

# **Názorné příklady výpočtu regulačních mezí**

Příklad výpočtu regulačních mezí při kontrole měření

**REGULAČNÍ DIAGRAM (  $\bar{M}_e$  ; R )**

## Výsledky měření tloušťky slídových disků v 0,01mm

(k = 15 podskupin rozsahu n = 5 jednotek)

1	14	11	11	16	15	13	14	11	14	12	10	10	8	13	7
2	8	10	12	12	12	8	12	10	10	10	12	10	12	8	8
3	12	13	16	17	14	15	13	8	12	12	8	8	10	11	14
4	12	8	14	15	10	15	10	16	9	14	10	8	8	14	13
5	8	10	9	13	7	8	16	10	7	10	12	10	10	12	11
Me	12	10	12	15	12	13	13	10	10	12	10	10	10	12	11
R	6	5	7	5	8	7	6	8	7	4	4	2	4	6	7

**Výpočet průměrné hodnoty Me:**

$$\overline{Me} = (12 + 10 + 12 + \dots + 12 + 11) / 15 = 172 / 15 = \mathbf{11,47}$$

**Výpočet průměrné hodnoty R:**

$$\overline{R} = (6 + 5 + 7 + \dots + 6 + 7) / 15 = 86 / 15 = \mathbf{5,73}$$

## Výpočet přirozených regulačních mezí pro Me:

$$UCL_{Me} = \bar{Me} + A_4(n) \bar{R} = 11,47 + 0,69 \cdot 5,73 = 15,42$$

$$LCL_{Me} = \bar{Me} - A_4(n) \bar{R} = 11,47 - 0,69 \cdot 5,73 = 7,52$$

$$CL_{Me} = \bar{Me} = 11,47$$

## Výpočet přirozených regulačních mezí pro R:

$$UCL_R = D_4(n) \bar{R} = 2,114 \cdot 5,73 = 12,11$$

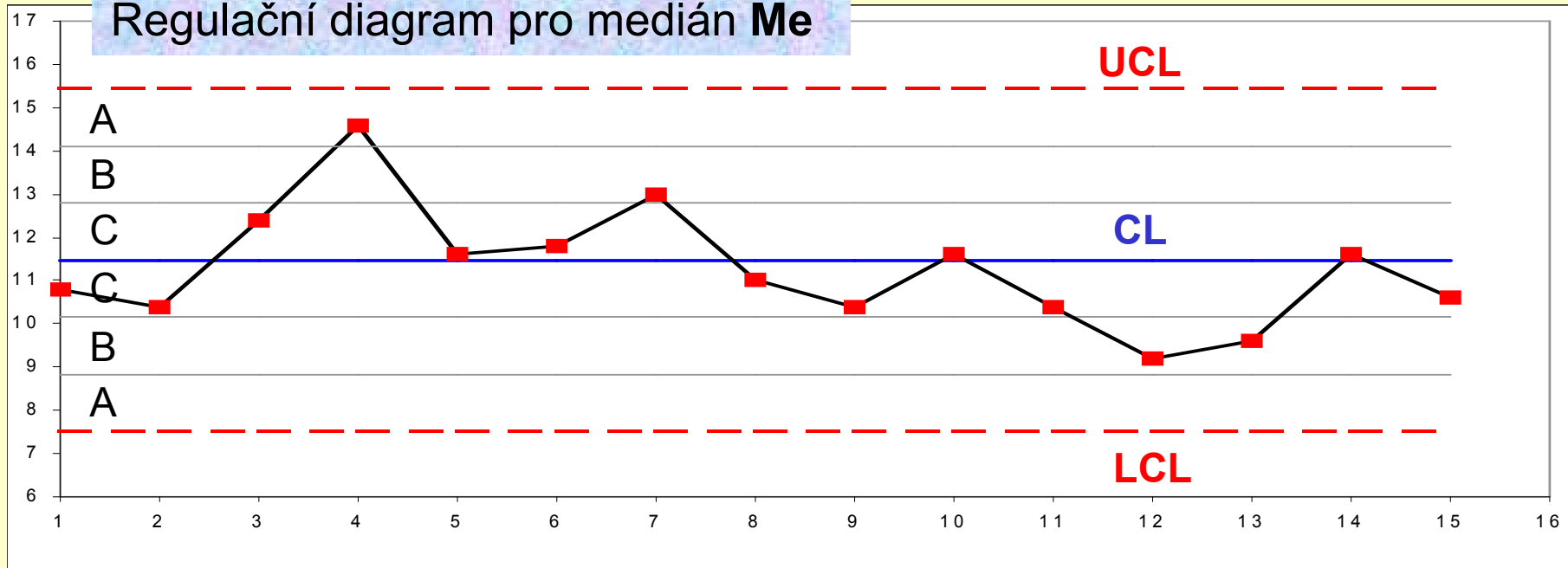
$$LCL_{Re} = D_3(n) \bar{R} = 0 \cdot 5,73 = 0$$

$$CL_R = \bar{R} = 5,73$$

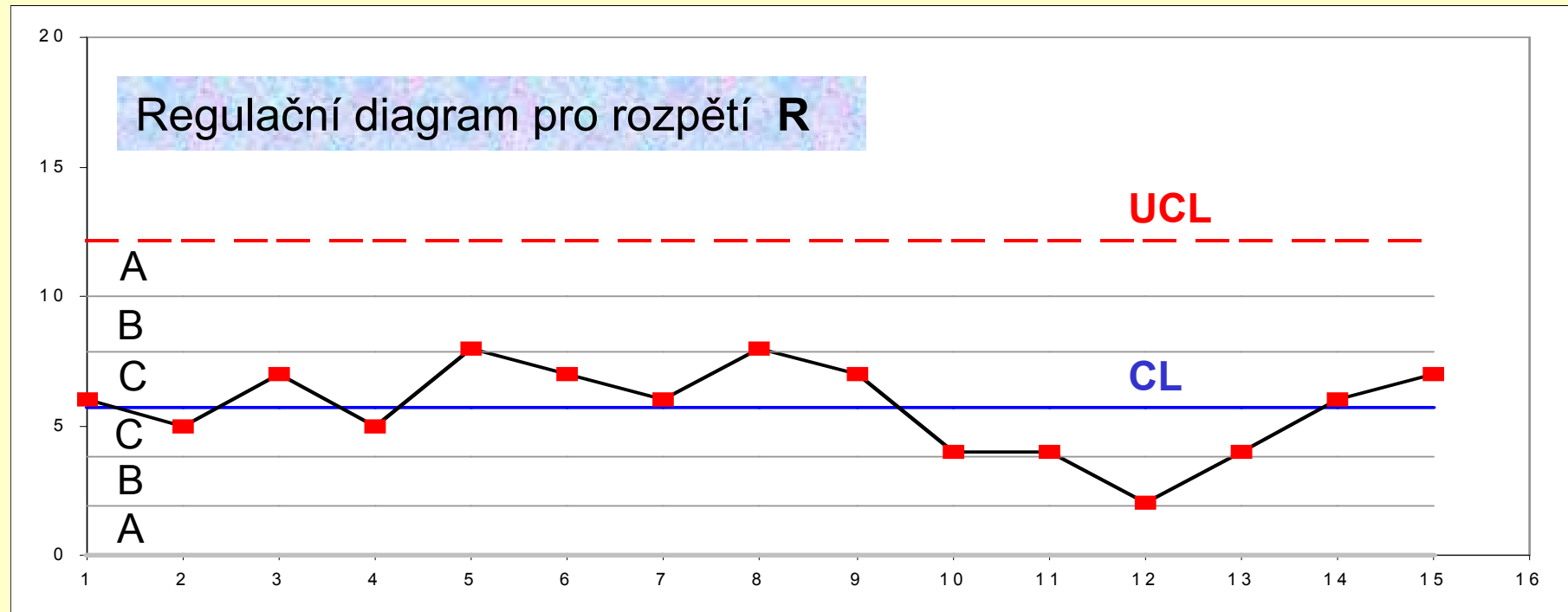
Vypočteno:  $\bar{Me} = 11,47$  a  $\bar{R} = 5,73$  ;

vyhledáme:  $A_4(5) = 0,69$  ;  $D_4(5) = 2,114$  ;  $D_3(5) = 0$

Regulační diagram pro medián  $Me$



Regulační diagram pro rozpětí  $R$



Příklad výpočtu regulačních mezí při kontrole srovnáváním

## **REGULAČNÍ DIAGRAM ( np )**

(počet neshodných jednotek)

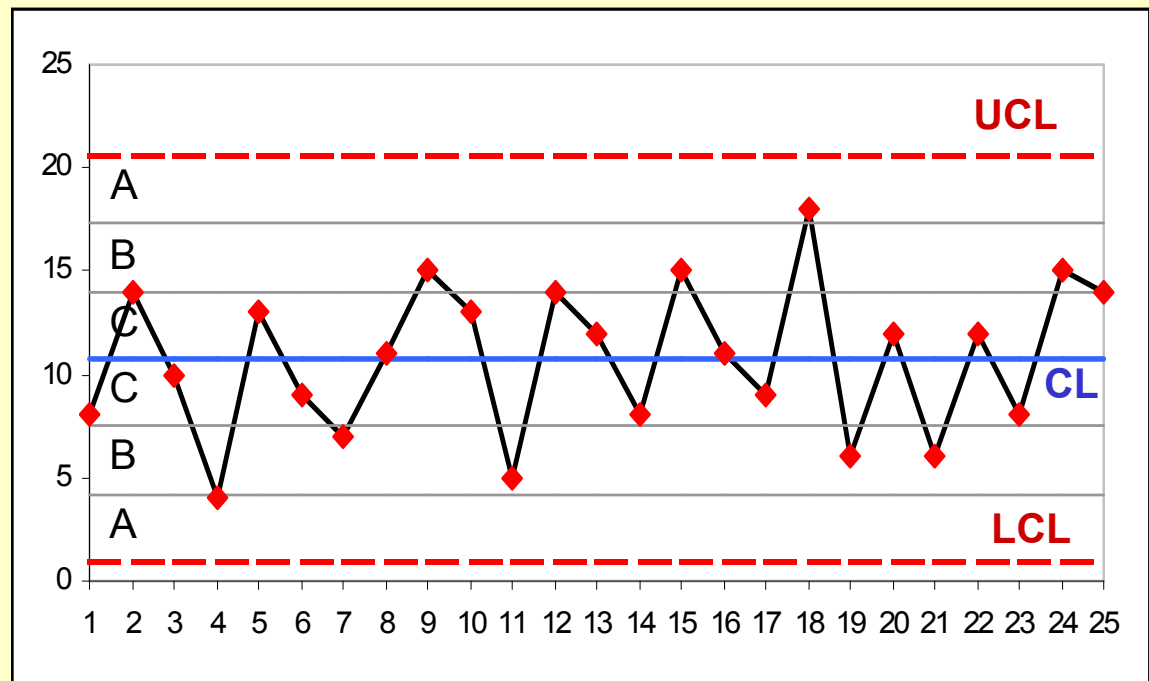
j	n	np	p
1	4000	8	0,00200
2	4000	14	0,00350
3	4000	10	0,00250
4	4000	4	0,00100
5	4000	13	0,00325
6	4000	9	0,00225
7	4000	7	0,00175
8	4000	11	0,00275
9	4000	15	0,00375
10	4000	13	0,00325
11	4000	5	0,00125
12	4000	14	0,00350
13	4000	12	0,00300
14	4000	8	0,00200
15	4000	15	0,00375
16	4000	11	0,00275
17	4000	9	0,00225
18	4000	18	0,00450
19	4000	6	0,00150
20	4000	12	0,00300
21	4000	6	0,00150
22	4000	12	0,00300
23	4000	8	0,00200
24	4000	15	0,00375
25	4000	14	0,00350
Σ	100000	269	0,06725

Počet neshodných prepínačov během 1 hod.

$$\overline{np} = 269 / 25 = 10,76$$

$$UCL_{np} = \overline{np} + 3\sqrt{\overline{np}(1-\overline{p})} = 20,587$$

$$LCL_{np} = \overline{np} - 3\sqrt{\overline{np}(1-\overline{p})} = 0,933$$



Příklad výpočtu regulačních mezí při kontrole srovnáváním

## **REGULAČNÍ DIAGRAM (p)**

( podíl neshodných jednotek )



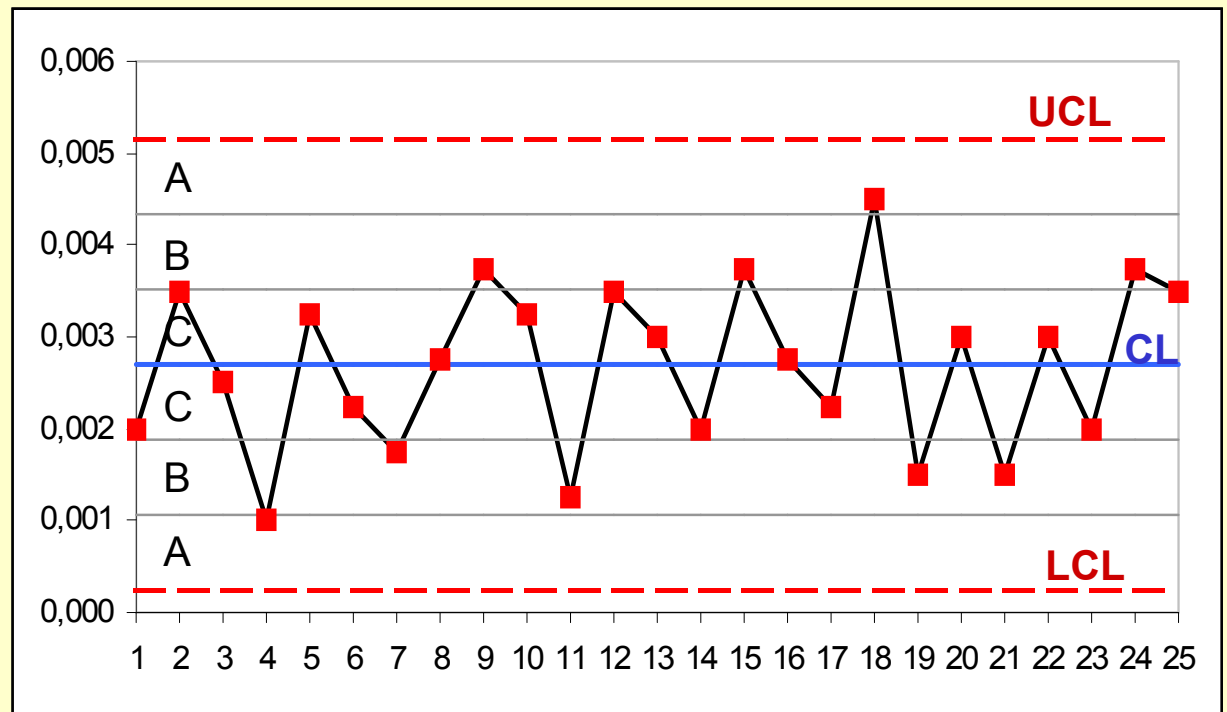
j	n	np	p
1	4000	8	0,00200
2	4000	14	0,00350
3	4000	10	0,00250
4	4000	4	0,00100
5	4000	13	0,00325
6	4000	9	0,00225
7	4000	7	0,00175
8	4000	11	0,00275
9	4000	15	0,00375
10	4000	13	0,00325
11	4000	5	0,00125
12	4000	14	0,00350
13	4000	12	0,00300
14	4000	8	0,00200
15	4000	15	0,00375
16	4000	11	0,00275
17	4000	9	0,00225
18	4000	18	0,00450
19	4000	6	0,00150
20	4000	12	0,00300
21	4000	6	0,00150
22	4000	12	0,00300
23	4000	8	0,00200
24	4000	15	0,00375
25	4000	14	0,00350
Σ	100000	269	0,06725

Počet neshodných prepínačov během 1 hod.

$$\bar{p} = 0,06725 / 25 = 0,002690$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n} = \mathbf{0,00515}$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n} = \mathbf{0,00023}$$



Příklad výpočtu regulačních mezí při kontrole srovnáváním

## **REGULAČNÍ DIAGRAM ( C )**

( počet neshod )

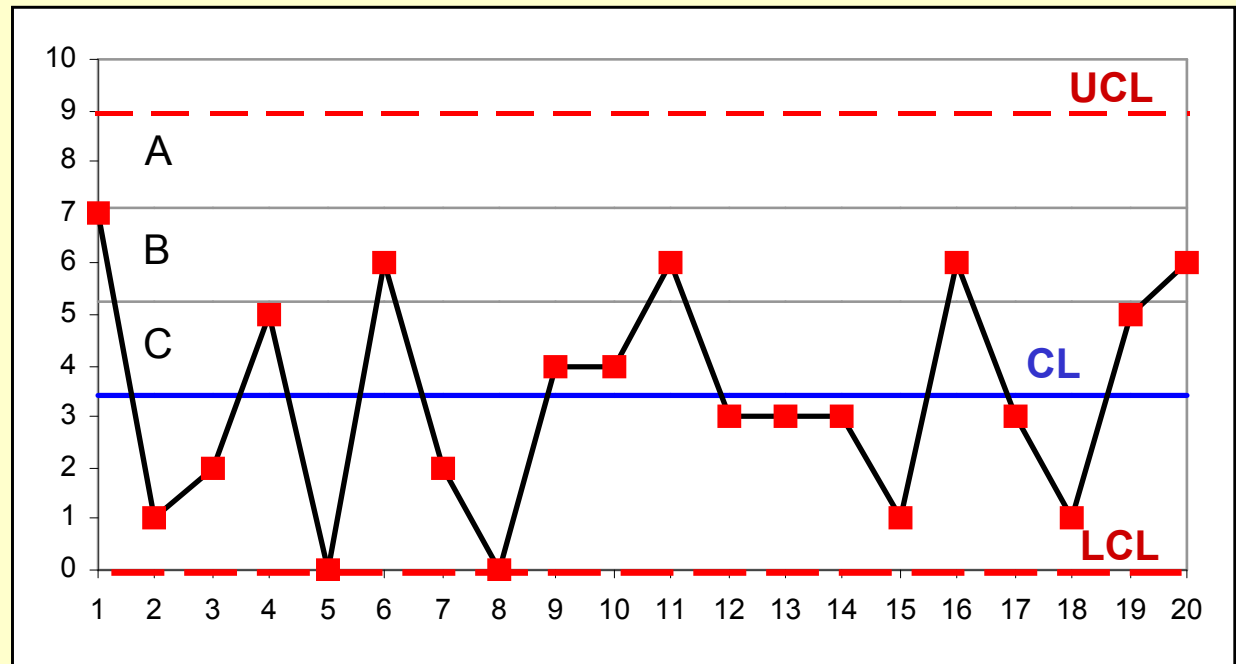
j	c
1	7
2	1
3	2
4	5
5	0
6	6
7	2
8	0
9	4
10	4
11	6
12	3
13	3
14	3
15	1
16	6
17	3
18	1
19	5
20	6
$\Sigma$	68

Počet neshod na 20ti páskách délky 4000m

$$\bar{c} = 68 / 20 = 3,4$$

$$UCL_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 8,932$$

$$LCL_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = -2,132$$



Příklad výpočtu regulačních mezí při kontrole srovnáváním

## **REGULAČNÍ DIAGRAM ( u )**

( počet neshod na jednotce)

Každou půlhodinu bylo kontrolováno  $n = 15$  pneumatik a zaznamenáván počet neshod

j	n	c	u
1	15	4	0,2667
2	15	5	0,3333
3	15	3	0,2000
4	15	6	0,4000
5	15	2	0,1333
6	15	1	0,0667
7	15	5	0,3333
8	15	6	0,4000
9	15	2	0,1333
10	15	4	0,2667
11	15	7	0,4667
12	15	5	0,3333
13	15	2	0,1333
14	15	3	0,2000
$\Sigma$	210	55	3,6667

$$\bar{u} = 3,6667 / 14 = 0,262$$

$$UCL_u = \bar{u} + 3\sqrt{\bar{u}/n} = 0,00515$$

$$LCL_u = \bar{u} - 3\sqrt{\bar{u}/n} = 0,00515$$

