

Analiza zależności kosztów od rozmiarów działalności

Wpływ skali produkcji na koszty przy różnej strukturze kosztów stałych i zmiennych

Przykład 1

Wpływ skali produkcji na koszty przy różnej strukturze kosztów stałych i zmiennych

Normalna zdolność produkcyjna spółki „Reno” wynosi **2000 sztuk** kalkulatorów miesięcznie.

- Cena sprzedaży P → 50 zł/szt. (jest stała)
 - Koszty zmienne AVC → 25 zł/szt.
 - Koszty stałe TFC → 28 000 zł miesięcznie.
- } Wariant 1

Spółka planuje zmiany w technologii produkcji, polegające na automatyzacji części procesów produkcyjnych, które spowodują wzrost kosztów stałych z jednoczesnym zmniejszeniem kosztów zmiennych na jednostkę.

- Koszty zmienne AVC → 19 zł/szt.
 - Koszty stałe TFC → 40 000 zł miesięcznie.
- } Wariant 2

Polecenia:

1. Ustalić wpływ skali produkcji na zysk (stratę) spółki, zakładając kolejno następujące stopnie wykorzystania zdolności produkcyjnej: 100%, 80%, 60%, 50%, i 40%, dla dwóch wariantów struktury kosztów stałych i zmiennych.
2. Wyciągnąć wnioski z porównania wyników dla tych dwóch wariantów.

Rozwiązanie dla 1 wariantu. $TFC=28\ 000$

Stopień wykorzystania zdolności	100%	80%	60%	50%	40%
Liczba produktów	2 000				
Cena zł/szt. (stała)	50				
AVC (*nie zmieniają się)	25				
AFC	14				
ATC	39				
WE jednostkowy	11				
WE z całej produkcji	22 000				

$TR = 100\ 000$
 $TC = 78\ 000$
 $WE = 22\ 000$

*Zakłada się, że koszty zmienne TVC pozostają w stosunku proporcjonalnym do rozmiarów produkcji, zatem koszt AVC będzie wielkością stałą.

Cena sprzedaży nie ulega zmianie

Rozwiązanie dla 2 wariantu. $TFC=40\ 000$

Stopień wykorzystania zdolności	100%	80%	60%	50%	40%
Liczba produktów					
Cena zł/szt.					
AVC (*nie zmieniają się)					
AFC					
ATC					
WE jednostkowy					
WE z całej produkcji					

Wniosek

- Zmniejszenie stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej w każdej sytuacji powoduje **zwiększenie kosztu jednostkowego**, a tym samym pogorszenie wyniku finansowego.
- Wpływ ten jest bardziej wyrazisty w sytuacji kiedy **rośnie udział kosztów stałych** w koszcie produkcji.
- Im większy udział kosztów stałych w strukturze kosztów, tym większego znaczenia nabiera pełne wykorzystanie zdolności produkcyjnej przedsiębiorstwa.

Koszty zmienne i stałe w różnych wariantach

Przykład 2 koszty zmienne i stałe w różnych wariantach

Na podstawie obserwacji danych o rozmiarach produkcji i kosztach całkowitych ustalić charakter zmienności kosztów.

Rozmiary produkcji w sztukach	Koszty całkowite TC w zł				
	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
1	45	45	45	45	45
2	87	45	90	92	45
3	126	45	135	141	45
4	162	60	180	192	45
5	195	60	225	245	45
6	225	80	270	300	45
7	252	80	315	357	45
8	276	80	360	416	45

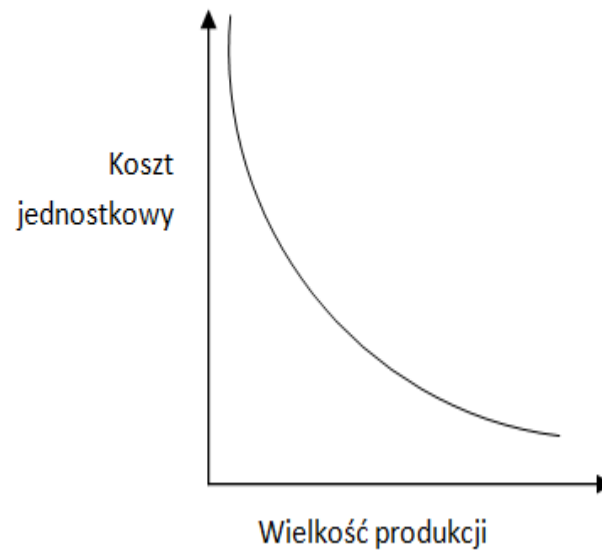
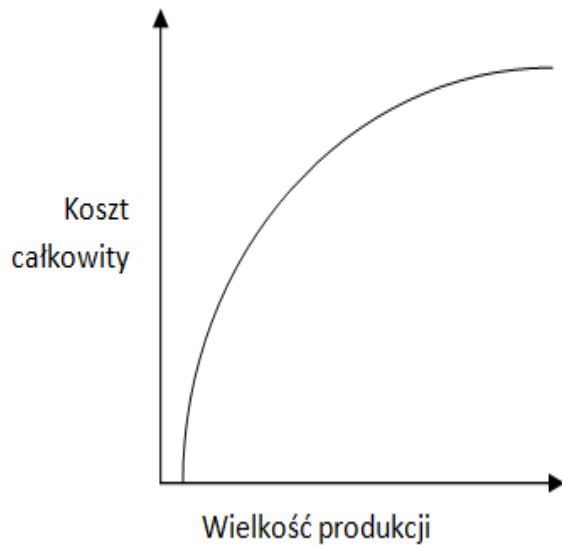
Jak sprawdzić jaki charakter ma zmienność kosztów? MC ??????

Rozwiązanie

- Z obliczeń wynika, że przyrost produkcji o jedną sztukę powoduje następujące przyrosty kosztów:

Rozmiary produkcji w sztukach	TC Wariant 1	MC
1	45	
2	87	
3	126	
4	162	
5	195	
6	225	
7	252	
8	276	

- degresywne - wzrost kosztów jest wolniejszy niż wzrost poziomu produkcji; koszt jednostkowy wraz ze wzrostem produkcji maleje; przykładem tej sytuacji może być koszt zużycia materiałów, jeżeli ich cena jest zależna od wielkości zamówień. Zwiększając produkcję zwiększa się wielkość zamówień, co powoduje spadek ceny jednostkowej materiału;



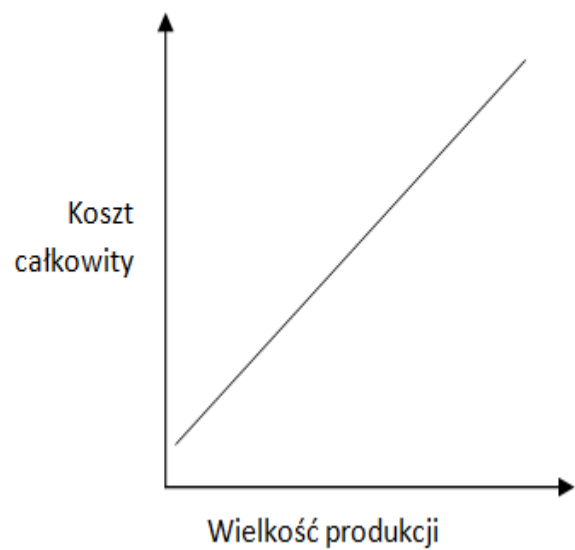
Rozmiary produkcji w sztukach	TC Wariant 2
1	45
2	45
3	45
4	60
5	60
6	80
7	80
8	80

Koszty są **względnie stałe** (zmieniają się skokowo po przekroczeniu pewnej wielkości produkcji).

Rozmiary produkcji w sztukach	TC Wariant 3	MC
1	45	
2	90	
3	135	
4	180	
5	225	
6	270	
7	315	
8	360	



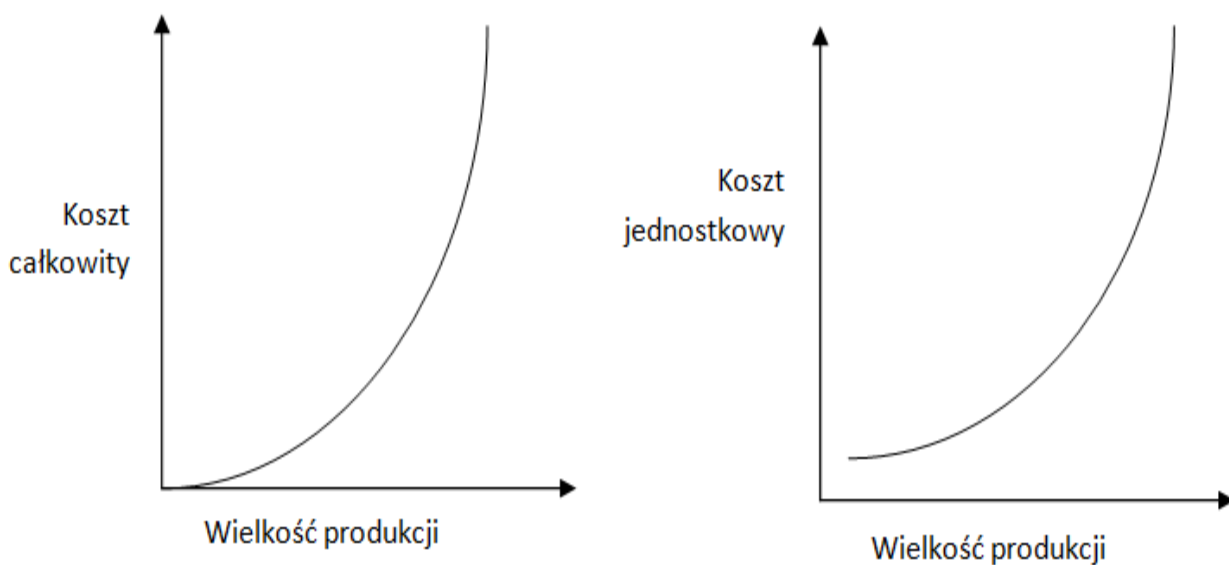
- proporcjonalne - koszty zmieniają się wprost proporcjonalnie do zmian wielkości produkcji; koszt na jednostkę wyrobu jest wtedy stały (np. zużycie materiałów bezpośrednich lub koszt płac bezpośrednich przy zastosowaniu akordowego systemu wynagradzania pracowników);



Rozmiary produkcji w sztukach	TC Wariant 4	MC
1	45	
2	92	
3	141	
4	192	
5	245	
6	300	
7	357	
8	416	



- progresywne - wzrost kosztów jest szybszy niż wzrost poziomu produkcji; koszt jednostkowy w tej sytuacji rośnie razem ze wzrostem produkcji; przykładem takiej sytuacji jest praca wykonywana w nadgodzinach lub w dniach wolnych od pracy (wynagrodzenia w takiej sytuacji jest wyższe niż stawki płacone w normalne dni pracy);



Rozmiary produkcji w sztukach	TC Wariant 5	MC
1	45	
2	45	
3	45	
4	45	
5	45	
6	45	
7	45	
8	45	

Koszty bezwzględnie stałe.



Koszty stałe i zmienne z uwzględnieniem inflacji

Inflacja kosztowa

- **Inflacja kosztowa** (*pchana przez koszty, podażowa*) – inflacja spowodowana wzrostem kosztów produkcji (wywołana przez stronę podażową gospodarki).



Źródłem inflacji kosztowej może być:

- **inflacja płacowa** – wzrost płac przewyższający wzrost wydajności pracy,
- **wzrost cen surowców**,
- **inflacja importowana** – wzrost cen towarów sprzedawanych na terenie kraju spowodowany wzrostem cen produktów i półproduktów importowanych,
- **wzrost podatków i składek obciążających producentów** – wzrost cen spowodowany przerzucaniem kosztów związanych z wyższymi podatkami przerzucany na ceny.

- Inflacja kosztowa ma charakter kumulacyjny – wzrost cen w gospodarce zwiększa presję na **podwyżkę wynagrodzeń**, co z kolei przekłada się na jeszcze większy wzrost cen w gospodarce.

Przykład 3

A. Założenia:

Dane o produkcji i kosztach za dwa kolejne okresy sprawozdawcze przedstawiają się następująco:

	1 okres	2 okres
Produkcja	12 500 kg	15 000 kg
koszty	30 000 zł	37 200 zł

Inflacja kosztowa w 2 okresie w stosunku do 1 okresu wyniosła 10%.

Koszt zmienny jednostkowy $AVC=MC$.

B. Polecenia

1. Przeanalizować koszty, ustalając ich **zależność** od wielkości produkcji (stworzyć funkcję kosztów), eliminując wpływ inflacji.
2. Ustalić przewidywane koszty 3 okresu sprawozdawczego, wiedząc, że zakładana wielkość produkcji wynosi **16 500** kg, a spodziewana inflacja **5%**.

C. Rozwiązanie (wyznaczenie wpływu inflacji)

Ad 1. Koszty 2 okresu doprowadzone do porównywalności z kosztami 1 okresu:

$$\frac{TC_2}{1+0,1} = TC_1$$

P.S.

Jeśli chcemy wyeliminować wpływ inflacji to daną kwotę dzielimy przez 1+ inflacja



Analiza funkcji kosztów metodą wielkości krańcowych

		1 okres	2 okres
Produkcja	X	12 500 kg	15 000 kg
Koszty TC	Y	30 000 zł	33 818 zł

Koszty po
wyzniesieniu inflacji

$$\text{funkcja kosztów} = TC = a + bX$$

↓ ↓ ↓
Y TFC AVC

Współczynnik
kierunkowy

Koszt zmienny jednostkowy ($AVC=MC$) więc $b = \Delta Y / \Delta X = \Delta TC / \Delta X$

$$b =$$

AVC

Koszty stałe okresu 1 (TFC): $a = TC - TVC$

$a =$

TVC

Zatem funkcja kosztów = $TC = a + bX$

$$TC = TFC + AVC * X$$

X to produkcja w okresie



Ad 2. Ustalić przewidywane koszty 3 okresu.

Do planowania kosztów wykorzystamy ustaloną **zależność funkcyjną** oraz uwzględnimy planowaną inflację.

Koszty stałe TFC urosną o 5% (inflację 5% należy dodać do kosztów planowanych):

TFC wyliczone na slajdzie 26, zawarte w funkcji, **TFC 1 okresu**



$a =$

Koszty zmienne jednostkowe AVC również urosną o 5%:

$b =$

1,53

Różne metody badania zależności kosztów od rozmiarów produkcji

Przykład 4

A. Założenia

Wydział transportu spółki produkcyjnej posiada 20 samochodów osobowych, które świadczą usługi na rzecz wydziałów produkcyjnych oraz zarządu i administracji.

W celu opracowania budżetu kosztów wydziału transportu kierownik wydziału zlecił specjalście analizę zachowania się kosztów względem rozmiarów działalności. Wiadomo, że część kosztów jest zależna od czasu pracy pojazdów. Badanie rozpoczęto od zestawienia godzin jazdy samochodów za miniony rok, według kolejnych miesięcy. Dział kosztów przygotował zestawienie kosztów w takim samym ujęciu.

Dane te przedstawiają się następująco:

Miesiąc	Koszty w zł Y	Przebieg w km X
I	30 400	1000
II	35 800	1500
III	38 000	1800
IV	41 200	2000
V	42 900	2200
VI	43 500	2300
VII	40 000	1800
VIII	36 600	1500
IX	41 900	2100
X	41 000	2000
XI	34 500	1400
XII	32 100	1100

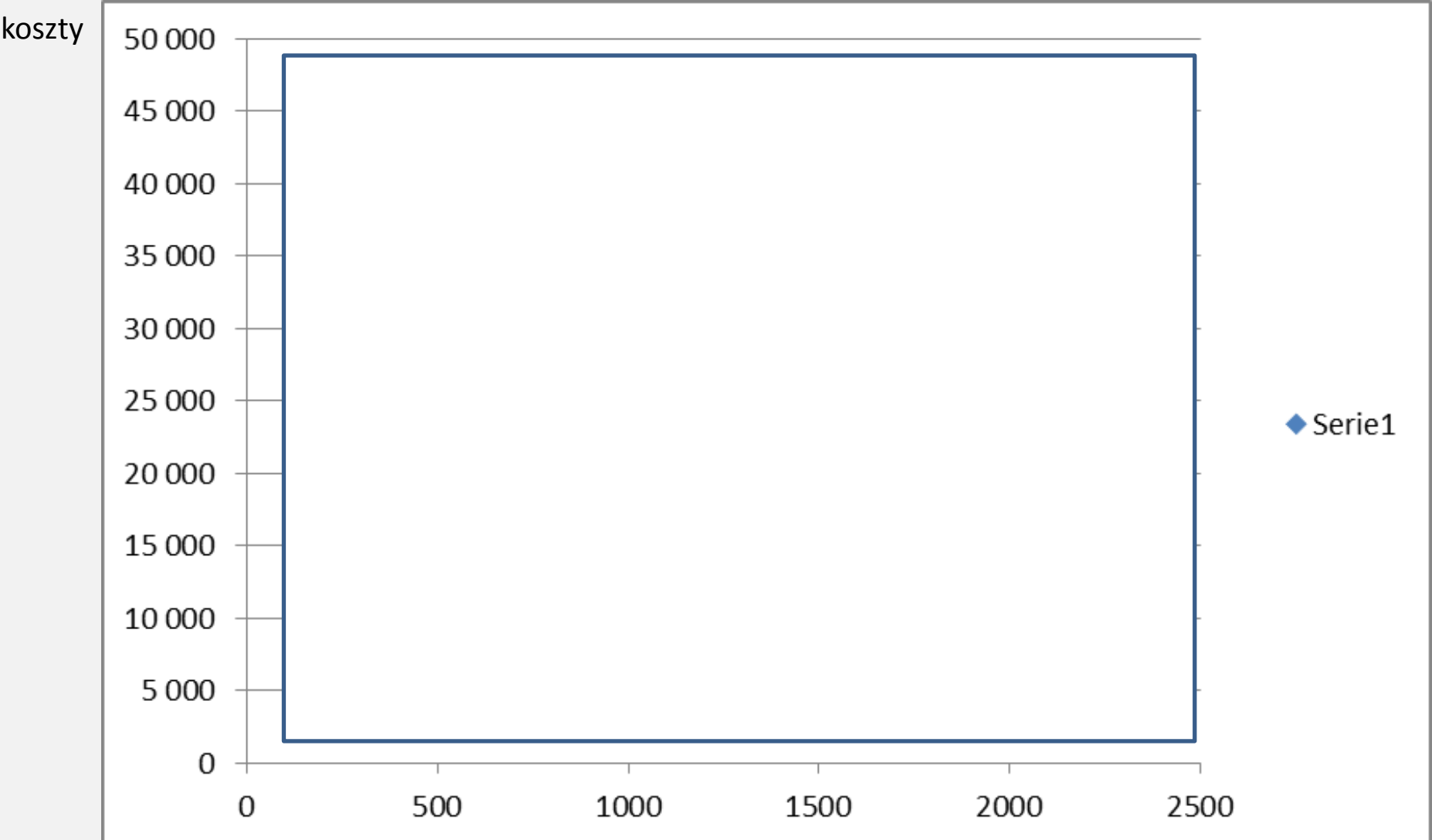
B. Polecenia

Na podstawie podanych wielkości ustalić zależność kosztów od rozmiarów działalności:

1. Metodą graficzną (wykres punktowy),
2. Metodą najniższego i najwyższego poziomu,
3. Metodą najmniejszych kwadratów.

C. Rozwiązanie

Ad 1. Oś Y to koszty w tys. zł. Oś X to przebieg w tys. km.



Ad 2. Wyznaczanie parametrów a i b funkcji liniowej kosztów $Y=a+bX$ metodą najwyższego i najniższego poziomu.

Przyrost kosztów Y

$$Y_{\max} = 43\ 500 \quad Y_{\min} = 30\ 400 \quad \text{to} \quad \Delta Y = 13\ 100$$

Przyrost przebiegu X

$$b = \frac{\Delta Y}{\Delta X} =$$

$$a = Y_{\max} - b * X_{\max}$$

a=

Zatem funkcja TC to....

TFC

AVC * X

Ad 3. Wyznaczenie parametrów a i b funkcji $Y = a + bX$ metodą najmniejszych kwadratów.

miesiąc	Przebieg w km X	Koszty w tys. zł Y	$\bar{X} = 1725 \quad \bar{Y} = 38,160 = 38160$ Koszty liczone są w tysiącach			
			$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X}) * (Y - \bar{Y})$
I	1000	30,4	-725	-7,76	525 625	5 626,0
II	1500	35,8	-225	-2,36	50 625	531,0
III	1800	38,0				
IV	2000	41,2				
V	2200	42,9				
VI	2300	43,5				
VII	1800	40,0				
VIII	1500	36,6				
IX	2100	41,9				
X	2000	41,0				
XI	1400	34,5				
XII	1100	32,1				
razem	20 700	457,9				

suma kwadratów różnic
(błędów regresji)

suma iloczynów różnic

miesiąc	Przebieg w km X	Koszty w tys. zł Y	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X}) * (Y - \bar{Y})$
razem	20 700	457,9	-----	-----	1 982 500	19 964,5

Średni przebieg na miesiąc

Średnie koszty na miesiąc TC

$$\bar{X} = \frac{20700km}{12mies} = 1725km$$

$$\bar{Y} = \frac{457900zł}{12mies} \approx 38160zł$$

Przecinek należy przesunąć o trzy miejsca lub wynik razy 1000 bo koszty liczone są w tysiącach.

Koszty zmienne na kilometr AVC:

$$b = \frac{\text{suma iloczynów różnic}}{\text{suma kwadratów różnic}}$$

$$b = \boxed{} \text{ zł / km}$$

Koszty stałe miesięczne TFC (a):

$$a = \bar{TC} - AVC * \bar{X} \quad \text{koszty i } X \text{ wyliczone na slajdzie 36}$$

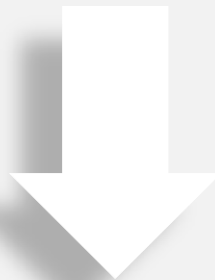
a=

Funkcja kosztów (miesięcznych):

$$TC = TFC + AVC * X \quad \Leftrightarrow \quad Y = a + bX$$

TC=

Funkcje kosztów ustalane metodą
najwyższego i najniższego poziomu



Przykład 6

A. Założenia

Kierownictwo nowego zakładu produkującego rajstopy, po dwóch latach działania, zebrało odpowiednie dane do zbadania zachowania się kosztów względem zmian wielkości produkcji.

Obserwacja księgowa wykazała, że wraz z wielkością produkcji, wyrażoną liczbą par rajstop, zmieniają się koszty materiałów bezpośrednich i robocizny bezpośredniej, natomiast takie koszty jak: materiały pośrednie, robocizna pośrednia, energia technologiczna zależą od czasu pracy automatycznej taśmy produkcyjnej.

Koszty dzierżawy pomieszczeń, ubezpieczenia majątku, amortyzacji, konserwacji i napraw oraz pozostałe koszty nie wykazują zależności od zmian wielkości produkcji.

Dane o kosztach w (tys. zł) i o wielkości produkcji dla dwóch kolejnych lat według kwartałów:

Koszty wyspecyfikowane

kwartały	Materiały bezpośrednie	Robocizna bezpośrednia	Materiały pośrednie	Robocizna pośrednia	Energia technologiczna
I	76,0	45,0	14,0	17,8	48,1
II	66,0	42,8	13,0	16,8	45,0
III	63,5	41,2	11,2	14,6	40,0
IV	68,8	43,5	13,5	17,0	46,8
V	80,0	46,0	14,4	18,0	50,2
VI	71,6	44,0	13,2	17,2	47,0
VII	62,0	40,0	11,0	14,0	39,6
VIII	65,2	42,0	11,5	14,2	40,5

kwartały	Produkcja w tys. szt.	Produkcja w mgodz.
I	250	570
II	220	525
III	210	450
IV	230	540
V	260	600
VI	240	555
VII	200	435
VIII	215	450

Koszty uznane za stałe w kwartale wynoszą (w tys. zł):

Amortyzacja 23,5

Dzierżawa pomieszczeń 18,0

Ubezpieczenie majątku 16,0

Konserwacje i naprawy 13,8

Pozostałe 6,2

Razem 77,5

B. Polecenie

Zbadać **zależność** wyspecyfikowanych kosztów od rozmiarów produkcji **metodą najwyższego i najniższego poziomu**, a następnie zapisać tę zależność za pomocą **funkcji** (liniowej).

C. Rozwiązanie

1. Materiały bezpośrednio zależne od liczby sztuk

	Koszty Y	Produkcja X
Wielkość maksymalna		
Wielkość minimalna		
różnica		

Koszt zmienny jednostkowy AVC:

$$b = \frac{\Delta Y}{\Delta X} =$$

Koszty stałe kwartału:

$$a = Y_{\max} - b * X_{\max}$$

$a =$

Funkcja kosztów materiałów bezpośrednich:

$TC_{mb} =$

gdzie X' to liczba sztuk
 TC_{mb} to Y

2. Robocizna bezpośrednia

	Koszty Y	Produkcja X
Wielkość maksymalna		
Wielkość minimalna		
różnica		

$b =$

$a =$

TVC

Funkcja kosztów robocizny bezpośredniej:

$TC_{rb} =$

gdzie X' to liczba sztuk
 TC_{rb} to Y

Analogicznie obliczamy funkcje pozostałe kosztów.

3. Materiały pośrednie zależne od czasu pracy

$b =$

$a =$

Funkcja kosztów materiałów pośrednich:

$TC_{mp} =$

gdzie X'' to czas pracy taśmy
 TC_{mp} to Y

4. Robocizna pośrednia zależna od czasu pracy



Funkcja kosztów robocizny pośredniej:

gdzie X'' to czas pracy taśmy
 TC_{rp} to Y

5. Energia zależna od czasu pracy

$b =$

$a =$

Funkcja kosztów robocizny pośredniej:

gdzie X'' to czas pracy taśmy
 TC_E to Y

6. Funkcja kosztów całkowitych stanowi sumę kosztów z góry uznanych za stałe oraz kosztów ustalonych w postaci funkcji cząstkowych

$$TC = A + Bx' + Bx''$$

A=TFC=

To są wszystkie nasze „a”

B_{zależne od liczby sztuk} =

B_{zależne od liczby mgodz.} =

Ostatecznie funkcja kosztów to.....

TC =



Dziękuję za uwagę