

Neparametrický přístup pomocí Kruskal-Walisova testu:

Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; IQ (IQ-3)				
Nezávislá (grupovací) proměnná :kategorie				
Kruskal-Wallisův test: $H(2, N=2568) = 1317151$ $p = 0,9363$				
Závislá: IQ	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
verbalni	1	856	1095812	1280,154
performacni	2	856	1105930	1291,974
celkove	3	856	1096855	1281,372

Nezamítáme nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05. Neprokázali jsme tedy, že performační, verbální a celkové IQ se liší.

Protože máme velký rozsah souboru, můžeme předpokládat vícerozměrnou normalitu a použít parametrický přístup.

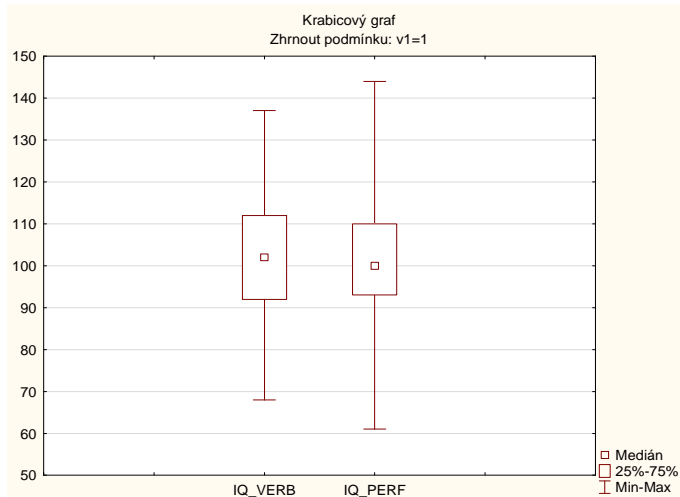
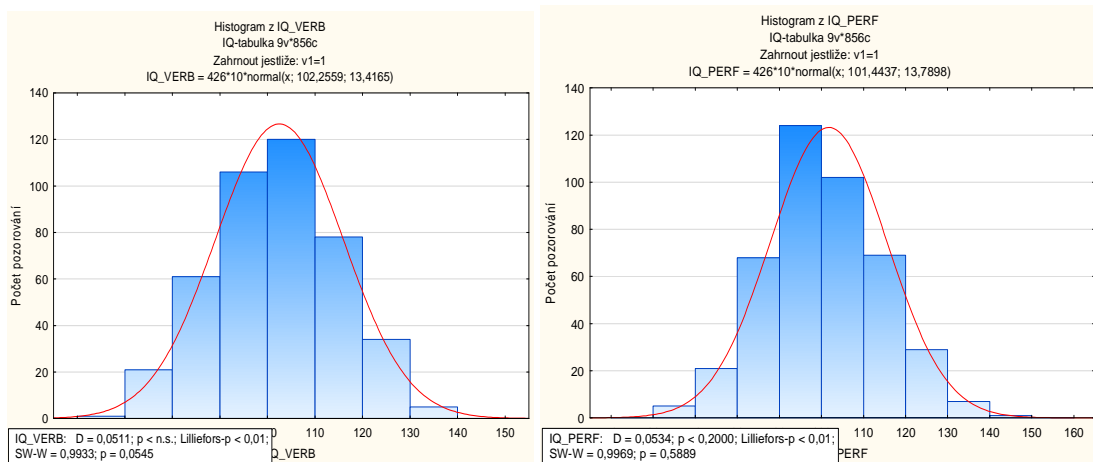
Leveneův test homogenity rozptylů (IQ-3)								
Označ. efekty jsou význ. na hlad. $p < 0,05000$								
Proměnná	SČ efekt	SV efekt	PČ efekt	SČ chyba	SV chyba	PČ chyba	F	p
IQ	166,7978	2	83,39888	153292,8	2565	59,76327	1,395487	0,247900

Analýza rozptylu (IQ-3)								
Označ. efekty jsou význ. na hlad. $p < 0,05000$								
Proměnná	SČ efekt	SV efekt	PČ efekt	SČ chyba	SV chyba	PČ chyba	F	p
IQ	31,78115	2	15,89058	442464,2	2565	172,5007	0,092119	0,912000

Nezamítáme nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05. Neprokázali jsme tedy, že střední hodnoty performačního, verbálního a celkového IQ se liší.

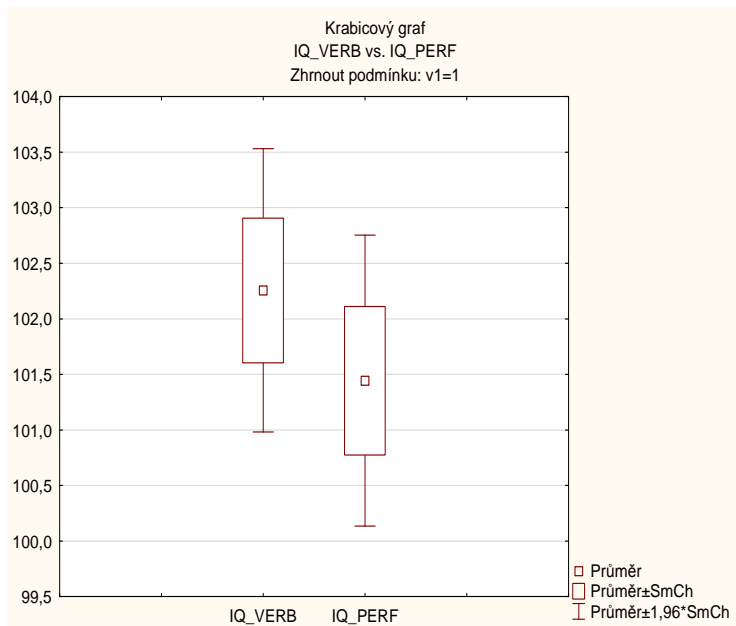
2) Testuje hypotézu, že performační a verbální IQ chlapců se neliší.

Budeme postupovat obdobně jako v prvním příkladu



Znaménkový test (IQ-tabulka)				
Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$				
Zhrnout podmínku: $v1=1$				
Dvojice proměnných	Počet různých	procent $v < V$	Z	p-hodn.
IQ_VERB & IQ_PERF	416	45,67308	1,716016	0,086159

Wilcoxonův párový test (IQ-tabulka)				
Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$				
Zhrnout podmínku: $v1=1$				
Dvojice proměnných	Počet platných	T	Z	p-hodn.
IQ_VERB & IQ_PERF	416	39405,00	1,615074	0,106296

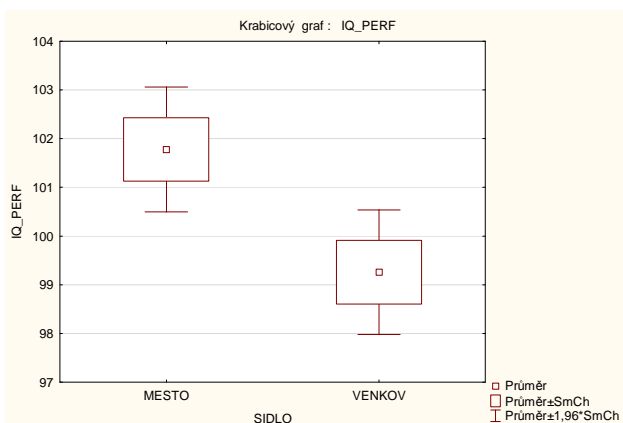
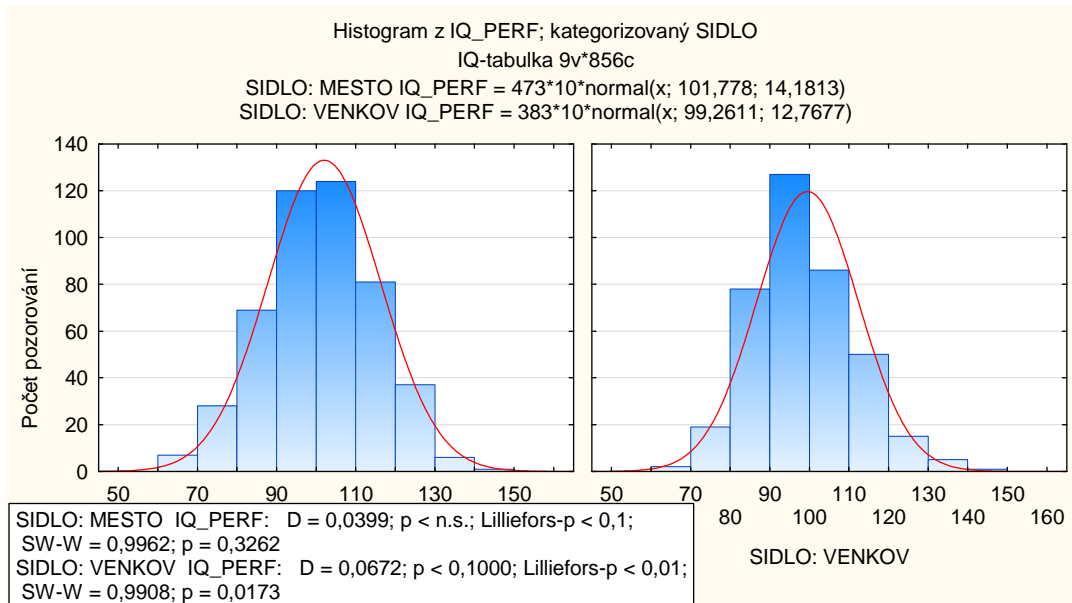


t-test pro závislé vzorky (IQ-tabulka)								
Označ. rozdíly jsou významné na hlad. $p < ,05000$								
Zhrnout podmínku: v1=1								
Proměnná	Průměr	Sm.odch.	N	Rozdíl	Sm.odch. rozdílu	t	sv	p
IQ_VERB	102,2559	13,41651						
IQ_PERF	101,4437	13,78978	426	0,812207	12,12202	1,382917	425	0,167416

Žádný z testů nezamítá nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05.

Z krabicových grafů vidíme, že bychom mohli otestovat nulovou hypotézu proti pravostranné alternativě. Známe hodnotu testového kritéria, pomocí pravděpodobnostního kalkulátoru dopočítáme p-hodnotu = 0,083708.

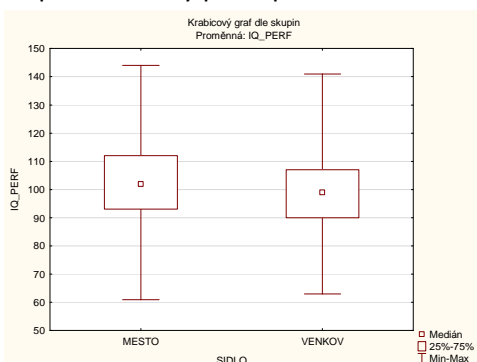
3) Testujte hypotézu, že preformační IQ dětí na venkově a ve městě se neliší.



Zamítáme hypotézu o shodě rozptylů, nemůžeme použít implementovaný t-test

t-testy; grupováno: SIDLO (IQ-tabulka)											
Skup. 1: MESTO											
Skup. 2: VENKOV											
Proměnná	Průměr MESTO	Průměr VENKOV	t	sv	p	Poč. plat MESTO	Poč. plat. VENKOV	Sm.odch. MESTO	Sm.odch. VENKOV	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
IQ_PERF	101,7780	99,26110	2,698799	854	0,007096	473	383	14,18131	12,76775	1,233684	0,032101

Neparametrický přístup:



Za předpokladu, že hustoty se liší pouze posunutím, můžeme použít Wilcoxonův dvou-
výběrový test. (Ověříme z histogramu.)

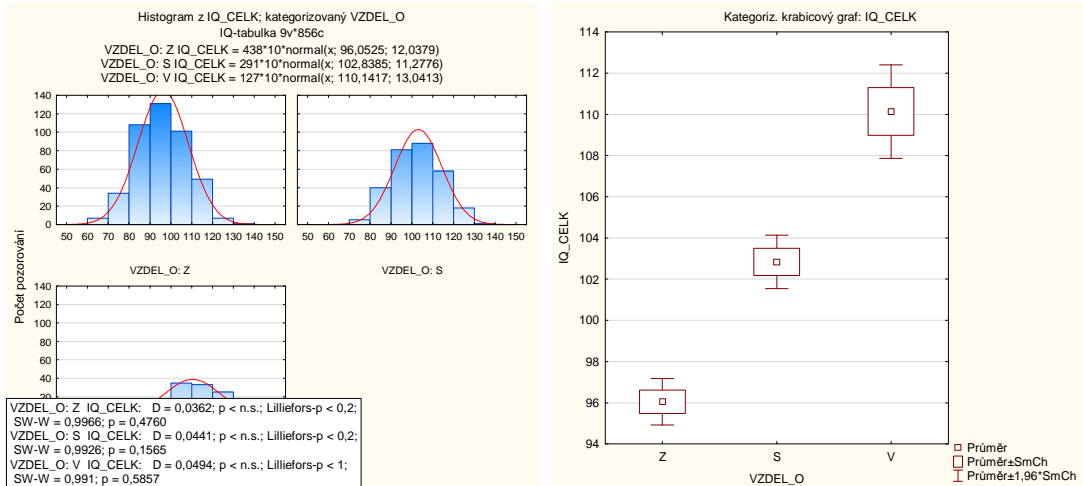
Proměnná	Mann-Whitneyův U Test (w/ oprava na spojitost) (IQ-tabulka) Dle proměn. SIDLO Označené testy jsou významné na hladině $p <,05000$							
	Sčt poř. MESTO	Sčt poř. VENKOV	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn MESTO
IQ_PERF	214001,0	152795,0	79259,00	3,147144	0,001649	3,148827	0,001639	4

Kolmogorův Smirovův test

Proměnná	Kolmogorov-Smirnovův test (IQ-tabulka) Dle proměn. SIDLO Označené testy jsou významné na hladině $p <,05000$							
	Max záp rozdíl	Max klad rozdíl	p-hodn.	Průměr MESTO	Průměr VENKOV	Sm.odch. MESTO	Sm.odch. VENKOV	N pla MES
IQ_PERF	-0,024260	0,122086	$p < .005$	101,7780	99,26110	14,18131	12,76775	

Oba testy zamítají nulovou hypotézu na hladině významnosti 0,05. Můžeme navíc otestovat,
že performační IQ dětí ve městě je větší, než performační IQ dětí na vesnici. Hodnotu
testového kritéria známe, pomocí pravděpodobnostního kalkulátoru dopočítáme p -hodnou=
0,000824.

4) Testujte hypotézu, že na IQ dětí nemá vliv na vzdělání otců.



Rozkladová tabulka popisných statistik (IQ-tabulka) N=856 (V seznamu záv. prom. nejsou ChD)			
VZDEL_O	IQ_CELK průměr	IQ_CELK N	IQ_CELK Sm.odch.
Z	96,0525	438	12,03787
S	102,8385	291	11,27760
V	110,1417	127	13,04128
Vš.skup.	100,4498	856	12,96409

Leveneův test homogenity rozptylů (IQ-tabulka) Označ. efekty jsou význ. na hlad. p < ,05000								
Proměnná	SČ efekt	SV efekt	PČ efekt	SČ chyba	SV chyba	PČ chyba	F	p
IQ_CELK	146,2338	2	73,11688	41883,35	853	49,10123	1,489105	0,226

Analýza rozptylu (IQ-tabulka) Označ. efekty jsou význ. na hlad. p < ,05000								
Proměnná	SČ efekt	SV efekt	PČ efekt	SČ chyba	SV chyba	PČ chyba	F	p
IQ_CELK	22059,19	2	11029,59	121638,6	853	142,6010	77,34585	0,00

Scheffeho test; proměnn.:IQ_CELK (IQ-tabulka) Označ. rozdíly jsou významné na hlad. p < ,05000			
VZDEL_O	{1} M=96,053	{2} M=102,84	{3} M=110,14
Z {1}		0,000000	0,000000
S {2}	0,000000		0,000000
V {3}	0,000000	0,000000	

Na hladině významnosti 0,05 zamítáme nulovou hypotézu, že vzdělání otců nemá vliv na IQ dětí. Pomocí Sheffeho metody jsme prokázali s rizikem omylu nejvýše 0,05, že IQ dětí, jejichž otcové měli různé vzdělání, se liší.

5) Testujte hypotézu, že to zda IQ dítěte je vyšší než 110 nebo nižší nezávisí na vzdělání otců.

Kontingenční tabulka (IQ-tabulka) Četnost označených buněk > 5 (Marginální součty nejsou označeny)			
VZDEL_O	vdělání >110 1	vdělání >110 2	Řádk. součty
Z	377	61	438
S	209	82	291
V	61	66	127
Vš.skup.	647	209	856

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (IQ-tabulka) Četnost označených buněk > 5 Pearsonův chí-kv. : 80,5871, sv=2, p=0,00000			
VZDEL_O	vdělání >110 1	vdělání >110 2	Řádk. součty
Z	331,0584	106,9416	438,0000
S	219,9498	71,0502	291,0000
V	95,9918	31,0082	127,0000
Vš.skup.	647,0000	209,0000	856,0000

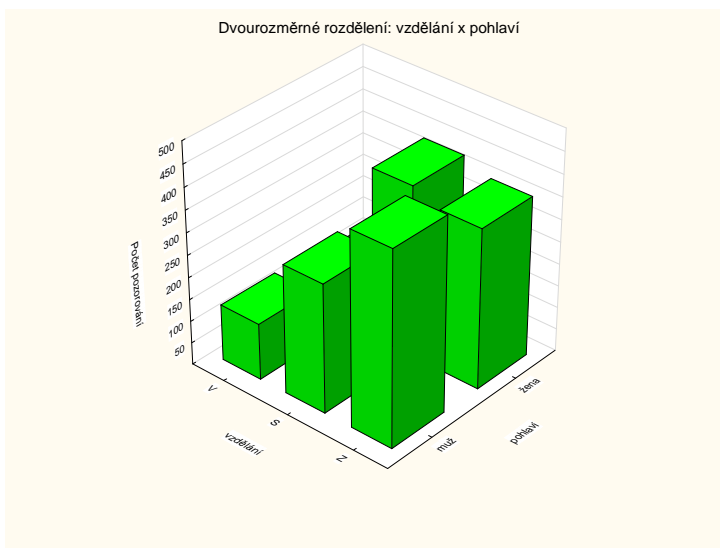
Statist.	Statist. : VZDEL_O(3) x vdělání >110(2) (IQ-tabulka)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Fí	,3068286		
Kontingenční koeficient	,2933315		
Cramér. V	,3068286		

Podmínka dobré aproximace je splněna. Zamítáme nulovou hypotézu, že vzdělání otců a to zda má dítě vyšší inteligenci než 110, spolu nesouvisí. Závislost je střední.

6) Testujte hypotézu, zda vzdělání rodičů nezávisí na pohlaví.

Kontingenční tabulka (Tabulka90) Četnost označených buněk > 5 (Marginální součty nejsou označeny)			
vzdělání	pohlaví muž	pohlaví žena	Řádk. součty
Z	438	361	799
S	291	386	677
V	127	109	236
Vš.skup.	856	856	1712

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka90) Četnost označených buněk > 5 Pearsonův chí-kv. : 22,1243, sv=2, p=,000016			
vzdělání	pohlaví muž	pohlaví žena	Řádk. součty
Z	399,5000	399,5000	799,000
S	338,5000	338,5000	677,000
V	118,0000	118,0000	236,000
Vš.skup.	856,0000	856,0000	1712,000



Statist.	Statist. : vzdělání(3) x pohlaví(2) (Tabulka90)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Fí	,1136796		
Kontingenční koeficient	,1129521		
Cramér. V	,1136796		

7) Testujte hypotézu, že vzdělání matky a otce jsou nezávislé.

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (IQ-tabulka) Četnost označených buněk > 5				
VZDEL_M	VZDEL_O Z	VZDEL_O S	VZDEL_O V	Řádk. součty
Z	296	60	5	361
S	136	203	47	386
V	6	28	75	109
Celk.	438	291	127	856

2-r. tabulka (shr.): Očekávané četnosti (IQ-tabulka) Četnost označených buněk > 5				
VZDEL_M	VZDEL_O Z	VZDEL_O S	VZDEL_O V	Řádk. součty
Z	184,7173	122,7231	53,5596	361,0000
S	197,5093	131,2220	57,2687	386,0000
V	55,7734	37,0549	16,1717	109,0000
Celk.	438,0000	291,0000	127,0000	856,0000

Statist.	Statist. : VZDEL_M(3) x VZDEL_O(3) (IQ-tabulka)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Fí	,7362586		
Kontingenční koeficient	,5928944		
Cramér. V	,5206134		

8) Testujte hypotézu, že vzdělání matek nezávisí na pohlaví dítěte.

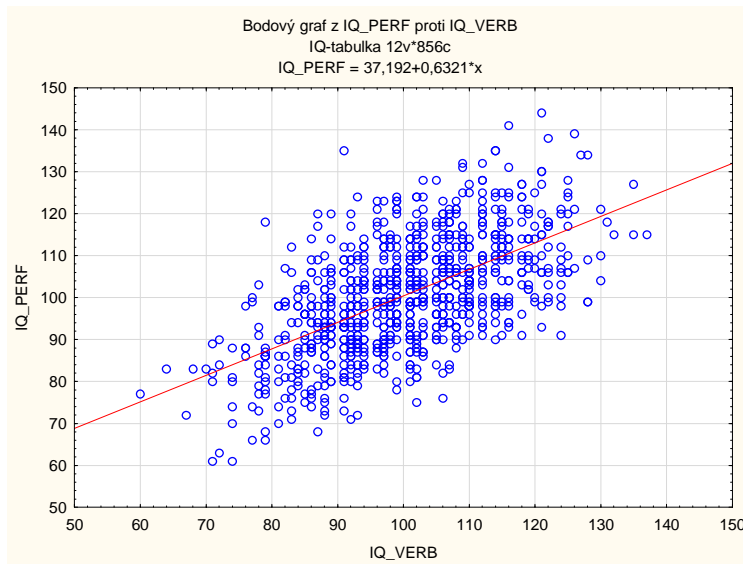
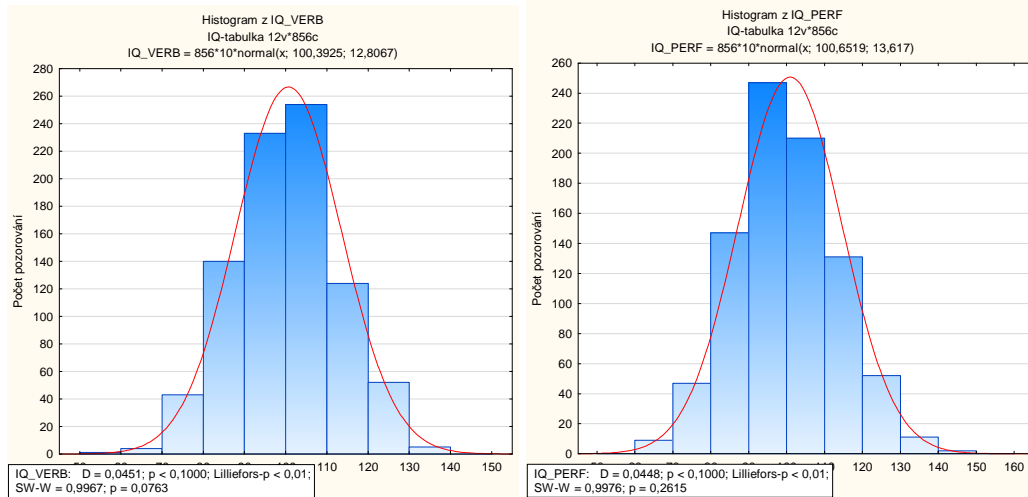
Kontingenční tabulka (IQ-tabulka) Četnost označených buněk > 5 (Marginální součty nejsou označeny)			
VZDEL_M	SEX CHLAPCI	SEX DIVKY	Řádk. součty
Z	176	185	361
S	200	186	386
V	50	59	109
Vš.skup.	426	430	856

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (IQ-tabulka) Četnost označených buněk > 5 Pearsonův chí-kv. : 1,45661, sv=2, p=,482727			
VZDEL_M	SEX CHLAPCI	SEX DIVKY	Řádk. součty
Z	179,6565	181,3435	361,0000
S	192,0981	193,9019	386,0000
V	54,2453	54,7547	109,0000
Vš.skup.	426,0000	430,0000	856,0000

Statist.	Statist. : VZDEL_M(3) x SEX(2) (IQ-tabulka)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Fí	,0412510		
Kontingenční koeficient	,0412159		
Cramér. V	,0412510		

Nezamítáme hypotézu, že vzdělání matek nezávisí na pohlaví dítěte na hladině významnosti 0,05. Závislost mezi vzděláním dítěte a pohlavím matky je zanedbatelná.

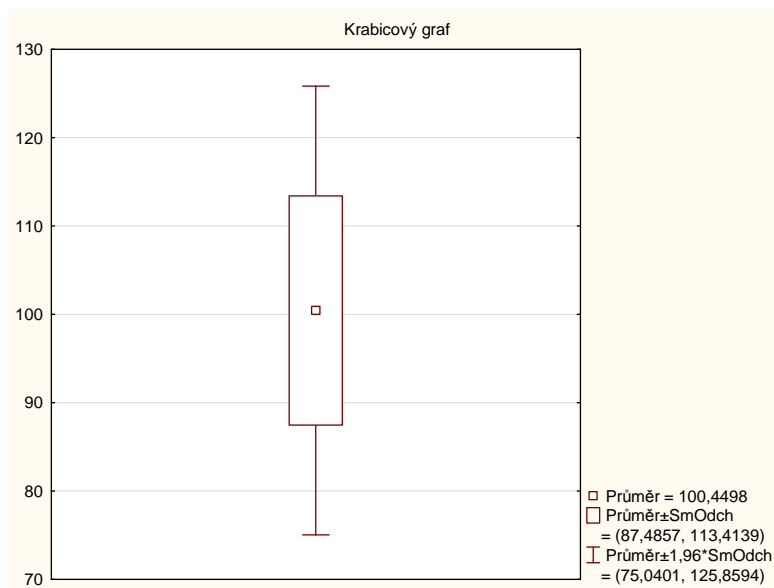
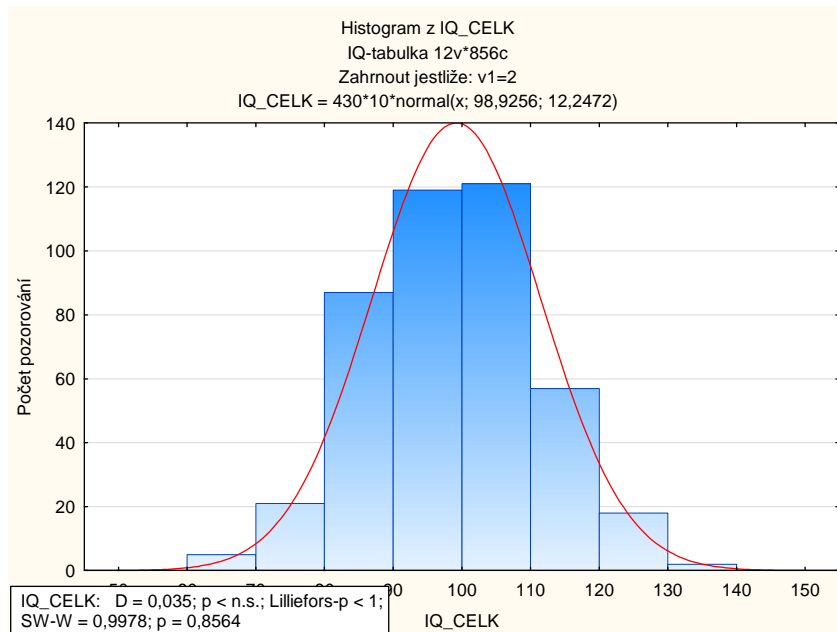
9) Testujte hypotézu, o nezávislosti performačního a verbálního IQ.



Spearmanovy korelace (IQ-tabulka) ChD vynechány párově Označ. korelace jsou významné na hl. p <,05000				
Dvojice proměnných	Počet plat.	Spearman R	t(N-2)	p-hodn.
IQ_VERB & IQ_PERF	856	0,585564	21,10972	0,00

Korelace (IQ-tabulka) Označ. korelace jsou významné na hlad. p <,05000 (Celé případy vynechány u ChD)									
Prom. X & prom. Y	Průměr	Sm.Odch.	r(X,Y)	r2	t	p	N	Konst. záv.: Y	Sm. záv.:
IQ_PERF	100,6519	13,61699							
IQ_CELK	100,4498	12,96409	0,883951	0,781370	55,24620	0,00	856	15,74438	0,84

10) Testujte hypotézu, že střední hodnota celkového IQ dívek je 105.



Proměnná	Test průměrů vůči referenční konstantě (hodnotě) (IQ-tabulka)							
	Průměr	Sm.odch.	N	Sm.chyba	Referenční konstanta	t	SV	p
IQ_CELK	100,4498	12,96409	856	0,443103	105,0000	-10,2690	855	0,000000