

Klima v ČR bez uvážení klimatické změny

zdroj:

[Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Základní informace \(chmi.cz\)](#)

Odkazy:

[Výpočet percentilů v Excelu – Kurzy, konzultace, návody \(exceltown.com\)](#)

Pomůcka k úloze:

vypočti žlutě podbarvená pole tabulku lze různě přeskládat, na

Začni doplněním tabulky 1 teplot pro rok 2021 ze stránek ČMHU

Nutno mít aktivně nainstalovány "Doplňky EXCELU" : "řešitel" a "analytick

Data klimatického pozorování

Tabulka 1:

	Rok	Leden	Únor	Březen
n				
1	1963	-8,90	-6,90	0,60
2	1987	-8,10	-1,80	-2,50
3	1985	-7,90	-5,80	2,10
4	2006	-6,00	-3,00	0,10
5	1964	-5,90	-2,30	-1,20
6	1979	-5,80	-2,00	3,30
7	2017	-5,60	1,10	5,90
8	1966	-5,40	3,70	2,20
9	1982	-5,40	-2,40	3,40
10	1980	-5,10	0,50	1,70
11	2010	-5,00	-1,80	2,70
12	1996	-4,70	-4,80	-1,00
13	1997	-4,50	1,40	3,60
14	1981	-4,10	-1,50	5,80
15	2009	-4,00	-1,00	3,20
16	1970	-3,90	-2,70	0,30
17	1972	-3,90	1,00	4,60
18	2004	-3,90	0,40	2,40
19	1968	-3,70	-0,20	3,30
20	1971	-3,60	-0,20	-0,30
21	1961	-3,40	1,70	5,10
22	1969	-2,90	-2,90	-0,40
23	1967	-2,50	0,40	4,10
24	2000	-2,40	2,10	3,50
25	2003	-2,40	-4,40	3,50
26	1995	-2,00	3,10	2,00
27	2013	-1,90	-1,40	-0,70
28	1973	-1,80	-0,20	3,10
29	1977	-1,80	0,80	5,40
30	1986	-1,70	-7,80	2,10
31	2019	-1,70	1,70	5,60
32	2001	-1,60	0,30	3,40
33	2016	-1,40	3,00	3,30
34	2002	-1,30	3,40	4,10
35	1962	-1,20	-2,10	-1,10
36	1984	-1,20	-1,80	1,10
37	2011	-1,20	-2,00	3,90
38	1976	-1,10	-1,20	-0,50
39	1978	-1,00	-3,10	3,70
40	1965	-0,80	-4,70	0,70
41	1990	-0,40	3,40	6,00

42	1991	-0,40	-4,60	4,80
43	1999	-0,40	-1,70	4,40
44	2005	-0,40	-3,70	1,00
45	1989	-0,30	2,20	5,60
46	1992	-0,30	1,20	3,20
47	1993	-0,20	-3,00	1,50
48	2012	-0,20	-5,20	5,20
49	1998	0,10	2,60	2,70
50	2020	0,30	3,70	3,90
51	2014	0,50	2,10	6,20
52	1974	0,80	2,30	5,60
53	2015	0,90	-0,10	4,00
54	1988	1,20	0,60	1,00
55	2008	1,30	2,30	3,00
56	1994	1,60	-1,30	5,40
57	2018	1,80	-3,50	0,80
58	1975	2,00	-1,10	3,20
59	1983	2,20	-3,50	3,50
60	2007	3,10	2,80	5,10
61	2021			

měsíc		1	2	3
Průměr				
Medián				
Min				
Max				
odchylka standardní				
pás - horní mez				
pás - dolní mez				
konfidenční inte	0,05			
percentil	0,25			
percentil	0,75			

Tabulka 2: Průměrná teplota v zvoleném měsíci bez uvážení klimatické změny.

			Ručně	EXCEL
Počet roků n				
počet stupňů volnosti v				
Aritmetický průměr				
Suma kv. nejistot (odchylek) $\sum \delta^2$				
Odchylka standardní s_x				
Pravděpodobnost oboustranného Studentova t-rozdělení 0,05				
Pravděpodobnost oboustranného Studentova t-rozdělení 0,001				
konfidenční interval pro $\alpha=$	0,05	1,960		
konfidenční interval pro $\alpha=$	0,001	3,090		
medián				
minimální hodnota				
maximální hodnota				
percentil	P25=	0,25		
percentil	P75=	0,75		

příklad podle nejstudenějšího ledna (jak je použito) nebo podle letopočtu.

é nástroje" (instalace viz obvykle Soubor/Možnosti/Doplňky)

Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Roční prům
8,1	12	16	18	16,5	13,8	7,4	6,4	-5,6	
7,9	10,3	14,6	17,3	14,8	14,4	8,5	3,6	0,3	
7	13,5	13	17,2	16,5	12,6	7,4	-0,2	2	
8,1	12,7	16,9	21,3	15,1	15,5	10,1	5,6	2,3	
8,3	12,8	17,5	17,8	15,1	12,6	6,7	3,7	-1,7	
5,9	13	17,6	14,6	15,5	12,6	6,6	2,5	2,6	
6,9	13,8	18,2	18,5	18,8	11,8	9,5	3,7	0,8	
9,1	12,4	16,2	15,9	15,3	12,4	11,3	1,8	-0,1	
5,1	12,8	16,2	18,2	17,2	15,4	8,8	3,8	0,7	
4,6	9,7	14,4	14,7	15,9	12,2	7	1,3	-1,3	
8,1	11,5	16,6	20	17	11,3	6,1	5	-4,9	
7,5	12,5	16	15,6	16,4	9,7	8,8	4,3	-5,1	
4,7	13,1	16,1	16,5	18,2	12,7	5,7	2,7	0,7	
6,6	12,9	16,1	16,1	16,3	13,3	8	3	-3,3	
12	13,3	14,9	18,1	18,4	14,7	7,2	5,5	-1	
5,7	10,6	16,3	16,7	16,3	11,9	7,4	4,7	-1,1	
6,7	11,7	15,5	17,8	15,7	10,2	5,3	3,2	-1,3	
8,7	11,3	15,3	17,1	18,1	12,8	9,2	3,2	-0,7	
8,5	11,2	16,2	16,1	15,7	12,6	8,4	3,4	-3,7	
8	13,7	13,8	17,7	18,4	10,7	7,1	2,1	2,1	
10,7	10,2	16,2	15,2	15,7	15	9,4	2,7	-3,2	
6,7	14,2	14,8	17,9	15,5	13,1	8,8	4,2	-6,3	
6,5	12,6	15	18,5	16,2	13,8	10,3	2,6	-1,5	
10,9	14,7	17,3	15,4	18,4	12,6	10,8	5,4	0,6	
7,1	15	19,4	18,4	20,1	13,2	4,9	4,6	-0,6	
8	12,1	14,5	20	17,2	11,9	9,9	0,3	-2,7	
8,1	12	15,8	19,4	17,7	11,8	9	4,1	1,2	
4,9	12,3	15,3	16,6	17,1	13,7	6	1,1	-1,5	
5,4	11,9	16	16,1	15,6	10,7	8,8	3,8	-1,2	
8,3	14,5	15,4	16,4	16,4	11,3	8,1	3,7	-0,8	
9,4	10,7	20,7	18,8	18,9	13,3	9,5	5,6	1,9	
6,8	14,3	14,1	17,9	18,2	11,1	11,3	1,5	-3,6	
7,7	13,4	17,2	18,6	17	15,8	7,4	2,7	-0,5	
7,5	15,4	17,4	18,5	18,5	11,8	6,8	4,7	-2,8	
8,6	9,7	13,8	15,1	16,7	11,8	7,5	2,4	-5,5	
6,4	11,3	13,8	15,2	16,3	11,8	9,1	3,6	-1,2	
10,5	13,3	16,9	16,3	17,9	14,6	7,8	2,5	1,9	
6,8	12,4	16,2	18,4	14,6	11,7	9	4,1	-2,4	
6,1	10,8	14,2	15	14,5	11,5	8,1	1,9	-0,8	
6,1	10,2	15,2	15,5	14,7	12,7	6,5	-0,3	0,7	
6,5	13,3	15,4	16,5	17,9	10,8	8,5	3,5	-1,3	

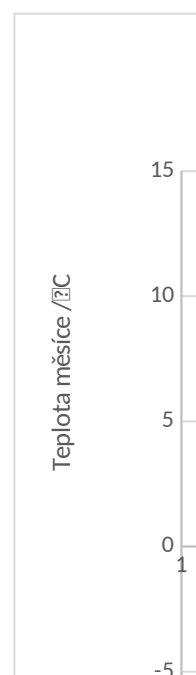
6,3	8,9	14,3	18,7	17,1	13,9	6,8	2,5	-2,3
8,6	13,5	15,3	18,6	16,7	16	8	1,6	-0,4
8,9	13	16,1	18	15,8	14,1	9,1	2	-1,3
8,1	12,8	14,4	17,3	16,7	13,7	9	0,8	0,1
7,3	13,6	17,1	18,8	20,8	13,1	6,2	3,3	-1,5
9	15	15,4	16,1	16,6	12	7,7	-0,3	1,5
8,4	14,4	16,9	18,2	18,2	13,2	7,4	4,8	-1,4
9,2	13,4	16,9	17,1	17,1	12,4	8,1	0,1	-1,9
9,2	10,9	16,4	17,7	18,8	14	9	3,9	1,7
9,8	12,1	16	19,2	15,7	14	10	6	1,6
7,2	10,9	13,4	15,2	17,7	12,6	4,4	2,8	2,6
7,8	12,4	16,1	20,2	21,3	13,1	7,8	5,7	3,7
7,5	13,9	15	17,5	16,8	12,8	8,5	-0,4	0,8
7,8	13,6	17,4	18	17,5	12	8,3	4,6	0,7
7,5	12,4	16,3	21	18,1	13,7	6,1	5	0,9
12,7	16,2	17,5	19,7	20,6	14,5	10	4,3	1,2
6,4	12,6	14,6	17,6	17,4	15,5	7,1	1,3	-0,6
9	12,9	15,9	20	17,5	13,1	8	1,1	-1,5
10,3	14,4	18,1	18,3	17,7	11,3	7,2	1,4	-0,9

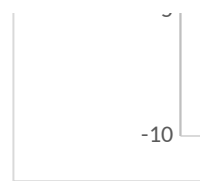
4 5 6 7 8 9 10 11 12

Graf 1: Průměrná tep

Funkce

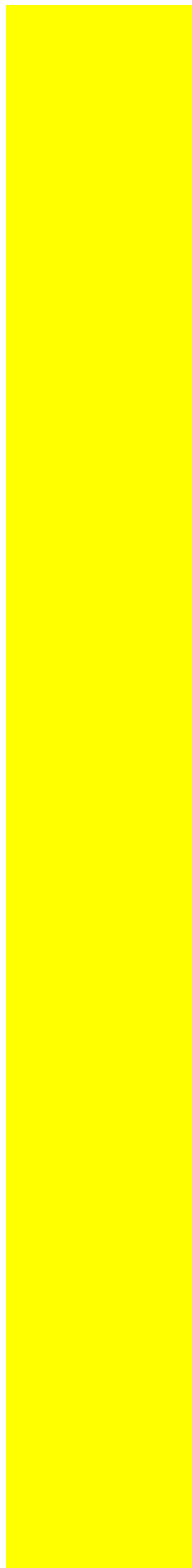
$$\bar{A} \pm t \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

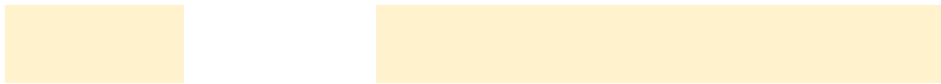
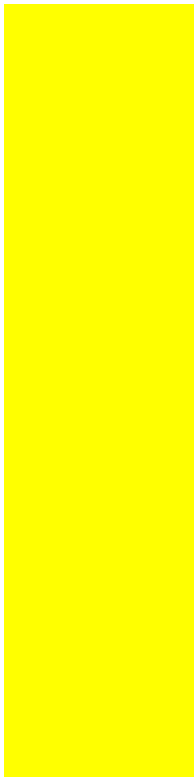




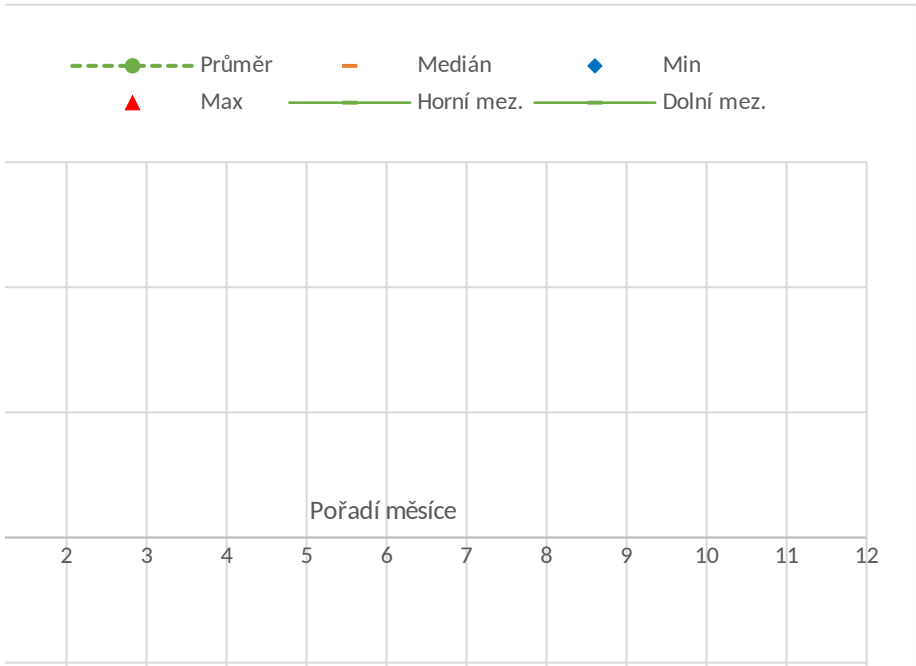
něr

Zvolený měsíc
residuum δ_i





klota měsíce bez uvážení klimatické změny



Klima v ČR

zdroj: [Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Základní informace \(chmi.cz\)](http://portál.čhmú.cz)

Odkazy: [Výpočet percentilů v Excelu - Kurzy, konzultace, návody \(exceltown.cz\)](http://exceltown.cz)

Tabulka 1: Data klimatického pozorování

	x_i	y_i		
	Rok	Průměrná klimatická teplota.	$y_{ic} = y_i - \bar{y}$	Y_i
n			$x_{ic} = x_i - \bar{x}$	
	1	1961	0,00	
	2	1962	0,00	
	3	1963	0,00	
	4	1964	0,00	
	5	1965	0,00	
	6	1966	0,00	
	7	1967	0,00	
	8	1968	0,00	
	9	1969	0,00	
	10	1970	0,00	
	11	1971	0,00	
	12	1972	0,00	
	13	1973	0,00	
	14	1974	0,00	
	15	1975	0,00	
	16	1976	0,00	
	17	1977	0,00	
	18	1978	0,00	
	19	1979	0,00	
	20	1980	0,00	
	21	1981	0,00	
	22	1982	0,00	
	23	1983	0,00	
	24	1984	0,00	
	25	1985	0,00	
	26	1986	0,00	
	27	1987	0,00	
	28	1988	0,00	
	29	1989	0,00	
	30	1990	0,00	
	31	1991	0,00	
	32	1992	0,00	
	33	1993	0,00	
	34	1994	0,00	
	35	1995	0,00	
	36	1996	0,00	
	37	1997	0,00	
	38	1998	0,00	
	39	1999	0,00	
	40	2000	0,00	
	41	2001	0,00	
	42	2002	0,00	

43	2003	0,00
44	2004	0,00
45	2005	0,00
46	2006	0,00
47	2007	0,00
48	2008	0,00
49	2009	0,00
50	2010	0,00
51	2011	0,00
52	2012	0,00
53	2013	0,00
54	2014	0,00
55	2015	0,00
56	2016	0,00
57	2017	0,00
58	2018	0,00
59	2019	0,00
60	2020	0,00

	průměr xi	průměr yi	$\sum (x_{ic})^2$	$\sum (y_{ic})^2$	$\sum (x_{ic} \cdot y_{ic})$
Vypočti hodnoty	0,00	0,00000	0,000000	0,000000	0

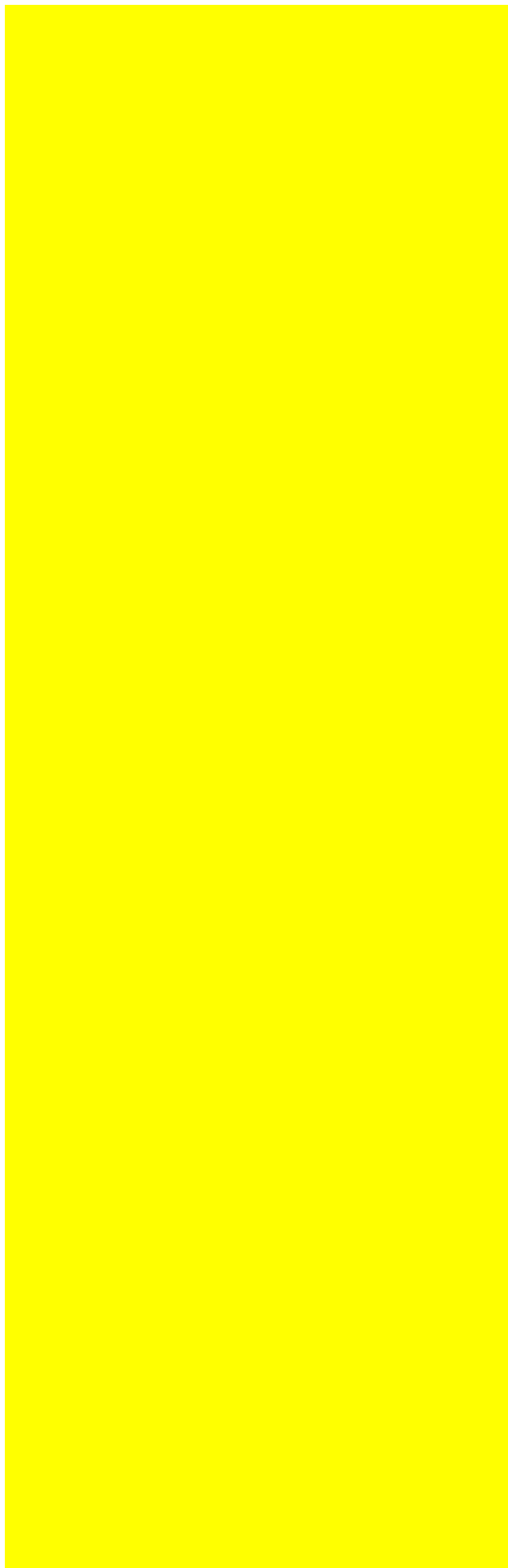
parametry ručně:

$$b = \frac{\sum (x_{ic} \cdot y_{ic})}{\sum (x_{ic})^2} =$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} =$$

om)

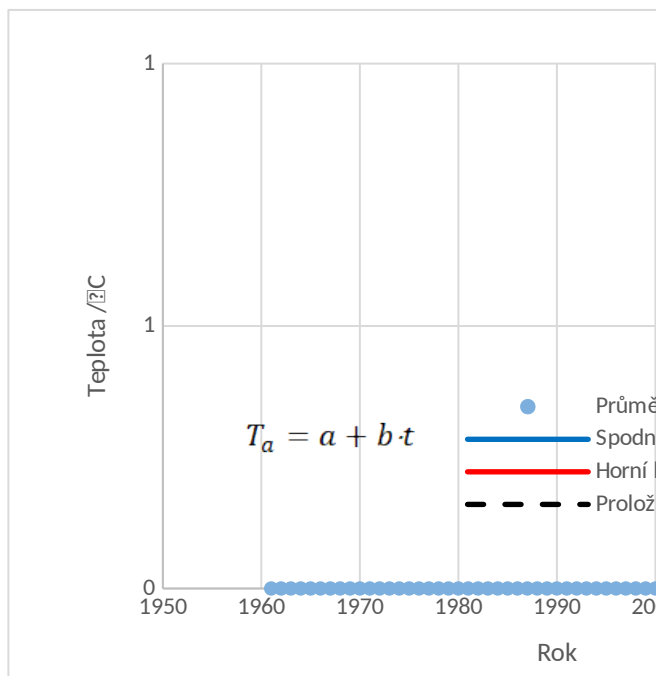
$\delta_i = y_i - Y_i$ $(y_i - Y_i)^2$ pás spolehlivosti 95%
min. max.



zvýšení teploty za posledních 60 let v ČR je:

Studentovy t-koefficienty: =T.INV.2T(0,00

Graf 2: Roční průměrná teplota



a (intercept)= 0
b (slope) = 0

n= 60
v=n-2= 58

$$s_R = \sqrt{\frac{\sum(y_i - Y_i)^2}{n - 2}}$$

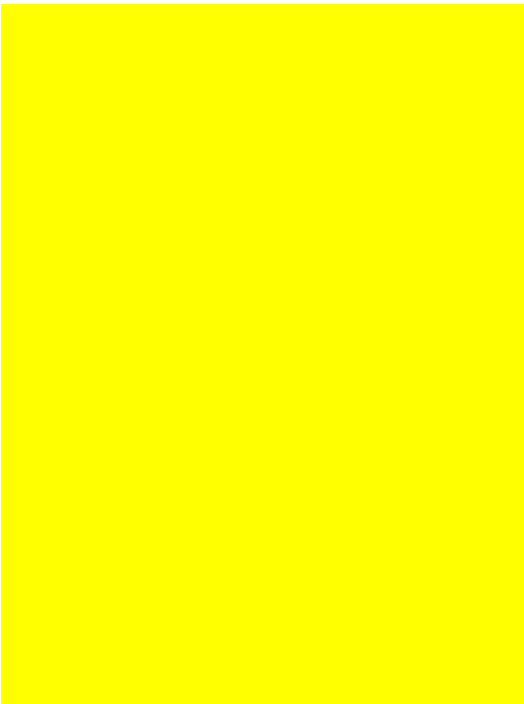
$s_R =$ [yellow box]

$$s_a = s_R \cdot \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{s_R^2}{\sum(x_{ic})^2}} =$$

Dále: Test významnosti parametru k

Hypotéza:

když $|b - B| = [b] < s_b \cdot t_{95\%}$



$$\sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

0

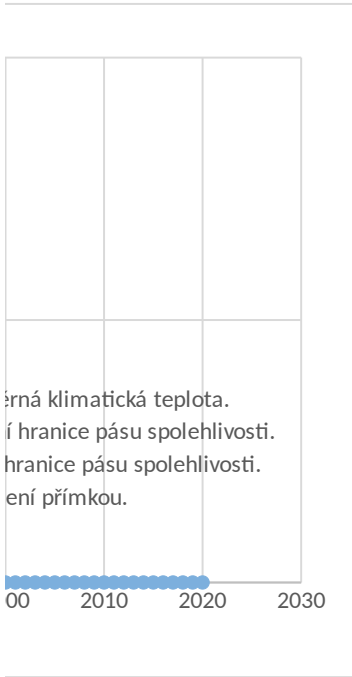
skutečnost: $|b - B| = |b| =$
 $s_b \cdot t_{95\%} =$
předpoklad neplatí

Tabulka 3: klimatická zr

Počet roků n
počet stupňů volnosti v
\bar{x}
\bar{y}
$\sum (x_{ie})^2$
$\sum (y_{ie})^2$
$\sum (x_{ie} \cdot y_{ie})$
parametr a (úsek)
parametr b (směrnice)
S_R
r^2
S_a
S_b
$S_b \cdot t_{95\%}$

vypočti stupňů C

01:60-2)



Pomůcka s EXCELEM (liší se dle instalované verze)

Funkce LINREGRESE() - regresní přímka				
Rok	n	y	x	Y
2010	1	38,0	36,1	38,0
2011	2	43,7	49,2	43,9
2012	3	45,2	51,7	45,0
2013	4	46,0	53,9	46,0
2014	5	41,3	43,0	41,1
2015	6	48,1	59,0	48,3
2016	7	49,8	62,1	49,6
2017	8	51,8	67,0	51,9
Σ		363,9	421,9	363,9

Model: $Y = b_0 + b_1 \cdot x$

`=D$18+$C$18*E5`

	b_1	b_0	
b_1	0,446	21,951	
$s(b_1)$	0,006	0,314	
R^2	0,999	0,157	$s(Y)$
F-test	5 806,7	6	$n - k - 1$
ESS	142,9	0,148	RSS

Výstup funkce LINREGRESE z EXCELU:



$$r = \frac{\sum(x_{ic} \cdot y_{ic})}{\sqrt{\sum(x_{ic})^2 \cdot \sum(y_{ic})^2}}$$

$$t = r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$r =$
 $r^*r =$



$t =$



$$s_b = s_R \cdot \sqrt{\frac{1}{\sum(x_{ic})^2}} =$$



), předpoklad: pokud by neplatila klimatická změna pak B= 0
 platí, pak předpoklad platí

$t_{95\%}$
$t_{99,9\%}$

ANO/NE

Proto je parametr významný/nevýznamný a klimatická změna probíhá/nep

něna.

		Ručně	EXCEL	Funkce s parametry buněk

použij 61 bodů po doplnění o rok 2021

pro 60bodů= 2,001717

pro 60bodů= 3,466329

probíhá s pravděpodobností vyšší nežli 95%.

Čím chladnější zima, tím teplejší léto.