

# REŠENJA VIŠEFAKTORSKA ANOVA

## ZADATAK 2

1)

Pogon	Način rada	Smena	% škarta
Pogon 1	Nač.rada 1	Pre podne	2.59
Pogon 1	Nač.rada 1	Po podne	2.86
Pogon 1	Nač.rada 1	Nocna	2.29
Pogon 1	Nač.rada 1	Pre podne	4.24
Pogon 1	Nač.rada 1	Po podne	2.01
Pogon 1	Nač.rada 1	Nocna	3.67
Pogon 1	Nač.rada 1	Pre podne	2.85
Pogon 1	Nač.rada 1	Po podne	3.52
Pogon 1	Nač.rada 1	Nocna	2.61
Pogon 1	Nač.rada 1	Pre podne	4.18
Pogon 1	Nač.rada 1	Po podne	2.83
Pogon 1	Nač.rada 1	Nocna	2.67
Pogon 1	Nač.rada 2	Pre podne	3.69
Pogon 1	Nač.rada 2	Po podne	3.65
Pogon 1	Nač.rada 2	Nocna	1.47
Pogon 1	Nač.rada 2	Pre podne	1.56
Pogon 1	Nač.rada 2	Po podne	2.25
Pogon 1	Nač.rada 2	Nocna	2.29
Pogon 1	Nač.rada 2	Pre podne	3.29
Pogon 1	Nač.rada 2	Po podne	2.30
Pogon 1	Nač.rada 2	Nocna	2.64
Pogon 1	Nač.rada 2	Pre podne	2.03
Pogon 1	Nač.rada 2	Po podne	3.50
Pogon 1	Nač.rada 2	Nocna	2.16
Pogon 2	Nač.rada 1	Pre podne	2.13
Pogon 2	Nač.rada 1	Po podne	3.62
Pogon 2	Nač.rada 1	Nocna	4.37
Pogon 2	Nač.rada 1	Pre podne	2.38
Pogon 2	Nač.rada 1	Po podne	3.88
Pogon 2	Nač.rada 1	Nocna	4.16
Pogon 2	Nač.rada 1	Pre podne	1.94
Pogon 2	Nač.rada 1	Po podne	1.90
Pogon 2	Nač.rada 1	Nocna	4.24
Pogon 2	Nač.rada 1	Pre podne	2.23
Pogon 2	Nač.rada 1	Po podne	3.55
Pogon 2	Nač.rada 1	Nocna	3.15
Pogon 2	Nač.rada 2	Pre podne	3.45
Pogon 2	Nač.rada 2	Po podne	2.03
Pogon 2	Nač.rada 2	Nocna	1.52
Pogon 2	Nač.rada 2	Pre podne	3.10
Pogon 2	Nač.rada 2	Po podne	2.33
Pogon 2	Nač.rada 2	Nocna	3.34
Pogon 2	Nač.rada 2	Pre podne	3.27
Pogon 2	Nač.rada 2	Po podne	2.89
Pogon 2	Nač.rada 2	Nocna	2.51
Pogon 2	Nač.rada 2	Pre podne	2.89
Pogon 2	Nač.rada 2	Po podne	2.36
Pogon 2	Nač.rada 2	Nocna	1.62

2)

Ho-1: Srednja vrednost procenta škarta ne zavisi od pogona u kome se radi,  
Ha-1: Srednja vrednost procenta škarta zavisi od pogona u kome se radi,

Ho-2: Srednja vrednost procenta škarta ne zavisi od načina rada,  
Ha-2: Srednja vrednost procenta škarta zavisi od načina rada,

Ho-3: Srednja vrednost procenta škarta ne zavisi od smene,  
Ha-3: Srednja vrednost procenta škarta zavisi od smene,

Ho-4: Ne postoji korelacija izmedju Pogona i Načina rada.  
Ha-4: Postoji korelacija izmedju Pogona i Načina rada i ona utiče na procenat škarta.

Ho-5: Ne postoji korelacija izmedju Pogona i Smene.  
Ha-5: Postoji korelacija izmedju Pogona i Smene i ona utiče na procenat škarta.

Ho-6: Ne postoji korelacija izmedju Smene i Načina rada.  
Ha-4: Postoji korelacija izmedju Smene i Načina rada i ona utiče na procenat škarta.

Ho-7: Ne postoji korelacija izmedju Pogona, Smene i Načina rada.  
Ha-4: Postoji korelacija izmedju Pogona, Smene i Načina rada i ona utiče na procenat škarta.

3)

$\alpha=0,05$

### General Linear Model: % škarta versus Pogon, Način rada, Smena

Method

Factor coding (-1, 0, +1)

Factor Information

Factor	Type	Levels	Values
Pogon	Fixed	2	Pogon 1, Pogon 2
Način rada	Fixed	2	Nač.rada 1, Nač.rada 2
Smena	Fixed	3	Nocna, Po podne, Pre podne

Analysis of Variance

Source	DF	Seq SS	Contribution	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Pogon	1	0.0609	0.20%	0.0609	0.06092	0.14	0.715
<b>Način rada</b>	1	2.8665	9.51%	2.8665	2.86652	6.37	<b>0.016</b>
Smena	2	0.0404	0.13%	0.0404	0.02021	0.04	0.956
Pogon*Način rada	1	0.0117	0.04%	0.0117	0.01172	0.03	0.873
Pogon*Smena	2	2.1568	7.15%	2.1568	1.07839	2.40	0.105
<b>Način rada*Smena</b>	2	3.4509	11.44%	3.4509	1.72547	3.84	<b>0.031</b>
<b>Pogon*Način rada*Smena</b>	2	5.3781	17.84%	5.3781	2.68906	5.98	<b>0.006</b>
Error	36	16.1893	53.69%	16.1893	0.44970		
Total	47	30.1547	100.00%				

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	PRESS	R-sq(pred)
0.670598	46.31%	29.91%	28.7809	4.56%

Pošto je za Način rada p-vrednost=0,016 manja od  $\alpha$ , odbacujemo Ho-2 i zaključujemo da način rada utiče na procenat škarta.

Pošto je p-vrednost=0,031 manja od  $\alpha$  za korelaciju Način rada i Smena, odbacujemo Ho-6 i zaključujemo da postoji korelacija izmedju Načina rada i Smene i ta korelacija utiče na procenat škarta.

Pošto je p-vrednost=0,06 manja od  $\alpha$  za korelaciju Način Rada, Smena i Pogon, odbacujemo Ho-7 i zaključujemo da ta korelacija utiče na procenat škarta.

4)

Modelom je objašnjeno  $R^2=46,31\%$  dobijenih podataka u odnosu na očekivane (fitovane) vrednosti.

5)

## Tukey Pairwise Comparisons: Response = % škarta, Term = Pogon\*Način rada\*Smena

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Pogon*Način rada*Smena	N	Mean	Grouping
Pogon 2 Nač.rada 1 Nocna	4	3.9800	A
Pogon 1 Nač.rada 1 Pre podne	4	3.4650	A B
Pogon 2 Nač.rada 1 Po podne	4	3.2375	A B
Pogon 2 Nač.rada 2 Pre podne	4	3.1775	A B
Pogon 1 Nač.rada 2 Po podne	4	2.9250	A B
Pogon 1 Nač.rada 1 Nocna	4	2.8100	A B
Pogon 1 Nač.rada 1 Po podne	4	2.8050	A B
Pogon 1 Nač.rada 2 Pre podne	4	2.6425	A B
Pogon 2 Nač.rada 2 Po podne	4	2.4025	A B
Pogon 2 Nač.rada 2 Nocna	4	2.2475	B
Pogon 2 Nač.rada 1 Pre podne	4	2.1700	B
Pogon 1 Nač.rada 2 Nocna	4	2.1400	B

Means that do not share a letter are significantly different.

Nagradu treba da primi Noćna smena iz Pogona 1 koja primenjuje Način rada 2 jer imaju najmanji procenat škarta koji iznosi 2,14%.

## Comparisons for % škarta

### Tukey Pairwise Comparisons: Response = % škarta, Term = Način rada

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

Način rada	N	Mean	Grouping
Nač.rada 1	24	3.07792	A
Nač.rada 2	24	2.58917	B

Means that do not share a letter are significantly different.

U svim pogonima i smenama treba primeniti Način rada 2 ( $\mu=2,58917$ ) jer je srednja vrednost procenta škarta manja od srednje vrednosti kada se radi po Načinu rada 1 ( $\mu=3,07792$ ).

6)

## Response Optimization: % škarta

Parameters

Response	Goal	Lower	Target	Upper	Weight	Importance
% škarta	Minimum		1.47	4.37	1	1

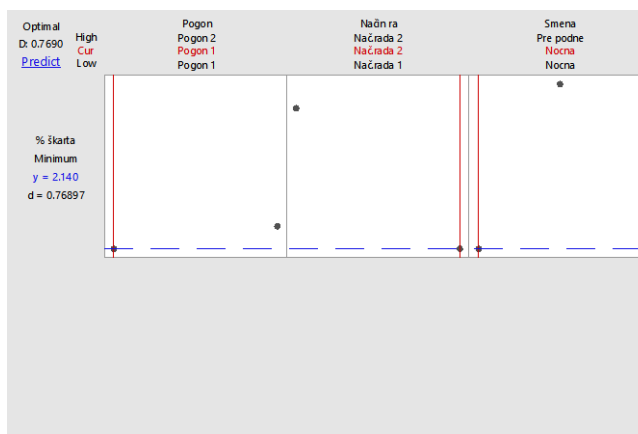
Solution

<b>Solution</b>	Pogon	Način rada	Smena	% škarta	Composite
				Fit	Desirability
1	<b>Pogon 1</b>	<b>Nač.rada 2</b>	<b>Nocna</b>	2.14	0.768966

Multiple Response Prediction

Variable	Setting	Response	Fit	SE Fit	95% CI	95% PI
Pogon	Pogon 1	% škarta	2.140	0.335	(1.460, 2.820)	(0.619, 3.661)
Način rada	Nač.rada 2					
Smena	Nocna					

Respons Optimizer nam je potvrdio zaključke iz tačke 5).



7)

Reziduali imajo normalnu raspodelu jer je p-vrednost= 0,460 veća od praga značajnosti  $\alpha$ , pa zaključujemo da je naš model dobar.

