

Prethodno priopćenje
UDK: 336.72:330.322(497.5)
Datum primitka članka u uredništvo: 3. 5. 2022.
Datum slanja članka na recenziju: 20. 5. 2022.
Datum prihvaćanja članka za objavu: 4. 7. 2022.

*Marija Davidović, mag. oec.**

UVID U FELDSTEIN-HORIOKINU ZAGONETKU U REPUBLICI HRVATSKOJ

INSIGHTS INTO THE FELDSTEIN - HORIOKA PUZZLE IN CROATIA

SAŽETAK: Štednja i investicije smatraju se ključnim čimbenicima gospodarskog rasta i razvoja. Bez sumnje, investicije imaju pozitivan utjecaj na gospodarski rast, međutim, bitno je identificirati ključne odrednice. Jedna od najvažnijih odrednica jest upravo štednja. Činjenica da ukupna domaća štednja nije dovoljna za financiranje domaćih investicija, odnosno da postoji deficit štednje, ukazuje na mogućnost vanjskotrgovinskog deficita. Nedostatak štednje se tada financira zaduživanjem u inozemstvu, što je čest slučaj u zemljama u razvoju. Cilj je ovog rada istražiti povezanost između domaće štednje i domaćih investicija u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1995. do 2020. godine. U radu je korišten Johansenov pristup kointegracije i Grangerov test uzročnosti. Johansenovom metodom kointegracije nije pronađena povezanost između domaće štednje i domaćih investicija te se na osnovu ovakvih rezultata odbacuje hipoteza da empirijski podaci ukazuju na prisustvo Feldstein-Horiokine zagonetke u Hrvatskoj.

KLJUČNE RIJEČI: Feldstein-Horiokina zagonetka, domaća štednja, domaće investicije, mobilnost kapitala, Hrvatska

ABSTRACT: Savings and investments are determinants of economic growth and development. Investments have a positive impact on economic growth, however, it is important to identify key determinants. One of the most important determinants is savings. The fact that total domestic savings are not enough to finance domestic investments, indicates the possibility of a foreign-trade deficit. The lack of savings is then financed by borrowing abroad, which is often the case in developing countries. The aim of this paper is to investigate the correlation between domestic savings and domestic investments in the Croatia for the period from 1995 to 2020. Johansen's cointegration approach and Granger causality test were used. By applying the technique of cointegration we did not manage to estimate any

* Marija Davidović, mag.oec., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, e-mail: mdavidovic@net.efzg.hr

cointegration relation between the domestic savings and domestic investments. Based on such findings, we rejected the hypothesis that empirical data in Croatia indicate the presence of the Feldstein – Horioka puzzle.

KEY WORDS: Feldstein - Horioka puzzle, domestic savings, domestic investment, capital mobility, Croatia

1. UVOD

Jedan od najvažnijih ciljeva makroekonomske politike jest ostvariti gospodarski rast i učiniti ga održivim. Iako postoji mnogo različitih čimbenika koji određuju gospodarski rast, investicije imaju posebnu važnost. Bez sumnje, investicije imaju pozitivan utjecaj na gospodarski rast i razvoj, međutim, bitno je identificirati ključne odrednice. Jedna od najvažnijih odrednica je štednja. Činjenica da ukupna domaća štednja nije dovoljna za financiranje domaćih investicija, odnosno da postoji deficit štednje, ukazuje na to da postoji vanjskotrgovinski deficit¹. Nedostatak se štednje tada financira zaduživanjem u inozemstvu, što je čest slučaj u zemljama u razvoju. Štednja i investicije smatraju se ključnim čimbenicima gospodarskog rasta i razvoja.

S obzirom na zatvoreno gospodarstvo, odnosno gospodarstvo bez kapitalnih kretanja, domaće se investicije financiraju putem štednje privatnog i javnog sektora. U situaciji kada se domaće investicije financiraju domaćom štednjom, vanjskotrgovinska bilanca je u ravnoteži. Drugim riječima, u tom će slučaju povećanje domaće štednje biti usmjereno u domaće investicije i ostvarit će se gospodarski rast. U suprotnom, kada postoji savršena mobilnost kapitala javljaju se određeni rizici, institucionalne prepreke, porezi, transakcijski troškovi, politička neizvjesnost, koji ograničavaju investicijske priljeve, ali i priljeve stranih ulaganja. Zbog ovih ograničenja vezanih uz međunarodno kretanje kapitala, domaća štednja predstavlja važan resurs u financiranju domaćih investicija.

Istraživanje koje su Feldstein i Horioka (1980) proveli ispituje odnos pokretljivosti kapitala, domaće štednje i domaćih investicija, te se smatra začetnikom ovog područja. Martin Feldstein i Charles Horioka 1980. godine stvorili su jednu od najpoznatijih zagonetki u ekonomiji postavljajući hipotezu da se visoka povezanost domaće štednje i domaćih investicija tumači kao pokazatelj niske mobilnosti kapitala. Ovo tumačenje predstavlja zagonetku u polju međunarodne ekonomije nazvanu Feldstein-Horiokina zagonetka. Korištenjem metode najmanjih kvadrata za šesnaest zemalja OECD-a, Feldstein i Horioka (1980) procijenili su vrijednost koeficijenta od 0,89, što znači da se za svaki dodatni dolar štednje domaće investicije povećavaju za 0,89 dolara. Taj rezultat je u suprotnosti s teorijom savršene kapitalne mobilnosti prema kojoj ne postoji veza između domaće štednje i domaćih investicija.

Cilj ovoga rada je empirijski ispitati povezanost domaće štednje i domaćih investicija u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1995. do 2020. godine. U tom kontekstu, posebno će

¹ Jedan od važnijih makroekonomskih identiteta podrazumijeva da su domaće investicije (I) jednake domaćoj privatnoj štednji (S) uvećanoj za javnu štednju - razliku između poreza (T) i državne potrošnje (G), umanjeno za neto izvoz (NX).

Hrvatska je prije recesije iz 2009. godine kontinuirano ostvarivala vanjskotrgovinski deficit i deficit javnog proračuna – tzv. „twin deficite“.

se analizirati štednja i investicije iskazane kao udjeli u bruto domaćem proizvodu. Nakon uvoda, drugi dio obuhvaća pregled relevantne literature. Treći dio opisuje podatke i metodologiju kojom se provodi ekonometrijska analiza te predstavlja i komentira dobivene rezultate. Posljednje poglavlje uključuje zaključnu raspravu i sažima najvažnije stavke ovog rada.

2. PREGLED LITERATURE

Kontinuirani proces globalizacije rezultirao je promjenom stava mnogih zemalja o važnosti stranih investicija što je navelo velik broj znanstvenika da istraže koji ekonomski čimbenici najviše utječu na njihov priljev (Borensztein et al., 1998; Li i Liu, 2004; Pegkas, 2015). Zemlje s većim investicijskim potrebama, ali niskom domaćom štednjom ne moraju brinuti budući da kapital potreban za financiranje svojih investicija mogu posuditi preko granice. To upućuje na činjenicu da domaća štednja i stope ulaganja ne moraju biti jako povezane, odnosno, država ne mora smanjivati svoju potrošnju sve dok se može zaduživati na međunarodnom tržištu. Mjera u kojoj je kapital međunarodno pokretan ima važne utjecaje na učinke stabilizacijskih politika, poput monetarne, fiskalne te tečajne politike.

Feldstein-Horiokina zagonetka (dalje: FH) odnosi se na rad Martina Feldsteina i Charlesa Horioka, objavljen 1980. godine pod naslovom „Domaća štednja i međunarodne rezerve kapitala“ (engl. *Domestic saving and international capital flows*). Feldstein i Horioka (1980) u svom istraživanju ističu, da bi, ako postoji savršena mobilnost kapitala, trebala postojati niska korelacija domaće štednje i domaćih investicija. Jednadžba za Feldstein-Horiokinu zagonetku predstavljena je kako slijedi:

$$(I/Y)_i = \alpha + \beta (S/Y)_i, \quad i = 1, 2, 3, 4, \dots, N. \quad (1)$$

gdje je $(I/Y)_i$ udio bruto domaćih investicija, a $(S/Y)_i$ udio bruto domaće štednje u bruto domaćem proizvodu (Y) zemlje i . Najvažniju ulogu u jednadžbi ima koeficijent β koji je poznat kao poveznica između domaće štednje i domaćih investicija, a čija se vrijednost kreće između nula i jedan. Ako je $\beta = 1$, tada postoji savršena pozitivna korelacija domaćih investicija i domaće štednje. To zapravo znači da u zemlji nema stranih ulaganja, odnosno mobilnost kapitala je nula. Drugim riječima, domaća štednja je glavni izvor financiranja domaćih investicija. S druge strane, ako je vrijednost koeficijenta $\beta = 0$, kapital je savršeno mobilan, što znači da se ukupne domaće investicije financiraju stranim kapitalom, odnosno, strani kapital zamjenjuje domaću štednju jer domaća štednja nije dovoljna za podmirenje investicija.

Hipoteza koju Feldstein i Horioka (1980) postavljaju u svom istraživanju glasi: visoka pozitivna korelacija između domaće štednje i domaćih investicija ukazuje na nisku mobilnost kapitala. Kako bi istražili taj odnos, koristili su podatke o nacionalnoj štednji, investicijama i BDP-u za šesnaest zemalja OECD-a u razdoblju od 1960. do 1974. godine. Svojim istraživanjem utvrdili su da je β koeficijent blizu jedan, odnosno 0,89, što upućuje na to da se za svaki dodatni dolar domaće štednje, ulaganje u domaće gospodarstvo povećava za 0,89 dolara, što je u suprotnosti sa standardnom ekonomskom teorijom. Činjenica da su Feldstein i Horioka (1980) pronašli snažnu vezu između domaće štednje i domaćih investi-

cija smatralo se prilično iznenađujućim. Rezultat Feldstein-Horiokine zagonetke potaknuo je velik broj znanstvenika na razmišljanje, te je proučavana u mnogim zemljama, regijama i različitim razdobljima. Njihove se studije razlikuju istražujući slučajeve pojedinih zemalja ili skupine zemalja primjenom različitih tehnika, budući da ne postoje dokazi o valjanosti FH zagonetke isključivo upotrebom određene metodologije i ekonometrijskih metoda. Međutim, promatrajući literaturu primijećeno je kako su istraživanja više usmjerena na razvijene zemlje poput OECD-a i Europske unije, a manje na zemlje u razvoju.

U početku su mnoge istraživačke studije koristile istu ekonometrijsku tehniku kao Feldstein i Horioka (1980), a većina je njih potvrdila postojanje zagonetke u zemljama OECD-a. Kasnije, Feldstein (1983) provodi analizu za sedamnaest zemalja OECD-a u razdoblju od 1960. do 1979. godine gdje potvrđuje koeficijent FH zagonetke između 0,78 i 0,99 te tako potvrđuje nalaze prve studije. Golub (1990) je izračunao β koeficijent za šesnaest zemalja OECD-a, podijelivši razdoblje promatranja na dva podrazdoblja: prvo razdoblje od 1970. do 1979. i drugo razdoblje od 1980. do 1986. godine. Procijenjeni β koeficijenti bili su 0,85, odnosno 0,74. Ovi rezultati pružaju dokaze o mobilnosti kapitala, iako u isto vrijeme ukazuju na to da ona nije savršena. Nadalje, Feldstein i Bacchetta (1991), na uzorku od 23 zemlje OECD-a za razdoblje od 1960. do 1986. godine, primjenjujući regresijsku analizu otkrivaju koeficijent FH zagonetke između 0,61 i 0,91. Zatim, Sinn (1992) koristeći podatke, također, za 23 zemlje OECD-a, ali za razdoblje od 1960. do 1988. godine, otkriva da se koeficijent FH zagonetke razlikuje od niskih 0,41 do visokih 0,91. Također, postoje i mnogi drugi znanstvenici koji su svoja istraživanja temeljili na izvornome radu te potvrdili postojanje zagonetke (na primjer: Penate i Dooley, 1984; Murphy, 1984; Dooley i suradnici, 1987). Godine 2000., Obstfeld i Rogoff prozvali su Feldstein-Horiokinu zagonetku jednom od osnovnih zagonetki u međunarodnoj makroekonomskoj literaturi, te je nazvali „majkom“ svih zagonetki.

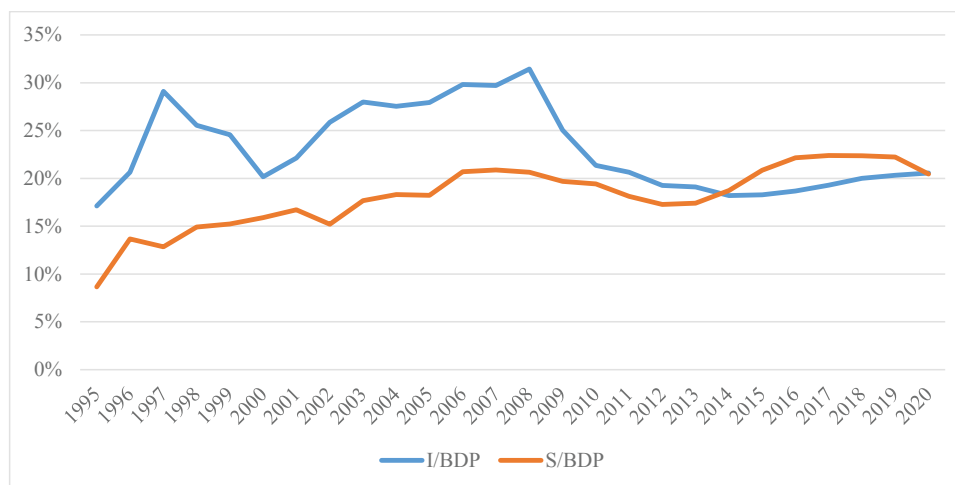
Kim, Oh i Jeong (2005) koristili su FMOLS i DOLS metode na uzorku jedanaest azijskih zemalja u razdoblju od 1960. do 1998. godine, te dobili koeficijente koji variraju između 0,37 i 0,84. Iste godine Narayan (2005) ispituje vezu između štednje i investicija u Japanu za razdoblje od 1960. do 1999., primjenom ARDL metode. Rezultati ARDL metode ukazuju na to da su štednja i investicije međusobno povezani - koeficijent FH zagonetke iznosi 0,68, što ukazuje na umjeren stupanj mobilnosti kapitala. Nadalje, 2007. godine Ang primjenjuje ARDL metodu, kao i model ispravljanja grešaka na malezijskim podacima za razdoblje od 1965. do 2003. godine, te potvrđuje vrijednost koeficijenta od 0,46. Nadalje, Christopoulos (2007) upotrebljava panel kointegraciju, DOLS i vektorski model korekcije grešaka kako bi ispitao koeficijent FH zagonetke za trinaest zemalja OECD-a tijekom razdoblja od 1885. do 1992. godine, te otkriva da koeficijent varira od 0,48 do 0,90. Godinu kasnije, Kollias, Mylonidis i Paleologou (2008) ispituju povezanost štednje i investicija za petnaest zemalja članica Europske unije koristeći ARDL pristup i panel regresiju u razdoblju od 1962. do 2002. godine, te otkrivaju vrijednost β koeficijenta od 0,15 za EU15 te vrijednost 0,16 kada je Luksemburg isključen iz modela. ARDL pristup je u svojem radu primijenio i Kónya (2015) koji potvrđuje β koeficijent od 0,62 do 1,01 za zemlje BRICS-a u razdoblju od 1960. do 2011. godine. Također, ističe veću mobilnost kapitala u Južnoj Africi i Rusiji u odnosu na Indiju, Brazil i Kinu. Nadalje, Drakos i sur. (2017) istraživali su financijsku integraciju i međunarodnu mobilnost kapitala u okviru domaće štednje i domaćih investicija u četrnaest zemalja Europske unije za razdoblje od 1970. do 2013. godine. Rezultati pokazuju da postoji

značajna veza između tih dviju varijabli - štednje i investicija. Raza, Zoega i Kinsella (2018) testirali su asimetrični odnos štednje i investicija sedamnaest zemalja OECD-a u razdoblju od 1960. do 2015. godine. Njihovi rezultati kreću se između 0,26 i 0,53. Pata (2018) je ispitivao odnos između domaće štednje i domaćih investicija za sedam zemalja u razvoju koji pokrivaju razdoblje od 1989. do 2015. godine. Koeficijent FH zagonetke kretao se za cijelo promatrano razdoblje oko 0,79. U tom kontekstu zaključeno je da je FH zagonetka valjana u svim promatranim zemljama u razvoju.

Postojanje Feldstein-Horiokine zagonetke u tranzicijskim zemljama slabo je istraženo. Josić i Josić (2012) testirali su valjanost Feldstein-Horiokine zagonetke za Hrvatsku, koristeći VAR model i podatke za razdoblje od 1994. do 2010. Autori su pronašli β koeficijent od 0,88, što ukazuje na snažnu korelaciju domaće štednje i domaćih investicija. Bineau (2014) je istražio korelaciju štednje i investicija za Bugarsku u razdoblju od 1999. do 2009. godine. Autor koristi nekoliko testova koji potvrđuju nisku korelaciju štednje i investicija. Nadalje, Petrović (2013) procjenjuje prisutnost FH zagonetke u Srbiji za razdoblje od 1997. do 2010. godine, međutim, ne pronalazi povezanost među varijablama. Analiza je pokazala da se gotovo sve proizvedeno u Srbiji troši, što rezultira vrlo skromnom bruto domaćom štednjom u odnosu na bruto domaće investicije. Petreska i Mojsoska - Blazevski (2013) procjenjuju vrijednost koeficijenta u tri skupine zemalja: Jugoistočna Europa, Srednja i Istočna Europa te Zajednica neovisnih država. Rezultati pokazuju da se kretanjem po uzorku koji se sastoji od većih i bogatijih zemalja, vrijednost β koeficijenta povećava s 0,46 na 0,58, odnosno na 0,86.

3. PODACI I EMPIRIJSKA ANALIZA

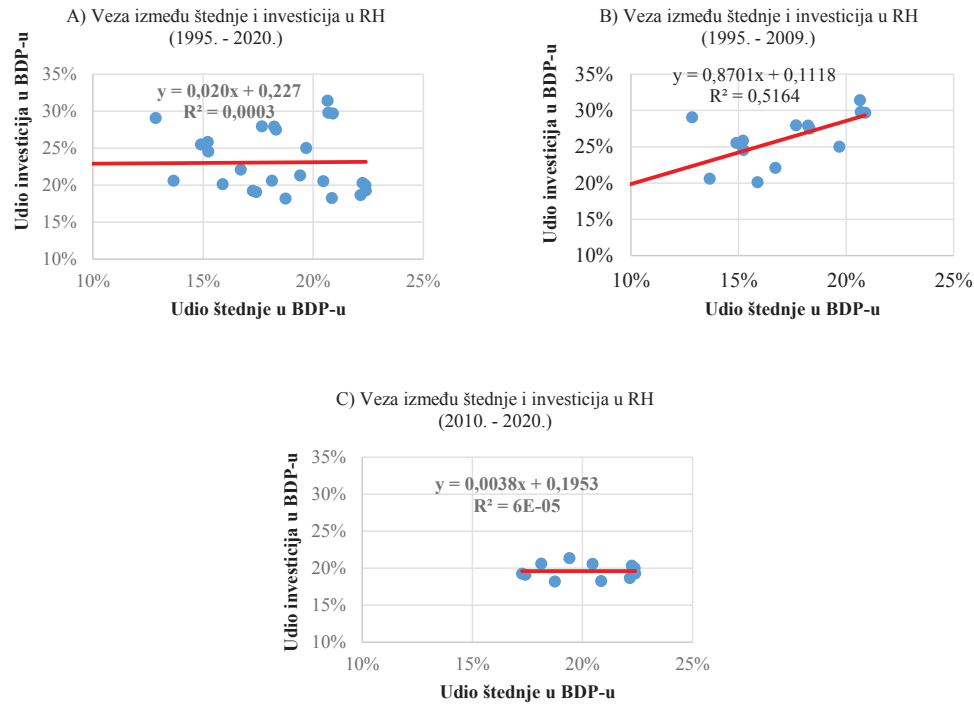
U ovom poglavlju ispituje se postojanje Feldstein-Horiokine zagonetke na primjeru Republike Hrvatske. S obzirom na to da ne postoje dokazi o valjanosti FH zagonetke upotrebom određene metodologije i ekonometrijskih metoda, u provođenju ekonometrijske analize koristit će se Johansenov pristup kointegracije i Grangerov test uzročnosti. Analiza se odnosi na razdoblje od 1995. do 2020. godine, dok su podaci prikupljeni iz baze podataka Economy Watch i World Bank. U svrhu procjene ekonometrijskog modela koriste se sljedeće varijable: bruto domaća štednja (S/BDP) i bruto domaće investicije (I/BDP). Obje varijable iskazane su kao udjeli u bruto domaćem proizvodu (% BDP).

Grafikon 1. Kretanje štednje i investicija u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1995. do 2020. godine (% BDP-a)

Izvor: izračun autora prema podacima Economy Watch i World Bank (2021.)

Grafikon 1 prikazuje udio štednje i investicija u BDP-u u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1995. do 2020. godine. Na Grafikonu se može primijetiti da je vrijednost domaćih investicija veća nego vrijednost domaće štednje u razdoblju prije svjetske financijske krize iz 2009. godine. Podaci su u skladu s hipotezom dvostrukih deficita koji su bili prisutni i nadoknađeni zaduživanjem u inozemstvu. Na Grafikonu 1 posebno se ističu dvije godine; 1998. i 2008. godina. Niska razina investicija u razdoblju od 1998. do 2001. godine nastala je zbog sporog gospodarskog oporavka nakon rata te bankarske krize, dok je pad investicija nakon 2008. godine uslijedio zbog svjetske financijske krize. U nastavku rada prikazana su tri grafikona raspršenosti koja prikazuju vezu između domaće štednje i domaćih investicija u Hrvatskoj za tri različita razdoblja (Grafikon 2).

Grafikon 2. Veza između štednje i investicija u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1995. do 2020. godine (% BDP-a)



Izvor: izračun autora prema podacima Economy Watch i World Bank (2021.)

Grafikon 2 prikazuje vezu između domaće štednje i domaćih investicija u Hrvatskoj za tri različita promatrana razdoblja. Grafikon A prikazuje vezu za cjelokupno razdoblje promatranja, odnosno razdoblje od 1995. do 2020. godine. Pearsonov koeficijent linearne korelacije (pozitivna vrijednost drugog korijena koeficijenta determinacije R^2) je vrlo nizak i iznosi 0,017, dok veza među promatranim varijablama ne postoji. OLS procjena upućuje na pozitivnu, ali vrlo slabu vezu². Grafikon B odnosi se na razdoblje do svjetske financijske krize, odnosno razdoblje od 1995. do 2009. godine. U navedenom razdoblju vidljiva je relativno snažna pozitivna linearna veza između štednje i investicija. Koeficijent korelacije iznosi 0,719.

Grafikon C odnosi se na razdoblje nakon svjetske financijske krize, odnosno razdoblje od 2010. do 2020. godine. Na Grafikonu C vidljiva je raspršenost točaka koje ukazuju kako u promatranom razdoblju ne postoji povezanost domaće štednje i domaćih investicija. Drugim riječima, ovaj poduzorak dominira nad ukupnim uzorkom. Veza između investicija i

² S obzirom na to da su varijable štednje i investicija nestacionarne u razinama (kao što će se vidjeti u sljedećim odlomcima rada), procijenjena jednačba putem OLS-a sa sobom nosi problem prividne regresije (engl. *Spurious Regression*). Ovako dobivene procjene informativnog su karaktera kako bi se vidio smjer veze, a ne definirao potpuno specificirani model.

štednje bila je aktualna od samostalnosti do financijske krize iz 2009. godine, a od tada je nepostojeća.

Dugoročna povezanost između udjela štednje i investicija u BDP-u provjerit će se Johansenovim testom kointegracije. Test zahtijeva da su varijable istog reda integriranosti, ali nestacionarne u razinama. Kako bi se odredio red integriranosti štednje i investicija u BDP-u, koristit će se prošireni Dickey-Fullerov (ADF) test jediničnog korijena (engl. *Augmented Dickey - Fuller test*). Dickey i Fuller (1979) analiziraju regresijsku jednadžbu na sljedeći način:

$$Y_t = pY_{t-1} + \varepsilon_+, \quad (2)$$

koja se može zapisati kao:

$$\begin{aligned} Y_t - Y_{t-1} &= pY_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_+ \\ \Delta Y_t &= (p - 1)Y_{t-1} + \varepsilon_+, \\ \Delta Y_t &= \gamma * Y_{t-1} + \varepsilon_+ \end{aligned} \quad (3)$$

gdje je $\gamma = p - 1$, dok je ε_+ čisti slučajni proces. Nulta hipoteza ADF testa pretpostavlja da je proces nestacionaran (Y_t), što je ekvivalentno pretpostavci da je vrijednost p jednaka jedan (jednadžba 2), odnosno, nulta hipoteza pretpostavlja da je vrijednost parametra γ jednaka nula (jednadžba 3). Drugim riječima, nulta hipoteza ADF testa pretpostavlja da je proces nestacionaran, dok alternativna hipoteza pretpostavlja da je proces stacionaran:

$$\begin{aligned} H_0 : & \quad p = 1 \\ H_1 : & \quad p < 1 \end{aligned} \quad (4)$$

što je ekvivalentno:

$$\begin{aligned} H_0 : & \quad \gamma = 0, \quad \text{tj. proces } Y_t \text{ je nestacionaran} \\ H_1 : & \quad \gamma < 0, \quad \text{tj. proces } Y_t \text{ je stacionaran} \end{aligned} \quad (5)$$

U situaciji kada greške relacije nisu članovi čistog slučajnog procesa, Dickey-Fullerov test se modificira uključivanjem dodatnih članova u regresijske jednadžbe (Bahovec, Erjavec 2009). Naime, umjesto da se test o postojanju jediničnog korijena provodi na temelju modela prikazanog u jednadžbi (2), analizira se model $AR(p)$ i na taj se način eliminira autokorelacija grešaka relacije koja proizlazi iz pogrešne specifikacije početnog modela. Jednadžbe na temelju kojih se provodi ADF test su sljedećeg oblika:

$$\Delta Y_t = \gamma * Y_{t-1} + \beta_1 \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \varepsilon_+ \quad (6)$$

odnosno,

$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

odnosno,

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta_1 \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \gamma * Y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (8)$$

odnosno,

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma_{t-1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

odnosno,

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \beta_1 \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \beta_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \gamma * Y_{t-1} + \alpha_{2t} + \varepsilon_t \quad (10)$$

odnosno,

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \gamma_{t-1} + \alpha_{2t} + \varepsilon_t \quad (11)$$

Tablica 1. ADF test u razinama

Naziv varijable	Konstanta	Konstanta i trend
I_BDP	-2.009428	-2.790784
S_BDP	-3.395029	-2.610607

Izvor: izračun autora

U Tablici 1 dana je vrijednost ADF testa u razinama za varijable bruto domaće investicije (*I_BDP*) i bruto domaće štednje (*S_BDP*) bez trenda, te s uključenim determinističkim trendom. Vrijednost ADF testa za varijablu *I_BDP* iznosi -2,009428. Vrijednost je veća od kritičnih granica ADF testa (engl. *Test critical values*) koje su jednake -3,737853 (pri razini signifikantnosti od 1 %), -2,991878 (pri razini signifikantnosti od 5 %) i -2,635542 (pri razini signifikantnosti od 10 %). Budući da je test o postojanju jediničnog korijena zapravo jednosmjernan test na donju granicu, ishod testa je prihvaćanje nulte hipoteze o nestacionarnosti niza. Uključivanjem trend komponente u jednadžbu, dobivaju se sljedeći rezultati: vrijednost ADF testa iznosi -2,790784 i veća je od kritičnih granica testa, te upućuje na prihvaćanje nulte hipoteze o nestacionarnosti niza.

Nadalje, u Tablici 1, također, su prikazane vrijednosti ADF testa za varijablu bruto domaće štednje koja iznosi -3,395029 bez trenda, te -2,610607 s uključenim trendom. Vrijednost ADF test veličine bez uključenog trenda veća je od kritičnih granica ADF testa koje su jednake -3,724070 pri razini signifikantnost od 1 %. Dok je manja od kritičnih granica pri razini signifikantnosti od 5 % (-2,986225) i pri razini signifikantnosti od 10 % (-2,632604). Iz navedenog se može zaključiti kako se uz razinu signifikantnost od 1 % prihvaća nulta hipoteza o nestacionarnosti reziduala, međutim, uz razinu signifikantnosti od 5 % i 10 %, nulta hipoteza se odbacuje.

Tablica 2. ADF test u prvim diferencijama

Naziv varijable	Konstanta i trend
D(I_BDP)	-4.098105
D(S_BDP)	-4.726271

Izvor: izračun autora

U slučaju niza prvih diferencija, vrijednost ADF test veličine za varijablu bruto domaće investicije iznosi -4,098105 (vidjeti: Tablica 2). Vrijednost je veća od kritičnih granica ADF testa pri razini signifikantnosti od 1 % (-4,394309), dok je manja pri razini signifikantnosti od 5 % (-3,612199) i pri razini signifikantnosti od 10 % (-3,243079). Drugim riječima, uz razinu signifikantnosti od 1 % prihvaća se nulta hipoteza o nestacionarnosti reziduala regresijskog modela. Međutim, pri razinu signifikantnosti od 5 % i 10 %, nulta hipoteza se odbacuje. Rezultati prikazani u Tablicama 1 i 2 upućuju na to da je varijabla bruto domaće investicije nestacionarna u razinama, a stacionarna u prvim diferencijama, što dodatno upućuje na mogućnost postojanja kointegracije među njima.

U slučaju niza prvih diferencija, vrijednost ADF test veličine za varijablu bruto domaće štednja (S_BDP) iznosi -4,726271 i manja je od kritičnih granica koje su jednake -4,532598 (pri razini signifikantnosti od 1 %), -3,673616 (pri razini signifikantnosti od 5 %), te -3,277364 (pri razini signifikantnosti od 10 %). Iz provedene analize proizlazi da varijabla S_BDP postaje stacionarna ako se diferencira jednom, odnosno, udio štednje u BDP-u je granično nestacionaran, a pri razini signifikantnosti od 1 % i nestacionaran u razinama.

Sljedeći korak je ispitivanje kointegracijskih relacija (kointegracijskih vektora) između skupa od n varijabli. Kako bi se utvrdila kointegracijska veza u ovom će se radu koristiti Johansenov pristup (Johansen, 1988; Johansen, 1991; Johansen i Juselius, 1992). Johansenov pristup jedan je od najčešće korištenih postupaka u analizi kointegriranosti skupa varijabli. Da bi se utvrdilo jesu li parovi vremenskih nizova kointegrirani u Johansenovoj proceduri, koriste se dvije test veličine (λ_{trace} i λ_{max}).

Test veličina λ_{trace} definirana je izrazom:

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln (1 - \hat{\lambda}_i) \quad (12)$$

pri čemu je T broj opažanja na temelju kojih se test provodi, n je broj varijabli u VAR modelu, r je pretpostavljeni broj kointegracijskih vektora, a $\hat{\lambda}_i$ su svojstvene vrijednosti matrice (Bahovec, Erjavec 2009). Ako su svojstvene vrijednosti ($\hat{\lambda}_i$) matrice približno jednake nuli, vrijednost λ_{trace} test veličine također će biti približno jednaka nuli. Dakle, što su vrijednosti $\hat{\lambda}_i$ veće, veća je i vrijednost λ_{trace} test veličine.

Test veličinom λ_{trace} testira se nulta hipoteza da je broj (različitih) kointegracijskih vektora manji ili jednak r . Ako je broj kointegracijskih vektora manji ili jednak r , to znači da će najviše r svojstvenih vrijednosti biti različito od nule, dok će preostale biti jednake nuli.

Test veličina λ_{max} definira se izrazom:

$$\lambda_{max} = \lambda_{max}(r) = -T * \ln (-\hat{\lambda}_{r+1}), \quad r = 0, 1, 2, \dots, (n-2), (n-1), \quad (13)$$

pri čemu je T broj opažanja na temelju kojih se test provodi, r je pretpostavljeni broj kointegracijskih vektora, a $\hat{\lambda}_{r+1}$ je $(r+1)$ svojstvena vrijednost matrice (Bahovec, Erjavec 2009). Test veličinom λ_{max} testira se nulta hipoteza da je broj kointegracijskih vektora jednak r . Ako su svojstvene vrijednosti $\hat{\lambda}_i$ male, vrijednost λ_{max} također će biti mala.

U Tablicama 3 i 4 dani su rezultati Johansenova testa za određivanje broja kointegracijskih vektora. Optimalan broj pomaka određen na temelju informacijskih kriterija AIC (Akkaike), BIC (Schwartz) i HQIC (Hannan – Quin) iznosi jedan.

Tablica 3. Određivanje broja kointegracijskih vektora (test-veličina *trace*)

Broj kointegracijskih vektora	Svojevna vrijednost	Test-veličina <i>trace</i>	Kritična vrijednost 0,05	Vjerojatnost**
0*	0,189748	7,195853	15,49471	0,5550
1	0,085536	2,146015	3,841466	0,1429

Bilješka: Trace test ukazuje da nema kointegracije pri razini 0,05

* označava odbacivanje hipoteze pri razini 0,05

**MacKinnon-Haug-Michells (1999) p-values

Izvor: izračun autora

Tablica 4. Određivanje broja kointegracijskih vektora (test-veličina maximum eigenvalue)

Broj kointegracijskih vektora	Svojevna vrijednost	Test-veličina <i>max. eigen</i>	Kritična vrijednost 0,05	Vjerojatnost**
0*	0,189748	5,049838	14,26460	0,7355
1	0,085536	2,146015	3,841466	0,1429

Bilješka: Max-eigenvalue test ukazuje da nema kointegracije pri razini 0,05

*označava odbacivanje hipoteze pri razini 0,05

** MacKinnon-Haug-Michells (1999) p-values

Izvor: izračun autora

Prema podacima iz prethodnih tablica vidljivo je da nema kointegracije, odnosno dugoročne povezanosti između varijabli bruto domaće štednje i bruto domaćih investicija pri uobičajenim razinama značajnosti. Prikazani podaci navode na zaključak da je prisutna razina mobilnosti kapitala koja narušava postojanje Feldstein-Horiokine zagonetke u Hrvatskoj. Drugim riječima, β koeficijent koji predstavlja poveznicu između domaće štednje i domaćih investicija jednak je nuli ($\beta = 0$). Provedeno istraživanje upućuje da je u Hrvatskoj kapital savršeno mobilan, a manjak domaće štednje nad investicijama financira se stranim kapitalom.

Nadalje, u Tablici broj 5 prikazani su rezultati Grangerova testa uzročnosti (Granger, 1969; Granger & Newbold, 1974). Grangerov test uzročnosti kaže da prvi lag jedne varijable ne utječe na trenutnu vrijednost druge promatrane varijable, odnosno varijable se ne uzrokuje u Grangerovu smislu. Grangerov test uzročnosti često se koristi u ekonometrijskim istraživanjima, a pokazuje kako promjene u pomacima jedne varijable djeluju na drugu.

Tablica 5. Grangerov test uzročnosti za parove varijabli I_BDP i S_BDP

Nulta hipoteza	Broj promatranja	Chi - sq	p – vrijednost
I_BDP ne uzrokuje S_BDP	25	0.245699	0.6201
S_BDP ne uzrokuje I_BDP	25	1.583829	0.2082

Izvor: izračun autora

Vrijednost test veličina prikazanih u Tablici 5 upućuju da između varijabli bruto domaće štednje (S_BDP) i bruto domaćih investicija (I_BDP) ne postoji uzročnost ni u jednom smjeru. Optimalan broj pomaka određen na temelju informacijskih kriterija za varijable u razinama iznosi jedan. Model nema autokorelacije, a parametri su stabilni (karakteristični korijeni su unutar jediničnog kruga).

4. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je ispitati vrijedi li Feldstein-Horiokina zagonetka za Republiku Hrvatsku kroz ispitivanje međuovisnosti domaće štednje i domaćih investicija u razdoblju od 1995. do 2020. godine. S obzirom na to da ne postoje dokazi o valjanosti FH zagonetke upotrebom određene metodologije i ekonometrijskih metoda, pri provođenju ekonometrijske analize koristio se Johansenov pristup kointegraciji i Grangerov test uzročnosti. Prilikom istraživanja, korišten je prošireni Dickey-Fullerov test jediničnog korijena, koji pokazuje da je udio investicija u BDP-u nestacionaran u razinama, a stacionaran u prvim diferencijama, dok je udio štednje u BDP-u granično nestacionaran. Nakon toga, uz pomoć Johansenova pristupa, ispitala se kointegracija vremenskih serija. Rezultati su pokazali da nema kointegracije, odnosno da ne postoji dugoročna povezanost među promatranim varijablama pri uobičajenim razinama značajnosti. Drugim riječima, može se reći kako rezultati ukazuju na to da ne postoji korelacija domaće štednje i domaćih investicija u Hrvatskoj u promatranom razdoblju. Kako bi potvrdili navedeno, sljedeći korak bio je utvrditi uzročnost varijabli pomoću Grangerova testa uzročnosti. Rezultat Grangerova testa pokazao je da prvi lag jedne varijable ne utječe na trenutnu vrijednost druge promatrane varijable, odnosno promatrane se varijable (bruto domaća štednja i bruto domaće investicije) ne uzrokuju u Grangerovu smislu.

Testiranje Feldstein-Horiokine zagonetke u slučaju Hrvatske ukazuje da je ona još uvijek zagonetka, odnosno da Hrvatska nema dovoljno domaće štednje za financiranje domaćih investicija. Drugim riječima, Hrvatska ovisi o stranom kapitalu. Kao mala otvorena ekonomija, Hrvatska se velikim dijelom oslanja upravo na strani kapital, što zajedno s relativno niskom razinom razvoja može sugerirati da odnos domaće štednje i domaćih investicija još uvijek nije jedinstven.

POPIS LITERATURE

1. Ang, J. (2007). Are saving and investment co-integrated? The case of Malaysia (1965–2003). *Applied Economics* Volume 39:2167–2174.
2. Bahovec, V. and Erjavec, N. (2009). *Uvod u ekonometrijsku analizu*, 1. izdanje, Element, ožujak 2009.
3. Bineau Y. (2014). Regional Capital Mobility within Bulgaria. *Journal of Global Economics*, 2:2. <http://dx.doi.org/10.4172/2375-4389.1000112>.
4. Borensztein, E., De Gregorio, J. & Lee, J.W. (1998). How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?, *Journal of International Economics* 45, pp. 115-135.
5. Christopoulos, D. K. (2007). A reassessment of the Feldstein-Horioka hypothesis of perfect capital mobility: evidence from historical data. *Empirica*, 34(3), 273–280. doi:10.1007/s10663-007-9044-1.
6. Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
7. Dooley, M., Frankel, J. & Mathieson, D. (1987). “International capital mobility: what do saving-investment correlations tell us?” *IMF staff papers*, 34 (3): 503-530.
8. Drakos, A. A., Kouretas, G. P., Stavroyiannis, S. & Zarangas, L. (2017). Is the Feldstein-Horioka puzzle still with us? National saving-investment dynamics and international capital mobility: A panel data analysis across EU member countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 47, 76-88.
9. Economy Watch (2021). The Economic Statistics and Indicators Database. Dostupno na: <https://www.economywatch.com/economic-statistics/>.
10. Feldstein, M. & Bachetta, P. (1991). “National savings and international investment”, in D. Berheim and J. Shoven (Eds), *National saving and economic performance*, Chicago: University of Chicago Press, 201-226.
11. Feldstein, M. & Horioka, C. (1980). “Domestic saving and international capital flows”, *Economic Journal*, 90: 314–329.
12. Feldstein, M.S. (1983). Domestic saving and international capital movements in the long run and the short run, *European Economic Review*, 21, pp. 129-151.
13. Golub, S. S. (1990). “International capital mobility: net versus gross stocks and flows”, *Journal of international money and Finance*, 9: 424-439.
14. Granger, C. J. W. & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics, *Journal of Econometrics*, 2: 111-120.
15. Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross Spectral Methods, *Econometrica*, 37, 424-438.
16. Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, (??): 169-209.
17. Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegrating Vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-254.

18. Johansen, S. (1991). "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", *Econometrica*, 59 (6): 1551-1580.
19. Jošić, H. & Jošić, M. (2012). Testing the validity of the Feldstein-Horioka puzzle for Croatia. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 25(3), 580-599.
20. Kim, H., Oh, K.Y. & Jeong, C.W. (2005). Panel co-integration results on international capital mobility in Asian economies. *Journal of International Money and Finance*, 24:1, str. 71-82.
21. Kollias, C., Mylonidis, N. & Paleologou, S. M. (2008). The Feldstein-Horioka puzzle across EU members: Evidence from the ARDL bounds approach and panel data. *International Review of Economics & Finance*, 17(3), 380-387.
22. Konya L. (2015), "Saving and Investment rates in BRICS countries", *The Journal of International Trade and Economic Development*, 24(3), 429-449.
23. Li, X. & Liu, X. (2004). Foreign direct investment and economic growth: An increasingly endogenous relationship. *World Development* 33: 393-407.
24. Murphy, R. G. (1984). "Capital mobility and the relationship between saving and investment rates", *Journal of international money and Finance*, 3: 327-342.
25. Narayan, P. (2005). The relationship between saving and investment for Japan, Japan and the World Economy, 2005, vol. 17, issue 3, pages 293-309.
26. Obstfeld, M. & Rogoff, K. (2000). The six major puzzles in international macroeconomics: Is there a common cause. In B.S. Bernanke & K. Rogoff (Eds.), *NBER Macroeconomics Annual 2000*. (pp. 339-412). Cambridge, MA: MIT Press. doi:10.1162/08893360052390428.
27. Pegkas, P. (2015). The impact of FDI on economic growth in Eurozone countries, *The Journal of Economic Asymmetries* 12 (2015) 124-132. *The Journal of Economic Asymmetries* 12 (2015) 124-132.
28. Penati, A. & Dooley, M. (1984). Current account imbalances and capital formation industrial countries, 1949-1981, *International Monetary Fund Staff Papers*, 31, pp. 1-24.
29. Petreska, D. & Mojsoska-Blazevski, N. (2013). The Feldstein-Horioka puzzle and transition economies. *Economic Annals*, 58(197), 23-45.
30. Petrovic, P. (2013). "Feldstein-Horioka puzzle – a myth or reality: case of Serbia". *Industrija* 41(2): 49-66.
31. Raza, H., Zoega, G. & Kinsella, S. (2018). Asymmetries exist in the Feldstein-Horioka relationship. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 27(6), 667-684.
32. Sinn, S. (1992). "Saving-investment correlations and capital mobility: on the evidence from annual data", *The Economic Journal*, 102: 1162-1170.
33. The World Bank (2021). Gross Domestic Savings. Dostupno na: <https://data.world-bank.org/indicator/NY.GDS.TOTL.ZS>.