



UTJECAJ VANJSKOG DUGA I NEZAPOSLENOSTI NA BRUTO DOMAĆI PROIZVOD BOSNE I HERCEGOVINE U PERIODU 2006-2012. GODINE

Martina Križanović, MA

Mr. sc Zenaida Varupa

Amna Brljak, BA

Internacionalni univerzitet Travnik

e-mail: martina.krizanovic@iu-travnik.com

Sažetak: Ovaj rad analizira utjecaj vanjskog duga i nezaposlenosti na bruto domaći proizvod u razdoblju od 2006 do 2012. Cilj je pokazati značajnost utjecaja te smjer tog utjecaja na BDP kako bi se objasnila kretanja u privredi u promatranom razdoblju te omogućio alat za prognoziranje budućih kretanja BDP-a u ovisnosti o promjenama vanjskog duga i nezaposlenosti. Primjenom multiple regresijske analize sa dvije regresorske varijable potvrđen je pozitivan i značajan utjecaj vanjskog duga na BDP te negativan i statistički značajan utjecaj nezaposlenosti na BDP. F testom je testirana značajnost regresijskog modela, a t testom značajnost regresorskih varijabli. Također, model je testiran na prisustvo problema kolinearnosti zbog mogućih grešaka u procjenama parametara što je dokazano da ovaj problem nije prisutan u modelu te su rezultati statistički značajni.

Ključne riječi: vanjski dug, nezaposlenost, Okunov zakon, BDP, udio vanjskog duga u BDP-u.

THE IMPACT OF EXTERNAL DEBT AND UNEMPLOYMENT ON THE GROSS DOMESTIC PRODUCT OF BOSNIA AND HERZEGOVINA FOR THE PERIOD 2006-2012

Abstract: This paper analysis the influence of external debt and unemployment on gross domestic product in the period of 2006-2012. The main objectiv of this paper is to show the influence and course of external debt and unemployment influence on GDP and to provide a prognostic tool for economic policy creators. F test is used to test significance of regression model and t test to test significance of independent variables. Also, model is tested on colinearity problem because of possible mistakes in parameter esstimates which is proved to be missed in this model and by that results are statisticali significant.

Key words: external debt, unemployment, Okun`s law, ratio of external debt and GDP.



1. UVOD

Rast BDP-a je iz godine u godinu vrlo mali, nerjetko i negativan, a predviđanja su ista kao i dosadašnja ostvarenja. Jedan od najčešćih problema zemalja u razvoju je problem vanjske zaduženosti, odnosno udjela vanjskog duga u BDP-u. Ovaj odnos je i jedan od uvjeta ispunjenja kriterija iz Maastrichta neophodnih za pristupanje EU gdje udio vanjskog duga ne smije preći 60%. Neodrživ vanjski dug sa sobom nosi niz problema koji rezultiraju osjetljivošću gospodarstva na poremećaje na finansijskim tržištima. Sredstva koja akumuliraju vanjski dug su neophodna zbog nedostatka istog u nacionalnom gospodarstvu. Pema tome, zemlje u razvoju su prisiljene se zaduživati kako bi udovoljile zahtjevima agregatne potražnje. Ujedno sa ovim problemom, svakodnevica je postala velika nezaposlenost (rezultat svjetske finansijske krize), a sve to utječe na ostvarenje bruto domaćeg proizvoda. Rast nezaposlenosti i rastući vanjski dug su bitne karakteristike današnjeg stanja gospodarstva.

Mnoge studije su se bavile utjecajem vanjskog duga na rast BDP-a, neke su pokazale negativan utjecaj, neke su pokazale da utjecaj nije uopće značajan (a sve to ovisi o vrsti podataka koja je uzeta u model kao i o krajnjoj iskorištenosti sredstava koja akumuliraju vanjski dug).

Što se tiče istraživanja u vezi nezaposlenosti i BDP-a, idu u smjeru dokazivanja ili opovrgavanja Okunovg zakona po kojem porast BDP-a za 1% vodi smanjenju nezaposlenosti za 2%.

Metodom multiple regresije je u nastavku pokazan utjecaj vanjskog duga i nezaposlenosti na BDP na empirijskim podacima za razdoblje 2006-2012. godine.

2. MEĐUOVISNOST UTJECAJNIH VARIJABLI I BRUTO DOMAĆEG PROIZVODA

2.1. Odnos vanjskog duga i BDP-a

Zemlje u razvoju su najčešće u kolotečini povećanja vanjskog duga za finansiranje deficita budžeta. U takvim slučajevima je sigurno da će vanjski dug negativno utjecati na ostvarenje BDP-a. Međutim, za razliku od takvog cilja vanjskog zaduživanja, zaduživanje koje je usmjereno u privrednu aktivnost će pozitivno utjecati na BDP, odnosno poticati će njegov rast. Vlade se zadužuju da bi investirale i podigle razinu javnih usluga. Međutim, ako vanjski dug naraste iznad određene granice, tada vanjski i ukupan javni dug vrše pritisak na privatne



investicije, snižavaju konkurentsku sposobnost realne ekonomije, smanjuju output i plaće.¹⁰¹ Ukoliko vanjski dug prijeđe 50%-tnu penetraciju u BDP-u, ekonomija postaje izuzetno osjetljiva na šokove nestabilnosti finansijskih tržišta i rasta kamatnih stopa, servisiranje duga postaje veliko opterećenje, a zemlje ulaze u razdoblje slabljenja dinamike ekonomskog rasta.¹⁰²

S rastom BDP-a dolazi i do rata zaposlenosti proizvodnih faktora što dodatno generira impulse rasta BDP-a. Vanjski dug je jedno od značajnijih područja interesovanja tvoraca ekonomske politike. Manjak štednje nad investicijama rezultira zaduživanjem kako bi se taj jaz uklonio. Vanjski izvori zaduživanja postali su dostupni liberalizacijom kapitalnih tokova. Ekonomska teorija sugerira da je zemljama u razvoju potrebna određena razina vanjskog zaduženja kako bi se ubrzao gospodarski rast.¹⁰³ Bosna i Hercegovina kao zemlja u razvoju tijekom promatranih sedam godina nije imala pretjerano volatilan udio vanjskog duga u BDP-u (Grafikon 1). U 2012. godini u odnosu na 2006. godini udio vanjskog duga u BDP-u se povećao tek 7,06 pp, odnosno 36,68% (6.047.500.000 KM). Na grafikonu se vidi rastući trend udjela vanjskog duga u BDP-u. Odstupanje od ovog rastućeg trenda je 2008. kada je u odnosu na prethodnu godinu došlo do smanjenja udjela vanjskog duga u BDP-u za 0,15 pp.

Ukoliko analiza na empirijskim podacima pokaže da postoji negativna veza između kretanja vanjskog duga i BDP-a to nam jasno može ukazati zapravo i u koje svrhe su korištena sredstva od vanjskog duga. Neproduktivne svrhe će rezultirati negativnim odnosom, a produktivne pozitivnim odnosom između ove dvije varijable.

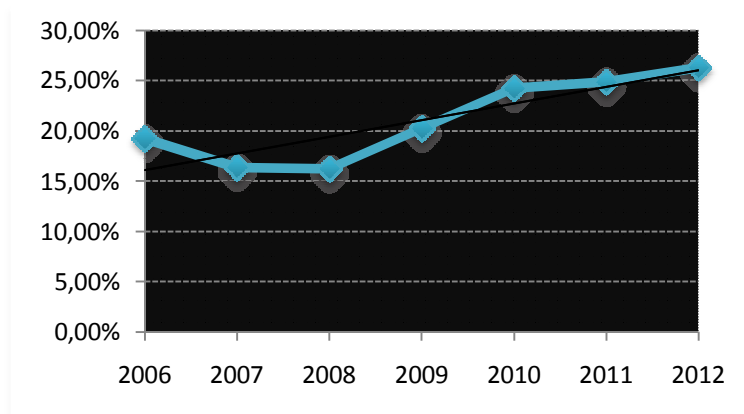
¹⁰¹ Stiglitz, J. E. (2000), *Economic of the Public Sector: Third Edition*, New York and London, W.W. Norton & Company

¹⁰² Uzochukwu, A. S. (2004), *Nigeria Public Debt and Economic Growth: An Empirical Assessment of Effects on Poverty*, African Institute of Applied Economics, Nigeria

¹⁰³ Pattillo, C.; Ricci, L.; Poirson, H. (2002), *External Debt and Growth*” IMF Working Paper, W/02/69, International Monetary Fund



Grafikon 1. Udio vanjskog duga u BDP-u u BiH u 2006-2012

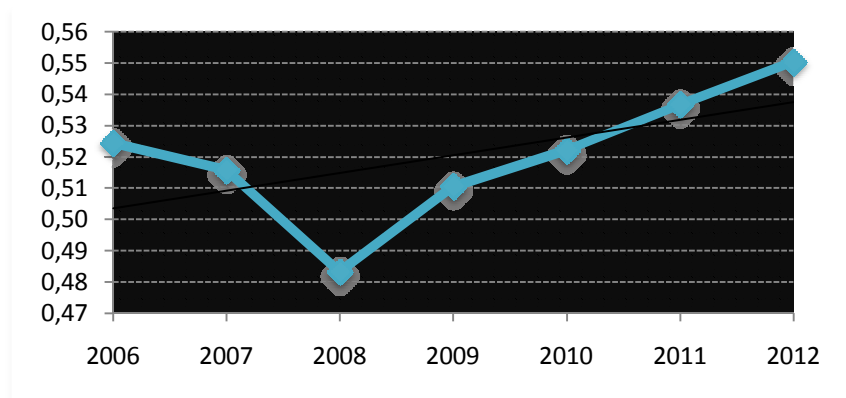


2.2. Odnos nezaposlenost i BDP-a

Nezaposlenost je jedan od značajnijih makroekonomskih agregata. Zapravo, razina nezaposlenosti u vidu stope nezaposlenosti je jedan od pokazatelja zdravlja gospodarstva. Visoka razina nezaposlenosti karakteristična je u recesiji gospodarstva. Veza između nezaposlenosti i BDP-a je opisana Okunovim zakonom po kojem će BDP porasti za 1% ako se nezaposlenost smanji za 2%. Ekonomska logika iza ovoga je vrlo jednostavna. Obzirom da je BDP određen agregatnom ponudom i potražnjom, povećanje potražnje rezultirat će u povećanju BDP-a. To povećanje potražnje mora biti popraćeno porstom produktivnosti i povećanjem zaposlenosti kako bi se moglo udovoljiti povećanoj potražnji. Ova ekonomska logika nam sugerira negativan odnos između BDP-a i nezaposlenosti. Rast zaposlenosti kao posljedica povećanja BDP-a uzrokovanog rastom potražnje pokazuje stanje nacionalnog gospodarstva, odnosno da se gospodarstvo nalazi u stanju rasta. Obrnut slučaj je u situaciji kada postoji rastuća nezaposlenost kao posljedica smanjenja BDP-a uzrokovanog smanjenjem potražnje što je pokazatelj pada nacionalnog gospodarstva. Obzirom da se većina gospodarstava svijeta, od nastanka svjetske finasijske krize, bori s izlaskom iz recesije, slučaj Bosne i Hercegovine nije ništa drugačiji. Visoka razina nezaposlenosti je stvarnost Bosne i Hercegovine s negativnim izgledima za poboljšanje. Nezaposlenost se u Bosni i Hercegovini u posljednje četiri godine kontinuirano povećava, što je odraz stvarnog gospodarskog stanja (grafikon 2). U 2012. godini u odnosu na 2006., kada još nije bilo svjetske finasijske krize, nezaposlenost je porasla za 4,93% odnosno za 25879 osoba.



Grafikon 2. Kretanje nezaposlenosti u BiH u 2006-2012



3. EMPIRIJSKA ANALIZA

3.1. Ulazni podaci

Za utvrđivanje statističke veze između vanjskog duga i nezaposlenosti na stanje bruto domaćeg proizvoda u Bosni i Hercegovini za sedmogodišnji period (2006-2012) korištena je multipla regresija na podacima CBBH. U analizi su korištene sljedeće varijable:

- GDP (bruto domaći proizvod-gross domestic product)
- ED (vanjski dug-external debt)
- U (nezaposlenost-unemployment).

Vanjski dug i BDP su u milijunima KM, a nezaposlenost u milijunima ljudi.

Tabela 1. Ulazni podaci za analizu

GODIN A	ED	U	GDP
2006	4.071,00	0,52	21.151,3 2
2007	3.961,30	0,52	24.161,2 0



2008	4.240,30	0,48	26.091,0 2
2009	5.234,10	0,51	25.808,5 3
2010	6.288,80	0,52	25.928,6 9
2011	6.661,00	0,54	26.777,2 2
2012	7.155,40	0,55	27.198,8 2

3.2. Analiza podataka metodom regresije

Za analizu podataka prikazanih u tabeli 1 korišten je model multiple regresije u kojem je regresand varijabla BDP, a dvije su regresorske varijable i to vanjsku dug i nezaposlenost. Cilj modela jeste omogućiti tvorcima ekonomske politike prognoziranje kretanja BDP-a s obzirom na kretanje vanjskog duga i nezaposlenost, a ujedno i kretanje BDP-a ovisno o vanjskom dugu c.p., odnosno kretanje BDP-a ovisno o nezaposlenosti c.p. Procjenom parametara multiple regresije pokazat će se utjecaj svake pojedine regresorske varijable na regresand varijablu, tj. BDP. Reprezentativnost regresije će biti određena koeficijentom determinacije te F testom i konačno će biti procijenjena značajnost parametara uz regresorske varijable, odnosno testirat će se hipoteze kako bi se utvrdilo je li prisutnost neke od regresorskih varijabli suvišna u modelu ili ne. Obzirom da je riječ o multipli regresiji za koji je svojstven problem kolinearnosti između regresorskih varijabli, model će biti testiran i na taj problem kako bi dodatno utvrdila reprezentativnost modela.

3.2.1. Procjena parametara

Regresijski model izgleda ovako:

$$GDP = \beta_0 + \beta_{ED}ED + \beta_U U$$



Procjena parametara je dobivena metodom najmanjih kvadrata, odnosno BLUE ocjenom.

Na temelju podataka iz Tabele 1. procijenjeni su parametri regresijske jednadžbe te izgleda ovako (X se odnosi na regresorske varijable, a Y na regresand varijablu):

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} \cdot (X^T Y)$$

$$\hat{\beta} = [53797,55 \quad 1,965147 \quad -75043]$$

Na temelju procijenjenih parametara dobivena je sljedeća jednadžba multiple linearne regresije:

$$\hat{GDP} = 53797,55 + 1,965147ED - 75043U$$

Procijenjeni parametri govore na koji način svaka pojedina regresorska varijabla c.p. utječe na kretanje BDP. Prema dobivenoj regresijskoj jednadžbi BDP će se u prosjeku povećati za 1,965147 milijuna KM ako se vanjski dug poveća za 1,0 milijun KM c.p., odnosno BDP će se u prosjeku smanjiti za 75043 milijuna KM ako nezaposlenost poraste za dodatnih milijun osoba c.p.

Na temelju procijenjenog parametra uz regresorsku varijablu vidimo da je riječ o pozitivnoj vezi između vanjskog duga i BDP-a te negativnoj vezi nezaposlenosti i BDP-a. Odnosno, možemo tvrditi da bi svako povećanje vanjskog duga u BiH dovelo do odgovarajućeg povećanja BDP-a, i da bi svako povećanje nezaposlenosti dovelo do odgovarajućeg smanjenja BDP-a.

3.2.2. Ocjena reprezentativnosti regresije

Reprezentativnost modela predstavlja njegovu sposobnost da objasni kretanja BDP-a u ovisnosti o kretanju vanjskog duga i nezaposlenosti.

Relativni pokazatelj reprezentativnosti regresije je koeficijent varijacije regresije koji što je bliže nuli znači peprezentativniju regresiju. Smatra se da ukoliko je ovaj koeficijent manji od 10% regresija je reprezentativna.



$$V_y^{\wedge} = \frac{\sigma_y^{\wedge}}{n}$$

U ovom slučaju koeficijent varijacije regresije iznosi 4,38% što znači da je model reprezentativan.

Reprezentativnost procjenjene regresije se također može odrediti koeficijentom determinacije. Njegova vrijednost se kreće u rasponu od 0 do 1 i veća vrijednost znači veću reprezentativnost modela. Međutim, potrebno je prethodno razmotriti jednadžbu analize varijance, tj.:

$$Y^T Y - nY = \hat{\beta}^T \cdot (X^T Y) - n\bar{Y}^2 + Y^T Y - \hat{\beta}^T \cdot (X^T Y) \quad \text{gdje je } n \text{ broj opservacija}$$

odnosno

$$ST = SP + SR$$

gdje je SP suma kvadrata protumačenog dijela odstupanja regresijskih vrijednosti BDP-a od aritmetičke sredine; SR suma kvadrata neprotumačenog dijela odstupanja empirijskih vrijednosti BDP-a od regresijskih vrijednosti; ST suma kvadrata ukupnih odstupanja vrijednosti BDP-a od aritmetičke sredine.

Analiza varijance, ANOVA, izgleda ovako:

Tablica 3. Analiza varijance – ANOVA

IZVOR VARIJACIJE	ZBROJ KVADRATA	STUPNJEVI	OCJENA
------------------	-------------------	-----------	--------



	ODSTUPANJA	SLOBODE	VARIJANCE
PROTUMAČENO	SP	k	SP/k
NEPROTUMAČENO	SR	n-(k+1)	SR/(n-k-1)
UKUPNO	ST	n-1	ST/(n-1)

Na temelju podataka iz tabele 1, analiza varijance (ANOVA) izgleda na sljedeći način:

Tablica 4. ANOVA na podacima CBBH za razdoblje 2006-2012

IZVOR VARIJACIJE	ZBROJ KVADRATA ODSTUPANJA	STUPNJEVI SLOBODE	OČJENA VARIJANCE
PROTUMAČENO	20673797	2	10336898
NEPROTUMAČENO	4901827	4	1225457
UKUPNO	25575624	6	4262604

U gornjoj tablici k predstavlja broj regresorskih varijabli, u ovom slučaju to je 2. Analizom varijance, zbroj kvadrata ukupnih varijacija BDP-a od aritmetičke sredine raščlanjen je na dio koji je protumačen regresijskim modelom i na rezidualni dio (neprotumačeni) koji sadržava ostale regresorske varijable koje nisu uključene u model i čistu slučajnu varijablu. Dijeljenjem protumačene sume ukupnom sumom kvadrata dobiva se koeficijent determinacije (R^2) kao pokazatelj reprezentativnosti regresije. Prema tome:

$$R^2 = \frac{SP}{ST} = \frac{20673797}{25575624} = 0,80834$$

Iz ovog pokazatelja vidimo da je 80,834% ukupnih odstupanja protumačeno ovim modelom (tj. 80,834% varijacija BDP-a u promatranom sedmogodišnjem razdoblju je objašnjeno varijacijama vanjskog duga i nezaposlenosti), odnosno da 19,166% ukupnih odstupanja nije protumačeno modelom, tj. postoje i druge varijable koje značajno utječu na stanje BDP-a



(19,166% varijacija BDP-a u promatranom radoblju je ovisilo o kretanju drugih varijabli koje nisu uključene u model).

Drugi korijen koeficijenta determinacije je koeficijent korelacije koji pokazuje postojanje funkcionalne veze između vanjskog duga, nezaposlenost i BDP-a. U ovom slučaju ovaj koeficijent iznosi 0,899077 što nam govori da postoji veoma visoka povezanost između promatranih varijabli.

Značajnost regresije testiramo F omjerom gdje postavljamo sljedeće hipoteze:

$$\begin{aligned} H_0 : & \dots \beta_{ED} = \beta_U = \beta_{FER} = 0 \\ H_1 : & \dots \exists \beta_j \neq 0 \end{aligned} \quad j = 1, 2, 3, \dots, k$$

Postavljamo nultu hipotezu da regresija nije značajna i hipotezu H_1 da je regresija značajna.

Empirijski F^* omjer dobiva se na sljedeći način:

$$F^* = \frac{SP/k}{SR/(n-k-1)}$$

$$F^* = 8,435139$$

Dobiveni empirijski F^* omjer se uspoređuje sa kritičnom vrijednošću F omjera u tablicama na osnovu signifikantnosti testa od 95% te stupnjeva slobode (2;4). Ukoliko je teorijska vrijednost F-omjera veća od empirijske prihvata se nulta hipotezu da regresija nije značajna. Veća empirijska od kritične vrijednosti F-omjera potvrđuje značajnost regresije.

$$F_{(2;4)}^{0,05} = 6,94$$



Obzirom da je kritična vrijednost F-omjera manja od empirijske prihvata se hipoteza H_1 da je regresija značajna.

3.2.3. Testiranje značajnosti i interval pouzdanosti parametara multiple regresije

Testiranje značajnosti regresorskih varijabli se može sprovesti Studentovim t-testom. Ovo testiranje se sprovodi s ciljem utvrđivanja značajnosti svake pojedine regresorske varijable, odnosno utvrđuje se da li je njena prisutnost u modelu opravdana ili ne.

Postavlja se nulta hipotezu da parametri uz regresorske varijable nisu značajni, tj. da prisutnost regresorske varijable u modelu nije opravdana i hipoteza H_1 da su parametri uz regresorske varijable značajni, odnosno da je prisutnost regresorske varijable u modelu opravdano.

$$H_0 : \dots\dots\dots \beta_j = 0$$

$$H_1 : \dots\dots\dots \beta_j \neq 0$$

Test veličina je empirijski t^* omjer koji se distribuira po zakonu vjerojatnosti studentove distribucije na nivou signifikantnosti 95% i uz 4 stupnja slobode.

$$t^* = \frac{\hat{\beta}_j}{Se(\beta_j)}$$

Standardna greška ocjene pojedinog regresijskog parametra se dobiva pomoću standardne greške regresijskog modela i odgovarajućeg dijagonalnog elementa u inverznoj matrici od $(X^T X)^{-1}$.¹⁰⁴

¹⁰⁴ Rozga, A., Statistika za ekonomiste, III. Izmijenjeno izdanje, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, 2003.



$$Se(\beta_j) = \hat{\sigma}_{GDP} \sqrt{S_{jj}}$$

gdje S_{jj} predstavlja vrijednost odgovarajućeg dijagonalnog elementa u matrici $(X^T X)^{-1}$.

$$\hat{\sigma}_{GDP} = \sqrt{\frac{SR}{n - (k + 1)}}$$

$$t_{ED}^* = 4,058196 \quad t_U^* = -2,45462$$

Tablična vrijednost t omjera na razini od 95% signifikantnosti testa je: $t_4^{0,05} = 2,132$

Obzirom da je empirijski t-omjer (na osnovu uzorka) veći za oba parametra nego što iznosi vrijednost t-omjera u tablicama na osnovu signifikantnosti testa od 95% i broja stupnjeva slobode (4), privata se H_1 hipoteza kao istinitu za sve parametre uz regresorske varijable. Odnosno, ovaj test je potvrdio da je prisutnost obje promatrane regresorske varijable u modelu značajano te mogu objasniti varijacije BDP-a u promatranom razdoblju.

Obzirom da ocjena regresijskih koeficijenata predstavlja BLUE ocjenu, mogu se izračunati granice intervala povjerenja za regresijske parametre β_{ED} i β_U . Granice intervala povjerenja se dobiju na sljedeći način:

$$\Pr\left\{\hat{\beta}_j - t \cdot Se(\hat{\beta}_j) < \beta_j < \hat{\beta}_j + t \cdot Se(\hat{\beta}_j)\right\} = 1 - \gamma$$

95% interval pouzdanosti za regresijske parametre glasi:

$$0,620677 < \hat{\beta}_{ED} < 3,309617$$



$$-159925 < \hat{\beta}_U < 9838,984$$

Iz ovog možemo zaključiti da 95% interval pouzdanosti za očekivano povećanje BDP-a u odnosu na povećanje vanjskog duga za milijun konvertibilnih maraka pokriva raspon od 0,620677 mil. KM do 3,309617 KM; odnosno 95% interval pouzdanosti za očekivano smanjenje BDP-a u odnosu na povećanje broja nezaposlenih za milijun osoba pokriva raspon od 159925 mil. KM do 9838,984 mil. KM.

Potrebno je napomenuti da zbog problema kolinearnosti analiza ne smije biti završena na ovom testu već je potrebno provesti testiranje na problem kolinearnost, koji ako je prisutan može dovesti do progresnih procjena parametara regresijskog modela.

3.2.4. Testiranje modela na postojanje problema kolinearnosti

Prilikom upotrebe više od jedne regresorske varijavle javljaju se problemi koji su nepoznati za jednostavnu regresiju. Problem nastaje zbog kolinearnosti između regresorskih varijabli, odnosno multikolinearnosti ako je riječ o tri ili više regresorskih varijabli. Utvrđivanje kolinearnosti se sprovodi na način da se odrede koeficijenti determinacije regresije u kojoj je jedna regresorska varijabla ovisna o preostalim regresorskim varijablama. Ukoliko dobiveni koeficijenti determinacije prelaze kritičnu vrijednost od 0,8 smatra se da postoji ozbiljan problem kolinearnosti.

Standardni pokazatelji kolinearnosti su faktor inflacije varijance (VIF) čija vrijednost ne smije biti veći od 5 i ekvivalentni pokazatelj TOL (Tolerance) čija vrijednost ne smije biti veća od 0,2.

Kolinearnost se može otkloniti na nekoliko načina¹⁰⁵:

- povećanjem broja opservacija
- isključivanjem iz modela varijable/i koje uzrokuju problem multikolinearnost (posebno se testira koja varijabla uzrokuje ova problem)
- korištenje eksternih ocjena (uvođenjem restrikcija nad parametrima)

¹⁰⁵ Rozga, A., Statistika za ekonomiste, III. Izmijenjeno izdanje, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, 2003.



- primjena tzv. ridge regression (uvođenje $(1+k)$ tamo gdje je k jedna konstanta kojom se množe dijagonalni elementi matrice varijanci-kovarijanci te se na taj način dobiju ocjene parametara kojese pristrane).

Na temelju procjene parametara sljedećih jednadžbi određuju se koeficijenti determinacije čije vrijednosti uspoređujemo s pragom tj. 0,8 vrijednošću koeficijenta koji pokazuje prisustvo ovog problema te pokazatelji VIF i TOL.

$$ED = \alpha_0 + \alpha_U U$$

$$U = \alpha_0 + \alpha_{ED} ED$$

Na temelju procjenjenjih parametara dobivene su sljedeće regresijske jednadžbe:

$$ED = -18090,6 + 45085,94U$$

$$U = 0,459646258 + 0,0000113113ED$$

Dobiveni koeficijenti determinacije su:

$$R_{ED}^2 = 0,50998 \quad R_U^2 = 0,509980262$$

Obzirom da koeficijenti determinacije ne prelaze vrijednost od 0,8 problem multikolinearnosti nije prisutan u regresijskom modelu među regresorsim varijablama.

Faktori inflacije varijance su sljedeći:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2}$$



$$VIF_{ED} = 2,040734 \quad VIF_U = 2,040734121$$

Na temelju pokazatelja faktor inflacije varijance može se tvrditi da ne postoji problem kolinearnosti između regresorskih varijabli uključenih u model.

$$TOL = \frac{1}{VIF_j} = 1 - R_j^2$$

$$TOL_{ED} = 0,49002 \quad TOL_U = 0,49002$$

Ekvivalentno faktoru inflacije varijance i pokazatelj Tolerance je potvrdio da ne postoji problem kolinearnosti između regresorskih varijabli uključenih u model.

ZAKLJUČAK

U promatranom sedmogodišnjem razdoblju, primjenom regresijske analize je potvrđena zavisnost bruto domaćeg proizvoda o kretanju vanjskog duga i nezaposlenosti. Regresijskom analizom je utvrđen pozitivan i statistički značajan utjecaj vanjskog duga na BDP. Sredstva koja su kreirala vanjski dug u promatranom razdoblju su sredstva iskorištena u privredi za povećanje produktivnosti i proizvodnje, a samim time i BDP-a. Suprotan slučaj je kod nezaposlenosti gdje je utvrđen negativn i statistički značajan utjecaj nezaposlenosti na BDP. Ovaj rezultat je potvrdio ekonomsku teoriju o negativnom odnosu, odnosno, potvrđuje da je u godinama rasta nezaposlenosti ekvivalent bio pad BDP i obrnuto. Sa smanjenjem agregatne potražnje, smanjuje se potražnja za proizvodnim faktorima, pa tako i radom što direktno utječe na smanjenje BDP-a.

LITERATURA

1. Pattillo, C.; Ricci, L.; Poirson, H. (2002), "External Debt and Growth" IMF Working Paper, W/02/69, International Monetary Fund
2. Stiglitz, J. E. (2000), Economic of the Public Sector: Third Edition, New York and London, W.W. Norton & Company



3. Uzochukwu, A. S. (2004), Nigeria Public Debt and Economic Growth: An Empirical Assessment of Effects on Poverty, African Institute of Applied Economics, Nigeria.
4. Were, M. (2001) The Impact of External Debt on Economic Growth and Private Investments in Kenya: An Empirical Assessment, Kenya Institute for Public Policy Research and Analysis, Kenya
5. Lu Fang-Yuan, L., Jun-Guo, S. (2013) The Empirical Research of the Impact of GDP and Exchange Rate on Foreign Exchange Reserve Scale in China-Based on Quantile Regression Model, Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 5(6): 2113-2117
6. Sulaiman, L.A., Azeez, B.A. (2012) Effect of External Debt on Economic Growth of Nigeria, Journal of Economics and Sustainable Development, ISSN 2222-1700 (Paper) ISSN 2222-2855 (Online) Vol.3, No.8
7. Rozga, A., Statistika za ekonomiste, III. Izmijenjeno izdanje, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, 2003.