

Pregledni rad
UDK: 331.5-053.81(4)
Datum primitka članka u uredništvo: 7. 10. 2021.
Datum slanja članka na recenziju: 26. 10. 2021.
Datum prihvatanja članka za objavu: 4. 7. 2022.

Tomislav Korotaj, mag. oec.*

KLASTER ANALIZA ODABRANIH EUROPSKIH ZEMALJA U KONTEKSTU POLOŽAJA MLADIH NA TRŽIŠTU RADA

CLUSTER ANALYSIS OF SELECTED EUROPEAN COUNTRIES IN THE CONTEXT OF THE POSITION OF YOUTH IN THE LABOUR MARKET

SAŽETAK: Ideja ovoga rada jest napraviti multivarijatnu analizu i to klaster analizu odabranih europskih zemalja pomoću Wardove (hijerarhijske) i *K-means* (nehijerarhijske) metode. U fokusu su mlade osobe, u dobi od 15 do 24 godine, koje ne sudjeluju u obrazovnom procesu. Klaster čini 18 odabranih europskih zemalja, a vremenske točke u analizi su 2010. i 2019. godina. Cilj je identificirati i grupirati zemlje temeljem pet odabranih varijabli, tako da su one unutar klastera što homogenije, a sami klasteri međusobno heterogeni. Dobiveni rezultati međusobno su uspoređeni kako bi se utvrdila dinamika promjene položaja mladih na tržištu rada tijekom vremena. Usporedba je provedena dvojako, tako da su najprije stavljani u odnos ishodi dobiveni različitim metodama, a potom i vremenskim točkama. Klaster analiza polučila je trojaku podjelu zemalja na tržištu rada u Europi.

KLJUČNE RIJEČI: klaster analiza, europske zemlje, tržište rada, mlade osobe

ABSTRACT: The idea of this paper is to make a multivariate analysis, namely a cluster analysis of selected European countries using Ward's (hierarchical) and K-means (non-hierarchical) method. The focus is on youth, aged 15 to 24, who are not participating in the educational process. The clusters are made up of 18 selected European countries, and the time points in the analysis are 2010 and 2019. The aim is to identify and group the countries, based on the five selected variables, so that they are as homogeneous as possible within the cluster, and the clusters themselves are mutually heterogeneous. The obtained results were compared with each other in order to determine the dynamics of changes in the position of youth in the labor market over time. The comparison was carried out in two ways, so that first the results obtained by different methods were compared, and then

* Tomislav Korotaj, mag. oec., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: tkorotaj@efzg.hr)

the time points. Cluster analysis resulted in a threefold division of countries in the labour market in Europe.

KEY WORDS: cluster analysis, European countries, labour market, youth

1. UVOD

Tijekom proteklih desetak godina Europa je prošla kroz izazovno razdoblje u kojem je bila suočena s velikom financijskom krizom i oporavkom od iste. Nezaposlenost mlađeg radnog kontingenta dosegla je najvišu razinu 2013. godine te, usprkos tome, što je tada ustanovljen pad, u brojnim zemljama članicama Europske unije (EU) i dalje označava ozbiljan problem. Taman kada su se uvođenjem različitih programa EU-a za borbu protiv nezaposlenosti mladih počeli ostvarivati pozitivni pomaci na tom putu, uslijedila je nova zdravstvena kriza 2020., izazvana pandemijom koronavirusa i sve uložene napore stavila pred novi veliki izazov. Ipak, potonja kriza kao statistički primjer izdvojenice nije predmet ovoga rada, stoga se ni njezini učinci neće promatrati u nastavku jer je to tema za posebnu analizu.

Ideja ovoga rada jest napraviti multivarijatnu analizu i to klaster analizu odabranih europskih zemalja pomoću Wardove (hijerarhijske) i *K-means* (nehijerarhijske) metode. U fokusu su mlade osobe, u dobi od 15 do 24 godine, koje ne sudjeluju u obrazovnom procesu. Klasterne čine odabrane europske zemlje, a vremenske točke u analizi su 2010. i 2019. godina. Cilj je identificirati i grupirati zemlje temeljem pet odabranih varijabli, tako da su one unutar klastera što homogenije, a sami klasteri međusobno heterogeni. Dobiveni rezultati će se međusobno usporediti kako bi se utvrdila dinamika promjene položaja mladih na tržištu rada tijekom vremena.

Rad je kompozicijski strukturiran u pet dijelova. Nakon uvodnog dijela slijedi pregled recentnih trendova na tržištu rada za mlade. U trećem su dijelu opisani metodologija istraživanja i empirijski podaci koji se koriste za multivarijatnu analizu. U četvrtom dijelu prezentirat će se rezultati istraživanja koji su pokriveni s tri podnaslova: klaster analizom za 2010. godinu, klaster analizom za 2019. godinu te komparacijom rezultata analiza kroz dvije vremenske točke. Pritom će se za svaku godinu provesti analize dvjema metodama i najprije usporediti potencijalne distinkcije u ishodima različitih metoda, a potom i vremenskim točkama. Konačno, rad završava zaključkom u kojem su ukratko sumirane ključne spoznaje do kojih se došlo istraživanjem odabrane tematike i predloženi sljedeći koraci u istraživačkom kontekstu.

2. RECENTNI TRENDovi NA TRŽIŠTU RADA ZA MLADE

Zaposlenost mladih u Europi tema je o kojoj se konstantno raspravlja u sferi ekonomskog, političkog i društvenog života. Prijelaz mladih osoba iz sustava obrazovanja u svijet rada otežan je specifičnim problemima. Oni se u ekonomiji najčešće ogledaju kroz tri ključna pokazatelja: stopu nezaposlenosti, stopu participacije radne snage i NEET stopu.

Stopa nezaposlenosti mladih (engl. *youth unemployment rate*) predstavlja broj nezaposlenih u dobi od 15 do 24 godine, izražen kao postotak mlade radne snage. Nezaposlenim se

osobama pritom smatraju one koje se prijavljuju da su bez posla, na raspolaganju su za posao i poduzele su aktivne korake kako bi pronašle posao u posljednja četiri tjedna (OECD, 2021). Drugim riječima, za datu dobnu skupinu, to je omjer broja nezaposlenih i radne snage.

Stopa participacije mladih (engl. *youth labour force participation rate*) mjera je udjela mladog radno sposobnog stanovništva u zemlji, koje se aktivno uključuje na tržište rada, ili radeći ili tražeći posao; pruža naznaku veličine ponude radne snage dostupne za bavljenje proizvodnjom roba i usluga u odnosu na stanovništvo u radnoj dobi (ILO, 2021). Stopa participacije mladih predstavlja broj osoba u radnoj snazi, u dobi od 15 do 24 godine, kao postotak radno sposobnog stanovništva. Iz ekonomske perspektive, ovaj pokazatelj podložan je utjecaju promjena u poslovnim ciklusima, pri čemu može imati prociklički ili anticiklički trend (Borjas, 2016).

NEET stopa (engl. *youth NEET rate; share of youth not in employment, education or training*) predstavlja broj mladih osoba u dobi od 15 do 24 godine, koje nisu zaposlene, ne obrazuju se i ne osposobljavaju, izražen kao postotak od ukupne populacije mladih (ILO, 2021). Služi kao šira mjera potencijalnih sudionika na tržištu rada za mlade od stope nezaposlenosti mladih, budući da uključuje i mlade osobe izvan radne snage, koje se ne obrazuju niti osposobljavaju. S obzirom na činjenicu da NEET skupina uključuje nezaposlenu mladež, kao i mlade ljude izvan radne snage, NEET stopa pruža važne dopunske informacije o stopama participacije u radnoj snazi i stopama nezaposlenosti. Primjerice, ako se stope participacije mladih smanje tijekom gospodarskog pada uslijed obeshrabrenosti, to se može odraziti na kretanje NEET stope prema gore. Općenito, visoka NEET stopa i niska stopa nezaposlenosti mladih mogu ukazivati na značajno obeshrabrenje mladih (engl. *discouraged youth*). U kontekstu analize pokazatelja, kako bi se izbjeglo njegovo pogrešno tumačenje, važno je imati na umu da se sastoji od dvije različite podskupine (nezaposleni mladi koji nisu u obrazovanju ili na osposobljavanju i mladi izvan radne snage koji nisu u obrazovanju ili na osposobljavanju).

Recentna istraživanja na području ekonomike tržišta rada pokazuju da su mlade osobe u dobi od 15 do 24 godine posebno ranjiva skupina u zemljama EU-a. Klaster analiza provedena na tri varijable (stopa aktivnosti, stopa zaposlenosti i stopa nezaposlenosti) za 28 zemalja članica EU-a 2013. godine, ocrtava Grčku i Španjolsku kao dvije zemlje s najvišim stopama nezaposlenosti u EU-u (Pašnicu i sur., 2014).

Nadalje, jedno drugo istraživanje (Pivoňka i Löster, 2013) temeljem 11 varijabli (poput stopa nezaposlenosti i stopa participacije radne snage za različite dobne skupine i spol) i na uzorku od 27 zemalja EU-a pokazuje negativnu dinamiku kretanja stopa nezaposlenosti mladih u dobi od 20 do 24 godine, u svim obuhvaćenim zemljama članicama EU-a, u 2012. u odnosu na 2008. godinu.

Integracija mladih na tržište rada u Europi određena je cikličkim, strukturnim i institucionalnim karakteristikama (De Lange i sur., 2013). Nalazi pokazuju da iz perspektive poslovnih ciklusa, što je viša stopa nezaposlenosti u zemlji, samim time otežana je i integracija mladih na tržište rada; mlade osobe češće se zapošljavaju na temelju ugovora o radu na određeno vrijeme ili su nezaposlene, umjesto da su stalno zaposlene. Kao strukturni čimbenik, ekonomska globalizacija doprinosi lakšoj integraciji mladih na tržište rada, pri čemu se kao jedan od glavnih argumenata nameće rastuća ICT (engl. *Information and Communication Technology*) industrija, kojoj je mlađa populacija bliskija i za koju je bolje obučena. Institucionalne karakteristike vežu se uz usklađenost sustava obrazovanja s potrebama na tržištu rada.

Novije istraživanje determinanti regionalne nezaposlenosti i NEET stopa u Španjolskoj, Italiji i Ujedinjenom Kraljevstvu pokazalo je da su mlade osobe, u dobi od 15 do 24 godine, kategorija osjetljiva na ukupne uvjete na tržištu rada i učinak obeshrabrenog radnika (Bradley i sur., 2020). Primjerice, u Španjolskoj i Ujedinjenom Kraljevstvu vjerojatnije je da će mladi preferirati poslove uz ugovor o radu s punim radnim vremenom u odnosu na poslove s nepunim radnim vremenom, dok je u Italiji zabilježeno suprotno.

Budući da tradicionalni pokazatelji participacije na tržištu rada (prije svega, stopa zaposlenosti, stopa nezaposlenosti i stopa ekonomske neaktivnosti) nedovoljno odražavaju stanje s mladima na tržištu rada, novi se pristup analizi i praćenju posljednjih godina široko prakticira u EU-u i zemljama OECD-a. Riječ je o konceptu NEET populacije, koji je u široj upotrebi od 2010. godine kada se Odbor za zapošljavanje (engl. *Employment Committee* – EMCO) Europske komisije složio da će se u okviru „Smjernica za zapošljavanje“ (Strategija Europa 2020) fokusirati na mlade koji nisu zaposleni, ne obrazuju se niti osposobljavaju (Tomić i sur., 2018).

Nezaposlenost na početku karijere, prije svega dugotrajna nezaposlenost, može imati nepovoljne dugoročne učinke poput nižeg dohotka u budućnosti i slabijih izgleda za zapošljavanje (engl. *scarring effect*; (Fondeville i Ward, 2014)). Pored toga, ona može voditi i ka ukupno nižoj razini produktivnosti radnika (Bell i Blanchflower, 2011).

Važno je naglasiti da Eurostatova statistika nezaposlenosti, u skladu sa standardima ILO-a, osobe klasificira kao zaposlene ili nezaposlene neovisno o tome sudjeluju li u procesu formalnog obrazovanja ili ne. Drugim riječima, to znači da studenti nisu isključeni iz nezaposlenosti samo zato što su studenti. Isti kriteriji koji vrijede za ostatak populacije vrijede i za njih. Štoviše, ovakav tretman reflektira da je činjenica je li netko u formalnom obrazovanju ili nije, nevažna za status te osobe u pogledu (ne)zaposlenosti. Međutim, sudjelovanje populacije u obrazovanju utječe na pokazatelje nezaposlenosti mladih.

Pregledom literature i recentnih istraživanja na području ekonomike tržišta rada, utvrđeno je da postoji prostor za analizu položaja mladih u Europi, u dvije udaljene vremenske točke, ali s fokusom na osobe koje nisu u obrazovnom procesu. Upravo zato, radi vjerodostojne i preciznije slike tržišta rada za mlade, u ovome radu napravljeni su dodatni izračuni kojima su izvorni podaci iz statističkih baza (Eurostat, ILO i OECD) preračunati i korigirani na način da su mlade osobe koje sudjeluju u obrazovnom procesu isključene iz obrade prije pokretanja klaster analize.

3. EMPIRIJSKI PODACI I METODOLOŠKI PRISTUP

Za potrebe istraživanja položaja mladih na tržištu rada, pretraživane su i korištene službeno dostupne baze podataka Međunarodne organizacije rada (engl. *International Labour Organization* – ILO) te Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (engl. *Organisation for Economic Co-operation and Development* – OECD). Inicijalno je bilo planirano uzorkom obuhvatiti zemlje EU-27 te Island, Norvešku, Švicarsku i Ujedinjeno Kraljevstvo. Međutim, zbog nedostupnosti svih potrebnih podataka za sve navedene zemlje, uzorak je smanjen, što predstavlja ograničenje ovog istraživanja. Tako je u svrhu statističke obrade odabrano osamnaest europskih zemalja i pet ekonomskih varijabli (Tablice 1 i 2), a vremenske točke na koje se odnose podaci su 2010. i 2019. godina. U fokusu su mlade osobe muškog i ženskog spola, u dobi od 15 do 24 godine, koje ne sudjeluju u obrazovnom procesu.

Budući da su u javno dostupnim podacima za stopu participacije (engl. *Labour Force Participation Rate – LFPR*) i stopu nezaposlenosti (engl. *unemployment rate*) obuhvaćene sve mlade osobe, neovisno o statusu sudjelovanja u obrazovnom procesu, za prve četiri varijable u tablicama napravljeni su dodatni izračuni putem kojih su izolirane samo one osobe koje ne sudjeluju u obrazovnom procesu.

Prema tome, u Tablicama 1 i 2, za 2010. i 2019. godinu, sadržani su konačni (preračunati) empirijski podaci za sljedeće varijable:

- stopu participacije_Z mladih žena u dobi 15 – 24 godine, koje ne sudjeluju u obrazovnom procesu,
- stopu nezaposlenosti_Z mladih žena u dobi 15 – 24 godine, koje ne sudjeluju u obrazovnom procesu,
- stopu participacije_M mladih muškaraca u dobi 15 – 24 godine, koji ne sudjeluju u obrazovnom procesu,
- stopu nezaposlenosti_M mladih muškaraca u dobi 15 – 24 godine, koji ne sudjeluju u obrazovnom procesu i
- realni bruto domaći proizvod po glavi stanovnika (realni BDP *per capita*) u eurima.

Tablica 1. Empirijski podaci korišteni u multivarijantnoj analizi (2010. godina)

Zemlja	Stopa participacije _Z	Stopa nezaposlenosti _Z	Stopa participacije _M	Stopa nezaposlenosti _M	Realni BDP <i>per capita</i>
Austrija	0,43580	0,00924	0,45191	0,01288	35.390
Belgija	0,16572	0,04668	0,20038	0,05064	33.330
Estonija	0,14931	0,06909	0,20044	0,11848	11.150
Finska	0,29659	0,02403	0,24240	0,05690	35.080
Francuska	0,18710	0,04801	0,23816	0,05785	30.690
Grčka	0,10974	0,12670	0,17512	0,05916	20.150
Irska	0,22587	0,03182	0,21754	0,11279	36.770
Italija	0,08290	0,05443	0,15537	0,05702	26.940
Latvija	0,15569	0,09786	0,19195	0,14981	8.520
Litva	0,10762	0,07639	0,12552	0,15776	9.050
Mađarska	0,09647	0,03839	0,13826	0,07281	9.960
Nizozemska	0,64397	0,00392	0,58481	0,00758	38.470
Norveška	0,54873	0,00315	0,58771	0,00817	66.220
Poljska	0,13229	0,05089	0,22521	0,04860	9.400
Portugal	0,20045	0,04651	0,24381	0,04373	16.990
Slovenija	0,20414	0,02411	0,31681	0,02971	17.750
Španjolska	0,21012	0,12108	0,23385	0,16016	23.040
Ujedinjeno Kraljevstvo	0,31798	0,01999	0,35673	0,04569	29.830

Izvor: izračun autora temeljem službenih podataka preuzetih s web stranica ILO-a i OECD-a, Eurostat

Važniji dodatni izračuni za formiranje vrijednosti inputa u multivarijantnoj analizi nalaze se u nastavku. Formule označene brojevima (1) i (2) predočavaju način na koji je dobivena stopa participacije mladih žena, odnosno mladih muškaraca izvan procesa obrazovanja:

$$st. part. \dot{z} = \frac{nezaposlene_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.) + zaposlene_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)}{mlade\ radno\ sposobne_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)} \quad (1)$$

$$st. part. M = \frac{nezaposleni_{M}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.) + zaposleni_{M}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)}{mladi\ radno\ sposobni_{M}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)} \quad (2)$$

Nadalje, pomoćni izračuni za vrijednost broja nezaposlenih mladih osoba, prema spolu i izvan procesa obrazovanja su kako slijedi u formulama pod (3) i (4):

$$nezap_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.) = nezap_{\dot{z}}(u\ tis.) \cdot nezap_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(\%) \quad (3)$$

$$nezap_{M}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.) = nezap_{M}(u\ tis.) \cdot nezap_{M}_{izvan_obrazovanja}(\%) \quad (4)$$

Analogno prethodnom pomoćnom izračunu, na isti način dobivena je i vrijednost broja zaposlenih mladih osoba, prema spolu i izvan procesa obrazovanja:

$$zap_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.) = zap_{\dot{z}}(u\ tis.) \cdot zap_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(\%) \quad (5)$$

$$zap_{M}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.) = zap_{M}(u\ tis.) \cdot zap_{M}_{izvan_obrazovanja}(\%) \quad (6)$$

Konačno, formule za stopu nezaposlenosti mladih osoba izvan procesa obrazovanja glase:

$$st. nezap_{\dot{z}} = \frac{nezaposlene_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)}{radna\ snaga_{\dot{z}}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)} \quad (7)$$

$$st. nezap_{M} = \frac{nezaposleni_{M}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)}{radna\ snaga_{M}_{izvan_obrazovanja}(u\ tis.)} \quad (8)$$

Sukladno opisanim postupcima, izračunate su potrebne vrijednosti u obje tablice s empirijskim podacima, za 2010. i 2019. godinu.

Tablica 2. Empirijski podaci korišteni u multivarijantnoj analizi (2019. godina)

Zemlja	Stopa participacije _Z	Stopa nezaposlenosti _Z	Stopa participacije _M	Stopa nezaposlenosti _M	Realni BDP per capita
Austrija	0,43676	0,00563	0,45200	0,00923	38.170
Belgija	0,16131	0,01252	0,17596	0,02568	35.950
Estonija	0,32295	0,01101	0,38287	0,00664	15.760
Finska	0,38620	0,01144	0,31126	0,02619	37.230
Francuska	0,20716	0,03217	0,24810	0,04807	33.400
Grčka	0,08085	0,13674	0,09916	0,11477	17.750
Irska	0,30915	0,00663	0,31863	0,01778	60.170
Italija	0,08250	0,07028	0,12941	0,06337	27.180
Latvija	0,17163	0,00791	0,27436	0,02846	12.510
Litva	0,22703	0,01233	0,23654	0,02352	14.010
Mađarska	0,15056	0,00751	0,27004	0,01255	13.270
Nizozemska	0,69797	0,00217	0,65734	0,00418	41.870
Norveška	0,55252	0,00320	0,58871	0,00618	69.560
Poljska	0,19538	0,00840	0,29821	0,00811	13.020
Portugal	0,20164	0,04277	0,26337	0,01845	18.630
Slovenija	0,19294	0,01463	0,32060	0,00721	20.700
Španjolska	0,14877	0,09690	0,17704	0,08319	25.200
Ujedinjeno Kraljevstvo	0,42918	0,00640	0,42432	0,01497	32.910

Izvor: izračun autora temeljem službenih podataka preuzetih s web stranica ILO-a i OECD-a, Eurostat

Kako bi se utvrdio položaj mladih na tržištu rada, preko odabranih europskih zemalja i varijabli, odabrana je multivarijantna analiza. Konkretno za potrebe ovoga rada, odabrana je klaster analiza koja predstavlja jednu od metoda multivarijantne analize.

Sukladno navedenom metodološkom pristupu, u nastavku će se primijeniti dvije metode: Wardova (hijerarhijska) i *K-means* (nehijerarhijska). Glavni razlog korištenja dviju metoda jest provjeriti razlikuju li se objekti između dobivenih klusterskih rješenja. Dobiiveni rezultati usporedit će se dvojako; najprije između različitih metoda u istoj vremenskoj točki, a potom i između samih vremenskih točaka.

Prije početka multivarijantne analize potrebno je jasno utvrditi varijable, opažanja i mjerne jedinice te naglasiti što će se konkretno grupirati u promatranom modelu. Input podaci za analizu u *Statistici* nalaze se u Tablicama 1 i 2. Broj opažanja jednak je broju odabranih europskih zemalja, ukupno 18. Kao osnova za klasifikaciju objekata služi 5 uvodno opisanih varijabli. Mjerne jedinice se kod samih input podataka razlikuju, stoga će se vrijednosti inicijalno standardizirati prije pokretanja analize. Konačno, u klasteru će se grupirati jedinice opažanja – odabrane europske zemlje – i na taj način utvrditi razlike, odnosno sličnosti među zemljama s obzirom na odabrane varijable kojima se mjeri položaj mladih na tržištu rada.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

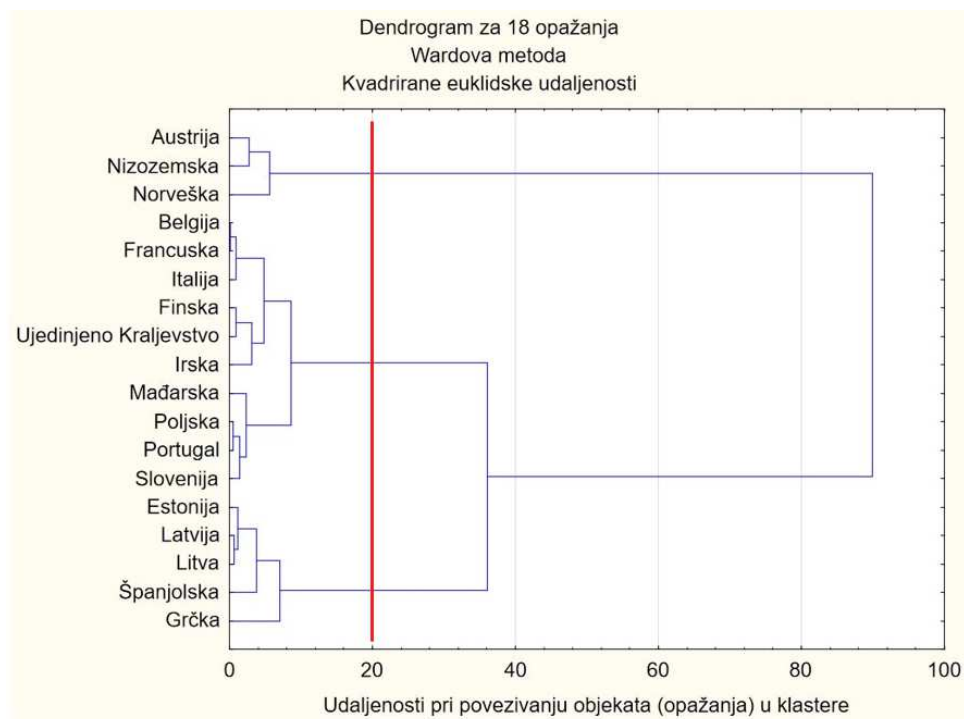
4.1. Klaster analiza odabranih europskih zemalja za 2010. godinu

Radi bolje preglednosti, analiza za 2010. godinu strukturirana je u tri dijela, od 1.a) do 1.c). Prva dva dijela odnose se na rezultate dobivene različitim metodama, dok su u trećem dijelu isti uspoređeni.

1.a) Wardova metoda

Wardova metoda polazi od kvadriranih euklidskih udaljenosti (Hair i sur., 2010). Uobičajeno se rješenje s brojem klastera određuje grafički pomoću dendrograma koji prikazuje redosljed povezivanja objekata (opažanja) u klaster. Manja udaljenost odražava veću sličnost između objekata pa time i ranije povezivanje.

Slika 1. Dendrogram s klasterima dobiven Wardovom metodom (2010. godina)



Izvor: izrada autora, rezultati obrade u Statistici

Prema grafičkom prikazu na Slici 1, promatrane europske zemlje mogu se grupirati u tri klastera, na što ukazuje okomita crvena linija. Prvi klaster čine Austrija, Nizozemska i Norveška. U drugom klasteru je deset zemalja; Belgija, Francuska, Italija, Finska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Irska, Mađarska, Poljska, Portugal i Slovenija. Treći klaster sastoji se od

pet zemalja; Estonije, Latvije, Litve, Španjolske i Grčke. Zemlje grupirane unutar svakog klastera navedene su redoslijedom međusobnog povezivanja u klasterne.

1. b) *K-means* metoda

K-means metoda zasniva se na algoritmu k srednjih vrijednosti i optimizira prosječnu udaljenost objekata u istom klasteru. Cilj je smanjiti pogrešku SSE (engl. *sum of squares error*) koja je suma kvadrata udaljenosti svake točke od pripadnog centra klastera (Periklis, 2002). *K-means* metoda klaster analize osigurava da formirani klasteri budu međusobno maksimalno heterogeni. Rezultati grupiranja zemalja dobiveni ovom metodom (za) prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Klasteri dobiveni K-means metodom (2010. godina)

Zemlja	Klaster		
	1	2	3
Belgija	Estonija	Austrija	
Finska	Grčka	Nizozemska	
Francuska	Latvija	Norveška	
Irska	Litva		
Italija	Španjolska		
Mađarska			
Poljska			
Portugal			
Slovenija			
Ujedinjeno Kraljevstvo			

Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*

Tablica 4. K-means metoda i analiza varijance (ANOVA, 2010. godina)

Variable	Analysis of Variance					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
st_part_žene	13,71183	2	3,288175	15	31,27531	0,000004
st_nezap_žene	13,96246	2	3,037539	15	34,47476	0,000002
st_part_muškarci	14,02689	2	2,973111	15	35,38437	0,000002
st_nezap_muškarci	12,20831	2	4,791693	15	19,10855	0,000075
real_bdp_pc	9,09971	2	7,900286	15	8,63866	0,003191

Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*

Between SS – suma kvadrata odstupanja od aritmetičke sredine (unutar objekata),

Within SS – suma kvadrata odstupanja od aritmetičke sredine (između objekata),

df – stupnjevi slobode, *F* – empirijski F-omjer, *signif. p* – empirijska razina značajnosti

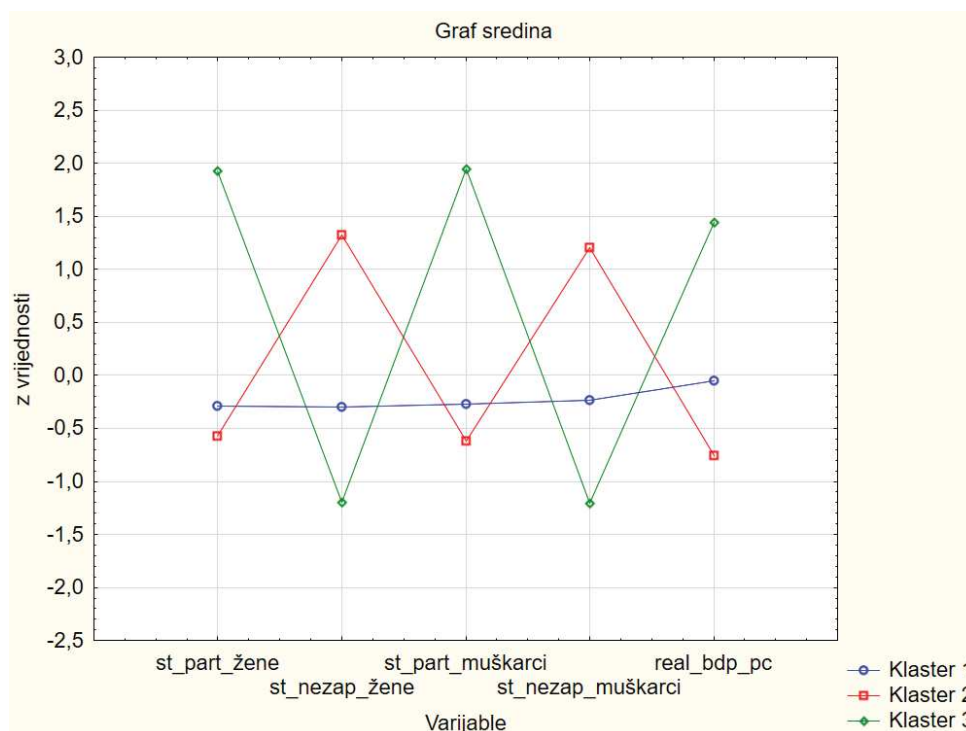
Na temelju gore kreirane ANOVA tablice razlučuju se varijable koje služe najvećem razdvajanju među klasterima. Najveće F vrijednosti zabilježene su kod varijabli:

- „st_part_muškarci“ (35,38)
- „st_nezap_žene“ (34,47) i
- „st_part_žene“ (31,28).

Stoga se može zaključiti da tri gore navedene varijable služe, odnosno doprinose najvećem razdvajanju među klasterima.

Ako se izračuna aritmetička sredina standardiziranih (z) vrijednosti za svaki klaster, moguće je kreirati graf sredina koji vizualno prikazuje odnose među klasterima temeljem odabranih varijabli (Slika 2).

Slika 2. Graf sredina za svaki klaster (po analiziranim varijablama, 2010. godina)



Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*

Klaster 1 čini deset zemalja (Belgija, Finska, Francuska, Irska, Italija, Mađarska, Poljska, Portugal, Slovenija i Ujedinjeno Kraljevstvo) te poprma gotovo linearan oblik. Moglo bi se uvjetno reći da je u tim zemljama osrednja (solidna) situacija na tržištu rada za mlade jer su prosječne vrijednosti za sve varijable blizu nule. Klaster 2 sastoji se od pet zemalja (Estonija, Grčka, Latvija, Litva, Španjolska) te ga karakteriziraju najviše stope nezaposlenosti za oba spola te najniže stope participacije radne snage za oba spola. Tu je ujedno

zabilježen i najniži životni standard među svim odabranim zemljama, mjereno realnim BDP-om po glavi stanovnika. Može se reći da je u Klasteru 2 najnepovoljnija situacija za mlade osobe. Suprotno potonjem, u Klasteru 3 (Austrija, Nizozemska i Norveška) je najbolja situacija na tržištu rada za mlade, na što ukazuju najviše prosječne vrijednosti stopa participacije radne snage (za oba spola) i BDP-a po glavi stanovnika te najniže stope nezaposlenosti za oba spola.

1. c) Usporedba rezultata dobivenih Wardovom i *K-means* metodom

Objedinjeni rezultati za 2010. godinu mogu se usporediti pomoću Tablice 5. Premda redosljed kreiranja i povezivanja objekata u klasterne različitim metodama nije identičan, sadržajno su iste zemlje grupirane u istim klasterima. Može se zaključiti da su *K-means* metodom, s tri inicijalna klastera, potvrđeni rezultati dobiveni Wardovom metodom.

Tablica 5. Usporedba rezultata dviju metoda za 2010. godinu

Wardova metoda		<i>K-means</i> metoda	
Klaster	Zemlja	Klaster	Zemlja
1	Austrija, Nizozemska, Norveška	1	Belgija, Finska, Francuska, Irska, Italija, Mađarska, Poljska, Portugal, Slovenija, Ujedinjeno Kraljevstvo
2	Belgija, Francuska, Italija, Finska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Irska, Mađarska, Poljska, Portugal, Slovenija	2	Estonija, Grčka, Latvija, Litva, Španjolska
3	Estonija, Latvija, Litva, Španjolska, Grčka	3	Austrija, Nizozemska, Norveška

Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*

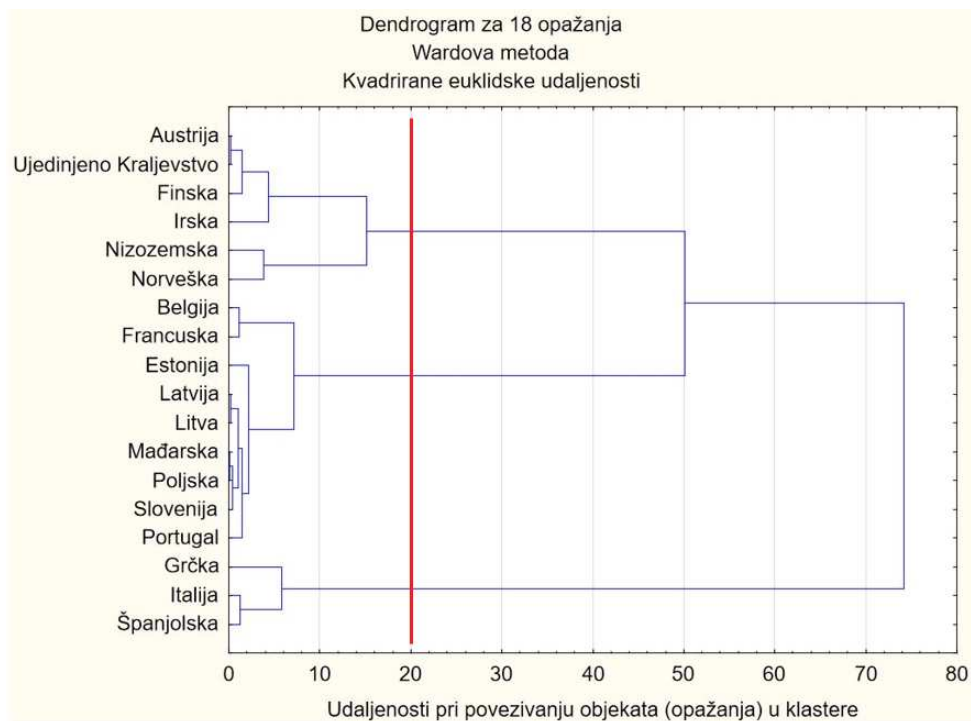
4.2. Klaster analiza odabranih europskih zemalja za 2019. godinu

Analogno provedenoj analizi za 2010. godinu, statistička obrada za 2019. godinu također je strukturirana u tri dijela, u ovom slučaju od 2. a) do 2. c). Prva dva dijela odnose se na rezultate dobivene dvjema metodama, dok su u trećem dijelu isti uspoređeni.

2. a) Wardova metoda

Dendrogram za 2019. godinu pruža mogućnost odabira rješenja s dva do šest klastera. Radi konzistentnosti s analizom za 2010. godinu, odabrano je rješenje s tri klastera zbog iste kvadrirane euklidske udaljenosti (okomita crvena linija).

Slika 3. Dendrogram s klasterima dobiven Wardovom metodom (2019. godina)



Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*

Na Slici 3, prvi klaster zaokružuje šest zemalja (Austrija, Ujedinjeno Kraljevstvo, Finska, Irska, Nizozemska i Norveška). Drugi klaster obuhvaća devet zemalja (Belgija, Francuska, Estonija, Latvija, Litva, Mađarska, Poljska, Slovenija i Portugal). U trećem klasteru su tri europske zemlje koje kotiraju zabrinjavajuće loše po pitanju položaja mladih na tržištu rada (Grčka, Italija i Španjolska). Kao i kod prethodnog dendrograma, zemlje grupirane unutar svakog klastera i ovdje su navedene redoslijedom međusobnog povezivanja u klasteru.

2. b) *K-means* metoda

Ako se prije pokretanja izračuna *K-means* metodom broj inicijalnih klastera postavi na vrijednost odabranu kao rješenje Wardovom metodom (), postiže se grupiranje zemalja kako stoji u Tablici 6.

Tablica 6. Klasteri dobiveni K-means metodom (2019. godina)

Zemlja	Klaster		
	1	2	3
	Španjolska	Litva	Austrija
Italija	Slovenija	Ujedinjeno Kraljevstvo	
Grčka	Latvija	Finska	
	Mađarska	Irska	
	Poljska	Norveška	
	Portugal	Nizozemska	
	Estonija		
	Belgija		
	Francuska		

Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*

Po istom principu kao u analizi za 2010. godinu kreirana je i ANOVA tablica za 2019. godinu. Stupac s F vrijednostima ukazuje na varijable koje omogućuju najveće razdvajanje među klasterima. Najveće F vrijednosti (Tablica 7) zabilježene su kod varijabli:

- „st_nezap_žene st_part_muškarci“ (43,14)
- „st_nezap_muškarci“ (29,73) i
- „st_part_žene“ (22,79).

Može se zaključiti da navedene tri varijable doprinose najvećem razdvajanju među klasterima.

Tablica 7. K-means metoda i analiza varijance (ANOVA, 2019. godina)

Variable	Analysis of Variance					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
st_part_žene	12,79117	2	4,208827	15	22,79347	0,000028
st_nezap_žene	14,48244	2	2,517561	15	43,14426	0,000001
st_part_muškarci	11,00167	2	5,998328	15	13,75592	0,000404
st_nezap_muškarci	13,57536	2	3,42464	15	29,73019	0,000006
real_bdp_pc	10,33395	2	6,666045	15	11,62678	0,000893

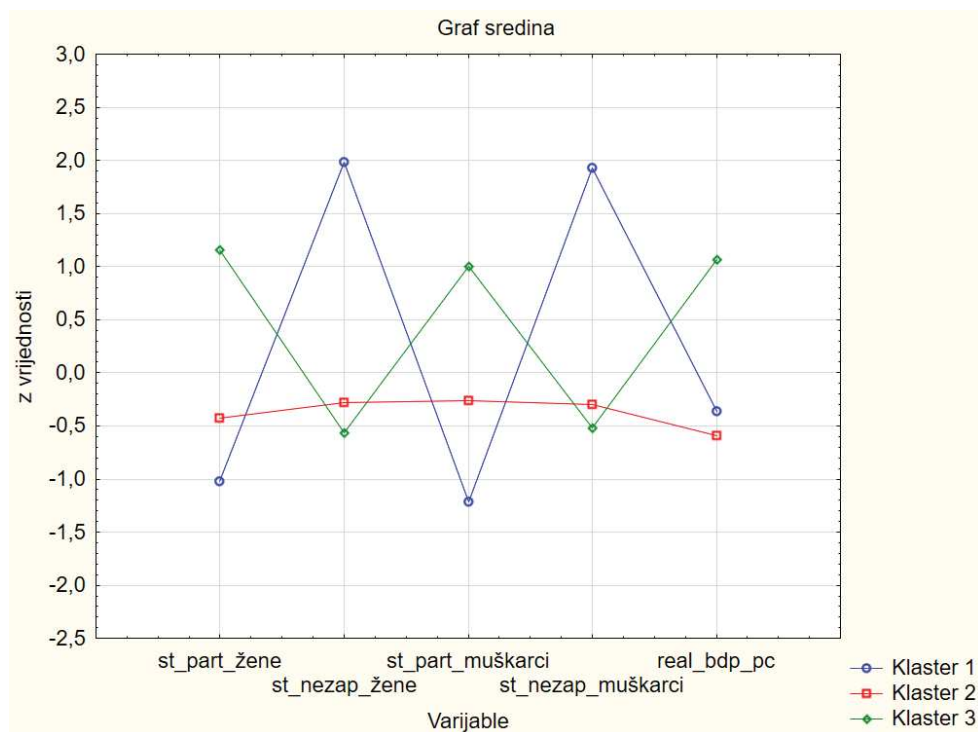
Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*

Between SS – suma kvadrata odstupanja od aritmetičke sredine (unutar objekata),

Within SS – suma kvadrata odstupanja od aritmetičke sredine (između objekata),

df – stupnjevi slobode, F – empirijski F-omjer, signif. p – empirijska razina značajnosti

Slika 4. Graf sredina za svaki klaster (po analiziranim varijablama, 2019. godina)



Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistic*

Po uzoru na Sliku 2 koja prikazuje graf sredina i odnose među klasterima u 2010. godini, Slika 4 odražava isto u drugoj vremenskoj točki. U prosjeku, najviše stope nezaposlenosti te ujedno najniže stope participacije za oba spola u 2019. godini zabilježene su u Klasteru 1, koji čine tri zemlje (Španjolska, Italija i Grčka). S druge strane, u Klasteru 3 (Austrija, Ujedinjeno Kraljevstvo, Finska, Irska, Norveška i Nizozemska) situacija je na tržištu rada za mlade najperspektivnija, na što upućuju najniže stope nezaposlenosti i najviše stope participacije za oba spola. Isto tako, ovdje je 2019. godine zabilježena i najveća prosječna vrijednost za realni BDP po glavi stanovnika. Između ove dvije grupe zemalja nalazi se Klaster 2 (Litva, Slovenija, Latvija, Mađarska, Poljska, Portugal, Estonija, Belgija i Francuska) koji karakteriziraju osrednje performanse po pitanju položaja mladih na tržištu rada.

2. c) Usporedba rezultata dobivenih Wardovom i K-means metodom (2019. godina)

Rezultati dobiveni hijerarhijskom i nehijerarhijskom metodom su konzistentni. Iako redosljed kreiranja i povezivanja objekata u klasterne različitim metodama nije identičan, sadržajno su iste zemlje grupirane u istim klasterima. Primjerice, sadržaj Klastera 1 dobivenog prvom metodom ekvivalentan je sadržaju Klastera 3 dobivenog drugom metodom.

Prema tome, kao i kod usporedbe ishoda za 2010. godinu, *K-means* metoda još jedanput potvrđuje prvotne rezultate rasporeda zemalja po klasterima dobivene Wardovom metodom.

Tablica 8. Usporedba rezultata dviju metoda za 2019. godinu

Wardova metoda		<i>K-means</i> metoda	
Klaster	Zemlja	Klaster	Zemlja
1	Austrija, Ujedinjeno Kraljevstvo, Finska, Irska, Nizozemska, Norveška	1	Španjolska, Italija, Grčka
2	Belgija, Francuska, Estonija, Latvija, Litva, Mađarska, Poljska, Slovenija, Portugal	2	Litva, Slovenija, Latvija, Mađarska, Poljska, Portugal, Estonija, Belgija, Francuska
3	Grčka, Italija, Španjolska	3	Austrija, Ujedinjeno Kraljevstvo, Finska, Irska, Norveška, Nizozemska

Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*.

4.3. Usporedba rezultata kroz dvije vremenske točke

U svrhu analize dinamike kretanja položaja mladih na tržištu rada, u Tablici 9 sažeti su rezultati dobiveni Wardovom metodom za obje vremenske točke promatranja pojave. Radi lakšeg praćenja, zemlje su iznimno u ovom slučaju abecedno poredane unutar svakog klastera.

Tablica 9. Kompozicija klastera 2010. i 2019. godine

2010.			2019.		
Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3
Austrija	Belgija	Estonija	Austrija	Belgija	Grčka
Nizozemska	Finska	Grčka	Finska	Estonija	Italija
Norveška	Francuska	Latvija	Irska	Francuska	Španjolska
	Irska	Litva	Nizozemska	Latvija	
	Italija	Španjolska	Norveška	Litva	
	Mađarska		Ujedinjeno Kraljevstvo	Mađarska	
	Poljska			Poljska	
	Portugal			Portugal	
	Slovenija			Slovenija	
	Ujedinjeno Kraljevstvo				

Izvor: izrada autora, rezultati obrade u *Statistici*.

U razmaku od devet godina promijenio se sadržaj svakog klastera. Napredni Klaster 1 (koji bi se uvjetno govoreći mogao nazvati „najrazvijenije zemlje za mlade“) 2019. godine broji šest objekata. Austriji, Nizozemskoj i Norveškoj pridružile su se još dvije zemlje zapadne Europe (Irska i Ujedinjeno Kraljevstvo) te jedna zemlja sjeverne Europe (Finska). Riječ je o zemljama koje su 2010. bile u Klasteru 2.

Klaster 2 (koji bi se mogao nazvati „prosječne zemlje za mlade“) u drugoj vremenskoj točki sadrži devet objekata. Baltičke zemlje (Estonija, Latvija i Litva) ostvarile su pozitivan pomak i pridružile se iz „starog“ Klastera 3. S druge strane, Italija je na tom putu napravila korak unatrag i završila u „novom“ Klasteru 3.

Klaster 3 u kontekstu ove komparativne analize predstavlja problematičnu grupu (uvjetno nazvanu „nepovoljne zemlje za mlade“) u kojoj su se 2019. u odnosu na 2010. godinu zadržale Grčka i Španjolska. Zajedno s Italijom čine „trio“ s najvišim stopama nezaposlenosti za mlade među svim analizom obuhvaćenim europskim zemljama.

5. ZAKLJUČAK

Provedena multivarijatna analiza polučila je trojaku podjelu zemalja na tržištu rada u Europi. Austrija, Nizozemska i Norveška u 2010. i 2019. godini oslikavaju najpoželjnije zemlje za mlade zbog najnižih stopa nezaposlenosti, najviših stopa participacije radne snage i visokog životnog standarda. U 2019., tri države članice EU-a mogle bi se svrstati na tzv. „crnu listu“ radi nepovoljnih uvjeta za mlade na tržištu rada; Grčka, Italija i Španjolska. Tu je potrebno uložiti najveće napore u poboljšanje statusa mladih. Međutim, postoji i jedan oveći krug zemalja, između prethodne dvije krajnosti, koji pruža solidnu sredinu za mlade; države poput Estonije, Latvije, Litve, Mađarske i Poljske.

Situacija na tržištu rada za mlade podložna je učestalim promjenama. Koliko će se te promjene brzo manifestirati na položaj mladih ovisi o brojnim čimbenicima. Neki od njih su makroekonomsko okruženje, programi za zapošljavanje mladih te politička volja u vidu dizajniranja novih mjera i poticaja za zapošljavanje mladih. Iznimno je važno napomenuti da je u OECD-ovim bazama napravljena distinkcija između NEET populacije koja je nezaposlena i NEET populacije koja je neaktivna na tržištu rada. Kako je u ovom radu fokus bio na nezaposlenim osobama izvan procesa obrazovanja (jedna od varijabli u empirijskom dijelu rada), prilikom izračuna stope nezaposlenosti mladih neaktivne osobe su isključene. Time su dobivene brojke koje odražavaju nezaposlenost preciznije, budući da je u većini promatranih zemalja udio NEET populacije koja je neaktivna veći od udjela drugog pola populacije, koji čine nezaposlene osobe.

Sukladno prethodnom, glavni doprinos ovoga rada očituje se upravo u prvoj provedenoj klaster analizi na europskim zemljama ovoga karaktera. Naime, osim što su iz svih korištenih varijabli (izuzetak je BDP *per capita*) isključene mlade osobe koje sudjeluju u procesu obrazovanja, napravljene su klaster analize Wardovom i *K-means* metodom u dvije udaljene vremenske točke. Rezultati različitih metoda su konzistentni. S druge strane, ograničenje provedene klaster analize jest manjak podataka za pojedine europske zemlje, zbog čega je onemogućeno donošenje šireg zaključka o slici tržišta rada i situaciji u tim zemljama. Nedostaju podaci za sve zemlje EU-a u svim vremenskim točkama, što uskraćuje pogled na potencijalno dublju podjelu zemalja.

U budućim istraživanjima problematike položaja mladih na tržištu rada, pažnju bi trebalo usmjeriti na otkrivanje društvenih i makroekonomskih razloga koji stoje iza dobivene slike na tržištu rada. Rezultati klaster analize dobra su polazišna točka za daljnju analizu strukturnih i cikličkih čimbenika gospodarstava koji uvjetuju teritorijalno različitu zaposlenost mlađeg radnog kontingenta u Europi. Trenutno prevladava velika neizvjesnost na tržištu rada i veliko je pitanje kako će se aktualna zdravstvena kriza izazvana pandemijom koronavirusa odraziti na tržište rada u cjelini.

POPIS LITERATURE

1. Bell, D., N., F. i Blanchflower, D., G. (2011). Young people and the great recession. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 27(2), 241-267. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grr011> [28. srpnja 2021.]
2. Borjas, G., J. (2016). *Labor Economics*. McGraw-Hill Education. New York. Seventh Edition
3. Bradley, S., Migali, G., Navarro Paniagua, M. (2020). Spatial variations and clustering in the rates of youth unemployment and NEET: A comparative analysis of Italy, Spain, and the UK. *Journal of Regional Science*, vol. 60(5), 1074-1107. <https://doi.org/10.1111/jors.12501> [28. srpnja 2021.]
4. De Lange, M., Gesthuizen, M., Wolbers, M., H., J. (2013). Youth Labour Market Integration Across Europe. *European Societies*, vol. 16(2), 194-212. <https://doi.org/10.1080/14616696.2013.821621>
5. Eurostat Data Browser [online]. Dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SDG_08_10/default/table [28. srpnja 2021.]
6. Fondeville, N., Ward, T. (2014). Scarring Effects of the Crisis. *Istraživačka bilješka 06/2014*, Pregled socijalnog stanja, Europska komisija, 7-20. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=13626&langId=en> [28. srpnja 2021.]
7. Hair, J., F., Black, W., C., Babin, B., J., Anderson, R., E. (2010). *Multivariate Data Analysis – A Global Perspective*. Pearson. New Jersey.
8. International Labour Organization database [online]. Dostupno na: <https://ilostat.ilo.org/data/> [28. srpnja 2021.]
9. International Labour Organization publication [online]. Dostupno na: https://www.ilo.org/ilostat-files/Documents/description_NEET_EN.pdf [28. srpnja 2021.]
10. International Labour Organization publication [online]. Dostupno na: <https://ilostat.ilo.org/resources/concepts-and-definitions/description-labour-force-participation-rate/> [28. srpnja 2021.]
11. Organisation for Economic Co-operation and Development data [online]. Dostupno na: <https://data.oecd.org/unemp/youth-unemployment-rate.htm> [28. srpnja 2021.]
12. Organisation for Economic Co-operation and Development database [online]. Dostupno na: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EAG_TRANS# [28. srpnja 2021.]
13. Pașnicu, D., Pîrciog, S., Ghinăaru, C., Tudose, G., (2014). Cluster Analysis of the EU Countries in Terms of Labor Market Indicators, International Conference on Econo-

- mic Sciences and Business Administration, Spiru Haret University, vol. 1(1), 222-229. https://www.researchgate.net/publication/270582162_Cluster_Analysis_of_the_EU_Countries_in_terms_of_labor_market_indicators [28. srpnja 2021.]
14. Periklis, A. (2002) Data Clustering Techniques. University of Toronto. Department of Computer Science. https://www.researchgate.net/publication/2847269_Data_Clustering_Techniques [28. srpnja 2021.]
 15. Pivoňka, T., Löster, T. (2013). Cluster Analysis as a Tool of Evaluating Clusters of the EU Countries before and during Global Financial Crisis from the perspective of the labor market. *Intellectual Economics*, vol. 7(4), 411-425. <https://doi.org/10.13165/IE-13-7-4-01> [28. srpnja 2021.]
 16. Tomić, I., Botrić, V., Žilić, I. (2018). Analiza stanja i preporuke za razvoj daljnjih aktivnosti za osobe u NEET statusu. *Projektna studija*, Zagreb: Ministarstvo rada i mirovinskog sustava. https://www.eizg.hr/userdocsimages/projekti/neet_studija.PDF [28. srpnja 2021.]