



PROGNOZOWANIE. PODSTAWOWE POJĘCIA, KLASYFIKACJA
PROGNOZ, KLASYFIKACJA METOD PROGNOZOWANIA, METODY
ILOŚCIOWE: ŚREDNIA ZWYKŁA, RUCHOMA, WYGŁADZANIE
WYKŁADNICZE, MODEL SEZONOWOŚCI I TRENDU, POSTĘPOWANIE
PRZY SPORZĄDZANIU PROGNOZ, ZARZĄDZANIE POPYTEM

**Zajęcia w ramach
przedmiotu:**

ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ I USŁUGAMI

4

Autor: dr inż. Dariusz Masłowski

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

POPYT

...funkcyjna zależność między ceną produktu a jego ilością, którą skłonni są zakupić nabywcy. Na tę skłonność składa się chęć (determinowaną preferencjami) oraz ekonomiczna możliwość (determinowaną siłą nabywczą).

Prawo popytu

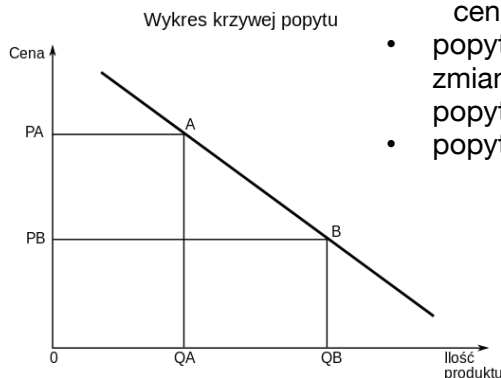
oznacza,

że zależność między ceną dobra oraz wielkością popytu na to dobro jest odwrotna. To znaczy, że przy ceteris paribus (inne takie samo), wraz ze wzrostem ceny danego dobra, zmaleje zapotrzebowanie na dobro, a wraz ze spadkiem ceny dobra zapotrzebowanie na nie rośnie.

RODZAJE POPYTU

Ze względu na elastyczność cenową dobra wyróżnia się:

- popyt sztywny (nieelastyczny) – zmiana ceny nie wywołuje zmian popytu,
- popyt elastyczny.



ZADANIE DLA STUDENTÓW

PODAJ PRZYKŁADY INNYCH
CZYNNIKÓW KSZTAŁTUJĄCYCH
POPYT. ODPOWIEDŹ UZASADNIJ.

Przykładowe czynniki kształtujące wielkość popytu (determinanty popytu)

- wielkość dochodów nabywców,
- ceny substytutów,
- ceny dóbr komplementarnych,
- przewidywania co do kształtowania się cen w przyszłości,
- preferencje konsumentów,
- czynniki społeczne,
- czynniki demograficzne,
- czynniki geograficzne,
- sytuacja gospodarcza,
- sytuacja polityczna.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

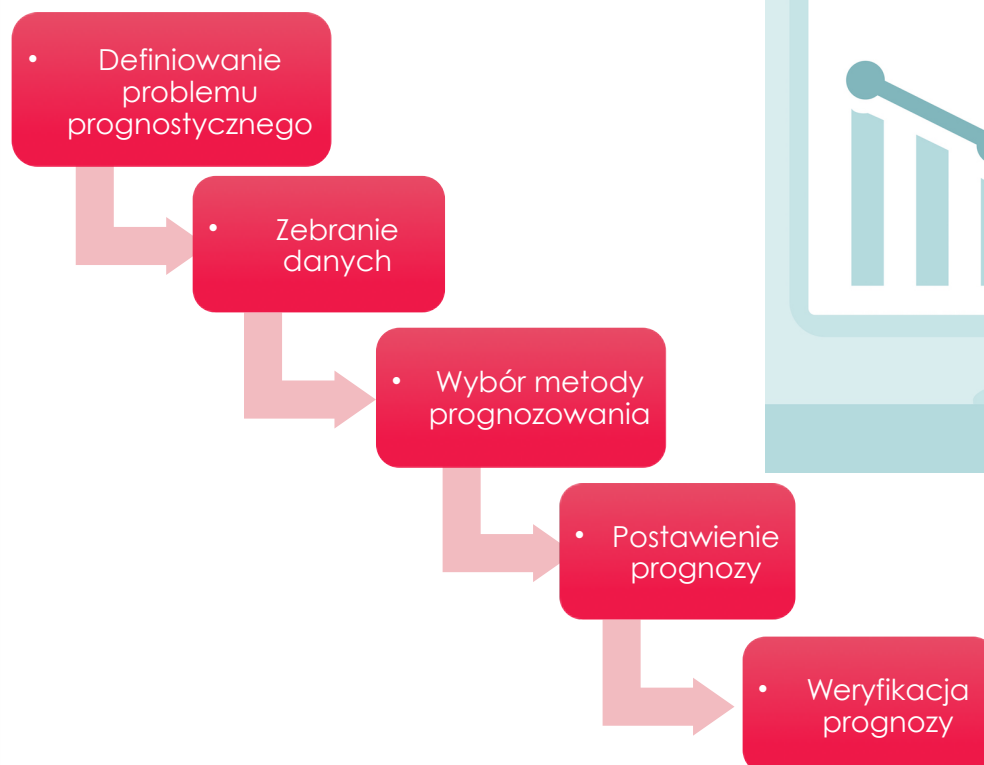
Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

PROCES PROGNOZOWANIA GOSPODARCZEGO



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

ETAPY PROCESU PROGNOSTYCZNEGO

Etap 1 - Sformułowanie zadania prognostycznego

- zidentyfikowanie obiektu gospodarczego dla konstruowania prognozy
- określanie zmiennych, które będą podlegać prognozowaniu
- zdefiniowanie podstawowych celów prognozowania
- ustalenie wymagań prognozy i jej okresu czasowego

Etap 2 - Określenie przesłanek prognostycznych

- zebranie danych niezbędnych do konstrukcji prognozy

Etap 3 - Zebranie, statystyczna obróbka i analiza danych prognostycznych

Etap 4 - Wybór metody prognozowania

- wybór metody powinien uwzględniać charakter zmiennej prognozowanej, rodzaj i zakres dostępnych danych, wyprzedzenie czasowe prognozy, rodzaj konstruowanej prognozy, koszty zastosowania określonych metod

Etap 5 - Konstrukcja prognozy

- dokonuje się wyznaczenia prognozy według schematu wybranej metody prognozowania. Dobrze jest użyć różnych metod, a następnie porównać dokładności otrzymanych prognoz

Etap 6 - Ocena dopuszczalności prognozy

Etap 7 - Zastosowanie prognozy

Etap 8 - Ocena trafności prognozy za pomocą błędów ex post

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

póznōtac. prognosis, od starogr. πρῶγνωσις, nowogr. πρῶγνωση prōgnosis, od προγινῶσκειν progignōskein, „wiedzieć wcześniej”, od pro- „wcześniej, przed” i gignōskein, „dowiedzieć się”) lub predykcja (łac. prædictus, im. od prædicere, „przepowiadać”, od præ-, „przed, wcześniej, pra-” i dicere, „mówić”)

PROGNOZOWANIE POPYTU

...naukowa metoda przewidywania tego, w jaki sposób będą kształtowały się w przyszłości procesy lub zdarzenia. W trakcie procesu prognozowania formułuje się sąd na temat przyszłych stanów zjawisk i zdarzeń nazywany prognozą.

Kryteria klasyfikacji

Na kształtowanie się procesów lub zjawisk mają wpływ różne czynniki, które można podzielić na:

- *czynniki zewnętrzne* (egzogeniczne), na które nie ma się wpływu, a które należy uwzględnić w trakcie prognozowania jako pewne zewnętrzne ograniczenia przebiegu zjawisk i procesów gospodarczych,
- *czynniki wewnętrzne* (endogeniczne), które mogą być kształtowane przez decydentów.

• Okres

Z uwagi na okres, który obejmuje, prognozowanie dzieli się na:

- krótkoterminowe, obejmujące okres do 12 miesięcy,
- średnioterminowe, obejmujące okres od 1 do 5 lat,
- długoterminowe, obejmujące okres powyżej 5 lat.

• Charakter

Z uwagi na charakter prognozowanych zjawisk, można je podzielić na:

- ilościowe (wynik prognozy wyrażony liczbowo)
- punktowe (liczba)
- przedziałowe (przedział liczbowy)
- jakościowe (wynik prognozy wyrażony słownie).

• Cel

Z uwagi na cel prognozowania, wyróżnia się:

- prognozy badawcze, identyfikujące przyszłe zdarzenia i ich warianty,
- prognozy ostrzegawcze, mające na celu ostrzeganie o możliwości wystąpienia niepożądanych wydarzeń,
- prognozy normatywne, służące do dokonywania wyboru (programowania przyszłości).

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

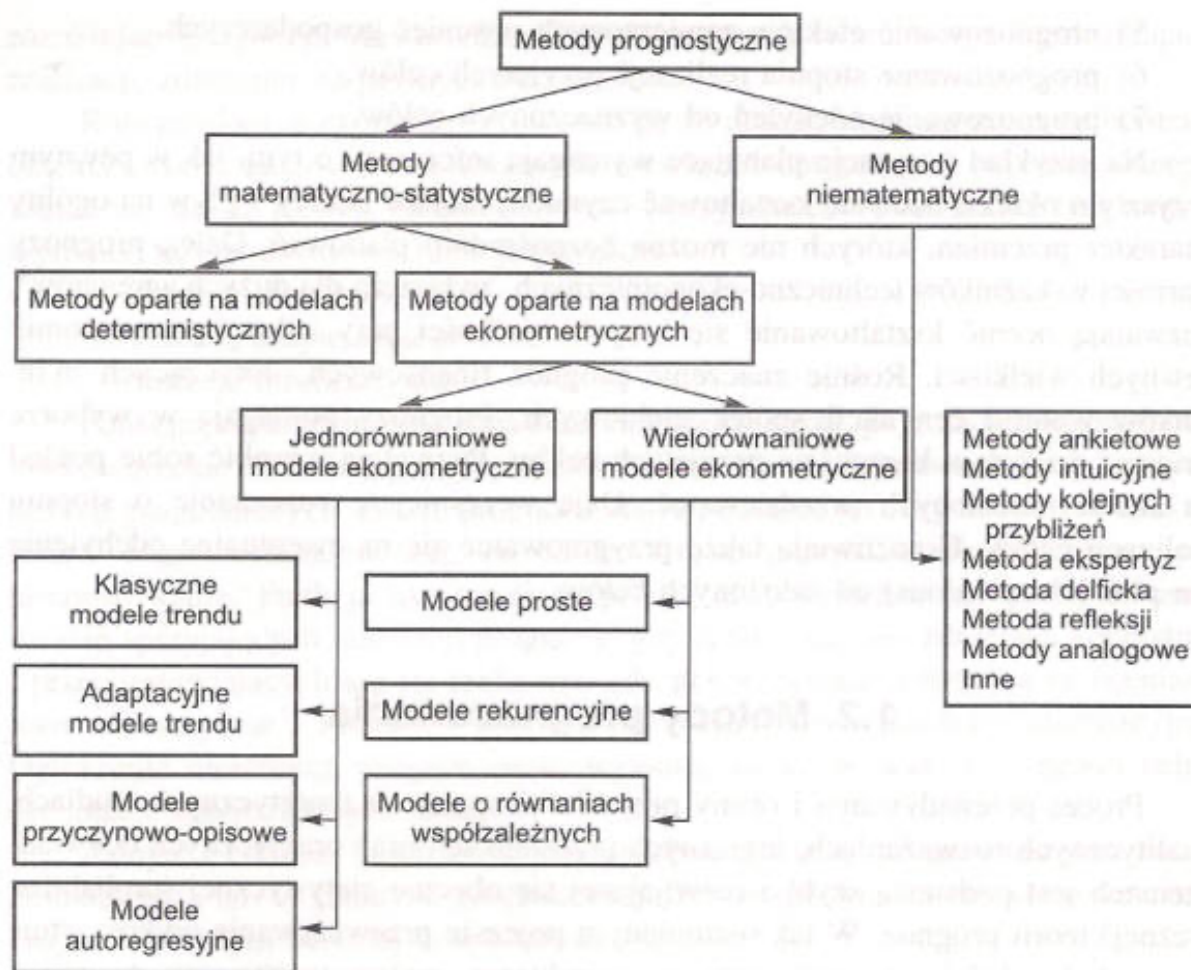
Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODY PROGNOZOWANIA



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

...sposób przetwarzania informacji opisujących sytuację prognostyczną w prognozę, dostosowany do przyjętej zasady prognozowania.

METODY PROGNOZOWANIA

Prognozowanie na podstawie szeregów czasowych bez tendencji

Metody te są stosowane, gdy w szeregu czasowym występuje składowa systematyczna w postaci stałego poziomu i wahania przypadkowe.

W przypadku badania prognostycznego na podstawie szeregów czasowych wykorzystuje się następujące metody:

- metoda naiwna
- metoda średniej ruchomej prostej
- metoda średniej ruchomej ważonej
- prosty model wyrównywania wykładniczego

Prognozowanie ilościowe

Wykorzystuje formalne metody matematyczne i statystyczne do budowy modeli prognostycznych. W zależności od prognozowanej zmiennej, w prognozowaniu

stosowane są:

- zmienna ciągła
- modele trendu
- analizę harmoniczną
- analizę regresji
- metodę najmniejszych kwadratów
- zmienna dyskretna
- modele probitowe
- modele logitowe
- analiza dyskryminacyjna

Prognozowanie jakościowe (heurystyczne)

Wykorzystujące wiedzę ekspertów na temat prognozowanych zjawisk i procesów.

W metodach myślowych wyróżnia się:

- **metody bezpośrednie** wykorzystujące dane nt. dotychczasowego przebiegu procesu,
- **metody pośrednie** wykorzystujące dane nt. przebiegu badanego procesu oraz innych (np. analogicznych) procesów.
- **metody analogowe** (Prognozowanie analogowe)

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

KLASYFIKACJA PROGNOZ

Kryterium podziału	Rodzaje prognoz
Cel lub funkcja	Badawcze : – ostrzegawcze – aktywne i pasywne – normatywne
Metoda opracowanie	Minimalne, średnie, maksymalne Czyste (pierwotne), weryfikowalne, modelowe Nieobciążone, według maksymalnego prawdopodobieństwa, minimalizujące funkcję straty
Zasięg terenowy	Światowe, międzynarodowe, krajowe, regionalne
Zakres ujęcia	Całościowe i częściowe
Stopień szczegółowości	Ogólne i szczegółowe
Charakter lub struktura	Proste i złożone Ilościowe i jakościowe, w tym ilościowe mogą być: – punktowe i przedziałowe – skalarne i wektorowe Jednorazowe i powtarzalne Kompleksowe i sekwencyjne Samosprawdzające się i destruktywne
Horyzont czasowy	Długo, średnio, krótko terminowe i bezpośrednie, Operacyjne i strategiczne

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

DOKŁADNOŚĆ PROGNOZY

Dokładność prognozy można ocenić:

- ex post –
 - badając odchylenie prognozy od rzeczywistej wartości,
- ex ante –
 - wyznaczając możliwy błąd prognozy na etapie prognozowania.



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

DOKŁADNOŚĆ PROGNOZY

Dokładność prognozy można ocenić:

- Bezwzględny błąd
prognozy

$$e_i = P_i - P_i^*$$

P_i - rzeczywisty popyt w okresie i
 P_i^* - prognoza popytu na okres i

- Względny błąd prognozy

$$\bar{O}_i = ((|P_i - P_i^*|)/P_i) * 100\%$$

P_i - rzeczywisty popyt w okresie i
 P_i^* - prognoza popytu na okres i



Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

REGRESJA LINIOWA

**... jeden z matematycznych zapisów zależności między
badanymi zjawiskami ekonomicznymi a innymi
ekonomicznymi i pozaekonomicznymi.**

$$y^*(t) = m \cdot t + b$$

gdzie:

$y^*(t)$	–	wyznaczana funkcja (popyt)
t	–	zmienna niezależna (najczęściej czas)
m	–	współczynnik kierunkowy prostej określający nachylenie prostej do osi czasu
b	–	wyraz wolny decydujący o przesunięciu prostej w kierunku pionowym

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

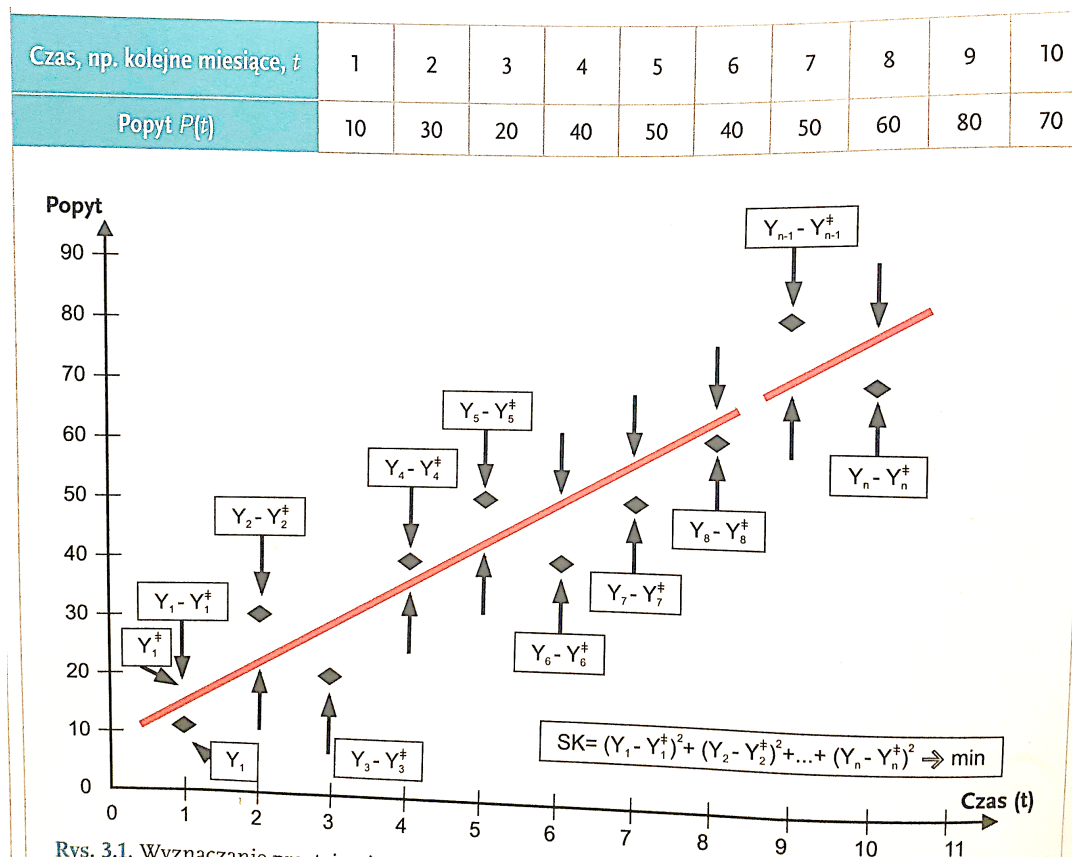
Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

REGRESJA LINIOWA PRZYKŁAD



ZADANIE DLA STUDENTÓW

Stwórz w zeszycie
dowolny szereg
czasowy dla okresu 6
miesięcy oraz
przenieś go na
wykres, wyznacz
prostą najmniejszych
kwadratów.

Jeśli chcesz pomóc
sobie
MS EXCEL

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

MODEL NAIWNY

**...najprostsza metoda prognozowania, zakładająca, że
prognoza popytu na dany okres jest równa popytowi
rzeczywistemu zaobserwowanemu w okresie poprzednim.**

$$P_{k+1}^* = P_k$$

gdzie:

P_{k+1}^* – prognoza na następny okres
 P_k – rzeczywisty popyt w okresie k

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

MODEL HOLTA

...model odnoszący się do możliwych trendów i pozwalający na stworzenie oceny przyrostu średniej.

$$P_{k+j}^* = a_k + b_k \cdot k$$

gdzie:

P_k	–	popyt rzeczywisty w okresie k
P_k^*	–	prognoza na okres k
a_k	–	wygładzona wartość popytu $a_k = P_{k+j}^* + \alpha \cdot (P_k - P_k^*)$
b_k	–	przyrost trendu w okresie k $b_k = b_{k-1} + \alpha \cdot \beta \cdot (P_k - P_k^*)$
j	–	liczba okresów objętych prognozą
α	–	stała wygładzenia zawierająca się w przedziale <0;1>
β	–	stała wygładzenia trendu zawierająca się w przedziale <0;1>

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

MODEL BROWNA

**...prognoza przedstawiająca założenia krótka- i
średniookresowe. W tym przypadku prognozę popytu P_{k+1}^* na
okres $k+1$**

$$P_{k+1}^* = P_k \cdot \alpha + P_k^* \cdot (1 - \alpha)$$

gdzie:

P_{k+1}^*	–	prognoza na okres $k+1$
P_k^*	–	wcześniejsza prognoza na okres k
P_k	–	popyt rzeczywisty w okresie k
α	–	stała wygładzenia zawierająca się w przedziale $<0;1>$

Prognoza jest równa prognozie poprzedniej, skorygowanej o pewną część
popelnionego błędu.

$$\alpha=0,1 \rightarrow 10\%$$

$$\alpha=0$$

$$P_{k+1}^* = P_k^* + \alpha \cdot (P_k - P_k^*)$$

$$P_{k+1}^* = P_k^*$$

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODA ŚREDNIEJ ZWYKŁEJ

$$y_{n+1} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}$$

gdzie:

y_{n+1} - prognozowany popyt na $n+1$ okres

n – liczba badanych okresów

y_t – wartość popytu w danych okresie

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODA ŚREDNIEJ RUCHOMEJ

Modele średniej ruchomej służyć mogą zarówno do wygładzania szeregu czasowego jak i do prognozowania. Prognoza jest średnią arytmetyczną z k ostatnich obserwacji (k - stała wygładzania).

$$y_{n+1} = \frac{1}{k} \sum_{t=n-k+1}^n y_t$$

gdzie:

y_{n+1} = prognozowany popyt na $n+1$ okres

y_t – wartość popytu w danych okresie

k – ilość okresów dla wskazanych prognoz

n – liczba badanych okresów

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODA ŚREDNIEJ WAŻONEJ

$$y_{t+1}^* = \sum_{i=t-k+1}^t w_{i-t+k} y_i$$

gdzie:

y_{n+1} = prognozowany popyt na $n+1$ okres

y_t – wartość popytu w danych okresie

k – ilość okresów dla wskazanych prognoz

w - waga z przedziału $\langle 0;1 \rangle$. Suma wszystkich wag = 1

n – liczba badanych okresów

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODA WYGŁADZANIA WYKŁADNICZEGO

Wygładzanie wykładnicze (ang. exponential smoothing) – metoda obróbki szeregu czasowego zmniejszająca jego wariancję za pomocą ważonej średniej ruchomej z przeszłych wartości, o wagach malejących wykładniczo wraz z odległością w czasie. Stosowana do prostego usuwania szumu lub wizualizacji różnych danych. Jest również przydatna w prognozowaniu szeregów czasowych o niewielkim stosunku sygnału do szumu, szczególnie niemających wyraźnego trendu i wahań sezonowych.

Wyróżnić można:

- Model Browna
- Model Holta
- Model Wintersa

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

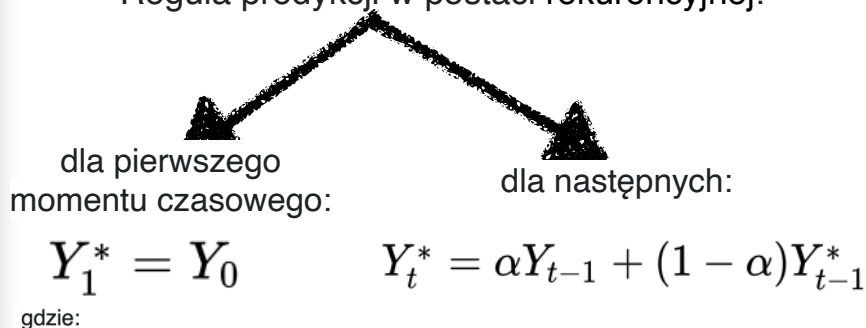
Wykład 13

EGZAMIN

METODA WYGŁADZANIA WYKŁADNICZEGO - MODEL BROWNA

Metoda Browna (najprostsza wersja) należy do metod wygładzania wykładniczego; stosowana jest najczęściej w przypadku szeregu bez trendu; szereg nie wykazuje tendencji rozwojowej, a wahania jego wartości wynikają z działania czynników losowych. Metoda polega na tym, że szereg czasowy zmiennej prognozowanej wygładza się za pomocą średniej ruchomej, przy czym wagi określone są według prawa wykładniczego.

Reguła predykcji w postaci rekurencyjnej:



Y_t^* – wartości prognozy dla danej wartości parametru wygładzania α ,
 Y_t – wartości szeregu,
 α – parametr wyrównywania wykładniczego (współczynnik wygładzania) z przedziału (0,1).

Ustalenie parametru $\alpha \in (0,1]$ odbywa się metodą „prób i błędów”, przyjmując za kryterium, np. wartość średniego błędu prognozy ex ante

$$\alpha = \frac{2}{n+1} \quad \text{gdzie:}$$

n – liczba obserwacji.

Metoda prostego wyrównywania wykładniczego może służyć do prognozowania tylko na jeden okres naprzód, ponieważ wszystkie następne prognozowane wartości byłyby sobie równe.

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODA WYGŁADZANIA WYKŁADNICZEGO - MODEL HOLTA

Model Holta stosuje się do wygładzania szeregów czasowych, w których występują **wahania przypadkowe** i tendencja rozwojowa (parametry wygładzania). Równania modelu:

$$F_{t-1} = \alpha y_{t-1} + (1 - \alpha) (F_{t-2} + S_{t-2})$$

Równanie prognozy na okres $t > n$:

$$S_{t-1} = \beta (F_{t-1} - F_{t-2}) + (1 - \beta) S_{t-2}$$

$$y_t^* = F_n + (t - n) S_n, t > n$$

gdzie:

F_{t-1} – wygładzona wartość zmiennej prognozowanej na moment $t-1$,
 S_{t-1} – wygładzona wartość przyrostu trendu na moment $t-1$,
 α, β – parametry modelu o wartościach z przedziału $[0,1]$.

gdzie:

y_t^* – prognoza zmiennej Y na moment t ,
 F_n – wygładzona wartość zmiennej prognozowanej na moment n ,
 S_n – ocena przyrostu trendu na moment n ,
 n – liczba wyrazów w szeregu czasowym.

Wartości początkowe F_1 i S_1 można uzyskać przyjmując za F_1 pierwszą wartość prognozowanej zmiennej y_1 , zaś za S_1 różnicę $y_2 - y_1$. Innym podejściem jest przyjęcie za F_1 wyrazu wolnego liniowej funkcji trendu, a za S_1 współczynnika kierunkowego tej samej funkcji.

W modelu Holta pozostaje jeszcze określenie parametrów α oraz β – dokonuje się tego poprzez serię prób o różnych kombinacjach α i β i wyborze tych parametrów, które dadzą najmniejszy błąd prognoz wygasłych, prognozy wygasłe obliczamy ze wzoru:

$$y_t^* = F_{t-1} + S_{t-1}, 2 \leq t \leq n$$

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODA WYGŁADZANIA WYKŁADNICZEGO - MODEL WINTERSA

Model Wintersa można zastosować dla szeregów czasowych z tendencją rozwojową, wahaniami sezonowymi i przypadkowymi (parametry wygładzania).

Addytywna wersja modelu:

$$F_{t-1} = \alpha (y_{t-1} - C_{t-1-r}) + (1 - \alpha) (F_{t-2} + S_{t-2}),$$

$$S_{t-1} = \beta (F_{t-1} - F_{t-2}) + (1 - \beta) S_{t-2},$$

$$C_{t-1} = \gamma (y_{t-1} - F_{t-1}) + (1 - \gamma) C_{t-1-r}.$$

Wersja multiplikatywna:

$$F_{t-1} = \alpha \frac{y_{t-1}}{C_{t-1-r}} + (1 - \alpha) (F_{t-2} + S_{t-2}),$$

$$S_{t-1} = \beta (F_{t-1} - F_{t-2}) + (1 - \beta) S_{t-2},$$

$$C_{t-1} = \gamma \frac{y_{t-1}}{F_{t-1}} + (1 - \gamma) C_{t-1-r}.$$

gdzie:

F_{t-1} – wygładzona wartość zmiennej prognozowanej na moment $t-1$ po eliminacji wahań sezonowych,

S_{t-1} – ocena przyrostu trendu na moment $t-1$,

C_{t-1} – ocena wskaźnika sezonowości na moment $t-1$,

r – długość cyklu sezonowego – liczba faz w cyklu, $1 \leq r \leq n$,

α, β, γ – parametry modelu o wartościach z przedziału $[0,1]$.

METODA MODELU SEZONOWOŚCI I TRENDU

Jednym z rodzajów szeregu statystycznego jest szereg czasowy, który można zdefiniować jako ciąg obserwacji jakiegoś zjawiska w kolejnych jednostkach czasu (latach, kwartałach, miesiącach). Rozważane zjawisko może podlegać pewnym prawidłowościom, których wykrycie i opis jest celem analizy szeregów czasowych. Najczęściej rozważa się cztery czynniki wpływające na rozwój zjawiska w czasie:

- trend (T_t) — długookresowe, systematyczne zmiany, jakim podlega dane zjawisko,
- wahania sezonowe (S_t) — regularne odchylenia od tendencji rozwojowej (trendu) związane np. z porami roku (warunkami klimatycznymi),
- wahania cykliczne (C_t) — związane z cyklem koniunkturalnym,
- wahania przypadkowe (I_t) — nieregularne zmiany.

Najprostszym rozwiązaniem metody sezonowości i trendu jest obliczenie trendu, a następnie wskaźników określających sezonowość dla analizowanych przypadków. Prognoza wówczas jest wynikiem mnożenia wartości trendu i Średnich wskaźników sezonowych

n – liczba okresów

Σx – suma okresów

Σy – suma popytu

Σx^2 – suma kwadratów danych okresów n

$\Sigma x \cdot y$ – suma iloczynów okres * popyt

b – współczynnik b ($b = \frac{n \cdot (\Sigma x \cdot y) - (\Sigma x)^2 \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$)

a – współczynnik a ($a = \frac{\Sigma y}{n} - b \cdot \frac{\Sigma x}{n}$)

Podstawowe wartości trendu

Wskaźnik sezonowości

Średni wskaźnik sezonowości

Prognoza

$$PWT = a + b \cdot n_t$$

$$WS = y_t / PWT_t$$

$$\acute{S}WT_1 = (WS_1 + WS_5 + WS_9) / 3$$

$$\acute{S}WT_2 = (WS_2 + WS_6 + WS_{10}) / 3$$

$$\acute{S}WT_3 = (WS_3 + WS_7 + WS_{11}) / 3$$

$$\acute{S}WT_4 = (WS_4 + WS_8 + WS_{12}) / 3$$

$$P = PWT_t \cdot \acute{S}WS_t$$

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

METODA DELFICKA

... służy do przewidywania nowych zjawisk, o których jeszcze niewiele można wnioskować na podstawie przeszłości

=

badanie opinii niezależnych i kompetentnych ekspertów na określony temat

Ankieta —> 5 etapów:

1. Identyfikacja problemu – określenie sytuacji problemowej, jej przyczyn (o ile to możliwe) oraz pożądanych efektów zmian
2. Powołanie grupy ekspertów – dobór osób specjalizujących się w danej dziedzinie, mających odpowiednie wykształcenie, kompetencje i doświadczenie
3. Opracowanie ankiety – stworzenie zbioru pytań odnoszących się do problemu
4. Analiza odpowiedzi zwrotnych – zapoznanie się z opiniami uzyskanymi od niezależnych ekspertów
5. Przedstawienie wyników – omówienie wyników w gronie zainteresowanych

Wykład 1

Wykład 2

Wykład 3

Wykład 4

Wykład 5

Wykład 6

Wykład 7

Wykład 8

Wykład 9

Wykład 10

Wykład 11

Wykład 12

Wykład 13

EGZAMIN

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Politechnika Opolska
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki

Autor: dr inż. Dariusz Masłowski
Tel: +48 726-976-199
Mail: d.maslowski@po.edu.pl

Opole, 2020