

# Prognozowanie i symulacje (lab. 6)

## Analiza sezonowości

### Przykład 1 (Wypadki w Polsce od 1998 roku (M))

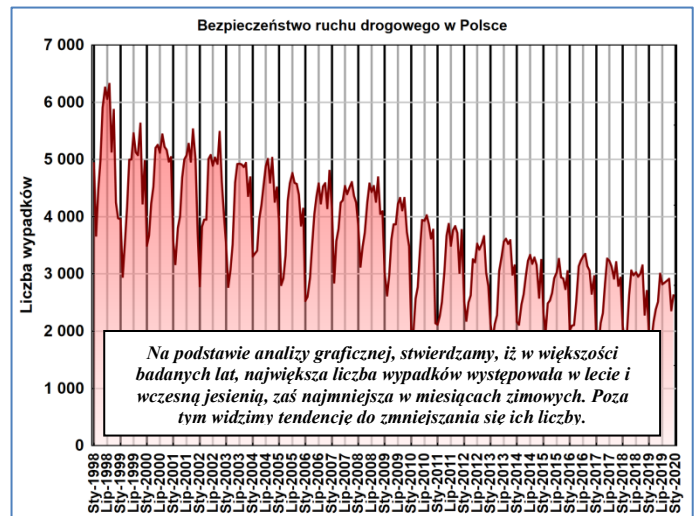
**UWAGA!** Wyniki przedstawione w materiałach uzyskano na podstawie danych z lat 1998-2019. Wskaźniki sezonowości dla danych do 2024 r. mogą się nieznacznie różnić, ale wnioski będą podobne.

Celem analizy będzie opis sezonowości liczby wypadków drogowych w Polsce. Zastosujemy zarówno proste metody opisu danych czasowych, jak i zaawansowane narzędzia z modułu *Analiza szeregów czasowych*. Wszystkie przedstawione analizy uzupełniają się nawzajem, tworząc całościowy obraz badanego zjawiska.

Zacniemy od Wykresu liniowego liczby wypadków drogowych w Polsce. **Proszę przypomnieć sobie, w jaki sposób określamy zasady wyświetlania etykiet na osi poziomej, jeśli daty nie znajdują się w nazwach przypadków.**

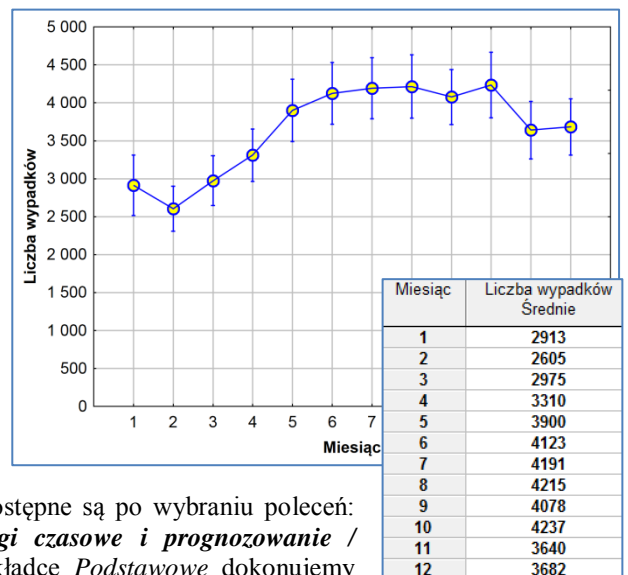
Po uzyskaniu roboczej postaci wykresu proszę sformatować oś poziomą według następujących zasad:

- ustalić częstość wyświetlania etykiet na Pokaż co 6;
- w zakładce Skala zmienić Tryb na ręczny i ustalić zakres od 0 do liczba miesięcy w bazie + 1.
- w zakładce Główne jednostki ustalić krok na 12, a następnie sformatować linię siatki, ustalając jej grubość na 1,5 a kolor na czarny;
- w zakładce Jednostki podrzędne ustalić Tryb na ręcznie i liczbę jednostek na 2, włączyć linie siatki, ustalając ich grubość na 1,5 a kolor na jasnoszary;
- sformatować inne elementy według zasad poznanych na wcześniejszych zajęciach.



**Elementarną analizę sezonowości** możemy przeprowadzić także wyliczając średnie liczby wypadków w poszczególnych miesiącach (w całym badanym okresie czasowym). Tego typu analiza może dać nieoczekiwane wyniki, w sytuacji, gdy szereg czasowy liczy niewiele obserwacji i dodatkowo występuje w nim trend. Statystyki opisowe w grupach w programie STATISTICA można wyliczyć za pomocą poleceń *Statystyka / Statystyki podstawowe i tabele / Przekroje – prosta ANOVA*.

Na pierwszej liście zmiennych wybieramy Wypadki a na drugiej czynnik grupujący, czyli Miesiąc. Przechodzimy do okna wynikowego i w zakładce Statystyki opisowe odznaczamy wszystkie wybory, uzyskując zestawienie wartości średnich. Następnie w zakładce Podstawowe wykonujemy Wykres interakcji. Wyniki zostały przedstawione obok, na ich podstawie można pokusić się o opis zmienności sezonowej liczby wypadków w ciągu roku.



**Specjalistyczne narzędzia analizy sezonowości zjawisk czasowych** dostępne są po wybraniu poleceń:

*Statystyka / Zaawansowane modele liniowe i nieliniowe / Szeregi czasowe i prognozowanie / Dekompozycja sezonowa (Census 1)*. Po wyborze zmiennej, w zakładce Podstawowe dokonujemy

wyboru rodzaju wskaźników sezonowości: *addytywne* lub *multiplikatywne*. Ustalamy *Opóźnienie sezonowe* na 12. Wywołujemy wskaźniki sezonowości typu *addytywnego* a następnie *multiplikatywnego*. Skupiamy się na wartościach wskaźników sezonowości (**kolumna 4**) – wybrane wyniki przedstawiono obok.

**Wartości wskaźników addytywnych** pokazują różnice w stosunku do średniej rocznej liczby wypadków w poszczególnych miesiącach (ich wartości sumują się do 0), wskaźniki multiplikatywne mierzą odchylenia względne (ich wartości odchylają się od 100).

**UWAGA!** Wskaźniki wyliczane są na podstawie danych z CAŁEGO okresu objętego analizą, i opisują uśredniony efekt sezonowości. **Interpretując je nie odwołujemy się konkretnego roku, tylko opisujemy CAŁY rozważany okres.**

W przypadku analizy sezonowości miesięcznej, niezależnie od okresu objętego analizą, interpretujemy tylko 12 wskaźników sezonowości (w programie STATISTICA wskaźniki sezonowości są wyświetlane razem z danymi wejściowymi dla wszystkich analizowanych lat, ale jak łatwo można sprawdzić są to te same wartości powtarzające się cyklicznie!).

**ADYTYWNE**  
(punkt odniesienia to 0)

Obs.	Wskaźnik sezonow.
1	-822
2	-1072
3	-708
4	-372
5	214
6	438
7	541
8	589
9	451
10	625
11	35
12	81

**MULTYPLIKATYWNE**  
(punkt odniesienia to 100)

Obs.	Wskaźnik sezonow.
1	76,5
2	69,9
3	80,2
4	89,8
5	105,8
6	112,5
7	115,0
8	116,1
9	112,8
10	116,8
11	100,7
12	103,9

## Prognozowanie i symulacje (lab. 6)

### Analiza sezonowości

Wykorzystując wyżej otrzymane wyniki proszę odpowiedzieć na następujące pytania:

- w którym miesiącu jest zwykle najwięcej wypadków i o ile procent więcej niż wynosi poziom średnioroczny .....
- w którym miesiącu jest najmniej wypadków – o ile procent mniej niż wynosi poziom średnioroczny .....
- w którym miesiącu jest zwykle najwięcej wypadków i o ile więcej niż wynosi poziom średnioroczny .....
- w którym miesiącu jest najmniej wypadków i o ile mniej niż wynosi poziom średnioroczny .....
- o ile procent (ile razy) więcej wypadków zdarza się zwykle w październiku w stosunku do lutego .....
- o ile więcej wypadków zdarza się zwykle w październiku niż w lutym .....

**UWAGA DODATKOWA:** Jeżeli chcielibyśmy opisać sezonowość w danym roku (w każdym może być nieco inna) należałoby się posłużyć wartościami z kolumny nr 3 arkusza wynikowego.

#### Przykład 2 (Krajowe przewozy lotnicze w 2005-2019 (M))

Praktycznym celem analiz będzie „znalezienie” krajów charakteryzujących się odmiennym profilem sezonowości przewozów lotniczych. W takiej sytuacji przewoźnik lotniczy obsługujący linie w obu krajach mógłby optymalizować wykorzystanie maszyn, korzystając z faktu, iż szczyt przewozowy w jednym kraju będzie przypadał na niż przewozów w innym kraju. Analiza będzie dotyczyć dwóch krajów: **Szwecji i Grecji**.

- proszę wyznaczyć wskaźniki sezonowości (zarówno addytywne jak i multiplikatywne) dla obu krajów i umieścić w poniższej tabeli:

Miesiąc	Wskaźniki sezonowości			
	Multiplikatywne		Addytywne	
	Szwecja	Grecja	Szwecja	Grecja
styczeń				
luty				
marzec				
kwiecień				
maj				
czerwiec				
lipiec				
sierpień				
wrzesień				
październik				
listopad				
grudzień				

- jaka jest amplituda wahań sezonowych wyrażonych poprzez wskaźniki addytywne w Szwecji ....., a jaka w Grecji ..... (w tys. pasażerów)?

Kolejnym etapem analizy będzie skonstruowanie graficznej prezentacji wskaźników sezonowości. Aby porównać wskaźniki addytywne sezonowości proszę utworzyć **nowy arkusz** i wkleić do niego wartości wskaźników dla Szwecji i Grecji. Następnie przypadki w arkuszu nazywamy kolejnymi miesiącami. Za pomocą poleceń **Wykresy / Wykresy 2W / Wykresy słupkowo-kolumnowe** w wersji **Wielokrotnej** proszę sporządzić wykres sezonowości addytywnej. Formatujemy wykres (wzorzec obok) – w szczególności ustawiając położenie słupków na **Poziom odchylenia** względem wartości 0.

W analogiczny sposób proszę przedstawić na jednym wykresie **multiplikatywne** wskaźniki sezonowości przewozów lotniczych w Grecji i Szwecji.

