

Prognozowanie i symulacje (lab. 6)

Analiza sezonowości

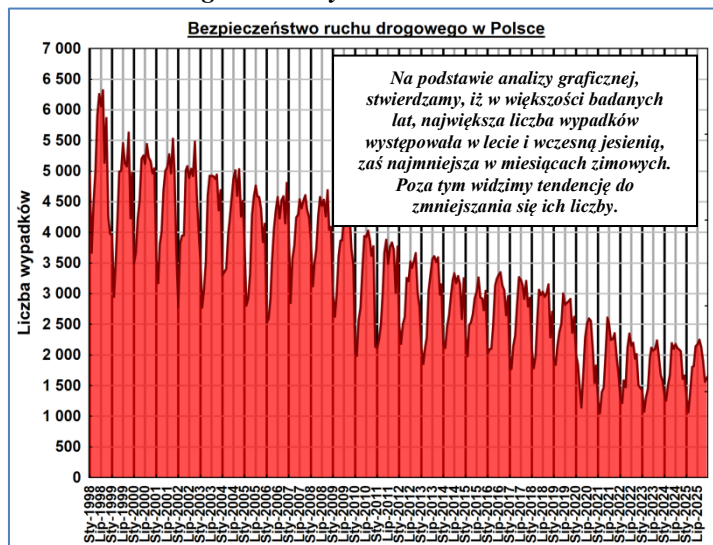
Przykład 1 (Wypadki w Polsce od 1998 roku (M))

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. Zaczniemy 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:

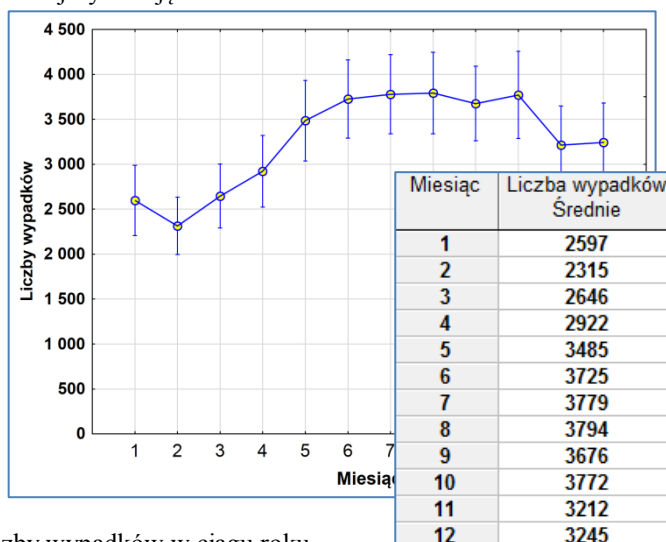
- ustalić częstość wyświetlania etykiet na **Pokaż co 6**;
- w zakładce *Skala* zmienić *Tryb* na *ręczny* i ustalić zakres od **0** do **liczba miesięcy w bazie + 1**.
- w zakładce *Główne jednostki* ustalić krok na 12, a następnie sformatować linię siatki, ustalając jej grubość na 1,5 a kolor na czarny;
- w zakładce *Jednostki podrzędne* ustalić *Tryb* na *ręczny* 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.



Elementarna analiza 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. W arkuszu danych dodajemy zmienną *Miesiąc* oraz *Rok* i wypełniamy wartości za pomocą *Operacji na danych*.

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 statystyki, uzyskując zestawienie wartości średnich. Następnie w zakładce *Podstawowe* wykonujemy *Wykres interakcji*. Wyniki zostały przedstawione obok, na ich podstawie można pokusić się o dość precyzyjny 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).**

ADDYTYWNE (punkt odniesienia to 0)		MULTIPLIKATYWNE (punkt odniesienia to 100)	
Obs.	Wskaźnik sezonow.	Obs.	Wskaźnik sezonow.
1	-741	1	76,3
2	974	2	69,1
3	-647	3	79,7
4	-370	4	88,7
5	191	5	106,5
6	436	6	114,7
7	520	7	116,8
8	549	8	117,0
9	439	9	114,0
10	556	10	116,7
11	-2	11	98,9
12	42	12	101,6

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!).

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 i zwykle jest 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.

