

# STATISTIČKA ANALIZA I PROGNOZIRANJE NEZAPOSLENOSTI U RH

---

**Karin, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:124:039463>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-21**

*Repository / Repozitorij:*

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
EKONOMSKI FAKULTET**

**ZAVRŠNI RAD**

**STATISTIČKA ANALIZA I PROGNOZIRANJE  
NEZAPOSLENOSTI U RH**

**MENTOR:  
Prof. Dr. Sc. Ante Rozga**

**STUDENT:  
Ivan Karin**

Split, kolovoz 2020.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Definicija problema .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Cilj rada .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Metode rada.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Struktura rada .....</b>	<b>5</b>
<b>2. POJAM NEZAPOSLENOSTI I SPECIFIKACIJA PROGNOSTIČKIH MODELA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Definicija nezaposlenosti .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Podjela nezaposlenosti .....</b>	<b>7</b>
2.2.1. Frikcijska ili normalna nezaposlenost.....	7
2.2.2. Sezonska nezaposlenost .....	7
2.2.3. Tehnološka nezaposlenost .....	8
2.2.4. Ciklička nezaposlenost.....	8
<b>2.3. Autokorelacijska analiza .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. Autoregresijska analiza .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5. Stacionarnost vremenskog niza .....</b>	<b>9</b>
<b>2.6. ARIMA modeli vremenskih nizova.....</b>	<b>11</b>
2.6.1. Autoregresijski model.....	11
<b>2.7. Metode izgladivanja vremenskih nizova.....</b>	<b>17</b>
<b>3. ANALIZA I PROGNOZIRANJE NEZAPOSLENOSTI .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine .....</b>	<b>20</b>
3.1.1. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po županijama .....	20
3.1.2. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po dobi.....	22
3.1.3. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po spolu .....	24
3.1.4. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po razini obrazovanja.....	25
<b>3.2. Prognoziranje nezaposlenosti .....</b>	<b>27</b>

<b>4. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>28</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>30</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>31</b>
<b>SAŽETAK .....</b>	<b>32</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>33</b>

# 1. UVOD

## 1.1. Definicija problema

Definicija nezaposlenosti se mijenja od društva do društva, pa je povodom toga teško dati jednu određenu definiciju pojma nezaposlenosti. Prema Hrvatskom zavodu za zapošljavanje nezaposlena osoba je ona osoba koja je sposobna za rad, nalazi se u dobi od 15 do 65 godina života, evidentirana je u Zavodu za zapošljavanje kao tražitelj posla, redovito se prijavljuje, a nije u radnom odnosu, ne obavlja samostalnu ili profesionalnu djelatnost, nije većinski vlasnik ili suvlasnik radnje, poduzeća ili poljoprivrednog gospodarstva, te nije redovit učenik, student ili umirovljenik.

Nezaposlenost može biti prikrivena i otvorena. Prikrivena nezaposlenost proizlazi iz neadekvatnog iskorištavanja dostupne radne snage.

Razlikujemo četiri najvažnija tipa otvorene nezaposlenosti:

1. Frikcijska ili normalna nezaposlenost
2. Sezonska nezaposlenost
3. Tehnološka nezaposlenost
4. Ciklička nezaposlenost

Najupečatljivija karakteristika otvorene nezaposlenosti je to što se ona naglo povećava u razdobljima velikih kriza i recesija, značajnih tehnoloških revolucija, elementarnih nepogoda i ostalih neuobičajenih događaja i pojava.

Značajan problem je činjenica da se nezaposlenost dodatno povećava u vremenu krize, čime negativno utječe na BDP i ekonomsku aktivnost zemlje. S obzirom da je stopa nezaposlenosti pokazatelj razvijenosti, odnosno nerazvijenosti gospodarstva u ovom radu cilj je pokazati trend kretanja broja nezaposlenosti te prognozirati iste brojke u budućnosti.

## **1.2. Cilj rada**

Ovaj rad pokazuje istraživanje nezaposlenosti koje se odnosi na kretanje i analizu nezaposlenosti u razdoblju od 2015.-2020. godine. Republika Hrvatska tu se nalazi u razdoblju prosperiteta nakon krize. Svrha rada je na temelju prikazanih statističkih podataka vezanih za nezaposlenost ukazati na problem nezaposlenosti i odraz nezaposlenosti na gospodarstvo.

## **1.3. Metode rada**

Za ostvarenje ovog cilja korišteni su podaci do kojih se došlo općim i posebnim metodama istraživanja.

Korištene opće metode su:

1. Metoda analize
2. Metoda sinteze
3. Metoda deskripcije

Korištene posebne metode su:

1. Metoda prikupljanja i analize podataka
2. Metoda modeliranja

## **1.4. Struktura rada**

Ovaj završni rad sastoji se od 4 dijela.

Prvi dio je uvod koji obuhvaća definiciju problema, ciljeve i metode rada istraživanja, te strukturu rada.

Drugi je teorijski dio koji se odnosi na analizu kretanja nezaposlenosti proteklih 5 godina u RH te predviđanje kretanja nezaposlenosti budućih 5 godina u RH.

U trećem dijelu nalaze se osnovni podaci i specifičnosti utjecaja raznih varijabli na nezaposlenost.

Četvrti dio je zaključak.

Uz to sve još je dana i literatura, prilozi, sažeci i summary.

## **2. POJAM NEZAPOSLENOSTI I SPECIFIKACIJA PROGNOŠTIČKIH MODELA**

### **2.1. Definicija nezaposlenosti**

Jedna od brojnih definicija nezaposlenosti govori da je nezaposlenost stanje u kojem se osoba, koja aktivno traži posao, ne može trajno zaposliti. Osim poslovno sposobnih osoba koje nemaju posao, u nezaposlenu populaciju također ubrajamo i članove društva koji su djelomično zaposleni, uz uvjet da njihove radne sposobnosti nisu optimalno iskorištene, nemaju puno radno vrijeme ili ne zarađuju dovoljno da bi sebi priuštili normalan život pa traže novi posao. Sa druge strane, u nezaposlene osobe ne ubrajamo one koje imaju poslovnu sposobnost, ali ne traže posao, kao što su studenti ili domaćice. Također, osobe koje nemaju zakonske osnove za zapošljavanje, kao maloljetnici i umirovljenici, se ne vode kao nezaposlene osobe.

Nezaposlenost se može koristiti i kao mjerilo uspješnosti ekonomije. Najčešće korištena mjera nezaposlenosti, a ujedno i najpoznatija, je stopa nezaposlenosti. Stopa nezaposlenosti označava udio nezaposlenih ljudi u broju radno sposobnih ljudi. Što je veća stopa nezaposlenosti nekog gospodarstva, to se smatra da je ono slabije razvijeno od ostalih gospodarstava s manjom stopom nezaposlenosti. Viša stopa nezaposlenosti znači i manju ekonomsku proizvodnju, svim nezaposlenim država treba plaćati nekakav oblik socijalne pomoći što će s vremenom dovesti do pada outputa bez proporcionalnog pada potrošnje.

S drugog gledišta, mala stopa nezaposlenosti znači da će proizvodnja gospodarstva biti blizu svoje gornje granice. Povodom toga, maksimizirat će se output i rasti će prosječna plaća gospodarstva čime će porasti i životni standard stanovništva.

## **2.2. Podjela nezaposlenosti**

Nezaposlenost se često dijeli na mnogo različitih kategorija. Dvije najšire kategorije nezaposlenosti su dobrovoljna i prisilna nezaposlenost. Dobrovoljna nezaposlenost koristi se za situaciju u kojoj je osoba svojevrijedno napustila neko radno mjesto u potrazi za drugim radnim mjestom. Prisilna nezaposlenost opisuje situaciju u kojoj je osoba dobila otkaz te je sad prisiljena tražiti novi posao. Pandemija koronavirusa, koja je zahvatila cijeli svijet u 2020. godini, dovela je do značajnog rasta prisilne nezaposlenosti.

Dobrovoljna i prisilna nezaposlenost skupa mogu se podijeliti na 4 skupine: frikcijska ili normalna nezaposlenost, sezonska nezaposlenost, tehnološka nezaposlenost i ciklička nezaposlenost.

### **2.2.1. Frikcijska ili normalna nezaposlenost**

Frikcijska ili normalna nezaposlenost nastaje zbog promjena radnih mjesta ili prekida rada zbog preseljenja poduzeća kratkotrajnih nestašica sirovina i slično. Kada osoba napusti neko radno mjesto, treba proći određeno vrijeme kako bi pronašla drugo radno mjesto. Također, studentima koji su tek završili svoje studije isto treba neko vrijeme da se zaposle. U pravilu, frikcijska nezaposlenost je kratkotrajna i s ekonomskog aspekta pravi vrlo malo problema za gospodarstvo.

### **2.2.2. Sezonska nezaposlenost**

Sezonska nezaposlenost nastaje u situaciji u kojoj su ljudi nezaposleni u određeno doba godine kada je potražnja za radnim mjestima manja. U nekom Ski resortu stopa nezaposlenosti će biti veća tijekom ljeta nego zime. Obrnut slučaj možemo imati u nekom hotelu koji se nalazi uz more. Stopa nezaposlenosti bi u pravilu, u tom hotelu, trebala biti veća zimi nego ljeti. Zbog sezonske nezaposlenosti, statistički podaci o ukupnoj nezaposlenosti često se sezonski prilagođavaju što znači da se uzimaju u obzir sezonske fluktuacije. U turističkoj zemlji kao što je Hrvatska, sezonska nezaposlenost će uvijek biti prisutna.



### 2.2.3. Tehnološka nezaposlenost

Tehnološka nezaposlenost nastaje u situacija kada se, zbog tehnoloških otkrića, gube radna mjesta. Uvjetovana je tehnološkim promjenama. Povodom toga, raste potražnja za novim radnim mjestima koja su povezana uz tehnološke revolucije, mijenjaju se lokacije proizvodnje i cijene proizvodnih inputa. Tehnološka nezaposlenost ne mora povećavati stopu nezaposlenosti. Tehnološkim otkrićima se gube radna mjesta koja više nisu potrebna, ali u isto vrijeme otvaraju se nova radna mjesta koja postaju nužna.

### 2.2.4. Ciklička nezaposlenost

Ciklička nezaposlenost nastaje kada ukupna potražnja za radom opada. To se najčešće događa u razdobljima gospodarskog deficita. U tim razdobljima padaju ukupna potrošnja i output pa tako raste nezaposlenost. U slučaju ekonomskog oporavka, mnoge firme će ponovno početi zapošljavati pa će se ciklička nezaposlenost smanjiti.

## 2.3. Autokorelacijska analiza

Pod pojmom autokorelacijske analiza podrazumijevamo stupanj linearne statističke povezanosti članova određenog niza razmaknutih za određeni broj razdoblja (Rozga, 2006.). Računa se slično kao i korelacija između dva različita statistička niza. Razlika je u tome što autokorelacija u obzir uzima isti statistički niz dva puta, jednom u početnom obliku, a drugi put sa pomakom u vremenu.

$$\rho_s = \frac{\gamma_s}{\sqrt{\gamma_0 \cdot \gamma_0}} = \frac{\gamma_s}{\gamma_0} \quad s = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Kod računanja autokorelacije rezultat može varirati od -1 do 1. Vrijednost koeficijenta autokorelacije od 1 predstavlja savršenu pozitivnu korelaciju. U slučaju savršeno pozitivne autokorelacije, porast jednog vremenskog niza dovodi do proporcionalnog rasta drugog vremenskog niza. Sa druge strane, vrijednost koeficijenta autokorelacije od -1 predstavlja savršenu negativnu korelaciju. U slučaju savršeno negativne autokorelacije,

porast jednog vremenskog niza dovodi do proporcionalnog pada drugog vremenskog niza. Ako je niz potpuno slučajan, očekivane vrijednosti koeficijenata autokorelacije bit će jednake nuli. Autokorelacija mjeri linearne odnose. Čak iako je vrijednost autokorelacije mala, još uvijek može postojati nelinearna veza između statističkog niza u početnom obliku i tog istog niza sa pomakom u vremenu.

#### 2.4. Autoregresijska analiza

Statistički model je autoregresivan ako buduće vrijednosti varijabli predviđa na osnovu vrijednosti tih varijabli u prošlosti. U modelu autoregresijske analize kao regresorske varijable uzimamo regresand varijablu s pomakom u vremenu:

$$Y_t = \Phi_1 \cdot Y_{t-1} + \Phi_2 \cdot Y_{t-2} + \dots + \Phi_p \cdot Y_{t-p} + e_t$$

Ukoliko bi koristili standardnu metodu najmanjih kvadrata, pojavili bi se sljedeći problemi:

- Parametri su nepristrane ocjene, ali  $Y_{t-1}$  i  $Y_{t-2}$  nisu nezavisni jedan od drugoga, što rezultira u autokoreliranim rezidualima.
- Budući da su  $Y_{t-1}$  i  $Y_{t-2}$  jako korelirani može postojati problem multikolinearnosti. Može se odstraniti  $Y_{t-2}$  pa se taj problem izbjegava, ali model tada nema najmanju srednju kvadratnu grešku.
- Nije potpuno jasno treba li upotrijebiti jednostruku ili višestruku regresiju, a ako se upotrijebi višestruka, koliko varijabli treba upotrijebiti.
- Zbog ovih problema nitko ne može biti siguran je li regresija odgovarajuća, može li se poboljšati, te ima li uopće neku vrijednost.

Ovi problemi se izbjegavaju upotrebom autoregresijske analize poznatim ARMA modelima (Rozga, 2006.).

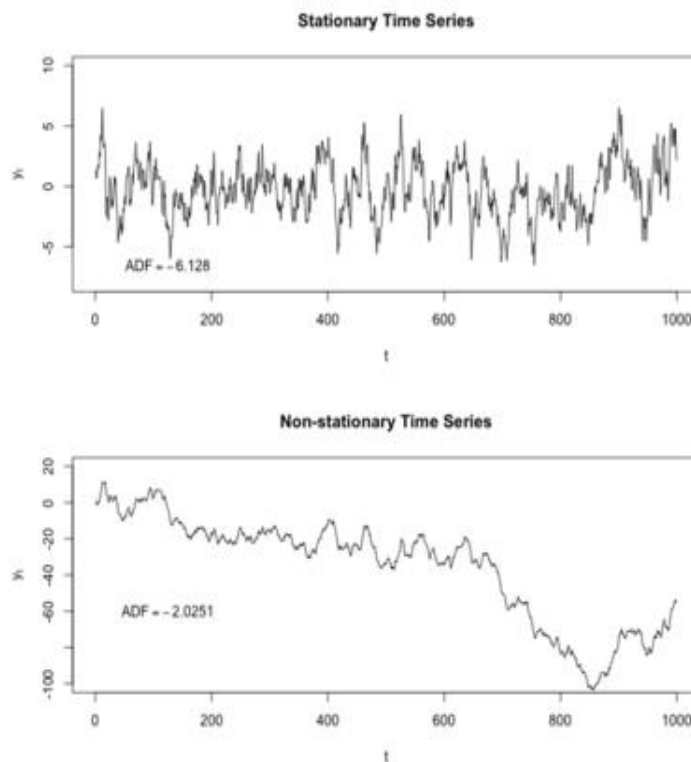
#### 2.5. Stacionarnost vremenskog niza

Kod statističkih analiza vremenskih nizova pojavljuje se problem (ne)stacionarnosti. Glavni razlog tome je uvjet stacionarnosti vremenskog niza kod statističko-matematičkih metoda i tehnika. U ekonomiji čest je slučaj da vremenske serije zavisne ili nezavisne

varijable u klasičnom regresijskom modelu nisu stacionarne. Najveći razlog nestacionarnosti jest činjenica da ekonomska vremenska serija sadrži trend. Vremenski niz je stacionaran ako:

- su mu članovi međusobno nekorelirani
- ima konstantno očekivanje i konstantu varijancu
- je kovarijanca članova niza funkcija vremenskog pomaka.

**Slika 1: Stacionarni i nestacionarni niz**



Izvor: Oreilly, <https://www.oreilly.com/>

Dakle, vremenski niz je stacionaran ako ne sadrži trend. Ako vremenski niz sadrži linearni trend, nužno je obaviti analize prvih diferencija da bi se dokazala stacionarnost. Također se statističkim postupcima koriste prve diferencije kako bi se postigla stacionarnost ako je linearni trend nestacionaran. Ako se vremenski niz kreće prema trend polinomu k-tog stupnja, tada su nužne i dovoljne k-te diferencije vremenske serije da bi

se postigla stacionarnost. Stacionarnost vremenske serije testiramo Dicky-Fullerovim testom jediničnog korijena.

## 2.6. ARIMA modeli vremenskih nizova

### 2.6.1. Autoregresijski model

Najjednostavniji model vremenskog niza je autoregresijski model (AR) pomoću kojeg se izražava ovisnost tekuće vrijednosti vremenskog niza  $Y_t$  o članovima s vremenskim pomakom. To znači da je očekivana vrijednost vremenskog niza uvjetovana skupom proteklih informacija do trenutka  $t-1$ . Inovacijski članovi su oni članovi vremenskog niza koji se ne mogu predvidjeti na temelju informacijskog skupa  $I_{t-1}$ . pretpostavlja se da članovi inovacijskog procesa slijede bijeli šum (eng. *white noise*). Po definiciji, proces je *white noise* ako su članovi inovacija jednako distribuirane i nezavisne slučajne varijable s očekivanjem jednakim nuli i konstantnom varijancom. Iz uvjeta nezavisnosti proizlazi da su kovarijance razmaknutih članova jednake nula za bilo koji vremenski pomak  $0 \neq k$ . Autoregresijski model reda  $p$  se kraće zapisuje kao  $AR(p)$ . Jednadžba  $AR(p)$  modela u općem obliku je:

$$y_t = \mu + \phi_1 \cdot y_{t-1} + \phi_2 \cdot y_{t-2} + \dots + \phi_p \cdot y_{t-p} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$$

pri čemu su  $\phi_1, \phi_2, \phi_p, \mu, \dots$ , parametri modela koji se procjenjuju na temelju podataka iz uzorka (vremenski niz), a  $\varepsilon_t$  je slučajna varijabla koja slijedi „white noise“ proces, tj. član inovacija. Parametar  $\mu$  je prosječna razina pojave, dok su  $\phi_1, \phi_2, \phi_p$  parametri uz varijable s vremenskim pomakom.

U slučaju kada je  $p=1$  radi se o autoregresijskom modelu prvog reda ( $AR(1)$ ). U modelu  $AR(1)$  se kao nezavisna varijabla pojavljuje zavisna varijabla s jednim vremenskim pomakom ( $Y_{t-1}$ ), što znači da vrijednost zavisne varijable ovisi o svojoj prosječnoj vrijednosti, svojoj vrijednosti iz prethodnog razdoblja i o rezidualnoj vrijednosti.

$$y_t = \mu + \phi_1 \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$$

Da bi se AR(1) model mogao koristiti u prognostičke svrhe potrebno je zadovoljiti uvjet

stacionarnosti:  $|\phi_1| < 1$ .

U slučaju kada je  $p=2$  radi se o autoregresijskom modelu drugog reda (AR(2)). U modelu AR(2) se kao nezavisna varijabla pojavljuje zavisna varijabla s dva vremenska pomaka ( $Y_{t-1}$  i  $Y_{t-2}$ ).

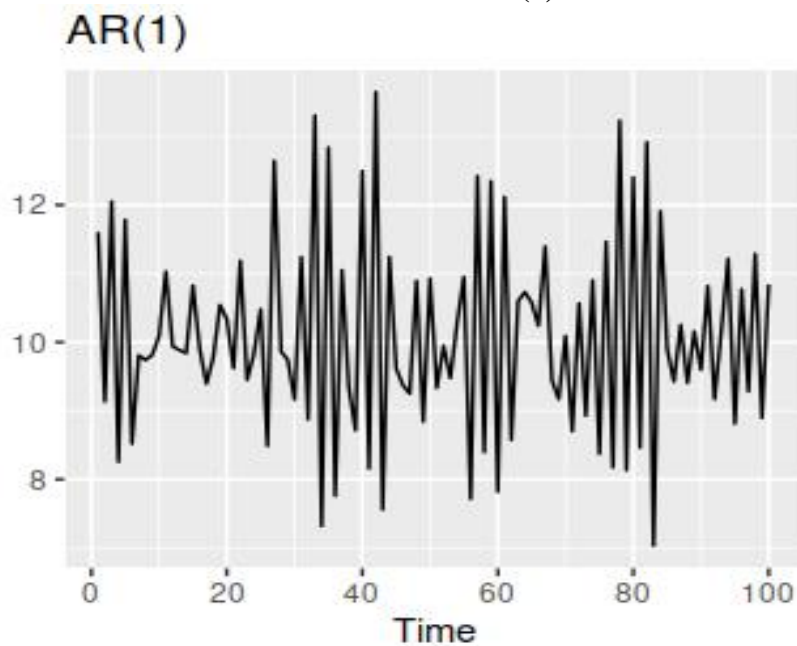
Da bi se AR(2) model mogao koristiti u prognostičke svrhe potrebno je zadovoljiti uvjet stacionarnosti:

$$\phi_2 + \phi_1 < 1$$

$$\phi_2 - \phi_1 < 1$$

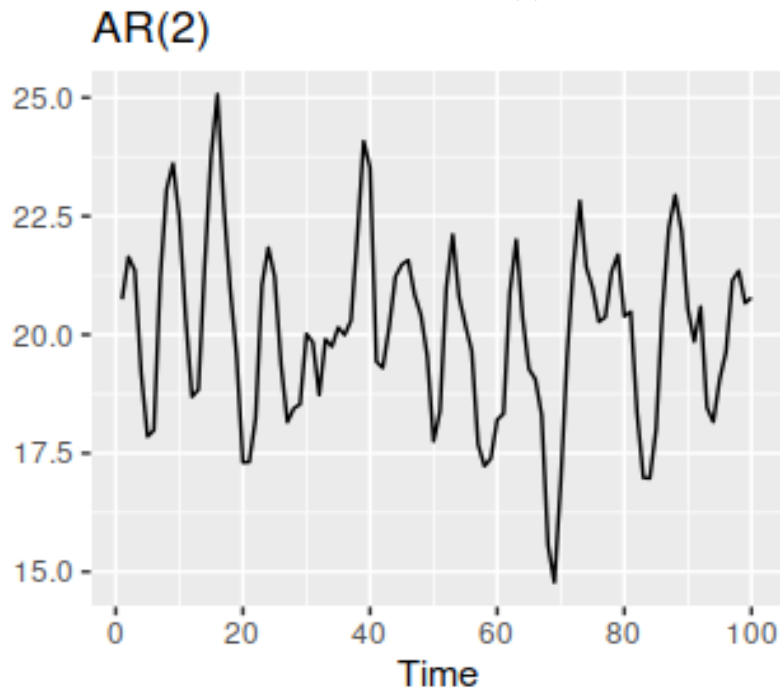
$$-1 < \phi_2 < 1$$

Slika 2 - Model AR(1)



Izvor: Otexts, <https://otexts.com/>

Slika 3 - Model AR(2)



Izvor: OTexts, <https://otexts.com/>

### 2.6.2. MA (Moving Averages) model

U autoregresijski model mogu se uključiti članovi inovacija s vremenskim pomakom. Dio modela koji se odnosi na članove inovacija s vremenskim pomakom je dio pomičnih prosjeka (MA). U MA dio modela najčešće se uključuje konačan broj inovacijskih članova  $q$ .

Formula MA( $q$ ) modela:

$$y_t = \varepsilon_t - \theta_1 \cdot \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \cdot \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

Model pomičnih prosjeka prvog reda MA(1) imamo kada je  $q=1$ . U MA(1) modelu kao nezavisna varijabla pojavljuje se član inovacija s jednim vremenskim pomakom.

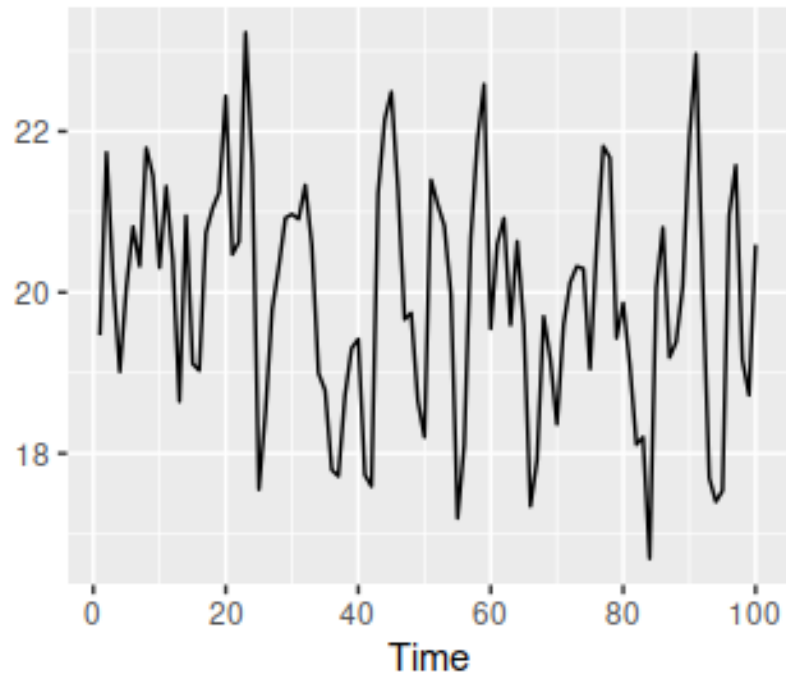
$$y_t = \varepsilon_t - \theta_1 \cdot \varepsilon_{t-1}$$

MA( $q$ ) model u prognostičke svrhe može se koristiti tek kada je zadovoljen uvjet invertibilnosti. Uvjet invertibilnosti MA( $q$ ) modela ekvivalentan je uvjetu stacionarnosti

AR( $p$ ) modela. Uvjet invertibilnosti MA( $q$ ) modela:  $|\theta_i| < 1$ .

Slika 4 - Model MA(1)

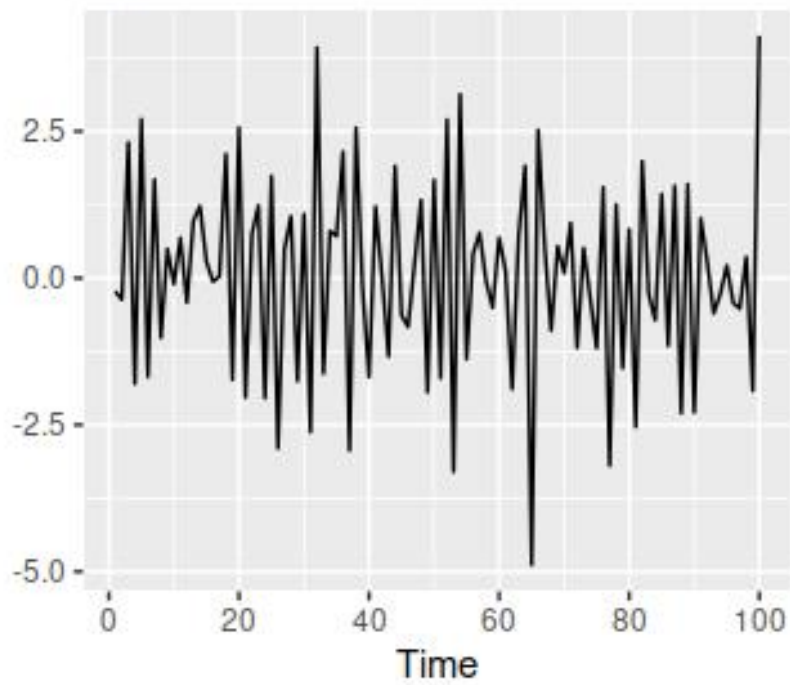
MA(1)



Izvor: OTexts, <https://otexts.com/>

Slika 5 - Model MA(2)

MA(2)



Izvor: OTexts, <https://otexts.com/>

### 2.6.3. ARMA(p,q) model

ARMA (p,q) je mješani model koji nastaje linearnom kombinacijom AR(p) modela i MA(q) modela.

Jednadžba ARMA(p,q) modela:

$$y_t = \underbrace{\mu + \phi_1 \cdot y_{t-1} + \phi_2 \cdot y_{t-2} + \dots + \phi_p \cdot y_{t-p}}_{AR(p)} + \underbrace{\varepsilon_t - \theta_1 \cdot \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \cdot \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \cdot \varepsilon_{t-q}}_{MA(q)}$$

U slučaju kada je p=q=1 radi se o mješovitom ARMA(1,1) modelu. U modelu ARMA(1,1) se kao nezavisne varijable pojavljuje zavisna varijabla s jednim vremenskim pomakom i član inovacija s jednim vremenskim pomakom.

$$y_t = \mu + \phi_1 \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} \quad \varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$$

### 2.6.4. ARIMA(p,d,q) model

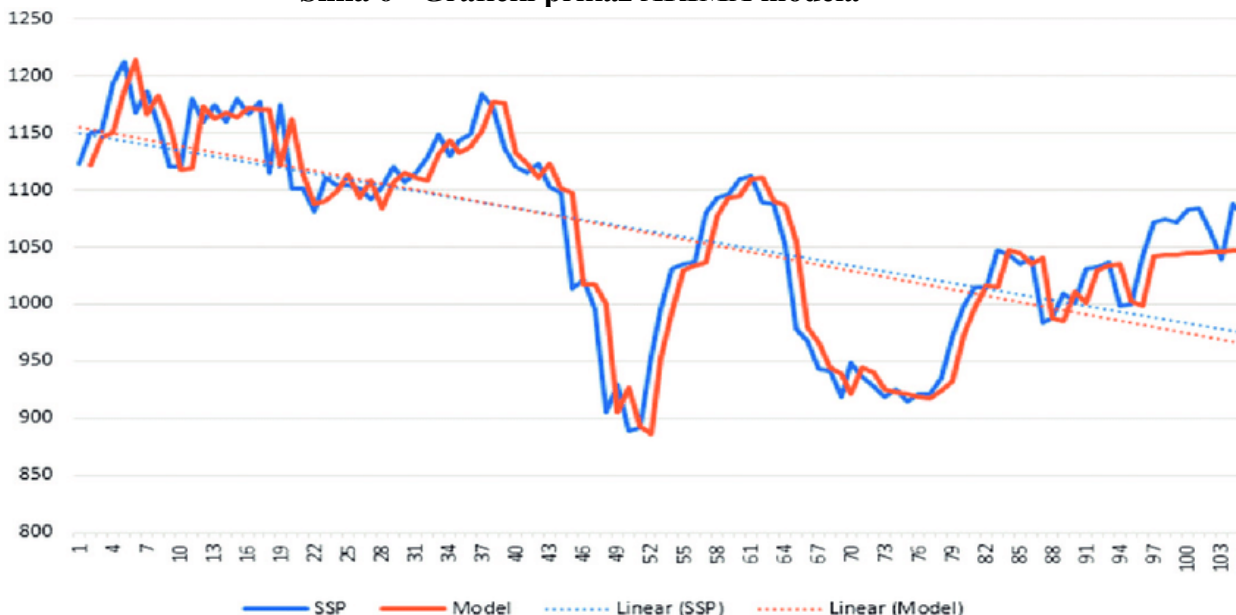
ARIMA(p,d,q) model je isit model kao i ARMA(p,q) model s razlikom da oznaka  $d$  označava stupanj diferenciranja serije zbog svođenja na stacionarnost. Ovaj oblik je standardan jer obuhvaća jednim izrazom AR(p) model, MA(q) model i ARMA(p,q) model.

ARIMA(p,d,q) model je oblika:

$$\Delta^d y_t = \underbrace{\phi_1 \cdot \Delta^d y_{t-1} + \phi_2 \cdot \Delta^d y_{t-2} + \dots + \phi_p \cdot \Delta^d y_{t-p}}_{AR(p)} + \underbrace{\varepsilon_t - \theta_1 \cdot \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \cdot \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \cdot \varepsilon_{t-q}}_{MA(q)}$$



Slika 6 - Grafički prikaz ARIMA modela



Izvor: ResearchGate, <https://www.researchgate.net/>

#### 2.6.5. Sezonski ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s model

Sezonski ARIMA model formira se spajanjem nesezonskog dijela ARIMA modela i sezonskog dijela ARIMA modela. Osim običnih diferencija kod sezonskog ARIMA modela možemo se susresti i s dugačkim diferencijama. To imamo ako sezonska komponenta nije stacionarna. U modelu stupanj dugačkih sezonskih diferencija označava se sa Q, a dužina sezonalnosti označava se sa S. Veličina S najčešće poprima vrijednost 12 za mjesečne podatke, 4 za kvartalne ili 7 za tjedne.

#### 2.6.6. Prikaz Box-Jenkins procedure

Uz ARIMA modele najčešće se povezuju imena Boxa i Jenkinsa koji su razvili najkompletniju proceduru za analizu vremenskih nizova, prognoziranje i kontrolu. Autoregresivne modele AR(p) prvi je primjenio Yule (1926.), a poslije ih generalizirao Walker (1931.). Modele MA prvi je upotrijebio Slutsky (1937.). Wald je 1938. godine ustanovio teorijske osnove kombiniranih ARMA modela. Na radovima Walda, ARMA modeli su se razvijali u dva smjera: efikasna procedura identifikacije i procjene te proširenje tih rezultata na sezonske vremenske nizove.

U Box-Jenkins proceduri kod upotrebe ARIMA modela razlikuje se nekoliko faza. Te faze se ugrubo dijele na:

- FAZA I: Određivanje klase modela
- FAZA II: Određivanje tentativnog modela unutar odabrane klase
- FAZA III: Ocjena parametra u odabranom tentativnom modelu
- FAZA IV: Ispitivanje ispunjava li model pretpostavke koje se pretpostavljaju. Ako su pretpostavke ispunjene, prelazi se na fazu V. Ako pretpostavke nisu ispunjene, vraćamo se na fazu II.
- FAZA V: Upotreba odabranog modela u prognostičke svrhe

## 2.7. Metode izgladivanja vremenskih nizova

Osim sofisticiranih statističkih metoda u prognoziranju vremenskih nizova nekada se koriste i jednostavnije metode kao što su metode izgladivanja (eng. *smoothing*). Često su u upotrebi i vagani pomični prosjeci.

### 2.7.1. Jednostavno eksponencijalno izgladivanje

Kod jednostavnoga eksponencijalnog izgladivanja prognoza bazira se na najsvježijoj opservaciji, najsvježijoj prognozi i konstanti izgladivanja  $\alpha$ :

$$Y_{t+1} = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * Y_t .$$

Kao što se vidi, ponderi eksponencijalno opadaju, pa odatle i naziv same metode izgladivanja.

Ako za  $Y_t$  zamijenimo komponentama od kojih se sastoji dobijamo:

$$\begin{aligned} Y_{t+1} &= \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * [\alpha * Y_{t-1} + (1 - \alpha) * Y_{t-1} ] \\ &= \alpha * Y_t + \alpha * (1 - \alpha) * Y_{t-1} + (1 - \alpha)^2 * Y_{t-1} . \end{aligned}$$

Ako taj proces susptitucije ponavljamo za  $Y_{t-1}$  s njenim komponentama,  $Y_{t-2}$  s njenim komponentama itd. dobijamo:

$$\begin{aligned} Y_{t+1} &= \alpha * Y_t + \alpha * (1 - \alpha) * Y_{t-1} + \alpha * (1 - \alpha)^2 * Y_{t-2} + \dots \\ &\dots \alpha * (1 - \alpha)^{N-1} * Y_{t-(N-1)} . \end{aligned}$$

Ako gornje formule drugačije uredimo dobijamo:

$$Y_{t+1} = Y_t + \alpha * (Y_t - Y_t),$$

što se jednostavnije može pisati kao:

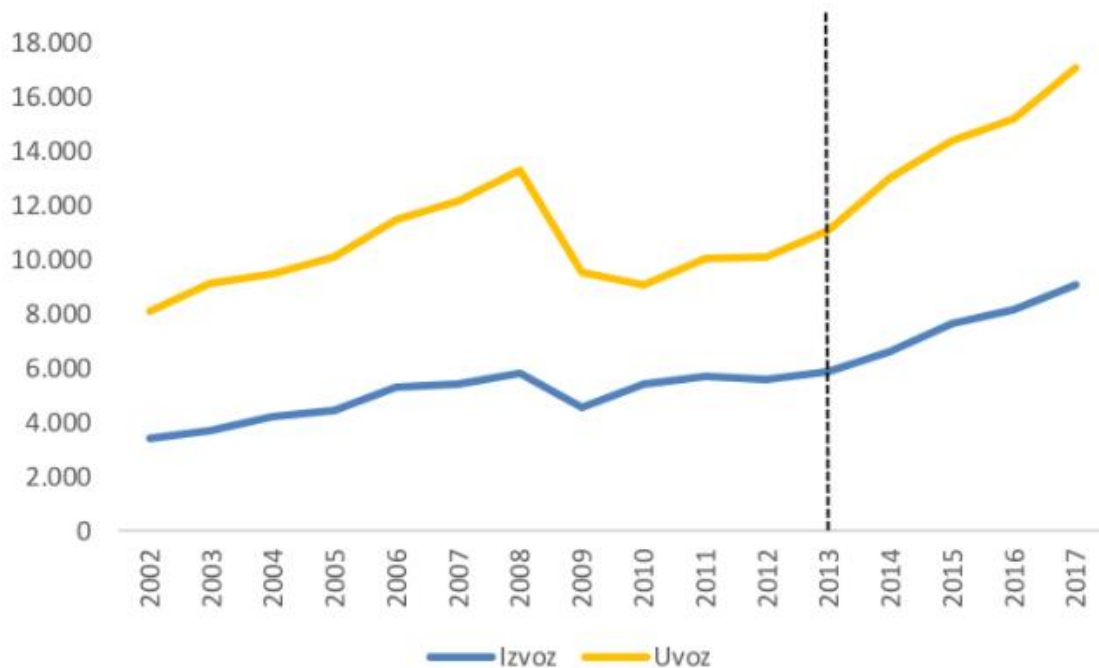
$$Y_{t+1} = Y_t + \alpha * e_t .$$

Varijabla  $e$  predstavlja grešku prognoze. Određivanje veličine  $\alpha$  provodi se na osnovu pokušaja i pogreške, i to je jedna od glavnih mana ove metode, kao i većine metoda izgladivanja.

### 3. ANALIZA I PROGNOZIRANJE NEZAPOSLENOSTI

1. srpnja 2013. godine Hrvatska je postala punopravna članica Europske Unije. Mnoge zemlje članice koje su ušle u Europsku Uniju prije Hrvatske bile su u uzlaznoj putanji svog gospodarstva. Za razliku od njih, Hrvatska ulazi u Europsku Uniju usred dugogodišnje recesije. Integracija Europske Unije nudi brojne pozitivne čimbenike za uspon ekonomije svojih članica, no također podrazumijeva promjenu institucionalnog okvira vođenja ekonomske politike. Ulaskom u Europsku Uniju, Hrvatska je ukinula carine na uvoz roba iz ostalih zemalja članica. Uvoz se značajno povećava jer je postao jeftiniji. Također, povećava se i izvoz jer više nema carina na uvoz roba drugih zemalja iz Hrvatske. Ovakvo povećanje uvoza i izvoza naziva se učinkom trgovine. U duljem vremenskom razdoblju i dinamički učinci ekonomske integracije. Ti učinci podrazumijevaju efikasniju proizvodnju i povećanu štednju što dovodi do veće mogućnosti investiranja, proizvodnje i akumulacije kapitala.

Slika 7 - Grafički prikaz uvoza i izvoza u Hrvatskoj



Izvor: Eurostat

Zbog svega ovog spomenutog može se reći da je ulazak Hrvatske u Europsku Uniju imao značajan utjecaj na ekonomiju Hrvatske, pa povodom toga i na stopu nezaposlenosti.

### 3.1. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine

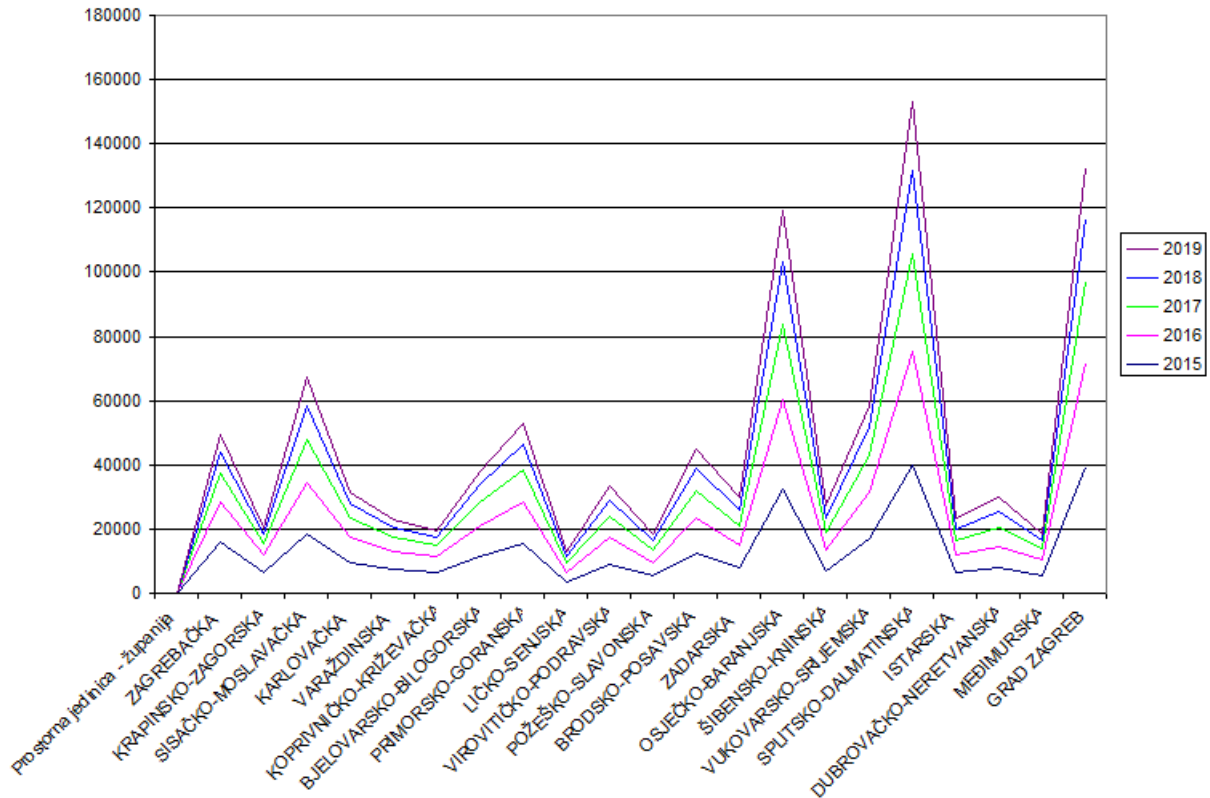
#### 3.1.1. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po županijama

**Tablica 1: Nezaposlenost u Hrvatskoj po županijama**

Godina	2015	2016	2017	2018	2019
Prostoma jedinica - županija					
ZAGREBAČKA	15803	12495	9053	6658	5582
KRAPINSKO-ZAGORSKA	6648	5168	3689	2789	2322
SISAČKO-MOSLAVAČKA	18261	16051	13431	10528	8875
KARLOVAČKA	9592	7872	5931	4438	3342
VARAŽDINSKA	7441	5771	4135	3100	2542
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	6463	4944	3578	2433	1939
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	11559	9448	7416	5516	4201
PRIMORSKO-GORANSKA	15518	12888	9774	7946	6704
LIČKO-SENJSKA	3461	3148	2631	2035	1704
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	9179	8146	6559	5154	4332
POŽEŠKO-SLAVONSKA	5287	4411	3646	2873	2389
BRODSKO-POSAVSKA	12700	10591	8545	7026	5820
ZADARSKA	8107	6965	5792	4826	4095
OSJEČKO-BARANJSKA	32467	28062	23453	19113	16193
ŠIBENSKO-KNINSKA	7122	6571	5455	4433	3944
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	17047	14351	11569	8782	6642
SPLITSKO-DALMATINSKA	40044	35383	30458	25559	21562
ISTARSKA	6665	5404	4144	3513	3819
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	7763	6717	5810	4922	4575
MEDIMURSKA	5576	4665	3538	2446	2111
GRAD ZAGREB	39206	32810	25362	19453	15957
Ukupno	285906	241860	193967	153542	128650

Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

**Grafikon 1: Nezaposlenost u Hrvatskoj po županijama**

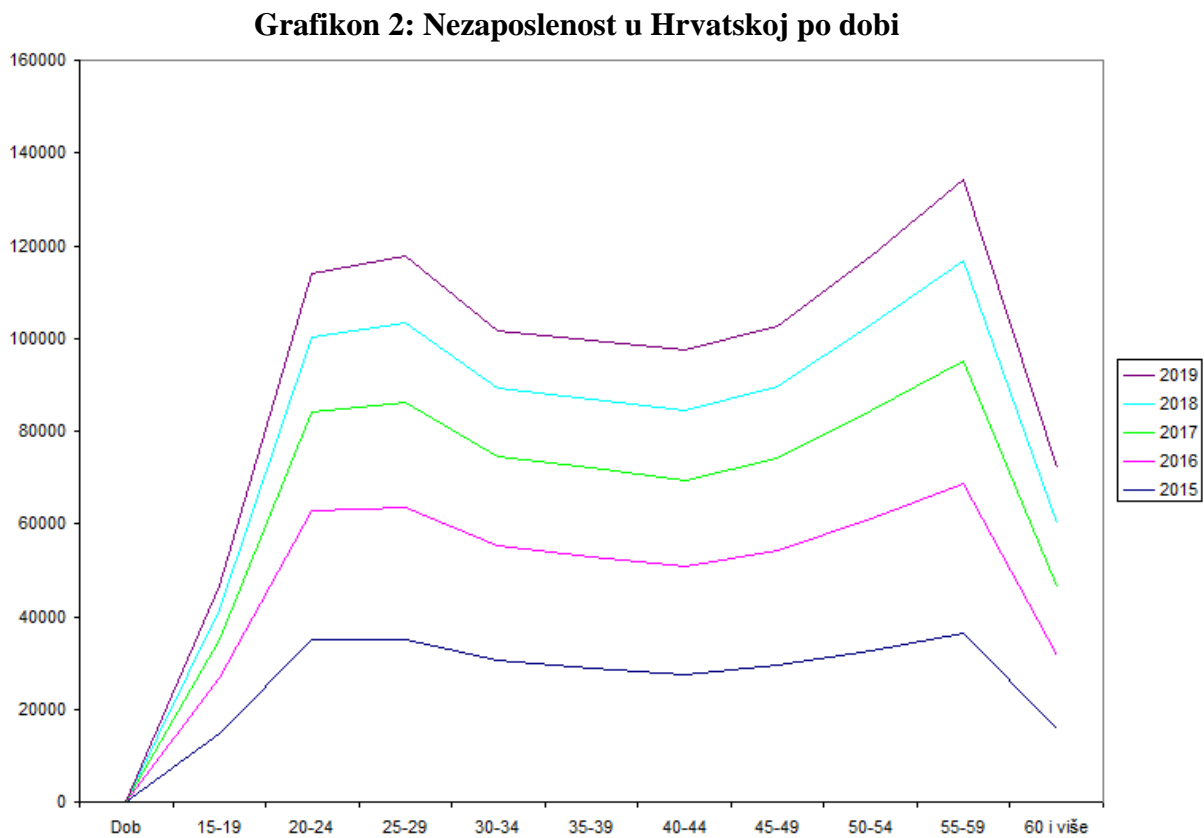


Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

Ukupna nezaposlenost u Hrvatskoj od 2015. godine u konstantnom je padu. 2015. godine ukupna nezaposlenost u Hrvatskoj iznosila je 285 906, dok je u 2016. godini iznosila 241 860. U tom razdoblju dogodio se pad nezaposlenosti od 15,41%. U razdoblju od 2016. do 2017. godine ukupna nezaposlenost u Hrvatskoj je pala za dodatnih 19,80%. Od 2017. do 2018. godine ta nezaposlenost pada za, dotadašnjih najviše, 20,84%. U razdoblju od 2018. do 2019. godine imamo nešto sporiji pad ukupne nezaposlenosti od 16,21%. Dakle, od 2015. do 2019. godine ukupna nezaposlenost u Hrvatskoj pala je za 55%. Ovakav izniman pad nezaposlenosti upućuje na osjetljiv gospodarski rast u Hrvatskoj. Najviše koristi od brzog rasta imao je sektor neutrživih dobara. Uvjeti na radu se poboljšavaju i poslodavci vode više brige o svojim zaposlenicima. Splitsko-Dalmatinska županija prati trend kretanja nezaposlenosti cijele Hrvatske. U razdoblju od 2015. do 2016. godine nezaposlenost u Splitsko-Dalmatinskoj županiji pada za 11,64%,

od 2016. do 2017. pada za 13,92%, od 2017. do 2018. pada za 16,08%, od 2018. do 2019. imamo pad od 15,64%. Sveukupno, od 2015. do 2019. godine nezaposlenost u Splitsko-Dalmatinskoj županiji pala je za 46,15%. Najveći pad nezaposlenosti od 2015. do 2019. godine zabilježila je Koprivničko-križevačka županija (69,99%), dok je najmanji pad nezaposlenosti u istom razdoblju zabilježila Dubrovačko-neretvanska županija (41,07%). Osim pozitivnih uzroka pada nezaposlenosti kao što je ekonomski prosperitet, postoje i negativni uzroci pada nezaposlenosti. Dva izričita uzroka pada nezaposlenosti su starenje stanovništva i iseljavanje mladih, poslovno sposobnih ljudi u inozemstvo.

### 3.1.2. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po dobi



Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

**Tablica 2: Nezaposlenost u Hrvatskoj po dobi**

Godina	2015	2016	2017	2018	2019
Dob					
15-19	14814	11849	8401	6370	5412
20-24	34910	28009	21173	16131	13682
25-29	35001	28683	22384	17254	14611
30-34	30615	24757	19290	14698	12282
35-39	28940	24071	19144	14834	12475
40-44	27409	23351	18754	15086	12765
45-49	29664	24642	19750	15618	13040
50-54	32541	28514	23436	18378	14909
55-59	36334	32185	26730	21527	17503
60 i više	15678	15800	14904	13646	11970

Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

Kako je ukupna nezaposlenost opadala u Hrvatskoj, tako je opadala i nezaposlenost po dobi u svakoj kategoriji. Kategorije dobi s manje godina imaju nešto veći pad nezaposlenosti od kategorija dobi s više godina. Najveći pad nezaposlenosti vidljiv je u kategoriji dobi od 15 do 19 godina, dok je najmanji pad vidljiv u kategoriji dobi od 60 i više godina. Zanimljiva je činjenica da što je dob veća, manji je pad nezaposlenosti. Ova situacija također se može protumačiti učincima starenja stanovništva i iseljavanja mladih u inozemstvo. Mlade osobe uglavnom do 35 godina iseljavaju iz Hrvatske u inozemstvo. Dio tih osoba nije bilo zaposleno te povodom njihova odlaska iz države, Hrvatska ima manje nezaposlenih. Drugi dio tih osoba je imalo posao, ali su napustili svoje radno mjesto i iselili u inozemstvo. Na njihova radna mjesta sada dolaze druge osobe koje su bile nezaposlene te njihovim zapošljavanjem, a ranijim iseljavanjem zaposlenih osoba, nezaposlenost u Hrvatskoj pada.



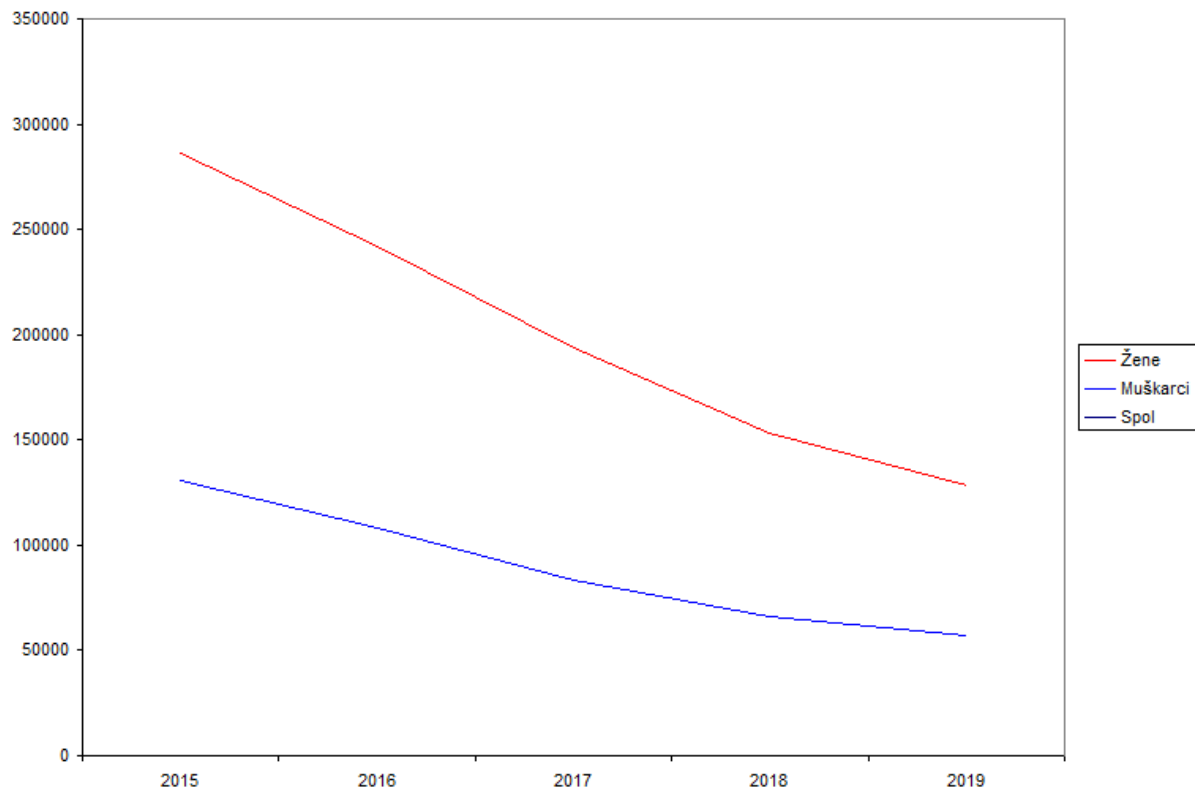
### 3.1.3. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po spolu

**Tablica 3: Nezaposlenost u Hrvatskoj po spolu**

Godina	2015	2016	2017	2018	2019
Spol					
Muškarci	130698	107947	83145	66402	57125
Žene	155208	133913	110823	87139	71525

Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

**Grafikon 3: Nezaposlenost u Hrvatskoj po spolu**



Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

U razdoblju od 2015. do 2019. godine nezaposlenost muškaraca, kao i nezaposlenost žena, u Hrvatskoj se drastično smanjila. Od 2015. do 2017. godine nezaposlenost

muškaraca više je padala od nezaposlenosti žena, dok od 2017. do 2019. godine imamo obrnutu situaciju. Ukupna nezaposlenost muškaraca u razdoblju od 2015. do 2019. godine pala je za 56,29%. Ukupna nezaposlenost žena u razdoblju od 2015. do 2019. godine pala je za 53,92%.

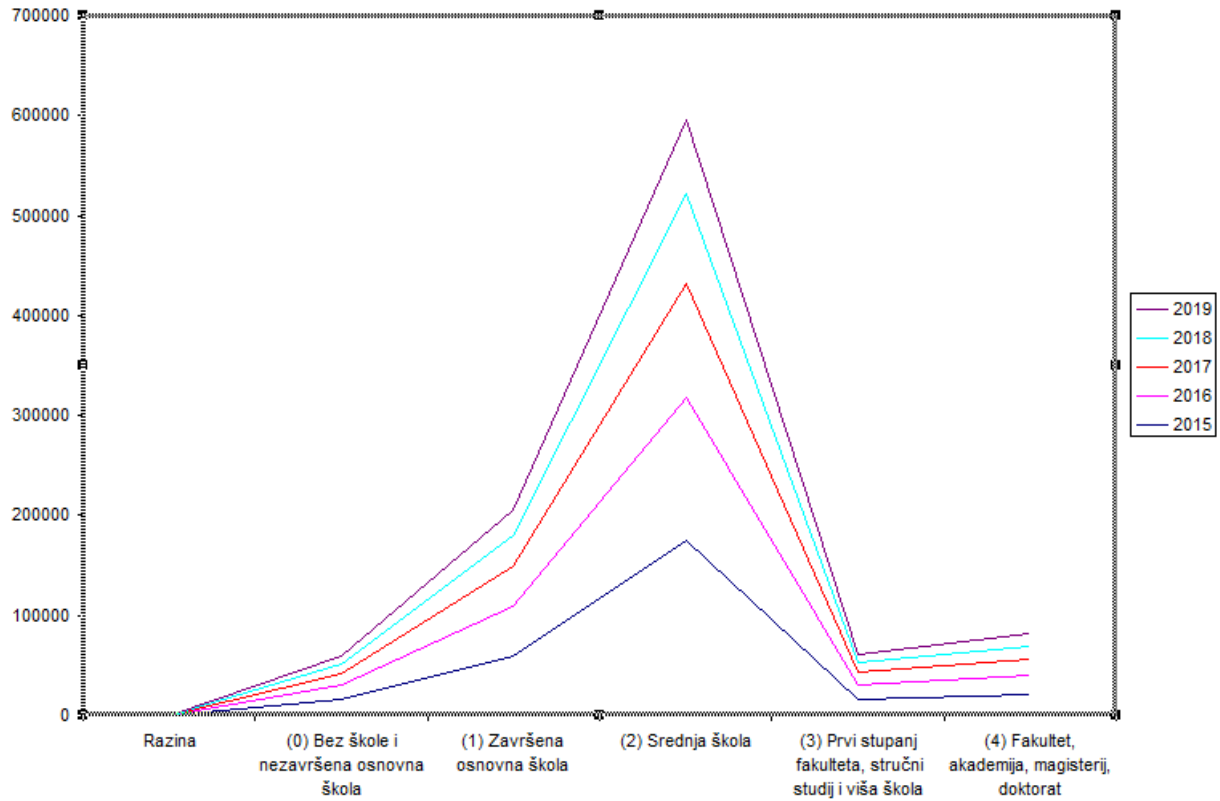
#### 3.1.4. Analiza nezaposlenosti u Hrvatskoj od 2015. do 2019. godine po razini obrazovanja

**Tablica 4: Nezaposlenost u Hrvatskoj po razini obrazovanja**

Godina	2015	2016	2017	2018	2019
Razina					
(0) Bez škole i nezavršena osnovna škola	15664	14154	11997	9611	8087
(1) Završena osnovna škola	59222	50070	39775	30818	25109
(2) Srednja škola	174449	144147	113218	89318	75060
(3) Prvi stupanj fakulteta, stručni studij i viša škola	15931	14509	12415	10145	8559
(4) Fakultet, akademija, magisterij, doktorat	20641	18980	16562	13650	11835

Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

**Grafikon 4: Nezaposlenost u Hrvatskoj po razini obrazovanja**



Izvor: HZZ, <https://www.hzz.hr/>

U razdoblju od 2015. do 2019. godine nezaposlenost je vidljivo pala i u svim kategorijama razine obrazovanja. Kod kategorije razine završenog fakulteta, akademije, magisterija ili doktorata vidljiv je umjereni konstantni pad nezaposlenosti. Od 2015. do 2016. u ovoj kategoriji nezaposlenost je pala za 8,05%, od 2016. do 2017. godine pala je za 12,74%, od 2017. do 2018. pala je za 17,58%, od 2018. do 2019. imamo pad od 13,30%. Najveći ukupni pad nezaposlenosti imamo kod kategorije razine završene osnovne škole, dok je najmanji ukupni pad zabilježen kod razine završenog fakulteta, akademije, magisterija ili doktorata.

### **3.2. Prognoziranje nezaposlenosti**

Do 2020. godine Hrvatska bilježi svakogodišnji pad nezaposlenosti. BDP raste, što je pokazatelj razvoja gospodarstva. 2020. godine cijeli svijet zahvatila je pandemija virusa COVID-19. Virus COVID-19 ili korona virus, obuhvatio je i cijelu Hrvatsku. Zbog virusa, na kratko vrijeme, cijela država je prestala normalno funkcionirati. Predviđa se da će virus uzrokovati globalnu ekonomsku krizu. Nova ekonomska kriza biti će drugačija od svih prijašnjih jer neće biti uzrokovana gospodarskom slabosti, već proizlazi iz zdravstvenog problema i straha od zaraze. Zdravstveni problem vrlo je rijedak uzrok recesije i nijedna zemlja na svijetu nije imala spreman plan za suprostavljanje krizi. Smanjenje gospodarske aktivnosti događa se vrlo brzo. Zatvaranje dijelova gospodarstva događa se u iznimno kratkom vremenskom razdoblju. Nova normalnost u društvenom svijetu je socijalno distanciranje koje donosi svoje probleme za ekonomiju. Socijalno distanciranje otežava trošenje novca. Uslužni objekti kao restorani i kafići slabije rade zbog restrikcija. Također su zatvorene brojne turističke atrakcije. Iako država pruža potpore djelatnostima koji nisu u mogućnosti obavljati svoj posao na efikasan način, propadanje nekih djelatnosti čini se neizbježno. Bankrotiranje mnogih tvrtki u privatnom sektoru dovest će do masovnog otpuštanja radnika. Povodom toga drastično će porasti nezaposlenost te se prekida trend pada nezaposlenosti u Hrvatskoj. Turizam, koji je najunosnija grana gospodarstva Hrvatske, će značajno osjetiti uzroke virusa COVID-19 na gospodarstvo. Zbog virusa uvedene su restirkcije na putovanja svijetom. Mogućnost zaraze nije primamljiva turistima, a i mnogi koji nisu bojazni virusa odbijeni su mogućnošću dvotjedne karantene u zemlji u koju putuju ili na povratku u svoju domovinu. Manjkom turista smanjit će se obim ponuda na turističkim područjima. Potražnja za sezonskim radnicima biti će svedena na minimum što dovodi do povećanja sezonske nezaposlenosti čime raste i ukupna nezaposlenost.

Pandemija korona virusa zahvatila je cijelo gospodarstvo Hrvatske te se financijska kriza čini neizbježnom. Ova kriza će rezultirati smanjenjem djelovanja i privatnog i javnog sketora te je rast nezaposlenosti siguran.

## 4. ZAKLJUČAK

Mjerenje nezaposlenosti u svim zemljama svijeta, tako i u Republici Hrvatskoj koje je prikazano u ovom radu, je važno iz razloga što zaposlenost ljudi utječe na snagu i razvijenost zemlje.

Nezaposlenost je bila na prihvatljivoj razini (15,1 %) do pojave financijske krize 2009. godine, pojavom financijske krize Hrvatsku je pogodio trend rasta stope nezaposlenosti i povećavao se iz dana u dan.

Nakon financijske krize Hrvatska ima pozitivan trend kretanja zaposlenosti. Zaposlenost raste te proporcionalno tome nezaposlenost pada. Veliku ulogu u prekretnici gospodarstva Hrvatske imao je ulazak u Europsku Uniju. Od 2013. godine vidljiv je značajan pad nezaposlenosti i rast BDP-a u Hrvatskoj, čime je očit prosperitet cjelokupne ekonomije.

Analizom nezaposlenosti u razdoblju od 2015. do 2019. godine utvrđeno je da je Hrvatska bilježila pad nezaposlenosti u svakoj županiji. Nezaposlenost je padala i u svakoj kategoriji razine obrazovanja, spola i dobi. Veća aktivnost HZZ-a, Ministarstva rada i aktivne politike zapošljavanja su urodile plodom.

Postavlja se pitanje, zašto i dalje malo ljudi u Hrvatskoj radi iako su radno sposobni ?

Odgovori sigurno postoje, no bez ikakvih detaljnih istraživanja može se reći da su razlozi tome prije svega posljedica rata, tranzicija, siva ekonomija i neadekvatno statističko mjerenje.

Vlada RH može nastaviti povećavati zaposlenost i dalje, na tri načina:

- 1) Bobom protiv sive ekonomije
- 2) Većom fleksibilnošću na tržištu rada
- 3) Ulaganjem u obrazovanje kadrova, te uključivanjem mladih i drugih nezaposlenih osoba na tržište rada

Pozadinski problemi ostaju starenje stanovništva i odljev mozgova. Mladi ljudi masovno napuštaju Hrvatsku u potrazi za srećom na nekom drugom mjestu. Najkorisniji potez kojeg RH može napraviti je pretvoriti proces odljeva mozgova u proces cirkulacije mozgova. Cirkulacija mozgova je termin koji se koristi za situaciju u kojoj se mlade, obrazovane ljude šalje na stručno usavršavanje u inozemstvo. To bi značilo privremenu emigraciju, te bi se mladi ljudi vraćali u Hrvatsku i zasnivali poslovne odnose. Rješavanjem problema iseljavanja mladih ljudi iz Hrvatske riješio bi se i problem starenja stanovništva jer bi mladi ljudi koji ostaju u Hrvatskoj tu i osnivali svoju obitelj i tako pridonijeli prirodnom prirastu Hrvatske.

Konačno, možemo zaključiti da Hrvatska mora težiti sačuvanju mladih ljudi kako bi osigurala ekonomski prosperitet i razvoj gospodarstva. Pandemija korona virusa biti će težak izazov za gospodarstvo Hrvatske te je potrebno sačuvati najbitnije grane gospodarstva od propadanja sve dok pandemija ne završi i svijet se okrene prema oporavku.

## LITERATURA

### **Knjiga:**

Rozga, A (2006): Statistika za ekonomiste, Ekonomski fakultet u Splitu

Rozga, A (1994): Statistička analiza, Ekonomski fakultet u Splitu

Mrnjavac, Ž (1996): Mjerenje nezaposlenosti, Ekonomski fakultet u Splitu

Blanchard, O (2005): Makroekonomija , Mate

### **Izvor s Interneta:**

Hrvatski zavod za zapošljavanje, <https://www.hzz.hr/>

Državni zavod za statistiku, <https://www.dzs.hr/>

## **PRILOZI**

Slika 1: Stacionarni i nestacionarni niz

Slika 2: Model AR(1)

Slika 3: Model AR(2)

Slika 4: Model MA(1)

Slika 5: Model MA(2)

Slika 6: Grafički prikaz ARIMA modela

Slika 7: Grafički prikaz uvoza i izvoza u Hrvatskoj

Tablica 1: Nezaposlenost u Hrvatskoj po županijama

Grafikon 1: Nezaposlenost u Hrvatskoj po županijama

Grafikon 2: Nezaposlenost u Hrvatskoj po dobi

Tablica 2: Nezaposlenost u Hrvatskoj po dobi

Tablica 3: Nezaposlenost u Hrvatskoj po spolu

Grafikon 3: Nezaposlenost u Hrvatskoj po spolu

Tablica 4: Nezaposlenost u Hrvatskoj po razini obrazovanja

Grafikon 4: Nezaposlenost u Hrvatskoj po razini obrazovanja



## SAŽETAK

Definiranjem problema ovog rada zaključili smo da je problem nezaposlenosti egzistencijalni problem svakog pojedinca i zajednice. Smanjenjem stope nezaposlenosti postepeno se unaprijeđuje cijelo gospodarstvo. Nezaposlenost najizraženije je vezana uz BDP koji je najreprezentativniji pokazatelj razvitka gospodarstva. Također, nezaposlenost ima veliki utjecaj na moral stanovništva. Velika stopa nezaposlenosti može utjecati na psihu ljudi te se smatra jednim od najvažnijih problema čovječanstva.

Hrvatska se trenutno nalazi u fazi ekonomskog prosperiteta. Zahvaljujući djelovanju aktivne politike zapošljavanja, stopa nezaposlenosti iz godine u godinu sve je manja i manja. Prema podacima iz Hrvatskog zavoda za zapošljavanje, sve županije bilježe pad stope nezaposlenosti, a najveći pad ima Koprivničko-križevačka županija (69,99%). Razvojem gospodarstva Hrvatske vrlo zadovoljni su mladi ljudi (15-19 godina) jer su oni dobna skupina koja bilježi najveći pad stope nezaposlenosti. S druge strane, budućnost svjetske, tako i hrvatske ekonomije je pred izazovom globalne pandemije uzrokovane virusom COVID-19. Daljna situacija ima dva moguća scenarija. Prvi scenarij je taj da će ova pandemija biti kratkotrajna te da će se ekonomija samo malo destabilizirati. Drugi scenarij, koji nije tako vedar, je taj da će ova pandemija potrajati duže vrijeme i pretvoriti se u veliku ekonomsku krizu. Za drugi scenarij nijedna svjetska ekonomija nema rješenja, te u slučaju dugotrajne pandemije, posljedice na gospodarstvo Hrvatske pa tako i na stopu nezaposlenosti biti će drastične.

Cilj ovoga rada usmjeren je na analizu i prognoziranje nezaposlenosti u Hrvatskoj. Daje se pregled strukture i kretanja nezaposlenosti u razdoblju od 2015. do 2020. godine te predviđanja kretanja nezaposlenosti s obzirom na trenutnu situaciju u državi. U radu se također donose prijedlozi mjera za smanjenje stope nezaposlenosti.

*Ključne riječi: nezaposlenost, Hrvatska, Hrvatski zavod za zapošljavanje, COVID-19*

## SUMMARY

By defining the problem of this paper, we can conclude that the problem of unemployment is an existential problem of an each individual and a community. By lowering the unemployment rate, the economy benefits gradually. Unemployment is directly bonded with GDP which is considered the most representative indicator of economic development. Unemployment has a great influence on the moral of a population as well. A high unemployment rate can affect the the psyche of people and is considered one of the greatest problems of humanity.

Croatia is currently in the phase of economic prosperity. Beacause of the doings of active employment policy, the unemployment rate is lowering year by year. Considering the data from Croatian Employment Service, all of the counties record a drop in unemployment rate and the greates drop is recorded in Koprivničko-križevačka countie (69,99%). Young people in Croatia (age 15-19) are quite pleased with the economical growth because their age group records the largest drop in of unemployment rate. On the other hand, the future of the global, as well as the Croatian economy is facing a huge test of a global pandemic caused by the virus COVID-19. The situation can have two scenarios. The first scenario is that this pandemic is going to be short-lived and that the economy is going to have a minor setback. The other scenario, which is not very bright, is that this pandemic is going to be long-lasting and will transform into a great economical crisis. For the second scenario, none of the world's economies have a solution and if there is going to be a long-lasting pandemic, the effects on the economy of Croatia are going to be drastic.

The goal of this paper is focused towards analysing and predicting the unemployment in Croatia. It presents the details of unemployment in the period of 2015. up to 2019. and predicts the possible movement of unemployment considering the current situation in the country. The paper also presents suggestions on what measures can be implemented to lower the unemployment rate.

*Key words: unemployment, Croatia, Croatian Employment Service, COVID-19*