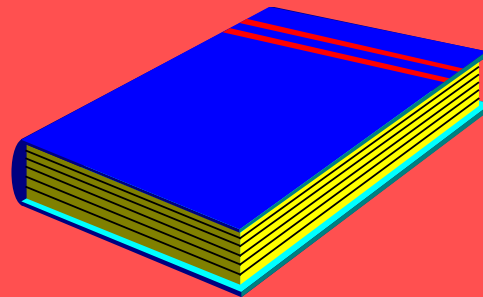
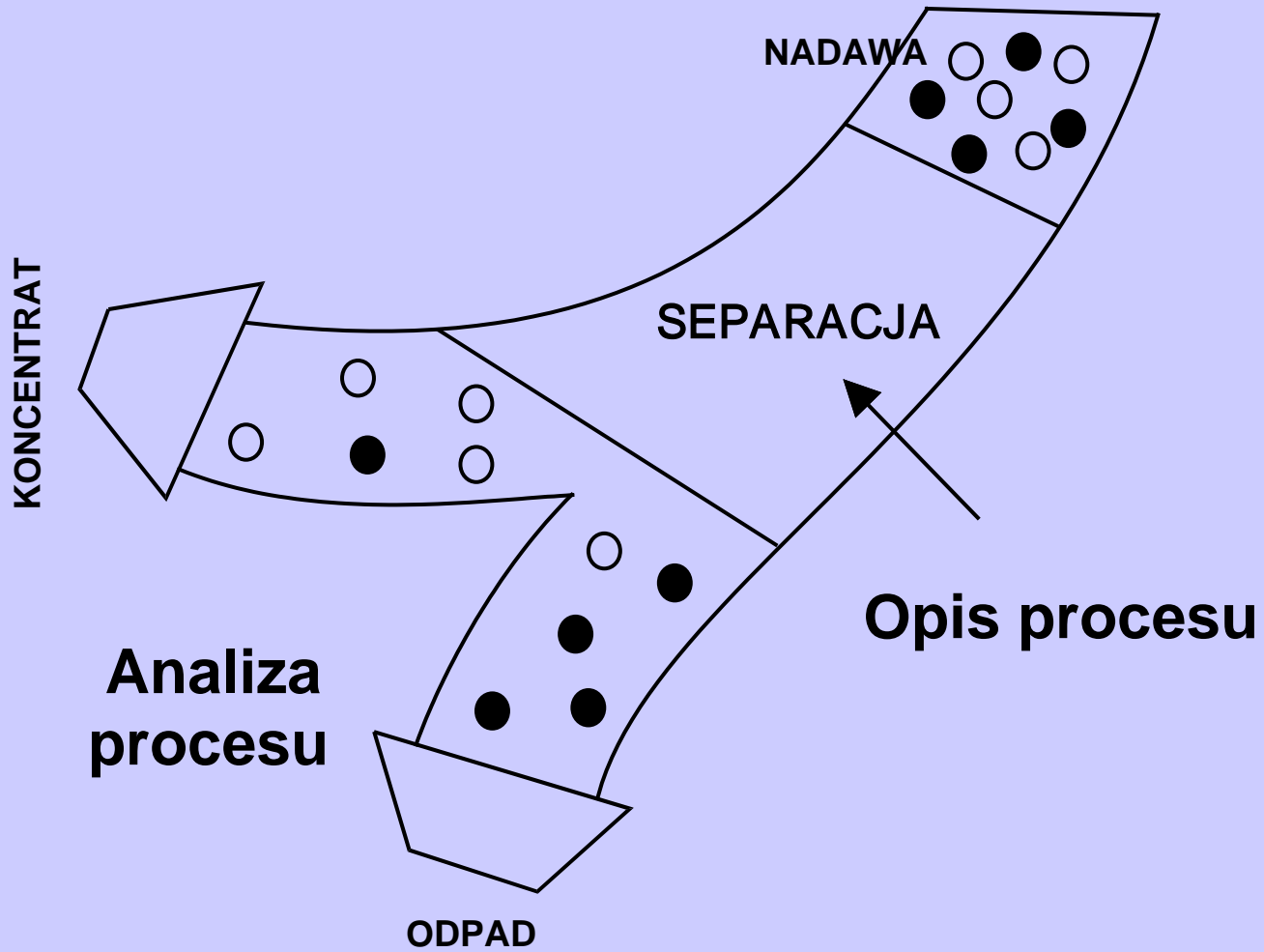


# **PODSTAWY MINERALURGII**

## **Wykład 4**

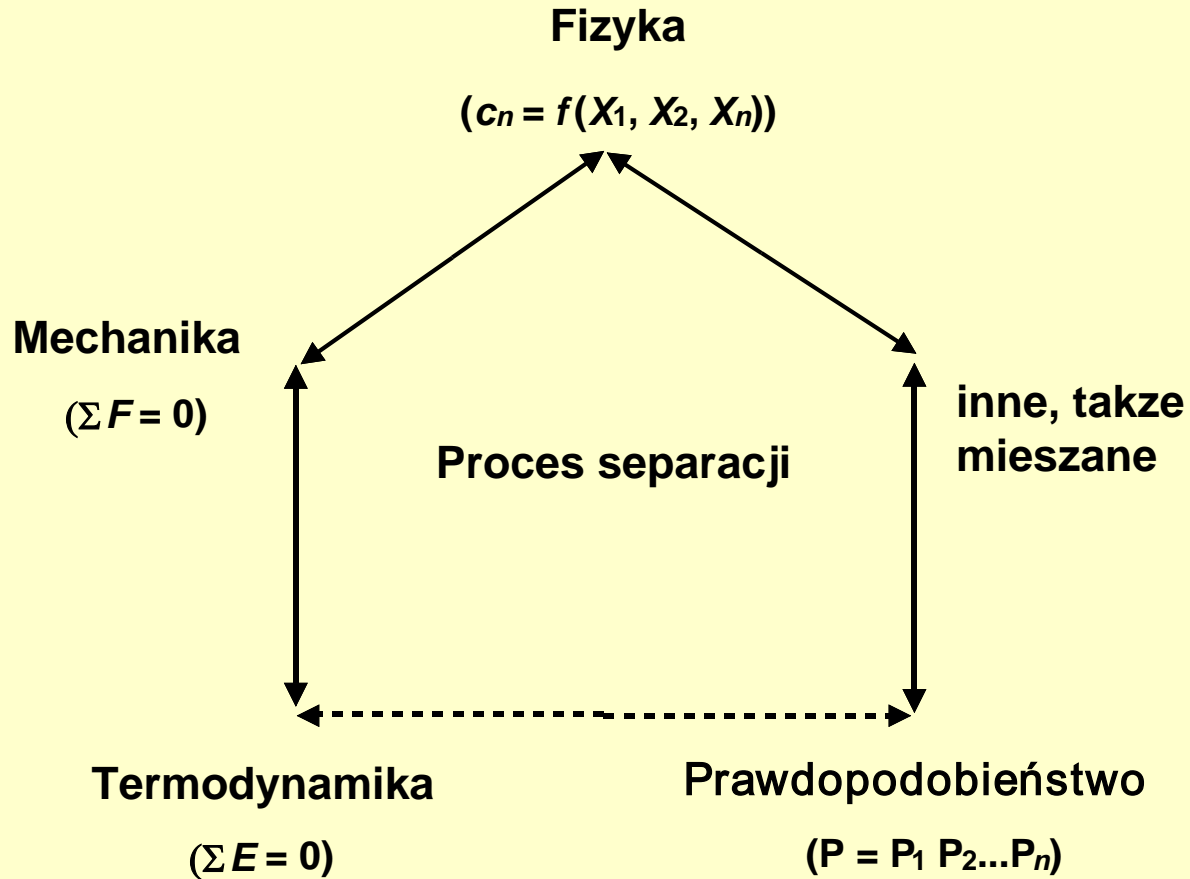
### **OPIS PROCESU SEPARACJI**





# Sposoby opisu

opis statyczny oraz stacjonarny



# Opis probabilistyczny

$$P = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \dots\dots\dots$$

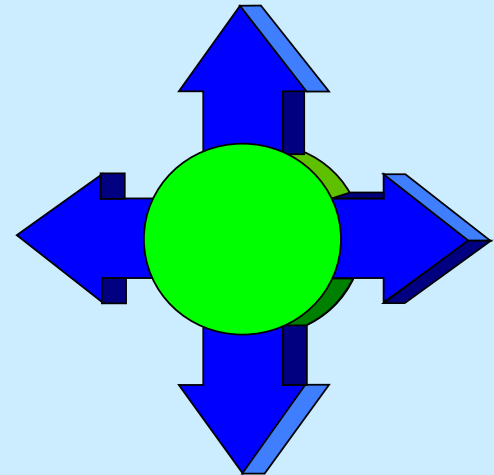
$P_n$  - prawdopodobieństwo zajście podprocesu lub elementu procesu



# Opis mechanistyczny

$$\mathbf{F} = \Sigma \mathbf{F}_n = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 + \mathbf{F}_3 \dots\dots\dots$$

$\mathbf{F}_n$  - siła wpływająca na separację



# Opis termodynamiczny

$$E = \sum E_n = E_1 + E_2 + E_3 \dots\dots\dots$$

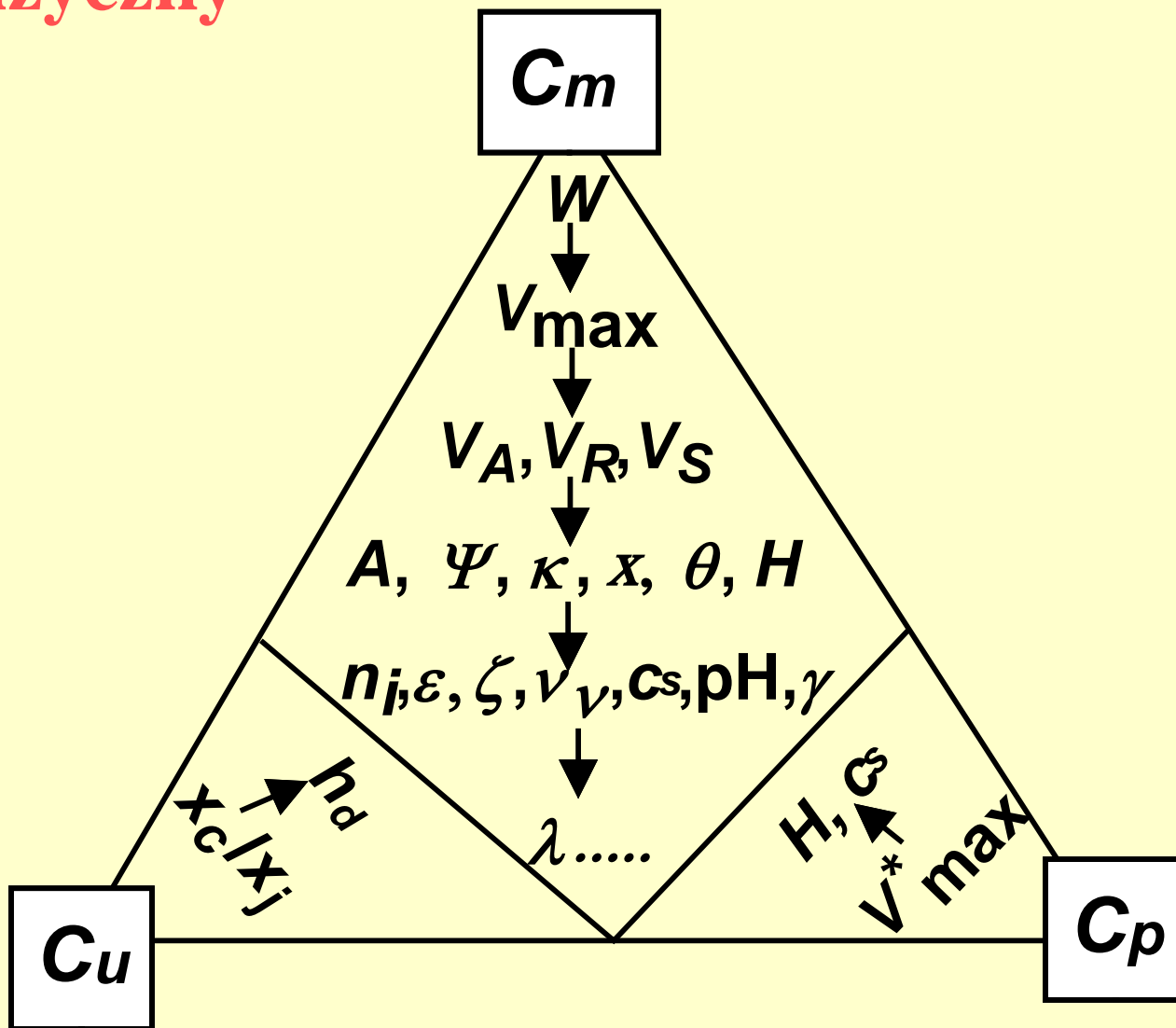
$E_n$  - energia zajęcia podprocesu lub elementu procesu



# Opis fizyczny

**Polega na uzależnieniu sił, energii, kinetyki, czy też prawdopodobieństwa od parametrów fizycznych układu, zwłaszcza od cechy, dzięki której nastąpiła separacja**

# Opis fizyczny





# Opis fizyczny

$$F_{c \text{ (max)}} - F_g + F_v - F_p + F_h + F_x = 0, \quad (2.35)$$

gdzie:

$F_{c \text{ (max)}}$  – maksymalna siła kapilarna w chwili odrywania się ziarna od pęcherzyka, N,

$F_g$  – siła ciężkości ziarna w powietrzu,

$F_v$  – siła wyporu ziarna (ciężar ziarna w wodzie określa  $F_g - F_v$ ),

$F_h$  – siła ciśnienia hydrostatycznego działająca na ziarno w punkcie przytwierdzenia do pęcherzyka,

$F_p$  – dodatkowe ciśnienie wewnątrz pęcherzyka,

$F_x$  – dodatkowa siła zewnętrzna, jeżeli jest taka przykładowo do ziarna lub pęcherzyka.

Po podstawieniu za każdą siłę odpowiedniego wyrażenia fizycznego (Drzymała, 1999)

$$F_{c \text{ (max)}} = \pi r_p \gamma_{lv} (1 - \cos \theta_d), \quad (2.36)$$

$$F_g = (4/3)\pi r_p^3 \rho_p g, \quad (2.37)$$

$$F_v = \pi r_p^3 \rho_w g \{(2/3) + \cos(\theta_d/2) - (1/3) \cos^3(\theta_d/2)\}, \quad (2.38)$$

$$F_p - F_h = \pi r_p^2 (1 - \cos \theta_d) (\gamma_{lv}/R - R \rho_w g), \quad (2.39)$$

otrzymuje się równanie flotometryczne

$$\begin{aligned} \pi r_p \gamma_{lv} (1 - \cos \theta_d) - [(4/3)\pi r_p^3 \rho_p g - \pi r_p^3 \rho_w g \{(2/3) + \cos(\theta_d/2) - (1/3) \cos^3(\theta_d/2)\}] \\ - \pi r_p^2 (1 - \cos \theta_d) (\gamma_{lv}/R - R \rho_w g) - F_x = 0, \end{aligned} \quad (2.40)$$

które, po zmierzeniu maksymalnego promienia flotujących ziarn, może służyć do wyznaczania ich hydrofobowości  $\theta_d$ ;

$r_p$  – promień ziarna,

$\gamma_{lv}$  – napięcie powierzchniowe cieczy,

$\rho_p$  – gęstość ziarna,

$\rho_w$  – gęstość wody,

$g$  – przyspieszenie ziemskie,

$\theta_d$  – kąt odrywu ziarna od pęcherzyka lub tzw. cofający kąt zwilżania,

$R$  – promień pęcherzyka,

$\pi = 3,14$ .

# Sposoby opisu

opis dynamiczny (od czasu)

prędkość separacji

$$v = dN/dt = -kN^m$$

$v$  – prędkość procesu, 1/s

$N$  – liczba ziarn podlegających procesowi w danym czasie  $t$

$k$  – stała szybkości procesu, 1/s

$m$  – rzędowość procesu (liczba bezwymiarowa)

w formie scałkowanej ( dla  $m=1$ )

$$N = N_0 \exp (-t k)$$

$k = f$  (prawdopodobieństwa, fizyki, energii, sił)

Na przykład przesiewanie (Malewski, 1990)

$$k = 3600 VBW\varphi sCdt [2(1 - d/dt)]\delta/Qo] 100\%,$$

- $V$  – prędkość poruszania się materiału po sicie, m/s  
 $B$  – szerokość sita, m  
 $W$  – funkcja wpływu wilgotności (dla materiału suchego  $W = 1$ )  
 $\varphi$  – stała zależna od skali, w jakiej wykonuje się przesiewanie  
 $s$  – współczynnik prześwitu ( $s = [dt / (dt + ad)]^2$ )  
 $C$  – stała wyznaczana empirycznie, zależna od nachylenia sita  
 $dt$  – średnica oczka sita, m

Na przykład flotacja (Schulze, 1993)

$$k = P_c P_a P_{stab} P_{tpc} Z N b$$

# Podsumowanie

