

STATISTIKA

AY4758071D1

Deutsche Bundesbank

Ullrich

Frankfurt am Main
1. August 1991

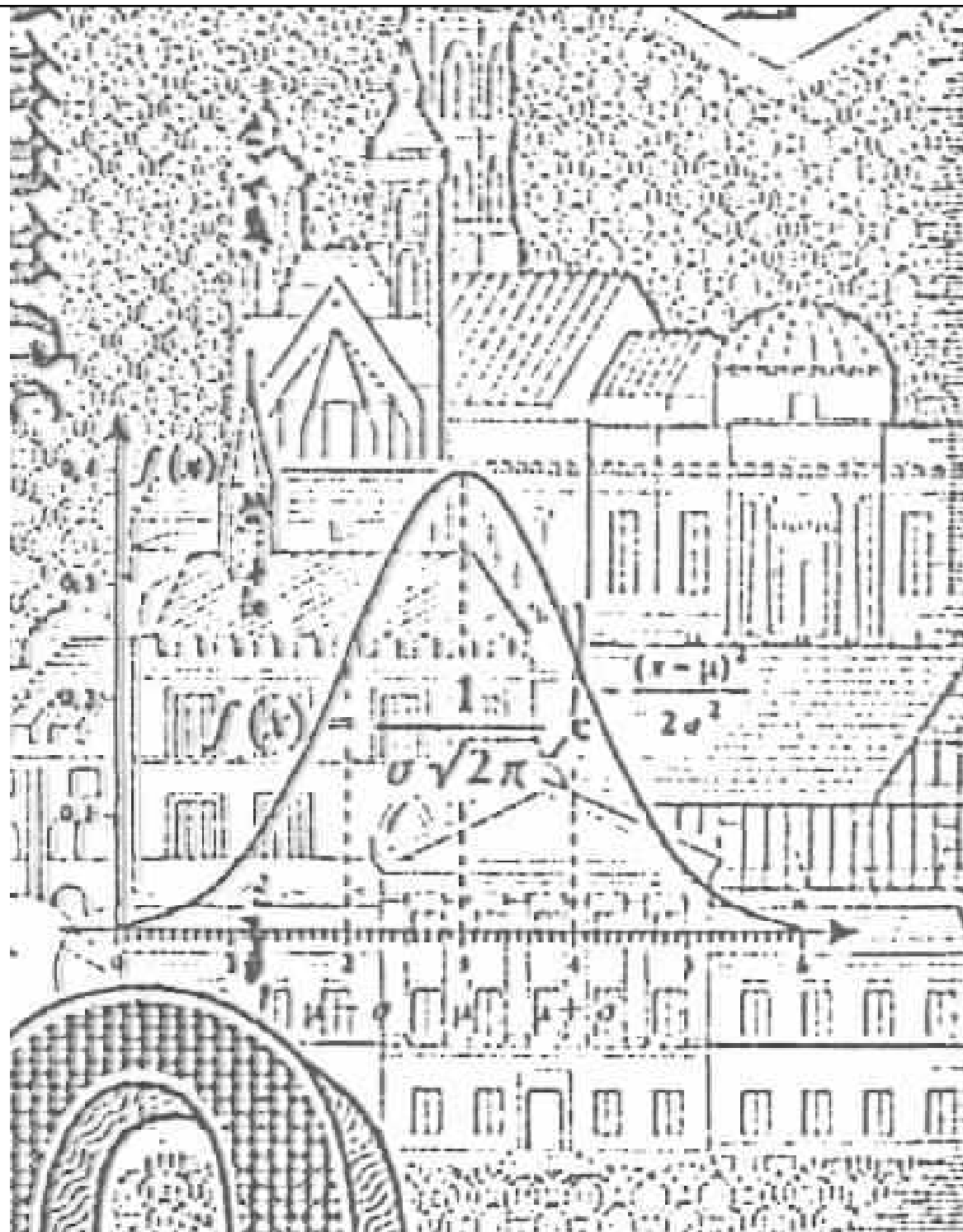


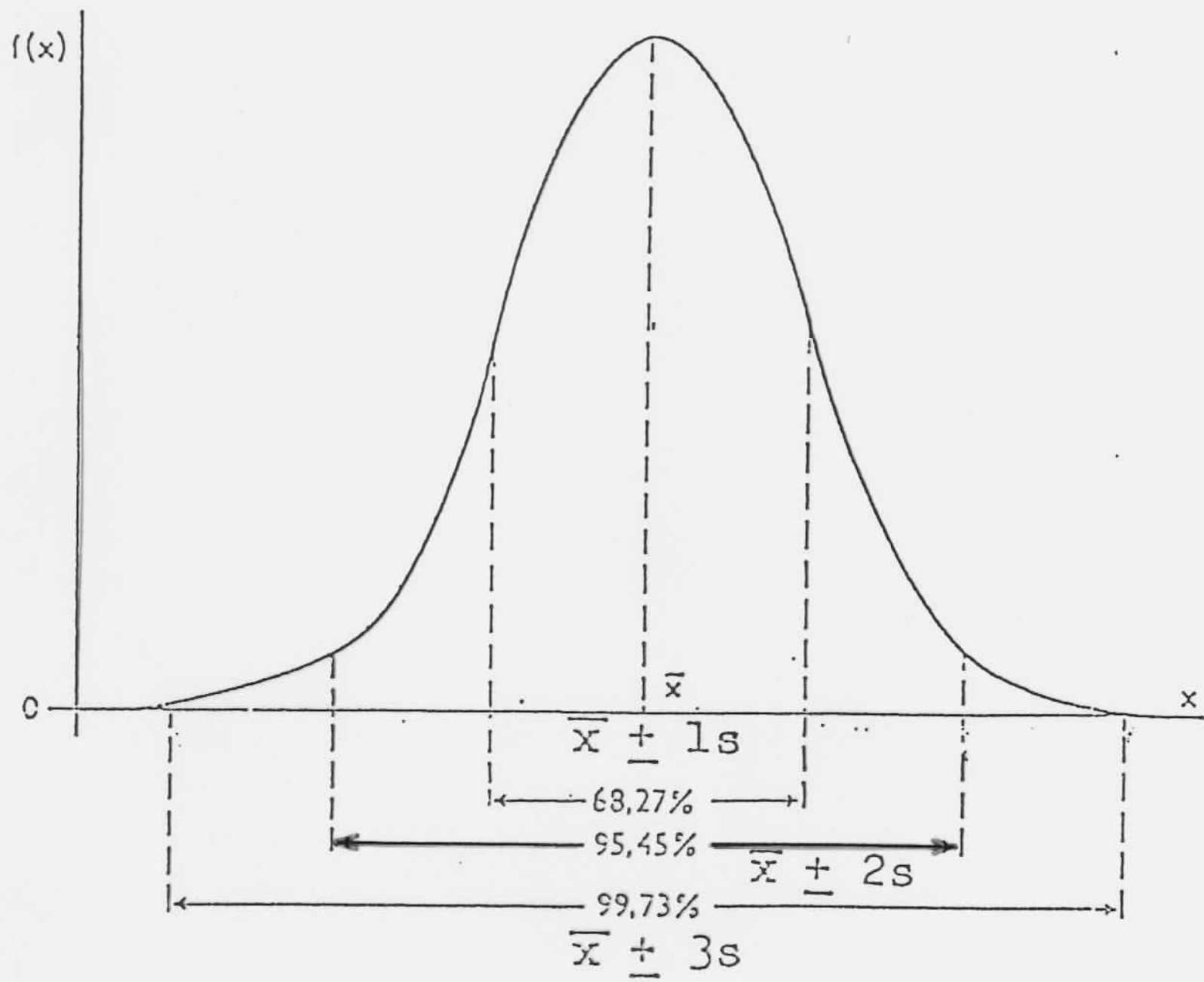
AY4758071D1

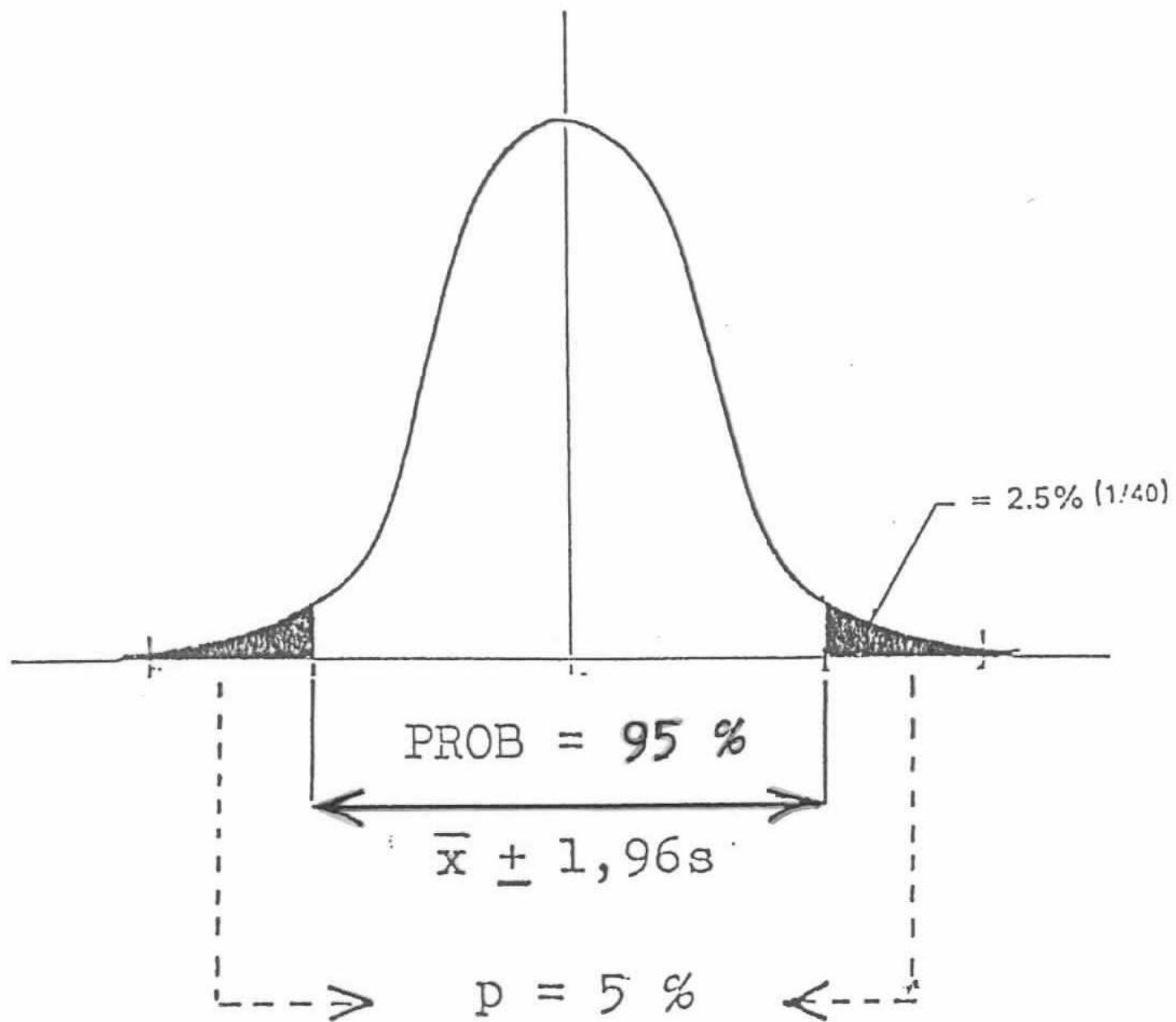
Carl Friedrich Gauß (1777-1855)

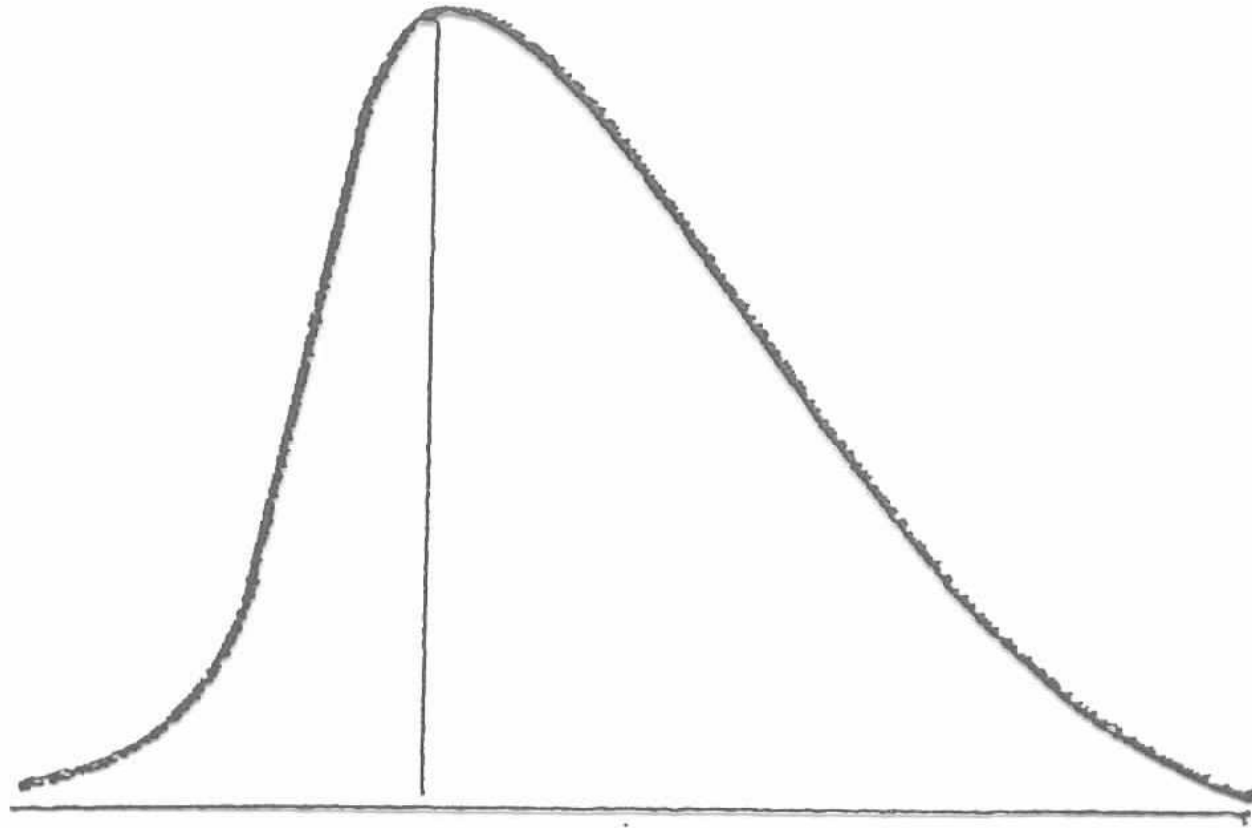
Gaussova křivka

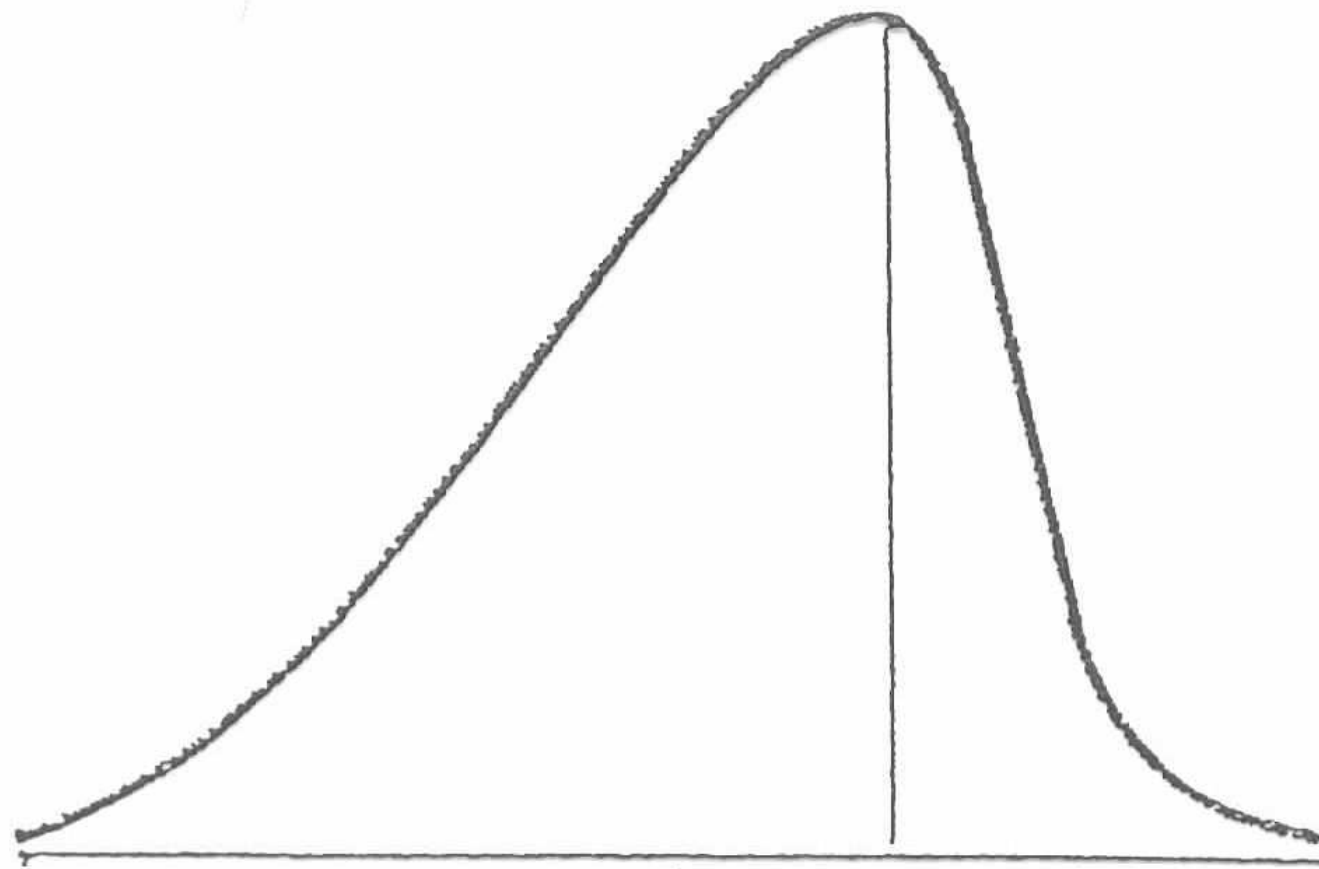
the Gaussian curve

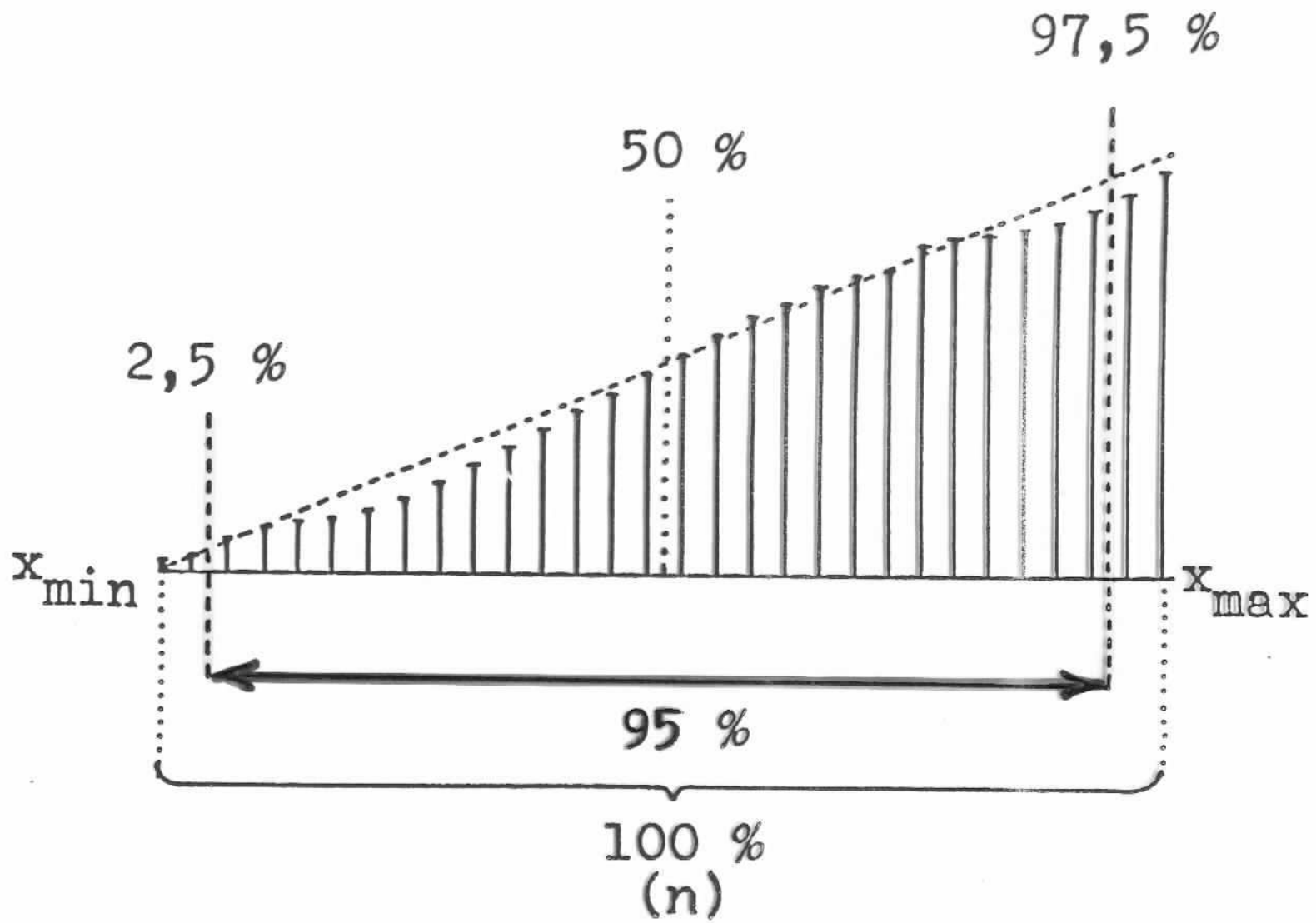










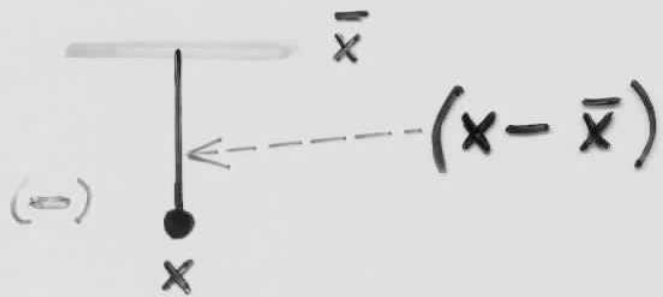
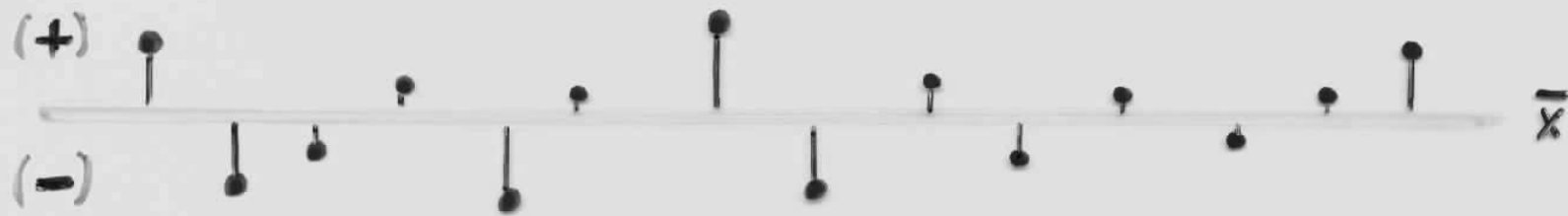


Statistika

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \begin{array}{c} \downarrow \text{didaktický} \\ \end{array} \quad = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}} \quad \begin{array}{c} \downarrow \text{praktický} \\ \end{array}$$

s = směrodatná odchylka

SD = standard deviation
< standard , di:vi'eišň >



$$\sum (x - \bar{x}) = 0 \quad \nabla$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

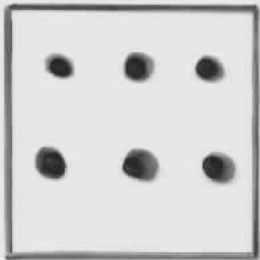
$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad (\%)$$

v = relativní směrodatná odchylka

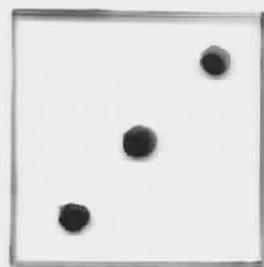
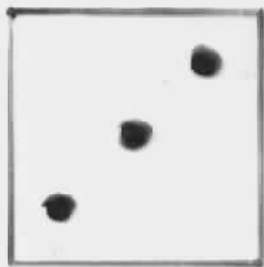
(VK = variační koeficient)

CV = coefficient of variation
<, kəvi'fɪʃnt əv ,veəri'eɪʃn >

Pravděpodobnost (nepodmíněná)



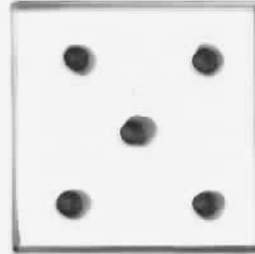
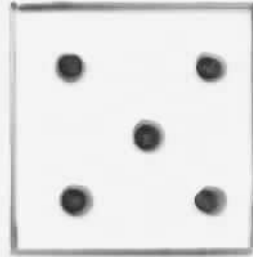
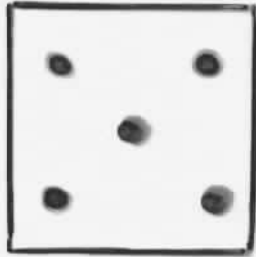
$$p = \frac{1}{6} = 0,166 (= 16,6\%)$$



součin jednotlivých pravděpodob-
ností

$$p = \underbrace{0,166} \cdot \underbrace{0,166} = 0,166^2$$

$$= 0,027 (= 2,7\%)$$



$$p = \underline{0,166} \cdot \underline{0,166} \cdot \underline{0,166} =$$
$$= 0,166^3 = 0,004 (= 0,4\%)$$

$$100 / 16,66 = 6 \text{ hodú}$$
$$100 / 2,7 = 37 \text{ hodú}$$
$$100 / 0,4 = 250 \text{ hodú}$$

Pravděpodobnost výskytu 1 hodnoty
stanovení mimo referenční rozpětí
(normální jedinec)

$$p = (1 - 0,95^m)$$

počet
stanovení →

	$0,95^m$	
$m = 1$	0,95	$p = 5\%$
2	0,9025	9,7%

počet
stanovení →

$$0,95^N$$

$$N = 1$$

$$0,95$$

$$p = 5\%$$

2

$$0,9025$$

$$9,7\%$$

3

$$0,8574$$

$$14,3\%$$

4

$$0,8145$$

$$18,6\%$$

5

$$0,7738$$

$$22,6\%$$

6

$$0,7351$$

$$26,5\%$$

7

$$0,6983$$

$$30,2\%$$

8

$$0,6634$$

$$33,6\%$$

9

$$0,6303$$

$$36,9\%$$

10

$$0,5987$$

$$40,1\%$$

↑ pravděpodobnost výskytu hodnoty 1
stanovení uvnitř referenčního
rozpětí. (= $0,95^N$)

9

0,63.03

36,9 %

10

0,59.87

40,1 %

↑ pravděpodobnost výskytu hodnoty 1
stanovení uvnitř referenčního
rozpětí. (= 0,95^{uv})

PRAVDĚPODOBNOST PODMÍNĚNÁ

$P(B/A)$ „pravděpodobnost jevu B
za přítomnosti jevu A “

(Podmínkou je přítomnost jevu A .
Pravděpodobnost, že nastane jev B ,
je vázána touto podmínkou
→ **PODMÍNĚNÁ** pravděpodobnost).

Jev A je vždy přítomen, tvoří nutnou
podmínku.

$T = \text{test}$

$T+ = \text{POS} = \text{pozitivní test}$

$T- = \text{NEG} = \text{negativní test}$

$D = \text{nemoc (disease), diagnóza}$

$D+ = \text{DIS} = \text{výskyt nemoci}$

$D- = \text{REF} = \text{bez nemoci}$

reference <refrans>

SENZITIVITA = podíl správné positivity testu

$$\underline{ST} = P(T+/D+) = (n \text{ POS DIS} / \text{ALL DIS})$$

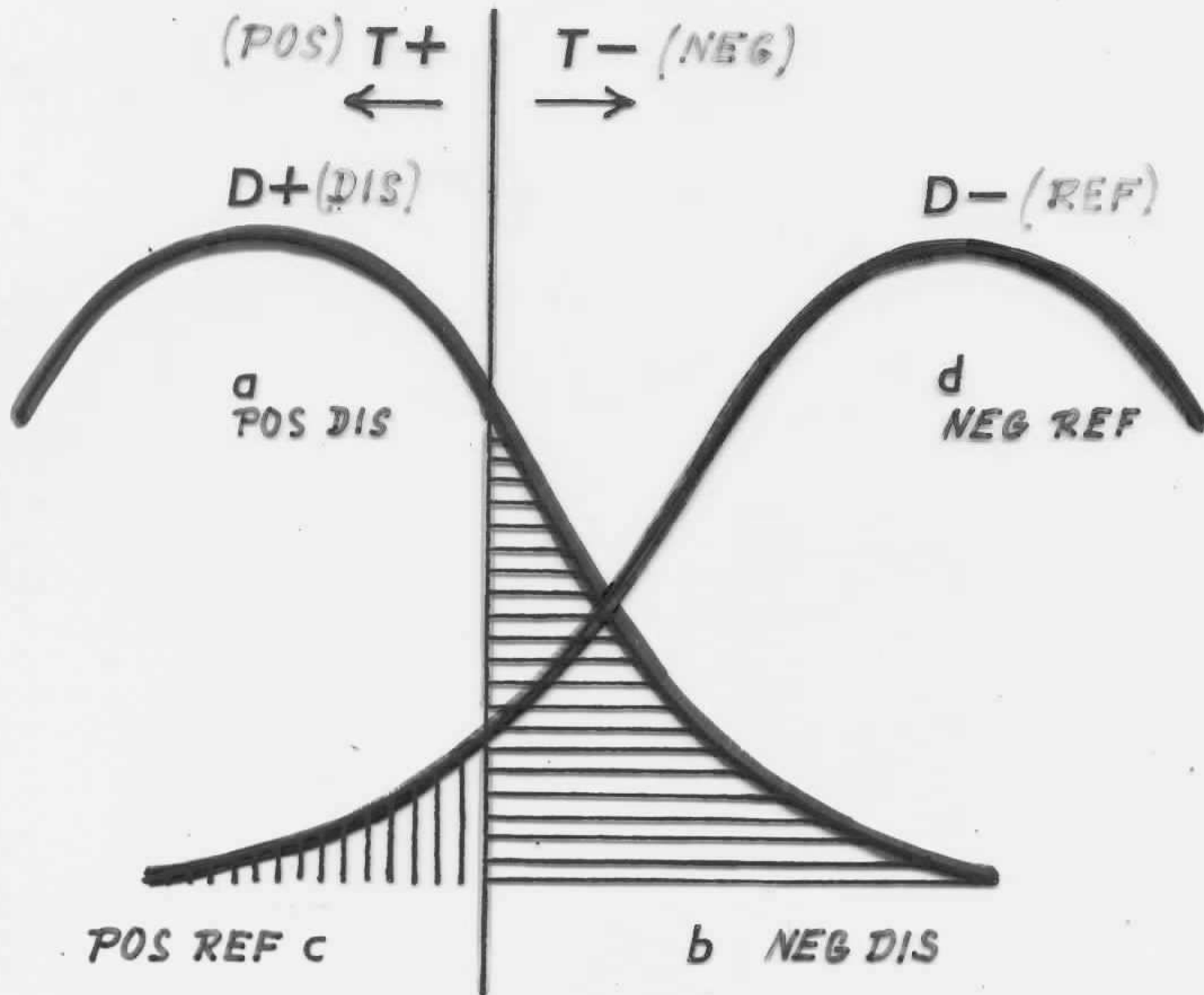
- podmíněná pravděpodobnost $P(T+/D+)$, že pacient s pozitivní diagnózou ($D+$) bude mít i pozitivní test ($T+$)
- schopnost testu dát pozitivní odpověď v případě, že vyšetřovaná osoba skutečně trpí příslušnou nemocí

SPECIFICITA = podíl správné negativity testu

$$\underline{SF} = P(T-|D-) = (n \text{ NEG REF} / \text{ALL REF})$$

- podmíněná pravděpodobnost $P(T-|D-)$, že pacient bez hledané nemoci ($D-$) má negativní výsledek testu ($T-$)
- schopnost testu dát zápornou odpověď v případě, že vyšetřovaná osoba nemá danou nemoc

"
SEN
PO ZITIVITA"
"



kritická hodnota
pro diferenciaci

VALIDITU DIAGNOSTICKÝCH TESTŮ,

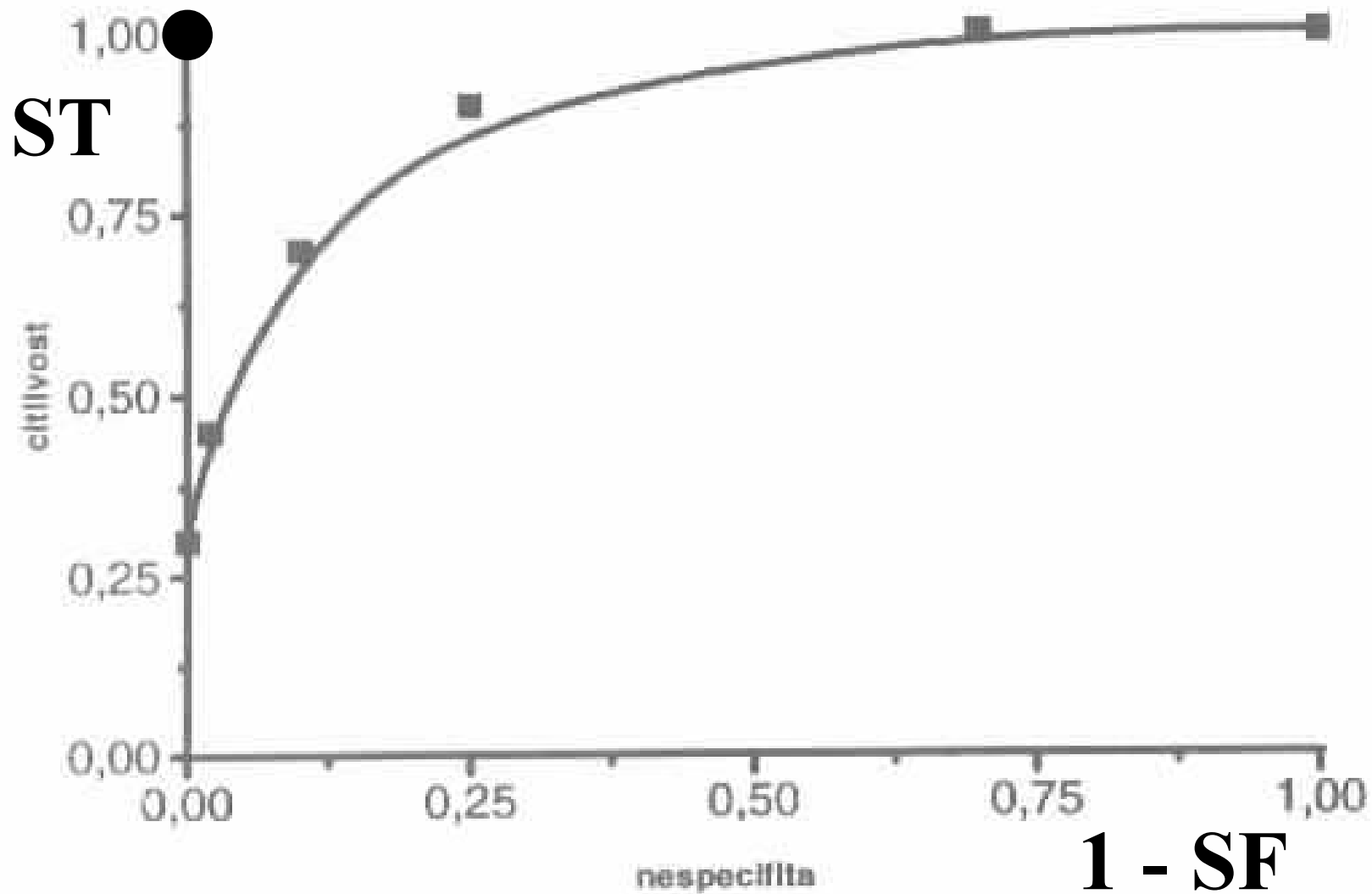
kteřé dávají pouze dva druhy odpovědi
(test negativní a test pozitivní),

lze vyjádřit dvěma základními poměrnými ukazateli - senzitivitou a specificitou.

$$\text{efficiency} \text{ („vydatnost“)} = \frac{(n \text{ POS DIS} + n \text{ NEG REF})}{\text{ALL}}$$

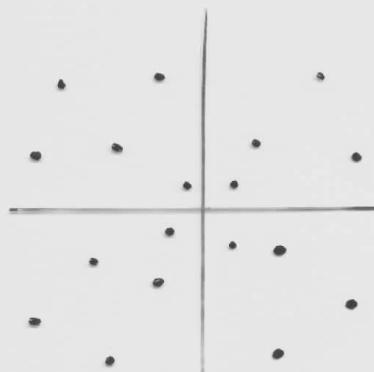
↓
„nejvyšší pravděpodobnost shody testu s diagnózou“

Operativní charakteristická křivka





**přesně
nesprávně**



**správně
nepřesně**



**správně
přesně**

správnost

accuracy <'ækjʊrəsi>

e Richtigkeit

правильность

= odchylka od deklarované hodnoty

spolehlivost

reliability <ri'laɪə'bɪlɪti>

e Zuverlässigkeit

достоверность

Spolehlivé výsledky jsou ty, které jsou správné a přesné.

přesnost

precision <pri'si:ʒən>

e Präzision

ТОЧНОСТЬ

Mírou přesnosti je

rozptyl (s^2) nebo

reprodukovatelnost

(VK)

spolehlivost

reliability < rɪlaɪə'bɪlɪti >

e Zuverlässigkeit

достоверность

Spolehlivé výsledky jsou ty, které jsou správné a přesné.

správnost

accuracy < 'ækjʊrəsi >

e Richtigkeit

правильность

= odchylka od deklarované
hodnoty

přesnost

precision < pri'sižan >

e Präzision

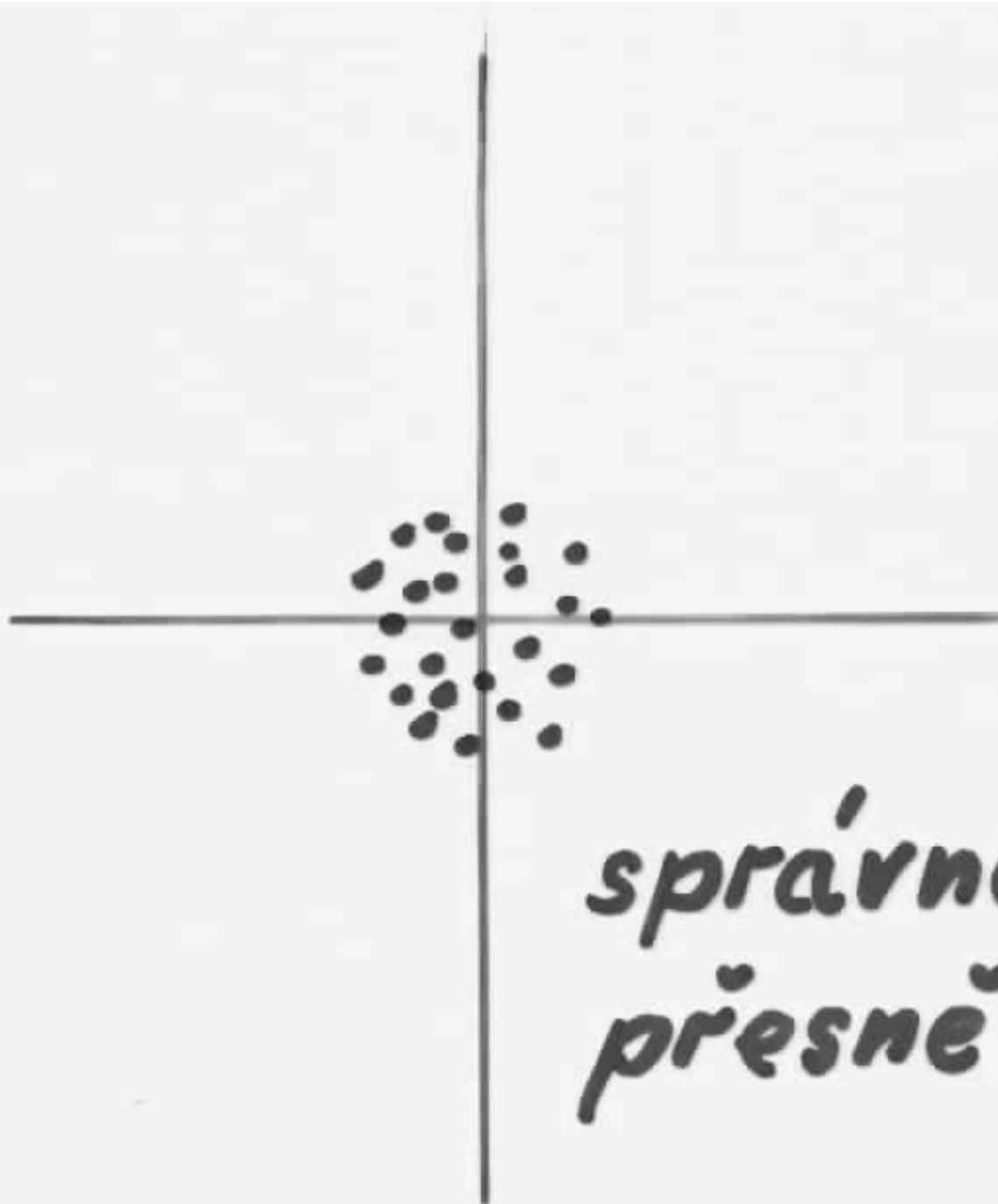
ТОЧНОСТЬ

Mírou přesnosti je

rozptyl (s^2) nebo

reprodukovatelnost

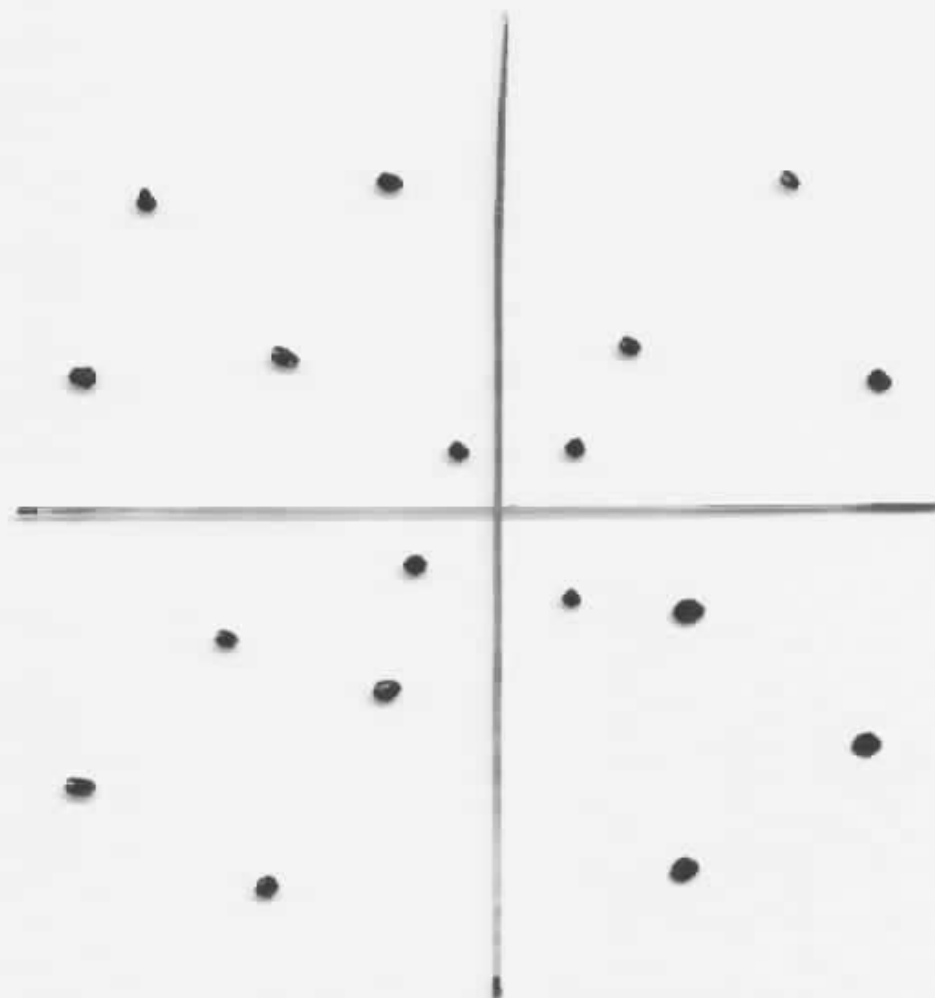
(VK)



*správně
přesně*



*přesně
nesprávně*



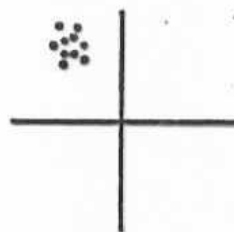
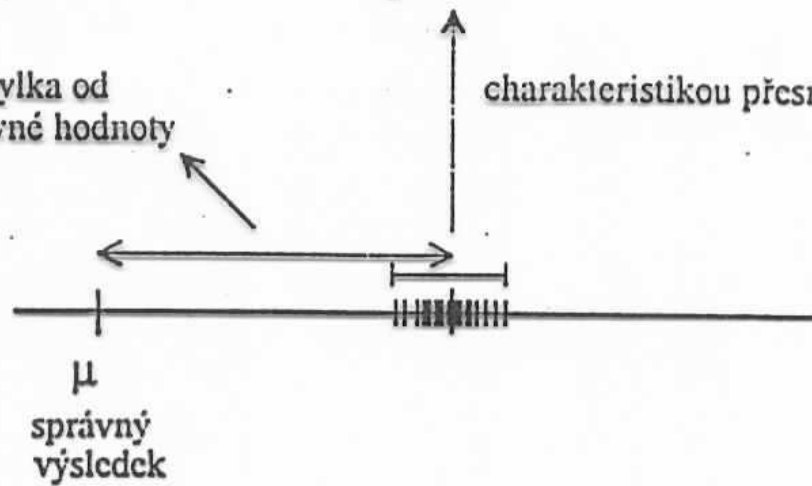
správně
nepřesně

Analytická variabilita

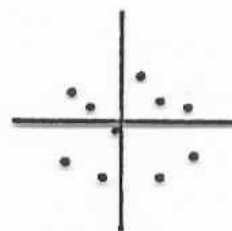
spolehlivost = správnost + přesnost

odchylka od
správné hodnoty

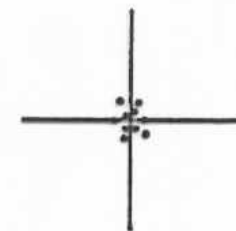
charakteristikou přesnosti je variabilita



přesně
nesprávně



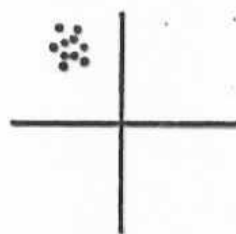
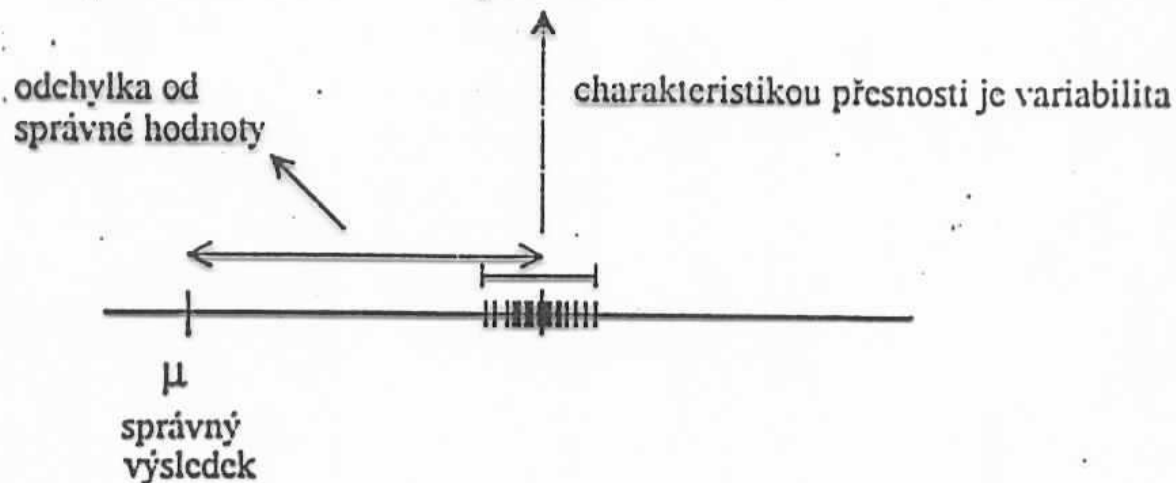
správně
nepřesně



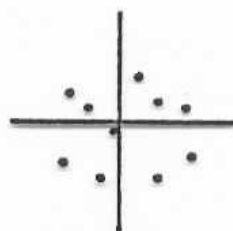
správně
přesně

Analytická variabilita

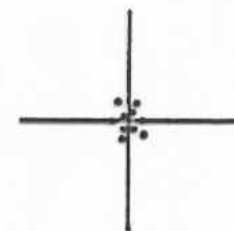
spolehlivost = správnost + přesnost



přesně
nesprávně



správně
nepřesně



správně
přesně

Kritický rozdíl

- vyjádření statisticky významné odlišnosti srovnávaných hodnot

$$K \cdot \sqrt{VK_a^2 + VK_b^2}$$

$$VK = \frac{s}{\bar{x}}$$

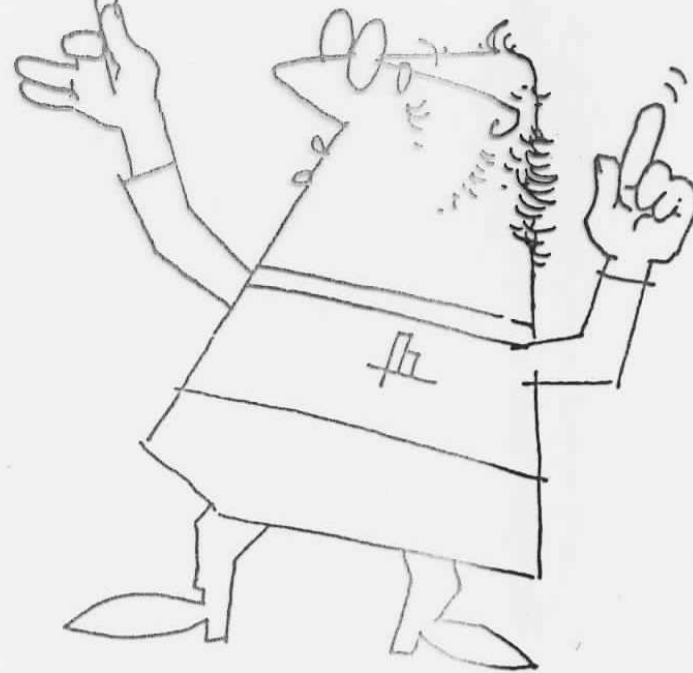
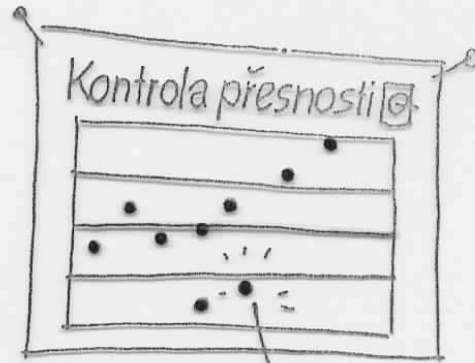
$$1,96 \cdot \sqrt{2}$$

hodnota = 2,77
(pro $p < 0,05$)

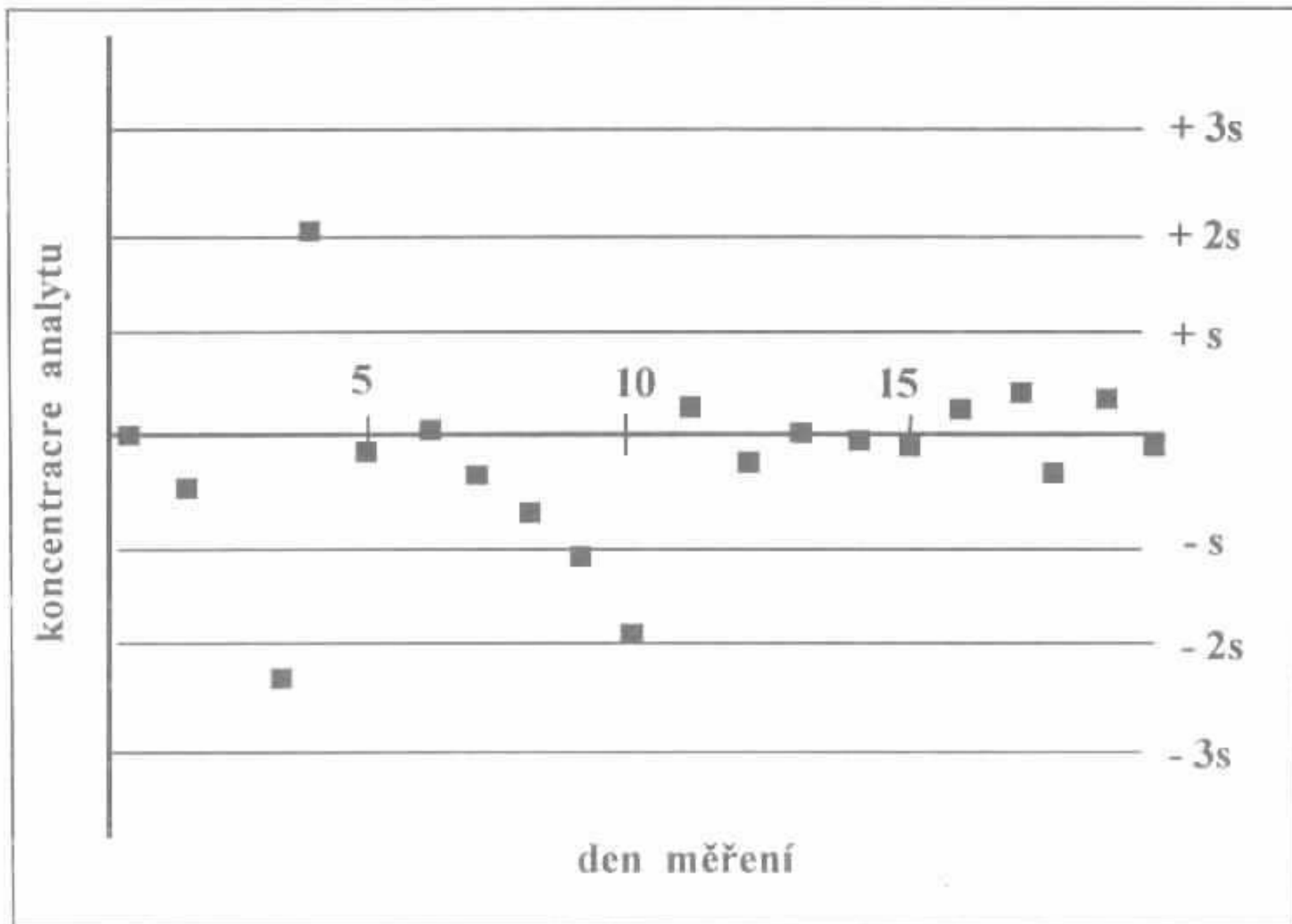
a = analytická variabilita
(reprodukovatelnost po dnech)

b = biologická variabilita
(proměnlivost u daného jedince)

KONTROLA PROVOZU

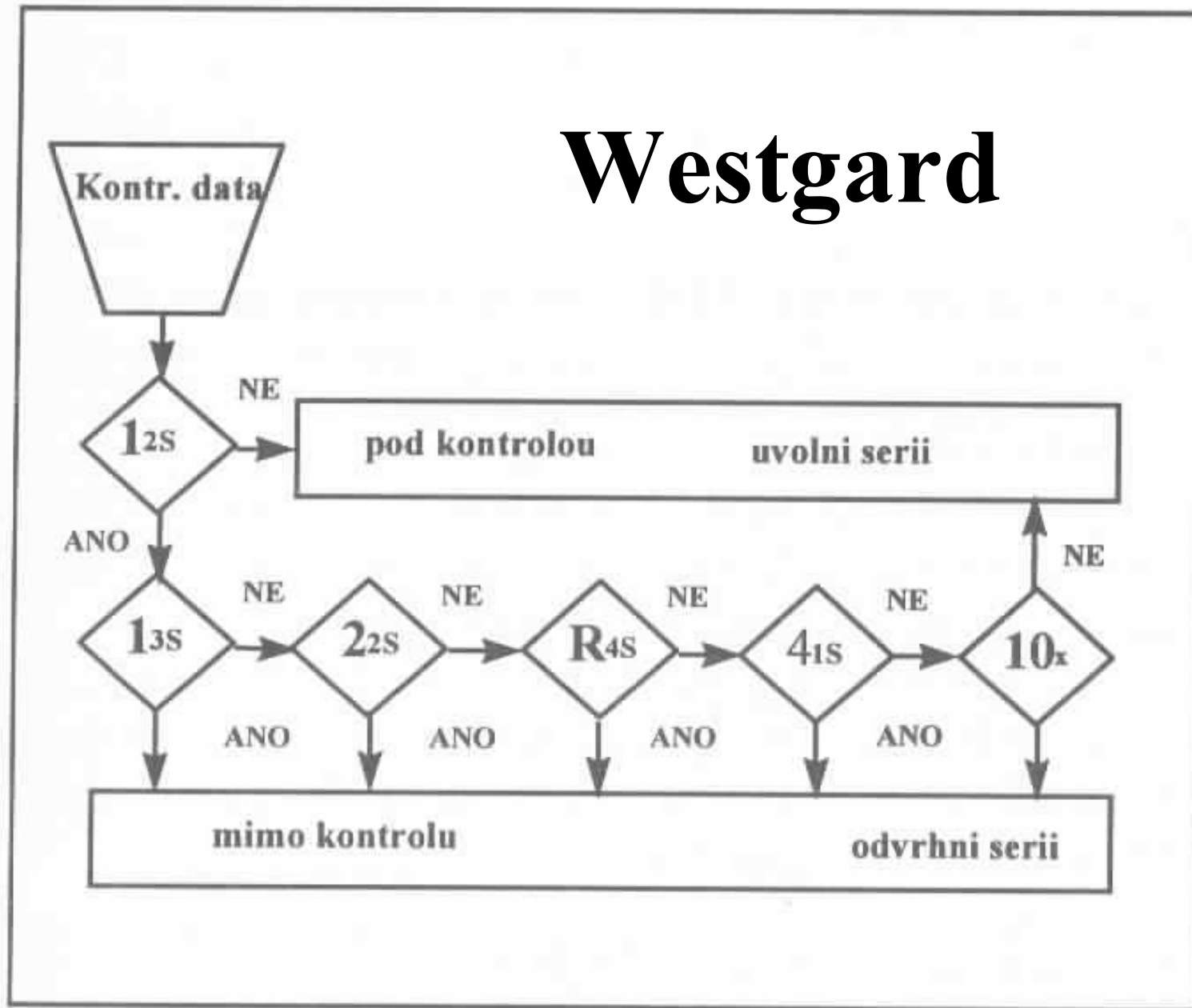


Regulační diagram





Westgard



1_{2s}	kontroluje se, jestli alespoň jeden výsledek kontroly překročil $\pm 2s$
1_{3s}	kontroluje se, jestli alespoň jeden výsledek kontroly překročil $\pm 3s$
2_{2s}	kontroluje se, jestli dva po sobě jdoucí výsledky kontroly překročily buď $2s$ nebo $-2s$
R_{4s}	kontroluje se, jestli rozdíl (variační rozpětí) mezi dvěma výsledky kontrolního vzorku $> 4s$
4_{1s}	kontroluje se, jestli 4 po sobě jdoucí výsledky téhož kontrolního vzorku přesahují buď $4 \times 1s$ nebo $4 \times (-1s)$
10_x	kontroluje se, zda 10 po sobě jdoucích výsledků stanovení téhož kontrolního vzorku je na jedné nebo druhé straně průměru



VYSVĚDČENÍ
Okružavě
pokusy!

MTT

blister



