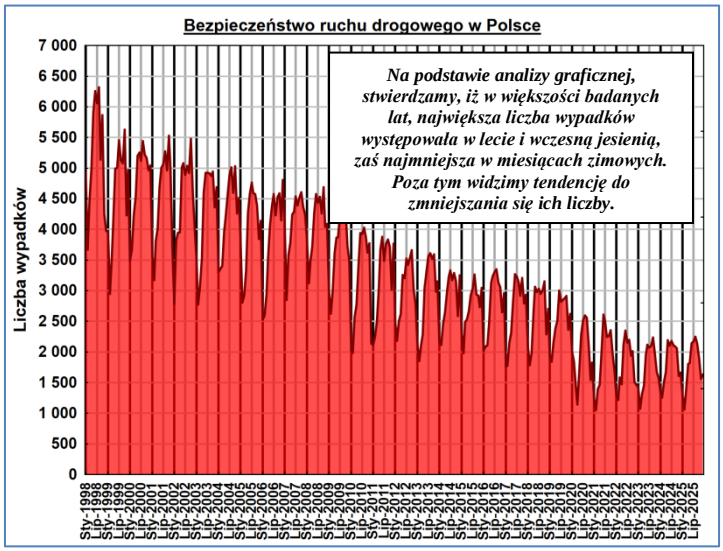
Prognozowanie i symulacje (lab. 6)
Analiza sezonowości

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.

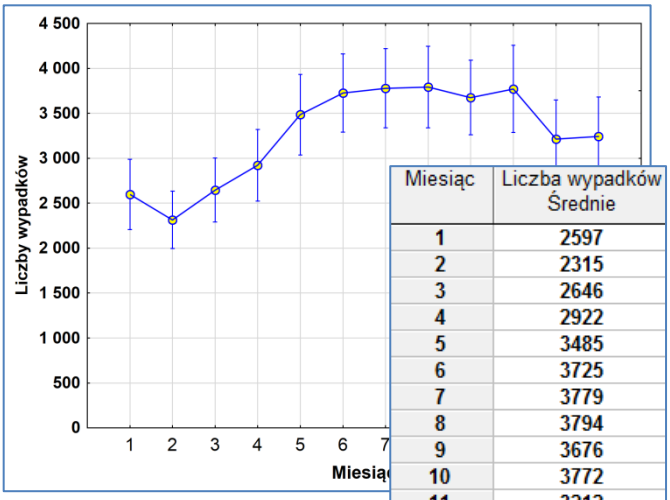
Zaczniemy od ***Wykresu liniowego*** liczby wypadków drogowych w Polsce. **Proszę przypomnieć sobie, w jaki sposób określamy zasady wyświetlania etykiet na osi poziomej, jeśli daty nie znajdują się w nazwach przypadków.**



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 *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. W arkuszu danych dodajemy zmienne ***Miesiąc*** oraz ***Rok*** i wypełniamy wartości za pomocą ***Operacji na datach***.



Miesiąc	Liczba wypadków Średnie
1	2597
2	2315
3	2646
4	2922
5	3485
6	3725
7	3779
8	3794
9	3676
10	3772
11	3212
12	3245

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)*

Obs.	Wskaźnik sezonow.
1	-741
2	-974
3	-647
4	-370
5	191
6	436
7	520
8	549
9	439
10	556
11	-2
12	42

MULTIPLIKATYWNE *(punkt odniesienia to 100)*

Obs.	Wskaźnik sezonow.
1	76,3
2	69,1
3	79,7
4	88,7
5	106,5
6	114,7
7	116,8
8	117,0
9	114,0
10	116,7
11	98,9
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!).

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)*)

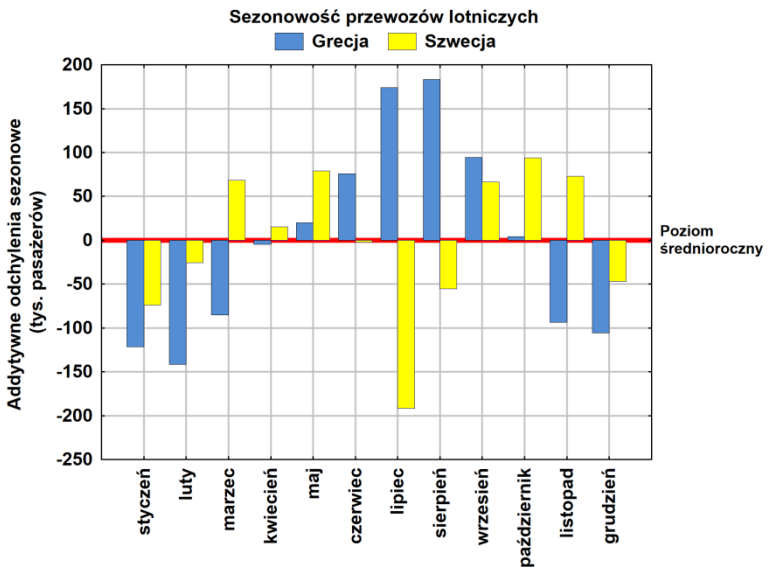
Praktycznym celem analiz będzie „znalezienie" krajów charakteryzujących się odmiennym profilem sezonowości przewozów lotniczych. W takiej sytuacji przewoźnik lotniczy obsługujący linie w obu krajach mógłby optymalizować wykorzystanie maszyn, korzystając z faktu, iż szczyt przewozowy w jednym kraju będzie 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.