

Řidiči zaplatili v jistém městě během víkendu 12 pokut, které byly [v Kč]:

320	1500	200	750	820	1000	900	400	4500
-----	------	-----	-----	-----	------	-----	-----	------

Zpracujte data metodami popisné statistiky, tj.:

- vypočtete průměr, rozptyl a směrodatnou odchylku
- vypočtete horní a dolní kvartil, mezikvartilové rozpětí a medián;
- nakreslete krabicový diagram
- rozdělte data do tří tříd a nakreslete histogram.

pokuty

1320

1500

200

1750

820

1000

900

400

4500

3100

2500

120

3100	180	120
------	-----	-----

Řidiči zaplatili v jistém městě během víkendu 12 pokut, které byly [v Kč]:

320	1500	200	750	820	1000	900	400	4500
-----	------	-----	-----	-----	------	-----	-----	------

Zpracujte data metodami popisné statistiky, tj.:

- vypočtete průměr, rozptyl a směrodatnou odchylku
- vypočtete horní a dolní kvartil, mezikvartilové rozpětí a medián;
- nakreslete krabicový diagram
- rozdělte data do tří tříd a nakreslete histogram.

pokuty	h.hranice
1320	1200
1500	2400
200	3600
1750	4800
820	
1000	
900	
400	
4500	
3100	
2500	
120	

medián= 1160
dolní kvartil= 715
horní kvartil= 1937.5

histogram:

<i>h.hranice</i>	<i>Četnost</i>	<i>Kumul. %</i>
1200	6	50.00%
2400	3	75.00%
3600	2	91.67%
4800	1	100.00%

Četnost

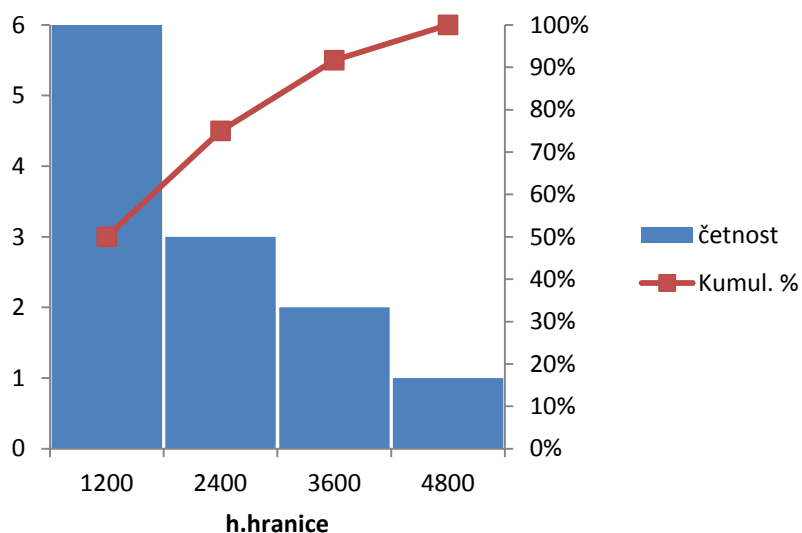
popisná statistika:

pokuty

3100	180	120
------	-----	-----

Stř. hodnota	1509.167
Chyba stř. hodnot	374.6786
Medián	1160
Modus	#N/A
Směr. odchylka	1297.925
Rozptyl výběru	1684608
Špičatost	1.296731
Šikmost	1.236584
#REF!	4380
Minimum	120
Maximum	4500
Součet	18110
Počet	12

Pokuty



Sochař vytvořil během svého života celkem 18 mramorových soch. Jejich výšky (v metrech) jsou tyto:

6.6	7.8	6.9	12.3	7.4	8.2	7.4	11.5	6.8
-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	------	-----

Abychom názorně popsali jeho dílo z hlediska výšky,

- sestrojte histogram a polygon četností výšek soch. data rozdělte do 4 stejně širokých intervalů;
- sestrojte krabicový diagram výšek soch;
- určete následující míry polohy výšky soch v souboru: aritmetický průměr, geometrický průměr, mediana;
- určete následující míry variability výšek soch v souboru: rozptyl, směrodatnou odchylku, variační a koeficient variační;
- určete variační koeficient výšky soch v souboru;
- určete kvartily a decily výšek soch v souboru; potom stanovte 22%-ní kvantil, 25%-ní kvantil a 99%-ní kvantil.

sochy

6.6
7.8
6.9
12.3
7.4
8.2
7.4
11.5
6.8
7.2
8.1
7.3
15.1
10.8
8.4
1.1
2.1
3

7.2	8.1	7.3	15.1	10.8	8.4	1.1	2.1	3
-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	---

lián;

čvartilové rozpětí;

ní kvantil výšky soch v souboru;

Sochař vytvořil během svého života celkem 18 mramorových soch. Jejich výšky (v metrech) jsou tyto:

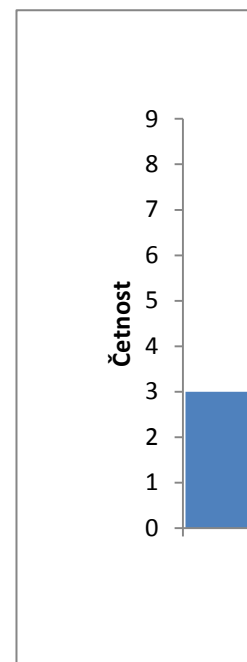
6.6	7.8	6.9	12.3	7.4	8.2	7.4	11.5	6.8
-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	------	-----

Abychom názorně popsali jeho dílo z hlediska výšky,

- sestrojte histogram a polygon četností výšek soch. data rozdělte do 4 stejně širokých intervalů;
- sestrojte krabicový diagram výšek soch;
- určete následující míry polohy výšky soch v souboru: aritmetický průměr, geometrický průměr, medián
- určete následující míry variability výšek soch v souboru: rozptyl, směrodatnou odchylku, variační a kv.
- určete variační koeficient výšky soch v souboru;
- určete kvantily a decily výšek soch v souboru; potom stanovte 22%-ní kvantil, 25%-ní kvantil a 99%-ní

sochy	Hor.hr.tříd	četnost
6.6	1.1	4
7.8	2.1	8
6.9	3	12
12.3	6.6	16
7.4	6.8	
8.2	6.9	
7.4	7.2	
11.5	7.3	
6.8	7.4	
7.2	7.4	
8.1	7.8	
7.3	8.1	
15.1	8.2	
10.8	8.4	
8.4	10.8	
1.1	11.5	
2.1	12.3	
3	15.1	

Hor.hr.tříd	Četnost
4	3
8	8
12	5
16	2
Další	0



1.1 min
15.1 max
14.0 R
6.825 d.kvartil
8.35 h.kvartil
1.525 Rq
6.748 22p
6.825 25p
14.624 99p

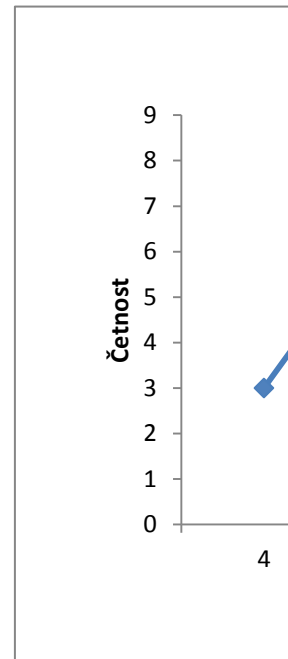
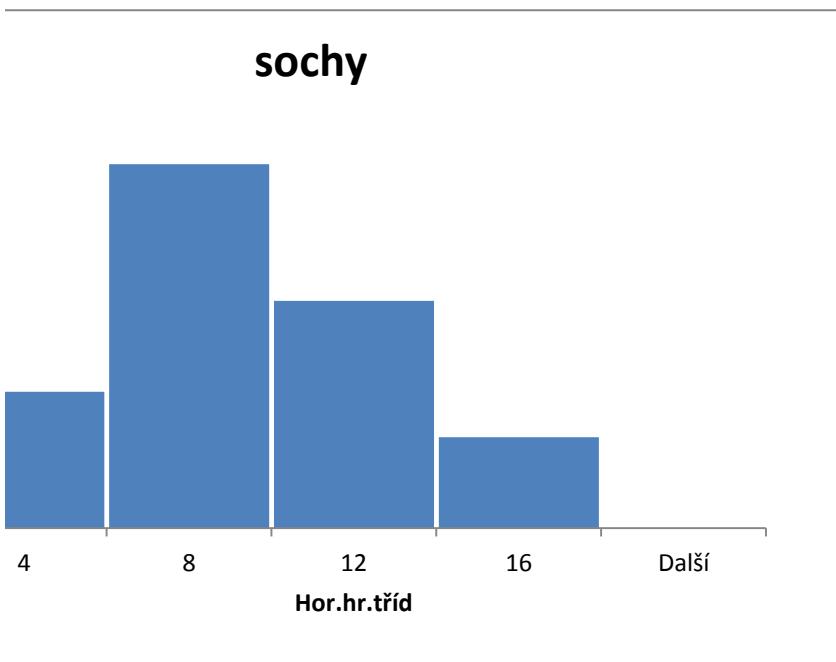
7.67 ar. průměr
6.63 geo. průměr
7.40 medián

11.83 variance výb.
3.44 sm.odch.výb
44.9% var.koef. (RSD)

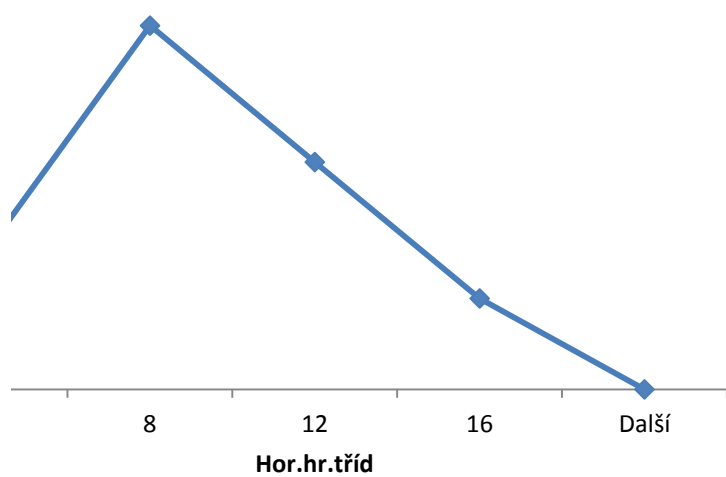
7.2	8.1	7.3	15.1	10.8	8.4
-----	-----	-----	------	------	-----

in;
artilové rozpětí;

kvantil výšky soch v souboru;



sochy



testy shody

$$t = \frac{|\bar{x}_A - \bar{x}_B|}{\sqrt{[(s_A^2 / (n_A - 1) + s_B^2 / (n_B - 1))]}}$$

Nový	Starý
5.09	5.1
5.46	5.6
4.17	4.6
4.83	5.1
4.50	5.0
4.93	5.6
4.13	4.6
4.62	5.0
5.03	5.4
4.54	4.9
5.00	5.1
5.68	5.9
5.02	5.5
4.79	5.2
	5.2
	5.4
	4.6
	5.1
	4.6

F(krit.)	t(krit.)
2.314304	2.039513

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

testy shody

$$t = \frac{|\bar{x}_A - \bar{x}_B|}{\sqrt{[(s_A^2)/(n_A - 1) + s_B^2/(n_B - 1)]}}$$

Nový	Starý
5.09	5.1
5.46	5.6
4.17	4.6
4.83	5.1
4.50	5.0
4.93	5.6
4.13	4.6
4.62	5.0
5.03	5.4
4.54	4.9
5.00	5.1
5.68	5.9
5.02	5.5
4.79	5.2
	5.2
	5.4
	4.6
	5.1
	4.6

F(krit.)	t(krit.)
2.314304	2.039513

F(A)=s(a)2/s(B)2= **1.342758** nevýz
 t(N-S) **2.04504** význ.

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	Soubor 1	Soubor 2
Stř. hodnota	4.842143	5.131579
Rozptyl	0.189557	0.14117
Pozorování	14	19
Rozdíl	13	18
F	1.342758	
P(F<=f) (1)	0.276021	
F krit (1)	2.314304	

2.16036865 =T(krit.)
 4.84 5.132
 0.43538098 0.375725
 14 19
 0.18955659 0.142857
0.2608709

ANOVA 2-výběrový

Anova: jeden faktor

Faktor

Výběr	Počet	Součet	Průměr	Rozptyl
Sloupec 1	14	67.79	4.842143	0.189557
Sloupec 2	19	97.5	5.131579	0.14117

ANOVA

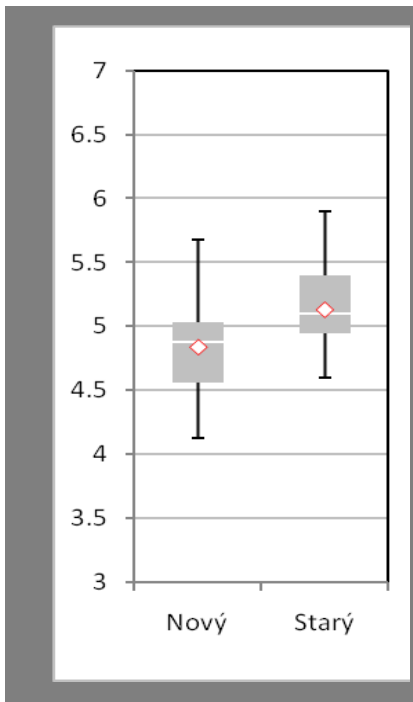
Zdroj variability	SS	Rozdíl	MS	F	Hodnota P	F krit
Mezi výběry	0.675263	1	0.675263	4.182208	0.049419	4.159615
Všechny výběry	5.005288	31	0.161461			
Celkem	5.680552	32				

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

	Nový	Starý
Stř. hodnota	4.842143	5.131579
Rozptyl	0.189557	0.14117
Pozorování	14	19
Společný rozptyl	0.161461	
Hyp. rozdíl stř. hod	0	
Rozdíl	31	st.voln.
t Stat	-2.04504	
P(T<=t) (1)	0.02471	
t krit (1)	1.695519	
P(T<=t) (2)	0.049419	
t krit (2)	2.039513	

Dvouvýběrový t-test s rovností roz

	Soubor 1	Soubor 2
Stř. hodnota	5.131579	4.842143
Rozptyl	0.14117	0.189557
Pozorování	19	14
Společný rozptyl	0.161461	
Hyp. rozdíl	0	
Rozdíl	31	
t Stat	2.045045	
P(T<=t) (1)	0.02471	
t krit (1)	1.695519	
P(T<=t) (2)	0.049419	
t krit (2)	2.039513	



ptylů

najdi odlehlé hodnoty pomocí Grubbsova testu

číslo měření	koncentrace Pb [ng/ml]
1	37.9
2	22.8
3	13.4
4	31.6
5	50.8
6	20.2
7	9.5
8	26.7
9	76.1
10	22.0

Kritické hodnoty Grubbsova T-rozd

<i>n</i>	kritické hodnoty <i>T</i>	
3	1,412	
4	1,689	
5	1,869	
6	1,996	
7	2,093	
8	2,172	
9	2,237	
10	2,294	
11	2,343	

lělení ($\alpha=0,05$)

n	kritické hodnoty T
12	2,387
13	2,426
14	2,461
15	2,493
16	2,523
17	2,551
18	2,557
19	2,600
20	2,623

najdi odlehlé hodnoty pomocí Grubbsova testu

číslo měření	konzentrace Pb [ng/ml]		T	
1	37.9	9.5	1.149766	ok
2	22.8	13.4	0.942169	ok
3	13.4	20.2	0.580206	ok
4	31.6	22.0	0.484392	ok
5	50.8	22.8	0.441808	ok
6	20.2	26.7	0.234212	ok
7	9.5	31.6	0.026615	ok
8	26.7	37.9	0.361963	ok
9	76.1	50.8	1.048629	ok
10	22.0	76.1	2.395346	outlier
18.78643127 S				
31.1 X				

Kritické ho

n	k
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

hodnoty Grubbsova T-rozdělení ($\alpha=0,05$)

ritické hodnoty <i>T</i>	<i>n</i>	kritické hodnoty <i>T</i>
1,412	12	2,387
1,689	13	2,426
1,869	14	2,461
1,996	15	2,493
2,093	16	2,523
2,172	17	2,551
2,237	18	2,557
2,294	19	2,600
2,343	20	2,623

1	37.9
2	22.8
3	13.4
4	31.6
5	50.8
6	20.2
7	9.5
8	26.7
9	76.1
	19.5428
	32.1

9.5	1.157005	ok
13.4	0.957443	ok
20.2	0.609488	ok
22.0	0.517383	ok
22.8	0.476447	ok
26.7	0.276885	ok
31.6	0.026153	ok
37.9	0.296216	ok
50.8	0.956306	ok

S

X

najdi odlehlé hodnoty pomocí metody vnitřních hradeb
koncentrace Pb

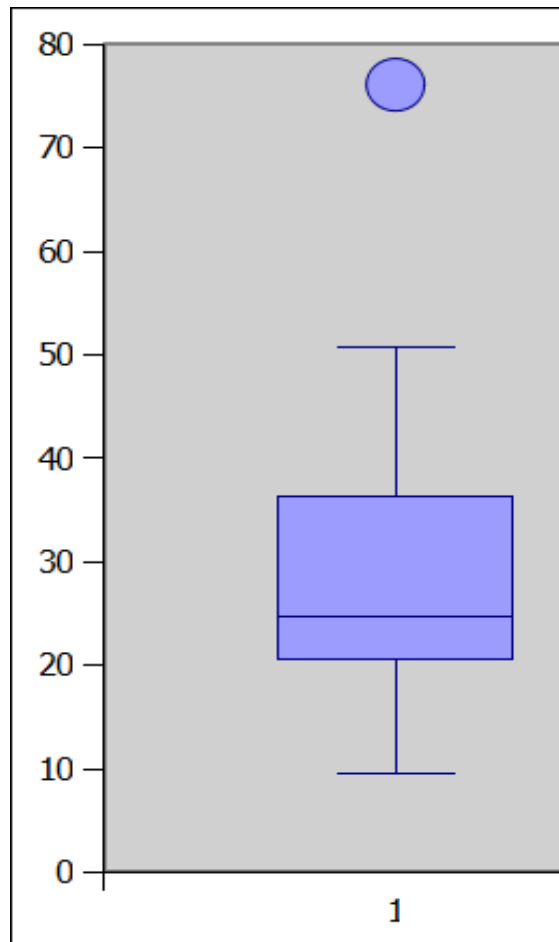
číslo měření	[ng/ml]
1	37.9
2	22.8
3	13.4
4	31.6
5	50.8
6	20.2
7	9.5
8	26.7
9	76.1
10	22.0

najdi odlehlé hodnoty pomocí metody vnitřních hradeb

koncentrace Pb

číslo měření	[ng/ml]
1	37.9
2	22.8
3	13.4
4	31.6
5	50.8
6	20.2
7	9.5
8	26.7
9	76.1
10	22.0

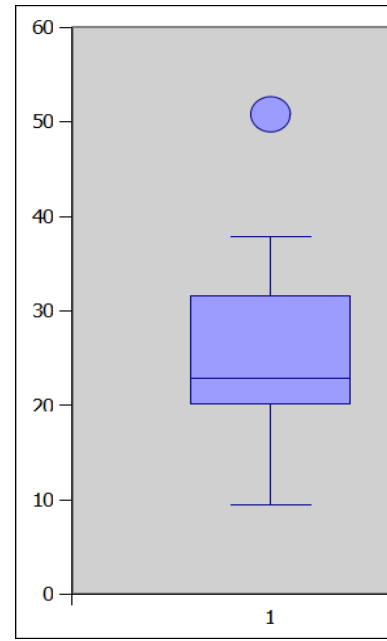
-2.8625	20.65 q1
59.8375	36.325 q3
	15.675 Rq

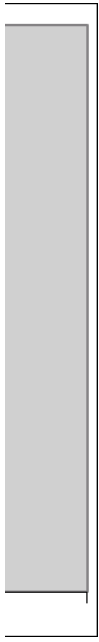




1	37.9
2	22.8
3	13.4
4	31.6
5	50.8
6	20.2
7	9.5
8	26.7
9	22.0

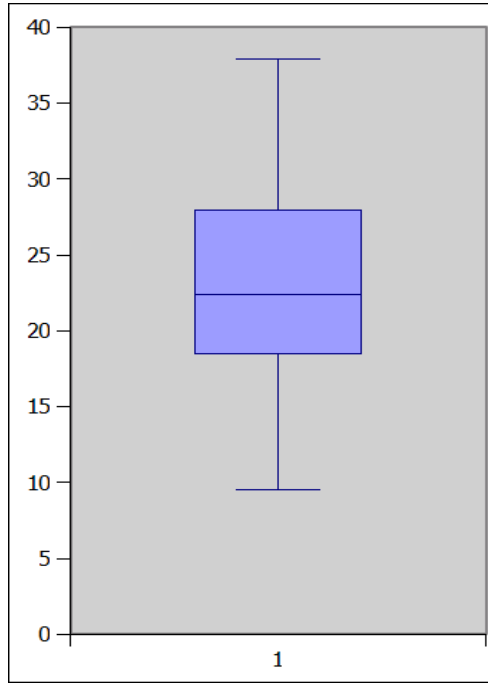
3.1 20.2 q1
48.7 31.6 q3
 11.4 Rq





1	37.9
2	22.8
3	13.4
4	31.6
5	20.2
6	9.5
7	26.7
8	22.0

4.3625 18.5 q1
42.0625 27.925 q3
 9.425 Rq



délka v palcích

2.54

přepočít (centimetry)

0.4
0.33
1.37
0.68
0.61
0.06
1.76
0.75
1.91
0.72
0.79
1.28
0.6
0.14
0.02
1.2
1.37
0.27
1.27
1.01
0.22
0.72
1.37
0.22
0.52
0.09
1.7
0.83
0.25
1.41
0.23
0.14

aritmet. průměr

max

min

modus

medián

rozptyl

rozptyl výběru

sm. odchylka

výběrová sm. odchylka

histogram

N

0.9 percentil

0.5 percentil

0.1 percentil

četnosti třída

- 0.5
- 1
- 1.5
- 2
- 2.5
- 3
- 3.5
- 4
- 4.5
- 5

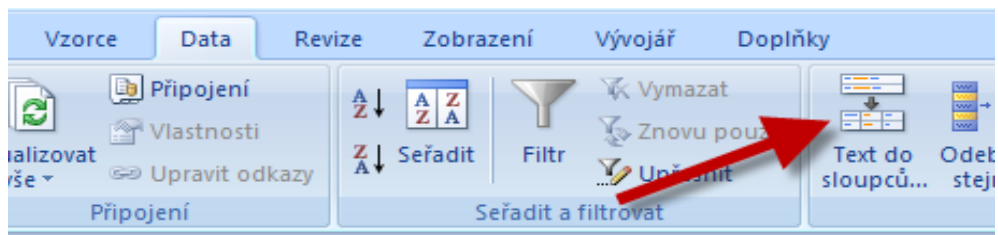
http://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/vtfg1/excel_2/excel_2.html

rozdělení textu do sloupců

typ_přístroje	cena_(Kč)	hmotnost_(g)	ESP_(sek.)
Philips EXP 2301	1325	195	100
Philips EXP 2460	1260	186	100
Philips EXP 2461	1331	186	100
Philips EXP 3373	2897	175	200
Philips EXP 3460	1533	180	200
Philips EXP 3463	1849	180	200
Philips EXP 3483	2025	180	200



typ_přístroje	cena_(Kč)	hmotnost_(ESP_(sek.))	
Philips EXP 2301	1325	195	100
Philips EXP 2460	1260	186	100
Philips EXP 2461	1331	186	100
Philips EXP 3373	2897	175	200
Philips EXP 3460	1533	180	200
Philips EXP 3463	1849	180	200
Philips EXP 3483	2025	180	200



Kjeldahlovou metodou byl opakovaně stanoven obsah dusíku (%) s těmito výsledky:

7.53 7.45 7.58 7.78 7.45 7.41 7.01 7.65 7.77
 7,53 7,45 7,58 7,78 7,45 7,41 7,01 7,65 7,77

převeďte data do jednoho sloupce (Vložit jinak, Transponovat), zpracujte statisticky do jednoho listu tab
 Otestujte odlehlost jednotlivých měření podle Grubbsse i metodou vnitřních hradeb, vyjádřete interval s_p

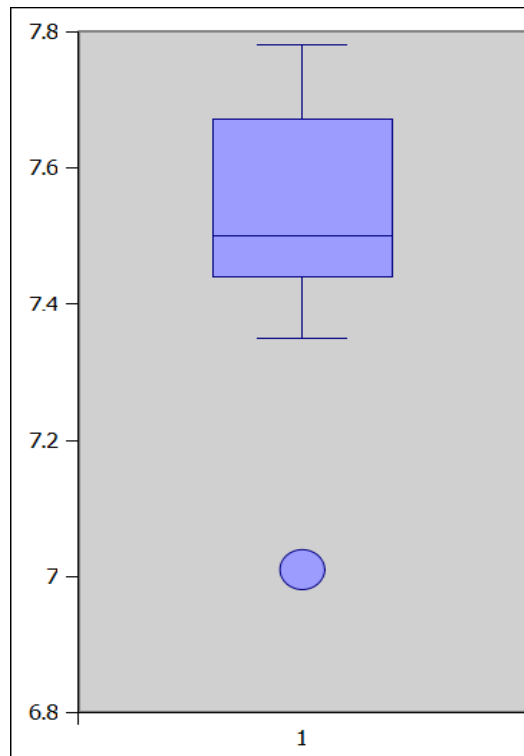
Grubbsův test odlehlosti

x	T	
7.53	7.01	2.4482 outlier
7.45	7.35	0.8026
7.58	7.41	0.5122
7.78	7.45	0.3186
7.45	7.45	0.3186
7.41	7.47	0.2218
7.01	7.53	0.0686
7.65	7.58	0.3106
7.77	7.65	0.6493
7.74	7.74	1.0849
7.47	7.77	1.2301
7.35	7.78	1.2785 ok

n= 12
 s(n)= 0.2066
 prumer= 7.515833
 T(krit.)= 2.387

neparametrická metoda vnitřních hradeb

q25= 7.44
 q75= 7.6725
 Rq= 0.2325
 hvh= 8.02125
 dvh= 7.09125



7.74 7.74 7.47 7.35
 7,74 7,47 7,35

ulkového procesoru Excel.

spolehlivosti na hladině alfa=0,05 správně zaokrouhlený.

		T	Grubbsův test ještě jednou pro kontrolu
po vyloučení 7.01:	7.35	1.4549	ok
	7.41	1.0428	
	7.45	0.7680	
	7.45	0.7680	
	7.47	0.6307	
	7.53	0.2185	
	7.58	0.1249	
	7.65	0.6057	
	7.74	1.2239	
	7.77	1.4299	
	7.78	1.4986	ok

výpočet intervalu spolehlivosti:

n=	11	
s(n)=	0.1456	
prumer=	7.56	
T(krit.)=	2.343	
s(n-1)=	0.15	ozn. výsledek MUSÍ mít 2 desetinná místa
t(0.05;10)	2.2281	
s.e.m=	0.04604	
L1= 7.46 % L2= 7.66 %		

pH	vodivost	alkal	NH4	NO2	NO3	N	PO4	P
6.87	160	0.94	28.176	1.795	4.654	1604.250	18.911	90.420
7.21	237	2.42	52.335	2.058	455.471	2158.761	44.899	106.607
7.21	148	1.01	42.882	2.584	37.567	1511.257	23.931	80.641
7.24	203	2.06	325.963	7.318	31.013	1748.904	33.086	95.478
6.88	175	1.34	206.218	12.226	26.026	1929.723	25.998	128.186
7.14	220	1.69	39.730	7.405	21.182	1849.647	5.366	84.014
7.48	203	1.73	125.337	1.795	6.364	1494.898	37.516	85.025
7.04	180	1.59	15.571	1.795	4.369	1441.514	16.548	80.978
7.40	195	2.17	20.824	2.496	6.934	2108.821	21.273	90.083
7.12	268	2.21	804.943	10.999	76.323	2172.537	266.978	278.582
8.60	307	2.75	6.542	1.528	4.939	1611.999	18.911	134.594
7.73	342	2.68	8.218	1.444	4.007	2076.100	17.729	103.908
8.29	295	2.67	7.302	1.094	3.514	1483.704	28.361	94.467
7.61	500	4.91	66.515	1.532	4.084	1763.543	21.273	107.955
7.80	325	3.1	4786.250	14.506	28.591	5399.724	1159.136	1232.880
7.37	330	2.64	621.649	4.775	8.643	2285.334	163.026	209.454
8.08	330	2.89	172.605	2.233	10.923	1759.238	108.688	149.432

CI

7.461
15.034
6.604
6.955
4.513
5.065
4.462
5.658
7.068
27.242
18.579
22.756
18.000
23.127
16.114
22.722
21.264