



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
*im. Stanisława Staszica*  
*w Krakowie*

**WYDZIAŁ INŻYNIERII METALI I  
INFORMATYKI PRZEMYSŁOWEJ**



## **Metalurgia Metali Nieżelaznych**

### **Wykład 1**

**Autorzy:**

**prof. dr hab. inż. Jan Wypartowicz**

**prof. dr hab. inż. Andrzej Łędzki**

**dr inż. Paweł Drożdż**

**dr inż. Ryszard Stachura**

## **Metale nieżelazne**

- **Metale lekkie (gęstość poniżej 3.6 Mg/m<sup>3</sup>):**

**Al, Mg, Ca, Ba, Na, K, Li**

- **Metale ciężkie (gęstość powyżej 3.6 Mg/m<sup>3</sup>)**

- a) **Łatwo topliwe ( temp. topnienia niższa niż 650 °C):**

**Hg, Sn, Bi, Pb, Zn, Cd, Sb**

- b) **Trudno topliwe (temp. topnienia od 650 °C do 2000 °C):**

**Ag, Au, Cu, Mn, Co, Ni, Fe, V, Pt, Cr, Ti**

- c) **Bardzo trudno topliwe (temp. topnienia pow. 2000 °C):**

**W, Mo, Ta.**

## **Metale nieżelazne**

- **Metale rzadkie:**

**Be, Tl, Zr, Ce, Cs, Ga, Ge, In, La, Nb, Re, Se, Te, Th, U.**

**Metale rzadkie rozproszone – nie tworzą własnych minerałów, występują w postaci domieszek w rudach innych metali : Ga, In, Tl, Ge, Re.**

*Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*

**Zawartość pierwiastków w skorupie ziemskiej (proc. mas.)**

<b>O</b>	<b>47.3</b>	<b>H</b>	<b>0.94</b>	<b>Cr</b>	<b>0.033</b>
<b>Si</b>	<b>27.0</b>	<b>Ti</b>	<b>0.61</b>	<b>F</b>	<b>0.027</b>
<b>Al</b>	<b>7.45</b>	<b>C</b>	<b>0.30</b>	<b>Zr</b>	<b>0.025</b>
<b>Fe</b>	<b>4.57</b>	<b>Cl</b>	<b>0.19</b>	<b>Zn</b>	<b>0.02</b>
<b>Ca</b>	<b>3.47</b>	<b>P</b>	<b>0.09</b>	<b>Ni</b>	<b>0.019</b>
<b>Na</b>	<b>2.46</b>	<b>Mn</b>	<b>0.08</b>	<b>Pb</b>	<b>0.016</b>
<b>K</b>	<b>2.41</b>	<b>Ba</b>	<b>0.05</b>	<b>V</b>	<b>0.015</b>
<b>Mg</b>	<b>2.24</b>	<b>Sr</b>	<b>0.035</b>	<b>Cu</b>	<b>0.01</b>

*Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*

**Zawartości metali w rudach bogatych i ubogich (proc. mas.)**

<b>Metal</b>	<b>Ruda bogata</b>	<b>Ruda uboga</b>
<b>Żelazo</b>	<b>Ponad 50</b>	<b>Ponizej 35</b>
<b>Miedź</b>	<b>Ponad 3</b>	<b>Ponizej 1.5</b>
<b>Ołów</b>	<b>Ponad 9</b>	<b>Ponizej 5</b>
<b>Cynk</b>	<b>Ponad 10</b>	<b>Ponizej 5</b>
<b>Nikiel</b>	<b>Ponad 2.5</b>	<b>Ponizej 2.5</b>
<b>Cyna</b>	<b>Ponad 1.5</b>	<b>Ponizej 0.5</b>
<b>Glin</b>	<b>Ponad 25</b>	<b>Ponizej 15</b>

*Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*

**Ceny metali na giełdzie londyńskiej (sierpień 2007)**

**USD/t**

<b>Aluminium</b>	<b>2 450</b>
<b>Miedź</b>	<b>7 200</b>
<b>Ołów</b>	<b>3 000</b>
<b>Nikiel</b>	<b>26 100</b>
<b>Cyna</b>	<b>14 600</b>
<b>Cynk</b>	<b>3 100</b>

*Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*

**Ceny metali na giełdzie londyńskiej (sierpień 2008)**

**USD/t**

<b>Aluminium</b>	<b>2 500</b>
<b>Cyna</b>	<b>18 000</b>
<b>Cynk</b>	<b>1 800</b>
<b>Magnez</b>	<b>4 700</b>
<b>Miedź</b>	<b>6 900</b>
<b>Nikiel</b>	<b>17 000</b>
<b>Ołów</b>	<b>2 000</b>
<b>Tytan</b>	<b>8 500</b>

*Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*

**Ceny metali na giełdzie londyńskiej (sierpień 2008)**

**USD/kg**

<b>Złoto</b>	<b>28 400</b>
<b>Srebro</b>	<b>430</b>
<b>Platyna</b>	<b>46 600</b>
<b>Pallad</b>	<b>1 000</b>
<b>Rod</b>	<b>193 000</b>



# *Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*

# *Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*

# *Metalurgia Metali Nieżelaznych W. 1.*