

## 6. STATYSTYKA MATEMATYCZNA – TESTY ZGODNOŚCI

Wynikiem działania testów statystycznych w STATISTICE są graniczne poziomy istotności  $p$ -value. Decyzję o **odrzućeniu** hipotezy  $H_0$  można podjąć, gdy:

założony poziom istotności  $\alpha$  **jest większy od** poziomu granicznego  $p$ -value.

O **braku podstaw** do odrzucenia hipotezy  $H_0$  świadczy:

poziom istotności  $\alpha$  **mniejszy od** granicznego poziomu istotności  $p$ -value.

W przypadku kilku testów nie ma możliwości określenia wartości poziomu  $\alpha$  (domyślnie przyjmowany jest poziom istotności  $\alpha = 0,05$ ).

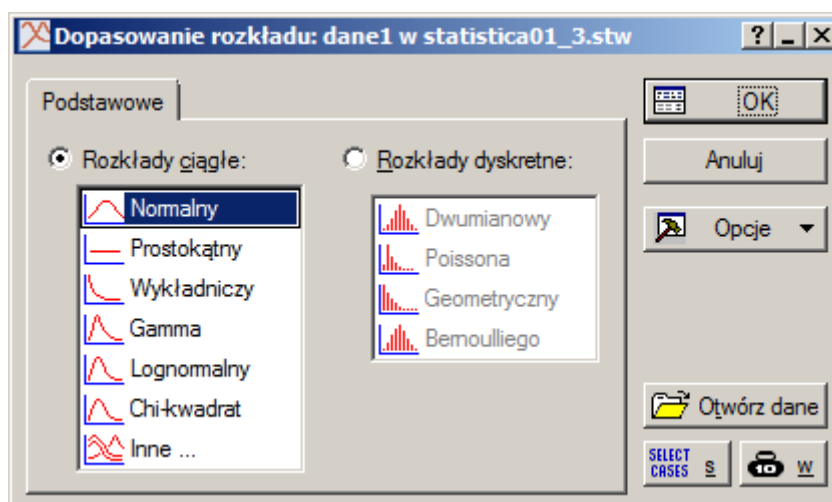
*Dla ułatwienia, wyniki testów, które dla ustalonego poziomu istotności  $\alpha$  wymagają odrzucenia hipotezy  $H_0$ , zaznaczane są na czerwono.*

W testach zgodności weryfikowane są hipotezy dotyczące zgodności próby z pewnym rozkładem teoretycznym. W STATISTICE dostępne są najczęściej stosowane testy zgodności: test  $\chi^2$  i test Kołmogorowa–Smirnowa.

### 6.1. Test zgodności $\chi^2$

Test  $\chi^2$  można przeprowadzić z poziomu okna **Dopasowanie rozkładu** (dostępne z menu głównego: **Statystyka/ Dopasowanie rozkładu**).

W pierwszym kroku należy wybrać rozkład teoretyczny do którego dane z próby będą porównywane.



Następnie należy określić zmienną, która zawiera analizowane dane (w oknie na kolejnym rysunku do testu została wybrana zmienna **długość**).

**Dopasowanie rozkładu ciągłego: dane1 w statistica01\_3.stw**

Rozkład: **Normalny**

**Zmienna** **długość**

Podstawowe Parametry Opcje

Liczba kategorii: **8** Ustaw domyślne

Dolna granica: **19** Klinij aby przywrócić domyślną liczbę kategorii, dolną i górną granicę i parametry rozkładu.

Górna granica: **23**

Średnia (M): **20,962157**

Wariancja: **,4815886**

Średnia obserwowana: 20,962157  
Wariancja obserwowana: ,4815889

Podsum

Anuluj

Opcje

W

Grupami

**Dopasowanie rozkładu ciągłego: dane1 w statistica01\_3.stw**

Rozkład: **Normalny**

**Zmienna** **długość**

Podstawowe Parametry Opcje

Test Kołmogorowa-Smimowa

Nie

Tak (skategoryzowany)

Tak (ciągły)

Test chi-kwadrat

Połączone kategorie

Jeżeli oczekiwana częstość w przedziale jest mniejsza lub równa 5, to przedziały będą łączone

Wykres

Wykres rozkładu

Rozkład licznosci

Dystrybujanta

Wykres licznosci lub %

Licznosci

Częstości (%)

Podsum

Anuluj

Opcje

W

Grupami

Bazując na parametrach domyślnych można już na tym etapie przeprowadzić test zgodności (po naciśnięciu np. przycisku **Podsum**). Parametry domyślne można zmienić na zakładkach: **Parametry** i **Opcje**. Na powyższym rysunku zmienione zostały: **Liczba kategorii**, **Dolna granica** i **Górna granica**. W przypadku testowania zgodności z rozkładem normalnym można również określić parametry rozkładu: **Średnią** i **Wariancję**. Dla ułatwienia parametry te są wstępnie ustawiane na podstawie wartości obliczonych z próby (**Średnia obserwowana** i **Wariancja obserwowana**). Na zakładce **Opcje** można również wymusić jednoczesne wykonanie testu Kołmogorowa–Smirnowa, można też zrezygnować z domyślnego łączenia kategorii jeśli liczebność w przedziałach klasowych jest mniejsza lub równa 5.

Zmienna: długość, Rozkład: Normalny (dane1 w statistica01_3.stw)									
Chi-kwadrat = 1,32280, df = 3 (dopasow.) , p = 0,72373									
Górna Granica	Obserw. Liczność	Skum. Obserw.	Procent Obserw.	Skum.% Obserw.	Oczekiw. Liczność	Skum. Oczekiw.	Procent Oczekiw.	Skumul.% Oczekiw.	Obserw. - Oczekiw.
<= 19,5	1	1	1,00000	1,0000	1,75606	1,7561	1,75606	1,7561	-0,75606
20,0	6	7	6,00000	7,0000	6,52424	8,2803	6,52424	8,2803	-0,52424
20,5	18	25	18,00000	25,0000	16,99137	25,2717	16,99137	25,2717	1,00863
21,0	29	54	29,00000	54,0000	26,90274	52,1744	26,90274	52,1744	2,09726
21,5	26	80	26,00000	80,0000	25,90943	78,0838	25,90943	78,0838	0,09057
22,0	12	92	12,00000	92,0000	15,17728	93,2611	15,17728	93,2611	-3,17728
22,5	6	98	6,00000	98,0000	5,40438	98,6655	5,40438	98,6655	0,59562
<niesk.	2	100	2,00000	100,0000	1,33450	100,0000	1,33450	100,0000	0,66550

Niezależnie od ustawienia opcji **Połączone kategorie** (na zakładce **Opcje**) wynikowa tabela testu zawiera wszystkie kategorie wynikające z ustawień parametrów z zakładki **Parametry** – łączenie wpływa na dopiero na wynikową wartość statystyki testowej, ilość stopni swobody rozkładu  $\chi^2$  oraz obliczaną wartość granicznego poziomu istotności, wyniki obliczeń wyświetlane są w tytule wynikowej tabeli testu w polach: **Chi-kwadrat**, **df** oraz **p**. Domyślny poziom istotności  $\alpha = 0,05$  jest **mniejszy od** otrzymanego granicznego poziomu istotności  $p\text{-value} = 0,72373$ , więc w rozważanym przypadku nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy o zgodności rozkładu z próby z rozkładem normalnym.

## 6.2. Test zgodności $\lambda$ Kołmogorowa (Kołmogorowa – Smirnowa)

Test Kołmogorowa – Smirnowa można przeprowadzić z poziomu okna:

- **Dopasowanie rozkładu** (dostępne z menu: **Statystyka/Dopasowanie rozkładu**),
- **Dopasowanie rozkładów** (dostępne z menu: **Statystyka/Rozkłady i symulacja/Dopasuj rozkład**)
- **Statystyki opisowe** (dostępne z menu: **Statystyka/Statystyki podstawowe**),
- **Analiza zdolności procesu** (dostępne z menu: **Statystyka/Analiza procesu**).

### 6.2.1. Okno Dopasowanie rozkładu

Okno **Dopasowanie rozkładu** zostało omówione w punkcie poprzednim. Test Kołmogorowa–Smirnowa przeprowadzany jest w przypadku ustawienia na zakładce **Opcje** w grupie opcji **Test Kołmogorowa–Smirnowa** opcji: **Tak (skategoryzowany)** lub **Tak (ciągły)**.

Opcje **Tak (skategoryzowany)** lub **Tak (ciągły)** wpływają na sposób wyznaczania statystyki  $D$  liczonej jako maksymalna różnica pomiędzy dystrybucjami empiryczną i teoretyczną. Dla obliczeń skategoryzowanych obliczenia wykonywane są dla danych pogrupowanych, dla obliczeń ciągłych dane są sortowane a obliczenia są przeprowadzane dla każdej z wartości próbki. Okno wynikowe testu w każdym z przypadków zawiera te same obliczenia niezbędne dla przeprowadzenia testu  $\chi^2$ . Wyniki testu Kołmogorowa-Smirnowa wyświetlane są wyłącznie w nagłówku tabeli. Wyniki dla testu z obliczeniami

skategoryzowanymi i ciągłymi przedstawiono na kolejnych rysunkach. W pierwszym przypadku otrzymano wartość statystyki  $D = 0,01916$  w drugim  $D = 0,03410$ . Graniczny poziom istotności  $p$ -value podany został tylko w drugim przypadku jako  $p = \mathbf{n.i.}$  (w zasadzie zostały podane dwie wartości:  $p = \mathbf{n.i.}$  i  $p$  Lillieforsa =  $\mathbf{n.i.}$ , w przypadku testu normalności dokładniejszą wartością  $p$ -value jest wartość obliczana z testu Kołmogorowa–Smirnowa uwzględniająca poprawkę Lillieforsa, w rozważanym przykładzie obydwie wartości są  $\mathbf{n.i.}$  czyli nieistotne, tzn. dużo większe od poziomu istotności  $\alpha$ ). Brak wyróżnienia (na czerwono) i nieistotna wartość granicznego poziomu istotności oznaczają, że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy o zgodności rozkładu z próby z rozkładem normalnym.

statistica01\_3.stw\* - Zmienna: długość, Rozkład: Normalny (dane1 w statistica01\_3.stw)

Zmienna: długość, Rozkład: Normalny (dane1 w statistica01\_3.stw)  
 $d$  Kołmogorowa-Smirnowa 0,01916,  
 Chi-kwadrat = 1,32280, df = 3 (dopasow.) , p = 0,72373

statistica01\_3.stw - Zmienna: długość, Rozkład: Normalny (dane1 w statistica01\_3.stw)

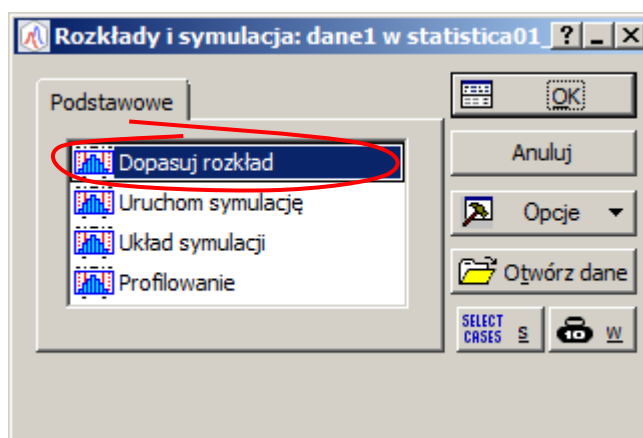
Zmienna: długość, Rozkład: Normalny (dane1 w statistica01\_3.stw)  
 $d$  Kołmogorowa-Smirnowa 0,03410, p = n.i., p Lillieforsa = n.i.  
 Chi-kwadrat = 1,32280, df = 3 (dopasow.) , p = 0,72373

Górna Granica	Obserw. Liczność	Skum. Obserw.	Procent Obserw.	Skum.% Obserw.	Oczekiw. Liczność	Skum. Oczekiw.	Procent Oczekiw.	Skum.% Oczekiw.	Obserw. - Oczekiw.
$\leq 19,5$	1	1	1,00000	1,0000	1,75606	1,7561	1,75606	1,7561	-0,75606
20,0	6	7	6,00000	7,0000	6,52424	8,2803	6,52424	8,2803	-0,52424
20,5	18	25	18,00000	25,0000	16,99137	25,2717	16,99137	25,2717	1,00863
21,0	29	54	29,00000	54,0000	26,90274	52,1744	26,90274	52,1744	2,09726
21,5	26	80	26,00000	80,0000	25,90943	78,0838	25,90943	78,0838	0,09057
22,0	12	92	12,00000	92,0000	15,17728	93,2611	15,17728	93,2611	-3,17728
22,5	6	98	6,00000	98,0000	5,40438	98,6655	5,40438	98,6655	0,59562
<niesk.	2	100	2,00000	100,0000	1,33450	100,0000	1,33450	100,0000	0,66550

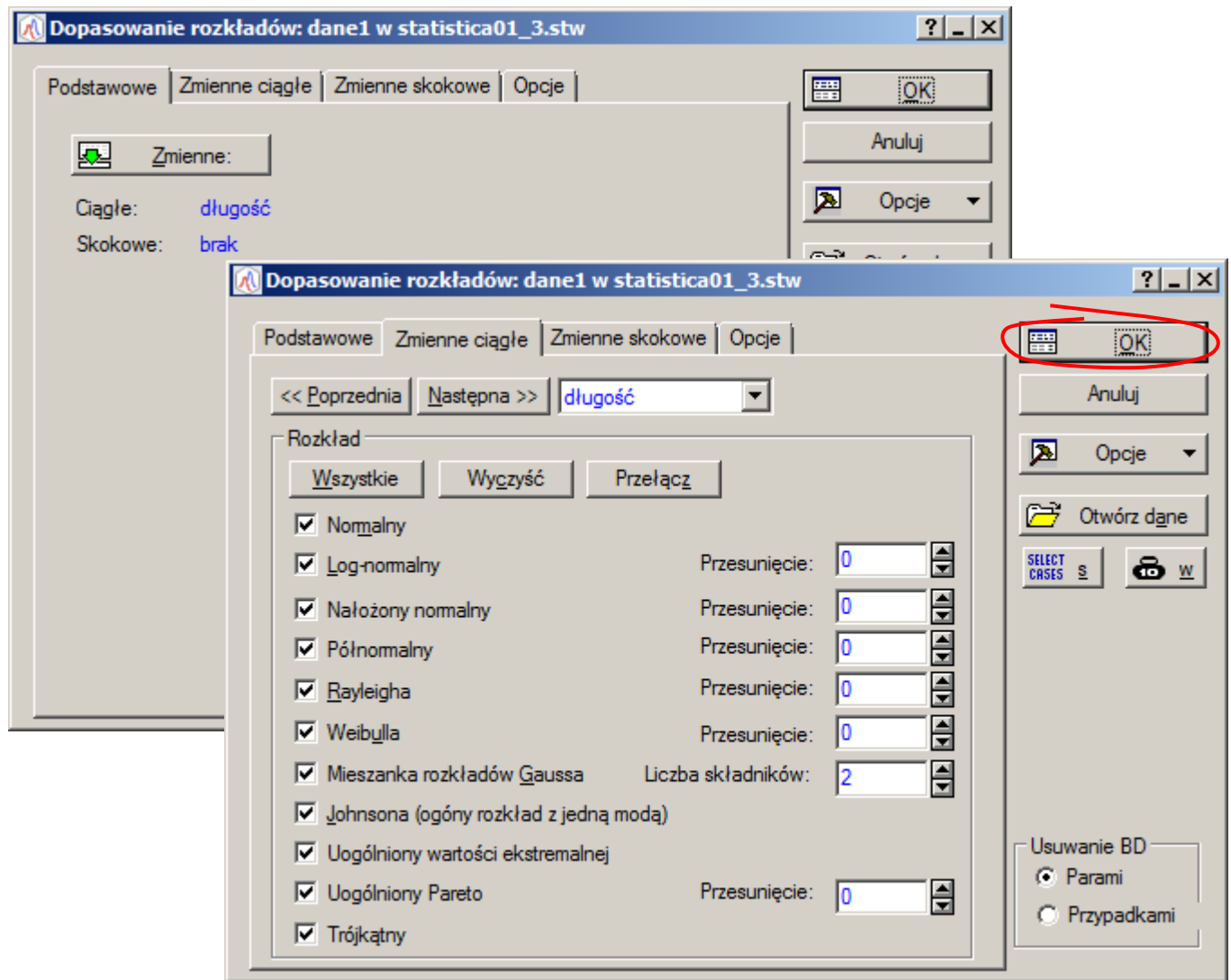
Zmienna: długość, Rozkład: Normalny (dane1 w statistica01\_3.stw)

### 6.2.2. Okno Dopasowanie rozkładów

Zgodność danych z podstawowymi rozkładami teoretycznymi (ciągłymi i dyskretnymi) może zostać zbadana po wskazaniu opcji: **Statystyka/Rozkłady i symulacja/Dopasuj rozkład**.



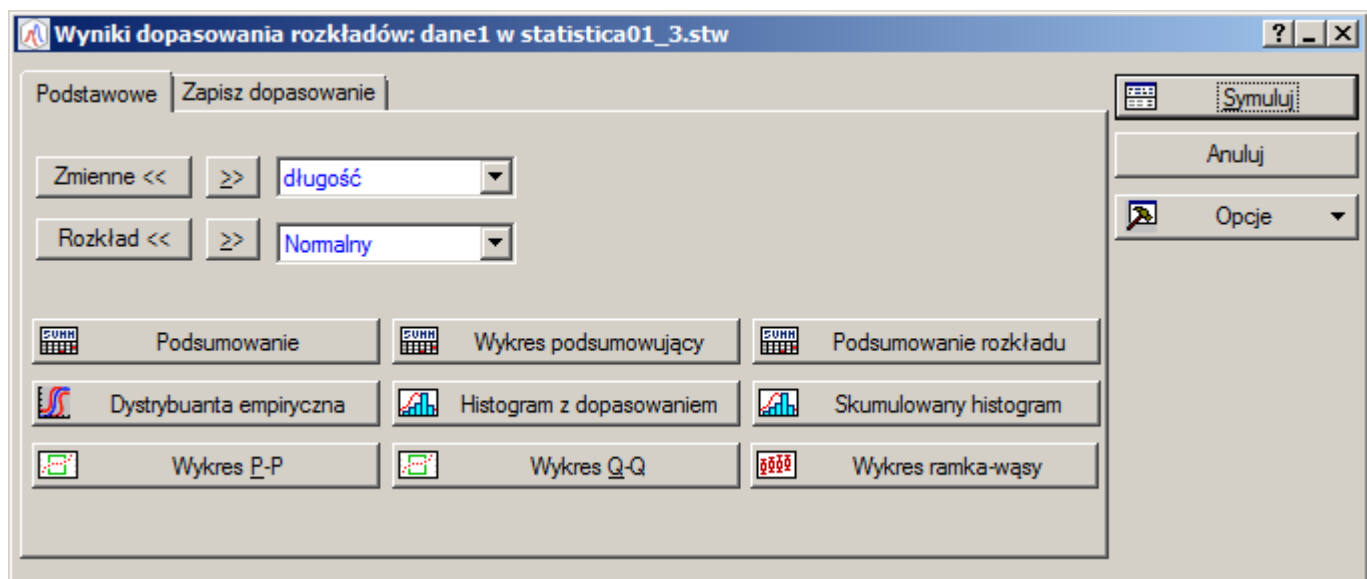
Dopasowanie rozkładów można przeprowadzić po wskazaniu zmiennych na zakładce **Podstawowe**. Zakładka **Zmienne ciągłe** pozwala na ustalenie parametrów ciągłych rozkładów teoretycznych, zakładka **Zmienne skokowe** rozkładów dyskretnych.



Wyniki dopasowania rozkładu danych do wskazanych rozkładów teoretycznych są wyświetlane po zaakceptowaniu okna **Dopasowania rozkładów**. Okno wyników na zakładce **Podstawowe** pozwala na analizę dopasowania danych do wybranego rozkładu teoretycznego.

Użytkownik może zobaczyć:

- wartości podstawowych statystyk wyznaczonych z próby (przycisk **Podsumowanie**),





- wyniki trzech testów zgodności (przycisk **Podsumowanie rozkładu**)  
 Kołmogorowa – Smirnowa (wartość statystyki  $D$  oraz  $p$ -value – kolumny: d K-S i K-S p),  
 Andersona–Darlinga (wartość statystyki AD oraz  $p$ -value – kolumny Stat. AD i p AD),  
 $\chi^2$  (wartość statystyki  $\chi^2$ ,  $p$ -value oraz ilość stopni swobody – kolumny: Chi<sup>2</sup>, Chi<sup>2</sup> p, Chi<sup>2</sup> df)  
 oraz dopasowane parametry rozkładu teoretycznego (na poniższym rysunku Param1 i Param2),

	d K-S	K-S p	Stat. AD	p AD	Chi <sup>2</sup>	Chi <sup>2</sup> p	Chi <sup>2</sup> df	P r z	Param1	Param2
Normalny (location, skala)	0,034096	0,999588	0,131388	0,999263	1,322798	0,723727	3,000000		20,96216	0,693966

Okno udostępnia również przyciski umożliwiające szybkie przygotowanie wykresów porównujących:

- dystrybuantę empiryczną i teoretyczną (przycisk **Dystrybuanta empiryczna**),
- histogram liczebności z nałożoną funkcją gęstości rozkładu teoretycznego (przycisk **Histogram z dopasowaniem**),
- histogram liczebności skumulowanych z nałożoną dystrybuantą rozkładu teoretycznego (przycisk **Skumulowany histogram**),
- wykres prawdopodobieństwo–prawdopodobieństwo (przycisk **Wykres P–P**),
- wykres kwantyl–kwantyl (przycisk **Wykres Q–Q**),
- wykres pudełkowy (przycisk **Wykres ramka–wąsy**),
- zestawienie wybranych wyników i wykresów (przycisk **Wykres podsumowujący**).

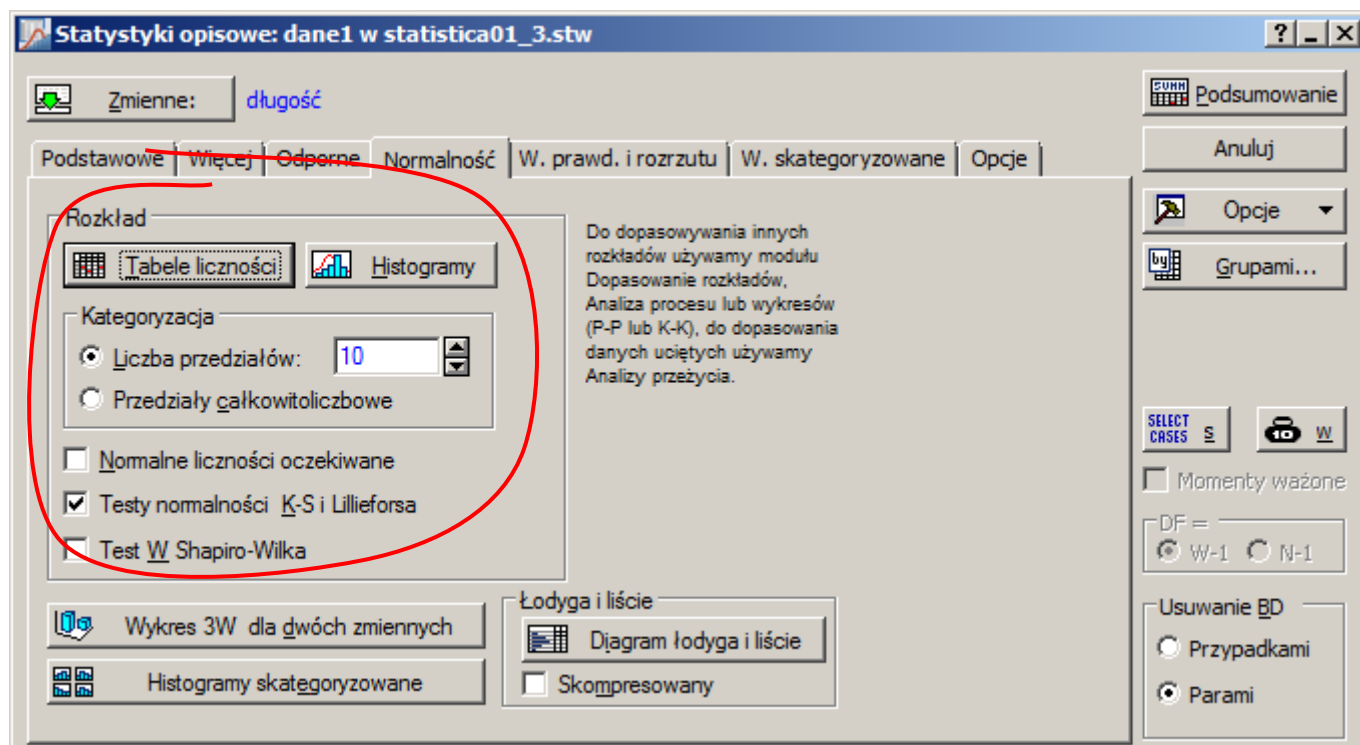
Zakładka **Zapisz dopasowanie** pozwala na analizę wyników dopasowania uzyskanych dla wszystkich rozważanych rozkładów teoretycznych.

Rozkład	d K-S	K-S p	Stat. AD	p AD	Chi-kwadrat	Chi
Johnson SU(typ , Gamm...	0,032319	0,999849	0,086619	0,999982	0,506198	0,4
Uogólniony wartości ekst...	0,034274	0,999548	0,147229	0,998703	0,715509	0,6
Log-normalny (skala,ksz...	0,028586	0,999990	0,102308	0,999938	0,908069	0,8
Normalny (location,skala)	0,034096	0,999588	0,131388	0,999263	1,322798	0,7
Trójkątny(min,max,moda)	0,081717	0,491061	1,475839	0,182364	3,878467	0,1
Rayleigha (skala)	0,572317	0,000000	40,219927	0,000000	879,590183	0,0



### 6.2.3. Okno Statystyki opisowe

Z poziomu okna **Statystyki opisowe** można przeprowadzić test zgodności z rozkładem normalnym.



Wyniki testu Kołmogorowa-Smirnowa wyświetlane są po naciśnięciu przycisku **Tabele liczości** jeśli zaznaczona została opcja **Testy K-S i Lillieforsa** (wcześniej należy wybrać zmienną i ewentualnie zmienić domyślną liczbę przedziałów kategoryzacji danych).

statistica01\_3.stw - Tabela liczości: długość (dane1 w statistica01\_3.stw)

Tabela liczości: długość (dane1 w statistica01\_3.stw)  
K-S d=.03410, p> .20; Lilliefors p> .20

Klasa	Liczba	Skumulow. Liczba	Procent Ważnych	Skumul. % Ważnych	% ogółu Przypadki	Skumulow. % Ogółu
18,5<x<=19,0	0	0	0,00000	0,0000	0,00000	0,0000
19,0<x<=19,5	1	1	1,00000	1,0000	1,00000	1,0000
19,5<x<=20,0	6	7	6,00000	7,0000	6,00000	7,0000
20,0<x<=20,5	18	25	18,00000	25,0000	18,00000	25,0000
20,5<x<=21,0	29	54	29,00000	54,0000	29,00000	54,0000
21,0<x<=21,5	26	80	26,00000	80,0000	26,00000	80,0000
21,5<x<=22,0	12	92	12,00000	92,0000	12,00000	92,0000
22,0<x<=22,5	6	98	6,00000	98,0000	6,00000	98,0000
22,5<x<=23,0	2	100	2,00000	100,0000	2,00000	100,0000
Braki	0	100	0,00000		0,00000	100,0000

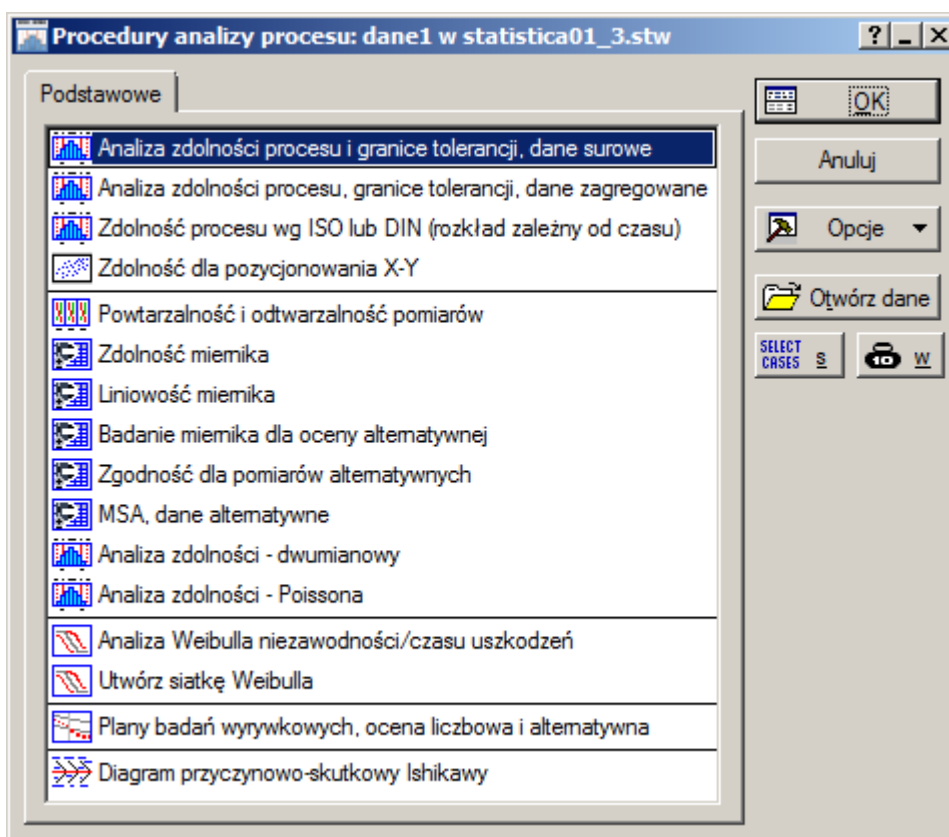
Tabela liczości: długość (dane1 w statistica01\_3.stw)

Podobnie jak poprzednio, wyniki wyświetlane są w nagłówku tabeli, tym razem wartość granicznego poziomu istotności określana jest jako:  $p > .20$ , więc nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy o normalności rozkładu.

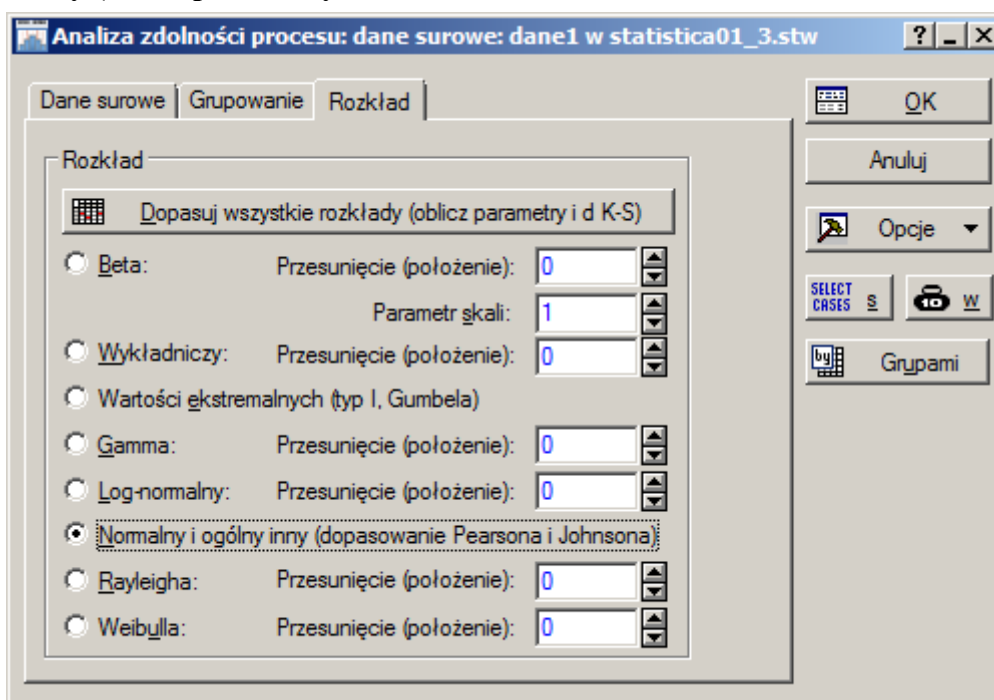


### 6.2.4. Okno Analiza zdolności procesu

Zgodność danych z podstawowymi rozkładami teoretycznymi może zostać zbadana po wskazaniu opcji



**Analiza zdolności procesu i granice tolerancji, dane surowe.** Na zakładce **Rozkład** można określić parametry rozkładów teoretycznych (w przypadku rozkładu normalnego, określane są na podstawie średniej i odchylenia standardowego z próby) i przeprowadzić test po naciśnięciu przycisku **Dopasuj wszystkie rozkłady (oblicz parametry i d K-S)**.

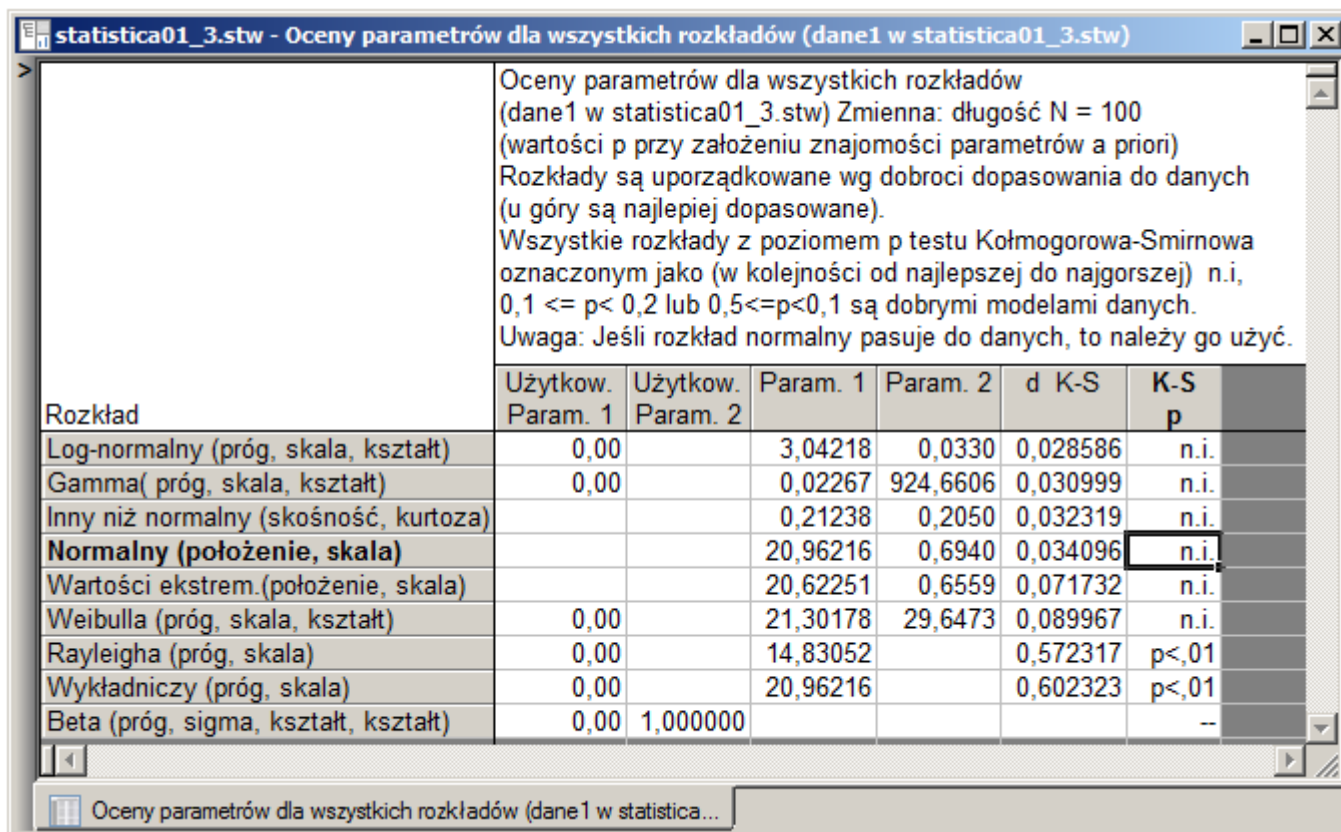


Wartość granicznego poziomu istotności dla rozkładu normalnego jest **n.i.**, więc mimo że wartość statystyki  $D$  dla rozkładu logarytmiczno normalnego ma mniejszą wartość (co oznacza że maksymalna





różnica pomiędzy dystrybucjami empiryczną i teoretyczną jest w tym przypadku najmniejsza) zgodnie z uwagą w nagłówku okna testu należy przyjąć że rozkład danych z próby jest rozkładem normalnym.



Oceny parametrów dla wszystkich rozkładów  
(dane1 w statistica01\_3.stw) Zmienna: długość N = 100  
(wartości p przy założeniu znajomości parametrów a priori)  
Rozkłady są uporządkowane wg dobroci dopasowania do danych  
(u góry są najlepiej dopasowane).  
Wszystkie rozkłady z poziomem p testu Kołmogorowa-Smirnowa  
oznaczonym jako (w kolejności od najlepszej do najgorszej) n.i.,  
0,1 <= p < 0,2 lub 0,5 <= p < 0,1 są dobrymi modelami danych.  
Uwaga: Jeśli rozkład normalny pasuje do danych, to należy go użyć.

Rozkład	Użytkow. Param. 1	Użytkow. Param. 2	Param. 1	Param. 2	d K-S	K-S p
Log-normalny (próg, skala, kształt)	0,00		3,04218	0,0330	0,028586	n.i.
Gamma( próg, skala, kształt)	0,00		0,02267	924,6606	0,030999	n.i.
Inny niż normalny (skośność, kurtoza)			0,21238	0,2050	0,032319	n.i.
<b>Normalny (położenie, skala)</b>			20,96216	0,6940	0,034096	n.i.
Wartości ekstrem.(położenie, skala)			20,62251	0,6559	0,071732	n.i.
Weibulla (próg, skala, kształt)	0,00		21,30178	29,6473	0,089967	n.i.
Rayleigha (próg, skala)	0,00		14,83052		0,572317	p<,01
Wykładniczy (próg, skala)	0,00		20,96216		0,602323	p<,01
Beta (próg, sigma, kształt, kształt)	0,00	1,000000				--

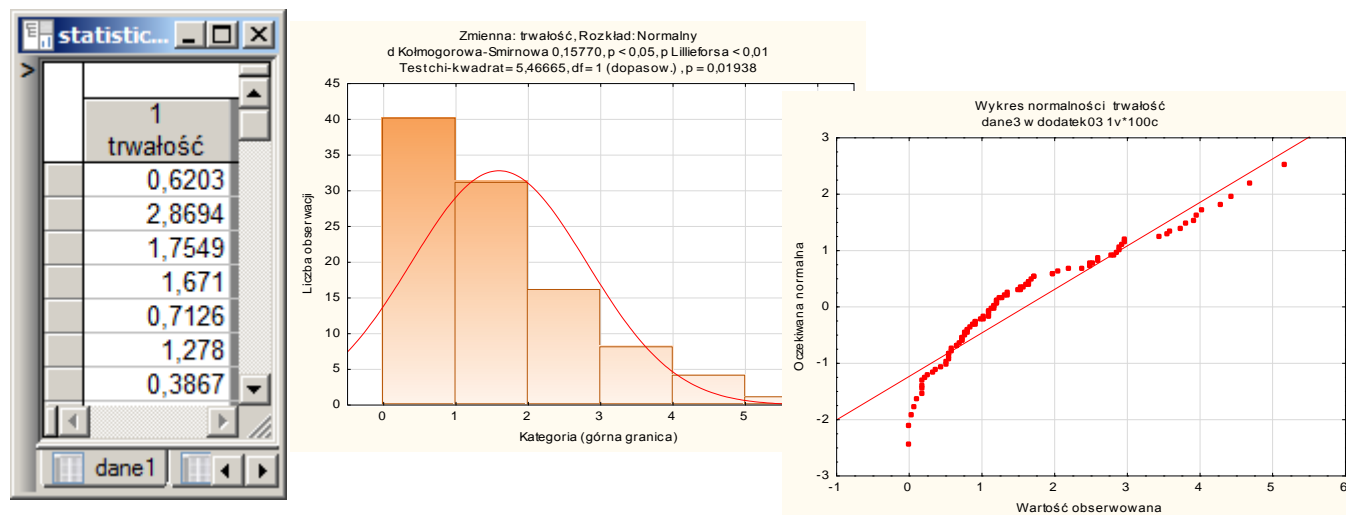
## 6.2. Transformacja rozkładu do rozkładu normalnego – przekształcenie Boxa – Coxa

Większość analiz statystycznych dotyczy zmiennych o rozkładzie normalnym. W praktyce rozkład zmiennych często odbiega od rozkładu normalnego – w takim przypadku przed wykonaniem odpowiedniej analizy konieczne jest takie przekształcenie zmiennych aby po wykonaniu przekształcenia ich rozkład był bliski normalnemu. O transformacji, którą można zastosować decyduje rozkład zmiennej, w wielu przypadkach do normalizacji zmiennej można zastosować przekształcenie Boxa-Coxa. Przekształcenie to to właściwie cała rodzina przekształceń obejmującą (w zależności od wartości parametru  $\lambda$  tego przekształcenia), przekształcenia potęgowe oraz logarytmiczne. W STATISTICE przekształcenie Boxa-Coxa można wykonać z poziomu okna **Przekształcenie Boxa-Coxa**, dostępnego z menu **Dane** (opcja **Dane** jest widoczna jeżeli bieżącym elementem skoroszytu jest arkusz).

### Przykład

Wykorzystując zapisane w arkuszu *dane3* wyniki 100 pomiarów trwałości narzędzia stosowanego w pewnym procesie technologicznym w trakcie 6 umownych jednostek czasu.

Przeprowadzona analiza (histogram, wykres normalności i testy zgodności) wykazała, że rozkład trwałości nie jest rozkładem normalnym.



dodatek03.stw - Zmienna: trwałość, Rozkład: Normalny (dane3 w dodatek03.stw)

Zmienna: trwałość, Rozkład: Normalny (dane3 w dodatek03.stw)  
d Kolmogorowa-Smirnowa 0,15770, p < 0,05, p Lillieforsa < 0,01  
Chi-kwadrat = 5,46665, df = 1 (dopasow.), p = 0,01938

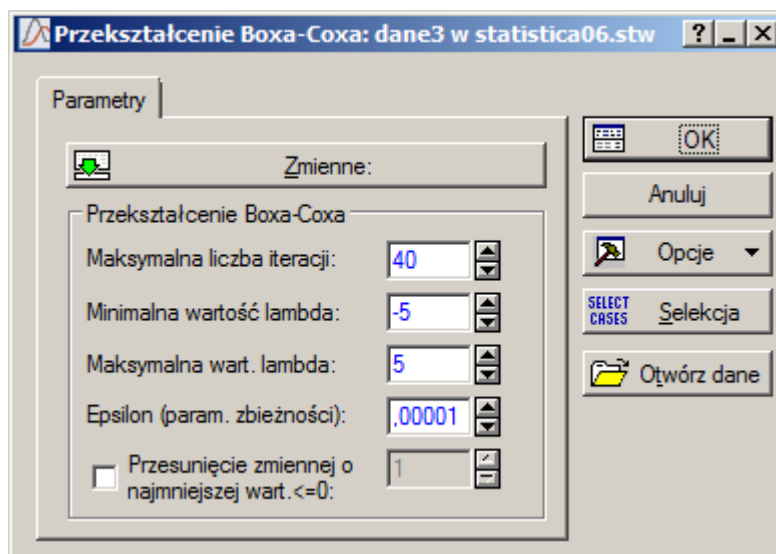
Górna Granica	Obserw. Liczność	Skumulow. Obserw.	Procent Obserw.	Skumul. % Obserw.	Oczekiwana Liczność
<= 1,00000	40	40	40,00000	40,0000	31,2645
2,00000	31	71	31,00000	71,0000	31,8174
3,00000	16	87	16,00000	87,0000	24,5425
4,00000	8	95	8,00000	95,0000	9,9836
5,00000	4	99	4,00000	99,0000	2,1373
<nieskończoność	1	100	1,00000	100,0000	0,2545

Zmienna: trwałość, Rozkład: Normalny (dane3 w dodatek03.stw)

Do normalizacji rozkładu zmiennej wykorzystane zostało przekształcenie Boxa – Coxa. Poszukiwanie optymalnej wartości parametru  $\lambda$  jest realizowane w programie przy pomocy metody złotego podziału.

W oknie **Przekształcenie Boxa-Coxa** można zmienić domyślne parametry tej metody:

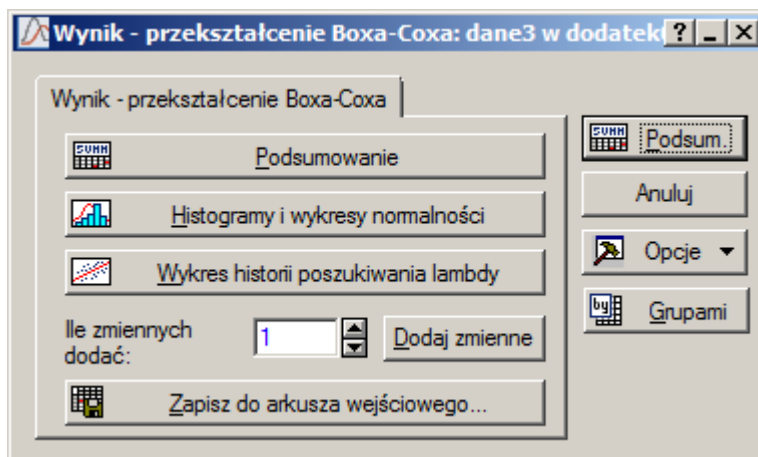
- maksymalną liczbę iteracji (domyślnie: 40),
- przedział w którym poszukiwany jest parametr  $\lambda$  (domyślnie: od -5 do 5),
- parametr zbieżności (domyślnie 0,00001).



Sposób działania metody polega na iteracyjnym zawężaniu pierwotnego przedziału poszukiwań. Metoda kończy swoje działanie po zawężeniu przedziału do długości równej parametrowi zbieżności lub po osiągnięciu maksymalnej liczby iteracji.



Po zaakceptowaniu okna parametrów przyciskiem **OK**, w kolejnym oknie



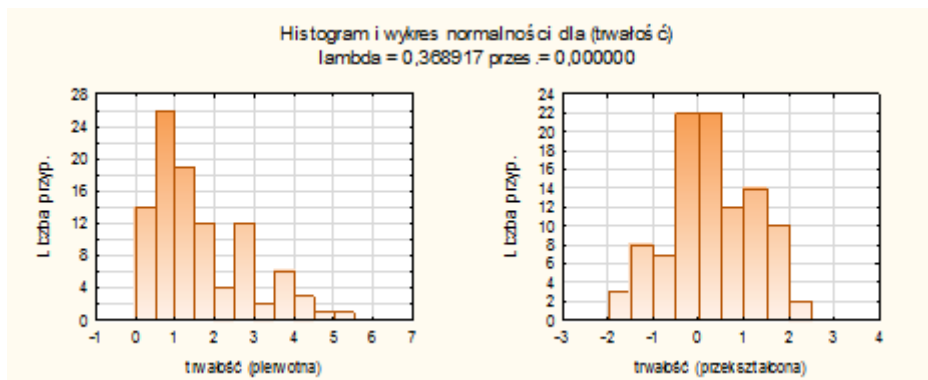
można:

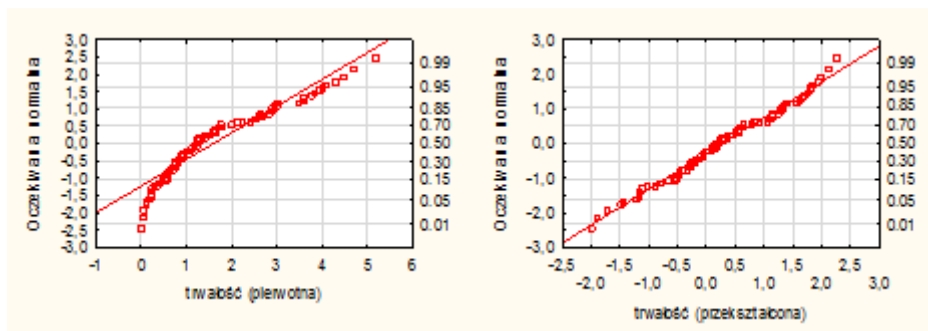
- wygenerować arkusz podsumowania zawierający między innymi znaną wartość parametru  $\lambda$  (przycisk **Podsumowanie**),
- oglądnąć przebieg poszukiwań (przycisk **Wykres historii poszukiwania lambdy**),
- przeanalizować jakość znalezionej odpowiedzi porównując histogramy i wykresy normalności zmiennej pierwotnej i zmiennej przekształconej (przycisk **Histogramy i wykresy normalności**),
- zapisać przekształconą zmienną w arkuszu tak aby można ją było wykorzystać do dalszych analiz (przycisk **Zapisz do arkusza wejściowego**).

Z arkusza zawierającego podsumowanie wynika, że optymalna wartość parametru  $\lambda$  (dla której *funkcja największej wiarygodności* osiąga wartość maksymalną) wynosi  $\lambda = 0,368919$ . Dodatkowo, w arkuszu podsumowania umieszczone jest wyrażenie pozwalające na przekształcenie zmiennej (po skopiowaniu do arkusza zawierającego przekształcaną zmienną).

	Lambda	Przes.	Śred.	Odch. stand.	Dolna granica przedz. ufn.	Górna granica przedz. ufn.	Formuła przekształcenia Boxa-Coxa
Przekształcona(e) zmienna(e)							
pomiar	0,396475	0,00	,282148	1,181058	0,171002	0,63418	((v1^(0,396475))-1)/(0,396475)

Analiza histogramu i wykresu normalności wskazuje, że po zastosowaniu znalezionej przekształcenia rozkład przekształconej zmiennej można uznać za normalny.





Zmodyfikowane wartości danych można zapisać w tym samym arkuszu, w którym zapisane są dane pierwotne – w ten sposób możliwe będzie wykonywanie dalszych analiz, w których konieczne jest spełnienie założenia o normalności rozkładu. Dane mogą zostać zapisane, o ile w arkuszu wejściowym znajduje się dodatkowa kolumna (tzn. dodatkowa zmienna).

Zmienną tą można w arkuszu utworzyć przed wykonaniem przekształcenia, możliwe jest także uzupełnienie arkusza z poziomu okna wyników przekształcenia. Nową zmienną do arkusza wejściowego można dodać po wybraniu przycisku **Dodaj zmienne** – zmienna otrzyma nazwę wygenerowaną automatycznie przez program. Po uzupełnieniu arkusza można zapisać przekształcone dane w arkuszu. Po naciśnięciu przycisku **Zapisz do arkusza wejściowego** należy wskazać w jakiej zmiennej arkusza zostaną zapisane zmodyfikowane dane. W tym celu, w części **Zmienne** należy wskazać zmienną, która przyjmie wartości wyznaczone na podstawie przekształcenia (tutaj jest to wygenerowana automatycznie zmienna **ZmPrz2**) i nacisnąć przycisk **Przypisz**. Przekształcone dane zostaną zapisane w arkuszu po zamknięciu okna przyciskiem **OK**.

Przypisywanie przekształconych zmiennych do nowych zmiennych.

Przekształcone	Zmienne	Typ
trwałość	1 - trwałość	Podw. precyzji
	2 - ZmPrz2	Podw. precyzji

Przypisywanie przekształconych zmiennych do nowych zmiennych.

Przekształcone	Zmienne	Typ
	1 - trwałość	Podw. precyzji

Przypisane przekształcone: trwałość      Przypisane zmienne: 2 - ZmPrz2

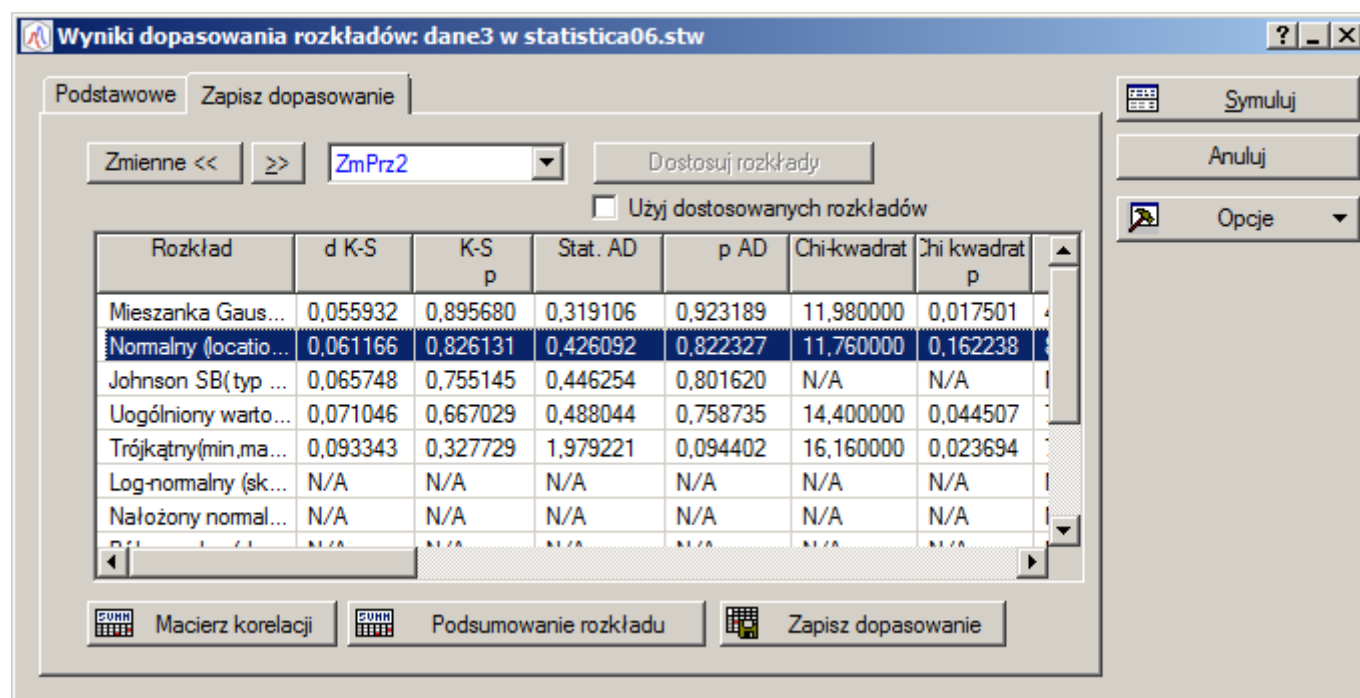
statistica06.stw - dan...

1	2
trwałość	ZmPrz2
0,6203	-0,4378503
2,8694	1,28842788
1,7549	0,62501138
1,671	0,5652673
0,7126	-0,3185129
1,278	0,25673786
0,3867	-0,801457

dane1   dane2   dane3



Analiza wykonana przy pomocy opcji **Statystyka/Rozkłady i symulacja/Dopasuj rozkład** wskazuje, że nie można odrzucić hipotezy o normalności rozkładu zmiennej **ZmPrz2**.



Wyniki dopasowania rozkładów: dane3 w statistica06.stw

Podstawowe Zapisz dopasowanie

Zmienne << >> ZmPrz2 Dostosuj rozkłady

Użyj dostosowanych rozkładów

Rozkład	d K-S	K-S p	Stat. AD	p AD	Chi-kwadrat	Chi kwadrat p
Mieszanka Gaus...	0,055932	0,895680	0,319106	0,923189	11,980000	0,017501
Normalny (locatio...	0,061166	0,826131	0,426092	0,822327	11,760000	0,162238
Johnson SB(typ ...	0,065748	0,755145	0,446254	0,801620	N/A	N/A
Uogólniony warto...	0,071046	0,667029	0,488044	0,758735	14,400000	0,044507
Trójkątny(min,ma...	0,093343	0,327729	1,979221	0,094402	16,160000	0,023694
Log-normalny (sk...	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Nalozony normal...	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Macierz korelacji Podsumowanie rozkładu Zapisz dopasowanie

Symuluj Anuluj Opcje