

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

OCENJEVANJE PHILLIPSOVE KRIVULJE ZA SLOVENIJO

Ljubljana, avgust 2008

ANDREJ KUŠTRIN

IZJAVA

Študent Andrej Kuštrin izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom prof. dr. Lovrenca Pfajfarja, in da dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 26. 8. 2008

Podpis: _____

KAZALO VSEBINE

UVOD	1
1 TEORETIČNE ZNAČILNOSTI PHILLIPSOVE KRIVULJE	2
1.1 NASTANEK PHILLIPSOVE KRIVULJE	2
1.2 POVEZAVA MED PHILLIPSOVO KRIVULJO IN KRIVULJO AGREGATNE PONUDBE	4
1.3 IZGINOTJE IZVIRNE PHILLIPSOVE KRIVULJE	6
1.4 UPORABNOST PHILLIPSOVE KRIVULJE DANES	10
2 ZNAČILNOSTI PLAČ, INFLACIJE IN BREZPOSELNOSTI V SLOVENIJI V OBDOBJU 1997 – 2007.....	11
2.1 PLAČE	11
2.2 INFLACIJA	13
2.3 BREZPOSELNOST	15
3 EKONOMETRIČNA ANALIZA PHILLIPSOVE KRIVULJE ZA SLOVENIJO	17
3.1 METODA OCENJEVANJA PHILLIPSOVE KRIVULJE.....	17
3.2 OBLIKOVANJE MODELOV PHILLIPSOVE KRIVULJE.....	18
3.2.1 Prva oblika Phillipsove krivulje.....	18
3.2.2 Druga oblika Phillipsove krivulje	19
3.2.3 Tretja oblika Phillipsove krivulje.....	21
3.3 PREVERJANJE PRISOTNOSTI AVTOKORELACIJE IN HETEROSKEDASTIČNOSTI PRI TRETJI OBLIKI PHILLIPSOVE KRIVULJE 26	
3.3.1 Avtokorelacija	27
3.3.2 Heteroskedastičnost	27
SKLEP.....	29
LITERATURA IN VIRI.....	31

PRILOGE

KAZALO SLIK

Slika 1: Povezanost med odstotno spremembo denarnih plač in stopnjo brezposelnosti za Združeno kraljestvo v obdobju 1861 – 1913	2
Slika 2: Phillipsova krivulja za Združene države Amerike v obdobju 1948 – 1969 in 1948 – 2002	7
Slika 3: Stopnje rasti nominalnih bruto plač v Sloveniji za razdobje 1997 – 2007 z vrisano časovno vrsto drsečih sredin	13
Slika 4: Gibanje stopnje inflacije na letni ravni za Slovenijo v obdobju 1997m1 – 2007m12	14
Slika 5: Gibanje stopnje registrirane in anketne brezposelnosti za Slovenijo v obdobju 1997 – 2007	16
Slika 6: Razsevni diagram za odvisnost stopnje rasti nominalnih bruto plač (PLACE) od stopnje registrirane brezposelnosti (SBREZP) za obdobje 1997m1 – 2007m12	19
Slika 7: Razsevni diagram za odvisnost stopnje inflacije (CENE) od stopnje registrirane brezposelnosti (SBREZP) za obdobje 1997m1 – 2007m12	21
Slika 8: Linijski grafikon za gibanje dejanskih in ocenjenih vrednosti stopnje inflacije za tretjo obliko Phillipsove krivulje za podobdobji s prikazom napak regresijskega modela	25
Slika 9: Razsevni grafikon med ostanki v časovni enoti t in ostanki v časovni enoti $t - 1$ za tretjo obliko Phillipsove krivulje (obdobje 2005m1 – 2007m12).....	27
Slika 10: Razsevni grafikon za odvisnost med kvadrati ostankov regresije e_t^2 in stopnjo registrirane brezposelnosti (SBREZP _t) za tretjo obliko Phillipsove krivulje (obdobje 2005m1 – 2007m12).....	28

KAZALO TABEL

Tabela 1: Število registrirano brezposelnih oseb med letoma 1997 in 2007 po starosti in spolu (stanje 31. decembra)	17
Tabela 2: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost stopnje rasti nominalnih bruto plač od stopnje registrirane brezposelnosti (obdobje 1997m1 – 2007m12)	18
Tabela 3: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti (obdobje 1997m1 – 2007m12)	20
Tabela 4: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost tekoče stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti in stopnje inflacije v predhodnem obdobju (obdobje 1997m1 – 2007m12).....	22
Tabela 5: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost tekoče stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti in stopnje inflacije v predhodnem obdobju z vključeno nepravno spremenljivko (obdobje 1997m1 – 2007m12).....	24
Tabela 6: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost tekoče stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti in stopnje inflacije v predhodnem obdobju (obdobje 2005m1 – 2007m12).....	26

UVOD

Phillipsova krivulja v svoji izvorni obliki prikazuje negativno povezanost med stopnjo rasti nominalnih plač in stopnjo brezposelnosti. Njen avtor je Alban W. Phillips, ki je na podlagi proučevanja podatkov za Združeno kraljestvo v letih 1861 – 1957, prišel do negativne povezanosti teh dveh spremenljivk. Kasneje sta ameriška ekonomista Paul Samuelson in Robert Solow stopnjo rasti nominalnih plač zamenjala s stopnjo inflacije. Slednje je možno, saj plače predstavljajo pomemben element določanja cen. Sčasoma je veljavnost Phillipsove krivulje postajala vse bolj negotova. Ob nastopu stagflacije v zahodnih državah konec šestdesetih let pa je njena izvorna oblika povsem izginila. Izmenjave med nizko stopnjo brezposelnosti in visoko stopnjo inflacije ter obratno ni bilo več.

Čeprav je pojem Phillipsove krivulje že star, je danes v tako imenovani novokeynesianski preobleki postal eno od osrednjih orodij za pojasnjevanje gibanja inflacije v centralnem bančništvu in akademiji. Poenostavljeno povedano pravi, da je tekoča stopnja inflacije odvisna od inflacijskih pričakovanj in stroškov na enoto proizvoda v gospodarstvu (Masten, 2008a).

Cilj diplomskega dela je predstaviti Phillipsovo krivuljo, njen nastanek, nadaljnji razvoj ter njeno pomembno teoretično osnovo pri pojasnjevanju današnjih inflacijskih gibanj.

Namen diplomskega dela je preveriti veljavnost različnih oblik Phillipsove krivulje za Slovenijo, podrobneje predstaviti dobljene rezultate ter poiskati razloge za morebitno neveljavnost Phillipsove krivulje. Pri tem uporabljam preproste ekonometrične metode, s katerimi sem se seznanil na prvi stopnji študija.

Diplomsko delo je vsebinsko razdeljeno na tri poglavja. V prvem poglavju je predstavljeno teoretično ozadje nastanka Phillipsove krivulje in njene značilnosti.

V drugem poglavju so opisane razmere v Sloveniji glede ključnih spremenljivk, ki sestavljajo Phillipsovo krivuljo. Tako so najprej predstavljene značilnosti slovenskih plač, inflacije ter brezposelnosti med letoma 1997 in 2007.

Tretje poglavje obsega ekonometrično analizo preprostih oblik Phillipsove krivulje za Slovenijo. Ocenjevanje Phillipsove krivulje temelji na obdobju 1997 – 2007, frekvenca podatkov pa je mesečna. Najprej je ocenjena izvorna oblika Phillipsove krivulje, ki prikazuje povezanost med stopnjo rasti nominalnih bruto plač in stopnjo registrirane brezposelnosti. Tej obliki sledi proučevanje povezanosti med stopnjo inflacije in stopnjo registrirane brezposelnosti. Nazadnje pa je ocenjena še Phillipsova krivulja, ki poleg stopnje inflacije in stopnje registrirane brezposelnosti vključuje tudi inflacijska pričakovanja.

Diplomsko delo zaključim s sklepom, kjer so povzete ključne ugotovitve ekonometrične analize preverjanja veljavnosti različnih oblik Phillipsove krivulje za Slovenijo.

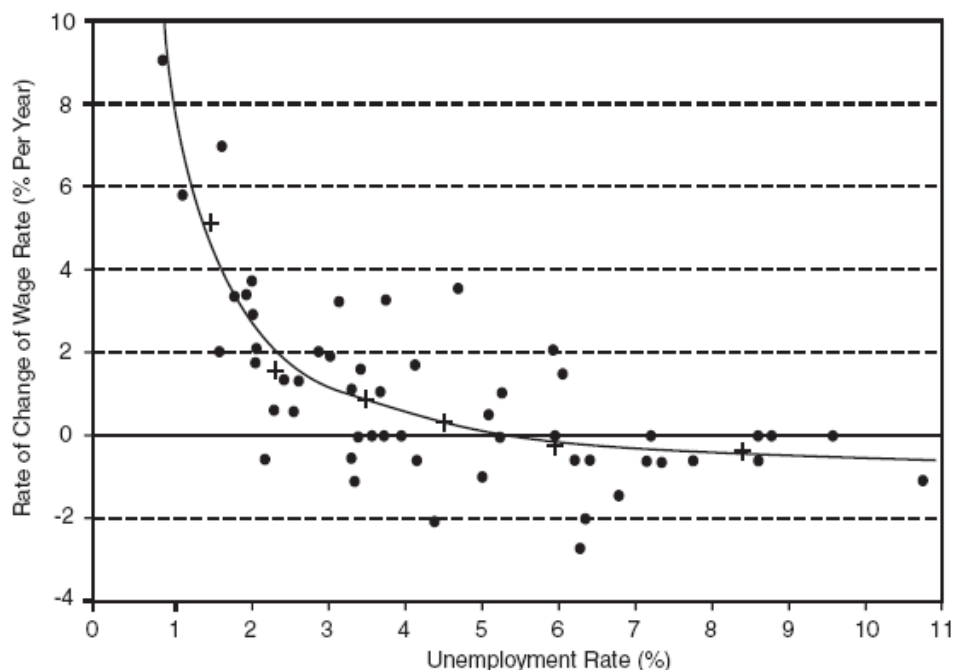
1 TEORETIČNE ZNAČILNOSTI PHILLIPSOVE KRIVULJE

1.1 Nastanek Phillipsove krivulje

Phillipsova krivulja je dobila ime po **Albanu Williamu Phillipsu** (1914 – 1975), ki je na podlagi empirične analize časovne vrste podatkov o stopnjah rasti nominalnih mezd in stopnjah brezposelnosti za Veliko Britanijo v letih 1861 – 1957, prišel do značilne negativne povezanosti teh dveh spremenljivk (glej Sliko 1). Svoje ugotovitve je predstavil leta 1958 v reviji *Economica* v članku z naslovom »The Relation between Unemployment and the Rate of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957«. Phillipsova krivulja je pomemben sestavni del neoklasične sinteze, ki se je v zgodovini ekonomske misli izoblikovala v drugi polovici štiridesetih in v petdesetih letih (Sušjan, 2006, str. 216).

Zbrane podatke o stopnjah rasti nominalnih mezd in stopnjah brezposelnosti je Phillips razdelil v tri obdobja, in sicer: 1861 – 1913, 1913 – 1948, 1948 – 1957. Phillips se je pri izpeljavi padajoče krivulje osredotočil predvsem na zbrane podatke iz prvega obdobja. Prvo obdobje je namreč razdelil na šest delov in tako v vsakem izmed njih izračunal povprečno vrednost stopnje rasti nominalnih mezd ter povprečno vrednost stopnje brezposelnosti (Clark & Laxton, 1997, str. 7). Izračunane povprečne vrednosti so prikazane v spodnji sliki, predstavljene pa so s križci.

Slika 1: Povezanost med odstotno spremembo denarnih plač in stopnjo brezposelnosti za Združeno kraljestvo v obdobju 1861 – 1913



Vir: M. J. Lacker & A. J. Weinberg, *Inflation and Unemployment: A Layperson's Guide to the Phillips Curve*, 2007, str. 206.

Phillips je predpostavljajal, da je povezanost med stopnjo rasti nominalnih mezd in stopnjo brezposelnosti nelinearna. Izbral je naslednjo funkcijsko obliko (Phillips, 1958, str. 290):

$$y + a = bx^c \quad (1)$$

$$\log(y + a) = \log b + c \log x, \quad (2)$$

kjer oznaka y pomeni stopnjo rasti nominalnih mezd, oznaka x pa stopnjo brezposelnosti. Vrednost koeficientov b in c je določil na podlagi metode najmanjših kvadratov vrednosti spremenljivk y in x v štirih intervalih. Konstanta a pa je bila določena s poskušanjem, tako da bi krivulja potekala čim bliže povprečij preostalih dveh intervalov. Na podlagi zbranih podatkov je nato prišel do naslednje ocenjene krivulje

$$y + 0.900 = 9.638x^{-1.394} \quad (3)$$

$$\log(y + 0,900) = \log 0.984 - 1.394 \log x, \quad (4)$$

ki prikazuje negativno povezanost med stopnjo rasti nominalnih mezd in stopnjo brezposelnosti.

Negativni naklon funkcije je ponujal povsem smiselno razlago. V razmerah nizke brezposelnosti so delavski sindikati močni in zato so njihovi pritiski na rast plač močnejši in praviloma uspešnejši. V razmerah visoke brezposelnosti pa so delavski sindikati šibki, njihove mezdne zahteve pa skromnejše. Vendar se vsi s takšno razlago Phillipsove krivulje niso strinjali. Tako so neoklasični ekonomisti razlago omejili zgolj na enostavno gibanje ponudbe in povpraševanja po delu (Sušjan, 2006, str. 225). Kasneje je Richard G. Lipsey (1960) postavil tezo, da obstaja pozitivna linearna povezava med stopnjo povečanja denarnih plač in brezposelnostjo ter da je povezava med presežnim povpraševanjem po delu in brezposelnostjo inverzna in nelinearna (Senjur, 2001, str. 380 – 381).

V primeru velikega povpraševanja po delu in velike zaposlenosti so delodajalci pripravljani ponuditi višje plače od obstoječih, da bi s tem pridobili delavce iz drugih podjetij in panog. Po drugi strani pa so delavci v primeru majhnega povpraševanja po delu in velike brezposelnosti le stežka pripravljani delati za vedno nižje plače. Plače se zato znižujejo zelo počasi. Iz tega sledi, da je povezava med stopnjo rasti plač in stopnjo brezposelnosti močno nelinearna (Phillips, 1958, str. 283).

Do enakih zaključkov sta ob koncu petdesetih let prišla tudi ameriška ekonomista **Paul Samuelson** in **Robert Solow** na podlagi podatkov za Združene države Amerike med leti 1900 in 1960. V svoji analizi sta namesto stopnje rasti plač uporabila stopnjo rasti cen. Slednje je možno, saj plače predstavljajo enega najpomembnejših elementov kalkulacije cene (Sušjan, 2006, str. 226). Ob nizki stopnji brezposelnosti zahteve delavcev po povišanju plač vodijo podjetja do povišanja cen. Višje cene pa zopet spodbudijo delavce k zahtevam po višjih nominalnih plačah. Ko podjetja pristanejo na povišanje plač, kmalu zaradi višjih stroškov

proizvodnje povišajo tudi cene svojih proizvodov in storitev. Proces se tako neprestano nadaljuje (Blanchard, 2006, str. 168).

1.2 Povezava med Phillipsovo krivuljo in krivuljo agregatne ponudbe

Phillipsova krivulja ponuja povsem smiselno razlago krivulje agregatne ponudbe, ki opisuje kombinacije proizvoda in ravni cen, ob katerih so podjetja pripravljena ponuditi določeno količino proizvoda (Senjur, 2001, str. 64). Povečanje agregatnega proizvoda in s tem znižanje stopnje brezposelnosti povzroči v skladu s Phillipsovo krivuljo povečanje plač ter posledično splošne ravni cen (Aggregate Supply and the Phillips Curve, 2008).

V razmerah nepopolne konkurence se plače določajo bodisi s pomočjo kolektivnih pogajanj ali so rezultat zaposlitvenih strategij delodajalcev. Cene pa določajo podjetja v razmerah nepopolne konkurence. To se razlikuje od razmer popolne konkurence, kjer se ravnovesne plače in cene pojavijo na trgu in delavci, delodajalci ter podjetja ne odločajo o cenah, temveč zgolj prevzemajo cene in plače (Senjur, 2001, str. 154).

V razmerah nepopolne konkurence podjetje določi ceno s pomočjo dodatka na stroške dela

$$P = (1 + \mu) \left(\frac{W}{q} \right) \text{ ali } P = \left\{ \frac{(1 + \mu)}{q} \right\} W, \quad (5)$$

kjer je $(1 + \mu)$ dodatek, W je plača na delavca in q produktivnost dela. Enačba (5) predstavlja cenovno določeno plačo. Na podlagi empiričnih raziskav je sprejeto soglasje, da se v razmerah nepopolne konkurence cene znatneje ne odzivajo na spremembe v povpraševanju. To pomeni, da je krivulja cenovno določene realne plače precej položna in torej ni odvisna od ravni zaposlenosti. To je mogoče trditi na podlagi predpostavke, da obstaja nezaposlena delovna sila, ki jo je mogoče dodatno zaposliti za isto plačo (Senjur, 2001, str. 155 – 156).

Na drugi strani pa lahko enačbo za pogajalsko določeno nominalno plačo zapišem v naslednji obliki:

$$W = P^e F(u, z). \quad (6)$$

Iz enačbe (6) je razvidno, da je pogajalsko določena nominalna plača odvisna od treh dejavnikov, in sicer pričakovane ravni cen (P^e), stopnje brezposelnosti (u) ter drugih dejavnikov (z) določanja plač (Blanchard, 2006, str. 126). Drugi dejavniki določanja plač bodo podrobneje predstavljeni v drugem poglavju, kjer bom predstavil značilnosti slovenskih plač.

Ob upoštevanju enostavne produkcijske funkcije:

$$Y = q N, \quad (7)$$

kjer je Y proizvedeni proizvod, q produktivnost dela, N pa zaposlenost in predpostavke, da je produktivnost dela enaka ena ($q = 1$), lahko enačbo (5) zapišem v poenostavljeni obliki:

$$P = (1 + \mu)W. \quad (8)$$

Ob vključitvi enačbe (6) v enačbo (8) dobim naslednjo enakost:

$$P = P^e (1 + \mu) F(u, z), \quad (9)$$

ki prikazuje odvisnost splošne ravni cen P od pričakovane ravni cen P^e in stopnje brezposelnosti u (pri tem pa predpostavljam, da sta spremenljivki μ in z konstantni in se ne spreminjata).

Glede na uporabljeno predpostavko $q = 1$ in produkcijsko funkcijo (7) lahko enačbo (9) zapišem v naslednji obliki, pri čemer enačba prikazuje krivuljo agregatne ponudbe:

$$P = P^e (1 + \mu) F\left(1 - \frac{Y}{L}, z\right). \quad (10)$$

Pri tem je splošna raven cen P odvisna od pričakovane ravni cen P^e in proizvoda Y (ob predpostavki, da so dodatek na stroške dela μ , drugi dejavniki plač z in delovna sila L nespremenjeni) (Blanchard, 2006, str. 140 – 141).

Krivulja agregatne ponudbe ima dve pomembni značilnosti. Povečanje agregatnega proizvoda Y povzroči povišanje splošne ravni cen. Ob povečanju proizvoda se poveča zaposlenost in s tem zmanjša stopnja brezposelnosti. Delavci so ob nizki stopnji brezposelnosti uspešnejši pri svojih zahtevah o povišanju nominalnih plač. Ker se nominalne plače povišajo, se zaradi višjih stroškov proizvodnje povišajo tudi cene in s tem splošna raven cen (Blanchard, 2006, str. 141).

Na povišanje ravni cen pa vpliva tudi pričakovana raven cen, saj se zaradi višje pričakovane ravni cen zopet povišajo nominalne plače, kar zaradi višjih stroškov povzroči dvig cen in s tem povišanje splošne ravni cen (Blanchard, 2006, str. 141).

Funkcijo $F(u, z)$ v enačbi (9) lahko zapišem v naslednji obliki:

$$F(u, z) = 1 - \alpha u + z. \quad (11)$$

Ob upoštevanju enačbe (11) lahko enačbo (9) zapišem v obliki:

$$P = P^e (1 + \mu)(1 - \alpha u + z), \quad (12)$$

ki jo lahko na podlagi izpeljave zapišem v naslednji obliki:

$$\pi_t = \pi^e + (\mu + z) - \alpha u_t. \quad (13)$$

Enačba (13) prikazuje povezanost stopnje inflacije s pričakovano stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti (Blanchard, 2006, 166 – 167). Postopek izpeljave enačbe (13) iz enačbe (12) je prikazan v Prilogi 2.

1.3 Izginotje izvirne Phillipsove krivulje

Izvirna Phillipsova krivulja je nastala v razmerah, ko so bila za zahodne države značilna obdobja pozitivnih in negativnih inflacijskih stopenj. Prav zaradi tega je bila povprečna stopnja inflacije v času proučevanja Phillipsove krivulje s strani Phillipsa, Samuelsona in Solowa enaka nič. To je omogočalo veljavnost izvirne Phillipsove krivulje, saj se pričakovanja o prihodnji stopnji inflacije niso spreminjala ($\pi^e = 0$) (Blanchard, 2006, str. 167 – 168). Do sprememb pa je prišlo v začetku sedemdesetih let, ko je veljavnost izvirne Phillipsove krivulje resno ogrozila stagflacija. Ob hkratni visoki stopnji inflacije in stopnji brezposelnosti se zahodne ekonomije niso več obnašale v skladu z izvirno Phillipsovo krivuljo. Možnosti za izmenjavo med visoko stopnjo inflacije in nizko stopnjo brezposelnosti in obratno ni bilo več (glej Sliko 2 na strani 7). V tem času sta se pojavili tudi dve ekonomski šoli, ki sta imeli povsem različen pogled na Phillipsovo krivuljo. To sta bila monetarizem in nova klasična makroekonomika.

Milton Friedman kot glavni predstavnik monetarizma in **Edmund Phelps** sta kot prva ocenila, da je izmenjava med stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti le prehodnega značaja in da dolgoročno ne obstaja. Po njunem mnenju je bila glavna Phillipsova napaka v tem, da ni razlikoval med nominalnimi in realnimi mezdami. Podjetja in delavce pa zanima predvsem realna mezda. Phillips bi zato moral na ordinatni osi upoštevati stopnjo rasti nominalnih mezd, zmanjšano za pričakovano stopnjo inflacije. To pa pomeni, da ne obstaja samo ena Phillipsova krivulja, ampak več, ki so med seboj vzporedne, saj se razlikujejo le glede na pričakovano stopnjo inflacije. Dolgoročna Phillipsova krivulja pa naj bi bila navpična, saj naj bi brezposelnost ostajala na naravni stopnji, ne glede na stopnjo inflacije. Izmenjava med stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti je torej možna le na kratek rok (Fabjančič, 2008).

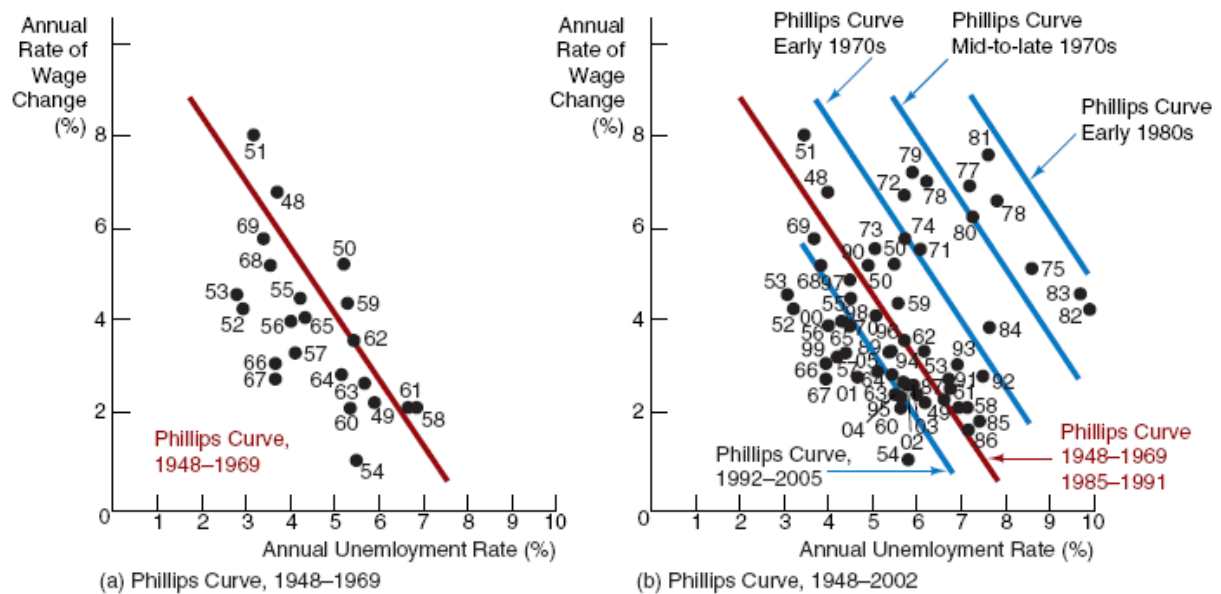
Izrazite inflacijske ali stagflacijske posledice, ki so prispevale k izginotju izvirne Phillipsove krivulje, so imela številna dogajanja v takratni ekonomski in politični realnosti. Inflacijsko je takrat zagotovo delovala ameriška vojaška intervencija v Vietnamu. ZDA so v želji, da se visoki izdatki, ki jih je zahtevala vojaška intervencija, ne bi preveč poznali na domačem standardu, stroške te vojne financirale tudi z izdajanjem denarja. Povečana količina ameriških dolarjev v mednarodnem obtoku je zahodne centralne banke silila, da se v skladu s tedaj še veljavnim Bretton-Woodskim sporazumom o vzdrževanju valutnih razmerjih v določenih dogovorjenih mejah ameriške dolarje odkupovale in s tem povečevale količino nacionalnega

denarja, kar je vplivalo tudi na rast cen. Ob razpadu Bretton-Woodskega sistema v začetku sedemdesetih let, so mnoge zahodne nacionalne valute devalvirale, kar je bil le še dodaten stroškovni (inflacijski) šok (Sušjan, 2006, str. 240).

Inflacijske pritiske so povzročili tudi študentski nemiri leta 1968. Mnoge vlade so tedaj v strahu, da se študentom pri protestih ne bi pridružili še delavci, delavcem v javnem sektorju povišale plače (Sušjan, 2006, str. 240).

Med razloge za izginotje izvorne Phillipsove krivulje pa gre pripisati tudi višje cene nafte v sedemdesetih letih. V tem obdobju sta se zgodila dva naftna šoka. Največji naftni proizvajalci, ki so se združili v organizacijo OPEC, so se namreč odločili močno povišati ceno nafte. Cena nafte se je od leta 1973 do leta 1974 potrojila. Z 2.90 dolarja za sodček v letu 1973 se je povečala na 9 dolarjev za sodček v letu 1974. V obdobju 1978 – 1980 pa se je povečala z 12 dolarjev za sodček na 30 dolarjev za sodček (Prašnikar & Domadenik, 2005, str. 17). Podjetja so se zaradi povišanja cen nafte kot glavnega pogonskega goriva lotila obsežnih programov tehnološkega in proizvodnega prestrukturiranja, kar je spremljala tudi povečana brezposelnost (Sušjan, 2006, str. 240).

Slika 2: Phillipsova krivulja za Združene države Amerike v obdobju 1948 – 1969 in 1948 – 2002



Vir: *Aggregate Supply and the Phillips Curve*, 2008.

Kot zadnji razlog za izginotje izvorne Phillipsove krivulje pa je sprememba v oblikovanju pričakovanj o prihodnji stopnji inflacije. Stopnja inflacije je z leti postajala pozitivna, poleg tega pa tudi vedno bolj vztrajna, kar je pomenilo, da bo visoki stopnji inflacije v sedanjem obdobju zelo gotovo sledila tudi visoka stopnja inflacije v prihodnjem obdobju. Prav slednje je vodilo delodajalce in delavce v spremembo oblikovanja pričakovanj. To pa je bil hkrati tudi razlog za spremenjeno povezavo med stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti (Blanchard, 2006, str. 170).

Ob upoštevanju, da se pričakovanja o prihodnji stopnji inflacije oblikujejo glede na preteklo stopnjo inflacije, lahko izraz za pričakovano stopnjo inflacije zapišem v naslednji obliki:

$$\pi_t^e = \theta \pi_{t-1}. \quad (14)$$

Grška črka theta (θ) prikazuje vpliv pretekle stopnje inflacije na pričakovano stopnjo inflacije. Višja vrednost parametra θ vodi delodajalce in delavce k večji prilagoditvi ocen glede inflacije v sedanjem obdobju. V obdobjih nizke in stabilne stopnje inflacije se delodajalci in delavci ne zmenijo za preteklo stopnjo inflacije in enostavno predpostavljajo, da bo stopnja inflacije v sedanjem obdobju enaka stopnji inflacije v preteklem obdobju. Ker je z leti stopnja inflacije postajala pozitivna in naraščajoča, so delodajalci in delavci spremenili svoj način oblikovanja pričakovanj o prihodnji stopnji inflacije. Vrednost parametra θ je začela vedno bolj naraščati.

$$\pi_t = \theta \pi_{t-1} + (\mu + z) - \alpha u_t \quad (15)$$

Ko je vrednost parametra θ enaka nič dobim originalno Phillipsovo krivuljo, ki prikazuje povezavo med stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti

$$\pi_t = (\mu + z) - \alpha u_t \quad (16)$$

V primeru pozitivne vrednosti parametra θ , stopnja inflacije v sedanjem obdobju ni odvisna zgolj od stopnje brezposelnosti, ampak tudi od stopnje inflacije v preteklem obdobju.

$$\pi_t = \theta \pi_{t-1} + (\mu + z) - \alpha u_t \quad (17)$$

Ob upoštevanju **adaptivnih pričakovanj** (vrednost parametra θ je enaka ena), ki so jih monetaristi uporabljali v svoji razlagi Phillipsove krivulje, stopnja brezposelnosti ne vpliva na stopnjo inflacije, ampak na spremembo v stopnji inflacije. Adaptivna pričakovanja pomenijo, da se pričakovanja o sedanjji stopnji inflacije oblikujejo izključno na podlagi preteklega gibanja stopnje inflacije.

$$\pi_t - \pi_{t-1} = (\mu + z) - \alpha u_t \quad (18)$$

Ob nizki stopnji brezposelnosti je sprememba stopnje inflacije pozitivna, v primeru visoke stopnje brezposelnosti pa je ta sprememba negativna. Iz prikazanega postopka lahko ugotovim, da ob povečanju parametra θ iz vrednosti nič na vrednost ena, enostavna povezava med stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti ne velja več. Nova oblika Phillipsove krivulje, ki povezuje spremembo stopnje inflacije s stopnjo brezposelnosti, je v strokovni literaturi dobila ime **modificirana Phillipsova krivulja** (angl. *modified Phillips curve*) oziroma **s pričakovanji razširjena Phillipsova krivulja** (angl. *expectations – augmented Phillips curve*) (Blanchard, 2006, str. 170 – 171).

Zgodovina Phillipsove krivulje je tesno povezana z odkritjem novega teoretičnega koncepta **naravne stopnje brezposelnosti** (angl. *natural rate of unemployment*). Koncept naravne stopnje brezposelnosti je uvedel Milton Friedman. Monetarizem se je vrnil k predkeynesianskemu prepričanju, da v tržni ekonomiji obstajajo sile, temelječe na fleksibilnosti cen in mezd, ki samodejno omogočijo, da se vsi trgi izpraznijo in da ekonomija doseže ravnotežje pri polni zaposlenosti. Vendar pa je prišlo pri razumevanju polne zaposlenosti do bistvenih sprememb. Friedman je menil, da v sodobnem kapitalizmu polne zaposlenosti ni mogoče enačiti z ničelno stopnjo brezposelnosti. V gospodarstvu namreč vedno obstajata frikcijska in strukturna brezposelnost in v zvezi s to brezposelnostjo je Friedman uvedel pojem naravne stopnje brezposelnosti. Naravna stopnja brezposelnosti je v gospodarstvu vedno prisotna in je razmeroma konstantna. Spreminja se kvečjemu na daljši rok in sicer zaradi institucionalnih ter strukturnih in populacijskih sprememb. Stopnja inflacije je pri naravni stopnji brezposelnosti stabilna (Sušjan, 2006, str. 246 – 247). Poleg tega pa je pri naravni stopnji brezposelnosti tekoča stopnja inflacije enaka pričakovani stopnji inflacije, kar prikazuje enakost (19).

$$\pi_t = \pi_t^e \quad (19)$$

Glede na enakost sedanje stopnje inflacije in pričakovane stopnje inflacije lahko enačbo (13) zapišem v naslednji obliki, pri čemer spremenljivka u_n predstavlja naravno stopnjo brezposelnosti:

$$0 = (\mu + z) - \alpha u_n . \quad (20)$$

Iz enačbe (20) sledi, da je naravna stopnja brezposelnosti u_n enaka:

$$u_n = \frac{\mu + z}{\alpha} . \quad (21)$$

Višja kot sta pribitek na stroške dela (μ) in parameter (z), ki vključuje druge dejavnike določanja plač, višja je naravna stopnja brezposelnosti. Enačbo (13) lahko po preureditvi zapišem v naslednji obliki:

$$\pi_t - \pi^e = -\alpha \left(u_t - \frac{\mu + z}{\alpha} \right). \quad (22)$$

Ob nadomestitvi izraza (21) v enačbi (22) s spremenljivko u_n , dobim naslednjo enakost:

$$\pi_t - \pi_t^e = -\alpha (u_t - u_n). \quad (23)$$

Glede na predpostavko, da je stopnja inflacije v predhodnem obdobju dober približek za pričakovano stopnjo inflacije, lahko zgornjo enačbo (23) zapišem v naslednji obliki:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = -\alpha (u_t - u_n). \quad (24)$$

Enačba (24) prikazuje odvisnost spremembe stopnje inflacije ($\pi_t - \pi_{t-1}$) od dejanske (u_t) in naravne (u_n) stopnje brezposelnosti. Sprememba v stopnji inflacije je odvisna od razlike med dejansko in naravno stopnjo brezposelnosti. Ko je dejanska stopnja brezposelnosti višja od naravne stopnje brezposelnosti, se stopnja inflacije zmanjša, nasprotno pa velja, ko je dejanska stopnja brezposelnosti manjša od naravne stopnje brezposelnosti (Blanchard, 2006, str. 173). Vendar pa je bilo visoke stopnje brezposelnosti, ki so se v nekaterih zahodnih ekonomijah ustalile po letu 1980, vedno težje opravičevati v smislu, da gre za nekaj naravnega. Zato se je namesto koncepta naravne stopnje brezposelnosti v ekonomski teoriji liberalizma od konca osemdesetih let dalje vedno pogosteje začel uporabljati koncept NAIRU (angl. *non – accelerating inflation rate of unemployment*), torej **stopnja brezposelnosti, ki ne pospešuje inflacije** (Sušjan, 2006, str. 267). NAIRU je tam, kjer so sile, ki vplivajo na inflacijo, uravnotežene. Pod to stopnjo inflacija na splošno teži k rasti, nad njo pa inflacija teži k zniževanju (Samuelson & Nordhaus, 2002, str. 594).

Vsa dosedanja razlaga Phillipsove krivulje je bila napravljena ob upoštevanju predpostavke adaptivnih pričakovanj, ki so bila značilna za predstavnike monetarizma. Vzporedno z monetarizmom se je v sedemdesetih letih razvijala še druga šola, to je bila nova klasična makroekonomika, ki je bila prav tako kot monetarizem izrazito protikeynesiansko in liberalistično nastrojena. Za razliko od monetaristov je menila, da predpostavka adaptivnih pričakovanj vodi do sistematičnih napak v pričakovanjih. Zato so zagovarjali **hipotezo racionalnih pričakovanj**, ki jo je prvi uporabil **Robert Lucas**. Z vidika Phillipsove krivulje to pomeni, da je v novi klasični makroekonomiki tudi kratkoročna Phillipsova krivulja navpična in da s sistematično (predvidljivo, napovedljivo) ekspanzivno ekonomsko politiko niti na kratek rok ni mogoče doseči realnih učinkov. Ker ekonomski subjekti razpolagajo z vsemi informacijami o predvidenih ukrepih ekonomske politike, jih sistematična ekonomska politika ne more presenetiti. Ukrepom se takoj prilagodijo in s svojim obnašanjem nevtralizirajo njihove posledice. Učinki so le nominalni v smislu povišanja agregatne ravni cen (Sušjan, 2006, str. 254 – 256).

1.4 Uporabnost Phillipsove krivulje danes

Tudi danes je Phillipsova krivulja predmet proučevanja številnih centralnih bank in drugih raziskovalnih ustanov ter tako predstavlja pomembno teoretično osnovo pri pojasnjevanju današnjih inflacijskih gibanj. V svoji osnovni obliki ta pravi, da je tekoča stopnja inflacije odvisna od inflacijskih pričakovanj in neke mere izkoriščenosti kapacitet v gospodarstvu. Kot mero izkoriščenosti kapacitet v gospodarstvu tradicionalna oblika Phillipsove krivulje uporablja nek ciklični indikator ter tako predpostavlja, da je gibanje stopnje inflacije na kratek rok pozitivno odvisno od ekonomske aktivnosti realnega sektorja (Padilla & Mayer, 2004, str. 2).

V novokeynesianski Phillipsovi krivulji, izpeljani iz mikroekonomskih osnov, pa so za pojasnjevanje stopnje inflacije uporabljeni realni mejni stroški. Prednost njihove uporabe je

ta, da hkratno upoštevajo tako vpliv produktivnosti in plačnih pritiskov na stopnjo inflacije (Padilla & Mayer, 2004, str. 2). Novokeyneasijska Phillipsova krivulja dinamiko inflacije pojasnjuje z inflacijskimi pričakovanji in odklonom realnih mejnih stroškov dela na enoto proizvoda od svoje ravnovesne ravni (Masten, 2008b, str. 2).

V starejši literaturi o Phillipsovi krivulji se dinamika inflacije povezuje tudi s konceptom proizvodne vrzeli. V teoriji je mogoče proizvodno vrzel ob nekaterih predpostavkah glede funkcijske oblike proizvodne funkcije neposredno povezati z odkloni realnih mejnih stroškov dela od ravnovesja (Masten, 2008b, str. 2). Vendar pa uporaba proizvodne vrzeli zahteva merjenje potencialnega bruto domačega proizvoda (v nadaljevanju BDP). Pri tem je kot mero naravnega proizvoda napačno uporabiti kakšno mero glajenja podatkov oziroma serije BDP, saj je potrebno upoštevati dejstvo, da se tudi naravni proizvod spreminja pod vplivom številnih dejavnikov (npr. zaradi sprememb v produktivnosti, eksogenih šokov nafte in hrane) (Masten, 2008a). Rezultati številnih raziskav tudi kažejo, da mera proizvodne vrzeli predhaja inflacijo. Veljati bi moralo ravno obratno, to je, da inflacija predhaja proizvodno vrzel. Ta težava pa ne velja za mero mejnih stroškov, za katero se pokaže zelo močna in sočasna korelacija z inflacijo. Povezava med proizvodno vrzeljo in inflacijo se pogosto izkaže za neznačilno ali je celo negativna. Zato je namesto proizvodne vrzeli kot mero odklona mejnih stroškov bolje uporabiti stroške dela na enoto proizvoda (Masten & Brezigar – Masten, 2006, str. 27 – 28).

2 ZNAČILNOSTI PLAČ, INFLACIJE IN BREZPOSELNOSTI V SLOVENIJI V OBDOBJU 1997 – 2007

2.1 Plače

Plače so pomembna makroekonomska kategorija. Gledano s ponudbene strani predstavljajo strošek dela ter so element konkurenčnosti. Tako lahko visoke plače ogrožajo konkurenčno sposobnost gospodarstva zaradi visokih stroškov, ki se posledično prenesejo v višje cene. Na strani povpraševanja pa so pomembne predvsem kot generator kupne moči, vendar lahko delujejo tudi inflacijsko, če v narodnem gospodarstvu ustvarjajo presežno povpraševanje po razpoložljivih dobrinah (Delakorda & Strojani – Kastelec, 2000, str. 3).

V Sloveniji urejajo izplačevanje plač kolektivne pogodbe, poleg tega pa socialni partnerji v tripartitnih (Vlada, delodajalci in delojemalci) usklajevanjih določijo najpomembnejše elemente dohodkovne politike in jih zapišejo v dogovorih o politiki plač (Delakorda & Strojani – Kastelec, 2000, str. 2).

Za Slovenijo so značilne nepopolno konkurenčne razmere na trgu dela. Plače se ne prilagodijo takoj na stanje na trgu dela. Na primer, če je brezposelnost, bi se plače morale znižati. Vendar se plače ne znižajo oziroma ne prilagodijo takoj na stanje na trgu dela. V tem primeru so plače

obotavljive (angl. *staggered wages*) oziroma lepljive (angl. *sticky wages*). Glavna razloga za lepljive plače sta institucionalno določanje plač v razmerah obstoja delavskih sindikatov in dejstvo, da prepogosto spreminjanje plač ni zaželeno ne na strani delodajalcev, ne na strani delojemalcev. Dogovori o višini plače potekajo med predstavniki delodajalcev in sindikatov, ki zastopajo interese delavcev. Kolektivne pogodbe so navadno podpisane za daljše časovno obdobje. V tem času se plače ne spreminjajo in se tudi ne prilagajajo na morebitne spremembe na trgu dela (Senjur, 2001, str. 166 – 167).

Tudi za počasnejše spreminjanje plač so razlogi. Stroški prilagajanja plač utegnejo biti visoki. V primeru kolektivnega pogajanja med sindikati in delodajalci se obe strani pripravljata na pogajanja in zbirata informacije ter podporo. Grožnja s stavko je sestavni del teh priprav. Stavka pa je draga za obe strani. Poleg tega pa obotavljivo postavljanje plač omogoča tako podjetjem kot sindikatom pridobitev informacij o plačah in cenah drugje, kajti pomembna ni samo absolutna plača, temveč relativna plača, glede na druge plače in druge kategorije delitve dohodka (Senjur, 2001, str. 167).

Zaradi togosti slovenskega trga dela lahko pričakujem neveljavnost izvirne Phillipsove krivulje za Slovenijo, saj se zasuki poslovnega cikla navzdol ne prenašajo na nižjo stopnjo rasti realnih plač, zato je edina možnost zniževanja realnega bremena stroškov dvig cen (Masten, 2008b, str. 15).

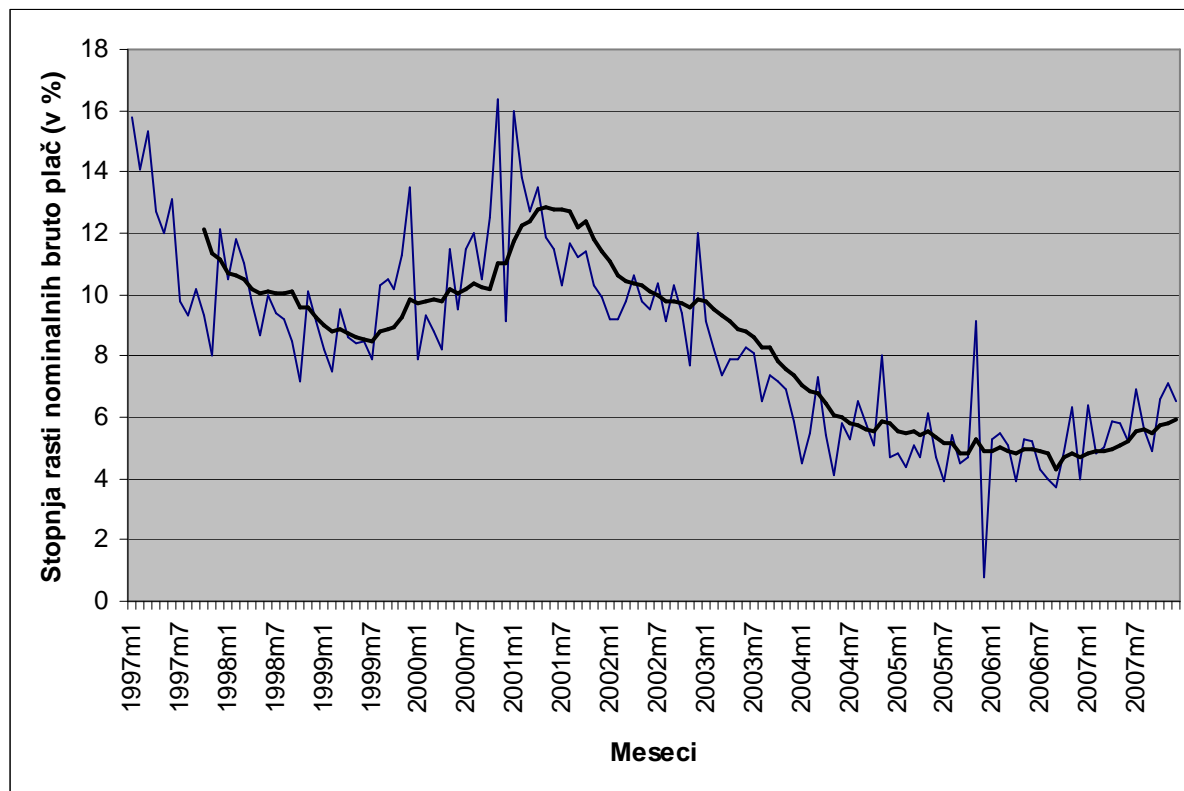
Na neveljavnost Phillipsove krivulje pa vplivajo tudi drugi dejavniki (z), ki povečujejo plače in s tem rast plač ob dani stopnji brezposelnosti. Med njimi so najpomembnejši naslednji (Blanchard, 2006, str. 128):

- **minimalna plača:** Povišanje minimalne plače ne vpliva samo na njeno povišanje, ampak tudi na povišanje plač nad ravno minimalne plače in s tem na agregatno povišanje plač ob dani stopnji brezposelnosti.
- **varnost zaposlitve:** Ustrezna zakonodaja, ki ščiti delavce pred njihovo odpustitvijo s strani delodajalcev lahko vodi do povišanja plač ob dani stopnji brezposelnosti. Zaradi visokih stroškov odpuščanja, podjetja delavcev ne odpuščajo. Delavci tako zaradi varnosti zaposlitve zahtevajo še višje plače.
- **nadomestila za primer brezposelnosti:** Na povišanje plač ob dani stopnji brezposelnosti lahko vplivajo tudi nadomestila za brezposelnost. V primeru neobstoja nadomestil za brezposelnost, bodo delavci pripravljeni sprejeti vsako plačo, četudi je majhna. V primeru, da država ponuja nadomestila za brezposelnost, delavci hkrati postanejo uspešnejši v svojih zahtevah po višjih plačah.

Na Sliki 3 je predstavljeno gibanje stopenj rasti nominalnih bruto plač za Slovenijo v razdobju med letoma 1997 in 2007. Vrisana časovna vrsta dvanajstmesečnih drsečih sredin kaže, da je stopnja rasti nominalnih bruto plač v Sloveniji v razdobju 1997 – 2007 močno nihala. Znatno

pa se je pričela zmanjševati v zadnji četrtini leta 2001. V zadnjih mesecih leta 2006 je zopet opazno njeno rahlo naraščanje.

Slika 3: Stopnje rasti nominalnih bruto plač v Sloveniji za razdobje 1997 – 2007 z vrisano časovno vrsto drsečih sredin



Vir: Podatkovne serije: povprečne plače, bruto plače (letne stopnje rasti v %) [na podlagi podatkov Banke Slovenije], 2008; Lasten prikaz.

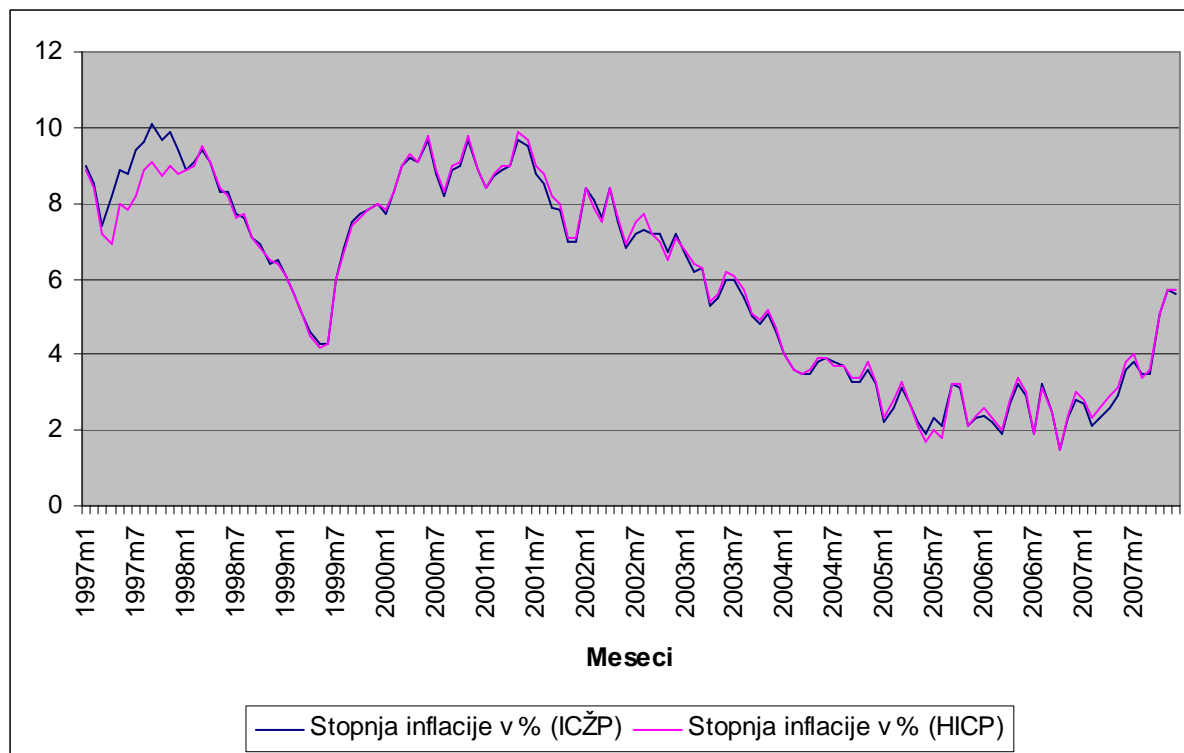
2.2 Inflacija

Stabilnost cen je (poleg gospodarske rasti, fiskalnega ravnovesja, zunanjetrgovinskega ravnovesja in zaposlenosti) eden izmed temeljnih ciljev makroekonomske politike. Za normalno delovanje celotnega gospodarstva je bistveno, da so makroekonomske politike usklajene tako, da delujejo neinflatorno ter ohranjajo inflacijo na stabilno nizki ravni (Hafner, 2005, str. 43).

Statistični urad Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS) izračunava dva indeksa inflacije, in sicer **indeks cen življenjskih potrebščin (ICŽP)** in **harmonizirani indeks cen življenjskih potrebščin (HICŽP)**. Slednji se uporablja tudi za mednarodne primerjave. Med njima ni večjih razlik, razen da HICŽP temelji na domačem načelu potrošnje (meri spremembe v ravni drobnoprodajnih cen izdelkov in storitev glede na sestavo izdatkov, ki jih domači in tuji potrošniki namenjajo za nakupe predmetov končne porabe na ozemlju Slovenije), medtem ko nacionalni ICŽP temelji na nacionalnem načelu potrošnje (meri spremembe v ravni drobnoprodajnih cen izdelkov in storitev glede na sestavo izdatkov, ki jih

domače prebivalstvo namenja za nakupe predmetov končne porabe doma in v tujini). Ta razlika med njima se kaže v utežeh. Pri HICŽP se za izračun povprečnih nacionalnih cen na elementarni ravni uporablja geometrična sredina, pri domačem ICŽP pa aritmetična sredina (Harmonizirani indeks cen življenjskih potrebščin – metodološka pojasnila [spletna stran SURS-a], 2008). Iz Slike 4 je razvidno, da so vrednosti stopenj inflacije izračunane na podlagi ICŽP in HICP praktično enake.

Slika 4: Gibanje stopnje inflacije na letni ravni za Slovenijo v obdobju 1997m1 – 2007m12



Vir: Indeks inflacije (letna raven; merjen z ICŽP) [na podlagi podatkov SURS-a], 2008; Mesečna stopnja inflacije na letni ravni (merjena s HICP) [na podlagi podatkov Evropske centralne banke], 2008; Lasten prikaz.

V začetku proučevanega obdobja 1997 – 2007 je inflacija vztrajala na visoki ravni. Občutno se je pričela zniževati v ob koncu leta 1998 in v prvi polovici leta 1999. zopet se je pričela zviševati v drugi polovici leta 1999, kar je posledica uvedbe davka na dodano vrednost ter opazen vpliv rasti cen nafte in naftnih derivatov na svetovnih trgih (Letno poročilo Banke Slovenije 1999, 1999, str. 19 – 20).

Do očitne spremembe v gibanju stopnje inflacije je prišlo v drugi polovici leta 2001, ko se je le ta pričela zniževati. Ugoden dezinflacijski trend se je nadaljeval tudi v naslednjih letih. Slovenija, ki je 1. 1. 2007 prevzela novo valuto evro, je morala med drugim izpolniti tudi maastrichtski kriterij glede inflacije. Tako je bilo zniževanje inflacije v teh letih posledica usklajenega delovanja Banke Slovenije in Vlade RS, ki sta z ustreznimi makroekonomskimi politikami želeli doseči zastavljeni cilj, to je prevzeti evro. Maastrichtski kriterij glede inflacije določa, da stopnja inflacije ne sme presegati stopnje inflacije v treh državah članicah Evropske unije z najnižjo stopnjo inflacije za več kot 1.5 odstotne točke. Pri tem se ugotovi, v

katerih treh državah Evropske unije je stopnja inflacije najnižja, izračuna se povprečje teh treh inflacijskih stopenj kot njihova aritmetična sredina, doda 1.5 odstotne točke in s tem dobimo prag predpisane konvergence glede inflacije (Mrak, 2002, str. 408).

Neugodna gibanja v stopnji inflacije so se zopet pričela ob koncu leta 2007. Relativno visoka inflacija je bila posledica ponudbenih šokov, ki odražajo razmere v globalnem gospodarstvu (podražitve hrane, nafte in drugih surovin) in notranjih makroekonomskih dejavnikov. Na visoko povečanje cen hrane je ob zunanjih dejavnikih vplivala tudi visoka rast razpoložljivega dohodka in nezadostna konkurenca na notranjem trgu. Rast cen energentov je v zadnjih mesecih leta 2007 močno narasla, potem ko se je medletno več kot podvojila cena nafte. Močno so rasle tudi cene storitev, iz negativnih stopenj rasti pa so prišle v pozitivne tudi cene industrijskega blaga brez energentov. Pospešila se je tudi rast cen industrijskih proizvodov pri proizvajalcih (Letno poročilo Banke Slovenije 2007, 2007, str. 16 – 17).

2.3 Brezposelnost

Tako kot nizka stopnja inflacije, je tudi nizka stopnja brezposelnosti eden izmed glavnih makroekonomskih ciljev. Vsaka država si namreč prizadeva za čim višjo zaposlenost svojih državljanov in s tem za večjo blaginjo.

Slovenija izračunava stopnjo brezposelnosti na dva načina. Prvi način je na podlagi ankete o delovni sili (**anketna stopnja brezposelnosti**), ki se izvaja v skladu z določbami Mednarodne organizacije dela (ang. *International Labour Organization – ILO*), drugi način pa je izračunavanje **stopnje registrirane brezposelnosti**.

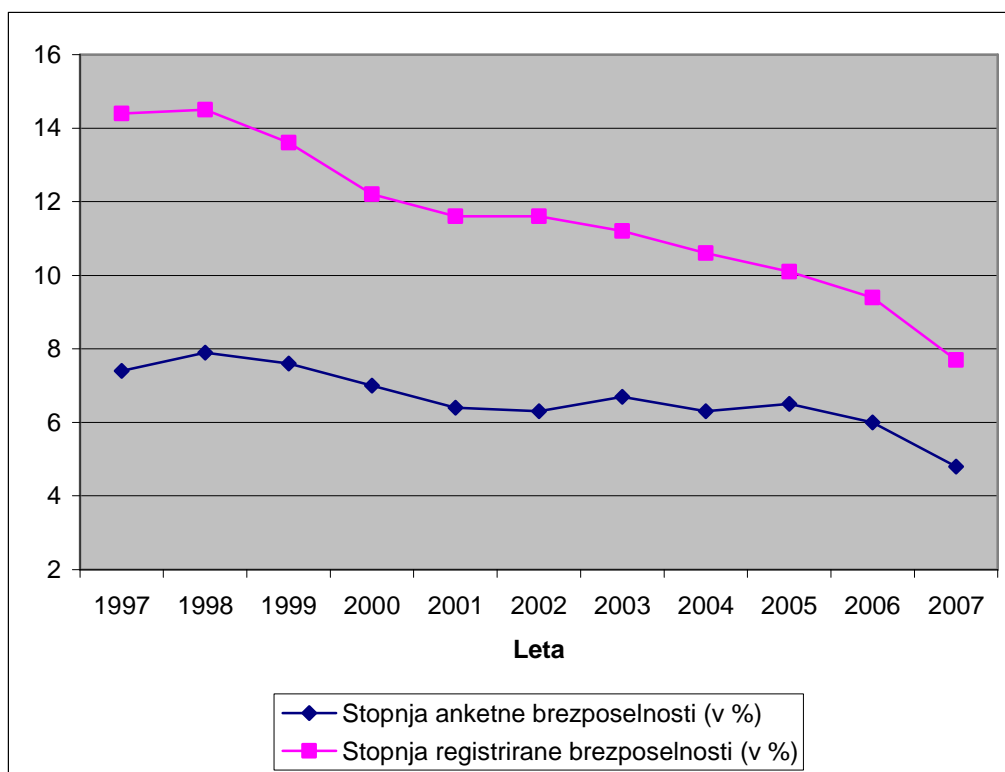
Skladno z ILO metodologijo se stopnja brezposelnosti izračunava na podlagi občasnih anket med prebivalstvom (anketna nezaposlenost). Ankete zajemajo reprezentativen vzorec prebivalstva. Kot delovno aktivni (zaposleni) se upoštevajo vse osebe, stare 15 let in več, ki so v zadnjem tednu pred anketiranjem (od ponedeljka do nedelje) opravili kakršnokoli delo za plačilo (denarno ali nedenarno), dobiček ali družinsko blagajno. Sem štejemo tudi družinske člane, ki pomagajo pri delu in delo na črno. Brezposelne so osebe, ki so stare 15 let in več in ki v referenčnem tednu niso delale, so aktivno iskale delo ter so pripravljene sprejeti delo v dveh tednih. Kot neaktivne (tiste, ki ne sodijo med nezaposlene) pa šteje prebivalce, ki v zadnjih štirih tednih niso iskali dela ali niso pripravljeni sprejeti dela v naslednjih dveh tednih (Anketna brezposelnost [spletna stran Zavoda RS za zaposlovanje], 2008).

Drugi način merjenja stopnje brezposelnosti je na podlagi izračunavanja stopnje registrirane brezposelnosti. Slovenska statistika šteje med nezaposlene vse, ki so prijavljeni na Zavodu za zaposlovanje RS, in ki ustrezajo vsem merilom brezposelnosti, določenimi s strani zavoda za zaposlovanje (Registrirana brezposelnost [spletna stran Statističnega urada RS], 2008). Pomembno je poudariti tudi to, da se za mednarodne primerjave uporablja le anketna stopnja nezaposlenosti. Kot je mogoče opaziti iz opisov obeh načinov merjenja nezaposlenosti, je ILO

metodologija pri zajemanju podatkov strožja in zato je stopnja nezaposlenosti po ILO metodologiji nižja od stopnje registrirane brezposelnosti, ki jo izračunava slovenska statistika.

Gibanje stopnje brezposelnosti je bilo v obdobju 1997 – 2007 ugodno, saj se je le ta v povprečju zmanjševala. Izrazitejše zmanjšanje števila registrirano brezposelnih oseb je bilo mogoče zaznati šele v letu 1999. K temu je znatno prispevala uvedba novele Zakona o zaposlovanju in zavarovanju za primer brezposelnosti, sprejeta oktobra 1998, ki je podrobneje opredelila status brezposelne osebe. Osebe, vključene v javna dela, so tako dobile status zaposlenih oseb, povečale pa so se tudi obveznosti brezposelnih oseb pri iskanju in sprejemanju ustrezne zaposlitve ter pri vključevanju v programe zaposlovanja. Istočasno je bil uveden strožji nadzor nad izvajanjem obveznosti brezposelnih oseb (Olenik, 2003, str. 11). V naslednjih letih se je brezposelnost še zmanjševala. To pa je bilo tudi v veliki meri posledica ugodnih gospodarskih gibanj in programa aktivne politike zaposlovanja (v nadaljevanju APZ), ki ga je Vlada Republike Slovenije doslej sprejemala za posamezno koledarsko leto. Po novem pa je program APZ pripravljen za daljše obdobje. Trenutno program APZ zajema ukrepe za obdobje 2007 – 2013 in izvedbeni načrt za leti 2007 in 2008 (Program ukrepov aktivne politike zaposlovanja za obdobje 2007 – 2013, 2006, str. 2).

Slika 5: Gibanje stopnje registrirane in anketne brezposelnosti za Slovenijo v obdobju 1997 – 2007



Vir: Mesečne stopnje registrirane brezposelnosti v Republiki Sloveniji [na podlagi podatkov Zavoda RS za zaposlovanje], 2008; Podatkovne serije: zaposlenost in brezposelnost, stopnja brezposelnosti v % (anketna) [na podlagi podatkov Banke Slovenije], 2008; Lasten prikaz.

Čeprav se je povprečna stopnja registrirane brezposelnosti v teh letih zniževala, je bila brezposelnost v nekaterih skupinah prebivalstva zelo visoka. Prav zaradi tega je potrebno

brezposelnost proučevati po posameznih strukturnih značilnostih. Smiselna je analiza brezposelnosti po spolu, starosti, stopnji izobrazbe in trajanju brezposelnosti. Iz Tabele 1, ki prikazuje število registrirano brezposelnih oseb v obdobju 1997 – 2007 po starosti in spolu, je razvidno, da je bila v proučevanem obdobju 1997 – 2007 brezposelnost posebno visoka med mladimi do 30 let, kritična skupina brezposelnih pa so bile še osebe, ki so starejše od petdeset let.

Tabela 1: Število registrirano brezposelnih oseb med letoma 1997 in 2007 po starosti in spolu (stanje 31. decembra)

Leto	SKUPAJ		do 18 let		nad 18-25		nad 25-30		nad 30-40		nad 40-50		nad 50-60		nad 60 let	
	VSI	Žen.	VSI	Žen.	VSI	Žen.	VSI	Žen.	VSI	Žen.	VSI	Žen.	VSI	Žen.	VSI	Žen.
1997	128572	62912	1196	466	31703	16093	14967	8346	25373	13404	31653	16444	22968	8119	712	40
1998	126625	63264	1105	429	29369	15152	13970	7827	23004	12458	31684	16987	26643	10366	850	45
1999	114348	57903	717	262	24759	12941	12029	6852	19133	10533	28114	15072	28591	12177	1005	66
2000	104583	52580	505	198	22193	11481	11467	6434	17356	9630	24453	12510	27449	12253	1160	74
2001	104316	52963	523	216	22924	11916	12588	7237	17287	9752	24249	12545	25492	11192	1253	105
2002	99607	51378	359	147	21828	11594	13471	7850	17643	10134	23455	12393	21628	9142	1223	118
2003	95993	50324	285	135	22206	11597	14524	8520	17700	10294	21326	11697	19052	8009	900	72
2004	90728	47817	270	129	20437	10705	14754	8637	16917	9926	19408	10845	18057	7511	885	64
2005	92575	49698	274	121	19003	9943	15750	9402	17522	10457	19097	10904	20000	8795	929	76
2006	78303	42592	180	76	12380	6667	13174	8147	14865	9116	16319	9377	20219	9104	1166	105
2007	68411	36704	98	38	9046	4864	10581	6583	12353	7402	14030	7812	20863	9869	1440	136

Vir: Registrirana brezposelnost po stopnji poklicne oziroma strokovne izobrazbe – vsi brezposelni [spletna stran Ministrstva za šolstvo in šport], 2008.

3 EKONOMETRIČNA ANALIZA PHILLIPSOVE KRIVULJE ZA SLOVENIJO

3.1 Metoda ocenjevanja Phillipsove krivulje

Pri ocenjevanju različnih oblik Phillipsove krivulje za Slovenijo bom uporabil metodo najmanjših kvadratov (v nadaljevanju MNKVD), ki minimalizira vsoto kvadratov napak regresijskega modela. Metodo je odkril nemški matematik Carl F. Gauss. MNKVD je zaradi svojih lastnosti najbolj razširjena oziroma najpogosteje uporabljena metoda določevanja regresijskih koeficientov (Pfajfar, 2000, str. 38).

MNKVD temelji na določenih predpostavkah, za opis katerih tukaj ni prostora. Ob upoštevanju predpostavk klasičnega linearnega regresijskega modela in lastnosti cenilk, je MNKVD NEpristranska, NAjboljša, LInearna CEnilka (v nadaljevanju NENALICE) regresijskih koeficientov linearnega populacijskega regresijskega modela (Pfajfar, 2000, str. 65).

3.2 Oblikovanje modelov Phillipsove krivulje

3.2.1 Prva oblika Phillipsove krivulje

Najprej bom na podlagi mesečnih podatkov (glej Prilogo 1) za Slovenijo o stopnjah rasti nominalnih bruto plač in stopnjah registrirane brezposelnosti (obdobje januar 1997 – december 2007; obe spremenljivki sta izraženi v odstotkih) ocenil naslednjo linearno obliko izvirne Phillipsove krivulje:

$$PLACA_t = \beta_1 + \beta_2 SBREZP_t + u_t \quad (25)$$

$$PLACA_t = b_1 + b_2 SBREZP_t + e_t \quad (26)$$

Uporabljena odvisna spremenljivka je stopnja rasti nominalnih bruto plač na letni ravni. Njena oznaka v modelu pa je $PLACE_t$. Pojasnjevalna spremenljivka, ki je vključena v model, je stopnja registrirane brezposelnosti, uporabljena oznaka zanjo pa je $SBREZP_t$. Oznaka e_t pa predstavlja napako regresije vzorčnega regresijskega modela.

Tabela 2: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost stopnje rasti nominalnih bruto plač od stopnje registrirane brezposelnosti (obdobje 1997m1 – 2007m12)

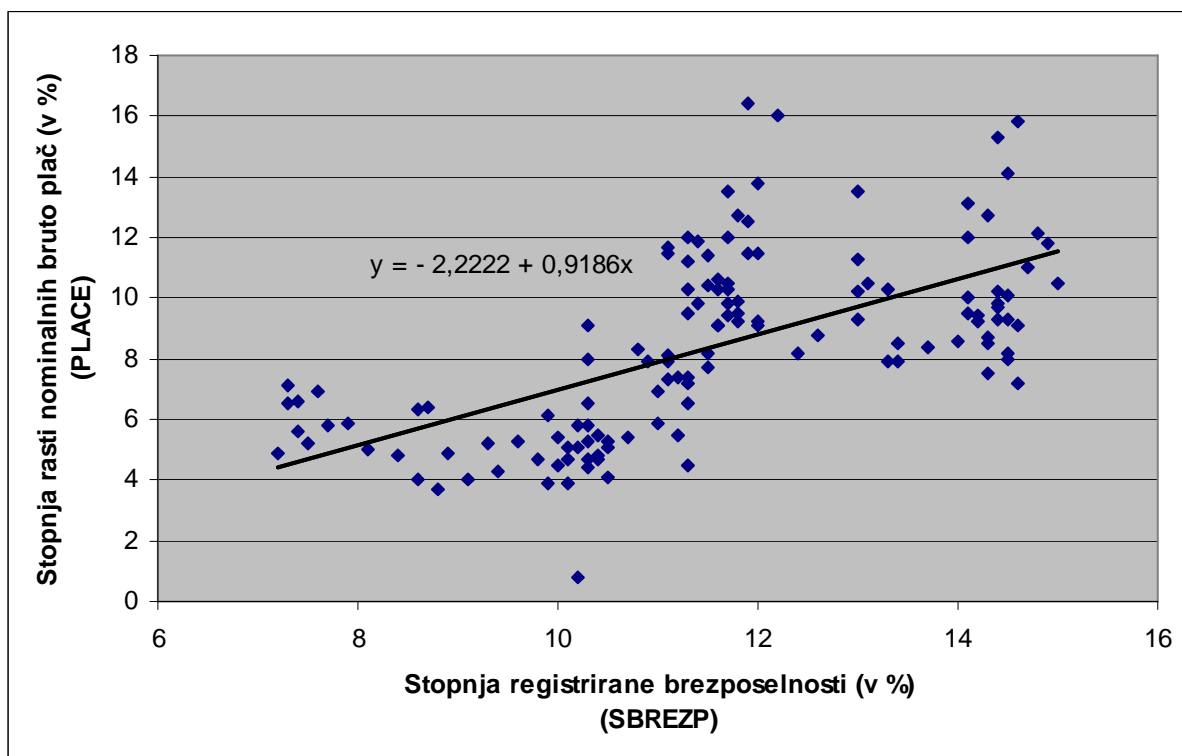
$PLACA_t = -2.2222 + 0.918559 SBREZP_t$					
		$t: (-1.86226) \quad (9.01309)$			
		$p: (0.065) \quad (0.000)$			
$n = 132 \quad R^2 = 0.3846 \quad \overline{R^2} = 0.3798 \quad s_e = 2.37402 \quad kv = 0.2836$					
$F = 81.24 (p = 0.000) \quad DW = 0.6946$					

Vir: Lastni izračuni.

Na podlagi ocenjene izvirne linearne Phillipsove krivulje ugotavljam, da se stopnja rasti nominalnih bruto plač v povprečju poveča za 0.92 odstotne točke, če se stopnja registrirane brezposelnosti poveča za eno odstotno točko. Vrednost parcialnega regresijskega koeficienta je statistično značilno različna od nič (p – vrednost je 0.000), zato lahko trdim, da stopnja registrirane brezposelnosti vpliva na stopnjo rasti nominalnih bruto plač. Ker ima stopnja registrirane brezposelnosti pozitiven vpliv na stopnjo rasti nominalnih bruto plač, so dobljeni rezultati v nasprotju s Phillipsovimi ugotovitvami. Ocena determinacijskega koeficienta je enaka 0.3846, kar pomeni, da je dobrih 38 odstotkov variabilnosti stopnje rasti nominalnih bruto plač pojasnjeno z linearno odvisnostjo stopnje rasti nominalnih bruto plač od stopnje registrirane brezposelnosti. Ocena koeficienta variacije, ki predstavlja relativno mero

primernosti vzorčnega regresijskega modela, v konkretnem primeru znaša 0.2836, kar pomeni, da ocena standardnega odklona napake predstavlja 28.36 odstotka ocenjene povprečne stopnje rasti nominalnih bruto plač.

Slika 6: Razsevni diagram za odvisnost stopnje rasti nominalnih bruto plač (PLACE) od stopnje registrirane brezposelnosti (SBREZP) za obdobje 1997m1 – 2007m12



Vir: Podatkovne serije: povprečne plače, bruto plače (letne stopnje rasti v %) [na podlagi podatkov Banke Slovenije], 2008; Mesečne stopnje registrirane brezposelnosti v Republiki Sloveniji [na podlagi podatkov Zavoda RS za zaposlovanje], 2008; Lasten prikaz.

3.2.2 Druga oblika Phillipsove krivulje

Drugi ocenjevani model je novejša različica Phillipsove krivulje, ki prikazuje odvisnost med stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti. Na podlagi zbranih podatkov (glej Prilogo 1) o stopnji inflacije na letni ravni in stopnji registrirane brezposelnosti (obe spremenljivki sta izraženi v odstotkih) za Slovenijo v obdobju od januarja 1997 do decembra 2007 bom preveril naslednjo funkcijsko obliko linearne povezanosti med stopnjo inflacije in stopnjo registrirane brezposelnosti :

$$CENE_t = \beta_1 + \beta_2 SBREZP_t + u_t \quad (27)$$

$$CENE_t = b_1 + b_2 SBREZP_t + e_t \quad (28)$$

Odvisna spremenljivka v proučevanem modelu je stopnja inflacije na letni ravni, uporabljena oznaka zanjo pa je $CENE_t$. Kot pojasnjevalna spremenljivka je v model vključena stopnja

registrirane brezposelnosti, oznaka zanjo pa je $SBREZP_t$. Oznaka e_t pa predstavlja napako regresije vzorčnega regresijskega modela.

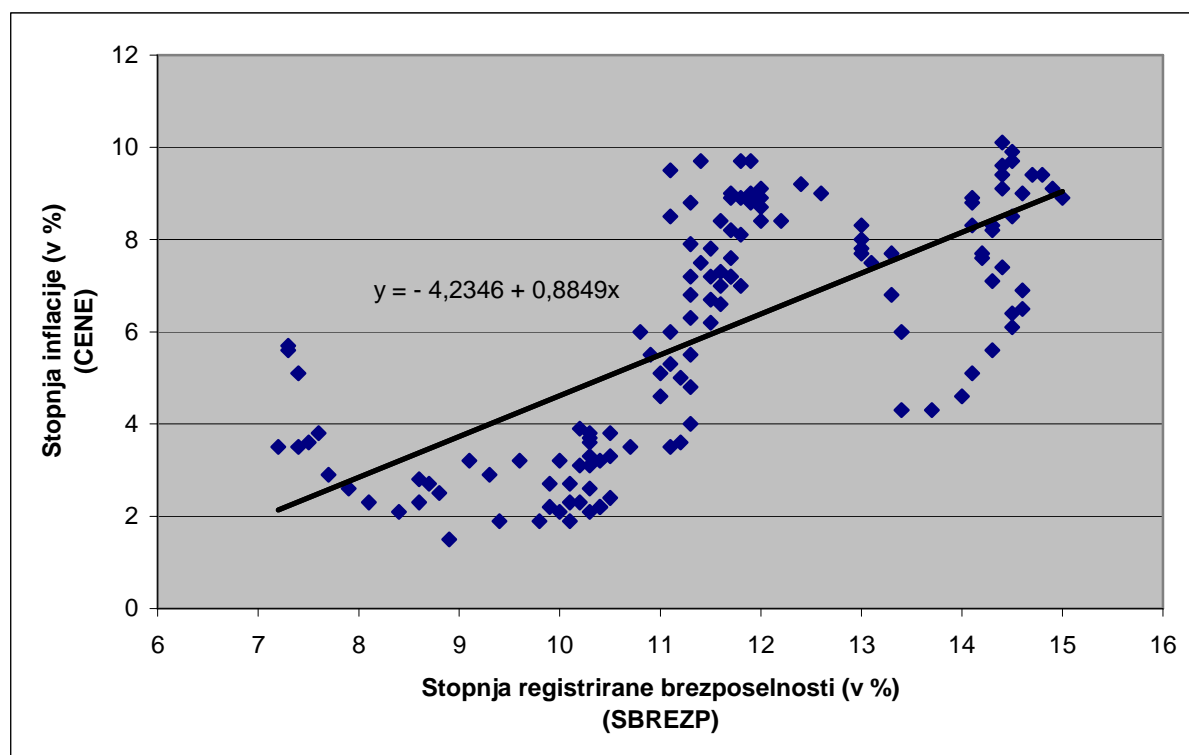
Tabela 3: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti (obdobje 1997m1 – 2007m12)

$CENE_t = -4.23456 + 0.884944 SBREZP_t$ <p style="margin: 0;"> $t: (-4.51882) \quad (11.0571)$ $p: (0.000) \quad (0.000)$ </p>
$n = 132 \quad R^2 = 0.4847 \quad \overline{R^2} = 0.4807 \quad s_e = 1.86434 \quad kv = 0.3123$ $F = 122.26 (p = 0.000) \quad DW = 0.1053$

Vir: Lastni izračuni.

Na podlagi zbranih podatkov ugotavljam, da se stopnja inflacije na letni ravni v povprečju poveča za 0.88 odstotne točke, če se stopnja registrirane brezposelnosti poveča za eno odstotno točko. Parcialni regresijski koeficient je statistično značilno različen od nič (p – vrednost je 0.000), kar pomeni, da stopnja registrirane brezposelnosti vpliva na stopnjo inflacije. Ker ima stopnja registrirane brezposelnosti pozitiven vpliv na stopnjo inflacije, so tudi pri tej obliki Phillipsove krivulje dobljeni izračuni v nasprotju s pričakovanji in zakonitostmi Phillipsove krivulje. Glede na vrednost determinacijskega koeficienta ($R^2 = 0.4847$) lahko ugotovim, da je dobrih 48 odstotkov variabilnosti odvisne spremenljivke, to je stopnje inflacije, pojasnjeno z linearnim vplivom stopnje registrirane brezposelnosti, ostalih dobrih 51 odstotkov variabilnosti stopnje inflacije pa je pojasnjeno z vplivom drugih spremenljivk, ki niso vključene v proučevani model. Na podlagi ocene koeficienta variabilnosti, ki v konkretnem primeru znaša 0.3123, ugotavljam, da ocena standardnega odklona napake predstavlja 31.23 odstotkov ocenjene povprečne vrednosti stopnje inflacije.

Slika 7: Razsevni diagram za odvisnost stopnje inflacije (CENE) od stopnje registrirane brezposelnosti (SBREZP) za obdobje 1997m1 – 2007m12



Vir: Indeks inflacije (letna raven; merjen z ICŽP) [na podlagi podatkov SURS-a], 2008; Mesečne stopnje registrirane brezposelnosti v Republiki Sloveniji [na podlagi podatkov Zavoda RS za zaposlovanje], 2008; Lasten prikaz.

3.2.3 Tretja oblika Phillipsove krivulje

Tretja oblika Phillipsove krivulje je Phillipsova krivulja razširjena s pričakovanji, ki prikazuje odvisnost stopnje inflacije od stopnje brezposelnosti in pričakovane stopnje inflacije. Pri tem sem upošteval predpostavko, da je pričakovana stopnja inflacije enaka stopnji inflacije v predhodnem obdobju. Ocene temeljijo na mesečnih podatkih o stopnji inflacije na letni ravni in stopnji registrirane brezposelnosti (glej Prilogo 1; obe spremenljivki sta izraženi v odstotkih) za obdobje 1997m1 – 2007m12.

$$CENE_t = \beta_1 + \beta_2 SBREZP_t + \beta_3 CENE_{-1t} + u_t \quad (29)$$

$$CENE_t = b_1 + b_2 SBREZP_t + b_3 CENE_{-1t} + e_t \quad (30)$$

Odvisna spremenljivka, ki je uporabljena v modelu, je stopnja inflacije na letni ravni. Uporabljena oznaka zanjo je $CENE_t$. Kot pojasnjevalni spremenljivki sta v model vključeni stopnja registrirane brezposelnosti (oznaka je $SBREZP_t$) in za eno časovno enoto odložena stopnja inflacije, oznaka zanjo pa je $CENE_{-1t}$. Oznaka e_t predstavlja napako regresije.

Tabela 4: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost tekoče stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti in stopnje inflacije v predhodnem obdobju (obdobje 1997m1 – 2007m12)

$CENE_t = 0.199515 - 0.00721520 SBREZP_t + 0.976554 CENE_{-1t}$				
$t: 0.652406 \quad -0.210433 \quad 36.3649$				
$p: 0.515 \quad 0.834 \quad 0.000$				
$n = 132 \quad R^2 = 0.9542 \quad \overline{R^2} = 0.9535 \quad s_e = 0.557960 \quad kv = 0.0935$ $F = 1343.69 (p = 0.000) \quad h = 0.7032$				

Vir: Lastni izračuni.

Na podlagi ocen Phillipsove krivulje, razširjene s pričakovanji, ugotavljam, da se tekoča stopnja inflacije v povprečju zmanjša za 0.01 odstotne točke, če se stopnja registrirane brezposelnosti poveča za eno odstotno točko, pri čemer ostane stopnja inflacije v predhodnem obdobju nespremenjena. Druga spremenljivka, to je stopnja inflacije v predhodnem obdobju, ima pozitiven vpliv na tekočo stopnjo inflacije. Če se stopnja inflacije v predhodnem obdobju poveča za eno odstotno točko, se ob nespremenjeni stopnji registrirane brezposelnosti, tekoča stopnja inflacije v povprečju poveča za 0.98 odstotne točke. Vendar pa je ocenjeni parcialni regresijski koeficient statistično značilno različen od nič samo pri stopnji inflacije v predhodnem obdobju (p – vrednost 0.000), kar pomeni, da samo druga pojasnjevalna spremenljivka (to je za eno časovno enoto odložena stopnja inflacije) vpliva na tekočo stopnjo inflacije. Na podlagi vrednosti ocene multiplega determinacijskega koeficienta ($R^2 = 0.9542$) lahko ugotovim, da je kar dobrih 95 odstotkov variabilnosti odvisne spremenljivke, to je tekoče stopnje inflacije, pojasnjeno z linearnim vplivom obeh pojasnjevalnih spremenljivk. Vzorčni regresijski model kot celota je statistično značilen, saj lahko pri zanemarljivi stopnji značilnosti (vrednost F – preizkusa je 1343.69) zavrnem ničelno domnevo, da sta oba parcialna regresijska koeficienta hkrati enaka nič. Primernost vzorčnega regresijskega modela potrjuje tudi koeficient variabilnosti, ki pove, da ocena standardnega odklona napake znaša le 9.35 odstotka ocenjene povprečne vrednosti odvisne spremenljivke (to je tekoče stopnje inflacije).

V nadaljevanju bom prav tako ocenil tretjo obliko Phillipsove krivulje za obdobje 1997m1 – 2007m12, pri čemer bom v regresijski model vključil še nepravo spremenljivko D_t , ter tako preveril morebitno enakost oziroma različnost Phillipsove krivulje med dvema podobdobjema. Pri tem je vrednost neprave spremenljivke D_t v letih 1997m1 – 2004m12 enaka ena, v preostalih letih, to je 2005m1 – 2007m12, pa je enaka nič. Ocenil bom naslednjo regresijsko funkcijo:

$$CENE_t = \beta_1 + \beta_2 D_t + \beta_3 SBREZP_t + \beta_4 CENE_{-1t} + \beta_5 DSBREZP_t + \beta_6 DCENE_{-1t} + u_t \quad (31)$$

$$CENE_t = b_1 + b_2 D_t + b_3 SBREZP_t + b_4 CENE_{-1t} + b_5 DSBREZP_t + b_6 DCENE_{-1t} + e_t \quad (32)$$

Ker pa uporaba nepravih spremenljivk zahteva, da sta varianci napak regresije v obeh podobdobjih enaki, je smiselno najprej preveriti veljavnost te predpostavke. V nasprotnem primeru dobljene ocene niso zanesljive (Gujarati, 2003, str. 321). Na podlagi nepojasnjene vsote kvadratov (v nadaljevanju *NVK*) za prvo ($NVK_1 = 25.6709$) in drugo obdobje ($NVK_2 = 11.7514$) lahko izračunam ocenjeno vrednost variance napak regresije za prvo in drugo podobdobje po naslednjem obrazcu:

$$\hat{\sigma}_1^2 = \frac{NVK_1}{n_1 - k} = \frac{25.6709}{96 - 3} = 0.2760 \quad (33)$$

$$\hat{\sigma}_2^2 = \frac{NVK_2}{n_2 - k} = \frac{11.7514}{36 - 3} = 0.3561 \quad (34)$$

Pri tem oznaka n_1 predstavlja število opazovanih enot v prvem podobdobju, n_2 pa v drugem podobdobju. Oznaka k pa predstavlja število pojasnjevalnih spremenljivk vključno z regresijsko konstanto. Vrednost F – statistike lahko izračunam po naslednji enačbi:

$$F = \frac{\hat{\sigma}_2^2}{\hat{\sigma}_1^2} = \frac{0.3561}{0.2760} = 1.2902 \quad (35)$$

Ker je izračunana vrednost F – statistike (1.29) manjša od njene kritične vrednosti F_k (2.03), ne morem zavrnila ničelne domneve in sprejemem sklep, da sta varianci napak regresije v obeh podobdobjih enaki. Sklep postavljam pri stopnji značilnosti $\alpha = 0.01$. Tako so dobljene ocene tretje oblike Phillipsove krivulje z uporabo neprave spremenljivke zanesljive.

Tabela 5: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost tekoče stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti in stopnje inflacije v predhodnem obdobju z vključeno nepravo spremenljivko (obdobje 1997m1 – 2007m12)

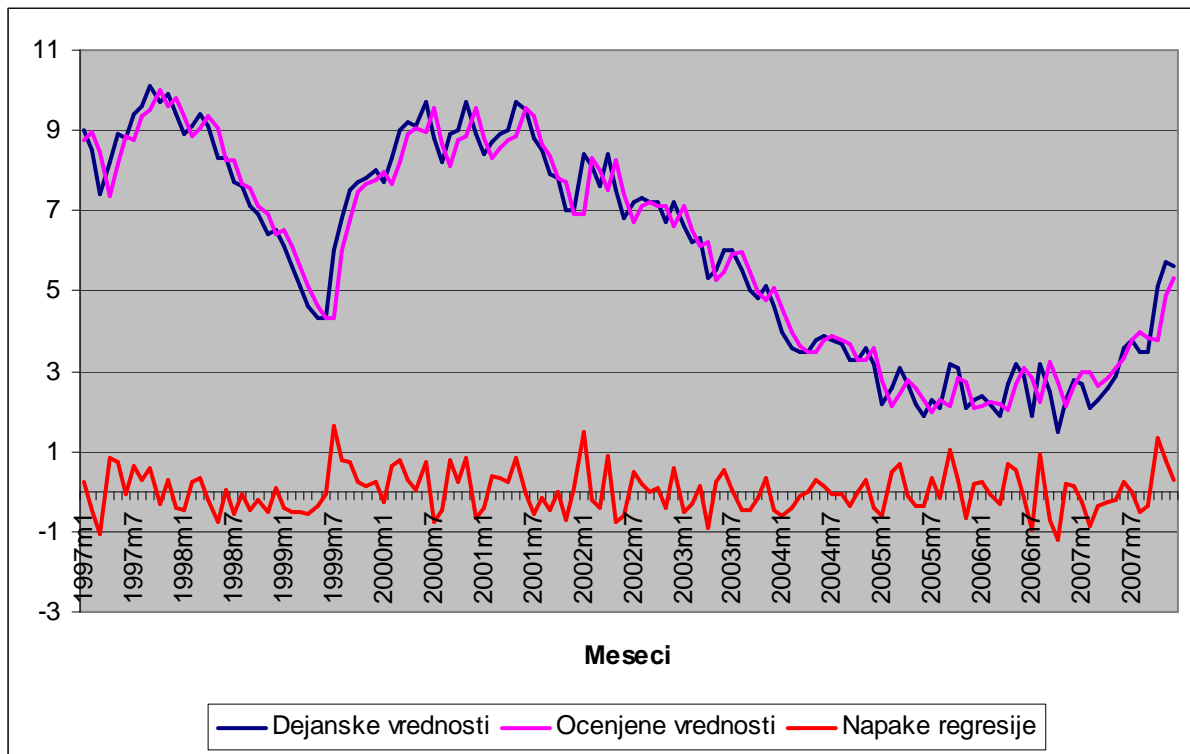
$CENE_t = 3.36279 - 3.54426 D_t - 0.264109 SBREZP_t + 0.678788 CENE_{-1t} + 0.289953 DSBREZP_t + 0.293629 DCENE_{-1t}$						
<i>t:</i>	3.08222	-2.97348	-2.788	5.34801	2.78248	2.23878
<i>p:</i>	0.003	0.004	0.006	0.000	0.006	0.027
$n = 132 \quad R^2 = 0.9573 \quad \overline{R^2} = 0.9556 \quad s_e = 0.544980 \quad kv = 0.0913$ $F = 565.228 (p = 0.000)$						

Vir: Lastni izračuni.

Na podlagi točne stopnje značilnosti ($p = 0.004$) lahko trdim, da je vrednost prvega parcialnega regresijskega koeficienta v zgoraj ocenjenem regresijskem modelu statistično značilno različna od nič, kar pomeni, da se tretja oblika Phillipsove krivulje med dvema podobdobjema statistično značilno razlikuje v regresijski konstanti. Prav tako sta tudi vrednosti četrtega in petega parcialnega regresijskega koeficienta statistično značilno različni od nič (p – vrednosti sta 0.006 in 0.027), na podlagi česar lahko trdim, da se oceni Phillipsove krivulje za posamezni podobdobji statistično značilno razlikujeta tudi v prvem in drugem parcialnem regresijskem koeficientu.

Da bi lahko sklepal o primernosti ocenjene regresijske funkcije, sem v Sliki 8 na strani 25 prikazal gibanje dejanske in z regresijskim modelom ocenjene vrednosti odvisne spremenljivke, to je tekoče stopnje inflacije. Na sliki pa so prikazane tudi napake regresijskega modela.

Slika 8: Linijski grafikon za gibanje dejanskih in ocenjenih vrednosti stopnje inflacije za tretjo obliko Phillipsove krivulje za podobdobji s prikazom napak regresijskega modela



Vir: Lasten prikaz.

Iz Slike 8 je razvidno, da sem z regresijsko funkcijo prikazano v Tabeli 5 dosegel relativno dobro oceno stopnje inflacije. Nekoliko večja odstopanja med ocenjenimi in dejanskimi stopnjami inflacije je mogoče opaziti le v drugem podobdobju (2005m1 – 2007m12).

Pri oceni tretje oblike Phillipsove krivulje za prvo podobdobje (1997m1 – 2004m12) je statistično značilen le eden izmed regresijskih koeficientov (to je pri odloženi stopnji inflacije). Druga pojasnjevalna spremenljivka, to je stopnja registrirane brezposelnosti, ima poleg statistično neznačilnega vpliva na tekočo stopnjo inflacije tudi napačen predznak. Zato bom v nadaljevanju predstavil le ocene tretje oblike Phillipsove krivulje za drugo podobdobje (2005m1 – 2007m12).

Tabela 6: Rezultati ocenjevanja Phillipsove krivulje za odvisnost tekoče stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti in stopnje inflacije v predhodnem obdobju (obdobje 2005m1 – 2007m12)

$CENE_t = 3.36279 - 0.264109 SBREZP_t + 0.678788 CENE_{-1t}$				
$t: 2.81485 \quad -2.54615 \quad 4.88409$				
$p: 0.008 \quad 0.016 \quad 0.000$				
$n = 36 \quad R^2 = 0.6414 \quad \overline{R^2} = 0.6197 \quad s_e = 0.596745 \quad kv = 0.2092$ $F = 29.51 (p = 0.000) \quad h = 0.6779$				

Vir: Lastni izračuni.

Na podlagi vzorčnih podatkov ocenjujem, da se tekoča stopnja inflacije v povprečju zmanjša za 0.26 odstotne točke, če stopnja registrirane brezposelnosti poveča za eno odstotno točko, odložena stopnja inflacije pa ostane nespremenjena. Če se odložena stopnja inflacije poveča za eno odstotno točko, se tekoča stopnja inflacije, ob nespremenjeni stopnji registrirane brezposelnosti, v povprečju poveča za 0.68 odstotne točke. Oba parcialna regresijska koeficienta sta statistično značilno različna od nič (p – vrednosti sta 0.016 in 0.000), zato lahko na podlagi vzorčnih podatkov trdim, da tako stopnja registrirane brezposelnosti kot odložena stopnja inflacije vplivata na tekočo stopnjo inflacije. Ocena multiplega determinacijskega koeficienta je enaka 0.6414, kar pomeni, da je dobrih 64 odstotkov variabilnosti tekoče stopnje inflacije pojasnjeno z linearno odvisnostjo tekoče stopnje inflacije od stopnje registrirane brezposelnosti in odložene stopnje inflacije. Na podlagi vzorčnih podatkov lahko torej trdim, da vzorčni regresijski model kot celota zadovoljivo pojasnjuje variabilnost tekoče stopnje inflacije oziroma izraža linearno povezanost med spremenljivkami. Ocena koeficienta variabilnosti znaša 0.2092, kar pomeni, da ocena standardnega odklona napake predstavlja 20.92 odstotka ocenjene povprečne vrednosti tekoče stopnje inflacije.

3.3 Preverjanje prisotnosti avtokorelacije in heteroskedastičnosti pri tretji obliki Phillipsove krivulje

Glede na to, da se je tretja oblika Phillipsove krivulje za obdobje 2005m1 – 2007m12 pokazala kot najboljša za pojasnjevanje gibanja stopnje inflacije, bom v nadaljevanju samo za to obliko preveril morebitno prisotnost avtokorelacije in heteroskedastičnosti.

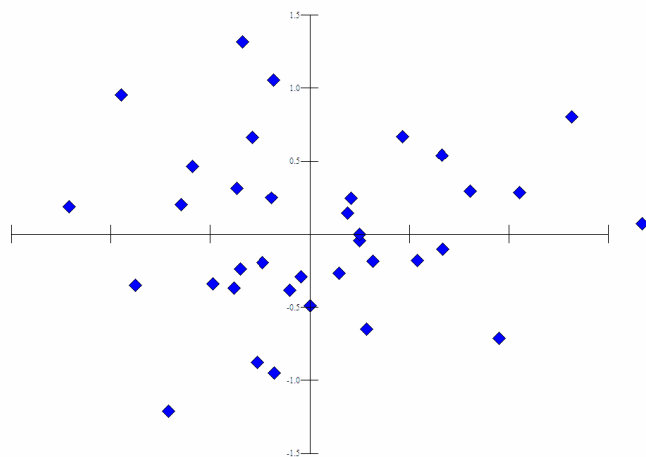
3.3.1 Avtokorelacija

Avtokorelacija je določena kot korelacija med členi vrste opazovanj urejenih po času (v časovnih vrstah) ali prostoru (pri presečnih podatkih). Kljub prisotnosti avtokorelacije v proučevanem regresijskem modelu, ocene regresijskih koeficientov ostanejo nepristranske, vendar pa MNKVD ni več NENALICE, je le NELICE (Pfajfar, 1999, str. 188, 193 – 194).

Na podlagi razsevnega grafikona med ostanki v časovni enoti t in ostanki v časovni enoti $t - 1$ (glej Sliko 9) za tretjo obliko Phillipsove krivulje (obdobje 2005m1 – 2007m12) lahko ugotovim, da med njimi ni opaziti odvisnosti. To potrjuje tudi ocena koeficienta avtokorelacije, ki v konkretnem primeru znaša $\hat{\rho} = 0.0628$.

Ker regresijski model med pojasnjevalnimi spremenljivkami vključuje tudi odloženo odvisno spremenljivko, bom svoje domneve o neprisotnosti avtokorelacije prvega reda preveril s pomočjo h – statistike. Če je absolutna vrednost h – statistike večja od 1.96 je v modelu prisotna pozitivna avtokorelacija. Če pa je vrednost h – statistike manjša od -1.96 , je v modelu prisotna negativna avtokorelacija (Pfajfar, 1999, str. 203). V konkretnem primeru je vrednost h – statistike enaka 0.6779. Ker velja h (0.6779) < 1.96 , ne morem trditi, da je v proučevanem modelu prisotna pozitivna avtokorelacija prvega reda. Sklep postavljam pri stopnji značilnosti $\alpha = 0.05$.

Slika 9: Razsevni grafikon med ostanki v časovni enoti t in ostanki v časovni enoti $t - 1$ za tretjo obliko Phillipsove krivulje (obdobje 2005m1 – 2007m12)



Vir: Lasten prikaz.

3.3.2 Heteroskedastičnost

Ena izmed predpostavk MNKVD, ki sem jo uporabil pri ocenjevanju Phillipsove krivulje za Slovenijo, je, da so variance slučajne spremenljivke u pri posameznih vrednostih pojasnjevalnih spremenljivk neka pozitivna vrednost. To pomeni, da so vrednosti slučajne spremenljivke u pri posameznih vrednostih pojasnjevalnih spremenljivk enako razpršene (Pfajfar, 2000, str. 53). Če to ne velja, je v modelu prisotna heteroskedastičnost.

Če je v proučevanem modelu prisotna heteroskedastičnost, ocene regresijskih koeficientov ostanejo nepristranske, vendar pa MNKVD ni več NENALICE regresijskih koeficientov, temveč samo še NELICE. V tem primeru obstajajo druge cenilke regresijskih koeficientov populacijskega regresijskega modela, pri katerih je izračunana varianca ocen regresijskih koeficientov manjša kot v primeru uporabe MNKVD (Pfajfar, 1999, str. 165 – 166).

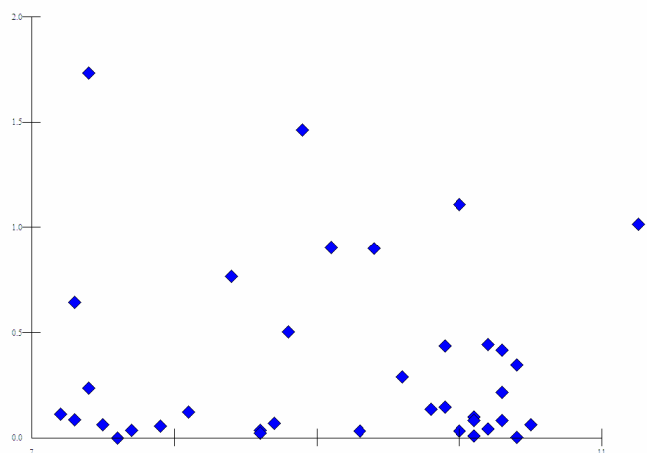
Za preverjanje prisotnosti heteroskedastičnosti bom uporabil Parkov test in ocenil naslednjo regresijsko funkcijo:

$$\begin{aligned} \ln \hat{u}_t^2 &= \ln \sigma^2 + \beta \ln x_t + v_t \\ &= \alpha + \beta \ln x_t + v_t. \end{aligned} \quad (36)$$

Pri tem bom kot odvisno spremenljivko upošteval logaritem kvadratov napak regresije kot pojasnjevalno pa logaritem stopnje registrirane brezposelnosti. Ko je vrednost parcialnega regresijskega koeficienta β statistično značilno različna od nič, je v modelu prisotna heteroskedastičnost, v nasprotnem primeru pa homoskedastičnost (Gujarati, 2003, str. 404).

Na podlagi ocenjenih pomožnih regresijskih funkcij za tretjo obliko Phillipsove krivulje za obdobje 2005m1 – 2007m12 (povezanost med $\log \hat{u}_t^2$ in $\log SBREZP_t$) lahko ugotovim, da je vrednost parcialnega regresijskega koeficienta β statistično neznačilno različna od nič ($p = 0.540$), kar pomeni, da v modelu ni prisotna heteroskedastičnost v obliki, ki jo predpostavlja Parkov test.

Slika 10: Razsevni grafikon za odvisnost med kvadrati ostankov regresije e_t^2 in stopnjo registrirane brezposelnosti ($SBREZP_t$) za tretjo obliko Phillipsove krivulje (obdobje 2005m1 – 2007m12)



Vir: Lasten prikaz.

SKLEP

V diplomski nalogi sem predstavil nastanek Phillipsove krivulje in njeno teoretično ozadje. Na kratko sem predstavil tudi novokeynesiansko Phillipsovo krivuljo, ki je danes predmet številnih raziskav ter pokazal, da je teoretični koncept Phillipsove krivulje danes še vedno zanimiv. Nazadnje pa je bila napravljena še ekonometrična analiza treh preprostih oblik Phillipsove krivulje za Slovenijo.

Pri empiričnem preverjanju veljavnosti prvih dveh izvornih oblik Phillipsove krivulje za Slovenijo v obdobju 1997 – 2007, nobena izmed ocenjenih regresijskih funkcij ne izkazuje statistično značilne negativne povezanosti odvisne in pojasnjevalne spremenljivke.

Pri prvi ocenjevani obliki Phillipsove krivulje (povezava med stopnjo rasti nominalnih bruto plač in stopnjo registrirane brezposelnosti) je povezanost med proučevanima spremenljivkama pozitivna, kar je v nasprotju s Phillipsovimi ugotovitvami.

Tudi pri drugi obliki Phillipsove krivulje (to je povezanost med stopnjo inflacije in stopnjo registrirane brezposelnosti) lahko ugotovim, da stopnja registrirane brezposelnosti statistično značilno vpliva na stopnjo inflacije, vendar pa je povezava med spremenljivkama pozitivna, kar je v nasprotju s pričakovanji ekonomske teorije.

Ugodni rezultati so se izkazali pri oceni tretje oblike Phillipsove krivulje (povezanost tekoče stopnje inflacije s stopnjo registrirane brezposelnosti in odloženo stopnjo inflacije) z vključitvijo neprave spremenljivke za obdobje. Kot bazno obdobje sem upošteval obdobje 2005m1 – 2007m12. Pri tem sem ugotovil, da se tretja oblika Phillipsove krivulje razlikuje med dvema podobdobjema. Izkazalo se je, da ima stopnja registrirane brezposelnosti statistično značilen negativen vpliv na tekočo stopnjo inflacije samo v drugem podobdobju.

Razlogov za neveljavnost izvirne Phillipsove krivulje za Slovenijo je več. Eden izmed njih so nepopolno konkurenčne razmere na trgu dela, ki onemogočajo prilagajanje plač na stanje na trgu dela, kar je v veliki meri posledica daljšega trajanja kolektivnih pogodb. Poleg kolektivnih pogodb na oblikovanje plač vplivajo tudi drugi dejavniki (npr. minimalna plača, nadomestila za primer brezposelnosti, varnost zaposlitve in s tem povezani visoki stroški odpuščanja delavcev), ki povečujejo plače ob dani stopnji brezposelnosti, kar zopet ogrozi veljavnost izvirne Phillipsove krivulje. Posledično iz tega sledi tudi neveljavnost povezave med stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti. V Sloveniji je bila v obdobju proučevanja Phillipsove krivulje inflacija v veliki meri posledica drugih dejavnikov in ne stopnje brezposelnosti. Tako so na stopnjo inflacije v proučevanem obdobju v pomembni meri vplivali dejavniki iz zunanega okolja (npr. svetovne cene naftnih derivatov in tečaj ameriškega dolarja) ter notranji dejavniki (npr. denarna in fiskalna politika, politika nadzorovanih cen), ki so zniževali oziroma povečevali stopnjo inflacije, čeprav je bila stopnja brezposelnosti nizka oziroma visoka.

K neveljavnosti Phillipsove krivulje v obdobju 1997 – 2007 je pripomoglo tudi zavestno zniževanje stopnje inflacije. Slovenija, ki je 1. maja 2004 postala članica Evropske unije, je namreč 1. januarja 2007 prevzela novo valuto evro, kar je zahtevalo izpolnjevanje določenih pogojev. Med njimi je tudi t. i. maastrichtski kriterij glede inflacije. Tudi brezposelnost se je v obdobju proučevanja Phillipsove krivulje zmanjševala, kar je bilo v veliki meri posledica ugodnega gibanja gospodarske aktivnosti ter ukrepov aktivne politike zaposlovanja, sprejetih s strani Vlade RS. Tako hkratno zmanjševanje stopnje inflacije in stopnje brezposelnosti ne more potrditi veljavnosti Phillipsove krivulje.

Veljavnost izvirne Phillipsove krivulje je določena ob danih inflacijskih pričakovanjih. V proučevanem obdobju 1997 – 2007 je stopnja inflacije iz leta v leto nihala, poleg tega pa so bile inflacijske stopnje pozitivne, na podlagi česar lahko sklepam, da so se pričakovanja o prihodnji stopnji inflacije spreminjala. Zaradi spreminjanja inflacijskih pričakovanj, izvirna oblika Phillipsove krivulje ne velja. Obdobja stabilne in nizke inflacije so se v Sloveniji pričela šele v drugi polovici leta 2005.

LITERATURA IN VIRI

1. *Aggregate Supply and the Phillips Curve*. Najdeno 16. junija 2008 na spletnem naslovu <http://wps.aw.com/wps/media/objects/3000/3072633/appendixes/ch23apx.pdf>.
2. *Anketna brezposelnost [spletna stran Zavoda RS za zaposlovanje]*. Najdeno 24. maja 2008 na spletnem naslovu http://www.ess.gov.si/slo/predstavitev/LetnaPorocila/lp98/2_5.htm.
3. Blanchard, O. (2006). *Macroeconomics*. (4th ed.) New Jersey: Pearson/Prentice Hall.
4. Bovha Padilla, S. & Padilla Mayer, H. (2004, januar). *The Relationship between Wage and Inflation: Case of Slovenia and Selected Central and Eastern European Countries*. Najdeno 9. avgusta 2008 na spletnem naslovu http://www.epoc.uni-bremen.de/publications/pup2004/files/Brussels_2004_Padilla.PDF.
5. Clark, P. B. & Laxton, D. (1997). Phillips Curves, Phillips Lines and the Unemployment Costs of Overheating. *IMF Working Paper* No. 97 (17). b.k.: International Monetary Found.
6. Delakorda, A. & Strojjan Kastelec, A. (2000). *Raven in dinamika plač ter njihov vpliv na konkurenčnost*. Ljubljana: Banka Slovenije.
7. Fabjančič, Z. (2008). *Zapiski predavanj pri predmetu Ekonomska politika*. Najdeno 24. maja 2008 na spletnem naslovu http://miha.ef.uni-lj.si/_dokumenti3plus2/191036/Poglavje4.doc.
8. Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*. (4th ed.) Boston: McGraw-Hill.
9. Hafner, M. (2005). Vpliv cene nafte na inflacijo. *Delovni zvezek*, 14 (4). Ljubljana: Urad za makroekonomske analize in razvoj.
10. *Harmonizirani indeks cen življenjskih potrebščin – metodološka pojasnila [spletna stran Statističnega urada RS]*. Najdeno 22. maja 2008 na spletnem naslovu http://www.stat.si/doc/vsebina/04/SVN_2008_SI.pdf.
11. Lacker, M. J. & Weinberg, A. J. (2007). Inflation and Unemployment: A Layperson's Guide to the Phillips Curve. *Economic Quarterly*, 93 (3), 201 – 227.
12. *Letno poročilo Banke Slovenije 1999*. (1999). Ljubljana: Banka Slovenije.
13. *Letno poročilo Banke Slovenije 2007*. (2007). Ljubljana: Banka Slovenije.
14. Masten, I. & Brezigar – Masten, A. (2006). Proizvodna vrzel v Sloveniji: metode ocenjevanja, strukturne ocene Phillipsove krivulje in uporaba pri napovedovanju inflacije. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja.
15. Masten, I. (2008a, 29. april). Bavbav proizvodne vrzeli. *Dnevnik.si*. Najdeno 24. maja 2008 na spletnem naslovu <http://www.dnevnik.si/debate/kolumne/316241>.

16. Masten, I. (2008b). Vpliv plač na inflacijo v Sloveniji. *Delovni zvezek*, 3 (17), Ljubljana: Urad za makroekonomske analize in razvoj.
17. *Indeks inflacije (letna raven; merjen z ICŽP) [na podlagi podatkov Statističnega urada RS]*. Najdeno 2. maja 2008 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/indikatorji.asp?ID=1>.
18. *Mesečna stopnja inflacije na letni ravni (merjena s HICP) [na podlagi podatkov Evropske centralne banke]*. Najdeno 2. maja 2008 na spletnem naslovu http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES_KEY=122.ICP.M.SI.N.000000.4.AN.R.
19. Mrak, M. (2002). *Mednarodne finance*. Ljubljana: GV založba.
20. Olenik, D. (2003). *Aktivna politika zaposlovanja v Sloveniji* [diplomsko delo]. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
21. Pfajfar, L. (2000). *Ekonometrija. I. del*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
22. Pfajfar, L. (1999). *Ekonometrija na prosojnicah*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
23. Phillips, A. W. (1958). The Relation between Unemployment and the Rate of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, 25 (100), 283 – 299.
24. *Podatkovne serije: povprečne plače, bruto plače (letne stopnje rasti v %) [na podlagi podatkov Banke Slovenije]*. Najdeno 15. maja 2008 na spletni strani http://www.bsi.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=I4_6S&ti=4%2E6%2E+Povpre%2Ene+pla%2Ee&path=Database/slo/serije/04_realni_sektor/&lang=12.
25. *Podatkovne serije: zaposlenost in brezposelnost, stopnja brezposelnosti v % (anketna) [na podlagi podatkov Banke Slovenije]*. Najdeno 15. maja 2008 na spletnem naslovu http://www.bsi.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=I4_5S&ti=4%2E5%2E+Zaposlenost+in+brezposelnost&path=Database/slo/serije/04_realni_sektor/&lang=12.
26. Prašnikar, J. & Domadenik, P. (2005). *Mikroekonomija*. Ljubljana: GV založba.
27. *Program ukrepov aktivne politike zaposlovanja za obdobje 2007 – 2013*. (2006). Ljubljana: Vlada RS.
28. *Registrirana brezposelnost po stopnji poklicne oziroma strokovne izobrazbe – vsi brezposelni [spletna stran Ministrstva za šolstvo in šport]*. Najdeno 15. maja 2008 na spletni strani http://www.mszs.si/eurydice/scripts/brezposelni_zbirnik.pl.
29. *Registrirana brezposelnost [spletna stran Statističnega urada RS]*. Najdeno 20. maja 2008 na spletnem naslovu http://www.stat.si/vodic_oglej.asp?ID=355&PodrocjeID=5.
30. Samuelson, P. A. & Nordhaus, W. D. (2002). *Ekonomija*. Ljubljana: GV založba.
31. Senjur, M. (2001). *Makroekonomija: makroekonomija majhnega odprtega gospodarstva*. (3. izd.) Maribor: Založba MER – MER.

32. *Mesečne stopnje registrirane brezposelnosti v Republiki Sloveniji [na podlagi podatkov Zavoda RS za zaposlovanje]*. Najdeno 2. maja 2008 na spletnem naslovu <http://www.zrsz.si/slo/Dejavnost/StatisticniPodatki/StopnjaBrezposel.htm>.
33. Sušjan, A. (2006). *Uvod v zgodovino ekonomske misli*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

PRILOGE

Priloga 1: Podatkovna osnova za preverjanje Phillipsove krivulje za Slovenijo

Tabela 1: Mesečni podatki za stopnjo rasti nominalnih bruto plač*, stopnjo inflacije** in stopnjo registrirane brezposelnosti za Slovenijo v obdobju 1997m1 – 2007m12

Obdobje	Stopnja inflacije (CENE)	Stopnja rasti nominalnih bruto plač (PLACE)	Stopnja registrirane brezposelnosti (SBREZP)	Obdobje	Stopnja inflacije (CENE)	Stopnja rasti nominalnih bruto plač (PLACE)	Stopnja registrirane brezposelnosti (SBREZP)
1997m1	9	15,8	14,6	2000m1	7,7	7,9	13,3
1997m2	8,5	14,1	14,5	2000m2	8,3	9,3	13
1997m3	7,4	15,3	14,4	2000m3	9	8,8	12,6
1997m4	8,2	12,7	14,3	2000m4	9,2	8,2	12,4
1997m5	8,9	12	14,1	2000m5	9,1	11,5	12
1997m6	8,8	13,1	14,1	2000m6	9,7	9,5	11,8
1997m7	9,4	9,8	14,4	2000m7	8,8	11,5	11,9
1997m8	9,6	9,3	14,4	2000m8	8,2	12	11,7
1997m9	10,1	10,2	14,4	2000m9	8,9	10,5	11,7
1997m10	9,7	9,3	14,5	2000m10	9	12,5	11,9
1997m11	9,9	8	14,5	2000m11	9,7	16,4	11,9
1997m12	9,4	12,1	14,8	2000m12	8,9	9,1	12
1998m1	8,9	10,5	15	2001m1	8,4	16	12,2
1998m2	9,1	11,8	14,9	2001m2	8,7	13,8	12
1998m3	9,4	11	14,7	2001m3	8,9	12,7	11,8
1998m4	9,1	9,7	14,4	2001m4	9	13,5	11,7
1998m5	8,3	8,7	14,3	2001m5	9,7	11,9	11,4
1998m6	8,3	10	14,1	2001m6	9,5	11,5	11,1
1998m7	7,7	9,4	14,2	2001m7	8,8	10,3	11,3
1998m8	7,6	9,2	14,2	2001m8	8,5	11,7	11,1
1998m9	7,1	8,5	14,3	2001m9	7,9	11,2	11,3
1998m10	6,9	7,2	14,6	2001m10	7,8	11,4	11,5
1998m11	6,4	10,1	14,5	2001m11	7	10,3	11,6
1998m12	6,5	9,1	14,6	2001m12	7	9,9	11,8
1999m1	6,1	8,2	14,5	2002m1	8,4	9,2	12
1999m2	5,6	7,5	14,3	2002m2	8,1	9,2	11,8
1999m3	5,1	9,5	14,1	2002m3	7,6	9,8	11,7
1999m4	4,6	8,6	14	2002m4	8,4	10,6	11,6
1999m5	4,3	8,4	13,7	2002m5	7,5	9,8	11,4
1999m6	4,3	8,5	13,4	2002m6	6,8	9,5	11,3
1999m7	6	7,9	13,4	2002m7	7,2	10,4	11,5
1999m8	6,8	10,3	13,3	2002m8	7,3	9,1	11,6
1999m9	7,5	10,5	13,1	2002m9	7,2	10,3	11,7
1999m10	7,7	10,2	13	2002m10	7,2	9,4	11,7
1999m11	7,8	11,3	13	2002m11	6,7	7,7	11,5
1999m12	8	13,5	13	2002m12	7,2	12	11,3

Opomba: Tabela se nadaljuje na naslednji strani.

Obdobje	Stopnja inflacije (CENE)	Stopnja rasti nominalnih bruto plač (PLACE)	Stopnja registrirane brezposelnosti (SBREZP)	Obdobje	Stopnja inflacije (CENE)	Stopnja rasti nominalnih bruto plač (PLACE)	Stopnja registrirane brezposelnosti (SBREZP)
2003m1	6,6	9,1	11,6	2005m7	2,3	3,9	10,1
2003m2	6,2	8,2	11,5	2005m8	2,1	5,4	10
2003m3	6,3	7,4	11,3	2005m9	3,2	4,5	10
2003m4	5,3	7,9	11,1	2005m10	3,1	4,7	10,3
2003m5	5,5	7,9	10,9	2005m11	2,1	9,1	10,3
2003m6	6	8,3	10,8	2005m12	2,3	0,8	10,2
2003m7	6	8,1	11,1	2006m1	2,4	5,3	10,5
2003m8	5,5	6,5	11,3	2006m2	2,2	5,5	10,4
2003m9	5	7,4	11,2	2006m3	1,9	5,1	10,1
2003m10	4,8	7,2	11,3	2006m4	2,7	3,9	9,9
2003m11	5,1	6,9	11	2006m5	3,2	5,3	9,6
2003m12	4,6	5,9	11	2006m6	2,9	5,2	9,3
2004m1	4	4,5	11,3	2006m7	1,9	4,3	9,4
2004m2	3,6	5,5	11,2	2006m8	3,2	4	9,1
2004m3	3,5	7,3	11,1	2006m9	2,5	3,7	8,8
2004m4	3,5	5,4	10,7	2006m10	1,5	4,9	8,9
2004m5	3,8	4,1	10,5	2006m11	2,3	6,3	8,6
2004m6	3,9	5,8	10,2	2006m12	2,8	4	8,6
2004m7	3,8	5,3	10,3	2007m1	2,7	6,4	8,7
2004m8	3,7	6,5	10,3	2007m2	2,1	4,8	8,4
2004m9	3,3	5,8	10,3	2007m3	2,3	5	8,1
2004m10	3,3	5,1	10,5	2007m4	2,6	5,9	7,9
2004m11	3,6	8	10,3	2007m5	2,9	5,8	7,7
2004m12	3,2	4,7	10,4	2007m6	3,6	5,2	7,5
2005m1	2,2	4,8	10,4	2007m7	3,8	6,9	7,6
2005m2	2,6	4,4	10,3	2007m8	3,5	5,6	7,4
2005m3	3,1	5,1	10,2	2007m9	3,5	4,9	7,2
2005m4	2,7	4,7	10,1	2007m10	5,1	6,6	7,4
2005m5	2,2	6,1	9,9	2007m11	5,7	7,1	7,3
2005m6	1,9	4,7	9,8	2007m12	5,6	6,5	7,3

Legenda:

* Podatki o stopnji rasti nominalnih bruto plač so izračunani na letni.

** Podatki o stopnji inflacije (merjene z ICŽP) temeljijo na letni ravni.

Vir: : Indeks inflacije (letna raven; merjen z ICŽP) [na podlagi podatkov SURS-a], 2008; Mesečne stopnje registrirane brezposelnosti v Republiki Sloveniji [na podlagi podatkov Zavoda RS za zaposlovanje], 2008; Podatkovne serije: povprečne plače, bruto plače (letne stopnje rasti v %) [na podlagi podatkov Banke Slovenije], 2008; Lasten prikaz.

Priloga 2: Izpeljava povezanosti med stopnjo inflacije, pričakovano stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti

V tej prilogi bom prikazal izpeljavo povezanosti med stopnjo inflacije, pričakovano stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti.

$$\pi_t = \pi^e + (\mu + z) - \alpha u_t \quad (1)$$

Pri tem bom izhajal iz krivulje agregatne ponudbe, ki prikazuje povezanost med splošno ravno cen, pričakovano ravno cen in stopnjo brezposelnosti:

$$P = P^e(1 + \mu)(1 - \alpha u + z). \quad (2)$$

Ob deljenju enačbe (2) z P_{t-1} dobim naslednji izraz:

$$\frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{P_t^e}{P_{t-1}^e}(1 + \mu)(1 - \alpha u_t + z), \quad (3)$$

kjer lahko izraza $\frac{P_t}{P_{t-1}}$ in $\frac{P_t^e}{P_{t-1}^e}$ zapišem v naslednji obliki:

$$\frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{P_t - P_{t-1} + P_{t-1}}{P_{t-1}} = 1 + \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = 1 + \pi_t \quad (4)$$

$$\frac{P_t^e}{P_{t-1}^e} = \frac{P_t^e - P_{t-1}^e + P_{t-1}^e}{P_{t-1}^e} = 1 + \frac{P_t^e - P_{t-1}^e}{P_{t-1}^e} = 1 + \pi_t^e. \quad (5)$$

Ob vključitvi enačbe (4) in (5) v enačbo (3) dobim naslednji izraz:

$$(1 + \pi_t) = (1 + \pi_t^e)(1 + \mu)(1 - \alpha u_t + z). \quad (6)$$

Če enačbo (6) nato delim z $(1 + \pi_t^e)(1 + \mu)$ dobim naslednjo enakost:

$$\frac{(1 + \pi_t)}{(1 + \pi_t^e)(1 + \mu)} = 1 - \alpha u_t + z. \quad (7)$$

Ko so stopnja inflacije, pričakovana stopnja inflacije in dodatek na stroške dela majhni, je dober približek za levo stran enačbe naslednja enakost $1 + \pi_t - \pi_t^e - \mu$. Tako po ureditvi dobim enačbo (1) (Blanchard, 2006, str. 183).

