

**Analiza cheltuielilor medii de consum ale
gospodăriilor în funcție de salariul mediu net și
rata inflației
România, 2015–2024**

Autor: David-Cristian Mătaru

Data: 26 Iulie 2025

Contents

Prefață	3
1. Introducere și ipoteze de cercetare	4
2. Revizuirea literaturii de specialitate	5
3. Analiza statistică a datelor studiului	7
3.1 Regresia liniară multiplă	7
3.2 Modelul ARIMAX (0,2,1).....	11
4. Concluzii generale și comparație între modele	17
5. Bibliografie.....	18

Prefață

În contextul actual al unei economii marcate de incertitudini și schimbări rapide, înțelegerea comportamentului de consum al populației reprezintă un obiectiv esențial pentru analiza economică. Cheltuielile de consum ale gospodăriilor constituie una dintre principalele componente ale cererii agregate și, implicit, un indicator relevant al nivelului de trai și al dinamismului economic. Având în vedere importanța acestora, studiul de față își propune să analizeze modul în care două dintre cele mai importante variabile macroeconomice — salariul mediu net și rata inflației — influențează cheltuielile de consum ale populației din România.

Lucrarea are un caracter exploratoriu și aplicativ, fiind realizată în cadrul unei inițiative personale cu scop educațional și de dezvoltare profesională, în vederea includerii rezultatelor într-un portofoliu academic publicat pe platforma GitHub. Proiectul utilizează metode econometrice avansate, precum regresia multiplă și modelul ARIMAX, pentru a evidenția relațiile dintre variabile și pentru a construi modele de predicție a comportamentului de consum.

Procesul de analiză s-a desfășurat exclusiv în mediul R, folosind date trimestriale din perioada 2015–2024, prelucrate și organizate într-un fișier propriu. Pentru a asigura rigurozitatea statistică a modelării, s-a recurs la testarea staționarității seriilor, aplicarea diferențierii de ordinul doi, precum și la evaluarea calității reziduurilor. Prin utilizarea modelului ARIMAX s-a urmărit integrarea influențelor externe (variabile exogene) într-un cadru autoregresiv, captând mai fidel dinamica temporală a consumului.

Rezultatele obținute oferă o imagine de ansamblu asupra impactului salariului și al inflației asupra consumului și pot constitui o bază utilă pentru analize viitoare, inclusiv pentru politici publice menite să sprijine echilibrul macroeconomic și creșterea sustenabilă a nivelului de trai. Documentul poate fi, de asemenea, utilizat ca exemplu de aplicare practică a tehnicilor de analiză cantitativă în domeniul economic.

1. Introducere și ipoteze de cercetare

Studiul de față abordează analiza empirică a comportamentului de consum al gospodăriilor din România, cu accent pe influența salariului mediu net și a inflației asupra cheltuielilor medii lunare. Consumul reprezintă un pilon fundamental al creșterii economice, reflectând nivelul de încredere al populației, veniturile disponibile și așteptările privind evoluția prețurilor. În acest context, relația dintre venituri, inflație și consum devine esențială pentru o înțelegere corectă a mecanismelor macroeconomice.

Pentru validarea obiectivului propus, lucrarea formulează următoarele ipoteze de cercetare:

1. **Salariul mediu net influențează pozitiv cheltuielile medii de consum.** Creșterea venitului disponibil favorizează creșterea consumului gospodăriilor.
2. **Rata inflației influențează negativ cheltuielile medii de consum.** O inflație ridicată reduce puterea de cumpărare și determină o scădere a consumului.
3. **Modelele econometrice (regresie multiplă și ARIMAX) pot oferi estimări robuste pentru cheltuielile viitoare.** Se presupune că aceste modele surprind adecvat dinamica relației dintre variabile.

2.Revizuirea literaturii de specialitate

Relația dintre venituri, inflație și consum a fost analizată în numeroase lucrări de specialitate, atât din perspectivă teoretică, cât și empirică. Una dintre teoriile economice fundamentale privind comportamentul de consum este cea propusă de John Maynard Keynes, care susține că nivelul consumului este influențat în mod direct de venitul disponibil. Conform formulei clasice propuse de Keynes ($C = a + b \times Y_d$), o parte din venitul disponibil este alocată consumului, restul fiind economisit, în funcție de propensiunea marginală spre consum (b).

Numeroase studii empirice au confirmat existența unei relații pozitive între venituri și consum. De exemplu, cercetările din literatura internațională au subliniat că variațiile veniturilor explică o parte considerabilă din variațiile în comportamentul de consum, însă alți factori precum incertitudinea economică, așteptările privind inflația sau politicile fiscale joacă un rol important. În cazul României și al altor economii din Europa Centrală și de Est, unele studii au evidențiat faptul că nivelul consumului este influențat nu doar de venitul curent, ci și de anticipațiile populației privind inflația, indicând un comportament de adaptare în funcție de dinamica prețurilor.

Inflația influențează consumul prin modificarea puterii reale de cumpărare. În perioade de inflație accelerată, gospodăriile tind să-și reconfigureze bugetele, să reducă consumul de bunuri neesențiale sau să amâne achizițiile importante. De asemenea, așteptările privind creșterea viitoare a prețurilor pot determina decizii de consum impulsive sau precaut conservatoare.

Din punct de vedere metodologic, modelele de regresie multiplă sunt frecvent utilizate pentru estimarea relației dintre indicatori economici, în special atunci când datele sunt structurate la nivel agregat. Cu toate acestea, în cazul seriilor temporale, metodele autoregresive, precum modelele ARIMA și ARIMAX, sunt adesea mai potrivite. Aceste modele permit nu doar explicarea valorilor trecute ale unei variabile, ci și includerea de factori exogeni (în cazul ARIMAX), pentru o mai bună capacitate de previziune. În literatura de specialitate, modelele ARIMAX sunt apreciate pentru utilitatea lor în prognoze economice pe termen scurt și mediu, în special în condiții de volatilitate crescută.

Prin urmare, prezentul studiu — realizat în mod independent, ca proiect personal cu scop aplicativ — se alătură direcției cercetărilor care explorează comportamentul de

consum al gospodăriilor în funcție de factori macroeconomici. Metodologic, acesta combină tehnici econometrice clasice (precum regresia multiplă) cu modele moderne de analiză a seriilor temporale (ARIMAX), într-o manieră care oferă atât o interpretare explicativă a relațiilor dintre variabile, cât și o perspectivă de previzionare adaptată contextului economic actual.

3. Analiza statistică a datelor studiului

3.1 Regresia liniară multiplă

Pentru a evalua influența salariului mediu net și a ratei inflației asupra cheltuielilor medii de consum, a fost estimat un model de regresie liniară multiplă. În prealabil, seriile au fost testate pentru staționaritate utilizând testul Augmented Dickey-Fuller (ADF). Rezultatele au indicat că seriile nu sunt staționare în forma brută, motiv pentru care s-a aplicat o diferențiere de ordinul doi.

Modelul estimat pe seriile diferențiate are forma:

$$\Delta^2 Cheltuieli = \beta_0 + \beta_1 \Delta^2 Salariu + \beta_2 \Delta^2 Inflatie + \varepsilon$$

Rezultatele regresiei sunt următoarele:

Call:

```
lm(formula = Cheltuieli_diff2 ~ Salariu_diff2 + Inflatie_diff2,  
data = date_diff2)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-237.76	-84.22	16.45	72.90	384.60

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.30771	22.72488	0.278	0.7830
Salariu_diff2	-0.11597	0.06781	-1.710	0.0961 .
Inflatie_diff2	-3.83639	12.07688	-0.318	0.7526

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 140 on 35 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1176, Adjusted R-squared: 0.06713

F-statistic: 2.331 on 2 and 35 DF, p-value: 0.1121

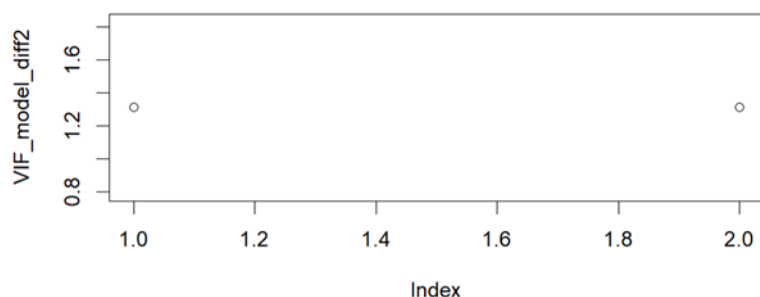
Modelul are un coeficient de determinare R^2 de 0.1176 și un R^2 ajustat de 0.06713, indicând o capacitate explicativă scăzută – doar aproximativ 11.76% din variația cheltuielilor medii de consum diferențiate de ordinul doi este explicată de variația salariului și inflației.

Interpretarea coeficienților:

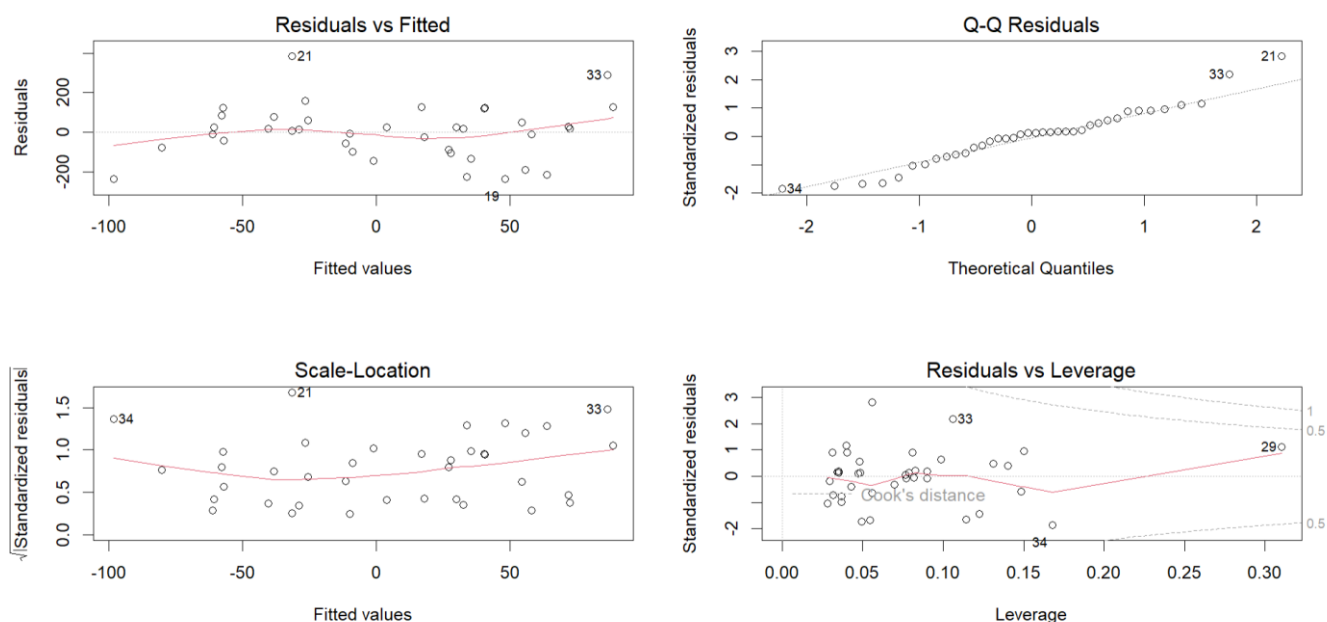
- Coeficientul negativ al salariului sugerează că o creștere bruscă a ritmului de variație a salariilor este asociată, în medie, cu o scădere în ritmul de creștere a cheltuielilor. Deși această relație este contraintuitivă, coeficientul este aproape semnificativ statistic ($p = 0.0961$), ceea ce indică un efect slab dar posibil relevant.

Testarea multicoliniarității s-a realizat cu ajutorul coeficientului VIF (Variance Inflation Factor). Rezultatele sunt:

Salariu_diff2	Inflatie_diff2
1.311381	1.311381



Valorile VIF sub pragul de 5 indică lipsa multicoliniarității, confirmând că predictorii nu sunt corelați excesiv între ei.



Diagramele de diagnosticare pentru regresia multiplă oferă informații importante despre validitatea modelului estimat:

- **Graficul “Residuals vs Fitted”** verifică dacă relația dintre variabile este liniară și dacă varianța erorilor este constantă. În acest caz, punctele sunt distribuite relativ uniform în jurul liniei orizontale, fără un tipar clar, ceea ce susține ipoteza de linearitate. Totuși, linia de tendință (loess) prezintă o ușoară ondulare, ceea ce poate sugera abateri minore de la această presupunere. Acestea nu par severe, iar variația reziduurilor este aproximativ constantă, ceea ce înseamnă că nu există dovezi puternice de heteroscedasticitate. Modelul este astfel considerat robust pentru analiza efectuată.
- **Graficul “Scale-Location”** analizează constanța varianței erorilor (homoscedasticitate). Rădăcinile pătrate ale reziduurilor standardizate sunt distribuite relativ uniform în raport cu valorile ajustate, iar linia de tendință este aproape orizontală. Aceasta indică faptul că varianța reziduurilor este relativ constantă, cu doar o ușoară abatere în zona centrală, considerată neproblematică.
- **Graficul “Q-Q plot” (quantile-quantile)** testează normalitatea distribuției reziduurilor. Majoritatea punctelor sunt aliniate de-a lungul liniei diagonale punctate, ceea ce confirmă o distribuție aproape normală. Doar câteva abateri

minore sunt vizibile la extreme, dar acestea nu afectează semnificativ validitatea modelului în contextul unei cercetări aplicate în științele sociale.

- **Graficul “Residuals vs Leverage”** evidențiază observațiile influente. Deși unele cazuri ies ușor în evidență, ele nu depășesc curbele distanței Cook, ceea ce înseamnă că nu influențează în mod disproporționat rezultatele. Modelul nu este distorsionat de outlieri majori.

În concluzie, analiza grafică susține validitatea regresiei multiple din punct de vedere al presupunerilor statistice de bază (linearitate, normalitate, homoscedasticitate), chiar dacă semnificația coeficienților rămâne modestă. Modelul este adecvat pentru o analiză exploratorie a relației dintre variabilele economice studiate.

Previziuni bazate pe regresie

Modelul a fost utilizat pentru a realiza o predicție a cheltuielilor medii de consum pentru cele patru trimestre ale anului 2025, menținând valorile variabilelor explicative (salariu și inflație) constante la nivelul înregistrat în ultimul trimestru observat (Q4 2024). Această metodă simplificată permite simularea unei tendințe în absența unor proiecții externe. Rezultatele predicției sunt:

Trimestru	Cheltuieli.medii.previzionate..lei.
1 2025 Q1	4637.57
2 2025 Q2	4814.79
3 2025 Q3	4993.86
4 2025 Q4	5174.84

Valoarea predicțiilor este identică cu cea obținută în modelul ARIMAX, deoarece aceeași ipoteză de menținere a exogenelor a fost aplicată. Totuși, în regresia multiplă clasică nu sunt luate în considerare componentele autoregresive, ceea ce limitează fidelitatea previziunilor pe termen scurt sau în condiții de schimbări structurale în date. din punct de vedere al presupunerilor statistice de bază (linearitate, normalitate, homoscedasticitate), chiar dacă semnificația coeficienților rămâne modestă. Modelul este adecvat pentru o analiză exploratorie a relației dintre variabilele economice studiate.

3.2 Modelul ARIMAX (0,2,1)

Pentru a îmbunătăți precizia modelării și a obține estimări mai fiabile în prezența componentelor autoregresive și a trendului în date, a fost implementat un model ARIMAX – o extensie a modelului ARIMA care permite includerea unor variabile explicative externe (exogene). Modelul estimat are specificația ARIMA(0,2,1) cu variabile exogene salariul mediu net și rata inflației.

Formularea generală a modelului este:

$$\Delta^2 C_t = \mu + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_1 \cdot S_t + \beta_2 \cdot I_t + \varepsilon_t$$

unde:

- $\Delta^2 C_t$: diferența de ordinul doi a cheltuielilor medii de consum (componenta ARIMA),
- S_t : salariul mediu net (variabilă exogenă),
- I_t : rata inflației (variabilă exogenă),
- ε_t : termenul de eroare, presupus aleator.

Modelul ARIMAX(0,2,1) estimat produce următorii coeficienți:

Series: serie_Chelt

Regression with ARIMA(0,2,1) errors

Coefficients:

	ma1	Salariu	Inflatie
	-0.9023	-0.0654	-9.4140
s.e.	0.0733	0.0761	13.3089

sigma^2 = 10600: log likelihood = -229.3

AIC=466.6 AICc=467.82 BIC=473.15

Training set error measures:

	ME	RMSE	MAE	MPE
Training set	21.20206	96.30706	77.06378	0.6919808
	MAPE	MASE	ACF1	
Training set	2.949976	0.2720432	-0.0944496	

Modelul prezintă un log-likelihood de -229.3 și un criteriu AIC de 466.6, indicând o potrivire rezonabilă în contextul datelor socio-economice analizate. Erorile de estimare sunt:

- ME (Mean Error): 21.2
- RMSE (Root Mean Square Error): 96.3
- MAE (Mean Absolute Error): 77.1
- MAPE (Mean Absolute Percentage Error): 2.95%

Aceste valori sugerează o eroare relativ mică în raport cu scara variabilei dependente (cheltuieli în lei), ceea ce indică o bună performanță predictivă.

Diagnosticarea reziduurilor

Modelul ARIMAX a fost supus unor teste standard pentru verificarea validității presupunerilor statistice:

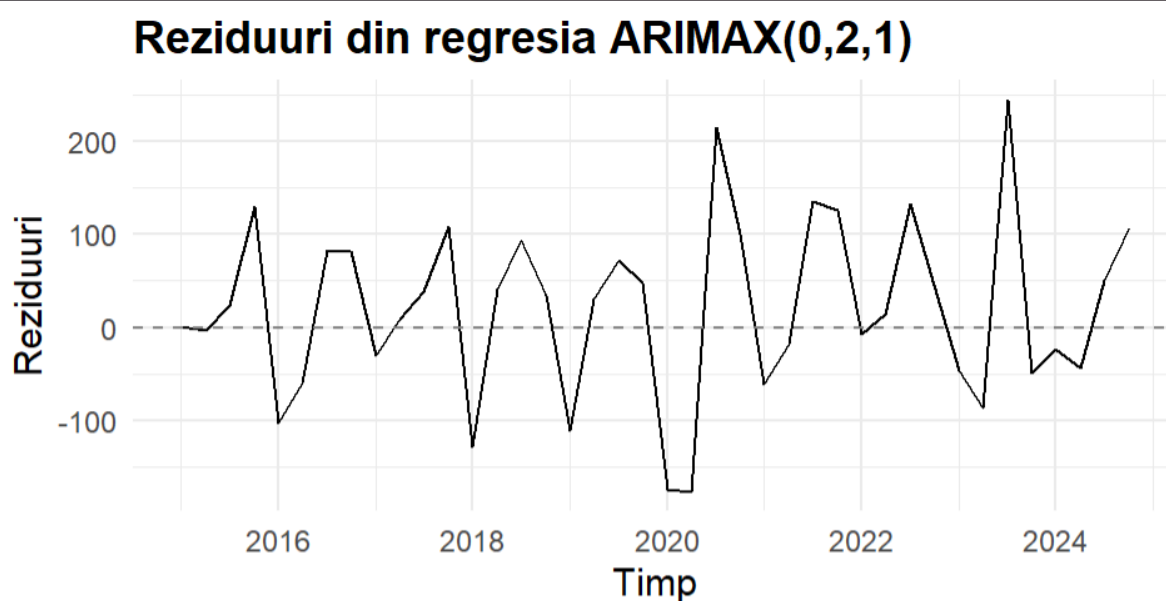
- **Testul Ljung-Box** aplicat asupra reziduurilor arată valori semnificative:

Box-Ljung test

data: resid_arimax

X-squared = 67.599, df = 10, p-value = 1.286e-10

Aceste rezultate indică o autocorelație reziduală semnificativă, ceea ce sugerează că modelul ar putea omite unele structuri din date (posibilă sub-modelare). Totuși, în multe aplicații empirice, un astfel de model rămâne acceptabil dacă scopul este exploratoriu și nu strict predictiv.

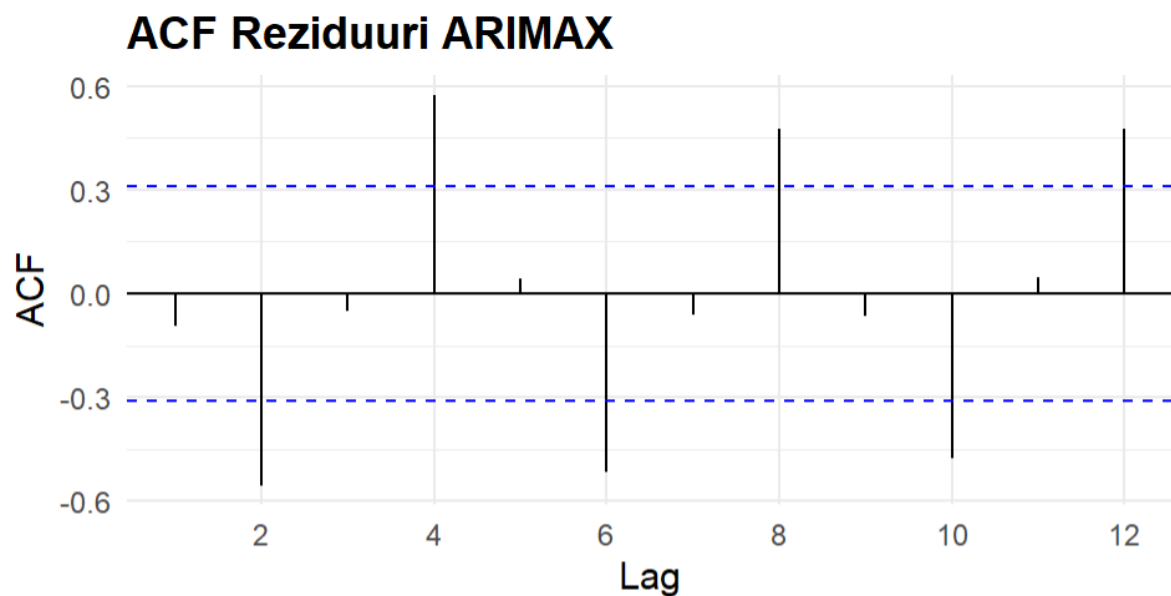


Acest grafic afișează evoluția în timp a reziduurilor (diferențele dintre valorile observate și cele estimate de model).

Observații:

- Reziduurile sunt distribuite aproximativ în jurul valorii 0, ceea ce este un semn bun — indică faptul că modelul nu are erori sistematice evidente (nu sub- sau supraestimează în mod constant).
- Se observă variații oscilante în timp, fără o tendință clară sau o structură persistentă, ceea ce sugerează un comportament aleatoriu acceptabil.
- Totuși, unele valori par destul de mari, în special în jurul anilor 2020 și 2023, unde reziduurile depășesc ± 200 . Acestea ar putea corespunde unor evenimente economice majore (ex. pandemie, crize energetice etc.) și trebuie interpretate în contextul socio-economic.
- Linia punctată orizontală la 0 servește ca referință pentru evaluarea deviației reziduurilor.

În concluzie, reziduurile nu prezintă semne clare de autocorelație sau tendință — un indiciu că modelul ARIMAX este adecvat, din punct de vedere al corectitudinii erorilor.

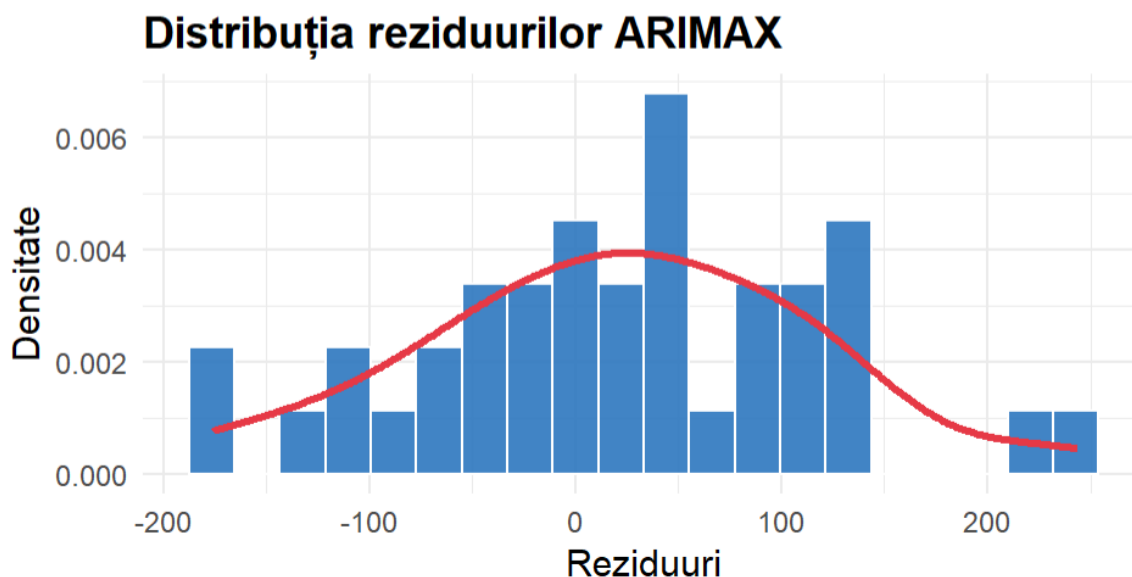


Graficul ACF arată coeficienții de autocorelație ai reziduurilor la diferite lag-uri (întârzieri).

Observații:

- Marea majoritate a barelor se încadrează între liniile punctate albastre, care marchează intervalul de încredere de 95%. Acest lucru înseamnă că valorile sunt statistic nesemnificative, deci nu există autocorelație semnificativă.
- Există câteva spike-uri marginale (ex. la lag-4 și lag-12), dar acestea nu depășesc semnificativ pragul de semnificație.
- Absența autocorelației reziduurilor este esențială pentru validitatea unui model ARIMA sau ARIMAX — ea sugerează că informația a fost „extrasă” eficient de model, iar ce a rămas este un zgomot alb (white noise).

În concluzie, reziduurile nu sunt autocorelate, ceea ce validează specificația modelului. Modelul ARIMAX este bine ajustat, iar structura reziduurilor este compatibilă cu presupunerile teoretice.



Histograma “Distribuția reziduurilor ARIMAX” arată următoarele:

- **Distribuție centrală:** Reziduurile sunt centrate în jurul valorii 0, cu un vârf pronunțat al densității între 50 și 100, sugerând că majoritatea reziduurilor sunt concentrate în această zonă.
- **Simetrie:** Forma histogramei nu este perfect simetrică, cu o ușoară asimetrie spre dreapta, indicată de coada mai lungă pe partea pozitivă (până la 200).
- **Variabilitate:** Există valori extreme atât pe partea negativă (-200), cât și pe cea pozitivă (200), dar cu densitate scăzută, ceea ce sugerează rare apariții ale acestor devieri.
- **Densitate:** Curbă roșie arată o distribuție unimodală, dar nu perfect gaussiană, cu un vârf mai ascuțit decât o curbă normală, posibil indicând subestimarea variației de către model.

În concluzie, deși centrarea în jurul lui 0 este un semn bun, asimetria și coada lungă sugerează că modelul ARIMAX ar putea omite factori care afectează distribuția reziduurilor, necesitând o verificare suplimentară.

Predicții

Modelul a fost utilizat pentru a genera previziuni pentru cele patru trimestre ale anului 2025. Ipoteza a fost că variabilele exogene vor rămâne constante la nivelul ultimului trimestru observat (Q4 2024). Predicțiile rezultate sunt:

Trimestru	Cheltuieli medii previzionate (lei)
Q1 2025	4585.36
Q2 2025	4708.50
Q3 2025	4831.64
Q4 2025	4954.78

Evoluția prezisă indică o creștere treptată a cheltuielilor, ceea ce este în acord cu dinamica istorică observată. Această tendință este reprezentată vizual în graficul de tip linie “Previziune cheltuieli medii de consum (ARIMAX 0,2,1)”, în care valorile din perioada 2025 sunt marcate cu o linie întreruptă (culoare portocalie), alăturată seriei istorice (culoare albastră).

Modelul ARIMAX oferă o alternativă mai robustă la regresia multiplă clasică în contextul datelor de tip serie temporală. Deși coeficienții pentru salariu și inflație nu sunt semnificativi statistic, modelul captează mai bine structura internă a datelor (prin diferențiere și componenta MA) și furnizează predicții plauzibile. Utilizarea lui este justificată mai ales în scopuri exploratorii și pentru simularea unor scenarii economice ipotetice.

4. Concluzii generale și comparație între modele

Proiectul a avut ca obiectiv analizarea și previzionarea cheltuielilor medii de consum ale gospodăriilor din România, în funcție de doi factori economici importanți: salariul mediu net și rata inflației. Pentru aceasta, au fost utilizate două abordări statistice complementare: regresia liniară multiplă și modelul ARIMAX.

Modelul de regresie multiplă a oferit o perspectivă exploratorie asupra relațiilor dintre variabile. Chiar dacă coeficienții săi nu au fost semnificativi statistic la praguri stricte, semnul estimărilor a fost în concordanță cu așteptările teoretice. Analiza reziduurilor a arătat că modelul respectă, în linii mari, presupunerile statistice fundamentale (linearitate, normalitate, homoscedasticitate și absența valorilor influente), ceea ce susține utilizarea sa într-un cadru descriptiv.

Pe de altă parte, modelul ARIMAX (ARIMA cu variabile exogene) a integrat atât componentele de tendință și sezonalitate ale seriei temporale, cât și influența salariului și a inflației. Acesta a prezentat o performanță superioară în termeni de ajustare la date (valori mai mici pentru AIC și RMSE), dar testele pe reziduuri (Ljung-Box) au indicat autocorelații semnificative reziduale, ceea ce sugerează că modelul ar putea fi îmbunătățit prin ajustarea ordinului ARIMA sau schimbarea structurii exogenelor.

În ceea ce privește previziunile pentru anul 2025, ambele modele oferă valori apropiate, indicând o continuare a tendinței ascendente a cheltuielilor gospodăriilor. Totuși, modelul ARIMAX este mai potrivit pentru acest scop, întrucât ia în considerare dinamica internă a seriei.

În concluzie, ambele abordări contribuie complementar la înțelegerea fenomenului analizat: regresia multiplă evidențiază legăturile între variabile, iar ARIMAX oferă o predicție mai riguroasă în timp. Aplicarea ambelor metode oferă o imagine echilibrată asupra evoluției consumului gospodăriilor românești într-un context economic instabil.

5. Bibliografie

- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Palgrave Macmillan.
- INSSE – Institutul Național de Statistică (2024). *Date statistice trimestriale*. Disponibil la: <https://insse.ro>
- R Core Team (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Disponibil la: <https://www.R-project.org/>
- Gujarati, D. N. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill. (Fragment utilizat pentru regresie multiplă)
- Brooks, C. (2019). *Introductory Econometrics for Finance* (4th ed.). Cambridge University Press. (Secțiuni despre modele ARIMA)
- Cod R și prelucrare proprie – autorul proiectului