

Climate in the Czech Republic without consideration of climate change

Climate data source:

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

[Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Územní teploty \(chmi.cz\)](#)

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

Help instruction:

Learn to rearrange the climate data table by a selected column, for e

Learn to rearrange the climate data table by a selected column, for e

It is necessary to have "EXCEL supplements" actively installed: "solver

First of all, compare Table 1 of the temperatures for the year 2023 wi

Task:

Complete the data in the yellow-colored fields in both sheets. Do not

Table 1:

Climate data

n	Year	January	February
1	1961	-3,40	1,70
2	1962	-1,20	-2,10
3	1963	-8,90	-6,90
4	1964	-5,90	-2,30
5	1965	-0,80	-4,70
6	1966	-5,40	3,70
7	1967	-2,50	0,40
8	1968	-3,70	-0,20
9	1969	-2,90	-2,90
10	1970	-3,90	-2,70
11	1971	-3,60	-0,20
12	1972	-3,90	1,00
13	1973	-1,80	-0,20
14	1974	0,80	2,30
15	1975	2,00	-1,10
16	1976	-1,10	-1,20
17	1977	-1,80	0,80
18	1978	-1,00	-3,10
19	1979	-5,80	-2,00
20	1980	-5,10	0,50
21	1981	-4,10	-1,50
22	1982	-5,40	-2,40
23	1983	2,20	-3,50
24	1984	-1,20	-1,80
25	1985	-7,90	-5,80
26	1986	-1,70	-7,80
27	1987	-8,10	-1,80
28	1988	1,20	0,60
29	1989	-0,30	2,20
30	1990	-0,40	3,40
31	1991	-0,40	-4,60
32	1992	-0,30	1,20
33	1993	-0,20	-3,00
34	1994	1,60	-1,30
35	1995	-2,00	3,10
36	1996	-4,70	-4,80
37	1997	-4,50	1,40
38	1998	0,10	2,60

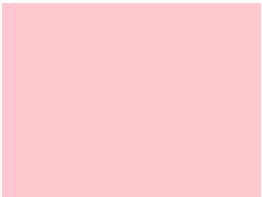
39	1999	-0,40	-1,70
40	2000	-2,40	2,10
41	2001	-1,60	0,30
42	2002	-1,30	3,40
43	2003	-2,40	-4,40
44	2004	-3,90	0,40
45	2005	-0,40	-3,70
46	2006	-6,00	-3,00
47	2007	3,10	2,80
48	2008	1,30	2,30
49	2009	-4,00	-1,00
50	2010	-5,00	-1,80
51	2011	-1,20	-2,00
52	2012	-0,20	-5,20
53	2013	-1,90	-1,40
54	2014	0,50	2,10
55	2015	0,90	-0,10
56	2016	-1,40	3,00
57	2017	-5,60	1,10
58	2018	1,80	-3,50
59	2019	-1,70	1,70
60	2020	0,30	3,70
61	2021	-1,10	-0,80
62	2022	0,60	2,80
63	2023	2,00	1,20

n	Year	January	February
Calendar month		1	2
Mean			
Min			
Max			
Median			
standard deviation			
• Band - upper limit (+0,5*sdev)			
• Band - lower limit(-0,5*sdev)			
Confidence at $\alpha=$	0,05		
• Conf. band - upper limit (+c.i.)			
• Conf. band - lower limit (-c.i.)			
Percentile	25 %		
Percentile	75 %		

Table 2: Průměrná teplota v lednu bez uvážení klimatické změny.

			Ručně
Number of years n			63
Degrees of freedom v			
Arithmetic mean			
Sum of squared uncertainty $\sum SDEV^2$ (Here and below are all for January)			
Standard deviation SDEV			

Two-sided Student's t probability 0.05 (95%)			
Two-sided Student's t probability 0.0015 (99.9%)			
Confidence interval for $\alpha=$	0,05	1,960	
Confidence interval for $\alpha=$	0,001	3,090	
Minimum value			
Maximum value			
Median			
Percentile	P25=	0,25	
Percentile	P75=	0,75	



data Czech Republic

1961-2020

2020-2023

[om\)](#)

example, by coldest January (as used) or by year.

example, by coldest January (as used) or by year.

er" and "analytical tools" (usually installed via File/Options/Add-ons).)

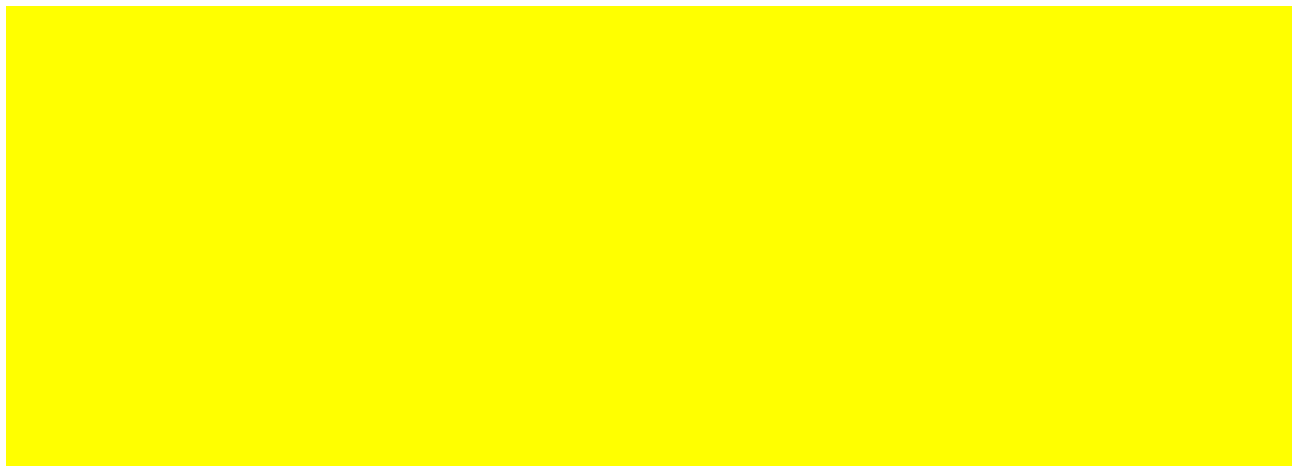
with the pages of the ČMHU that are valid for the Czech Republic.

change the graphs (they are updated automatically).

March	April	May	Juni	July	August	September	October	November	December
5,10	10,7	10,2	16,2	15,2	15,7	15	9,4	2,7	-3,2
-1,10	8,6	9,7	13,8	15,1	16,7	11,8	7,5	2,4	-5,5
0,60	8,1	12	16	18	16,5	13,8	7,4	6,4	-5,6
-1,20	8,3	12,8	17,5	17,8	15,1	12,6	6,7	3,7	-1,7
0,70	6,1	10,2	15,2	15,5	14,7	12,7	6,5	-0,3	0,7
2,20	9,1	12,4	16,2	15,9	15,3	12,4	11,3	1,8	-0,1
4,10	6,5	12,6	15	18,5	16,2	13,8	10,3	2,6	-1,5
3,30	8,5	11,2	16,2	16,1	15,7	12,6	8,4	3,4	-3,7
-0,40	6,7	14,2	14,8	17,9	15,5	13,1	8,8	4,2	-6,3
0,30	5,7	10,6	16,3	16,7	16,3	11,9	7,4	4,7	-1,1
-0,30	8	13,7	13,8	17,7	18,4	10,7	7,1	2,1	2,1
4,60	6,7	11,7	15,5	17,8	15,7	10,2	5,3	3,2	-1,3
3,10	4,9	12,3	15,3	16,6	17,1	13,7	6	1,1	-1,5
5,60	7,2	10,9	13,4	15,2	17,7	12,6	4,4	2,8	2,6
3,20	6,4	12,6	14,6	17,6	17,4	15,5	7,1	1,3	-0,6
-0,50	6,8	12,4	16,2	18,4	14,6	11,7	9	4,1	-2,4
5,40	5,4	11,9	16	16,1	15,6	10,7	8,8	3,8	-1,2
3,70	6,1	10,8	14,2	15	14,5	11,5	8,1	1,9	-0,8
3,30	5,9	13	17,6	14,6	15,5	12,6	6,6	2,5	2,6
1,70	4,6	9,7	14,4	14,7	15,9	12,2	7	1,3	-1,3
5,80	6,6	12,9	16,1	16,1	16,3	13,3	8	3	-3,3
3,40	5,1	12,8	16,2	18,2	17,2	15,4	8,8	3,8	0,7
3,50	9	12,9	15,9	20	17,5	13,1	8	1,1	-1,5
1,10	6,4	11,3	13,8	15,2	16,3	11,8	9,1	3,6	-1,2
2,10	7	13,5	13	17,2	16,5	12,6	7,4	-0,2	2
2,10	8,3	14,5	15,4	16,4	16,4	11,3	8,1	3,7	-0,8
-2,50	7,9	10,3	14,6	17,3	14,8	14,4	8,5	3,6	0,3
1,00	7,5	13,9	15	17,5	16,8	12,8	8,5	-0,4	0,8
5,60	8,1	12,8	14,4	17,3	16,7	13,7	9	0,8	0,1
6,00	6,5	13,3	15,4	16,5	17,9	10,8	8,5	3,5	-1,3
4,80	6,3	8,9	14,3	18,7	17,1	13,9	6,8	2,5	-2,3
3,20	7,3	13,6	17,1	18,8	20,8	13,1	6,2	3,3	-1,5
1,50	9	15	15,4	16,1	16,6	12	7,7	-0,3	1,5
5,40	7,5	12,4	16,3	21	18,1	13,7	6,1	5	0,9
2,00	8	12,1	14,5	20	17,2	11,9	9,9	0,3	-2,7
-1,00	7,5	12,5	16	15,6	16,4	9,7	8,8	4,3	-5,1
3,60	4,7	13,1	16,1	16,5	18,2	12,7	5,7	2,7	0,7
2,70	9,2	13,4	16,9	17,1	17,1	12,4	8,1	0,1	-1,9

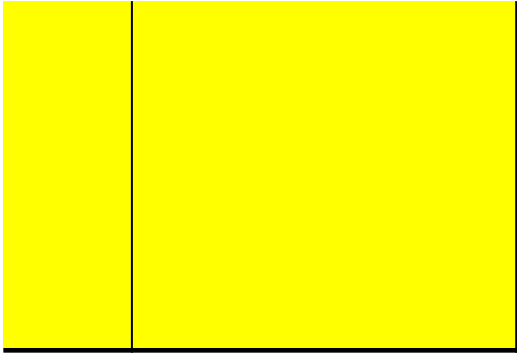
4,40	8,6	13,5	15,3	18,6	16,7	16	8	1,6	-0,4
3,50	10,9	14,7	17,3	15,4	18,4	12,6	10,8	5,4	0,6
3,40	6,8	14,3	14,1	17,9	18,2	11,1	11,3	1,5	-3,6
4,10	7,5	15,4	17,4	18,5	18,5	11,8	6,8	4,7	-2,8
3,50	7,1	15	19,4	18,4	20,1	13,2	4,9	4,6	-0,6
2,40	8,7	11,3	15,3	17,1	18,1	12,8	9,2	3,2	-0,7
1,00	8,9	13	16,1	18	15,8	14,1	9,1	2	-1,3
0,10	8,1	12,7	16,9	21,3	15,1	15,5	10,1	5,6	2,3
5,10	10,3	14,4	18,1	18,3	17,7	11,3	7,2	1,4	-0,9
3,00	7,8	13,6	17,4	18	17,5	12	8,3	4,6	0,7
3,20	12	13,3	14,9	18,1	18,4	14,7	7,2	5,5	-1
2,70	8,1	11,5	16,6	20	17	11,3	6,1	5	-4,9
3,90	10,5	13,3	16,9	16,3	17,9	14,6	7,8	2,5	1,9
5,20	8,4	14,4	16,9	18,2	18,2	13,2	7,4	4,8	-1,4
-0,70	8,1	12	15,8	19,4	17,7	11,8	9	4,1	1,2
6,20	9,8	12,1	16	19,2	15,7	14	10	6	1,6
4,00	7,8	12,4	16,1	20,2	21,3	13,1	7,8	5,7	3,7
3,30	7,7	13,4	17,2	18,6	17	15,8	7,4	2,7	-0,5
5,90	6,9	13,8	18,2	18,5	18,8	11,8	9,5	3,7	0,8
0,80	12,7	16,2	17,5	19,7	20,6	14,5	10	4,3	1,2
5,60	9,4	10,7	20,7	18,8	18,9	13,3	9,5	5,6	1,9
3,90	9,2	10,9	16,4	17,7	18,8	14	9	3,9	1,7
2,60	5,4	10,6	18,8	18,8	16	14,2	8	3,6	0,4
3,10	6,4	14,3	18,7	18,6	19,1	12	10,7	4,1	0,3
4,70	6,4	12,6	17,2	19,6	18,6	16,5	11,1	4,1	2,1

March	April	May	Juni	July	August	September	October	November	December
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Graph 1: A

EXCEL	Funkce
63	=NUMBER(B12:B74)



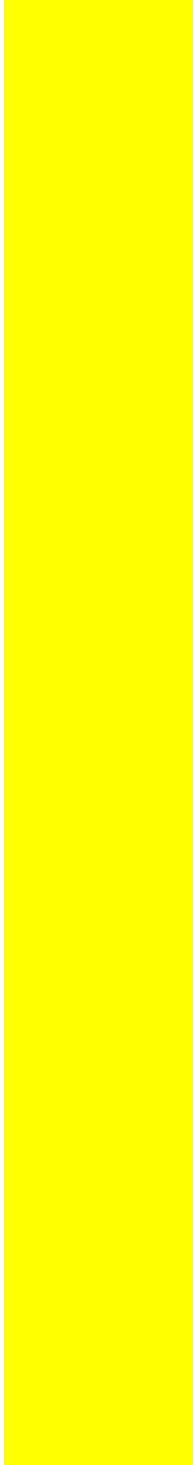
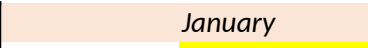
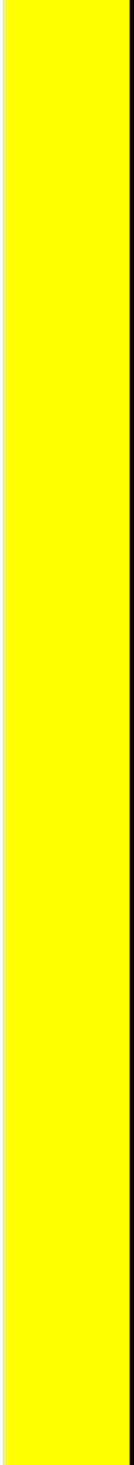
mean + confidence interval

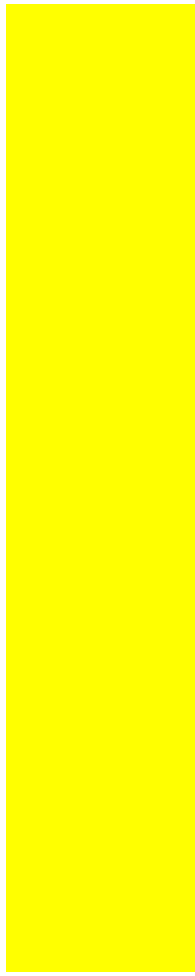
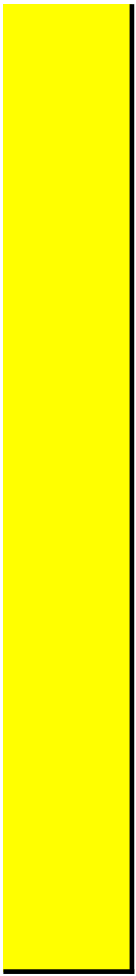
$$\bar{A} \pm t \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Average temperature /°C

Average

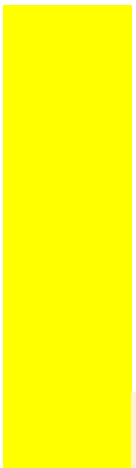
residuum δ_i
January





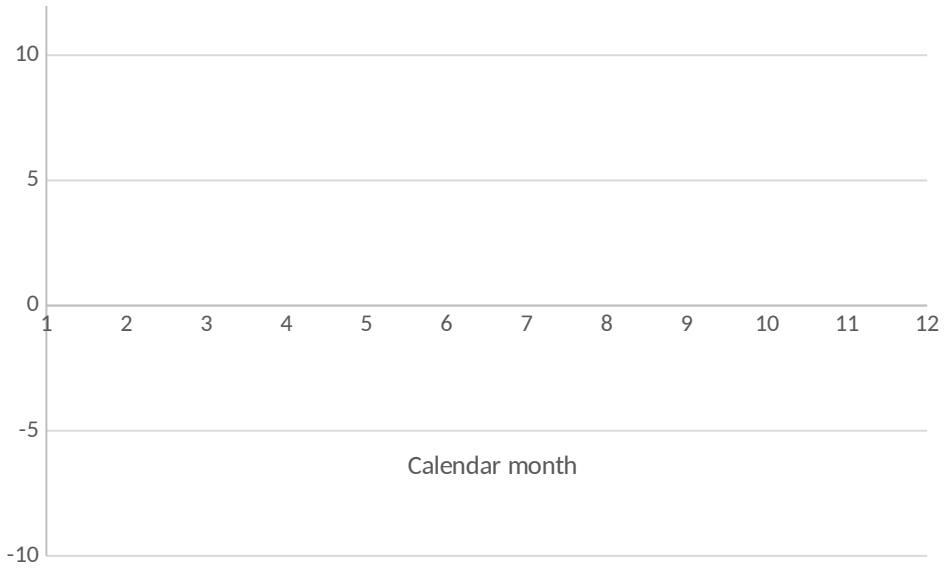
Average

January
residuum δ_i



average temperature of the month without consideration of climate change.

---●--- Mean - Median ◆ Min
▲ Max — Upper limit — Lower limit



Climate change in Czechia

Reference: [LINREGRESE \(funkce\)](#) - Podpora Microsoftu

Table 2: Climate data

n	x_i	y_i	Statistics:		
	year	Temp. / C	$x_{ic} = x_i - \bar{x}$	$y_{ic} = y_i - \bar{y}$	$x_{ic} y_{ic}$
1	1961	7,94			
2	1962	6,31			
3	1963	6,45			
4	1964	6,95			
5	1965	6,38			
6	1966	7,90			
7	1967	8,00			
8	1968	7,32			
9	1969	6,89			
10	1970	6,85			
11	1971	7,46			
12	1972	7,21			
13	1973	7,22			
14	1974	7,96			
15	1975	8,00			
16	1976	7,33			
17	1977	7,63			
18	1978	6,74			
19	1979	7,20			
20	1980	6,30			
21	1981	7,43			
22	1982	7,82			
23	1983	8,18			
24	1984	7,03			
25	1985	6,45			
26	1986	7,16			
27	1987	6,61			
28	1988	7,93			
29	1989	8,37			
30	1990	8,34			
31	1991	7,17			
32	1992	8,57			
33	1993	7,61			
34	1994	8,89			
35	1995	7,86			
36	1996	6,27			
37	1997	7,58			
38	1998	8,15			
39	1999	8,35			
40	2000	9,11			
41	2001	7,81			

42	2002	8,67
43	2003	8,23
44	2004	7,83
45	2005	7,72
46	2006	8,23
47	2007	9,07
48	2008	8,88
49	2009	8,44
50	2010	7,22
51	2011	8,53
52	2012	8,33
53	2013	7,93
54	2014	9,43
55	2015	9,41
56	2016	8,68
57	2017	8,62
58	2018	9,65
59	2019	9,53
60	2020	9,13
61	2021	8,04
62	2022	9,23
63	2023	9,68

mean xi mean yi

calculate also:

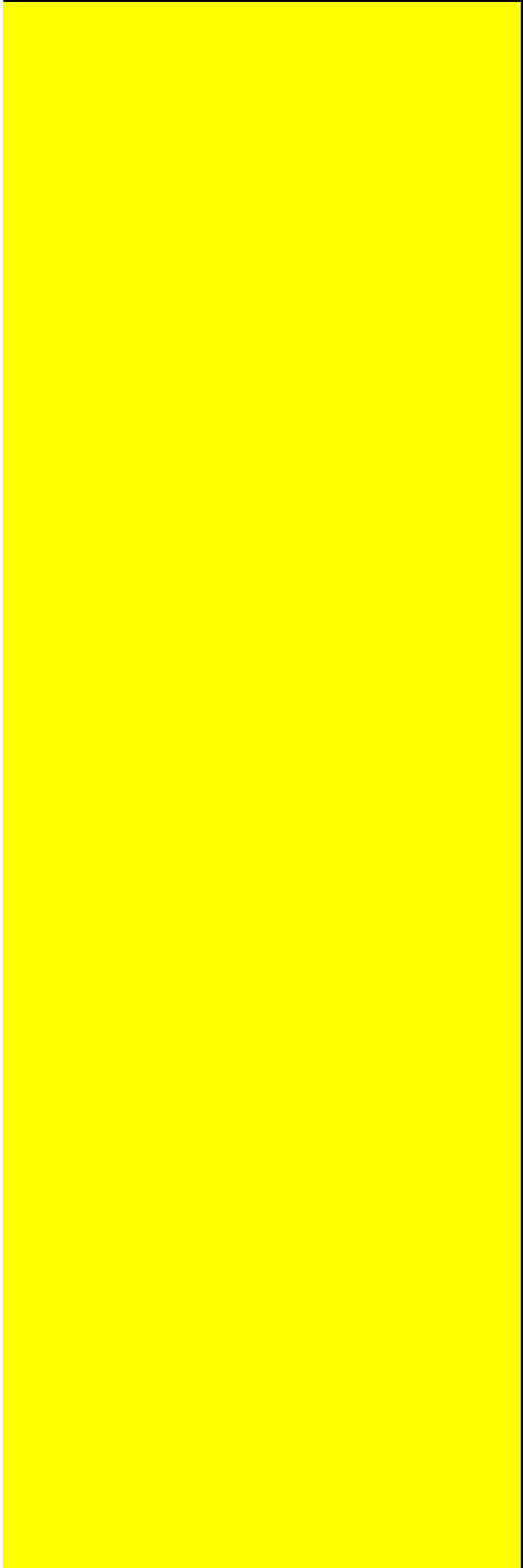
$$\sum (x_{ic})^2 \quad \sum (y_{ic})^2 \quad \sum (x_{ic} \cdot y_{ic})$$

calculate by hand way:

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

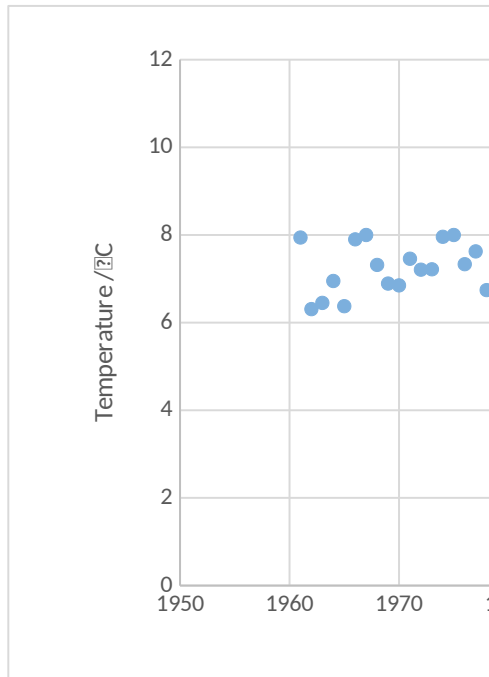
$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} = \underline{\hspace{2cm}}$$

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



Functions for obtaining Student's t-c

Graph 2: Dependence of the annual



a (intercept)=
 b (slope) =

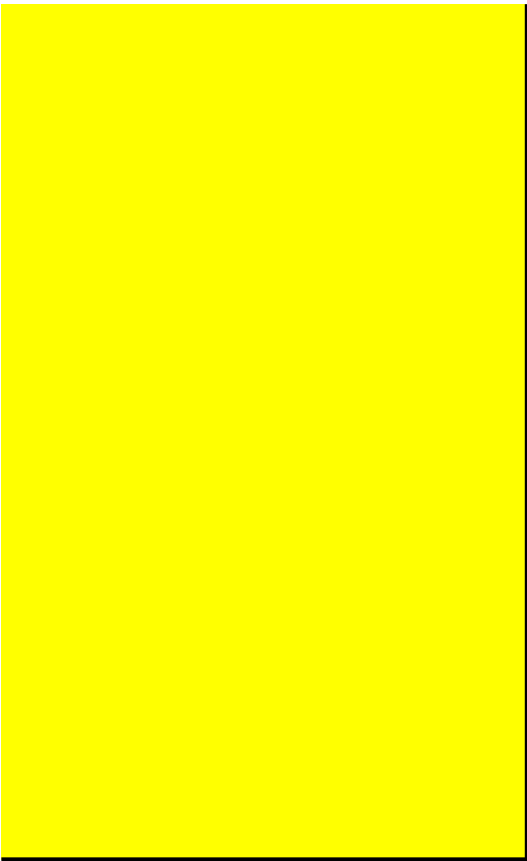
n=
 v=n-2=

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

$s_R =$

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

Next: Significance test of parameter
 Assumption: Slope B would be =0 if




Then $|b - B| = b$

But after the installation: 

Calculation of climate warming from
The Czech Republic's temperature in

Table 3:

Number of
degree of f
\bar{x}
\bar{y}
$\sum (x_{ic})^2$
$\sum (y_{ic})^2$
$\sum (x_{ic} \cdot y_{ic})$
parameter
parameter
S_R
r^2
S_a
S_b
$S_b \cdot t_{95\%}$

$$\sum (y_i - Y_i)^2$$


Linregression function input traini

Lineární regre

$$\text{eq. } y = y_0 + b_1 x$$

Example

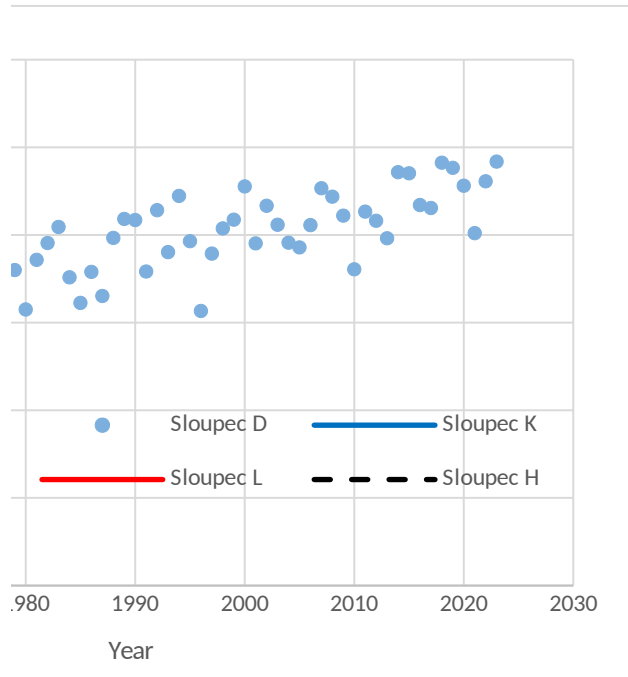
y	x
38	36,1
43,7	49,2
45,2	51,7
46	53,9
41,3	43
48,1	59
49,8	62,1
51,8	67

0,445464	21,9893
0,006035	0,323425
0,9989	0,161579
5448,621	6
142,2521	0,156647

coefficients:

$$= \text{T.INV.2T}(0,001; 63-2)$$

l mean temperature on the year of observation.



LINREGRESE:



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

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

$$r =$$

$$r^* r =$$



$$t =$$



$$\frac{t^2}{(n-2)}$$

=



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

$$A = \pi r^2$$

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

r b

climate change did not exist.

and $|b| < s_b t_{(95\%)}$

is greater than/less than [redacted] This means that the assumption (hold)/(does not hold) and that

n 1961 to 2023:

increase over the last 63 years by: [redacted] Celsius

Climate change.

			Handly	EXCEL	Funktion (text form)
years			63	63	=POČET(B10:B72)
freedom	počet stupňů volnosti v		[redacted]	[redacted]	[redacted]
a (intercept)			[redacted]	[redacted]	[redacted]
b (slope)			[redacted]	[redacted]	viz =LINREGRESE(D10:D1

ng according to:

ese v excelu LINREGRESE() (financevpraxi.cz)

Výpočet percentilů v Excelu – Kurzy, konzultace, návody (

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3		Funkce LINREGRESE() - regresní přímka					
4		Rok	n	y	x	Y	
5		2010	1	38,0	36,1	38,0	
6		2011	2	43,7	49,2	43,9	
7		2012	3	45,2	51,7	45,0	
8		2013	4	46,0	53,9	46,0	
9		2014	5	41,3	43,0	41,1	
10		2015	6	48,1	59,0	48,3	
11		2016	7	49,8	62,1	49,6	
12		2017	8	51,8	67,0	51,9	
13		Σ		363,9	421,9	363,9	
14					<small>www.financevpraxi.cz</small>		
15		Model: $Y = b_0 + b_1 \cdot x$		=D\$18+\$C\$18*E5			
16							
17			b₁	b₀			
18		b ₁	0,446	21,951			
19		s(b ₁)	0,006	0,314			
20		R ²	0,999	0,157		s(Y)	
21		F-test	5 806,7	6		n - k - 1	
22		ESS	142,9	0,148		RSS	
23							

1) vlože
0,44

2) označ
=LINF

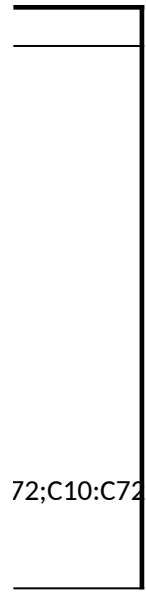
3) trojka
0,44
0,00
0,99
5806
142



t-coefficients:

$t_{95\%}$	for 63 values =	1,999624
$t_{99,9\%}$	for 63 values =	3,457294

there is a greater than 95% probability that climate change is/(is not



72;C10:C72;PRAVDA;PRAVDA)

exceltown.com

iní funkce LINREGRESE()

6318

šení oblasti buněk a stisk klávesy F2

REGRESE(D5:D12;E5:E12;PRAVDA;PRAVDA)



ombinace CTRL + SHIFT + ENTER

6318 21,95085

5857 0,313851

8968 0,15687

1,731 6

1,893 0,147649

t) occurring.

Čím chladnější zima, tím teplejší léto.