

Cvičení 1.: Základy práce se systémem STATISTICA

Vedení pojišťovny (zaměřené na pojištění automobilů) požádalo manažera oddělení marketingového výzkumu o provedení průzkumu, který by ukázal názory zákazníků na uvažovaný nový systém pojištění aut.

Náhodně bylo vybráno 110 současných zákazníků pojišťovny a ti byli telefonicky seznámeni s následujícím textem:

„Naše pojišťovna nabízí nový systém pojištění aut výhradně pro cesty nad 300 km. Za roční poplatek 12 tisíc Kč budete pojištěni pro případ libovolných potíží s autem při všech cestách nad 300 km. V případě nehody pojišťovna uhradí opravu, cestovní náklady a popř. i některé další výlohy, jako je ubytování a stravování v hotelu, telefon atd.

Stupnicí od 1 (jednoznačný nezájem) do 5 (jednoznačný zájem) laskavě vyjádřete svůj postoj k nabízenému novému typu pojištění. Dále uveďte svůj věk, počet cest nad 300 km v loňském roce, stáří vašeho auta a váš rodinný stav. Děkuje.

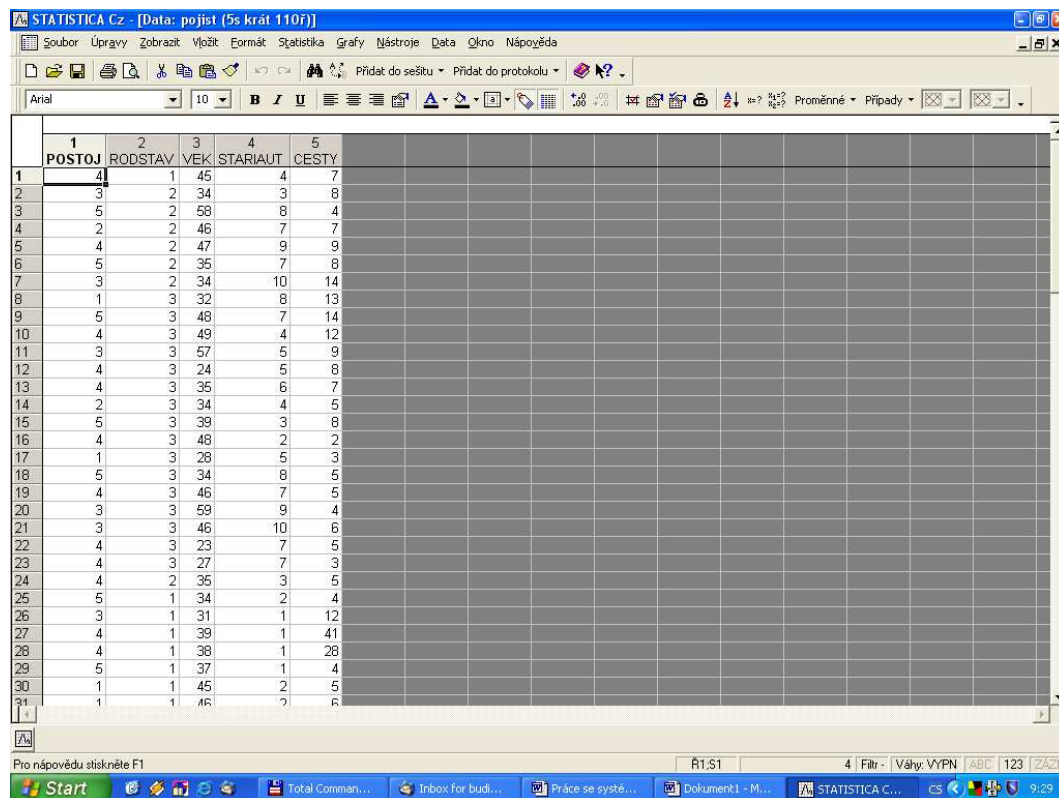
Získané odpovědi byly zaznamenány do datového souboru pojist.sta a zakódovány takto:
POSTOJ ... postoj k novému typu pojištění (jednoznačný nezájem = 1, lehký nezájem = 2, neutrální postoj = 3, lehký zájem = 4, jednoznačný zájem = 5) – proměnná ordinálního typu
RODSTAV ... rodinný stav (svobodný = 1, rozvedený, ovdovělý = 2, ženatý = 3) – proměnná nominálního typu

VEK ... věk v dokončených letech – proměnná poměrového typu

STARIAUT ... stáří auta v letech – proměnná poměrového typu

CESTY ... počet cest nad 300 km v předešlém roce – proměnná poměrového typu

Ukázka části datového souboru:



The screenshot shows the STATISTICA software interface with a data table. The table has 5 columns: POSTOJ, RODSTAV, VEK, STARIAUT, and CESTY. The data is as follows:

	1 POSTOJ	2 RODSTAV	3 VEK	4 STARIAUT	5 CESTY
1	4	1	45	4	7
2	3	2	34	3	8
3	5	2	58	8	4
4	2	2	46	7	7
5	4	2	47	9	9
6	5	2	35	7	8
7	3	2	34	10	14
8	1	3	32	8	13
9	5	3	48	7	14
10	4	3	49	4	12
11	3	3	57	5	9
12	4	3	24	5	8
13	4	3	35	6	7
14	2	3	34	4	5
15	5	3	39	3	8
16	4	3	48	2	2
17	1	3	28	5	3
18	5	3	34	8	5
19	4	3	46	7	5
20	3	3	59	9	4
21	3	3	46	10	6
22	4	3	23	7	5
23	4	3	27	7	3
24	4	2	35	3	5
25	5	1	34	2	4
26	3	1	31	1	12
27	4	1	39	1	41
28	4	1	38	1	28
29	5	1	37	1	4
30	1	1	45	2	5
31	1	1	46	2	6

Úkol 1.: Datový soubor pojist.sta načtete do systému STATISTICA. Všem proměnným vytvoříte návěští a popíšete význam jednotlivých variant proměnných POSTOJ a RODSTAV.

Návod: Soubor – Otevřít – pojist.sta – Otevřít.

Názvy a vlastnosti proměnných se upravují v okně, do něhož vstoupíme, když 2x klikneme myší na název proměnné. Návěští se píše do Dlouhého jména, význam variant do Text. hodnot.

Úkol 2. Zjistíte absolutní a relativní četnosti a absolutní a relativní kumulativní četnosti proměnných POSTOJ a RODSTAV.

Návod: Statistiky – Základní statistiky/Tabulky – Tabulky četností – OK – Proměnné POSTOJ, RODSTAV – OK – Výpočet.

Tabulky se uloží do pracovního sešitu, listovat v nich můžeme pomocí stromové struktury v levé části okna.

Tabulka četností pro POSTOJ

Kategorie	Tabulka četností:POSTOJ: postoj k novému typu pojišť (pojist.sta)			
	Četnost	Kumulativní četnost	Rel.četnost	Kumulativní rel.četnost
jednoznačný nezájem	24	24	21,81818	21,8182
lehký nezájem	34	58	30,90909	52,7273
neutrální postoj	23	81	20,90909	73,6364
lehký zájem	21	102	19,09091	92,7273
jednoznačný zájem	8	110	7,27273	100,0000
ChD	0	110	0,00000	100,0000

Tabulka četností pro RODSTAV

Kategorie	Tabulka četností:RODSTAV: rodinný stav zákazníka (pojist.sta)			
	Četnost	Kumulativní četnost	Rel.četnost	Kumulativní rel.četnost
svobodný	48	48	43,63636	43,6364
rozvedený	16	64	14,54545	58,1818
ženatý	46	110	41,81818	100,0000
ChD	0	110	0,00000	100,0000

Úkol 3. Absolutní četnosti proměnných POSTOJ a RODSTAV znázorníte graficky pomocí výšečového diagramu.

Návod: V menu zvolíme Grafy – 2D Grafy – Výšečové grafy.

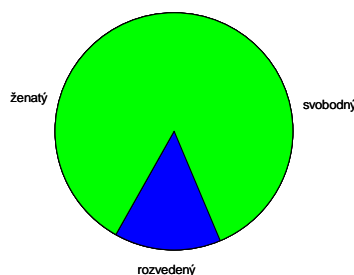
Vybereme proměnné POSTOJ, RODSTAV a dostaneme následující grafy:

Výšečový graf z POSTOJ
pojist.sta 6v*110c



POSTOJ

Výšečový graf z RODSTAV
pojist.sta 6v*110c



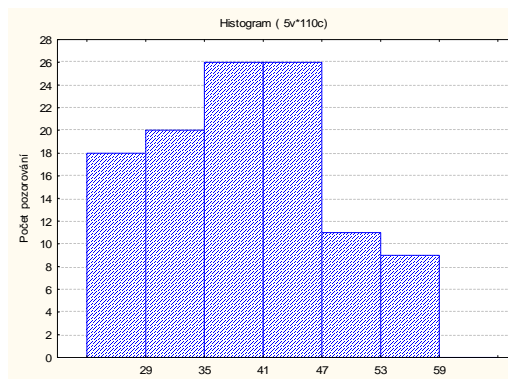
RODSTAV

Z prvního diagramu je zřejmé, že nejméně zákazníků projevilo jednoznačný zájem o nový typ pojištění. Ostatní varianty jsou zastoupeny vcelku rovnoměrně.

Co se týká rodinného stavu zákazníků, vidíme, že v daném souboru jsou s přibližně stejnou četností zastoupeni ženatí a svobodní zákazníci. Rozvedených či ovdovělých je nejméně.

Úkol 4. Vytvořte histogram proměnné VEK se šesti třídicími intervaly $<23,29>$, $(29,35>$, $(35,41>$, $(41,47>$, $(47,53>$, $(53,59>$.

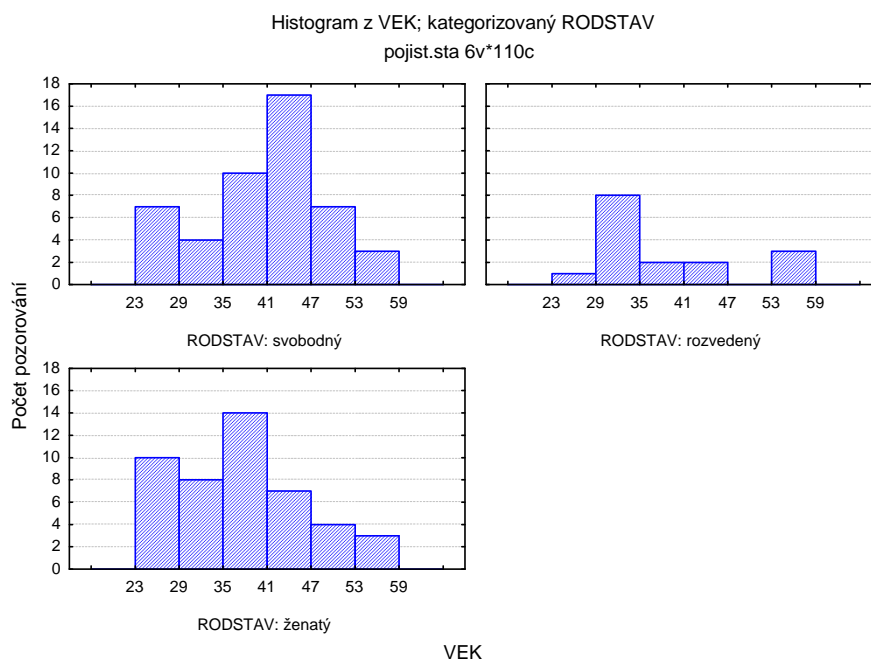
Návod: V menu vybereme Grafy – Histogramy – Proměnné VEK, OK, Detaily – zaškrtneme Hranice – Určit hranice – zaškrtneme Zadejte hraniční rozmezí, Minimum 23, Krok 6, Maximum 59 – OK – Vypneme normální proložení – OK. Dostaneme histogram v tomto tvaru:



Ze vzhledu histogramu lze soudit, že v souboru zákazníků jsou nejvíce zastoupeni lidé od 35 do 47 let. Soubor vykazuje kladné zešíkmení, protože mladší věkové kategorie jsou zastoupeny s vyšší četností než starší věkové kategorie.

Úkol 5.: Vytvořte kategorizovaný histogram proměnné VEK podle proměnné RODSTAV.

Návod: Postupujeme stejně jako v předešlém případě a zvolíme Kategorizovaný – Kategorie X – Zapnuto – Změnit proměnnou RODSTAV – OK - OK.



Úkol 6.: Vypočtete následující číselné charakteristiky:

POSTOJ (ordinální proměnná) – modus, medián, dolní a horní kvartil, kvartilová odchylka.

RODSTAV (nominální proměnná) – modus.

VEK, STARIAUT, CESTY (poměrové proměnné) – průměr, směrodatná odchylka, koeficient variace, šikmost, špičatost.

Návod: Statistika – Základní statistiky/tabulky – Popisné statistiky – OK, Proměnné – zadáme název příslušné proměnné, Detailní výsledky – vybereme příslušné charakteristiky.

Proměnná	Popisné statistiky (pojist.sta)					
	Medián	Modus	Četnost modu	Spodní kvartil	Horní kvartil	Kvartilové rozpětí
POSTOJ	2	2	34	2	4	2

Vidíme, že medián, modus a dolní kvartil jsou stejné – je to varianta 2 „lehký nezámek“. Horním kvartilem je varianta 4 „lehký zájem“.

Proměnná	Popisné statistiky (pojist.sta)	
	Modus	Četnost modu
RODSTAV	1	48

V našem datovém souboru je nejčetnější variantou rodinného stavu varianta 1 „svobodný“.

Proměnná	Popisné statistiky (pojist.sta)				
	Průměr	Sm.odch.	Koef.prom.	Šikmost	Špičatost
VEK	39,58182	8,823844	22,29267	0,191625	-0,59532
STARIAUT	4,16364	2,359938	56,67974	0,905405	0,35924
CESTY	7,16364	5,304537	74,04811	3,150711	15,99807

Průměrný věk zákazníka je 39 let a 7 měsíců se směrodatnou odchylkou 8 let a 10 měsíců.

Rozložení věku vykazuje kladnou šikmost (podprůměrné hodnoty věku jsou četnější než nadprůměrné) a zápornou špičatost (rozložení věku je plošší než normální rozložení).

Průměrné stáří auta je 4 roky a 2 měsíce se směrodatnou odchylkou 2 roky a 4 měsíce.

Rozložení stáří aut je kladně zešikmené a špičatější než normální rozložení.

Průměrný počet cest nad 300 km je 7,2 se směrodatnou odchylkou 5,3. Rozložení počtu cest na 300 km je značně kladně zešikmené a podstatně špičatější než normální rozložení.

Z porovnání variability uvedených tří proměnných pomocí koeficientů variace (koeficient variace je podíl směrodatné odchylky a průměru, často se udává v procentech) vyplývá, že nejvyšší variabilitu má proměnná CESTY, nejnižší VEK.

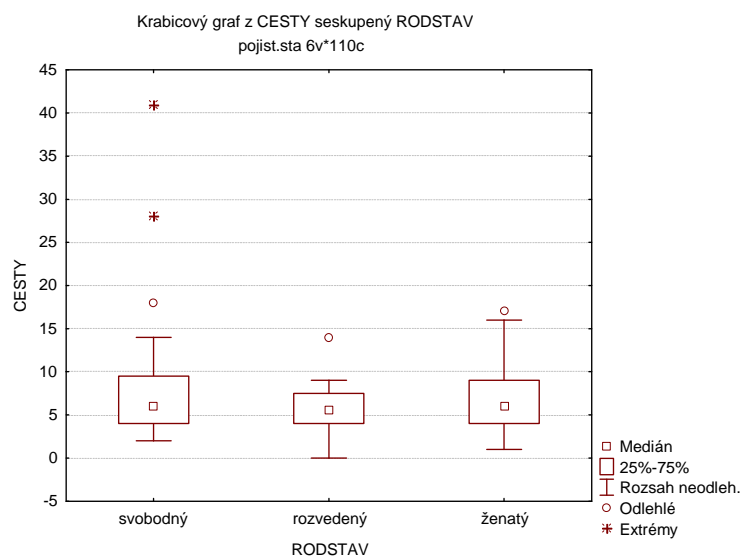
Úkol 7.: Zjistěte, jaký je průměrný počet cest nad 300 km pro svobodné, rozvedené, ženaté zákazníky pojišťovny. Výpočet doplňte krabicovým diagramem.

Návod: Statistika – Základní statistiky/tabulky – Rozklad&jednofakt. ANOVA – OK – Proměnné – Závisle proměnné CESTY, Grupovací proměnná RODSTAV – OK – OK – Popisné statistiky – ponecháme jen N platných – Výpočet

Rozkladová tabulka popisných statistik (pojist.sta) N=110 (V seznamu záv. prom. nejsou ChD)		
RODSTAV	CESTY průměr	CESTY N
svobodný	7,895833	48
rozvedený	5,750000	16
ženatý	6,891304	46
Vš.skup.	7,163636	110

Vidíme, že nejvyšší průměrný počet cest nad 300 km mají svobodní zákazníci pojišťovny.

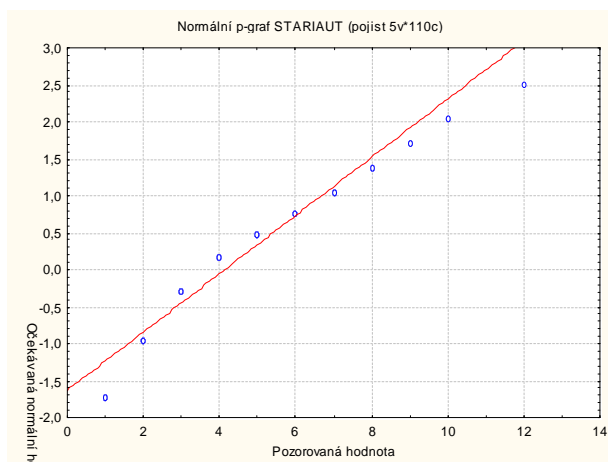
Vytvoření krabicového grafu: Grafy – 2D Grafy – Krabicové grafy – Proměnné – Závisle proměnné CESTY, Grupovací proměnná RODSTAV – OK – OK



Ve všech třech variantách rodinného stavu se vyskytují odlehlé hodnoty, u svobodných zákazníků pojišťovny jsou dokonce i extrémní hodnoty.

Úkol 8.: Pro proměnnou STARIAUT sestrojte N-P graf a s jeho pomocí posuďte normalitu této proměnné.

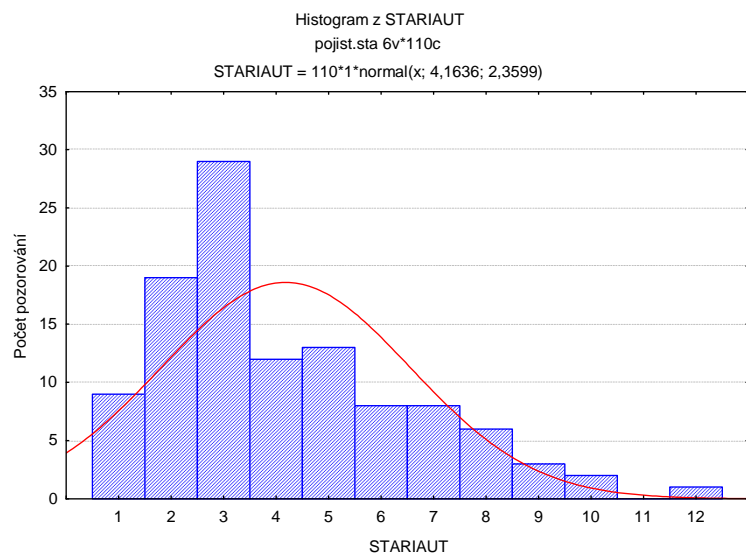
Návod: Grafy – 2D Grafy – Normální pravděpodobnostní grafy – Proměnné STARIAUT – OK.



Tečky v NP grafu se značně odchyľují od zakreslené přímky a řadí se do konkávního tvaru. Datový soubor vykazuje kladné zešikmení, nejedná se tedy o normální rozložení.

Úkol 9.: Pro proměnnou STARIAUT nakreslete histogram s proloženou hustotou normálního rozložení. Ponechte implicitní počet třídících intervalů.

Návod: Grafy – Histogramy – Proměnné STARIAUT – OK.



Tvar histogramu svědčí o kladně zešikmeném rozložení, jehož hustota neodpovídá hustotě normálního rozložení.

Úkol 10.: Vytvořte kontingenční tabulku absolutních četností znaků POSTOJ a RODSTAV.

Návod: Statistiky – Základní statistiky/tabulky – Kontingenční tabulky – OK – Specif. tabulky - List 1 POSTOJ, List 2 RODSTAV - OK, Výpočet.

Kontingenční tabulka (pojist.sta)				
Četnost označených buněk > 10				
(Marginální součty nejsou označeny)				
POSTOJ	RODSTAV svobodný	RODSTAV rozvedený	RODSTAV ženatý	Řádk. součty
ne	11	3	10	24
asi ne	11	5	18	34
nevím	12	3	8	23
asi ano	9	4	8	21
ano	5	1	2	8
Vš.skup.	48	16	46	110

Vidíme, že ve výběrovém souboru bylo např. 11 zákazníků, kteří neměli vůbec zájem o nový typ pojištění a současně byli svobodní.

Vytvoření grafu simultánní četnostní funkce: Na liště aktivujeme Výsledky: kontingenční tabulky – Detaily - 3D histogramy. Vzniklý graf je třeba upravit: 2x klikneme myší na pozadí grafu – Graf: Vzhled – Typ – Špičky – OK.

Úkol 10.: Vytvořte kontingenční tabulku sloupcově a řádkově podmíněných relativních četností znaků POSTOJ a RODSTAV.

Návod: Aktivujeme na liště Výsledky: kontingenční tabulky – Možnosti - zaškrtneme ve sloupci Výpočet tabulek volbu Procenta z počtu ve sloupci (resp. Procenta z počtu v řádku) – Výpočet.

Kontingenční tabulka sloupcově podmíněných relativních četností:

Kontingenční tabulka (pojist.sta) Četnost označených buněk > 10 (Marginální součty nejsou označeny)					
	POSTOJ	RODSTAV svobodný	RODSTAV rozvedený	RODSTAV ženatý	Řádk. součty
Četnost	ne	11	3	10	24
Sloupc. četn.		22,92%	18,75%	21,74%	
Četnost	asi ne	11	5	18	34
Sloupc. četn.		22,92%	31,25%	39,13%	
Četnost	nevím	12	3	8	23
Sloupc. četn.		25,00%	18,75%	17,39%	
Četnost	asi ano	9	4	8	21
Sloupc. četn.		18,75%	25,00%	17,39%	
Četnost	ano	5	1	2	8
Sloupc. četn.		10,42%	6,25%	4,35%	
Četnost	Vš.skup.	48	16	46	110

Z rozvedených zákazníků pojišťovny projevuje 25 % lehký zájem o nový typ pojištění.

Kontingenční tabulka řádkově podmíněných relativních četností:

Kontingenční tabulka (pojist.sta) Četnost označených buněk > 10 (Marginální součty nejsou označeny)					
	POSTOJ	RODSTAV svobodný	RODSTAV rozvedený	RODSTAV ženatý	Řádk. součty
Četnost	ne	11	3	10	24
Řádk. četn.		45,83%	12,50%	41,67%	
Četnost	asi ne	11	5	18	34
Řádk. četn.		32,35%	14,71%	52,94%	
Četnost	nevím	12	3	8	23
Řádk. četn.		52,17%	13,04%	34,78%	
Četnost	asi ano	9	4	8	21
Řádk. četn.		42,86%	19,05%	38,10%	
Četnost	ano	5	1	2	8
Řádk. četn.		62,50%	12,50%	25,00%	
Četnost	Vš.skup.	48	16	46	110

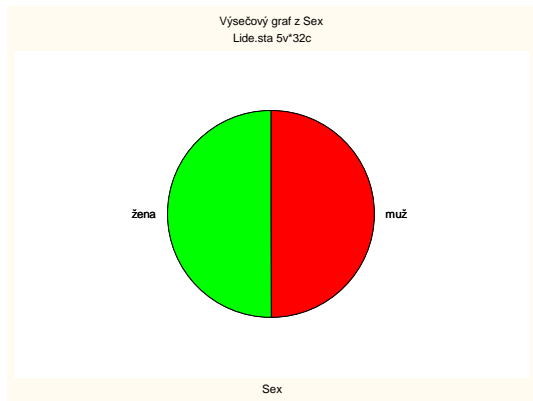
Z těch zákazníků pojišťovny, kteří mají jednoznačný zájem o nový typ pojištění, jich je 25 % ženatých.

Příklad k samostatnému řešení:

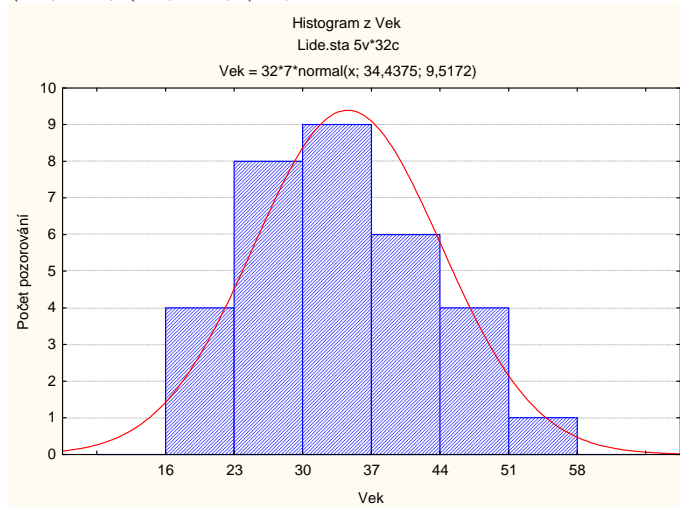
Načtěte datový soubor lide.sta.

1. Vytvořte tabulku absolutních a relativních četností proměnné SEX. Četnosti znázorněte pomocí výsečového diagramu.

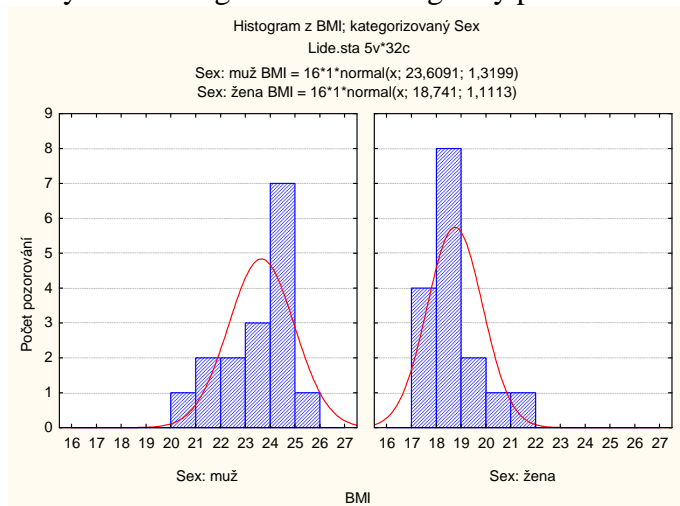
Kategorie	Tabulka četností: Sex (Lide.sta)	
	Četnost	Rel.četnost
muž	16	50
žena	16	50



2. Vytvořte histogram proměnné VEK se šesti třídicími intervaly (16,23>, (23,30>, (30,37>, (37,43>, (43,50>, (50,57> a zakreslenou Gaussovou křivkou.



3. Vytvořte kategorizované histogramy proměnné BMI pro muže a pro ženy.



4. Vypočítejte průměr, směrodatnou odchylku, koeficient variace, šikmost a špičatost proměnné BMI pro muže a pro ženy. Výsledky udávejte na dvě desetinná místa.

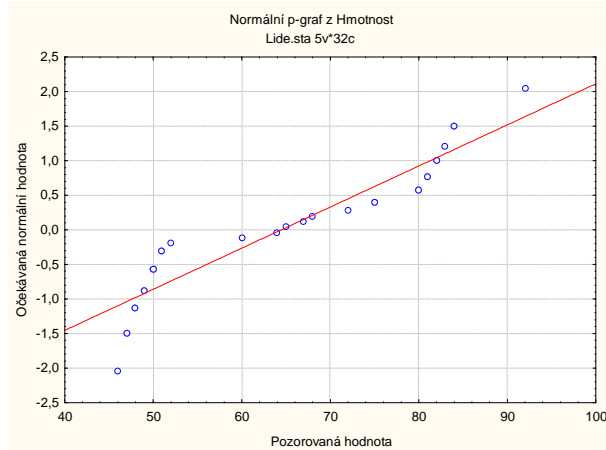
Pro muže:

Proměnná	Popisné statistiky (Lide.sta)					
	Zhrnout podmínku: Sex=1					
	N platných	Průměr	Sm.odch.	Koef.prom.	Šikmost	Špičatost
BMI	16	23,61	1,32	5,59	-0,78	-0,25

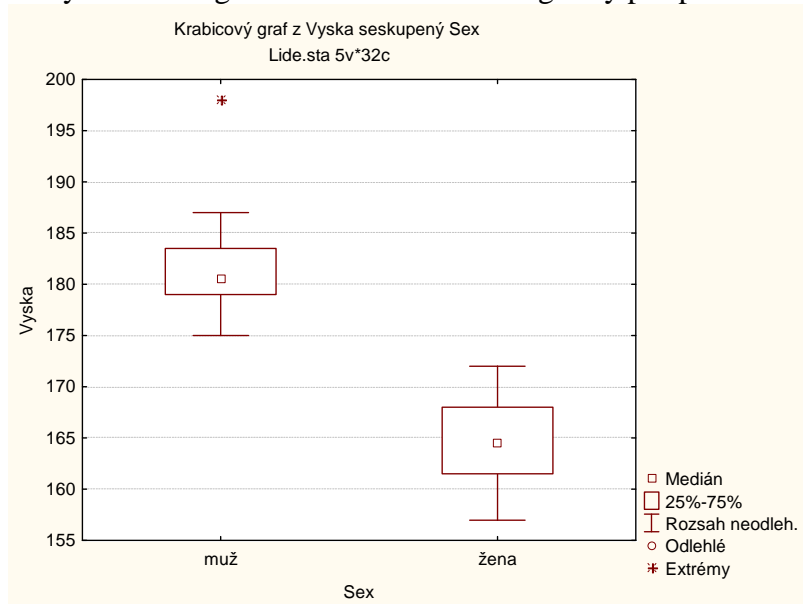
Pro ženy

Popisné statistiky (Lide.sta)						
Zhrnout podmínku: Sex=2						
Proměnná	N platných	Průměr	Sm.odch.	Koef.prom.	Šikmost	Špičatost
BMI	16	18,74	1,11	5,93	1,39	2,65

5. Sestrojte N-P plot pro proměnnou Hmotnost.



6. Vytvořte kategorizované krabicové diagramy pro proměnnou Vyska pro muže a pro ženy.



7. K extrémní hodnotě výšky umístěte jméno muže, kterému tato výška přísluší.
(Jan)