

Technologia Chemiczna wykład kursowy

dr Hanna Wilczura-Wachnik
rok akad. 2020/2021

-  **Zagadnienia ekonomiczne technologii - bilanse**

-  **Chemiczny proces technologiczny: projektowanie, rozwój i realizacja**

Wykład 2

Bilanse

materiałowe

energetyczne

- do oceny gospodarowania materiałami i energią w procesach technologicznych o różnej skali



Do czego służą bilanse?

Kiedy się je stosuje?

- na wszystkich kolejnych stadiach projektowania i tworzenia nowych technologii
- do analizy już istniejących procesów

Bilanse materiałowe

Główne cele to obliczenia:

- ilości i stopnia przemiany surowców głównych i pomocniczych
- wydajności produktu głównego i produktów ubocznych
- wielkości strat materiałowych
- ilości odpadów poprodukcyjnych

Dane bilansu materiałowego



**są wyjściowymi danymi
do wykonania bilansu energetycznego
i obliczenia kosztów materiałowych procesu**

Bilanse energetyczne

Główne cele to obliczenia:

- zużycia wszystkich postaci energii w procesie**
- ilości i rodzaju energii odzyskiwanej w postaci użytecznej**
- wielkości strat energii**

Podstawy teoretyczne bilansów **materiałowych** i **energetycznych**:

- prawo zachowania masy
- prawo zachowania pierwiastków (zachowania liczby atomów)
- prawo zachowania ładunku elektrycznego
- prawo zachowania energii



prawa fizyki
i chemii

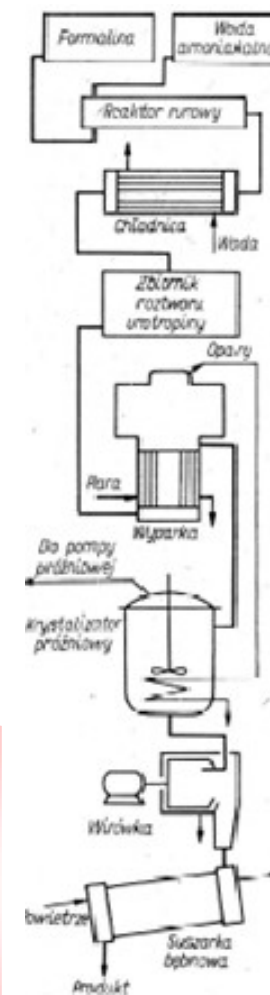
Pojęcia stosowane w bilansach:

obszar bilansowania,
strumień materiałowy, strumień energetyczny,
podstawa bilansu, składnik kluczowy

Obszarem bilansowania
nazywamy proces lub fragment procesu podlegający ocenie

Strumieniem materiałowym nazywamy każdy rodzaj materiału
wprowadzany do obszaru bilansowania (lub wyprowadzany)
niezależnie od innych strumieni materiałowych

Strumieniami energetycznymi nazywamy zasoby energii doprowadzane lub
wyprowadzane z obszaru bilansowania przez poszczególne strumienie
materiałowe, oraz różne rodzaje energii doprowadzane i odprowadzane
niezależnie od strumieni materiałowych



Podstawą bilansu nazywamy wybraną masę strumienia materiałowego, lub któregoś z jego składników

Do podstawy bilansu odnosimy wielkości wszystkich pozostałych pozycji bilansu

Składnik kluczowy to składnik obecny tylko w jednym strumieniu wchodzącym lub jednym strumieniu wychodzącym

Zadanie obliczeniowe bilansu obejmuje:

- 1. równania bilansów materiałowych i energetycznych**
- 2. równania ograniczeń fizykochemicznych (np. $\sum x_i=1$)**
- 3. równania ograniczeń procesowych (np. warunek stałości stosunku mas dwóch strumieni)**

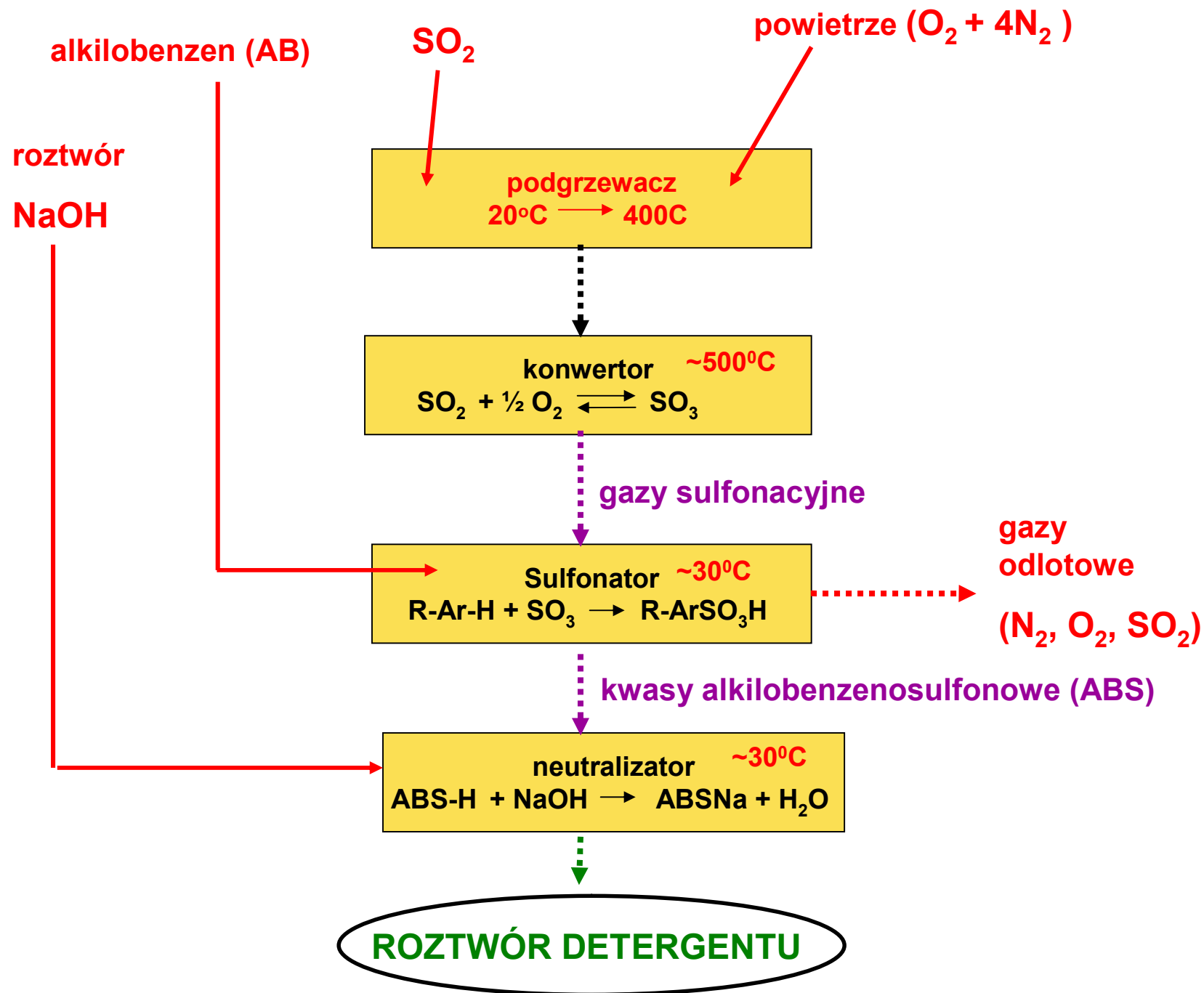
Jednoznaczne rozwiązanie układu równań otrzymuje się w przypadku gdy liczba liniowo niezależnych równań N_r jest równa liczbie niewiadomych N_n
$$N_r=N_n$$

Jeśli $N_n > N_r$ wprowadza się tzw. zmienne projektowe N_p .
Liczba zmiennych projektowych $N_p = N_n - N_r$

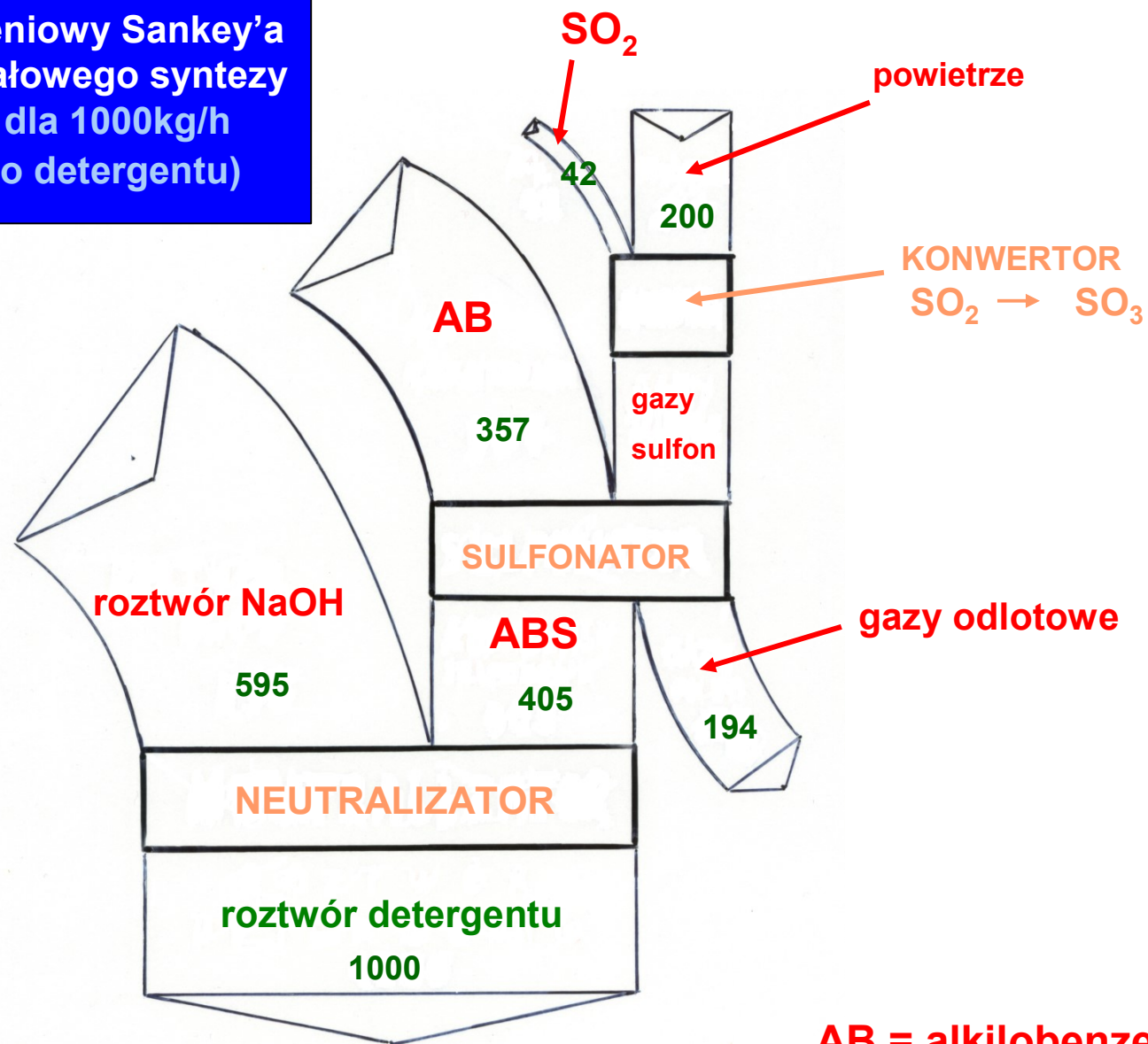
Jeśli $N_r > N_n$ (tzw. układ nadmiarowy) wybiera się $N'_r = N_n$ równań takich, które według naszej oceny opierają się na najdokładniejszych danych analitycznych, lub takich, które dotyczą składników wnoszących największą część przychodu masy lub energii w bilansie

Porządek czynności przy sporządzaniu bilansu:

- 1. Określić rodzaj procesu (stacjonarny, ciągły z/bez reakcji); zebrać dostępne informacje o procesie, ustalić cel obliczeń.**
- 2. Wybrać obszar bilansowania i określić strumienie materiałowe i energetyczne; wykonać pomocniczy szkic.**
- 3. Zapisać wszystkie równania bilansów dotyczących rozważanego problemu, oraz wszystkie równania ograniczeń fizykochemicznych i procesowych.**
- 4. Określić liczbę równań niezależnych N_r i liczbę niewiadomych N_n ; gdy $N_r < N_n$ wyznaczyć liczbę zmiennych projektowych $N_p = N_n - N_r$, określić rodzaj N_p i przyjąć dla nich wartości liczbowe; Gdy $N_r > N_n$ wybrać $N'_r = N_n$ równań o najdokładniej wyznaczonych parametrach.**
- 5. Wybrać podstawę bilansu.**
- 6. Wykonać obliczenia i sprawdzić. Zestawić bilans w tabeli lub w postaci wykresu strumieniowego np. Sankey'a.**
- 7. Ocenić wynik pod względem jego fizykochemicznej i/lub technologicznej sensowności.**



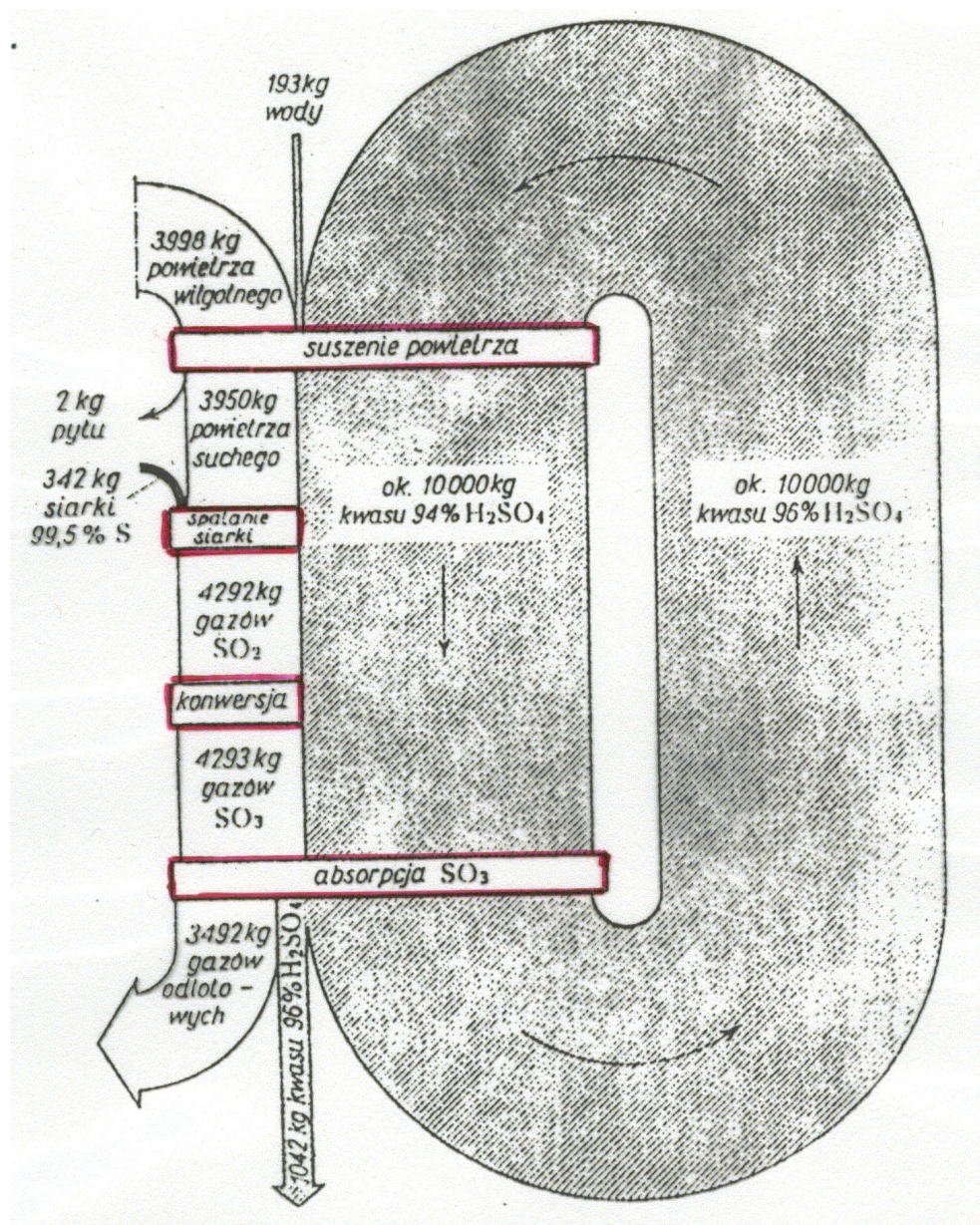
Wykres strumieniowy Sankey'a
(bilansu materiałowego syntezy
detergentu - dla 1000kg/h
wytwarzanego detergentu)



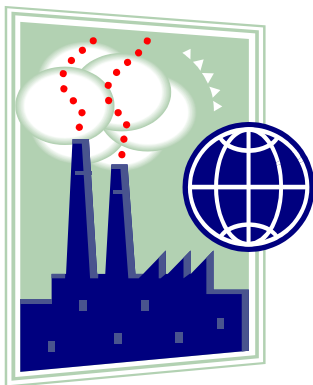
AB = alkilobenzen

ABS = kwasy alkilbenzenosulfonowe

Wykres Sankey'a procesu produkcji kwasu siarkowego



Bilans materiałowy
w przeliczeniu
na 1t 100% H_2SO_4

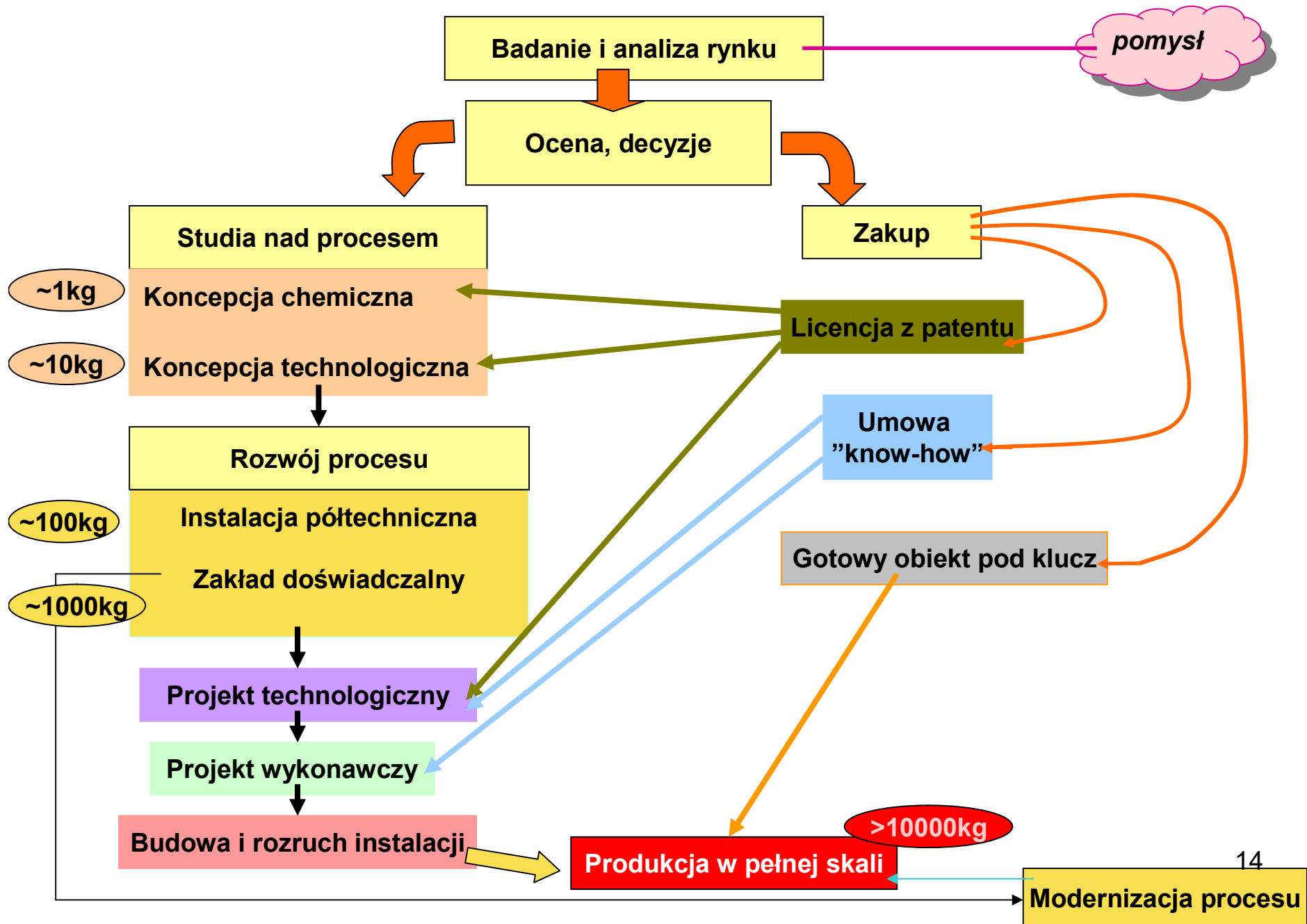


Chemiczny proces technologiczny

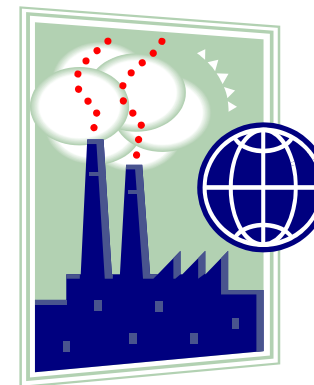
- ✓ **stadia projektowania procesu technologicznego**
 - koncepcja chemiczna
 - koncepcja technologiczna
 - powiększanie skali procesu

- ✓ **zasady technologiczne**

Stadia projektowania chemicznego procesu technologicznego



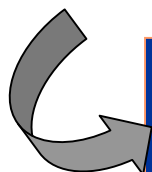
Stadia projektowania chemicznego procesu technologicznego



Koncepcja chemiczna

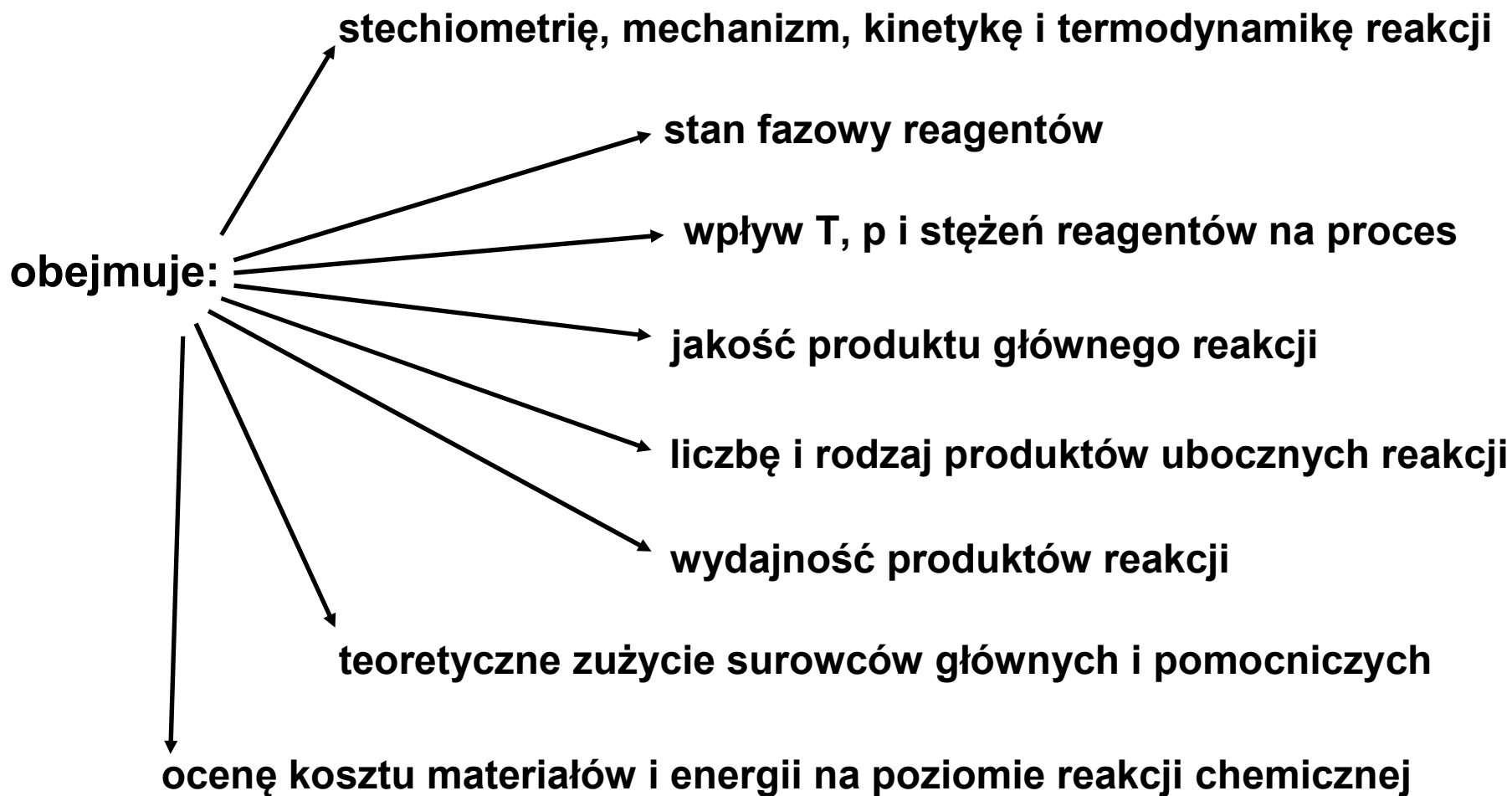
skala laboratoryjna ~1kg

cel



wybór głównych reakcji chemicznych i surowców
dla wytwarzania wybranego produktu

Koncepcja chemiczna



Stadia projektowania chemicznego procesu technologicznego

Koncepcja technologiczna

skala ćwierćtechniczna ~10kg

cel:

**opracowanie schematu technologicznego instalacji
działającej według wybranej koncepcji chemicznej**

**Rozwój procesu
(tzw. powiększanie skali procesu)**

skala półtechniczna ~100kg

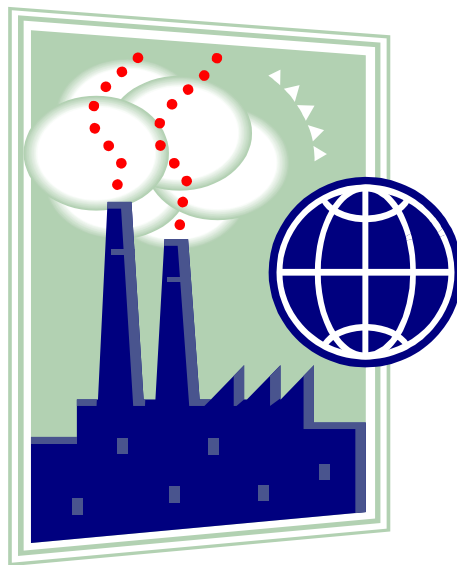


zakład doświadczalny ~1000kg

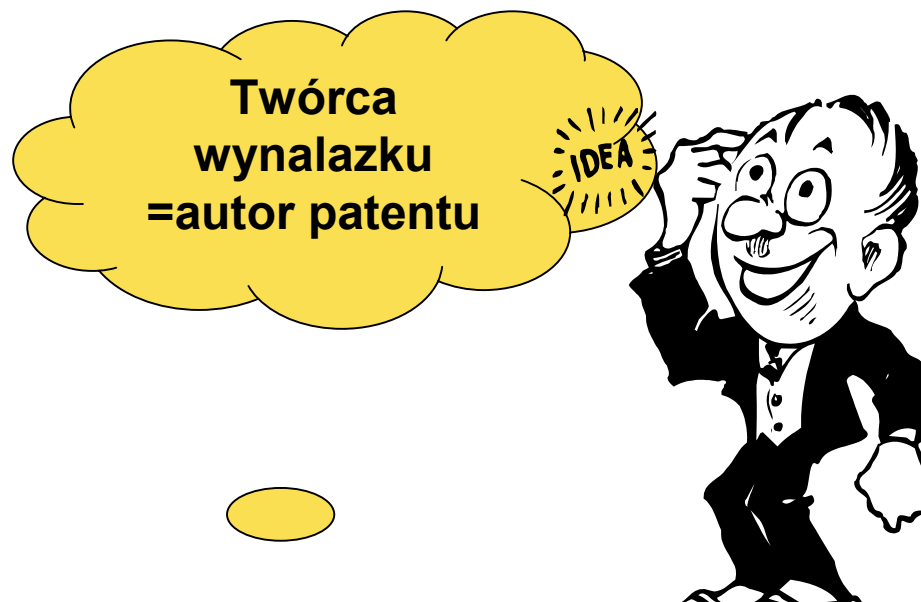
cel: projekt technologiczny w pełnej skali produkcyjnej

Rozwój procesu (tzw. powiększanie skali procesu)





Efekt końcowy etapu powiększanie skali:
projekt technologiczny nowego procesu



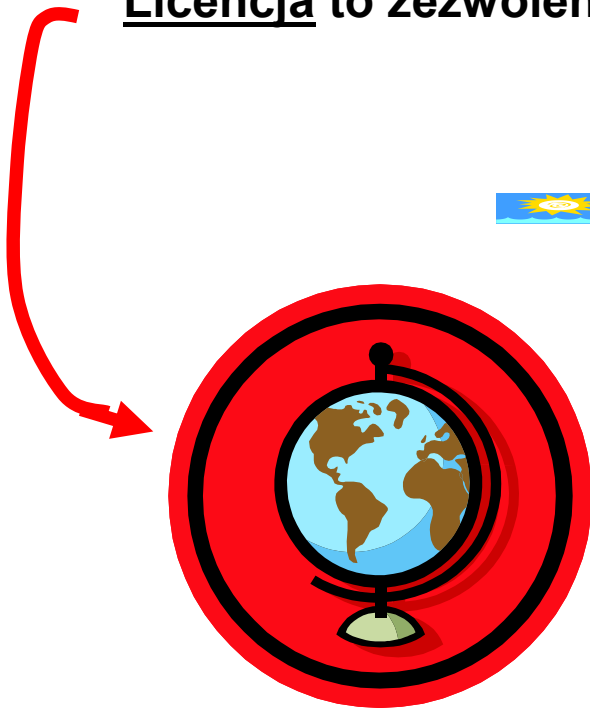
**Akty prawne stwierdzające
własność wynalazku i wyłączone
prawo jego użytkowania**

PATENTY

Właścicielem patentu jest instytucja państwowa lub prywatna **zlecająca**
i finansująca dokonanie wynalazku



Licencja to zezwolenia właściciela patentu na wykorzystanie wynalazku



Kiedy wynalazek ma zdolność patentową?

Gdy

- ma charakter techniczny
- ma cechy nowości
- nie wynika wprost ze stanu techniki
- nadaje się do praktycznego zastosowania

„ czystość patentowa” ? Cecha wynalazku polegająca na tym, że nie pokrywa się on z innymi patentami zarejestrowanymi w danym kraju

Na co udzielane są patenty z chemii w Polsce?

- związki chemiczne
- złożone produkty chemiczne
- środki farmaceutyczne
- sposoby prowadzenia procesów
- urządzenia

**Nie podlegają opatentowaniu:
sposoby leczenia chorób
oraz prawa i odkrycia naukowe!!!!!!!**

Realizacja chemicznego procesu technologicznego

Co jest istotniejsze: szybkość procesu, wydajność procesu czy koszt uzyskania jednostki masy produktu ?

Czy zawsze należy dążyć do uzyskania maksymalnej szybkości reakcji?

Zasady efektywnego prowadzenia procesów technologicznych

II

zasady technologiczne

podstawy teoretyczne zasad technologicznych



- * prawa fizyki i chemii
- * zasady ekonomii
- * racjonalna organizacji pracy
- * wymagania ochrony środowiska

Zasady technologiczne - określają sposoby najbardziej ekonomicznego i najszybszego prowadzenia procesów technologicznych przy maksymalnym wykorzystaniu surowców, minimalnym zużyciu energii i uzyskiwaniu możliwie dużej wydajności produktów z jednostki objętości aparatury.

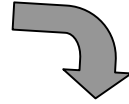
Celem jest



optimum technologiczne

opracowanie nowej technologii optymalnej pod względem technologicznym, ekonomicznym i z punktu widzenia racjonalnej organizacji pracy

kluczowy moment: wybór koncepcji chemicznej



Zasady technologiczne:

1. Zasada *najlepszego* wykorzystania sił napędowych (różnic potencjałów)
 2. Zasada *najlepszego* wykorzystania surowców
 3. Zasada *najlepszego* wykorzystania energii
 4. Zasada *najlepszego* wykorzystania aparatury
-
5. Zasada umiaru technologicznego
 6. Zasada minimalnego zagrożenia dla środowiska naturalnego