

DESKRIPTIVNA STATISTIKA ZADACI REŠENI U MINITAB PROGRAMU ZADATAK 2

1)

Descriptive Statistics: Količ.soka

Variable	Punionica	Mean	StDev	Variance	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
Količ.soka	Pogon 1	499.08	13.18	173.66	469.00	493.50	501.00	508.50	520.00
	Pogon 2	493.08	12.71	161.58	469.00	485.00	493.00	499.50	518.00

Variable	Punionica	Range	Mode	N for Mode	Skewness	Kurtosis
Količ.soka	Pogon 1	51.00	*	0	-0.91	0.45
	Pogon 2	49.00	507	2	0.16	-0.28

Srednje vrednosti su zbir svih članova podeljen sa brojem članova.

$\mu(1)=499,08$

$\mu(2)=493,08$

Medijana je vrednost koja deli uzorak na pola kada se svi rezultati poredjaju od najmanjeg do najvećeg. Korisna je kada postoji puno outlier-a ili kada se vrednosti grupišu ka minimumu ili maximumu.

$\tilde{X}(1)=501,00$

$\tilde{X}(2)=493,00$

Mod je vrednost koja se najčešće ponavlja u uzorku. Ako ne postoje barem dve iste vrednosti, uzorak nema mod.

Mo(1)= * (Minitab tako obeležava da nema rezultata- znači da uzorak 1 nema mod)

Mo(2)=507 (i Minitab nam je dao da 2 elementa imaju jednaku vrednost)

Minimum:

Min(1)=469

Min(2)=469

Maximum:

Max(1)=520

Max(2)=518

Kvartili su korisni jer se izmedju njih nalazi 50% svih očitanih vrednosti. Do Q1, prvog kvartila se nalazi 25% očitanih vrednosti. Posle Q3, trećeg kvartila se nalazi 25%.

Q1(1)=493,50

Q3(1)=508,50

Q1(2)=485,00

Q3(2)=499,50

2)

Na osnovu srednje vrednosti i medijane zaključujemo da punionice ne rade jednako. Tačan zaključak možemo doneti na osnovu 2-sample t Testa.

Ho: punionice se ne razlikuju u količini soka koja se nalazi u flašama

Ha: punionice se razlikuju

A=0,05

Two-Sample T-Test and CI: Količ.soka, Punionica

Two-sample T for Količ.soka

Punionica	N	Mean	StDev	SE Mean
Pogon 1	25	499.1	13.2	2.6
Pogon 2	25	493.1	12.7	2.5

Difference = μ (Pogon 1) - μ (Pogon 2)

Estimate for difference: 6.00

95% CI for difference: (-1.37, 13.37)

T-Test of difference = 0 (vs ≠): T-Value = 1.64 P-Value = 0.108 DF = 47

Pošto je p-vrednost veća od praga značajnosti, ne odbacujemo H_0 i zaključujemo da punionice jednako rade.

3)

Iz rezultata pod 1):

Skewness(pogon 1)=-0,91

Skewness(pogon 2)=0,16

Raspodela Pogona 1 ima levi rep (tail) i nagnuta je u desno.

Raspodela Pogona 2 ima desni (pozitivni) rep i nagnuta je u levo.

Kurtosis(pogon 1)=0,45

Kurtosis(pogon 2)= -0,28

Raspodela za Pogon 1 ima duže repove od normalne raspodele (veći broj ekstremnih vrednosti).

Raspodela Pogona 2 ima kraće repove od normalne raspodele.

4)

$\mu(1)=499,08$ $\mu(2)=493,08$

$\tilde{X}(1)=501,00$ $\tilde{X}(2)=493,00$

Dobijene vrednosti iz populacije za pogon 1 imaju različitu srednju vrednost i medijanu, znači da postoje autlajeri.

Vrednosti dobijene iz populacije pogon 2 imaju skoro identičnu srednju vrednost i medijanu.

Skewness (iskrivljenost) nam potvrđuje da su odstupanja veća za populaciju 1.

5)

Iz tačke 1):

Raspon -range(Punionica 1)=51 Razlika između najmanje i najveće vrednosti dobijene uzorkovanjem.

Raspon (Punionica 2)=49

Standardna devijacija σ i varijansa σ^2 su mere odstupanja (varijacije, disperzije) dobijenih podataka u odnosu na srednju vrednost. Što je bliža nuli, manja su odstupanja.

Varijansa se računa kao suma razlika svih odstupanja od srednje vrednosti na kvadrat podeljena sa brojem uzoraka. Standardna devijacija je koren iz varijanse.

Стандардна девијација је у статистици апсолутна мера дисперзије у **основном скупу**. Она нам говори, колико у просеку елементи скупа одступају од аритметичке средине скупа. Означава се грчким словом сигма, σ . Формула за њено израчунавање

$$\text{је: } \sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2};$$

где је:

N - број елемената у скупу

μ - аритметичка средина скупа

x_i - i -ти члан скупа ($i=1,2,\dots,N$)

Стандардна девијација у **узорку** нам говори колико у просеку елементи узорка одступају од аритметичке средине узорка.

Израчунава се по формули:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2};$$

где је:

n - број елемената у узорку

\bar{x} (икс-бар) - аритметичка средина узорка

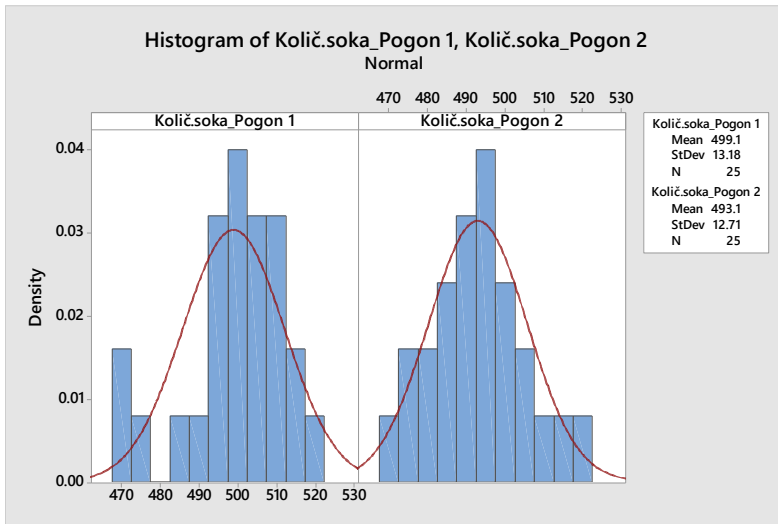
x_i - i -ти члан узорка ($i=1,2,\dots,n$)

$\sigma(\text{pogon 1})= 13,18$ $\sigma^2(\text{pogon 1})= 173,66$

$\sigma(\text{pogon 2})= 12,71$ $\sigma^2(\text{pogon 2})= 161,58$

Zaključujemo da podaci dobijeni iz populacije Punionica 1 imaju veću disperziju od podataka dobijenih iz populacije Punionica 2. Disperzije poredimo testom iz Minitaba Test for Equal Variances (Stat/ ANOVA/ Test for Equal Variances).

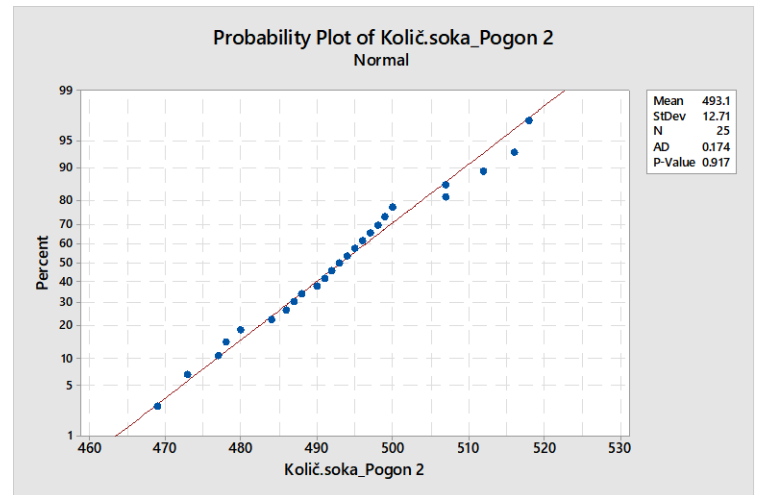
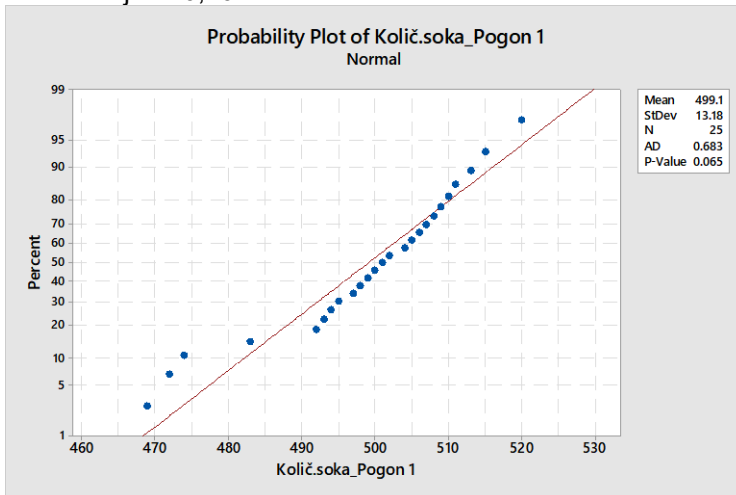
6)



7)

Normalnost uzorka proveravamo testom u Minitabu Stat/ Basic Statistics/ Normality Test (treći odozdo).

Dato nam je $\alpha=0,10$



Za $\alpha=0,10$ zaključujemo da uzorak iz populacije Pogon 1 NEMA normalnu raspodelu, dok uzorak iz populacije Pogon 2 ima normalnu raspodelu.

8)

Prvo postavljamo hipoteze.

H_0 : uzorci imaju jednake disperzije.

H_a : uzorci nemaju jednake disperzije.

Pošto smo testom normalnosti pod 7) dobili da oba uzorka nemaju normalne raspodele, ostavljamo nečekanano u testu da se normalnost podrazumeva !!!

Test for Equal Variances: Količ.soka_Pogon 1, Količ.soka_Pogon 2

Method

Null hypothesis All variances are equal
 Alternative hypothesis At least one variance is different
 Significance level $\alpha = 0.05$

95% Bonferroni Confidence Intervals for Standard Deviations

Sample	N	StDev	CI
Količ.soka_Pogon 1	25	13.1780	(9.13021, 20.8936)
Količ.soka_Pogon 2	25	12.7113	(9.62242, 18.4454)

Individual confidence level = 97.5%

Tests

Method	Statistic	P-Value
Multiple comparisons	0.03	0.867
Levene	0.00	1.000

Zaključujemo da uzorci imaju jednake raspodele pošto je p-vrednost veća od praga značajnosti pa ne odbacujemo H_0 .

9)

Podaci iz populacije Pogon 1 nemaju normalnu raspodelu.

U Minitabu, testom

Distribution ID Plot for Količ.soka_Pogon 1

Descriptive Statistics

N	N*	Mean	StDev	Median	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
25	0	499.08	13.1780	501	469	520	-0.911149	0.446359

Box-Cox transformation: $\lambda = 5.00000$

Johnson transformation function:

$1.21857 + 1.40042 \times \text{Asinh}((X - 512.708) / 11.0634)$

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	0.683	0.065		
Box-Cox Transformation	0.460	0.240		
Lognormal	0.748	0.045		
3-Parameter Lognormal	0.689	*	0.449	
Exponential	10.916	<0.003		
2-Parameter Exponential	3.988	<0.010	0.000	
Weibull	0.183	>0.250		
3-Parameter Weibull	0.169	>0.500	0.872	
Smallest Extreme Value	0.169	>0.250		
Largest Extreme Value	1.528	<0.010		
Gamma	0.732	0.058		
3-Parameter Gamma	5.575	*	1.000	
Logistic	0.467	0.200		
Loglogistic	0.508	0.155		
3-Parameter Loglogistic	0.467	*	0.517	
Johnson Transformation	0.121	0.987		

ML Estimates of Distribution Parameters

Distribution	Location	Shape	Scale	Threshold
Normal*	499.08000		13.17801	
Box-Cox Transformation*	3.11664E+13		3.93133E+12	
Lognormal*	6.21243		0.02672	
3-Parameter Lognormal	12.38929		0.00005	-2.39715E+05
Exponential			499.08000	
2-Parameter Exponential			31.33325	467.74667
Weibull		49.73310	504.84759	
3-Parameter Weibull		25721.51293	2.59316E+05	-2.58811E+05
Smallest Extreme Value	504.95633		10.08154	
Largest Extreme Value	492.13651		14.49738	
Gamma		1470.93429	0.33929	
3-Parameter Gamma		3345.11375	0.22438	-258.79432
Logistic	500.47016		7.09923	
Loglogistic	6.21541		0.01431	
3-Parameter Loglogistic	12.38906		0.00003	-2.39660E+05
Johnson Transformation*	-0.00413		0.97194	

Najpribližnija raspodela je ona sa najvećom p-vrednosti. Minitab je dao da je to 3-Parameter Weibull.