

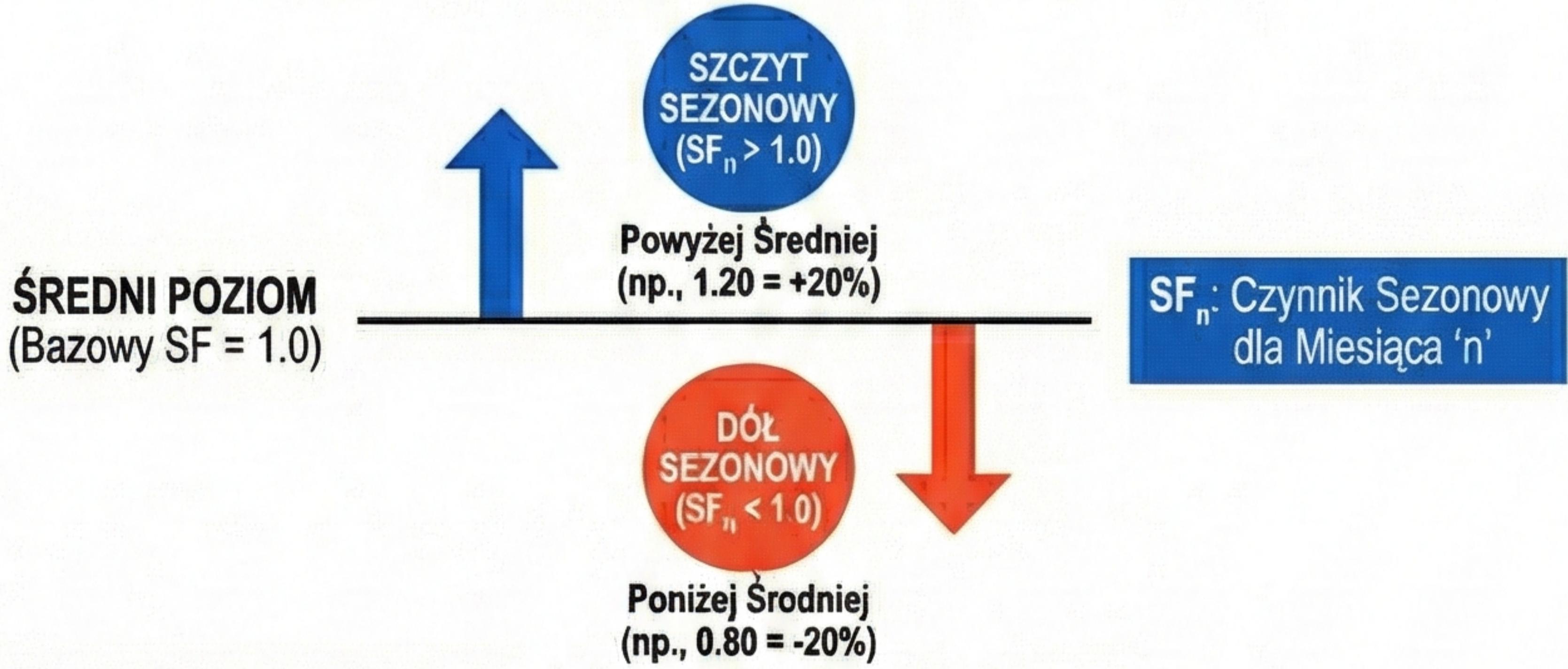
09 PL Predictive Statistics Seasonal Factors (Seasonality Index)	2
10 PL Predictive Statistics Deseasonaliza- n - Forecasting - Reseasonalization - Final forecast process	3
11 PL Predictive Statistics Detrending - Fore- casting - Retrending - Final forecast process	4
12 PL Predictive Statistics Deseasonalizatio-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

# CZYNNIKI SEZONOWE (INDEKS SEZONOWOŚCI)

Ilościowe określanie powtarzających się odchyleń od średniego poziomu w ustalonym okresie

## MODUŁ 1: PODSTAWOWA KONCEPCJA - ODCHYLENIE OD ŚREDNIEJ

SZCZONOWANIE: PEAKS & TROUGHS ( $SF_n$  vs. 1.0)



## MODUŁ 2: WZÓR (NOTACJA MATEMATYCZNA)

WZÓR OBLCZENIOWY (PRZYKŁAD ŚREDNIEJ Z DWÓCH LAT)

$$SF_n = \text{Średnia} \left( \frac{Rok1_{Miesiąc(n)}}{\text{Średnia}(Rok1)}, \frac{Rok2_{Miesiąc(n)}}{\text{Średnia}(Rok2)} \right)$$

Oblicza średni stosunek sezonowy dla konkretnego miesiąca (n) na przestrzeni dwóch lat (przykład).

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

DEKOMPOZYCJA PROCESU OBLCZENIOWEGO

STOSUNEK 1 (Rok 1)

Wartość Miesiąca(n) w Roku 1

STOSUNEK 2 (Rok 2)

Wartość Miesiąca(n) w Roku 2

Średnia Wartość Roku 1

Średnia Wartość Roku 2

Stosunek Sezonowy 1

Stosunek Sezonowy 2

ŚREDNIA Stosunków

$SF_n$  (Czynnik Sezonowy dla Miesiąca n)

## MODUŁ 4: ZASTOSOWANIE ZARZĄDCZE (KOREKTA PROGNOZY)

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<sub>Gru</sub> =  $1000 * 1.20 = 1200$  jednostek.

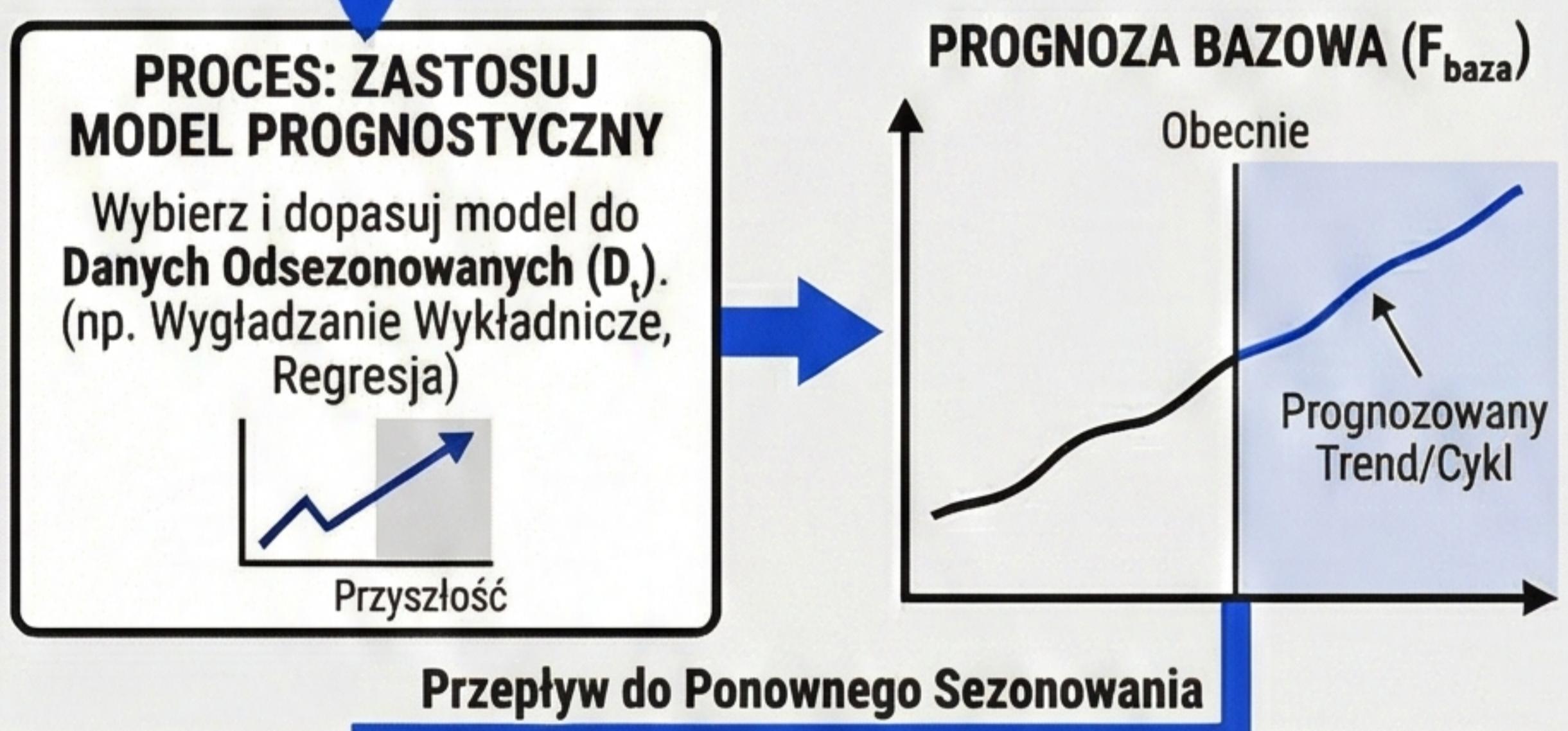
# ODSEZONOWANIE – PROGNOZOWANIE – PONOWNE SEZONOWANIE – PROCES KOŃCOWEJ PROGNOZY

Ustrukturyzowane podejście do szeregów czasowych z powtarzającymi się wzorcami sezonowymi

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



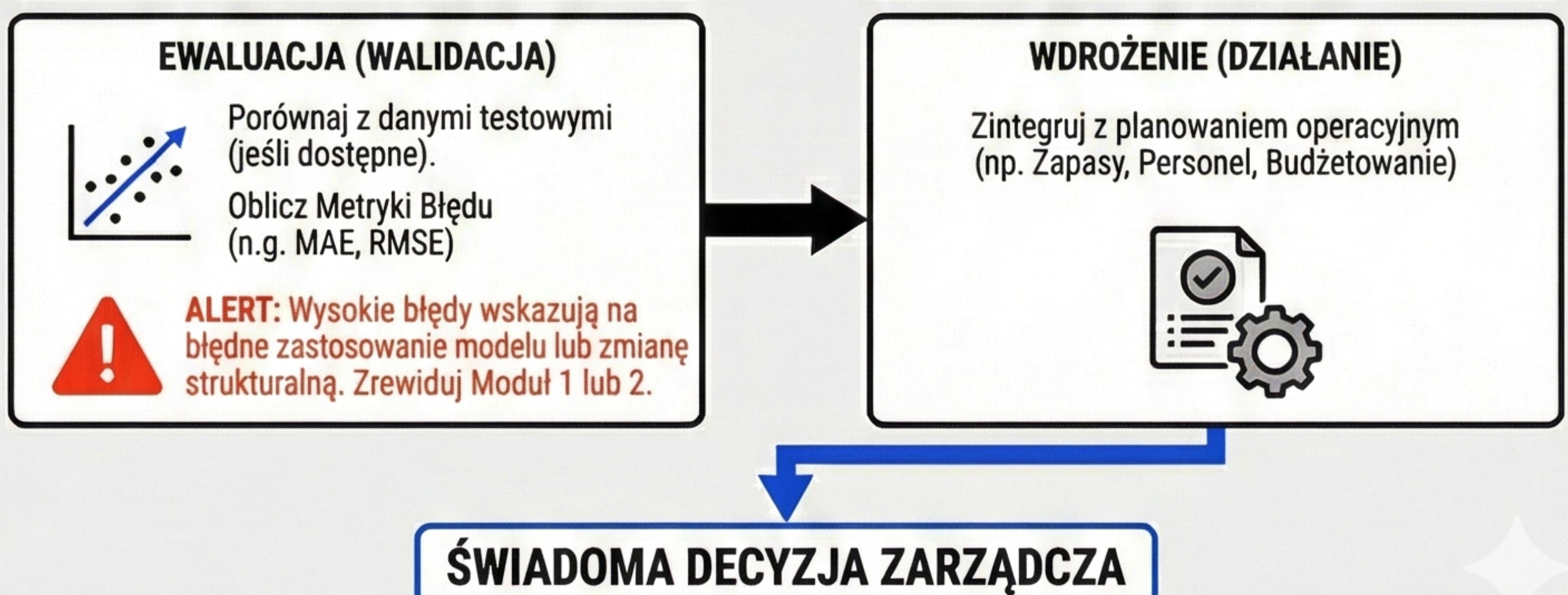
## MODUŁ 2: PROGNOZOWANIE (Projekcja Bazy)



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



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

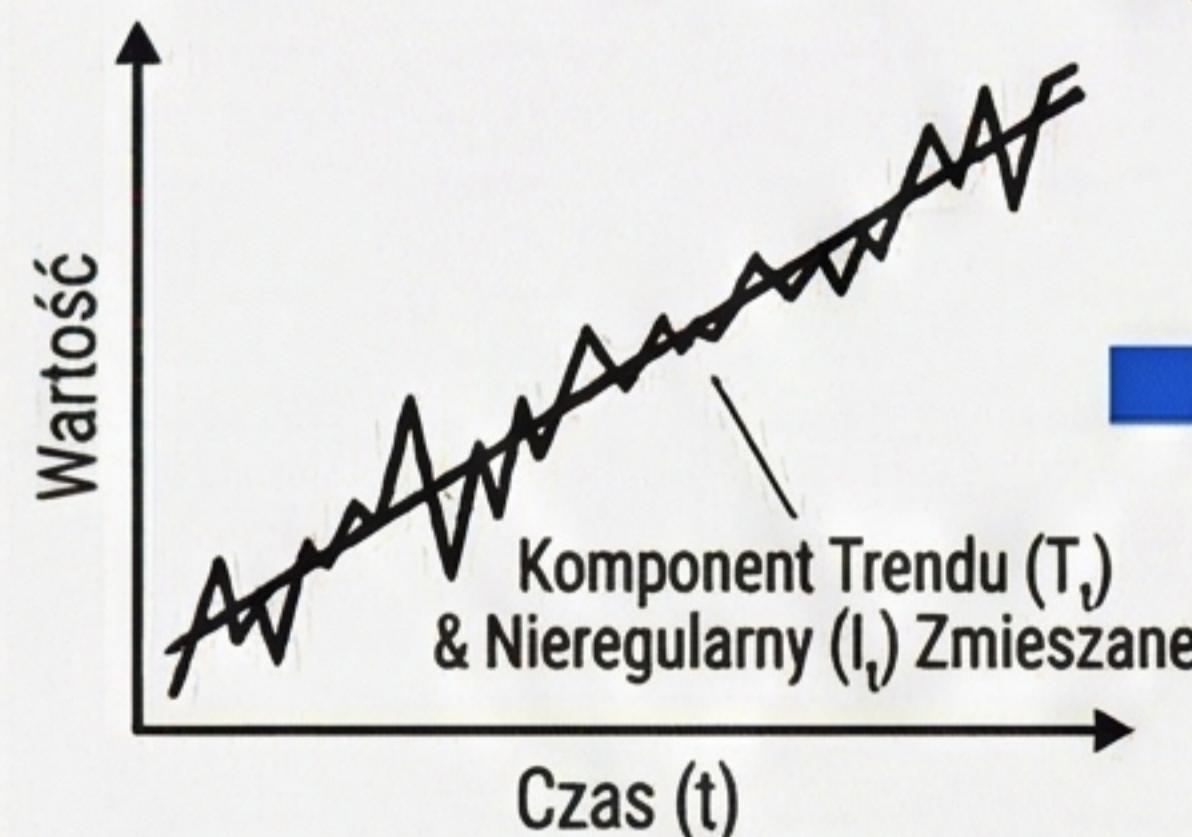


# ODTRENDOWANIE – PROGNOZOWANIE – PONOWNE TRENDOWANIE – PROCES KOŃCOWEJ PROGNOZY

Ustrukturyzowane podejście dla szeregów czasowych z wyraźnym trendem podstawowym

## MODUŁ 1: ODTRENDOWANIE (Izolacja Komponentu Stacjonarnego)

SUROWE DANE HISTORYCZNE ( $Y_t$ )



### PROCES: OSZACUJ I USUŃ TREND

- Oszacuj Trend (np. Regresja Liniowa, Średnia Ruchoma): [uniwersalne](#)
- Odtrenduj ( $D_t = Y_t - T_t$  dla addytywnego, lub  $Y_t / T_t$  dla mnożycielnego)

Oszacowany Trend ( $T_t$ )

DANE ODTRENDOWANE ( $D_t$ )

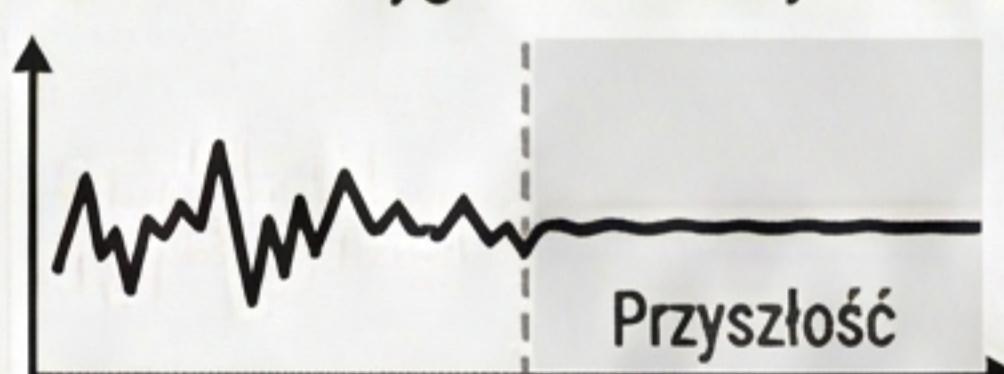


Przepływ do Prognozowania

## MODUŁ 2: PROGNOZOWANIE (Projekcja Bazy Stacjonarnej)

### PROCES: ZASTOSUJ MODEL PROGNOSTYCZNY

Wybierz i dopasuj model do Danych Odtrendowanych ( $D_t$ ). (np. Prosta Średnia, Wygładzanie Wykładnicze, ARIMA)



PROGNOZA BAZOWA ( $F_{\text{baza}}$ )



Obecnie Przepływ do Ponownego Trendowania

## MODUŁ 3: PONOWNE TRENDOWANIE (Ponowne Wprowadzenie Trendu)

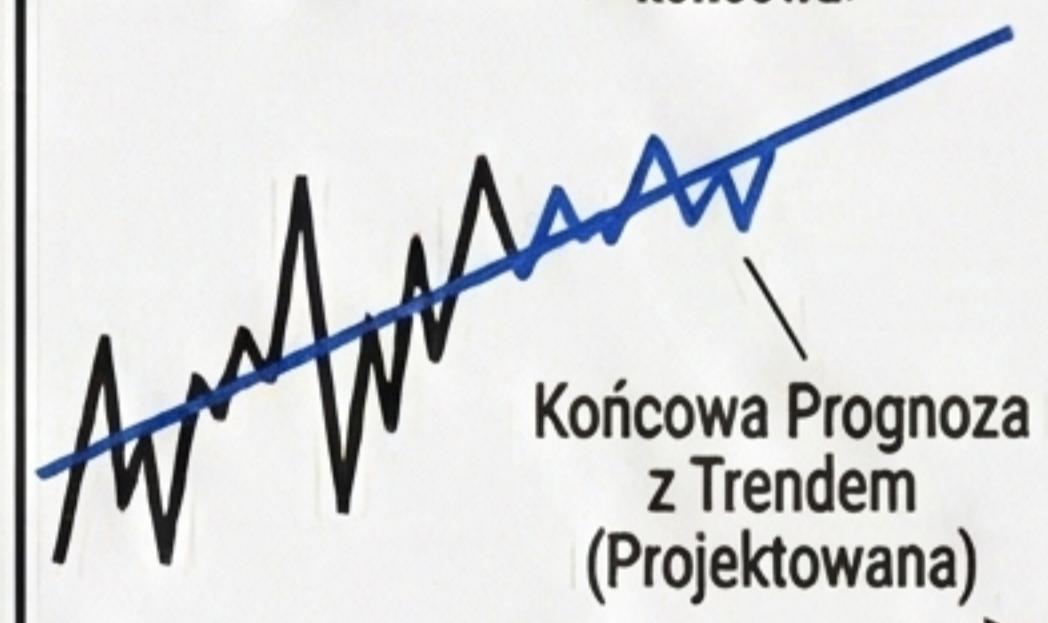
### PROCES: ZASTOSUJ PONOWNIE OSZACOWANY TREND

Dodaj (lub pomnóż) Prognozę Bazową przez odpowiadający Oszacowany Trend ( $T_t$ ) z Modułu 1.

$$\begin{aligned} F_{\text{końcowa}} &= F_{\text{baza}} + T_t \\ \text{or } F_{\text{końcowa}} &= F_{\text{baza}} * T_t \end{aligned}$$



PROGNOZA Z PONOWNYM TRENDDEM ( $F_{\text{końcowa}}$ )



Przepływ do Procesu Końcowego

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

### EWALUACJA (WALIDACJA)



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



**ALERT:** Wysokie błędy wskazują na błędne zastosowanie modelu lub zmianę trendu. Zrewiduj Moduł 1 lub 2.

### WDROŻENIE (DZIAŁANIE)



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

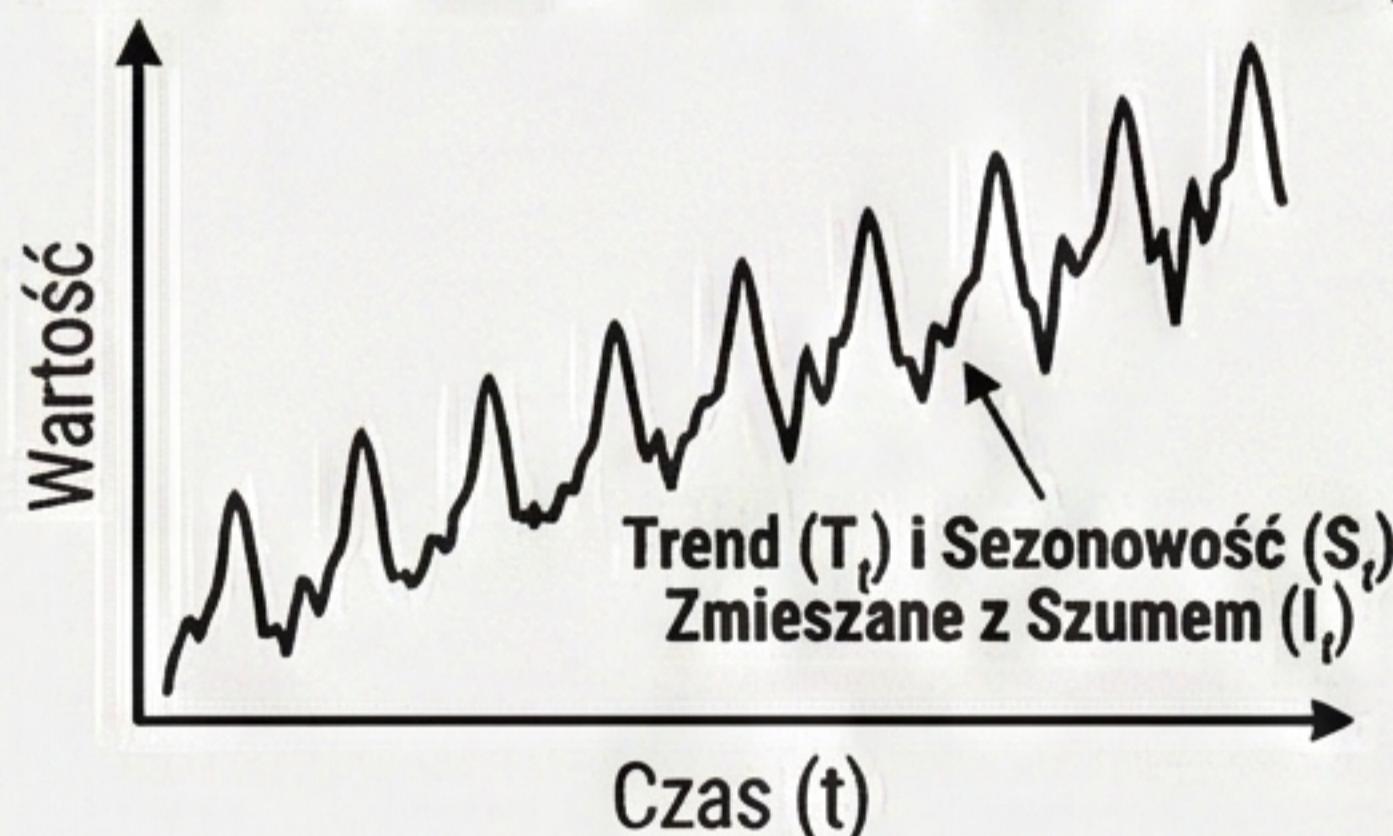
ŚWIADOMA DECYZJA ZARZĄDCZA

# 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 ( $D_s$ )

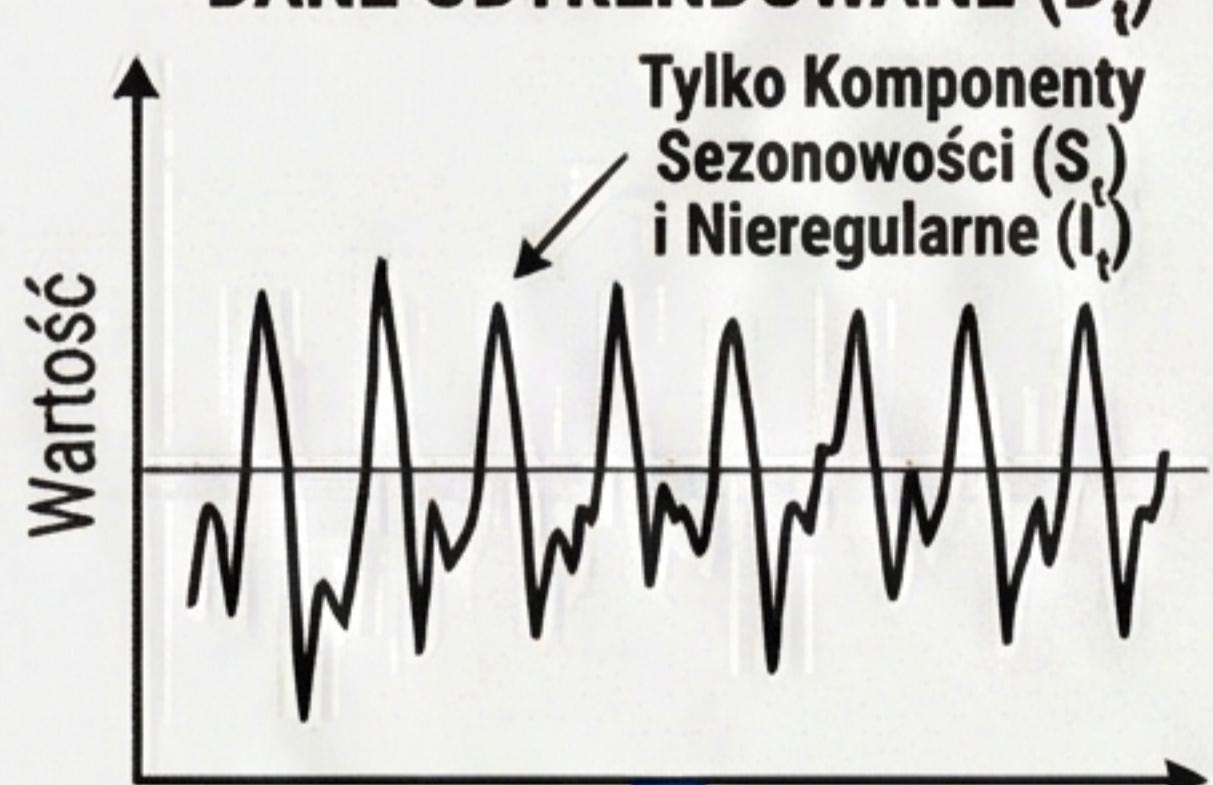


Przepływ do  
Odtrendowania lub  
Prognozowania

## 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 ( $D_t = Y_t / T_t$ )

DANE STACJONARNE  
(Tylko Komponent Nieregularny)



## 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)

### 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).