

Izvorni znanstveni rad
UDK: 331.5:338.12
Datum primitka članka u uredništvo: 4. 9. 2025.
Datum slanja članka na recenziju: 6. 10. 2025.
Datum prihvaćanja članka za objavu: 25. 11. 2025.

Izv. prof. dr. sc. Petar Sorić*

PROGNOSTIČKA SVOJSTVA ODABRANIH KONJUNKTURNIH POKAZATELJA HRVATSKOG TRŽIŠTA RADA

PREDICTIVE PROPERTIES OF SELECTED CYCLICAL INDICATORS OF THE CROATIAN LABOUR MARKET

SAŽETAK: Ovaj rad doprinosi razradi sustava konjunktturnih pokazatelja hrvatskog tržišta rada. Konkretno, autor prvi put testira sposobnost triju novijih konjunktturnih pokazatelja (indeksa očekivane zaposlenosti, pokazatelja zadržavanja zaposlenih te indeksa mrežnih oglasa za posao s portala MojPosao) da nagovijeste buduće kretanje stope nezaposlenosti u Republici Hrvatskoj. Rezultati analize Grangerove uzročnosti i χ^2 testa uspješnosti prognoza pokazuju da jedino indeks mrežnih oglasa za posao ima izražene prediktivne karakteristike, i to za čak četiri mjeseca unaprijed. Navedeni pokazatelj, stoga, može poslužiti nositeljima ekonomske politike kao važan i pravovremen signal za provođenje adekvatnih protucikličkih mjera za očuvanje zaposlenosti. Ovi rezultati ukazuju na potrebu daljnjeg istraživanja uloge digitalnih podataka, posebice onih visokofrekventnih, u analizi tržišta rada.

KLJUČNE RIJEČI: tržište rada, konjunktturni pokazatelji, ankete pouzdanja

JEL KLASIFIKACIJA: E27, E32, J23

ABSTRACT: This paper contributes to the development of a system of cyclical indicators for the Croatian labour market. Specifically, the author tests for the first time the ability of three more recent cyclical indicators (the Employment Expectations Index, the Labour Hoarding Indicator, and the Online Vacancy Index from the MojPosao web portal) to predict future developments in the unemployment rate in the Republic of Croatia. The results of the Granger causality analysis and the χ^2 forecast accuracy test show that only the Online Vacancy Index exhibits pronounced predictive characteristics, anticipating changes in the unemployment rate up to four months in advance. This indicator can therefore serve economic policymakers as an important and timely signal for implementing adequate coun-

* Izv. prof. dr. sc. Petar Sorić, psoric@efzg.hr, Katedra za statistiku, Ekonomski fakultet – Zagreb, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb

tercyclical measures aimed at preserving employment. These findings highlight the need for further research into the role of digital data, particularly those of high-frequency sources, in labour market analysis.

KEYWORDS: labour market, business cycle indicators, tendency surveys

JEL CLASSIFICATION: E27, E32, J23

1. UVOD

Razumijevanje i prognoziranje kretanja na tržištu rada izrazito je važno za makroekonomiste, analitičare i središnje bankare jer je nezaposlenost jedan od temeljnih pokazatelja ekonomskih ciklusa. Naime, pokazuje se da tržište rada nije samo refleksija aktualne faze ciklusa nacionalnog gospodarstva već i samo za sebe može potaknuti ciklično kretanja ekonomije, čak i bez utjecaja egzogenih šokova (Roa, Vazquez i Saura, 2008; Eeckhout i Lindenlaub, 2019). Za središnje banke nezaposlenost je osobito važna zbog njezine povezanosti s inflacijom, koja je kontekstualizirana u okviru Phillipsove krivulje (Phillips, 1958). Iako je navedeni model doživio mnogo teorijskih i empirijskih korekcija i iteracija, još je i danas jedan od temeljnih (engl. *workhorse*) modela za provođenje monetarne politike Europske središnje banke (Eser i sur., 2020). Prognoze nezaposlenosti nužne su za adekvatno kratkoročno planiranje u sferi javnih financija (posebice poreznih prihoda i rashoda za socijalne transfere). Dugoročnije prognoze dodatno pružaju i smjernice za oblikovanje strukturnih i obrazovnih politika te dugoročnu identifikaciju neusklađenosti između ponude i potražnje za radom.

Imajući na umu obrazloženu važnost adekvatnih predikcija stope nezaposlenosti, važno je osvrnuti se i na specifičnosti hrvatskog tržišta rada. Hrvatsko tržište rada bilo je izrazito pogođeno svjetskom financijskom krizom, pa je tako od 2008. do 2013. godine zabilježen porast broja nezaposlenih za više od 100 000 ljudi (Obadić i Viljevac, 2024). Razdoblje ekonomskog rasta koje je uslijedilo nakon toga obilježeno je dramatičnim i kontinuiranim padom stope nezaposlenosti, koji je posljedica više čimbenika.

Naime, Republika Hrvatska u srpnju 2013. godine postala je članicom Europske unije, što je u skladu s europskim načelom mobilnosti radne snage omogućilo lakšu ekonomsku emigraciju velikom broju do tada nezaposlenih ljudi. Razdoblje krize uzrokovane pandemijom bolesti COVID-19 i postpandemijskog opravka donijelo je pak intenziviranje uloge države i brojne mjere aktivne politike tržišta rada usmjerene k očuvanju zaposlenosti, ali i dramatičan priljev sredstava EU-a koji je olakšao ne samo očuvanje radnih mjesta već i daljnje povećanje potražnje za radom. Navedeni procesi toliko su se intenzivirali da se u novije vrijeme bilježi nedostatna ponuda na tržištu radne snage. Obadić i Viljevac (2024) sumiraju glavne razloga takvog trenda kroz starenje stanovništva i nisku stopu fertiliteta (vidjeti još i Strmota i Ivanda, 2022), migracije, nedovoljno ulaganje u edukaciju, neusklađenost kvalifikacija i vještina, nisku razinu plaća te relativno nepovoljne radne uvjete. S obzirom na navedene tendencije, logična je posljedica i recentno povećanje priljeva stranih radnika u Hrvatskoj (posebice iz azijskih zemalja), o čemu već postoje i prva istraživanja (Strmota, Moharić i Španiček Kanoti, 2024).

Saževši sve navedene trendove, jasno je kako je fenomen nezaposlenosti izrazito kompleksan te na njega utječu ne samo ekonomski već i demografski, širi društveni te kulturološki procesi. Stoga ne čudi kako u znanstvenoj literaturi dosad nije dan relevantniji doprinos problemu prognoziranja stope nezaposlenosti te formiranja adekvatnog sustava pripadajućih prethodećih pokazatelja (engl. *leading indicator* – LI) i indikatora radnog upozorenja (engl. *early warning indicator*), koji bi pravovremeno upozorili nositelje ekonomske politike na promjene u smjeru kretanja stope nezaposlenosti. Cilj ovog rada upravo je dati početni impuls istraživanjima te vrste, te razmotriti prediktivne karakteristike triju pokazatelja LI koji dosad nisu u literaturi korišteni za prognoziranje hrvatske stope nezaposlenosti: pokazatelja očekivane zaposlenosti, pokazatelja zadržavanja radne snage (oba kvantificirana iz anketa pouzdanja Europske komisije) te indeksa mrežnih oglasa za posao (Ekonomski institut, Zagreb, n.d.).

Ostatak rada koncipiran je kako slijedi. Drugo poglavlje ukratko sažima dosadašnje empirijske pokušaje prognoziranja kretanja na tržištu rada u međunarodnoj literaturi. Treće poglavlje dotiče se relativno novijih konjunktturnih pokazatelja čije prediktivne karakteristike u vezi sa stopom nezaposlenosti još uvijek nisu dovoljno istražene. Četvrto poglavlje ukratko prezentira empirijski dio rada i diskutira dobivene rezultate, dok završno poglavlje raspravlja implikacije dobivenih rezultata za nositelje ekonomske politike te pruža smjernice za buduća istraživanja.

2. EMPIRIJSKI OKVIR ZA KONJUNKTURNE POKAZATELJE TRŽIŠTA RADA

Prognoziranje kretanja na tržištu rada u metodološkom je smislu izrazito široko područje istraživanja. Primjerice, uobičajen je multivarijatan pristup tom problemu, pri čemu se ciljane varijabla prognozira primjenom odabranog skupa vremenskih nizova dostupnih iz službene statistike. Jedan od utjecajnijih primjera takvog pristupa prognoziranju zaposlenosti jest rad Weber i Zika (2016), koji, koristeći vektorski autoregresijski (VAR) model za njemačku zaposlenost, generiraju bolje predikcije od univarijantnih *benchmark* modela.

Giesecke i sur. (2015) uvode dodatnu kompleksnost u prognošičku metodologiju tako da iz mikroekonomskih osnova izvode tzv. model opće ravnoteže (engl. *computable general equilibrium model*) te njime prognoziraju zaposlenost u Vijetnamu.

Iako nisu izravno povezani s temom ovog rada, važno je istaknuti da su u literaturi o tržištu rada prepoznate i baze podataka poput onih Svjetskog ekonomskog foruma (engl. *World Economic Forum*), Međunarodnog instituta za razvoj menadžmenta (engl. *International Institute for Management Development* – IMD) ili Instituta Fraser, pomoću kojih se mogu kvantificirati pokazatelji regulacije tržišta rada (npr. Aleksynska i Cazes, 2016).

U novije vrijeme u empirijskim istraživanjima iz područja makroprognoštike sve se više prepoznaje značaj bihevioralnih varijabli. Tako, primjerice, Claveria, Monte i Torra (2019) demonstriraju da korisnost informacija iz BCS-ova raste nakon svjetske financijske krize, te subjektivni stavovi ekonomskih subjekata postaju sve bitniji prediktor ekonomske aktivnosti. U tom smislu, posebno prednjače dva izvora podataka, na temelju kojih je posljednjih godina publicirano više novih prethodećih pokazatelja vezanih uz tržište rada.

Riječ je o anketama pouzdanja (engl. *Business and Consumer Surveys* – BCS) i podacima iz medijskih izvještaja (Čižmešija, Sorić i Lolić, 2018).

Što se tiče anketnih pokazatelja, ankete BCS ne nude općeprihvaćeni međunarodni sustav pokazatelja LI izravno vezanih za stopu nezaposlenosti, ali niz istraživača uspio je iskoristiti informacije sadržane u odgovorima na ankete BCS kako bi samostalno koncipirao i predložio nove kompozitne pokazatelje, za koje se empirijski pokazalo da imaju izražene prediktivne karakteristike. Najveći doprinos tom području dao je Claveria (2019a; 2019b) razvijanjem novih pokazatelja neslaganja ekonomskih subjekata u anketama BCS. Njegova analiza pokazuje da su navedeni pokazatelji značajni prediktori stope nezaposlenosti u brojnim zemljama EU-a. Sličan doprinos dali su i Hutter i Weber (2015), konstruirajući pokazatelj LI stope nezaposlenosti korištenjem odgovora u srodnoj anketi provedenoj među menadžerima u Njemačkoj. U kasnijim radovima, Sorić i sur. (2019) dodatno su razradili taj koncept te genetičkim programiranjem formirali pokazatelje LI za 16 različitih sociodemografskih skupina u zemljama europodručja (po spolu, dobi, razini obrazovanja, dohotku i radnom statusu). Rezultati ukazuju na to da su sve razmatrane sociodemografske skupine sposobne anticipirati promjene u agregatnoj stopi nezaposlenosti. Međutim, najpreciznije prognoze generiraju upravo nezaposleni ispitanici anketa BCS.

Nadalje, Claveria i Sorić (2023) na temelju podataka iz anketa BCS razvijaju dva nova pokazatelja ekonomske neizvjesnosti te demonstriraju da su oni dugoročno povezani sa stopom nezaposlenosti u većini od 22 razmatrane europske zemlje. Također pokazuju da je učinak neizvjesnosti asimetričan u smislu da nezaposlenost jače reagira na smanjenja nego na povećanja neizvjesnosti.

Radovi temeljeni na analizi medijskih podataka također se uglavnom fokusiraju na razradu različitih pokazatelja neizvjesnosti. Primjerice, Fang, Gozgor i Nolt (2022) koriste pokazatelj globalne ekonomske neizvjesnosti temeljen na frekvenciji pojma „neizvjesnost“ u izvještajima Obavještajne jedinice časopisa *The Economist* (engl. *Economist Intelligence Unit*), te pokazuju da navedeni indikator značajno negativno utječe na fleksibilnost tržišta rada. Srodno istraživanje proveli su i Hruška i Čižmešija (2024), detaljno analizirajući utjecaj ekonomske neizvjesnosti na zaposlenost u SAD-u. Njihova analiza pokazuje da neizvjesnost kvantificirana korištenjem tradicionalnih novinskih medija i internetskih portala ima izraženija prediktivna svojstva nego neizvjesnost kvantificirana objavama na društvenoj mreži X (Twitter).

U pokušaju sažimanja bitnih nalaza spomenutih radova, važno je istaknuti kako je fokus istraživača do sada bio na koncipiranju novih pokazatelja na temelju šireg skupa informacija dostupnih iz anketa BCS ili medijskih izvještaja. Međutim, u novije vrijeme dan je snažan institucionalni impuls izgradnji sustava pokazatelja LI izravno vezanih uz tržište rada. Primjerice, Europska komisija (2025) počela je publicirati indeks očekivane zaposlenosti i pokazatelj zadržavanja radne snage, dok je Ekonomski institut, Zagreb (n.d.) počeo računati i objavljevati svoj indeks mrežnih oglasa za posao. Prediktivne karakteristike navedenih pokazatelja dosad nisu formalno ekonometrijski testirane, pa je cilj ovoga rada pružiti prvi doprinos literaturi u tom smislu.

3. METODOLOGIJA I PODACI

BCS su empirijska istraživanja koja se provode na redovitoj mjesečnoj osnovi u svim zemljama Europske unije po harmoniziranoj metodologiji (Europska komisija, 2025). U sljedećem poglavlju bit će ukratko prikazani noviji BCS-ovi konjunktorni pokazatelji tržišta rada.

3.1. Recentne metodološke inovacije u mjerenju sentimenta vezanog uz tržište rada

Njihov je cilj analiza stavova, percepcija i očekivanja potrošača i menadžera u pojedinim sektorima nacionalnog gospodarstva o bitnim ekonomskim fenomenima iz domene njihova poslovnog okruženja ili gospodarstva kao cjeline. Primjerice, ankete BCS istražuju stavove ekonomskih subjekata o njihovoj sklonosti investiranju i štednji, njihovoj financijskoj situaciji, ali i općenitoj makroekonomskoj klimi (nezaposlenosti, inflaciji, gospodarskom rastu i sl.). Anketna pitanja zatvorenog su tipa i oblikovana u formi redosljednih varijabli, a BCS-ova istraživanja provode se u industrijskom sektoru, uslužnom sektoru, trgovini na malo, građevinarstvu te sektoru potrošača.

Primjerice, u svim sektorima, osim u sektoru potrošača, anketa BCS sadrži, između ostaloga, i pitanje o očekivanoj zaposlenosti.

Ako isključite uobičajene sezonske promjene, kako će se, prema Vašem mišljenju, mijenjati ukupan broj zaposlenih u Vašem poduzeću tijekom sljedeća tri mjeseca?

(P) Povećat će se.

(E) Ostat će isti.

(N) Smanjit će se.

Uobičajeno je rezultate anketa BCS kvantificirati u obliku salda odgovora (engl. *response balance* – B) kao $B = P - N$, pri čemu je P postotak pozitivnih, E postotak neutralnih, a N postotak negativnih odgovora, te vrijedi $-100 \leq B \leq 100$ (Čižmešija, Sorić i Lolić, 2018).

Na temelju salda odgovora na pitanja o očekivanoj zaposlenosti u sektorima industrije, usluga, trgovine na malo i građevinarstva, Europska komisija (2025: 20) kvantificira indeks očekivane zaposlenosti (engl. *Employment Expectations Indicator* – EEI). Postupak njegove kvantifikacije započinje standardizacijom:

$$Y_{j,t} = \frac{B_{j,t} - \bar{B}_j}{S_j}, \quad (1)$$

pri čemu je $\bar{B}_j = \frac{1}{T'} \sum_{t=1}^{T'} B_{j,t}$ aritmetička sredina analiziranih salda odgovora, a $S_j = \sqrt{\frac{1}{T'-1} \sum_{t=1}^{T'} (B_{j,t} - \bar{B}_j)^2}$ je pripadajuća standardna devijacija. Oba pokazatelja računaju se za tzv. zamrznuto razdoblje (engl. *frozen period*) kako bi se izbjegla potreba revizije

prošlih vrijednosti indeksa sa svakim novim opažanjem. Za početak zamrznutog razdoblja uzima se 2000. godina (ili početak provođenja konkretne ankete BCS, za slučaj da je početak nastupio naknadno), a kraj zamrznutog razdoblja je prosinac prethodne godine ($t - 1$) u godini t .

U drugom se koraku standardizirana salda odgovora ponderiraju:

$$Z_t = \sum_j w_j \cdot Y_{j,t}, \quad (2)$$

pri čemu su w_j udjeli broja zaposlenih pojedinog BCS-ova sektora u ukupnoj zaposlenosti svih četiriju sektora zajedno. Konačno, $E EI$ dobiva se standardizacijom vremenskog niza iz prethodnog koraka:

$$E EI_t = \frac{Z_t - \bar{Z}}{S_Z} \cdot 10 + 100, \quad (3)$$

pri čemu vrijedi $\bar{Z} = \frac{1}{T'} \sum_{t=1}^{T'} Z_t$ i $S_Z = \sqrt{\frac{1}{T'-1} \sum_{t=1}^{T'} (Z_t - \bar{Z})^2}$. Tako dobiveni $E EI$ lako je interpretirati jer ima prosječnu vrijednost 100 i standardnu devijaciju jednaku 10.

Na temelju istog anketnog pitanja o očekivanoj zaposlenosti te pitanja o očekivanjima vezanima uz *output*¹, Europska komisija (2023) počela je redovito kvantificirati i javno objavljivati pokazatelj zadržavanja zaposlenih (engl. *Labour Hoarding Indicator* – LHI). Procedura kvantifikacije pokazatelja LHI definirana je kako slijedi.

U prvom koraku izdvajaju se samo poduzeća koja istovremeno očekuju pad vlastitog *outputa* te rast ili stagnaciju zaposlenosti. U sljedećem koraku računa se ukupan broj poduzeća u pojedinoj zemlji/sektoru koji zadovoljava navedene uvjete. Dobiveni zbrojevi ponderiraju se po broju zaposlenika i dodanoj vrijednosti (detalje vidjeti u Europska komisija, 2025: 23). Tako dobivene vrijednosti izražavaju se kao relativni udjeli (postoci) poduzeća koja zadržavaju zaposlene u pojedinim zemljama i sektorima nacionalnog gospodarstva. Nacionalne vrijednosti pokazatelja LHI (poput one za hrvatsko gospodarstvo koja će biti korištena u ovom radu) računaju se kao ponderirani prosjeci sektorskih vrijednosti LHI. Logika pokazatelja LHI je jednostavna. Europska središnja banka (2003) definira zadržavanje rada (engl. *labour hoarding*) kao podiskorištenost radne snage u procesu proizvodnje (uobičajeno u silaznoj fazi ekonomskog ciklusa). Poduzeća pribjegavaju zadržavanju radne snage zbog troškove koje nameće otpuštanje neproaktivnih zaposlenika, ali i zbog troškova novih zapošljavanja po novom intenziviranju ekonomske aktivnosti (seleksijski postupak, usavršavanje novih zaposlenika i sl.). Europska komisija (2023) primijetila je intenziviranje procesa zadržavanja radnika u zemljama EU-a, posebice tijekom i nakon pandemije bolesti COVID-19. Cilj uvođenja pokazatelja LHI dublje je razumijevanje cikličkih varijacija produktivnosti rada, ali i njezina utjecaja na plaće. Stoga je pokazatelj LHI potencijalno važan ne samo za analitičare tržišta rada i šire makroekonomske analize već i za provođenje mo-

¹ Navedeno pitanje također se pojavljuje u anketama BCS u sektoru industrije, građevinarstva, usluga te trgovini na malo. Međutim, u sektoru industrije pitanje se referira na očekivanu razinu proizvodnje, u uslužnom sektoru odnosi se na očekivanu razinu prometa, u trgovini na malo analiziraju se očekivanja vezana uz razinu prodaje, a u građevinarstvu se cilja na očekivanu razinu narudžbi. Formulacija pitanja i ponuđeni odgovori analogni su onima u BCS-ovu pitanju o očekivanoj zaposlenosti.

netarne politike (Felices, 2003).

Ekonomski institut, Zagreb u suradnji s portalom MojPosao osmislio je i početkom 2005. godine krenuo javno objavljivati tzv. *Online Vacancy Index* (OVI). Navedeni pokazatelj koncipiran je tehnikom mrežnog struganja (engl. *web scraping*) kao broj jedinstvenih novih oglasa za posao na portalu MojPosao, čiji rokovi prijave završavaju u mjesecu za koji se indeks OVI računa (Ekonomski institut, Zagreb, n.d.). Svrha indeksa OVI jest pružanje pravodobnih informacija o trenutnom stanju potražnje za radom, a izražava se u formi baznog indeksa (2020. godina = 100).

3.2. Podaci i metodološki okvir istraživanja

Prediktivne karakteristike triju navedenih potencijalno prethodećih pokazatelja ispituju se koristeći koncept Grangerove uzročnosti unutar bivarijatnih VAR modela. VAR je specificiran kao:

$$\begin{bmatrix} UN_t \\ LI_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^p \begin{bmatrix} \phi_{11,i} & \phi_{12,i} \\ \phi_{21,i} & \phi_{22,i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} UN_{t-i} \\ LI_{t-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}, \quad (4)$$

pri čemu su c_1 i c_2 konstantni članovi VAR jednadžbi, $\phi_{11}, \dots, \phi_{22}$ su autoregresijski parametri, a ε_t je proces bijelog šuma. U svakoj specifikaciji modela uključena je varijabla UN (stopa nezaposlenosti) te po jedan pokazatelj LI (EEI, LHI ili OVI).

Varijabla UN preuzeta je iz javno dostupne baze Eurostat², EEI i LHI dobiveni su od Europske komisije, a pokazatelj OVI publicirao je Ekonomski institut, Zagreb (n.d.).

Sve razmatrane varijable desezonirane su te izražene u mjesečnim frekvencijama. Razdoblje analize je od siječnja 2005. do srpnja 2025. godine. Iznimka su pokazatelji EEI i LHI jer su ankete BCS u Hrvatskoj uvedene tek u svibnju 2025. godine.

Optimalni broj pomaka p određen je korištenjem Schwarzova informacijskog kriterija. Za detektiranje prediktivnih karakteristika pokazatelja LI od interesa koristi se nulta hipoteza, pri kojoj su parametri, uz sve uključene pomake tog indikatora jednaki nuli. Drugim riječima, uzročnost u Grangerovu smislu implicira prethođenje. Ako se prethodne vrijednosti nekog konjunktturnog pokazatelja mogu iskoristiti za poboljšanje predikcije stope nezaposlenosti, tada navedeni konjunktturni pokazatelj u Grangerovu smislu uzrokuje stopu nezaposlenosti.

Nadalje, BCS-ovi pokazatelji primarno su kvalitativnog karaktera, pa ih se u literaturi, stoga, često koristi za predviđanje smjera promjene ciljnih makroekonomskih varijabli. U tu svrhu, najčešće se koristi konfuzijska matrica (engl. *confusion matrix*).

² U Hrvatskoj postoje dva relevantna izvora podataka o stopi nezaposlenosti: administrativni izvori (evidencija Državnog zavoda za statistiku) i Anketa o radnoj snazi (metodologija Međunarodne organizacije rada). S obzirom na to da se u ovom radu testiraju prediktivne karakteristike indikatora EEI i LHI formiranih po međunarodno harmoniziranoj metodologiji Europske komisije, ista logika primjenjuje se i kod odabira ciljnih varijabli, pa se koristi anketna stopa nezaposlenosti definirana po metodologiji Međunarodne organizacije rada.

Tablica 1. Konfuzijska matrica

Prognoza	Realizacija		Ukupno
	Porast	Smanjenje	
Porast	f_{11}	f_{12}	$f_{1.}$
Smanjenje	f_{21}	f_{22}	$f_{2.}$
Ukupno	$f_{.1}$	$f_{.2}$	n

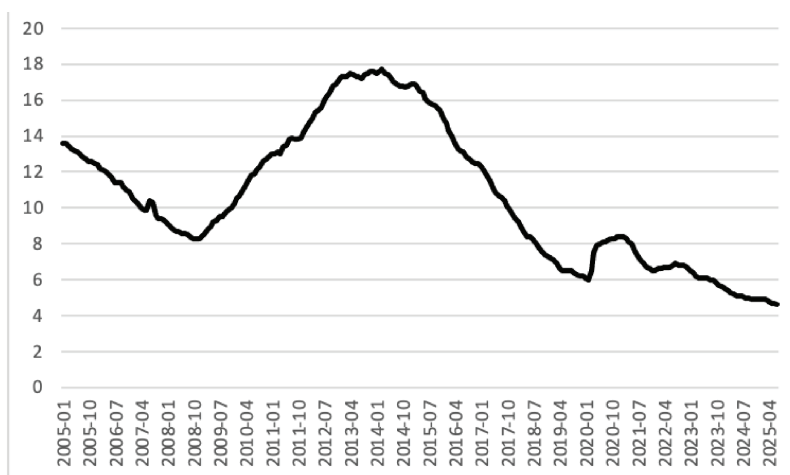
Izvor: Čižmešija (2017)

Cilj konfuzijske matrice jest kvantificirati uspješnost prognoziranja ciljne varijable (u ovom slučaju, stope nezaposlenosti) koristeći odabrani konjunktorni pokazatelj. Na glavnoj dijagonali matrice prikazane su frekvencije porasta/smanjenja stope nezaposlenosti koje su se zaista i realizirale. Element f_{12} je frekvencija prognoziranog rasta stope nezaposlenosti koji se nije ostvario, a f_{21} je frekvencija prognoziranog smanjenja iste varijable koje se nije ostvarilo. Kralja svrha navedene analize jest testiranje uspješnosti prognoza smjera kretanja razmatranih konjunktornih pokazatelja. Navedeno se provodi χ^2 testom neovisnosti kvalitativnih obilježja (Čižmešija, 2017). Nulta hipoteza testa implicira da su prognozirane i realizirane promjene smjera (u ovom slučaju, stope nezaposlenosti) nezavisne. Nemogućnost odbacivanja nulte hipoteze interpretirala bi se kao neuspješnost promatranog konjunktornog pokazatelja u prognoziranju smjera promjene stope nezaposlenosti.

4. EMPIRIJSKI REZULTATI

Analizirana ciljna varijabla (UN) prikazana je Slikom 1., koja jasno ocrta dinamiku upisanu u uvodu. Stopa nezaposlenosti bilježi oštar uspon u recesijskom razdoblju, nakon kojega se snažno oporavlja te nastavlja tu tendenciju, čak i nakon koronakrize.

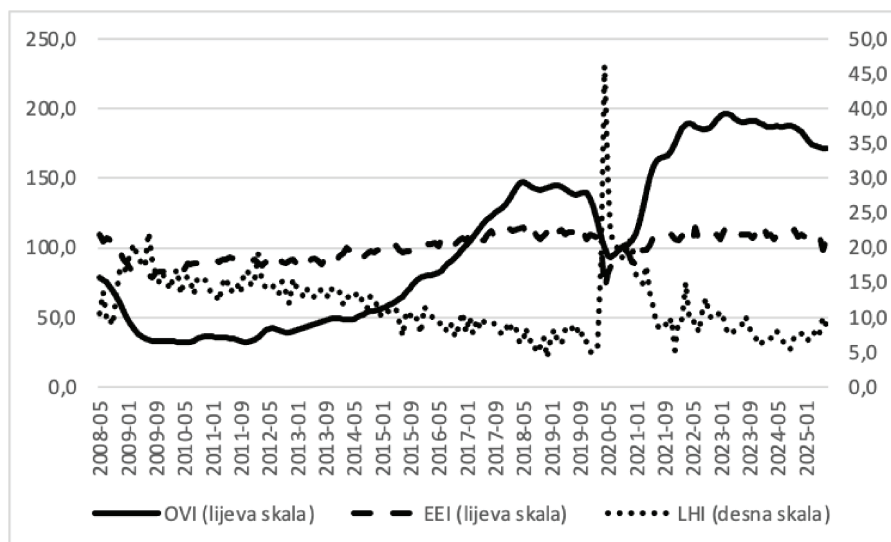
Slika 1. Vremenska dinamika varijable UN



Izvor: Eurostat

Skup promatranih pokazatelja LI prikazan je Slikom 2.

Slika 2. Vremenska dinamika razmatranih pokazatelja LI



Izvor: Europska komisija i Ekonomski institut, Zagreb (n.d.)

Važno je razumjeti da OVI i EEI u teoriji trebaju biti pozitivno korelirani sa stopom nezaposlenosti, dok bi LHI trebao biti karakteriziran vezom obrnutog smjera. S obzirom na navedeno, dinamika indikatora OVI i EEI doista se ciklički podudara s onom stope nezaposlenosti. Oba pokazatelja bilježe vrlo niske vrijednosti u razdoblju recesije, nakon čega se oporavljaju i bilježe kontinuirani rast nakratko prekinut jedino pandemijskim šokom. S druge strane, LHI bilježi upravo obrnuti trend, pri čemu povijesni maksimum doseže upravo pri izbijanju pandemije.³ Opisana dinamika odgovara teorijskim očekivanjima. Stoga će u nastavku analize pozornost biti posvećena testiranju prethodjenja triju indikatora LI, tj. ispitivanju mogu li se prethodnim vrijednostima odabranih pokazatelja LI nagovijestiti buduće vrijednosti stope nezaposlenosti.

Prije konkretne ekonometrijske analize, za sve razmatrane vremenske nizove provedeni su testovi jediničnog korijena. Rezultati dobiveni proširenim Dickey-Fullerovim testom (engl. *Augmented Dickey-Fuller test* – ADF) prikazani su u Tablici 2.

³ Navedene netipične vrijednosti uslijed pandemije bolesti COVID-19 potencijalno mogu utjecati na empirijske rezultate modela (4) jer on pretpostavlja linearnost promatrane veze. Međutim, uvođenje nelinearnosti izvan je dosega ovog rada.

Tablica 2. Rezultati ADF-ova testa jediničnog korijena

Varijabla	Uključene determinističke komponente		
	Konstanta i trend	Konstanta	Bez determinističkih komponenti
UN	0,8890	0,8530	0,2529
DUN	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
EEI	0,0190	0,1740	0,5975
DEEI	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
LHI	< 0,0001	0,0001	0,1825
DLHI	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
OVI	0,0354	0,8648	0,8293
DOVI	0,0558	0,0205	0,0016

Napomena: u tablici su prikazane p -vrijednosti. Oznaka D uz nazive varijabli odnosi se na prvu diferenciju.
Izvor: obrada autora

Iz Tablice 2. razvidno je kako su sve varijable integrirane reda 1. Zbog toga je pri testiranju Grangerove uzročnosti u daljnjoj analizi korištena Toda-Yamamotova procedura (1995). U konkretnom slučaju, to znači da je specifikacija svakog bivarijatnog modela iz jednadžbe (1) proširena za dodatni pomak obiju varijabli. Taj dodatni pomak ne ulazi u specifikaciju nulte hipoteze Grangerova testa uzročnosti, već se isključivo koristi za postizanje pravilne asimptotske distribucije χ^2 test veličine u postupku testiranja u prisustvu nestacionarnih varijabli.

Rezultati Grangerova testa uzročnosti (uz Toda-Yamamotovu korekciju) prezentirani su u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati Grangerova testa uzročnosti

Smjer uzročnosti	Broj pomaka	p -vrijednost
EEI → UN	2	0,3348
UN → EEI	2	0,0004
LHI → UN	3	0,1200
UN → LHI	3	0,0076
OVI → UN	4	0,0020
UN → OVI	4	0,3745

Izvor: obrada autora

Na temelju Tablice 3. lagano je zaključiti kako EEI i LHI, u hrvatskom kontekstu, djeluju kao zaostajući (engl. *lagging*) indikatori stope nezaposlenosti. Naime, pokazuje se da stopa nezaposlenosti u Grangerovu smislu uzrokuje ta dva pokazatelja. S druge strane,

informacije sadržane u pokazatelju OVI prethode stopi nezaposlenosti, i to za čak četiri mjeseca.

Kao provjera robusnosti dobivenih rezultata, analizirana je i konfuzijska matrica te je proveden pripadajući χ^2 test neovisnosti. U obzir su uzeta vremena prethođenja iz analize Grangerove uzročnosti (Tablica 3.). Drugim riječima, χ^2 testom analizira se uspješnost prognoziranja stope nezaposlenosti na temelju informacija u pokazateljima EEI, LHI i OVI za vrijeme prethođenja od dva, tri i četiri mjeseca (respektivno). Rezultati χ^2 testa prikazani su u Tablici 4.

Tablica 4. Rezultati χ^2 testa

Varijable	Vrijeme prethođenja	χ^2 test veličina	<i>p</i> -vrijednost
EEI → UN	2	0,3964	0,5290
LHI → UN	3	0,0522	0,8193
OVI → UN	4	11,9680	0,0005

Napomena: ni u jednom provedenom χ^2 testu nije korištena tzv. Yatesova korekcija jer nijedna očekivana frekvencija nije bila manja od 5.

Izvor: obrada autora

Odbacivanje nulte hipoteze zabilježeno je samo za nekoliko varijabli OVI i UN. Drugim riječima, OVI se, u ovom kontekstu, može smatrati uspješnim prediktorom stope nezaposlenosti. Isto ne vrijedi za ostala dva konjunkturna pokazatelja, čime se još jednom potvrđuje robusnost rezultata iz Tablice 3.

Radi cjelovitosti rezultata, u Tablici 5. prikazana je i konfuzijska matrica za varijable OVI i UN (jedini statistički značajan rezultat).

Tablica 5. Konfuzijska matrica za varijable OVI i UN

Prognoza	Realizacija		Ukupno
	Porast	Smanjenje	
Porast	36 (47,8393)	105 (93,1607)	141
Smanjenje	40 (28,1607)	43 (54,8393)	83
Ukupno	76	148	224

Napomena: u zagradama su dane očekivane frekvencije. U 19 slučajeva nije došlo do promjene analiziranih varijabli, pa su ta opažanja isključena iz analize.

Izvor: obrada autora

5. ZAKLJUČAK

U međunarodnoj literaturi ne postoji općeprihvaćeni metodološki okvir za progno-ziranje kretanja na tržištu rada. U praksi se, međutim, često koriste različiti anketni poka-zatelji (posebice iz BCS-ova istraživanja) ili metrike dobivene na temelju medijskih izvje-štaja. Navedene dvije skupine pokazatelja posebice su dobile na važnosti nakon svjetske financijske krize 2008. godine te razvojem modernih metoda rudarenja interneta i obrade prirodnog jezika.

Hrvatski kontekst posebice je kompleksan jer je u novije vrijeme razvijeno nekoliko konjunktturnih pokazatelja koji su razvijeni s ciljem praćenja kretanja na tržištu rada, no njihove prediktivne karakteristike dosad nisu bile empirijski verificirane. Stoga, ovaj rad nudi prvu analizu ove vrste, u kojoj razmatra tri recentna konjunktturna pokazatelja: EEI i LHI (koje je razvila Europska komisija) te OVI (koji je razvio Ekonomski institut, Zagreb). Provedena analiza (Grangerov test uzročnosti i χ^2 test neovisnosti, tj. uspješnosti prognoza) sugerira da jedino OVI ima svojstva prethodećeg pokazatelja za stopu nezaposlenosti u Republici Hrvatskoj, i to s vremenom prethođenja od čak četiri mjeseca. Navedeno svojstvo otvara mogućnost pravovremene reakcije nositelja ekonomske politike u smislu uvođenja potrebnih protucikličkih mjera na agregatnoj razini, ali potencijalno i ciljanih mjera aktivne politike tržišta rada (npr. subvencije poslodavcima, različiti programi osposobljavanja, prekvalifikacije i obrazovanja, potpore samozapošljavanju itd.). Navedeni rezultat važan je i s aspekta nositelja monetarne politike jer se time omogućuje poboljšanje kratkoročnih prognoza inflacije putem Phillipsove krivulje.

Ovaj rad svakako nije bez ograničenja. On predstavlja inicijalno istraživanje ove vrste za Republiku Hrvatsku te pruža tek preliminarne informacije o svrhovitosti razmatranih konjunktturnih pokazatelja. Važno je u budućim istraživanjima u obzir uzeti i kompleksnije metodološke okvire iz domene analize vremenskih nizova te domene strojnog učenja, koji bi bili kadri u obzir uzeti širi skup eksplanatornih varijabli. Također je nužno u narednim iteracijama istraživanja napraviti i međunarodnu komparativnu analizu prediktivnih karakteristika konjunktturnih pokazatelja tržišta rada. Naime, ovdje ilustrirane loše prediktivne karakteristike BCS-ovih pokazatelja EEI i OVI ne moraju se nužno moći generalizirati na sve članice EU-a. Stoga, neka ovaj rad bude poticaj za daljnja istraživanja u tom pravcu.

LITERATURA

1. Aleksynska, M. i Cazes, S. (2016). Composite indicators of labour market regulations in a comparative perspective. *IZA Journal of Labor Economics*, 5(3). Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s40172-016-0043-y>
2. Claveria, O. (2019a). Forecasting the unemployment rate using the degree of agree-ment in consumer unemployment expectations. *Journal of Labour Market Research*, 53(3). Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s12651-019-0253-4>
3. Claveria, O. (2019b). A new consensus-based unemployment indicator. *Applied Eco-nomics Letters*, 26(10), str. 812-817. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/13504851.2018.1497846>

4. Claveria, O., Monte, E. i Torra, S. (2019). Evolutionary computation for macroeconomic forecasting. *Computational Economics*, 53, str. 833-849. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s10614-017-9767-4>
5. Claveria, O. i Sorić, P. (2023). Labour market uncertainty after the irruption of COVID-19. *Empirical Economics*, 64, str. 1897-1945.
6. Čižmešija, M. (2017). Povezanost očekivane proizvodnje i pokazatelja pouzdanja potrošača u prerađivačkoj industriji Europske unije. *Ekonomska misao i praksa*, 26(1), str. 25-40.
7. Čižmešija, M., Sorić, P. i Lolić, I. (2018). *Uloga ekonomskog sentimenta u tumačenju makroekonomskih trendova: Metodološka unapređenja i nova područja primjene u Hrvatskoj*. Zagreb: Ekonomski Fakultet – Zagreb.
8. Eeekhout, J. i Lindenlaub, I. (2019). Unemployment Cycles. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 11(4), str. 175-234. Dostupno na: <https://doi.org/10.1257/mac.20180105>
9. Ekonomski institut, Zagreb (n.d.). *OVI indeks*. Dostupno na: <https://eizg.hr/indeksi-168/ovi-indeks/173> (pristupljeno 2. rujna 2025.)
10. Eser, F., Karadi, P., Lane, P. R., Moretti, L. i Osbat, C. (2020). The Phillips Curve at the ECB. *The Manchester School*, 88(S1), str. 50-85. Dostupno na: <https://doi.org/10.1111/manc.12339>
11. Europska komisija (2023). *European Business Cycle Indicators: A new survey-based labour market hoarding indicator. Technical Paper 066*. Dostupno na: https://ec.europa.eu/info/publications/economic-and-financial-affairs-publications_en (pristupljeno 1. rujna 2025.)
12. Europska komisija (2025). *The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys. User Guide*. Dostupno na: https://economy-finance.ec.europa.eu/document/download/4f162b92-e654-4cef-beed-38960dae1b09_en?filename=bcs_user_guide.pdf (pristupljeno 1. rujna 2025.)
13. Europska središnja banka (2003). Labour hoarding in the euro area. *ECB Bulletin*. July 2003. Dostupno na: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/mb200307_focus04.en.pdf (pristupljeno 3. rujna 2025.)
14. Fang, J., Gozgor, G. i Nolt, J. H. (2022). Globalisation, economic uncertainty and labour market regulations: Implications for the COVID-19 crisis. *The World Economy*, 45(7), str. 2165-2187. Dostupno na: <https://doi.org/10.1111/twec.13230>
15. Felices, G. (2003). Assessing the extent of labour hoarding. *Bank of England Quarterly Bulletin*: Summer 2003. Dostupno na: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2003/assessing-the-extent-of-labour-hoarding.pdf> (pristupljeno 3. rujna 2025.)
16. Giesecke, J. A., Tran, N. H., Meagher, G. A. i Pang, F. (2015). A decomposition approach to labour market forecasting. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 20(2), str. 243-270. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/13547860.2014.964964>
17. Hruška, M. i Čižmešija, M. (2024). Traditional or social media: which capture employment better?. *Public Sector Economics*, 48(4), str. 399-419.

18. Hutter, C. i Weber, E. (2015). Constructing a new leading indicator for unemployment from a survey among German employment agencies. *Applied Economics*, 47(33), str. 3540-3558. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1018672>
19. Obadić, A. i Viljevac, V. (2024). *Osjetljivost hrvatskog tržišta rada*. U: Gelo, T. (ur.) *Gospodarstvo Hrvatske*, str. 141-168. Zagreb: Ekonomski fakultet – Zagreb.
20. Phillips, A. W. (1958). The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, 25(100), str. 283-299. Dostupno na: <https://doi.org/10.2307/2550759>
21. Roa, M. J., Vazquez, F. J. i Saura, D. (2008). Unemployment and Economic Growth Cycles. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 12(2). Dostupno na: <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1559>
22. Sorić, P., Lolić, I., Claveria, O., Monte, E. i Torra, S. (2019). Unemployment expectations: A socio-demographic analysis of the effect of news. *Labour Economics*, 60, str. 64-74. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2019.06.002>
23. Strmota, M. i Ivanda, K. (2022). *Demografski izazovi na lokalnoj i regionalnoj razini Hrvatske*. U: Zbornik radova konferencije „Prilika ili prijetnja? Reforma lokalne i regionalne samouprave u Hrvatskoj“, str. 93-110. Zagreb: Hanns Seidel Stiftung i Ekonomski institut, Zagreb.
24. Strmota, M., Moharić, M. i Španiček Kanoti, B. (2024). *Analiza anketnog istraživanja integracije stranih radnika na području Međimurske županije*. Platforma. Dostupno na: <https://pdck.hr/wp-content/uploads/2025/04/Policy-paper-Platforma-Final.pdf> (pristupljeno 4. rujna 2025.)
25. Toda, H. Y. i Yamamoto, T. (1995). Statistical inferences in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66, str. 225-250. Dostupno na: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
26. Weber, E. i Zika, G. (2016). Labour market forecasting in Germany: is disaggregation useful?. *Applied Economics*, 48(23), str. 2183-2198. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1117044>