



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Οικονομική του Χώρου

Ενότητα: Μέθοδος Εισροών - Εκροών

Κορρές Γεώργιος

Τμήμα Γεωγραφίας

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο **«Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου»** έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

1. Σκοποί ενότητας	4
2. Περιεχόμενα ενότητας	4
2.1 Μέθοδος Εισροών - Εκροών	4
2.1.1 Υποδείγματα Εισροών – Εκροών: (Input - Output Models)	4
2.1.2 Στατικό Υπόδειγμα Εισροών – Εκροών:.....	4
2.1.3 Δυναμικά Υποδείγματα Εισροών -Εκροών	7
2.1.3.1 Τα τροποποιημένα υποδείγματα εισροών – εκροών (Modified Input - Output Models).....	8
2.1.4 Εφαρμογή και Ανάλυση του Υποδείγματος Εισροών – Εκροών	9
2.1.5 ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΘΥΜΑΣΤΕ:.....	19
2.1.5.1 Βασικές Υποθέσεις του Υποδείγματος Εισροών – Εκροών:	19
2.1.5.2 Στατικό Υπόδειγμα Εισροών – Εκροών:	19
2.1.5.3 Δυναμικό Υπόδειγμα Εισροών – Εκροών:	20
2.1.6 Επαναληπτικές Ερωτήσεις	21

1. Σκοποί ενότητας

2. Περιεχόμενα ενότητας

2.1 Μέθοδος Εισροών - Εκροών

2.1.1 Υποδείγματα Εισροών – Εκροών: (Input - Output Models)

Το βασικό σημείο αναφοράς της ανάλυσης εισροών - εκροών είναι οι πίνακες των ενδό-κλαδικών και δια-κλαδικών ανταλλαγών. Οι πίνακες αυτοί παριστούν την οικονομία κατά τομείς παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών, όπου η παραγωγή κάθε τομέα οφείλεται όχι μόνο στους αρχικούς βασικούς παράγοντες αλλά και στα ενδιάμεσα αγαθά που παράγονται στους άλλους τομείς.

Σε όρους της Θεωρίας Παραγωγής (Production Theory) το υπόδειγμα εισροών - εκροών περιέχει δύο βασικά στοιχεία τα οποία συνδέονται στενά μεταξύ τους:

- (α) την έννοια του παραγωγικού τομέα και
- (β) το χαρακτηριστικό γνώρισμα κάθε τομέα.

Υποθέτουμε ότι:

- δεν υπάρχει υποκατάσταση μεταξύ ενδιάμεσων εισροών και αρχικών παραγόντων
- δεν υπάρχει υποκατάσταση και μεταξύ των ενδιάμεσων εισροών καθ' εαυτών.
- Επίσης υποτίθεται ότι δεν υφίστανται εξωτερικές οικονομίες ούτε υποστηρικτικές οικονομίες (supporting economies).
- Ο καταμερισμός των τομέων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε ο κάθε ένας να παράγει μόνο ένα προϊόν και κάθε προϊόν να προέρχεται από έναν τομέα.

2.1.2 Στατικό Υπόδειγμα Εισροών – Εκροών:

Το πιο απλό υπόδειγμα εισροών - εκροών είναι το στατικό. Σε αυτό το μοντέλο αναφερόμαστε σε μια δεδομένη χρονική στιγμή και όλα τα συστατικά μέρη της τελικής ζήτησης είναι εξωγενή και περιλαμβάνουν την ιδιωτική και δημόσια κατανάλωση, τις επενδύσεις, τις εξαγωγές και τις εισαγωγές. Σε μια κλειστή οικονομία, η ιδιωτική κατανάλωση είναι ενδογενείς και όλοι οι άλλοι παράγοντες παραμένουν εξωγενείς.

Υπάρχει επίσης και το δυναμικό υπόδειγμα εισροών - εκροών το οποίο λαμβάνει υπόψη την ισορροπία και αναφερόμεθα σε μια διαχρονική διάσταση, με δύο χρονικές περιόδους. Ορισμένα τροποποιημένα υποδείγματα εισροών - εκροών έχουν εφαρμοστεί ειδικά για εκείνες τις υποανάπτυκτες χώρες οι οποίες έχουν μια πιο αναπτυσσόμενη και ανοικτή οικονομία.

Η εξίσωση η οποία ορίζει ότι η συνολική παραγωγή (X) είναι ίση προς το σύνολο των ενδιάμεσων διανομών και της παραγωγής για τη συνολική ζήτηση (Y), είναι η εξίσωση των υποδειγμάτων των εισροών - εκροών:

$$X_t = AX_t + Y_t \quad (1)$$

όπου

$X_{(n \times 1)}$ = κύριο διάνυσμα της παραγωγής των n κλάδων

$Y_{(n \times 1)}$ = κύριο διάνυσμα της τελικής ζήτησης των n κλάδων

$A_{(n \times n)}$ = μήτρα των συναλλαγών η οποία αποτελείται από τα στοιχεία

$$a_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n) \quad i \neq j$$

Το Y αποτελείται από διαφορετικά στοιχεία: την ιδιωτική κατανάλωση (C), τη δημόσια κατανάλωση (G), τις επενδύσεις (I) και το ισοζύγιο του εξωτερικού τομέα (E-M).

$$Y = C + I + G + E - M \quad (2)$$

Εάν πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις μπορεί κάποιος να γνωρίζει τη δομή στα κόστη στους διαφορετικούς κλάδους βιομηχανικής δραστηριότητας και αυτό εξαρτάται από τη μήτρα των συναλλαγών. Δύο από αυτές τις συνθήκες είναι σημαντικές: η μήτρα των συναλλαγών πρέπει να προσαρμοστεί ώστε να λάβει υπόψη της τις διακυμάνσεις στα αποθέματα (stock variations) και επίσης η παραγωγή των κλάδων δραστηριότητας πρέπει να είναι ομοιογενής. Ωστόσο, στην πραγματικότητα, είναι δύσκολο να αποκτήσουμε πλήρως ομοιογενείς τομείς, και αυτός είναι ο λόγος που καταγράφουμε το εισόδημα και τις κρατήσεις σε νομισματικές τιμές και όχι σε φυσικές μονάδες. Η εξίσωση που αναφέραμε ανωτέρω:

$$X_t = AX_t + Y_t \quad (1)$$

μπορεί να ξαναγραφτεί:

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (3)$$

Η γενική μορφή της εξίσωσης του υποδείγματος εισροών - εκροών είναι:

$$X = AX + Y$$

όπου ο πίνακας (μήτρα) I είναι μοναδιαίος πίνακας, με τα στοιχεία της τα διαγώνια (singular) να είναι μονάδα και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία μηδενικά. Επίσης ο πίνακας (μήτρα) $(I - A)^{-1}$ ονομάζεται πίνακας (μήτρα) του Leontief και αποτελείται από στοιχεία που φανερώνουν την τεχνολογική μεταβολή και τον τεχνολογικό παράγοντα. Γενικά η εξίσωση (3) αποτελεί τη βάση όλων των υπολογισμών στο μοντέλο εισροών - εκροών.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, η εφαρμογή του στατικού μοντέλου στο σχεδιασμό, βασίζεται στην αντιστροφή της μήτρας $(I-A)$ που επιτρέπει σε κάποιον να ανακαλύψει το διάνυσμα της συνολικής παραγωγής εάν γνωρίζει την τελική ζήτηση.

$$X_t = (I-A)^{-1} Y_t$$

Μπορεί επίσης ο ερευνητής να εφαρμόσει το μοντέλο στο σχεδιασμό θεωρώντας το διάνυσμα των αρχικών εισροών ως συνδεδεμένο με τη συνολική παραγωγή. Έστω το πιο κάτω παράδειγμα:

$L_{(n \times 1)}$: διάνυσμα χρησιμοποίησης εργασίας

$K_{(n \times 1)}$: διάνυσμα χρησιμοποίησης κεφαλαίου

$\bar{\lambda}_{(n \times n)}$: μήτρα συντελεστών παράγοντα εργασίας

$\bar{\kappa}_{(n \times n)}$: μήτρα συντελεστών παράγοντα κεφαλαίου

$$L_t = \bar{\lambda} X_t = \bar{\lambda} (I-A)^{-1} Y_t \quad (4) \text{ και}$$

$$K_t = \bar{\kappa} X_t = \bar{\kappa} (I-A)^{-1} Y_t \quad (5)$$

Γενικά, οι ανωτέρω εξισώσεις (4) και (5) επιτρέπουν τον υπολογισμό του ποσού των αρχικών εισροών εργασίας και κεφαλαίου οι οποίες θα είναι αναγκαίες στην πραγματοποίηση των σταθερών αντικειμενικών στόχων για την τελική ζήτηση. Τέλος, η επίλυση του στατικού υποδείγματος εισροών - εκροών μας επιτρέπει να υπολογίσουμε τις άμεσες και έμμεσες σχέσεις ενός προγράμματος παραγωγής που αποτελεί μια σημαντική βοήθεια στη λήψη αποφάσεων σχεδιασμού.

Μερικά από βασικά μειονεκτήματα των συγκεκριμένων στατικών υποδειγμάτων είναι τα ακόλουθα:

Ακόμη κι αν λαμβάνει υπόψη την ισορροπία στην παραγωγή κατά έναν κατάλληλο τρόπο, δημιουργεί ωστόσο ορισμένα προβλήματα από τα οποία το πιο σημαντικό είναι ο στατικός του χαρακτήρας. Ουσιαστικά οι συντελεστές βασίζονται σε ένα σχεδιάγραμμα το οποίο περιγράφει την οικονομική κατάσταση σε μια δεδομένη χρονική στιγμή αυτή η κατάσταση δεν είναι αναγκαία εκείνη η οποία θα υπάρχει στο τέλος της περιόδου σχεδιασμού (projection period) η οποία στην πραγματικότητα μπορεί να υποτιμήσει τα επίπεδα παραγωγής ή την αξία τους εάν αυξηθούν οι τιμές. Άλλες μορφές προβλημάτων οφείλονται στον περιοριστικό χαρακτήρα της υπόθεσης της ομοιογένειας στην παραγωγή και στους τομείς καθώς επίσης και στη γραμμικότητα των συναρτήσεων παραγωγής. Τέλος, μια κριτική η οποία αφορά τη χρησιμοποίηση αυτής της μορφής του υποδείγματος στις υποανάπτυκτες χώρες είναι ότι απαιτούν εισοδήματα και δεδομένες καταστάσεις που σπανίζουν στις χώρες αυτές.

2.1.3 Δυναμικά Υποδείγματα Εισροών -Εκροών

Το μοντέλο εισροών - εκροών το οποίο περιγράψαμε προηγούμενα είναι το στατικό, συνεπώς το διάνυσμα της ζήτησης για κεφαλαιουχικά αγαθά (I) θεωρείται ότι υπάρχει μέσα σε αυτήν κατά τον ίδιο τρόπο που υπάρχουν όλα τα συστατικά μέρη της τελικής ζήτησης. Επομένως, σύμφωνα με αυτήν την εκδοχή, δε λαμβάνει κανείς υπόψη τη θεωρία της επένδυσης. Η κατάσταση αυτή μεταβάλλεται ριζικά εάν ενδιαφέρεται κανείς για τη δυναμική εκδοχή του υποδείγματος της ανάλυσης εισροών - εκροών. Σύμφωνα με αυτήν την εκδοχή τα διαρκή αγαθά (durable goods) εξετάζονται σύμφωνα με την αύξηση της παραγωγής σε σχέση με τη διαδικασία επιτάχυνσης. Μία μέθοδος προκειμένου να γίνει αυτό είναι η ακόλουθη:

Έστω ότι:

B_t : μήτρα συντελεστού κεφαλαίου

F_t : διάνυσμα τελικής ζήτησης Y_t μείον τις τελικές δαπάνες για επενδυτικούς σκοπούς.

Ας πάρουμε επίσης την γενική μορφή της εξίσωσης:

$$X = AX + Y$$

από προηγούμενη αναφορά μας (εξίσωση 1).

Θεωρώντας την άνω εξίσωση έχουμε:

$$X_t = AX_t + F_t + B[X_{t+1} - X_t] \quad (6)$$

ή

$$X_{t+1} = [I + B^{-1}(I-A)^{-1}]X_t - B^{-1}F_t \quad (7)$$

Γνωρίζοντας τα F_t , A και B και το X_0 , η λύση της εξίσωσης (8.7) δίνει τη δυναμική εξέλιξη της συνάφειας των διαφορετικών επιπέδων δραστηριότητας.

Σχετικά με το δυναμικό υπόδειγμα εισροών - εκροών είναι από τα λίγα τα οποία χρησιμοποιούν άμεσα οι προγραμματιστές προκειμένου να κάνουν επενδυτικά έργα.

Η δομή των επενδύσεων είναι τέτοια ώστε μπορεί κανείς να αποκτήσει ένα δυναμικό επενδυτικό πρόγραμμα, συναφές με το πρόγραμμα παραγωγής.

Μερικά από βασικά μειονεκτήματα των δυναμικών υποδειγμάτων είναι τα ακόλουθα:

✓ Το δυναμικό υπόδειγμα εισροών - εκροών βασίζεται στην αποδοχή της νεοκλασικής θεωρίας του επιταχυντή η οποία είναι μια πολύ απλοποιημένη εκδοχή της θεωρίας της επένδυσης συγκρινόμενης με την Κεϋνσιανή θεωρία. Το δυναμικό υπόδειγμα εισροών - εκροών δεν εγγυάται το ότι η πάντοτε θετική επένδυση μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα να προσφέρει στην παραγωγή μηδενικά ή αρνητικά, κάτι το οποίο δεν είναι μια λύση αποδεκτή. Αυτή η δυσκολία μπορεί να αποφευχθεί μόνο αν θέσουμε μερικές πολύ περιοριστικές υποθέσεις, ιδιαίτερα στις τελικές συνθήκες (final conditions). Η μήτρα (πίνακας) των συντελεστών του κεφαλαίου (B) μπορεί να είναι διαγώνια (singular) όπως συμβαίνει με την περίπτωση των υπο-ανάπτυκτων χωρών

οι οποίες εισάγουν το μεγαλύτερο μέρος των αγαθών εξοπλισμού. Οι διαφορετικοί τομείς παράγουν μόνο καταναλωτικά ή ενδιάμεσα αγαθά, το οποίο συνεπάγεται ότι διάφορες γραμμές της B είναι μηδενικές.

2.1.3.1 Τα τροποποιημένα υποδείγματα εισροών – εκροών (Modified Input - Output Models)

Ο Dudley Seers και οι συνεργάτες του στην εργασία τους για τις υποανάπτυκτες οικονομίες έχουν προτείνει τη χρησιμοποίηση του τροποποιημένου υποδείγματος ως εναλλαγή στο κλασικό υπόδειγμα εισροών - εκροών στις πιο αναπτυγμένες χώρες. Ο λόγος είναι ότι στις υποανάπτυκτες χώρες, δεν υπάρχουν διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία για τη χρησιμοποίηση ενός πλήρους υποδείγματος εισροών - εκροών και η συλλογή τους είναι εξαιρετικά δαπανηρή όσον αφορά το κόστος πρώτων υλών και ανθρώπινων πόρων. Μία άλλη αιτία είναι η αδυναμία των δια-βιομηχανικών σχέσεων στις υποανάπτυκτες χώρες στις οποίες οι οικονομίες βασίζονται σε έναν ή δύο τομείς εξαγωγών, στις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας (ηλεκτρισμός, μεταφορές, εταιρείες υδάτων, κλπ.) και σε έναν πολύ καλά αναπτυγμένο εισαγωγικό τομέα.

Σύμφωνα με τη μέθοδο του τροποποιημένου υποδείγματος εισροών -εκροών, εφαρμόζονται κριτήρια παράλειψης και απλούστευσης των τομέων, αυτές οι υποθέσεις λαμβάνουν υπόψη τη σπουδαιότητα των τομέων για τη μελέτη της οικονομίας και την απόσπαση γνώσεων από αυτή. Η αλγεβρική “φόρμουλα” ενός τροποποιημένου υποδείγματος εισροών - εκροών γίνεται τώρα δυνατή.

Έστω ότι:

X_M ($m \times 1$): κύριο διάνυσμα της αύξησης της παραγωγής στους m κλάδους σε εθνικό επίπεδο.

X_F ($n-m \times 1$): κύριο διάνυσμα της αύξησης της παραγωγής στους $n-m$ κλάδους σε διεθνές επίπεδο.

F_N ($n \times 1$): κύριο διάνυσμα αύξησης της τελικής ζήτησης της παραγωγής στους m κλάδους σε εθνικό επίπεδο.

A_{NF} ($m \times n-1$): μήτρα στην οποία το γενικό στοιχείο εκφράζει την ποσότητα εισροής την οποία προμηθεύεται από έναν εθνικό κλάδο που απαιτείται από μια αύξηση μιας μονάδας παραγωγής ενός κλάδου σε διεθνές επίπεδο δραστηριότητας.

A_{NN} ($m \times m$): μήτρα στην οποία το γενικό στοιχείο εκφράζει την ποσότητα εισροής την οποία προμηθεύεται από έναν εθνικό κλάδο που απαιτείται από μια αύξηση μίας μονάδας παραγωγής ενός εθνικού κλάδου.

$$X_M = A_{NF}X_F + A_{NN}X_N + F_N \quad (8)$$

Αυτό το σύστημα είναι εύκολο να λυθεί λόγω του περιορισμένου αριθμού των τομέων (sectors). Η λύση της εξίσωσης (8) επιτρέπει την πραγματοποίηση του σχεδιασμού στην αύξηση της παραγωγής των διαφόρων κλάδων δραστηριότητας.

Αν και τα υποδείγματα εισροών - εκροών ξεκινούν από μερικές πολύ πρακτικές μελέτες διατηρούν όλα τα γενικής φύσης προβλήματα των υποδειγμάτων εισροών - εκροών: καθορισμός των τεχνικών συντελεστών, πρόβλημα συνόλου τομέων, κλπ, ενώ την ίδια στιγμή χάνονται μερικές από τις ιδιότητες των υποδειγμάτων αυτών. Αυτό οφείλεται στην υπερβάλλουσα συνολικότητα (*excessive aggregation*) των τομέων. Το υπόδειγμα επίσης αποκλείει άτυπους τομείς οι οποίοι μπορούν να αιτιολογήσουν τα προβλήματα, ειδικά για τις υποανάπτυκτες χώρες, όπου αυτός ο τομέας τείνει να είναι σημαντικός. Τέλος, τα τροποποιημένα υποδείγματα εισροών - εκροών είναι πολύ χρήσιμα λόγω της μεταβλητότητάς τους και της ευκολίας να ισχύουν μέχρι σήμερα.

2.1.4 Εφαρμογή και Ανάλυση του Υποδείγματος Εισροών – Εκροών

Η Βασική Εξίσωση Ισορροπίας είναι: (*material balance equation*):

$$X_i = W_i + F_i + E_i - M_i, \quad (1)$$

όπου:

X_i = το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν ,

W_i = η ενδιάμεση ζήτηση για το προϊόν του κλάδου i στον κλάδο j ,

F_i = η εγχώρια ζήτηση για το προϊόν του κλάδου i ,

E_i = η ζήτηση για εξαγωγές, και

M_i = οι συνολικές εισαγωγές που κατατάσσονται ανά κλάδο i .

$$X = AX + F + E - M = (I - A)^{-1}(F + E - M), \quad (2)$$

όπου $(I - A)^{-1}$, ο συντελεστής αντίθετης μήτρας (πίνακας) που μετράει τις άμεσες και έμμεσες ροές των ενδιάμεσων αγαθών.

$$W_i = \sum X_{ij} = \sum \beta_{ij} X_j \quad (3)$$

όπου: X_{ij} = η ενδιάμεση χρήση του αγαθού i ανά κλάδο j ,

β_{ij} = ο συντελεστής εισροών - εκροών.

$$a_{ij}=W_{ij}/X_j \quad (i,j=1,\dots,n) \quad (\text{Leontief technology}) \quad (5)$$

$$u^w_i=W^d_i/W_i \quad (i=1,\dots,n) \quad (6) \quad \text{και}$$

$$u^f_i=F^d_i/F_i \quad (i=1,\dots,n), \quad (7)$$

όπου:

W^d_i = η συνολική εγχώρια ενδιάμεση ζήτηση για το προϊόν του κλάδου i και F^d_i = η εγχώρια τελική ζήτηση για το προϊόν του κλάδου i

Η Εξίσωση Ισοροπίας Προϊόντος είναι:

$$X=\hat{u}^wAX+\hat{u}^fF+E, \quad (8)$$

(όπου το καπέλο (^) πάνω από μια μεταβλητή ορίζεται ως μια διαγώνια μήτρα-πίνακας). Οι συντελεστές εισαγωγών m^w_i και m^f_j για όλες τις κατηγορίες ζήτησης μπορούν να ορισθούν παρόμοια και η συνολική ζήτηση για τις εισαγωγές είναι η ακόλουθη:

$$M=m^wAX+m^fF \quad (9)$$

Ξανά-εξετάζοντας την εξίσωση (8) και επιλύοντας ως προς X έχουμε:

$$X=(I-\hat{u}^wA)^{-1}(\hat{u}^fF+E)=B(\hat{u}F+E), \quad (10)$$

όπου, B είναι η αντίθετη μήτρα – πίνακας $(I-\hat{u}^wA)$; η εξίσωση αυτή παρουσιάζει το σημείο για την ανάλυση και την θεωρία της σύνθεσης.

$$\Delta X=X_1-X_0, \quad (11)$$

όπου, οι αριθμοί στους υποδείκτες αναφέρονται σε δύο χρονικές περιόδους.

Υποκαθιστώντας την εξίσωση (10) μέσα στην εξίσωση (11), παρουσιάζουν τις μεταβολές στο προϊόν που αποτελείται από:

$$\Delta X = (I-\hat{u}_1A_1)^{-1}(\hat{u}_1F_1+E_1)-(I-\hat{u}_0A_0)^{-1}(\hat{u}_0F_0+E_0) =$$

$$= (D_1)^{-1}G_1 - (D_0)^{-1}(G_1 - \Delta G) = (D_0)^{-1}\Delta G + [(D_1)^{-1} - (D_0)^{-1}]G_1 \quad (12)$$

όπου, $D = (I - \hat{u}^w A)$ και $G = \hat{u}^f F + E$.

Ο πρώτος όρος της εξίσωσης (12) μπορεί να αποτελείται από:

$$(D_0)^{-1}\Delta G = B_0(\hat{u}^f_0 \Delta F + \Delta E + \Delta \hat{u}^f F_1) \quad (13)$$

και ο δεύτερος όρος μπορεί να αποτελείται από:

$$[(D_1)^{-1} - (D_0)^{-1}]G_1 = B_0(\Delta \hat{u}^w W_1 + \hat{u}^w_0 \Delta A X_1), \quad (14)$$

όπου W είναι το διάνυσμα της ενδιάμεσης ζήτησης:

$$W = AX = (\sum_j \alpha_{ij} X_j).$$

Υποκαθιστώντας τις δύο τελευταίες εξισώσεις (13 και 14) στην (12), ο τύπος της συνθετικής ανάλυσης για τις μεταβολές του προϊόντος μας δίνει:

$$\Delta X = B_0 \hat{u}^f_0 \Delta F + B_0 \Delta E + B_0 \Delta \hat{u}^f F_1 + B_0 \Delta \hat{u}^w W_1 + B_0 \hat{u}^w_0 \Delta A X_1 \quad (15)$$

Μπορούμε να εφαρμόσουμε τον συγκεκριμένο τύπο για ένα ιδιαίτερο κλάδο i , και έτσι έχουμε:

$$\Delta X_i =$$

$$\sum_j b_{ij0} \hat{u}^f_{j0} \Delta F_j = \quad (\text{αποτέλεσμα επέκτασης της εγχώριας τελικής ζήτησης DE})$$

$$+ \sum_j b_{ij0} \Delta E_j = \quad (\text{αποτέλεσμα της επέκτασης των εξαγωγών EE})$$

$$+ \sum_j b_{ij0} \Delta \hat{u}^f_{j1} F_{j1} = \quad (\text{αποτέλεσμα υποκατάστασης εισαγωγών για τελικά αγαθά ISF})$$

$$+ \sum_j b_{ij0} \Delta \hat{u}^w_{j0} W_{j0} = \quad (\text{αποτέλεσμα υποκατάστασης εισαγωγών για ενδιάμεσα αγαθά ISW})$$

$+ \sum_j b_{jio} u_j^w \Delta \alpha_{jk} X_{ki}$ =(αποτέλεσμα μεταβολών στους τεχνολογικούς συντελεστές IOA)

Ο πρώτος και ο δεύτερος όρος δηλώνουν αλλαγές στην παροτρυνόμενη από την αύξηση της τελικής εγχώριας ζήτησης και εξαγωγών, παραγωγή (με B και διατηρούμενη σταθερή). Ο τρίτος και τέταρτος όρος μετράνε τα άμεσα και έμμεσα αποτελέσματα από τις αλλαγές στην δομή των εισαγωγών των τελικών και ενδιάμεσων αγαθών. Ο τελευταίος όρος μετράει τα άμεσα και έμμεσα αποτελέσματα, τα οφειλόμενα στις αλλαγές στους άμεσους συντελεστές εισροών - εκροών.

Οι συνθήκες και οι σχέσεις, (με τον συνδυασμό δύο ενδιάμεσων εισροών), μπορούν να παρουσιασθούν ως ακολούθως:

$$DD_1 + EE_1 + IS_1 + IO_1 = \Delta X_1$$

$$DD_2 + EE_2 + IS_2 + IO_2 = \Delta X_2$$

$$\begin{matrix} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{matrix}$$

$$DD_n + EE_n + IS_n + IO_n = \Delta X_n$$

$$\sum DD_i + \sum EE_i + \sum IS_i + \sum IO_i = \sum \Delta X_i = \Delta X$$

όπου: DD_i = επέκταση εγχώριας ζήτησης στον κλάδο i ,

EE_i = επέκταση εξαγωγών στον κλάδο i ,

IS_i = υποκατάσταση των εισαγωγών των τελικών & ενδιάμεσων αγαθών στον κλάδο i ,

IO_i = ο πίνακας των συντελεστών εισροών – εκροών του κλάδου i ,

ΔX_i = μεταβολές στο προϊόν του κλάδου i .

Αν διαιρέσουμε τον καθένα από τους παραπάνω όρους με ΔX , μπορούμε να επιτύχουμε το υπολογιζόμενο μερίδιο της δομής αλλαγής, το οποίο υποδεικνύει πόσο συμβάλλει ο κάθε όρος ανασύνθεσης στις αλλαγές στο μερίδιο των υπολογιζόμενων για κάθε βιομηχανία εκροών. Αν πολλαπλασιάσουμε αυτά τα ενδεικτικά μερίδια με τον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης των εξαγωγών που παρατηρούνται σε μία συγκεκριμένη περίοδο, προκειμένου να πετύχουμε τον μετρήσιμο ρυθμό ανάπτυξης των δομικών αλλαγών, ο οποίος προσδιορίζει κατά πόσο κάθε παράγοντας ανασύνθεσης συντελεί στην αύξηση των εκροών σε κάθε βιομηχανία.

Στην εξίσωση ανασύνθεσης υπάρχει ένας δείκτης που μετράει το πρόβλημα, διότι η ανασύνθεση μπορεί να προσδιοριστεί είτε από τους τελικούς ετήσιους διαρθρωτικούς συντελεστές και τα αρχικά ετήσια βάρη, έντασης ή από τους αρχικούς ετήσιους διαρθρωτικούς συντελεστές και τα τελικά ετήσια βάρη έντασης. Οι δύο εκδοχές είναι ανάλογες του “Paasche και Laspeyres δείκτες τιμών. Σε αυτή την ανάλυση, και οι δύο δείκτες έχουν υπολογιστεί χωριστά για την ανασύνθεση σε κάθε περίοδο και οι μέσοι όροι τους παρουσιάζονται.

Η συνολική αλλαγή στους τομείς εκροών μπορεί να διασπαστεί σε πηγές σε κατηγορίες ζήτησης. Η συνολική αλλαγή στις εκροές ισούται με το άθροισμα των αλλαγών σε κάθε τομέα και μπορεί επίσης να διασπαστεί είτε σε τομείς είτε σε κατηγορίες ζήτησης.

Διαβάζοντας κάθετα τις στήλες παίρνουμε τη σύνθεση του τομέα από κάθε κατηγορία ζήτησης, ενώ διαβάζοντας οριζόντια τις σειρές παίρνουμε τη σύνθεση των αλλαγών στον τομέα της ζήτησης από διαφορετικές κατηγορίες ζήτησης. Κάνοντας συγκρίσεις κατά περιοχές και χρονικές περιόδους, είναι βολικό να διαιρούμε τον όλο πίνακα με ΣΔΧί, έτσι ώστε όλα τα συνθετικά μέρη κατά τομέα και κατηγορίες ζήτησης να έχουν άθροισμα 100. Άλλοτε, πάλι, είναι βολικό να διαιρούμε τις σειρές με ΔΧί και μετά να βλέπουμε το ποσοστό συμμετοχής κάθε κατηγορίας ζήτησης στην αλλαγή στον τομέα του προϊόντος.

Σε αυτό το στάδιο, μπορούμε να δώσουμε ένα εναλλακτικό μοντέλο, γνωστό ως παραπλήσιο μοντέλο και το οποίο μετράει αλλαγές στα σχετικά μερίδια του προϊόντος. Το παραπλήσιο μοντέλο ξεκινάει από την κυμαινόμενη αύξηση, όπου έχουν αναληφθεί όλοι αυτοί οι τομείς ανάπτυξης στον ίδιο ρυθμό, ο οποίος είναι ίσος με τον ρυθμό ανάπτυξης του συνολικού προϊόντος. Στην κυμαινόμενη αύξηση δεν υπάρχει δομική αλλαγή και όλες οι βιομηχανίες διατηρούν το αρχικό τους μερίδιο στο προϊόν. Το μοντέλο εξετάζει παραλλαγές από την κυμαινόμενη αύξηση.

Το υπόδειγμα εξετάζει τις αποκλίσεις από την εξίσωση ισορροπίας ανάπτυξης.

όπου

$$\delta X = X_1 - \lambda X_0, \quad (16)$$

Το λ δηλώνουν το συνολικό προϊόν, το σχετικό να βασίζει χρόνο και προσδιορίζουν το οποίο δίνει την παραλλαγή μεταξύ το τρέχον έτος και την κυμαινόμενης ανάπτυξης παραγωγή.

Η κυμαινόμενης ανάπτυξης παραγωγή X_{BG} , μπορεί να προσδιοριστεί ως:

$$X_{BG} = \lambda X_0 = B_0 (I - \hat{U}^w_0 A_0)^{-1} (\hat{U}^f_0 \lambda F_0 + \lambda E_0) \quad (17)$$

Αυτή η εξίσωση δείχνει ότι, εξαιτίας της ευθυγράμμισης στο μοντέλο των εισροών - εκροών με τους σταθερούς δομικούς παράγοντες, όταν όλα τα στοιχεία της εγχώριας τελικής ζήτησης και εξαγωγών αυξάνονται με τον ίδιο ρυθμό, τότε το ολικό προϊόν θα

μπορούσε επίσης να αυξηθεί με τον ίδιο ρυθμό σε κάθε τομέα και τελικά, η σύνθεση του προϊόντος δεν θα άλλαζε. Τότε αναλογικά με την εξίσωση ανασύνθεσης (3.15), η παρέκκλιση από τη μεταβαλλόμενη ανάπτυξη στο προϊόν μπορεί να διασπαστεί σε:

$$\delta X = B_0 u^f \delta F + B_0 \delta E + B_0 \Delta u^f F^1 + B_0 \Delta u^w W_1 + B_0 u^w \Delta A X_1 \quad (18)$$

Το μοντέλο παρέκκλισης συμφωνεί άμεσα με τις αλλαγές στη δομή της οικονομίας παρά με τους ρυθμούς ανάπτυξης. Η αλλαγή στο προϊόν, Δs_i , της βιομηχανίας i θα είναι:

$$\Delta s_i = (X_{i1}/X_{T1}) - (X_{i0}/X_{T0}) = (X_{i1}/X_{T1} - \lambda X_{i0}/X_{T1}) + (\lambda X_{i0}/X_{T1} - X_{i0}/X_{T0}) = \delta X_i / X_{T1}, \quad (19)$$

όπου: $X_i = \sum_j X_{ij}$

και $\lambda = X_{T1}/X_{T0}$,

υποκαθιστώντας την εξίσωση (18) με την (19) παράγει το σχετικό μερίδιο μέτρησης της δομικής αλλαγής. Ξανά, μπορούμε να εξετάσουμε την εισαγωγική αντικατάσταση για τα ενδιάμεσα και τελικά αγαθά στην ίδια μήτρα U , έτσι ώστε η παραπάνω εξίσωση να γίνει:

$$\delta X = B_0 U \delta F + B_0 \delta E + B_0 \Delta U (F^1 + W_1) + B_0 U \Delta A X_1, \quad (18')$$

η οποία είναι εσωτερική ανάπτυξη + ανάπτυξη εξαγωγών + αντικατάσταση εισαγωγών + αλλαγή στους παράγοντες των εισροών - εισροών.

Ο πίνακας 1 μας δίνει ένα άθροισμα από τους τύπους διάσπασης του Laspeyres, τύπου για την απόλυτη αλλαγή, περίπτωση που πετυχαίνεται από το σχεδιάσμα των εισροών - εκροών. Εάν αλλάξουμε τις περιόδους τιμής, μπορούμε να επιτύχουμε κάποιους όμοιους τύπους για το μοντέλο διάσπασης του Paasche και επίσης για τα μοντέλα παρέκκλισης.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται εδώ αφορούν την ελληνική οικονομία (σε σταθερές τιμές του 1975 σε Ελληνικές Δραχμές). Τα στοιχεία προέρχονται από το Κέντρο Ερευνών και Οικονομικού Σχεδιασμού στην Αθήνα.

Πίνακας 1: Τύποι Διάσπασης (*)

<i>Πηγές Ανάπτυξης:</i>	<i>Σύνθεση</i>	<i>των</i>	<i>Μεταβλητών</i>	
Επέκταση Εγχώριας Τελικής Ζήτησης (FE)	Προϊόν ΔX	Προς..Αξία ΔV	Εισαγωγές ΔM	Απασχολ ΔL
Επέκταση Εξαγωγών (EE)	$B_0 \hat{U}_0 \Delta F$	$v_0 B_0 \hat{U}_0 \Delta F$	$(m_1 1 f_0 + m^{w_0} A_0 B_0 \hat{U}_0) \Delta F$	$I_0 B_0 \hat{U}_0 \Delta F$
Υποκατάσταση Εισαγωγών Τελικών Αγαθών (ISF)	$B_0 \Delta E$	$v_0 B_0 \Delta E$	$m^{w_0} A_0 B_0 \Delta E$	$I_0 B_0 \Delta E$
Υποκατάσταση Εισαγωγών Ενδιάμεσων Αγαθών (ISW)	$B_0 \Delta \hat{U}^F_1$	$v_0 B_0 \Delta \hat{U}^F_1$	$(1 - m^{w_0} A_0 B_0) \Delta m^{w_0} W_1$	$I_0 B_0 \Delta \hat{U}^F_1$
Τεχνολογική Μεταβολή (IOA)	$B_0 \Delta \hat{U}^{w_0} W_1$	$v_0 B_0 \Delta \hat{U}^{w_0} W_1$	$(1 - m^{w_0} A_0 B_0) \Delta m^{w_0} W_1$	$I_0 B_0 \Delta \hat{U}^{w_0} W_1$
Μεταβολή στην Αναλογία Προστιθέμενης Αξίας (IOV)	$B_0 \hat{U}^{w_0} \Delta A X_1$	$v_0 B_0 \hat{U}^{w_0} \Delta A X_1$	$(m^{w_0} + m^{w_0} A_0 B_0 \hat{U}^{w_0}) \Delta A X_1$	$I_0 B_0 \hat{U}^{w_0} \Delta A X_1$
Ανάπτυξη Παραγωγικότητας Εργασίας (IOL)	-----	$\Delta v X_1$	-----	-----
Ανάπτυξη Παραγωγικότητας Εργασίας (IOL)	-----	-----	-----	$\Delta I X_1$

Πηγή: OECD Έγγραφο: "Δομική αλλαγή και βιομηχανική εκτέλεση", 1992.

Σημείωση: (*) η προηγούμενη ανάλυση μπορεί να επεκταθεί στην προστιθέμενη αξία, στην ενασχόληση και στις εισαγωγές.

Πίνακας 2: Απόλυτες αλλαγές διάσπαση των εκροών (εκ Δρχ. σταθ. τιμές) 1960 -80

	ΔX	$B^* U^* \Delta F$ (D.E)	$B^* \Delta E$ (E.E)	$B^* \Delta U^* F_1$ (ISF)	$B^* \Delta U^* W_1$ (ISW)	$B^* U^* \Delta A^* X_1$ (IOC)
Γεωργία	40764.7	116255.2	33434.8	-5080.8	-3844.4	-105056.4
Καύσιμα	89731.6	48477.2	24990.3	-51.3	2657.7	13387.8
Ενδιάμεσα Βιομηχανικά Αγαθά	93663.3	46996.2	25055.0	926.6	2754.9	17930.6

Βιομηχανικά Αγαθά	58545.1	49682.2	11340.6	-6303.2	-4425.8	8251.3
Βιομηχανικά Καταναλωτικά Αγαθά	236854	142702.1	92628.8	-14252.2	-10241.0	26016.4
Κατασκευές	61185.1	68546.8	697.7	-103.4	-11.4	-7944.5
Μεταφορές- Τηλεπικοινωνίες	71035.7	50408.6	23769.8	-1962.3	-916.3	-264.2
Διάφορες Υπηρεσίες	217687.5	152604.3	51821.3	-2691.6	-956.4	16909.9
Δημόσιες Υπηρεσίες	54088.6	583575.5	1897.1	-1430.5	-55.3	-4698.2

Σημείωση: αυτές οι τιμές προέρχονται από (π.χ. $1\Delta X = B^*U^*\Delta F + B^*\Delta E + B^*\Delta U^*F_1 + B^*\Delta U^*W_1 + B^*U^*\Delta A^*X_1$ για την διάσπαση των εκροών), όπως ένας αριθμητικός μέσος όρος από τους δείκτες των Laspeyres και Paasche.

Πίνακας 3: Δείκτες Ρυθμού Ανάπτυξης (ως ποσοστά) για την Ελληνική Οικονομία 1960-1980)

	ΔX	$B^*U^*\Delta F$ (D.E)	$B^*\Delta E$ (E.E)	$B^*\Delta U^*F_1$ (ISF)	$B^*\Delta U^*W_1$ (ISW)	$B^*U^*\Delta A^*X_1$ (IOC)
Γεωργία	1.5 5	5.05	1.45	-0.22	-0.17	-4.56
Καύσιμα	4.1 4	2.25	1.15	0.00	0.12	0.62
Ενδιάμεσα Βιομηχανικά Αγαθά	4.2 4	2.13	1.13	0.04	0.12	0.81
Βιομηχανικά Αγαθά	4.1 2	3.50	0.80	-0.44	-0.31	0.58
Βιομηχανικά Καταναλωτικά Αγαθά	4.0 5	2.44	1.58	-0.24	-0.18	0.45
Κατασκευές	3.6 0	4.03	0.04	-0.01	0.00	-0.47

Μεταφορές- Τηλεπικοινωνίες	3.8 2	2.71	1.28	-0.11	-0.05	-0.01
Διάφορες Υπηρεσίες	3.9 8	2.79	0.95	-0.05	-0.02	0.31
Δημόσιες Υπηρεσίες	3.6 7	3.96	0.13	-0.10	0.00	-0.32

Σημείωση: Οι όροι διάσπασης παρουσιάζονται ως αριθμητικοί μέσοι όροι των δεικτών των Laspeyres και Paasche. Αυτές οι τιμές προέρχονται από τις τιμές και χρησιμοποιούν τον τύπο: $1/N(\ln(X_2/X_1))*100$.

Οι πίνακες 1, 2, 3 και 4 δείχνουν τα αποτελέσματα από μία χρήση της ανάλυσης διάσπασης. Οι όροι διάσπασης παρουσιάζονται ως αριθμητικοί μέσοι όροι των δεικτών των Laspeyres και Paasche, (για περισσότερες λεπτομέρειες βλέπε Ανάλυση Korres, 1996, 1999 και 2003).

Οι ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης και οι δείκτες μεριδίων είναι βασισμένοι στα ίδια γεγονότα, ωστόσο η ερμηνεία τους διαφέρει. Οι ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης του προϊόντος είναι απόλυτα μέτρα της αλλαγής· οι δείκτες μεριδίων μετράνε τις παρεκκλίσεις από το μέσο όρο του ρυθμού ανάπτυξης για την οικονομία σαν σύνολο. Η αλλαγή στο μερίδιο μίας βιομηχανίας του συνολικού προϊόντος είναι ανάλογη προς τις αυξήσεις ή υφέσεις στα κομμάτια μίας πίτας. Εάν τα πάρουμε μαζί, ο ρυθμός ανάπτυξης του προϊόντος και τα μερίδια μπορούν να προβλέψουν μία λεπτομερή εικόνα της δομικής αλλαγής.

Πίνακας4: Δείκτες σχετικού μεριδίου (βαθμοί επί τοις εκατό) για την ελληνική οικονομία 1960-1980)

	δX	$B*U*\delta F$ (D.E)	$B*\delta E$ (E.E)	$B*\Delta U*F_1$ (ISF)	$B*\Delta U*W_1$ (ISW)	$B*U*\Delta A*X_1$ (IOC)
Γεωργία	3.87	12.59	3.62	-0.55	-0.42	-11.38
Καύσιμα	9.69	5.25	2.71	-0.01	0.29	1.45
Ενδιάμεσα Βιομηχανικά Αγαθά	10.1 4	5.09	2.71	0.10	0.30	1.94
Βιομηχανικά Αγαθά	6.34	5.38	1.23	-0.68	-0.48	0.89
Βιομηχανικά Καταναλωτικά Αγαθά	25.6 5	15.45	10.03	-1.54	-1.11	2.82

Κατασκευές	6.62	7.42	0.08	-0.01	-0.00	-0.86
Μεταφορές-Τηλεπικοινωνίες	7.69	5.46	2.57	-0.21	-0.10	-0.03
Διάφορες Υπηρεσίες	23.57	16.52	5.61	-0.29	-0.10	1.82
Δημόσιες Υπηρεσίες	62.72	63.19	0.21	-0.15	-0.01	-0.51

Σημείωση: Οι όροι διάσπασης παρουσιάζονται ως αριθμητικοί μέσοι όροι των δεικτών των Laspeyres και Paasche.

Πίνακας 5: Κυριότερες πηγές αλλαγής (γρηγορότερη/βραδύτερη ανάπτυξη προϊόντος Ελληνικοί τομείς (1960-1980)

	Γεωρ	Καύσ	Ενδια Βιομ,Αγαθά	Βιομ. Αγαθά	Καταναλ. Αγαθ'α	Κατασκ	Μεταφερ.σ.	Διάφορες Υπηρεσίες	Δημόσιες Υπηρεσίες
Ταχύτεροι Παράγοντες	Dfd/Exports	DFD/Exports	Dfd/Exports	Dfd/Export	Dfd/Exports	Dfd	Dfd/Exports	Dfd/Exports	Dfd/
Βραδύτεροι Παράγοντες	Tech.	I.F.D.G	I.F.DG	I.F.DG	I.F.DG	Tech	I.I.G.	I.F.D.G.	Tech.

Σημείωση: Techn.=(Τεχνολογία) = είναι τεχνική αλλαγή, Dtd = εγχώρια τελική ζήτηση, IIG = είναι εισαγωγές ενδιάμεσων αγαθών, IFDG = είναι εισαγωγές ζητούμενων τελικών αγαθών, και Exports = είναι εξαγωγές.

Στους τομείς της τελικής εγχώριας ζήτησης (D.E) και εξαγωγών (E.E) ο γεωργικός τομέας, οι βιομηχανίες καταναλωτικών αγαθών και οι τομείς υπηρεσιών συμβάλλουν ουσιαστικώς στην ανάπτυξη του προϊόντος. Η αντικατάσταση των εισαγωγών στα τελικά και ενδιάμεσα αγαθά (ISF και ISW), συμβάλλουν πιθανώς στην επέκταση της ανάπτυξης του προϊόντος, (στον βιομηχανικό τομέα των ενδιάμεσων αγαθών μαζί με τα συσκευασμένα αγαθά) ενώ, για τους άλλους τομείς συμβάλλει αρνητικά. Ο πίνακας 5 παρουσιάζει τις κυριότερες πηγές αλλαγής (γρηγορότερη και βραδύτερη ανάπτυξη) για τους εννέα εξεταζόμενους τομείς της ελληνικής οικονομίας, οι οποίοι είναι ταξινομημένοι σύμφωνα με τη δυνητική ανάπτυξη για την περίοδο 1960-1980, (για περισσότερες λεπτομέρειες βλέπε Ανάλυση Korres, 1996, 1999 και 2003).

Τελικά, καθ' όλη τη διάρκεια του καταναλωτή, οι τομείς των ενδιάμεσων και συσκευασμένων αγαθών και υπηρεσιών μοιάζουν να συμβάλλουν στην επέκταση του προϊόντος. Πέρα από αυτή τη περίοδο, η τεχνολογία μοιάζει να συνεισφέρει αρνητικά στην ανάπτυξη του προϊόντος στην γεωργία. Οι μετακινήσεις στα μερίδια του προϊόντος αντανακλούν τις σχετικές αλλαγές μεταξύ των τομέων· οι ρυθμοί ανάπτυξης του προϊόντος δείχνουν ότι οι μικρότερες βιομηχανίες έχουν υποφέρει

από δραματικές αλλαγές και είναι τυχερές να είναι σημαντικές δυνάμεις για το μέλλον.

Η εγχώρια τελική ζήτηση ήταν ο πιο σημαντικός τομέας στο να παρακινεί τους γρήγορους τομείς ανάπτυξης. Οι εξαγωγές ήταν επίσης πολύ σημαντικές, ενώ η τεχνολογία ήταν λιγότερο σημαντική στους περισσότερους από αυτούς τους τομείς. Οι εισαγωγές ενδιάμεσων κατασκευών, οι εισαγωγές για τελική κατανάλωση και επένδυση είχαν σχεδόν το ίδιο αρνητικό αποτέλεσμα. Το συνολικό προϊόν κατασκευών περιλαμβάνει ενδιάμεσα, συσκευασμένα και καταναλωτικά αγαθά. Η παρούσα ανάπτυξη του συνολικού προϊόντος είναι ίση με το άθροισμα από πέντε αποτελέσματα. Η επικρατούσα θετική πηγή αυτής της ανάπτυξης ήταν η επέκταση της εγχώριας τελικής ζήτησης (αυτό είναι, επέκταση της κατανάλωσης από τα νοικοκυριά και την κυβέρνηση μαζί με την επένδυση).

Η ίδια βιομηχανία μπορεί να οδηγηθεί από διαφορετικούς παράγοντες σε διαφορετικές χώρες. Η βιομηχανική παραγωγή εξαρτάται από διαφορετικές πηγές, για παράδειγμα η ύπαρξη φυσικών πηγών, ανθρώπινο κεφάλαιο, πολιτικές εμπορίου, δείκτες οικονομικής ανάπτυξης και επίπεδα καινοτομιών. Οι προηγούμενες διακρατικές συγκρίσεις των αλλαγών στα μερίδια του προϊόντος και οι διαφορές στους ρυθμούς ανάπτυξης του προϊόντος εμφανίζουν την κατεύθυνση και το βήμα της δομικής αλλαγής. Ωστόσο, δε σηματοδοτούν την τρέχουσα βιομηχανική σύνθεση της οικονομίας κάθε χώρας. Τελικά, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα της προηγούμενης ανάλυσης μπορούμε να κάνουμε κάποιες συγκρίσεις μεταξύ χωρών για τις γρηγορότερες και τις βραδύτερες πηγές ανάπτυξης του προϊόντος.

2.1.5 ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΘΥΜΑΣΤΕ:

2.1.5.1 Βασικές Υποθέσεις του Υποδείγματος Εισροών – Εκροών:

- ✓ δεν υπάρχει υποκατάσταση μεταξύ ενδιάμεσων εισροών και αρχικών παραγόντων
- ✓ δεν υπάρχει υποκατάσταση και μεταξύ των ενδιάμεσων εισροών καθ' εαυτών.
- ✓ Επίσης υποτίθεται ότι δεν υφίστανται εξωτερικές οικονομικές ούτε υποστηρικτικές οικονομίες (supporting economies).
- ✓ Ο καταμερισμός των τομέων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε ο κάθε ένας να παράγει μόνο ένα προϊόν και κάθε προϊόν να προέρχεται από έναν τομέα.

2.1.5.2 Στατικό Υπόδειγμα Εισροών – Εκροών:

Το πιο απλό υπόδειγμα εισροών - εκροών είναι το στατικό. Σε αυτό το μοντέλο αναφερόμαστε σε μια δεδομένη χρονική στιγμή και όλα τα συστατικά μέρη της τελικής ζήτησης είναι εξωγενή και περιλαμβάνουν την ιδιωτική και δημόσια κατανάλωση, τις επενδύσεις, τις εξαγωγές και τις εισαγωγές. Σε μια κλειστή οικονομία, η ιδιωτική κατανάλωση είναι ενδογενείς και όλοι οι άλλοι παράγοντες παραμένουν εξωγενείς. Υπάρχει επίσης και το δυναμικό υπόδειγμα εισροών - εκροών το οποίο λαμβάνει υπόψη την ισορροπία και αναφερόμεθα σε μια διαχρονική διάσταση, με δύο χρονικές περιόδους. Ορισμένα τροποποιημένα υποδείγματα εισροών - εκροών έχουν εφαρμοστεί ειδικά για εκείνες τις υποανάπτυκτες χώρες οι οποίες έχουν μια πιο αναπτυγμένη και ανοικτή οικονομία. Η εξίσωση η οποία ορίζει ότι η συνολική παραγωγή (X) είναι ίση προς το σύνολο των ενδιάμεσων διανομών

και της παραγωγής για τη συνολική ζήτηση (Y), είναι η εξίσωση των υποδειγμάτων των εισροών - εκροών:

$$X_t = AX_t + Y_t \quad (1)$$

Η γενική μορφή της εξίσωσης του υποδείγματος εισροών - εκροών είναι:

$$X = AX + Y \text{ και}$$

$$X = (I - A)^{-1} Y$$

όπου ο πίνακας (μήτρα) I είναι μοναδιαίος πίνακας, με τα στοιχεία της τα διαγώνια (singular) να είναι μονάδα και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία μηδενικά. Επίσης ο πίνακας (μήτρα) $(I - A)^{-1}$ ονομάζεται πίνακας (μήτρα) του Leontief και αποτελείται από στοιχεία που φανερώνουν την τεχνολογική μεταβολή και τον τεχνολογικό παράγοντα. Γενικά η άνω εξίσωση αποτελεί τη βάση όλων των υπολογισμών στο μοντέλο εισροών - εκροών

2.1.5.3 Δυναμικό Υπόδειγμα Εισροών - Εκροών:

Η κατάσταση μεταβάλλεται ριζικά εάν ενδιαφέρεται κανείς για τη δυναμική εκδοχή του υποδείγματος της ανάλυσης εισροών - εκροών. Σύμφωνα με αυτήν την εκδοχή τα διαρκή αγαθά (durable goods) εξετάζονται σύμφωνα με την αύξηση της παραγωγής σε σχέση με τη διαδικασία επιτάχυνσης. Θεωρώντας την άνω εξίσωση έχουμε:

$$X_t = AX_t + F_t + B[X_{t+1} - X_t]$$

ή

$$X_{t+1} = [I + B^{-1}(I - A)^{-1}] X_t - B^{-1}F_t$$

Η Εξίσωση Ισοροπίας Προϊόντος είναι:

$$X = \hat{u}^w AX + \hat{u}^f F + E,$$

Ο τελικός τύπος ανάλυσης έχει ως εξής::

$$\Delta X = B_0 \hat{u}^f_0 \Delta F + B_0 \Delta E + B_0 \Delta \hat{u}^f_1 + B_0 \Delta \hat{u}^w W_1 + B_0 \hat{u}^w_0 \Delta AX_1$$

Μπορούμε να εφαρμόσουμε τον συγκεκριμένο τύπο για ένα ιδιαίτερο κλάδο i, και έτσι έχουμε:

$$\Delta X_i =$$

$$\sum_j b_{ij0} \hat{u}^f_{j0} \Delta F_j = \quad (\text{αποτέλεσμα επέκτασης της εγχώριας τελικής ζήτησης DE})$$

$$+ \sum_j b_{ij0} \Delta E_j = \quad (\text{αποτέλεσμα της επέκτασης των εξαγωγών EE})$$

+ $\sum_j b_{jjo} \Delta u^j F_{ji}$ = (αποτέλεσμα υποκατάστασης εισαγωγών για τελικά αγαθά ISF)

+ $\sum_j b_{jjo} \Delta u^j W_{ji}$ = (αποτέλεσμα υποκατάστασης εισαγωγών για ενδιάμεσα αγαθά ISW)

+ $\sum_j b_{jjo} u^j \sum_k \Delta \alpha_{jk} X_{ki}$ = (αποτέλεσμα μεταβολών στους τεχνολογικούς συντελεστές IOA)

Ο πρώτος και ο δεύτερος όρος δηλώνουν αλλαγές στην παροτρυνόμενη από την αύξηση της τελικής εγχώριας ζήτησης και εξαγωγών, παραγωγή (με B και διατηρούμενη σταθερή). Ο τρίτος και τέταρτος όρος μετράνε τα άμεσα και έμμεσα αποτελέσματα από τις αλλαγές στην δομή των εισαγωγών των τελικών και ενδιάμεσων αγαθών. Ο τελευταίος όρος μετράει τα άμεσα και έμμεσα αποτελέσματα, τα οφειλόμενα στις αλλαγές στους άμεσους συντελεστές εισροών - εκροών. Οι συνθήκες και οι σχέσεις, (με τον συνδυασμό δύο ενδιάμεσων εισροών), μπορούν να παρουσιαστούν ως ακολούθως:

$$DD_1 + EE_1 + IS_1 + IO_1 = \Delta X_1$$

$$DD_2 + EE_2 + IS_2 + IO_2 = \Delta X_2$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot$$

$$DD_n + EE_n + IS_n + IO_n = \Delta X_n$$

$$\sum DD_i + \sum EE_i + \sum IS_i + \sum IO_i = \sum \Delta X_i = \Delta X$$

όπου: DD_i = επέκταση εγχώριας ζήτησης στον κλάδο i ,

EE_i = επέκταση εξαγωγών στον κλάδο i ,

IS_i = υποκατάσταση των εισαγωγών των τελικών & ενδιάμεσων αγαθών στον κλάδο i ,

IO_i = ο πίνακας των συντελεστών εισροών – εκροών του κλάδου i ,

ΔX_i = μεταβολές στο προϊόν του κλάδου i .

2.1.6 Επαναληπτικές Ερωτήσεις

1. Ποιες οι βασικές υποθέσεις του υποδείγματος Εισροών – Εκροών ;
2. Ποιες οι βασικές εξισώσεις και η ανάλυση του στατικού υποδείγματος Εισροών – Εκροών ; Αναλύσατε και Αναπτύξατε εν συντομία.
3. Ποιες οι βασικές εξισώσεις και η ανάλυση του δυναμικού υποδείγματος Εισροών – Εκροών ; Αναλύσατε και Αναπτύξατε εν συντομία.

4. Αναπτύξτε και αναλύσατε εν συντομία τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του στατικού υποδείγματος Εισροών – Εκροών.
5. Αναπτύξτε και αναλύσατε εν συντομία τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του δυναμικού υποδείγματος Εισροών – Εκροών.
6. Αναπτύξτε και αναλύσατε την βασική εξίσωση της σύνθεσης των επί-μέρους τμημάτων για τον υπολογισμό της ανάπτυξης (αύξησης ή επέκτασης) του προϊόντος σχετικά με το υπόδειγμα ανάλυσης εισροών-εκροών.