

## Analýza experimentálních dat

Zadání:

Pro soubor 50-ti experimentálně získaných hodnot modulu pružnosti betonu:

- a) stanovte odhady střední hodnoty a variačního koeficientu, vykreslete histogram relativních četností
- b) aproximujte normálním a lognormálním rozdělením, pro normální stanovte horní a dolní 5-ti % kvantil
- c) proveďte srovnání distribučních funkcí teoretických rozdělení s kumulativní četností experimentálních dat

vstupní data: sada 30

44,1764	61,3479	55,5353	54,2438	53,0350	50,5762	56,8931	56,1341	61,9366	48,4707
53,0215	44,2451	50,2829	53,9878	59,7056	67,9562	49,1976	52,8058	48,4552	64,6229
48,1073	44,0780	58,9572	44,8907	57,9515	46,7632	48,7105	52,1058	64,4529	56,1946
55,4583	51,2391	47,9000	59,5929	63,6664	45,6897	60,2245	56,7326	52,3675	54,3047
54,7354	57,6049	51,4569	55,0841	53,5537	62,0848	49,3115	56,1148	57,9503	52,6975

rozsah souboru n = 50  
 max. a min. hodnota souboru  
 min(X) = 44,0780 max(X) = 67,9562  
 odhad střední hodnoty  
 m = 54,1322  
 výběrová směrodatná odchylka  
 s = 5,8048  
 variační koeficient  
 v = 0,1072

$$m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

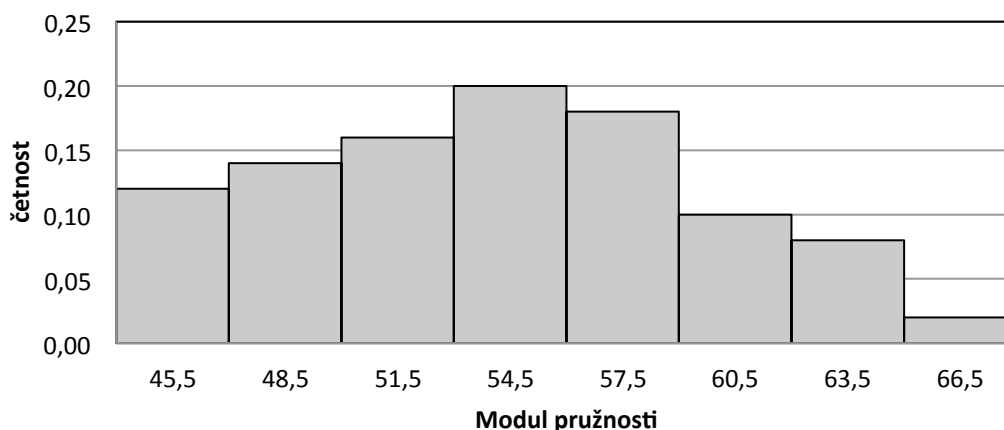
$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (m - x_i)^2}$$

$$v = \frac{s}{m}$$

hranice tříd			četnost		kumul. četnost
min	max	střed			
44,0000	47,0000	45,5	6	0,12	0,12
47	50,0000	48,5	7	0,14	0,26
50	53,0000	51,5	8	0,16	0,42
53	56,0000	54,5	10	0,20	0,62
56	59,0000	57,5	9	0,18	0,80
59	62,0000	60,5	5	0,10	0,90
62	65,0000	63,5	4	0,08	0,98
65	68,0000	66,5	1	0,02	1,00

min\_hist            44  
 max\_hist            68  
 počet tříd            8  
 t =                    8  
 šířka třídy            3  
 h =                    3

součet                    50



## Normální rozdělení

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}; -\infty < x < \infty; -\infty < \mu < \infty; \sigma > 0$$

průměrná hodnota

$$\mu = 54,1322$$

směrodatná odchylka

$$s = 5,8048$$

$$\text{odhad 5\% kvantilu} = 44,584187$$

$$\text{odhad 95\% kvantilu} = 63,680245$$

$$\text{odhad 1E-3 kvantilu} = 36,194068$$

## Lognormální rozdělení

$$\omega(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\ln(x)-\mu)^2}{2\sigma^2}}; x > 0; -\infty < \mu < \infty; \sigma > 0$$

průměrná hodnota

$$\mu = 3,986$$

směrodatná odchylka

$$s = 0,107$$

$$\text{odhad 5\% kvantilu} = 45,118994$$

$$\text{odhad 95\% kvantilu} = 64,218418$$

$$\text{odhad 1E-3 kvantilu} = 38,637128$$

x	ln(x)	$\varphi(x)$	$\omega(x)$
44	3,7841896	0,0404496	0,030128809
45,5	3,8177123	0,0684962	0,058617598
47	3,8501476	0,1095963	0,103079168
48,5	3,8815638	0,1659558	0,1656715
50	3,912023	0,2382748	0,245870105
51,5	3,9415818	0,3251103	0,34014537
53	3,9702919	0,4226775	0,442553327
54,5	3,9982007	0,5252596	0,546015597
56	4,0253517	0,626185	0,643801306
57,5	4,0517849	0,7191011	0,73071819
59	4,0775374	0,7991477	0,803721759
60,5	4,1026434	0,8636767	0,861916081
62	4,1271344	0,9123542	0,906116835
63,5	4,1510399	0,9467149	0,938220605
65	4,1743873	0,9694112	0,960591804
66,5	4,1972019	0,9834397	0,975593405
68	4,2195077	0,9915534	0,98530075

