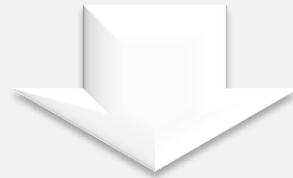


PROBLEMY DECYZYJNE KRÓTKOOKRESOWE

OPTYMALNA STRUKTURA PRODUKCJI

PROBLEMY DECYZYJNE KRÓTKOOKRESOWE



Przedmiot i struktura produkcji
Co produkować i ile produkować?

Uwaga

- Przyjmujemy, że wielkością stałą na jednostkę produktu służącą wyliczeniu rentowności wyrobów jest **nadwyżka cenowa** (a nie zysk jednostkowy).
- We wszelkich rachunkach optymalizacyjnych należy posługiwać się **nadwyżką cenową** (marża brutto, kwota pokrycia, marża wyniku brutto, pokrycie kosztów stałych)

- Maksymalizacja nadwyżki cenowej jest równoznaczna z maksymalizacją zysku, gdyż jak wiadomo:

$$\text{Zysk} = \underbrace{\text{nadwyżka cenowa}}_{\text{TR} - \text{TVC}} - \underbrace{\text{koszty stałe}}_{\text{TFC}}$$

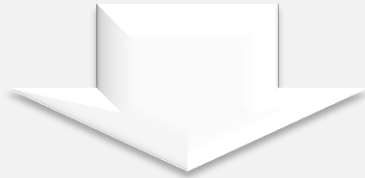
nadwyżka cenowa - przypomnienie

$$\text{TR} - \text{TVC} = \text{TFC} + \text{zysk}$$

$$\text{P} - \text{AVC} = \text{AFC} + \text{zysk jednostkowy}$$

STRUKTURA ASORTYMENTOWA

Mierniki wyboru struktury asortymentowej



- W doborze struktury asortymentowej mogą wystąpić dwie sytuacje:

I - nie występują czynniki ograniczające produkcję.

II - występują tzw. zasoby rzadkie, ograniczające produkcję.

- W pierwszym przypadku kryterium decyzyjnym może być **nadwyżka cenowa na jednostkę produktu**.
- Preferowane będą produkty **o wysokich nadwyżkach** jako bardziej opłacalne.
- Jednak sytuacja niewystępowania ograniczeń w praktyce nie jest często spotykana.

- W sytuacji drugiej rozróżnia się kilka wariantów:
 1. Występuje jeden czynnik ograniczający,
 2. Występują dwa lub więcej ograniczenia, z których jedno jest najważniejsze – to, które najbardziej ogranicza produkcję wszystkich rodzajów wyrobów (usług).
 3. Istnieje wiele różnych ograniczeń o różnym znaczeniu dla różnych produktów.

Wariant pierwszy – występowanie jednego czynnika ograniczającego

- Wymaga ustalenia wielkości nadwyżki cenowej poszczególnych produktów w przeliczeniu na jednostkę czynnika (zasobu).
- O preferencjach dla danego produktu będzie decydowała wysokość tak ustalonej nadwyżki – **im wyższa tym produkt bardziej opłacalny.**

Przykład – proszę zapisać

$$P - AVC = AFC + \text{zysk jednostkowy}$$



produkty	Cena w zł/szt	Koszty zmienne w zł/szt	Nadwyżka cenowa w zł/szt	Zużycie surowca w kg/szt	Nadwyżka cenowa w zł/kg
K	60	40	20	1,25	16
L	112	70	42	2,80	15
M	120	85	35	1,00	35

Zasoby ograniczone – surowiec 6000 kg.

Który z produktów jest najbardziej opłacalny ???

Z porównania nadwyżek cenowych **na jednostkę czynnika ograniczającego, a więc kilograma surowca**, wynika kolejność produktów z punktu widzenia ich opłacalności. Na pierwszym miejscu znajduje się produkt M, na drugim K i na ostatnim, L.

- Jak sprawdzić opłacalność produkcji poszczególnych wyrobów przy ograniczonym surowcu?
- Należy obliczyć nadwyżkę cenową (globalną, ogólną) przy wykorzystaniu całego ograniczonego zasobu.
- Na który z wyrobów najbardziej opłaca się przeznaczyć dostępny surowiec?
- Na ten, który ma największą nadwyżkę cenową.

Sprawdzenie opłacalności, czyli wyliczenie globalnej nadwyżki cenowej

- Kwota pokrycia przy założeniu pełnego wykorzystania surowca (dla produktu **K**):

$$N_{cK} = 16 \text{ zł/kg} * 6000\text{kg} = 96\ 000 \text{ zł} \quad \text{lub}$$

Nadwyżka cenowa z kilograma surowca

Tyle mamy surowca

Globalna nadwyżka cenowa

$$\frac{6000\text{kg}}{1,25\text{kg} / \text{szt}} * 20\text{zł} / \text{szt} = 96000\text{zł}$$

Surowiec zużyty na sztukę

Nadwyżka cenowa na sztukę

Globalna nadwyżka cenowa

(proszę obliczyć dla produktu L i M):

$$N_{cL} = 15 \text{ zł/kg} * 6000\text{kg} = 90\ 000 \text{ zł} \quad \text{lub}$$

$$\frac{6000\text{kg}}{2,80\text{kg} / \text{szt}} 42\text{zł} / \text{szt} = 90000\text{zł}$$

$$N_{cM} = 35 \text{ zł/kg} * 6000\text{kg} = 210\ 000 \text{ zł} \quad \text{lub}$$

$$\frac{6000\text{kg}}{1,00\text{kg} / \text{szt}} 35\text{zł} / \text{szt} = 210000\text{zł}$$

- Dostępny surowiec należy przeznaczyć na produkcję wyrobów. M. gdyż zapewnia on osiągnięcie najwyższej globalnej kwoty pokrycia, a tym samym maksymalnego zysku.

● Wariant drugi - występują dwa lub więcej ograniczenia, z których jedno jest najważniejsze – to, które najbardziej ogranicza produkcję wszystkich rodzajów wyrobów (usług).

- Wiąże się to z przeprowadzeniem analizy czynników ograniczających **w celu znalezienia czynnika najbardziej ograniczającego** produkcję wszystkich wyrobów.

- Taka analiza jest możliwa do wykonania tylko w przypadku niewielkiej liczby asortymentów i ograniczeń.

Przykład

- Dane planowane dla dwóch typów wyrobów O i P wytwarzanych z tego samego surowca i na tych samych maszynach przedstawiają się następująco:

$$P - AVC = AFC + \text{zysk jednostkowy}$$



Produkty	Cena w zł/szt.	Koszt zmienny w zł/szt.	Nadwyżka cenowa w zł/szt	Maszyno- chłonność w mgodz./szt	Surowco- chłonność w kg/szt
O	800	700	100	0,5	2,00
P	550	300	250	2,0	1,25

Zdolność produkcyjna 5000 mgodz.

Dostępne surowce 25 000 kg.

Koszty stałe 400 000 zł.



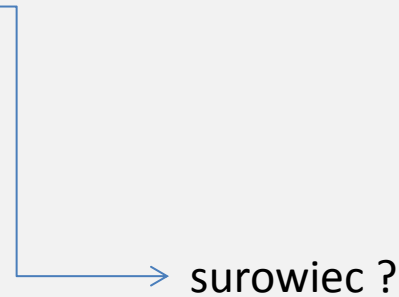
Które z wymienionych powyżej najbardziej ogranicza produkcję ?

1. Co najbardziej ogranicza produkcję?

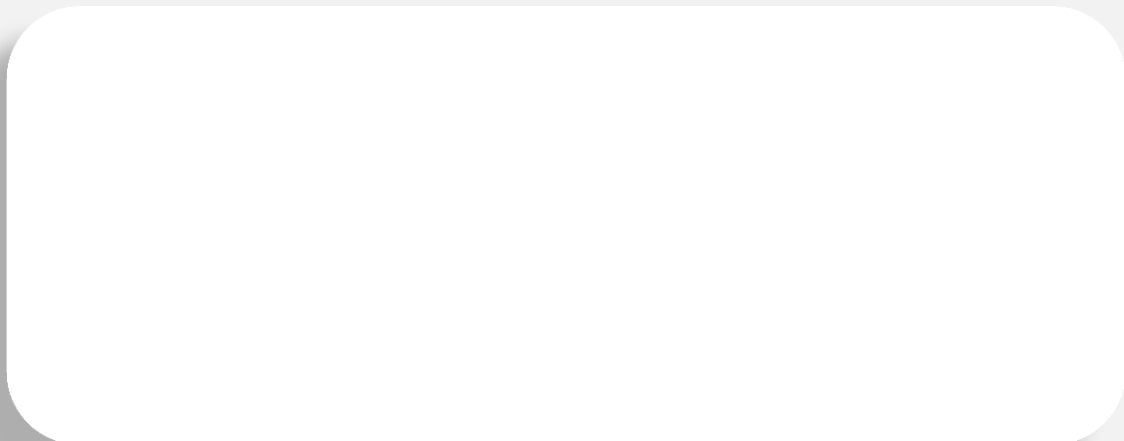
Zdolność produkcyjna	5000 mgodz.
Dostępne surowce	25 000 kg.
Koszty stałe	400 000 zł.

Koszty stałe są nieistotne ponieważ poniesiemy je niezależnie od tego co będzie się działo z produkcją

Sprawdźmy ile sztuk możemy wyprodukować z tego surowca:



surowiec
surowcochłonność



Zdolność produkcyjna ?

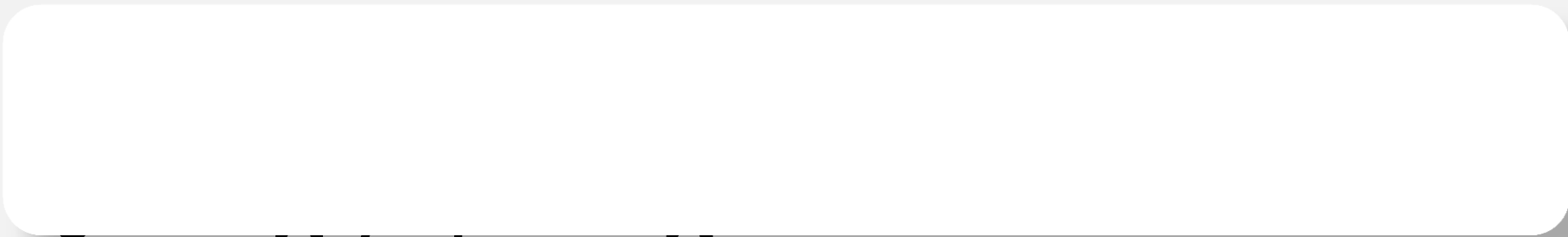
$$\text{liczba wytworzonych sztuk} = \frac{\text{zdolność produkcyjna}}{\text{maszynochłonność na sztukę}}$$

W czasie 5000 mgodz. Można wytworzyć:

O
$$\frac{5000 \text{mgodz.}}{0,5 \text{mgodz./ szt.}} = 10000 \text{szt.}$$

P
$$\frac{5000 \text{mgodz.}}{2 \text{mgodz./ szt.}} = 2500 \text{szt.}$$

WNIOSEK ?



2. Ustalenie nadwyżki cenowej na jednostkę zasobu ograniczającego (tu maszynochłonność) produkcję:


Dane w tabeli

nadwyżka cenowa w zł na sztukę
P-AVC

maszynochłonność na sztukę

$$\mathbf{O} \quad \frac{100 \text{ zł} / \text{ szt.}}{0,5 \text{ mgodz.} / \text{ szt.}} = 200 \text{ zł} / \text{ mgodz.}$$
$$\mathbf{P} \quad \frac{250 \text{ zł} / \text{ szt.}}{2 \text{ mgodz.} / \text{ szt.}} = 125 \text{ zł} / \text{ mgodz.}$$

jednostkowa nadwyżka cenowa na maszynogodzinę



Co to oznacza ?

Produkt **O** jest bardziej opłacalny niż produkt **P**, ponieważ zapewnia wyższą nadwyżkę cenową na 1 mgodz.

3. Ustalenie globalnej nadwyżki cenowej:

nadwyżka cenowa na sztukę * zdolność produkcyjna = N_c globalna

O

P

4. Ustalenie zysku:

N_c globalna – koszty stałe = zysk

O

P

Wniosek: Kwota ustalonego zysku potwierdza większą opłacalność produktu O przy założonych ograniczeniach produkcji.

Przykład

- Spółka MAX wytwarza cztery rodzaje produktów A, B, C, D. Materiały oraz robocizna potrzebne do ich produkcji są dostępne w każdej ilości.

Ograniczenie stanowi zestaw posiadanych maszyn. Spółka dysponuje 20 maszynami, z których 12 nadaje się do produkcji wszystkich wyrobów (*nazwiemy je I grupą*), a pozostałych 8 – tylko do produkcji A i B (*nazwiemy je II grupą maszyn*).

I grupa maszyn 12



mogą produkować A, B, C, D

II grupa maszyn 8



mogą produkować tylko A, B,



- **Dyspozycyjny czas maszyny w skali roku wynosi 8000 godzin (ograniczony zasób).**
- **Minimalna roczna produkcja wyrobów zgodnie z podpisanymi umowami, wynosi w sztukach odpowiednio:**
A – 20 000, B- 20 000, C- 10 000, D-10 000

Maksymalna sprzedaż nie jest określona.

Dane wyjściowe:

	A	B	C	D
Cena sprzedaży (zł/szt.)	80	100	120	200
Koszty bezpośrednie (zmiennie) produkcji (zł/szt.)				
- Faza I: materiały	20	30	40	100
robocizna	10	18	15	12
- Faza II: robocizna	25	20	20	18
Koszty zmienne sprzedaży	10	10	10	20
Maszynochłonność (mgodz/szt)	1,2	1,5	1,4	2,1

AVC

Koszty stałe produkcji i sprzedaży (roczne) 2 mln zł.

NALEŻY USTALIĆ PROGRAM PRODUKCJI (OPTYMALNĄ STRUKTURĘ PRODUKCJI) uwzględniający najkorzystniejszą alokację zasobów.

Rozwiązanie

Maszynogodziny potrzebne na wykonanie produkcji wynikającej z **zawartych umów**: (produkcja * maszynochłonność)

$$A \ 20 \ 000 \text{szt.} * 1,2 \ \text{mgodz./szt} = 24 \ 000 \ \text{mgodz.}$$

Dyspozycyjny czas pracy maszyn w ciągu roku:

(liczba maszyn * dyspozycyjny czas)

I grupa 1

II grupa

Ponieważ produkty C i D można wytworzyć tylko na maszynach I grupy należy zarezerwować odpowiednią liczbę godzin na realizację umów.

Ile maszynogodzin potrzeba na produkcję minimalną wyrobów C i D? proszę obliczyć

Produkty A i B można wytworzyć na wszystkich maszynach. Minimalna ich produkcja wymaga..... ile mgodz?

Zanim zbudujemy program produkcji, obliczamy **nadwyżki cenowe** na poszczególnych produktach.

Rachunek nadwyżek cenowych (w zł)

II grupa maszyn

Produkty		A	B	C	D
Cena sprzedaży	dane wyjściowe	80	100	120	200
Koszty zmienne jednostkowe		65	78	85	150
Nadwyżka cenowa na 1 sztukę					
$Nc \text{ na sztukę} = P - AVC$					
Nadwyżka cenowa na 1 mgodz.					
$Nc \text{ na mgodz} = Nc \text{ na sztukę} / \text{maszynochłonność}$					
Kolejność nadwyżek na 1 mgodz.					

Proszę ustalić wysokość nadwyżek cenowych

Rachunek nadwyżek cenowych (w zł)

II grupa maszyn

Produkty	A	B	C	D
Cena sprzedaży	80	100	120	200
Koszty zmienne jednostkowe (23 slajd) dane wyjściowe	65	78	85	150
Nadwyżka cenowa na 1 sztukę $Nc \text{ na sztukę} = P - AVC$	15	22	35	50
Nadwyżka cenowa na 1 mgodz. $Nc \text{ na mgodz} = Nc \text{ na sztukę} / \text{maszynochłonność}$	12,54	14,67	25,0	23,8
Kolejność nadwyżek na 1 mgodz. Bo liczba maszyn jest ograniczona	4	3	1	2

Produkt **C** jest najbardziej opłacalny, ponieważ zapewnia najwyższą nadwyżkę cenową na 1 mgodz.

Jak widać, dla przedsiębiorstwa najkorzystniejsze jest zaangażowanie jak największej **liczby godzin** na rzecz produktu **C**, ponieważ każda godzina „ulożowana” w tym produkcie przynosi największą korzyść finansową.

Produkt C można wytwarzać tylko na maszynach I grupy i dlatego minimalną produkcję wyrobów A i B (wynikającą z umów) należy wykonać na maszynach II grupy, które zresztą są przystosowane tylko do produkcji tych wyrobów.

Z łącznego czasu dyspozycyjnego II grupy maszyn, wynoszącego 64 000 mgodz. zarezerwujemy (co już obliczyliśmy) 54 000 mgodz. na produkcję minimalną A i B, pozostanie więc **10 000** mgodz. do właściwego zagospodarowania.



**Wolne moce produkcyjne przeznaczymy odpowiednio
(przy wyborze produktów kierujemy się wysokością
nadwyżek cenowych na 1 mgodz):**

Wolne godziny = wszystkie godziny w roku – godziny C i D na umowę

I grupa maszyn – 61 000 mgodz. (wcześniej
obliczone, slajd 25) w całości na rzecz wyrobu **C**,

II grupa maszyn – ???

A co z wyrobami A i D????



Program produkcji uwzględniający najkorzystniejszą alokację zasobów ograniczonych:

(odpowiada na pytanie ile sztuk danego wyrobu należy wyprodukować)

A

? szt.

B

? szt.

C

? szt.

D

? szt.



- Jak obliczyć pożądaną produkcję wyrobu uwzględniającą ograniczony zasób, czyli maszynogodziny?



Przeznaczone na dany produkt wolne moce produkcyjne (wcześniej wyliczone) należy podzielić przez maszynochłonność i dodać minimalną ilość sztuk do wyprodukowania.

Program produkcji uwzględniający najkorzystniejszą alokację zasobów ograniczonych:

(odpowiada na pytanie ile sztuk danego wyrobu należy wyprodukować)

A

? szt.

B

? szt.

C

? szt.

D

? szt.

Proszę ułożyć program produkcyjny pamiętając, że najbardziej opłacalne są wyroby B i C.

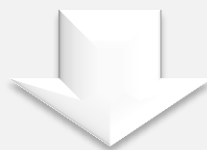
Program produkcji uwzględniający najkorzystniejszą alokację zasobów ograniczonych:

A ————— minimalna liczba bo są słabo opłacalne → 20 000 szt.

minimalna ilość sztuk do wyprodukowania wolne moce produkcyjne slajd 31 maszynochłonność
B 20 000 szt. + 10 000 mgodz. / 1,5 mgodz = 26 666 szt.

minimalna ilość sztuk do wyprodukowania wolne moce produkcyjne slajd 31 maszynochłonność
C 10 000 szt. + 61 000 mgodz. / 1,4 mgodz = 53 571 szt.

D ————— minimalna liczba bo są słabo opłacalne → 10 000 szt.



Globalna nadwyżka cenowa wyniesie odpowiednio:

Proszę obliczyć

A

sztuki do wyprodukowania * nadwyżka cenowa w zł/szt

B

C

D

Razem



to jest nadwyżka cenowa a nie przychód

Natomiast zysk firmy wyniesie.....

Zysk = N_c – Koszty stałe =

Proszę
obliczyć

Globalna nadwyżka cenowa wyniesie odpowiednio:

$$A \quad 20\,000 \text{ szt.} * 15 \text{ zł/szt.} = 300\,000 \text{ zł}$$

$$B \quad 26\,666 \text{ szt.} * 22 \text{ zł/szt.} = 586\,652 \text{ zł}$$

$$C \quad 53\,571 \text{ szt.} * 35 \text{ zł/szt.} = 1\,874\,985 \text{ zł}$$

$$D \quad 10\,000 \text{ szt.} * 50 \text{ zł/szt.} = \underline{500\,000 \text{ zł}}$$

$$\text{Razem} \quad \quad \quad 3\,261\,637 \text{ zł}$$

$$\begin{aligned} \text{Zysk} &= Nc - \text{Koszty stałe} = 3\,261\,637 - 2\,000\,000 \\ &= \mathbf{1\,261\,637} \end{aligned}$$

