

**OBLIKOVANJE MATEMATIČKE METODE ZA ANALIZU  
DJELOVANJA JAVNIH PRIHODA I ULAGANJA NA GOSPODARSKI  
RAZVITAK**

**FORMING A MATHEMATICAL METHOD FOR THE ANALYSIS OF  
THE IMPACT OF PUBLIC REVENUE AND INVESTMENTS ON  
ECONOMIC DEVELOPMENT**

**ABSTRACT**

*A fast economic and social development enables a wider and more complete satisfaction of the numerous needs of a society. The satisfaction of such needs requires higher public expenditure, which is obtained through numerous instruments and measures of fiscal policy (taxes, excises, etc.). The majority of the state's budget is collected that way. These revenues serve to finance public expenditure (satisfaction of social needs). Public revenues and expenditures act in various ways, having both a direct and a long-term effect on social and economic development. In trying to measure their effect on a stable economic development we use economic and mathematic methods. These methods are suitable to represent the relations between macro-economic variables through more dimensions (in dynamic and functional interdependence). Therefore, this paper shows the forming of a particular economic and mathematical model. This method is made out by construing geometrical shapes (right-angled triangles). By applying trigonometric functions or theorems on the similarity of triangles on defined right-angled triangles, we deduce certain mathematical relations. They encompass and express the changes in the interrelations and connections between macroeconomic variables. The changes of interrelationships and connections between particular macroeconomic variables are represented for revenues, parts of expenditures, state's budget, gross domestic product and investments for the Republic of Croatia and the Republic of Slovenia. By connecting them rationally and functionally we contribute to the creation of a balance and a faster social and economic development.*

**Key words:** *analysis of balance and economic development, interrelation between public revenues and investments*

**UVOD**

Osnovna uloga državnog proračuna u okviru fiskalne politike jest zadovoljavanje javnih i društvenih potreba, pri čemu na njih često utječu brojni čimbenici. Oni su raznorodne prirode, oblika, smjera i intenziteta djelovanja. Tako se može na višoj razini gospodarskog razvitka (širih materijalnih mogućnosti) izdvajati i trošiti više sredstava u zadovoljavanju općih i društvenih potreba. Pri tome je posebno važno odabrati mehanizam fiskalne politike. Stoga svaka fiskalna politika treba sadržavati potrebne elemente te utvrđene njihove dimenzionalne međuodnose. Ovi se odnosi ostvaruju kroz racionalno i funkcionalno odvijanje

---

\* Dr. sc., Pula

Članak primljen u uredništvo: 15.12.2006.

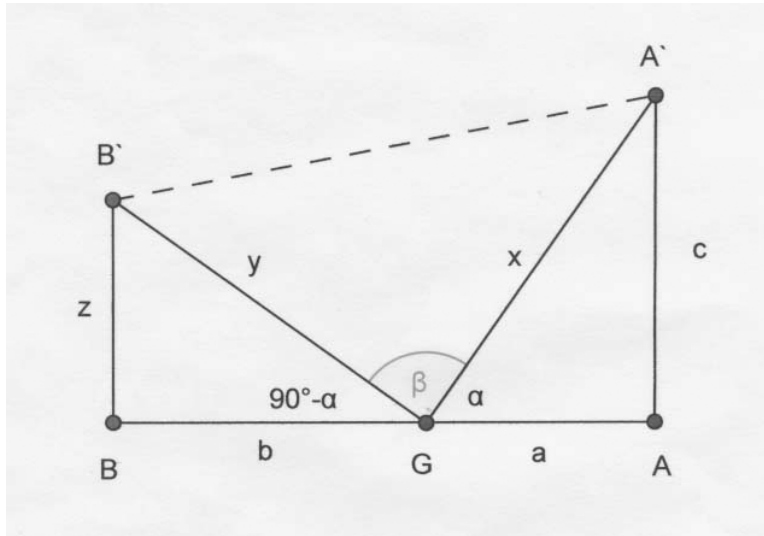
društvenog i gospodarskog razvitka. Ostvarivanje ovih razvojnih funkcija zavisi o brojnim okolnostima i uvjetima. To su prije svega društveno-ekonomski i društveno-politički odnosi. Ovi se odnosi pretežno ostvaruju različitim instrumentima kao i brojnim propisima. Njima se posebno utvrđuju izvori prihoda državnog proračuna kao i kriteriji njihova raspoređivanja (financiranje rashoda). Zbog svega toga ovi su međuodnosi i veze između makroekonomskih veličina vrlo složeni i dinamični. Za mjerenje međuodnosa i veza najpodesnije su ekonomsko-matematičke metode. Stoga se u ovom radu prikazuje jedna takva metoda. Ova je metoda izvedena na temelju konstrukcije geometrijskih likova (pravokutnih trokuta). Ako se na definirane pravokutne trokute primijene trigonometrijske funkcije ili poučci o sličnosti trokuta, dobivaju se određene matematičke relacije. Ovim se relacijama iskazuju promjene međuodnosa i veza između odabranih makroekonomskih veličina (prihoda, dijela rashoda državnog proračuna, bruto domaćeg proizvoda i ulaganja) Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Njima se tako mogu obaviti prethodne analize za kraća vremenska razdoblja. Ovo podrazumijeva kompleksno i stalno iskazivanje djelovanja mehanizma fiskalne politike na razvitak društva i gospodarstva. Ovim se načinom omogućava iznalaženja povoljnijih i racionalnih rješenja koja bi donosila ravnotežu i brži društveni i gospodarski razvitak.

### **Opći pristup izvođenja matematičkih relacija**

Mnogobrojni i raznovrsni razvojni problemi gospodarstva u posljednje vrijeme jačaju potrebu primjene kvantitativnih, a posebno matematičkih metoda. Ove se metode mogu djelotvorno koristiti za analizu složenijih i dinamičnih odnosa i veza između odabranih makroekonomskih veličina. Njihovo oblikovanje i neposredna aplikacija zahtijevaju različita istraživanja i razmatranja. U tu svrhu koriste se različite grafičke i matematičke (analitičke) metode. Tako se geometrijskom konstrukcijom mogu riješiti mnogi zadaci. Radi toga se izvode konstruiranja geometrijskih likova (pravokutnih trokuta) uz zadane katete i hipotenuze. Ovi se pravokutni trokuti koriste za izvođenje odgovarajućih matematičkih relacija. Njima se uspostavljaju kvantitativni međuodnosi i veze između odabranih makroekonomskih veličina (prihoda, dijela rashoda, bruto domaćeg proizvoda i ulaganja), koji se prikazuju u slici 1.

Slika 1.

### **Opći grafički prikaz izvođenja matematičkih relacija**



Izvor: samostalan rad

Veličina kuta  $\beta$  određuje se iz relacije

$$\beta + \alpha + 90^\circ - \alpha = 180^\circ$$

a rješavanjem se dobiva  $\beta = 90^\circ$

Trokuti (slika 1)  $GA'B'$ ,  $BGB'$  i  $GAA'$  su pravokutni trokuti, pri tome su  $BGB'$  i  $GAA'$  slični (podudaraju se u dva kuta). Tako se iz njihove sličnosti izvodi sljedeća relacija:

1)

Kako je

$$2) \quad b^2 = y^2 - z^2$$

Zamjenom u relaciju (1) dobiva se

$$3) \quad x : c = y : \sqrt{y^2 - z^2}$$

odakle je

$$4) \quad y \cdot c = x \cdot \sqrt{y^2 - z^2}$$

Poslije kvadriranja gornje relacije dobiva se

$$5) \quad y^2 \cdot c^2 = x^2 (y^2 - z^2)$$

i sređivanjem postaje

$$6) \quad y = \frac{z}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}}$$

Slijedi izvođenje relacije (6) pomoću trigonometrijskih funkcija.

Tako je prema slici 1 funkcija

$$7) \quad \sin \alpha = \frac{c}{x},$$

a funkcija

$$8) \quad \cos \alpha = \frac{z}{y}$$

ili

$$9) \quad z = y \cdot \cos \alpha$$

Zamjeni li se  $\cos \alpha$  s  $\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$

dobiva se

$$10) \quad z = y \cdot \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

Kako je

$$11) \quad \sin \alpha = \frac{c}{x}$$

onda je

$$12) \quad z = y \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}$$

odakle je

$$13)^1 \quad y = \frac{z}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}}$$

### **Prikaz kretanja prihoda državnog proračuna Republike Hrvatske u razdoblju od 2001. do 2005. godine**

Sveukupne promjene koje su se dogodile strukturi i dinamici kretanja prihoda državnog proračuna u promatranom razdoblju prikazuje se podacima u tablici 1.

Tablica 1.

#### **Apsolutna i relativna struktura i dinamika kretanja prihoda državnog proračuna Republike Hrvatske u razdoblju od 2001. do 2005. godine**

u mil. kuna

Elementi strukture	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------

---

<sup>1</sup> Napomena: Vidi se da se različitim matematičkim postupkom došlo do formule za izračunavanje vrijednosti y. Ova se metoda može koristiti samo kada je relativni porast veličine x veći od relativnog porasta veličine c ( $x > c$ ).

Ukupni prihodi i potpore	53.504	69.652	74.677	80.464	85.653
Tekući prihodi	42.126	44.462	47.250	50.976	54.325
Porezni prihodi	40.493	42.810	45.282	47.150	50.688
Neporezni prihodi	1.633	1.652	1.968	3.826	3.637
Prihodi od kapitala	4.596	-	-	-	-
Socijalni doprinosi	6.782	25.190	27.417	29.478	31.301
Pomoći i dotacije	-	-	10	10	27

#### Struktura %

Elementi strukture	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
Ukupni prihodi i potpore	100	100	100	100	100
Tekući prihodi	78,73	63,83	63,28	63,35	63,43
Porezni prihodi	75,68	61,46	60,64	58,60	59,18
Neporezni prihodi	3,05	2,37	2,64	4,75	4,25
Prihodi od kapitala	8,59	-	-	-	-
Socijalni doprinosi	12,68	36,17	36,71	36,64	36,54
Pomoći i dotacije	-	-	0,01	0,01	0,03

Izvor: Autorova obrada i prilagodba strukture podataka preuzetih iz Mjesečnog statističkog prikaza Ministarstva financija, Zagreb, svibanj 2003., srpanj 2006., DZS SLJH/2004. str. 216, 226; DZS SLJH/2005, str. 229.

Razdoblje od 2001. do 2005. godine statistički je homogeno i relativno vjerodostojno. Stoga se u ovom razdoblju mogu promatrati kako promjene tako i položaj međuodnosa makroekonomskih veličina. U daljnjem radu analizira se kretanje prihoda državnog proračuna i njihova struktura. Prema podacima prikazanim u tablici 1. porezni prihodi čine glavninu prihoda državnog proračuna (oko 64%). Pri tome njihov udio u prihodima državnog proračuna u analiziranom razdoblju ima tendenciju smanjivanja (od 75,68% u 2001. na 59,18% u 2005. godini). Iz tablice je vidljiva tendencija povećanja neporeznih prihoda i značajnija oscilacija prihoda od kapitala. Ovi su prihodi u navedenim razdobljima prikazani u izvanproračunskim fondovima. Posebno valja istaći da se u ovom analiziranom razdoblju prikazuju socijalni doprinosi kao prihodi državnog proračuna. Ovi doprinosi sudjeluju u ukupnim prihodima s oko 36%. Ako se ukupnim poreznim prihodima pribroje socijalni doprinosi onda njihov udio u ukupnim prihodima državnog proračuna iznosi 95%.

#### **Bruto domaći proizvod, prihodi, rashodi (kapitalni rashodi) državnog proračuna i ulaganja Republike Hrvatske u razdoblju od 2001. do 2005. godine**

Utjecaj države (fiskalne politike) na gospodarstvo ostvaruje se najčešće preko subvencija, tekućih transakcija i kapitalnih rashoda. Tako država najvećim dijelom subvencijama i tekućim transakcijama provodi dio socijalne politike. Ekonomske se funkcije države posebno ostvaruju putem kapitalnih rashoda. Zato treba utjecaj kapitalnih rashoda na gospodarstvo (bruto domaći proizvod) posebno analizirati. Elementi za analizu međuodnosa makroekonomskih veličina prikazani su u tablici 2.

Tablica 2.

#### **Bruto domaći proizvod, prihodi, rashodi (kapitalni rashodi) državnog proračuna i ulaganja Republike Hrvatske u razdoblju od 2001. do 2005. godine**

mil. kuna

Elementi strukture	Ostvarenja 2001.	Ostvarenja 2005.	Koeficijenti 2005/2001.	Prosječne veličine promjena
Bruto domaći proizvod	165.639	229.031	1,3827	1,0844
Prihodi državnog proračuna	53.504	85.653	1,6009	1,1248
Kapitalni rashodi	3.904	2.772	0,7100	0,9180
Investicijska ulaganja	39.669	75.450*	1,9020	1,1744

Izvor: Autorova obrada i prilagodba strukture podataka preuzetih iz Mjesečnog statističkog prikaza Ministarstva financija, Zagreb, svibanj 2003., srpanj 2006., DZS SLJH/2004. str. 226; DZS SLJH/2005, str. 216 i 229.

\* Procjena Ministarstva financija RH

U tablici 2. prikazana su kretanja odabranih makroekonomskih veličina. Na temelju ovih veličina izračunate su prosječne veličine promjena. Ove izračunate veličine služe za uspoređivanja i prikazivanja rezultata analize.

### **Kvantitativna analiza međuodnosa i veza između bruto domaćeg proizvoda, prihoda, rashoda (kapitalnih rashoda) državnog proračuna i ulaganja Republike Hrvatske u razdoblju od 2001. do 2005. godine**

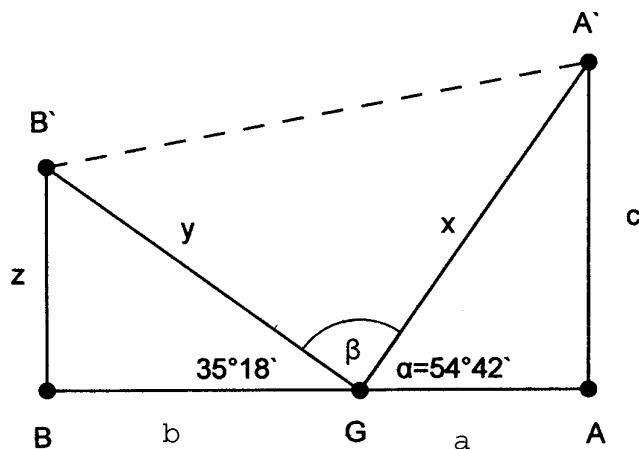
U nastavku se analiziraju kvantitativni međuodnosi između makroekonomskih veličina pomoću prikazane metode. Stoga su prethodna razmatranja posebno pogodna za utvrđivanje i iskazivanje njihovih složenijih i dinamičnih međuodnosa i veza. Pri tome se navedenom metodom iskazuju promjene međuodnosa između bruto domaćeg proizvoda, prihoda i rashoda (kapitalnih rashoda) državnog proračuna i ulaganja. Za potpunu provedbu ove analize od značaja je izračunato prosječne veličine promjena. Stoga se ovim izračunatim veličinama prikazanim u tablici 2. konstruiraju dimenzije pravokutnih trokuta (sl. 2).

Slika 2.

#### **Grafički prikaz izvođenja matematičkih relacija<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> Napomena: Prikazane dimenzije pravokutnih trokuta (sl. 2) uvećane su u odnosu na utvrđene veličine za pet (5) puta radi bolje preglednosti u prikazivanju.



Izvor: Samostalni rad

U prikazanom geometrijskom liku (sl. 2) duljina stranice A'G(x) obilježava prosječnu veličinu promjena prihoda državnog proračuna, a duljina stranice B'G (y) prosječnu veličinu promjena bruto domaćeg proizvoda. Duljina stranice A'A(c) obilježava prosječnu veličinu promjena kapitalnih rashoda. Ovi rashodi državnog proračuna imaju izravan utjecaj na povećanje bruto domaćeg proizvoda. Najzad duljina stranice BB'(z) obilježava prosječnu veličinu promjena ulaganja gospodarskih subjekata. Tako se na temelju prikazanih i izračunatih veličina (tablica 2) i formule (6) može izračunati promjenu vrijednosti y.

Kako je

$$14) \quad y = \frac{z}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}} = \frac{0,62665}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,9180}{1,1248}\right)^2}}$$

uz uvjete prikazane u tablici 2.

$$15) \quad y = \frac{0,62665}{\sqrt{1 - \frac{0,8427}{1,2652}}} = \frac{0,62665}{0,57788}$$

dobiva se

$$y = 1,0844$$

Prosječna veličina promjena bruto domaćeg proizvoda u navedenom razdoblju jest 8,44%.

Ako se prosječna veličina prihoda državnog proračuna promijeni (smanji s 1,1248 na 1,1158), a ostale varijable ostaju nepromijenjene, prosječna veličina promjena bruto domaćeg proizvoda (y) jest

$$16) \quad y = \frac{0,62665}{\sqrt{1 - \frac{0,8427}{1,2451}}} = \frac{0,62665}{0,5685} = 1,1022$$

odnosno 10,22%. Dajući nezavisnim varijablama određene vrijednosti, određuje se vrijednost (zavisne varijable) bruto domaćeg proizvoda.

### Utvrđivanje graničnih odnosa između odabranih makroekonomskih veličina gospodarstva Republike Hrvatske

Utvrđivanje i mjerenje međuodnosa i veza između odabranih makroekonomskih veličina vrši se pomoću određenih relacija. One omogućavaju kvantitativna mjerenja njihovih složenijih i dinamičnih međuodnosa i veza. Tako se mjerenje promjena između bruto domaćeg proizvoda, prihoda, rashoda (kapitalnih rashoda) i ulaganja svodi na izračunavanje graničnih (marginalnih) odnosa.

Kako je

$$17) \quad y = \frac{z}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}}$$

onda je granični bruto domaći proizvod u odnosu na prihode državnog proračuna

$$18) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-0,5 \cdot z \cdot \left[1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2\right]^{-\frac{1}{2}} \cdot (2x^3 - 2x^3 + 2xc^2)}{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2 \cdot x^4}$$

Sređivanjem postaje

$$19) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-0,5 \cdot z \cdot c^2 \cdot 2}{\left[\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}\right] \cdot \left[1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2\right] \cdot x^3}$$

Uvrštavanjem vrijednosti proizlazi

$$20) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-0,62665 \cdot 0,8427}{\left[\sqrt{1 - \frac{0,8427}{1,2652}}\right] \cdot \left[1 - \frac{0,8427}{1,2652}\right] \cdot 1,4231}$$

Izračunavanjem se dobiva

$$21) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-0,5281}{0,2747} = -1,92$$

Kada se prihodi državnog proračuna povećavaju za jedinicu, bruto se domaći proizvod smanjuje za 1,92 jedinice.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Napomena: Najveći dio prihoda državnog proračuna ostvaruje se poreznim приходima (oko 64%). Prema mnogim istraživanjima porezna opterećenja smanjuju veličinu bruto domaćeg proizvoda, M. Babić (1988.) Makroekonomski modeli, Narodne novine, str. 208 i 210.



Granični bruto domaći proizvod u odnosu na kapitalne rashode je

$$22) \quad \frac{dy}{dc} = \frac{0,5 \cdot 2 \cdot c \cdot z}{\left[ \sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2} \right] \cdot \left[ 1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2 \right] \cdot x^2} =$$

Uvrštavanjem vrijednosti proizlazi

$$23) \quad \frac{dy}{dc} = \frac{0,62665 \cdot 0,9180}{\left[ \sqrt{1 - \frac{0,8427}{1,2652}} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{0,8427}{1,2652} \right] \cdot 1,2652}$$

Izračunavanjem

$$24) \quad \frac{dy}{dc} = \frac{0,5753}{0,33394 \cdot 0,57788 \cdot 1,2652} = \frac{0,5753}{0,2442} =$$

dobiva se

$$25) \quad \frac{dy}{dc} = 2,35$$

Ovo pokazuje da kada se kapitalni rashodi povećavaju za jedinicu, bruto domaći proizvod poveća se 2,35 jedinica.

Granični bruto domaći proizvod u odnosu na ulaganja gospodarskih subjekata jest

$$26) \quad \frac{dy}{dz} = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}}{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2} =$$

ili

$$27) \quad \frac{dy}{dz} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}}$$

Uvrštavanjem vrijednosti

$$28) \quad \frac{dy}{dz} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{0,8427}{1,2652}}} = \frac{1}{0,57788} =$$

dobiva se

$$29) \quad \frac{dy}{dz} = 1,72$$

Dalje, kada se ulaganja gospodarskih subjekata povećavaju za jedinicu, bruto domaći proizvod poveća se za 1,72 jedinica. Naravno da na veličinu bruto domaćeg proizvoda ne utječu isključivo navedeni elementi, ali je njihov utjecaj veoma značajan. Zato je i prikazan njihov kvantitativni izračun utjecaja.

**Prikaz kretanja prihoda državnog proračuna Republike Slovenije u razdoblju od 2001.  
do 2005. godine**

U nastavku se daje statistički prikaz kretanja prihoda državnog proračuna Republike Slovenije. Ovi se podaci prikazuju radi uspoređivanja s ostvarenjima Republike Hrvatske.

Tablica 3.

**Apsolutna i relativna struktura prihoda državnog proračuna Republike Slovenije u razdoblju od 2001. do 2005. godine<sup>4</sup>**

Mio SIT

Elementi strukture	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
Prihodi	2.146.620	2.436.994	2.634.497	2.833.468	3.031.940
Prodaja proizvoda i usluga na tržištu	150.156	174.747	178.726	183.070	192.843
Porezi na proizvodnju i uvoz	771.895	878.945	963.120	1.016.749	1.066.071
Prihodi od vlasništva	41.697	49.923	54.204	42.945	58.745
Tekući porezi na dohotke, vlasništvo itd.	367.105	430.530	478.996	531.845	613.385
Socijalni doprinosi	731.653	807.033	871.636	941.911	999.410
Drugi tekući transferi	72.553	85.593	79.913	106.600	90.893
Davanja na kapital	5.420	4.389	1.346	3.755	1.913
Kapitalni transferi	6.141	5.834	6.556	6.593	8.680

## Struktura %

Elementi strukture	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.
Prihodi	100	100	100	100	100
Prodaja proizvoda i usluga na tržištu	6,99	7,17	6,78	6,46	6,36
Porezi na proizvodnju i uvoz	35,96	36,07	36,56	35,88	35,16
Prihodi od vlasništva	1,94	2,05	2,06	1,52	1,94
Tekući porezi na dohotke, vlasništvo itd.	17,10	17,67	18,18	18,77	20,23
Socijalni doprinosi	34,09	33,12	33,09	33,24	32,96
Drugi tekući transferi	3,38	3,51	3,03	3,76	3,00
Davanja na kapital	0,25	0,18	0,05	0,13	0,06
Kapitalni transferi	0,29	0,24	0,25	0,24	0,29

Izvor: Preračunate vrijednosti, Statistični urad Republike Slovenije, 2005., 2006.

U tablici 3. prikazano je kretanje i struktura ukupnih prihoda državnog proračuna u razdoblju 2001. do 2005. godine. Ovi su prihodi u navedenom razdoblju prosječno porasli godišnje za 9,02%. Iz podataka za posljednjih nekoliko godina vidljivo je da se oko 36% ukupnih prihoda države ostvaruju porezima na proizvodnju i uvoz. Drugi značajni izvori prihoda državnog proračuna su porezi na dohodak i vlasništvo. Porezi u navedenom razdoblju imaju tendenciju porasta. Njihov udio u ukupnim prihodima iznosio je u 2001. godini 17%, a u 2005. 20%. Ako se ukupnim poreznim prihodima državnog proračuna pribroje socijalni doprinosi, njihov ukupni udio u prihodima državnog proračuna iznosi 88%. Podaci prikazani u tablici 4. koriste se za analizu međudnosa makroekonomskih veličina.

<sup>4</sup> Napomena: Struktura i izvori prihoda državnog proračuna Republike Slovenije u osnovi su istovjetni strukturi i izvorima prihoda državnog proračuna Republike Hrvatske.

Tablica 4.

Bruto domaći proizvod, prihodi, rashodi (kapitalni rashodi) državnog proračuna i ulaganja Republike Slovenije u razdoblju od 2001. do 2005. godine

Mio SIT

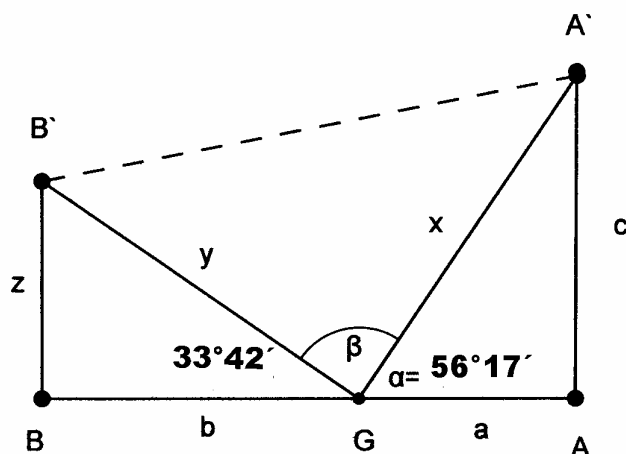
Elementi strukture	Ostvarenja 2001.	Ostvarenja 2005.	Koeficijenti 2005./2001.	Prosječna veličina promjena
Bruto domaći proizvod	4.799.552	6.620.145	1,3793	1,0837
Prihodi državnog proračuna	2.146.620	3.031.940	1,4124	1,0902
Kapitalni rashodi	99.350	67.222	0,6766	0,9069
Investicijska ulaganja	1.158.480	1.724.428	1,4885	1,1046

Izvor: Autorova obrada i prilagodba strukture preuzetih iz Statističnog urada Republike Slovenije, 2005., 2006.

Podaci u tablici 4. pokazuju kretanje odabranih makroekonomskih veličina. Izračunate su prosječne veličine njihovih promjena. Ove izračunate veličine služe za konstruiranje dimenzija pravokutnih trokuta prikazanih u slici 3.

Slika 3.

**Grafički prikaz izvođenja matematičkih relacija**



Izvor: Samostalan rad

*Napomena: Prikazane dimenzije pravokutnih trokuta (sl. 3) uvećane su u odnosu na utvrđene veličine za pet(5) puta radi bolje preglednosti u prikazivanju.*

U prikazanom geometrijskom liku (sl. 3) duljina stranice A'G(x) obilježava prosječnu veličinu promjena prihoda državnog proračuna, a duljina stranice B'G(y) prosječnu veličinu promjena bruto domaćeg proizvoda. Duljina stranice AA'(c) obilježava prosječnu veličinu promjena kapitalnih rashoda. Najzad, duljina stranice BB'(z) obilježava prosječnu veličinu promjena ulaganja gospodarskih subjekata. Na taj se ilustrativan način prikazuju međuodnosi između odabranih makroekonomskih veličina. Pomoću relacije (13) mogu se kvantificirati promjene pojedinih makroekonomskih veličina u gospodarstvu Republike Slovenije nastale utjecajem fiskalne politike.

**Utvrđivanje graničnih odnosa između odabranih makroekonomskih veličina  
gospodarstva Republike Slovenije**

Utvrđivanje graničnih veličina predstavlja važan odnos u ekonomskoj analizi. Zbog tog značaja kvantificiraju se granični odnosi između odabranih makroekonomskih veličina. Granični bruto domaći proizvod u odnosu na prihode državnog proračuna jest

$$30) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-0,5 \cdot z \cdot c^2 \cdot 2}{\left[ \sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2} \right] \cdot \left[ 1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2 \right] \cdot x^3}$$

Uvrštavanjem vrijednosti postaje

$$31) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-0,60138 \cdot 0,8225}{\left[ \sqrt{1 - \left(\frac{0,9069}{1,0982}\right)^2} \right] \cdot \left[ 1 - \left(\frac{0,9068}{1,0902}\right)^2 \right] \cdot 1,0902^3}$$

Izračunom

$$32) \quad \frac{dy}{dx} = \frac{-0,4946}{0,30795 \cdot 0,55493 \cdot 1,2957} = \frac{-0,4946}{0,2214}$$

dobiva se

$$33) \quad \frac{dy}{dx} = -2,23$$

Kada se prihodi državnog proračuna povećavaju za jedinicu, bruto domaći proizvod smanjuje se za 2,23 jedinica.

Granični bruto domaći proizvod u odnosu na kapitalne rashode jest

$$34) \quad \frac{dy}{dc} = \frac{0,5 \cdot 2 \cdot c \cdot z}{\left[ \sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2} \right] \cdot \left[ 1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2 \right] \cdot x^2} =$$

Uvrštavanjem vrijednosti proizlazi

$$35) \quad \frac{dy}{dc} = \frac{0,60138 \cdot 0,9069}{\left[ \sqrt{1 - \left(\frac{0,9069}{1,0902}\right)^2} \right] \cdot \left[ 1 - \left(\frac{0,9069}{1,0902}\right)^2 \right] \cdot 1,0902^2}$$

Izračunom

$$36) \quad \frac{dy}{dc} = \frac{0,5454}{0,30795 \cdot 0,55493 \cdot 1,1885} = \frac{0,5454}{0,2031}$$

dobiva se

$$37) \quad \frac{dy}{dc} = 2,69$$

Ako se kapitalni rashodi povećavaju za jedinicu, vidljivo je da se bruto domaći proizvod povećava za 2,69 jedinica. Najzad granični bruto domaći proizvod u odnosu na ulaganja gospodarskih subjekata jest

$$38) \quad \frac{dy}{dz} = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}}{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2} =$$

ili

$$39) \quad \frac{dy}{dz} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{x}\right)^2}}$$

Uvrštavanjem vrijednosti postaje

$$40) \quad \frac{dy}{dz} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,9069}{1,0902}\right)^2}} = \frac{1}{0,55493}$$

Izračunom se dobiva

$$41) \quad \frac{dy}{dz} = 1,81$$

Prema tome bruto domaći proizvod povećava se za 1,81 jedinica kada se ulaganja gospodarskih subjekata povećavaju za jedinicu.

U navedenim razmatranjima prikazani su samo određeni odnosi između odabranih makroekonomskih veličina. Zato analiza njihovih odnosa može korisno poslužiti kreatorima fiskalne politike.

## Zaključak

Promjene što ih stalno pokreće visoka tehnologija značajnije doprinose bržem društvenom i gospodarskom razvitku. Takav njihov razvitak posebno donosi noviji i složeniji mehanizam ekonomske i fiskalne politike. Stoga se u posljednjih nekoliko desetljeća u analizi gospodarstva i društva rabe matematičke metode. Njihovom se primjenom omogućava uspostavljanje funkcionalnih odnosa i veza između odabranih makroekonomskih veličina. Nadalje, njima se posebno omogućava ostvarivanje dinamične ravnoteže (dimenzioniranje racionalnih međuodnosa). Radi toga je u ovom radu razvijena jedna takva ekonomsko-matematička metoda. Ovom se metodom prikazuju promjene međuodnosa i veza između bruto domaćeg proizvoda, prihoda, rashoda (kapitalnih rashoda) državnog proračuna i ulaganja Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Potpuno značenje primjene metode dolazi do izražaja kada se naprave simulacije i programiranje državnog proračuna (fiskalne politike). Ona omogućava da se promjene pojedinih elemenata fiskalne politike određuje objektivno, a ne više apriorno. Primjena ove metode posebno osigurava izračunavanje graničnih odnosa između odabranih makroekonomskih veličina. U ovom radu prikazan je postupak i izračun graničnih odnosa između bruto domaćeg proizvoda, ulaganja gospodarskih subjekata i kapitalnih ulaganja (ulaganja države) Republike Hrvatske. Posebno su u radu prikazani i izračunati odnosi za gospodarstvo Republike Slovenije. Izračunata granična veličina bruto domaćeg proizvoda u odnosu na jedinicu ulaganja gospodarskih subjekata Republike Hrvatske iznosi 1,72 jedinica, isti takav odnos u gospodarstvu Republike Slovenije iznosi 1,81 jedinica. Isto tako i druge utvrđene veličine graničnih odnosa pokazuju određene razlike nastale djelovanjem različitih instrumenata fiskalne politike.

Zato racionalno dimenzioniranje i usklađivanje međuodnosa između odabranih makroekonomskih veličina (bruto domaćeg proizvoda, prihoda, rashoda (kapitalnih rashoda) i ulaganja, donosi ravnotežu i brži društveni i gospodarski razvitak.

## LITERATURA

- Babić, M., (1988), Makroekonomski modeli, Narodne novine, Zagreb  
Jelčić, B., (2001), Javne financije, RRiF-plus, Zagreb  
Jurković, P., (2002.) Javne financije, Modena, Zagreb  
Palman, D., (1995), Geometrijske konstrukcije, Element, Zagreb  
Mintaković, S., Čurić, F., (2003), Matematika, Školska knjiga, Zagreb  
Mjesečni statistički prikaz Ministarstva financija, Zagreb, svibanj 2003. i srpanj 2006.  
Pavković, B., Veljan, D., (2004), Elementarna matematika 2, Školska knjiga, Zagreb  
Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2004. i 2005.  
Statistični urad Republike Slovenije 2005. i 2006.



# OBLIKOVANJE MATEMATIČKE METODE ZA ANALIZU DJELOVANJA JAVNIH PRIHODA I ULAGANJA NA GOSPODARSKI RAZVITAK

## SAŽETAK

*Brži tehnološki razvitak gospodarstva i društva omogućava šire i potpunije zadovoljavanje (podmirivanje) brojnih potreba društva. Potpuno zadovoljavanje ovih potreba zahtjeva i veće društvene rashode (veća izdvajanja sredstava). Za njihovo ostvarivanje služe brojni instrumenti i mjere fiskalne politike (porezi, trošarine i drugo). Tako se prikuplja veći dio prihoda državnog proračuna. Ovi prihodi služe za financiranje javnih rashoda (zadovoljavanja društvenih potreba). Pri tome javni prihodi i rashodi djeluju višestruko; izravno i produženo na društveni i gospodarski razvitak. U sagledavanju njihova djelovanja na stabilniji gospodarski razvitak koriste se ekonomsko-matematičke metode. Ove su metode pogodno sredstvo za iskazivanje odnosa i veza makroekonomskih veličina kroz više dimenzija (u dinamičnoj i funkcionalnoj međuzavisnosti). Stoga se u ovom radu prikazuje oblikovanje odabrane ekonomsko-matematičke metode. Konstrukcijom geometrijskih likova (pravokutnih trokuta) izvodi se takva metoda. Primjena trigonometrijskih funkcija ili poučaka o sličnosti trokuta na definirane pravokutne trokute izvode se određene matematičke relacije. Njima se obuhvaćaju i iskazuju promjene međuodnosa i veza između makroekonomskih veličina. Promjene međuodnosa i veze između odabranih makroekonomskih veličina prikazuju se za prihode, dijelove rashoda, državnog proračuna, bruto domaćeg proizvoda i ulaganja za Republiku Hrvatsku i Republiku Sloveniju. Tako se njihovim racionalnim i funkcionalnim povezivanjem doprinosi ravnoteži i bržem društvenom i gospodarskom razvitku.*

**Ključne riječi:** *analiza ravnoteže i razvitka gospodarstva, međuodnos javnih prihoda i ulaganja*