

شرح مسائل ادارة الجودة الشاملة الفصل 9 و20 و11 جهود حنان الفيبي

مثال-1 : الجدول الآتي يبين القطر الداخلي (mm) للواشرات المنتجة في إحدى الورش الصناعية ل

25 عينة . المطلوب : إيجاد الحدين النهائيين للسيطرة النوعية لكل من :

(أ) الوسط الحسابي ، (ب) المدى و (ج) الإنحراف المعياري .

no. of sample	X_1	X_2	X_3	X_4	no. of sample	X_1	X_2	X_3	X_4
1	36	40	40	39	14	35	36	35	36
2	39	40	36	36	15	35	36	36	36
3	36	36	36	39	16	35	35	39	36
4	40	39	36	40	17	37	40	41	39
5	39	39	40	39	18	35	36	36	39
6	40	36	36	36	19	36	40	39	36
7	36	36	39	36	20	35	34	34	34
8	41	41	40	37	21	36	40	35	35
9	36	35	35	36	22	36	36	35	36
10	36	36	36	36	23	35	39	37	41
11	36	39	39	40	24	39	40	40	39
12	36	36	36	36	25	36	36	36	39
13	36	36	36	39					

عدد العينات=N

عدد مفردات كل عينة=M

الوسط الحسابي للعينة = \bar{X}

الحل بالخطوات التاليه

مجموع $X_1+X_2+X_3+X_4$

مقسوم على عدد العينات 4

$\bar{X}_1 = X_1+X_2+X_3+X_4$

$38.75 = 4 \div 39+40+40+36$

هذا هو الوسط الحسابي للعينة الاولى = 38.75

نحسب المدى للعينة الاولى

اعلى قيمه في العينة الاولى - اقل قيمه في العينة الاولى

المدى يرمز له

R1

اذن

$$R1=40-36=4$$

نطبق نفس الطريقة على باقي العينات في حساب الوسط الحسابي والمدى

$$X2=37.75$$

$$R2=4$$

$$X3=36.75$$

$$R2=3$$

N0.OF.SAMpk	\bar{X}_i	Ri
1	38.75	4
2	37.75	4
3	36.75	3
4	38.75	4
5	39.25	1
6	37.00	4
7	36.75	3
8	39.75	4
9	35.50	1
10	36.00	0
11	38.50	4
12	36.00	0
13	36.75	3
14	35.50	1
15	35.75	1
16	36.25	4
17	39.25	4
18	36.50	4
19	37.75	4
20	34.25	1
21	36.50	5
22	35.75	1
23	38.00	6
24	39.50	1
25	36.75	3
Σ	929.25	70

\bar{X}_i مجموع

$$\Sigma \bar{X}_i = 929.25$$

$$\Sigma R_i = 70$$

متوسط المتوسطات يرمز لها بالرمز $\bar{\bar{X}}$

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}_i}{n} = \frac{929.25}{25} = 37.17$$

= \bar{R} =متوسط المدى

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{n} = \frac{70}{25} = 2.8$$

Ucl = الحد الاعلى للسيطره

$$= \bar{\bar{x}} + (A_2 \times \bar{R})$$

$$= 37.17 + (0.729 \times 2.8) = 39.21$$

Lcl = الحد الادنى للسيطره

$$= \bar{\bar{x}} - (A_2 \times \bar{R})$$

$$= 37.17 - (0.729 \times 2.8) = 35.13$$

A₂ هي عباره عن قيمه ثابتة معطى

جدول القيم الثابته

<i>m</i>	<i>A</i> ₂	<i>B</i> ₁	<i>B</i> ₂	<i>D</i> ₃	<i>D</i> ₄
2	1.880	0	3.267	0	3.268
3	1.023	0	2.568	0	2.574
4	0.729	0	2.266	0	2.282
5	0.577	0	2.-089	0	2.114
6	0.483	0.030	1.970	0	2.004
7	0.419	0.118	1.882	0.076	1.924
8	0.373	0.185	1.815	0.136	1.864
9	0.337	0.229	1.761	0.816	1.816
10	0.308	0.284	1.716	0.223	1.777

القيمة الثابتة = 0.729

خريطة السيطرة للوسط الحسابي

UCL = 39.21 الحد الاعلى للسيطره

$\bar{\bar{X}} = 37.17$ الخط المركزي

LCL = 35.17 الحد الادنى للسيطره

العينات خارج حدود الحد الاعلى والحد الادنى هي العينات المرفوضه

اذن وفقا لما سبق تم رفض العينات التاليه عينه رقم 5 و8 و17 و20 و24 لانها خارج حدى السيطره

الان نستخرج

$$\bar{\bar{X}}_{\text{new}} = \frac{\sum \bar{x}_i - (\bar{x}_5 + \bar{x}_{17} + \bar{x}_{20} + \bar{x}_{24} + \bar{x}_8)}{n-5}$$

$$= 929.25 - (39.25 + 39.75 + 39.25 + 34.25 + 39.50) \div$$

$$5 - 25$$

$$\bar{\bar{X}}_{\text{new}} = 36.86$$

$$\bar{\bar{R}}_{\text{new}} = \frac{\sum \bar{R}_i - (r_5 + r_8 + r_{17} + r_{20} + r_{24})}{n-5}$$

$$= \frac{70 - (1 + 4 + 4 + 1 + 1)}{25 - 5}$$

$$= \bar{\bar{R}}_{\text{new}} = 2.95$$

Ucl new = الحد الاعلى للسيطره

$$= \bar{\bar{X}}_{\text{new}} + (A_2 \times \bar{\bar{R}}_{\text{new}})$$

$$= 36.86 + (0.729 \times 2.95) = 39.01$$

Lcl new = الحد الادنى للسيطره

$$= \bar{\bar{X}}_{\text{new}} - (A_2 \times \bar{\bar{R}}_{\text{new}})$$

$$= 36.86 - (0.729 \times 2.95)$$

$$= 34.71$$

الآن نحسب المدى

$R_i = \text{المدى}$

$R_1 = 40 - 36 = 4$

$R_2 = 40 - 36 = 4$

$R_3 = 39 - 36 = 3$

NO.OF.SAMpk	Ri
1	4
2	4
3	3
4	4
5	1
6	4
7	3
8	4
9	1
10	0
11	4
12	0
13	3
14	1
15	1
16	4
17	4
18	4
19	1
20	5
21	1
22	6
23	1
24	3
Σ	70

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{n}$$

$$= \frac{70}{25} = 2.8$$

$$Ucl = D^4 \times \bar{R} =$$

نستخرجها من جدول القيم الثابتة D^4

$$2.282 \times 2.8 = 6.39$$

$$LCL = D_3 \times \bar{R} = 0 \times 2.8 = 0$$

يتضح مما سبق ان جميع قيم المدى تقع داخل حدي السيطرة لذلك يصبح هذان الحدان نهائيان
خرائط السيطرة للمتغيرات (الانحراف المعياري)

$$\sigma_1 = \frac{\sqrt{\sum xi^2 - m\bar{x}^2}}{m - 1}$$

$$\sigma_1 = \frac{\sqrt{36^2 + 40^2 + 40^2 + 39^2 - 4 \times 38.75^2}}{4 - 1}$$

$$\sigma_1 = 1.89$$

نحسب الباقي نفس الطريقة

No of sampk	
1	1.89
2	2.06
3	1.50
4	1.89
5	0.50
6	2,00
7	1,50
8	1,89
9	0.58
10	0
11	1,73
12	0
13	1.50
14	0.58
15	0.50
16	1.89
17	1,71
18	1,73
19	2.06
20	0.50
21	2.38
22	0.50
23	2.58
24	0.58
25	1.50
Σ	33.55

حدي السيطرة للانحراف المعياري

$$ucl\sigma = B_2 \times \bar{\sigma}$$

$$= 2,266 \times 1.34 = 3.04$$

$$LCL\sigma = B_1 \times \bar{\sigma}$$

$$= 0 \times 1.34 = 0$$

$$\bar{\sigma} = \frac{\sum \sigma_i}{n} =$$

$$\frac{33.55}{25} = 1.34$$

يتبين مما سبق ان جميع ان كل الانحرافات المعيارية تقع داخل حدي السيطرة لذا يصبح هذان الحدان نهائيان

مثال-2 : سحبت 25 عينة من منتج ما لإحدى المصانع تتكون كل عينة من $\frac{200}{m}$ وحدة إنتاجية ، فوجد إن عدد الوحدات المعيبة في كل منها كالآتي :

2, 3, 4, 0, 5, 2, 13, 2, 3, 10, 3, 0, 4, 2, 1, 4, 5, 3, 5, 4, 1, 2, 6, 2, 5

أوجد حدي السيطرة النوعية لنسبة الوحدات المعيبة .

الحل :

n	defective	P _i	n	defective	P _i
1	2	0.010	14	2	0.010
2	3	0.015	15	1	0.005
3	4	0.020	16	4	0.020
4	0	0.000	17	5	0.025
5	5	0.025	18	3	0.015
6	2	0.010	19	5	0.025
7	13	0.065	20	4	0.020
8	2	0.010	21	1	0.005
9	3	0.015	22	2	0.010
10	10	0.050	23	6	0.030
11	3	0.015	24	2	0.010
12	0	0.000	25	5	0.025
13	4	0.020	Σ	91	0.455

136

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{n} =$$

$$= \frac{0.455}{25} = 0.0182$$

$$Ucl = \bar{p} + (3 \times \frac{\sqrt{\bar{p} \times (1 - \bar{p})}}{m})$$

$$0.0182 + (3 \times \frac{\sqrt{0.0182 \times (1 - 0.0182)}}{200})$$

$$= 0.0466$$

$$Lcl = \bar{p} - (3 \times \frac{\sqrt{\bar{p} \times (1 - \bar{p})}}{m})$$

$$0.0182 - (3 \times \frac{\sqrt{0.0182 \times (1 - 0.0182)}}{200})$$

$$= -0.010$$

$$\cong 0$$

نلاحظ ان القيم التي وقعت خارج حدي السيطرة هي القيم رقم 7 ورقم 10

n	Rrj	pi
7	13	0.056
10	10	0.050

$$\bar{p}_{new} = \frac{0.455 - (0.065 + 0.050)}{25 - 2}$$

$$= 0.0147$$

Ucl new

$$0.0147 + (3 \times \frac{\sqrt{0.0147 \times (1 - 0.0147)}}{200}) = 0.0402$$

Lcl new

$$0.0147 - (3 \times \frac{\sqrt{0.0147 \times (1 - 0.0147)}}{200}) = 0$$

مما سبق يكون هذان هما الحدان النهائيان

خرائط السيطرة للشوائب

رقم العينة	عدد الشوائب في العينة
(1)	5
(2)	3
(3)	7
(4)	4
(5)	8
(6)	14
(7)	5
(8)	صفر
(8)	6
(10)	5
(11)	5
(12)	3
(13)	6
(14)	7
(15)	1
(16)	4
(17)	2
(18)	8
(19)	2
(20)	8
(21)	7
(22)	3
(23)	6
(24)	5
(25)	1
المجموع	125

متوسط الشوائب = \bar{c}

$$= \frac{125}{25} = 5$$

$$Ucl = \bar{c} + (3 \times \sqrt{\bar{c}}) = 5 + (3 \times \sqrt{5}) = 11.71$$

$$Lcl = \bar{c} - (3 \times \sqrt{\bar{c}})$$

$$= 5 - (3 \times \sqrt{5}) = 0$$

$$\bar{c}_{\text{new}} = \frac{125 - 14}{25 - 1} = 4.625$$

$$ucl_{\text{new}} =$$

Ucl new=

$$\bar{c} \text{ new} + (3 \times \sqrt{\bar{c} \text{ new}}) 4.625 + (3 \times \sqrt{4.625}) = 11.07$$

lcl new=

$$\bar{c} \text{ new} - (3 \times \sqrt{\bar{c} \text{ new}}) 4.625 + (3 \times \sqrt{4.625}) = 0$$

من المخطط اعلاه يتبين ان جميع العينات داخل حدى السيطرة للشوائب لذلك يصبح حدى السيطرة نهائيان

500 غرام \pm 20 غرام كوزن صافي

الأوزان الصافية (بالغرام)					رقم العينة	الأوزان الصافية (بالغرام)					رقم العينة
(5)	(4)	(3)	(2)	(1)		(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
488	496	490	488	490	(11)	493	485	480	489	486	(1)
482	483	496	520	492	(12)	483	478	488	478	480	(2)
498	490	491	482	485	(13)	499	518	493	493	494	(3)
492	485	519	503	493	(14)	497	487	491	540	503	(4)
493	497	487	516	492	(15)	487	497	501	488	476	(5)
488	488	498	488	485	(16)	488	479	501	489	483	(6)
502	492	496	485	485	(17)	475	473	473	490	476	(7)
498	480	491	490	495	(18)	495	514	477	490	509	(8)
486	490	483	492	480	(19)	494	490	501	475	482	(9)
495	503	480	478	483	(20)	494	489	477	489	480	(10)

n=20

M= 5

خرائط السيطرة للوسط الحسابي

$$\bar{x}_1 = \frac{486+489+480+485+493}{5}$$

$$\bar{x}_2 = \frac{480+478+488+478+483}{5} =$$

No of sampk	\bar{X}_i	R_i
1	486.6	13
2	481.4	10
3	499.4	25
4	503.6	53
5	489.8	25
6	488	22
7	477,4	17
8	497	37
9	488.4	26
10	485,8	17
11	490,4	8
12	494,6	38
13	489,2	16
14	498.4	34
15	497	29
16	489.4	13
17	492	17
18	490.8	18
19	486.2	12
20	487,8	25
Σ	9813.2	455

المدى

$$R_1 = 493 - 480 = 13$$

والباقي بنفس الطريقة

$$\bar{x} = \frac{\Sigma \bar{x}}{n} = \frac{9813.2}{20} = 490.66$$

$$\bar{R} = \frac{\Sigma R_i}{n} = \frac{455}{20} = 22.75$$

الحد الاعلى للسيطره = Ucl

$$=\bar{X} + (A_2 \times \bar{R})$$

$$=490.66+(0.577 \times 22.75)=503.78$$

الحد الادنى للسيطره = Lcl

$$=\bar{X} - (A_2 \times \bar{R})$$

$$=490.66-(0.577 \times 22.75)=477.53$$

العينات المرفوضه من خلال ما سبق يتبين رفض العينه رقم 7

$$\bar{x}_{new} = \frac{9813.2 - 477.4}{20 - 1} = 491.36$$

$$\bar{R}_{new} = \frac{455 - 17}{20 - 1} = 23.05$$

الحد الاعلى للسيطره = Ucl new

$$=\bar{X}_{new} + (A_2 \times \bar{R}_{new})$$

$$=491.36+(0.577 \times 23.05)=504.66$$

الحد الادنى للسيطره = Lcl new

$$=\bar{X}_{new} - (A_2 \times \bar{R}_{new})$$

$$=491.36-(0.577 \times 23.05)=478.06$$

يعتبر هذان الحدان نهائيان

مخطط السيطره النوعيه للمدى

$$UCL = D_4 \times \bar{R} = 2.114 \times 22.75 = 48.09$$

$$LCL = 0 \times 22.75 = 0$$

وفقا لما سبق العينات المرفوضه العينه رقم 4

$$\bar{R}_{new} = \frac{455 - 53}{20 - 1} = 21.16$$

$$Ucl\ new = D_4 \times \bar{R}_{new} = 2.114 \times 21.16 = 44.73$$

$$Lcl\ new = D_3 \times \bar{R}_{new} = 0 \times 21.16 = 0$$

مما سبق يتبين ان جميع العينات داخل حدي السيطره ولذلك يعتبر هذين الحدين نهائين