

ANALIZA KURSA SRPSKOG DINARA U ODNOSU NA EVRO PRIMENOM ANALIZE VREMENSKIH SERIJA

ANALYSIS OF THE EXCHANGE RATE LIST OF THE SERBIAN DINAR USING TIME SERIES ANALYSIS

Pavle Grujić¹, Milica Maričić², Marina Ignjatović³, Nikola Drinjak⁴

^{1,2,3,4} Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka,

¹pavlegrujic2003@gmail.com, ORCID: 0009-0004-8137-6567

²milica.maricic@fon.bg.ac.rs, ORCID: 0000-0003-0441-9899

³marina.ignjatovic@fon.bg.ac.rs, ORCID: 0000-0001-9009-8790

⁴nikola.drinjak@fon.bg.ac.rs, ORCID: 0009-0001-9348-0677

Apstrakt: Kretanje deviznog kursa predstavlja jedan od ključnih makroekonomskih pokazatelja koji utiču na ekonomske politike, međunarodnu trgovinu i investicije. Ovaj rad analizira kursnu listu srpskog dinara u odnosu na evro primenom analize vremenskih serija, sa ciljem identifikacije trendova, volatilnosti i predikcije budućih vrednosti. Fokus istraživanja je na modeliranju kursa dinara prema evru na osnovu podataka za period od 2002. do 2024. godine, koristeći Box-Jenkins metodologiju i ARIMA modele. Rezultati analize pokazuju da je kurs dinara u odnosu na evro u poslednjim godinama bio relativno stabilan, uz uticaj monetarne politike Narodne banke Srbije i eksternih ekonomskih faktora. Predikcije za period 2025–2029 ukazuju na nastavak stabilizacije kursa. Ovi nalazi mogu biti korisni za kreatore ekonomske politike i poslovne subjekte koji se suočavaju sa valutnim rizikom.

Ključne reči: Analiza vremenskih serija, ARIMA modelovanje, Devizni kurs, Monetarna politika, Prognoziranje, Srpski dinar.

Abstract: The exchange rate is one of the key macroeconomic indicators influencing economic policies, international trade, and investments. This paper analyzes the exchange rate list of the Serbian dinar to the euro using time series analysis to identify trends, volatility, and forecast future values. The focus of the research is on modeling the dinar-euro exchange rate based on the data from 2002 to 2024 using the Box-Jenkins methodology and ARIMA models. The results indicate that the dinar exchange rate has remained relatively stable in recent years, influenced by the monetary policy of the National Bank of Serbia and external economic factors. Forecasts for the 2025–2029 period suggest a continuation of the exchange rate stabilization. These findings can be valuable for policymakers and business entities managing foreign exchange risk.

Keywords: Time series analysis, ARIMA modeling, Exchange rate, Monetary policy, Forecasting, Serbian dinar.

1. UVOD

Analiza kursa nacionalnih valuta jeste jedan od ključnih aspekata koji pomaže u razumevanju ekonomskih kretanja i donetih finansijskih odluka na globalnom nivou. Kursne liste i devizni kurs jesu odraz vrednosti jedne valute u odnosu na druge, pa su sklone promenama zbog uticaja raznih faktora, poput ekonomskih pokazatelja, političkih događaja kao i tržišnih očekivanja. Sa ciljem najboljeg poslovanja, važno je suštinski razumeti ove faktore i njihove promene, pogotovo za kreatore ekonomske politike, preduzeća čije se poslovanje obavlja na međunarodnom tržištu i investitore (Gulan & Stamenović, 2016; Kitanović & Krstić, 2010).

Srbija, kao zemlja sa otvorenom ekonomijom i izraženom trgovinskom i investicionom interakcijom sa inostranstvom, primenjuje režim upravljanog plutajućeg deviznog kursa. Ovakav režim omogućava fleksibilnost u prilagođavanju eksternim ekonomskim šokovima, ali takođe iziskuje efikasne mere monetarne politike kako bi se očuvala makroekonomska stabilnost. Narodna banka Srbije (NBS) aktivno učestvuje na deviznom tržištu sa ciljem ublažavanja preteranih fluktuacija kursa i očuvanja stabilnosti finansijskog sistema (Narodna banka Srbije, 2023). U poslednjim godinama, kurs srpskog dinara prema evru ostao je relativno stabilan, zahvaljujući intervencijama NBS i pozitivnim makroekonomskim pokazateljima, uključujući rast bruto domaćeg proizvoda (BDP), kontrolisanu inflaciju i povećanje stranih direktnih investicija (SDI). Stabilnost kursa je ključna za održavanje poverenja investitora i predvidivost poslovnog okruženja (World Bank, 2023). Međutim, Srbija se suočava sa izazovima poput spoljnotrgovinskog deficita i uticaja eksternih faktora, poput globalnih ekonomskih kretanja i monetarne politike Evropske centralne banke.

Analiza vremenskih serija omogućava dublje razumevanje faktora koji utiču na kretanje kursa dinara i pruža osnovu za donošenje odluka u vezi sa strategijama zaštite od valutnog rizika. Korišćenjem modela poput ARIMA moguće je analizirati volatilitet kursa i predvideti buduće trendove, što je od značaja za ekonomske subjekte i kreatore politike (Hamilton, 1994). Cilj ovog rada je analiza vremenskih serija kursnih lista srpskog dinara u odnosu na evro u periodu od 2000. do 2024. godine, primenom Box-Jenkinsove metodologije. Predikcije budućih kretanja kursa biće izvedene za period od 2025. do 2028. godine, sa ciljem identifikovanja potencijalnih oscilacija i njihovog uticaja na ekonomsku stabilnost. Ovaj pristup omogućava sagledavanje devizne politike Srbije i njene efikasnosti u održavanju makroekonomske ravnoteže.

2. PREGLED LITERATURE

Devizni kurs i politika njegove regulacije predstavljaju centralne teme u ekonomskoj teoriji i empirijskim istraživanjima. Devizni kurs utiče na međunarodnu trgovinu, inflaciju, investicije i ekonomski rast, što ga čini jednim od ključnih makroekonomskih indikatora (Mishkin, 2020; Plačkov, Pivašević & Vojnović, 2013). Stabilnost kursa je od izuzetnog

značaja za održavanje makroekonomske stabilnosti, naročito u zemljama sa visokim stepenom ekonomske otvorenosti, poput Srbije.

Narodna banka Srbije (NBS) primenjuje režim upravljanog plutajućeg deviznog kursa, što znači da kurs dinara prema evru formira tržište, ali uz aktivne intervencije centralne banke kada se proceni da su oscilacije prevelike. Ovakva politika ima za cilj minimizaciju rizika od preterane volatilnosti koja bi mogla ugroziti ekonomsku stabilnost (Narodna banka Srbije, 2023; Fabris & Lazić, 2022). Devizne intervencije NBS-a uključuju kupovinu ili prodaju deviza kako bi se stabilizovao kurs dinara, a odluke o intervencijama zasnovane su na analizi makroekonomskih faktora i eksternih šokova (Narodna banka Srbije, 2023). Prema izveštajima NBS-a, ključni cilj monetarne politike Srbije u poslednje dve decenije bio je očuvanje stabilnosti cena i kursa. Inflacija i devizni kurs su usko povezani, s obzirom na to da slabljenje dinara može izazvati uvozu inflaciju, dok jačanje domaće valute može smanjiti konkurentnost izvoza. U periodu od 2008. do 2012. godine, Srbija se suočila sa značajnim fluktuacijama kursa dinara zbog globalne finansijske krize, što je zahtevalo učestale intervencije NBS-a. Banka je tada povećala referentnu kamatnu stopu i sprovedla intervencije na deviznom tržištu kako bi ublažila negativne posledice deprecijacije (World Bank, 2015).

Burda & Wyplosz (2013) ističu da postoji razlika između kratkoročnih i dugoročnih pristupa regulaciji deviznog kursa. Kratkoročne mere podrazumevaju direktne intervencije na tržištu, dok dugoročne mere uključuju sprovođenje strukturnih reformi i jačanje fundamentalnih ekonomskih pokazatelja. U tom kontekstu, Srbija je nakon 2015. godine postepeno smanjivala svoju zavisnost od direktnih intervencija, usmeravajući politiku ka jačanju deviznih rezervi i stabilizaciji inflacije kroz ciljanje kamatnih stopa (Narodna banka Srbije, 2019). Stabilnost kursa u Srbiji zavisi i od eksternih faktora, kao što su kretanja na globalnim tržištima i politike Evropske centralne banke. Kada je Evropska Centralna Banka počela da smanjuje referentne kamatne stope u 2020. godini, kako bi ublažila posledice pandemije COVID-19, NBS je reagovala sličnim merama, smanjujući referentnu kamatnu stopu i prilagođavajući devizne intervencije. Cilj ovih mera bio je održavanje likvidnosti i sprečavanje prekomerne volatilnosti kursa dinara (International Monetary Fund, 2021).

Jedan od glavnih instrumenata Narodne banke Srbije u održavanju stabilnosti kursa je politika deviznih rezervi. Njihov rast sa 10 na 18 milijardi evra između 2015. i 2022. godine povećao je otpornost ekonomije na spoljne šokove i dao veću fleksibilnost NBS-u u intervencijama. Stabilan kurs ima različite efekte na sektore: jačanje dinara koristi uvoznicima zbog nižih troškova, ali šteti izvoznicima smanjenjem konkurentnosti. Ovaj negativan uticaj na izvoz bio je naročito izražen 2017. i 2018. godine, što je podstaklo dodatne mere NBS-a za stabilizaciju kursa.

Sprovedena analiza literature pokazuje da su politike Narodne banke Srbije usmerene na postizanje ravnoteže između stabilnosti deviznog kursa i ekonomske fleksibilnosti. Kroz mehanizme poput deviznih intervencija, kontrole inflacije i akumulacije deviznih rezervi,

NBS nastoji da očuva finansijsku stabilnost i smanji negativne efekte eksternih faktora. Buduća istraživanja mogla bi se usmeriti na analizu dugoročnih efekata upravljanog deviznog kursa na privredni rast Srbije i održivost trenutnih monetarnih strategija.

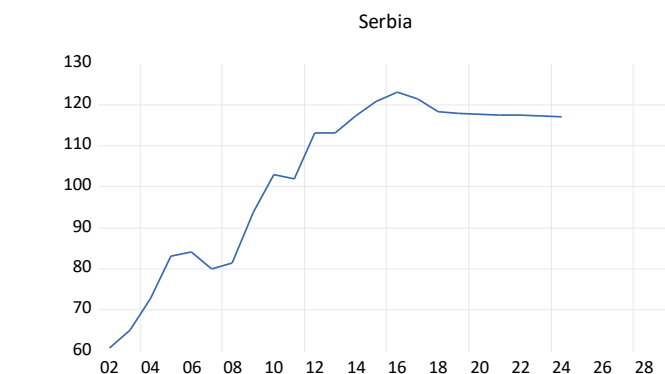
3. METODOLOGIJA

U radu su korišćeni podaci o deviznom kursu dinara (RSD) u odnosu na evro (EUR) za period od 2002. do 2024. godine. Posmatrani podaci se odnose na prosečni godišnji devizni kurs. Podaci su preuzeti iz zvanične baze NBS (Narodna banka Srbije, 2024) dok je ekonometrijska analiza sprovedena u softverskom paketu EViews 12 i R. Cilj analize jeste primena metode analize vremenskih serija kako bi se identifikovali obrasci kretanja kursa i predvidele buduće vrednosti.

Za analizu je korišćena Box-Jenkins metodologija, koja uključuje četiri osnovna koraka (Box, Jenkins & Reinsel, 2015). **Identifikacija modela:** Ovaj korak podrazumeva analizu stacionarnosti serije pomoću Augmented Dickey-Fuller testa (ADF), kao i analizu autokorelacione funkcije (ACF) i parcijalne autokorelacione funkcije (PACF) radi određivanja redova autoregresivnog (AR) i pokretnog proseka (MA) modela. **Ocenjivanje parametara:** Nakon identifikacije modela, procenjuju se parametri korišćenjem metode najveće verodostojnosti (Maximum Likelihood Estimation - MLE) ili metodom najmanjih kvadrata (OLS). Kriterijumi kao što su Akaikeov informacioni kriterijum (AIC) i Švarcov informacioni kriterijum (SIC) koriste se za odabir optimalnog modela. **Verifikacija modela:** U ovom koraku vrši se testiranje modela kroz analizu reziduala. Proverava se autokorelacija korišćenjem Ljung-Box testa, dok se heteroskedastičnost analizira ARCH testom. Normalnost reziduala se ispituje Jarque-Bera testom. **Prognoza budućih vrednosti:** Kada se odredi najbolji model na osnovu prethodnih testova, pristupa se prognoziranju kretanja kursa dinara. Prognoza se vrši na osnovu odabranog ARIMA modela, uz evaluaciju predikcionih grešaka.

4. REZULTATI ANALIZE

Deskriptivna analiza i vizuelna inspekcija predstavljaju prvi korak u istraživanju vremenskih serija deviznog kursa dinara. Cilj ovih analiza je da pruži uvid u osnovne statističke karakteristike kretanja kursa srpskog dinara (RSD) u odnosu na evro (EUR) u analiziranom periodu. Rezultati vizuelizacije se nalaze na Slici 1.



Slika 2: Vizuelizacija kursa dinara prema evru u periodu 2002-2024

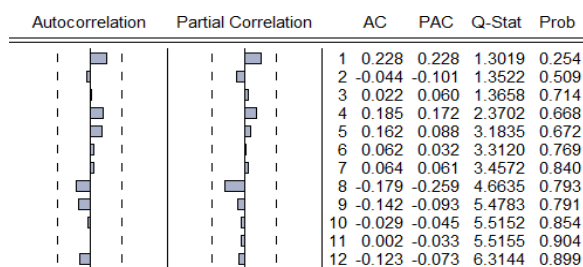
Izvor: Autori, analiza u E-Views softveru

Na osnovu deskriptivne statistike, srednja vrednost kursa dinara bila je 102.51, a medijana 113.14. Najviša vrednost zabeležena je 2016. godine (123.12), a najniža 2002. godine (60.69). Standardna devijacija od 20.15 ukazuje na umerenu volatilnost, s izraženijim oscilacijama u pojedinim periodima. Negativna asimetrija (Skewness = -0.77) i spljoštena raspodela (Kurtosis = 2.13) sugerišu na prisustvo blažih ekstremnih vrednosti. Test normalnosti (Jarque-Bera = 3.02, $p = 0.221$) pokazuje da kurs ne odstupa značajno od Normalne raspodele, što potvrđuje stabilnost i značaj za makroekonomsku analizu i monetarnu politiku.

Kako bi se izvršila adekvatna prognoza valutnog kursa dinara, sprovedena je analiza vremenskih serija korišćenjem ARIMA modela (Auto Regressive Integrated Moving Average). Proces modeliranja obuhvatao je identifikaciju odgovarajuće strukture modela, procenu parametara i evaluaciju performansi modela na osnovu Akaikeovog informacionog kriterijuma (AIC). Cilj ove analize je izbor modela sa najnižom AIC vrednošću, koja ukazuje na najbolji balans između preciznosti i kompleksnosti modela.

Dickey-Fuller test je korišćen za proveru stacionarnosti kursa dinara, što je ključni korak u analizi vremenskih serija jer stacionarne serije omogućavaju pouzdano modeliranje i predviđanje. Na nivou, rezultati testa (statistika: -2.6696, $p = 0.0951$) pokazuju da serija nije stacionarna. Zbog toga je izvršeno prvo diferenciranje, nakon čega je test pokazao statistički značajne rezultate (statistika: -3.4256, $p = 0.0216$). Ovi nalazi ukazuju na to da se nulta hipoteza o postojanju jediničnog korena može odbaciti, što znači da je serija stacionarna nakon diferenciranja i može se koristiti za dalju ekonometrijsku analizu.

Korelogram u prvoj diferenci (Slika 2) pokazuje nisku autokorelaciju, pri čemu su vrednosti ACF i PACF naglo opale nakon prvog zaostatka, što je tipičan obrazac stacionarne serije. Ljung-Box Q statistika više ne ukazuje na značajnu serijsku zavisnost, čime se potvrđuje da je serija stacionarna i pogodna za dalju analizu.



Slika 2: Korelogram srpskog dinara- prva diferencija

Izvor: Autori, analiza u E-Views softveru

Za analizu valutnog kursa srpskog dinara testirano je pet ARIMA modela i za svaki od njih je prikazan AIC (Tabela 1).

Tabela 1: Rezultati modeliranja vremenske serije kursa srpskog dinara

	ARIMA(1,1,1)	ARIMA(0,1,0)	ARIMA(1,1,0)	ARIMA(0,1,1)	ARIMA(0,1,2)
AIC	6.2286	5.9949	6.1247	6.1168	6.2071

Nakon procene modela, utvrđeno je da ARIMA(0,1,0) ima najnižu vrednost AIC-a, što ga čini najboljim od posmatranih modela. Ovaj model ne uključuje autoregresivne (AR) i komponente pokretnog proseka (MA), uz jedno diferenciranje serije, što omogućava stabilizaciju vremenske serije i pouzdanu predikciju budućih vrednosti valutnog kursa. Analiza ocenjenog modela prikazana je u Tabeli 2.

Tabela 3: Detaljna analiza ocenjenog modela kursa srpskog dinara u odnosu na evro

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.563232	1.010874	2.535659	0.0192
R-squared	0.000000	Mean dependent var	2.563232	
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	4.741419	
S.E. of regression	4.741419	Akaike info criterion	5.994939	
Sum squared resid	472.1021	Schwarz criterion	6.044532	
Log likelihood	-64.94433	Hannan-Quinn criter.	6.006621	
Durbin-Watson stat	1.521793			

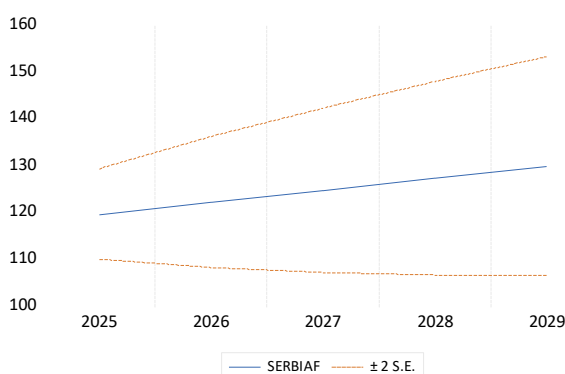
Izvor: Autori, analiza u E-Views softveru

Rezultati pokazuju da je konstanta u modelu statistički značajna (2.5356, $p = 0.0192$). Durbin-Watson statistika za ARIMA(0,1,0) iznosi 1.5217, što ukazuje na blagu pozitivnu autokorelaciju reziduala. Iako nije idealna, vrednost nije zabrinjavajuća. ARCH test ($F = 0.0765$, $p = 0.7850$) nije pokazao prisustvo heteroskedastičnosti, što znači da je volatilnost kursa stabilna, a model pouzdan za dalje predikcije.

Sprovedene analize ukazuju da je model solidnog kvaliteta i da se može koristiti za predikcije. Grafik predikcije za period 2025-2029 dat je na Slici 3, dok su vrednosti predviđanja date u Tabeli 3.

Tabela 4: Tabelarni prikaz predikcija kursa srpskog dinara u odnosu na evro

Godina	2025	2026	2027	2028	2029
Predviđeni kurs	119.6483	122.2116	124.7748	127.3380	129.9013



Slika 3: Predikcije kretanja kursa srpskog dinara 2025-2029

Izvor: Autori, analiza u E-Views softveru

Na osnovu predikcija za period 2025-2029, ARIMA(0,1,0) model pokazuje trend rasta sa blagim fluktuacijama. Prognozirani podaci ukazuju na moguću stabilizaciju kursa uz manje oscilacije u okviru očekivanog ekonomskog okruženja.

5. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Analiza kursa srpskog dinara prema evru primenom metode vremenskih serija omogućila je uvid u kretanje deviznog kursa, kao i predviđanje njegovih budućih vrednosti. Dobijeni rezultati pokazuju da bi kurs dinara prema evru u posmatranom periodu porastao ukoliko ne bi došlo do intervencija od strane NBS, što je u skladu s prethodnim istraživanjima koja ističu značaj upravljanog plutajućeg deviznog režima u Srbiji (Narodna banka Srbije, 2023; Fabris & Lazić, 2022). Stabilnost kursa posledica je kako tržišnih faktora, tako i aktivnih intervencija NBS koja nastoji da očuva makroekonomsku stabilnost kroz kontrolu inflacije i održavanje adekvatnog nivoa deviznih rezervi.

Deskriptivna analiza pokazala je da su oscilacije kursa dinara relativno umerene, pri čemu su ekonomski šokovi i globalna dešavanja, poput finansijske krize 2008. godine i pandemije COVID-19, imala privremene, ali značajne efekte na vrednost domaće valute.

Izbor krajnjeg ARIMA modela zasnovan je na AIC kriterijumu, pri čemu je model ARIMA(0,1,0) dao najbolje rezultate. Predikcije ukazuju na blagi trend porasta kursa dinara do 2028. godine, uz postepeno povećanje volatilnosti. Međutim, u skladu sa literaturom, dugoročna stabilnost kursa zavisi od eksterne makroekonomske situacije, uključujući politiku Evropske centralne banke i globalna tržišna kretanja (Burda & Wyplosz, 2013). Takođe, kao što su pokazale prethodne analize, prekomerno jačanje dinara može negativno uticati na izvozu konkurentnost, dok bi deprecijacija mogla povećati inflacione pritiske. Ovi rezultati ukazuju na značaj kontinuirane analize kursnih kretanja kako bi se preduzele odgovarajuće ekonomske mere u slučaju značajnih devijacija. Iako vremenske serije omogućavaju modeliranje prošlih trendova i predikciju budućih vrednosti, ostaje izazov u predviđanju neočekivanih šokova, poput geopolitičkih dešavanja ili promena u globalnim investicionim tokovima. Buduće analize mogle bi da obuhvate širi spektar makroekonomskih varijabli, uključujući fiskalnu politiku, strana ulaganja i spoljnotrgovinski bilans, kako bi se dodatno poboljšala preciznost predikcija i kreirala efikasnija strategija monetarne politike u Srbiji (Kragulj, 2020).

LITERATURA

- [1] Box, G. E. P., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (2015). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (5th ed.). Wiley.
- [2] Burda, M., & Wyplosz, C. (2013). *Macroeconomics: A European Text* (6th ed.). Oxford University Press.
- [3] Fabris, N., & Lazić, M. (2022). Devizni kurs i ekonomska politika: Primer Srbije. *Ekonomika preduzeća*, 70(1-2), 34–49.
- [4] Gulan, D., & Stamenović, I. (2016). Upravljanje deviznim rizikom u preduzećima u Srbiji. *Bankarstvo*, 45(1), 62–75.
- [5] Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- [6] International Monetary Fund. (2021). *IMF Country Report No. 21/113: Republic of Serbia—Selected Issues*. Preuzeto sa <https://www.imf.org>
- [7] Kitanović, T., & Krstić, B. (2010). Devizni kurs i konkurentnost privrede. *Ekonomski horizonti*, 12(3), 175–188.
- [8] Kragulj, D. (2020). *Ekonomija: Osnovi mikroekonomske i makroekonomske analize* (10. izdanje). Beograd: Autor. ISBN 978-86-902590-0-7.
- [9] Mishkin, F. S. (2020). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (12th ed.). Pearson.
- [10] Narodna banka Srbije. (2019). *Izveštaj o inflaciji – novembar 2019*. Preuzeto sa <https://nbs.rs>
- [11] Narodna banka Srbije. (2023). *Godišnji izveštaj za 2022. godinu*. Preuzeto sa <https://nbs.rs>
- [12] Narodna banka Srbije. (2024). *Izveštaj o monetarnoj politici*. Preuzeto sa https://nbs.rs/sr_RS/monetarna_politika/izvestaji/
- [13] Pivašević, D., & Vojnović, B. (2013). Devizni kursevi i globalna finansijska kriza: iskustva zemalja u tranziciji. *Finansije*, 68(2), 25–37.
- [14] World Bank. (2015). *Republic of Serbia: Public Finance Review*. Preuzeto sa <https://www.worldbank.org>
- [15] World Bank. (2023). *Western Balkans Regular Economic Report, Spring 2023*. Preuzeto sa <https://www.worldbank.org>