

PARAMETRICKÉ TESTY

Testujeme rovnost průměru - předpokladem normální rozdělení

1) Jednovýběrový t-test

1) Měření Etalonu. Dataset - *mereni_etalonu.sta* - 9 měření etalonu srovnáváme s PŘEDPOKLÁDANOU HODNOTOU 10.

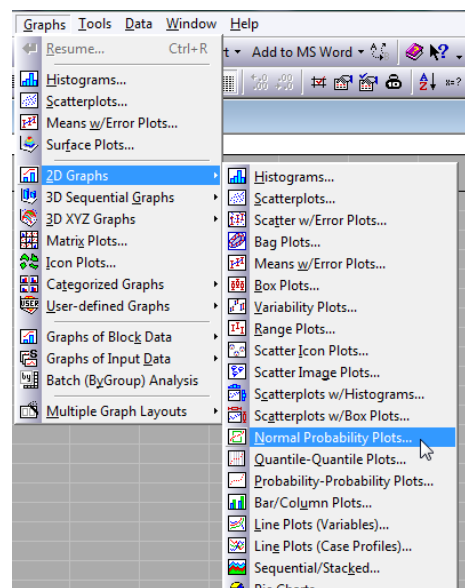
H0: *Není statisticky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami a očekávanou hodnotou 10. ($\mu=10$)*

H1: *Naměřené hodnoty se statisticky významně liší od očekávané hodnoty 10. ($\mu \neq 10$)*

Krok A) Předpoklad testu -> pochází měření z normálního rozdělení? - Pokud by nesplňoval museli bychom využít neparametrickou obdobu testu - Wilcoxonův jednovýběrový test.

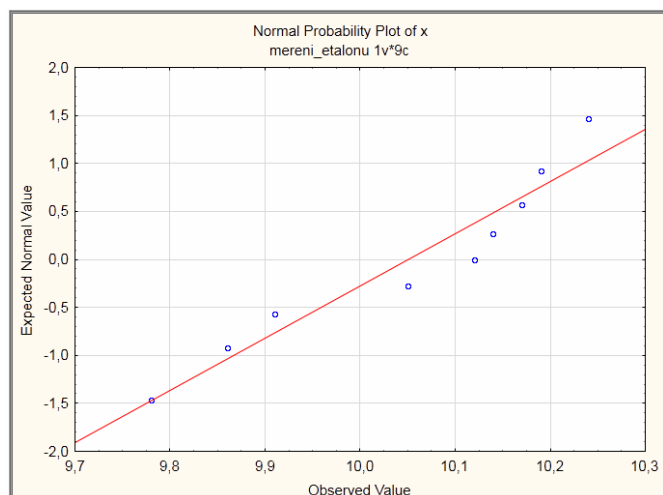
- Vybrat jednu ze 3 testovacích možností (ideální statisticky+histogram)- N-P plot, HISTOGRAM, statisticky

- N-P plot - Grafy -> 2D grafy -> Normální pravděpodobnostní grafy

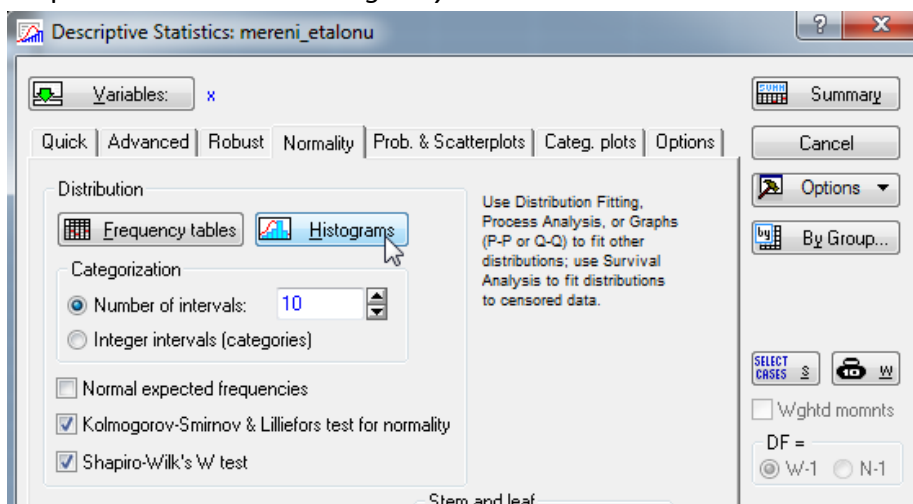


Jako proměnnou dáme proměnnou, kterou chceme zkoumat - x - OK -> OK

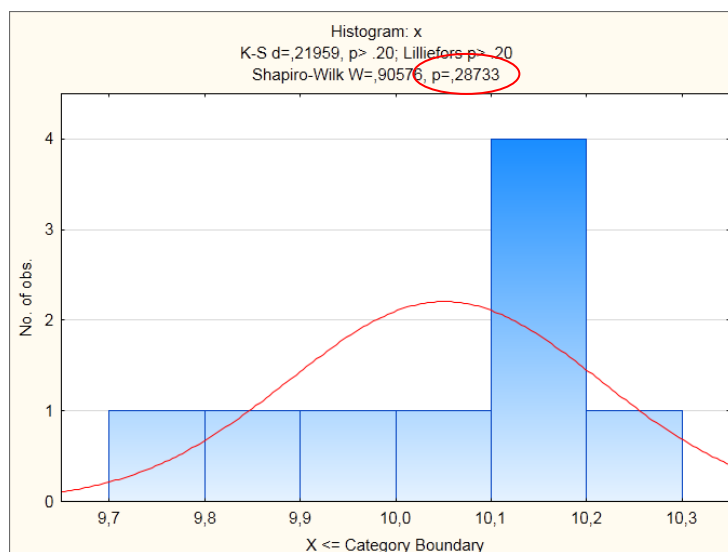
-data celkem kopírují přímku
dalo by se považovat za normální



- Histogram + testování (používat Lillieforsův a Shapiro-Wilkův test, u menších vzorků do 30 spíše Shapiro-Wilkův)
Statistiky -> *Základní statistiky* -> *Popisné statistiky* -> Jako proměnné dát zkoumané proměnné (x) -> Záložka *Normalita* -> zaškrtnout Lillieforsův a Shapiro-Wilkův test -> *Histogramy*

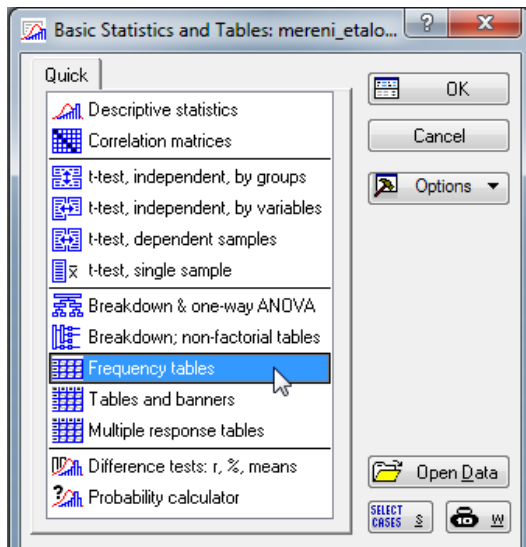


- díky malému počtu pozorování nám toho histogram moc neřekne, ale dle S-W testu (0,287) nezamítáme, že by data pocházela z normálního rozdělení...



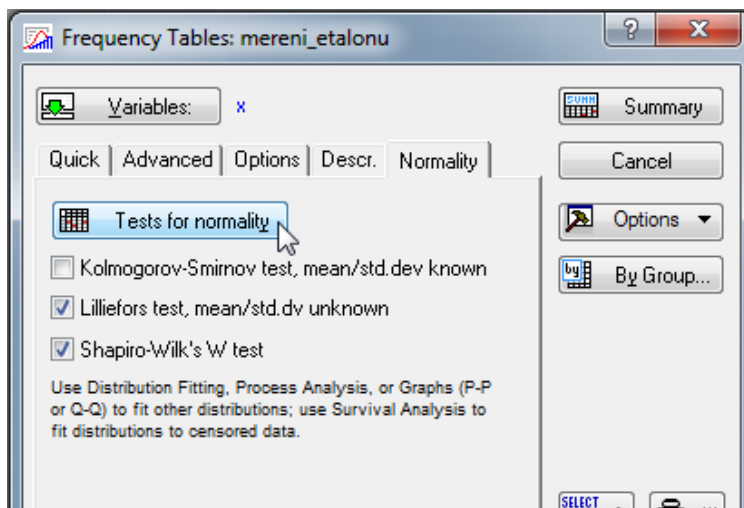
- Pouze testové statistiky

Statistiky -> Základní statistiky -> tabulky četností -> OK



Jako proměnnou dát testované proměnné (x) -> Záložka Normalita ->

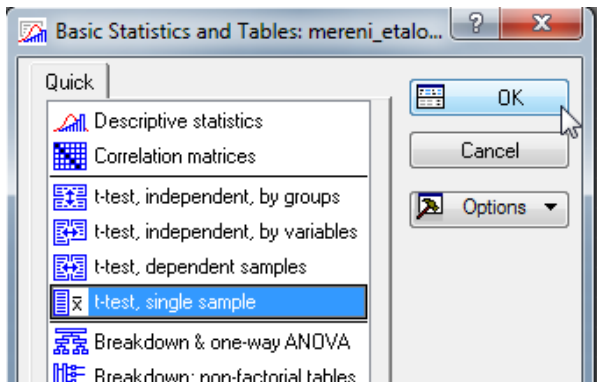
Zaškrtnout Lilliefors a Shapiro-Wilka -> Testování normality



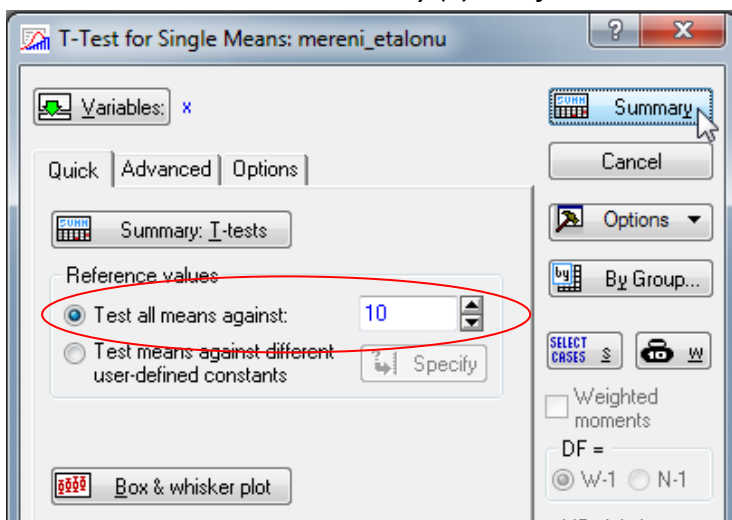
Tests of Normality (mereni_etalonu)					
Variable	N	max D	Lilliefors p	W	p
x	9	0,219587	p > .20	0,905761	0,287325

Krok B) Výpočet testovací statistiky

Statistiky -> Základní statistiky -> t-test, samost. vzorek -> OK



Proměnná -> naměřenné hodnoty (x) -> referenční hodnota 10 -> Výpočet



Test of means against reference constant (value) (mereni_etalonu)								
Variable	Mean	Std.Dv.	N	Std.Err.	Reference Constant	t-value	df	p
x	10,05111	0,162669	9	0,054223	10,00000	0,942611	8	0,373470

Dle p-hodnoty $0,373 > 0,05$ nezamítáme nulovou hypotézu a můžeme říct, že odchylky měření od očekávané hodnoty byly na 5% hladině významnosti způsobeny jen náhodou.

2) Táborníkům byl zadán úkol, aby odhadli trvání 1 minuty. Testujte na hladině významnosti 0,05 že se jejich odhad neodlišoval od skutečné doby trvání 1 minuty.

Dataset - odhad_minuty.sta

[H₀: odhad táborníků se neliší od skutečné doby 1 minuty
 $p < 0,001$, zamítáme nulovou hypotézu]

3) Při nanášení tenkých kovových vrstev stříbra se vyžaduje, aby tloušťka vrstvy byla 0,020 μm . Zjistěte, zda se statisticky významně odlišují naměřené hodnoty dle spektroskopie od této požadované tloušťky.

Dataset - vrstva_stribra.sta

[H₀: naměřené hodnoty se neliší od předpokládané tloušťky vrstvy stříbra
 $p = 0,026$, zamítáme nulovou hypotézu]

II) Dvouvýběrový nepárový t-test

Máme k dispozici dva výběry a srovnáváme jejich průměry... '

Předpoklady *Normální rozdělení obou výběrů

*Homogenita rozptylu (zda mají oba výběry stejnou sm. odchylku)

1) Měříme citlivost zařízení ve 2 podnicích. Testujte, zda se citlivost zařízení v jednotlivých podnicích liší. (citlivost.sta)

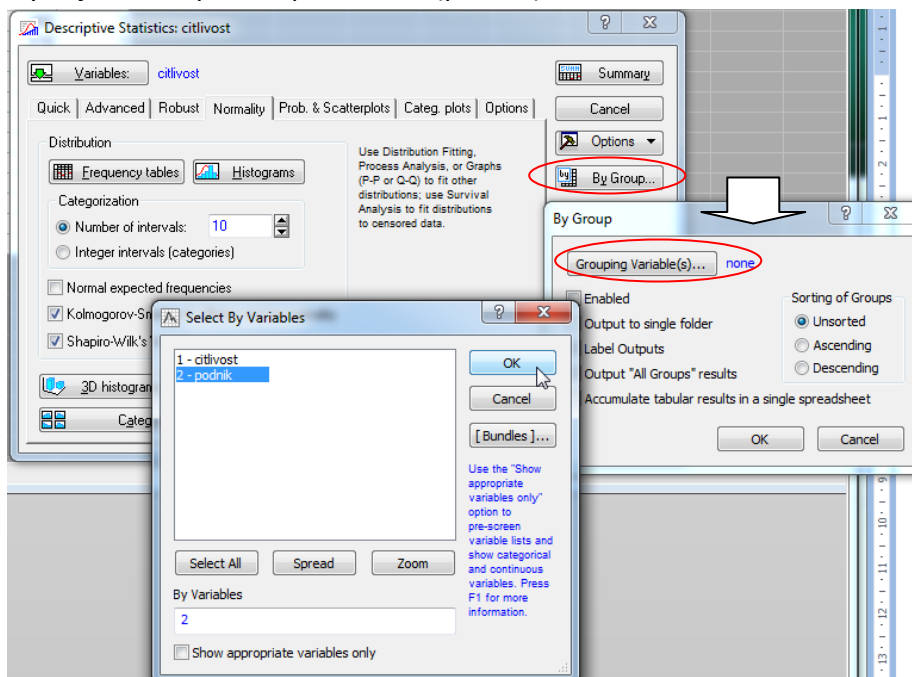
H0: *Není statisticky významný rozdíl mezi citlivostí zařízení v prvním a v druhém podniku. ($\mu_1 = \mu_2$)*

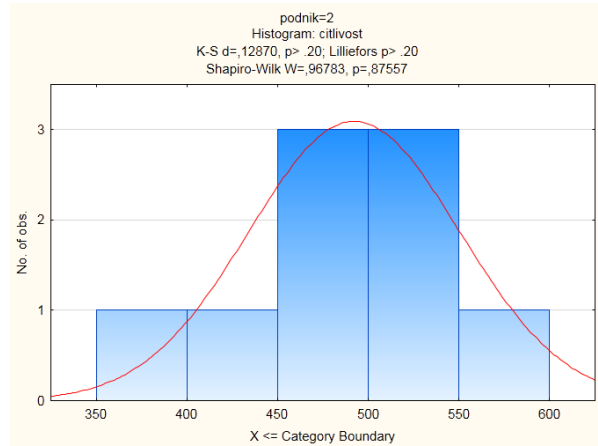
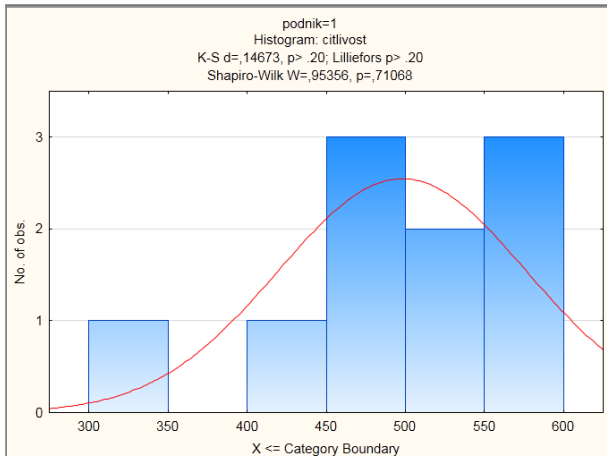
H1: *Citlivost zařízení je statisticky významně odlišná v jednotlivých podnicích ($\mu_1 \neq \mu_2$)*

Krok A) Postupujeme stejně jako při jednovýběrovém testu - pomocí testovacích statistik (Liliefors a Shapiro-Wilk) zkontrolujeme, zda oba výběry pocházejí z normálního rozdělení -

POKUD NE PAK PŘÍSTUJUJEME K NEPARAMETRICKÝM TESTŮM

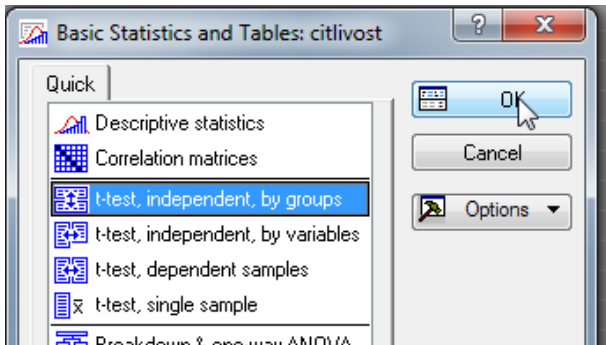
-využijeme skupinové proměnné (podnik)



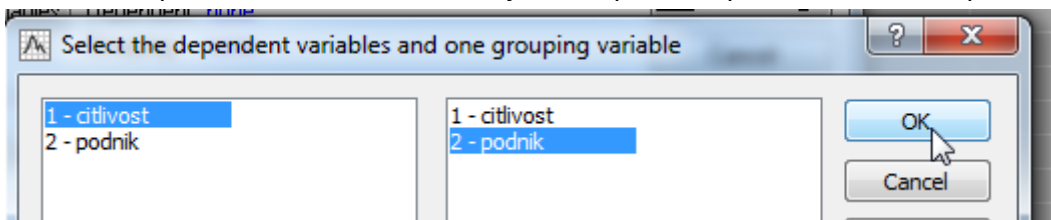


Krok B) Dle p-hodnoty v obou podnicích vidíme, že normalitu dat v jednotlivých výběrech nezamítáme. Nyní můžeme přistoupit k testování.

Statistiky -> Základní statistiky -> t-test, nezávislý, dle skupin -> OK



Jako závisle proměnnou dáme *citlivost* jako skupinovou proměnnou dáme *podnik*...

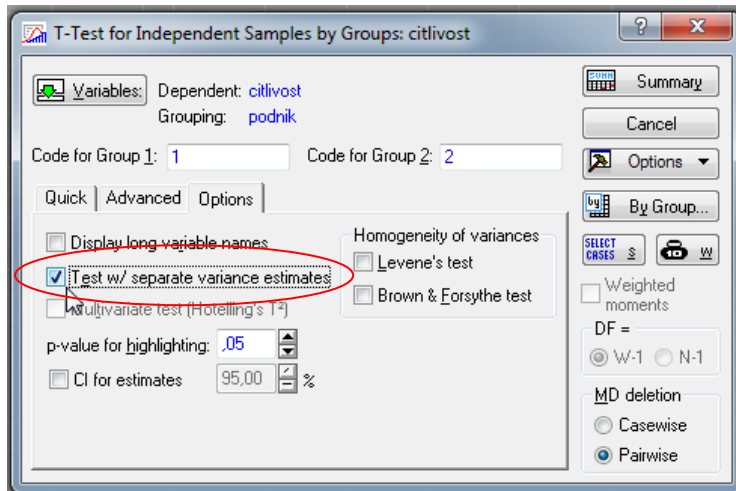


-> Výpočet

T-tests; Grouping: podnik (citlivost)											
Group 1: 1											
Group 2: 2											
Variable	Mean 1	Mean 2	t-value	df	p	Valid N 1	Valid N 2	Std.Dev. 1	Std.Dev. 2	F-ratio Variances	p Variances
citlivost	498,0000	492,2222	0,180933	17	0,858560	10	9	78,28722	58,04692	1,818961	0,411634

Tabulku čteme odzadu!!! - NEJPRVE koukáme na test o shodě rozptylů, pokud je splněn ($p > 0,05$) pak interpretujeme hodnotu testu - $p > 0,05$ - zamítáme nulovou hypotézu o shodě průměrů citlivosti zařízení v jednotlivých podnicích.

POKUD není splněn předpoklad o homogenitě rozptylů, pak je možnost v okně pro t-test na záložce MOŽNOSTI zaškrtnout Test se samotnými odhady rozptylu



Ve výsledné tabulce pak interpretujeme tuto p-hodnotu

T-tests: Grouping: podnik (citlivost)														
Group 1: 1														
Group 2: 2														
Variable	Mean 1	Mean 2	t-value	df	p	t separ. var. est.	df	p 2-sided	Valid N	Valid N 2	Std.Dev. 1	Std.Dev. 2	F-ratio Variances	p Variances
citlivost	498,0000	492,2222	0,180933	17	0,858560	0,183883	16,44870	0,856353	10	9	78,28722	58,04692	1,818961	0,411634

2) Byly použity dva typy hnojení. Testujte zda výnos pro první typ hnojení se neliší od výnosu při druhém typu hnojení.

Dataset: hnojeni.sta

-**nápověda** - jedná se o stejný typ testu, i když jsou data zadána trochu jinak než tomu bylo v ukázkovém příkladě. Jediné co se však změní je, že místo skupinové proměnné při testu normality a při testování používáme dvě proměnné (tedy skupinovou proměnnou zadávat nemusíme). Další změna je že místo t-test nezávislý dle skupin vybíráme t-test nezávislý dle proměnných.

[H0: Výnos při prvním hnojení je stejný jako výnos při druhém typu hnojení
 $p = 0,269$, nezamítáme nulovou hypotézu]

3) Byla naměřena výška studentek z informatiky a studentek z BT-BIO. Porovnejte, zda jsou studentky z obou oborů stejně vysoké.

Dataset - studentky.sta

[H0: naměřené hodnoty se neliší od předpokládané tloušťky vrstvy stříbra
 $p = 0,088$, nezamítáme nulovou hypotézu]

III) Párový t-test

Posuzujeme, zda se významně změnili hodnoty před nějakou událostí a po ní/2 měření stejného parametru jiným způsobem aj., máme vždy dva údaje k jednomu případu (pacientu) – před a po

- Pokud si nejsem jistý, zda se jedná o párovost – vyzkouším korelaci obou parametrů- pokud významná, tak se zřejmě bude jednat o párovou variantu

Předpoklady – normální rozdělení rozdílu hodnot před a po!

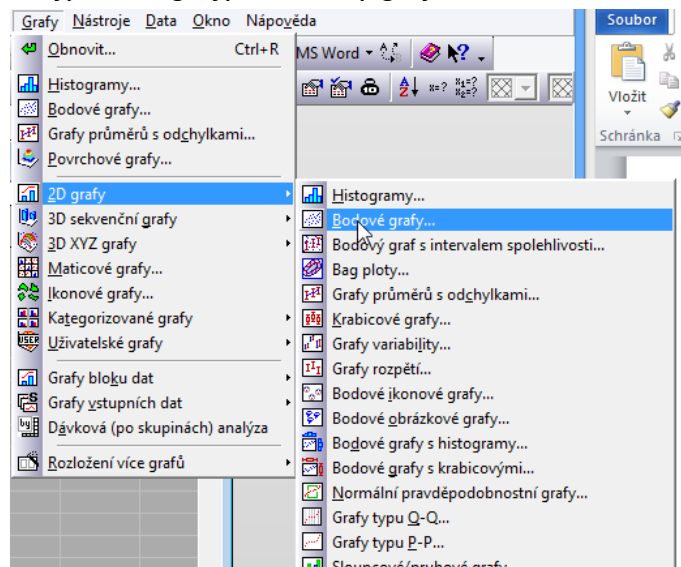
- 1) Máme 2 metody (A a B) pro odhadnutí nějakého parametru. Testujte na 5% hladině významnosti, že se tyto dvě metody neliší.**

H0: Není rozdíl mezi danými metodami ($\mu_1 - \mu_2 = 0$)

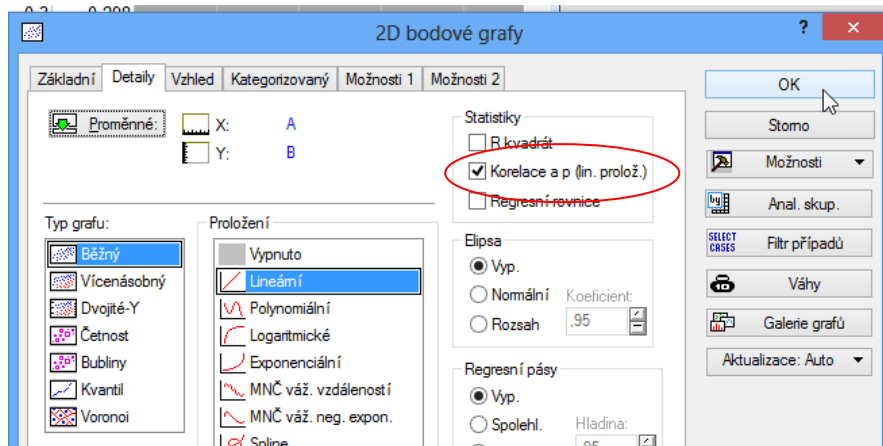
H1: Mezi metodami je statisticky významný rozdíl ($\mu_1 - \mu_2 \neq 0$)

Nepovinný krok) – Zjistím, zda se jedná opravdu o párový test, vypočtu si korelaci těchto dvou měření.

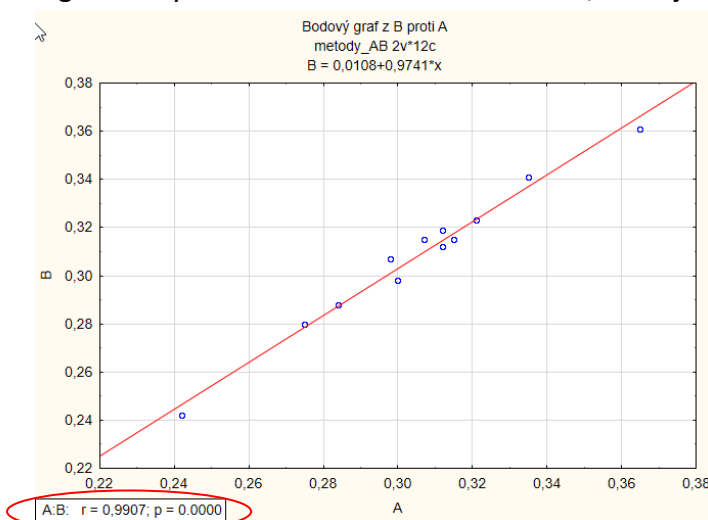
Grafy -> 2D grafy -> bodový graf



Jako proměnné vybereme naše dvě metody A a B a na záložce *Details* zaškrtneme *korelace a p(lin.prolož.)* ->OK

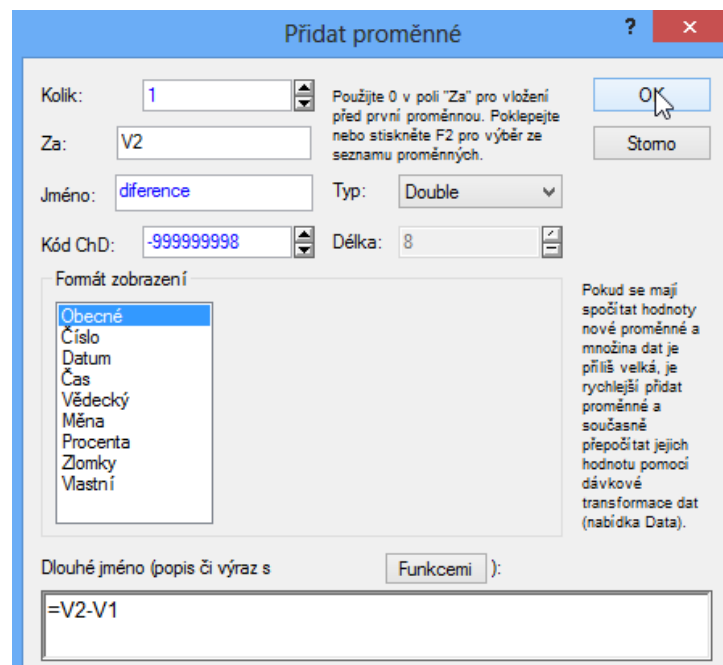
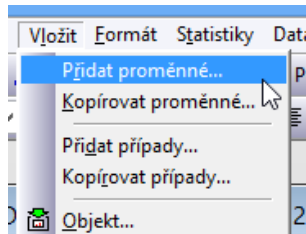


Z grafu a vysoké korelace můžeme usoudit, že se jedná o párový test...

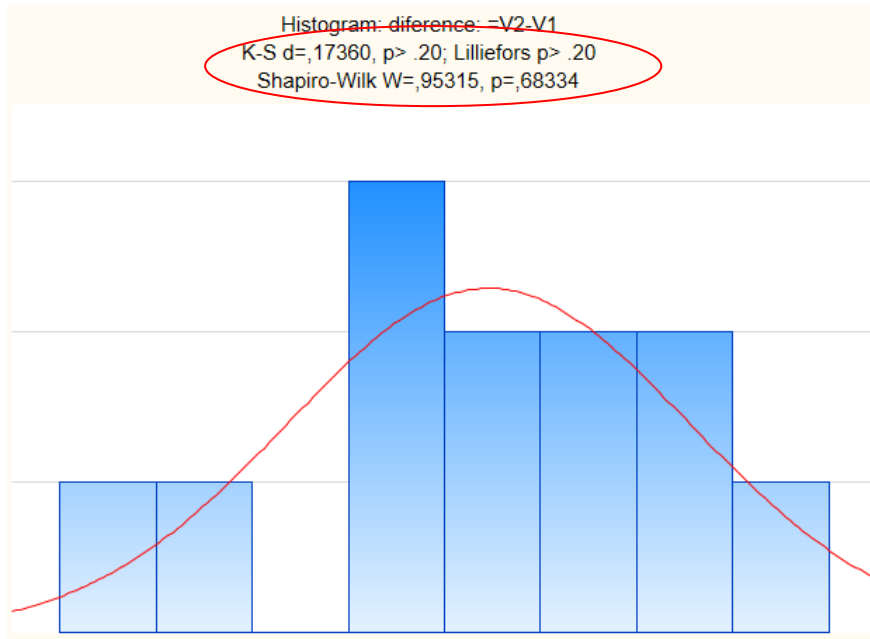


Krok A) Ověříme předpoklady daného testu

- Vypočteme novou proměnnou, která bude rozdíl mezi oběma metodami A a B...
 Vytvoříme novou proměnnou : Záložka Vložit -> Přidat proměnné-> Dáme za druhou proměnnou, nazveme *diference a* do *Dlouhého jména* napíšeme vzorec pro výpočet proměnné $=V2-V1$ -> OK

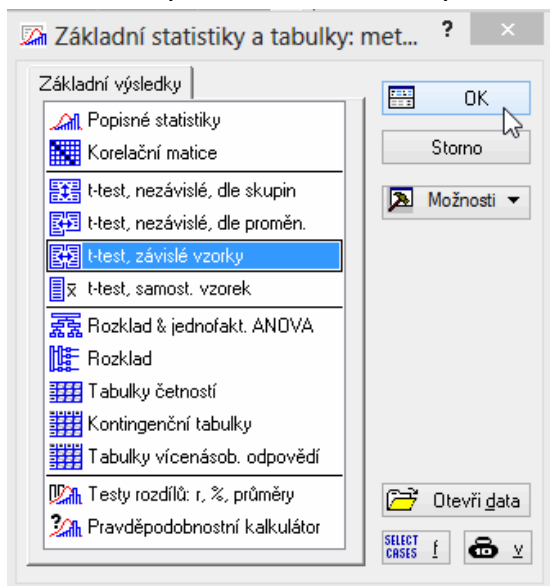


Tuto novou diferenci otestujeme na normalitu (viz výše)...

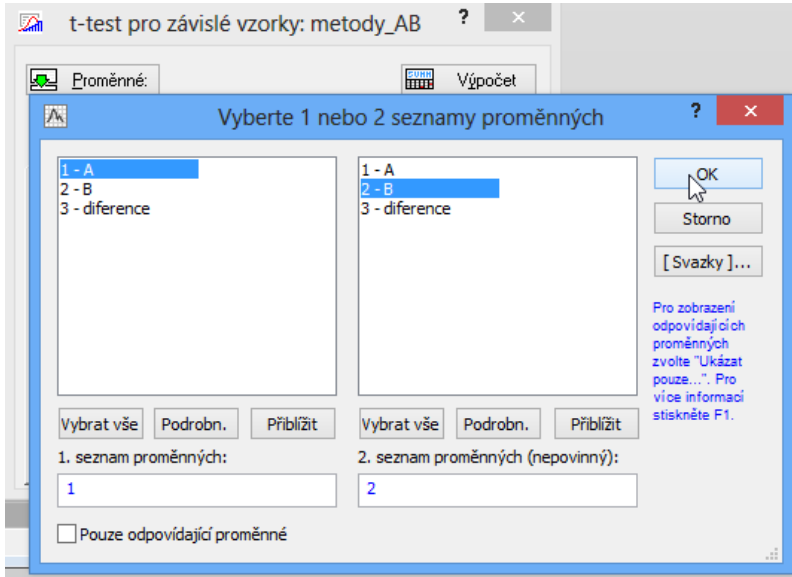


Krok B) Z výsledku je patrné, že normalita difference je splněna (**pokud by nebyla – neparametrický párový Wilcoxonův test**). Nyní můžeme přistoupit k samostatnému testování:

Statistiky -> Základní statistiky -> t-test, závislé vzorky -> OK ...



Jako výběr proměnných zvolíme jednotlivé metody -> OK-> Výpočet ...



Z výsledné tabulky vidíme, že nulovou hypotézu zamítáme a že metody A a B nejsou srovnatelné.

t-test pro závislé vzorky (metody_AB)										
Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$										
Proměnná	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. +95,000%
A	0,305500	0,030658								
B	0,308417	0,030146	12	-0,002917	0,004188	-2,41262	11	0,034454	-0,005577	-0,000256

2) Je testována hloubka dezénu pneumatik před projetím jistého úseku a po něm. Na hladině významnosti 0,05 testujte, že se hloubka dezénu nezměnila.

Dataset: pneumatiky.sta

[H₀: Hloubka dezénu zůstala stejná
p = 0,341, nezamítáme nulovou hypotézu]

3) je naměřen tlak před podáním léku a po něm. Testujte, zda má daný lék vliv na krevní tlak.

Dataset - tlak.sta

[H₀: tlak před podáním léku a po jeho podání je stejný
p = 0,039, zamítáme nulovou hypotézu]