

Profesionālās izglītības kompetences centrs

„Rīgas Valsts tehnikums”

Profesionālās vidējās izglītības programmas:

“Komercedarbinieks” un “Klientu apkalpošanas speciālists”

Excel funkciju pielietošana korelācijas un regresijas analīzē
moduļos “Tirgus un klienti” un “Klientu vajadzību izpēte”

Izstrādāja:

Elita Kazakēviča

2021./2022.m.g.

Rīga

Saturs

Anotācija	3
Analītiski atrisināms uzdevums	4
Uzdevuma risinājums	4
Excel funkciju pielietošana korelācijas un regresijas analīzē.....	6
Korelācijas koeficienta (r) aprēķināšana.....	6
Brīvā koeficienta (a) aprēķināšana	8
Virziena koeficienta (b) aprēķināšana.....	9
Korelācijas diagramma.....	10
Datu analīzes rīks “Regression”	13
Ar Excel atrisināmi uzdevumi	17

Anotācija

Mācību materiāla mērķis ir palīdzēt izglītojamajiem apgūt *Excel* funkciju pielietošanu korelācijas un regresijas analīzē.

Mācību materiāls satur:

- ✓ analītiski aprēķinātu piemēru, kurā ietverti korelācijas un regresijas analīzē ietvertie lielumi;
- ✓ detalizēta pamācība konkrēta piemēra *Excel* funkciju pielietošanai korelācijas un regresijas analīzē;
- ✓ *Excel* fails ar trijiem piemēriem patstāvīgai uzdevumu risināšanai;
- ✓ *Excel* fails ar piemēru risinājumiem pašpārbaudei.

Mācību materiāls adresēts specialitāšu “Komerccarbinieks” un “Klientu apkalpošanas speciālists” moduļu “Tirgus un klienti” un “Klientu vajadzību izpēte” apgūšanai.¹

Mācību materiāls satur 18 lpp. un divus pielikumus - *Korelacijas_uzdevumi.xlsx* un *Korelacijas_uzdevumi_atrisinati.xlsx*.

¹ Moduļu karte -

https://registri.visc.gov.lv/profizglitiba/dokumenti/programmas/modularas/uznem_001/karte.pdf

Analītiski atrisināms uzdevums

Pasūtījuma daļas vadītājs vēlējas noskaidrot, vai vasaras periodā pastāv pozitīva lineāra sakarība starp realizēto saldējuma daudzumu (kg) un dienas vidējo gaisa temperatūru. Dota informācija par nejauši izvēlētām 10 dienām:

Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)
17	110
28	165
21	127
24	140
27	151
14	89
30	187
33	205
32	190
23	136

1. aizpildīt tabulu;
2. atrast lineārās regresijas vienādojumu $y = a + bx$, nosakot koeficientus a un b ;
3. raksturot sakarības ciešumu, nosakot r ;
4. kāds sagaidāms realizētā saldējuma apjoms, ja gaisa temperatūra 25°C;
5. kāda varētu būt gaisa temperatūra, ja realizēts 200 kg saldējuma;
6. Izdarīt secinājumus.

Uzdevuma risinājums

1. aizpildīt tabulu

Nr.p.k.	x	y	x^2	xy	y^2
1	17	110	289	1870	12100
2	28	165	784	4620	27225
3	21	127	441	2667	16129
4	24	140	576	3360	19600
5	27	151	729	4077	22801
6	14	89	196	1246	7921
7	30	187	900	5610	34969
8	33	205	1089	6765	42025
9	32	190	1024	6080	36100
10	23	136	529	3128	18496
Kopā	249	1500	6557	39423	237366

2. *atrast lineārās regresijas vienādojumu $y = a + bx$, nosakot koeficientus a un b*

$$a = 5.33$$

$$b = 5.81$$

$$y = 5.33 + 5.81x$$

3. *raksturot sakarības ciešumu, nosakot r*

$$r = 0.987$$

4. *kāds sagaidāms realizētā saldējuma apjoms, ja gaisa temperatūra 25°C*

Ja gaisa temperatūra ir 25°C, sagaidāmais pārdodamā saldējuma daudzums būs

$$y = 5.33 + 5.81 \cdot 25 = 150.58 \text{ kg}$$

5. *kāda varētu būt gaisa temperatūra, ja realizēts 200 kg saldējuma*

Gaisa temperatūra, ja realizēts 200 kg saldējuma, būs $x = 33,5^\circ\text{C}$, jo

$$200 = 5.33 + 5.81x$$

$$x = (200 - 5.33) : 5.81$$

$$x = 33,5^\circ\text{C}$$

6. *Izdarīt secinājumus*

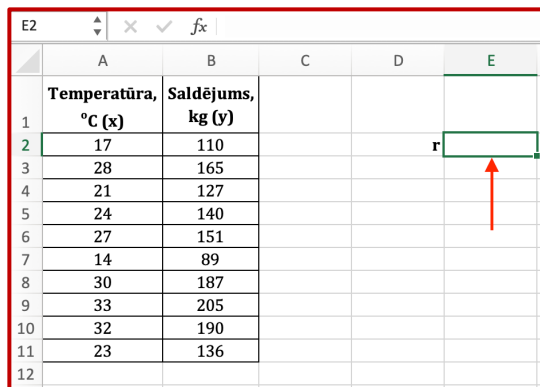
Sakarība ir cieša, jo korelācijas koeficients $r=0,987$ ir tuvu vienam, tāpēc iegūto regresijas vienādojumu var izmantot prognozēšanā. Ja gaisa temperatūra ir 25°C, sagaidāmais pārdodamā saldējuma daudzums būs 150.58 kg. Gaisa temperatūra, ja realizēts 200 kg saldējuma, būs 33,5°C.

Excel funkciju pielietošana korelācijas un regresijas analīzē

Sadaļā aprakstīta iepriekšējā piemēra rezultātu iegūšana ar Excel palīdzību.

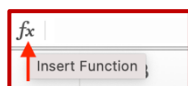
Korelācijas koeficienta (r) aprēķināšana

1. Atlasām rūti, kurā vēlamies parādīt rezultātu.



	A	B	C	D	E
	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)			
1					
2	17	110			r
3	28	165			
4	21	127			
5	24	140			
6	27	151			
7	14	89			
8	30	187			
9	33	205			
10	32	190			
11	23	136			
12					

2. Spiežam uz fx rīku joslā.

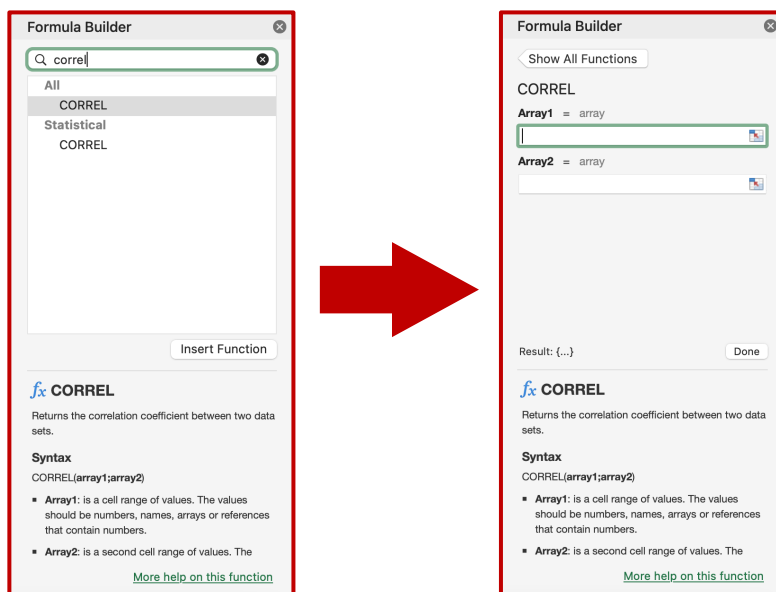


3. Labajā pusē tiek parādīts logs, kura ievadlaukā rakstām **CORREL**. Klikšķinām ar dubultklikšķi uz funkcijas meklējumu rezultātu sarakstā.

Funkcijas argumenti:

Array1 – pirmais vērtību diapazons;

Array2 – otrais vērtību diapazons.



4. Spiežam uz **Array1** teksta lauka un iezīmējam pirmo vērtību diapazonu.

	A	B		E	F
	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)			
1					
2	17	110			
3	28	165			
4	21	127			
5	24	140			
6	27	151			
7	14	89			
8	30	187			
9	33	205			
10	32	190			
11	23	136			
12					

5. Spiežam uz **Array2** teksta lauka un iezīmējam otro vērtību diapazonu.

	A	B		E	F
	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)			
1					
2	17	110			
3	28	165			
4	21	127			
5	24	140			
6	27	151			
7	14	89			
8	30	187			
9	33	205			
10	32	190			
11	23	136			
12					
13					

6. Spiežam pogu **Done**.

Formula Builder

Show All Functions

CORREL

Array1 = {17;28;21;24;27;14;30;33;32;23}

Array2 = {110;165;127;140;151;89;187;205;190;136}

Result: 0,986759706

Done

7. Izvēlētajā rūtī tiek parādīts rezultāts.

	A	B		E	F
	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)			
1					
2	17	110		0,9867597	
3	28	165			
4	21	127			
5	24	140			
6	27	151			
7	14	89			
8	30	187			
9	33	205			
10	32	190			
11	23	136			
12					
13					

Brīvā koeficienta (a) aprēķināšana

Ar tādu pašu gaitu, kā tika aprēķināts korelācijas koeficients (r), aprēķinām brīvā koeficienta (a) vērtību ar funkciju **INTERCEPT**.

Funkcijas argumenti:

- **Known_ys** - novērojumu vai datu atkarīgā kopa.
- **Known_xs** - novērojumu vai datu neatkarīgā kopa.

Known_ys ievadlaukā iezīmējam y vērtības.

	A	B	C	D	E	F
1	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)				
2	17	110			r 0,9867597	
3	28	165			a =INTERCEPT(B2:B11)	
4	21	127				
5	24	140				
6	27	151				
7	14	89				
8	30	187				
9	33	205				
10	32	190				
11	23	136				

Known_xs ievadlaukā iezīmējam x vērtības.

	A	B	C	D	E	F
1	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)				
2	17	110			r 0,9867597	
3	28	165			a =INTERCEPT(B2:B11;A2:A11)	
4	21	127				
5	24	140				
6	27	151				
7	14	89				
8	30	187				
9	33	205				
10	32	190				
11	23	136				

Izvēlētajā rūtī tiek parādīts rezultāts.

r	0,9867597
a	5,372093

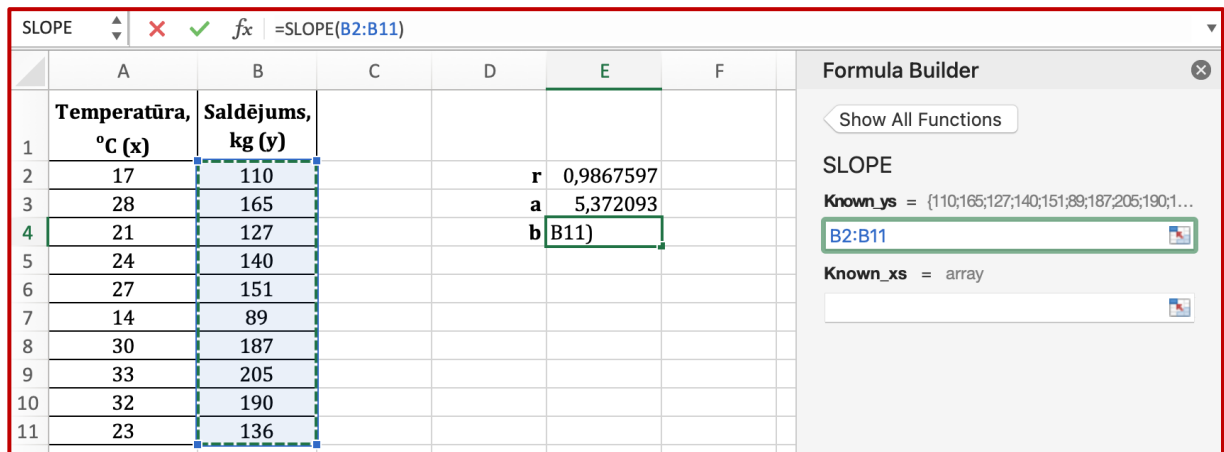
Virziena koeficienta (b) aprēķināšana

Virziena koeficienta (b) vērtības aprēķināšanai izmantojam funkciju **SLOPE**.

Funkcijas argumenti:

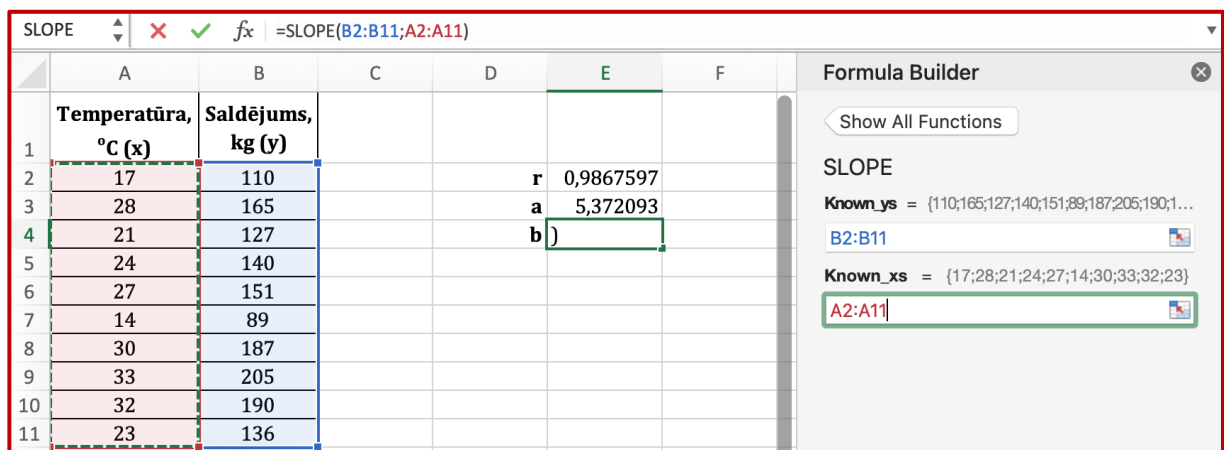
- **Known_ys** - novērojumu vai datu atkarīgā kopa.
- **Known_xs** - novērojumu vai datu neatkarīgā kopa.

Known_ys ievadlaukā iezīmējam y vērtības.



	A	B	C	D	E	F
1	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)				
2	17	110		r	0,9867597	
3	28	165		a	5,372093	
4	21	127		b	B11)	
5	24	140				
6	27	151				
7	14	89				
8	30	187				
9	33	205				
10	32	190				
11	23	136				

Known_xs ievadlaukā iezīmējam x vērtības.



	A	B	C	D	E	F
1	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)				
2	17	110		r	0,9867597	
3	28	165		a	5,372093	
4	21	127		b)	
5	24	140				
6	27	151				
7	14	89				
8	30	187				
9	33	205				
10	32	190				
11	23	136				

Izvēlētajā rūtī tiek parādīts rezultāts.

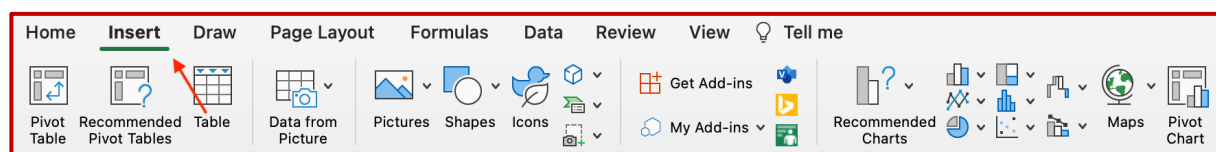
r	0,9867597
a	5,372093
b	5,8083497

Korelācijas diagramma

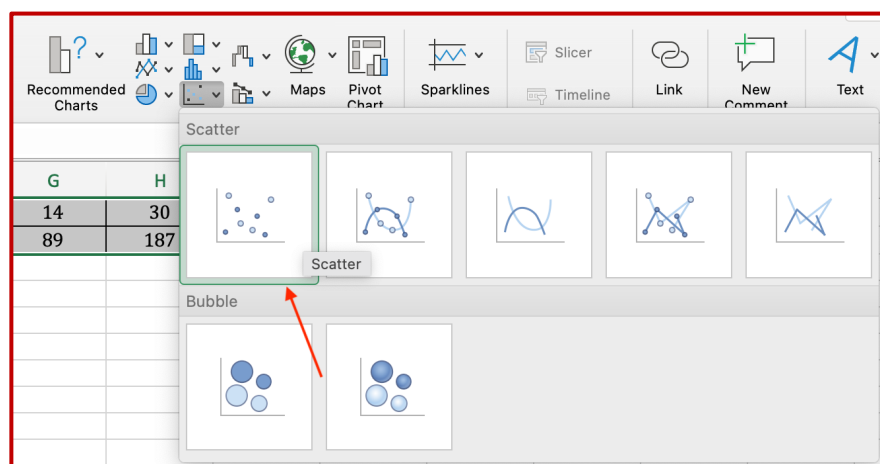
1. Iezīmējam datus, pēc kuriem jāizveido korelācijas diagramma.

	A	B
1	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)
2	17	110
3	28	165
4	21	127
5	24	140
6	27	151
7	14	89
8	30	187
9	33	205
10	32	190
11	23	136

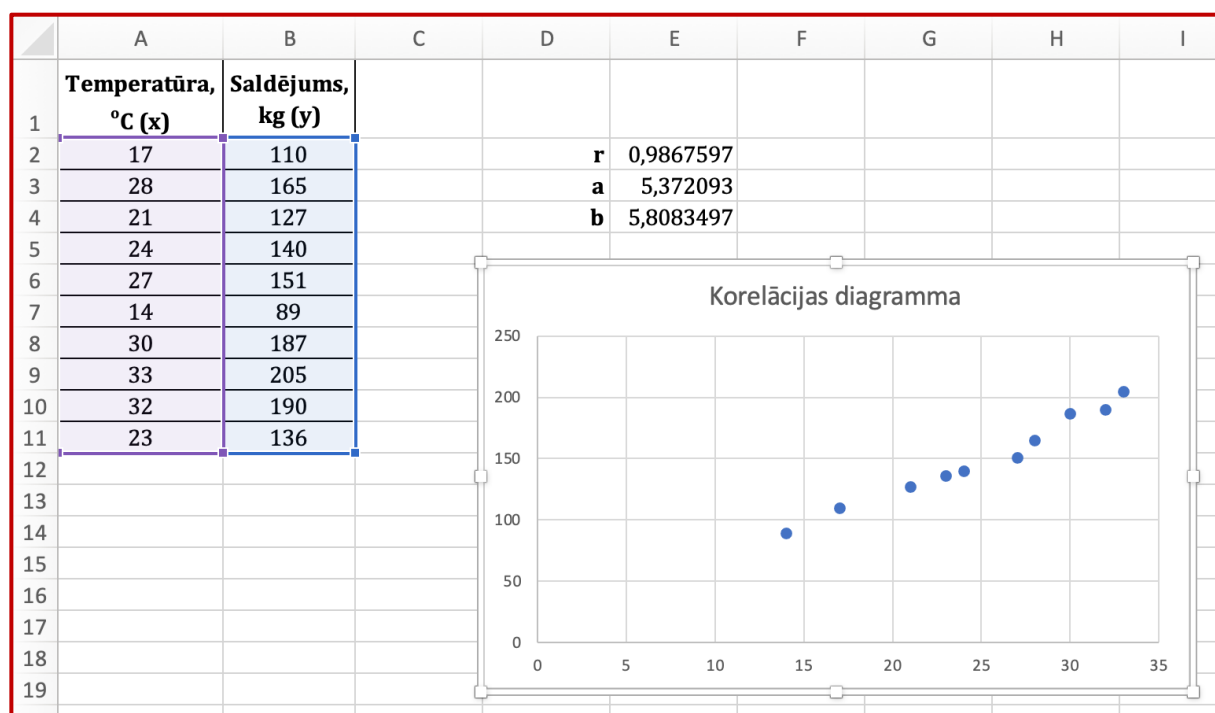
2. Atveram sadaļu **Insert**.



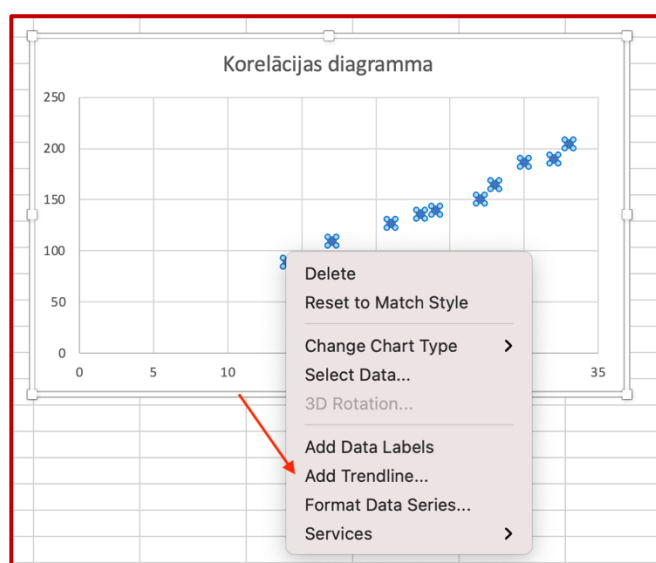
3. Izvēlamies **Scatter** diagrammas tipu.



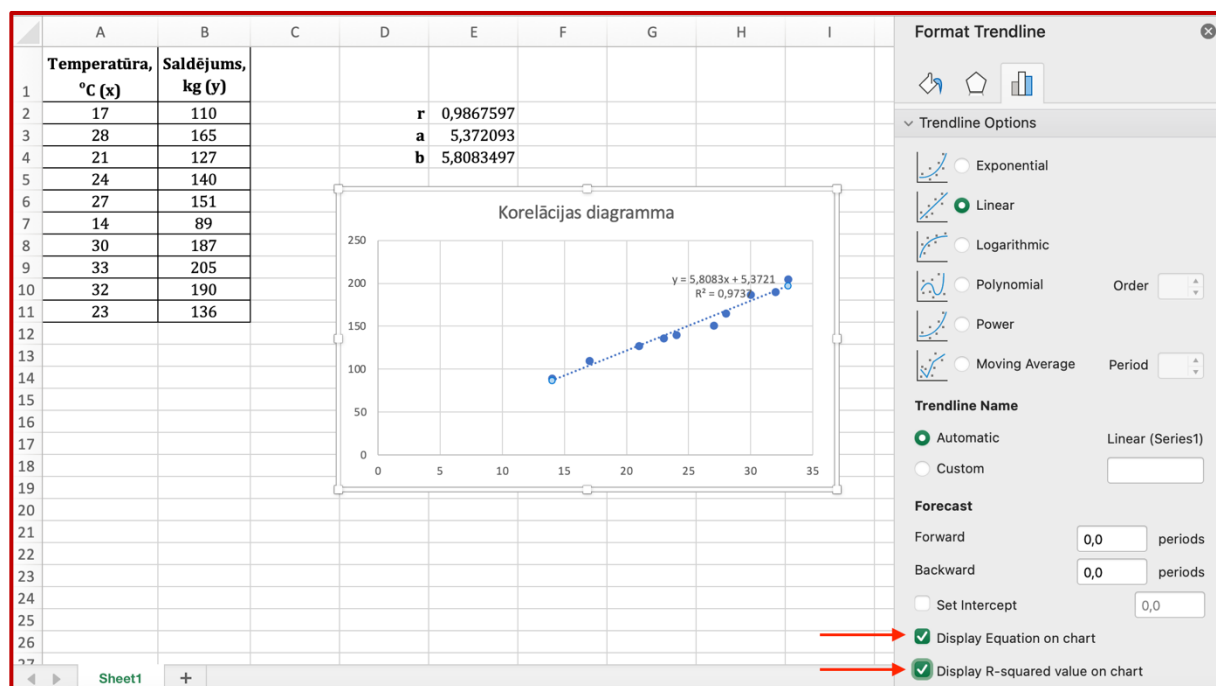
4. Rezultātā iegūstam šādu diagrammu.



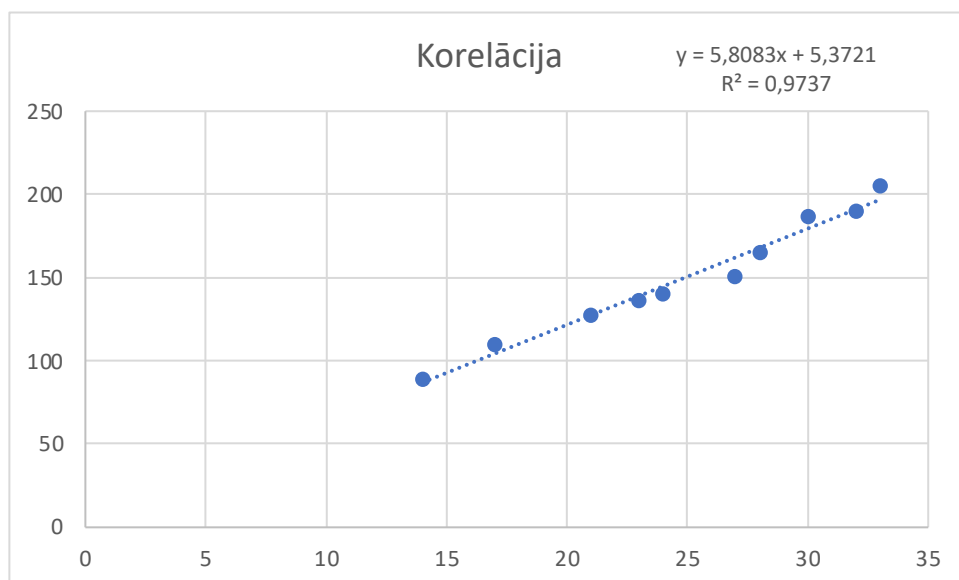
5. Spiežam labo taustiņu uz diagrammas punktiem. Izvēlamies **Add Trendline...**



6. Labajā pusē tiek parādīts logs **Format Trendline**. Ieliekam ķeksīti pie **Display Equation on chart** un **Display R-squared value on chart**.



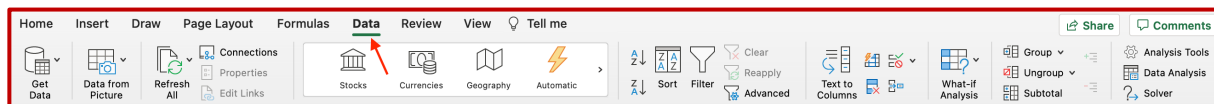
7. Rezultāts.



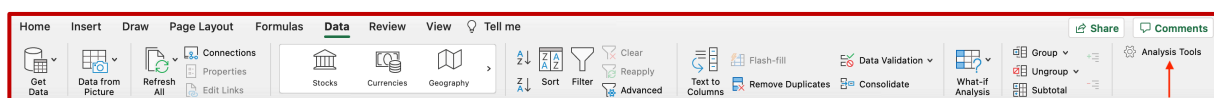
Datu analīzes rīks "Regression"

Pirms datu analīzes rīka izmantošanas var būt nepieciešams ieslēgt **Data Analysis** iespēju. Pirmie 3 soļi, parāda, kā to izdarīt.

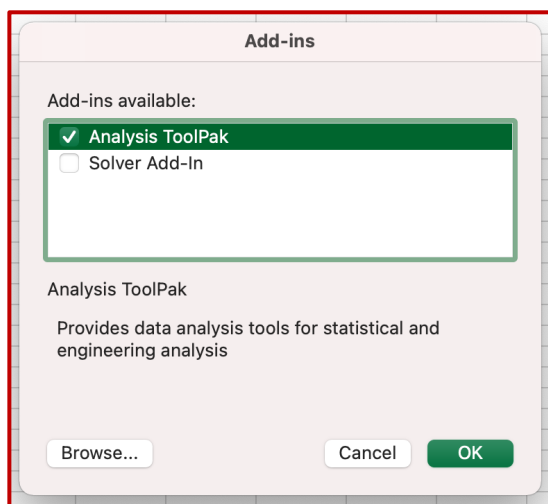
1. Atveram sadaļu **Data**.



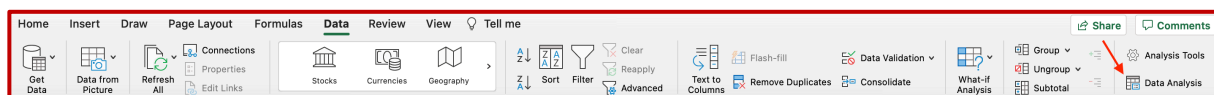
2. Spiežam uz **Analysis Tools**.



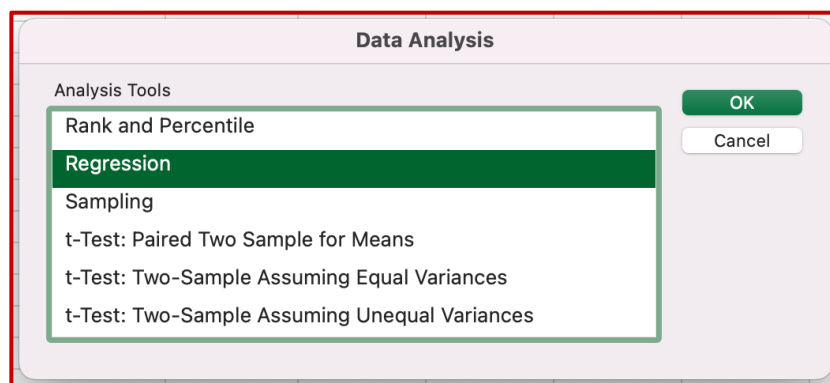
3. Tiek parādīts **Add-ins** logs. Ieliekam ķeksīti **Analysis ToolPak**. Spiežam **OK**.



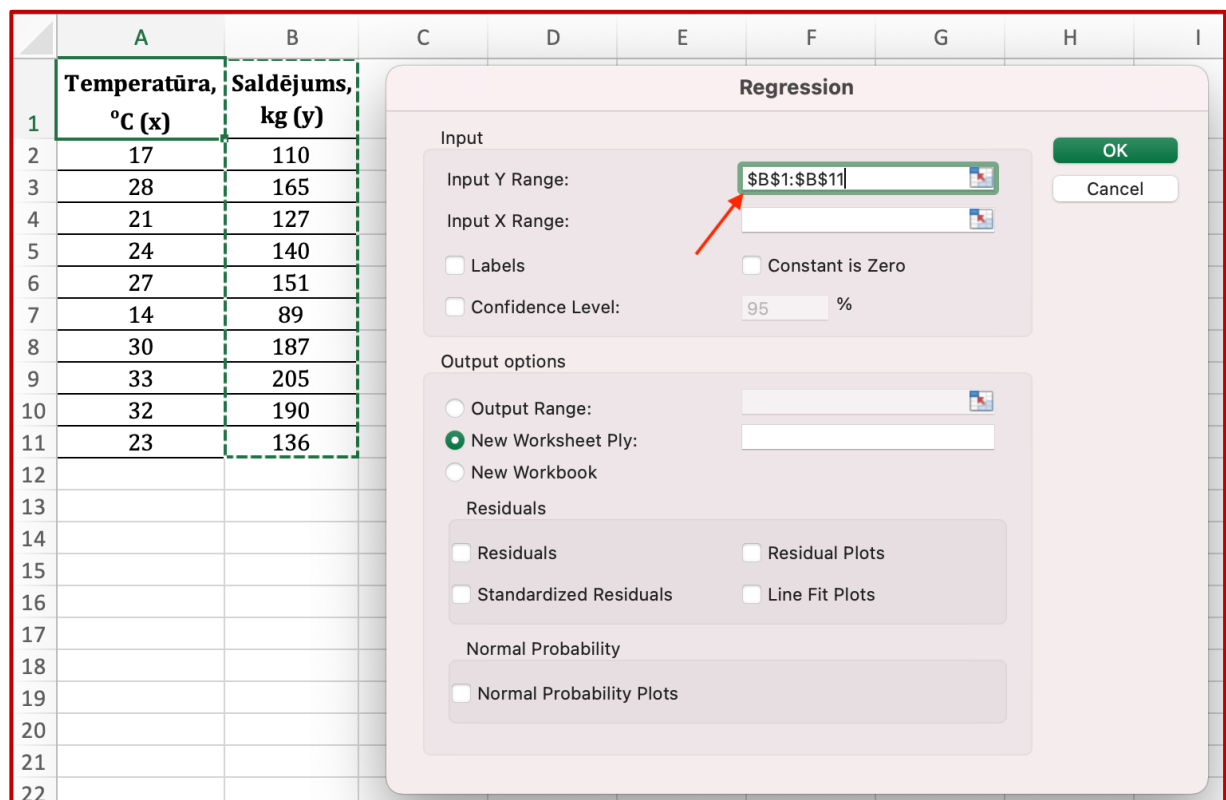
4. Spiežam uz **Data Analysis**.



5. Izvēlamies **Regression** datu analīzes rīku.



6. Atlasām y vērtības, kopā ar kolonnas virsrakstu.



7. Atlasām x vērtības kopā ar kolonnas virsrakstu.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Temperatūra, °C (x)	Saldējums, kg (y)							
2	17	110							
3	28	165							
4	21	127							
5	24	140							
6	27	151							
7	14	89							
8	30	187							
9	33	205							
10	32	190							
11	23	136							
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									

Regression

Input

Input Y Range:

Input X Range:

☐ Labels

☐ Constant is Zero

☐ Confidence Level: %

Output options

☐ Output Range:

☒ New Worksheet Ply:

☐ New Workbook

Residuals

☐ Residuals ☐ Residual Plots

☐ Standardized Residuals ☐ Line Fit Plots

Normal Probability

☐ Normal Probability Plots

OK **Cancel**

8. Ieliekam ķeksīti blakus **Labels**.

Regression

Input

Input Y Range:

Input X Range:

☒ Labels

☐ Constant is Zero

☐ Confidence Level: %

Output options

☐ Output Range:

☒ New Worksheet Ply:

☐ New Workbook

Residuals

☐ Residuals ☐ Residual Plots

☐ Standardized Residuals ☐ Line Fit Plots

Normal Probability

☐ Normal Probability Plots

OK **Cancel**

9. Izvēlamies rūti, kurš būs datu izdrukas sākumpunkts. Spiežam **OK**.

Regression

Input

Input Y Range:

Input X Range:

☒ Labels ☐ Constant is Zero

☐ Confidence Level: %

Output options

☒ Output Range: →

☐ New Worksheet Ply:

☐ New Workbook

Residuals

☐ Residuals ☐ Residual Plots

☐ Standardized Residuals ☐ Line Fit Plots

Normal Probability

☐ Normal Probability Plots

OK **Cancel**

10. Rezultātā tiek izdrukāta doto datu analīze.

13	SUMMARY OUTPUT									
14										
15	Regression Statistics									
16	Multiple R	0,986759706	Korelācijas koeficients (r)							
17	R Square	0,973694718								
18	Adjusted R Square	0,970406558								
19	Standard Error	6,376628399								
20	Observations	10								
21										
22	ANOVA									
23		df	SS	MS	F	Significance F				
24	Regression	1	12040,70888	12040,70888	296,1214301	1,32328E-07				
25	Residual	8	325,291118	40,66138975						
26	Total	9	12366							
27										
28		Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%	
29	Intercept	5,372093023	8,643117695	0,621545745	0,55153662	-14,55897212	25,30315817	-14,55897212	25,30315817	
30	Temperatūra, oC (x)	5,808349678	0,33753424	17,20817916	1,32328E-07	5,029994324	6,586705031	5,029994324	6,586705031	

Brīvais koeficients (a)

Virziena koeficients (b)

Ar Excel atrisināmi uzdevumi

Pēc failā *Korelacijas_uzdevumi.xlsx* dotajiem datiem:

1. atrast lineārās regresijas vienādojumu $y = a + bx$, nosakot koeficientus a un b ;
2. raksturot sakarības ciešumu, nosakot r ;
3. uzzīmēt korelācijas diagrammu;
4. izdarīt prognozi trijiem brīvi izvēlētiem rādītājiem.

Secinājumi

Mācību līdzeklis “Excel funkciju pielietošana korelācijas un regresijas analīzē” tika izstrādāts, lai izglītojamie patstāvīgi varētu

pētīt datus, korelācijas un regresijas analīzē, pielietojot EXCEL funkcijas.

Mācību līdzekļi jau ir aprobējuši G3-1, GK3-2, B3, B2 un VB1 grupu izglītojamie, apgūstot moduļus “Tirgus un klienti” un “Klientu vajadzību izpēte”.

Mācību līdzekļa aprobācija parādīja, ka šādu mācību līdzekļu veidošana ir lietderīga un veicina izglītojamo izpratni par aplūkojamo tēmu, ir lielisks palīgs mācīties patstāvīgi.