

1. Componentele unei Serii de Timp.

1. Ce este o serie de timp economică?

O serie de timp economică este o mulțime de măsurători succesive ale unei variabile economice, obținute la intervale de timp regulate (de exemplu, pe fiecare an, trimestru, lună, zi).

Seria cronologică reprezintă un șir de valori ale unei variabile economice, oglindind procesul de schimbare și dezvoltare a unei populații statistice în perioade succesive de timp.

Descrierea statistică a seriilor de timp pornește de la analiza factorilor ce provoacă modificările acestora. În general, evoluția unui proces are loc sub acțiunea mai multor factori.

- *Factorii esențiali*, cu acțiune de lungă durată, imprimă proceselor tendința de evoluție a acestora.
- *Factorii sezonieri*, cu acțiune pe perioade mai mici de un an, determină abateri de la tendința imprimată de factorii esențiali.
- *Factorii ciclici*, cu acțiune pe perioade mai mari de un an, imprimă o evoluție oscilantă a procesului în cazul unor serii construite pe perioade lungi de timp.
- *Factorii întâmplători*, au acțiune aleatoare, și efectele lor se compensează dacă datele înregistrate se referă la un număr mare de perioade de timp.

Componentele unei serii de timp

În abordarea tradițională, o serie de timp are patru componente:

- **Componenta trend** y_{IT} (tendența de lungă durată),
- **Componenta sezonieră** y_{IS}
- **Componenta ciclică** y_{IC} – (este mai dificil de determinat)
- **Componenta reziduală**, aleatoare y_{IR} .

Trendul este componenta principală a unei serii cronologice. Reprezintă tendința generală, ce corespunde unei evoluții sistematice, sesizabile pe perioade lungi de timp, efect al acțiunii factorilor esențiali.

Componenta sezonieră reprezintă oscilațiile care se repetă în cadrul unei perioade de până la un an, ca efect al acțiunii factorilor sezonieri.

Componenta ciclică este formată din fluctuații regulate, manifestate pe perioade mai mari de un an, care devin complete pe parcursul câtorva ani.

Componenta reziduală apare sub forma unor abateri accidentale de la linia de trend sub influența unor factori întâmplători, accidentali.

Fluctuațiile unei serii cronologice reprezintă rezultatul suprapunerii celor patru componente.

Primele trei componente sunt considerate **deterministe**, sistematice. Acestea sunt determinate de factori cu acțiune continuă asupra fenomenului. Atunci când se analizează o serie cronologică se poate să nu se identifice toate cele patru componente. La unele serii poate lipsi chiar trendul (serii staționare). Componenta ciclică este dificil de determinat. Modelele cu patru componente se utilizează rareori deoarece necesită serii lungi de date. Deseori componentele de trend și ciclică sunt tratate ca fiind o singură componentă, ce surprinde evoluția seriei pe termen lung și este notată y_{IT} . Componenta aleatoare este prezentă în toate seriile cronologice. Ea conține informații utile în previziune. Deseori cronograma seriei sugerează componentele prezente.

Modelele clasice de descompunere a seriilor de timp sunt:

- Modelul aditiv: $y_t = y_{IT} + y_{IS} + y_{IC} + y_{IR}$
- Modelul multiplicativ: $y_t = y_{IT} \cdot y_{IS} \cdot y_{IC} \cdot y_{IR}$

Cum alegem între modelul de descompunere aditiv și cel multiplicativ ?

- Modelul aditiv este util atunci când variația sezonieră este relativ constantă în timp.
- Modelul multiplicativ este util atunci când variația sezonieră crește în timp.

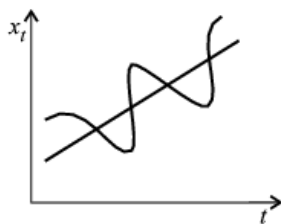


Fig. 1.a. Oscilațiile seriei sunt constante în timp

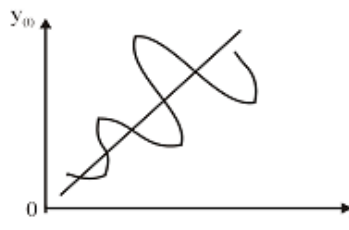


Fig. 1.b. Oscilațiile seriei se amplifică în timp

Modelul aditiv este adecvat atunci când variația sezonieră este aproximativ constantă (fig.1.a). Modelul multiplicativ este mai adecvat dacă mărimea variației sezoniere este dependentă de nivelul trendului (fig.1.b). În practică, este adesea dificil să știi ce model este mai bun înainte de a face calculele reale (și de a compara indicatori precum MSE).

Etape de bază în descompunerea unei serii cronologice

(Vom considera că seria cronologică prezintă *tendință*, *sezonalitate* și o componentă aleatoare.)

1. Se estimează tendința de lungă durată. În acest sens pot fi utilizate două abordări diferite:

– O abordare este de a estima tendința printr-o procedură de netezire precum metoda mediilor mobile.

Nu este folosită nicio ecuație pentru a descrie tendința.

– A doua metodă este de a modela trendul printr-o ecuație de regresie.

2. Se elimină trendul din serie. Pentru o descompunere aditivă, acest lucru se face prin scăderea estimărilor tendinței din serie. Pentru o descompunere multiplicativă, se va elimina trendul prin împărțirea valorilor seriei la valorile de trend.

3. Se estimează componenta sezonieră pentru seria corectată (fără trend). Sezonalitatea se manifestă sub forma unor abateri de la medie care revin sistematic. În cazul datelor trimestriale se va estima un efect pentru fiecare trimestru. Efectele sezoniere sunt calculate astfel încât să aibă media 0 pentru o descompunere aditivă sau media 1 pentru o descompunere multiplicativă.

4. Se determină componenta reziduală (neregulată).

Pentru modelul aditiv: $y_{IR} = y_t - y_{IT} - y_{IS}$.

Pentru modelul multiplicativ: $y_{IR} = y_t / (y_{IT} \cdot y_{IS})$

Componenta reziduală poate fi analizată pentru a stabili dacă aceasta este un proces aleator sau ar putea fi modelată cu un model de tip ARIMA.

Problema1. Vânzările trimestriale (exprimate în mii lei) ale unui magazin au avut următoarea evoluție în perioada anilor 2016-2019:

Anul	Vânzările trimestriale (mii lei)			
	I	II	III	IV
2016	10	14	11	21
2017	11	16	10	22
2018	14	18	13	22
2019	13	16	9	25

Se cer următoarele:

- Să se reprezinte grafic datele și să se identifice componentele seriei;
- Să se determine tendința pe termen lung utilizând metoda mediilor mobile;
- Să se determine devierile sezoniere și să se interpreteze valorile obținute;
- Să se determine seria desezonalizată;
- Să se determine indicii de sezonaliitate și să se interpreteze valorile obținute.

a) Pe baza reprezentării grafice se observă atât existența trendului crescător, cât și a variațiilor sezoniere trimestriale. Există componenta de trend și componenta de sezonalitate.

Atunci când seria cronologică prezintă fluctuații regulate (sezoniere sau ciclice), componenta trend a unei serii cronologice se estimează prin metoda mediilor mobile (MM), pentru a netezi evoluția fenomenului. Trendul se determină sub forma unor medii, calculate din atâția termeni, (m), la câte perioade se manifestă o oscilație completă. Mediile se numesc mobile sau glisante, deoarece în calculul unei astfel de medii, se lasă în afară primul termen al mediei anterioare și se introduce următorul termen.

b) O oscilație completă se realizează în $m=4$ perioade (trimestre). \Rightarrow Trendul se determină prin metoda mediilor mobile (MM) pentru 4 termeni. Valorile y_t ale seriei cronologice se calculează după formula:

$$y_{tTMM} = \frac{0,5 \cdot y_{t-2} + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + 0,5 \cdot y_{t+2}}{4}, \quad t=3, \dots, n-2$$

Se determină valorile trendului prin MM, adică termenii y_{tTMM} din coloana nr.5 din Tabelul 1.

$$y_{3TMM} = \frac{0,5y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + 0,5y_5}{4} \Rightarrow y_{3TMM} = \frac{0,5 \cdot 10 + 14 + 11 + 21 + 0,5 \cdot 11}{4} = \frac{56,5}{4} = 14,125$$

$$y_{4TMM} = \frac{0,5y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + 0,5y_6}{4} \Rightarrow y_{4TMM} = \frac{0,5 \cdot 14 + 11 + 21 + 11 + 0,5 \cdot 16}{4} = \frac{58}{4} = 14,5 \dots\dots$$

$$y_{14TMM} = \frac{0,5 \cdot 22 + 13 + 16 + 9 + 0,5 \cdot 25}{4} = \frac{61,5}{4} = 15,375$$

Tabelul 1. Determinarea Devierilor Sezoniere

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	t	Anul	Trim	Vanzari	y_{tT}	DSBrute	Medii DSB	DSCorectate	Seria-DZ
2				y_t	y_{tTMM}	$y_t - y_{tTMM}$	y'_{sk}	y_{sk}	$y_t - y_{sk}$
3	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
4	1	2016	I	10				-3	13
5	2		II	14				1	13
6	3		III	11	14.125	-3.125		-4	15
7	4		IV	21	14.5	6.5		6	15
8	5	2017	I	11	14.625	-3.625	-2.833	-3	14
9	6		II	16	14.625	1.375	1.083	1	15
10	7		III	10	15.125	-5.125	-3.958	-4	14
11	8		IV	22	15.75	6.25	6.167	6	16
12	9	2018	I	14	16.375	-2.375		-3	17
13	10		II	18	16.75	1.25		1	17
14	11		III	13	16.625	-3.625		-4	17
15	12		IV	22	16.25	5.75		6	16
16	13	2019	I	13	15.5	-2.5		-3	16
17	14		II	16	15.375	0.625		1	15
18	15		III	9				-4	13
19	16		IV	25				6	19

Pentru a obține graficul valorilor seriei folosim Excel și Eviews.

În Excel: Selectăm Anul, Trim, Vânzări **Insert→Charts→Line with Markers→...**

sau **Chart Tools→Select Data→.....**

În Eviews: Trebuie să se creeze un fișier cu date trimestriale: 2016Q1-2019Q4 (16 observații)

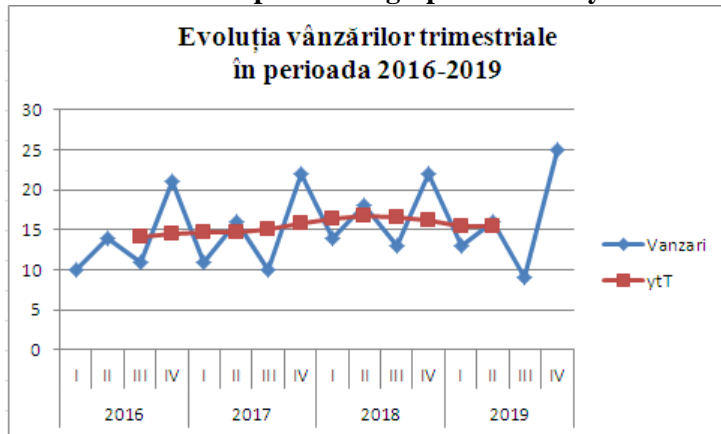
Importăm seria Y (Vânzări) din fișierul din Excel (cell:D4)

Generăm seria Y_{MM} scriind în zona de lucru comanda:

$$\text{SERIES } Y_{MM} = (0.5 \cdot Y(-2) + Y(-1) + Y + Y(1) + 0.5 \cdot Y(2)) / 4$$

Deschidem un grup format din variabilele Y și Y_{MM} .

Selectăm **View→Graph→Basic graph→Line & Symbol**



Pentru a măsura efectul sezonier, vom determina **devieri (abateri) sezoniere** (pentru modelul aditiv al unei serii cronologice) sau **indici de sezonalitate** (pentru modelul multiplicativ al unei serii cronologice).

Devierile sezoniere măsoară, în medie, abaterile fiecărui sezon de la trend, iau valori pozitive și negative, astfel încât suma devierilor sezoniere, pentru toate sezoanele, să fie egală cu zero.

c) Se consideră modelul aditiv: $y_t = y_{tT} + y_{tS} + y_{tR}$

Pasul 1. Se determină Devierile Sezoniere Brute: $y_t - y_{tTMM}$ (coloana 6 din Tabelul 1).

Din termenii seriei se scad valorile trendului obținute prin MM. $\Rightarrow y_t - y_{tTMM} = y_{tS} + y_{tR}$.

Pentru $t = 3 \Rightarrow y_3 - y_{3TMM} = 11 - 14,125 = -3,125$

Pentru $t = 4 \Rightarrow y_4 - y_{4TMM} = 21 - 14,5 = 6,5$

Pentru $t = 14 \Rightarrow y_{14} - y_{14TMM} = 16 - 15,375 = 0,625$

Pasul 2. Pentru fiecare sezon (trimestru) se calculează Media devierilor sezoniere brute: y'_{Sk} (coloana 7 din Tabelul 1). Prin calculul mediei se înlătură cea mai mare parte din variațiile reziduale.

$$y'_{SI} = \frac{(-3,625) + (-2,375) + (-2,5)}{3} = -2,833$$

$$y'_{SII} = \frac{1,375 + 1,25 + 0,625}{3} = 1,083$$

$$y'_{SIII} = \frac{-3,125 - 5,125 - 3,625}{3} = -3,958 \quad y'_{SIV} = \frac{6,5 + 6,25 + 5,75}{3} = 6,167$$

Pasul 3. Se corectează (prin scădere) deviațiile sezoniere brute cu media lor, obținându-se **deviațiile sezoniere corectate** y_{Sk} (a căror sumă este egală cu zero).

Deoarece $\sum_{k=1}^m y'_{Sk} = \sum_{k=1}^4 MDSB_k = (-2,833) + 1,083 + (-3,958) + 6,167 = 0,458$ vom ajusta mediile calculate cu

$$\text{valoarea } d = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m y'_{Sk} = \frac{(-2,833) + 1,083 + (-3,958) + 6,167}{4} = \frac{0,458}{4} = 0,115.$$

Se determină Deviațiile Sezoniere Corectate: $y_{Sk} = y'_{Sk} - d$ (coloana 8 din Tabelul 1).

$$y_{SI} = y'_{SI} - d = -2,833 - 0,115 = -2,948 \approx -3 \text{ mii lei}$$

$$y_{SII} = y'_{SII} - d = 1,083 - 0,115 = 0,969 \approx 1 \text{ mii lei}$$

$$y_{sIII} = y'_{sIII} - d = -3,958 - 0,115 = -4,073 \approx -4 \text{ mii lei}$$

$$y_{sIV} = y'_{sIV} - d = 6,167 - 0,115 = 6,052 \approx 6 \text{ mii lei}$$

Calculule de mai sus pot fi sistematizate și sub forma următorului tabel:

Anii	I	II	III	IV	Suma	Media
2016	—	—	-3,125	6,5		(Corectorul)
2017	-3,625	1,375	-5,125	6,25		d
2018	-2,375	1,25	-3,625	5,75		
2019	-2,5	0,625	—	—		
DSBrute	-2,833	1,083	-3,958	6,167	0,458	d=0,458/4
DSCorectate	-2,948	0,969	-4,073	6,052		d≈0,115
Y _{sk}	≈-3	≈1	≈-4	≈6		

Analiza sezonaliității folosind Devierile Sezoniere:

În trimestrul I al fiecărui an, factorul sezonier a determinat o scădere medie a vânzărilor de 3 mii lei față de linia de trend. În trimestrul II al fiecărui an, factorul sezonier a determinat o creștere medie a vânzărilor de o mie lei față de linia de trend. În trimestrul III al fiecărui an, factorul sezonier a determinat o scădere a vânzărilor de aproximativ 4 mii lei față de linia de trend. În trimestrul IV al fiecărui an, factorul sezonier a determinat o creștere a vânzărilor de aproximativ 6 mii lei față de linia de trend.

d) Se determină termenii seriei desezonalizate. Din valorile observate se elimină Devierile sezoniere corectate: $y_t - y_{sk}$.

$$\text{Pentru } t = 1 \Rightarrow y_1 - y_{sI} = 10 - (-3) = 13$$

$$\text{Pentru } t = 2 \Rightarrow y_2 - y_{sII} = 14 - (1) = 13$$

$$\text{Pentru } t = 3 \Rightarrow y_3 - y_{sIII} = 11 - (-4) = 15$$

$$\text{Pentru } t = 4 \Rightarrow y_4 - y_{sIV} = 21 - (6) = 15 \text{}$$

e) Se consideră modelul multiplicativ: $y_t = y_{tT} \cdot y_{tS} \cdot y_{tR}, t = 1, 2, \dots, n$

Indicii de sezonaliitate măsoară, în medie, de câte ori se abate variabila, în fiecare sezon, de la trend. Ei iau valori supraunitare sau subunitare, astfel încât produsul lor să fie egal cu 1.

Pas 1. Se determină Indicii Sezonieri Bruți: (coloana 6 din Tabelul 2). $\Rightarrow \frac{y_t}{y_{tTMM}} = y_{tS} \cdot y_{tR}, t = 1, 2, \dots, n$

$$\text{Pentru } t = 3 \Rightarrow y_3 / y_{3TMM} = 11 / 14,125 = 0,779$$

$$\text{Pentru } t = 4 \Rightarrow y_4 / y_{4TMM} = 21 / 14,5 = 1,448$$

.....

$$\text{Pentru } t = 14 \Rightarrow y_{14} / y_{14TMM} = 16 / 15,375 = 1,041$$

Pasul 2. Pentru fiecare sezon (trimestru) se calculează media indicilor sezonieri bruți (media geometrică): y'_{sk} (coloana 7 din Tabelul 2).

$$y'_{sI} = MISB_I = \sqrt[3]{0,752 \cdot 0,855 \cdot 0,839} = 0,814; \quad y'_{sII} = MISB_{II} = \sqrt[3]{1,094 \cdot 1,075 \cdot 1,041} = 1,07$$

$$y'_{sIII} = MISB_{III} = \sqrt[3]{0,779 \cdot 0,661 \cdot 0,782} = 0,738; \quad y'_{sIV} = MISB_{IV} = \sqrt[3]{1,448 \cdot 1,397 \cdot 1,354} = 1,4$$

Observație: În practică se folosesc mediile aritmetice, nu cele geometrice.

Pasul 3. Indicii de sezonaliitate se determină din mediile obținute la Pasul 2, ajustate astfel încât produsul indicilor de sezonaliitate să fie egal cu 1. Valorile obținute reprezintă **componenta sezonieră** a seriei cronologice.

Se determină media indicilor sezonieri bruți:

$$d = \sqrt[4]{0,814 \cdot 1,07 \cdot 0,741 \cdot 1,4} = \sqrt[4]{0,9} \approx 0,974$$

Deoarece media indicilor sezonieri bruți este diferită de 1 vom ajusta valorile calculate cu valoarea d.

Se determină Indicii Sezonieri Corecți: $y_{sk} = y'_{sk} / d$ (coloana 8 din Tabelul 1).

$$y_{sI} = y'_{sI} / d = 0,814 / 0,974 = 0,836 ; \quad y_{sII} = y'_{sII} / d = 1,07 / 0,974 = 1,099$$

$$y_{sIII} = y'_{sIII} / d = 0,738 / 0,974 = 0,758 ; \quad y_{sIV} = y'_{sIV} / d = 1,4 / 0,974 = 1,437$$

Analiza sezonality folosind Indicii Sezonieri:

În trimestrul I al fiecărui, factorul sezonier a determinat o scădere a vânzărilor de aproximativ 16,4% față de linia de trend. ($83,6 - 100 = -16,4\%$). În trimestrul II al fiecărui, factorul sezonier a determinat o creștere a vânzărilor de aproximativ 9,9% față de linia de trend. ($109,9 - 100 = 9,9\%$). În trimestrul III al fiecărui, factorul sezonier a determinat o scădere a vânzărilor de aproximativ 24,2% față de linia de trend. ($75,8 - 100 = -24,2\%$). În trimestrul IV al fiecărui, factorul sezonier a determinat o creștere a vânzărilor de aproximativ 43,7% față de linia de trend. ($143,7 - 100 = 43,7\%$)

Tabelul 2. Determinarea Indicilor sezonieri

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
5	t	Anul	Trim	Vanzari	Y_{tTMM}	Indici SB	Medii ISB	Indici SC	Seria-DZ
6				Y_t	Y_{tTMM}	Y_t / Y_{tTMM}	y'_{sk}	y_{sk}	y_t / y_{sk}
7	1	2016	I	10				0.836	11.96
8	2		II	14				1.099	12.74
9	3		III	11	14.125	0.779		0.758	14.51
10	4		IV	21	14.5	1.448		1.400	15.00
11	5	2017	I	11	14.625	0.752	0.814	0.836	13.16
12	6		II	16	14.625	1.094	1.07	1.099	14.56
13	7		III	10	15.125	0.661	0.738	0.758	13.19
14	8		IV	22	15.75	1.397	1.40	1.437	15.31
15	9	2018	I	14	16.375	0.855		0.836	16.75
16	10		II	18	16.75	1.075		1.099	16.38
17	11		III	13	16.625	0.782		0.758	17.15
18	12		IV	22	16.25	1.354		1.400	15.71
19	13	2019	I	13	15.5	0.839		0.836	15.55
20	14		II	16	15.375	1.041		1.099	14.56
21	15		III	9				0.758	11.87
22	16		IV	25				1.400	17.86

Problema 2. Vânzările trimestriale (exprimate în mii lei) ale unui magazin au avut următoarea evoluție în perioada anilor 2016-2019:

Anul	Vânzările trimestriale (mii lei)			
	I	II	III	IV
2016	10	14	11	21
2017	11	16	10	22
2018	14	18	13	22
2019	13	16	9	25
Y_{sk}	-3	1	-4	6

Pe ultima linie a tabelului se află abaterile sezoniere.

- Să se determine termenii seriei desezonalizate;
- Să se determine componenta de trend a seriei fără sezonality utilizând metoda trendului liniar;

c) Să se previzioneze vânzările trimestriale pentru anul 2020.

a) Determinăm termenii seriei desezonalizate prin scădere: $y_{tDZ} = y_t - y_{Sk}$

Tabelul 3. Determinarea Trendului Seriei Desezonalizate

anul	trim	y_t	y_{Sk}	$y_t - y_{Sk}$	t	t^2	$t \cdot y_{tDZ}$
2016	1	10	-3	13	-15	225	-195
	2	14	1	13	-13	169	-169
	3	11	-4	15	-11	121	-165
	4	21	6	15	-9	81	-135
2017	1	11	-3	14	-7	49	-98
	2	16	1	15	-5	25	-75
	3	10	-4	14	-3	9	-42
	4	22	6	16	-1	1	-16
2018	1	14	-3	17	1	1	17
	2	18	1	17	3	9	51
	3	13	-4	17	5	25	85
	4	22	6	16	7	49	112
2019	1	13	-3	16	9	81	144
	2	16	1	15	11	121	165
	3	9	-4	13	13	169	169
	4	25	6	19	15	225	285
		245		245		1360	133

b) Determinăm trendul seriei desezonalizate prin metoda trendului liniar: $\hat{y}_{tDZ} = a + b \cdot t$

Ecuatiile normale ale lui Gauss:
$$\begin{cases} an + \sum t = \sum y_{tDZ} \\ a \sum t + b \sum t^2 = \sum t \cdot y_{tDZ} \end{cases}$$

Putem alege valorile lui t astfel încât $\sum t = 0$. Atunci avem:

$$\Rightarrow \hat{a} = (\sum y_{tDZ}) / n = 245 / 16 = 15,3125 \approx 15,3$$

$$\Rightarrow \hat{b} = (\sum t \cdot y_{tDZ}) / \sum t^2 = 133 / 1360 \approx 0,098 \Rightarrow \hat{y}_{tDZ} = 15,3 + 0,098 \cdot t$$

c)

1) Previzionăm valorile trendului seriei desezonalizate pentru anul 2020:

$$\hat{y}_{n+1}, \hat{y}_{n+2}, \hat{y}_{n+3}, \hat{y}_{n+4}$$

$$t = 17 \Rightarrow \hat{y}_{tDZ,I} = 15,3 + 0,098 \cdot 17 = 16,966 \text{ mii lei}$$

$$t = 19 \Rightarrow \hat{y}_{tDZ,II} = 15,3 + 0,098 \cdot 19 = 17,162 \text{ mii lei}$$

$$t = 21 \Rightarrow \hat{y}_{tDZ,III} = 15,3 + 0,098 \cdot 21 = 17,358 \text{ mii lei}$$

$$t = 23 \Rightarrow \hat{y}_{tDZ,IV} = 15,3 + 0,098 \cdot 23 = 17,554 \text{ mii lei}$$

2)

Pentru a obține previziunea finală, corectăm valorile previzionate prin adunarea abaterilor sezoniere:

$$y_{n+1(\text{previzionat})} = \hat{y}_{n+1} + y_{SI}$$

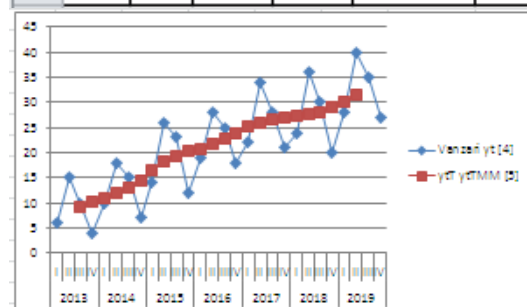
$$t = 17 \Rightarrow \hat{y}_{2020,I} = 16,966 - 3 = 13,966 \text{ mii lei}$$

$$t = 19 \Rightarrow \hat{y}_{2020,II} = 17,162 + 1 = 18,162 \text{ mii lei}$$

$$t = 21 \Rightarrow \hat{y}_{2020,III} = 17,358 - 4 = 13,358 \text{ mii lei}$$

$$t = 23 \Rightarrow \hat{y}_{2020,IV} = 17,554 + 6 = 23,554 \text{ mii lei}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	t	Anul	Trim	Vanzari	Y _{it}	DSBrute	Medii DSB	DSCorectate	Seria-DZ
2				Y _i	Y _{it} - Y _i	Y _{it} - Y _i	Y _{it} - Y _i	Y _{it} - Y _i	Y _{it} - Y _i
3	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
4	1	2013	I	6				-2	8
5	2		II	15				7	8
6	3		III	10	9.25	0.75		2	8
7	4		IV	4	10.125	-6.125		-7	11
8	5	2014	I	10	11.125	-1.125		-2	12
9	6		II	18	12.125	5.875		7	11
10	7		III	15	13	2		2	13
11	8		IV	7	14.5	-7.5		-7	14
12	9	2015	I	14	16.5	-2.5	-2.3542	-2	16
13	10		II	26	18.125	7.875	7.4792	7	19
14	11		III	23	19.375	3.625	2.0000	2	21
15	12		IV	12	20.25	-8.25	-7.1458	-7	19
16	13	2016	I	19	20.75	-1.75		-2	21
17	14		II	28	21.75	6.25		7	21
18	15		III	25	22.875	2.125		2	23
19	16		IV	18	24	-6		-7	25
20	5	2017	I	22	25.125	-3.125		-2	24
21	6		II	34	25.875	8.125		7	27
22	7		III	28	26.5	1.5		2	26
23	8		IV	21	27	-6		-7	28
24	9	2018	I	24	27.5	-3.5		-2	26
25	10		II	36	27.625	8.375		7	29
26	11		III	30	28	2		2	28
27	12		IV	20	29	-9		-7	27
28	13	2019	I	28	30.125	-2.125		-2	30
29	14		II	40	31.625	8.375		7	33
30	15		III	35				2	33
31	16		IV	27				-7	34



DSB-I=	-2.3542	DSC-I=	-2.348958	≈ -2
DSB-II=	7.4792	DSC-II=	7.484375	≈ 7
DSB-III=	2.0000	DSC-III=	2.005208	≈ 2
DSB-IV=	-7.1458	DSC-IV=	-7.140625	≈ -7
	-0.0208			
	-0.0052			

In Eviews Y → Proc → Seasonal Adjustment → Moving Average Methods...Additive sau Multiplicative

Series: Y Workfile: EX_SCR...	
View	Proc Object Properties Print N
Date:	02/09/20 Time: 14:07
Sample:	2013Q1 2020Q4
Included observations:	28
Difference from Moving Average	
Original Series:	Y
Adjusted Series:	YSA
Scaling Factors:	
1	-2.348958
2	7.484375
3	2.005208
4	-7.140625

Series: YSA Workfile: EX_SCR...	
View	Proc Object Properties Print Na
Date:	02/09/20 Time: 14:24
Sample:	2013Q1 2020Q4
Included observations:	28
Ratio to Moving Average	
Original Series:	Y
Adjusted Series:	YSA
Scaling Factors:	
1	0.936393
2	1.418111
3	1.164689
4	0.646579