

09 PL Predictive Statistics Seasonal Factors (Seasonality Index)	2
10 PL Predictive Statistics Deseasonalization - Forecasting - Reseasonalization - Final forecast process	3
11 PL Predictive Statistics Detrending - Forecasting - Retrending - Final forecast process	4
12 PL Predictive Statistics Deseasonalization and Detrending for time series forecasting	5

# CZYNNIKI SEZONOWE (INDEKS SEZONOWOŚCI)

Ilościowe Ujęcie Powtarzających się Odchyleń od Poziomu Średniego w Określonym Okresie

## MODUŁ 1: GŁÓWNA KONCEPCJA - ODCHYLENIE OD ŚREDNIEJ

ODCHYLENIE: SZCZYTY I DOŁKI ( $SF_n$  vs. 1.0)



## MODUŁ 2: WZÓR (ZAPIS MATEMATYCZNY)

WZÓR OBLCZENIOWY (PRZYKŁAD ŚREDNIEJ DWULETNIEJ)

$$SF_n = \text{Średnia} \left( \frac{\text{Zeszły\_rok Miesiąc}(n)}{\text{Średnia(Zeszły\_rok)}}, \frac{\text{Poprzedni\_rok Miesiąc}(n)}{\text{Średnia(Poprzedni\_rok)}} \right)$$

Oblicza średni współczynnik sezonowy dla określonego miesiąca (n) na przestrzeni wielu lat.

## MODUŁ 3: DEKOMPOZYCJA WZORU (PRZEBIEG KROK PO KROKU)

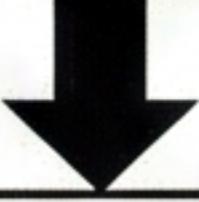
ROZKŁAD PROCESU OBLCZENIOWEGO

WSKAŹNIK 1 (Zeszły Rok)

Wartość Miesiąca(n) Zeszłego Roku



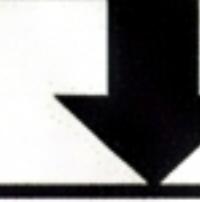
Wartość Średniej Zeszłego Roku



Wskaźnik Sezonowy 1

WSKAŹNIK 2 (Poprzedni Rok)

Wartość Miesiąca(n) Poprzedniego Roku



Wartość Średniej Poprzedniego Roku



Wskaźnik Sezonowy 2



$SF_n$  (Czynnik Sezonowy dla Miesiąca n)

## MODUŁ 4: ZASTOSOWANIE ZARZĄDCZE (KOREKTA PROGNOZOWANIA)

ZASTOSOWANIE: KORYGOWANIE PROGNOZ O SEZONOWOŚĆ

Prognoza Bazowa  
(Trend/Poziom)

$\times SF_n$   
(Pomnóż przez Czynnik Sezonowy)

Ostateczna Skorygowana  
Prognoza (Sezonowa)

Przykład: Jeśli Prognoza Bazowa = 1000 jednostek i  $SF_{Gru} = 1.20$ ,  
to Ostateczna Prognoza  $Gru = 1000 * 1.20 = 1200$  jednostek.

# ODSEZONOWANIE – PROGNOZOWANIE – PONOWNE SEZONOWANIE – PROCES KOŃCOWEJ PROGNOZY

Ustrukturyzowane podejście do szeregów czasowych z powtarzającymi się wzorcami sezonowymi

## MODUŁ 1: ODSEZONOWANIE (Izolacja Trendu/Cyklu)



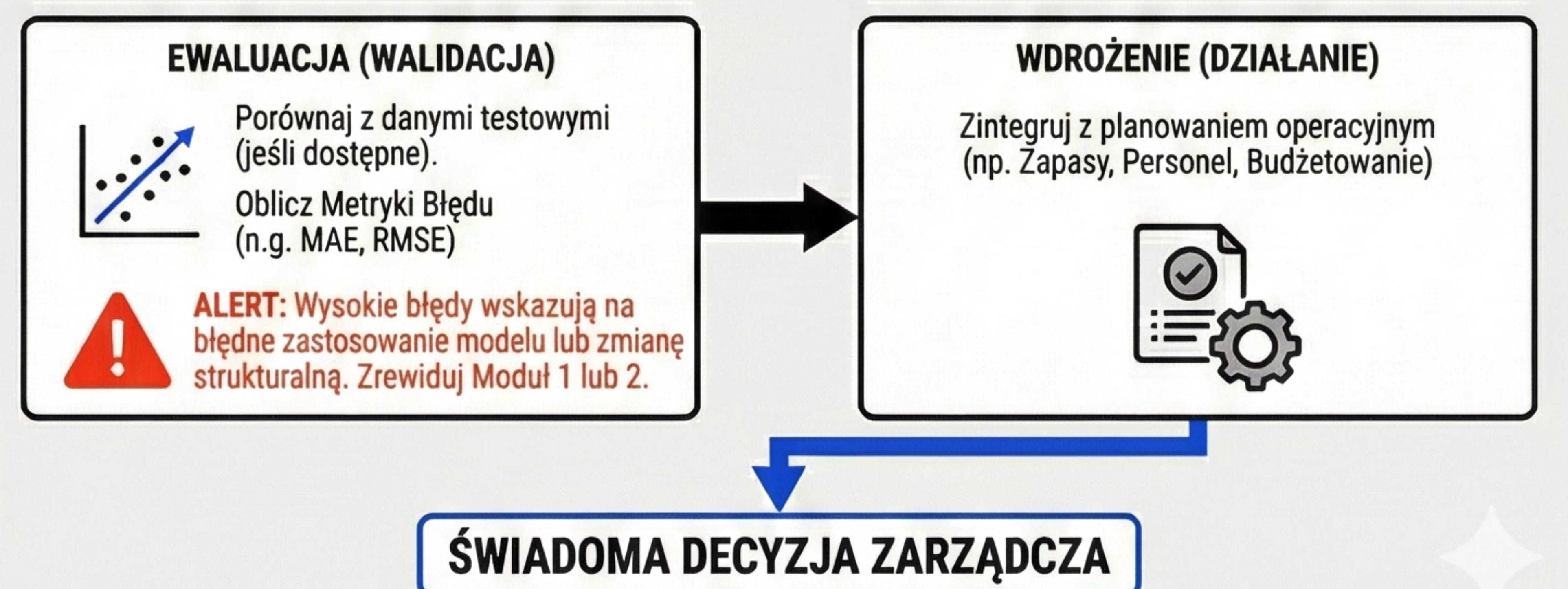
## MODUŁ 2: PROGNOZOWANIE (Projekcja Bazy)



## MODUŁ 3: PONOWNE SEZONOWANIE (Ponowne Wprowadzenie Wzorca)



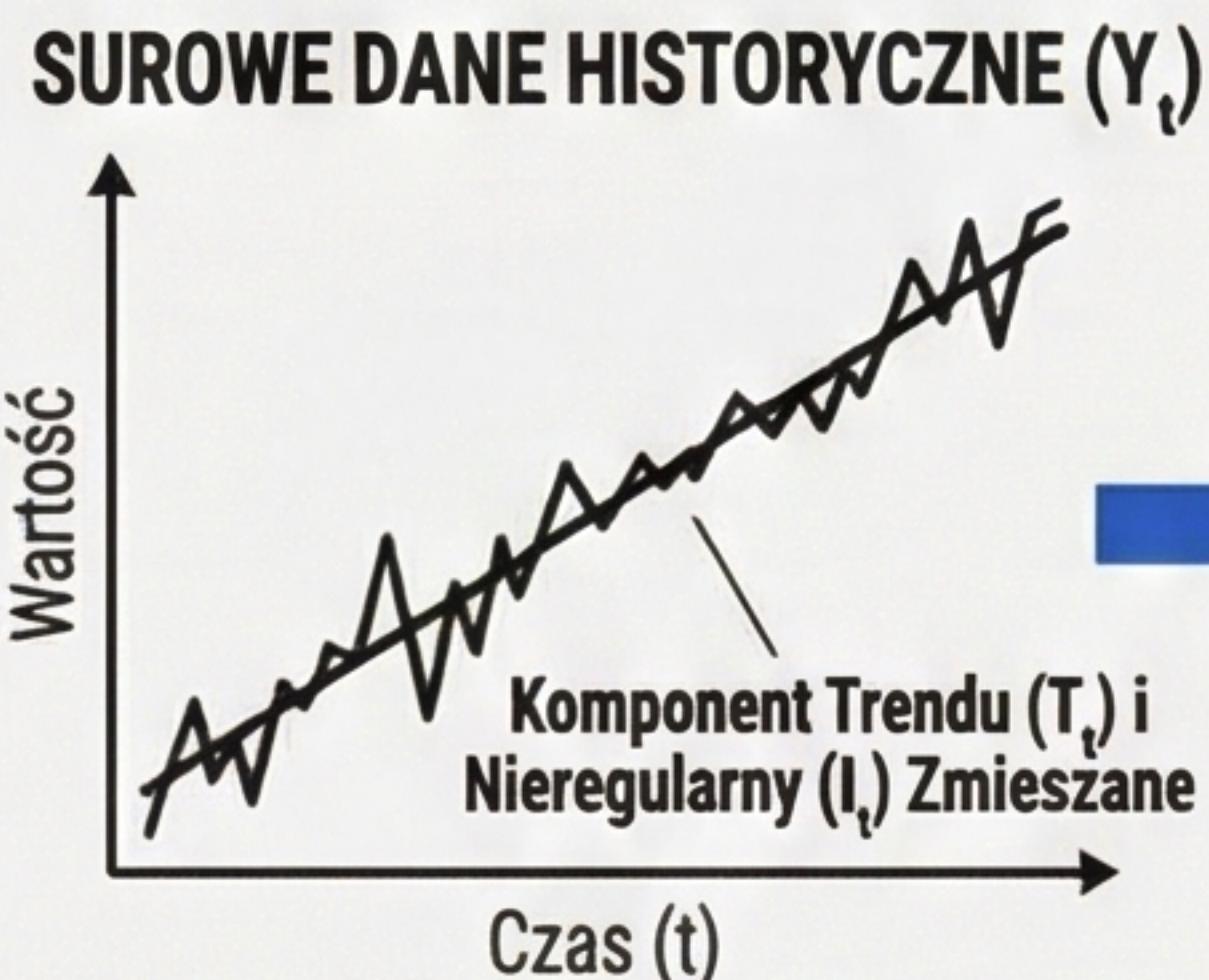
## MODUŁ 4: PROCES KOŃCOWEJ PROGNOZY (Ewaluacja i Wdrożenie)



# USUWANIE TRENDU – PROGNOZOWANIE – PRZYWRACANIE TRENDU – KOŃCOWY PROCES PROGNOZY

Ustrukturyzowane podejście dla szeregów czasowych z wyraźnym trendem bazowym

## MODULE 1: USUWANIE TRENDU (Izolowanie Komponentu Stacjonarnego)



### PROCES: OSZACOWANIE I USUNIĘCIE TRENDU

- Oszacuj Trend (np. Regresja Liniowa, Średnia Ruchoma).
- Usuń Trend ( $D_t = Y_t - T_t$  dla addytywnego, lub  $\hat{Y}_t/T_t$  dla mnożnikowego).

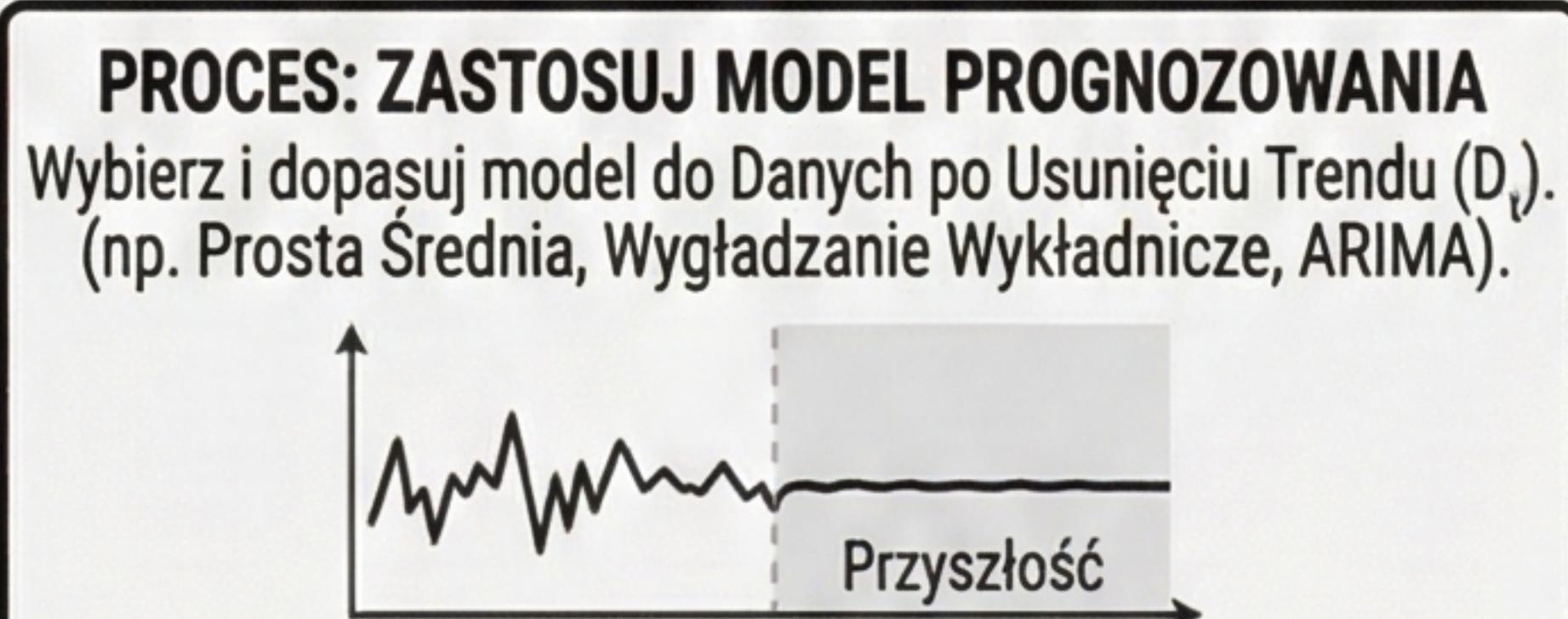
Oszacowany Trend ( $T_t$ )

### DANE PO USUNIĘCIU TRENDU ( $D_t$ )



Przejdź do Prognozowania

## MODULE 2: PROGNOZOWANIE (Projekcja Stacjonarnej Bazy)



### PROGNOZA BAZOWA ( $F_{base}$ )



Przejdź do Przywracania Trendu

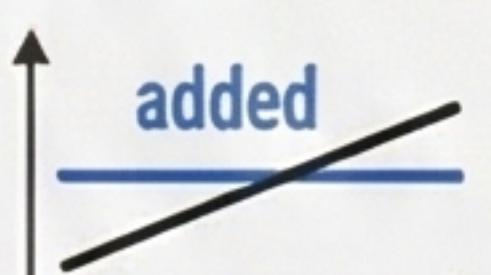
## MODULE 3: PRZYWRACANIE TRENDU (Ponowne Wprowadzenie Trendu)

Przypomnij  $T_t$

### PROCES: PONOWNIE ZASTOSUJ OSZACOWANY TREND

Dodaj (lub pomnoż) Prognozę Bazową przez odpowiedni Oszacowany Trend ( $T_t$ ) z Modułu 1.

$$(F_{final} = F_{base} + T_t \text{ or } F_{final} = F_{base} * T_t)$$



### PROGNOZA Z PRZYWRÓCONYM TRENDDEM ( $F_{final}$ )



Przejdź do Końcowego Procesu

## MODULE 4: KOŃCOWY PROCES PROGNOZY (Ewaluacja i Wdrożenie)

### EWALUACJA (WALIDACJA)



Porównaj z danymi kontrolnymi (jeśli dostępne). Oblicz Metryki Błędu (np. MAE, RMSE).



ALARM: Wysokie błędy wskazują na niewłaściwe zastosowanie modelu lub zmianę trendu. Zrewiduj Moduł 1 lub 2.

### WDROŻENIE (DZIAŁANIE)



Zintegruj z planowaniem operacyjnym (np. Pojemność, Kwoty Sprzedaży, Projekcje Finansowe).

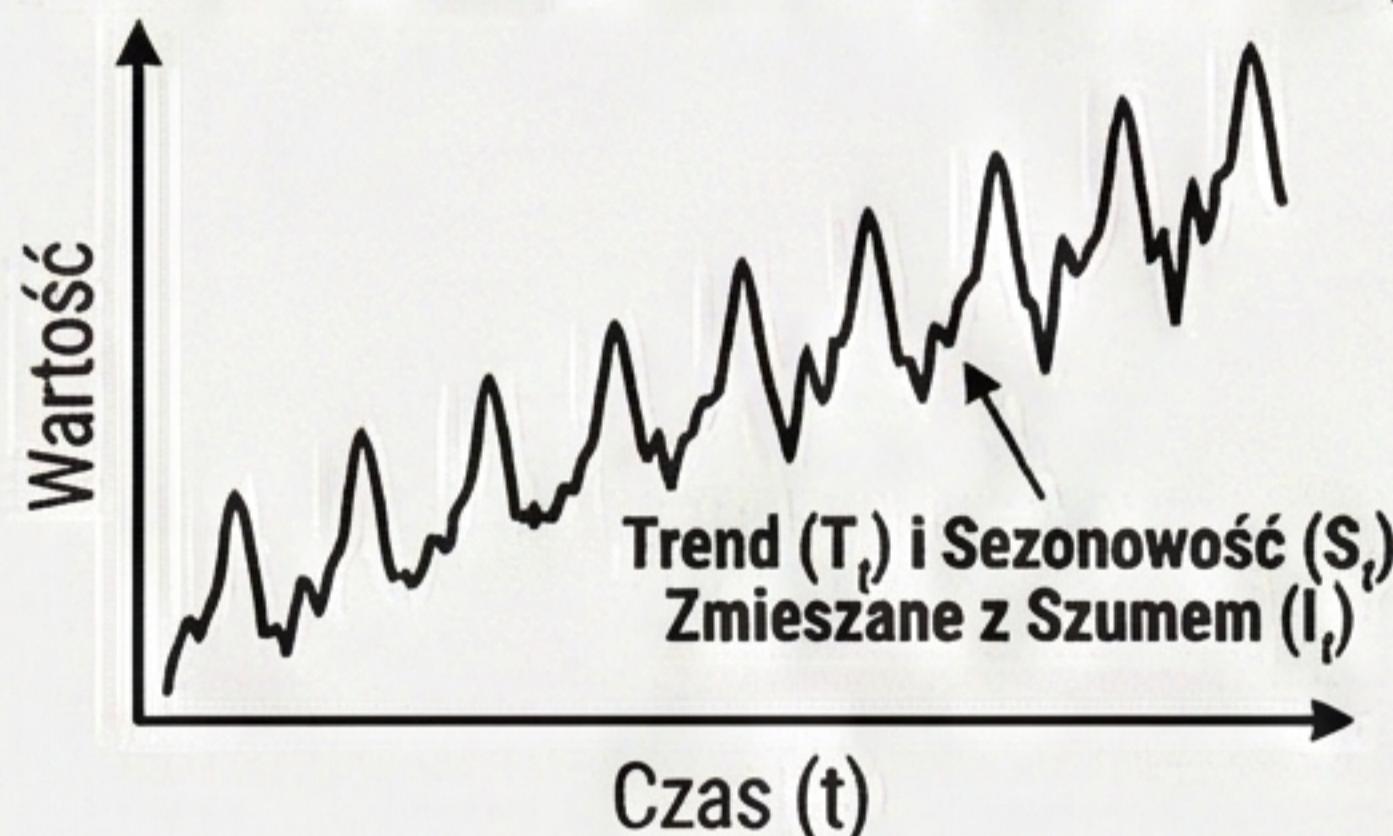
ŚWIADOMA DECYZJA ZARZĄDCZA

# ODSEZONOWANIE I ODTRENDOWANIE W PROGNOZOWANIU SZEREGÓW CZASOWYCH

Izolowanie podstawowych wzorców w celu stworzenia stacjonarnej bazy dla dokładnych prognoz

## MODUŁ 1: PROBLEM I DEKOMPOZYCJA (Od surowych danych do komponentów)

SUROWE DANE SZEREGU CZASOWEGO ( $Y_t$ )



### PROCES DEKOMPOZYCJI

Identyfikuj Komponenty → Wybierz Typ Modelu  
(Addytywny:  $Y = T + S + I$ , lub  
Multiplikatywny:  $Y = T * S * I$ )

## MODUŁ 2: ŚCIEŻKA A - ODSEZONOWANIE

(Usuwanie wzorca sezonowego)

### KROK 1: OSZACUJ SEZONOWOŚĆ ( $S_t$ )

Oblicz Indeksy Sezonowe  
(np. Metoda Stosunku do Średniej Ruchomej)



### KROK 2: ODSEZONUJ ( $D_s$ )

Podziel Surowe Dane przez  
Czynniki Sezonowe  
( $D_s = Y_t / S_t$ )

DANE ODSEZONOWANE ( $D_s$ )

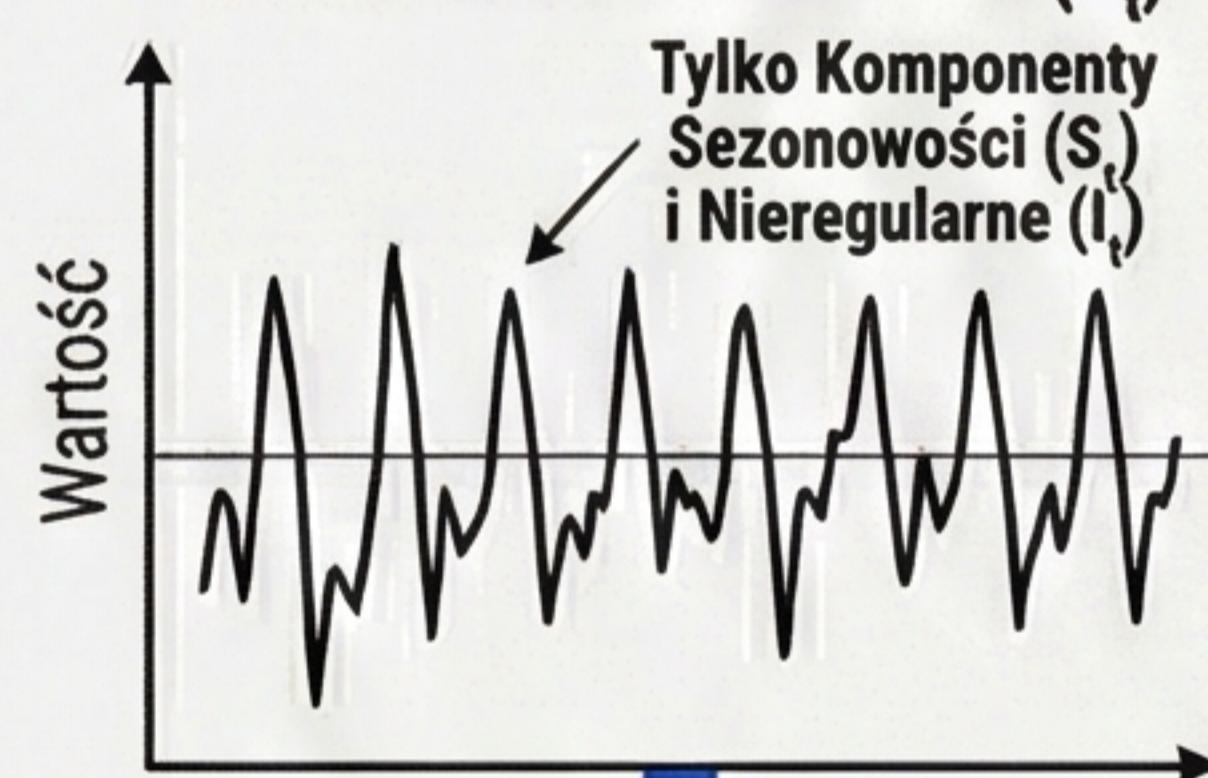


Przepływ do  
Odtrendowania lub  
Prognozowania

## MODUŁ 3: ŚCIEŻKA B - ODTRENDOWANIE

(Usuwanie trendu podstawowego)

### DANE ODTRENDOWANE ( $D_t$ )



### KROK 1: OSZACUJ TREND ( $T_t$ )

Dopasuj Linię Trendu  
(np. Regresja Liniowa, Średnia Ruchoma)

Oszacowany Trend ( $T_t$ )

### KROK 2: ODTRENDUJ ( $D_t$ )

Odejmij Trend od Surowych  
Danych ( $D_t = Y_t - T_t$ ) lub  
Podziel ( $D_t = Y_t / T_t$ )

Przepływ do  
Odsezonowania lub  
Prognozowania

## MODUŁ 4: CEL I ZASTOSOWANIE

(Dane stacjonarne do prognozowania)

### CEL KOŃCOWY: DANE STACJONARNE ( $I_t$ )

Dane ze stałą średnią i wariancją  
w czasie, gotowe do modeli  
progностycznych  
(np. ARIMA)

DANE STACJONARNE  
(Tylko Komponent Nieregularny)

Komponent Nieregularny ( $I_t$ )

### ZASTOSOWANIE: PROGNOZOWANIE

Zastosuj Model do Danych  
Stacjonarnych → Prognozuj  $I_t$   
→ Ponownie wprowadź trend  
i sezonowość do Prognozy



ALERT: Upewnij się, że stacjonarność została  
osiągnięta przed prognozowaniem. Zweryfikuj  
testami statystycznymi (np. test ADF).