

8. V tabulce jsou uvedeny výsledky. Použijte párový t-test k ověření opravy na hladině významnosti

Před opravou	32,5	...
Po opravě	32,2	...

Před opravou

Po opravě

d_i

$(d_i - \text{průměr})^2$

T-statistika $T = \frac{\bar{d}\sqrt{n}}{s_d},$

Kritická hodnota: T.INV(0,975;7)

Vypočtená p-hodnota

Funkce T.TEST (--> p-hodnota)

ky měření tlaku v pneumatikách
 i, zda došlo ke statisticky významné změně, $\alpha = 0,05$.

31,8	33,2	32,0	31,5	33,0	31,9
31,9	33,0	31,8	31,6	32,9	32,5

1	2	3	4
32.5	31.8	33.2	32.0
32.2	31.9	33.0	31.8
0.3	-0.1	0.2	0.2

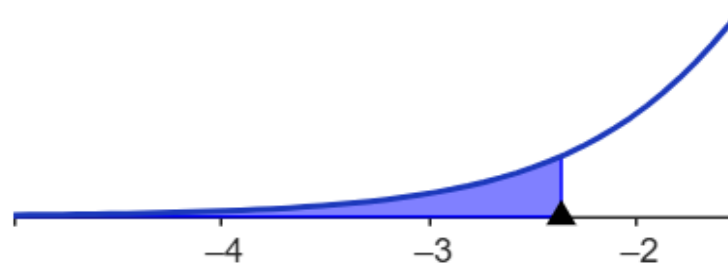
0.06250 0.02250 0.02250 0.02250

0.83666

2.36462

$|T|=0,8367 < 2,3646$

- T-statistika je v oboru akceptace, **n**
- rozdíl v měřeních před a po nen



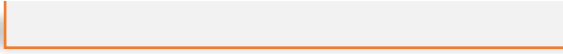
Student ▼ df 7



$$P(X \leq -2.3646) + P(X \geq 2.3646)$$

0.43042

p-hodnota = 0,4304 > 0,05



0.43042

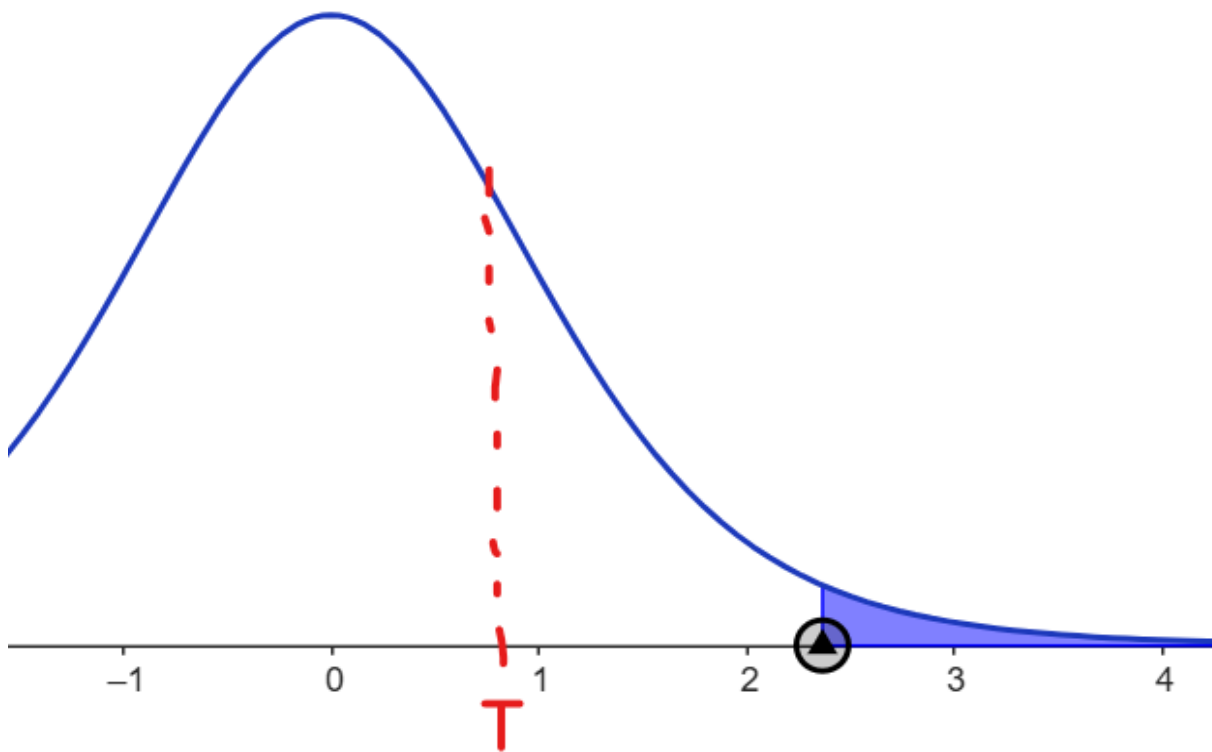
i před a po opravě.
nné změně tlaku po

32,3		31,7
32,4		31,8

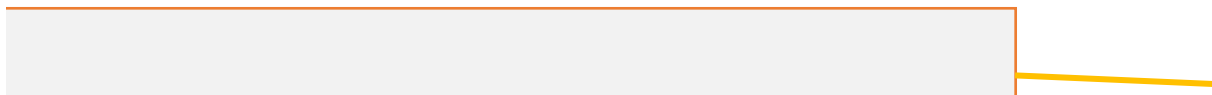
5	6	7	8
31.5	33.0	32.3	31.7
31.6	32.9	32.4	31.8
-0.1	0.1	-0.1	-0.1

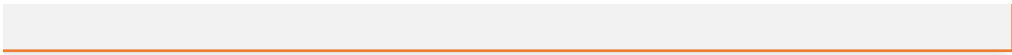
0.02250 0.00250 0.02250 0.02250

ulovou hypotézu nelze zamítnout
ní statisticky významný



3646) = 0.025 + 0.025 = 0.05





Výběrový průměr

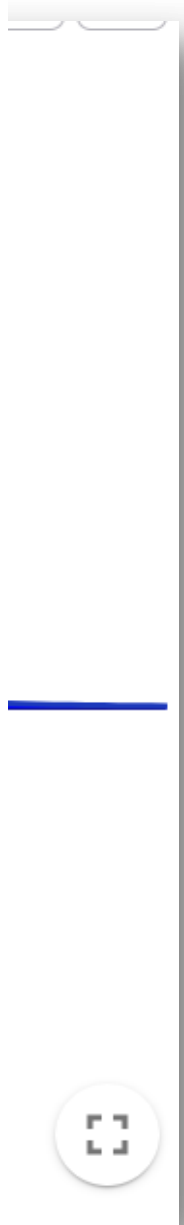
32.250

32.200

0.050

Výběrová směrodatná odchylka

0.16903





μ

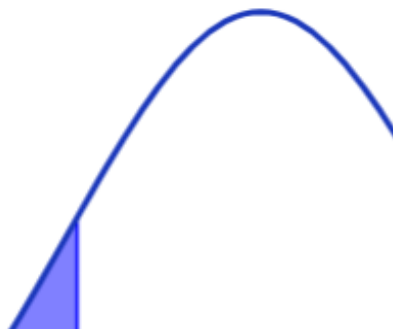
σ

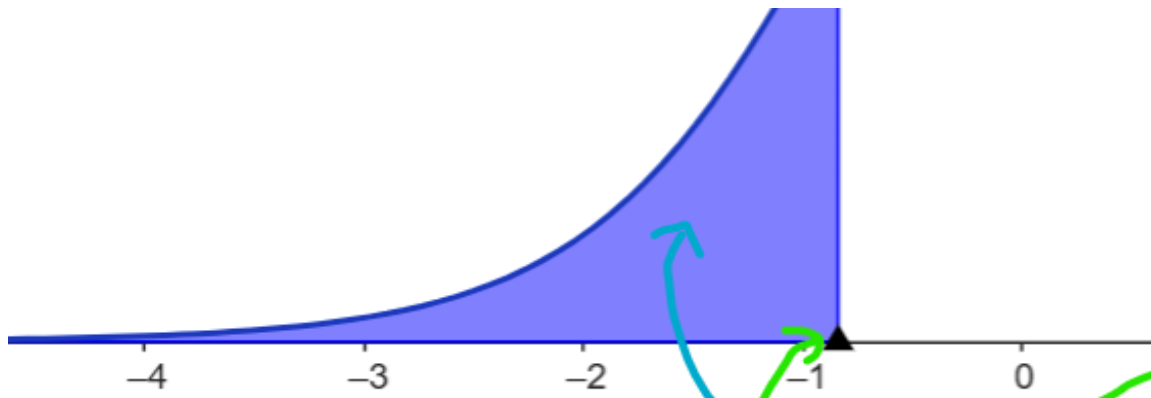
σ^2

$P(x)$



$0 \sigma = 1.1832$





Student df

$$P(X \leq -0.8367) + P(X \geq 0.8367) = 0.2152$$

Doplňěk Dá



Analýza dat

Analýza dat

Analytické nástroje:

- Histogram
- Klouzavý průměr
- Generátor pseudonáhodných čísel
- Pořadová statistika a percentily
- Regrese
- Vzorkování
- Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu**
- Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů
- Dvouvýběrový t-test s nerovností rozptylů
- Dvouvýběrový z-test na střední hodnotu

Dvouvýběrový párový t-test na stře

Soubor 1

Stř. hodnota

32.25

Rozptyl 0.38

Pozorování 8

Pears. korelace 0.968458

Hyp. rozdíl stř. hodnot 0

Rozdíl 7

t Stat 0.83666

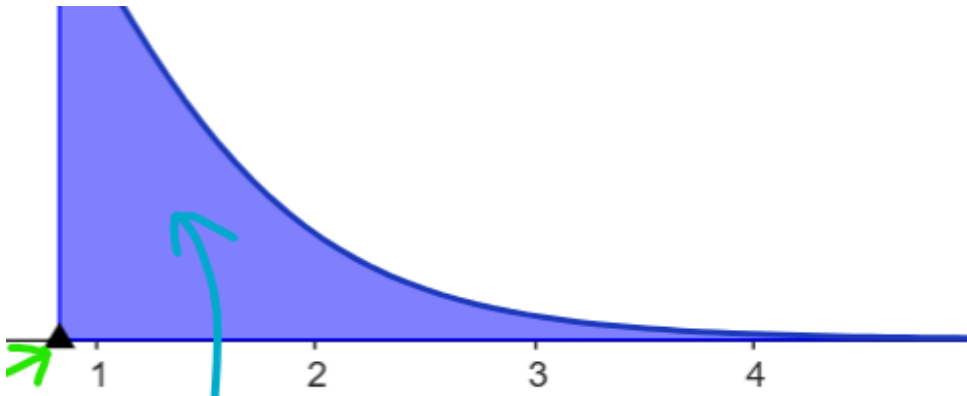
P(T<=t) (1) 0.215208

t krit (1) 1.894579

P(T<=t) (2) 0.430416

t krit (2) 2.364624

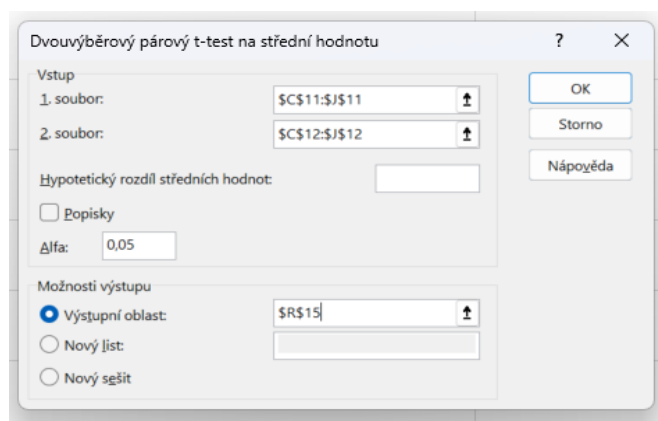
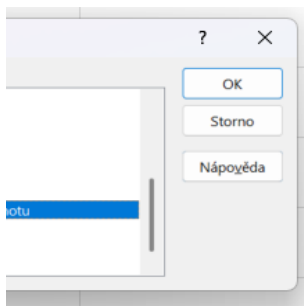




$$+ 0.2152 = 0.4304$$



ata --> Analýza dat



ední hodnotu

Soubor 2

32.2

Výběrové průměry

0.277143

Výběrové rozptyly

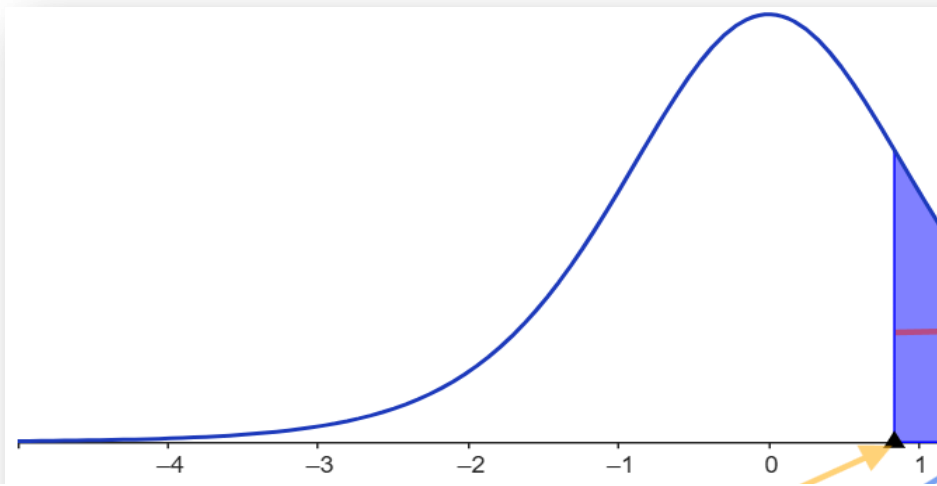
8

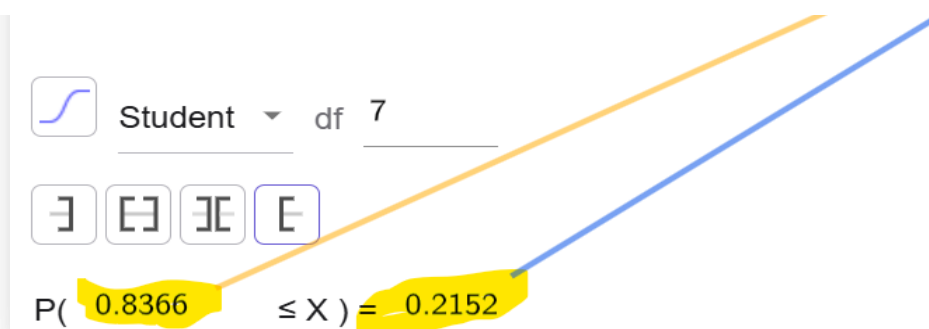

$$T = \frac{\bar{d}\sqrt{n}}{s_d},$$

$$t_{0,95} = T.INV(0,95;7)$$

$$t_{0,975} = T.INV(0,975;7)$$

]



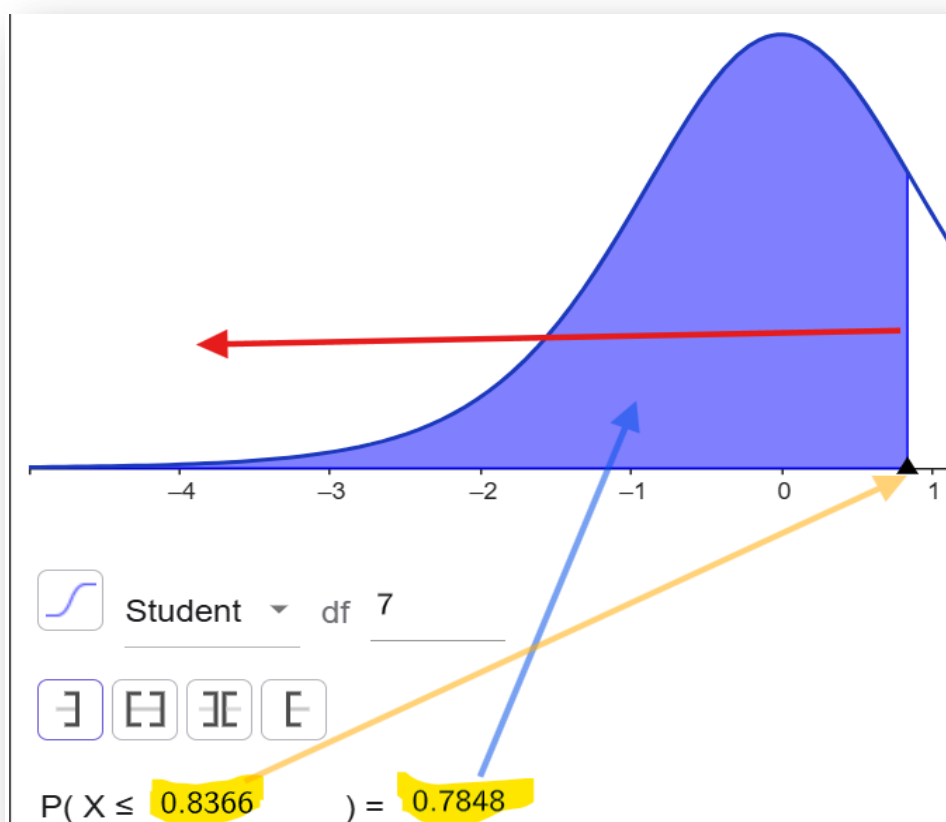


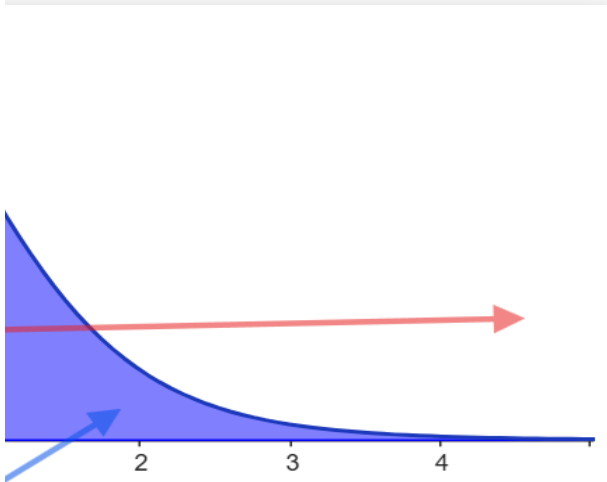
p-hodnota = uvedené číslo

Pro jednostrannou hypotézu $H_1: d \leq 0$, kdy alternativa j (střední hodnota X_1 je **větší** než u X_2), tedy zde p-hodnota

p-hodnota = 1 - uvedené číslo,

Pro jednostrannou hypotézu $H_1: d \geq 0$, kdy alternativa (střední hodnota X_1 je **menší** než u X_2)), tedy zde p-hodnota





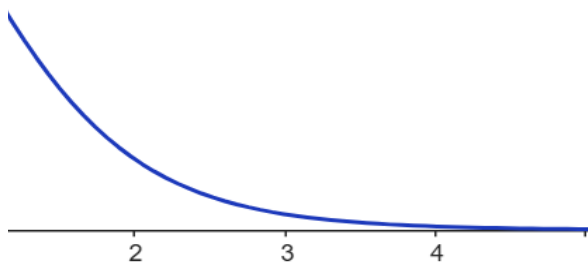


je $H_1: d > 0$

$\alpha = 0,21521$.

je $H_1: d < 0$

$\beta = 1 - 0,21521 = 0,78479$.



9. Ověřte pomocí dvouvýběrové t-testy, zda existuje rozdíl mezi průměrnými platy dvou skupin. Průměrné platy jsou uvedena v tabulce. Hladina významnosti je 0,05.

Skupina A	45,0
Skupina B	50,2

[p-hodnota = 0,014, statistická významnost]

ového t-testu, zda existuje statisticky vý
ou skupin zaměstnanců ve firmě. Data pr
adinu významnosti zvolte $\alpha = 0,05$.

00	48,000	46,500	47,200	44,800	45
00	49,500	51,000	48,800	50,100	49

isticky významný rozdíl existuje]

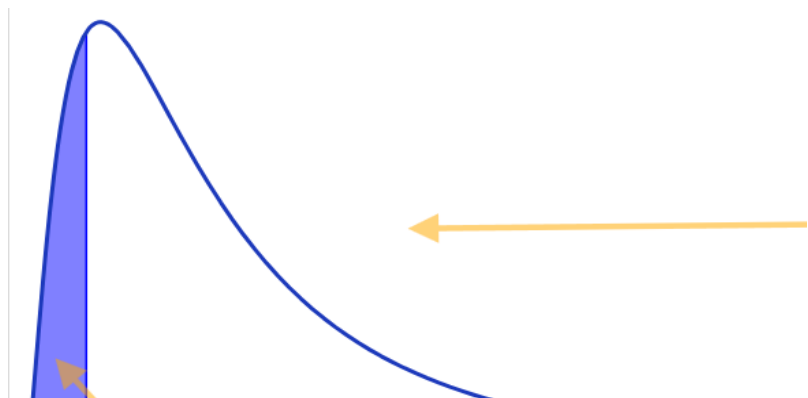
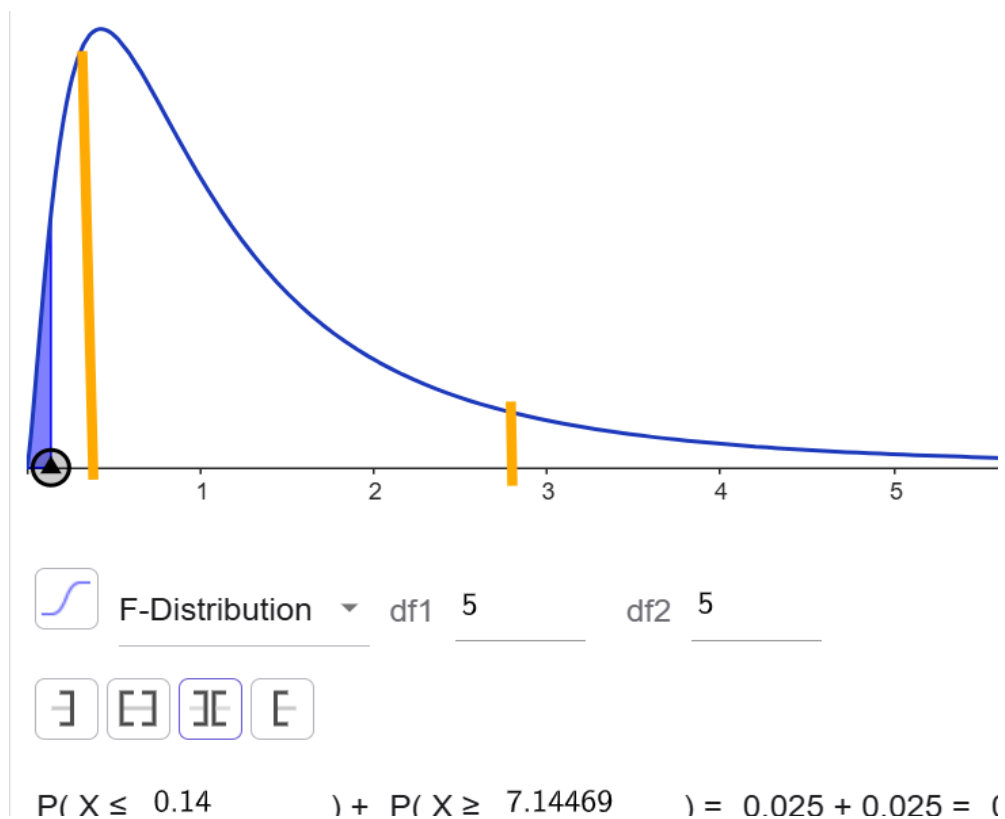
Skupina A	45	48	46.5	47.2	44.8	45.9
Skupina B	50.2	49.5	51	48.8	50.1	49.9

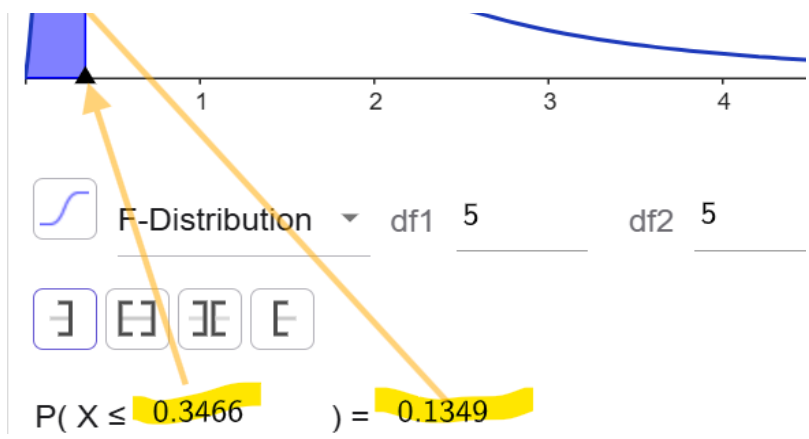
44 46 48

F-test 0.269741402

Skupina B	50.2	49.5	51	48.8	50.1	49.9
Skupina A	45	48	46.5	47.2	44.8	45.9

F-test 0.269741402





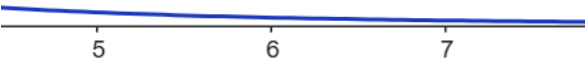
znamný rozdíl
pro obě skupiny

$$\begin{array}{r} 5,900 \\ \hline 0,900 \end{array}$$



0.05





—

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>
Stř. hodnota	46.23333333
Rozptyl	1.562666667
Pozorování	6
Rozdíl	5
F	2.884923077
$P(F \leq f) (1)$	0.134870701
F krit (1)	5.050329058

Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	<i>Soubor 1</i>
Stř. hodnota	49.91666667
Rozptyl	0.541666667
Pozorování	6
Rozdíl	5
F	0.346629693
P(F≤f) (1)	0.134870701
F krit (1)	0.1980069



Soubor 2

49.91666667

0.541666667

6

5

> 0,05

Soubor 2

46.23333333

1.562666667

6

5

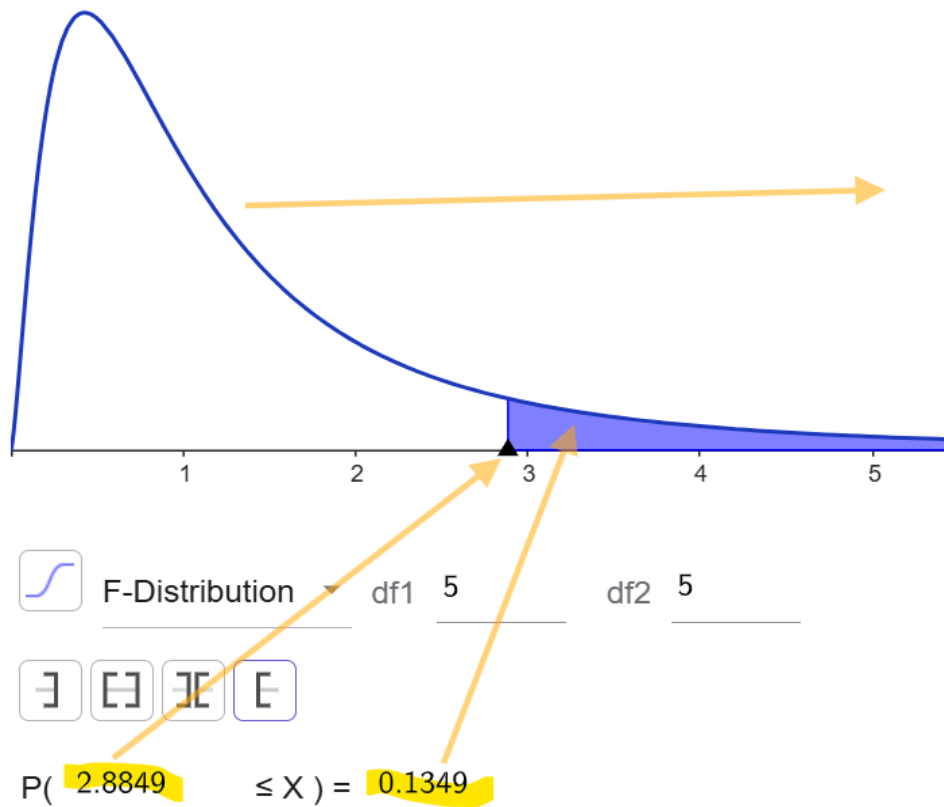
<i>Třídy</i>	
	44
	45
	46
	47
	48
Další	

Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů

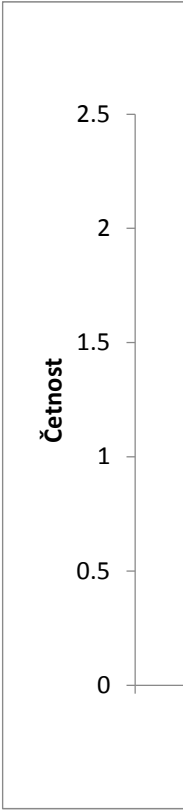
Stř. hodnota
 Rozptyl
 Pozorování
 Společný rozptyl
 Hyp. rozdíl stř. hodnot
 Rozdíl
 t Stat
 $P(T \leq t) (1)$
 t krit (1)

$P(T \leq t) \quad (2)$

$t_{\text{krit}} \quad (2)$



<i>Četnost</i>
0
2
1
1
2
0

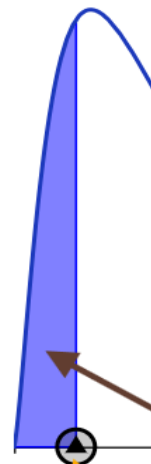
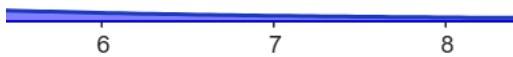


<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
46.233333333	49.916666667
1.562666667	0.541666667
6	6
1.052166667	
0	
10	
-6.219555981	
4.94482E-05	
1.812461123	

9.88964E-05

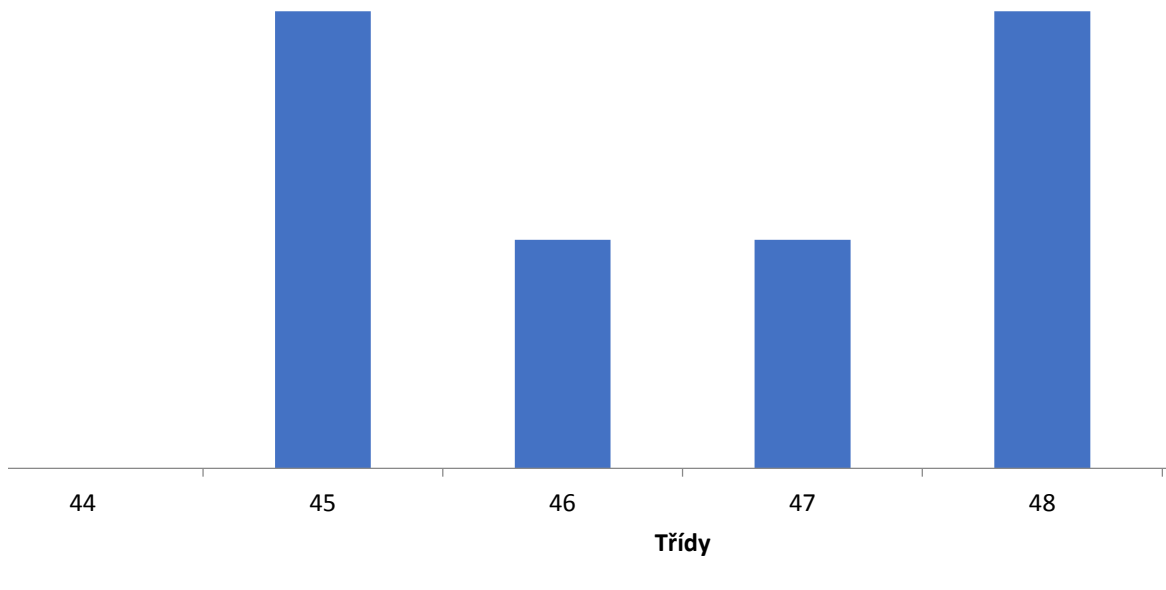
< 0,05

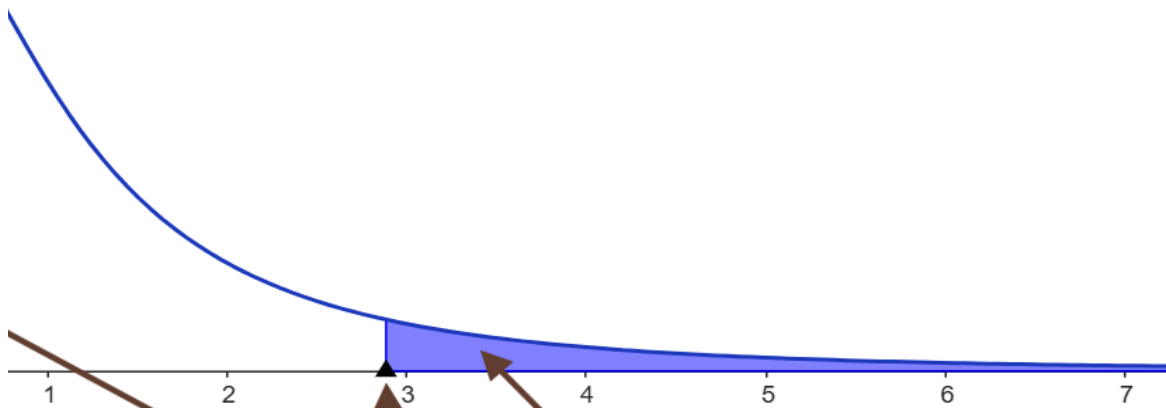
2.228138852



P(X ≤ 0

Histogram





Distribution ▼ df1 5 df2 5



$$0.3466) + P(X \geq 2.8849) = 0.1349 + 0.1349 = 0.2697$$

■ Četnost

Další

8



Metoda 1	8,5	8,3	8,6	8,4
Metoda 2	8,1	8,4	8,3	8,2

Metoda 1 8.5 8.3 8.6 8.4 8.7 8.5

Metoda 2 8.1 8.4 8.3 8.2 8.5 8.3

F.test() 1

1	8,7	8,5
2	8,5	8,3

Dvouvýběr

Stř. hodnota

Rozptyl

Pozorování

Rozdíl

F

$P(F \leq f) (1)$

F krit (1)

ový F-test pro rozptyl

<i>Metoda 1</i>	<i>Metoda 2</i>
8.5	8.3
0.02	0.02
6	6
5	5
1	
0.5	
0.198007	

Nápoj	Region 1	Region 2
A	100	110
B	98	85
C	120	130

Nápoj	Region 1	Region 2	Region 3
A	100	110	95
B	98	85	88
C	120	115	130

Leveneův test homogenity rozptylů

Upravená data

A	2.4	7.6	7.4
B	7.4	5.6	2.6
C	1.6	6.6	8.4

Region 2	Region 3	Region 4	Region 5
110	95	105	102
85	88	90	92
115	130	125	118

Region 4	Region 5
105	102
90	92
125	118

Tento graf není ve vaší verzi aplikace Excel.

Pokud upravíte tento obrazec nebo tento text, bude tento graf zobrazen.

u

2.6	0.4
0.6	1.4
3.4	3.6

Region 5

102

92

118

cel dostupný.

to sešit uložíte v jiném formátu souboru, pak se graf trvale poruší.

Anova: jeden faktor (aplikovaná na upraver

Faktor

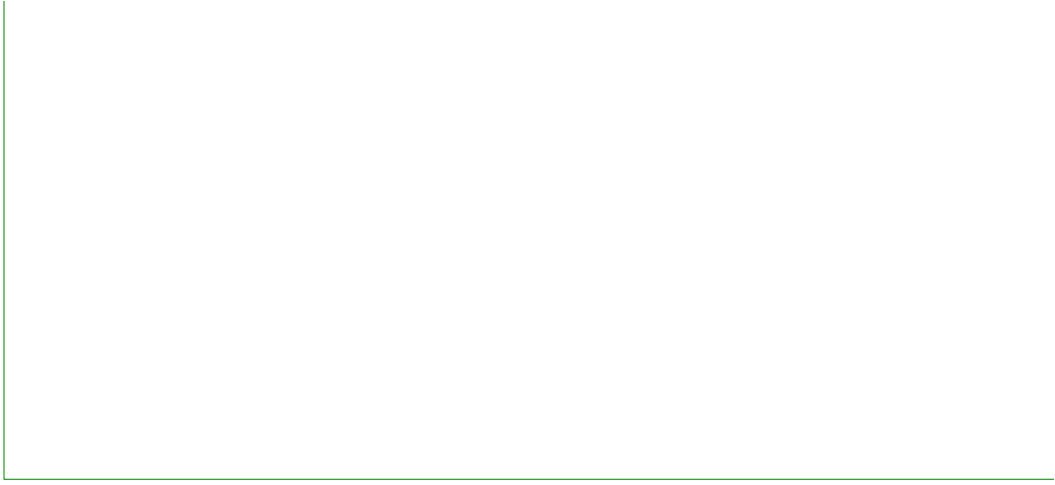
	<i>Výběř</i>	<i>Počet</i>	<i>Součet</i>
A		5	20.4
B		5	17.6
C		5	23.6

ANOVA

<i>Zdroj variability</i>	<i>SS</i>	<i>Rozdíl</i>
Mezi výběry	3.605333	2
Všechny výběry	105.024	12
Celkem	108.6293	14

Tento graf není ve vaší verzi aplikace Excel dostupný.

Pokud upravíte tento obrazec nebo tento sešit uložíte v jiném formátu souboru, pak se



Anova: jeden faktor

Faktor

<i>Výběr</i>	<i>Počet</i>
A	5
B	5
C	5

ANOVA

<i>Zdroj variability</i>	<i>SS</i>
Mezi výběry	2448.133333
Všechny výběry	361.6

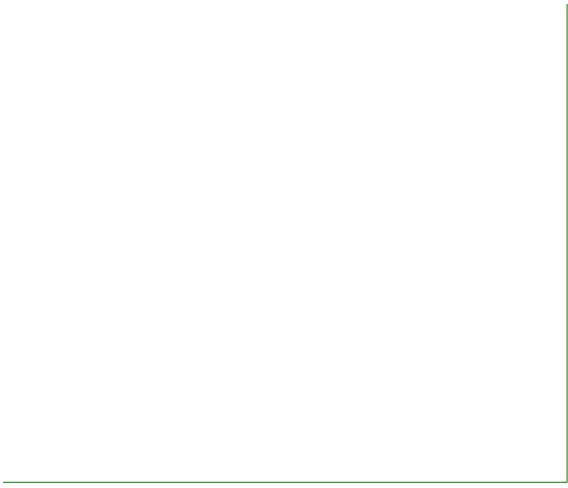
Celkem	2809.733333

há data)

<i>Průměr</i>	<i>Rozptyl</i>
4.08	10.492
3.52	8.312
4.72	7.452

<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Hodnota P</i>
1.802667	0.205971968	0.816673841
8.752		

graf trvale poruší.



<i>Součet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Rozptyl</i>		
512	102.4	31.3		
453	90.6	23.8		
608	121.6	35.3		
<i>Rozdíl</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Hodnota P</i>	
2	1224.066667	40.6217	4.54339E-06	
12	30.13333333			

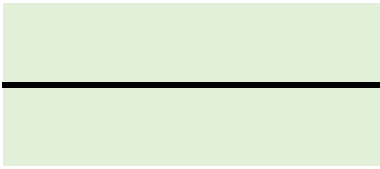
14

F krit

3.8853

F krit

3.885293835



Prodeje produktu A	5	10
Prodeje produktu B	8	12

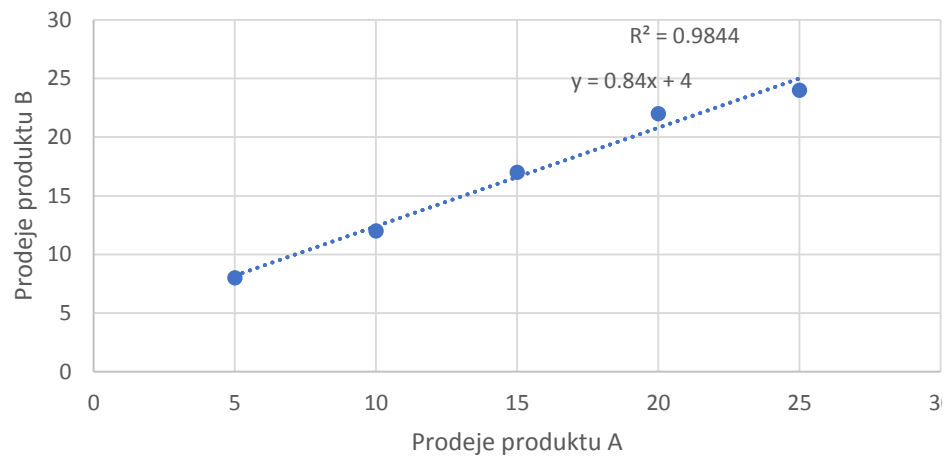
Prodeje produktu A	5
Prodeje produktu B	8

Výpočet korelačního koeficientu
CORREL() 0.99215674

$$\begin{array}{r} 15 \quad 20 \quad 25 \\ \hline 17 \quad 22 \quad 24 \end{array}$$

10	15	20	25
12	17	22	24

Bodový graf



0

Prodeje produktu A
Prodeje produktu B

<i>Prodeje produktu A</i>	<i>Prodeje produktu B</i>
1	
0.992156742	1

x	55	55	55	55	65	65	65	75	75
y	3	3,6	4,2	1,8	2,4	3	1,8	2,4	3

x	y
55	3
55	4
55	4

55	2
65	2
65	3
65	2
75	2
75	3
75	2
85	2
85	2
95	2
95	2
95	3

75	75	85	85	95	95	95
3	1,8	2,4	1,8	2,4	1,8	3

VÝSLEDEK

Regresní statistika

Násobné R	0.391659
Hodnota s _p	0.153397
Nastavená	0.088274
Chyba stř.	0.700549
Pozorování	15

ANOVA

	<i>Rozdíl</i>
Regrese	1
Rezidua	13
Celkem	14

	<i>Koeficienty</i>
Hranice	3.938889
x	-0.01889

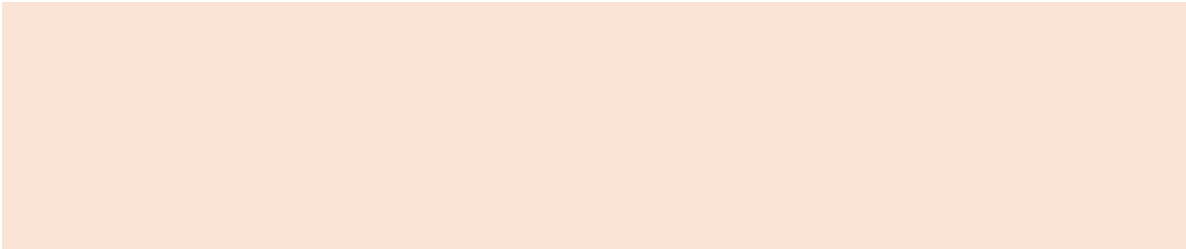
REZIDUA

<i>Pozorování očekávané</i>	
1	2.9
2	2.9

3	2.9
4	2.9
5	2.711111
6	2.711111
7	2.711111
8	2.522222
9	2.522222
10	2.522222
11	2.333333
12	2.333333
13	2.144444
14	2.144444
15	2.144444

Zaměstnanec	1	2	3
Hodiny školení (X)	5	7	4
Produktivita (Y)	50	78	40

Zaměstnanec	Hodiny školení (X)
1	5
2	7
3	4
4	6
5	8
6	5



<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
1.156	1.156	2.355485893
6.38	0.490769231	
7.536		
<i>ba stř. hodr</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>
0.916467	4.297904852	0.00086663
0.012307	-1.53475923	0.148815222

<i>Rezidua</i>	<i>rmovaná rezidua</i>
0.1	0.148133634
0.7	1.036935441

1.3	1.925737248
-1.1	-1.62946998
-0.31111	-0.4608602
0.288889	0.427941611
-0.91111	-1.349662
-0.12222	-0.18105222
0.477778	0.707749587
-0.72222	-1.06985403
0.066667	0.098755756
-0.53333	-0.79004605
0.255556	0.378563733
-0.34444	-0.51023807
0.855556	1.26736554

3	4	5	6
4	6	8	5
15	60	85	55

Produktivita (Y)

50

78

45

60

85

55

Významnost F

0.148815222

*Dolní 95%**Horní 95%**Dolní 95,0%*

1.958981843

5.918796

1.958982

-0.0454774

0.0077

-0.04548

PRAVDĚPODOBNOST

Percentil

y

3.333333333

1.8

10

1.8

16.66666667	1.8
23.33333333	1.8
30	1.8
36.66666667	2.4
43.33333333	2.4
50	2.4
56.66666667	2.4
63.33333333	3
70	3
76.66666667	3
83.33333333	3
90	3.6
96.66666667	4.2

VÝSLEDEK

Regresní statistika

Násobné R

Hodnota spolehlivosti R

Nastavená hodnota spolehlivosti R

Chyba stř. hodnoty

Pozorování

ANOVA

Regrese

Rezidua

Celkem

Hranice

Hodiny školení (X)

REZIDUA

Pozorování

1
2
3
4
5
6

Horní 95,0%
5.918796
0.0077

<i>tistika</i>
0.981525179
0.963391677
0.954239596
3.41039136
6
<i>Rozdíl</i>
1
4
5
<i>Koeficienty</i>
0.153846154
10.63076923

Očekávané Produktivita (Y)

53.30769231

74.56923077

42.67692308

63.93846154

85.2

53.30769231

<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
1224.310256	1224.31	105.2647707
46.52307692	11.63077	
1270.833333		
<i>Chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>
6.202499973	0.024804	0.981399463
1.036151276	10.25986	0.000508826

Rezidua

-3.307692308

3.430769231

2.323076923

-3.938461538

-0.2

1.692307692

Významnost F

0.000508826

*Dolní 95%**Horní 95%**Dolní 95,0%**Horní 95,0%*

-17.06705454

17.37475

-17.0671

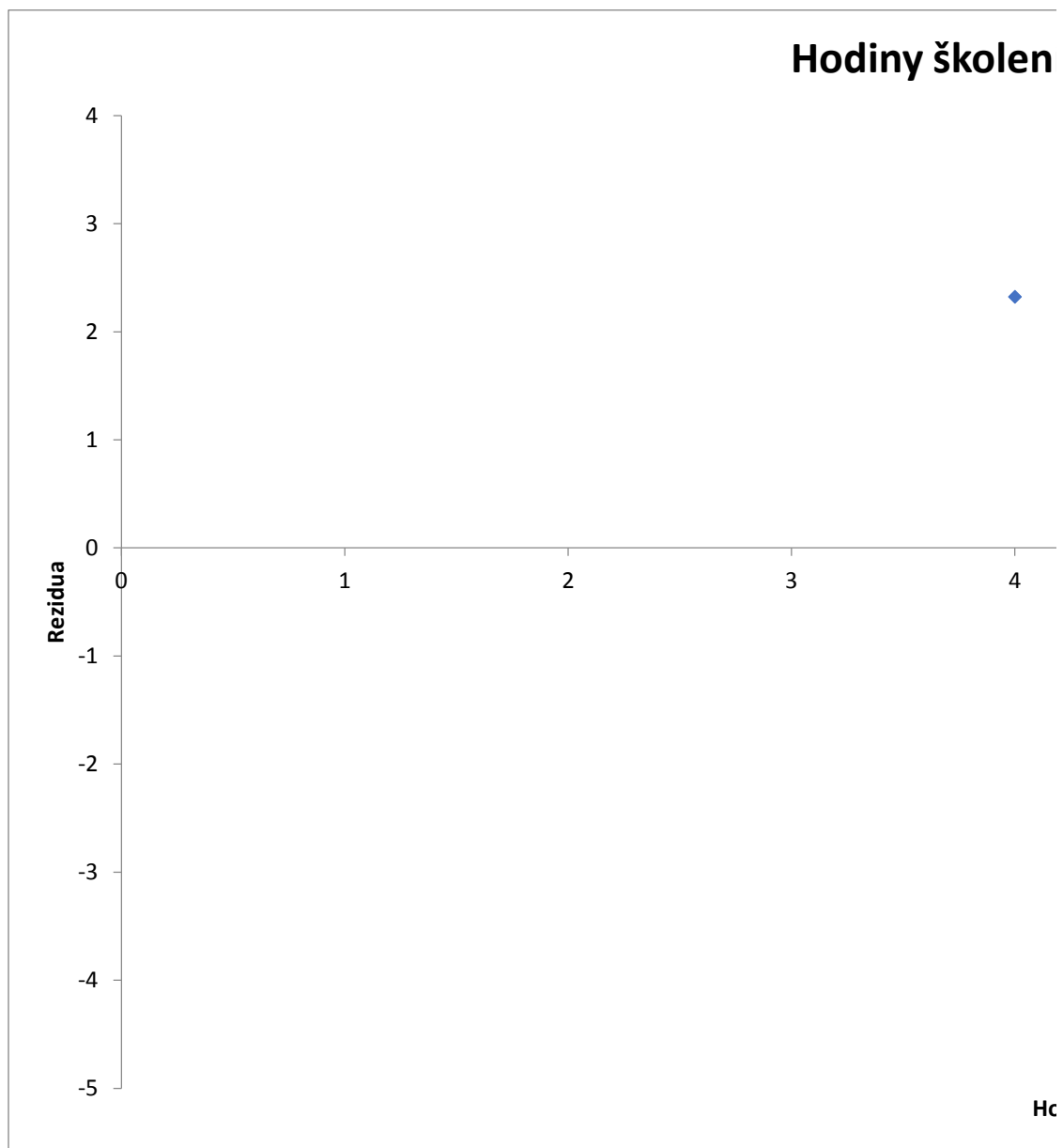
17.37475

7.753952091

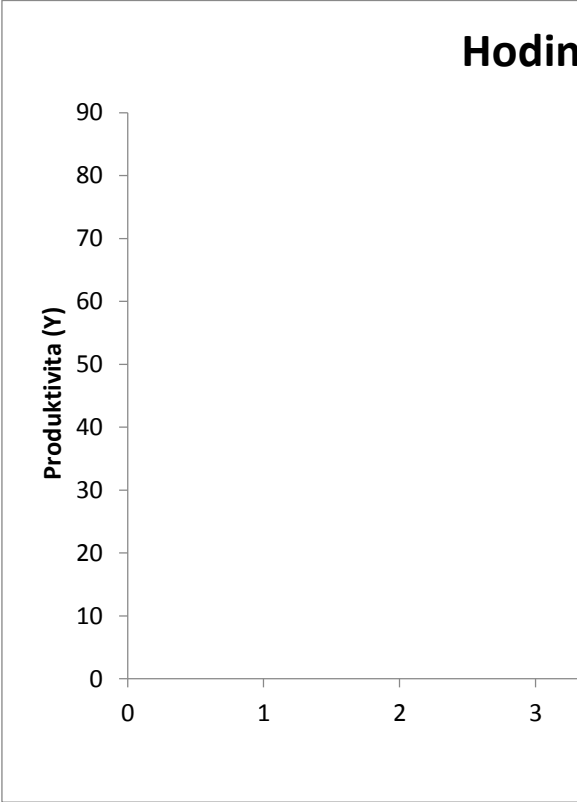
13.50759

7.753952

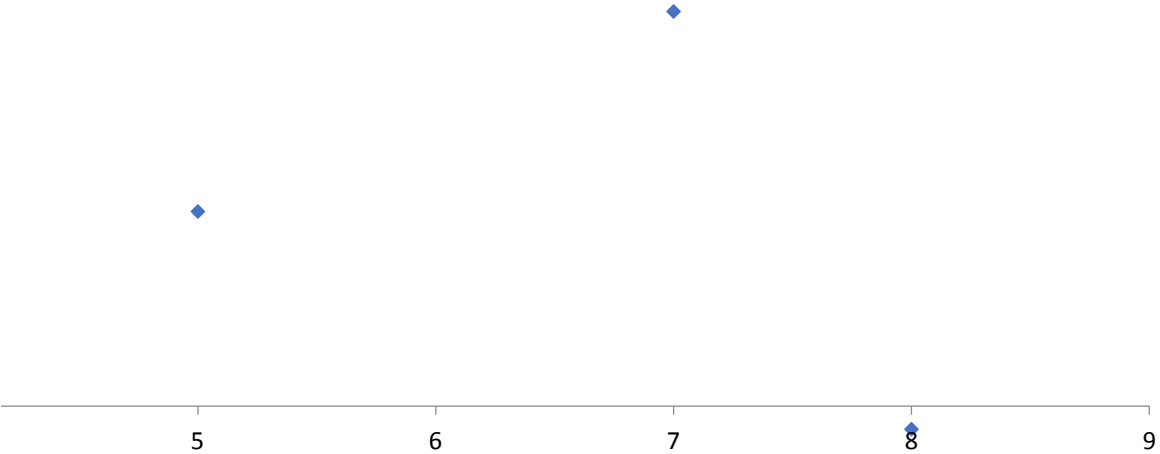
13.50759



;

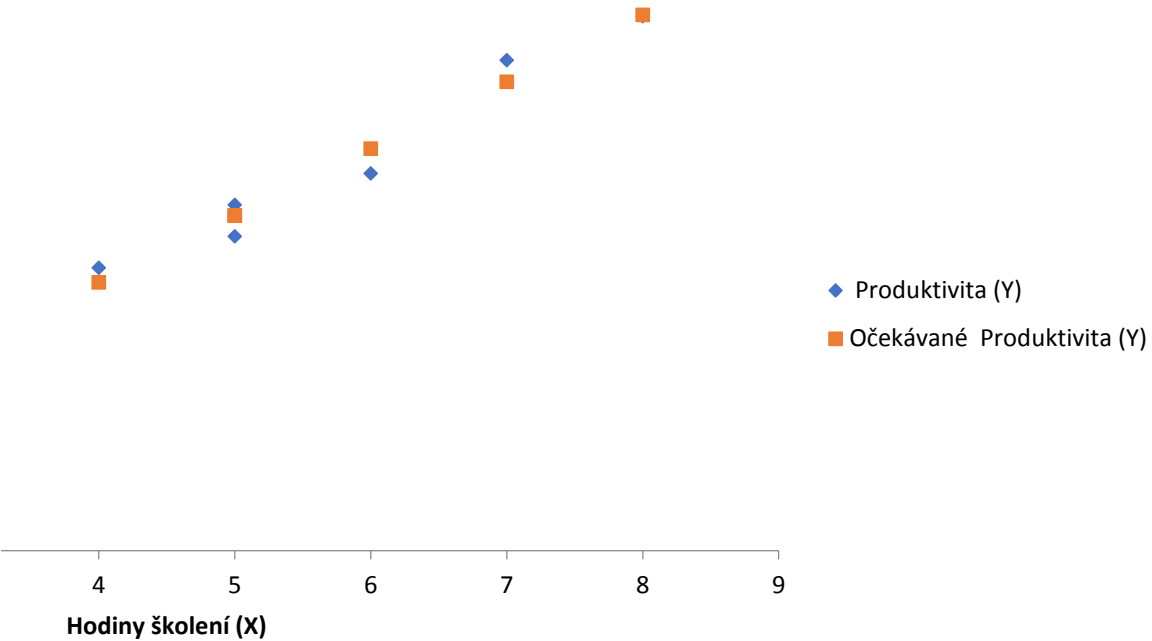


$\hat{\epsilon}_i(X)$ Graf s rezidui



hodiny školení (X)

Y školení (X) Graf porovnání hodnot



[

