

Postup vyhodnocení dat

Uspořádání dat do excelovské tabulky



Porovnání hodnot pomocí box-plotů



Test normality



Test1: Párový test pro nezávislé soubory (sloučená data, nezávisle na vzdálenosti od křížení)



Test2: Párový test pro závislé výběry (závisle na vzdálenosti od křížení)



Test homoskedasticity



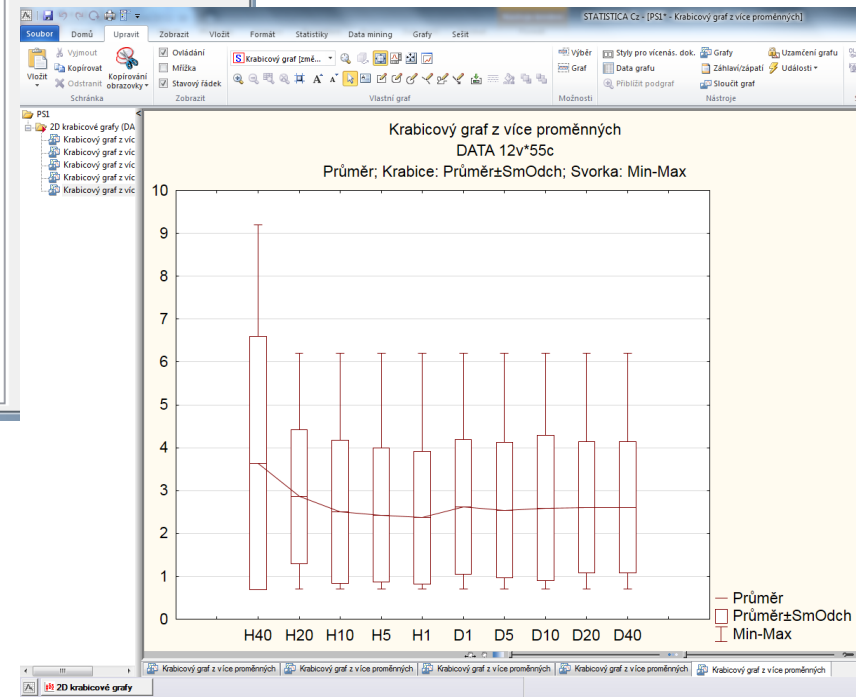
ANOVA



PCA

Porovnání hodnot pomocí box-plotů

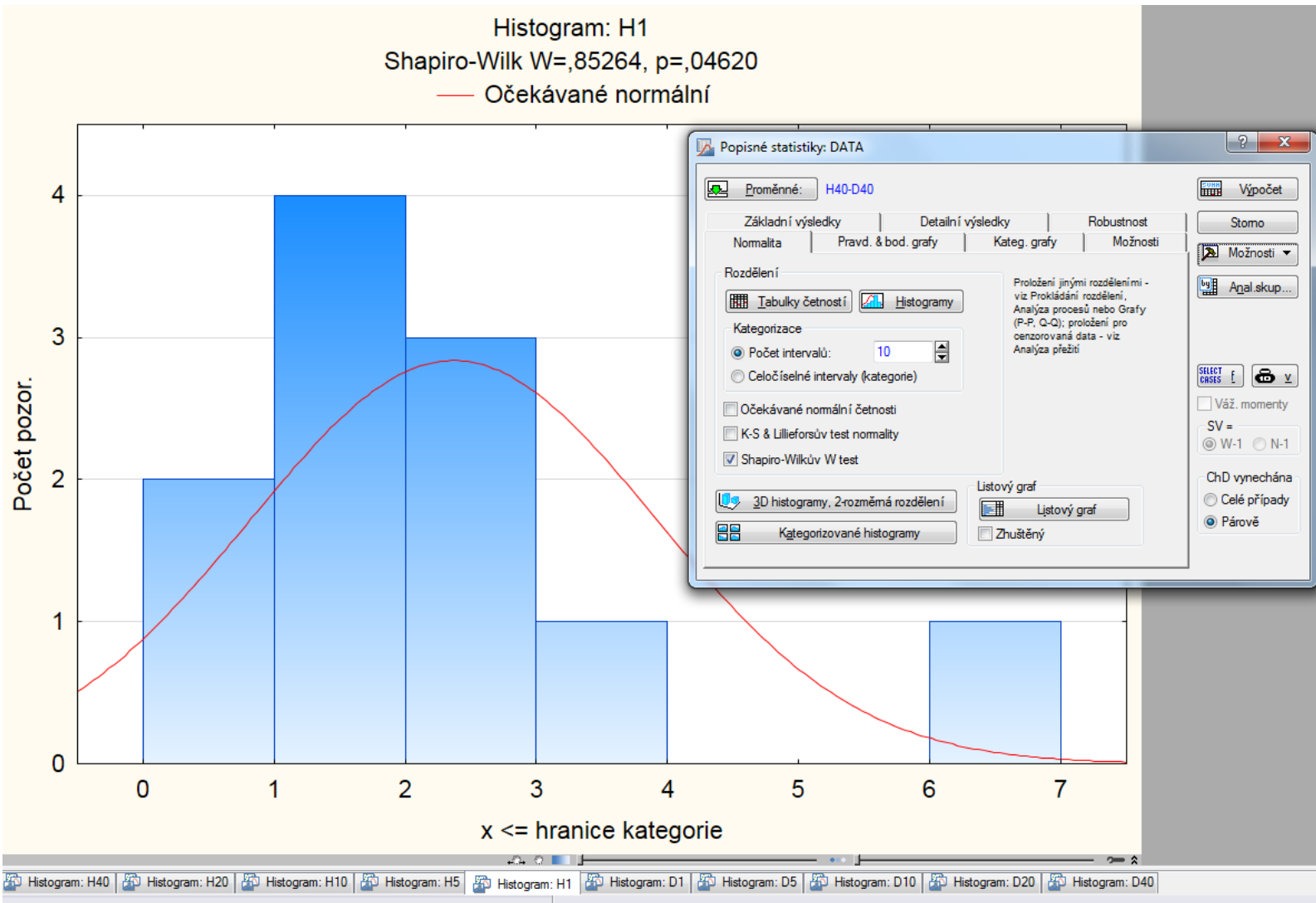
Nastavte: průměr – směrodatná odchylka – min/max



Test normality

Testujte: jednotlivé vzdálenosti od křížení pro zkoumané parametry

H_0 : Data mají normální rozdělení



Párový test pro nezávislé soubory

H_0 : Mezi hodnotami nad křížením a pod křížením není rozdíl

The screenshot shows the SPSS 'Porovnání dvou skupin: DATA' dialog box. The 'Mann-Whitneyův U test' option is selected and circled in red. The 'Závislé:' field is empty, and 'Grupovací:' is set to 'žádné'. The 'Zákl. výsledky' section includes 'Wald-Wolfowitzův test', 'Kolmogorov-Šmirnovův 2-výběrový test', 'Mann-Whitneyův U test', 'Křabicový graf dle skupin', and 'Kategoriz. histogramy dle skupin'. The 'p-hodnota pro zvýraznění:' is set to 0.05. The 'Vybírejte závisl. proměnné a nezávisl. (grup.) proměnnou' dialog box is also visible, showing '1 - VZDALENOST' and '2 - HLOUBKA' as selected variables.

Mann-Whitneyův U Test (w/ oprava na spojitost) (DATA)

Dle proměnn. VZDALENOST

Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$

Proměnná	Sčet poč. HOR	Sčet poč. DOL	U	Z	p-hodn.	Z upravené	p-hodn.	N platn. HOR	N platn. DOL	2*1str. přesné p
HLOUBKA	3309,500	2795,500	1255,500	1,533394	0,125180	1,533882	0,125060	55	55	0,124779

30	HOR	1,9
31	HOR	0,4
32	HOR	0,75
33	HOR	0,41
34	HOR	0,68125
35	HOR	0,345714286
36	HOR	0,109090909
37	HOR	0,174166667

Mann-Whitneyův test

Párový test pro závislé výběry

H_0 : Mezi hodnotami ve stejné vzdálenosti nad křížením a pod křížením není rozdíl

Wilcoxonův párový test

STATISTICA Cz - [Data: DATA* (12s krát 5]

Domů Upravit Zobrazit Formát Statistiku Data mining Grafy Nástroje Data

Vícenásobná regrese ANOVA Neparametrické statistiky Prokládání rozdílů Rozdělení a simulace
 Pokročilé modely Neuron. sítě Diagramy řízení kvality Analýza procesu STATISTICA VB
 Víc./průzkumné PLS, PCA, ... Multivariate DOE Dáv. anal. (dle skupin) Stat. bloku
 Analýza síly testu VEPAC Predictive Six Sigma Kalkulátory
 Základ Pokročilé/Vícerozměrné Průmyslová statistika Nástroje

C:\Users\Macka\Documents\2_VÝUKA\02_KVALIFIKAČNÍ PRÁCE\2_DIPLOMKY\Kupčíková_Jana\3_Data\DATA.xlsx : prům_hloubka

	H40	H20	H10	H5	H1	D1	D5	D10	D20	D40
1	0,571428571	0,448571429	0,57	0,68125	0,4	0,302	0,322857143	0,582857143	0,4	0,25
2	0,283333333	0,207777778	0,3375	0,345714286	0,355714286	0,194444444	0,27125	0,238888889	0,24	0,216666667
3	0,152142857	0,235625	0,125555556	0,109090909	0,105	0,190416667	0,176666667	0,169375	0,459	0,187857143
4	0,305555556	0,325357143	0,119333333	0,124166667	0,1675	0,303333333	0,408571429	0,483529412	0,299090909	0,332727273
5	0,395	0,192	0,335714286	0,278571429	0,291428571	0,237142857	0,245	0,244285714	0,269	0,385833333
6	0,3	0,5425	0,31	0,321428571	0,25375	0,265555556	0,228333333	0,275714286	0,251428571	0,258571429
7	0,37125	0,498	0,478571429	0,616	0,25	0,19125	0,33625	0,46125	0,324285714	0,166666667

Soubor Domů Upravit Zobrazit Formát Statistiku Data mining Grafy Nástroje Data

Základní statistiky Vícenásobná regrese ANOVA Neparametrické statistiky Prokládání rozdílů Rozdělení a simulace
 Pokročilé modely Neuron. sítě Diagramy řízení kvality Analýza procesu STATISTICA VB
 Víc./průzkumné PLS, PCA, ... Multivariate DOE Dáv. anal. (dle skupin) Stat. bloku
 Analýza síly testu VEPAC Predictive Six Sigma Kalkulátory
 Základ Pokročilé/Vícerozměrné Průmyslová statistika Nástroje

PS2*

Neparametrická statistika
 Dialog neparametrické statistiky
 Wilcoxonův párový test

Wilcoxonův párový test (DATA)
 Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$

Dvojice proměnných	Počet platných	T	Z	p-hodn.
H40 & D40	11	9,000000	2,133860	0,032855

30

Test homoskedasticity

H_0 : Jednotlivé soubory mají stejné rozptyly

The screenshot shows the Statistica software interface. A data table is open with columns for 'VZDALENOST' and 'HLOUBKA'. A dialog box titled 'Základní statistiky a tabulky: DATA' is overlaid on the table, showing options for various statistical tests. The 'ANOVA' option is highlighted.

	VZDALENOST	HLOUBKA	Prom3	Prom4	Prom5	Prom6	Prom7	Prom8	Prom9	Prom10
1	H40	0,571428571								
2	H40	0,283333333								
3	H40	0,152142857								
4	H40	0,305555556								
5	H40	0,395								
6	H40	0,3								
7	H40	0,37125								
8	H40	1,9								
9	H40	0,4								
10	H40	0,75								
11	H40	0,41								
12	H20	0,448571429								

The screenshot shows the 'Statistika dle skupin - výsledky: DATA' window. It displays the dependent variable 'HLOUBKA' and the groups '1-VZDALENO(10): H40 H20 H10 H5 H1 D1 ...'. The 'ANOVA & testy' tab is active, showing options for 'Leveneovy testy' and 'Brown-Forsytheho testy'.

STATISTICA Cz - [PS1* - I

The screenshot shows the Statistica software toolbar and menu options. The 'Statistika' menu is open, showing various statistical tests and analysis options.

...ní statistiky a tab
log výsledků roz
Leveneův test h
metrická statisti
log Kruskal-Wall
Kruskal-Wallisov
Vícenásobné po

Leveneův test homogenity rozptylů (DATA)		Označ. efekty jsou význ. na hlad. p < ,05000							
Proměnná	SČ efekt	SV efekt	PČ efekt	SČ chyba	SV chyba	PČ chyba	F	p	
HLOUBKA	7,847718E+09	9	871968656	6,546346E+09	100	65463459	13,31993	0,000000	

Výběr testu pro ANOVU

Homoskedasticita
ANO

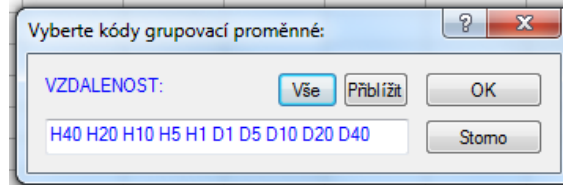
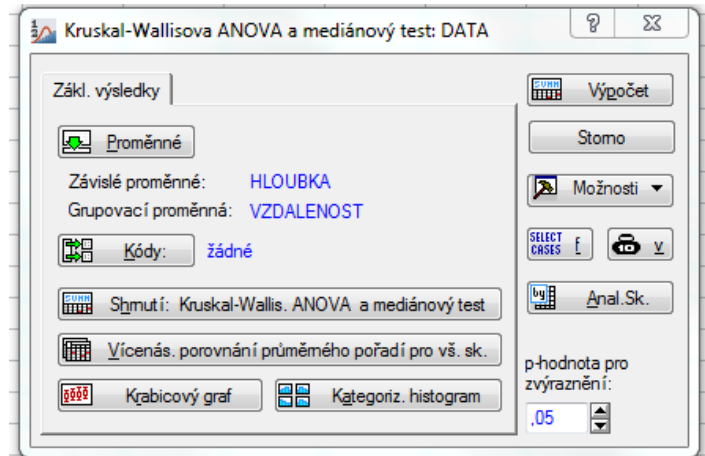
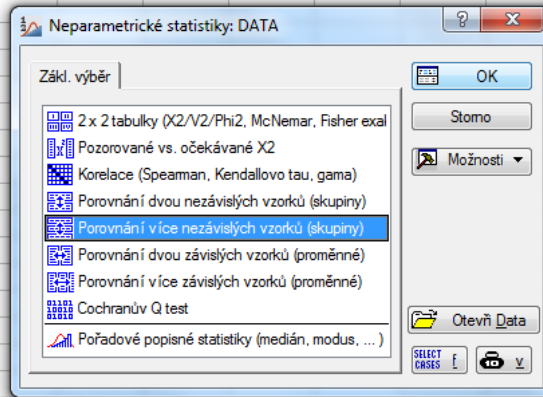
- Test shody středních hodnot (ANOVA)

Homoskedasticita
NE

- Kruskal-Wallisův test

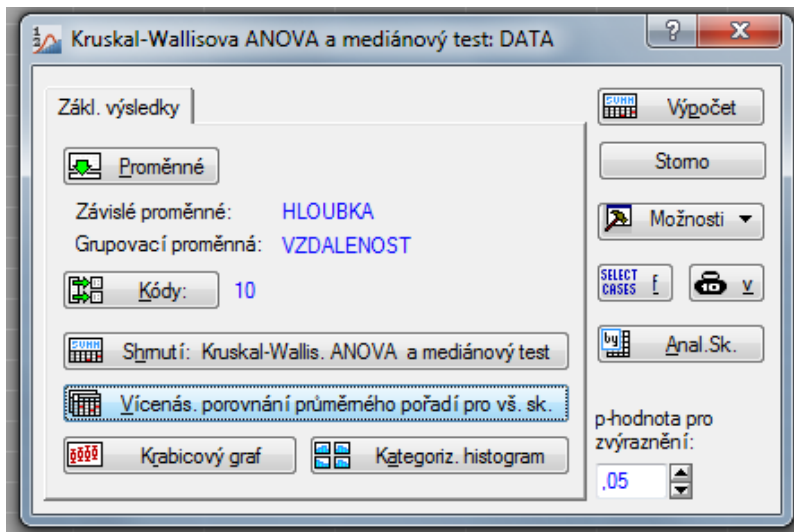
Kruskal-Wallisův test

	VZDALENOST	HLOUBKA	Prom3	Prom4	Prom5	Prom6	Prom7	Prom8	Prom9	Prom10
1	H40	0,571428571								
2	H40	0,283333333								
3	H40	0,152142857								
4	H40	0,305555556								
5	H40	0,395								
6	H40	0,3								
7	H40	0,37125								
8	H40	1,9								
9	H40	0,4								
10	H40	0,75								
11	H40	0,41								
12	H20	0,448571429								
13	H20	0,207777778								
14	H20	0,235625								
15	H20	0,325357143								
16	H20	0,192								
17	H20	0,5425								
18	H20	0,498								
19	H20	1,9								
20	H20	0,4								
21	H20	0,75								
22	H20	0,41								
23	H10	0,57								
24	H10	0,3375								
25	H10	0,125555556								
26	H10	0,119333333								
27	H10	0,335714286								
28	H10	0,31								
29	H10	0,478571429								
30	H10	1,9								
31	H10	0,4								
32	H10	0,75								
33	H10	0,41								
34	H5	0,68125								
35	H5	0,345714286								
36	H5	0,109090909								
37	H5	0,124166667								



Kruskal-Wallisova ANOVA založ. na poř.; HLOUBKA (DATA)				
Nezávislá (grupovací) proměnná : VZDALENOST				
Kruskal-Wallisův test: $H(9, N=110) = 31,23770$ $p = ,0003$				
Závislá: HLOUBKA	Kód	Počet platných	Součet pořadí	Prům. Pořadí
H40	1	11	657,5000	59,77273
H20	2	11	779,5000	70,86364
H10	3	11	591,0000	53,72727
H5	4	11	561,0000	51,00000
H1	5	11	214,0000	19,45455
D1	6	11	680,5000	61,86364
D5	7	11	567,0000	51,54545
D10	8	11	788,0000	71,63636
D20	9	11	389,0000	35,36364
D40	10	11	877,5000	79,77273

Post-hoc test



Soubor Domů Upravit Zobrazit Formát Statistiky Data mining Grafy Nástroje Data Seřít

Základní statistiky Vícenásobná ANOVA Neparametrické statistiky Prokládání rozdělení Rozdělení a simulace Pokročilé modely Neuron. síť Diagramy řízení kvality Analýza procesu STATISTICA VB Vícer./průzkumné PLS, PCA, ... Multivariate DOE Dávč. analýza (dle skupin) Analýza síly testu VEPAC Predictive Six Sigma Kalkulátory

Základ Pokročilé/Vícerozměrné Průmyslová statistika Nástroje

PS1*

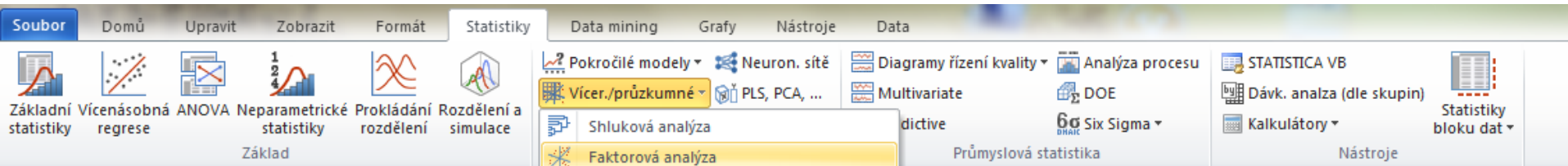
- Základní statistiky a tab
- Dialog výsledků roz
- Leveněův test h
- Neparametrická statisti
- Dialog Kruskal-Wall
- Kruskal-Wallisov
- Vícenásobné po
- Vícenásobné po

Vícenásobné porovnání p hodnot (oboustr.): HLOUBKA (DATA)
 Nezávislá (grupovací) proměnná : VZDALENOST
 Kruskal-Wallisův test: $H(9, N = 110) = 31,23770$ $p = ,0003$

Závislá:	H40	H20	H10	H5	H1	D1	D5	D10	D20	D40
HLOUBKA	R:59,773	R:70,864	R:53,727	R:51,000	R:19,455	R:61,864	R:51,545	R:71,636	R:35,364	R:79,773
H40		1,000000	1,000000	1,000000	0,136539	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
H20	1,000000		1,000000	1,000000	0,007067	1,000000	1,000000	1,000000	0,407426	1,000000
H10	1,000000	1,000000		1,000000	0,528425	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
H5	1,000000	1,000000	1,000000		0,917123	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
H1	0,136539	0,007067	0,528425	0,917123		0,081943	0,823768	0,005616	1,000000	0,000415
D1	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,081943		1,000000	1,000000	1,000000	1,000000
D5	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,823768	1,000000		1,000000	1,000000	1,000000
D10	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,005616	1,000000	1,000000		0,344573	1,000000
D20	1,000000	0,407426	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,344573		0,049255
D40	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	0,000415	1,000000	1,000000	1,000000	0,049255	

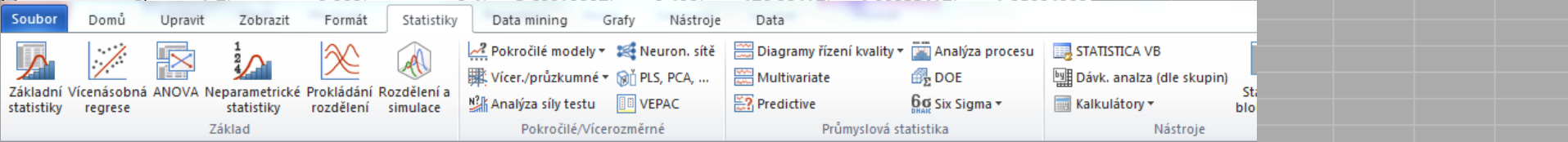
Faktorová analýza

- 1) Vytvořte dva soubory: nad křížením, pod křížením; tyto soubory vyhodnoťte zvlášť
- 2) Porovnejte počet významných faktorů a jejich strukturu (které skutečné proměnné reprezentují) mezi oběma soubory
- 3) Faktorům přidejte název podle reprezentovaných skutečných proměnných, proveďte interpretaci



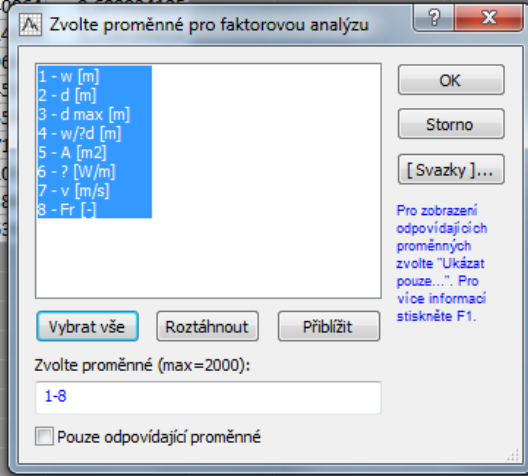
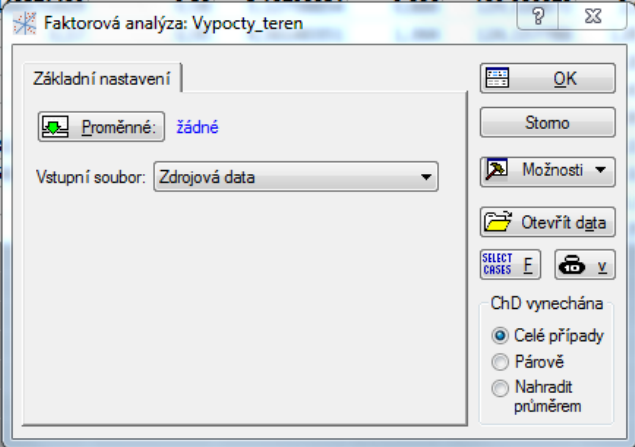
Data: Vypocty_teren (8s krát 10ř)

	w [m]	d [m]	d max [m]	w/?d		Fr [-]
1	2,55	0,571428571	0,7			0,551607356
2	2,3	0,448571429	0,58	5,1		0,609934125
3	2,6	0,57	0,95	4,5		0,338384054
4	2,9	0,68125	1,07	4,2		0,491984684
5	1,5	0,4	0,57			0,365304171

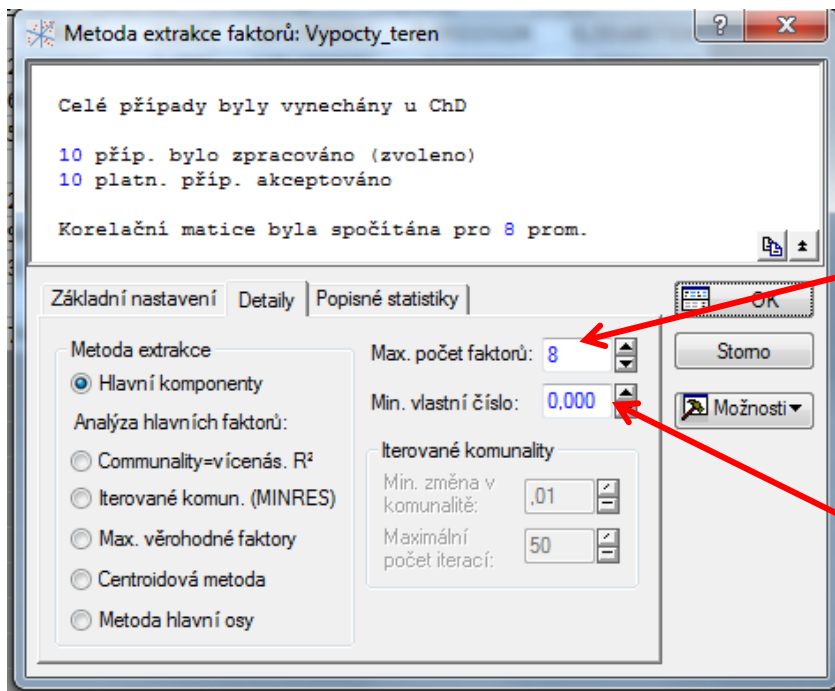


Data: Vypocty_teren (8s krát 10ř)

	w [m]	d [m]	d max [m]	w/?d [m]	A [m2]	? [W/m]	v [m/s]	Fr [-]
1	2,55	0,571428571	0,7	4,4625	1,233	187,009253	3,09215324	0,551607356
2	2,3	0,4						
3	2,6							
4	2,9							
5	1,5							
6	1,7							
7	2,55	0,3						
8	2	0,5						
9	2,15							
10	2,5							

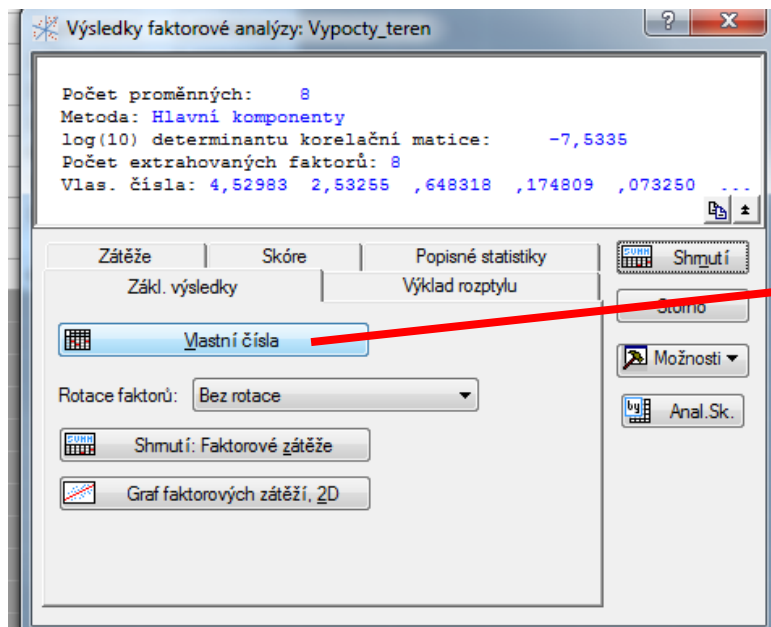


spuštění
analýzy
+
zadání
proměnných



Změnit podle celkového počtu proměnných ve výpočtu

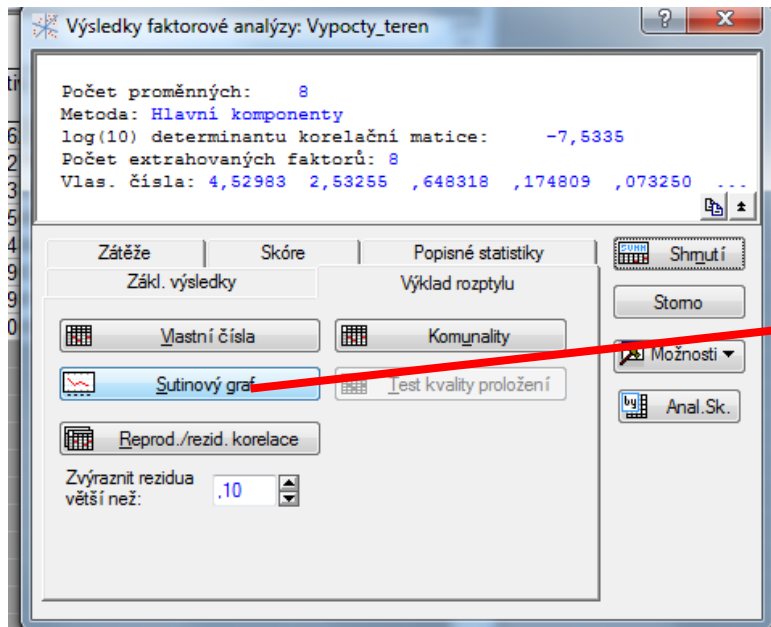
Změnit na hodnotu nula



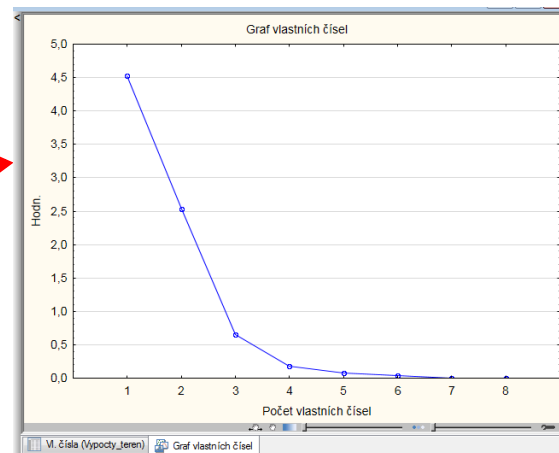
VI. čísla (Vypocty_teren)
 Extrakce: Hlavní komponenty

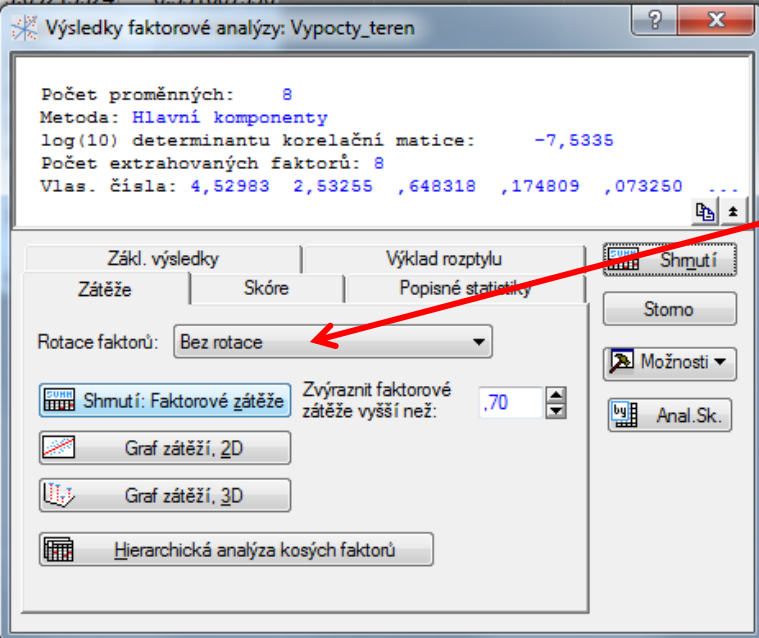
Hodn.	vl. číslo	% celk. rozptylu	Kumulativ. vlast. číslo	Kumulativ. %
1	4,529829	56,62287	4,529829	56,6229
2	2,532548	31,65685	7,062377	88,2797
3	0,648318	8,10398	7,710696	96,3837
4	0,174809	2,18511	7,885505	98,5688
5	0,073250	0,91562	7,958754	99,4844
6	0,033521	0,41901	7,992275	99,9034
7	0,006260	0,07825	7,998535	99,9817
8	0,001465	0,01831	8,000000	100,0000

Zachovány mají být pouze faktory s eigenhodnotou ≥ 1
 Podle tabulky tedy dva faktory, které vysvětlují cca 88 % rozptylu v datech



Podle scree grafu by ale přicházely v úvahu až tři faktory





Výpočet faktorových zátěží

Prozatím ponechat volbu „Bez rotace“

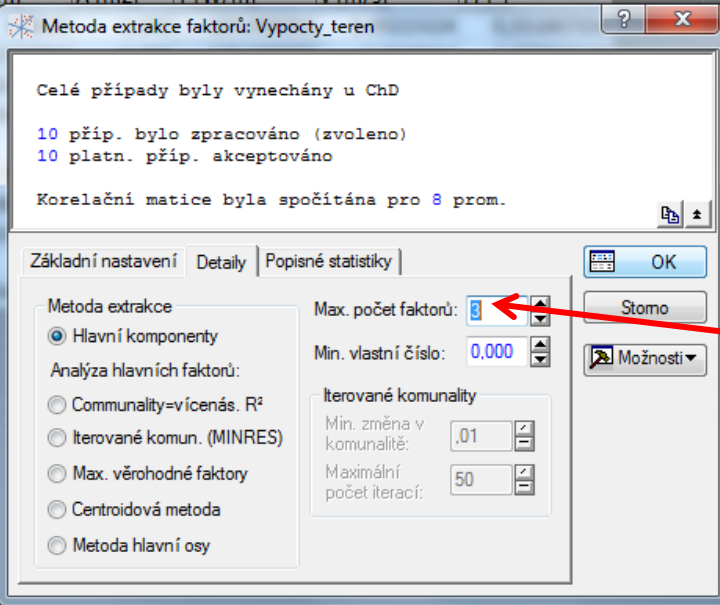
Zatím neměníme ani počet faktorů na kartě „Metoda extrakce faktorů“

Síla vztahu mezi původními proměnnými a faktorem (latentní proměnnou)

(Vypocty_teren)

Faktor. zátěže (Bez rot.) (Vypocty_teren)							
Extrakce: Hlavní komponenty							
(Označené zatěže jsou >,700000)							
Proměnná	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4	Faktor 5	Faktor 6	Faktor 7
w [m]	0,152119	0,912363	0,363996	-0,003471	0,099241	-0,030380	0,0310
d [m]	0,875822	0,409218	-0,177727	0,149822	0,075324	-0,056496	-0,0507
d max [m]	0,889430	0,388941	0,080890	0,059549	-0,211856	-0,049219	0,0149
w/?d [m]	-0,858327	0,285623	0,404042	-0,114438	-0,018978	-0,059763	-0,0338
A [m2]	0,304670	0,919396	-0,147690	-0,161040	-0,020365	0,116131	-0,0143
? [W/m]	-0,723024	0,419165	-0,522798	-0,140466	-0,015765	-0,089909	0,0115
v [m/s]	-0,811050	0,497477	-0,124861	0,278330	0,021424	0,023284	0,0185
Fr [-]	-0,968723	0,177073	0,061035	0,112143	-0,106591	0,036048	-0,0258
Výkl.roz	4,529829	2,532548	0,648318	0,174809	0,073250	0,033521	0,0062
Prp.celk	0,566229	0,316569	0,081040	0,021851	0,009156	0,004190	0,0007

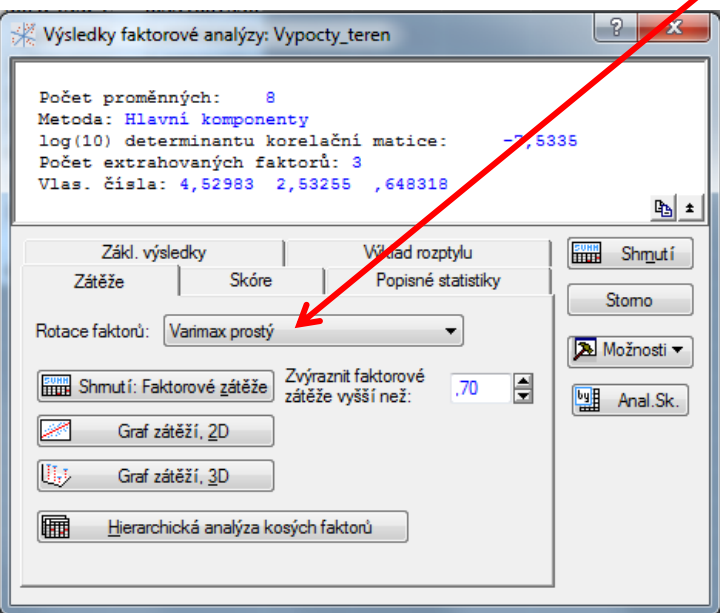
S výsledkem nejsme zatím příliš spokojeni (příliš mnoho proměnných pod faktorem 1, které jsou vzájemně korelovatelné), provedeme ještě výpočet s rotací matice zátěží



Hledání struktury v datech (postup s rotací matice zátěží)

Snížíme počet faktorů na tři, resp. dva

U rotace faktorů vybereme možnost „prostý varimax“



Interpretaci našich dat provádíme pomocí tabulky po rotaci matice zátěží

Proměnná	Faktor. zátěže (Varimax pr.) (Vypocty_tere)		
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
w [m]	0,209435	0,971564	-0,015488
d [m]	-0,746178	0,612742	-0,184054
d max [m]	-0,600447	0,657956	-0,394286
w/?d [m]	0,951282	0,084343	0,263636
A [m ²]	-0,222908	0,908443	0,291495
? [W/m]	0,292213	0,036560	0,940774
v [m/s]	0,614165	0,172434	0,716899
Fr [-]	0,814563	-0,129483	0,541503
Výkl.roz	3,041907	2,632513	2,036276
Prp.celk	0,380238	0,329064	0,254535

Proměnné s vysokou zátěží sdružené pod jedním faktorem spolu nekorelují, vysvětlují variabilitu pro daný faktor

Výsledek lze ještě interpretovat pomocí grafu zátěží

