

## Predviđa li CROBEXturist dionički indeks promjene na hrvatskom turističkom tržištu?

KLEMENTINA KOVAČIĆ <sup>1,\*</sup> & MIRJANA ČIŽMEŠIJA <sup>2</sup>

<sup>1</sup> PricewaterhouseCoopers Savjetovanje d.o.o., Zagreb, Hrvatska [✉](#)

<sup>2</sup> Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

### SAŽETAK

Analizom povezanosti CROBEXturist indeksa i broja dolazaka turista ispituje se potencijal financijskih tržišta za predviđanje turističke sezone u Hrvatskoj. Sukladno tome, glavni istraživački cilj je utvrditi je li CROBEXturist značajan prediktor turističke sezone u Hrvatskoj u narednom razdoblju od najviše godine dana. Empirijsko istraživanje provedeno je analizom odnosa između mjesečnog broja dolazaka turista i mjesečnih srednjih vrijednosti CROBEXturist indeksa u razdoblju od siječnja 2014. do studenog 2024. godine. Grangerovim testom uzročnosti utvrđeno je da promjene u CROBEXturist indeksu statistički značajno predviđaju turističke dolaske s vremenskim pomacima od 5, 10 i 11 mjeseci što ukazuje na srednjoročnu i dugoročnu prediktivnu moć ovog indeksa. Procijenjeni su različiti ARIMAX, SARIMA i SARIMAX modeli od kojih se, uzimajući u obzir najmanju prognostičku pogrešku, najreprezentativnijim pokazao SARIMAX model s pomakom od pet mjeseci kao egzogenom varijablom. Empirijska potvrda prediktivne moći CROBEXturist indeksa ključni je znanstveni doprinos rada i omogućuje razumijevanje povezanosti financijskih tržišta i realnog sektora u Hrvatskoj. Istraživanjem je potvrđeno da investitori vrlo dobro predviđaju turistička kretanja te da je tržište kapitala pouzdan izvor signala za turističke tvrtke o nadolazećim trendovima na turističkom tržištu.

### KLJUČNE RIJEČI

*CROBEXturist indeks, financijska tržišta, predviđanje turizma, SARIMAX model, turistički dolasci*

### VRSTA ČLANKA

Prethodno priopćenje

### INFORMACIJE O ČLANKU

Primljeno: 22. listopada 2025.

Prihvaćeno: 21. studenog 2025.

DOI: 10.62366/crebss.2025.2.002

JEL: C32, C53, L83, G10

---

## 1. Uvod

Predmet istraživanja je povezanost između CROBEXturist indeksa i uspješnosti turističke sezone u Hrvatskoj, mjerene brojem dolazaka domaćih i stranih turista. Glavni cilj je utvrditi može li i u kojoj mjeri kretanje ovog burzovnog indeksa poslužiti kao pouzdan pokazatelj za predviđanje turističke sezone te s kojim vremenskim pomakom, odnosno s kojim prethodnjem referentnom vremenskom nizu broja dolazaka turista.

---

\*Dopisni autor

Financijska tržišta, kroz kretanje cijena dionica, odražavaju kolektivna očekivanja o budućim ekonomskim kretanjima. Zbog toga se financijska tržišta smatraju ključnim mehanizmom za učinkovitu alokaciju kapitala i prijenos informacija u realni sektor (Vunjak, 2014). Ispitivanjem odnosa između varijabli financijskog i turističkog sektora nastoji se potvrditi navedeno (Kovačić, 2025). Razumijevanje i kvantificiranje ovog odnosa moglo bi biti posebno korisno za male iznajmljivače, koji čine značajan dio turističkog smještaja u Hrvatskoj (čak 274 584 soba i apartmana u 2024. godini), a često nemaju pristup profesionalnim resursima za planiranje i budžetiranje sezone. S obzirom na to da je turizam vitalan dio hrvatskog gospodarstva, svako dublje razumijevanje i kvantificiranje odnosa s ekonomskim pokazateljima je iznimno važno. CROBEXTurist indeks je relativno nova egzogena varijabla u formalnim ekonometrijskim modelima predviđanja broja dolazaka turista. Uglavnom se koriste ekonomske varijable kao što su dohodak, cijene, devizni tečaj, troškovi goriva (Goh i Law, 2002; Amara-singhe, 2017; Zhang i sur., 2022; Škrinjarić, 2011), socio-demografske i marketinške varijable i ostali vanjski utjecaji (Gričar i sur., 2022).

Koristeći napredne statističke metode, u istraživanju se nastoji utvrditi je li CROBEXTurist značajan prediktor turističke sezone u Hrvatskoj u narednom razdoblju od najviše godine dana. U empirijskom istraživanju najprije će se kvantificirati korelacija u smislu snage i smjera povezanosti dviju analiziranih varijabli. U tu svrhu će se izračunati Pearsonov koeficijent korelacije i ispitati njegova statistička značajnost. Pomoću Grangerovog testa uzročnosti ispitati će se sposobnost CROBEXTurist indeksa da predviđa broj dolazaka turista. Zbog izražene sezonalnosti u broju dolazaka turista u modeliranju odnosa između analiziranih varijabli koristit će se varijacije ARIMA modela. Prije toga će se ispitati sve karakteristike vremenskih nizova i provesti potrebne transformacije kako bi nalazi modela bili relevantni.

Podaci o broju dolazaka domaćih i stranih turista preuzeti su s internetskih stranica Državnog zavoda za statistiku, a dnevne vrijednosti CROBEXTurist indeksa preuzete su s internetskih stranica Zagrebačke burze (ZSE, 2025) i uređene kao dnevni prosjeci početne i zadnje cijene. Tako utvrđene dnevne vrijednosti su uprosječivanjem agregirane na mjesečnoj razini. Analiza je provedena za period od siječnja 2014. do studenog 2024. Kako bi se uspješnije procijenila pouzdanost procijenjenih modela u predviđanju budućih vrijednosti, podaci su podijeljeni na skup podataka za treniranje (engl. *in-the-sample data*) i skup podataka za testiranje (engl. *out-of-sample data*). Skup podataka za treniranje obuhvatio je 104 mjesečna opažanja u razdoblje od siječnja 2014. do kolovoza 2022. godine, dok je skup podataka za testiranje obuhvatio je 27 mjesečnih opažanja u razdoblju od rujna 2022. do kraja promatranog razdoblja (Kovačić, 2025).

U radu se istražuje povezanost financijskih i turističkih tržišta. Rad je podijeljen u pet poglavlja. U prvom poglavlju se daje uvod u temu, definiraju se ciljevi rada, navodi metodologija i izvori podataka. Poglavlje 2 pruža uvid u teorijski okvir financijskih i turističkih tržišta, s posebnim fokusom na dosadašnja relevantna istraživanja, te se ukratko prezentiraju karakteristike hrvatskog turističkog tržišta i CROBEXTurist indeksa kao pokazatelja s financijskog tržišta. Poglavlje 3 posvećeno je metodologiji i teorijskom objašnjenju statističkih modela korištenih za analizu međuovisnosti. U Poglavlju 4 dani su ključni rezultati empirijskog istraživanja, provjera valjanosti modela i diskusija o dobivenim nalazima. U posljednjem Poglavlju 5 dan je zaključak u kojem se sintetiziraju svi nalazi i daje uvid u praktičnu primjenjivost istraživanja, ograničenja i prijedlozi za daljnja istraživanja.

## 2. Teorijski okvir povezanosti financijskog i turističkog tržišta

Eugene Fama je svojom teorijom efikasnog tržišta postavio temelj za razumijevanje načina na koji se cijene dionica definiraju na temelju dostupnih informacija. Prema toj teoriji, sve dostupne informacije su već uključene u tržišne cijene. Zbog toga je ostvarivanje iznadprosječnih povrata korištenjem javno dostupnih podataka gotovo nemoguće (Fama, 1970). Ova teorija je temelj za analizu odnosa između financijskog tržišta i realnog sektora jer se promjene u očekivanjima investitora o budućim gospodarskim kretanjima odmah odražavaju na cijene dionica i na burzovne indekse (Fama, 1981). Empirijska istraživanja su pokazala da se financijska tržišta mogu koristiti kao prediktori ekonomskih ciklusa (ECB, 2010) te da cijene dionica mogu djelovati kao vodeći indikatori ekonomske aktivnosti (Aylward i Glen, 2000). Utvrđeno je da šokovi na tržištima kapitala mogu s vremenskim odmakom utjecati na realnu ekonomsku aktivnost, a uvođenje financijskih varijabli u ekonometrijske modele značajno poboljšava točnost predviđanja makroekonomskih pokazatelja (Drehmann i sur., 2012). Ovo je posebno važno u periodima nepovoljnih gospodarskih kretanja kao što su primjerice bila ona tijekom COVID-19 pandemije početkom 2020. godine (Gössling i sur., 2020).

Bittlingmayer (1998) je svojim povijesnim analizama pokazao da povećana volatilnost na tržištu dionica može biti prethodeći ili podudarni signal pada industrijske proizvodnje, a taj je učinak pojačan političkom i ekonomskom nestabilnošću. To potvrđuje da financijska tržišta zaista anticipiraju promjene u realnom sektoru. Novija istraživanja pokazuju da na povezanost cijena turističkih dionica najviše utječu ekonomska politika, financijska tržišna neizvjesnost, kreditni uvjeti, likvidnost, geopolitički rizik, ekonomska aktivnost i aktivnost na tržištu nekretnina (Duan, 2024). U kontekstu tržišne neizvjesnosti, turistička tržišta se ponašaju protuciklički, odnosno što je makroekonomska situacija lošija, to su turistička tržišta više povezana i podložna zajedničkim šokovima.

Kao što je ranije spomenuto, krizni periodi značajno pojačavaju utjecaj makroekonomskih pokretača na dinamiku turističkih dionica. Tada se šokovi brže i jače prenose među različitim zemljama i sektorima (Caporale i sur., 2023). Unatoč empirijski potvrđenoj povezanosti indikatora financijskih tržišta i makroekonomskih varijabli, nema jednoznačnog zaključka o karakteru povezanosti navedenih varijabli. Iz tog razloga je ispitivanje ove povezanosti i dalje izazov za znanstvenike, istraživače ali i praktičare. Prema saznanju autora, još ne postoje istraživanja koja izravno stavljaju u odnos financijski indeks s klasičnim turističkim pokazateljima kao što su broj dolazaka turista, broj noćenja ili turistička potrošnja. Međutim, na temelju navedenih teorijskih i empirijskih spoznaja može se zaključiti da postoji opravdanje da se burzovni indeksi, a među njima i CROBEXturist indeks, koriste u predviđanju razine i dinamike odabranih varijabli u turističkom sektoru Hrvatske. Činjenica je da su investitori iznimno dobro upućeni u stanje realnog sektora i često provode detaljnu fundamentalnu analizu tvrtki u koje ulažu. Zbog toga se cijene dionica ne temelje isključivo na *price-performance* principu, već odražavaju i šira očekivanja (Rostamzadeh i sur., 2022). Stoga, kretanje burzovnih indeksa može ponuditi vrijedan uvid u buduća kretanja na turističkom tržištu, uzimajući u obzir specifičnosti hrvatskog financijskog i turističkog tržišta.

Hrvatsko financijsko tržište, po svojoj likvidnosti, i dalje spada među manje razvijena financijska tržišta u Europi. Dnevni promet na Zagrebačkoj burzi rijetko prelazi 10 milijuna eura, što ukazuje na ograničenu aktivnost. Dugo je tržište kapitala postojalo više u teoriji nego u praksi, s nedovoljno razvijenim funkcijama poput prikupljanja kapitala za poduzeća, tržišnog vrednovanja i poticanja investicija.

Godine 2002. donošenjem Zakona o tržištu vrijednosnih papira, mnoga su dionička društva bila zakonski obvezana uvrstiti svoje dionice na burzu, što je revitaliziralo tržište. Na Zagrebačkoj burzi danas se trguje s 11 dioničkih indeksa. Pet od njih su sektorski, a među njima se ističe CROBEXtulist indeks stvoren 2013. godine. Svi sektorski indeksi, uključujući i CROBEXtulist indeks, imaju baznu vrijednost od 1000 bodova iz veljače 2013. godine i kontinuirano se objavljuju u realnom vremenu tijekom trgovanja (ZSE, 2025).

CROBEXtulist ključan je pokazatelj stanja u hrvatskom turističkom sektoru. Indeks se sastoji od dionica najvećih turističkih tvrtki: Arena Hospitality Group d.d., Mon Perin d.d., Plava Laguna d.d. i Valamar Riviera d.d. Ove su tvrtke odabrane zbog svoje likvidnosti i značajne prisutnosti na tržištu. S jednakim ponderom u indeksu, njihovo kretanje odražava šira očekivanja i stanje u turističkoj industriji iz perspektive investitora. Budući da ga čine tri najveća turistička društva na Zagrebačkoj burzi, CROBEXtulist je relativno pouzdan pokazatelj stanja u turističkom sektoru. Osim toga, sastavnice CROBEXtulist indeksa ostvaruju 20% ukupnih prihoda i 36% dobiti svih turističkih tvrtki na burzi. Da CROBEXtulist indeks ipak nije savršen pokazatelj cijelog sektora govori činjenica da neka veća turistička društva nisu uključena u indeks, dok se društva sastavnice indeksa uglavnom bave hotelskim smještajem, koji čini samo 14,6% ukupnog smještajnog kapaciteta u Hrvatskoj u 2024. godini. Ipak, sve tvrtke koje čine ovaj indeks pokazuju stabilne prihode i dobit, što ga čini manje osjetljivim na vanjske utjecaje i osigurava stabilnije performanse samog indeksa.

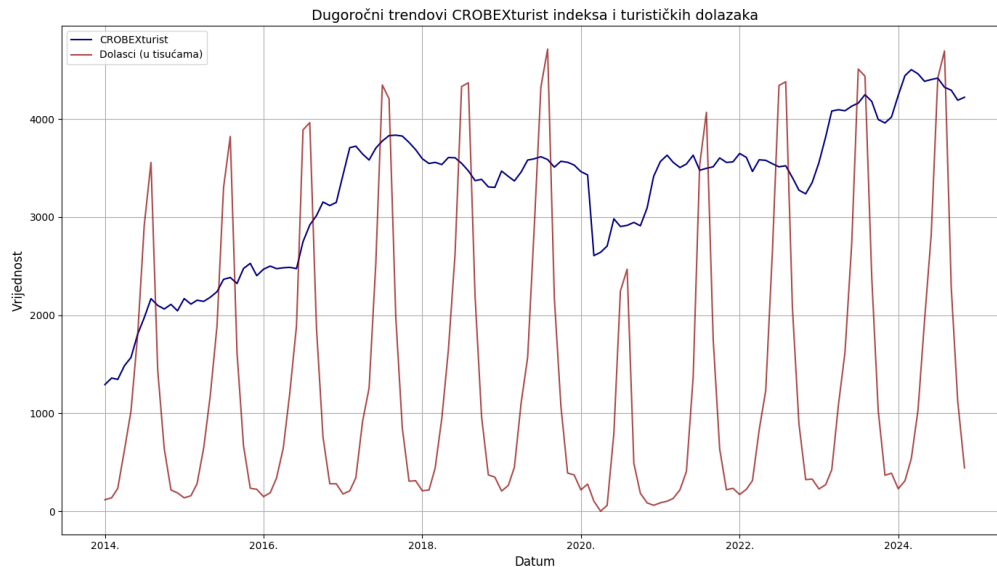
Analiza kretanja ovog indeksa jasno pokazuje povezanost s realnim događanjima u turizmu. Primjerice, tijekom COVID-19 pandemije, indeks je zabilježio značajan pad, što je bilo direktna posljedica neizvjesnosti i smanjenja turističkih aktivnosti. Nasuprot tome, rast indeksa često prethodi uspješnim sezonama. Tako je CROBEXtulist u prva tri mjeseca 2024. godine porastao za 18%, što se podudaralo s rekordnom ljetnom sezonom u kojoj je Hrvatska ugostila 21,3 milijuna turista. I dok je hrvatsko financijsko tržište ozbiljnije profunkcioniralo 2002. godine, turizam u Hrvatskoj je već dulji niz godina jedan od glavnih pokretača hrvatskog gospodarstva. Posljednjih desetljeća, njegov značaj se neprestano povećava, što je vidljivo kroz njegov veliki udio u BDP-u, kao i kroz pozitivan utjecaj na zaposlenost, investicije, konkurentnost i regionalni razvoj. Dohodak od turizma i dalje raste što je rezultat nekoliko faktora kao što su povećanje turističke potrošnje, opće povećanje cijena te orijentacija na luksuznije i skuplje turističke usluge uslijed povećanja životnog standarda.

Ovisnost hrvatskog gospodarstva o turizmu nije samo potencijal već i ranjivost, osobito u kontekstu globalnih šokova, poput COVID-19 pandemije (Benko i sur., 2022; Škare i sur., 2021). Osim izravnog pada prometa i prihoda, zdravstvena je kriza dovela do promjene ponašanja turista, povećanja prosječnog trajanja boravka, rasta udjela cestovnog prijevoza i promjene preferencija prema individualnim oblicima smještaja (IZT, 2023; MTIS, 2024). Tijekom 2023. i 2024. godine, turistički sektor se oporavio, a brojevi turističkih dolazaka vratili su se na pretpandemijske razine (HTZ, 2024). Iako je turizam izrazito važan za hrvatsko gospodarstvo, obilježen je snažnom sezonalnošću, prostornom koncentracijom i ovisnosti o stranim turistima. Sezonalnost, osim što utječe na ukupnu turističku aktivnost, ima i značajan utjecaj na financijske performanse hotelskih poduzeća, što potvrđuju i međunarodne studije (Zhang i sur., 2021). Svi ti izazovi dodatni su razlog da praćenje i predviđanje promjena u turističkom sektoru zahtijeva ozbiljan strateški pristup. Na tragu toga je i ovo istraživanje mogućnosti predviđanja promjena na hrvatskom turističkom tržištu pomoću CROBEXtulist indeksa. Ovaj indeks pruža vrijedne uvide u tržišne trendove i služi kao barometar za investitore koji žele ulagati u jednu od najvažnijih grana hrvatskog gospodarstva.

### 3. Podaci i metodologija istraživanja

U ovom poglavlju detaljno se objašnjava metodologija istraživanja počevši s jasnom specifikacijom izvora podataka, opisom varijabli i potrebnih transformacija varijabli koje zahtijeva primijenjena metodologija. Objašnjena je uzročnost i korelacija u kontekstu turizma i burze te kvantificiranje odnosa CROBEXturist indeksa i turističke aktivnosti u Hrvatskoj primjenom ARIMA modela vremenskih nizova.

Analizirane su dvije varijable: CROBEXturist indeks i broj dolazaka turista u Hrvatskoj. Dnevne vrijednosti CROBEXturist indeksa preuzete su s internetske stranice Zagrebačke burze (ZSE, 2025), i uređene kao dnevni prosjek početne i zadnje cijene. Tako utvrđene dnevne vrijednosti su uprosječivanjem agregirane na mjesečnoj razini. Podaci o broju dolazaka turista na razini cijele Hrvatske preuzeti su s internetskih stranica Državnog zavoda za statistiku (DZS, 2024). Uključuju domaće i strane turiste. Analiza je provedena za period od siječnja 2014. do studenog 2024. Time je postignut obuhvat različitih faza turističke aktivnosti, uključujući period prije, tijekom i nakon COVID-19 pandemije (Slika 1).

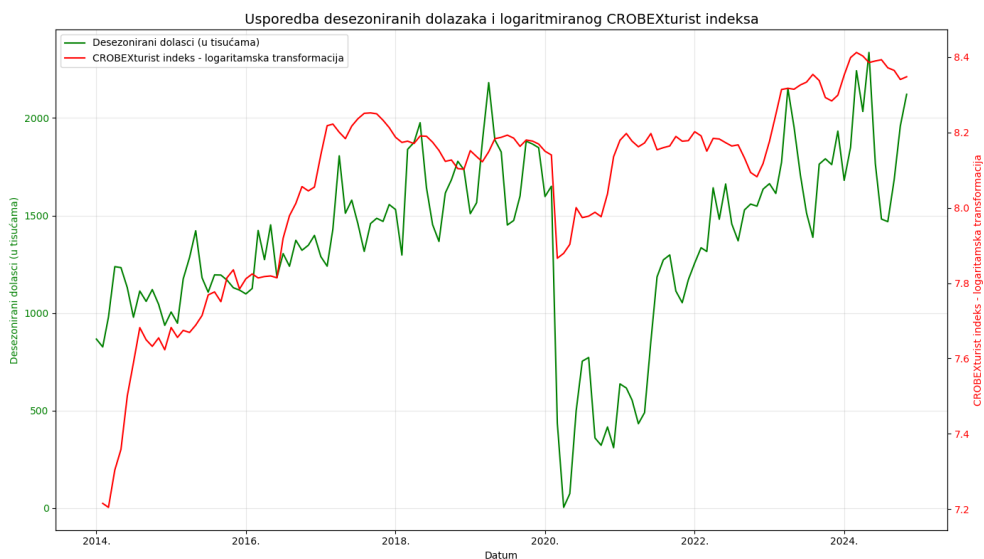


Slika 1. CROBEXturist indeks i dolasci turista u Hrvatskoj od siječnja 2014. do studenog 2024. godine

U analizi vremenskih nizova varijabli, podaci su podijeljeni na skup podataka za treniranje i skup podataka za testiranje u omjeru 80:20, uobičajeno korištenom u statističkim analizama. Skup podataka za treniranje obuhvatio je period od siječnja 2014. do kolovoza 2022. godine (104 mjesečna opažanja), dok je skup podataka za testiranje obuhvatio razdoblje od rujna 2022. do kraja promatranog razdoblja (27 mjesečnih opažanja). Vremenski nizovi CROBEXturist indeksa i broja dolazaka turista (kako je prikazano na Slici 1) pokazuju određene karakteristike koje su relevantne za metodološki pristup njihovoj analizi. Vremenski niz dolazaka turista očituje izrazitu sezonalnost, a CROBEXturist indeks pokazuje dugoročni trend rasta od približno 1 300 bodova početkom 2014. godine do više od 4 400 bodova u 2024. godini, bez izražene sezone komponente.

Kako bi se ispravno odabrao i primijenio odgovarajući model, prvotno je potrebno provjeriti stacionarnost. Naime, s povećanjem broja opažanja povećava se mogućnost da vremenski niz neće biti stacionaran, što čini ograničenje primjene pojedinih metoda analize (Bahovec i Erjavec, 2009). Za testiranje stacionarnosti korišten je prošireni Dickey–Fullerov test ADF (engl. *Augmented Dickey–Fuller*). Rezultati ADF testa pokazali su da CROBEXturist indeks nije stacionaran ( $p = 0,1621$ ), što ukazuje na postojanje trenda. Uočeno je da se CROBEXturist indeks ponaša kao stohastički proces, jer su promjene i šokovi kao što su primjerice promjene u sastavu indeksa, ostavljali dugotrajan trag na njegovu vrijednost. S druge strane, niz turističkih dolazaka pokazao je stacionarnost ( $p = 0,0340$ ) unatoč izraženom sezonskom obrascu. Heteroskedastičnost predstavlja drugi ključni aspekt analize vremenskih nizova koji utječe na izbor metodologije. Za utvrđivanje prisutnosti heteroskedastičnosti provedeni su različiti testovi: Breusch–Paganov test, Whiteov test, Goldfeld–Quandtov test i ARCH LM test. Rezultati primijenjenih testova nisu bili jednoznačni. Prema Breusch–Paganovom testu ( $p = 0,0397$ ) odbacuje se nulta hipoteza o homoskedastičnosti, što je ukazalo na postojanje heteroskedastičnosti. Međutim, Whiteov test ( $p = 0,118$ ) i Goldfeld–Quandtov test ( $p = 0,375$ ) rezultirali su neodbacivanjem nulte hipoteze, što je sugeriralo da heteroskedastičnost možda nije prisutna ili nije nelinearne prirode. ARCH LM test ( $p = 0,985$ ) nije pokazao prisutnost ARCH efekta kod CROBEXturist indeksa, što znači da volatilnost indeksa ne pokazuje autoregresivnu uvjetnu heteroskedastičnost.

Na temelju provedenih testova određene su odgovarajuće transformacije za oba vremenska niza. Za CROBEXturist indeks primijenjena je logaritamska transformacija, što između ostaloga omogućuje bolju interpretaciju volatilnosti, ujednačavanje raspršenosti reziduala i povećava robusnost procjena. Osim toga, ovom se transformacijom dobiva aproksimacija relativnih promjena, čime se omogućuje preciznije mjerenje tržišnog rizika. Podaci o broju dolazaka turista su sezonski prilagođeni, tj. desezonirani. Tako transformirani vremenski nizovi dolazaka turista i logaritamski transformiranog CROBEXturist indeksa prikazani su na Slici 2. Lako je uočiti da su obje varijable bile pod značajnim utjecajem pandemije početkom 2020. godine što će zasigurno imati posljedice na rezultate numeričke analize u nastavku.



Slika 2. Desezonirani broja dolazaka i logaritmirani CROBEXturist indeks

Pretpostavljeno postojanje statistički značajne pozitivne korelacije između CROBEXturist indeksa i turističkih dolazaka provjereno je izračunom Pearsonovog koeficijenta korelacije. Pearsonov koeficijent iznosi 0,4841 ( $p < 0,01$ ), što ukazuje na umjereno jaku i statistički značajnu pozitivnu povezanost analiziranih varijabli. Nakon što je konstatirano da povezanost između CROBEXturist indeksa i broja dolazaka turista postoji i da je statistički značajna, primarno u ovom istraživanju bilo je utvrditi da CROBEXturist ima sposobnost predviđanje dolazaka turista, za što je potrebno uključiti vremenski pomak (prethođenje). Grangerovim testom uzročnosti testirana je pretpostavka o prediktivnoj moći CROBEXturist indeksa. Test je primijenjen u oba smjera: ispitano je može li CROBEXturist indeks predvidjeti turističke dolaske, ali i obrnuto, mogu li turistički dolasci predvidjeti CROBEXturist indeks. Testiranje je provedeno za vremenske pomake od 1 do 12 mjeseci kako bi se identificirali optimalni vremenski periodi u kojima jedna varijabla može predvidjeti drugu. Upravo je optimalni vremenski pomak ključan za daljnje modeliranje odnosa između varijabli kako bi se potvrdilo da CROBEXturist indeks prethodi turističkoj sezoni.

Grangerovim testom uzročnosti utvrđeno je da promjene u CROBEXturist indeksu statistički značajno predviđaju turističke dolaske s vremenskim pomacima od 5 mjeseci ( $p = 0,0463$ ), 10 mjeseci ( $p = 0,0177$ ) i 11 mjeseci ( $p = 0,0250$ ), što ukazuje na srednjoročnu i dugoročnu prediktivnu moć ovog indeksa. Suprotno tome, nije utvrđena statistički značajna uzročnost u obrnutom smjeru, što znači da turistički dolasci ne pokazuju utjecaj na kretanje CROBEXturist indeksa ni na jednom od analiziranih vremenskih pomaka. To znači da financijska tržišta anticipiraju ekonomska kretanja u srednjem i dugom roku. Ipak, za planiranje turističke sezone, kao realan i najznačajniji je srednjoročni utjecaj odnosno vrijeme prethođenja od 5 mjeseci te će se kao takvo posebno razmatrati u modeliranju odnosa CROBEXturist indeksa i dolazaka turista. Nakon što je utvrđeno postojanje povezanosti između analiziranih varijabli i nakon što su provedene potrebne transformacije podataka, razvijeni su različiti prediktivni modeli, od nižeg k višem stupnju složenosti: ARIMAX, SARIMA i SARIMAX modeli. Evaluacija modela provedena je temeljem četiriju pokazatelja: srednje apsolutne pogreške MAE (engl. *Mean Absoulte Error*), korijena srednje kvadratne pogreške RMSE (engl. *Root Mean Square Error*), srednje apsolutne postotne pogreške MAPE (engl. *Mean Absoulte Percentage Error*) i koeficijenta determinacije  $R^2$ .

Ponajprije je primijenjen model ARIMA (engl. *Autoregressive Integrated Moving Average*). Kako bi se pak mogao uključiti vremenski pomak potreban za korištenje modela u prognostičke svrhe, procijenjen je ARIMAX(1,1,2) model (engl. *Autoregressive Integrated Moving Average with eXogenous inputs*), koji se tada pokazao najprikladnijim. Osim toga, u model je uključena kontrolna dummy (indikator) varijabla za COVID-19 pandemiju za razdoblje od ožujka 2020. do prosinca 2021. godine. Pri određivanju broja autoregresivnih i pomičnih prosjeka korišteni su autokorelacijska funkcija ACF (engl. *Autocorrelation Function*) i parcijalna autokorelacijska funkcija PACF (engl. *Partial Autocorrelation Function*). Na ovaj način se može odrediti koliko AR članova (autoregresivnih) i MA članova (pomičnih prosjeka) treba uključiti u model (Bahovec i Erjavec, 2009).

Za modeliranje vremenskih nizova koji pokazuju značajne sezonske fluktuacije koje se periodički ponavljaju, u kontekstu suvremene ekonometrije, vrlo korisnim pokazali su se sezonski autoregresivni integrirani modeli pomičnih prosjeka SARIMA (engl. *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*) (Alharbi i Csala, 2022). Formalno, istoimeni se model zapisuje kao SARIMA( $p, d, q$ )( $P, D, Q$ ) $_m$ , pri čemu  $p$  označava red autoregresije (broj pomaka zavisne varijable, odnosno broja turističkih dolazaka),  $d$  stupanj diferenciranja (koliko je puta

vremenski niz diferenciran),  $q$  red pomičnih prosjeka (broj pomaka pogreške), dok  $P$ ,  $D$  i  $Q$  označavaju njihove sezonske ekvivalente s periodom sezonalnosti  $m$  (12 za mjesečne podatke) (Brida i Garrido, 2011). Primjena sezonskih ARIMA modela u analizi turističke potražnje već je potvrđena u domaćoj literaturi (Baldigara i Mamula, 2015), što opravdava izbor ove metodologije u ovom radu.

U analizi turističkih dolazaka u Hrvatskoj korišten je model SARIMA(0,1,2)(0,1,1)<sub>12</sub> koji je pokazao optimalne performanse. Ovaj model se sastoji od nesezonskih i sezonskih komponenti koje su odabrane na temelju analize autokorelacijskih i parcijalnih autokorelacijskih funkcija te evaluacije informacijskih kriterija AIC i BIC. Nesezonska komponenta (0, 1, 2) ukazuje na prvu razinu diferencijacije ( $d = 1$ ) koja je primijenjena kako bi se postigla stacionarnost u vremenskom nizu, uz dva člana pomičnih prosjeka ( $q = 2$ ). Ova konfiguracija sugerira da trenutna vrijednost turističkih dolazaka ovisi o slučajnim pogreškama iz prethodna dva razdoblja. Sezonska komponenta (0,1,1)<sub>12</sub> uključuje prvu razinu sezonske diferencijacije ( $D = 1$ ) na periodu od 12 mjeseci, što uklanja godišnju sezonalnost, te jedan sezonski član pomičnih prosjeka ( $Q = 1$ ). Model je evaluiran pomoću Akaikeovog ( $AIC = 2130,30$ ) i Bayesovog informacijskog kriterija ( $BIC = 2139,62$ ), koji su pokazali manje vrijednosti u odnosu na iste za SARIMA model, što ukazuje na bolji odnos između prilagodbe podacima i složenosti modela. Validacija reziduala korištenjem Ljung–Box testa potvrdila je adekvatnost modela ( $p = 0,2778$ ). To ukazuje na odsustvo autokorelacije u rezidualima.

Nakon utvrđivanja osnovnog SARIMA modela, razvijen je SARIMAX model koji proširuje SARIMA model uključivanjem vremenskog pomaka kao egzogene varijable. SARIMAX model predstavlja ekstenziju SARIMA modela uključivanjem egzogenih varijabli koje mogu značajno poboljšati točnost prognoziranja. SARIMAX( $p, d, q$ )( $P, D, Q$ ) <sub>$m$</sub>  s egzogenom varijablom  $x_t$ , može uključiti različite eksterne varijable, što je posebno važno pri prognoziranju turističke potražnje (Amri i sur., 2024). Opći oblik SARIMAX modela s egzogenom varijablom dan je sljedećom jednadžbom:

$$(1 - B)(1 - B^{12})y_t = (1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2)(1 + \Theta_1 B^{12})\varepsilon_t + \beta x_t, \quad (1)$$

pri čemu je  $B$  operator pomaka unatrag (engl. *backshift operator*),  $\theta_1$  i  $\theta_2$  su nesezonski MA parametri,  $\Theta_1$  je sezonski MA parametar,  $\varepsilon$  je član pogreške, dok je  $\beta$  član koji predstavlja linearni utjecaj egzogene varijable  $x_t$  na varijablu koja se predviđa  $y_t$ . Ovakvo modeliranje omogućuje kvantificiranje doprinosa CROBEXturist indeksa u predviđanju turističkih dolazaka. Kako je Grangerovim testom utvrđeno da CROBEXturist indeks utječe na turističke dolaske s 5, 10 i 11 mjeseci pomaka. Konačno, odabran je samo najznačajniji pomak od 5 mjeseci čime je stavljen fokus na ključno razdoblje prije turističke sezone kada se donose odluke o resursima koji će se koristiti za sezonu. Ovim se pojednostavljuje model, izbjegava prekomjerna parametrizacija i naglašava mehanizam utjecaja indeksa.

S ciljem daljnjeg poboljšanje prediktivne moći CROBEXturist indeksa, procijenjeni su i složeniji, tj. hibridni modeli, kao što su SARIMAX–GARCH modeli, koji uz srednju vrijednost modeliraju i uvjetnu volatilitnost vremenskog niza. Međutim, nisu bili učinkoviti. Standardni SARIMAX model, koji koristi CROBEXturist indeks s vremenskim pomakom od pet mjeseci, pokazao se kao optimalno rješenje jer je pružio najbolju ravnotežu između jednostavnosti i točnosti predviđanja. Brojna istraživanja, poput Sirisha i sur. (2022), pokazuju da ARIMA modeli u modeliranju turističke potražnje često ostvaruju bolje performanse u odnosu na mnoge složene pristupe, uključujući modele neuronskih mreža i višestrukih prilagodljivih regresijskih splajnova MARS (engl. *Multivariate Adaptive Regression Splines*).

#### 4. Empirijski rezultati i diskusija

Osnovne karakteristike analiziranih varijabli utvrđene su deskriptivnom statistikom. Pearsonovim koeficijentom korelacije mjerena je jakost i smjer povezanosti varijabli dok se mogućnost varijable CROBEXturist da predviđa broj dolazaka turista testirala pomoću Grangerovog testa uzročnosti. Rezultati su pokazali da između analiziranih varijabli postoji umjereno jaka pozitivna i statistički značajna povezanost te da CROBEXturist indeks ima prethodi broju dolazaka turista za 5, 10 i 11 mjeseci.

U modeliranju odnosa analiziranih varijabli primijenjeni su ARIMAX, SARIMA i SARIMAX modeli. Za razliku od ARIMAX modela gdje su korišteni transformirani podaci, u modelima SARIMA i SARIMAX korištene su izvorne vrijednosti broja dolazak turista jer modeli sami adresiraju sezonalnost. U statističkoj analizi korišten je programski jezik Python 3.11 Usporedba karakteristika procijenjenih modela provedena je pomoću MAE, RMSE, MAPE i  $R^2$  pokazatelja. Svi pokazatelji kvalitete modela u ovom radu izračunati su na skupu podataka za testiranje. Rezultati su dani u Tablici 1.

Tablica 1. Usporedba procijenjenih modela pomoću MAE, RMSE, MAPE i  $R^2$  pokazatelja

Model	MAE	RMSE	MAPE	$R^2$
ARIMAX(1, 1, 2)	180899,00	233316,00	9,90%	0,08
SARIMA(0, 1, 2)(0, 1, 1) <sub>12</sub>	191827,35	233811,73	33,47%	0,97
SARIMAX(0, 1, 2)(0, 1, 1) <sub>12</sub>	226811,42	283365,16	38,05%	0,96
SARIMAX <sub>t-5</sub> (0, 1, 2)(0, 1, 1) <sub>12</sub>	177373,10	234919,68	20,73%	0,97

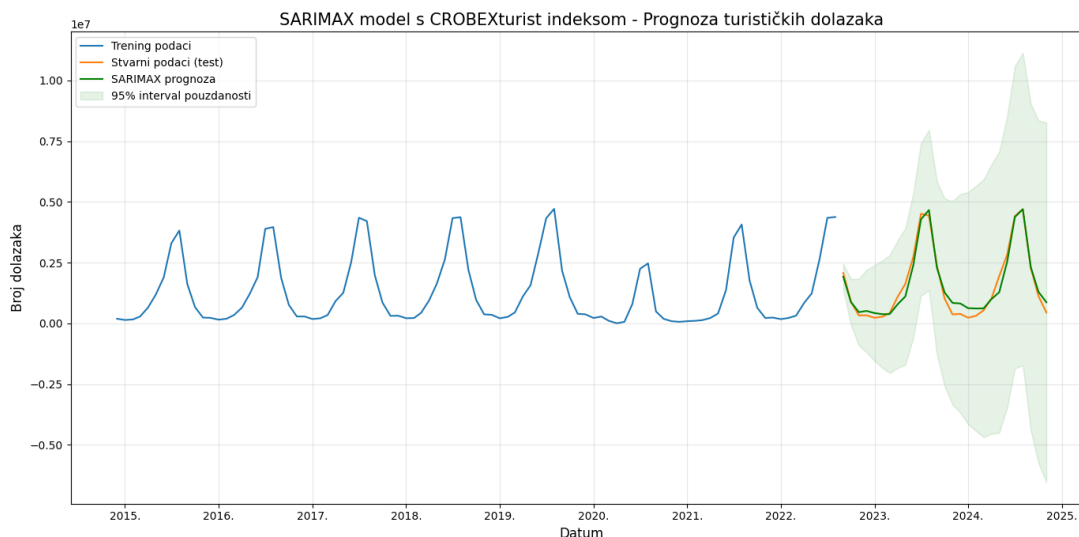
Izvor: izračun autora pomoću Python programskog jezika na temelju podataka DZS-a i Zagrebačke burze

Od primijenjenih modela, ARIMAX model ima najnižu prosječnu kvadratnu pogrešku ( $RMSE = 233316,00$ ) i najprecizniji je ( $MAPE = 9,9\%$ ). Međutim, niska  $R^2$  vrijednost ukazuje da se prekomjerno prilagođava šumu ili da postoje neke neidentificirane strukturne promjene. SARIMAX s vremenskim pomakom od 5 mjeseci najbolje objašnjava varijancu ( $R^2 = 0,97$ ) što ga čini adekvatnim modelom za dugoročne prognoze.

Rezultati primjene ARIMAX(1, 1, 2) modela ukazuju da je MAE oko 181 tisuća dolazaka, dok RMSE od 233316 ukazuje na veću osjetljivost na ekstremne pogreške (npr. šokove uzrokovane pandemijom). MAPE od 9,9% ukazuje na zadovoljavajuću točnost, ali model objašnjava samo 7,6% varijance što je vrlo malo i može značiti prisutnost dominantnog utjecaja drugih faktora. Kako bi se uključila sezonalnost, procijenjen je SARIMA(0, 1, 2)(0, 1, 1)<sub>12</sub> model. Provedena je evaluacija istoimenog modela.  $R^2 = 0,97$  upućuje na zaključak da model vrlo dobro prati trendove i sezonalnost. Visok MAPE pokazuje sustavno prosječno odstupanje od 33,47% po pojedinom mjesecu, što vodi zaključku da model podcjenjuje turističke dolaske kada su oni u vrhuncu sezone. Visoki MAE i RMSE također dovode u pitanje primjenjivosti ovog modela u prognostičke svrhe.

Slijedom rezultata Grangerovog testa, a s ciljem testiranja pretpostavke o prediktivnoj snazi CROBEXturist indeksa, u modeliranje je uvedena egzogena varijabla pomaka. Analizirani su SARIMAX modeli u kojima su kao egzogene varijable uključeni svi statistički značajni vremenski pomaci prema Grangerovoj uzročnosti. Kao najbolji izabran je vremenski pomak od 5 mjeseci jer je najrealniji i najprimjenjiviji u praksi, a osim toga, rezultati su pokazali da dodavanje pomaka od 10 i 11 mjeseci pogoršava performanse modela. Evaluacija SARIMAX<sub>t-5</sub>(0, 1, 2)(0, 1, 1)<sub>12</sub> modela pokazala je da je MAE najniži (177373) u usporedbi

sa svim do sada procijenjenim modelima. Iako su MAE i RMSE dosta visoki u apsolutnom smislu, treba ih staviti u kontekst prosječnog broja dolazaka turista koji često prelazi milijun mjesečno tijekom sezone. Model točnije predviđa apsolutne vrijednosti turističkih dolazaka.  $R^2$  pokazuje neznatno bolje objašnjenje varijance, što ukazuje na efikasniju strukturu modela. Petomjesečni pomak se pokazao statistički i praktično kao najvažniji za predviđanje turističke sezone (Slika 3).



Slika 3. Prognoza turističkih dolazaka pomoću model  $SARIMAX_{t-5}(0, 1, 2)(0, 1, 1)_{12}$

Prema ranije prezentiranim rezultatima  $SARIMAX_{t-5}(0, 1, 2)(0, 1, 1)_{12}$  s uključenom egzogenom varijablom pokazao se kao najbolji model, a to je dodano potvrđeno niskim vrijednostima AIC (2130,30) i BIC (2139,62) te odsustvom autokorelacije u rezidualima (Ljung–Box test,  $p = 0,2778$ ). Ovaj model pokazuje da sezonska komponenta ima dominantan utjecaj, s periodom od 12 mjeseci, što odražava godišnje cikluse u turističkoj potražnji.

## 5. Zaključak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi da li i koliko dobro investitori predviđaju kretanja na turističkom tržištu, te je li tržište kapitala pouzdan izvor signala za turističke tvrtke o nadolazećim trendovima na turističkom tržištu. Kompleksna struktura i dinamika odnosa između CROBEXturist indeksa i broja turističkih dolazaka u Hrvatskoj zahtijevaju složenu i višedimenzionalnu analizu njihovog odnosa. Grangerov test uzročnosti pokazao je da CROBEXturist indeks statistički značajno predviđa turističke dolaske s vremenskim pomacima od 5, 10 i 11 mjeseci. Realno gledano, pet mjeseci unaprijed odgovara ključnom razdoblju kada turistička poduzeća donose važne operativne odluke o zapošljavanju sezonskih radnika, formiranju cijena, nabavi zaliha i marketinškim kampanjama. Investitori, s druge strane, već u tom trenutku počinju anticipirati buduću potražnju, što se potencijalno može reflektirati i u kretanjima indeksa. Značajan Pearsonov koeficijent korelacije sugerira da postoji povezanost između analiziranih varijabli, ali ne treba zanemariti moguće postojanje zajedničkih vanjskih faktora koji istovremeno utječu na obje varijable. Grangerov test uzročnosti pokazao je da CROBEXturist indeks statistički značajno predviđa dolaske pri vremenskim pomacima

od 5, 10 i 11 mjeseci, ali objašnjava relativno mali dio ukupne varijance kada se koristi kao samostalni prediktor.

Procijenjeni su neki od naprednih ARIMA modela s ciljem dodatnog potvrđivanja prediktivnih sposobnosti CROBEXturist indeksa. Procijenjeni su ARIMAX, SARIMA i SARIMAX modeli. Najboljim se pokazao SARIMAX model s uključenom egzogenom varijablom. Dodatno je empirijski potvrđeno da je povezanost između CROBEXturist indeksa i turističkih dolazaka najizraženija s vremenskim pomakom od pet mjeseci, što omogućuje dovoljno vremena za planiranje i prilagodbu resursa prema predviđenoj potražnji u turističkom sektoru. Uvođenjem egzogene varijable s pomakom od pet mjeseci poboljšane su performanse SARIMA modela.

Dobiveni rezultati upućuju na zaključak da financijski pokazatelji mogu djelovati kao korektiv sezonskim prognozama. Na primjer, u razdobljima kada indeks naglo raste, primjerice zbog pozitivnih financijskih izvještaja hotela, model automatski prilagođava prognoze prema većim vrijednostima, čak i ako sezonski obrasci sugeriraju umjeren rast. Iz svega slijedi da financijska tržišta mogu derivirati uspješne navješćujuće indikatore realnih ekonomskih kretanja, što je u skladu s teorijom efikasnog tržišta [Fama \(1970, 1981\)](#). Znanstveni doprinos ovog istraživanja prezentiran je rezultatima koji sugeriraju da investitori na hrvatskom tržištu kapitala uspješno anticipiraju buduća kretanja u turističkom sektoru, što se očituje kroz promjene u CROBEXturist indeksu koje prethode (pet mjeseci) promjenama u broju turističkih dolazaka. Ovo saznanje je ključno za razumijevanje načina na koji financijska tržišta funkcioniraju kao pokazatelj stanja u turizmu. Praktične implikacije ovih nalaza značajne su za turistički sektor Hrvatske. Potvrda prediktivne moći CROBEXturist indeksa s vremenskim pomakom od pet mjeseci pruža vrijedan alat za donositelje odluka u turizmu. Turistička poduzeća i kreatori politika mogu integrirati ovaj indikator u svoje postojeće prognostičke modele kako bi poboljšali točnost predviđanja i optimizirali alokaciju resursa.

Predviđanja temeljena na kretanju sektorskih indeksa mogu biti iznimno korisna za male iznajmljivače. Za razliku od velikih tvrtki, oni nemaju resurse za vlastite analize, ali mogu koristiti javno dostupne podatke o dinamici indeksa na financijskim tržištima. Takve prognoze mogle bi se koristiti i za automatsko prilagođavanje cijena smještaja, što bi im pomoglo da optimiziraju zaradu. Osim zapaženih rezultata vezanih za prognostička svojstva CROBEXturist indeksa, istraživanje ima i nekoliko ograničenja. Prvo, vanjski šokovi poput pandemije COVID-19 snažno su utjecali na turističku aktivnost i financijska tržišta tijekom promatranog perioda, što je zasigurno poremetilo standardne obrasce i odnose između analiziranih varijabli. Drugo, CROBEXturist indeks obuhvaća relativno mali broj turističkih kompanija koje kotiraju na Zagrebačkoj burzi, što ne odražava u potpunosti stanje cijelog hrvatskog turističkog sektora. Treće, iako je utvrđena značajna prediktivna moć CROBEXturist indeksa, sigurno je da turistički dolasci ovise o mnoštvu drugih faktora koji nisu uključeni u modele (meteorološki uvjeti, geopolitička situacija, cijene goriva, inflacija, konkurencija i sl.). Četvrto, iako je SARIMAX model izabran kao najprikladniji zbog sposobnosti opisivanja sezonske komponente, ARIMAX model pokazuje najmanju pogrešku predviđanja. Stoga je važno uzeti u obzir i cilj analize prilikom izbora optimalnog modela. Upravo bi uklanjanje navedenih ograničenja bilo izazov za nova istraživanja.

### **Atribucija**

Ovaj je članak proizašao iz diplomskog rada na integriranom preddiplomskom i diplomskom studiju Poslovne ekonomije Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

## Izjava o korištenju umjetne inteligencije

U izradi ovoga članka nisu korišteni alati umjetne inteligencije (UI), a autori u potpunosti odgovaraju za sadržaj rada, provedene analize, interpretaciju rezultata i zaključke.

## Literatura

- Alharbi, F. & Csala, D. (2022). A seasonal autoregressive integrated moving average with exogenous factors (SARIMAX) forecasting model-based time series approach. *Inventions*, 7(4), 94. doi: [10.3390/inventions7040094](https://doi.org/10.3390/inventions7040094).
- Amarasinghe, A. A. M. D. (2017). Impact of tourists arrivals on hotel and travel sector stock prices: Empirical evidence from Colombo Stock Exchange. *6th International Conference on Paradigm Shift in Global Business Practices and Socio-Economic Development*, 1–10. Indore, India. [https://www.researchgate.net-publication/323125592](https://www.researchgate.net/publication/323125592)
- Amri, I. F., Triky, Y., Akmalia, K. R., Ramadhan, A. A., Ghufro, A. & Haris, M. A. (2024). Forecasting hotel occupancy rates in Bali province using the SARIMAX method with tourist data as an exogenous variable. *Jurnal Ilmu-Ilmu Eksakta*, 5(2), 120–131. doi: [10.20885/eksakta.vol5.iss2.art2](https://doi.org/10.20885/eksakta.vol5.iss2.art2)
- Aylward, A. & Glen, J. (2000). Some international evidence on stock prices as leading indicators of economic activity. *Applied Financial Economics*, 10(1), 1–14. doi: [10.1080/096031000331879](https://doi.org/10.1080/096031000331879)
- Bahovec, V. & Erjavec, N. (2009). *Uvod u ekonometrijsku analizu*. Zagreb: Element.
- Baldigara, T. & Mamula, M. (2015). Modelling international tourism demand using seasonal ARIMA models. *Tourism and Hospitality Management*, 21(1), 19–33. doi: [10.20867/thm.21.1.2](https://doi.org/10.20867/thm.21.1.2)
- Benko, L., Krstanović, K. & Sovulj, L. (2022). Procjena učinaka pandemije koronavirusa na turističke dolaske i noćenja u Republici Hrvatskoj te na vrijednost CROBEXTurist indeksa Zagrebačke burze. *EFZG Working Paper Series*, 22(01), 1–33. <https://hrcak.srce.hr/274210>
- Bittlingmayer, G. (1998). Output, stock volatility, and political uncertainty in a natural experiment: Germany, 1880–1940. *Journal of Finance*, 53(6), 2243–2257. doi: [10.1111/0022-1082.00090](https://doi.org/10.1111/0022-1082.00090)
- Brida, J. G. & Garrido, N. (2011). Tourism forecasting using SARIMA models in Chilean regions. *International Journal of Leisure and Tourism Marketing*, 2(2), 176–190. doi: [10.1504/ijltm.2011.038888](https://doi.org/10.1504/ijltm.2011.038888)
- Caporale, G. M., Yfanti, S., Karanasos, M. & Wu, J. (2023). *Financial integration and European tourism stocks*. In: Caporale, G. M. (Eds.), *Financial Integration*, 495–538. Elgaronline. doi: [10.4337/9781803926377.00031](https://doi.org/10.4337/9781803926377.00031)
- Drehmann, M., Borio, C. & Tsatsaronis, K. (2012). Characterising the financial cycle: Don't lose sight of the medium term! *BIS Working Papers*, 380, 1–43. <https://www.bis.org/publ/work380.htm>
- Duan, Q. (2024). Predicting tourism demand by combining search engine data. *Tourism Management and Technology Economy*, 7(3), 1–8. doi: [10.23977/tmte.2024.070301](https://doi.org/10.23977/tmte.2024.070301)
- DZS, (2024). *Dolasci i noćenja turista*. Državni zavod za statistiku. <https://podaci.dzs.hr/hr/podaci-turizam-dolasci-i-nocenja-turista>
- ECB, (2010). Financial variables as leading indicators of GDP growth. *ECB Monthly Bulletin (October 2010)*. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/mobu/mb201010en.pdf>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25(2), 383–417. doi: [10.2307/2325486](https://doi.org/10.2307/2325486)
- Fama, E. F. (1981). Stock returns, real activity, inflation, and money. *American Economic Review*, 71(4), 545–565. <https://www.jstor.org/stable/1806180>
- Goh, C. & Law, R. (2002). Modeling and forecasting tourism demand for arrivals with stochastic nonstationary seasonality and intervention. *Tourism Management*, 23(5), 499–510. doi: [10.1016/S0261-5177\(02\)00009-2](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(02)00009-2)
- Gössling, S., Scott, D. & Hall, C. M. (2020). Pandemics, tourism and global change: A rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(1), 1–20. doi: [10.1080/09669582.2020.1758708](https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1758708)
- Gričar, S., Šugar, V. & Baldigara, T. (2022). Some considerations about tourist arrivals and the COVID-

- 19 pandemic – evidence from Slovenia and Croatia. *Economic Research–Ekonomski Istraživanja*, 35(1), 6801–6819. doi: 10.1080/1331677x.2022.2053781
- HTZ, (2024). *Turizam u brojkama*. Hrvatska turistička zajednica. <https://www.htz.hr/hr-HR-informacije-o-trzistima/analize-s-podrucja-turizma/turizam-u-brojkama>
- IZT, (2023). *Analiza turističke sezone*. Institut za turizam. <https://www.iztg.hr>
- Kovačić, K. (2025). *Korištenje CROBEXturist indeksa za predviđanje turističke sezone u Hrvatskoj* (diplomski rad). Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:190576>
- MTIS, (2024). *Turistička statistika*. Ministarstvo turizma i sporta. <https://mint.gov.hr>
- Rostamzadeh, P., Yadegar, Z., Hadian, E. & Shahnazi, R. (2022). An analysis of the tourism industry in Iran stock market: Network theory approach. *Tourism Planning and Development*, 11(4), 43–72. doi: 10.22080/jtpd.2022.23165.3665
- Sirisha, U. M., Belavagi, M. C. & Attigeri, G. (2022). Profit prediction using ARIMA, SARIMA and LSTM models in time series forecasting: A comparison. *IEEE Access*, 10, 124715–124727. doi: 10.1109/access.2022.3224938
- Škare, M., Soriano, D. R. & Porada–Rochoń, M. (2021). Impact of COVID–19 on the travel and tourism industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120469. doi: 10.1016/j.techfore.2020.120469
- Škrinjarić, T. (2011). Istraživanje inozemne turističke potražnje u Hrvatskoj primjenom analize panel podataka. *Acta Turistica*, 23(2), 145–173. <https://hrcak.srce.hr/97051>
- Vunjak, N. (2014). *Financijska tržišta i institucije*. Ekonomski fakultet u Osijeku.
- Zhang, D., Xie, J. & Sikveland, M. (2021). Tourism seasonality and hotel firms' financial performance: Evidence from Norway. *Current Issues in Tourism*, 24(21), 3021–3039. doi: 10.1080/13683500.2020.1857714
- Zhang, Y., Choo, W. C., Abdul Aziz, Y., Yee, C. L., Wan, C. K. & Ho, J. S. (2022). Effects of multiple financial news shocks on tourism demand volatility modelling and forecasting. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(7), 279. doi: 10.3390/jrfm15070279
- ZSE, (2025). *Povijesni podaci trgovanja*. Zagrebačka burza. <https://zse.hr/hr/indeks/365?isin=HRZB00ICBTU0>

## Does the CROBEXtulist stock index predict changes in the Croatian tourism market?

### SUMMARY

The analysis of the relationship between the CROBEXtulist index and the number of tourist arrivals examines the potential of financial markets for predicting the tourist season in Croatia. Accordingly, the main research objective is to determine whether CROBEXtulist is a significant predictor of the tourist season in Croatia in the upcoming period of up to one year. The empirical research was conducted by analyzing the relationship between the monthly number of tourist arrivals and the monthly mean values of the CROBEXtulist index in the period from January 2014 to November 2024. The Granger causality test determined that changes in the CROBEXtulist index statistically significantly predict tourist arrivals with time lags of 5, 10 and 11 months, which indicates the medium-term and long-term predictive power of this index. Various ARIMAX, SARIMA and SARIMAX models were estimated, of which, taking into account the smallest forecast error, the SARIMAX model with a lag of five months as an exogenous variable proved to be the most representative. Empirical confirmation of the CROBEXtulist index predictive power is the key scientific contribution of the paper and enables to understand the relation between financial markets and the real sector in Croatia. The research confirmed that investors are very good at predicting tourism movements and that the capital market is a reliable source of signals for tourism companies about upcoming trends in the tourism market.

### ARTICLE TYPE

**Preliminary communication**

### ARTICLE INFO

Received: October 22, 2025

Accepted: November 21, 2025

DOI: 10.62366/crebss.2025.2.002

JEL: C32, C53, L83, G10

### KEYWORDS

*CROBEXtulist index, financial markets, tourism forecasting, SARIMAX model, tourist arrivals*