

NIEZWYKŁA HISTORIA

# Alu-puszki,

CZYLI ALUMINIOWEJ PUSZKI NA NAPOJE

## POZYCJA PIERWIASTKA W UKŁADZIE OKRESOWYM

Cześć, to ja, aluminiowa puszka na napoje. Możecie mówić do mnie Alu-puszka. Zastanawiacie się pewnie, skąd takie dziwne imię? Zaczijmy więc od początku opowieść o moich fantastycznych przygodach. Zbudowana jestem z pierwiastka (metal) zwanego glinem, o symbolu chemicznym Al. Znany uczyony Mendelejew umieścił go w swoim układzie okresowym w grupie borowców.

Dane rozpoznawcze glinu (łac. aluminium):  
– metal alkaliczny (z grupy borowców)

13 IIIa  
Al  
26,98

13 – liczba atomowa  
IIIa – grupa układu okresowego  
26,98 – masa atomowa  
2,7 – ciężar właściwy [g/cm<sup>3</sup>]  
660°C – temperatura topnienia  
2519°C – temperatura wrzenia



Pod względem ilości glin jest trzecim z kolei pierwiastkiem (po tlenie i krzemie) w litosferze. Stanowi 8% składu skorupy ziemskiej i jest pierwiastkiem najpowszechniej w niej występującym.

1



# CO TO JEST BOKSYT?

Czysty, metaliczny glin otrzymuje się z boksytu. Jego nazwa pochodzi od miasta Les Baux (czyt. Le Bo) w południowej Francji, gdzie 100 lat temu powstała pierwsza kopalnia tej rudy aluminium.

BOKSYT o wzorze chemicznym  
 $\text{FeO(OH)} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{H}_2\text{O}$   
to ruda aluminium

Na świecie duże złoża boksytu występują tylko w niewielu państwach. Największe ilości wydobywa się w Australii, Gwinei i na Jamajce. W Polsce złoża boksytów są bardzo małe i zawierają od 20 do 40%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (tlenku glinu). Występują na Dolnym Śląsku, jednak nie wydobywa się ich.

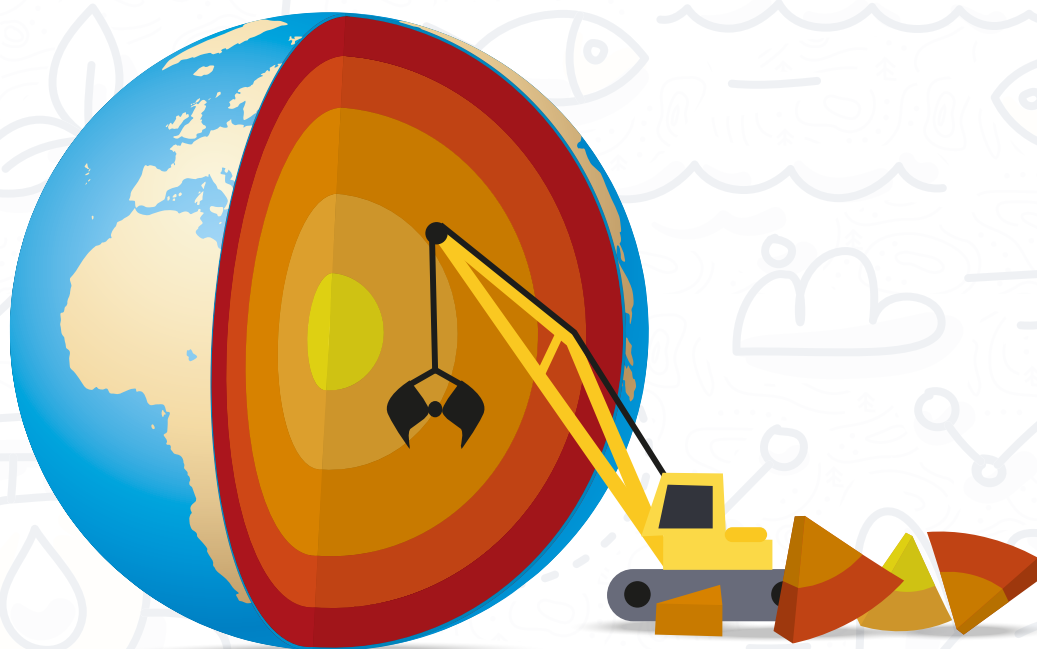


2



# ZASOBY NIEODNAWIALNE

Surowce mineralne występują w litosferze. Człowiek od dawna wykorzystuje ich złoża na potrzeby budownictwa, transportu, przemysłu metalurgicznego, farmaceutycznego i innych. Nadmierna eksploatacja tych zasobów przez szybko rozwijający się przemysł może z czasem doprowadzić do ich wyczerpania. Przyroda nie jest w stanie sama odbudować złóż surowców mineralnych w czasie krótszym niż miliony lat, dlatego nazywamy je zasobami nieodnawialnymi.



## PAMIĘTAJ !

**GLIN** to nazwa pierwiastka chemicznego o symbolu Al.

**ALUMINIUM** to potoczna nazwa metalu.

**ALUMINIUM** to metal produkowany w procesie hutniczym; składa się głównie z pierwiastka zwanego glinem (Al).

**BOKSYT** to ruda aluminium, w skład której wchodzi pierwiastek zwany glinem.

Do takich zasobów należą złoża boksytu. Choć nie są one jedynym źródłem pierwiastka, to ich eksploatacja jest stosunkowo wygodna i najbardziej opłacalna. Należy też pamiętać, iż wydobywanie rud i produkcja aluminium pociąga za sobą zużycie paliw kopalnych (węгля, ropy naftowej), które również są zasobami nieodnawialnymi.



# ALUMINIUM – METALICZNY GLIN

## TROCĘ HISTORII

Związki glinu są używane od wielu tysięcy lat. W budownictwie wykorzystywano glinę z zawartością tlenków glinu do malowania ozdób ściennych. W jubilerstwie do dzisiaj wykorzystuje się szafiry i rubiny (kamienie szlachetne), które są minerałami zawierającymi tlenek glinu. W formie metalicznej aluminium znane jest dopiero od roku 1825, kiedy to duński fizyk H.Ch. Oersted otrzymał drobne ilości tego metalu przez redukcję chlorku glinu potasem (K). Ponieważ aluminium okazało się bardzo przydatne dla wielu gałęzi przemysłu, pilnie pracowano nad ulepszeniem technologii jego produkcji. W 1854 roku jako reduktor został zastosowany sód (Na) i rozpoczęto produkcję na skalę przemysłową.



**REDUKTOR** – to substancja zdolna do oddania elektronów innej substancji i przez to zredukowania jej.

Prace nad obniżeniem kosztów produkcji trwały nieprzerwanie. Aluminium miało być dostępne dla każdego odbiorcy. W 1886 roku opatentowana została metoda elektrolitycznego otrzymywania aluminium. Proces ten został opracowany równocześnie w USA przez Charlesa Martina Halla i we Francji przez Paula Héroutla.



## CZY WIESZ, ŻE:

Cena aluminium w XIX wieku przekraczała cenę złota! Było ono uważane za metal półszlachetny. Ludwik Napoleon, cesarz Francji w latach 1852–1870, miał nawet ceremonialny hełm i serwis obiadowy wykonany z aluminium.

Dzięki ulepszeniu technologii i obniżeniu kosztów produkcja aluminium znacznie wzrosła.

4



# NA CZYM POLEGA ELEKTROLIZA?

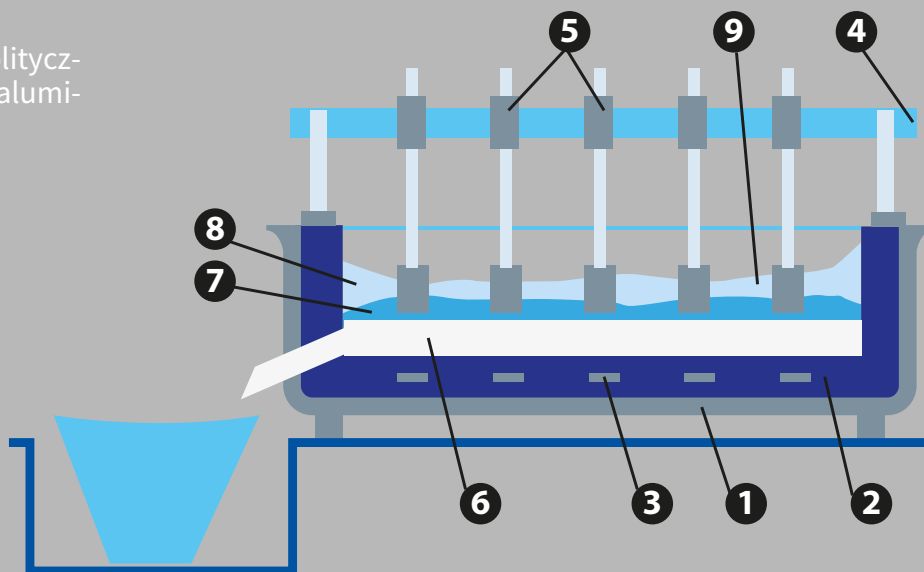


**ELEKTROLIZA** – proces chemiczny zachodzący w elektrolizerze pod wpływem przepływu prądu elektrycznego. Podczas tego procesu substancja stanowiąca elektrolit „rozkłada się” na kationy i aniony. Kationy dążą do elektrody ujemnej (kathody) gdzie pobierają elektrony i wydzielają się w postaci zredukowanej. Aniony natomiast dążą do elektrody dodatniej (anody). Oddając jej elektrony, ulegają procesowi utleniania.

**ELEKTROLIT** – substancja (np. roztwory zasad, soli, kwasów) zdolna do przewodzenia prądu elektrycznego dzięki obecności jonów (anionów i kationów).

Schemat wanny elektrolitycznej do otrzymywania aluminium:

- 1 – izolacja cieplna,
- 2 – wyłożenie grafitowe,
- 3 – szyny katodowe,
- 4 – szyna anodowa,
- 5 – anody,
- 6 – płynne aluminium,
- 7 – płynny elektrolit,
- 8 – skrzepły elektrolit,
- 9 – nowa porcja  $Al_2O_3$



W procesie produkcji metalicznego glinu zużywa się dużo energii elektrycznej

produkt	1 kg metalu	1 bochenek chleba
zużycie energii	ok. 20 kWh	ok. 1 kWh
udział energii w kosztach produkcji	25%	1%

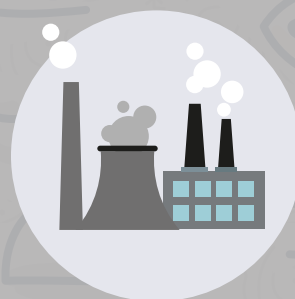
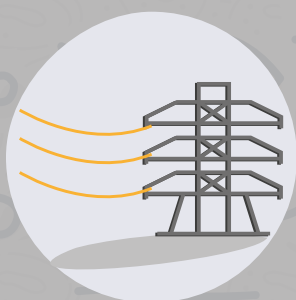
Z tego powodu największymi producentami są kraje, które mają dostęp do źródeł boksytu i taniej energii elektrycznej. Kraje przodujące na świecie w produkcji aluminium to: Chiny, Francja, Japonia, Kanada, Niemcy, Norwegia, Rosja, USA i Wielka Brytania.

5



# PRODUKCJA ALUMINIUM

W Polsce aktualnie nie produkuje się aluminium pierwotnego w procesie elektrolizy. Ostatnią partię tak uzyskanego metalu wytworzono w hucie w Koninie w 2008 roku. Zapotrzebowanie gospodarki na aluminium jest znacznie większe, dlatego krajowa produkcja jest uzupełniana przez import oraz recykling.



## CZY WIESZ, ŻE:

Produkcja aluminium z boksytu pociąga za sobą nie tylko duże zużycie energii. Powoduje również emisję szkodliwych substancji, zwłaszcza fluoru stanowiącego zagrożenie dla zdrowia ludzi. Nadmiar fluoru ma także wpływ na degradację gleb i skażenie wód podskórnych. Do 2009 roku aluminium pierwotne produkowała huta aluminium w Koninie, dysponująca technologią znacznie ograniczającą emisję zanieczyszczeń. Ze względów ekonomicznych także tam zamknięto wydział elektrolizy. Obecnie w Polsce nie produkuje się aluminium pierwotnego.



# CZY ALUMINIUM JEST POTRZEBNE?

W encyklopedii można przeczytać, że aluminium to metal, który:

- ma barwę srebrno-białą
- jest odporny na działanie wielu kwasów organicznych, np. kwasu octowego, jabłkowego i cytrynowego
- jest odporny na działanie stężonego kwasu azotowego
- stanowi doskonałą barierę przed przenikaniem zapachów, wilgoci i światła
- na powietrzu pokrywa się cienką warstwą tlenku glinu, która nie dopuszcza do dalszego utleniania (czyli korozji)
- łatwo się walcuje i rozciąga do najcieńszych wymiarów
- ma dużą wytrzymałość mechaniczną
- jest mocny i lekki
- jest odporny na ścieranie
- dobrze przewodzi ciepło
- dobrze przewodzi elektryczność
- nie magnesuje się

Ze względu na swe właściwości chemiczne i fizyczne aluminium ma szerokie zastosowanie w gospodarce człowieka.

Glin jest też jednym z mikrośladników (pierwiastków śladowych) organizmów żywych – człowieka, roślin, zwierząt – biorących udział w procesach życiowych.



# OPAKOWANIA ALUMINIOWE

Aluminium ze względu na swe właściwości jest wykorzystywane w coraz szerszym zakresie również w przemyśle spożywczym. Nie ma innego metalu posiadającego tyle korzystnych cech. Przypomnijmy, jest on lekki, trudno ścieralny, nieprzepuszczający zapachu, substancji płynnych ani promieni (fal) świetlnych, łatwo zmienia temperaturę i nie ulega korozji. Dzięki powyższym cechom aluminiowe produkty zaczęły podbijać rynek światowy. Po raz pierwszy dwuczęściowe puszki do napojów wprowadzono na rynek w 1964 roku. Nikt nie przypuszczał, że czeka je taka zawrotna kariera. Puszka ma też licznych kuzynów. Są nimi m.in. opakowania na produkty żywnościowe czy lekarstwa. Zastosowanie aluminium w opakowaniach, poza puszkami do napojów, to np. butelki, tacki, tuby, wieczka, torebki termoizolacyjne, pojemniki na aerozole, nakrętki, pudełka oraz puszki do żywności.



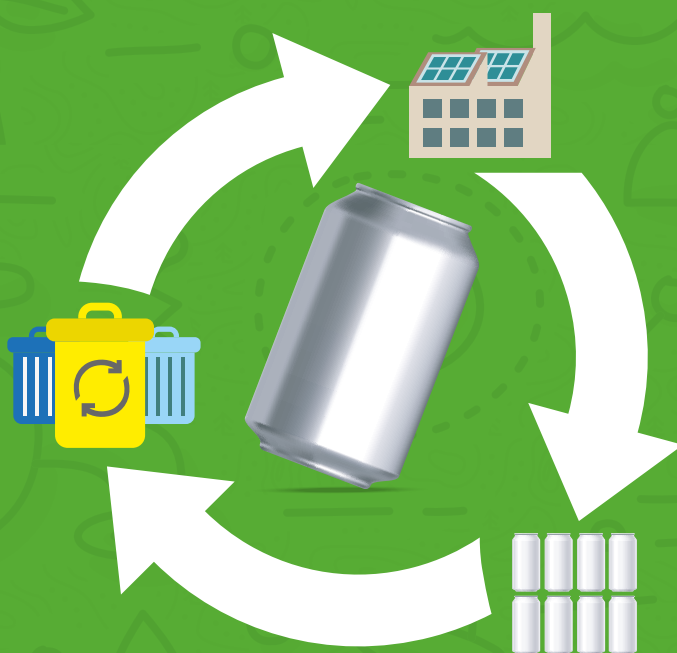


# RECYKLING ZŁOMU ALUMINIOWEGO

Wraz z rozwojem gospodarki światowej nie tylko wzrosła liczba opakowań aluminiowych, będących dla wielu miarą postępu cywilizacji, lecz również wzrosła ilość odpadów w środowisku naturalnym. Na szczęście **złom aluminiowy jest jednym z tych surowców, które można ponownie przetworzyć i wykorzystać!** Dzięki programom edukacyjnym Fundacji RECAL zebrane przez dzieci i młodzież puszki trafiają do punktu skupu, gdzie są sortowane i zgniatane. W postaci sprasowanych kostek wędrują do huty, gdzie przetapia się je na aluminium.



**RECYKLING** – odzysk i ponowne wprowadzanie odpadów do obiegu przemysłowego.



## **MATERIAŁ PERMANENTNY**

Aluminium jest materiałem permanentnym. Oznacza to, że może być odzyskiwane w procesie recyklingu bez ograniczeń, praktycznie w nieskończoność. Skład chemiczny i właściwości metalu produkowanego w ten sposób są identyczne jak w przypadku pierwotnego wytwarzania z boksytu. Dużo niższe są natomiast koszty i uciążliwość dla środowiska. Uzyskanie aluminium z recyklingu jest o ok. 60% tańsze niż uzyskanie aluminium pierwotnego. Co ważne, pochłania 95% mniej energii niż produkcja tej samej ilości metalu z boksytu. Wytworzenie 1 tony metalu ze złomu puszkowego pozwala zaoszczędzić energię, jaka w typowym gospodarstwie domowym wystarczyłaby na 10 lat! Recykling radykalnie ogranicza też emisję szkodliwych gazów, zużycie wody oraz stosowanie niebezpiecznych związków chemicznych.

9



# ÓCHRONA ŚRODOWISKA!

Proces recyklingu aluminium można powtarzać praktycznie w nieskończoność! Właściwości mechaniczne aluminium odzyskanego w procesie recyklingu są takie same, jak aluminium otrzymanego z boksytu. W równym stopniu nadaje się ono do użytku w przemyśle spożywczym, nie zagrażając zdrowiu człowieka. W Polsce systematycznie wzrasta spożycie napojów w puszkach aluminiowych oraz odzysk tego opakowania. Recykling puszek zmniejsza emisję zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych oraz zużycie energii i paliwa w czasie produkcji aluminium.



**W ten sposób chronimy nasze środowisko!**

