

Prognozowanie i symulacje (lab. 6)

Analiza sezonowości

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

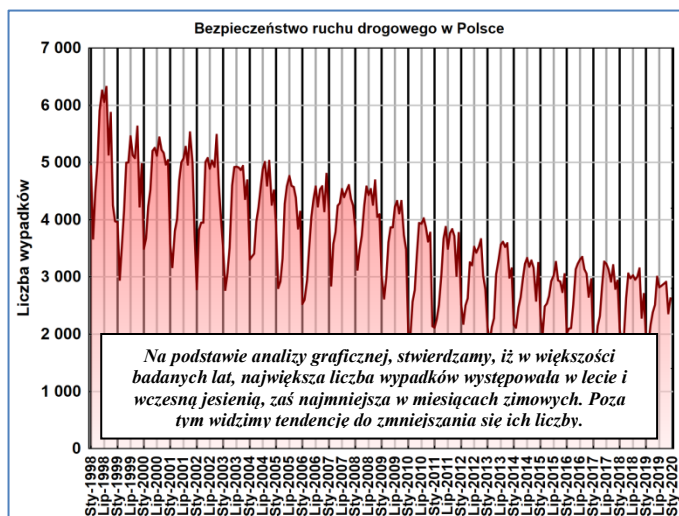
UWAGA! Wyniki przedstawione w materiałach uzyskano na podstawie danych z lat 1998-2019. Wskaźniki sezonowości dla danych do 2023 r. mogą się nieznacznie różnić, ale wnioski pozostaną te same.

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.**

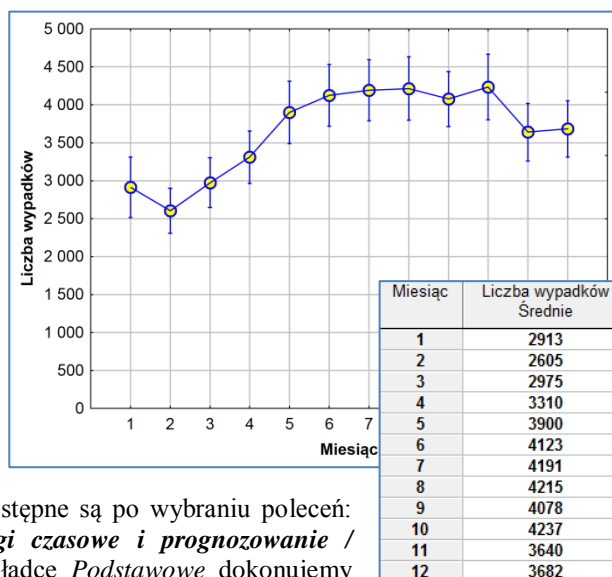
Po uzyskaniu roboczej postaci wykresu proszę sformatować **oś poziomą** według następujących zasad:

- ustalić częstość wyświetlania etykiet na *Pokaż co 6*;
- w zakładce *Skala* zmienić *Tryb* na *ręczny* i ustalić zakres od 0 do 265 (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.



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!).

ADDYTYWNE (punkt odniesienia to 0)		MULTYPLIKATYWNE (punkt odniesienia to 100)	
Obs.	Wskaźnik sezonow.	Obs.	Wskaźnik sezonow.
1	-822	1	76,5
2	-1072	2	69,9
3	-708	3	80,2
4	-372	4	89,8
5	214	5	105,8
6	438	6	112,5
7	541	7	115,0
8	589	8	116,1
9	451	9	112,8
10	625	10	116,8
11	35	11	100,7
12	81	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.

