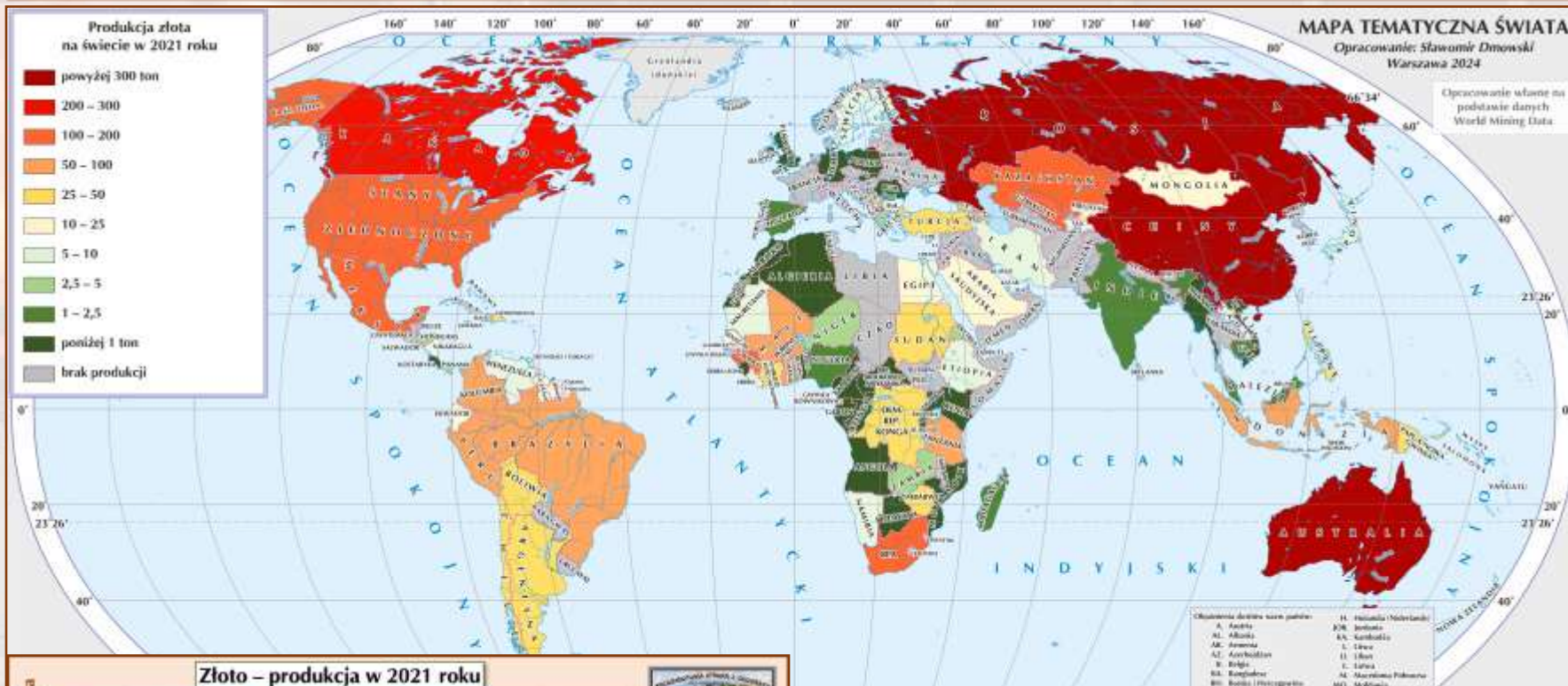


# Złoto

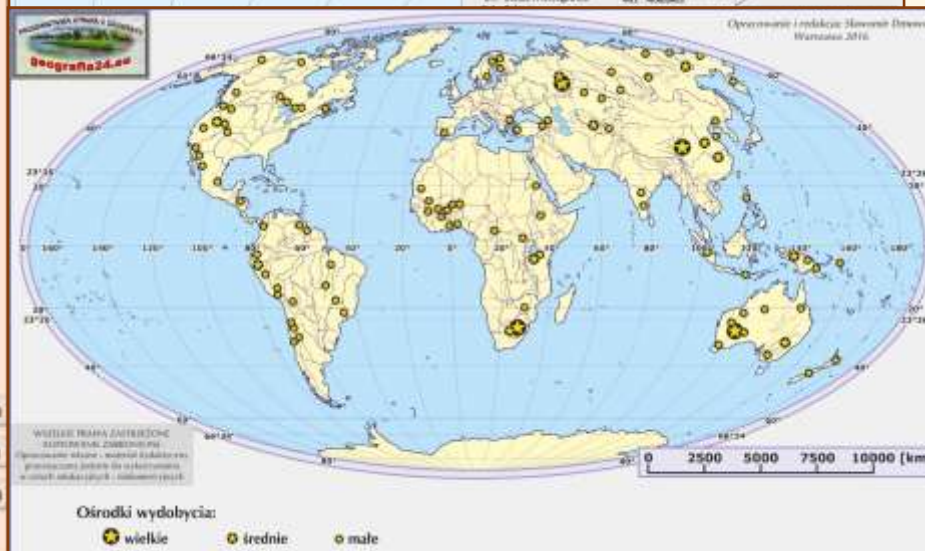
- 🌐 **Złoto** występuje w przyrodzie znacznie rzadziej, przeważnie w postaci rodzimej lub w ramach złóż aluwialnych.
- 🌐 Ośrodki wydobywania złota powstały w nawet najbardziej niesprzyjających warunkach środowiskowych, ze względu na wysoką wartość produktu, np.: na **Syberii**, na **Alasce** i w **Australii**.
- 🌐 Przeważające ilości tego metalu są gromadzone w skarbcach państwowych (lokaty w sztabach), ponieważ złoto jest nadal jednym z mierników wartości pieniądza.
- 🌐 Ponadto używa się go w przemysłach:
  - 🌐 precyzyjnym,
  - 🌐 jubilerskim,
  - 🌐 medycznym,
  - 🌐 elektronicznym,
  - 🌐 kosmicznym.
- 🌐 Największe zasoby złota posiadają:
  - 🌐 **RPA**, **Stany Zjednoczone**, **Rosja** i **Chiny**.



# Produkcja złota

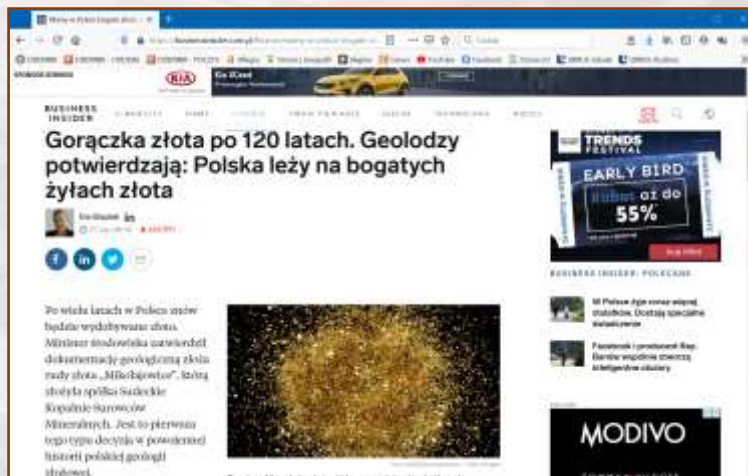


- Wydobycie światowe złota w 2021 r. wyniosło 3,2 tys. t.:
- Chiny** (10%) – od kilkunastu lat lider na świecie,
- Rosja** – wzrost produkcji (np. na Syberii),
- Australia** – wydobywanie na zachodzie kraju,
- Kanada**,
- USA** – surowiec najczęściej uzyskują jako produkt uboczny przy przeróbce rud metali nieżelaznych (np. miedzi ze złóż w Dakocie Południowej i stanu Utah),
- Pozostali producenci: **Meksyk**, **Kazachstan**, **RPA** (dawny lider; wydobywanie ze złóż położonych na znacznych głębokościach w okolicach Johannesburga i na terenie Oranii), **Gwinea**, **Uzbekistan**, **Peru**, **Brazylia**.



# Wydobycie złota w Polsce

- 🌐 Polska uzyskuje niewielkie ilości złota przy przetwórstwie miedzi w **Zagłębiu Legnicko-Głogowskim** (w procesach technologicznych przerobu rud siarczkowych) – w 2021 r. uzyskano tym sposobem 768 kg złota.
- 🌐 W Sudetach największą kopalnią była (zamknięta w 1960 r.) kopalnia złota i arsenu w **Złotym Stoku**.
- 🌐 Pozostałe w złożu zasoby wynoszą 537 tys. ton rudy, zawierającej 19,6 tys. ton arsenu i 1,5 tony złota.
- 🌐 Ze względu na brak zapotrzebowania na arsen oraz toksyczne właściwości tego metalu szanse na wznowienie produkcji ze złoža Złoty Stok są obecnie małe.
- 🌐 Perspektywiczne natomiast jest uruchomienie wydobywania ze **złoža "Mikołajowice" koło Legnicy** – wg geologów jest to obecnie jedno z bardziej zasobnych złóż w naszym regionie.



Mikołajowice z lotu ptaka

Kopalnia złota w Złotym Stoku w Sudetach

# Platyna

🌐 **Platyna** – jest metalem szlachetnym, najbardziej wartościowym spośród wcześniej wymienionych (srebra i złota) i najrzadziej występującym w przyrodzie.

🌐 Platyna ma zastosowanie w przemyśle samochodowym do produkcji katalizatorów i reduktorów spalin, w medycynie do wyrobu naczyń laboratoryjnych oraz w jubilerstwie.



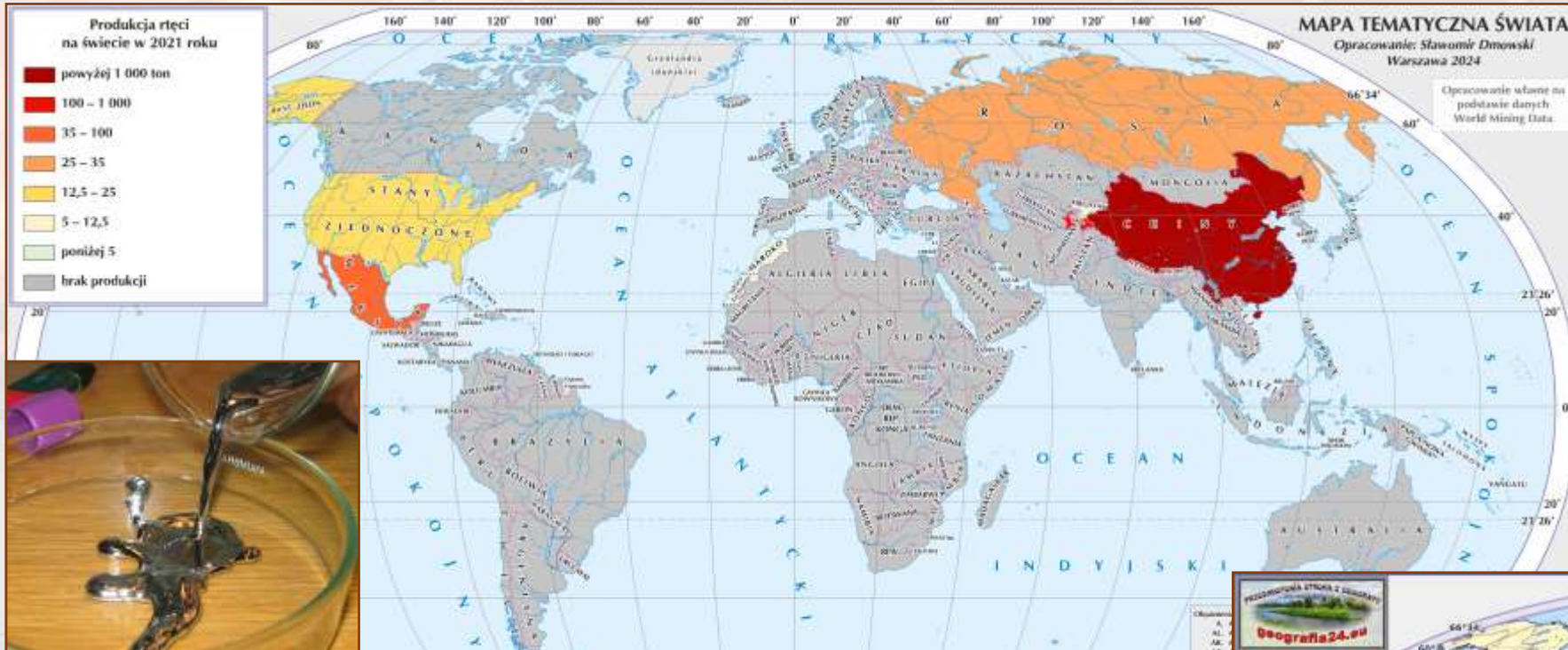


# Rtęć

- 🌐 **Rtęć** – jest specyficznym metalem szlachetnym, występującym w stanie ciekłym, w postaci drobnych kropelek w złożach (cynober).
- 🌐 Jest stosowana w przemyśle elektrotechnicznym (np. do produkcji lamp rtęciowych), do produkcji przyrządów pomiarowych (w tym napełniania termometrów, barometrów, manometrów, prostowników i in.), sprzętu medycznego, materiałów wybuchowych.

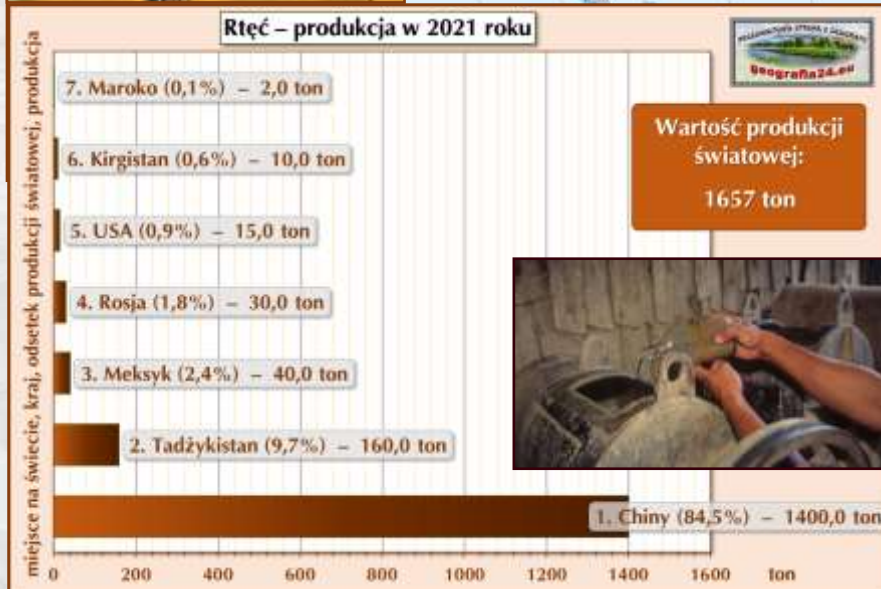


# Produkcja rtęci



🌐 Światowa produkcja rtęci w 2021 r. wyniosła 1,7 tys. t. (do tej ilości należy dodać corocznie wartość pozyskiwaną ze źródeł wtórnych, a wynoszącą około 1,5 tys. t).

🌐 Najwięcej rud rtęci produkują: **Chiny (85%), Tadżykistan, Meksyk, Rosja, USA, Kirgistan, Maroko.**



# Surowce chemiczne i ich znaczenie dla przemysłu chemicznego

🌐 Do **surowców chemicznych** należą m.in.:

- 🌐 **siarka,**
- 🌐 **sól kamienna,**
- 🌐 **sól potasowa,**
- 🌐 **fosforyty,**
- 🌐 **węgiel kamienny,**
- 🌐 **ropa naftowa,**
- 🌐 **gaz ziemny,**
- 🌐 **wapień.**



# Przemysł chemiczny

- 🌐 **Przemysł chemiczny** nie mógłby istnieć bez szeregu ważnych surowców, w tym surowców energetycznych (są one omówione dokładniej w innym temacie), związanych z organizmami żywymi oraz typowo chemicznych.
  - 🌐 Przemysł chemiczny cechuje duża materiałochłonność i energochłonność.
  - 🌐 Z tego też względu w obrębie przemysłu chemicznego wyróżniamy następujące działy:
    - 🌐 **przemysł chemii organicznej** – w procesie technologicznym produkcji biorą udział, surowce organiczne np.: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny i drewno,
    - 🌐 **przemysł chemii nieorganicznej** – bazujący na wykorzystaniu w procesie produkcji surowców nieorganicznych, np.: sól kamienna, sól potasowa, fosforyty, siarka.



# Surowce przemysłu chemii organicznej: **ropa naftowa**

🌐 **Ropa naftowa** – jest obecnie głównym surowcem wykorzystywanym przez branżę przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego do produkcji takich produktów jak np.:

🌐 benzyna, nafta, oleje, smary, amoniak, mazut i asfalt (z bituminów).



# Surowce przemysłu chemii organicznej: **ropa naftowa**

- ☉ Większość największych koncernów rafineryjno-petrochemicznych, ze względu na konieczność importowania dużej ilości niezbędnej ropy naftowej, prowadzi produkcję w **krajach wysoko rozwiniętych gospodarczo**, zwykle:
  - ☉ **w obrębie wybrzeży morskich** (szczególnie ujść rzecznych), w obrębie niektórych państw, np.:
    - ☉ w **USA** – rejon Zatoki Meksykańskiej, Oceanu Spokojnego lub Atlantyckiego (Exxon Mobil, Mobil Oil i Chevron Texaco),
      - ☉ największe znacznie odgrywają porty w Nowym Orleanie, Houston, Filadelfia i San Francisco;
    - ☉ w krajach **Unii Europejskiej** – rejon wybrzeża Morza Północnego, Śródziemnego, Bałtyckiego lub Oceanu Atlantyckiego:
      - ☉ British Petroleum z Wielkiej Brytanii,
      - ☉ Royal Dutch Shell z Wielkiej Brytanii i Holandii,
        - ☉ najważniejsze porty są w Rotterdamie, Hamburgu i Marsylii;
    - ☉ w **Azji Południowo-Wschodniej i Wschodniej**:
      - ☉ Japonia (porty Osaka i Yokohama), Korea Południowa, Singapur i Chiny;
  - ☉ **na trasie ropociągów**:
    - ☉ **Polski Koncern Naftowy ORLEN** w oparciu o Rafinerię Płocką.



# Surowce przemysłu chemii organicznej: **gaz ziemny**

☉ **Gaz ziemny** – służy do produkcji m.in.:

- ☉ włókien sztucznych,
- ☉ amoniaku,
- ☉ melaminy,
- ☉ nawozów sztucznych (np. nawozów azotowych).

☉ Obecnie w produkcji wyrobów w oparciu o gaz ziemny największe znaczenie odgrywają kraje średnio i wysoko rozwinięte gospodarczo, cechujące się znacznymi złożami lub bazujące na surowcu pochodzącym z importu:

- ☉ **Chiny,**
- ☉ **Indie,**
- ☉ **Stany Zjednoczone,**
- ☉ **Kanada,**
- ☉ **Rosja,**
- ☉ **Francja,**
- ☉ **Wielka Brytania,**
- ☉ **Polska,**

☉ np. zakłady chemiczne Grupy Azoty w Puławach, Tarnowie, Kędzierzynie Koźlu i Police.



# Surowce przemysłu chemii organicznej: **węgiel kamienny**

🌐 **Węgiel kamienny** – jest surowcem przemysłu karbochemicznego i służy do produkcji:

- 🌐 koku (stosowanego dalej w hutnictwie do produkcji stali),
- 🌐 gazu koksowniczego,
- 🌐 smoły pogazowej (z wytwarzanych produktów, tj. parafina, naftalen i fenol powstają w dalszym procesie technologicznym tworzywa sztuczne).

🌐 Liderami światowymi są kraje najlepiej rozwinięte gospodarczo:

- 🌐 **Stany Zjednoczone,**
- 🌐 **Japonia,**
- 🌐 **Chiny,**
- 🌐 niektóre państwa **Unii Europejskiej** (Polska, Niemcy, Francja, Włochy) i Wielka Brytania.



# Znaczenie przemysłu chemii organicznej

- ⦿ Przemysł chemii organicznej w świecie odgrywa bardzo ważną rolę.
- ⦿ Przyczynia się do produkcji wcześniej wspomnianych produktów i innych, niemniej ważnych powstających z przetworzenia ropy naftowej, gazu ziemnego i w nieco mniejszym stopniu węgla kamiennego, tj.:
  - ⦿ tworzywa sztuczne: polichlorek winylu, polipropylen, polistyren, polietylen,
  - ⦿ włókna syntetyczne,
  - ⦿ kauczuk syntetyczny,
  - ⦿ liczne produkty przemysłu farmaceutycznego,
  - ⦿ wyroby przemysłu perfumeryjno-kosmetycznego,
  - ⦿ produkty przemysłu gumowego: opony samochodowe (największe znaczenie na świecie odgrywają firmy Bridgestone, Michelin, Goodyear, Continental i Pirelli).



# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: **siarka**

☉ **Siarka** – wykorzystywana jest do produkcji:

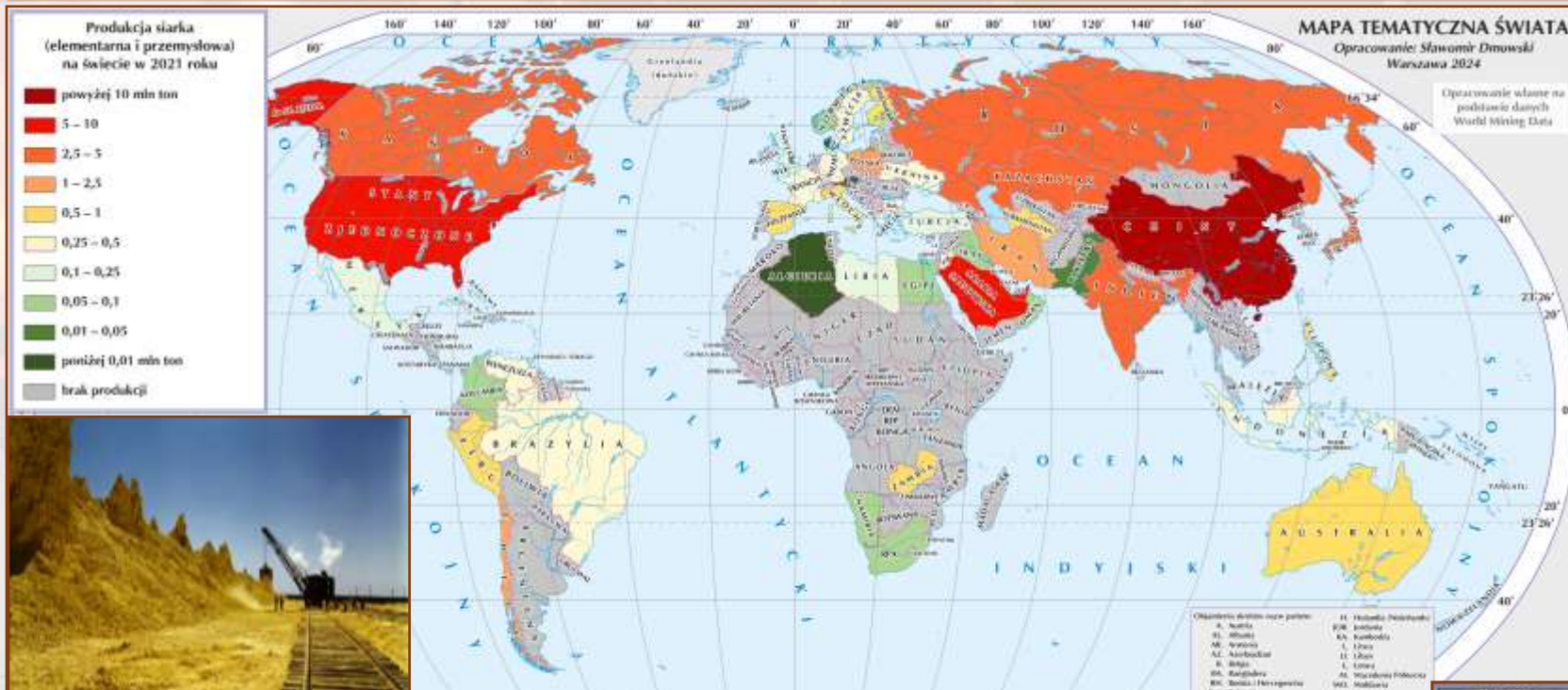
- ☉ kwasu siarkowego (półproduktu wykorzystywanego w przemyśle chemicznym dalej do produkcji nawozów sztucznych, fosforowych),
- ☉ gumy,
- ☉ zapalek,
- ☉ barwników,
- ☉ prochu,
- ☉ wyrobów farmaceutycznych (np. odkażające, przeciwzapalne, przeczyszczające i antybiotyki), petrochemicznych i metalurgicznych.

☉ Siarkę od kilkudziesięciu lat (kiedyś tylko ze złóż):

- ☉ w większości **pozyskujemy w procesie ubocznym**, związanym z koniecznością **odsiarczania ropy naftowej, gazu ziemnego** i w mniejszym stopniu **pirytów**, rud miedzi, cynku, ołowiu i wielu innych,
- ☉ odsiarczanie wielu surowców jest konieczne ze względu na ochronę środowiska;
- ☉ zdecydowanie **w mniejszym stopniu ze złóż "czystej" siarki** – tzw. siarki rodzimej.

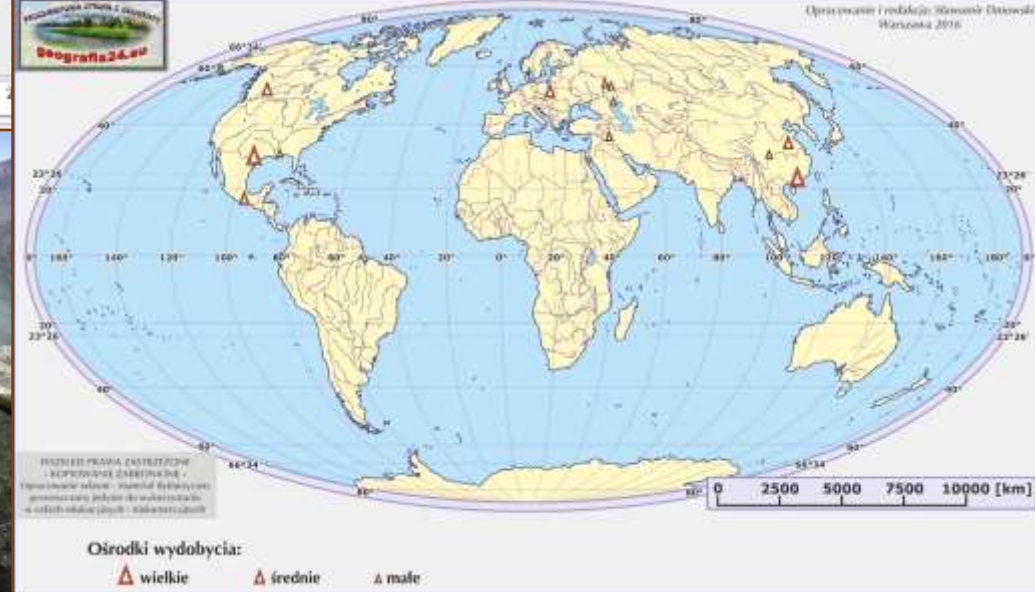


# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: **siarka**



● Bardzo bogate złoża **siarki rodzimej** są zlokalizowane, m.in. w (pozyskuje się jej niewielkie ilości): **USA** (stany: Teksas, Luizjana – rejon Zatoki Meksykańskiej), **Meksyku**, **Chinach**, **Rosji**, **Iraku** i w **Polsce**.

● Większość uzyskanej w 2021 r. produkcji, wynoszącej 76,8 mln t (głównie w wyniku tzw. odzysku) uzyskano w: **Chinach** (20%), **USA**, **Arabii Saudyjskiej**, **ZEA**, **Kanadzie**, **Rosji**, **Kazachstanie**, **Indiach** i **Japonii**.



# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: siarka w Polsce

🌐 Polskie złoża siarki rodzimej położone są w 3 rejonach północnej części **zapadliska przedkarpackiego** w:

🌐 **rejonie Tarnobrzega** (złoża Osiek, Baranów, Machów, Jeziórko),

🌐 w pobliżu miasta Osiek w woj. świętokrzyskim działa, jedna z dwóch na świecie, **kopalnia siarki Osiek** produkująca ją tzw. **metodą podziemnego wytopu** (otworowa lub podziemnej ekstrakcji), za pomocą której produkowana jest siarka płynna i siarka granulowana,

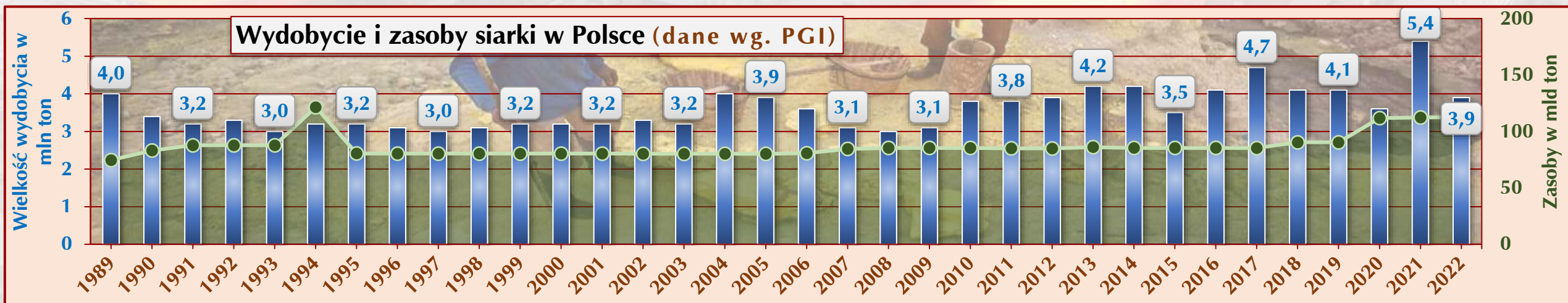
🌐 metoda wydobycia polega na tym, że do złoża wtłaczana jest przegrzana woda o temperaturze powyżej 150°C (w zasadzie para wodna), a stopiona pod jej wpływem siarka wyprowadzana jest na powierzchnię za pomocą sprężonego powietrza;

🌐 **rejonie Staszowa** (złoża: Solec i Grzybów);

🌐 **rejonie Lubaczowa** (złożo **Basznia** – od 2019 r. prowadzone jest tutaj drugie, niewielkie wydobycie metodą wytopu podziemnego).



Kopalnia siarki Osiek jest jedyną z dwóch kopalni produkującą siarkę metodą podziemnego wytopiania, z której następnie produkuje siarkę płynną i granulowaną



# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: sól kamienna

🌐 **Sól kamienna** – surowiec, półprodukt służący w przemyśle chemicznym lub spożywczym do produkcji:

🌐 sody:

- 🌐 **kalcynowanej** (m.in.: do produkcji mydła, środków piorących, farb i wyrobów przemysłu szklarskiego),
- 🌐 **kaustycznej** (m.in. dla przemysłu chemii organicznej i nieorganicznej),

🌐 **chloru,**

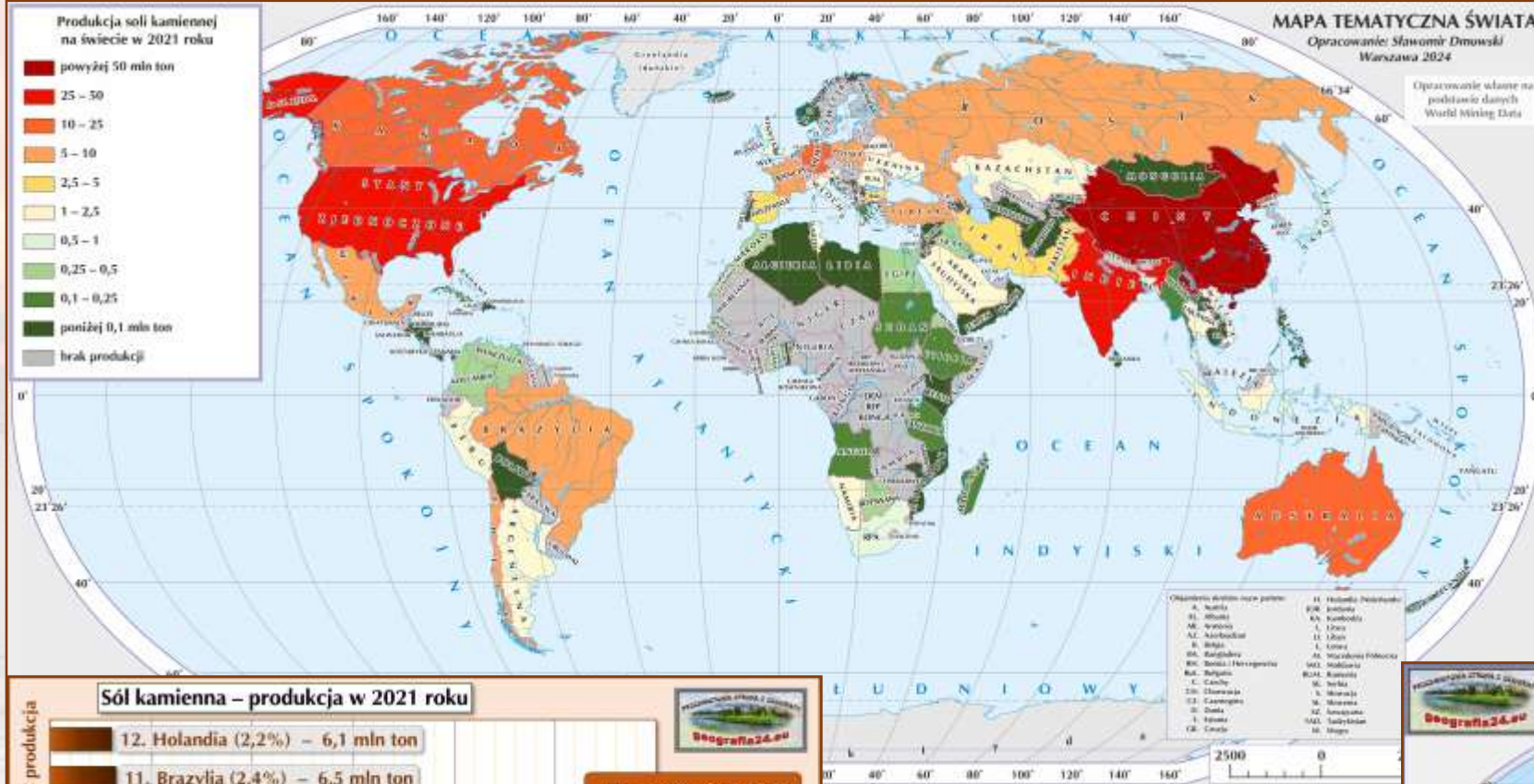
🌐 **kwasu solnego,**

🌐 **solu kuchennej i warzonej,**

🌐 **solu drogowej.**



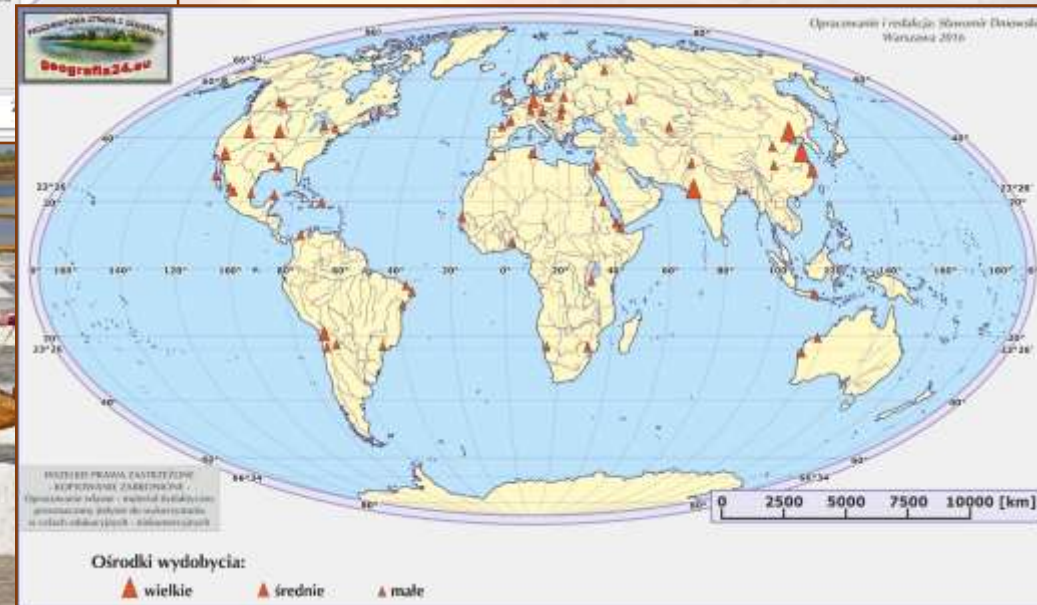
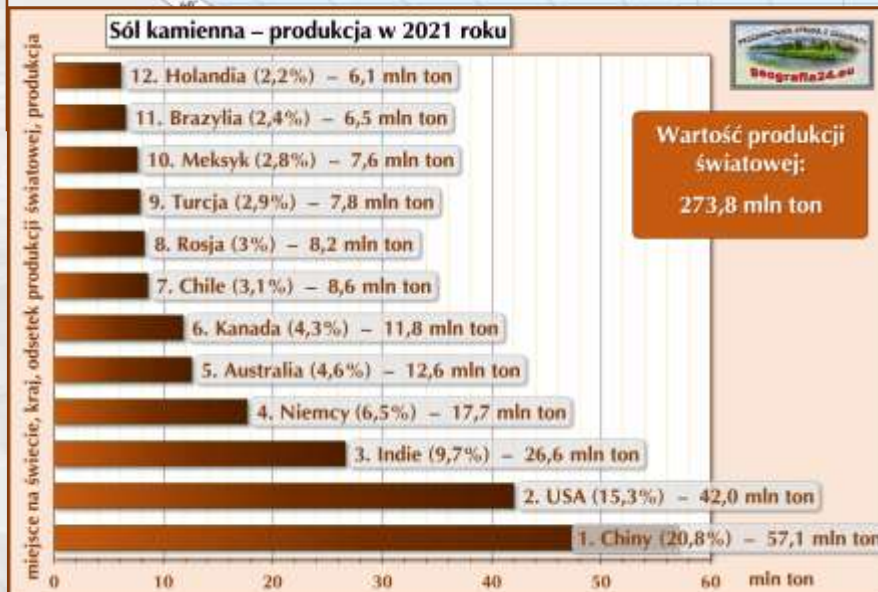
# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: sól kamienna



🌐 **Największe ilości soli kamiennej uzyskiwane są w procesie odparowywania soli ze słonych zbiorników wodnych (jezior, fragmentów mórz).**

🌐 **W 2021 r. na świecie wydobyto 273,8 mln ton soli kamiennej:**

🌐 **Chiny (20,4%), USA (stany Teksas, Luizjana, Michigan i Ohio), Indie, Niemcy, Australia, Kanada, Chile, Rosja, Turcja i Polska (Kujawy, Wielkopolska i rejon Pucka).**



# Złóża soli kamiennej w Polsce

🌐 Złóża soli kamiennej zlokalizowane są w trzech rejonach:

🌐 **w zapadlisku przedkarpackim** (złóża soli z **neogenu – miocenu**) – około 2% złóż polskich – eksploatowane od XII wieku do 1996 r.,

🌐 **kopalnie w Wieliczce i Bochni** – są dziś obiektami muzealnymi;

🌐 **na Niziu Polskim – rejon kujawsko-pomorsko-wielkopolski** (złóża soli z **permu**) – około 96% złóż polskich złóż (rejon Inowrocławia i Mogilna z **kopalń Góra i Mogilno**, rejon **Kłodawy** – z kopalni Kłodawa rejon **Pucka na Pomorzu** – z kopalni **Mechelinki**),

🌐 **prowadzona jest tu niemal w całości eksploatacja polskiej soli;**

🌐 **na monoklinie przedsudeckiej** (złóża soli z **permu**) – około 2% złóż – występowanie w rejonie **Rybnika i Żor** (brak wydobywania).



# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: **fosforyty**

🌐 **Fosforyty** – są surowcami wykorzystywanymi do produkcji nawozów sztucznych, fosforowych.



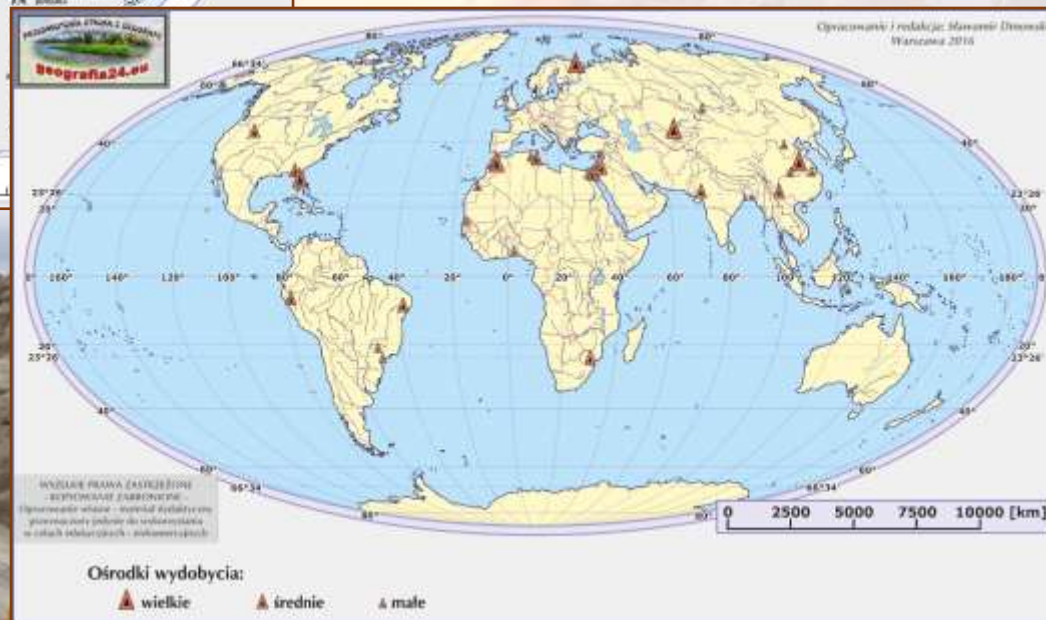
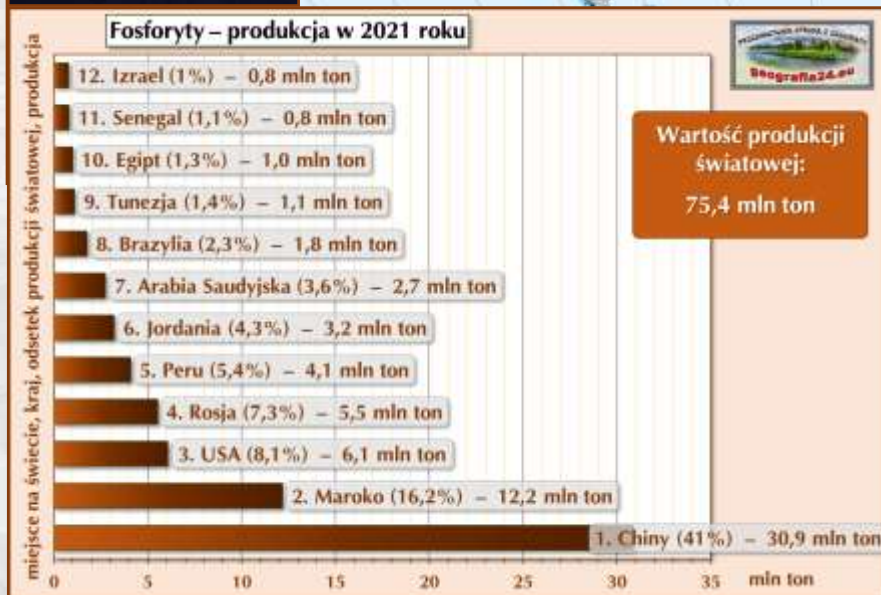
Kopalnia fosforytów w Izraelu

# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: fosforyty



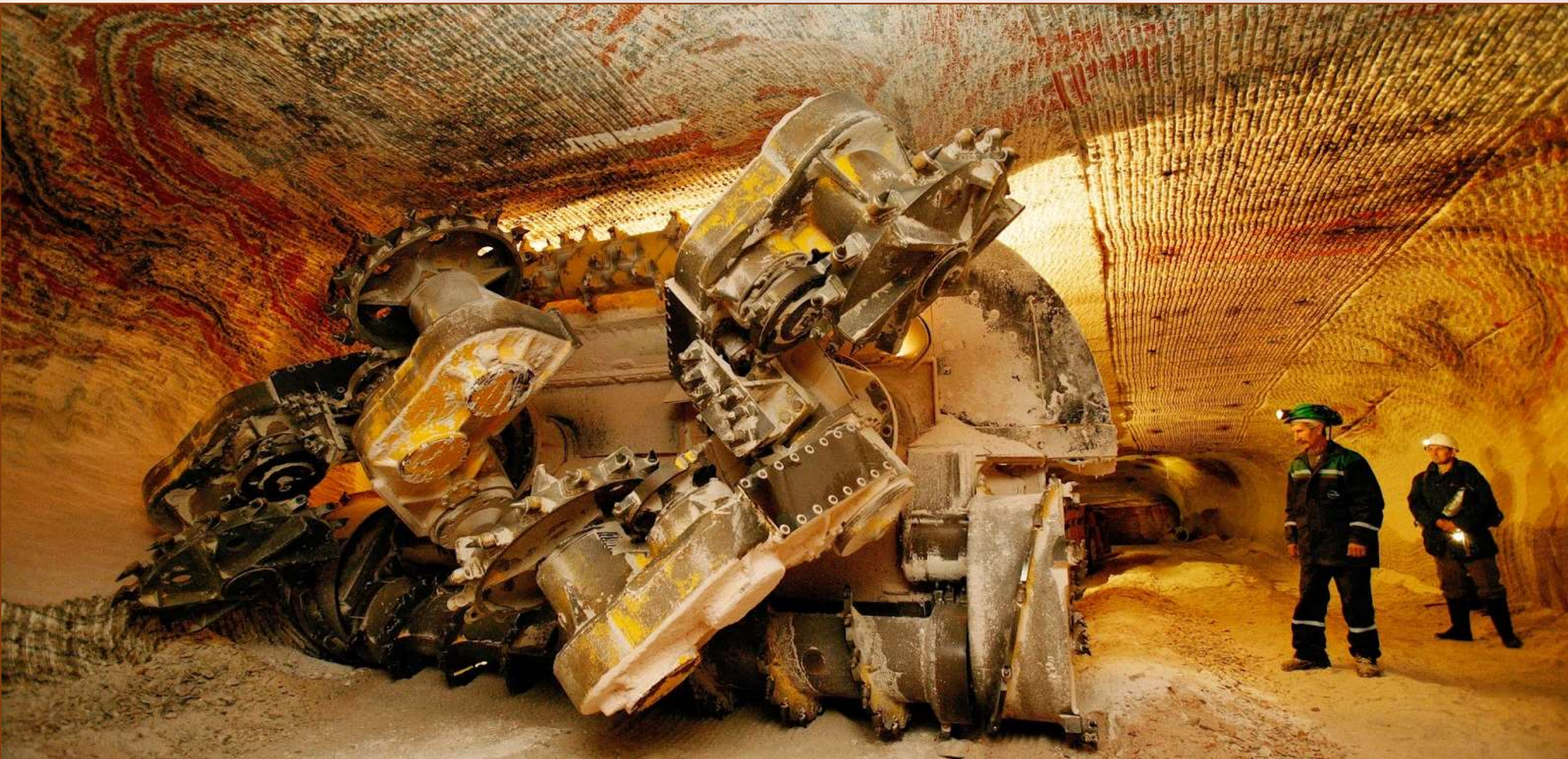
🌐 W 2021 r. na świecie wydobyto 75,4 mln ton fosforytów:

- 🌐 Chiny (41%),
- 🌐 Maroko,
- 🌐 USA (Floryda),
- 🌐 Rosja (Płw. Kolski),
- 🌐 Peru,
- 🌐 Jordania,
- 🌐 Arabia Saudyjska,
- 🌐 Brazylia.



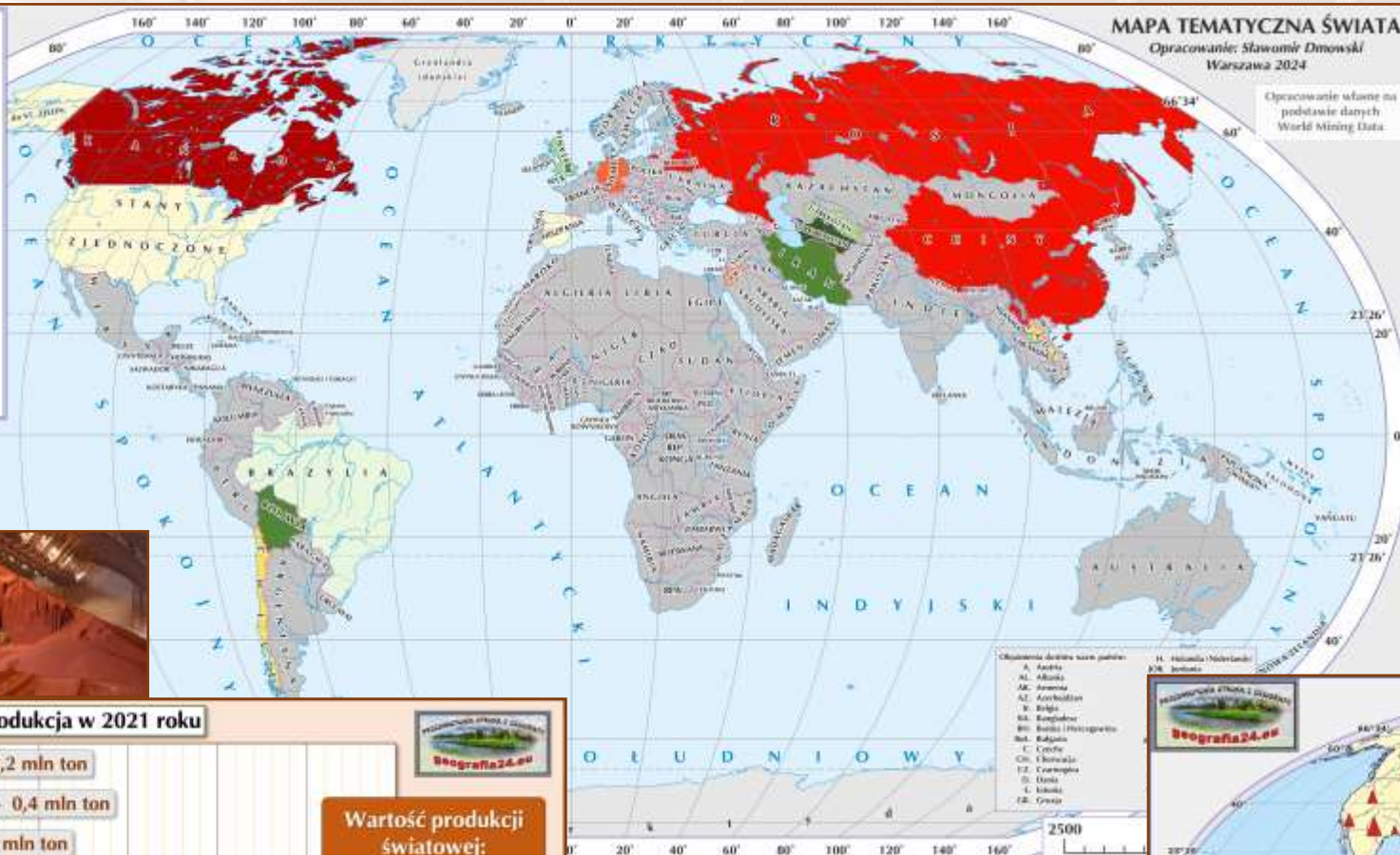
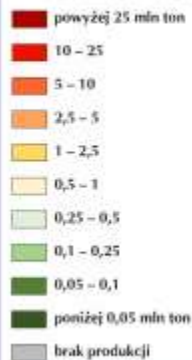
# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: sól potasowa

🌐 **Sól potasowa** – służy do produkcji nawozów sztucznych, potasowych.



# Surowce przemysłu chemii nieorganicznej: sól potasowa

Produkcja soli potasowych na świecie w 2021 roku

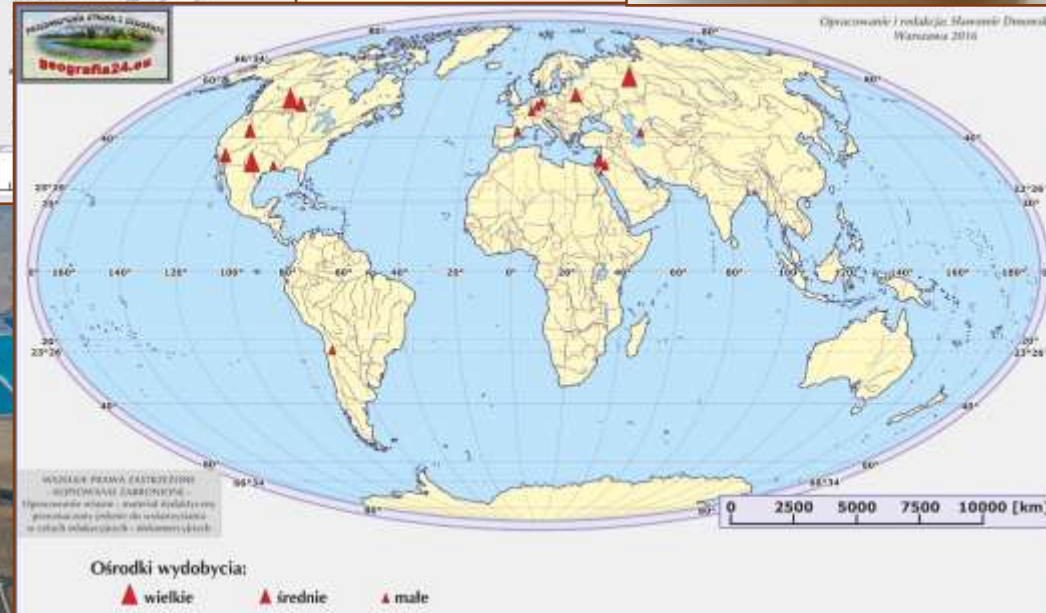
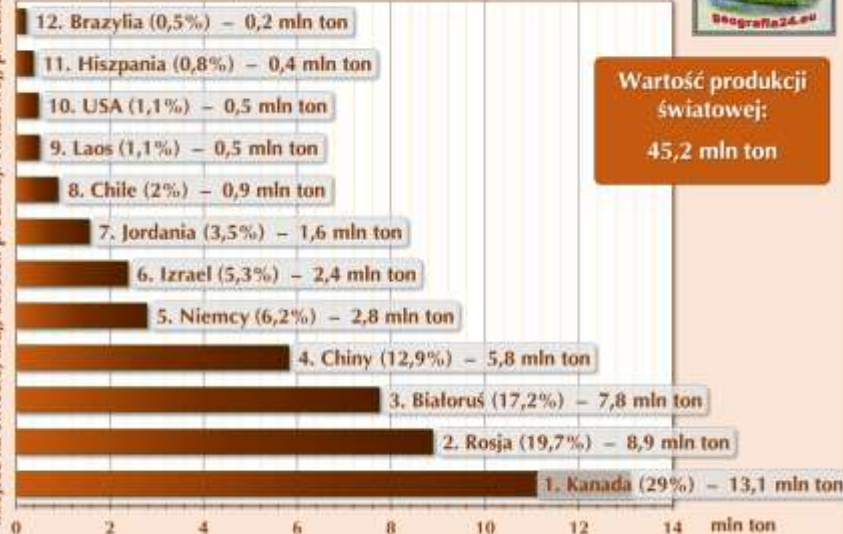


W 2021 r. na świecie wydobyto 45,2 mln ton soli potasowych:

- Kanada (29%),
- Rosja,
- Białoruś (Soligorsk),
- Chiny,
- Niemcy,
- Izrael,
- Jordania,
- Chile.



Sól potasowa – produkcja w 2021 roku



# Surowce skalne

🌐 Wśród **surowców skalnych** możemy wyróżnić trzy grupy:

🌐 **zwięzłe:**

🌐 **kamienie budowlane i drogowe tj.:**

- 🌐 granity,
- 🌐 marmury,
- 🌐 wapienie,
- 🌐 margle,
- 🌐 gips,

🌐 **okruchowe, np.:**

- 🌐 piasek,
- 🌐 żwir,

🌐 **ilaste, np.:**

- 🌐 gliny.



# Surowce skalne przemysłu mineralnego

- 🌐 **Przemysł mineralny**, wykorzystuje zwykle w zależności od gałęzi różnorodne miejscowe surowce skalne (jest silnie powiązany z bazą surowcową):
  - 🌐 **przemysł materiałów budowlanych**, wśród którego można wyróżnić:
    - 🌐 **przemysł kamieniarski** – interesujący się wydobyciem i obróbką kamieni budowlanych tj. granity, bazalty, piaskowce, marmury i wapienie,
    - 🌐 **przemysł materiałów wiążących** – produkcją materiałów wiążących, np. cementu (wytwarzanego z wapieni i margli – zakłady są lokalizowane w pobliżu miejsca ich występowania, najczęściej na terenie wyżyn), gipsu i wapna,
    - 🌐 **przemysł elementów ściennych, dachowych, prefabrykowanych i izolacyjnych**,
    - 🌐 **przemysł ceramiki czerwonej** (np. cegły i dachówki);
  - 🌐 **przemysł szklarski** – wytwarzający w hutach różne produkty, tj.: opakowania szklane, szkła gospodarcze, szkła techniczne i szkła budowane,
    - 🌐 produkty szklane są wytwarzane głównie z piasku (piasku kwarcowego);
  - 🌐 **przemysł ceramiki ogniotrwałej** – zajmujący się produkcją fajansu i porcelany.



# Kamienie szlachetne i półszlachetne

🌐 Do kamieni szlachetnych i półszlachetnych należą m.in.:

- 🌐 diamenty,
- 🌐 szmaragdy,
- 🌐 rubiny,
- 🌐 szafiry,
- 🌐 turmaliny,
- 🌐 topazy.

🌐 Są one wykorzystywane przede wszystkim w przemyśle jubilerskim, zbrojeniowym, elektronicznym, a nawet w medycynie.

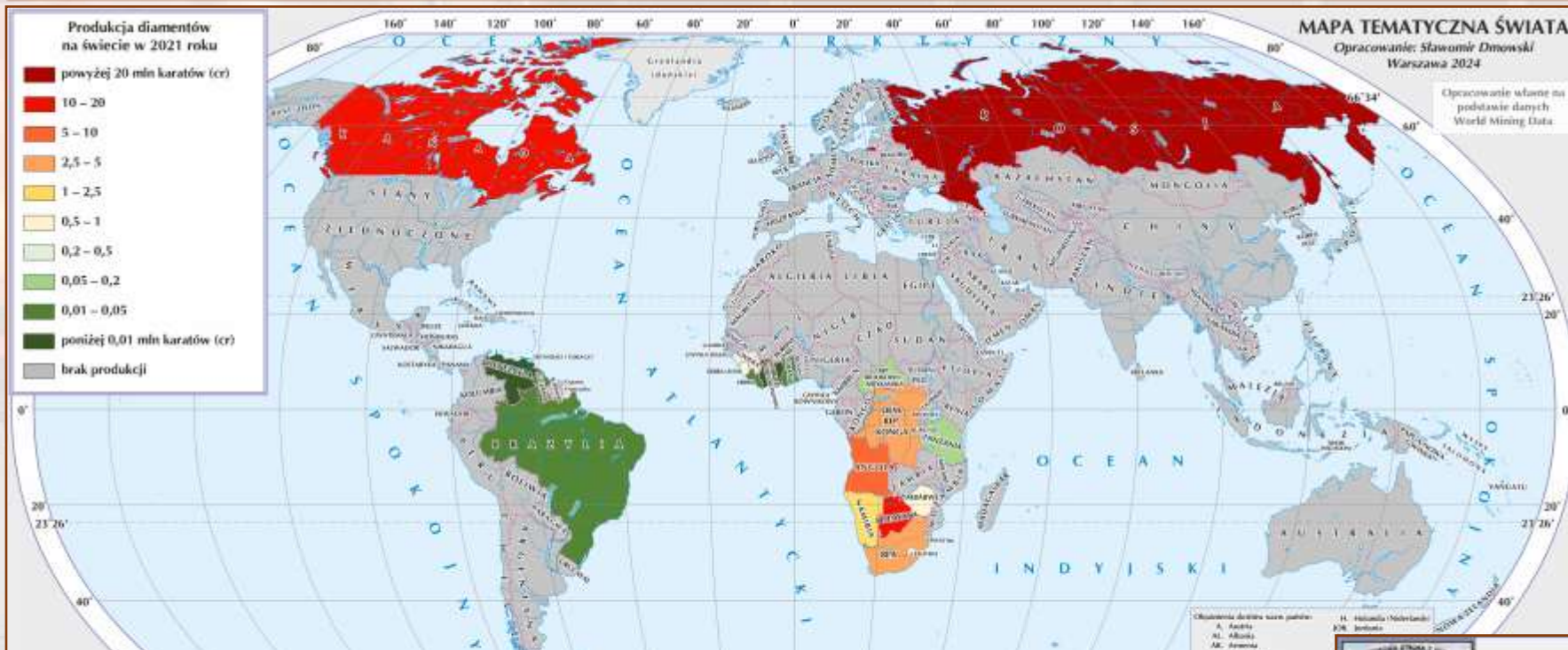


# Diamenty

- 🌐 **Diamenty** – najtwardsze i najtrwalsze minerały w przyrodzie.
- 🌐 Są to minerały czystego węgla – powstające przy jego krystalizacji w bardzo wysokiej temperaturze i pod ogromnym ciśnieniem) odgrywają najważniejszą rolę wśród kamieni szlachetnych.
- 🌐 Oszlifowane diamenty to tzw. **brylanty**.



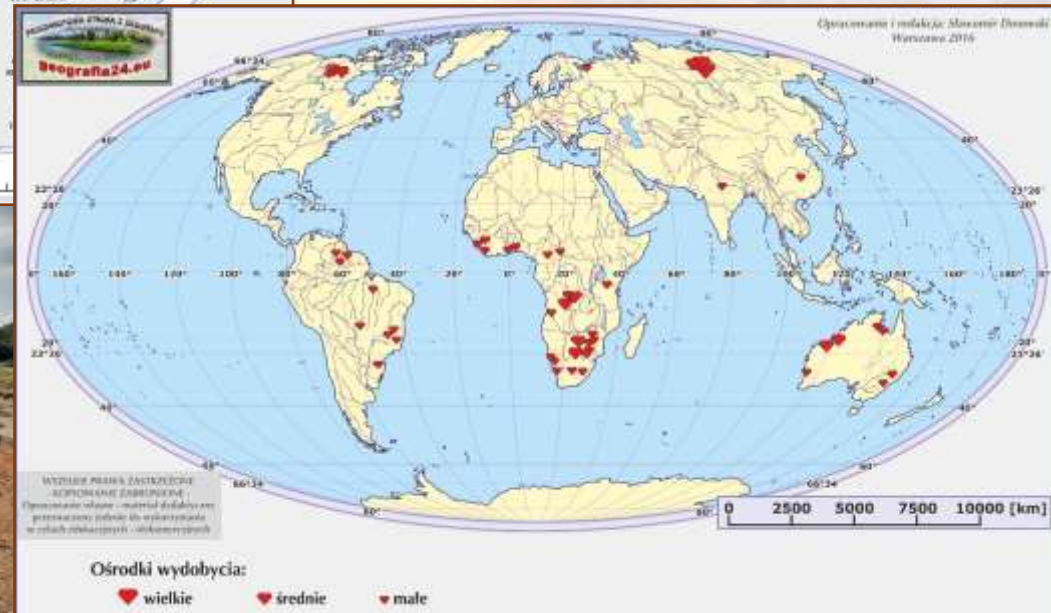
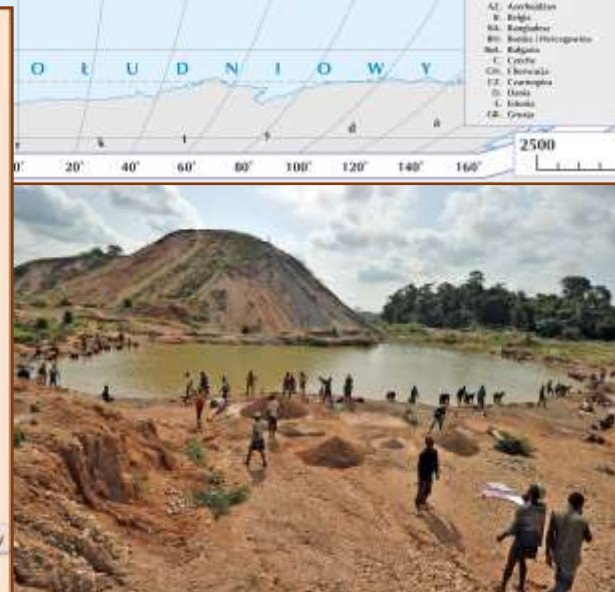
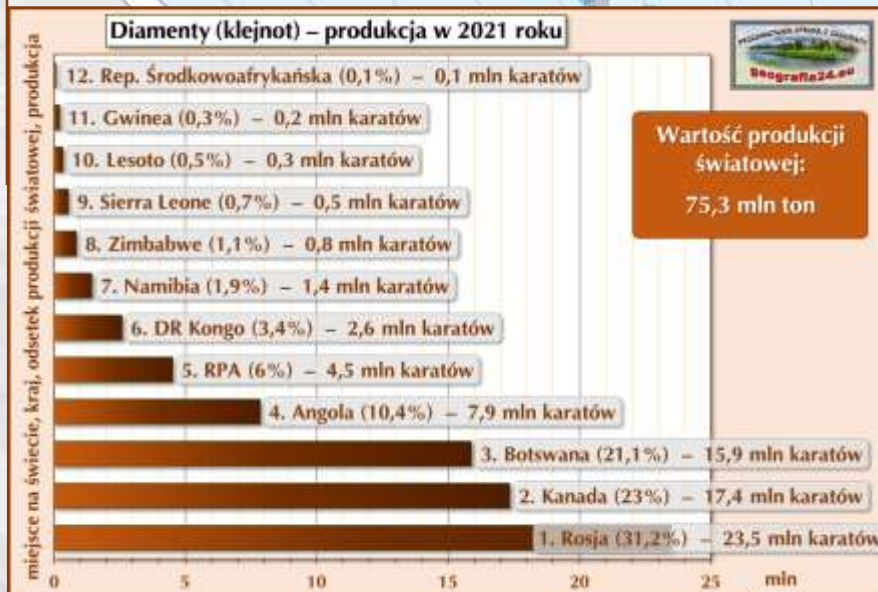
# Produkcja diamentów



🌐 W 2021 r. na świecie pozyskano 75,3 mln karatów diamentów (1 karat = 0,2 g), czyli około 15 tys. kg (1 karat = 0,2 g).

🌐 Główni producenci:

🌐 **Rosja (31%), Kanada, Botswana, Angola, RPA, DR Kongo, Namibia, Zimbabwe, Sierra Leone i Lesoto.**



# KONIEC



**Materiały pomocnicze do nauki**  
**Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)**

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*  
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

**WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE**  
**- KOPIOWANIE ZABRONIONE -**