

## ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ Ο ΔΕΙΚΤΗΣ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ. ΜΕΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΩΝ

Υπό

*Γιώργου Ξανθού\**, *Δικαίου Τσερκέζου\*\**

\*ΤΕΙ Κρήτης, \*\*Οικονομικό Τμήμα, Πανεπιστήμιο Κρήτης

### Abstract

#### CONSUMER'S PRICE INDEX AND MEASUREMENTS ERRORS. SOME STOCHASTIC SIMULATION RESULTS

This paper entitled “Consumer’s Price Index and measurements errors. Some stochastic simulation results” examines the impact of errors in price recording on the estimation of the Consumer’s Price Index (CPI). By combining techniques of stochastic simulation and the methodology of constructing the Consumer’s Price Index the authors conclude that errors in price recording do in fact have a significant impact on the efficiency of CPI estimation leading many times to excessive variances thus increasing the scope for obtaining unreliable estimations of the inflationary pressures imposed on consumers. JEL Classification: G45.

**Keywords:** Consumer Price Index, Errors in prices, Stochastic Simulation.

### Περίληψη

Στην εργασία αυτή διερευνούνται οι επιπτώσεις της δημιουργίας σφαλμάτων μέτρησης στις τιμές των αγαθών κατά την διαδικασία των τιμοληψιών στην εκτίμηση του Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή (Δ.Τ.Κ.). Χρησιμοποιώντας τεχνικές στοχαστικής εξομώσεως και την μεθοδολογία του Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι τα λάθη μέτρησης έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην αποτελεσματικότητα της εκτίμησης του Δ.Τ.Κ. οδηγώντας αρκετές φορές σε υπερβολικές διακυμάνσεις αυξάνοντας τον κίνδυνο να έχουμε αναξιόπιστες εκτιμήσεις των πληθωριστικών πιέσεων που δέχονται οι καταναλωτές.

### 1. Εισαγωγή

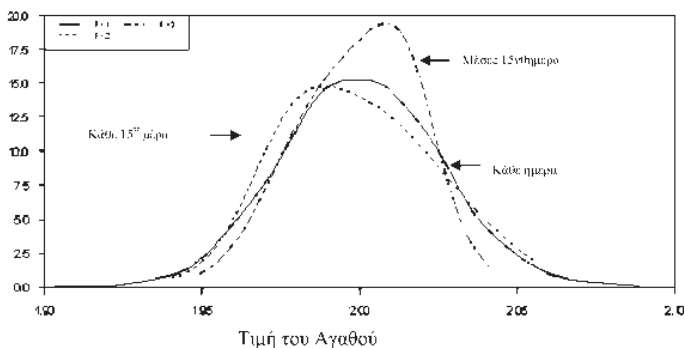
Μία ενδιαφέρουσα περίπτωση στην μέτρηση και την παρακολούθηση των πληθωριστικών πιέσεων που δέχονται τα Νοικοκυριά είναι οι επιπτώσεις των σφαλμάτων μέτρησης κατά την διάρκεια της διενέργειας των τιμοληψιών στις οποίες βασίζεται και η κατασκευή του Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή. Σημαν-

τικότερη πηγή σφαλμάτων μέτρησης στην συλλογή των τιμών ενός αγαθού είναι και η χρονική διαδικασία της τιμοληψίας. Είναι γενικώς αποδεκτό ότι ενώ οι τιμές των περισσότερων αγαθών έχουν μία ημερήσια<sup>1</sup> μεταβλητότητα, οι περισσότερες τιμοληψίες στην διαδικασία του υπολογισμού ενός μηνιαίου Δ.Τ.Κ. γίνονται ή στο μέσον του μήνα (μία τιμοληψία) ή στην καλύτερη περίπτωση η τιμοληψία θα μπορούσε να είναι η μέση τιμή των δύο δεκαπενθημέρων τιμοληψιών του μήνα αναφοράς<sup>2</sup>. Η διαδικασία αυτή εισάγει σφάλματα μέτρησης τα οποία θα μπορούσαμε να τα χαρακτηρίσουμε 'συστηματικά' δεδομένης και της επανάληψης της ίδιας ακριβώς διαδικασίας από τις ανάλογες Στατιστικές Υπηρεσίες για αρκετά μεγάλες χρονικές περιόδους. Μία πρώτη απλή προσέγγιση του προβλήματος δίδεται στο Σχεδιάγραμμα 1 όπου παρουσιάζονται οι κατανομές συχνοτήτων των μεταβολών των στοχαστικά εξομοιωμένων τιμών ενός αγαθού<sup>3</sup> την 15<sup>η</sup> του κάθε μήνα, η μέση τιμή δύο δεκαπενθημέρων που συνηθίζεται στις τιμοληψίες και η τιμοληψία σε ημερήσια βάση.

Από το Σχεδιάγραμμα 1 είναι εμφανές ότι οι δύο συγκεκριμένες μέθοδοι τιμοληψίας κατά μέσον όρο αποδίδουν διαφορετικές τιμές με διαφορετικές διακυμάνσεις ακόμη και στην περίπτωση όπου η εξομοιωμένη διακύμανση των μεταβολών των τιμών του αγαθού είναι σταθερή. Εύλογα κάποιος θα μπορούσε να προβληματισθεί για τις ημερήσιες τιμοληψίες ενός αγαθού όπου οι διαφοροποιήσεις αν όχι στην μέση τιμή, τουλάχιστον στην διακύμανση δεν είναι διαχρονικά (ημερήσια) σταθερές.

### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

Κατανομή συχνοτήτων των μεταβολών του Δ.Τ.Κ. και αναλόγων τιμοληψιών την 15<sup>η</sup> ημέρα του κάθε μήνα και των μέσων τιμών των δύο δεκαπενθημέρων του ανάλογου μήνα.



Η παρούσα εργασία στοχεύει στην μελέτη των επιπτώσεων αυτού του είδους των σφαλμάτων μέτρησης στην αποτελεσματική εκτίμηση των πληθωριστικών πιέσεων που δέχονται τα νοικοκυριά που προσεγγίζονται με μεθοδολογίες όπως αυτή του Δείκτη των Τιμών του Καταναλωτή<sup>4</sup>. Επειδή δεν διαθέτουμε ημερήσια στοιχεία οι τιμές των αγαθών που θα συμμετάσχουν στην διαμόρφωση των τιμών του Δ.Τ.Κ. θα είναι στοχαστικά εξομοιωμένα δεδομένα. Η εφαρμογή της μεθοδολογίας κατασκευής του Δ.Τ.Κ. θα είναι ακριβώς αυτή που χρησιμοποιείται από τις διάφορες στατιστικές υπηρεσίες.

Με βάση τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η ύπαρξη σφαλμάτων μέτρησης έχει μία σειρά από επιπτώσεις οι οποίες αν και δεν επηρεάζουν την αμεροληψία<sup>5</sup> του Δ.Τ.Κ., εν τούτοις επηρεάζουν εξ ίσου σημαντικά τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα τη διακύμανση, την κυρτότητα και την ασυμμετρία των τιμών του εκτιμώμενου με σφάλματα μέτρησης Δ.Τ.Κ. Στην περίπτωση της χρησιμοποίησης των τιμών των αγαθών με σφάλματα μέτρησης έχουμε έναν σχεδόν διπλασιασμό της τυπικής απόκλισης της εκτίμησης των τιμών του Δ.Τ.Κ. και οι συνολικές μεταβολές των τιμών εμφανίζονται περισσότερο πλατύκυρτες ενώ έχουμε μία αύξηση της ασυμμετρίας σε βάρος των μικρών τιμών των μεταβολών του Δ.Τ.Κ. Έχοντας υπόψη τα προηγούμενα να σημειώσουμε ότι η εργασία αυτή είναι διαρθρωμένη ως εξής:

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζουμε αναλυτικά την μεθοδολογία εκτίμησης του Δ.Τ.Κ. και τον σχεδιασμό των στοχαστικών πειραματισμών. Στο τρίτο και τέταρτο μέρος παρουσιάζουμε την διαδικασία υλοποίησης των πειραματισμών και τα αποτελέσματα των πειραματισμών αντίστοιχα. Τέλος, ακολουθούν τα συμπεράσματα.

## 2. Μεθοδολογία Υπολογισμού του Δείκτη των Τιμών του Καταναλωτή

Σύμφωνα με την μεθοδολογία<sup>6</sup> οι δείκτες τιμών του καταναλωτή συνήθως υπολογίζονται χρησιμοποιώντας ένα δείκτη τύπου LASPEYRES<sup>7</sup> της μορφής

$$CPI_t = \sum_{j=1}^N w_j \left[ \sum_{s=1}^m \left( \frac{1}{g} \sum_{j=1}^g \frac{P^{t,jsg}}{P^{o,jsg}} \right) \Phi_s \right] \quad (1)$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, N, \quad s = 1, 2, 3, \dots, m, \quad g = 1, 2, \dots, G$$

όπου:  $N$ : είναι τα συνολικά προϊόντα της έρευνας που συμμετέχουν στην έρευνα

$m$ : είναι ο συνολικός αριθμός των πόλεων που συμμετέχουν στην έρευνα

$g$  : είναι ο συνολικός αριθμός των πηγών της κάθε πόλης

$\Phi_{s=1,2,\dots,m}$  : είναι ο πληθυσμιακός συντελεστής (στάθμιση) της πόλης όπως έχει ήδη υπολογιστεί

$P^t_{j(j=1,2,\dots,N), s(s=1,2,\dots,m), g(g=1,2,\dots,G)}$  :είναι η τιμή του  $j$  είδους στην πόλη  $s$  στην πηγή  $g$  την περίοδο  $t$

$w_{j(j=1,2,\dots,N)}$ : είναι ο συντελεστής στάθμισης του είδους  $j$

Αναλυτικότερα η διαδικασία υπολογισμού του Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή μπορεί να παρουσιασθεί στα εξής βήματα

**ΒΗΜΑ 1.** Υπολογίζεται ο Ατομικός Δείκτης Τιμών Πόλης  $s=1,2,3,\dots,m$  για ένα συγκεκριμένο είδος  $j=1,2,3,\dots,N$  από όλες τις πηγές τιμοληψίας  $g=1,2,\dots,G$ . Ο στατιστικός τύπος που χρησιμοποιείται είναι ο ακόλουθος αριθμητικός μέσος :

$$R_{js} = \frac{1}{G} \sum_{g=1}^G \frac{P^t_{jsg}}{P^o_{jsg}} \quad (2)$$

**ΒΗΜΑ 2.** Υπολογίζεται ο Ατομικός Δείκτης Τιμών Συνόλου Χώρας για ένα συγκεκριμένο είδος  $j=1,2,3,\dots,N$  :

$$R_j = \sum_{s=1}^m R_{js} \Phi_s \quad (3)$$

**ΒΗΜΑ 3.** Υπολογίζεται ο Εθνικός Δείκτης Τιμών Καταναλωτή για το μήνα  $t$  σύμφωνα με τον τύπο<sup>8</sup>:

$$CPI_t = \sum_{j=1}^N R_j w_j \quad (4)$$

ή γενικότερα:

$$CPI_t = \sum_{j=1}^N W_j \left[ \sum_{s=1}^m \left( \frac{1}{g} \sum_{j=1}^g \frac{P^t_{jsg}}{P^o_{jsg}} \right) \Phi_s \right] \quad (5)$$

για

$j=1,2,3,\dots,N$  (Κατηγορίες Αγαθών)

$s=1,2,3,\dots,m$  (Αριθμός Πόλεων)

$g=1,2,\dots,G$  (Σημεία Τιμοληψίας)

## 2.1 Ο Σχεδιασμός των Στοχαστικών Πειραματισμών

Ο σχεδιασμός των στοχαστικών πειραματισμών για τα αγαθά:  $j=1,2,3,\dots,(N=60)$  τις πόλεις:  $s=1,2,3,\dots,(m=10)$  και τα σημεία τιμοληψίας:  $g=1,2,\dots,(G=5)$  βασίστηκε σε ένα σχήμα της μορφής:

$$p_{jt} = p_{jt-1}(mg_j + gg_{jt} + e_{jt}) \quad (6)$$

όπου :  $p_{jt}$  οι τιμές κάθε ενός από τα  $j=1,2,3,\dots,60$  αγαθά την περίοδο  $t$

$$mg_j \in (1.0013 \text{ έως } 1.0075) \quad (7)$$

$$gg_{jt} \approx NID(0, gg_j) \quad (8)$$

$mg_j=1,2,\dots,(N=60)$ ,  $gg_j=1,2,\dots,(N=60)$  οι ανάλογοι ρυθμοί μεταβολής.

με:

$$gg_j = 0.004 \left( \frac{mg_j - 1}{mg_j^* - 1} \right)^2 \quad (9)$$

και:

$$mg_j^* = 1.0045 \quad (10)$$

$$e_{jt} \approx NID(0, \sigma_e^2 = 0.023) \quad (11)$$

$$p_{j0} = .20 \quad (12)$$

για  $j=1,2,3,\dots,60$

Οι ανάλογες τιμές των αγαθών με σφάλματα μέτρησης  $p_{jt}^*$  προσεγγίστηκαν ως εξής

$$p_{jt}^* = p_{jt} + n_{jt} \quad (13)$$

$$n_{jt} \approx NID(0, \sigma_n^2) \quad (14)$$

όπου  $p_{jt}^*$  είναι οι ανάλογες τιμές του αγαθού  $j$  με σφάλματα εξ αιτίας της τιμοληψίας και  $n_{jt}$  είναι τα προκύπτοντα σφάλματα. Τα σφάλματα αυτά τα θεωρήσαμε 'συστηματικά' ως προς το ότι επαναλαμβάνονται κάθε φορά που

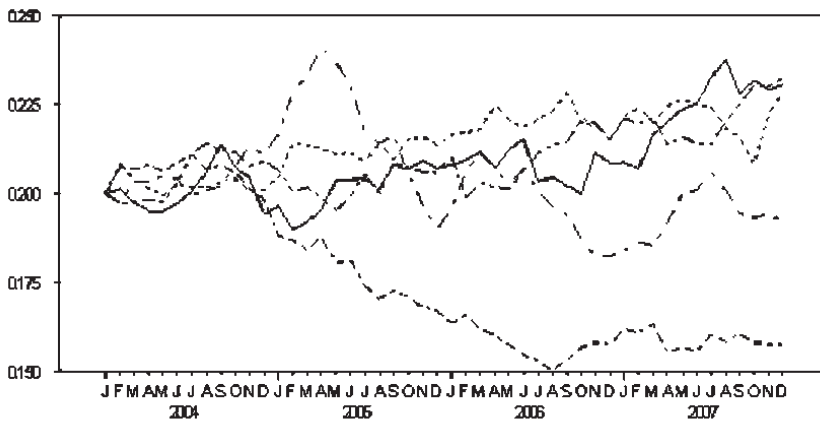
εφαρμόζεται η τιμοληψία. Επιπλέον υποθέσαμε ότι μπορούν να προσεγγισθούν με μία τυχαία μεταβλητή η οποία έχει μέσο μηδέν και μία σταθερή διακύμανση που λαμβάνει τιμές<sup>9</sup> στο διάστημα (.000993837, .0012848485).

Στο Σχεδιάγραμμα 2 παρουσιάζουμε τις διαχρονικές εξομοιώσεις σε πέντε από τις εξήντα κατηγορίες αγαθών που χρησιμοποιήθηκαν στους πειραματισμούς.

### Εξομοιωμένες Τιμές των Αγαθών (Απόλυτα μεγέθη)

#### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

Εξομοιωμένες τιμές πέντε αγαθών με βάση τις σχέσεις (6) – (12).

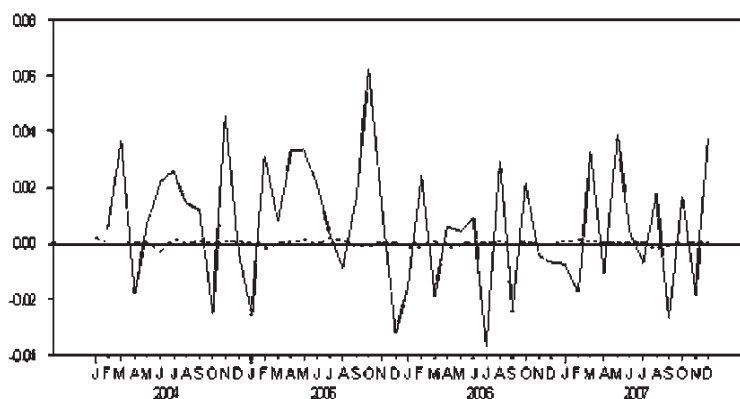


Από το Σχεδιάγραμμα 2 είναι εμφανές ότι στις εξομοιώσεις έχουμε περιπτώσεις με τιμές αγαθών που ακολουθούν όλα τα πιθανά είδη διαχρονικών εξελίξεων, δηλαδή ανοδικές, καθοδικές και στάσιμες συμπεριφορές<sup>10</sup>.

### Εξομοιωμένες Τιμές των Αγαθών (Ποσοστιαίες μεταβολές)

#### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

Εξομοιωμένες μεταβολές στις τιμές ενός αγαθού με τα ανάλογα σφάλματα μέτρησης.

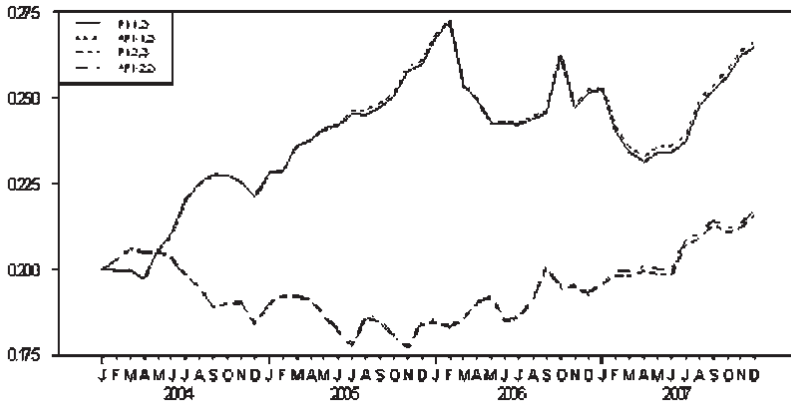


Στο Σχεδιάγραμμα 3 δίδεται μία συγκριτική παρουσίαση του μεγέθους του σφάλματος μέτρησης σε σχέση με μία από τις εξομοιωμένες μεταβολές τιμών ενός από τα αγαθά, του οποίου οι τιμές εξομοιώθηκαν. Είναι εμφανές ότι το μέγεθος του σφάλματος μέτρησης με τον τρόπο που το προσεγγίσαμε είναι πολύ μικρό συγκρινόμενο με την συνολική μεταβλητικότητα των τιμών των 60 προϊόντων. Αυτό επιβεβαιώνεται και στο Σχεδιάγραμμα 4 όπου γίνεται μία ανάλογη παρουσίαση των εξομοιωμένων τιμών των αγαθών σε επίπεδα με σφάλματα και χωρίς σφάλματα μέτρησης.

## Εξομοιωμένες Τιμές των Αγαθών

### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4

Εξομοιωμένες τιμές δυο αγαθών με σφάλματα και χωρίς σφάλματα μέτρησης.



### 3. Η διαδικασία Υλοποίησης των Πειραματισμών

Για τον υπολογισμό των επιπτώσεων των σφαλμάτων μέτρησης στην εκτίμηση αποτελεσματικών Δ.Τ.Κ. πραγματοποιήσαμε μία σειρά από στοχαστικούς πειραματισμούς με βάση τις σχέσεις που παρουσιάσαμε στο αμέσως προηγούμενο μέρος. Η διαδικασία υλοποίησης των πειραματισμών είναι η εξής: (α) Χρησιμοποιώντας τις σχέσεις (6) - (12) εξομοιώσαμε στοχαστικά τις τιμές  $N=60$  αγαθών με σφάλματα και χωρίς σφάλματα μέτρησης. (β) Χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία του Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή εκτιμήσαμε τον Δ.Τ.Κ. με και χωρίς σφάλματα μέτρησης. Φυσικά για να γίνει αυτό χρειαζόμαστε τις σταθμίσεις της Γεωγραφικής κατανομής των Περιφερειών (Πόλεων) τιμοληψιών και τις ανάλογες σταθμίσεις των  $N=60$  αγαθών. Οι υποθετικές αυτές σταθμίσεις προέκυψαν ως εξής:

#### 3.1 Η Γεωγραφική Κατανομή της Τιμοληψίας ανά Περιφέρεια (Πόλη)

Στους πειραματισμούς μας υποθέσαμε ότι υπάρχουν 10 Πόλεις-Περιφέρειες<sup>11</sup> για την πραγματοποίηση των τιμοληψιών. Για τον υπολογισμό των υποθετικών σταθμίσεων των Πόλεων, στον υπολογισμό του Δ.Τ.Κ. με την



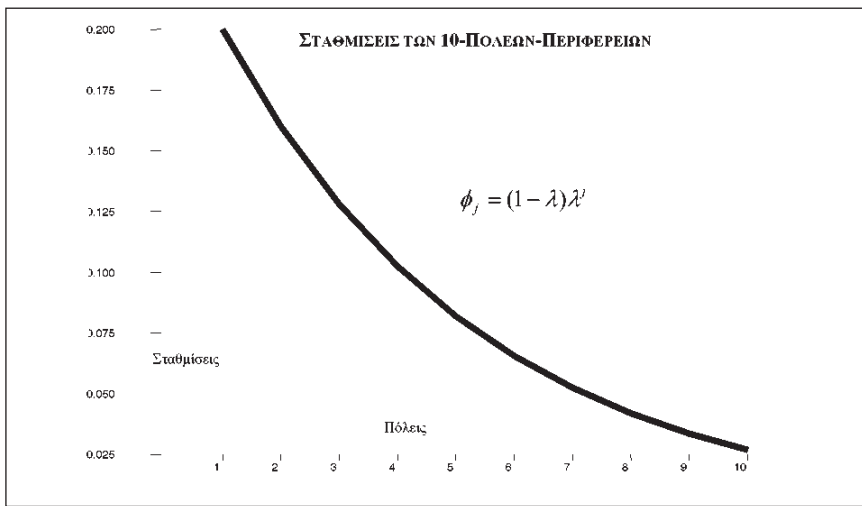
εφαρμογή των στοχαστικών πειραματισμών χρησιμοποιήθηκε ένα σχήμα εξισώσεων της μορφής<sup>12</sup>:

$$\Phi_j = (1-\lambda)\lambda^j \quad (15)$$

$$\text{με} \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (16)$$

### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5

Ποσοστά Συμμετοχής των 10 Πόλεων (Περιφέρειες) Τιμοληψίας



Με βάση το παραπάνω σχήμα οι σταθμίσεις  $\Phi_j=1,2,\dots,10$  προκύπτουν ως εξής:

Αν  $\hat{\lambda}$  είναι μία εκτίμηση της παραμέτρου  $\lambda$  τότε οι σταθμίσεις  $\Phi_j=1,2,\dots,10$  θα προκύψουν από την εφαρμογή της διαδικασίας ελαχιστοποίησης:

$$\min_{\hat{\lambda}} S(\hat{\lambda}) = \min \sum_{j=0}^{10} (\phi_j - n_j)^2 \quad (17)$$

$$\min_{\hat{\lambda}} S(\hat{\lambda}) = \min \sum_{j=0}^{10} ((1-\hat{\lambda})\hat{\lambda}^j - n_j)^2 \quad (18)$$

όπου

$n_j$  είναι οι πραγματικές ανάλογες σταθμίσεις των 25 πόλεων που χρησιμοποιεί η ΕΣΥΕ στο Δ.Τ.Κ.

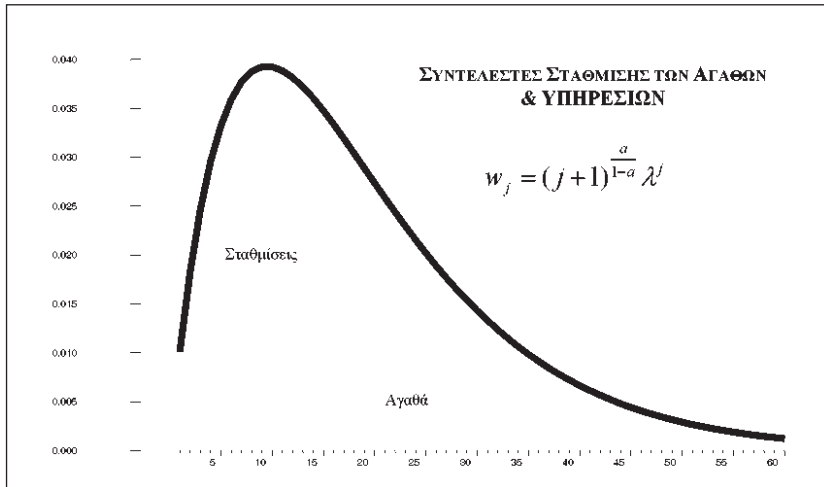
Οι προκύπτουσες σταθμίσεις θα είναι  $\hat{\Phi}_{j=1,2,\dots,10} = (1-\hat{\lambda})\hat{\lambda}^{j=1,2,\dots,10}$ . Οι τιμές των σταθμίσεων  $\hat{\Phi}_{j=1,2,\dots,10}$  είναι παρόμοιες με τα χρησιμοποιούμενα πληθυσμιακά βάρη και τις σταθμίσεις των πόλεων τιμοληψίας του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή για την Ελληνική Οικονομία, που καταρτίζει η ΕΣΥΕ<sup>13</sup>.

### 3.2 Οι Συντελεστές Στάθμισης των Αγαθών

Στο Σχεδιάγραμμα 6 παρουσιάζουμε γραφικά τις υποθετικές σταθμίσεις των 60 αγαθών που χρησιμοποιήθηκαν στους πειραματισμούς μας για την εκτίμηση του Δ.Τ.Κ.

#### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6

Συντελεστές Στάθμισης των Αγαθών που συμμετέχουν στην Κατάρτιση Δείκτη Τιμών Καταναλωτή.



Οι σταθμίσεις των 60 αγαθών υπολογίστηκαν με βάση στη σχέση<sup>14</sup>:

$$w_j = (j+1)^{\frac{a}{1-a}} \lambda^j \quad (19)$$

με:

$$0 < \lambda < 1 \quad (20)$$

$$0 < \alpha < 1$$

Οι παράμετροι  $\alpha, \lambda$  της σχέσης 19 υπολογίστηκαν ως εξής: Αν  $\hat{\lambda}$  και  $\hat{\alpha}$  είναι εκτιμήσεις των παραμέτρων  $\lambda$  και  $\alpha$  τότε οι σταθμίσεις  $w_{j=1,2,\dots,60}$  θα προκύψουν από την εφαρμογή της διαδικασίας ελαχιστοποίησης

$$\min_{\hat{\lambda}, \hat{\alpha}} S(\hat{\lambda}, \hat{\alpha}) = \min_{\hat{\lambda}, \hat{\alpha}} \sum_{j=0}^{60} ((j+1)^{\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\lambda}}} \hat{\lambda}^{\hat{\alpha} j} - \psi_j)^2 \quad (21)$$

όπου  $\psi_{j=1,2,3,\dots,60}$  είναι οι ‘πραγματικές’ σταθμίσεις των αγαθών που συμμετέχουν στον Ελληνικό Δείκτη Τιμών Καταναλωτή σε τριμήφιο κωδικό<sup>15</sup>.

Οι προκύπτουσες σταθμίσεις των  $N=60$  αγαθών θα είναι:

$$\hat{w}_j = (j+1)^{\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\lambda}}} \hat{\lambda}^{\hat{\alpha} j} \quad \text{για } j=1,2,\dots,60.$$

Επαναλάβαμε την διαδικασία 5000 φορές και κάθε φορά εκτιμούσαμε μία σειρά από παραμέτρους, τις κατανομές συχνοτήτων τις οποίες χρησιμοποιήσαμε στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μας.

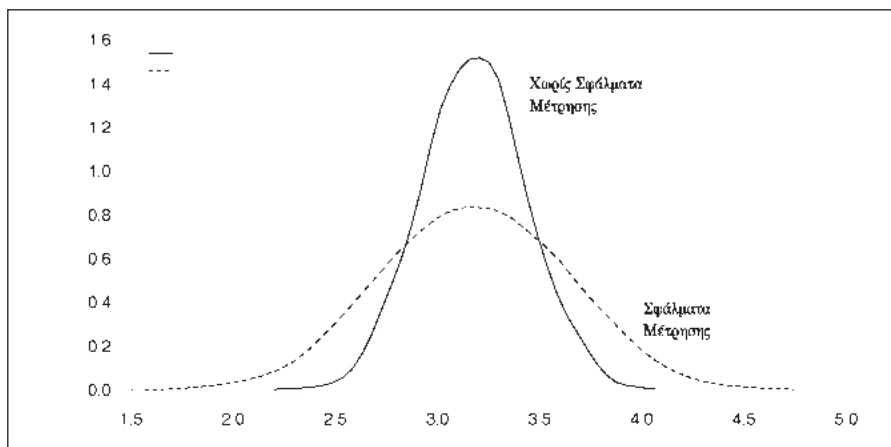
#### 4. Τα Αποτελέσματα των Πειραματισμών

Τα αποτελέσματα των πειραματισμών μας δίδονται τόσο στα Σχεδιαγράμματα 7 και 8 όσο και στον Πίνακα 1. Έτσι στα Σχεδιαγράμματα 7 και 8 παρουσιάζουμε αντιστοίχως τις κατανομές συχνοτήτων των 5000 εκτιμήσεων<sup>16</sup> των μέσων ετήσιων μεταβολών και των απολύτων τιμών του Γενικού Δείκτη Τιμών χρησιμοποιώντας τόσο τις ‘πραγματικές’ όσο και τις με σφάλματα μέτρησης τιμές των 60 αγαθών που συμμετέχουν στην διαμόρφωση του Δ.Τ.Κ. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζουμε μία σειρά από εκτιμήσεις στατιστικών κριτηρίων περιγραφικού χαρακτήρα των αποτελεσμάτων της εξομοίωσης.

## Μέσες Ετήσιες Μεταβολές του Δ.Τ.Κ.

### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7

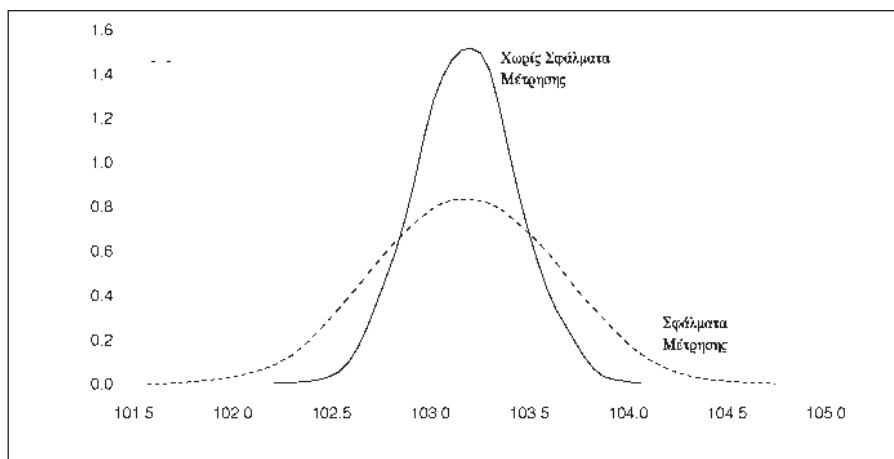
Κατανομές Συχνοτήτων των μέσων ετήσιων μεταβολών του Δ.Τ.Κ. για ένα έτος χρησιμοποιώντας τα 'πραγματικά' και με σφάλματα τιμοληψίας δεδομένα.



## Μέσες Απόλυτες Τιμές του Δ.Τ.Κ.

### ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8

Κατανομές Συχνοτήτων των απόλυτων τιμών του Δ.Τ.Κ. για ένα έτος χρησιμοποιώντας τα 'πραγματικά' και με σφάλματα τιμοληψίας δεδομένα.



### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Στατιστικά Μέτρα των Κατανομών Συχνοτήτων των Μεταβολών του Δ.Τ.Κ. για μία περίοδο 12 Μηνών.

	Μέση Τιμή	Μέγιστες Τιμές	Ελάχιστες Τιμές	Διάμεσος	Τυπική Απόκλιση	Ασυμμετρία	Κύρτωση
Χωρίς Σφάλματα	3,169	2,193	4,054	3,170	0,256	0,014	0,017
Σφάλματα	3,171	1,558	4,733	3,175	0,455	-0,010	-0,065

Πηγή: Εκτιμήσεις μας.

Από τα στοιχεία του Πίνακα 1 και από τα Σχεδιαγράμματα 7 και 8 είναι εμφανές ότι υπάρχουν επιπτώσεις στην εκτίμηση των τιμών του Δ.Τ.Κ. από την ύπαρξη σφαλμάτων μέτρησης στις τιμές των αγαθών. Οι επιπτώσεις αυτές αν και δεν επηρεάζουν την αμεροληψία<sup>17</sup> του Δ.Τ.Κ., εν τούτοις επηρεάζουν εξ ίσου σημαντικά τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα την διακύμανση, την κυρτότητα και την ασυμμετρία των τιμών του Δ.Τ.Κ. Στην περίπτωση της χρησιμοποίησης των τιμών των αγαθών με σφάλματα μέτρησης έχουμε έναν σχεδόν διπλασιασμό της τυπικής απόκλισης και οι μέσες και συνολικές μεταβολές των τιμών εμφανίζονται περισσότερο πλατύκυρτες ενώ έχουμε μία αύξηση της ασυμμετρίας σε βάρος των μικρών τιμών των μέσων μεταβολών του Δ.Τ.Κ. Ανάλογα είναι και τα αποτελέσματα για τις εξελίξεις στις απόλυτες τιμές του Δ.Τ.Κ. όπως παρουσιάζονται γραφικά στο Σχεδιάγραμμα 8.

### 5. Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή διερευνάμε τις επιπτώσεις της ύπαρξης σφαλμάτων μέτρησης στις τιμές των αγαθών στην αποτελεσματικότητα της διαδικασίας εκτίμησης των τιμών του Δείκτη των Τιμών του Καταναλωτή. Τέτοια σφάλματα θα μπορούσαν να προκύψουν από την συνήθη διαδικασία τιμοληψιών που εφαρμόζεται από τις διάφορες Στατιστικές Υπηρεσίες για τον υπολογισμό του μηνιαίου Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή. Η εφαρμοζόμενη πολιτική στις τιμοληψίες του Δείκτη δεν αξιοποιεί όλες τις δυνατές τιμές αγαθών καθ' όλη την διάρκεια του μήνα. Συνήθως έχουμε μία τιμή στο δεκαπενθήμερο ή τον μέσον όρο των δύο δεκαπενθημέρων του εκάστοτε μήνα. Αυτό έχει ως συνέπεια την δημιουργία σφαλμάτων μέτρησης τα οποία ενσωματώνονται στην διαδικασία υπολογισμού του Δείκτη. Χρησιμοποιώντας τεχνικές στοχαστικής εξομοίωσης επιβεβαιώνουμε ότι η ύπαρξη σφαλμάτων

μέτρησης έχει μία σειρά από επιπτώσεις οι οποίες αν και δεν επηρεάζουν την αμεροληψία<sup>18</sup> του Δ.Τ.Κ., εν τούτοις επηρεάζουν εξ ίσου σημαντικά τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα τη διακύμανση την κυρτότητα και την ασυμμετρία των τιμών του Δ.Τ.Κ. Στην περίπτωση της χρησιμοποίησης των τιμών με σφάλματα μέτρησης έχουμε έναν σχεδόν διπλασιασμό της τυπικής απόκλισης και οι συνολικές και μέσες μεταβολές των τιμών εμφανίζονται περισσότερο πλατύκυρτες ενώ έχουμε μία αύξηση της ασυμμετρίας σε βάρος των μικρών τιμών των μεταβολών του Δ.Τ.Κ. Με άλλη διατύπωση, η ύπαρξη των σφαλμάτων μέτρησης στις τιμές των αγαθών αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες να έχουμε και περιπτώσεις με εκτιμήσεις του Δ.Τ.Κ. πολύ υψηλότερες ή πολύ χαμηλότερες της ‘πραγματικής’ αύξησης της ετήσιας μεταβολής των τιμών. Επιπλέον λόγω της αύξησης της ασυμμετρίας της κατανομής των μέσων (ετήσιων) μεταβολών όταν έχουμε σφάλματα μέτρησης έχουμε μία επιπλέον ένδειξη ότι η ύπαρξη σφαλμάτων μέτρησης αυξάνει τις πιθανότητες να έχουμε περισσότερες ‘εμφανίσεις’ εκτίμησης του Δ.Τ.Κ. στο δεξιό μέρος των ετήσιων μέσων ή απόλυτων μεταβολών. Είναι λοιπόν αυξημένος ο κίνδυνος να υποεκτιμούμε<sup>19</sup> τις τιμές του Δ.Τ.Κ. Επειδή ο Δείκτης Τιμών του Καταναλωτή είναι ένα από τα βασικότερα εργαλεία άσκησης Οικονομικής και γενικότερα Κοινωνικής πολιτικής, θα πρέπει μελλοντικά να ερευνηθούν και άλλες πιθανές μεθοδολογικές αδυναμίες που επηρεάζουν<sup>20</sup> θετικά ή αρνητικά την αξιοπιστία του Δείκτη και κατ’ επέκταση την μέτρηση ευημερίας των νοικοκυριών.

## Σημειώσεις

1. Χωρίς ταυτόχρονα να αποκλείουμε την δυνατότητα ενδο-ημερήσιας μεταβλητότητας στις διαμορφούμενες τιμές ενός αγαθού.

2. Οι δύο περιπτώσεις τιμοληψιών που παρουσιάσαμε σε καμία περίπτωση δεν είναι και ο κανόνας της συχνότητας των τιμοληψιών που ακολουθούν οι διάφορες Στατιστικές Υπηρεσίες. Για μερικά προϊόντα, όπως τα «νωπά προϊόντα» οι τιμοληψίες γίνονται σε εβδομαδιαία βάση. Το σίγουρο πάντως είναι ότι την στιγμή αυτή δεν υπάρχουν Στατιστικές Υπηρεσίες που να πραγματοποιούν τιμοληψίες σε ημερήσια βάση, έστω και για μικρό υποσύνολο αγαθών που συμμετέχουν στον Δ.Τ.Κ.

3. Επειδή δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σε ημερήσια βάση τα γραφήματα στο Σχεδιάγραμμα 1 είναι το αποτέλεσμα τυχαίων εξομοιώσεων. Προσεγγίσαμε την μεταβολή των τιμών ενός αγαθού με μία κατανομή  $d_t \sim NID(0, \sigma^2_e = 0,25)$ . Αυτή η προσέγγιση έγινε για καθαρά μεθοδολογικούς λόγους χωρίς υποχρεωτικά να υπονοείται ότι η κατανομή των μεταβολών των τιμών ενός αγαθού ακολουθεί την κανονική κατανομή.

4. Sogel Thomas (2000).

5. Diewert E.W. (2001).

6. ΕΣΥΕ, 1998, Ο Αναθεωρημένος Δείκτης Τιμών Καταναλωτή. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας. Μεθοδολογικές Μελέτες 21, Αθήνα και Δρακάτος 1992.

7. Κιόχος Π., Στατιστική Interbooks. Αθήνα 1993, σελ. 323-340.

8. Στην συγκεκριμένη παρουσίαση παραλείψαμε την περίπτωση των  $y=1,2,3,\dots,k$  (Αγαθά ανά Κατηγορία). Η παράλειψη αυτή δεν αναμένεται να επηρεάσει τα αποτελέσματά μας.

9. Οι τιμές αυτές προέκυψαν σε σχέση με τα συνολικά αριθμητικά δεδομένα της συνολικής εξομοίωσης.

10. Ανάλογα στοιχεία σε εβδομαδιαία βάση για τιμές συγκεκριμένων αγαθών που έχει στην διάθεσή της Ιδιωτική Εταιρεία παρουσιάζουν ανάλογες συμπεριφορές, όπως στο σχεδιάγραμμα 2. Μία προσπάθειά μας να δημιουργήσουμε μία τράπεζα δεδομένων ανάλογη με την μελέτη δεν κατέστη δυνατή επειδή τέτοια στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα στην ευρύτητα που χρησιμοποιούνται στην συγκεκριμένη μελέτη για μεγάλη χρονική περίοδο και χωρίς το ανάλογο κόστος. Δυστυχώς η ΕΣΥΕ που είναι και υπεύθυνη για την δημιουργία του Δ.Τ.Κ. δεν μπορεί, ελπίζουμε προς το παρόν, να μας διαθέσει ανάλογα στοιχεία. Πρόσφατα έχουν παρουσιασθεί μελέτες για τον Δ.Τ.Κ. χρησιμοποιώντας scanner data όχι όμως για τις επιπτώσεις των σφαλμάτων μέτρησης. Για περισσότερη πληροφόρηση βλέπε: Haan, J. De and Opperdoes, E. (1997α) και (1997β).

11. Στον υπολογισμό του Γενικού Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή στους πειραματισμούς μας χρησιμοποιούνται 10 Πόλεις.

12. Η σχέση αυτή εκφράζει μία Γεωμετρικά Κατανεμημένη Σειρά των σταθμίσεων  $w_j$  των 60 αγαθών που συμμετέχουν στην διαμόρφωση των τιμών του Δ.Τ.Κ. Για περισσότερα Koyck L.M. (1954).

13. Πρόκειται για τις σταθμίσεις των 25 Πόλεων που θεωρήθηκαν αντιπροσωπευτικές των αστικών περιοχών βλέπε: ΕΣΥΕ, 1998 σελ. 10. Ο αριθμός αυτών των πόλεων προσαρμόστηκε αναλόγως στις 10 πόλεις που χρησιμοποιήσαμε στους πειραματισμούς μας.

14. Η σχέση αυτή εκφράζει μία Γάμα Κατανεμημένη Σειρά των σταθμίσεων  $w_j$  των 60 αγαθών που συμμετέχουν στην διαμόρφωση των τιμών του Δ.Τ.Κ. Για περισσότερα Schmidt Peter, 1974.

15. Λόγω του πλήθους αυτών των σταθμίσεων δεν παρουσιάζονται σ' αυτή την εργασία, είναι όμως διαθέσιμες εάν ζητηθούν.

16. Αυτός είναι ο αριθμός των τυχαίων επαναλήψεων που επιλέξαμε στην εφαρμογή των στοχαστικών μας πειραματισμών.

17. Αυτό σημαίνει ότι κατά μέσον όρο οι μέσοι των δύο κατανομών συχνοτήτων είναι σχετικά ίδιοι.

18. Αυτό σημαίνει ότι κατά μέσον όρο οι μέσοι των δυο κατανομών συχνοτήτων είναι σχετικά ίδιοι.

19. Ανεξάρτητα από την αμεροληψία των μέσων αποδόσεων του 'πραγματικού' και του με ενσωματωμένα σφάλματα μέτρησης Δ.Τ.Κ.

20. Τσερκέζος Δικαίος (2001α), (2001β) και (2001γ).



## Βιβλιογραφία

- Almon, S. (1965), «The Distributed Lag Between Capital Appropriations and Expenditures» *Econometrica*, 33:178-196.
- Boon, M. (1997), «Sampling designs in constructing consumer price indices: current practices at statistical offices». Interim report on the Eurostat project 'Development of methodologies in consumer price indices and purchasing power parities' (SUP-COM 1996, Lot 1).
- Diewert, E.W. (2001), «Sources of Bias in Consumer Price Indexes» Discussion Paper, Scholl of Economics, The University of New South Wales.
- Δρακάτος, Κ.Γ. (1982), «Ελληνικές Οικονομικές Στατιστικές» Εκδόσεις Παπαζήση.
- ΕΣΥΕ (1998), «Ο Αναθεωρημένος Δείκτης Τιμών Καταναλωτή» Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας. *Μεθοδολογικές μελέτες* 21. Αθήνα.
- Haan, J. De and Opperdoes, E. (1997α), «Estimation of the coffee price index using scanner data: the choice of the micro index». *Internal Report* (Statistics Netherlands, Voorburg).
- Haan, J. De, Opperdoes, E. and Schut, C. (1997β), «Item sampling in the consumer price index: a case study using scanner data». *Internal Report* (Statistics Netherlands, Voorburg).
- Κιόχος, Π. (1993). Στατιστική Interbooks, Αθήνα.
- Koyck, L.M. (1954), «Distributed Lags and Investment Analysis» North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Philips, Louis, (1974), «Applied Consumption Analysis» North Holland Publishing Company.
- Sogel, Thomas, (2001), «Comments on Price Indices and Inflation» Research Department, Federal Reserve Bank, Minneapolis, Minnesota.
- Schmidt, Peter. (1974), «An Augment of the Usefulness of the Gamma Distributed Lags Model» *International Economic Review*, February.
- Τσερκέζος, Δικαίος, (2001α), «Τα Τυπικά χαρακτηριστικά του Γενικού Δείκτη Τιμών του Καταναλωτή στην Ελλάδα» Ερευνητική Εργασία, *Ελληνικό Οικονομικό Ινστιτούτο*, Αθήνα.
- Τσερκέζος, Δικαίος, (2001β), «Οι Ταξικοί Δείκτες Τιμών του Καταναλωτή» “Βήμα της Κυριακής” (16/10/2001) <http://tovima.dolnet.gr>.
- Τσερκέζος, Δικαίος, (2001γ), «Ο Ταξικός Γ.Δ.Τ.Κ.» Οικονομικός Ταχυδρόμος, <http://tovima.dolnet.gr>.