



# Laboratorium Technologiczne

Paweł Ruśkowski

**WARSZTATY – EKONOMIKA**

# KALKULACJA CENY

## **TECHNICZNY KOSZT WYTWARZANIA (TKW)**

Suma wszystkich kosztów poniesionych na wytworzenie jednostki produktu (kg, sztuki).

### **Co wchodzi w skład TKW?**

- Koszt surowców.
- Koszt robocizny.
- Inne koszty (koszty zakładowe – narzuty).

# KALKULACJA CENY

## **Koszt surowców:**

- Podstawowy element TKW (często decydujący).
- Pierwszy raz sprawdzany po przeprowadzeniu przeglądu literaturowego (**jeszcze przed pierwszymi syntezami**).
- Pomaga w wyborze koncepcji chemicznej.
- Wielokrotnie sprawdzany w czasie opracowywania technologii.
- Z pierwszych syntez znane są przybliżone wydajności procesów.
- Określenie wstępnych norm zużycia surowców.
- Najczęściej początkowo znane są odczynnikiowe ceny surowców.

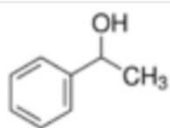
# KALKULACJA CENY

## Szacowanie ceny surowca na podstawie ceny odczynnikowej:

### 1-Phenylethanol

1 Wyniki | dopasuj kryteria: Nazwa produktu

Właściwości



Synonym: (±)-α-Methylbenzyl alcohol, (±)-1-Phenylethanol, Methyl phenyl carbinol, Styrallyl alcohol, Styrene alcohol

Linear Formula:  $C_6H_5CH(OH)CH_3$  | Molecular Weight: 122.16 | CAS Number: 98-85-1

P13800 98% (Aldrich)

SDS

zamknij

SKU-Wielkość opakowania	Dostępność	Cena netto (EUR/PLN)	Ilość
P13800-25G	Dostępny do wysyłki 02.11.16 - Z	<del>34.00</del> 153.00	0
P13800-500G	Dostępny do wysyłki 02.11.16 - Z	<del>68.90</del> 310.05	0
P13800-1KG	Dostępny do wysyłki 02.11.16 - Z	<del>139.50</del> 627.75	0

# KALKULACJA CENY

**I-fenyloetanol** (roczne zapotrzebowanie 1 000 kg):

Opakowanie [g]	Cena [zł/opak.]	Cena [zł/kg]	Liczba opak. na zapotrzebowanie	Dzielnik	Cena hurt. [zł/kg]
25	153	6 120	40 000	25	<b>245</b>
1000	628	628	1 000	10	<b>63</b>

Cena hurtowa jest szacowana więc

**NIE MOŻE BYĆ BARDZO DOKŁADNA**

# KALKULACJA CENY

## Przykładowe dzielniki:

Liczba opak. na zapotrzebowanie	Dzielnik
1–5	1
5–10	1,2
10–50	2
50–100	3
100–500	5
500–1000	10
1000–5000	15
5000–10000	20
10000–50000	25

# KALKULACJA CENY

## Jak obliczyć koszt surowców?

Lp.	Cena zakupu (zł/kg)	Norma zużycia (kg/kg produktu)	Koszt surowców (zł/kg produktu)
1.	a	A	= a x A
2.	b	B	= b x B
.	.	.	.
n.	n	N	= n x N
		RAZEM	= SUMA(1,2,...n)

# KALKULACJA CENY

## Koszt surowców:

- Znalezienie wielkotonażowych dostawców surowców (rzeczywiste ceny hurtowe).
- Zapytania ofertowe.
- Koszt surowców – pierwsza wskazówka
  - o **opłacalności przyszłej produkcji.**

Koszt surowców / TKW	Czy produkcja opłacalna?
<30%	TAK
30–50%	?
>50%	tylko gdy niskie koszty robocizny i energii



# KALKULACJA CENY

## **Zapytania ofertowe (*inquiry for goods*):**

- Uzyskanie cen ofertowych,
- Trudno uzyskać odpowiedź jeśli nie jest się wytwórcą,
- Profesjonalne sformułowanie zapytania.

**Informacja to też jest towar  
i często trzeba za nią zapłacić.**

# KALKULACJA CENY

## Zapytania ofertowe

### Cena zakupu (CZ):

- Cena ofertowa (CO) – cena, którą otrzymuje dostawca.
- Dodatkowe koszty.

$$CZ = (1,4 - 1,9) * CO$$

# KALKULACJA CENY

## Zapytania ofertowe

### Dodatkowe koszty:

- Cło (jeśli import z poza EU).
- VAT.
- Dodatkowe opłaty naliczane przez urząd celny.
- Prowizja agencji celnej (SAD, skredytowanie opłat celnych).
- Marża pośrednika.
- Transport.
- Ubezpieczenie.

# KALKULACJA CENY

## Zapytania ofertowe

### Warunki dostawy (*delivery terms*):

**EXW, EX (*ex works*)** – towar do odbioru z zakładu wytwórcy. Wszystkie koszty (transport, ubezpieczenie) ponosi kupujący.

**CIF (*cost, insurance, freight*)** – opłacony transport i ubezpieczenie do określonego portu (tylko transport morski).

**CPT (*carriage paid to*)** – opłacony transport do określonego miejsca.

**CIP (*carriage insurance paid to*)** – opłacony transport i ubezpieczenie do określonego miejsca.

**DDU (*delivered duty unpaid*)** - opłacony transport do określonego miejsca w kraju przeznaczenia. Nie opłacone cło i opłaty importowe.

DDP, FCA, FAS, FOB, CFR, DAF, DEQ...

# KALKULACJA CENY

## Koszt robocizny:

- Do wyznaczenia w procesach periodycznych trzeba znać:
  - wielkość szarży,
  - czas trwania szarży

lub

- pracochołność,
    - jednoczesność procesów podstawowych
- oraz wysokość wynagrodzenia.
- Może być wyznaczony z wykresu Gantta lub chronometrażu.

# KALKULACJA CENY

## Koszt robocizny:

### Obliczenia na podstawie chronometrażu:

- Określenie pracochłonności poszczególnych procesów podstawowych.
- Obliczenie liczby *efektywnych* roboczogodzin (rbh) na szarżę.
- Obliczenie liczby rbh na kg produktu.
- Obliczenie ceny rbh poszczególnych grup pracowników.
- Obliczenie kosztów robocizny poszczególnych grup pracowników (cena rbh \* liczba rbh na kg produktu).
- **Koszt robocizny** to suma kosztów robocizny poszczególnych grup pracowników.

# KALKULACJA CENY

## Chronometraż procesu:

Lp.	Czynność	Aparat	Czas (min)	Obsługa (osoby)	Pracochłonność (rbmin)
1.	Załadunek	RI	10	1	10
2.	Ogrzewanie do 90°C	RI	40	1	40
3.	Ogrzewanie 90–106°C	RI	70	1	70
4.	Ogrzewanie 106–130°C	RI	60	1	60
5.	Reakcja 130°C	RI	180	0,5	90
6.	Chłodzenie do 50°C	RI	90	0,5	45
7.	Filtracja	RI, FI	70	1	70
8.	Przemywanie	RI, FI	50	1	50
9.	Suszenie	SI	180	0,25	45
10.	Rozładunek i pakowanie	SI	30	1	30
	<b>Razem</b>		<b>780</b>		<b>510 (8,5 rbh)</b>
11.	Analiza produktu		60	1	60 (1 rbh)

# KALKULACJA CENY

## Koszt robocizny:

### Obliczenia na podstawie chronometrażu:

- Założone wynagrodzenia:
  - Aparatowy 4 000 zł/m-c netto: 2 400 zł/m-c
  - Analityk 5 000 zł/m-c netto: 3 000 zł/m-c
- I etat = 22 dni pracy = 176 h, więc koszt 1 rbh:
  - Aparatowy  $4\ 000\ \text{zł} / 176\ \text{h} * 12 / 11 = 24,79\ \text{zł/h}$
  - Analityk  $5\ 000\ \text{zł} / 176\ \text{h} * 12 / 11 = 30,99\ \text{zł/h}$
- Wielkość szarży: 30 kg



# KALKULACJA CENY

## Koszt robocizny:

Obliczenia na podstawie chronometrażu:

Pracownik	Koszt rbh (zł/h)	Pracochłoność (rbh/szarzę)	Koszt robocizny (zł/szarzę)	Uzysk (kg/szarzę)	Koszt robocizny (zł/kg)
Aparatowy	24,79	8,5	210,71	30	7,02
Analitik	30,99	1	30,99	30	1,03
		RAZEM	241,70		8,05

Koszt robocizny: **8,05 zł/kg** produktu.

# KALKULACJA CENY

## Koszt robocizny:

### Obliczenia na harmonogramu produkcji (wykresu Gantta)

- Określenie wielkości szarży i liczby ciągów technologicznych.
- Wykonanie harmonogramu pracy aparatów (wykresu Gantta).
- Wyznaczenie częstotliwości syntez.
- Obliczenie miesięcznej normy produkcji (szarż/m-c  $\Rightarrow$  kg/m-c).
- Dobranie obsady zmianowej.
- Ustalenie liczby etatów aparatowych i analityków.
- Obliczenie miesięcznego kosztu wynagrodzeń.



# KALKULACJA CENY

## Koszt robocizny:

### Obliczenia na harmonogramu produkcji (wykresu Gantt)

- Częstotliwość syntez:

Szarża co 4 h  $\Rightarrow$  6 szarż/dzień  $\Rightarrow$  180 szarż/m-c.

- Miesięczna norma produkcji:

180 szarż/m-c \* 30 kg/szarża = 5 400 kg/m-c.

- Liczba etatów aparatowych i analityków:

1 aparatowy na zmianę  $\Rightarrow$  4 etaty;

Analiza trwa 1 h; 180 szarż/m-c  $\Rightarrow$  180 h  $\Rightarrow$  1 etat analityka.

# KALKULACJA CENY

## Koszt robocizny:

### Obliczenia na podstawie harmonogramu produkcji:

Pracownik	Etaty	Pensja (zł/m-c)	Suma pensji (zł/m-c)	Uzysk (kg/m-c)	Koszt robocizny (zł/kg)
Aparatowy	4	4 000	17 455		
Analitik	1	5 000	5 454		
		RAZEM	22 909	5 400	4,24

Koszt robocizny: **4,24 zł/kg** produktu.

# KALKULACJA CENY

## Koszty zakładowy (narzuty):

- Pozostałe koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo.
- Koszty zapewniające sprawność warsztatu oraz funkcjonowanie przedsiębiorstwa
- Najczęściej wyliczane jako współczynnik np. od kosztów robocizny; kosztów surowców; od sumy kosztów bez aparatury (projekty badawcze).
- Bardzo ważne prawidłowe przypisanie kosztów (np. energii).
- Może ukrywać trudności zakładu np.:
  - Nadmierne zużycie energii.
  - Przerost zatrudnienia w sferze nadzoru.
  - Za mała liczba procesów produkcyjnych.

# KALKULACJA CENY

## Koszty zakładowy (narzuty) przykłady:

- energia,
- amortyzacja budynków i aparatury,
- dział utrzymania ruchu (mechaniczny),
- zaopatrzenie,
- marketing,
- administracja,
- transport,
- odsetki od kredytów bankowych.

# KALKULACJA CENY

## Jak wyznaczyć koszty zakładowy (narzuty):

- Określa się **wielkość kosztów zakładowych w ubiegłym okresie rozliczeniowym** (kwartale, roku),
- Określa się **koszty robocizny** lub surowców lub inny z góry przyjęty koszt **w tym samym okresie**.
- Wyznacza się współczynnik dzieląc pierwszą wartość przez drugą.
- Współczynnik uwzględnia się w kalkulacji TKW.



# KALKULACJA CENY

**Im dokładniej  
potrafimy zaadresować ponoszone koszty,  
tym lepiej można określić  
opłacalność procesu i szukać oszczędności.**

# KALKULACJA CENY

## **CENA SPRZEDAŻY**

Cena zależy od polityki producenta (sprzedawcy) i rynku.  
W stanie równowagi decyduje o niej prawo  **podaży i popytu**.

## **ZYSK**

Różnica między ceną a poniesionymi kosztami.

# KALKULACJA CENY

## Jak obliczyć Techniczny Koszt Wytwarzania?

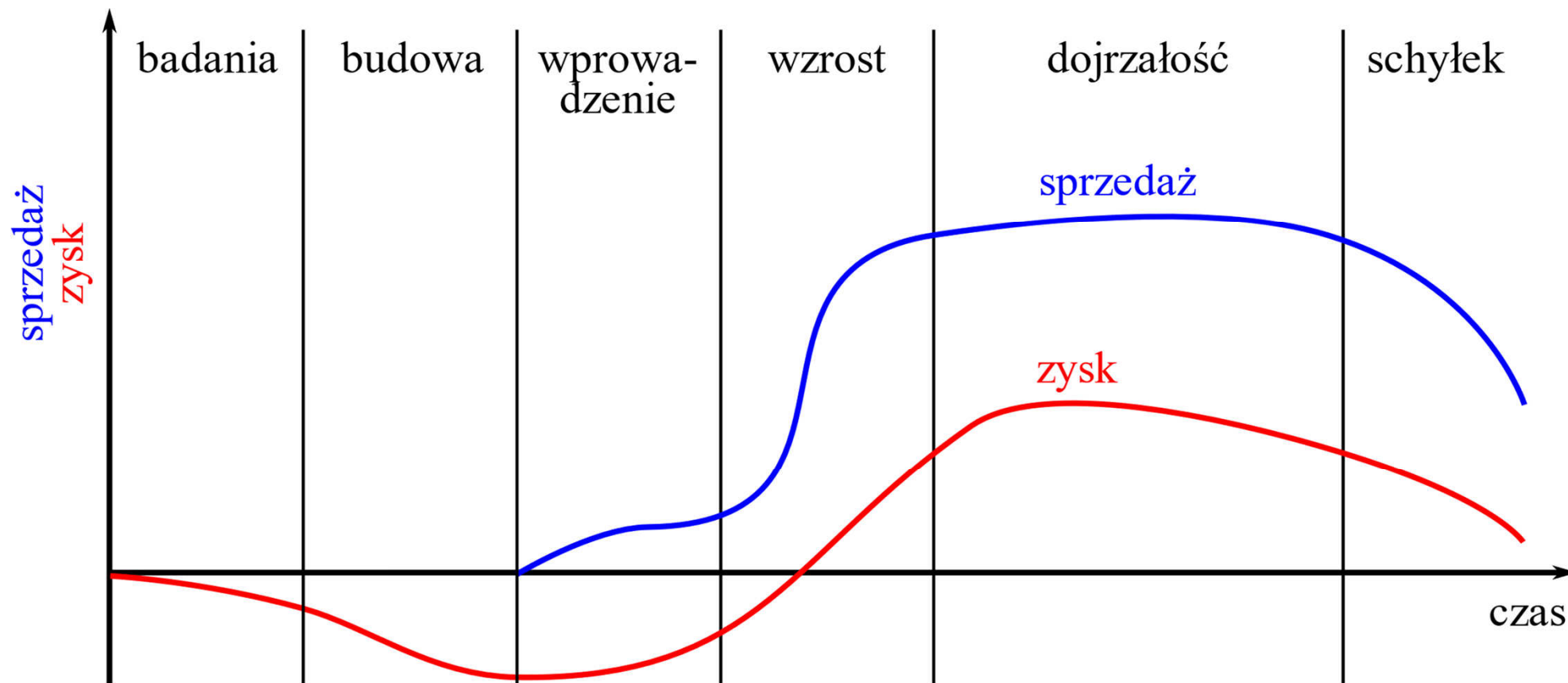
LP	RODZAJ KOSZTU	zł/kg	% ceny
1.	Koszt surowców		
2.	Koszt robocizny		
3.	Koszty zakładowe (np. % od robocizny)		
4.	TECHNICZNY KOSZT WYTWARZANIA	= 1+2+3	
5.	CENA		
6.	Zysk brutto	= 5-4	
7.	Podatek (od zysku brutto)	= 6*19%	
8.	Zysk netto	= 6-7	

EKONOMIKA

# Opłacalność przedsięwzięcia

# EKONOMIKA

## Czas życia produktu:



# EKONOMIKA

## Próg rentowności:

**Wielkość produkcji, gdy przychody ze sprzedaży równoważą koszty całkowite funkcjonowania przedsiębiorstwa.**

$$V_{kr} = \frac{K_s}{C - TKW}$$

gdzie:  $V_{kr}$  – próg rentowności

$K_s$  – koszty stałe

$C$  – cena jednostkowa produktu

$TKW$  – techniczny koszt wytwarzania

# EKONOMIKA

## Próg rentowności:

### Koszty zmienne:

$$K_z = TKW * V$$

gdzie:  $TKW$  - techniczny koszt wytwarzania  
 $V$  – ilość wytworzonego produktów

### Koszty całkowite:

$$K_c = K_s + K_z$$

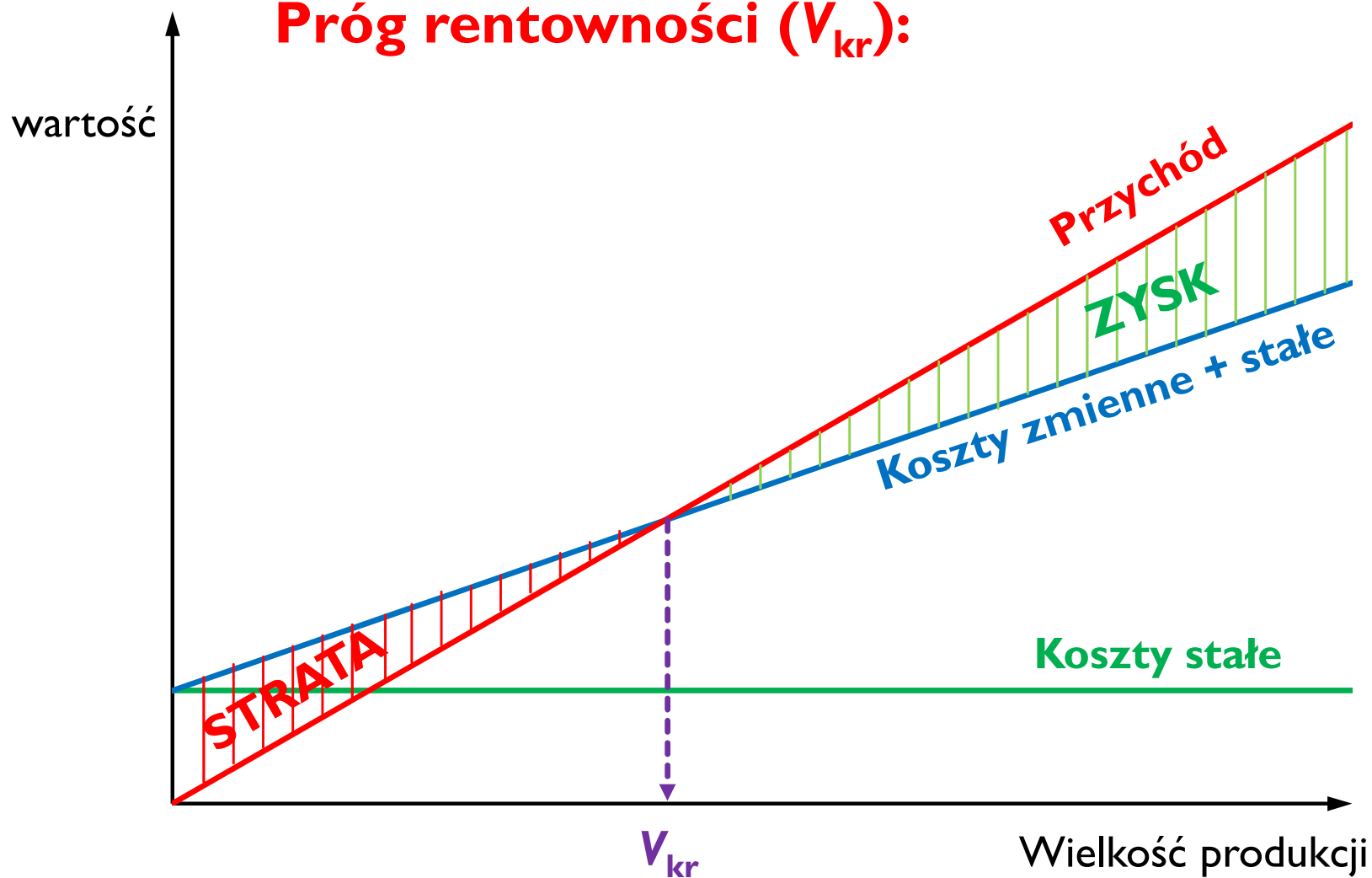
### Wartość sprzedaży:

$$S = C * V$$

gdzie:  $C$  - cena jednostkowa produktu

# EKONOMIKA

**Próg rentowności ( $V_{kr}$ ):**





# ZALICZENIE

**Obowiązuje wiedza z warsztatów oraz ze skryptu Projektowanie procesów technologicznych cz. I rozdział I I**

## **Materiały wydrukowane na zaliczenie:**

- Chronometraż
- Wykres Gantta
- Kalkulacja ceny produktu



***Dziękuję za uwagę***