

## 5. ANOVA założenia

### Założenie jednorodności wariancji

#### Test Levene'a – wersja Browna- Forsytha

Odchylenia standardowe (L), bezwzględne odchylenia od mediany (BF)

dane: średnia liczba uderzeń serca na minutę

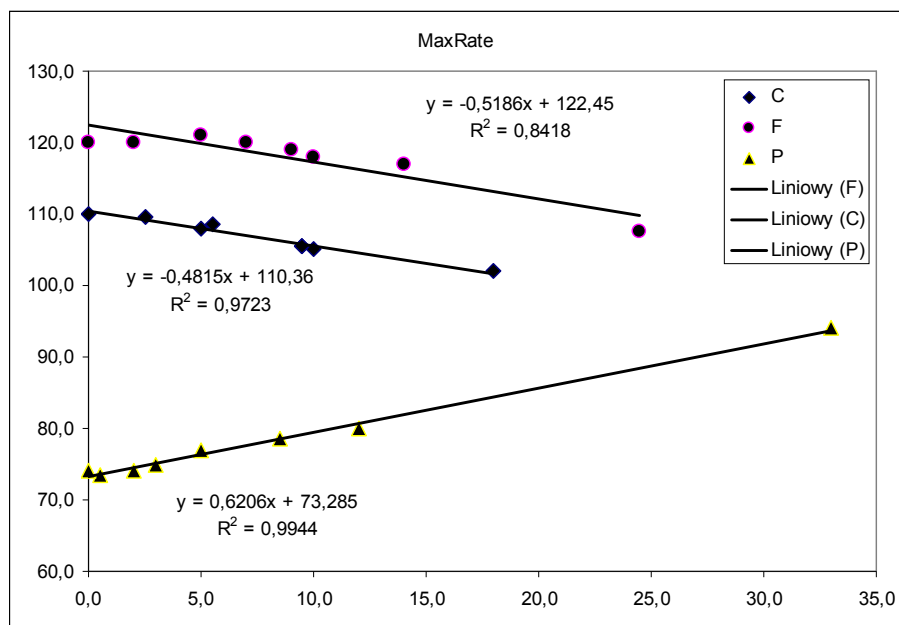
Statystyka testowa = 0,0028, p-value = 0,9972

C	84	95	96	96	103	103	107	115	113	110	112	115	115	114	120
F	103	83	110	108	113	116	118	122	120	126	127	128	128	132	131
P	61	68	70	72	72	72	73	74	74	76	78	82	87	92	127

Tab. 1 Maksymalna liczba uderzeń serca na minutę w stanie stresu. C – grupa kontrolna, F – stres w obecności przyjaciela, P – w obecności psa.

Test Browna-Forsytha-Levena

Statystyka testowa = 0,0896, p-value = 0,9145



Rys. 1 Wykres symetrii w grupach

### Alternatywy ANOVA

Test mediany (test Mooda)

Mediana ogólna = 107

	C	F	P	
≤107	7	2	14	23
>107	8	13	1	22
	15	15	15	45

Tab. 2 Tabela obserwacji mniejszych/większych od mediany

	C	F	P
≤107	7,67	7,67	7,67
>107	7,33	7,33	7,33

Tab. 3 Tabela obserwacji mniejszych/większych od mediany gdy nie ma różnicy między grupami

## 5. ANOVA założenia

Test  $\chi^2$  p-value = 6,17 E-5

	C	F	P
$\leq 107$	-0,24	-2,05	2,29
$> 107$	0,25	2,09	-2,34

Tab. 4 Reszty Pearsona

Reszty Pearsona  $d_{ij} = \frac{(n_{ij} - \hat{n}_{ij})}{\sqrt{\hat{n}_{ij}}}$  dla dużych  $n$  mają standardowy rozkład normalny

Test Kruskala - Wallisa

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^I R_j^2 - 3(n+1),$$

gdzie  $R_j$  jest sumą rang w grupie  $j$

Dla dużych  $n$   $H$  ma rozkład  $\chi^2$  z  $I-1$  stopniami swobody

C	14	17	18,5	18,5	21	21	23	31	28	25,5	27	32	33	30	36
F	21	13	25,5	24	29	34	35	38	37	39	40	42	43	45	44
P	1	2	3	5	5	5	7	8,5	8,5	10	11	12	15	16	41

Tab. 5 Rangi dla danych z tab. 1

Sumy rang są równe  $R_C = 375,5$   $R_F = 509,5$   $R_P = 150,0$

$H=25,5812$ , p-value = 2,787E-06

NS1	13	33	35	45	45	61	92	93	98	157	208							
NS2	0,8	0,8	1,2	3,3	3,5	6,2	6,2	8,0	8,6	10,3	11,3	21,0	28,6	64,3				
NS3	0,0	0,2	0,2	2,0	2,2	4,2	5,2	9,0	12,0	12,0	19,3	23,5	26,0					
S	104	109	128	312	375	802	833	937	1006	1049	1629	1788	1808	1967	1990	2073	2609	2732

Tab. 6 Koncentracja nikotyny w moczu [ng/ml]. NS1 – niepalący w zadymionym pokoju. NS2 – niepalący w normalnych warunkach. NS3 – niepalący w normalnych warunkach. S – palący.

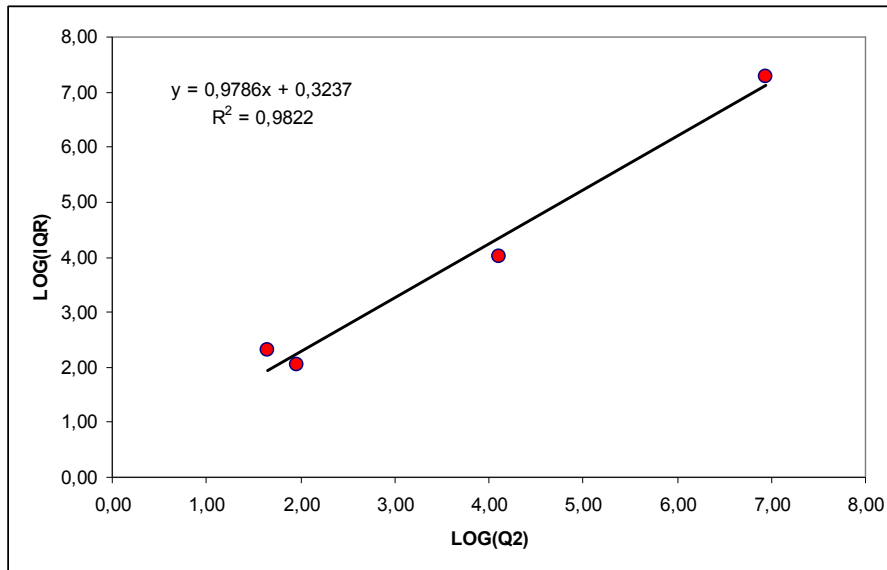
Test Browna-Forsythe-Levena: statystyka testowa = 25,8191, p-value = 2,674E-10

### Skala wyrównująca wariancje (plik stabilizacja.pdf)

Q1	40,0	3,4	2,0	481,8
Q2	61,0	7,1	5,2	1027,5
Q3	95,5	11,1	12,0	1927,3
LOG Q2	4,11	1,96	1,65	6,93
LOG IQR	4,02	2,04	2,30	7,28

Tab. 7 Obliczenia do wyznaczenia skali stabilizującej wariancję

## 5. ANOVA założenia



Rys. 2 Stopień skali wyrównującej wariancję  $1-p=0,9786$ ,  $p=0,0214$ . Skala logarytmiczna.

Dane z tabeli 6 w skali logarytmicznej

NS1 2,56 3,50 3,56 3,81 3,81 4,11 4,52 4,53 4,58 5,06 5,34

NS2 -0,22 -0,22 0,18 1,19 1,25 1,82 1,82 2,08 2,15 2,33 2,42 3,04 3,35 4,16

NS3 -3,00 -1,61 -1,61 0,69 0,79 1,44 1,65 2,20 2,48 2,48 2,96 3,16 3,26

S 4,64 4,69 4,85 5,74 5,93 6,69 6,73 6,84 6,91 6,96 7,40 7,49 7,50 7,58 7,60 7,64 7,87 7,91

Tab. 8 Dane z tab. 6 w skali logarytmicznej

Test Browna-Forsythe-Levena: statystyka testowa = 2,3606, p-value = 0,08227

	średnia	odchylenie standardowe
NS1	4,12	0,79
NS2	1,81	1,30
NS3	1,15	2,03
S	6,72	1,09

Tab. 9 Parametry danych w skali logarytmicznej

Źródło wariancji	SS	df	MS	F	Wartość-p
Pomiędzy grupami	301,02	3	100,34	53,24	7,15E-16
W obrębie grup	98,01	52	1,88		
Razem	399,03	55			

Tab. 10 Tabela analizy wariancji