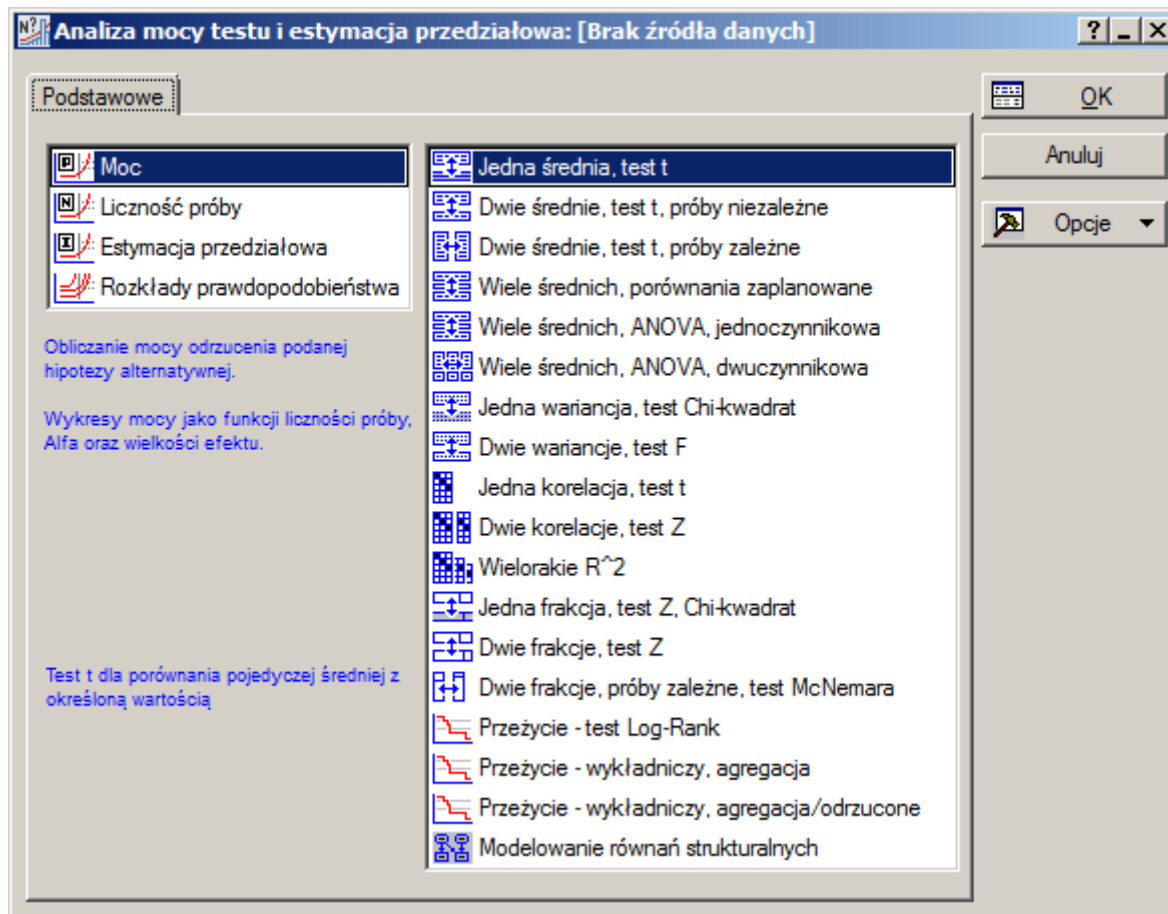


5. MOC TESTU STATYSTYCZNEGO

5.1. Analiza mocy testu

Analiza mocy wybranych testów statystycznych możliwa jest w programie z poziomu okna **Analiza mocy testu**:



Przed wykonaniem analizy należy ustalić jej rodzaj (np. moc testu czy minimalną liczebność próby) i określić typ wskazując wybrany test statystyczny. W części teoretycznej omówione zostały zagadnienia związane z obliczaniem mocy części dostępnych w programie testów:

<i>Typ testu w programie</i>	<i>Omówienie w części teoretycznej</i>
Jedna średnia, test t	5.1.2: weryfikacja hipotez dla średniej
Dwie średnie, test t, próby niezależne	5.2.2: weryfikacja hipotez o równości średnich dwóch populacji (próby niezależne)
Dwie średnie, test t, próby zależne	5.3.2: weryfikacja hipotez o równości średnich dwóch populacji (próby zależne, sparowane)
Jedna wariancja, test Chi-kwadrat	5.4: weryfikacja hipotez o wariancji
Dwie wariancje, test F	5.5: weryfikacja hipotez o równości wariancji dwóch populacji
Jedna frakcja, test Z, Chi-kwadrat	5.6: weryfikacja hipotez dla frakcji
Dwie frakcje, test Z	5.7: weryfikacja hipotez o równości frakcji dwóch populacji



5.2. Przykłady

Kolejność omówionych tu przykładów odpowiada ich kolejności w części teoretycznej. Ze względu na brak w programie analizy mocy niektórych testów część przykładów nie została dołączona.

5.2.1. Test dla μ (nieznane σ)

Przedmiotem kontroli jest proces napełniania butelek wodą. Zakładając, że rozkład ilości wody jest rozkładem normalnym o odchyleniu standardowym wyznaczonym na podstawie próby $s = 0,1$, na poziomie istotności $\alpha = 0,01$ należy sprawdzić czy istnieją dowody na to, że ilość wody w napełnianych butelkach jest mniejsza niż $\mu_0 = 1$. Z badać moc testu dla próby o liczebności 10, przyjmując, że rzeczywista średnia $\mu_1 = 0,9$.

Moc testu można wyznaczyć wybierając z poziomu okna analizy opcje: **Moc i Jedna średnia, test t**.

W oknie analizy testu t należy wprowadzić parametry:

- N – liczebność próby,
- Mi0 – średnią postulowaną w hipotezie zerowej,
- Mi – średnią postulowaną w hipotezie alternatywnej
- Alfa – poziom istotności,
- Sigma – odchylenie standardowe z próby.

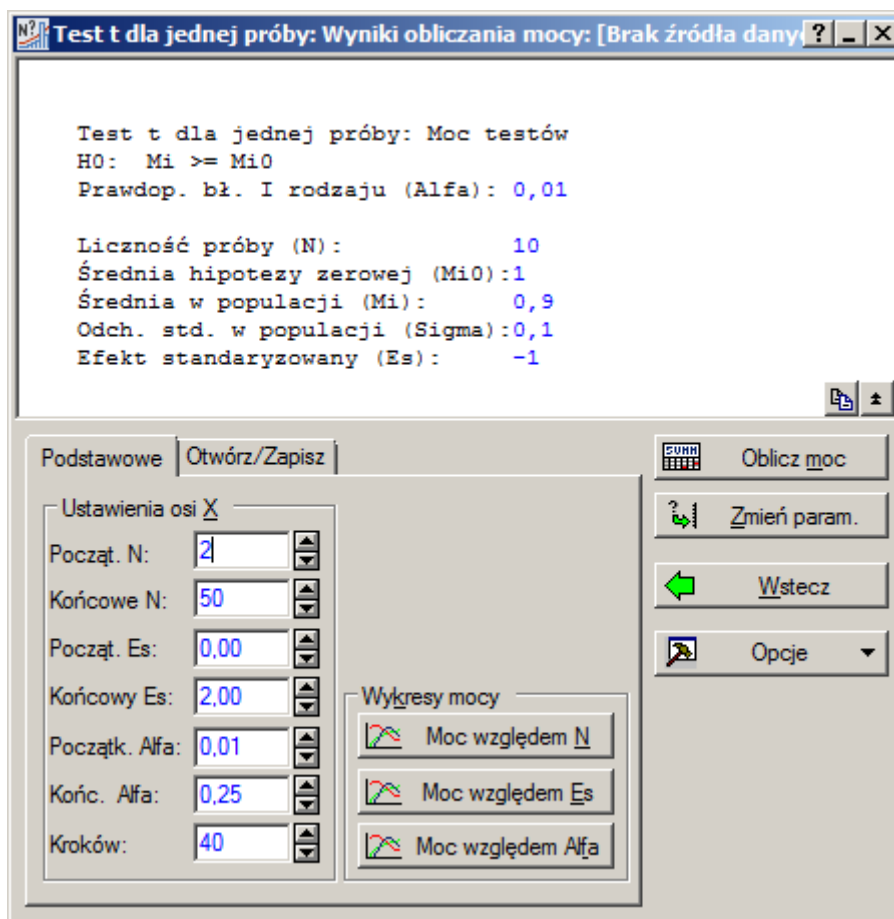
Moc testu zależy od jego rodzaju. Kolejne opcje umieszczone w grupie **Hipoteza zerowa** pozwalają na przeprowadzenie testu:

- dwustronnego ($H_0 : \mu = \mu_0, H_1 : \mu \neq \mu_0$),
- prawostronnego ($H_0 : \mu \leq \mu_0, H_1 : \mu > \mu_0$),
- lewostronnego ($H_0 : \mu \geq \mu_0, H_1 : \mu < \mu_0$).

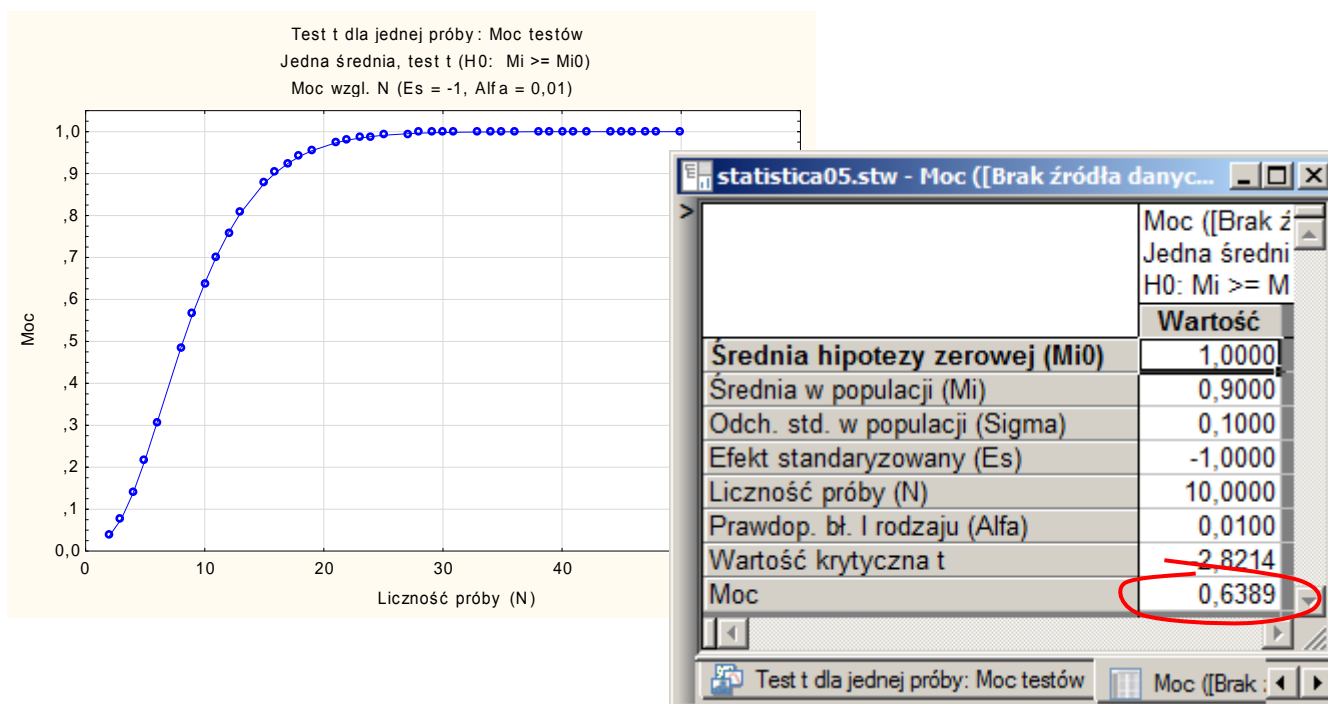
W rozważanym przypadku należy zbadać, czy ilość wody w napełnianych butelkach jest mniejsza od postulowanej w hipotezie zerowej – należy więc przeprowadzić test lewostronny. Po wprowadzeniu wszystkich parametrów i zaakceptowaniu okna parametrów analizy przyciskiem OK wyświetlane jest właściwe okno analizy. Okno to pozwala na:

- obliczenie mocy testu – przycisk **Oblicz moc**,
- przygotowanie trzech typów wykresów mocy:
 - moc względem liczebności próby – przycisk **Moc względem N**,
 - mocy względem efektu standardowego – przycisk **Moc względem Es**,
 - mocy względem prawdopodobieństwa α – przycisk **Moc względem Alfa**.

Dla każdego z wykresów użytkownik może określić dziedzinę: może wskazać początkową i końcową liczebność próby, początkowy i końcowy efekt standardowy czy początkową i końcową wartość prawdopodobieństwa popełnienia błędu I rodzaju. Dodatkowo, może również określić dokładność wykresu wskazując dla ilu punktów z dziedziny obliczona zostanie moc testu (ilość punktów jest o jeden większa od liczby wartości wpisanej w polu: **Kroków**).



Z wykresu mocy względem liczebności próby wynika, że moc testu dla 10 elementowej próby wynosi około 0,65. Dokładną wartość mocy testu pokazuje raport wyświetlany po naciśnięciu przycisku **Oblicz moc**. Otrzymana moc $1 - \beta = 0,6389$ odpowiada tej wyznaczonej w części teoretycznej. Przy 10 elementowej próbie, zmniejszenie ilości wody do wartości 0,9l będzie więc wykrywane z prawdopodobieństwem 0,6387. Wykres mocy pokazuje, że dla 15 elementowej próby prawdopodobieństwo wykrycia zmiany ilości wody w napełnianych butelkach wzrośnie do około 0,9.



5.2.2. Test o równości średnich $\mu_1 = \mu_2$ (nieznane ale równe σ_1 i σ_2 , próby niezależne)

Czas obróbki pewnego elementu z wykorzystaniem pewnego materiału trącego wynosi 12 minut. Należy pokazać, że zastosowanie nowego materiału skróci czas obróbki o 3 minuty. Zakładając, że liczebności prób wynoszą $n_A = n_B = 10$ wyznaczyć moc testu na poziomie istotności $\alpha = 0.01$. Należy przyjąć, że czas obróbki obydwu materiałów ma rozkład normalny a poprzednie eksperymenty wskazują, że odchylenia standardowe wynoszą 4 minuty.

Moc testu wyznacza się w programie wybierając z poziomu okna analizy mocy testów opcje: **Moc i Dwie średnie, test t, próby niezależne**. W oknie analizy należy wprowadzić parametry testu.

Test t dla prób niezależnych: Moc: [Brak źródła danych]

Podstawowe Otwórz/Zapisz

Wartości parametrów

Mi1: 12
Mi2: 9
N1: 10
N2: 10
Alfa: 0,01
Sigma: 4

Hipoteza zerowa

2-stronna ($Mi1 = Mi2$)
 1-stronna ($Mi1 \leq Mi2$)
 1-stronna ($Mi1 \geq Mi2$)

OK
Wstecz
Domyślne
Opcje

Po zaakceptowaniu okna parametrów przyciskiem OK, wyświetlane jest właściwe okno analizy.

Test t dla prób niezależnych: Wyniki obliczania mocy: [Brak źródła danych]

Test t dla prób niezależnych: Obliczanie mocy
H0: $Mi1 \leq Mi2$
Prawdop. bł. I rodzaju (Alfa): 0,01

Średnia populacyjna Mi1: 12
Średnia populacyjna Mi2: 9
Liczność próby N1: 10
Liczność próby N2: 10
Odch. std. w populacji (Sigma): 4
Efekt standaryzowany (Es): 0,75

Podstawowe Otwórz/Zapisz

Ustawienia osi X

Początek N: 10
Końcowe N: 100
Początek Es: 0,30
Końcowy Es: 0,90
Początek Alfa: 0,01
Końc. Alfa: 0,25
Kroków: 10

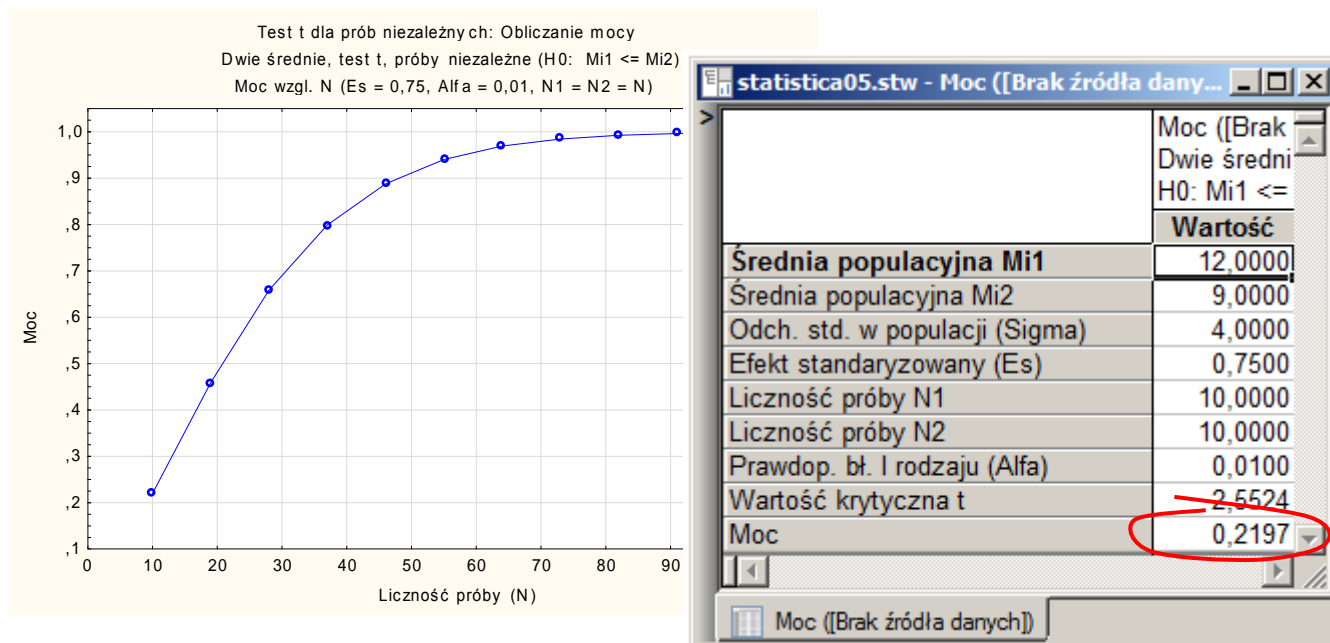
Wykresy mocy

Moc względem N
 Moc względem N1
 Moc względem N2
 Moc względem Es
 Moc względem Alfa

Oblicz moc
Zmień param.
Wstecz
Opcje



Okno analizy, podobnie jak w przypadku testu dla średniej, pozwala na wykreślenie zmian mocy względem liczebności prób, efektu standardowego i prawdopodobieństwa popełnienia błędu I rodzaju. Mocy badanego testu jest wyświetlana po naciśnięciu przycisku **Oblicz moc**. Obliczona wartość mocy $1 - \beta = 0,2197$ wskazuje, że test dla prób o liczebności 10 ma niską zdolność odrzucania fałszywej hipotezy zerowej, tzn. nawet gdyby nowy materiał skrócił czas obróbki o 3 minuty to prawdopodobieństwo, że hipoteza zerowa zostanie odrzucona wyniesie tylko 0,2197. Wygenerowany z okna analizy wykres **Moc względem N** (dla próbek o równych rozmiarach) pokazuje, że moc testu przekracza zakładany zazwyczaj poziom 0,8 dla próbek 40 elementowych.



5.2.3. Test o równości średnich $\mu_1 = \mu_2$ (nieznane odchylenie standardowe różnic, próby zależne)

Należy sprawdzić czy dla poziomu istotności $\alpha = 0,01$ eksperyment pozwoli na wykrycie różnicy równej 20 dla pomiarów twardości z użyciem dwóch różnych węglników. Z wcześniejszych eksperymentów wiadomo, że twardość detali otrzymywana dla pierwszego węglnika wynosi średnio 120 i ma odchylenie standardowe równe 10, twardość dla drugiego węglnika ma średnią 100 i odchylenie standardowe równe 5. Zakładając, że korelacja wyników pomiarów wynosi $\rho = 0,5$ należy wyznaczyć moc testu dla a) $n = 10$ i b) $n = 5$ doświadczeń.

Moc testu wyznacza się w programie wybierając z poziomu okna analizy mocy testów opcje: **Moc i Dwie średnie, test t, próby zależne**. W oknie analizy należy wprowadzić parametry testu. Jak pokazano na poniższym rysunku w części **Hipoteza zerowa** został wybrany test dwustronny – tak jak w rozwiązaniu zadania w części teoretycznej.

Okno analizy pozwala na wyznaczenie mocy oraz wykreślenie zmian mocy w funkcji liczebności próby, efektu standardowego i prawdopodobieństwa popełnienia błędu I rodzaju. Z dołączonych poniżej rysunków wynika, że zaplanowany test jest mocny (moc wynosi 0,9994). Z wykresu zmiany mocy w funkcji liczebności próby wynika, że próba 5-elementowa jest zbyt mała (moc testu $< 0,8$), dla próby 6-elementowej moc testu jest już wystarczająca.



Test t dla prób zależnych: Moc: dane3 w statistica_04.stw

Podstawowe Otwórz/Zapisz OK

Wartości parametrów

N: 10
 Mi1: 120
 Mi2: 100
 Alfa: 0,01
 Sigma1: 10
 Sigma2: 5
 Ro: 0,50

Hipoteza
 2-str
 1-str
 1-str

Test t dla prób zależnych: Wyniki obliczania mocy: dane3 w statistica

Test t dla prób zależnych: Obliczanie mocy
 H0: $\mu_1 = \mu_2$
 Prawdop. bł. I rodzaju (Alfa): 0,01

Liczność próby (N): 10
 Średnia populacyjna Mi1: 120
 Średnia populacyjna Mi2: 100
 Odch. std. grupy 1 (Sigma1): 10
 Odch. std. grupy 2 (Sigma2): 5
 Korealacja między grupami: 0,5
 Efekt standaryzowany (Es): 2,3094

Podstawowe Otwórz/Zapisz Oblicz moc

Ustawienia osi X

Początek N: 10
 Końcowe N: 100
 Początek Es: 0,20
 Końcowy Es: 0,80
 Początek Alfa: 0,01
 Końc Alfa: 0,25
 Kroków: 10

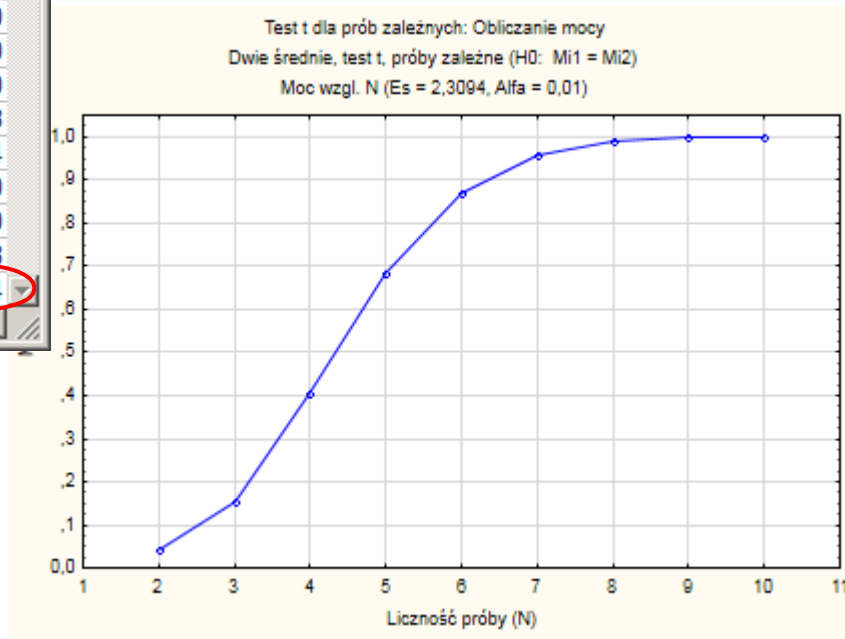
Wykresy mocy

Moc względem N
 Moc względem Es
 Moc względem Alfa

Zmień param.
 Wstecz
 Opcje

Dane: Moc (dane3 w statistica_0...

	Moc (dane3 Test t dla p H0: $\mu_1 = \mu_2$)
	Wartość
Średnia populacyjna Mi1	120,0000
Średnia populacyjna Mi2	100,0000
Odch. std. grupy 1 (Sigma1)	10,0000
Odch. std. grupy 2 (Sigma2)	5,0000
Korealacja między grupami	0,5000
Błąd std. dla różnicy średnich	8,6603
Efekt standaryzowany (Es)	2,3094
Liczność próby (N)	10,0000
Prawdop. bł. I rodzaju (Alfa)	0,0100
Wartość krytyczna t	3,2498
Moc	0,9994

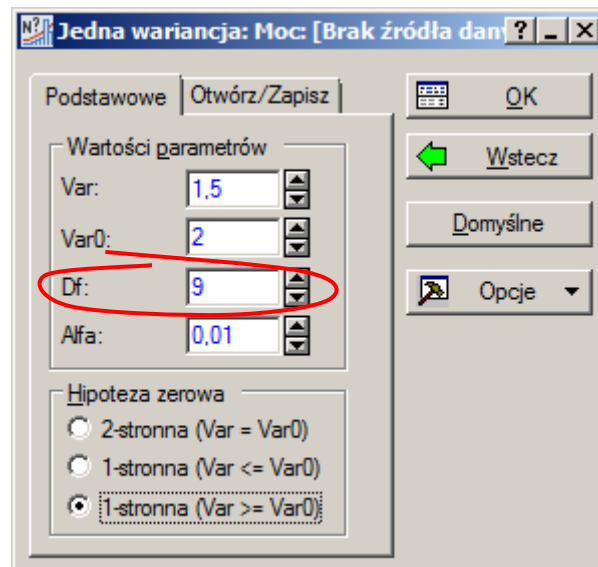


5.2.4. Test dla wariancji

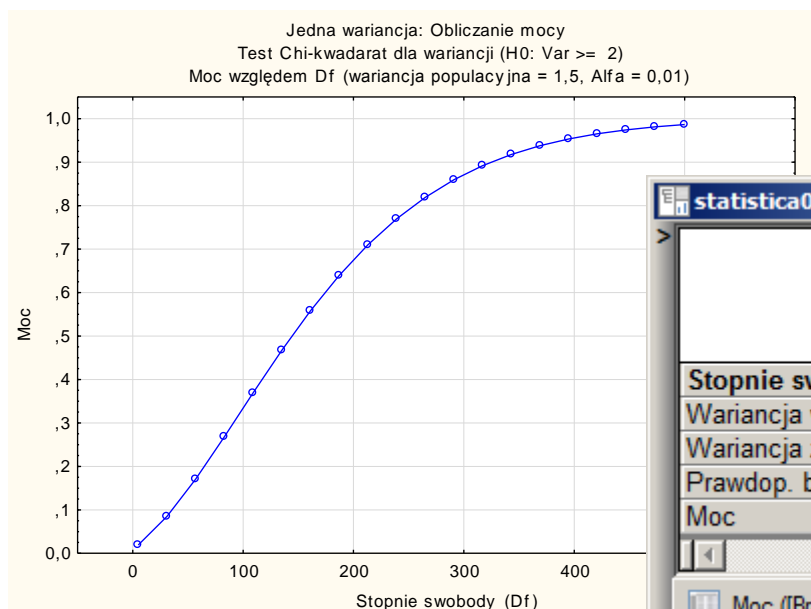
Wariancja pomiarów pewnego miernika wynosi 2. Miernik ten zostanie zastąpiony nowym o ile znalezionym zostanie miernik o wariancji pomiarów równej 1.5. Zakładając, że liczebność prób wynosi $n = 10$ należy na poziomie istotności $\alpha = 0.01$ wyznaczyć moc testu, który zostanie wykorzystany do zbadania nowego miernika, tzn.: $H_0 : \sigma^2 = 2$, $H_1 : \sigma^2 = 1.5$.

Moc testu dla wariancji wyznacza się w programie wybierając z poziomu okna analizy mocy testów opcje: **Moc i Jedna wariancja, test Chi-kwadrat**. W oknie analizy należy wprowadzić parametry testu.

W odróżnieniu od wcześniej omówionych testów w oknie zamiast liczebności próby udostępniony został parametr Df – opisujący liczbę stopni swobody testu χ^2 . Z opisu testu przedstawionego w części teoretycznej wynika, że liczba stopni swobody testu jest o jeden mniejsza od liczebności próby – parametr Df ustawiony więc został na 9.



Okno analizy pozwala na wykreślenie zmian mocy w funkcji liczebności próby, efektu standardowego i prawdopodobieństwa popełnienia błędu I rodzaju, pozwala również na wyznaczenie mocy dla badanego testu.



Wartość	Moc ([Brak źródła danych])
Stopnie swobody (Df)	9,0000
Wariancja w populacji (Var)	1,5000
Wariancja z hipotezy H0 (Var0)	2,0000
Prawdop. bł. I rodzaju (Alfa)	0,0100
Moc	0,0277

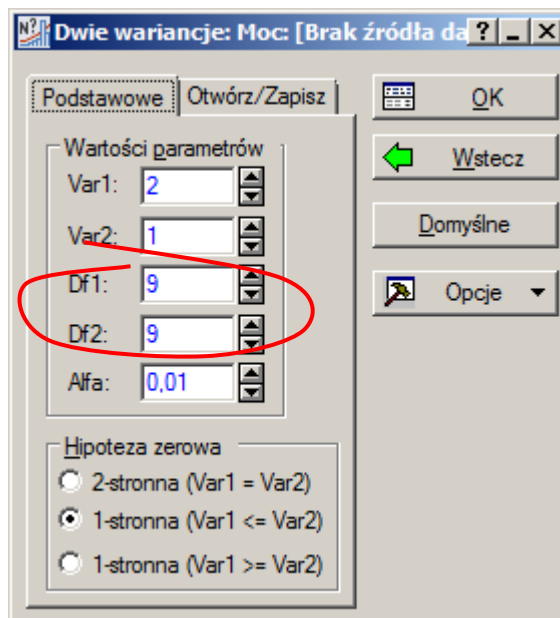
Szanse, że badana próba pozwoli odrzucić hipotezę stwierdzającą, że wariancja nowego miernika jest równa 2 na rzecz hipotezy że wariancja jest równa 1,5 są bardzo małe – moc testu jest równa 0,0277. Z wykresu zmian mocy względem liczby stopni swobody testu wynika, że próba powinna liczyć około 250 elementów, żeby moc testu wzrosła do poziomu 0,8.

5.2.5. Test o równości wariancji

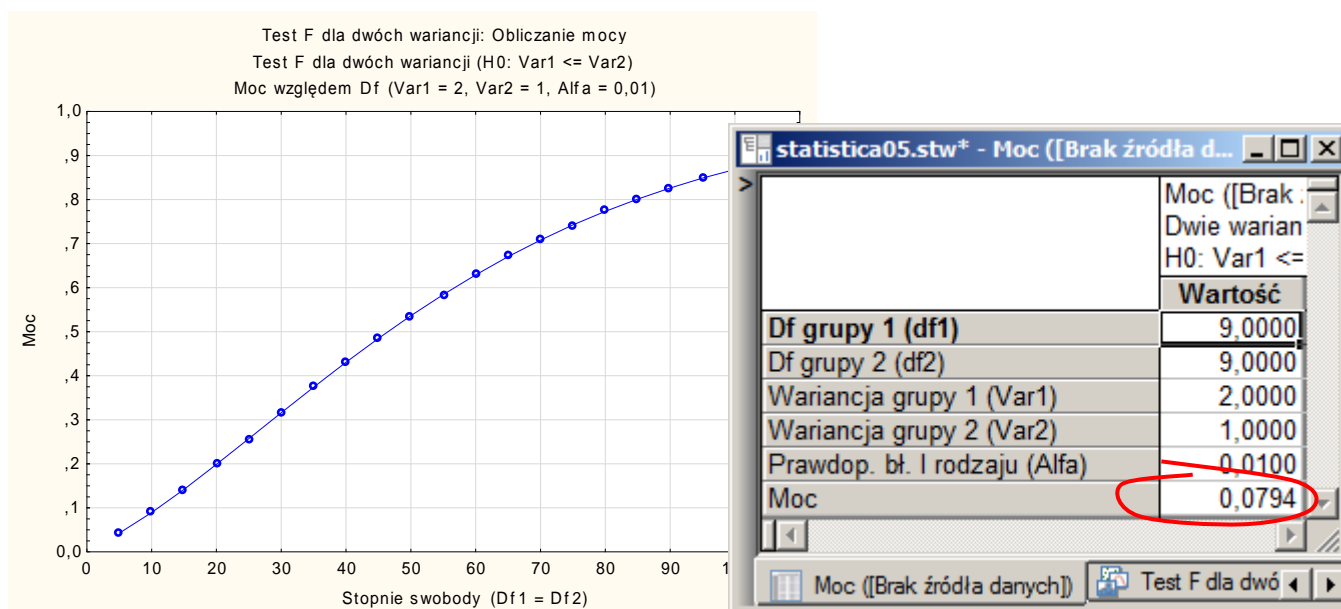
Wariancja pomiarów pewnego miernika wynosi 2. Należy pokazać, że zastosowanie nowego miernika zmniejszy wariancję pomiarów o 50% – wariancja pomiarów nowego miernika musi wynosić więc 1. Wyznaczyć moc testu zakładając, że liczebności prób są równe i wynoszą 10 elementów.

Moc testu wyznacza się w programie wybierając z poziomu okna analizy mocy testów opcje: **Moc** i **Dwie wariancje, test F**.

W oknie analizy należy wprowadzić parametry testu. Podobnie jak w przypadku testu dla jednej wariancji zamiast liczebność prób należy podać ilość stopni swobody statystyki testowej. Wykorzystywana w teście statystyka F ma dwa parametry określające liczbę stopni swobody, każdy z nich jest o jeden mniejszy od liczebności odpowiedniej próby.



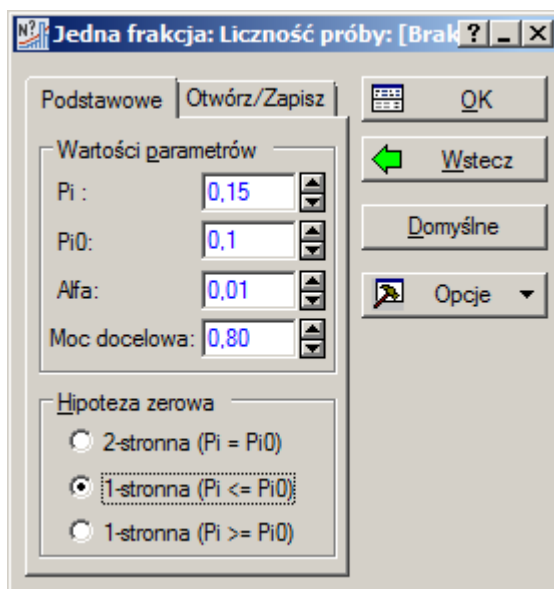
Wyniki pokazują, że dla 10 elementowych prób prawdopodobieństwo odrzucenia hipotezy zerowej postulującej równość wariancji mierników na rzecz hipotezy alternatywnej o wariancji drugiego miernika równej 1 wynosi 0,0794. Zwiększenie mocy testu do poziomu 0,8 wymagałoby zwiększenia liczebności prób do około 85 elementów.



5.2.6. Test dla frakcji

Wadliwość procesu produkcyjnego pewnego podzespołu wynosi 10%. Jaka powinna być liczebność próby dla poziomu istotności $\alpha = 0.01$ aby wzrost wskaźnika wadliwości do poziomu 15% był wykrywany z mocą 0.8?

W rozważanym zadaniu należy wyznaczyć liczebność próby dla zadanej mocy z poziomu okna analizy mocy należy więc tym razem wybrać opcję: **Liczebność próby** i wskazać typ testu: **Jedna frakcja, test Z, Chi-kwadrat**. W wyświetlonym oknie należy wprowadzić parametry testu.



Okno właściwej analizy, podobnie jak w przypadku analizy mocy testu, umożliwia przygotowanie wykresów mocy. W tym przypadku jednak nie ma możliwości obliczenia mocy testu (moc została zadana w oknie parametrów testu), dostępny jest natomiast przycisk **Oblicz N** pozwalający na wyznaczenie minimalnej liczebności próby dla zadanej mocy.

Dodatkowo użytkownik może korzystać z dwóch algorytmów, domyślnego **Dokładnego** uwzględniającego fakt, że rozkład frakcji z próby jest rozkładem dwumianowym i **Przybliżonego** wykorzystującego fakt, że dla dużych prób ($n > 100$) rozkład frakcji z próby jest zbliżony do rozkładu normalnego. Dla zgodności z częścią teoretyczną, w której został omówiony model przybliżony, w oknie analizy został wybrany przybliżony algorytm wyznaczania liczebności.

Wyniki analizy wskazują, że próba powinna liczyć 399 elementów aby z mocą 0,8 wykryć wzrost wadliwości do poziomu 15%. Moc testu dla takiej próby według algorytmu przybliżonego wynosiłaby 0,8003 a według algorytmu dokładnego 0,8125.

Jedna frakcja: Wyniki obliczania liczności próby: [Brak źródła danych ? _ X]

Jedna frakcja: Obliczanie liczności próby
 H0: $P_i \leq P_{i0}$
 Prawdop. bł. I rodzaju (Alfa): 0,01

Frakcja wg H0 (P_{i0}): 0,1
 Moc docelowa: 0,8
 Frakcja w populacji (P_i): 0,15

Podstawowe | Otwórz/Zapisz

Ustawienia osi X

Początk. P_i : 0,55
 Końcowe P_i : 0,75
 Początk. Alfa: 0,01
 Końc. Alfa: 0,11
 Pocz. moc: 0,75
 Końc. moc: 0,95
 Kroków: 10

Wykresy liczności próby

N względem P_i
 N względem Alfa
 N względem Mocy

Algorytm

Dokładny
 Przybliżony

Oblicz N
 Zmień param.
 Wstecz
 Opcje

statistica05.stw* - 5.2.5

	Liczność prób Jedna frakcj: H0: $P_i \leq P_i$
	Wartość
Frakcja wg H0 (P_{i0})	0,1000
Frakcja w populacji (P_i)	0,1500
Alfa (nominalne)	0,0100
Alfa obliczone (dokładne)	0,0143
Moc docelowa	0,8000
Moc (przybliż. normal.)	0,8003
Moc (dokładnie)	0,8125
Wymagana liczność próby (N)	399,0000

5.2.7. Test o równości frakcji

Wadliwość procesu produkcyjnego pewnego podzespołu dla dotychczasowej technologii wynosi 10%. Zakłada się, że po wprowadzeniu nowej technologii wadliwość spadnie do 5%. Należy określić minimalną liczebność prób (zakładając ich równość) niezbędną do odrzucenia hipotezy o równej wadliwości obydwu technologii z mocą 0.8 na poziomie istotności $\alpha = 0.01$.

Podobnie jak w przykładzie poprzednim, w rozważanym zadaniu należy wyznaczyć liczebności prób dla zadanej mocy. Z poziomu okna analizy mocy należy więc wybrać opcję: **Liczność próby** i wskazać typ testu: **Dwie frakcje, test Z**. W wyświetlonym oknie należy wprowadzić parametry testu. W oknie w grupie **Typ obliczeń** dostępne są dodatkowe opcje wpływające na sposób przeprowadzania analizy, opcja **wspólne N ($N_1=N_2$)** umożliwia np. uwzględnienie dodatkowego założenia o równej liczebności obydwu prób. Związek pomiędzy liczebnościami obydwu prób można ustalić bardziej precyzyjnie w oknie właściwej analizy (można wybrać wspólną liczebność, stały iloraz, stałą wartość liczebności pierwszej

albo drugiej próby – odpowiednia liczebność musi być w tym przypadku wprowadzona w oknie parametrów testu).

Porównywanie dwóch frakcji: Liczebność próby: [Brak źródła danych] ? - X

Podstawowe Otwórz/Zapisz

Wartości parametrów

Pi1: 0,10

Pi2: 0,05

N1: 100

N2: 100

Alfa: 0,01

Moc docelowa: 0,80

Hipoteza zerowa

2-stronna ($Pi1 = Pi2$)

1-stronna ($Pi1 \leq Pi2$)

1-stronna ($Pi1 \geq Pi2$)

Typ obliczeń

Popr. na ciągłość

Wspólne N ($N1=N2$)

Wskazywanie liczebności próby

N względem $Pi1$

N względem Alfa

N względem Moc

Obliczane N

Wspólne N ($N1=N2$)

N1 N2

Staly iloraz ($N1/N2$) = 1,00

Wykresy liczebności próby

N względem $Pi1$

N względem Alfa

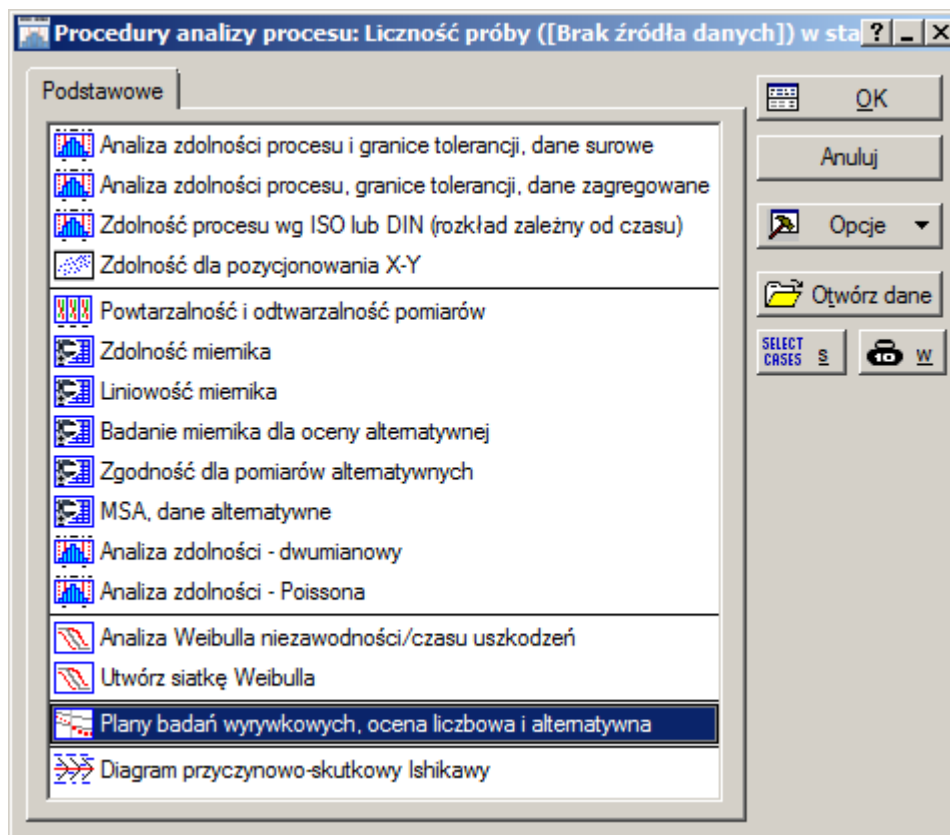
N względem Moc

Wyniki analizy wskazują, że próby powinny liczyć po 647 elementów aby z mocą 0,8 wykryć zmiany wadliwości z poziomu 10% do 5%. Moc testu dla prób o takich liczebnościach wynosiłaby 0,8002 (bez poprawki na ciągłość).

Liczebność próby	
Dwie frakcje	
H0: $Pi1 = Pi2$	
	Wartość
Frakcja w populacji $Pi1$	0,1000
Frakcja w populacji $Pi2$	0,0500
Prawdop. bł. I rodzaju (Alfa)	0,0100
Moc docelowa	0,8000
Moc (bez poprawki)	0,8002
Liczebność próby N1	647,0000
Liczebność próby N2	647,0000

5.3. Analiza procesu

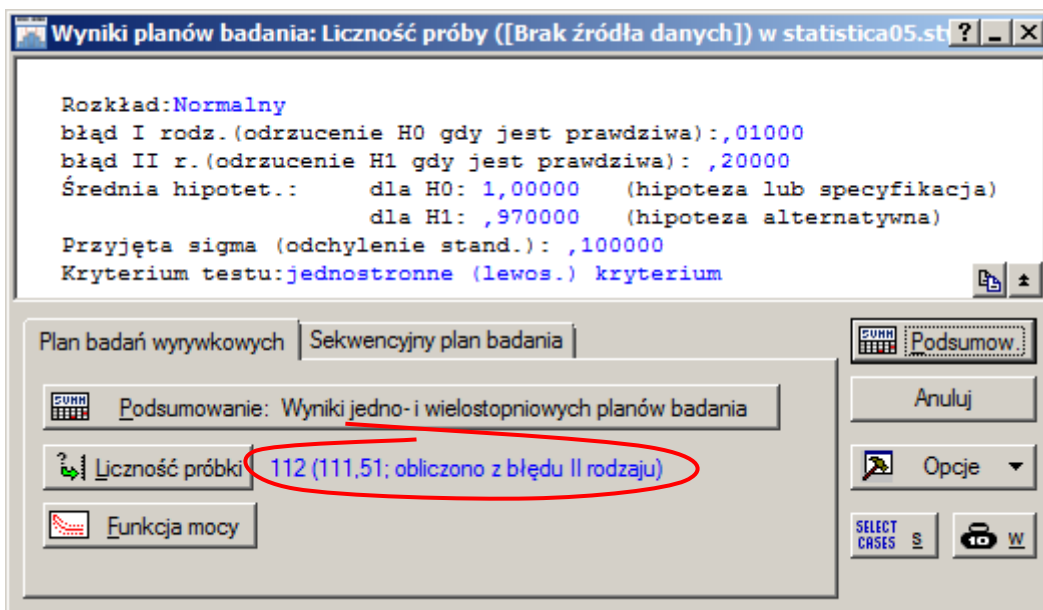
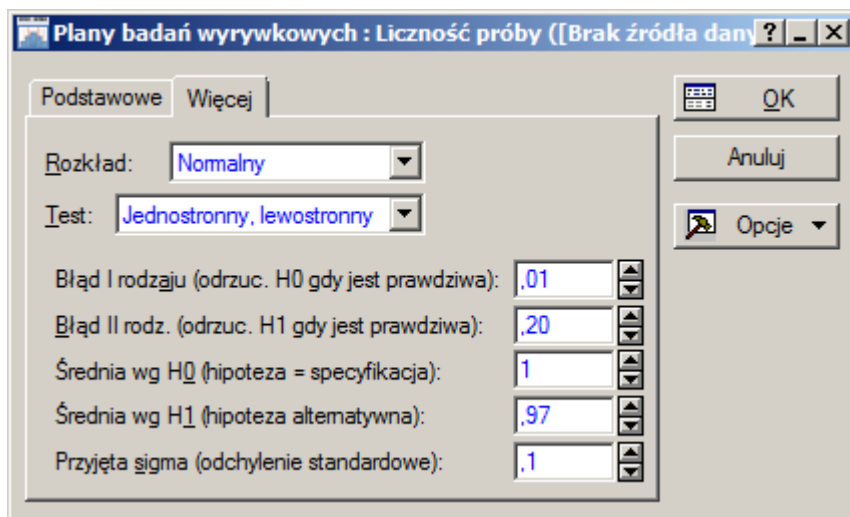
W części teoretycznej opisany został test dla średniej w przypadku gdy znane jest odchylenie standardowe populacji. Test ten nie został dołączony do zestawu testów dostępnych w module analizy mocy testów, można go jednak przeprowadzić wykorzystując moduł analizy procesu (funkcja **Plany badań wyrwykowych, ocena liczbowa i alternatywna** dostępna z menu **Statystyka/Statystyki przemysłowe/Analiza procesu**).



5.3.1. Test dla μ (znane σ)

Przedmiotem kontroli jest proces napełniania butelek wodą. Zakładając, że rozkład ilości wody jest rozkładem normalnym o odchyleniu standardowym $\sigma = 0,1$, na poziomie istotności $\alpha = 0,01$ należy sprawdzić czy istnieją dowody na to, że ilość wody w napełnianych butelkach jest mniejsza niż $\mu_0 = 1$. Zbadać moc testu dla próby o liczebności 10, przyjmując, że rzeczywista średnia $\mu_1 = 0,97$.

Parametry testu należy ustawić przy pomocy karty **Więcej** okna analizy. Analiza może być wykorzystywana w programie do rozwiązywania zadania poszukiwania minimalnej liczebności próby dla podanej mocy testu oraz do wyznaczania mocy testu dla podanej liczebności próby. Domyślnym zastosowaniem jest wyznaczanie minimalnej liczebności próby więc niezależnie od tego czy w zadaniu podana została moc testu czy nie, należy wprowadzić wartość błędu β . W oknie przedstawionym na poniższym rysunku podano $\beta = 0,2$ tym samym moc testu została ustawiona na $1 - \beta = 0,8$. Po zaakceptowaniu okna parametrów wyświetlane jest okno właściwej analizy.



Z przeprowadzonej analizy wynika, że dla założonej mocy testu $1 - \beta = 0,8$ liczebność próby powinna wynosić 112 (patrz przykład 1. w części teoretycznej).

Okno analizy można również wykorzystać do obliczenia prawdopodobieństwa β , a więc również mocy testu, dla liczebności próbki wprowadzonej przez użytkownika. Po kliknięciu przycisku **Liczność próbek** użytkownik może wprowadzić testowany rozmiar próby. Po wprowadzeniu podanej w zadaniu wielkości próby (próba 10 elementowa) wyświetlane jest prawdopodobieństwo błędu II rodzaju na podstawie, którego można wyznaczyć moc badanego testu.

Wyniki analizy wyświetlane są nie zawsze w sposób czytelny, można je jednak również wyprowadzić do odpowiedniego arkusza wybierając przycisk **Podsumow.** Z otrzymanego w rozważanym przykładzie arkusza wyniku można odczytać prawdopodobieństwo popełnienia błędu II rodzaju ($\beta = 0,91585$), moc testu wynosi więc $1 - \beta = 0,0841$. W przypadku 10 elementowej próby szanse wykrycia zmniejszenia ilości wody do wartości 0,97l są bardzo małe.



Wyniki planów badania: Liczność próby ([Brak źródła danych]) w statistica05.stw

Rozkład: Normalny
 błąd I rodz. (odrzućenie H0 gdy jest prawdziwa): ,01000
 błąd II r. (odrzućenie H1 gdy jest prawdziwa): ,20000
 Średnia hipotet.: dla H0: 1,00000 (hipoteza lub specyfikacja)
 dla H1: ,970000 (hipoteza alternatywna)
 Przyjęta sigma (odchylenie stand.): ,100000
 Kryterium testu: jednostronne (lewo.) kryterium

Plan badań wyrwykowych | Sekwencyjny plan badania

Podsumowanie: Wyniki jedno- i wielostopniowych planów badania

Liczność próbki: **Użytkownika: 10,000** Wynikowe β (Beta): **91585**

Funkcja mocy

Podsumow. Anuluj Opcje SELECT CASES

statistica05.stw* - Plan badań wy...

Estymow.	Wartość
Rozkład	Normalny
Sigma	,100000
N (użytkownika)	10 (10,000)
Średnia H0	1,00000
Średnia H1	,970000
błąd I r. (jednostron.)	,010000
błąd II r.	,91585
Dolna granica ufn.H0	,926434
Górna granica ufn.H0	1,07357

Plan badań wyrwyk. (Liczność próby ([Brak źródła

Okno analizy umożliwia również wygenerowanie wykresu mocy, z którego wynika np., że dla próby 112 elementowej takie samo zmniejszenie ilości wody będzie wykrywane z mocą 0,8.

