

Valerija Botrić\*

UDK 338.23:336.74  
JEL Classification E10, E60  
Pregledni članak

### **NAIRU: pojam i metode ocjene \*\***

*Sa stajališta nositelja ekonomske politike i procesa donošenja odluka, važno je raspolagati informacijama o stanju u kojem se gospodarstvo u određenome trenutku nalazi. Na makroekonomskoj je razini, osim identifikacije faze gospodarskoga ciklusa, važno imati informaciju postoje li u gospodarstvu inflacijski pritisci, koji upućuju na mogućnost „pregrijavanja“ gospodarstva. NAIRU je jedan od pokazatelja kojim se nositelji ekonomske politike, osobito u području monetarne politike, mogu koristiti pri donošenju odluka upravo u segmentu identifikacije inflacijskih pritisaka.*

*Ovaj rad sadrži pregled novije literature koja se bavi pojmom NAIRU, kako na teoretskoj razini, tako i na empirijskoj. Poseban naglasak stavljen je upravo na pregled različitih empirijskih metoda ocjene NAIRU, jer o njima ovisi i interpretacija rezultata.*

*Ključne riječi: NAIRU, makroekonomski modeli*

---

\* V. Botrić, dr. sc., znanstvena suradnica u Ekonomskom institutu, Zagreb. (vbotric@eizg.hr)  
Rad primljen u uredništvo 19.02.2008.

\*\* Zahvale: Ovaj je rad sastavni dio znanstvenoga projekta 002~022469-2462 „Socioekonomski aspekti nezaposlenosti, siromaštva i društvene isključenosti“ koji se provodi uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

## 1. Uvod

Sa stajališta nositelja ekonomske politike i procesa donošenja odluka, važno je imati precizne informacije o stanju u kojem se gospodarstvo u određenome trenutku nalazi. Na makroekonomskoj je razini, osim identifikacije faze gospodarskoga ciklusa, važno raspolagati informacijom postoje li u gospodarstvu inflacijski pritisci, koji upućuju na mogućnost „pregrijavanja“ gospodarstva. NAIRU je jedan od pokazatelja kojim se nositelji ekonomske politike, osobito u području monetarne politike, mogu koristiti pri donošenju odluka upravo u segmentu identifikacije inflacijskih pritisaka.

U literaturi postoje brojne nedoumice vezane uz definiranje pojma, ali isto tako i uz različite načine procjene vrijednosti NAIRU. Za nositelje ekonomske politike privlačnost NAIRU sastoji se u jednostavnosti toga pokazatelja u objašnjavanju stanja gospodarstva u određenome trenutku. Prema pojednostavnjenoj interpretaciji, ako je stopa nezaposlenosti u određenome trenutku veća od ocijenjenog NAIRU, to je pokazatelj da u gospodarstvu prevladavaju deflacijski pritisci. Ako je, pak, stopa nezaposlenosti manja od ocijenjenog NAIRU, tada u gospodarstvu prevladavaju inflacijski pritisci. Zbog toga se istraživački naponi, unatoč brojnim teoretskim nejasnoćama, a posebno empirijskim dilemama, neprekidno intenziviraju. Imajući to u vidu, ne čudi zanimanje koji i Europska središnja banka posljednjih godina pokazuje za procjenu NAIRU u zemljama članicama EU, jer bi joj saznanje o postojanju inflacijskih pritisaka u zemljama članicama olakšalo vođenje zajedničke monetarne politike.

Rad sadrži pregled novije literature koja se bavi teoretskim definiranjem NAIRU i pregledom najvažnijih kvantitativnih metoda ocjene ovoga pokazatelja. U drugome su poglavlju u osnovnim crtama predstavljeni teoretski okviri unutar kojih se razmatra NAIRU. Treće je poglavlje kratak presjek literature o sličnostima i razlikama među pojmovima prirodna stopa nezaposlenosti i NAIRU. Poglavlje četiri sadrži prikaz na koji se način empirijski NAIRU izvodi iz ekonomskih modela, a u slijedećem se poglavlju navode najčešće metode procjene koje mogu biti zasnovane na ekonomskim modelima ili samo na statističkim svojstvima podataka. U posljednjem poglavlju je pokazano kako je rasprava o NAIRU još uvijek živa u ekonomskoj literaturi, pa se u budućnosti mogu očekivati novi doprinosi u tome području.

## 2. NAIRU – pojam i teoretski okvir

NAIRU<sup>1</sup> je u literaturi gotovo najčešći pojavni oblik cijeloga niza pokazatelja koji povezuju stopu nezaposlenosti s pokazateljem porasta cijena ili plaća. Prva primjena koncepta NAIRU pripisuje se Modiglianiju i Papademosu (1975.), koji su ga definirali kao onu stopu nezaposlenosti pri kojoj inflacija nema tendenciju ni porasta ni smanjenja. Zapravo, tada je nazvan NIRU<sup>2</sup>, dok je prvi autor koji se koristio pojmom NAIRU vjerojatno Tobin<sup>3</sup>.

Za definiranje NAIRU u okviru teoretskog modela ključne su pretpostavke o osnovnim odnosima između makroekonomskih varijabli u gospodarstvu. Jedan od u posljednjim godinama najcitiranijih<sup>4</sup> modela koji objašnjava mehanizme povezivanja nominalnih i realnih varijabli u gospodarstvu je onaj koji su predložili Layard, Nickell i Jackman (1991.). Prema tome su modelu mehanizmi formiranja plaća i cijena u zatvorenome gospodarstvu ključni za razumijevanje nastajanja inflacijskih pritisaka, ali isto tako i za određivanje stope nezaposlenosti u uvjetima nesavršene konkurencije (Pichelmann i Shuh, 1997.). Prema osnovnim je karakteristikama modela u mehanizmu formiranja cijena ključno na koji način proizvođači određuju cijene svojih proizvoda. Cijene proizvoda ovise o troškovima proizvodnje, pa se pretpostavlja da uobičajeno proizvođači dodaju određenu maržu na granične troškove proizvodnje. Formiranje cijena ovisi o očekivanim budućim kretanjima potražnje. Kretanje plaća u tome modelu može se povezati s insider-outsider argumentom, gdje poduzetnik pri određivanju plaće

---

<sup>1</sup> Engl. non-accelerating inflation rate of unemployment – stopa nezaposlenosti konzistentna sa stabilnom stopom inflacije. Pored NAIRU, OECD koristi NAWRU (engl. non-accelerating wage rate of unemployment) koji su razvili Elmeskov i MacFarland (1993.), odnosno detaljnije je razradio metodologiju Elmeskov (1994.) kao pokazatelj strukturne nezaposlenosti u zemljama članicama. Pojednostavnjeno govoreći, taj pokazatelj izražava onu stopu nezaposlenosti pri kojoj je porast plaća stabilan. U okviru širih makroekonomskih modela, autori ponekad definiraju slične koncepte. Takav primjer možemo pronaći kod Lundborg i Sacklen (2001.) koji definiraju LSURI (engl. lowest sustainable unemployment rate of inflation), stopu nezaposlenosti koja je povezana s najnižom održivom stopom inflacije. Zbog monetarne politike ciljane inflacije, Gersing (1997.) razmatra i pokazatelj ITRU (engl. inflation target rate of unemployment) - stopu nezaposlenosti koja je konzistentna sa ciljanom stopom inflacije.

<sup>2</sup> Engl. non inflation rate of unemployment – stopa nezaposlenosti koja ne stvara inflacijske pritiske.

<sup>3</sup> Prema Espinosa-Vega i Russell (1997.).

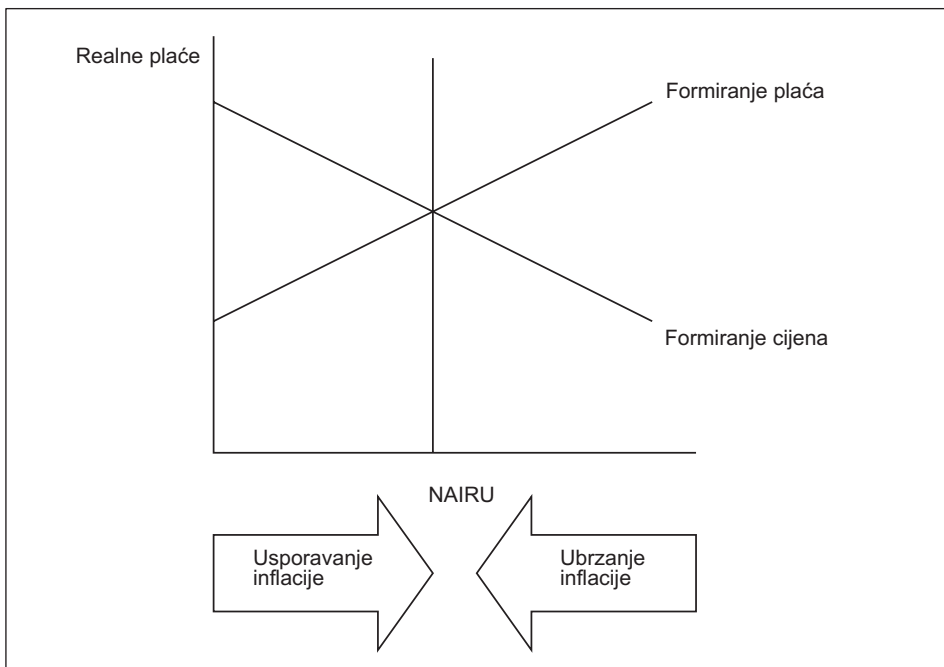
<sup>4</sup> Potrebno je reći da postoje i drugi utjecajni modeli u kojima se izvodi NAIRU. Jedan je od njih svakako Gordonov (1996.) tzv. "triangularni model" koji polazi od Phillipsove krivulje, pa se smatra da u manjoj mjeri uzima u obzir mikroekonomske pretpostavke. Isto je tako važno pojasniti da je već prije Layarda, Nickella i Jackmana (1991.) u literaturi postojao način izvođenja NAIRU u okviru jednadžbi cijena i jednadžbi plaća. To se može vidjeti, na primjer, u Parkin, Sumner i Ward (1976.) ili Gordon (1976., 1985.).

prije svega u obzir uzima one koji već jesu zaposleni, a ne cjelokupnu ponudu rada na tržištu. Ponuđena „plaća“ za nezaposlene ovisi o faktorima koji su vezani uz strukturu socijalnih mehanizama, pa obuhvaćaju naknadu za nezaposlenost, očekivanu plaću nezaposlenih i slično.

Ovaj se osnovni mehanizam jednostavno može prikazati na slijedećoj slici koja prikazuje kakav je međusobni utjecaj mehanizama formiranja cijena i formiranja plaća na NAIRU u nekom gospodarstvu.

*Slika 1*

### FORMIRANJE CIJENA, FORMIRANJE PLAĆA I NAIRU



Izvor: Mellis i Webb (1997., str. 9).

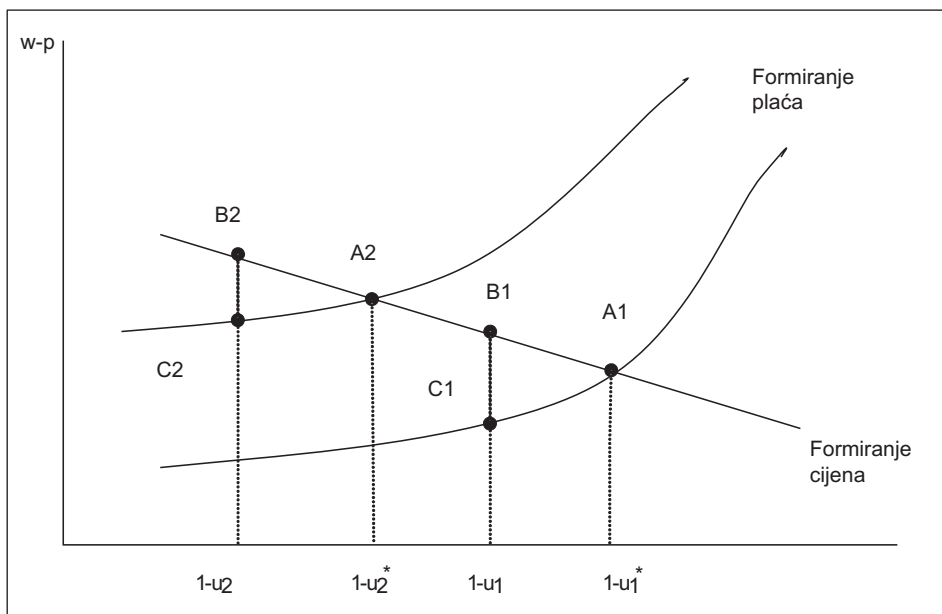
Mellis i Webb (1997.) pojašnjavaju kako na smanjenje NAIRU mogu utjecati faktori koji utječu na pomak krivulje formiranja plaća prema dolje (na primjer, faktori koji smanjuju pritisak na povećanje plaća) ili oni faktori koji utječu na povećanje kapitala ili produktivnosti (barem u kratkome roku), jer oba ta posljed-

dnja faktora predstavljaju pozitivan šok na strani ponude. U tom se slučaju krivulja formiranja cijena pomiče prema više, što povećava profitabilnost i razinu zapošljavanja. Ovaj dijagram također ilustrira činjenicu da nagibi krivulja formiranja plaća i formiranja cijena nužno ne utječu na razinu NAIRU.

U teoretskim modelima često postoji pretpostavka o linearnim vezama između varijabli. Layard, Nickell i Jackman (1991., str. 380) napominju da veza među stopom nezaposlenosti (kao pokazatelja viška ponude nad potražnjom na tržištu rada) i stopom porasta plaća (koje predstavljaju cijenu na istome tržištu) ne mora biti nužno linearna, osobito u slučajevima kada struktura između ponude i potražnje za radom nije slična, tj. ako nezaposleni ne raspolažu vještinama koje se na tržištu rada traže. Takva se situacija u gospodarstvu može ilustrirati na način prikazan na Slici 2.

Slika 2

### NELINEARNOST FUNKCIJE FORMIRANJA PLAĆA I NAIRU



Izvor: Layard, Nickell i Jackman (1991., str. 381).

Na osnovi prikazane slike može se vidjeti da je, kada u gospodarstvu postoje niže stope nezaposlenosti ( $1 - u_1$ ), logično očekivati da će, da bi se gospodarstvo dovelo u ravnotežni položaj (točka A1), biti potrebne više stope porasta realnih plaća (razlika između točki B1 i C1) nego što je to slučaj kada u gospodarstvu postoje više stope nezaposlenosti ( $1 - u_2$ ). Takva se pretpostavka zasniva na činjenici da u uvjetima niske nezaposlenosti poslodavci relativno teže pronalaze odgovarajuću radnu snagu.

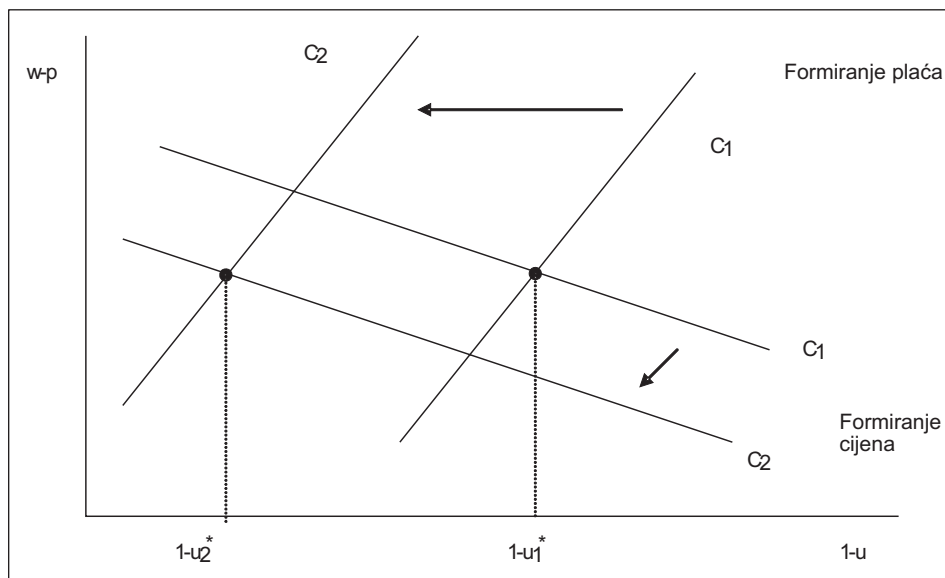
U naprijed navedenim ilustracijama u obzir nije uzeta činjenica da se u velikom broju nacionalnih gospodarstava pretpostavka zatvorenoga gospodarstva ne može smatrati opravdanom. U prikazanome kontekstu mehanizama formiranja cijena i plaća otvorenost gospodarstva najviše će se odraziti kroz relativne cijene, odnosno kroz konkurentski položaj nacionalnoga gospodarstva na međunarodnome tržištu. Konkurentnost izravno utječe na proces formiranja cijena, i to i na domaćem tržištu (zbog cijena uvoznih proizvoda), ali i na inozemnom tržištu kroz mogućnost plasiranja proizvoda domaćih proizvođača. Konkurentnost se može odraziti i na proces pregovaranja o plaćama, kada povećanje konkurentnosti utječe na povećanje pritisaka za povećanjem plaća.

Takva situacija dodatno otežava identifikaciju i interpretaciju pokazatelja kao što je NAIRU, jer je potrebno razmotriti više čimbenika i njihovo međusobno djelovanje. Jedna je od mogućih situacija ona u kojoj u gospodarstvu postoji deficit, a stopa inflacije istovremeno raste. Ako tada nositelji ekonomske politike svakako žele istodobno stabilizirati inflaciju i smanjiti deficit, posljedica će biti porast nezaposlenosti.

U otvorenome gospodarstvu u srednjem roku postoji cijeli niz točaka u kojima je razina nezaposlenosti konzistentna sa stabilnom inflacijom, od kojih svaka odgovara različitoj razini konkurentnosti i deficita. Ravnotežna stopa nezaposlenosti mora stoga uzimati u obzir i ravnotežu na tržištu roba i ravnotežu u međunarodnim odnosima. Situacija se može prikazati na slijedeći način.

Slika 3

### PROMJENE KONKURENTNOSTI GOSPODARSTVA I NEZAPOSLENOST



Izvor: Layard, Nickell i Jackman (1991., str. 391).

Povećanje konkurentnosti odražava se na pomak i krivulje formiranja cijena i krivulje formiranja plaća. Ako je cilj ekonomske politike da inflacije u tom slučaju ostane stabilna, ravnotežna će se nezaposlenost morati uspostaviti na višoj razini ( $1-u_2^*$ ). Iz navedenoga se vidi da postoji cijeli niz kombinacija konkurentnosti i stope nezaposlenosti koji su konzistentni sa stabilnom stopom inflacije.

### 3. Prirodna stopa nezaposlenosti i NAIRU – razlike i sličnosti

U literaturi postoji izražena razlika u mišljenjima je li potrebno kvantitativnim metodama procijenjenu vrijednost NAIRU poistovjetiti s prirodnom stopom nezaposlenosti ili se radi o dva sasvim različita makroekonomska pojma<sup>5</sup>. Koncept prirodne stope nezaposlenosti razvili su Friedman (1968.) i Phelps (1968.)

<sup>5</sup> Ovo posljednje mišljenje detaljno pojašnjava Tobin (1998.).

da bi potkrijepili stav da veza između inflacije i nezaposlenosti ne postoji u dugome roku. Prirodna je stopa nezaposlenosti definirana kao ona kojoj gospodarstvo konvergira u dugom roku u slučaju kada nema strukturnih promjena na tržištu rada. Stoga je prirodna stopa nezaposlenosti pojam vezan uz ravnotežno stanje u gospodarstvu.

Grant (2002., str. 96) navodi da je ideja prirodne stope nezaposlenosti jedna od najdugotrajnijih u makroekonomskoj teoriji posljednjih desetljeća. Unatoč tome, postoji mala suglasnost o tome što točno taj pojam obuhvaća. Rogerson (1997., str. 73) pronalazi čak devet različitih definicija kojima se koriste samo u okviru osnovnog toka makroekonomske teorije, prema kojima prirodna stopa nezaposlenosti može biti:

- o Prosječna stopa nezaposlenosti – definicija kojom se koriste Blanchard i Fischer u udžbeniku iz makroekonomije. No, isti autori pojašnjavaju i da je prirodna stopa nezaposlenosti istovremeno i
- o Ravnotežna stopa nezaposlenosti.
- o Normalna stopa nezaposlenosti pojam je kojim se koriste Hall i Lilien, pri čemu je to ona koja proizlazi iz procesa alociranja rada kada radnici i poslodavci na ispravan način percipiraju razine i stope promjena cijena i plaća.
- o Frikcijska nezaposlenost, pojam kojim se koristi Lilien, poistovjećuje se s onom pozitivnom stopom nezaposlenosti koja uvijek postoji u gospodarstvu zbog činjenice da može postojati razdoblje nezaposlenosti dok se traži novi posao.
- o Ravnoteža nezaposlenosti.
- o Najniža održiva stopa nezaposlenosti pojam je kojim se koriste Auerbach i Kotlikoff.
- o Trend komponenta nezaposlenosti koja je rezultat primjene Hodrick-Pre-scott filtera, definicija je koju primjenjuje Christiano.
- o Stopa učinkovitosti nezaposlenosti pojam je kojim se koriste Clark i Summers.
- o Nezaposlenost pri punoj zaposlenosti definicija je kojom se koristi Hahn.

Originalna Friedmanova definicija prirodne stope nezaposlenosti podrazumijeva razinu neravnoteže na tržištu rada sukladnu s walrasijanskim sustavom jednadžbi opće ravnoteže, a koja uključuje nesavršenosti tržišta, stohastičku promjenljivost ponude i potražnje, trošak prikupljanja informacija o slobodnim radnim mjestima, trošak mobilnosti i druge utjecaje. Proizlazi da je Friedman razmatrao barem tri važna koncepta:

- o Prirodna je stopa nezaposlenosti ravnotežna zato što podrazumijeva da su i ostala tržišta u ravnoteži.



- o Ona ovisi o institucionalnim karakteristikama gospodarstva. Drugim riječima, prirodna je stopa nezaposlenosti različita za različita gospodarstva, pa je u okviru jednoga gospodarstva promjenjiva u vremenu.
- o Implicitno se javlja pretpostavka da nezaposlenost može postojati čak i u slučajevima kada se gospodarstvo nalazi u uvjetima ispunjenih proizvodnih kapaciteta, jer može postojati neusuglašenost među onima koji traže posao i slobodnim radnim mjestima (frikcijska nezaposlenost) ili neusklađenost u kvalifikacijskoj strukturi ponude i potražnje za radom (strukturna nezaposlenost).

Relativno sličan pojam, ali vezan uz koncept makroekonomske neravnoteže, je NAIRU. NAIRU je odraz fragmentiranih tržišta rada i tržišta proizvoda na kojima se istodobno javlja višak ponude ili višak potražnje uz određene cijene, pa je zato NAIRU ona stopa nezaposlenosti pri kojoj su inflacijski procesi na tržištima na kojima vlada višak potražnje uravnoteženi s dezinflacijskim procesima na tržištima na kojima vlada višak ponude. Iako u literaturi postoje i mišljenja da se NAIRU mora poistovjetiti s prirodnom stopom nezaposlenosti, i to tako da se pretpostavi da je NAIRU empirijski rezultat teoretskog koncepta prirodne stope, općenito to mišljenje ne prevladava<sup>6</sup>. Naime, NAIRU je moguće definirati pri različitim stopama inflacije, odnosno pri različitim stopama nezaposlenosti. Pritom NAIRU uvijek odgovara svim onim slučajevima u kojima su uvjeti u gospodarstvu takvi da omogućuju stabilnu stopu inflacije. To ne mora značiti da se sva tržišta nalaze u ravnoteži ili da u nekom drugom trenutku, kada se pod utjecajem različitih šokova situacija na tržištu promijeni, inflacija uz istu stopu nezaposlenosti ne akcelerira. Prirodna stopa nezaposlenosti, s druge strane, podrazumijeva da su tržišta u ravnoteži.

#### 4. NAIRU i makroekonomski modeli: veza teorije i empirije

Analitički je okvir za empirijsko ocjenjivanje NAIRU uobičajeno Phillipsova krivulja, koja u makroekonomskim modelima često predstavlja funkciju agregatne ponude (Woodford, 2003.). Zbog različitih specifikacija Phillipsove krivulje koje postoje u literaturi, Eller i Gordon (2003., str. 11) utvrđuju da je Phillipsova krivulja postala generički izraz za bilo kakvu vezu između stope promjena nominalnih plaća ili cijena i razine pokazatelja intenziteta potražnje, pri čemu su za

---

<sup>6</sup> Clark i Laxton (1997., str. 16) čak pokazuju da je važna posljedica konveksnosti Phillipsove krivulje upravo to što u stanju ravnoteže prirodna stopa nezaposlenosti mora biti veća od NAIRU, i to za konstantni iznos.

ovo drugo najčešće odabrani stopa nezaposlenosti ili jaz proizvodnje. Zbog tih različitih specifikacija NAIRU također može biti izveden na različite načine, od njih je u nastavku prikazan jedan od najjednostavnijih. Cahuc i Zylberberg (2004., str. 462) specificiraju Phillipsovu krivulju kao odnos kretanja plaća i stope nezaposlenosti, sukladno s originalnom Phillipsovom (1958.) specifikacijom:

$$\Delta w_t = \alpha + (1 - \beta)\Delta p_t + \beta\Delta p_{t-1} - \gamma u_t + \delta\Delta q_t \quad (1)$$

Kao objašnjavajuće varijable u jednadžbi (1) nalaze se očekivana inflacija<sup>7</sup>, stopa nezaposlenosti u (koja ima negativan učinak na mogućnost porasta plaća, jer se pretpostavlja da je, što je više nezaposlenih na tržištu, to manja pregovaračka moć zaposlenih o mogućnosti dobivanja većih plaća) i varijabla koja obuhvaća promjene uvjeta ponude ( $\Delta q$ ). Ako se pretpostavi da poslodavci promjene u nominalnim plaćama prevaljuju na cijene proizvoda koje nude na tržištu, odnosno da mijenjaju cijene samo ako plaće zaposlenih rastu brže od produktivnosti (apstrahiran od ostalih promjena uvjeta ponude), tada imamo:

$$\Delta p_t = \Delta w_t - \Delta q_t \quad (2)$$

Uvrštavanjem izraza (2) u izraz (1) dobiva veza između promjene stope inflacije i stope nezaposlenosti, a ona se može izraziti na slijedeći način:

$$\beta(\Delta p_t - \Delta p_{t-1}) = \alpha - \gamma u_t - (1 - \delta)\Delta q_t \quad (3)$$

Ta nam jednadžba omogućuje da definiramo onu stopu nezaposlenosti koja je kompatibilna s konstantnom stopom inflacije, tj. s onom kada je  $\Delta p_t - \Delta p_{t-1} = 0$ . Iz prethodne jednadžbe, NAIRU je jednak:

$$u_t^* = \frac{\alpha - (1 - \delta)\Delta q_t}{\gamma} \quad (4)$$

U slučaju kada nema šokova na strani agregatne ponude, nema mehanizama koji bi potaknuli promjenu NAIRU, pa je taj pokazatelj u nekome razdoblju sta-

---

<sup>7</sup> Način formiranja inflacijskih očekivanja ima značajnu ulogu u makroekonomskom modeliranju. U ovome je slučaju pretpostavljeno da se očekivanja formiraju na adaptivan način, pa je očekivana stopa inflacije jednaka vaganoj sredini među promjenom inflacije u tekućem i prethodnom razdoblju.

bilan. Zbog toga se smatra kako kratkoročan NAIRU može biti nepromjenljiv. S druge strane, u dužem vremenskom razdoblju u gospodarstvu postoje određene strukturne promjene, pa se tada i NAIRU mijenja, a u tom se slučaju karakterizira kao dugoročan NAIRU.

Izraz (4) moguće je uključiti u izraz za Phillipsovu krivulju (3), čime se dobiva jednostavna veza između odstupanja stope nezaposlenosti od NAIRU i inflacijskih, ili deflacijskih pritisaka:

$$u_t = u_t^* - \frac{\beta}{\gamma} (\Delta p_t - \Delta p_{t-1}) \quad (5)$$

Dvije su ključne pretpostavke primijenjene kod izvođenja NAIRU. Prva je način formiranja inflacijskih očekivanja. Druga ključna pretpostavka je vertikalnost Phillipsove krivulje u dugome roku. Potrebno je naglasiti da neki autori postavljaju pitanje je li Phillipsova krivulja doista vertikalna u dugome roku (na primjer, Schreiber i Wolters, 2006. ili Rødseth, 2000.). Budući da i o načinu formiranja inflacijskih očekivanja postoje brojne nedoumice, očito je da je NAIRU teško „neuhvatljiv“ pokazatelj.

## 5. Metode procjene

Prve su procjene NAIRU polazile od pretpostavke da je NAIRU konstantna vrijednost u gospodarstvu u dužem vremenskom razdoblju. Slijedeći Gordonov (1982.) 'triangularni model' Phillipsove krivulje za izvođenje NAIRU koji sadrži utjecaje na strani potražnje (kroz razliku između stope nezaposlenosti i NAIRU), na strani ponude (vektor  $z$ ) i učinak inflacijskih očekivanja, dobiva se:

$$p_t = a(L)p_{t-1} - b(L)(u_t - u^*) + c(L)z_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Može se primijetiti da je ovaj izraz sličan izrazu (1), osim što je ovdje Phillipsova krivulja specificirana u terminima cijena. Ako se pretpostavi stabilna stopa inflacije, uz prihvaćanje pretpostavke racionalnih očekivanja, tada je razlika između sadašnje i očekivane stope inflacije u bilo kojem trenutku jednaka nuli, jer sudionici na tržištu u svakome trenutku raspolažu svim informacijama kao i nositelji ekonomske politike. To znači da iz prethodne jednadžbe iščezava inflacija i kao zavisna i kao nezavisna varijabla. Ako se pretpostavi da nema šokova na strani ponude ( $z_t = 0$ ), tada se NAIRU dobiva jednostavnom ocjenjivanjem regresijske jednadžbe oblika:

$$p_t = d + a(L)p_{t-1} - b(L)u_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Na osnovi te jednadžbe, NAIRU se procjenjuje uz pomoć sljedećega izraza:

$$NAIRU = \frac{d}{b(1)} \quad (8)$$

Unatoč Lucasovoj kritici (1972.), ekonometrijske su se ocjene vremenski promjenljivog NAIRU javile relativno kasno. Gordon (1996.) je među prvima empirijski ocijenio NAIRU promjenljiv u vremenu. Osnovni problem ocjenjivanja vremenski promjenljivoga NAIRU proizlazi iz činjenice da se radi o neopazivoj varijabli, pa je pretpostavke o ponašanju toga pokazatelja teško ugraditi u model. Zbog različitih pretpostavki o kretanju NAIRU, razvile su se i različite metode ocjene. Richardson i drugi (2000., str. 34) grupiraju metode procjene NAIRU u sljedeće tri skupine – strukturne, statističke i metode reduciranog oblika. O svakoj će skupini u nastavku biti više riječi.

### 5.1. Strukturne metode procjene NAIRU

Strukturne se metode ocjene NAIRU zasnivaju na formiranju i ocjeni strukturnoga modela gospodarstva. Strukturne metode omogućuju proučavanje teoretskih utjecaja različitih makroekonomskih šokova i promjena ekonomske politike na stopu nezaposlenosti. Ta je činjenica njihova osnovna prednost pred ostalim metodama, jer su u najčvršćoj vezi s ekonomskom teorijom.

Jedan je od strukturnih modela i teoretski model jednadžbi formiranja cijena i plaća, koji će ovdje biti izložen u pojednostavnjenom obliku. Jednadžba formiranja cijena predstavlja agregatnu potražnju poduzeća za radom kao funkciju (opadajućeg) graničnog proizvoda rada. Ako tržište rada nije savršeno, tada jednadžba uspostavlja optimalni izbor zaposlenosti ( $n$ ) i realnih plaća ( $w-p$ ), gdje su cijene određene dodavanjem marže troškovima rada:

$$p - \omega = a_0 + a_1 n + a_2 \Delta n - a_3 (p - p^e) - q + ZL_p + ZT_p \quad (9)$$

Uključene su i dvije agregatne varijable, koje predstavljaju skup varijabli koje mogu utjecati na cijene, pritom se ti utjecaji dijele na dugoročne ( $ZL$ ) i kratkoročne ( $ZT$ ). Varijable s dugoročnim učinkom mogu biti one koje utječu na strukturu tržišta ili na trošak kapitala. Vektor varijabli koje imaju privremene učinke može obuhvaćati promjenu uvoznih ili izvoznih cijena proizvoda.

Jednadžbu formiranja plaća na tržištu možemo prikazati i na slijedeći način:

$$w - p = b_0 - b_1u - b_2\Delta u - b_3(w - w^e) + q + ZT_w + ZL_w \quad (10)$$

Kao varijable dugoročnih učinaka u ovome se slučaju mogu navesti naknade za nezaposlenost, utjecaj sindikata, stupanj neusklađenosti među ponudom i potražnjom rada, promjena trenda produktivnosti ili poreza. Privremene učinke, pak, mogu imati promjene uvjeta razmjene.

Ponuda je rada prema pretpostavci neelastična u odnosu na realne plaće, a ovisi o stopi nezaposlenosti  $u$  (efekt obeshrabrenog radnika<sup>8</sup>) i o ostalim faktorima koji utječu na odluku o aktivnom sudjelovanju na tržištu rada ( $ZL$ ), što se može prikazati ovim izrazom:

$$l = c_0 - c_1u + ZL_l \quad (11)$$

Dugoročna ravnotežna stopa nezaposlenosti  $\bar{u}_l$  može se dobiti kao rješenje jednadžbi (9), (10) i (11). Za postojanje rješenja potrebno je da budu ispunjena očekivanja o kretanju cijena ( $p^e$ ) i plaća ( $w^e$ ) (odnosno stvarno kretanje ne odstupa od očekivanog), stopa nezaposlenosti je stabilna, nema privremenih šokova na strani ponude, a dugoročni su se faktori potpuno prilagodili dugoročnom ravnotežnom stanju. U tim se uvjetima dugoročna ravnotežna stopa nezaposlenosti može prikazati slijedećim izrazom:

$$\bar{u}_l = \frac{d_0 + a_1z_l + z_l^p + z_l^w}{d_1} \quad (12)$$

NAIRU se dobiva i na osnovi izraza (12), osim što dugoročni učinci ne moraju biti uravnoteženi, već mogu poprimati vrijednosti koje ovise o strukturnim karakteristikama gospodarstva u određenom trenutku.

## 5.2. Statističke metode procjene NAIRU

Kod tih se metoda koriste statističke tehnike kojima se stvarna (opažena) stopa nezaposlenosti nastoji raščlaniti na cikličnu i trend komponentu, pri čemu se ova

---

<sup>8</sup> Visoka stopa nezaposlenosti na tržištu obeshrabruje uključivanje na tržište rada, pa u tim uvjetima pada i stopa aktivnosti, zajedno s porastom stope nezaposlenosti.

posljednja identificira kao NAIRU. Pretpostavka na kojoj počiva pristup slijedeća je – budući da ne postoji dugoročan *trade-off* među inflacijom i nezaposlenošću, nezaposlenost bi morala barem u prosjeku oscilirati oko NAIRU. Unutarnje karakteristike gospodarstva dovoljne su da bi svele nezaposlenost na njezinu trend vrijednost, pa tako nije potrebno uvoditi dodatne pretpostavke o kretanju ostalih varijabli kako bi se ocijenila vrijednost NAIRU.

Jedna je od najviše korištenih statističkih metoda u kontekstu ocjene NAIRU Hodrick-Prescott (HP) filter. Ali, postoje i ostale metode koje su razvili Watson (1986.) ili, na primjer, Beveridge i Nelson (1981.). Sve se metode filtriranja zasnivaju na subjektivnom odabiru parametra izgladivanja originalne serije podataka. Fabiani i Mestre (2000., str. 9) smatraju da je njihova najznačajnija negativna karakteristika upravo ta što nisu povezane s teorijom. Dobivena ocjena NAIRU proizlazi isključivo iz kretanja jedne varijable, a u potpunosti se zanemaruje međuovisnost s ostalim varijablama, odnosno s ostalim karakteristikama gospodarstva. Osobito je relevantno to što ne uzimaju u obzir kretanje inflacije.

### 5.3 Metode reduciranog oblika

Metode reduciranog oblika uobičajeno su povezane s ocjenjivanjem Phillipsove krivulje. Fabiani i Mestre (2000., str. 9) pojašnjavaju kako se različite metode za ocjenu NAIRU na osnovi Phillipsove krivulje mogu podijeliti na:

a) *Filteri s više varijabli.*

Najjednostavniji je način primjene metode proširivanje Hodrick-Prescottovog filtera. Prema Laxton i Tetlow (1992.) metoda se sastoji u tome da problem minimiziranja koji je specificiran u HP filteru sadrži još jedan član – rezidualne Phillipsove krivulje kojima je pridružen određen ponder. Budući da se zasniva na HP filteru, metoda se često u literaturi naziva i HPMV filter.

b) *Konstantan NAIRU.*

c) NAIRU promjenljiv u vremenu: *metoda Elmeskova* (NAWRU).

d) NAIRU promjenljiv u vremenu: *model prekida.*

Metoda prekida omogućuje da se NAIRU mijenja diskretno u vremenu, a ne kontinuirano.

e) *Strukturni model vremenskih serija/neopazivih komponenti.*

Radi se o modelima u kojima se za ocjene neopažene varijable (NAIRU) pretpostavlja određen proces generiranja, a cjelokupna se ocjena stavlja u kontekst Phillipsove krivulje. Tako je strukturirani model moguće

ocijeniti uz pomoć Kalmanovog filtera<sup>9</sup>. Jedna od prednosti Kalmanovog filtera je ocjena metodom maksimalne vjerodostojnosti, što omogućuje dobivanje standardnih grešaka, pa je moguće diskutirati o pouzdanosti dobivene procjene.

U slijedećoj je tablici sadržan prikaz odabranih empirijskih radova u kojima se ocjenjuje NAIRU da bi se prikazale najčešće korištene metode.

*Tablica 1*

PREGLED LITERATURE – RAZLIČITE METODE OCJENE NAIRU

Autori	Metoda ocjene	Područje	Mjera inflacije
Apel i Jansson (1999a.)	Kalmanov filter	Kanada, Velika Britanija, SAD	indeks potrošačkih cijena
Apel i Jansson (1999b.)	Kalmanov filter	Švedska	CPI, GDP deflator
Batini i Greenslade (2006.)	Kalmanov filter	V. Britanija	indeks cijena na malo
Benes i N'Diaye (2004.)	Kalmanov filter, HP filter	Češka	
Boone (2000.)	HPMV, Kalmanov filter	Francuska, SAD	
Camarero, Carrion-i-Silvestre i Tamarit (2005.)	kratkoročni NAIRU – statistička svojstva serije prema Staiger i drugi (1996.)	Češka, Estonija, Mađarska, Latvija, Litva, Malta, Poljska, Slovačka, Slovenija	
Cerra i Saxena (2000.)	sustav jednadžbi	Švedska	
Claar (2005.)	Kalmanov filter	SAD	
Claar (2006.)	Kalmanov filter, pristup strukturnih determinanti. HP filter	SAD	
Clark i Laxton (1997.)	Kalmanov filter	SAD	CPI
Di Maro (2002.)	kointegrirani VAR	Italija	
Driver, Greenslade i Pierse (2006.)	Kalmanov filter	SAD, V. Britanija	CPI, indeks cijena na malo

<sup>9</sup> Pregled metodologije za procjenu NAIRU uz pomoć Kalmanovog filtera, jednako kao i pitanja koja se pritom javljaju, na jednostavan je način prikazan u Driver, Greenslade i Pierse (2006.).

Autori	Metoda ocjene	Područje	Mjera inflacije
Eller i Gordon (2003.)	triangularni model	SAD	CPI, GDP deflator, deflator osobne potrošnje
Elmeskov i Scarpetta (1999.)	NAWRU	Australija, Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Grčka, Irska, Italija, Japan, Kanada, Nizozemska, Norveška, Novi Zeland, Njemačka, Portugal, SAD, Španjolska, Švedska, Švicarska, V. Britanija	indeks plaća
Fabiani i Mestre (2000.)	Konstantni NAIRU	Euro zona	deflator potrošnje, GDP deflator, JTR
Fabiani i Mestre (2001.)	Sustav jednadžbi	Euro zona	
Franz (2003.)	Kalmanov filter	Njemačka	CPI i GDP deflator
Gersing (1997.)	makroekonomski model	Danska	
Gruen, Pafan i Thompson (1999.)	Kalmanov filter	Australija	JTR
Holm i Somervouri (1997.)	NAWRU, model finske središnje banke za NAIRU	Finska	
Koenig(2001.)	model marži	SAD	
Laxton, Rose i Tambakis (1999.)	HP filter, Kalmanov filter	SAD	indeks potrošačkih cijena
Lee, Wu i Chen (2005.)	model	SAD	CPI
Madsen (2005.)	model s jednadžbom cijena i jednadžbom plaća, triangularni model	OECD	GDP deflator



Autori	Metoda ocjene	Područje	Mjera inflacije
Nishizaki (1997.)	konstantan NAIRU	Japan	stopa inflacije
Pichelmann i Shuh (1997.)	jednadžba cijena i jednadžba plaća	Austrija	
Richardson i drugi (2000.)	NAWRU, Kalmanov filter, HPMV	Australija, Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Grčka, Irska, Italija, Japan, Kanada, Nizozemska, Norveška, Novi Zeland, Njemačka, Portugal, SAD, Španjolska, Švedska, Švicarska, V. Britanija	deflator potrošnje

Fabiani i Mestre (2000., str. 12-13) daju pregled ključnih problema u literaturi vezanih uz empirijske ocjene NAIRU:

- o *Phillipsova krivulja može biti specificirana u terminima dinamike plaća ili dinamike cijena.* Gordon (1998.) smatra da alternativne specifikacije mogu rezultirati signifikantno različitim ocjenama konstantnog ili vremenski promjenljivog NAIRU. Dobivene ocjene NAIRU također ovise o odabranom pokazatelju kojim se mjeri inflacija.
- o *Varijable na desnoj strani jednadžbe Phillipsove krivulje mogu biti s vremenskim pomakom ili bez njega.* Na primjer, kod Staiger, Stock i Watson (1996.) varijable uključene u vektor  $z$  ne sadrže vremenski pomak, a kod Gordona (1996.) samo je stopa nezaposlenosti varijabla bez vremenskoga pomaka.
- o *Različite specifikacije Phillipsove krivulje dovode do različitih ocjena razine NAIRU i različitih intervala povjerenja.*
- o *Odabir i specifikacija (struktura vremenskog pomaka) varijabli uključenih u vektor  $ponude$  ključne su, jer neodgovarajući odabir varijabli može značajno utjecati na interpretaciju rezultata.*
- o *Odnos među inflacijom i varijablom pritisaka na tržištu rada može biti nesimetričan ili nelinearan*<sup>10</sup>, i to tako da višak potražnje može utje-

<sup>10</sup> Utjecaj nelinearnosti na ocjenu NAIRU prikazali su možda najizravnije Clark i Laxton (1997.).

cati jače na ubrzanje inflacije, nego što višak ponude može utjecati na smanjenje inflacije. To može imati posljedice za ekonomsku politiku: pregrijavanje ekonomije može zahtijevati restriktivniju monetarnu politiku da bi se održala stabilnost cijena.

## 6. Zaključak

Pojam NAIRU razvio se u okviru makroekonomske teorije nedobrovoljne nezaposlenosti. Naime, ako tržišta teže ravnotežnom stanju, tada je potrebno objasniti kako se i u okviru gospodarstva koja se približavaju potpunom iskorištavanju proizvodnih kapaciteta na tržištu rada javlja nezaposlenost. Teoretsko se rješenje nalazi u obliku prirodne stope nezaposlenosti, ali je njezin karakter dugoročan. Prirodna stopa nezaposlenosti nekoga gospodarstva implicira postojanje ugrađenih ravnotežnih mehanizama, koji će, nakon što prođe određeno razdoblje nakon šoka, vratiti gospodarstvo na ravnotežnu putanju. Nije stoga čudno što postoje i brojni autori (na primjer, Bårdsen i Nymoen, 2003.) koji, barem kada se radi o malim i otvorenim gospodarstvima, kao što je to slučaj na području Europe, smatraju kako NAIRU ne može predstavljati takav ravnotežni mehanizam.

No, „neravnotežni“ karakter NAIRU ne umanjuje njegovu zanimljivost. Stiglitz (1997.) možda najbolje sažima zbog čega je NAIRU „koristan analitički koncept“. Prema tome autoru radi se o iskoristivoj teoriji uzroka inflacije koja omogućuje empirijsko predviđanje inflacije, a istodobno pruža opći okvir za razmišljanje o makroekonomskoj politici. Mogućnost njegovoga korištenja u modelima predviđanja inflacije koji se zasnivaju na Phillipsovoj krivulji naglašavaju i Stock i Watson (1999.).

Ta „korisnost“ pojašnjava zašto postoje brojne empirijske ocjene, zašto je literatura o ovome pokazatelju brojna, zašto se javljaju novi teoretski modeli koji nastoje dokazati postojanje NAIRU, nastoje to isto opovrgnuti ili nastoje pojašniti što utječe na visinu NAIRU u nekom gospodarstvu, kao i na promjenu toga pokazatelja u tijeku vremena. Potencijalna „korisnost“ pojašnjava i zašto se ne prestano razvijaju nove empirijske tehnike za ocjenjivanje ovoga neopazivoga pokazatelja.

Potrebno je spomenuti da postoje i autori koji u potpunosti negiraju upravo korisnost NAIRU kao analitičkog koncepta za vođenje ekonomske politike. Storm i Naastepad (2007.), na primjer, okrivljuju NAIRU koncept za naglašavanje potrebe fleksibilizacije tržišta rada kao metode suzbijanja inflatornih pritisaka. Umjesto toga predlažu alternativni model u kojem stopa nezaposlenosti negativno ovisi o rastu potražnje, a rezultat kojega implicira da svako smanjivanje rasta javnih

rashoda ili izvoza, ili svaki porast realnih kamatnih stopa svakako dovodi do porasta ravnotežne nezaposlenosti.

Tako noviji doprinosi u literaturi pokazuju da još uvijek ne postoji usuglašeno mišljenje u ekonomskoj teoriji o postojanju i karakteru ovoga pokazatelja. Zbog potencijalne korisnosti NAIRU za donošenje odluka, može se očekivati da će se potraga za pronalaženjem jedinstvenog odgovora nastaviti.

## LITERATURA

1. Apel, M., Jansson P. (1999). "System estimates of potential output and NAIRU", *Empirical Economics*, (24), 3: 373-388.
2. Apel, M., Jansson P. (1999a). "A theory-consistent system approach for estimating potential output and the NAIRU", *Economic Letters*, (64), 3: 271-275.
3. Bårdsen, G., Nymoen, R. (2003). "Testing steady-state implications for the NAIRU", *Review of Economics and Statistics*, (85), 4: 1070-1075.
4. Batini, N., Greenslade, J.V. (2006). "Measuring the UK short-run NAIRU", *Oxford Economic Papers*, (58), 1: 28-49.
5. Benes, J., N'Diaye, P. (2004). "A multivariate filter for measuring potential output and the NAIRU: application to The Czech Republic", *IMF Working Paper No. WP/04/45*.
6. Beveridge, S., Nelson, C.R. (1981). "A new approach to decomposition of time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the "business cycle"", *Journal of Monetary Economics*, (7), 2: 151-174.
7. Boone, L. (2000). "Comparing semi-structural methods to estimate unobserved variables: the HPMV and Kalman filter approaches", *OECD Economic Department Working Paper No. 240*.
8. Cahuc, P., Zylberberg, A. (2004). *Labor Economics*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
9. Camarero, M., Carrion-i-Silvestre, J. L., Tamarit, C. (2005). "Unemployment dynamics and NAIRU estimates for accession countries: A univariate approach", *Journal of Comparative Economics*, (33), 3: 584-603.
10. Cerra, V., Chaman Saxena, S. (2000). "Alternative methods of estimating potential output and output gap: An application to Sweden", *IMF Working Paper, No. WP/00/59*.

11. Claar, V.V. (2005). "A Kalman-Filter approach to estimating the natural rate of unemployment", *Zbornik radova Ekonomskog fakultet u Rijeci*, (23), 1: 1-24.
12. Claar, V.V. (2006). "Is the NAIRU more useful in forecasting inflation than the natural rate of unemployment?", *Applied Economics*, (38), 18: 2179-2189.
13. Clark, P.B., Laxton, D. (1997), "Phillips curves, Phillips lines and the unemployment cost of overheating", *IMF Working Paper No. WP/97/17*.
14. Di Maro, V. (2002). "The Estimation of the NAIRU and the effect of Permanent Sectoral Employment Reallocation: The Italian Evidence", *Universita degli Studi di Napoli „Parthenope“ Istituto di Studi Economici, Working Paper No. 7.2002*.
15. Driver, R.L., Greenslade, J.V., Pierse, R.G. (2006). "Whatever happened to goldilocks? The role of expectations in estimates of the NAIRU in the US and the UK", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, (68), 1: 45-79.
16. Eller, J.W., Gordon, R.J. (2003). "Nesting the New Keynesian Phillips Curve within the mainstream model of the U.S. inflation dynamics", rad prezentiran na konferenciji "The Phillips Curve Revisited", u organizaciji CEPR, održanoj u Berlinu, Njemačka, 5-6. lipnja.
17. Elmeskov, J. (1994). "Nordic unemployment in a European perspective", *Swedish Economic Policy Review*, (1), 1-2: 27-70.
18. Elmeskov, J., Mac-Farland, M. (1993). "Unemployment persistence", *OECD Economic Studies*, (21), Winter: 59-88.
19. Elmeskov, J., Scarpetta, S. (1999). "Is the NAIRU a Reliable Concept in the EU Context? Methodological Lessons from Member States Experience and the Novelties of the EMU Set-Up", *Seminar NAIRU and Macroeconomic Policy in EMU*, u organizaciji Commission of the European Communities, Brussels, 27. rujan.
20. Espinosa-Vega, M. A., Russell, S. (1997). "History and theory of the NAIRU: a critical review", *Federal Reserve Bank of Atlanta, Economic Review*, Second Quarter: 4-25.
21. Fabiani, S., Mestre, R. (2000). "Alternative measures of the NAIRU in the Euro Area: estimates and assessment", *European Central Bank Working Paper Series*, No. 17.
22. Fabiani, S., Mestre, R. (2001). "A System Approach for Measuring the Euro Area NAIRU", *European Central Bank Working Paper Series*, No. 65
23. Franz, W. (2003). "Will the (German) NAIRU Please Stand Up? ", referat na konferenciji "The Phillips Curve Revisited", u organizaciji CEPR, održanoj u Berlinu, 5-7. lipanj.

24. Friedman, M. (1968). "The role of monetary policy", *American Economic Review*, (58), 1: 1-17.
25. Gersing, A. (1997). "Structural unemployment in Denmark", *OECD Economics Department Working Papers* No. 183, OCDE/GD(97)159
26. Gordon, R.J. (1982). "Price inertia and policy ineffectiveness in the United States 1890-1980", *Journal of Political Economy*, (90), 6: 1087-1117.
27. Gordon, R.J. (1996). "The time-varying NAIRU and its implications for economic policy", *NBER Working Paper*, No. 5735.
28. Gordon, R.J. (1998). "Foundations of the goldilocks economy: supply shocks and the time-varying NAIRU", *Brookings Papers on Economic Activity*, (1998), 2: 297-333.
29. Gordon, R.J. (1976). "Interrelations between domestic and international theories of inflation", u: Aliber, R.Z. (ur.), *The political economy of monetary reform*, Macmillan, London, str. 126-154.
30. Gordon, R.J. (1985). "Understanding inflation in the 1980s", *Brookings Papers on Economic Activity* (1985), 1: 263-302.
31. Grant, A.P. (2002). "Time-varying estimates of the natural rate of unemployment: A revisit of Okun's Law", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, (42), 1: 95-113.
32. Gruen, D., Pagan, A., Thompson, C. (1999). "The Phillips Curve in Australia", *Reserve Bank of Australia, Research Discussion Paper*, 1999-01.
33. Holm, P., Somervouri, H. (1997). "Structural unemployment in Finland", *OECD Economic Department Working Paper* No. 177.
34. Koenig, E.F. (2001). "What goes down must come up: understanding time-variation in the NAIRU", Federal Reserve Bank of Dallas, *Economic Research Working Paper* No. 0101.
35. Laxton, D., Tetlow, R. (1992). "A simple multivariate filter for the measurement of potential output", *Bank of Canada Technical Report*, No. 59.
36. Laxton, D., Rose, D., Tambakis, D. (1999). "The U.S. Phillips Curve: The case for asymmetry", *Journal of Economic Dynamics and Control*, (23), 9-10: 1459-1485.
37. Layard, R., Nickell, S., Jackman, R. (1991). *Unemployment: Macroeconomic performance and the labour market*. Oxford: Oxford University Press.
38. Lee, H.-Y., Wu J.-L., Chen, S.-L. (2005). "A theory-based, state-dependent Phillips curve and its estimate", *Economic Inquiry*, (43), 1: 194-205.
39. Lucas, R. E. Jr. (1972). "Expectations and the neutrality of money", *Journal of Economic Theory*, (4), 2: 103-124.

40. Lundborg, P., Sacklen, H. (2001). "Is there a long run unemployment-inflation trade-off in Sweden? ", *FIEF Working Paper Series*, No 173.
41. Madsen, J. B. (2005). "Empirical estimates of the NAIRU", *Labour*, (19), 3: 563-593.
42. Mellis, C., Webb, A.E. (1997). "The United Kingdom NAIRU: concept, measurement and policy implications", *OECD Economics Department Working Papers, Working Paper No. 182*, OECD/GD(97)152.
43. Modigliani, F., Papademos, L. (1975). "Targets for monetary policy in the coming year", *Brookings Paper on Economic Activity*, (1975), 1: 141-163.
44. Nishizaki, F. (1997). "The NAIRU in Japan: measurement and its implications", *OECD Economic Department Working Paper No. 173*.
45. Parkin, M., Sumner, M., Ward, R. (1976). "The effects of excess demand, generalized expectations and wage-price controls on wage inflation in the U.K.: 1956-1971", u: Brunner, K., Meltzer, A. (ur.), *The economics of price and wage controls, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 2*, North-Holland, Amsterdam, str. 193-221.
46. Phelps, E. S. (1968). "Money-wage dynamics and labor-market Equilibrium", *Journal of Political Economy*, (76), 4, part 2: 678-711.
47. Phillips, A. W. (1958). "The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957", *Economica*, (25), 100: 283-299.
48. Pichelmann, K., Ulrich Shuh, A.U. (1997). "The NAIRU concept: a few remarks", *OECD Economic Department Working Paper No. 178*.
49. Richardson, P., Boone, L., Giorno, C., Meacci, M., Rae, D., Turner, D. (2000). "The concept, policy use and measurement of structural unemployment: estimating a time varying NAIRU across 21 OECD countries", *OECD Economic Department Working Paper*, No. 250, ECO/WKP(2000)23.
50. Rødseth, A. (2000). *Open Economy Macroeconomics*. Cambridge, UK: The University Press.
51. Rogerson, R. (1997). "Theory ahead of language in the economics of unemployment", *Journal of Economic Perspectives*, (11), 1: 73-92.
52. Schreiber, S. Wolters, J. (2007). "The long-run Phillips curve revisited: Is the NAIRU framework data-consistent?", *Journal of Macroeconomics*, (29), 2: 355-367.
53. Staiger, D., Stock, J., Watson, M. (1996). "How precise are estimates of the natural rate of unemployment?", *NBER Working Paper*, No. 5477.
54. Stiglitz, J.E. (1997). "Reflections on the natural rate hypothesis", *Journal of Economic Perspectives*, (11), 1: 3-10.

55. Stock, J.H., Watson, M. (1999). "Forecasting inflation", *Journal of Monetary Economics*, (44), 2: 293-335.
56. Storm, S., Naastepad, C.W.M. (2007). "It is high time to ditch the NAIRU", *Journal of Post Keynesian Economics*, (29), 4: 531-554.
57. Tobin, J. (1998). "Supply constraints on employment and output: NAIRU versus natural rate", prezentirano na konferenciji International Conference in memory of Fuasto Vicarelli, „Theory, reality, and social commitment: the economist's stance“, Rome, November 21-23, i objavljeno u *Cowels Foundation Papers*, No. 1150.
58. Watson, M. W. (1986). "Univariate detrending methods with stochastic trends", *Journal of Monetary Economics*, (18), 1: 49-75.
59. Woodford, M. (2003). *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton: Princeton University Press.

## NAIRU: THE INDICATOR AND ITS ESTIMATION METHODS

### Summary

Economic policy makers require precise information on the current stance of the national economy. On the macroeconomic level, in addition to identifying the phase of the business cycle, of utmost importance is the information whether the economy is close to "overheating". One of the indicators used for the purposes of identifying inflation pressures in the national economy indicating the overheating, is NAIRU.

The paper contains review of recent literature on macroeconomic theories defining the NAIRU indicator, but it also reviews empirical studies. The special emphasis is put on the presentation of different estimation techniques, as the interpretation of the estimated NAIRU in the national economy strongly depends on the estimation method used.

Key words: NAIRU, macroeconomic models