



## İST155 İSTATİSTİK GİRİŞ I

### UYGULAMA 9

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
İSTATİSTİK BÖLÜMÜ

**Ar. Gör. Dr. Derya Turfan – Ar. Gör. Dr. Murat Arat**

- 1) Uçaklarda kullanılan pahalı bir kablonun kırılmaya karşı dayanma ölçümleri yer almaktadır. Üretim sürecinden her gün bir kablo seçiliyor ve test ediliyor. Veriye ilişkin aykırı değer incelemesi yapınız.

Gün	Dayanıklılık	Gün	Dayanıklılık
1	491,5	11	515,4
2	502,0	12	508,0
3	505,5	13	506,0
4	499,6	14	510,9
5	504,1	15	507,6
6	501,3	16	519,1
7	503,5	17	506,9
8	504,3	18	510,9
9	498,5	19	503,9
10	508,8	20	507,4

Veri girişi için SPSS'te *Variable View* penceresinde *dayanıklılık* ismi ile değişken tanımlanmış ve *Data View*'de gözlem değerlerinin girişi yapılmıştır.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	dayanıklılık	Numeric	8	1		None	None	8	Right	Scale	Input

	dayanıklılık		dayanıklılık	
1	491.5	...	16	519.1
2	502.0		17	506.9
3	505.5		18	510.9
4	499.6		19	503.9
5	504.1		20	507.4

#### a) Kontrol Limiti Grafiği ile Aykırı Değer İncelemesi

Analyze → Quality Control → Control Charts

Variable Charts: *Individuals, Moving Range*

Process Measurement: *dayanıklılık*

$\sqrt{Individuals}$

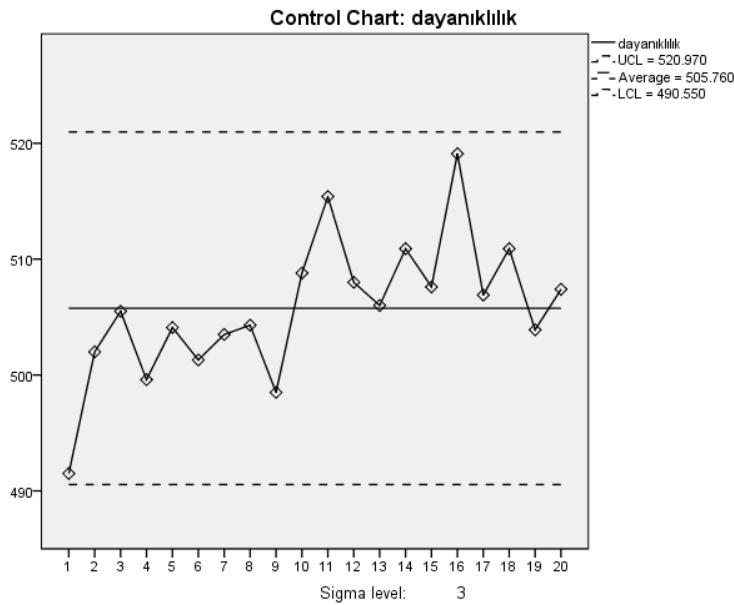
Options:

Number of Sigmas: 3

Alt ve üst limitlerin dışında kalan gözlemler aykırı değer (hatalı üretim) olarak ifade edilir.

Aşağıdaki grafiğe göre süreç kontrol altındadır ve aykırı değer bulunmamaktadır.

Hatasız üretim aralığı: (490.55, 520.97)



### b) $\bar{X} \pm 2S$ veya $\bar{X} \pm 3S$ Bağıntısı ile Aykırı Değer İncelemesi

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
dayanıklılık	20	505.760	6.0130
Valid N (listwise)	20		

Gün	Dayanıklılık	Gün	Dayanıklılık
1	491,5	11	515,4
2	502,0	12	508,0
3	505,5	13	506,0
4	499,6	14	510,9
5	504,1	15	507,6
6	501,3	16	519,1
7	503,5	17	506,9
8	504,3	18	510,9
9	498,5	19	503,9
10	508,8	20	507,4

$$\bar{X} \pm 2S \rightarrow (493.734, 517.786)$$

$\bar{X} \pm 2S$  sınırına göre 1. ve 16. gözlem değerleri aykırı değerdir.

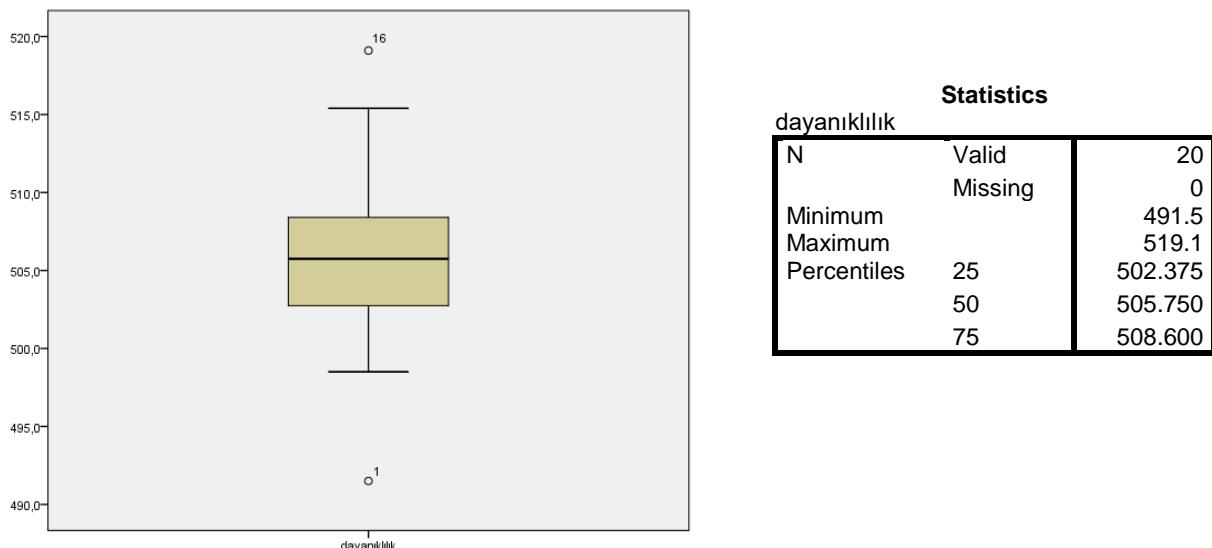
$$\bar{X} \pm 3S \rightarrow (487.721, 523.799)$$

$\bar{X} \pm 3S$  sınırına göre aykırı değer yoktur.

### c) Box-plot Grafiği ile Aykırı Değer İncelemesi

Graphs → Legacy Dialogs → Box-plot

✓Simple & Summaries of separate variables  
Boxes Represent: *dayanıklılık*



491.5 **498.5** 499.6 501.3 502.0 503.5 503.9 504.1 504.3 505.5 506.0 506.9 507.4 507.6 508.0  
508.8 510.9 **515.4** 519.1

#### *Cutoff değerlerinin belirlenmesi*

$$A = Q_1 - 1.5(Q_3 - Q_1) = 502.375 - 1.5*(508.6 - 502.375) = 493.0375$$

$$B = Q_3 + 1.5(Q_3 - Q_1) = 508.600 + 1.5*(508.6 - 502.375) = 517.9375$$

493.0375'ten küçük veya 517.9375'ten büyük gözlemler yani 1. ve 16. gözlemler aykırı değerdir.

#### d) Z Skoru ile Aykırı Değer İncelemesi

$\left| \frac{X_i - \bar{X}}{S} \right| \geq 3$  olan değerler aykırı değerdir. Aşağıdaki hesaplamalara göre aykırı değer bulunmamaktadır.

Gün	Dayanıklılık	$Z = \left  \frac{X_i - \bar{X}}{S} \right $	Gün	Dayanıklılık	$Z = \left  \frac{X_i - \bar{X}}{S} \right $
<b>1</b>	491.5	2.37	<b>11</b>	515.4	1.60
<b>2</b>	502.0	0.63	<b>12</b>	508.0	0.37
<b>3</b>	505.5	0.04	<b>13</b>	506.0	0.04
<b>4</b>	499.6	1.02	<b>14</b>	510.9	0.85
<b>5</b>	504.1	0.28	<b>15</b>	507.6	0.31
<b>6</b>	501.3	0.74	<b>16</b>	519.1	2.22
<b>7</b>	503.5	0.38	<b>17</b>	506.9	0.19
<b>8</b>	504.3	0.24	<b>18</b>	510.9	0.85
<b>9</b>	498.5	1.21	<b>19</b>	503.9	0.31
<b>10</b>	508.8	0.51	<b>20</b>	507.4	0.27