

## Laboratorium 2.

### Zadanie 1.

Narodowa Fundacja Nauki w USA bada mediany zarobków rocznych brutto wśród naukowców i inżynierów ze stopniem naukowym doktora w różnych grupach zawodowych i różnych regionach kraju. W załączonym pliku podane są mediany z roku 1995 dla trzech stanów regionu środkowo-atlantyckiego (SA) oraz dla trzech stanów regionu północno-wschodnio-środkowego (PWS), w podziale na (szeroko rozumiane) grupy zawodowe: matematycy i informatycy (mat.-inf.); biolodzy i naukowcy pokrewnych specjalności (biol.); fizycy i naukowcy pokrewnych specjalności (fiz.); socjolodzy i naukowcy pokrewnych specjalności (soc.); inżynierowie (inż.).

Do wykonania:

- wykres ramka-wąsy dla każdego z czynników.
- sprawdzić jednorodność wariancji przy pomocy testu Levene dla wszystkich możliwych (jaka konkluzja?),
- sprawdzić założenie normalności analizując reszty - wizualnie przy pomocy wykresu normalności a także testem S-W,
- sprawdzić istnienie interakcji w przypadku jej braku sprawdzić istotność efektów głównych,
- przeprowadzić porównania wielokrotne

### Zadanie 2.

W załączonych danych zawarte są czasy przeżycia (w jednostkach dziesięciogodzinnych) zwierząt poddanych leczeniu po podaniu im pewnego preparatu. Preparat był podawany w jednej z trzech możliwych dawkach (zakodowanych jako dawki  $m$ ,  $s$  i  $d$ ). Zwierzę było poddane jednej z czterech możliwych terapii (zakodowanych odpowiednio jako 1, 2, 3, 4). Dla każdej z 12 kombinacji dawki preparatu i leczenia doświadczeniu poddawano 4 losowo wybrane zwierzęta. Stosując analizę wariancji, uwzględniając możliwość interakcji, odpowiedzieć na pytanie czy średni czas przeżycia zależy od zastosowanych dawek preparatu oraz sposobu leczenia. (Dane pochodzą z pracy G.E.P. Box i D.R. Cox: *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 143, s 383-340).

**Wskazówka:** Zauważyć, że rozkłady reszt - jak zwykle w przypadku czasów przeżycia - są prawostronnie skośne i zamiast tychże czasów brać ich odwrotności. (Zwykle przy czasach przeżycia stosuje się transformację logarytmiczną, ale w tym przypadku Box i Cox pokazali, że poprzez transformację  $1/x$  uzyskuje się lepsze dopasowanie do rozkładu normalnego.)