

Statystyka i teoria obsługi masowej

Laboratorium 3

Dawid Polak

Zad 1

W zakładce Dane klikam przelicz i otrzymuję poniższą wypełniony arkusz.

	1 W1	2 W2	3 W3 2019	4 W3 2020	5 W4	6 Grupa
1	27,8	27,6	27	19,3	39,45	1
2	31,2	32,5	48,3	26,2	41	0
3	31,4	25,1	30,4	24,9	40,09	1
4	32	23,8	30,1	30,3	40,26	1
5	32,6	28,3	31	17,7	38,44	1
6	30	29,1	28,8	27,9	40,22	0
7	29,2	28,5	20,9	23,9	44,97	1
8	28,6	31	25,2	24,9	37,59	0
9	26,4	26,2	26,7	25,7	40,03	0
10	25,7	32	36,1	27,6	46,2	1
11	29,6	27,6	35,2	27	36,8	0
12	30,1	33,7	37,2	24,8	36,15	1
13	30	30,5	44,5	22	37,88	1
14	32,4	34	32,6	28,2	44,13	1
15	35,1	31,4	35,1	22,5	39,31	1
16	28,8	26,6	32,6	18,9	37,62	0
17	29,9	30,8	44,6	35,8	40,65	0
18	24	32,4	25,4	24,4	47,71	1
19	33	29,4	32,6	23,2	37,37	1
20	28,4	34,9	20,4	28,4	35,02	1

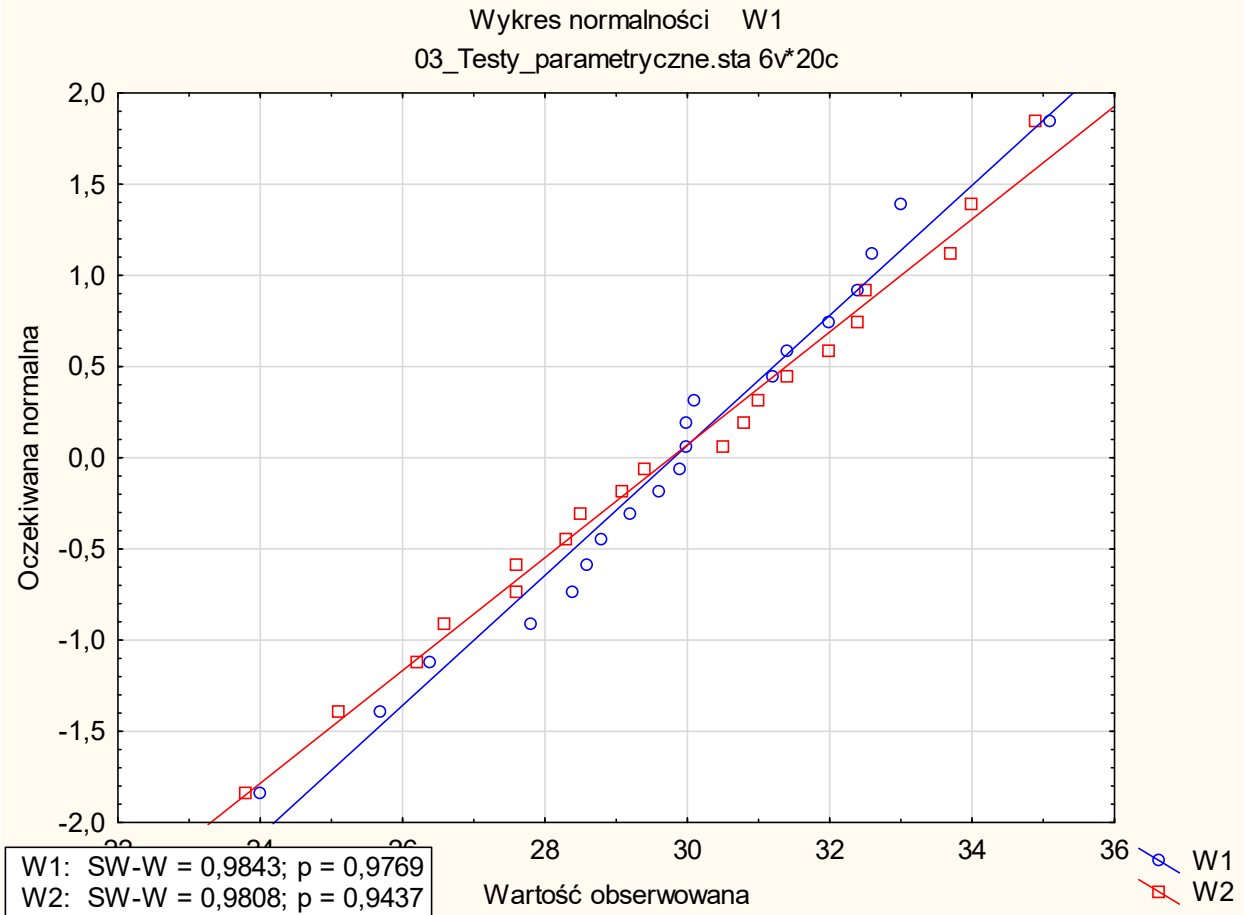
Zad 2

Dane:

Hipoteza 0: średnie wartości zmiennych W1 i W2 są równe.

Poziom istotności $\alpha = 0,01$

Najpierw sprawdzamy normalność rozkładu zmiennych W1 i W2



Obie zmienne posiadają rozkład normalny.

Zakładam, że te zmienne są niezależne

Następnie wykonałem test t dla prób niezależnych, względem zmiennych.
Ustawiłem poziom p dla poświetlenia na 0,01.

Grupa 1 wz. Grupy 2	Testy dla prób niezależnych (03_Testy_parametryczne.sta)					
	Uwaga: Zmienne traktowane są jako niezależne próby.					
	Średnia Grupa 1	Średnia Grupa 2	t	df	p	Nważnych Grupa 1
W1 vs. W2	29,81000	29,77000	0,044140	38	0,965024	20

Grupa 1 wz. Grupy 2	Testy dla prób niezależnych (03_Testy_parametryczne.sta)				
	Uwaga: Zmienne traktowane są jako niezależne próby.				
	Nważnych Grupa 2	Odch.std Grupa 1	Odch.std Grupa 2	iloraz F Wariancje	p Wariancje
W1 vs. W2	20	2,648515	3,067504	1,341422	0,528243

W tym arkuszu mamy również wynik testu F na jednorodność wariancji. Gdyby test ten wykazał istotne różnice między wariancjami dla porównywanych zmiennych, nie powinniśmy wnioskować na podstawie przedstawionej wartości statystyki testowej i wartości p, jako, że ta wersja testu opiera się na założeniu, że wariancje w obu grupach są jednakowe. W tym przypadku tak nie jest, więc dla przyjętego poziomu istotności możemy na podstawie wartości p stwierdzić, że nie ma podstaw na odrzucenie hipotezy 0, mówiącej że średnia wartości zmiennych w obu grupach jest jednakowa.

0,04 - t - wartość statystyki testowej testu
 38 - df - liczba stopni swobody
 0,96 - p - odpowiadająca temu wartość p
 $p > \alpha$

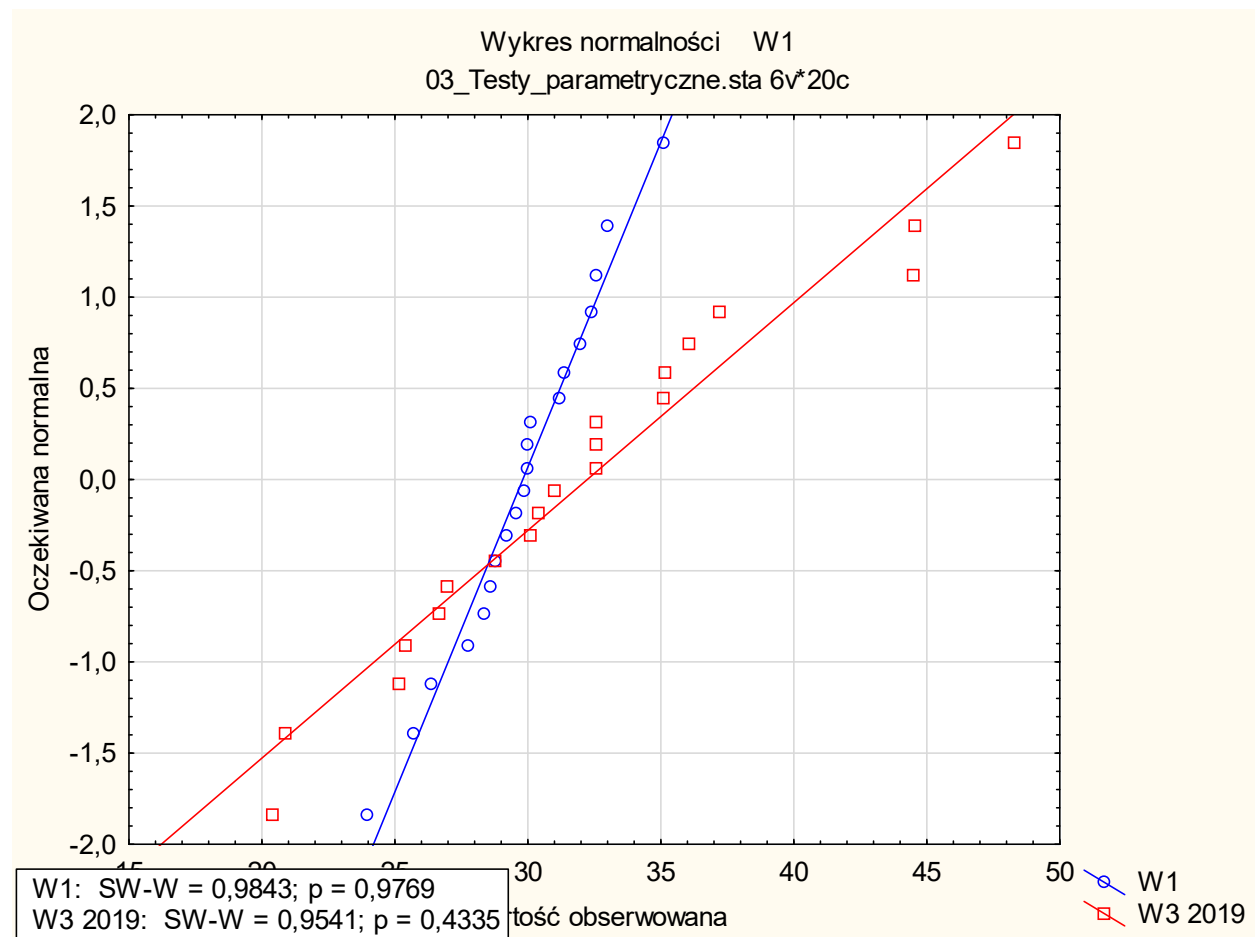
Zad 3

Dane:

Hipoteza 0: średnie wartości zmiennych W1 i W3 2019 są równe.

Poziom istotności $\alpha = 0,05$

Najpierw sprawdzamy normalność rozkładu zmiennych W1 i W3 2019



Obie zmienne posiadają rozkład normalny.

Zakładam, że te zmienne są niezależne

Następnie wykonałem test t dla prób niezależnych, względem zmiennych.
Zostawiłem poziom p dla poświatlenia wynoszący 0,05.

Grupa 1 wz. Grupy 2	Testy dla prób niezależnych (03_Testy_parametryczne.sta)					
	Uwaga: Zmienne traktowane są jako niezależne próby.					
	Średnia Grupa 1	Średnia Grupa 2	t	df	p	Nważnych Grupa 1
W1 vs. W3 2019	29,81000	32,23500	-1,36706	38	0,179639	20

Grupa 1 wz. Grupy 2	Testy dla prób niezależnych (03_Testy_parametryczne.sta)				
	Uwaga: Zmienne traktowane są jako niezależne próby.				
	Nważnych Grupa 2	Odch.std Grupa 1	Odch.std Grupa 2	iloraz F Wariancje	p Wariancje
W1 vs. W3 2019	20	2,648515	7,477846	7,971649	0,000034

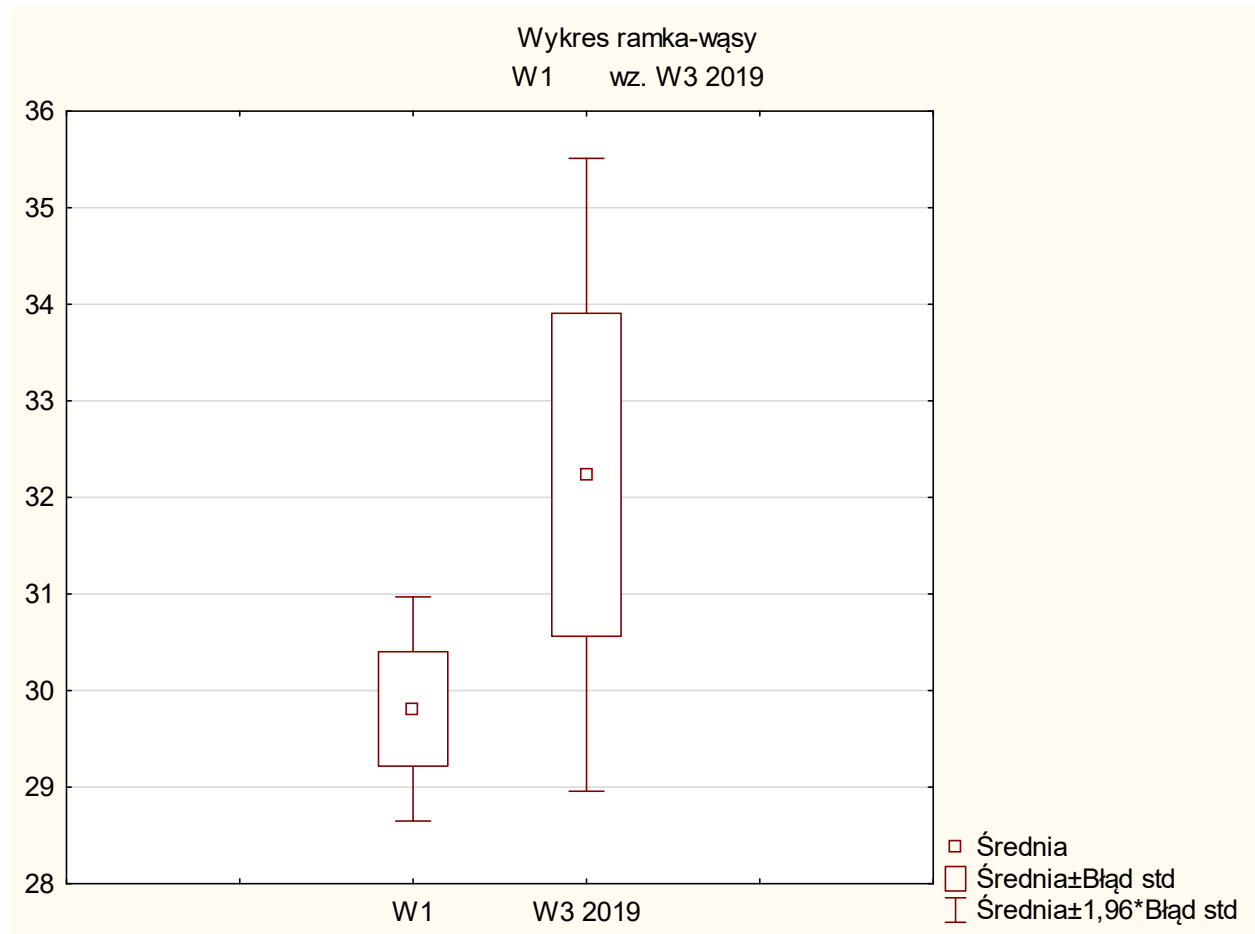
Test ten wykazał istotne różnice między wariancjami dla porównywanych zmiennych, więc nie powinniśmy wnioskować na podstawie przedstawionej wartości statystyki testowej i wartości p , jako, że ta wersja testu opiera się na założeniu, że wariancje w obu grupach są jednakowe. W takim przypadku należy wrócić do okna analizy i zaznaczyć opcję testu z niezależną estymacją wariancji.

Grupa 1 wz. Grupy 2	Testy dla prób niezależnych (03_Testy_parametryczne.sta)					
	Uwaga: Zmienne traktowane są jako niezależne próby.					
	Średnia Grupa 1	Średnia Grupa 2	t	df	p	t oddz. est.war.
W1 vs. W3 2019	29,81000	32,23500	-1,36706	38	0,179639	-1,36706

Grupa 1 wz. Grupy 2	Testy dla prób niezależnych (03_Testy_parametryczne.sta)				
	Uwaga: Zmienne traktowane są jako niezależne próby.				
	df	p dwustronny	Nważnych Grupa 1	Nważnych Grupa 2	Odch.std Grupa 1
W1 vs. W3 2019	23,69304	0,184437	20	20	2,648515

Grupa 1 wz. Grupy 2	Testy dla prób niezależnych (03_Testy_parametryczne.sta)		
	Odch.std Grupa 2	iloraz F Wariancje	p Wariancje
	7,477846	7,971649	0,000034

Dodatkowo graficzną ilustracją różnic między średnimi jest poniższy wykres ramka-wąsy. Wodpowiadają 95% PU dla średniej.



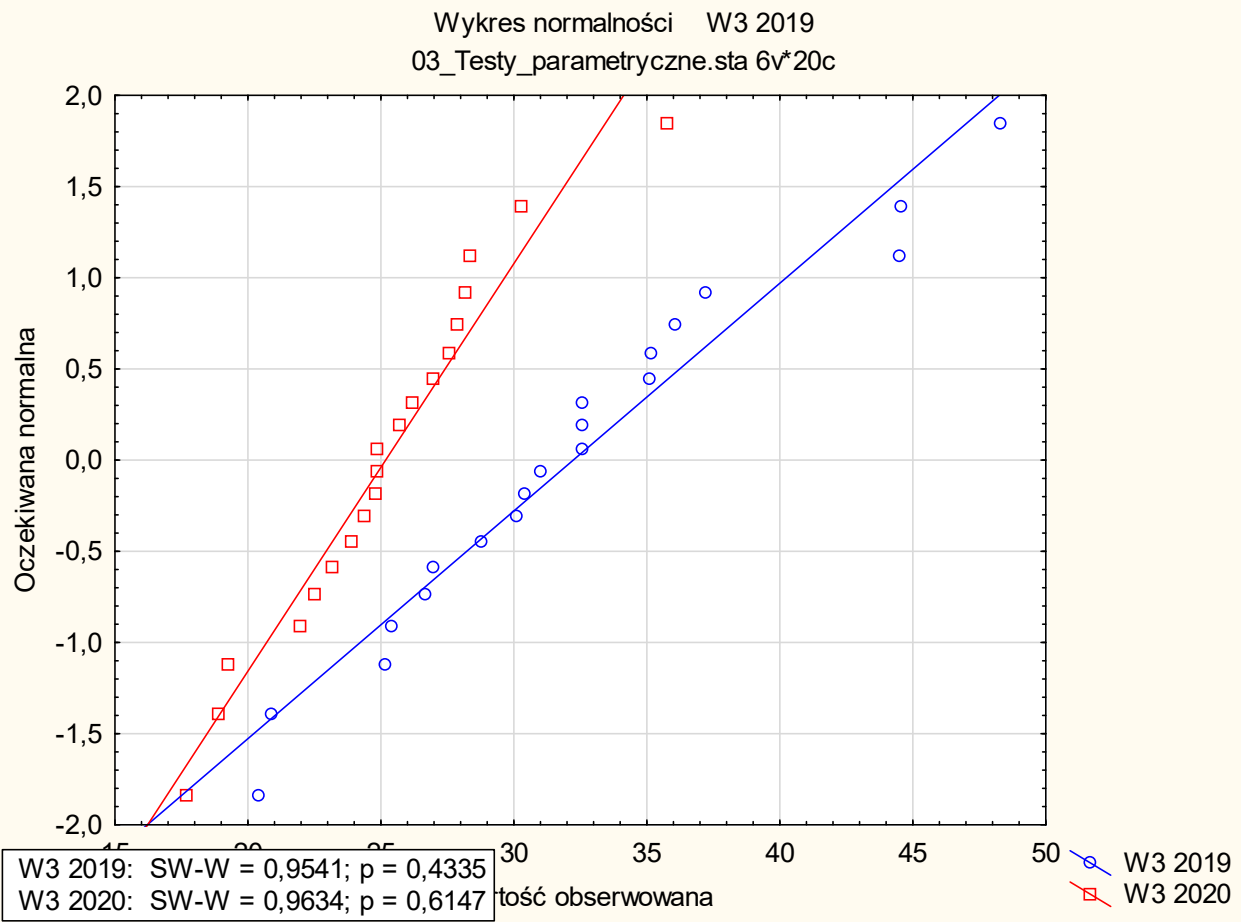
Zad. 4

Dane:

Hipoteza 0: nie nastąpiła istotna zmiana wartości W3 w kolejnych latach.

Poziom istotności $\alpha = 0,001$

Najpierw sprawdzamy normalność rozkładu zmiennych W3 2019 i W3 2020



Obie zmienne posiadają rozkład normalny.

Następnie wykonałem test t dla prób zależnych jako że dotyczą tego samego "obiekту".
Zmieniłem poziom p dla poświatlenia na 0,001.

Zmienna	Test T dla prób zależnych (03_Testy_parametryczne.sta)						
	Zaznaczone różnice są istotne z $p < ,00100$						
	Średnia	Odch.st.	Ważnych	Różnica	Odch.st. Różnica	t	df
W3 2019	32,23500	7,477846					
W3 2020	25,18000	4,168125	20	7,055000	7,835243	4,026795	19

Zmienna	Test T dla prób zależnych (03_Testy_parametryczne.sta)		
	p	Ufność -95,000%	Ufność +95,000%
W3 2019			
W3 2020	0,000721	3,387994	10,72201

t - odchylenie standardowe

$p < \alpha$, (graficznie podświetliło na czerwono), więc dla przyjętego poziomu istotności mamy podstawy do odrzucenia hipotezy 0, mówiącej o tym, że nie nastąpiła istotna zmiana wartości zmiennej W3 w kolejnych latach. Wyniki z próby są istotnie statystycznie. Różnica pomiędzy tymi wartościami jest istotnie statystyczna/istotnie różna od 0.

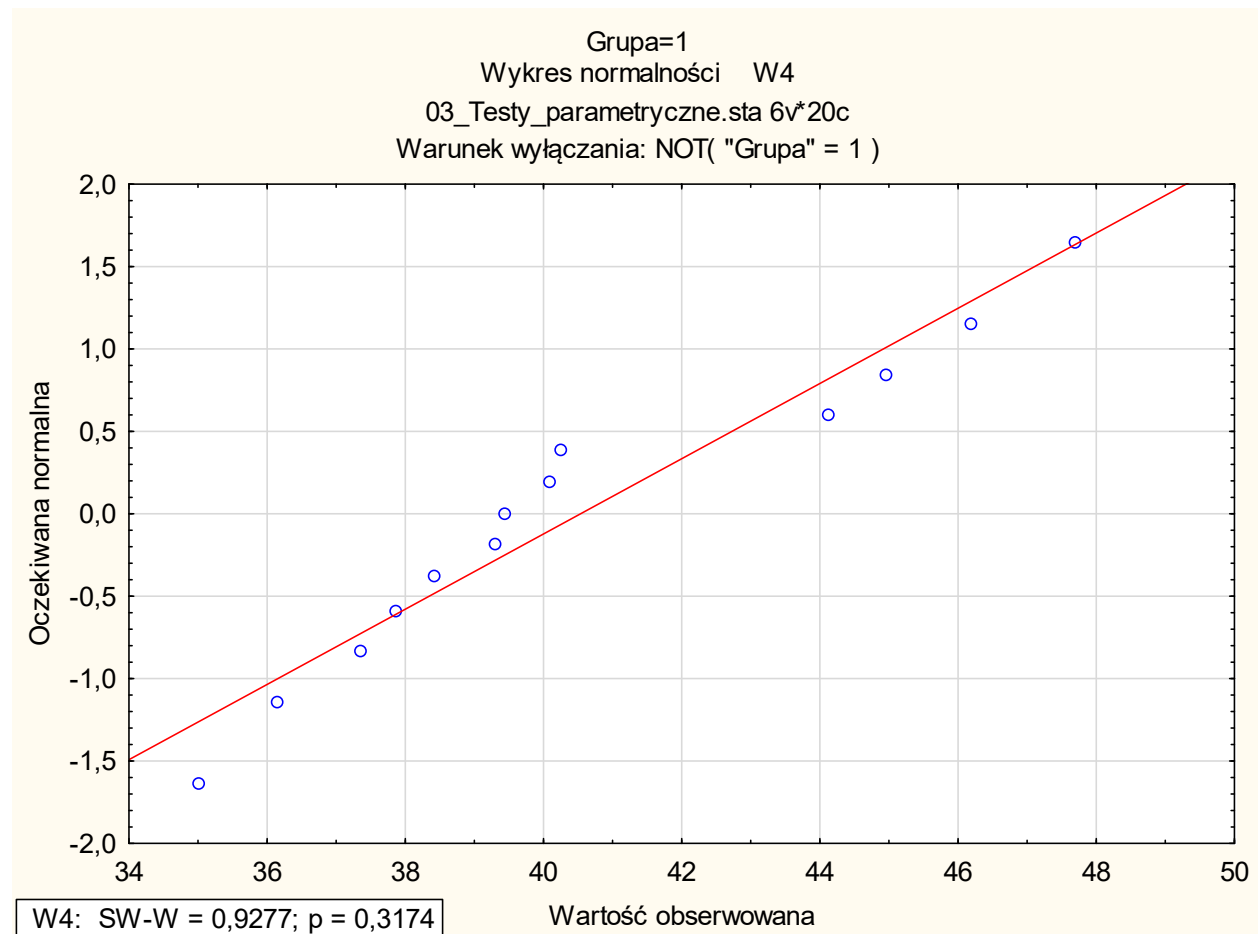
Zad. 5

Dane:

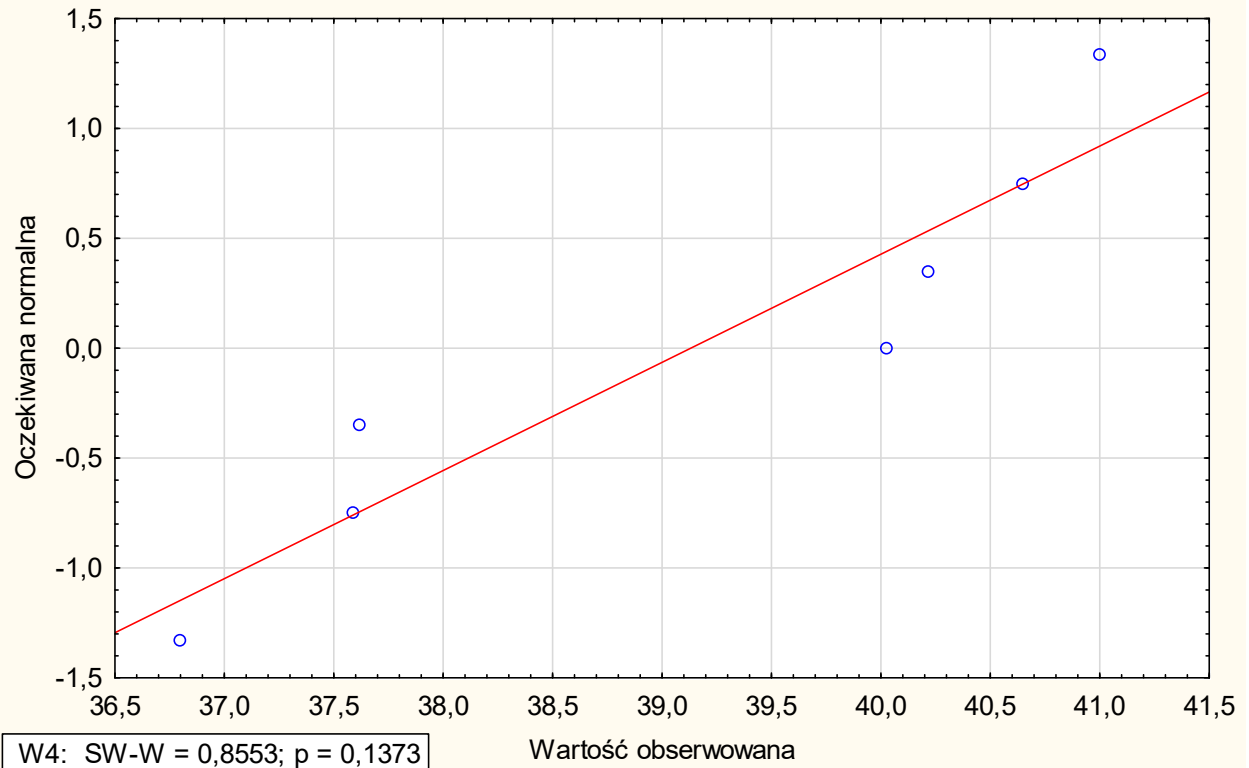
Hipoteza 0: średnie wartości W4 między grupami wyznaczonymi przez zmienną Grupa są równe.

Poziom istotności $\alpha = 0,03$

Przy W4 gdzie łączymy grupowanie przy pomocy zmiennej grupującej sprawdzamy rozkład normalny osobno dla grup:



Grupa=0
Wykres normalności W4
03_Testy_parametryczne.sta 6v*20c
Warunek wyłączenia: NOT("Grupa" = 0)



Zmienna posiadają rozkład normalny w obu grupach.

Zmienna	Testy t; Grupująca: Grupa: =iif(Rnd(1)<0,45;1;0) (03_Testy_parametryczne.sta) Grupa 1: 1 Grupa 2 0						
	Średnia 1	Średnia 0	t	df	p	Nważnych 1	Nważnych 0
W4	40,53692	39,13000	0,882620	18	0,389077	13	7

Zmienna	Testy t; Grupująca: Grupa: =iif(Rnd(1)<0,45;1;0) (03_Testy_parametryczne.sta) Grupa 1: 1			
	Odch.std 1	Odch.std 0	iloraz F Wariancje	p Wariancje
W4	3,981376	1,726557	5,317463	0,051125

Test ten nie wykazał istotnych różnic między wariancjami dla porównywanych zmiennych.

$p > \alpha$, więc dla przyjętego poziomu istotności nie mamy podstawy do odrzucenia hipotezy H_0 , mówiącej że średnie wartości W_4 między grupami wyznaczonymi przez zmienną Grupa są równe.