

# Η ΜΕΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΙΣΡΟΩΝ-ΕΚΡΟΩΝ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΣ ΑΥΤΗΣ ΕΙΣ ΤΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΝ

Τοῦ κ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥ Ι. ΔΑΜΑΣΚΟΠΟΥΛΟΥ

Τῆς Διευθύνσεως Οικονομικῶν Μελετῶν τῆς Τραπεζῆς τῆς Ἑλλάδος

## 1. Εἰσαγωγή

Σκοπὸς τοῦ παρόντος ἄρθρου εἶναι ἡ παρουσίασις τῆς Μερικῆς Μεθόδου Εἰσροῶν - Ἐκροῶν (Semi Input - Output Method) προταθείσης ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ J. Tinbergen διὰ τὴν ἀναπτύξιν κατὰ τὴν ἐκπόνησιν σχεδίων ἀναπτύξεως τῶν ἀναπτυσσομένων χωρῶν.

Εἶναι γνωστὴ ἡ μεγάλη καὶ πρωτοποριακὴ συμβολὴ τοῦ καθηγητοῦ Tinbergen εἰς τὴν διαμόρφωσιν, μεταξὺ ἄλλων, τῆς συγχρόνου θεωρίας τῆς οικονομικῆς πολιτικῆς καὶ τῆς τεχνικῆς καταρτίσεως σχεδίων οικονομικῆς ἀναπτύξεως τῶν ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένων χωρῶν. Εἰδικώτερον, τὸ ὑπ' αὐτοῦ προταθὲν ὑπόδειγμα τοῦ «προγραμματισμοῦ κατὰ στάδια, ἢ φάσεις» (Planning in Stages) υἱοθετήθη ὑπὸ τῆς εἰδικῆς ἐπιτροπῆς τῶν Ἡνωμένων Ἐθνῶν ἐπὶ θεμάτων προγραμματισμοῦ [11] καὶ ἀποτελεῖ τὴν περισσότερον χρησιμοποιηθεῖσαν μέθοδον ἐκπονήσεως σχεδίων ἀναπτύξεως τῶν ἐν λόγῳ χωρῶν. Ἡ Μερικὴ Μέθοδος Εἰσροῶν - Ἐκροῶν (MMEE) ἀποσκοπεῖ εἰς τὴν περαιτέρω βελτίωσιν τοῦ ἀνωτέρω ὑποδείγματος. Ὡς ἐκ τούτου κρίνεται σκόπιμον ὅπως, πρὸς καλλιτέραν κατανόησιν τῆς θέσεως τῆς MMEE ἐντὸς τοῦ ὑποδείγματος τοῦ προγραμματισμοῦ κατὰ φάσεις, ἀναφερθοῦν κατωτέρω τὰ κύρια σημεῖα τοῦ ὑποδείγματος τούτου (1).

Κατὰ τὴν ἄποψιν τοῦ Tinbergen ἡ ἐκπόνησις ἑνὸς σχεδίου οικονομικῆς ἀναπτύξεως εἶναι ἕνα τόσον πολὺπλοκον πρόβλημα ὥστε νὰ ἐνδείκνυται ὅπως ἡ λύσις αὐτοῦ ἐπιδιωχθῆ κατὰ στάδια διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τῆς γνωστῆς μεθόδου τῶν διαδοχικῶν προσεγγίσεων. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον «τὸ» πρόβλημα τοῦ οικονομικοῦ προγραμματισμοῦ δύναται νὰ ὑποδιαιρεθῆ εἰς μερικώτερα προ-

1) Διὰ μίαν ἀναλυτικὴν περιγραφὴν τοῦ ὑποδείγματος, βλ. Tinbergen [6] καὶ [7] ὡς καὶ U. N. [11].

Σημειώσεις: Οἱ ἀριθμοὶ ἐντὸς ἀγκυλῶν παραπέμπουν εἰς τὴν βιβλιογραφίαν εἰς τὸ πέλος τοῦ παρόντος ἄρθρου.

βλήματα. Σημαντικότερα ἐκ τῶν προβλημάτων τούτων εἶναι (α) ἡ ἐπιλογή τοῦ ρυθμοῦ αὐξήσεως τοῦ ἔθνικοῦ εἰσοδήματος ἢ ἄλλως τοῦ ἀρίστου (Optimum) ποσοῦ τῶν ἐπενδύσεων ἢ ἀποταμιεύσεως (β) ἡ ἐπιλογή τῆς ἐπιθυμητῆς διαρθρώσεως τῆς οἰκονομίας (ἦτοι, ποῖοι κλάδοι θὰ πρέπει νὰ ἀναπτυχθοῦν) ἢ ὁποία προσδιορίζει, ἐν συνεχείᾳ, τὴν κατανομὴν τῶν ἐπενδυτικῶν πόρων καὶ τὴν διάρθρωσιν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἐμπορίου καὶ (γ) ἡ ἐπιλογή τῶν ἐπὶ μέρους σχεδίων ἐπενδύσεων καὶ τῶν τεχνικῶν παραγωγῆς.

Ἡ λύσις τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων συνιστᾷ τὸ περιεχόμενον τῶν τριῶν βασικῶν φάσεων (ἢ σταδίων) τοῦ ὑποδείγματος Tinbergen ἦτοι, ἀντιστοίχως, τῆς μακροφάσεως, τῆς μεσοφάσεως καὶ τῆς μικροφάσεως (1).

Κατὰ τὴν μακροφάσιν ἐπιλέγονται οἱ μακροοικονομικοὶ στόχοι τῆς πολιτικῆς ἀναπτύξεως διὰ τὴν περίοδον ἐφαρμογῆς τοῦ σχεδίου, οἱ ὅποιοι ἐκφράζονται κυρίως ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ἐπιθυμητοῦ (καὶ ἐφικτοῦ) ρυθμοῦ αὐξήσεως τοῦ ἔθνικοῦ εἰσοδήματος. Ἐν συνεχείᾳ, μὲ τὴν βοήθειαν ἑνὸς οἰκονομικοῦ ὑποδείγματος, ὑπολογίζονται διὰ τὴν περίοδον ἰσχύος τοῦ σχεδίου αἱ βασικαὶ οἰκονομικαὶ μεταβληταί, ἦτοι τὸ ὕψος τῶν ἀπαιτούμενων ἐπενδύσεων, τῶν προσθέτων εἰσαγωγῶν καὶ ἐξαγωγῶν, τὸ ἀναγκαιοῦν εἰδικευμένον ἐργατικὸν δυναμικὸν κλπ. Σκοπὸς αὐτῆς τῆς φάσεως εἶναι ν' ἀποβῇ ἕνας ὁδηγὸς διὰ τοὺς καταρτίζοντας τὸ σχέδιον ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς τάξεις μεγέθους τοῦ προγράμματος ἐπενδύσεων, τῆς ἀποταμιεύσεως καὶ τῆς θέσεως τοῦ ἰσοζυγίου πληρωμῶν μιᾶς χώρας.

Κατὰ τὴν μεσοφάσιν ἡ οἰκονομία ὑποδιαιρεῖται εἰς παραγωγικοὺς κλά-

---

1) Μεταξὺ τῶν οἰκονομολόγων οἱ ὅποιοι συνέβαλον μεγάλως εἰς τὴν προώθησιν τῆς μεθοδολογίας τοῦ οἰκονομικοῦ προγραμματισμοῦ εἶναι ὁ Νορβηγὸς καθηγητῆς R. Frisch (ὁ ὅποιος ὅμοι μετὰ τοῦ Tinbergen ἔλαβε τὸ πρῶτον (1968) βραβεῖον Nobel τῆς Οἰκονομικῆς) καὶ ὁ Ἀμερικανὸς καθηγητῆς H. Chenery. Ὁ Frisch ἐπιχειρεῖ νὰ λύσῃ τὸ πρόβλημα τοῦ οἰκονομικοῦ προγραμματισμοῦ διὰ τῆς ταυτοχρόνου (ἀντὶ τῆς σταδιακῆς) ἀντιμετώπισεως ὅλων τῶν μερικωτέρων προβλημάτων. Κατὰ τὸν Frisch «scientific planning means coordinating everything in one simultaneous (and integrated) piece of analysis and doing it in some optimum basis. It is solving the whole nexus as one simultaneous problem where everything determines everything else, much in the same way as all the unknowns in a system of equations determine each other simultaneously». (βλ. R. Frisch, *Planning for India: Selected Explorations in Methodology*, Calcutta, 1960, σελ. 2). Εἶναι αὐτονόητον ὅτι ἕνα τοιοῦτον ὑπόδειγμα καθίσταται λίαν ἐκτεταμένον καὶ πολύπλοκον μὲ ἀποτέλεσμα τὸ ὑπόδειγμα Frisch, παρὰ τὴν ἀναμφισβήτητον θεωρητικὴν του ἀξίαν, νὰ μὴ ἔχη καταστῆ μέχρι σήμερον ἰδιαίτερος ἐλκυστικὸν εἰς τὸ πρακτικὸν πεδίον.

Ἐξ ἄλλου, ἡ προτεινομένη ὑπὸ τοῦ Chenery μέθοδος προγραμματισμοῦ προσομοιάζει εἰς πολλὰ σημεῖα πρὸς τὴν μέθοδον Tinbergen. Ὁ Chenery, ὅμως, θεωρεῖ ὅτι τὸ ἀρχικὸν ὑπόδειγμα Tinbergen ἐμφανίζει μίαν ἀκαμψίαν διότι μὲ δεδομένον τὸν στόχον αὐξήσεως τοῦ ἔθνικοῦ εἰσοδήματος ὅλα τὰ λοιπὰ μακροοικονομικὰ μεγέθη εἶναι ὄρισμένα. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ὁ Chenery προτιμᾷ τὴν ἐξέτασιν, ἐξ ἀρχῆς, ἑνὸς ἀριθμοῦ ἐναλλακτικῶν στρατηγικῶν ἀναπτύξεως αἱ ὅποια θὰ χρησιμοποιηθοῦν ἀντὶ μιᾶς «συναρτήσεως κοινωνικῆς προτιμῆσεως», τῆς ὁποίας ἡ κατασκευὴ, πρὸς τὸ παρὸν τουλάχιστον, συναντᾷ ἀνυπερβλήτους σχεδὸν δυσχερείας. Μὲ τὸν ὄρον στρατηγικῆ ἀναπτύξεως ὁ Chenery ἐννοεῖ ἕνα εἰδικὸν συνδυασμὸν τῶν μεταβλητῶν - στόχων καὶ τῶν μέσων οἰκονομικῆς πολιτικῆς τὰ ὅποια θὰ χρησιμοποιηθοῦν. (βλ. H. Chenery, «Approaches to Development Planning», εἰς *Problems in Economic Development*, ed. by E. A. G. Robinson, Macmillan Co LTD., London, 1965).



σεις διά τήν αύξησιν τῆς παραγωγῆς τῶν ἐθνικῶν κλάδων. Λόγῳ τῆς συμπληρωματικότητος αὐτῆς εἰς τήν παραγωγικὴν διαδικασίαν ἢ ἐκτέλεσις καὶ ἀξιολόγησις τῶν σχεδίων ἐπενδύσεων θὰ πρέπει νὰ λαμβάνη τὴν μορφήν τῶν block ἐπενδύσεων, ἤτοι τῆς ἀρχικῆς ἐπενδύσεως εἰς ἓνα διεθνή κλάδον καὶ τῶν συμπληρωματικῶς ἀπαιτουμένων ἐπενδύσεων εἰς τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους.

Ἡ ΜΜΕΕ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ ὕψους καὶ τῆς συνθέσεως ἐνὸς μπλόκ ἐπενδύσεων μὲ τὴν βοήθειαν δὲ ἐνὸς καταλλήλου κριτηρίου δυνάμεθα νὰ ἀξιολογήσωμεν τὰ διάφορα σχέδια ἐπενδύσεων καὶ νὰ προσδιορίσωμεν τὴν σειρὰν προτεραιότητος αὐτῶν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν ἐνὸς προγράμματος ἐπενδύσεων.

Εἰς τὸ Μέρος 2 τοῦ παρόντος ἄρθρου ἀναφέρονται αἱ κύριαι ὑποθέσεις ἐπὶ τῶν ὁποίων βασίζεται ἡ ΜΜΕΕ, εἰς τὸ Μέρος 3 δίδεται ἡ μαθηματικὴ διατύπωσις τῆς μεθόδου καὶ εἰς τὸ Μέρος 4 παρέχεται ἀριθμητικὸν παράδειγμα ἐφαρμογῆς αὐτῆς ὡς καὶ ἡ γενικὴ λύσις τῶν σχετικῶν προβλημάτων. Ἀκολουθεῖ (Μέρος 5) σύντομος περιγραφή τοῦ κριτηρίου βάσει τοῦ ὁποίου δύναται νὰ γίνῃ ἡ ἀξιολόγησις τῶν παραγωγικῶν κλάδων καὶ τῶν ἐπὶ μέρους σχεδίων ἐπενδύσεων καὶ γίνεται ἐφαρμογὴ αὐτοῦ ἐπὶ τῶν δεδομένων τοῦ ἀριθμητικοῦ παραδείγματος. Τέλος, εἰς τὸ Μέρος 6 διατυπῶνται σχόλια τινὰ ἐπὶ τῆς ΜΜΕΕ καὶ ἀναφέρονται ὄρισμένοι βελτιώσεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν προταθῆ διὰ νὰ καταστήσουν τὴν μέθοδον περισσότερον ἀποτελεσματικὴν διὰ τὴν ἀντιμετώπισιν πρακτικῶν προβλημάτων οἰκονομικοῦ προγραμματισμοῦ.

## 2. Αἱ ὑποθέσεις τῆς Μερικῆς Μεθόδου Εἰσροῶν — Ἐκροῶν

Αἱ κύριαι ὑποθέσεις ἐπὶ τῶν ὁποίων βασίζεται ἡ ΜΜΕΕ εἶναι αἱ ἀκόλουθοι :

1) Ἐπιδίωξις τῆς πολιτικῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως εἶναι ἡ ἐπίτευξις μιᾶς «ιδανικῆς διαδικασίας ἀναπτύξεως» (ideal development process), χαρακτηριστικὸν τῆς ὁποίας εἶναι ὁ περιορισμὸς εἰς τὸ ἐλάχιστον τῶν μὴ ἐν ἰσορροπίᾳ λειτουργουσῶν ἀγορῶν. Τοῦτο σημαίνει ὅτι κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτῆς τῆς διαδικασίας ἀναπτύξεως δὲν παραμένει ἀχρησιμοποίητον παραγωγικὸν δυναμικὸν (\*), ἡ ἀπαιτουμένη ποσότης καὶ ποιότης ἐργατικοῦ δυναμικοῦ εἶναι πράγματι διαθέσιμος καὶ ὅτι δὲν ἐμφανίζονται στενότητες ἢ πλεονάσματα εἰς τὴν οἰκονομίαν. Ἡ ἀνωτέρω ὑπόθεσις δικαιολογεῖται ἐκ τοῦ ὅτι μὲ τὸν προγραμματισμὸν ἐνδιαφερόμεθα διὰ τὴν δημιουργίαν μιᾶς βάσεως διὰ τὴν πλέον ἐπιθυμητὴν δρᾶσιν καὶ ὄχι διὰ τὴν κατ' αὐτόματον τρόπον ἐξέλιξιν τῆς οἰκονομίας.

2) Ἰσχύουν αἱ ὑποθέσεις τῆς παραδοσιακῆς ἀναλύσεως εἰσροῶν - ἐκροῶν ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς διακλαδικὰς σχέσεις τῆς παραγωγῆς. Αἱ ὑποθέσεις αὗται, ὡς γνωστόν, εἶναι αἱ ἑξῆς :

α) Ἐκαστον ἀγαθὸν (ἢ ὁμὰς ἀγαθῶν) παράγεται μόνον ὑπὸ ἐνὸς παραγωγικοῦ κλάδου.

1) Ἐκτὸς τῶν περιπτώσεων εἰς τὰς ὁποίας ἀνακύπτει τὸ στοιχεῖον τῆς ἀδιαιρετότητος (Indivisibility) ὀρισμένων μέσων παραγωγῆς.



των εκ του εξωτερικού. Το θεμελιώδες δε πρόβλημα κατά την εν λόγω επιλογήν είναι να έντοπισθούν εκείνοι εκ των διεθνών κλάδων οι οποίοι εμφανίζουν τα μεγαλύτερα συγκριτικά πλεονεκτήματα. Η παραγωγή των κλάδων αυτών καθώς και αι εξαγωγαι των προϊόντων των θα πρέπει ν' αυξηθούν κατά το δυνατόν περισσότερο, ενώ τα αναγκαία αγαθά των λοιπών διεθνών κλάδων θα εισαχθούν εκ του εξωτερικού.

Έν σχέσει με την αξιολόγησιν και την επιλογήν των διεθνών κλάδων των οποίων θα επιδιωχθῆ ἡ επέκτασις τῆς παραγωγῆς δέον νά παρατηρηθῆ ὅτι ἡ προσθήκη νέου παραγωγικοῦ δυναμικοῦ εἰς ἕνα διεθνή κλάδον θά ἔχῃ ὡς ἀποτέλεσμα μίαν ἠῤῥξημένην ζήτησιν, λόγῳ τῶν ὑφισταμένων διακλαδικῶν σχέσεων τῆς παραγωγῆς, διὰ προϊόντα ἐκ τῶν ἐθνικῶν κλάδων καὶ ἄρα θ' ἀπαιτήσῃ τὴν επέκτασιν τοῦ παραγωγικοῦ δυναμικοῦ καὶ τῶν κλάδων αὐτῶν. Ἐν ἄλλοις λόγοις, παραλλήλως πρὸς τὴν ἀρχικὴν ἐπένδυσιν εἰς ἕνα διεθνή κλάδον θ' ἀπαιτηθοῦν καὶ συμπληρωματικαὶ ἐπενδύσεις εἰς ἐθνικοὺς κλάδους.

Ὁ ἀναγκαῖος αὐτὸς συνδυασμὸς ἐπενδύσεων εἰς ἕνα διεθνή κλάδον καὶ εἰς ἐθνικοὺς κλάδους ἀπεκλήθη ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ Tinbergen «δέσμη ἢ μπλόκ ἐπενδύσεων» (investment bunch).

Εἶναι προφανές ὅτι διὰ τὴν ἐξασφάλισιν ἰσορροπίας μεταξὺ παραγωγικοῦ δυναμικοῦ καὶ ζήτησεως δι' ἕκαστον ἀγαθόν, αἱ ἐπενδύσεις δὲν θά πρέπει νά γίνονται μεμονωμένως εἰς ἕνα διεθνή κλάδον ἀλλὰ θά πρέπει νά λαμβάνουν τὴν μορφήν τῶν μπλόκ ἐπενδύσεων, τὰ ὁποῖα καὶ θά ἀξιολογηθοῦν προκειμένου νά προσδιορισθῆ ἡ ἔλκυστικότης ἐκάστου ἐξ αὐτῶν.

Ἡ ΜΜΕΕ ἐπιδιώκει νά λύσῃ τὸ πρόβλημα τοῦ ὑπολογισμοῦ τῆς συνθέσεως καὶ τοῦ ὕψους μιᾶς «δέσμης ἐπενδύσεων» δοθείσης μιᾶς ἀξίσεως τοῦ παραγωγικοῦ δυναμικοῦ εἰς ἕνα διεθνή κλάδον. Περαιτέρω, διὰ τὴν ἀξιολόγησιν τῶν διαφόρων μπλόκ ἐπενδύσεων ἔχομεν ἀνάγκην ἐνὸς κριτηρίου τὸ ὁποῖον θά ἐνσωματώνῃ ἀφ' ἐνὸς τὰς ὠφελείας, ἤτοι τὴν συμβολὴν τῶν ὑπὸ ἐξέτασιν ἐπενδύσεων εἰς τοὺς στόχους τῆς οἰκονομικῆς πολιτικῆς, καὶ ἀφ' ἑτέρου τὸ κόστος διὰ τὴν ἐθνικὴν οἰκονομίαν ἐκ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν σπανιζόντων παραγωγικῶν συντελεστῶν. Τὸ ἀκριβές περιεχόμενον τοῦ προτεινομένου ὑπὸ τῆς ΜΜΕΕ κριτηρίου περιγράφεται λεπτομερῶς εἰς ἕτερον μέρος τοῦ παρόντος ἄρθρου.

### 3. Ἡ μαθηματικὴ διατύπωσις τῆς μεθόδου

Ὑποθέτομεν μίαν οἰκονομίαν με  $H$  κλάδους ἐκ τῶν οποίων  $F$  εἶναι διεθνεῖς καὶ οἱ ὑπόλοιποι  $N(=H-F)$  ἐθνικοὶ κλάδοι. Αἱ τιμαὶ θεωροῦνται ὡς παραμένουσαι ἀμετάβλητοι καὶ χάριν ἐυκολίας τίθενται ἴσαι πρὸς τὴν μονάδα. Περαιτέρω, ὑποτίθεται ὅτι δὲν ὑπάρχει χρονικὴ ὑστέρησις μεταξὺ πραγματοποιήσεως τῆς ἐπενδύσεως καὶ τῆς ἐπεκτάσεως τῆς παραγωγῆς.

Ὅλαι αἱ μεταβληταὶ (με ἐξαιρέσιν τὴν  $j$ ) αἱ ὁποῖα θά χρησιμοποιηθοῦν ἔχουν ἐκφρασθῆ ὡς διαφοραὶ τῶν ἀπολύτων τιμῶν αὐτῶν μεταξὺ τοῦ χρονικοῦ σημείου 1 καὶ 0, ἤτοι μιᾶς περιόδου πρὶν. Τοῦτο δικαιολογεῖται ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ὅλα τὰ ἐπενδυτικὰ σχέδια συνεπάγονται μεταβολὰς τῆς ὑφισταμένης καταστάσεως

καί, οὕτως, ὁ ἀνωτέρω συμβολισμὸς ἐπιτρέπει μίαν ἄμεσον διατύπωσιν τοῦ ἐρευνομένου προβλήματος.

### Μεταβληταὶ

$v^f$  = μεταβολὴ τοῦ ἐπιπέδου παραγωγῆς τοῦ διεθνοῦς κλάδου  $f$  (ὅπου  $f = 1, 2, \dots, F$ ).

$v^n$  = μεταβολὴ τοῦ ἐπιπέδου παραγωγῆς τοῦ ἐθνικοῦ κλάδου  $n$  (ὅπου  $n = F + 1, F + 2, \dots, N$ ).

$j^{ff'}$  = μεταβολὴ τῶν ἀπαιτουμένων ὑπὸ τοῦ διεθνοῦς κλάδου  $f'$  ἀγαθῶν κεφαλαίου προερχομένων ἐκ τοῦ διεθνοῦς κλάδου  $f$ .

$\bar{j}^{nn'}$ ,  $j^{nf'}$ ,  $j^{nn'}$  = ὁμοίως ὡς ἄνω, μεταβολὴ τῶν ἀπαιτουμένων ὑπὸ τοῦ κλάδου  $n'$  (ἢ  $f'$ ) ἀγαθῶν κεφαλαίου προερχομένων ἐκ τοῦ κλάδου  $f$  (ἢ  $n$ ).

$\bar{j}^{hh'}$  = τὸ ἐπίπεδον (ὄχι μεταβολὴ) τῶν εἰσορῶν ἀγαθῶν κεφαλαίου ἐκ τοῦ κλάδου  $h$  (διεθνοῦς  $f$  ἢ ἐθνικοῦ  $n$ ) πρὸς τὸν κλάδον  $h'$  (διεθνῆ  $f$  ἢ ἐθνικὸν  $n$ ) τῆς περιόδου βάσεως.

$c^f$ ,  $c^n$  = μεταβολὴ τοῦ ὕψους τῆς καταναλώσεως ἀγαθῶν προερχομένων ἐκ τοῦ διεθνοῦς κλάδου  $f$  καὶ τοῦ ἐθνικοῦ κλάδου  $n$ , ἀντιστοίχως.

$e^f$  = μεταβολὴ τοῦ πλεονάσματος (ἢ ἐλλείμματος) τῶν ἐξαγωγῶν ἔναντι τῶν εἰσαγωγῶν τοῦ ἀγαθοῦ ἐκ τοῦ κλάδου  $f$ .

$y^h$  = μεταβολὴ τῆς προστιθεμένης ἀξίας εἰς τὸν κλάδον  $h$  (ὅπου  $h = 1, \dots, F, F + 1, \dots, H$ ).

### Παράμετροι

$a^{ff'}$  = συντελεστὴς διακλαδικῶν εἰσορῶν ἐνδιαμέσων ἀγαθῶν ἐκ τοῦ διεθνοῦς κλάδου  $f$  εἰς τὸν διεθνή κλάδον  $f'$ .

$a^{fn'}$ ,  $a^{nf'}$ ,  $a^{nn'}$  = ὁμοίως ὡς ἄνω συντελεσταὶ εἰσορῶν ἐκ τῶν κλάδων  $f$  καὶ  $n$  εἰς τοὺς κλάδους  $f'$  καὶ  $n'$ .

$k^{ff'}$  = ὀριακὸς μερικὸς συντελεστὴς κεφαλαίου/προϊόντος, ἥτοι συντελεστὴς εἰσορῶν ἀγαθῶν κεφαλαίου ἐκ τοῦ κλάδου  $f$  διὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ κλάδου  $f'$ .

$k^{fn'}$ ,  $k^{nf'}$ ,  $k^{nn'}$  = ὁμοίως ὡς ἄνω, ὀριακοὶ μερικοὶ συντελεσταὶ κεφαλαίου/προϊόντος διὰ τοὺς λοιποὺς κλάδους.

$k^h$  = συνολικὸς ὀριακὸς συντελεστὴς κεφαλαίου/προϊόντος τοῦ κλάδου  $h'$  (ἥτοι  $k^h = \sum_h k^{hh'}$ ).

$\gamma^h$  = ὀριακὴ ροπὴ πρὸς κατανάλωσιν τοῦ ἀγαθοῦ  $h$  (ὅπου  $h = 1, \dots, F, F + 1, \dots, H$ ).

$\beta^{h'}$  = ὀριακὸς συντελεστὴς προστιθεμένης ἀξίας/προϊόντος εἰς τὸν κλάδον  $h'$ .

Χρησιμοποιούντες τὸν ἀνωτέρω συμβολισμόν καὶ τὴν διάρθρωσιν μιᾶς οἰκονομίας τὴν ἀπεικονιζομένην εἰς ἕνα πίνακα εισροῶν - ἐκροῶν δυνάμεθα νὰ διατυπώσωμεν τὰς κάτωθι ἐξισώσεις ἑνὸς ἀπλοῦ ὑποδείγματος βάσει τῆς ΜΜΕΕ-

Ἡ διάθεσις τοῦ προϊόντος ἐκάστου διεθνoῦς κλάδου θὰ εἶναι :

$$v = \sum_{f'=1}^F a^{ff'} v^{f'} + \sum_{n'=F+1}^N a^{fn'} v^{n'} + \sum_{f'=1}^F j^{ff'} + \sum_{n'=F+1}^N j^{fn'} + c^f + e^f \quad (1)$$

Ὅμοίως δι' ἕκαστον ἐθνικὸν κλάδον θὰ ἔχωμεν :

$$v^n = \sum_{f'=1}^F a^{nf'} v^{f'} + \sum_{n'=F+1}^N a^{nn'} v^{n'} + \sum_{f'=1}^F j^{nf'} + \sum_{n'=F+1}^N j^{nn'} + c^n \quad (2)$$

Ἀπαιτούμεναι ἐπενδύσεις εἰς ἕκαστον κλάδον :

$$j^{hh'} = k^{hh'} v^{h'} - \bar{j}^{hh'} \quad (\delta\text{που, } h, h' = 1, \dots, F, F+1, \dots, H) \quad (3)$$

Προστιθεμένη ἀξία κατὰ κλάδον :

$$y^{h'} = \left( 1 - \sum_{h=1}^H a^{hh'} \right) v^{h'} = \beta^{h'} v^{h'} \quad (4)$$

Προσδιορισμὸς τῆς καταναλώσεως προϊόντων ἐκ τῶν ἐπὶ μέρους κλάδων :

$$c^h = \gamma^h \sum_{h'=1}^H y^{h'} \quad (\delta\text{που } h, h' = 1, \dots, F, F+1, \dots, H) \quad (5)$$

Ἐπεξηγήσεις τῶν ἐξισώσεων

Ἐξίσωσις 1 : Ἡ ἐξίσωσις αὕτη προκύπτει ἀπ' εὐθείας ἐκ τοῦ πίνακος εισροῶν - ἐκροῶν καὶ ὑποδηλοῖ ὅτι τὸ παραγόμενον προϊόν ἑνὸς διεθνoῦς κλάδου ( $v^f$ ) διατίθεται, πρῶτον, ὡς εισροὴ ἐνδιαμέσων ἀγαθῶν ἀναγκαίων εἰς τὴν παραγωγικὴν διαδικασίαν ὄλων τῶν διεθνῶν κλάδων ( $\sum_{n'} a^{fn'} v^{n'}$ ) καὶ τῶν ἐθνικῶν κλάδων ( $\sum_{n'} a^{fn'} v^{n'}$ ), δεῦτερον, διὰ τὴν προμήθειαν ἀγαθῶν κεφαλαίου εἰς τοὺς διεθνεῖς κλάδους ( $\sum_{f'} j^{ff'}$ ) καὶ ἐθνικοὺς κλάδους ( $\sum_{n'} j^{fn'}$ ) καί, τέλος, διὰ καταναλωτικoὺς σκοποὺς ( $c^f$ ) καὶ δι' ἐξαγωγὰς ( $e^f$ ). Ἡ ΜΜΕΕ θεωρεῖ ὅτι τὰ ἐνδιάμεσα ἀγαθὰ ἐκ τῶν διεθνῶν κλάδων δύνανται νὰ εἰσαχθοῦν ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ καὶ ἐπομένως δὲν εἶναι ἀναγκαῖα ἢ αὐξησις τῆς παραγωγῆς των εἰς τὸ ἐσωτερικόν.

Ἐξίσωσις 2 : Ἡ ἔννοια τῆς ἐξισώσεως ταύτης εἶναι ἀνάλογος τῆς ἀνωτέρω περιγραφείσης ἐξισώσεως (1). Εἶναι χαρακτηριστικὸν τῶν ἐθνικῶν κλάδων ὅτι, ἐπειδὴ τὰ προϊόντα αὐτῶν δὲν εἰσέρχονται εἰς τὸ διεθνὲς ἐμπόριον, ἢ μεταβλητὴ εἰσοῦται πρὸς τὸ μηδὲν καὶ ἄρα, δὲν ἐμφανίζεται εἰς τὴν παρούσαν ἐξίσωσιν.

Ἐξίσωσις 3 : Ἡ ἐξίσωσις αὕτη ὑποδηλοῖ ὅτι ἡ ζήτησις ἀγαθῶν κεφαλαίου  $h$  τὰ ὁποῖα εἶναι ἀναγκαῖα διὰ τὴν αὐξησιν τῆς παραγωγῆς τοῦ κλάδου  $h'$  ἐντὸς μιᾶς περιόδου εἶναι εὐθέως ἀνάλογος τῆς προσθέτου αὐτῆς παραγωγῆς. Τοῦτο



προκύπτει εύκόλως ἐὰν μεταφέρωμεν τὸν ὄρον  $\bar{j}^{hh'}$  ἀπὸ τὸ δεύτερον μέρος τῆς ἐξίσωσης (3) εἰς τὸ πρῶτον μέρος αὐτῆς, ὁπότε λαμβάνομεν :

$$\bar{j}^{hh'} + j^{hh'} = k^{hh'} \nu^{h'} \quad (3')$$

Τὸ πρῶτον μέρος τῆς (3') δίδει τὸ ἐπίπεδον τῶν ἐπενδύσεων τῆς περιόδου 1 εἶναι δέ, ἐξ ὀρισμοῦ, ἴσον πρὸς τὸ ἄθροισμα τῶν ἐπενδύσεων τῆς προηγούμενης περιόδου ( $\bar{j}^{hh'}$ ) καὶ τῆς μεταβολῆς αὐτῶν ( $j^{hh'}$ ) κατὰ τὴν περίοδον 1. (Ὑποθέτομεν ὅτι δὲν ὑπάρχει χρονικὴ ὑστέρησις μεταξὺ πραγματοποιήσεως τῆς ἐπενδύσεως καὶ ἀξίσεως τῆς παραγωγῆς).

Σημειοῦται ὅτι ὁ ἀνωτέρω χειρισμὸς τῶν ἐπενδύσεων σημαίνει ὅτι τὰ παραγόμενα ἀγαθὰ κεφαλαίου θεωροῦνται ὄχι ὡς στοιχεῖον τῆς τελικῆς ζητήσεως ἀλλὰ ὡς ἐνδιάμεσα ἀγαθὰ.

Ἐξίσωσις 4 : Ἡ μεταβολὴ τῆς προστιθεμένης ἀξίας τοῦ κλάδου  $h'$  ( $\nu^{h'}$ ) ἰσοῦται πρὸς τὸ γινόμενον τοῦ ὀριακοῦ συντελεστοῦ τῆς προστιθεμένης ἀξίας,  $\beta^{h'}$ , ἐπὶ τὴν μεταβολὴν τῆς ἀξίας παραγωγῆς τοῦ ἰδίου κλάδου ( $\nu^{h'}$ ). Μὲ τὴν ὑπόθεσιν ὅτι ὅλα τὰ εἰσαγόμενα ἀγαθὰ εἶναι ἀνταγωνιστικὰ τῶν ἐγχωρίως παραγομένων προϊόντων — τὸ ὁποῖον σημαίνει ὅτι εἰς τὸν πίνακα εἰσροῶν - ἐκροῶν αἱ εἰσαγωγαὶ ἀναγράφονται ὡς ἀφαιρετικὸν στοιχεῖον τῆς τελικῆς ζητήσεως καὶ ὄχι ὡς πρωτογενεῖς εἰσροαὶ — ὁ συντελεστὴς προστιθεμένης ἀξίας τοῦ κλάδου  $h'$  προκύπτει ὡς ἡ διαφορὰ

$$\beta^{h'} = 1 - a^{1h'} - a^{2h'} - \dots - a^{hh'} = 1 - \sum_{n=1}^H a^{nh'}$$

Ἐξίσωσις 5 : Αὕτη εἶναι ἡ συνάρτησις καταναλώσεως (συνάρτησις τοῦ Engel) δι' ἕκαστον ἀγαθὸν  $h$ , ὑποτίθεται δὲ σταθερὰ ὀριακὴ ροπὴ πρὸς καταναλωσιν ( $\gamma^h$ ).

Τὸ ἀνωτέρω ὑπόδειγμα δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀναφερθέντων δύο προβλημάτων ἤτοι πρῶτον, τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς ἀπαιτουμένης ἐπεκτάσεως τῆς παραγωγῆς τῶν ἐθνικῶν κλάδων, καὶ ἐν συνεχείᾳ τοῦ ὑπολογισμοῦ τῶν ἀναγκαίων συμπληρωματικῶν ἐπενδύσεων, συνεπείᾳ τῆς ἀξίσεως τοῦ παραγωγικοῦ δυναμικοῦ ἐνὸς διεθνoῦς κλάδου, καὶ δεύτερον, τῆς ἀξιολογήσεως τῶν διαφόρων μπλὸκ ἐπενδύσεων πρὸς ἐπιλογὴν ἐκείνου ἐκ τῶν διεθνῶν κλάδων τοῦ ὁποῖου ἡ παραγωγικὴ δυναμικότης θὰ πρέπει νὰ ἐπεκταθῆ κατὰ τὸ μέγιστον δυνατόν.

#### 4. Ὑπολογισμὸς τῶν συμπληρωματικῶν ἐπενδύσεων εἰς τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους

Τὸ πρόβλημα τοῦτο δύναται νὰ διατυπωθῆ ὑπὸ πλέον συγκεκριμένην μορφήν διὰ τοῦ προσδιορισμοῦ τῶν ἀγνώστων εἰς τὸ ἀνωτέρω ὑπόδειγμα. Διὰ τὰς ἐξισώσεις τῶν ἐθνικῶν κλάδων οἱ ἄγνωστοι, οἱ ὁποῖοι ἐνδιαφέρουν ἀμέσως ἐνταῦθα,

είναι αί μεταβληταί  $v^n$ . Ἀντιθέτως, διὰ τὰς ἐξισώσεις τῶν διεθνῶν κλάδων αἱ τιμαὶ τῶν μεταβλητῶν  $v^f$  εἶναι δεδομένα καὶ οἱ ἄγνωστοι, οἱ ὅποιοι ὅμως δὲν ἐνδιαφέρουν ἀμέσως ἐνταῦθα, εἶναι αἱ τιμαὶ τῶν  $e^f$ .

Εἰδικώτερον, ἡ MMEE θεωρεῖ ὅτι ἡ ἐπιθυμητὴ ἐπέκτασις τῆς παραγωγῆς ἐνὸς διεθνούς κλάδου (π.χ. τοῦ κλάδου 1), ἰσοῦται πρὸς ξ νομισματικὰς μονάδας, ἡ δὲ παραγωγή ἐκάστου τῶν λοιπῶν διεθνῶν κλάδων παραμένει ἀμετάβλητος. Χαρακτηριστικαί, ἐπομένως, τῆς MMEE εἶναι καὶ αἱ ἐπόμεναι πρόσθετοι ἐξισώσεις :

$$v^1 = \xi = \text{δεδομένον} \quad (6)$$

$$v^f = 0 \quad (\delta\text{που } f = 2, 3, \dots, F) \quad (7)$$

Ὁ ἀριθμὸς τῶν γραμμικῶς ἀνεξαρτήτων ἐξισώσεων εἰς τὸ ἀνωτέρω πρότυπον (1)-(7) εἶναι  $H^2+3H+F$  ( $=F+N+H^2+H+H+F$ ), τῶν δὲ μεταβλητῶν εἶναι  $F(v^f) + N(v^n) + H^2(j^{hh}) + H(c^h) + F(e^f) + H(y^h)$  ἤτοι ἐπίσης  $H^2+3H+F$ . Ἄρα, τὸ σύστημα δίδει γενικῶς μίαν καὶ μόνην λύσιν.

Ἀναλυτικώτερον, ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐξισώσεων καὶ τῶν μεταβλητῶν ἐμφανίζεται κατωτέρω.

Ἐξισώσεις	Πλῆθος ἐξισώσεων	Μεταβληταί	Πλῆθος μεταβλητῶν
(1)	F	$v^f$	F
(2)	N	$v^n$	N
(3)	$H^2$	$j^{hh}$	$H^2$
(4)	H	$c^h$	H
(5)	H	$e^f$	F
(6)	1	$y^h$	H
(7)	F-1		
Σύνολον	$H^2+3H+F$		$H^2+3H+F$

Πρὶν ἢ διατυπώσωμεν τὴν γενικὴν λύσιν τοῦ ἀνωτέρω συστήματος ἐξισώσεων ὡς πρὸς τοὺς ἀγνώστους οἱ ὅποιοι ἐνδιαφέρουν ἐνταῦθα, δίδομεν κατωτέρω ἐν ἁπλοῦν ἀριθμητικὸν παράδειγμα ἐφαρμογῆς τῆς MMEE.

#### 4.1. Ἀριθμητικὸν παράδειγμα

Ἐστω μία οἰκονομία εἰς τὴν ὁποίαν διακρίνομεν τοὺς κάτωθι πέντε παραγωγικοὺς κλάδους ἐκ τῶν ὁποίων οἱ τρεῖς πρῶτοι εἶναι διεθνεῖς καὶ οἱ ὑπόλοιποι δύο εἶναι ἐθνικοὶ κλάδοι, ἤτοι

κλάδος	(1)	Γεωργία	} Διεθνεῖς
»	(2)	Μεταλλεῖα	
»	(3)	Μεταποιήσις	
»	(4)	Κατασκευαί	} Ἐθνικοί
»	(5)	Ἐπιχειρήσεις	

Πίναξ 1. Συντελεσται εισροών (α<sup>hh'</sup>)

			Λαμβάνοντες Κλάδοι				
			Διεθνείς Κλάδοι			Έθνικοί Κλάδοι	
			1	2	3	4	5
Προμηθεύοντες	Διεθνείς Κλάδοι	1	0,20	—	0,15	—	0,05
		2	—	0,03	0,05	0,06	—
	3	0,10	0,17	0,20	0,35	0,10	
Κλάδοι	Έθνικοί Κλάδοι	4	—	—	—	—	—
		5	0,10	0,30	0,25	0,15	0,10

Πίναξ 2. Συντελεσται επενδύσεων / προϊόντος (κ<sup>hh'</sup>)

Άγαθά κεφαλαίου εκ του κλάδου	3	0,20	0,40	0,20	0,90	0,80
» » » » »	4	0,50	0,60	0,40	0,30	0,70
Κλαδικοί συντελεσται (κ <sup>h'</sup> )		0,70	1,00	0,60	1,20	1,50

Πίναξ 3. Συντελεσται εισροών περιλαμβανόντες και συντελεσταις επενδύσεων / προϊόντος (α<sup>hh'</sup> + κ<sup>hh'</sup>)

Προμηθεύοντες	Διεθνείς Κλάδοι	1	0,20	—	0,15	—	0,05
		2	—	0,03	0,05	0,06	—
	3	0,30	0,57	0,40	0,25	0,90	
Κλάδοι	Έθνικοί Κλάδοι	4	0,50	0,60	0,40	0,30	0,70
		5	0,10	0,30	0,25	0,15	0,10

Πίναξ 4. Συντελεσται προστιθεμένης αξίας, όριακαι ροπαι πρὸς κατανάλωσιν και επενδύσεις περιόδου βάσεως.

Συντελεσται προστιθεμένης αξίας (β <sup>h</sup> )	0,60	0,50	0,40	0,44	0,75
Όριακή ροπή πρὸς κατανάλωσιν (γ <sup>h</sup> )	0,40	—	0,20	0,10	0,30
Έπενδ. προηγούμενης περιόδου (J <sup>h</sup> )	—	—	—	85	—

Δύο εκ των ανωτέρω κλάδων, ήτοι ο κλάδος της Μεταποίησης (3) και ο κλάδος των Κατασκευών (4), παράγουν και αγαθά κεφαλαίου.

Ας υποθέσωμεν ότι εξετάζομεν σχέδια επενδύσεων διά την επέκτασιν τής παραγωγής ενός διεθνούς κλάδου κατά 100 μονάδας και επιθυμοῦμεν νὰ υπολογίσωμεν τὴν ἀπαιτηθησομένην αὐξήσιν τής παραγωγής τῶν ἐθνικῶν κλάδων καί, ἐν συνεχείᾳ, τὰς προσθέτους ἐπενδύσεις αἱ ὁποῖαι θὰ πρέπει συμπληρωματικῶς νὰ γίνουιν εἰς τοὺς κλάδους αὐτοὺς καί, οὕτω, νὰ υπολογίσωμεν τὴν σύνθεσιν καὶ τὴν ἔκτασιν ἐκάστου μπλόκ ἐπενδύσεων.

Τὰ σχετικὰ ἀριθμητικὰ στοιχεῖα (τεχνολογικοὶ συντελεσταὶ κλπ.) διὰ τὴν λύσιν τοῦ ἀνωτέρω προβλήματος μὲ τὴν βοήθειαν τής MMEE δίδονται εἰς τοὺς ἀνωτέρω πίνακας 1 ἕως 4. Μὲ βάσιν τὰ δεδομένα ταῦτα δυνάμεθα νὰ γράψωμεν τὰς κάτωθι ἐξισώσεις :

Διάθεσις τοῦ προϊόντος τῶν διεθνῶν κλάδων :

$$v^1 = 0,20v^1 + 0,15v^3 + 0,05v^5 + 0,40Y + e^1 \quad (9)$$

$$v^2 = 0,03v^2 + 0,05v^3 + 0,06v^4 + e^2 \quad (10)$$

$$v^3 = (0,10v^1 + 0,17v^2 + 0,20v^3 + 0,35v^4 + 0,10v^5) + (0,20v^1 + 0,40v^2 + 0,20v^3 + 0,90v^4 + 0,80v^5) + 0,20Y + e^3 \quad (11)$$

Διάθεσις τοῦ προϊόντος τῶν ἐθνικῶν κλάδων :

$$v^4 = 0,50v^1 + 0,60v^2 + 0,40v^3 + 0,30v^4 + 0,70v^5 + 0,10Y - 85 \quad (12)$$

$$v^5 = 0,10v^1 + 0,30v^2 + 0,25v^3 + 0,15v^4 + 0,10v^5 + 0,30Y \quad (13)$$

Π α ρ α τ ῆ ρ η σ ι ς : Εἰς τὰς ἀνωτέρω ἐξισώσεις (9) ἕως (13) ἔγινε ἀντικατάστασις τῶν μεταβλητῶν  $e^h$  καὶ  $j^{hh'}$  διὰ τῶν ἴσων των ἐκ τῶν ἐξισώσεων (3) καὶ (5) τοῦ ἀνωτέρω ὑποδείγματος.

Προσδιορισμὸς τής προστιθεμένης ἀξίας κατὰ κλάδον :

$$y^1 = 0,60v^1 \quad (14)$$

$$y^2 = 0,50v^2 \quad (15)$$

$$y^3 = 0,40v^3 \quad (16)$$

$$y^4 = 0,44v^4 \quad (17)$$

$$y^5 = 0,75v^5 \quad (18)$$

$$Y = y^1 + y^2 + y^3 + y^4 + y^5 = 0,60v^1 + 0,50v^2 + 0,40v^3 + 0,44v^4 + 0,75v^5 \quad (19)$$

Ἐκαστος ἐκ τῶν διεθνῶν κλάδων (1, 2 καὶ 3) δύναται νὰ συνδυασθῇ μὲ τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους (4 καὶ 5) εἰς τρόπον ὥστε νὰ υπολογίσωμεν τὰς τιμὰς τῶν  $v^4$  καὶ  $v^5$ . (Ἐξ ἄλλου, ἐκάστη τῶν λοιπῶν ἀγνώστων μεταβλητῶν  $e^1$ ,  $e^2$  καὶ  $e^3$

δύναται νὰ ὑπολογισθῆ ἕκ τῆς ἐξισώσεως τοῦ ἀντιστοίχου διεθνoῦς κλάδου).

Μαθηματικῶς τὸ πρόβλημα συνίσταται εἰς τὴν λύσιν τῶν κάτωθι τριῶν συστημάτων ἐξισώσεων I, II καὶ III.

Συνδυασμὸς κλάδων (1), (3) καὶ (4)

Προγραμματιζομένη αὔξησις τῆς παραγωγῆς τοῦ κλάδου (1) κατὰ 100 μονάδας. Παραγωγή τῶν λοιπῶν διεθνῶν κλάδων (2) καὶ (3) ἀμετάβλητος. Ἦτοι,

$$v^1 = 100 \quad v^2 = v^3 = 0$$

Ἀντικατάστασις τῶν τιμῶν αὐτῶν εἰς τὴν ἐξίσωσιν (19) δίδει :

$$Y = 60 + 0,44v^4 + 0,75v^5$$

Περαιτέρω, διὰ καταλλήλων ἀντικαταστάσεων τῶν ἀνωτέρω τιμῶν τῶν μεταβλητῶν  $v^1, v^2, v^3$ , καὶ  $Y$  εἰς τὰς ἐξισώσεις (12) καὶ (13) λαμβάνομεν τὸ κάτωθι σύστημα I δύο ἐξισώσεων ὡς πρὸς τοὺς ἀγνώστους  $v^4$  καὶ  $v^5$  :

$$\text{Σύστημα I} \quad \begin{cases} (v^4 = 50 + 0,30v^4 + 0,70v^5 + 0,10(60 + 0,44v^4 + 0,75v^5) - 85 \\ (v^5 = 10 + 0,15v^4 + 0,10v^5 + 0,30(60 + 0,44v^4 + 0,75v^5)) \end{cases}$$

Ἐκ τῆς λύσεως αὐτοῦ εὐρίσκομεν :

$$v^4 = 9,5 \quad v^5 = 45,8$$

Συνδυασμὸς κλάδων (2), (4) καὶ (5)

Προγραμματιζομένη αὔξησις τῆς παραγωγῆς τοῦ κλάδου (2) κατὰ 100 μονάδας. Παραγωγή τῶν λοιπῶν κλάδων (1) καὶ (3) ἀμετάβλητος. Ἦτοι,

$$v^2 = 100 \quad v^1 = v^3 = 0$$

Ἐργαζόμενοι ὡς καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν I λαμβάνομεν ἕκ τῆς ἐξισώσεως (19) τὴν τιμὴν τοῦ  $Y$ , ἧτοι

$$Y = 50 + 0,44v^4 + 0,75v^5$$

καὶ διὰ καταλλήλων ἀντικαταστάσεων εἰς τὰς ἐξισώσεις (12) καὶ (13) ὀδηγούμεθα εἰς τὸ κατωτέρω σύστημα II ὡς πρὸς τοὺς ἀγνώστους  $v^4$  καὶ  $v^5$ , ἧτοι

$$\text{Σύστημα II} \quad \begin{cases} (v^4 = 60 + 0,30v^4 + 0,70v^5 + 0,10(50 + 0,44v^4 + 0,75v^5) - 85 \\ (v^5 = 30 + 0,15v^4 + 0,10v^5 + 0,30(50 + 0,44v^4 + 0,75v^5)) \end{cases}$$

Ἐκ τῆς λύσεως τοῦ συστήματος II εὐρίσκομεν :

$$v^4 = 97,6 \quad v^5 = 104,1$$

Συνδυασμὸς κλάδων (3), (4) καὶ (5)

Προγραμματιζομένη αὔξησις τῆς παραγωγῆς τοῦ κλάδου (3) κατὰ 100 μονάδας. Παραγωγή τῶν λοιπῶν διεθνῶν κλάδων (1) καὶ (2), ἀμετάβλητος. Ἦτοι,

$$v^3 = 100 \quad v^1 = v^2 = 0$$

Ἔργαζόμενοι καθ' ὅμοιον, ὡς ἄνωτέρω, τρόπον εὐρίσκομεν

$$Y = 40 + 0,44v^4 + 0,75v^5$$

καὶ ἐκ τῶν ἐξισώσεων (12) καὶ (13) λαμβάνομεν τὸ κατωτέρω σύστημα III :

$$\text{Σύστημα III} \begin{cases} v^4 = 40 + 0,30v^4 + 0,70v^5 + 0,10 (40 + 0,44 v^4 + 0,75v^5) - 85 \\ (v^5 = 25 + 0,15v^4 + 0,10v^5 + 0,30 (40 + 0,44v^4 + 0,75v^5)) \end{cases}$$

Ἐκ τῆς λύσεως τοῦ συστήματος τούτου λαμβάνομεν :

$$v^4 = 4,4 \quad v^5 = 56,0$$

Μετὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς ἀπαιτουμένης ἀξίσεως τῆς παραγωγῆς τῶν ἐθνικῶν κλάδων δυνάμεθα ἤδη νὰ ὑπολογίσωμεν μὲ τὴν βοήθειαν τῶν κλαδικῶν συντελεστῶν κεφαλαίου/προϊόντος ἐκ τοῦ πίνακος 3, τὰς ἀπαιτηθησομένας συμπληρωματικὰς ἐπενδύσεις καί, ἐν συνδυασμῷ μὲ τὰς ἀμέσους ἐπενδύσεις εἰς τοὺς διεθνεῖς κλάδους, τὸ συνολικὸν ὕψος ἐκάστου μπλόκ ἐπενδύσεων.

Οἱ σχετικοὶ ὑπολογισμοὶ δίδονται εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα 5.

#### Πίναξ 5

#### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

Μπλόκ Ἐπενδύσεων I :	Μπλόκ Ἐπενδύσεων II :	Μπλόκ Ἐπενδύσεων III :
Συνδυασμὸς κλάδων	Συνδυασμὸς κλάδων	Συνδυασμὸς κλάδων
(1), (4) καὶ (5)	(2), (4) καὶ (5)	(3), (4) καὶ (5)

α) Ἄμεσοι ἐπενδύσεις εἰς τοὺς διεθνεῖς κλάδους (v<sup>f</sup> . k<sup>f</sup>)

$$100 \cdot 0,7 = \underline{70,0} \quad 100 \cdot 1,0 = \underline{100,0} \quad 100 \cdot 0,6 = \underline{60,0}$$

β) Συμπληρωματικαὶ ἐπενδύσεις εἰς τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους (v<sup>n</sup> . k<sup>n</sup>)

i) Εἰς τὸν κλάδον (4)	9,5.1,2 = 11,4	97,6.1,2 = 117,1	4,4.1,2 = 5,3
ii) Εἰς τὸν κλάδον (5)	45,8.1,5 = 68,7	104,1.1,5 = 156,2	56,0.1,5 = 84,0
Σύνολον (i) + (ii)	<u>80,1</u>	<u>273,3</u>	<u>89,3</u>

γ) Σύνολον ἐπενδ. (α)+(β)

$$\underline{150,1} \quad \underline{373,3} \quad \underline{149,3}$$

Ὡς προκύπτει ἐκ τοῦ ἀνωτέρω πίνακος, μὲ τὰ δεδομένα τοῦ παρόντος παραδείγματος, αἱ συμπληρωματικῶς ἀπαιτούμεναι ἐπενδύσεις εἶναι πολὺ ἄνωγραι τῶν ἀμέσων ἐπενδύσεων εἰς τοὺς διεθνεῖς κλάδους. Εἰς τὴν περίπτωσιν δὲ τοῦ κλάδου (2) αὗται εἶναι σχεδὸν τριπλάσιαι τῶν ἀμέσων ἐπενδύσεων εἰς τὸν κλάδον αὐτόν.

## 4.2. Η γενική λύσις

Η διατύπωση της γενικής λύσεως του άνωτέρω συστήματος των εξισώσεων (1)-(7) διευκολύνεται μεγάλως εάν χρησιμοποιήσωμεν τὸν συμβολισμόν καὶ τὰς ιδιότητες τῶν μητρῶν. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτόν, θὰ χρησιμοποιηθοῦν τὰ κατωτέρω σύμβολα τὰ ὁποῖα εἶναι τὰ ἀντίστοιχα κεφαλαῖα γράμματα τῶν συμβόλων τὰ ὁποῖα ἐχρησιμοποιήθησαν εἰς τὸ ἀνωτέρω ὑπόδειγμα.

$V_F, V_N$  = Διανύσματα - στήλαι τῆς ἀξήσεως τῆς παραγωγῆς τῶν διεθνῶν καὶ ἐθνικῶν κλάδων ἀντιστοίχως.

$A$  = Ἡ μήτρα τῶν τεχνολογικῶν συντελεστῶν διαχωριζομένη εἰς τὰς ὑπομήτρας  $A_{FF}, A_{FN}, A_{NF}$ , καὶ  $A_{NN}$  εἰς τὰς ὁποίας τὸ πρῶτον σύμβολον εἰς τὸ κάτω δεξιὸν τοῦ  $A$  ὑποδηλοῖ τοὺς προμηθεύοντας κλάδους (διεθνεῖς  $F$  ἢ ἐθνικοὺς  $N$ ) καὶ τὸ δεύτερον σύμβολον τοὺς λαμβάνοντας κλάδους.

$K$  = Ἡ μήτρα τῶν μερικῶν συντελεστῶν κεφαλαίου/προϊόντος διαχωριζομένη εἰς τὰς ὑπομήτρας  $K_{FF}, K_{FN}, K_{NF}$ , καὶ  $K_{NN}$  τῶν ὁποίων ἡ σημασία εἶναι ἀνάλογος ἐκείνης τῶν ὑπομητρῶν τῆς  $A$ .

$C_F, C_N$  = Τὰ διανύσματα - στήλαι τῆς καταναλώσεως διεθνῶν ἀγαθῶν καὶ ἐθνικῶν ἀγαθῶν, ἀντιστοίχως.

$E_F$  = Τὸ διάνυσμα - στήλη τῶν ἐξαγωγῶν προϊόντων ἐκ τῶν διεθνῶν κλάδων. Διὰ τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους τὰ στοιχεῖα τοῦ ἀντιστοίχου διανύσματος εἶναι μηδέν.

$\bar{J}_F, \bar{J}_N$  = Τὰ διανύσματα - στήλαι τῶν ἐπιπέδων ἐπενδύσεως κατὰ τὴν περίοδον 0 εἰς τοὺς διεθνεῖς καὶ ἐθνικοὺς κλάδους, ἀντιστοίχως.

Μὲ τὴν βοήθειαν τῶν ἀνωτέρω συμβόλων καὶ ἀφοῦ ἀντικαταστήσωμεν εἰς τὰς εξισώσεις (1) καὶ (2) τὰς τιμὰς τῶν μεταβλητῶν τῶν ἐπενδύσεων ( $j^{hh}$ ) διὰ τῶν ἴσων τῶν ἐκ τῆς εξισώσεως (3), δυνάμεθα νὰ γράψωμεν τὰς δύο πρώτας εξισώσεις τοῦ ἀρχικοῦ ὑποδείγματος ὡς κάτωθι :

$$\begin{bmatrix} V_F \\ V_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{FF} & A_{FN} \\ A_{NF} & A_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_F \\ V_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} K_{FF} & K_{FN} \\ K_{NF} & K_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_F \\ V_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} C_F \\ C_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E_F \\ 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \bar{J}_F \\ \bar{J}_N \end{bmatrix} \quad (20)$$

Ἡ ἰδέα τῆς ΜΜΕΕ εἶναι ὅτι ἡ μεταβολὴ τῶν ἐνδιαμέσων εἰσροῶν ἐκ τῶν διεθνῶν κλάδων πρὸς τοὺς λοιποὺς κλάδους εἶναι ἴση μὲ τὸ μηδέν, ἥτοι ὅτι τὸ «διεθνές» μέρος τῆς μήτρας τῶν τεχνολογικῶν συντελεστῶν δὲν ἰσχύει διὰ τὸ παρὸν πρόβλημα, δεδομένου ὅτι τὰ σχετικὰ προϊόντα δύνανται νὰ εἰσαχθοῦν ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ.

Τὸ «ἐθνικὸν» μέρος τῆς μήτρας αὐτῆς παραμένει ἐν ἰσχύει καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν ὀρθογώνιον μήτραν  $A_{NF}$  καὶ τὴν τετραγωνικὴν μήτραν  $A_{NN}$ .

4.3. Ὑπολογισμὸς τῆς ἀπαιτουμένης αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς τῶν ἐθνικῶν κλάδων

Ἐκ τῆς ἐξίσωσως (20) λαμβάνομεν :

$$V_N = [A_{NF} + A_{NN}] \begin{bmatrix} V_F \\ V_N \end{bmatrix} + [K_{NF} + K_{NN}] \begin{bmatrix} V_F \\ V_N \end{bmatrix} + C_N - \bar{J}_N \quad (21)$$

$$= [A_{NN} + K_{NN}] V_N + [A_{NF} + K_{NF}] \cdot V_F + C_N - \bar{J}_N$$

Ἄγνοοῦντες πρὸς στιγμήν τὴν ἐξίσωσιν (5), ἥτοι θεωροῦντες τὴν κατανάλωσιν ὡς ἐξωγενῶς προσδιοριζομένην καὶ λύοντες τὴν ἐξίσωσιν (21) ὡς πρὸς  $V_N$  λαμβάνομεν :

$$V_N = [I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}]^{-1} [(A_{NF} + K_{NF}) V_F + C_N - \bar{J}_N] \quad (22)$$

ὅπου  $I_{NN}$  εἶναι ἡ μοναδιαία μήτρα τάξεως  $N \cdot N$ . Λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν τὰς ἐξισώσεις (6) καὶ (7) ἥτοι ὅτι  $V_F = \begin{bmatrix} \xi \\ \circ \end{bmatrix}$  δυνάμεθα νὰ ὑπολογίσωμεν μὲ τὴν βοήθειαν τῆς ἐξίσωσως (22) τὴν ἐπέκτασιν τῆς παραγωγῆς ἐκάστου ἐθνικοῦ κλάδου ( $v^n$ ) τὴν προκαλουμένην ἐκ τῆς αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς ἑνὸς διεθνoῦς κλάδου κατὰ τὸ ποσὸν  $\xi$ .

Εἶναι ἀξιοσημεῖωτον ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς MMEE ἡ μήτρα ἢ ὁποία πρέπει ν' ἀντιστραφῆ διὰ τὴν εὑρεσιν τῶν τιμῶν τῶν  $v^n$  εἶναι μέρος μόνον τῆς ἀρχικῆς μήτρας Leontief (ἐξ οὗ καὶ ἡ ὀνομασία της ὡς Μερικῆς Μεθόδου Εἰσροῶν - Ἐκροῶν), συμπεριλαμβανοῦσης καὶ συντελεστὰς κεφαλαίου/προϊόντος (I-A-K) τῆς χρησιμοποιουμένης εἰς τὴν παραδοσιακὴν ἀνάλωσιν εἰσροῶν - ἐκροῶν. Συγκεκριμένως, ἡ τάξις τῆς πρὸς ἀντιστροφὴν μήτρας εἰς τὴν MMEE προσδιορίζεται μόνον ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐθνικῶν κλάδων, ἐνῶ εἰς τὴν παραδοσιακὴν μέθοδον εἰσροῶν - ἐκροῶν προσδιορίζεται ἀπὸ τὸν συνολικὸν ἀριθμὸν τῶν κλάδων τῆς οἰκονομίας.

Ἐάν, ἤδη, λάβωμεν ὑπ' ὄψιν καὶ τὴν ἐξίσωσιν (5), ἥτοι θεωρήσωμεν τὴν κατανάλωσιν ὡς ἐνδογενῆ μεταβλητὴν, ἡ ἐξίσωσις (22) γίνεται :

$$V_N = [I_{NN} - A_{NN} - K_{NN} - \Gamma_N B'_N]^{-1} [(A_{NF} + K_{NF} + \Gamma_N B'_N) V_F - \bar{J}_N] \quad (23)$$

1) Ἡ ἐξίσωσις (23) προκύπτει ὡς ἐξῆς : Ἀντικαθιστῶντες τὴν ἐξίσωσιν (4) εἰς τὴν ἐξίσωσιν (5) λαμβάνομεν δι' ἕκαστον κλάδον :

$$c^h = \gamma_h (\beta^1 v^1 + \dots + \beta^F v^F + \beta^{F+1} v^{F+1} + \dots + \beta^N v^N) =$$

$$\gamma^h (\beta^1 v^1 + \dots + \beta^F v^F) + \gamma^h (\beta^{F+1} v^{F+1} + \dots + \beta^N v^N)$$

Περιοριζόμενοι μόνον εἰς τὴν κατανάλωσιν προϊόντων τῶν ἐθνικῶν κλάδων καὶ χρησιμοποιοῦντες τὸν συμβολισμὸν τῶν μητρῶν λαμβάνομεν :

$$C_N = \Gamma_N B'_F V_F + \Gamma_N B'_N V_N$$

Ἀντικατάστασις τῆς τιμῆς αὐτῆς τοῦ  $C_N$  εἰς τὴν ἐξίσωσιν (21) καὶ ἀναταξινόμησις τῶν σχετικῶν ὄρων ὁδηγεῖ εὐθέως εἰς τὴν ἐξίσωσιν (23).



δπου,  $\Gamma_N$  είναι τὸ διάνυσμα - στήλη τῶν ὀριακῶν ροπῶν πρὸς κατανάλωσιν διὰ προϊόντα τῶν ἐθνικῶν κλάδων, καὶ  $B'_N$  καὶ  $B'_F$  εἶναι τὰ διανύσματα - γραμμαὶ τῶν συντελεστῶν προστιθεμένης ἀξίας/προϊόντος τῶν ἐθνικῶν καὶ διεθνῶν κλάδων, ἀντιστοίχως.

Μετὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς ἐπεκτάσεως τῆς παραγωγῆς ἐκάστου ἐθνικοῦ κλάδου δυνάμεθα εὐκόλως νὰ ὑπολογίσωμεν τὰς ἀπαιτούμενας συμπληρωματικὰς ἐπενδύσεις εἰς τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους, χρησιμοποιοῦντες τοὺς καταλλήλους κλαδικοὺς συντελεστὰς κεφαλαίου/προϊόντος.

#### 4.4. Ὑπολογισμὸς τῶν ἐπενδύσεων

Ἐστω  $v^f$  ἡ ἐπιδιωκομένη αὔξησις τῆς παραγωγῆς τοῦ διεθνoῦς κλάδου  $f$  καὶ  $k^f$  ὁ συνολικὸς συντελεστὴς κεφαλαίου/προϊόντος τοῦ κλάδου αὐτοῦ.

$$(\delta\text{που } k^f = \sum_{h=1}^H k^{hf'})$$

Αἱ ἀμέσως εἰς τὸν κλάδον  $f$  ἀπαιτούμεναι ἐπενδύσεις θὰ εἶναι

$$k^f v^f \quad (i)$$

Αἱ ἀπαιτηθῶμεναι συμπληρωματικαὶ ἐπενδύσεις εἰς τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους, ὑπολογιζόμεναι βάσει τῆς ἐξισώσεως (22) εἶναι :

$$K'_N [I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}]^{-1} [A_{Nf} + K_{Nf}] v^f + K'_N [C_N - \bar{J}_N] \quad (ii)$$

ὅπου :  $A_{Nf}$  = Τὸ διάνυσμα - στήλη τῶν συντελεστῶν εἰσροῶν ἐκ τῶν ἐθνικῶν κλάδων πρὸς τὸν κλάδον  $f$ .

$K_{Nf}$  = Τὸ διάνυσμα - στήλη τῶν μερικῶν συντελεστῶν κεφαλαίου/προϊόντος τοῦ κλάδου ἀναφερομένων εἰς ἀγαθὰ κεφαλαίου προερχομένων ἐκ τῶν ἐθνικῶν κλάδων.

$K'_N$  = Τὸ διάνυσμα - γραμμὴ τῶν συνολικῶν συντελεστῶν κεφαλαίου/προϊόντος τῶν ἐθνικῶν κλάδων, ἤτοι  $K'_N = [k^{F+2}, k^{F+2}, \dots, k^N]$ .

Τὸ ἄθροισμα τῶν ἀμέσων (i) καὶ συμπληρωματικῶν (ii) ἐπενδύσεων δίδει τὸ συνολικὸν ὕψος τῶν ἀπαιτούμενων προσθέτων ἐπενδύσεων, ἤτοι τὸ μπλόκ ἐπενδύσεων :

$$u^f = k^f v^f + K'_N [I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}]^{-1} [A_{Nf} + K_{Nf}] v^f + K'_N [C_N - \bar{J}_N] \quad (24)$$

Ἐὰν θεωρήσωμεν τὴν κατανάλωσιν ὡς ἐνδογενῆ μεταβλητὴν (ὅποτε αἱ συμπληρωματικαὶ ἐπενδύσεις εἰς τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους θὰ ὑπολογισθοῦν βάσει τῆς ἐξισώσεως (23) ἀντὶ τῆς ἐξισώσεως (22), τότε ἡ ἐξίσωσις (24) θὰ λάβῃ τὴν ἐξῆς μορφήν :

$$u^f = k^f v^f + K'_N [I_{NN} - A_{NN} - K_{NN} - \Gamma_N B'_N]^{-1} [A_{Nf} + K_{Nf} + \Gamma_N B'_f] v^f - K'_N \bar{J}_N \quad (24)'$$

όπου  $\beta' = \delta$  συντελεστής προστιθεμένης αξίας/προϊόντος εις τὸν κλάδον  $f$ .

## 5. Τὸ κριτήριον ἀξιολογήσεως τῶν ἐπενδύσεων

Διὰ τὴν ἀξιολόγησιν τῶν ἐπὶ μέρος κλάδων καὶ σχεδίων ἐπενδύσεων ἔχομεν ἀνάγκην ἐνὸς κριτηρίου τὸ ὁποῖον θὰ πρέπει νὰ περιλαμβάνῃ ἀφ' ἐνὸς τὴν συμβολὴν τῆς ἐπενδύσεως εἰς τοὺς βασικοὺς στόχους τῆς πολιτικῆς ἀναπτύξεως καὶ ἀφ' ἑτέρου τὸ κόστος τῆς ἐπενδύσεως διὰ τὴν οἰκονομίαν λόγῳ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἐν στενότητι παραγωγικῶν συντελεστῶν.

### 5.1. Ἡ γενικὴ μορφή τοῦ κριτηρίου

Τὸ προταθὲν ὑπὸ τοῦ Tinbergen κριτήριον διὰ τὴν ἀξιολόγησιν τῶν ἐπενδύσεων ὑπὸ τὴν γενικὴν μορφήν δύναται νὰ διατυπωθῇ ὡς κάτωθι :

$$r = \frac{q_1 u_1 + q_2 u_2 + q_3 u_3 + \dots}{p_1 z_1 + p_2 z_2 + p_3 z_3 + \dots}$$

Ἡ σημασία τῶν χρησιμοποιηθέντων συμβόλων εἶναι ἡ ἑξῆς :

$r$  = Τὸ κριτήριον

$u_1, u_2, \dots$  = Αἱ χρησιμοποιούμεναι ποσότητες τῶν συντελεστῶν τῆς παραγωγῆς. Π.χ.  $u_1$ , δυνατόν νὰ εἶναι τὸ ποσὸν τοῦ ἀπαιτουμένου κεφαλαίου,  $u_2$  ἡ ποσότης εἰδικευμένης ἐργασίας κ.ο.κ.

$z_1, z_2, \dots$  = Τὰ σύμβολα ταῦτα ἐκφράζουν τὴν ποσοτικὴν συμβολὴν τοῦ σχεδίου ἐπενδύσεως εἰς τοὺς διαφόρους στόχους τῆς οἰκονομικῆς πολιτικῆς. Π.χ.  $z_1$ , δυνατόν νὰ εἶναι τὸ ἐθνικὸν εἰσόδημα τὸ δημιουργούμενον ἐκ τῆς ἐκτελέσεως καὶ λειτουργίας τοῦ σχεδίου ἐπενδύσεων,  $z_2$  ὁ ἀριθμὸς τῶν δημιουργουμένων νέων εὐκαιριῶν ἀπασχολήσεως κ.ο.κ.

$q_1, q_2, \dots$  = Αἱ τιμαὶ τῶν συντελεστῶν τῆς παραγωγῆς 1, 2, ...

$p_1, p_2, \dots$  = Αἱ «τιμαὶ» τῶν κατὰ τὰ ἀνωτέρω ὀρισθέντων στόχων  $z_1, z_2$ , κ.λπ. Ἐν ἀντιθέσει ὁμῶς πρὸς τὰς τιμὰς  $q_1, q_2, \dots$ , αἱ ὁποῖαι θὰ πρέπει νὰ ἐκφράζουν τὴν σχετικὴν σπάνιν τῶν συντελεστῶν τῆς παραγωγῆς, αἱ τιμαὶ  $p_1, p_2, \dots$  εἶναι εἰς μεγάλην ἔκτασιν αὐτόνομοι ἀξιολογήσεις ὑπὸ τῆς κυβερνήσεως τῶν διαφόρων στόχων τῆς οἰκονομικῆς πολιτικῆς, καὶ ἐπομένως ἐκφράζουν τὰς προτιμήσεις τῶν ἀσκούντων τὴν πολιτικὴν ταύτην. Πρὸς ἀπλοποίησιν δυνάμεθα νὰ θέσωμεν  $p_1 = q_1 = 1$  καὶ νὰ ἐκφράσωμεν τὰ  $p_2, p_3, \dots$  καὶ  $q_2, q_3, \dots$  εἰς ὄρους τῶν  $p_1$  καὶ  $q_1$ , ἀντιστοίχως. Εἰς τὴν περίπτωσηιν αὐτὴν τὸ  $p_2$  θὰ εἶναι ἡ τιμὴ μιᾶς μονάδος τοῦ στόχου 2 ἐκπεφρασμένη εἰς μονάδας τοῦ στόχου 1. Ὁμοίως τὸ  $q_2$  θὰ εἶναι ἡ τιμὴ τοῦ παραγωγικοῦ συντελεστοῦ 2 ἐκπεφρασμένη εἰς ὄρους

του συντελεστοῦ 1 κ.ο.κ. Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω τὸ κριτήριο (24) λαμβάνει τὴν μορφήν :

$$r = \frac{u_1 + q_2 u_2 + q_3 u_3 + \dots}{z_1 + b_2 z_2 + b_3 z_3 + \dots} \quad (26)$$

Εἰς τὴν οὐσίαν τὸ ἀνωτέρω κριτήριο  $r$  συνιστᾷ ἓνα «δείκτην εὐημερίας» (Welfare Index) ὃ ὁποῖος ἐμμέσως προϋποθέτει τὴν ὕπαρξιν μιᾶς «συναρτήσεως εὐημερίας» (Welfare Function).

Ἡ τιμὴ τοῦ  $r$  μετρεῖ τὴν ἐλκυστικότητα ἐνὸς σχεδίου ἐπενδύσεων καὶ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον προσδιορίζεται ἢ προτεραιότης ἢ ὁποία θὰ πρέπει νὰ δοθῇ εἰς τὴν ἐκτέλεσιν αὐτοῦ.

Συγκεκριαυμένα μᾶλλον εἰς τὴν ἀνωτέρω σχέσιν (26) ὑπάρχουν μερικὰ ἀπὸ τὰ πλεον σημαντικὰ καὶ δύσκολα προβλήματα τὰ ὁποῖα ἀντιμετωπίζονται κατὰ τὴν ἀξιολόγησιν τῶν ἐπενδύσεων.

Τὸ πρῶτον πρόβλημα ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι, τόσον αἱ ὠφέλειαι (ἤτοι συμβολαὶ εἰς τοὺς στόχους τῆς πολιτικῆς ἀναπτύξεως), ἐξ ἐνὸς σχεδίου ἐπενδύσεως, ὅσον καὶ ὠρισμένα στοιχεῖα τοῦ κόστους τοῦ ἔργου συνήθως προεκτείνονται καὶ εἰς τὸ μέλλον καὶ συνεπῶς αἱ μελλοντικὰ χρονολογικὰ σειραὶ ὠφελειῶν καὶ κόστους θὰ πρέπει νὰ προεξοφληθοῦν ὥστε νὰ ὑπολογισθῇ ἡ παροῦσα ἀξία καὶ κόστους θὰ πρέπει νὰ προεξοφληθῶσι «ἐπιτόκιον προεξοφλήσεως» θὰ χρησιμοποιηθῶσι αὐτῶν. Τὸ ἐρώτημα εἶναι ποῖον «ἐπιτόκιον προεξοφλήσεως» θὰ χρησιμοποιηθῶσι πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτόν. Τὰ ἐπιτόκια τῆς ἀγορᾶς δὲν ἀποτελοῦν συνήθως ἀσφαλῆ ὁδηγὸν ἐν προκειμένῳ, ἀφ' ἐνὸς λόγῳ τῶν ὑφισταμένων ἀτελειῶν τῆς ἀγορᾶς καὶ ἀφ' ἑτέρου λόγῳ τῆς διαστάσεως ἢ ὁποία εἶναι δυνατὸν νὰ ὑφίσταται μερᾶς καὶ ἀφ' ἑτέρου λόγῳ τῆς κοινῆς κοινωνίας, ὡς συνόλου λαμβανομένης, ὅσον ταξὺ τῶν ἐπὶ μέρους ἀτόμων καὶ τῆς κοινῆς κοινωνίας, ἐναντι τοῦ Μέλλλοντος.

Τὸ δεύτερον πρόβλημα ἀφορᾷ εἰς τὰς τιμὰς τὰς ὁποίας θὰ χρησιμοποιηθῶσι διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς ἀξίας ἀφ' ἐνὸς τῶν ἀγαθῶν (ἐθνικῶν καὶ διεθνῶν) τὰ ὁποῖα ὑπείσρχονται εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τῆς ἀξίσεως τοῦ ἐθνικοῦ εισοδήματος καὶ ἀφ' ἑτέρου τῶν ἀπαιτουμένων συντελεστῶν τῆς παραγωγῆς. Εἰς μίαν οἰκονομίαν εἰς τὴν ὁποίαν αἱ σχετικαὶ ἀγοραὶ εὐρίσκονται ἐν ἰσορροπία δυνάμεθα νὰ χρησιμοποιήσωμεν διὰ τὸν ὡς ἄνω σκοπὸν τὰς εἰς δεδομένον χρόνον διαμορφουμένας τιμὰς τῆς ἀγορᾶς. Τὸ γεγονός ὅμως ὅτι αἱ ἀγοραὶ, συνήθως, δὲν εὐρίσκονται ἐν ἰσορροπία ἐπιβάλλει ὅπως χρησιμοποιήσωμεν τιμὰς διαφόρους ἐκείνων τῆς ἀγορᾶς, αἱ ὁποῖαι θὰ ἱκανοποιούσαν, κατὰ τὸ δυνατόν περισσότερον, τὸν ἀνωτέρω ὄρον.

Αἱ τιμαὶ αὗται ἔχουν ἀποκληθῆ «λογιστικαὶ ἢ σκιῶδεις τιμαὶ» (Accounting ἢ Shadow Prices).

Ἐπὶ παραδείγματι, ἡ τιμὴ τῆς ἀνειδικεύτου ἐργασίας εἶναι συνήθως ὑπερεκτιμημένη (διὰ λόγους κοινωνικοῦς κλπ.) ἐναντι τῆς πραγματικῆς τιμῆς ἰσορροπίας.

ροπίας και επομένως θα πρέπει να αναπροσαρμοσθῆ πρὸς τὰ κάτω (1). Ἀντιθέτως, ἡ ἐπίσημος τιμὴ τοῦ συναλλάγματος θα πρέπει νὰ προσαρμοσθῆ πρὸς τὰ ἄνω λόγω τῆς μονίμου ἐλλειμματικότητος τοῦ ἰσοζυγίου πληρωμῶν τῶν πλείστων ἐκ τῶν ὀλιγότερον ἀνεπτυγμένων χωρῶν. Ὅμοίως, τὸ ἐπιτόκιον τῆς ἀγορᾶς θα πρέπει ν' ἀναπροσαρμοσθῆ πρὸς τὰ ἄνω ἀφ' ἐνὸς λόγω τῆς μὴ ὑπάρξεως ἰσορροπίας εἰς τὴν ἀγορὰν (εἰς πλείστας οἰκονομίας ἡ ζήτησις κεφαλαίου ὑπερβαίνει τὴν προσφοράν) καὶ ἀφ' ἑτέρου ἐκ τοῦ ὅτι ἀπὸ τὴν ἄποψιν τοῦ κοινωνικοῦ συνόλου (ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν ἄποψιν τῶν ἰδιωτῶν) θεωρεῖται ὅτι θα πρέπει νὰ δοθῆ μεγαλύτερα βαρύτης εἰς τὸ μέλλον ἐναντι τοῦ παρόντος.

Ἐξ ἄλλου, διὰ τὸν ὑπολογισμόν τῆς ἀξίας τῶν μὲν διεθνῶν ἀγαθῶν ὑποστηρίζεται ὅτι θα πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται διεθνεῖς τιμαὶ (ἢτοι τιμαὶ c. i. f. διὰ τὰ εἰσαγόμενα προϊόντα καὶ τιμαὶ f. o. b. διὰ τὰ ἐξαγόμενα προϊόντα) τῶν δὲ ἐθνικῶν ἀγαθῶν νὰ χρησιμοποιοῦνται τιμαὶ ὑπολογιζόμεναι βάσει τοῦ ὄριακοῦ κόστους παραγωγῆς αὐτῶν. (Διὰ τοὺς σχετικούς ὑπολογισμοὺς τοῦ κόστους θα χρησιμοποιηθοῦν διεθνεῖς τιμαὶ διὰ τὰ εἰσαγόμενα ἀγαθὰ τὰ ὅποια συνιστοῦν στοιχεῖα τοῦ κόστους καὶ λογιστικαὶ τιμαὶ διὰ τοὺς ἐν στενότητι συντελεστάς τῆς παραγωγῆς).

Παραμένει περαιτέρω τὸ πρόβλημα τῶν τιμῶν  $p_2, p_3, \dots$  αἱ ὁποῖαι θὰ ὑποδηλοῦν τὴν σχετικὴν σημασίαν (ἢ βαρύτητα) τὴν ὁποίαν ἔχουν κατὰ τὴν ἄποψιν τῶν ἀσκούτων τὴν οἰκονομικὴν πολιτικὴν διὰ τὸ κοινωνικὸν σύνολον οἱ τεθέντες στόχοι τῆς πολιτικῆς ἀναπτύξεως. Ὡς καὶ ἀνωτέρω ἀνεφέρθη ἡ ἀξιολόγησις τῶν στόχων εἶναι ἐν πολλοῖς αὐτόνομος δεδομένου ὅτι ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὰς προτιμήσεις τῆς ὑπευθύνου κυβερνήσεως. Παρατηρεῖται, πάντως, ὅτι ἡ αὐτονομία αὕτη δυνατὸν νὰ περιορίζεται καθ' ὃ μέρος οἱ τιθέμενοι στόχοι εἶναι μεταξύ τῶν ἀσυμβίβαστοι, ὁπότε οἱ ἀρμόδιοι διὰ τὴν τεχνικὴν ἐπεξεργασίαν τοῦ προγράμματος οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως ὀφείλουν νὰ ὑποδείξουν τοὺς σχετικούς περιορισμοὺς οἱ ὅποιοι τίθενται ἐν προκειμένῳ.

1) Ἐχει διατυπωθῆ ἡ ἄποψις ὅτι εἰς μίαν χώραν με ἐκτεταμένην ἀνεργίαν καὶ ὑποαπασχόλησιν ἡ λογιστικὴ τιμὴ (ἰσορροπίας) τῆς ἀνειδικεῦτου ἐργασίας θα πρέπει νὰ τεθῆ περίξ τοῦ μηδενὸς δεδομένου ὅτι ἡ ὄριακὴ παραγωγικότης τῆς ἐργασίας εἶναι μηδὲν (ἢτοι ἡ ἀνειδικεῦτο ἐργασία νὰ θεωρηθῆ ὡς ἐλεύθερον ἀγαθόν). Διευτυῶθησαν ὁμως σοβαραὶ ἀμφιβολίαι ὡς πρὸς τὴν ὀρθότητα τῆς ἀπόψεως αὐτῆς κυρίως λόγω τοῦ ὅτι μεγαλύτερα ἀπασχολήσεις σημαίνει δημιουργίαν προσθέτου ἀγοραστικῆς δυνάμεως, ἡ ὁποία κατὰ πᾶσαν πιθανότητα θα ὀδηγήσῃ εἰς αὐξήσιν τῆς καταναλώσεως καὶ μείωσιν τῆς ἀποταμιεύσεως καί, ἐπομένως, εἰς τὸν περιορισμὸν τοῦ ρυθμοῦ οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως. Λαμβανομένου δὲ ὑπ' ὄψιν ὅτι εἰς τὰς πλείστας ἐκ τῶν ὀλιγότερον ἀνεπτυγμένων οἰκονομιῶν τὸ κεφάλαιον συνιστᾶ τὸν βασικότερον ἐν στενότητι συντελεστὴν τῆς παραγωγῆς, ἡ αὐξήσις τῆς ἀπασχολήσεως συνεπάγεται ἕνα κόστος ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς μειωμένης ἀποταμιεύσεως καὶ τὸ κόστος τοῦτο θα πρέπει βεβαίως νὰ ἐκδηλωθῆ εἰς τὴν λογιστικὴν τιμὴν τῆς ἀνειδικεῦτου ἐργασίας. Ἀντιπαρατηρεῖται, πάντως, ὅτι τὸ σχετικὸν κόστος διὰ τὴν οἰκονομίαν (ἢτοι, ἡ εἰς μικροτέραν ἔκτασιν διάθεσις πόρων διὰ τὴν ἐπέκτασιν τοῦ παραγωγικοῦ δυναμικοῦ τῆς οἰκονομίας) δύναται ν' ἀντιμετωπισθῆ π.χ. διὰ φορολογικῶν μέσων. Λεπτομερεστέραν ἀνάλυσιν τῶν σχετικῶν προβλημάτων, βλ. π.χ. εἰς Marglin, S. A.: *Public Investment Criteria*, London, 1967, σελ. 56 ἐπ., καὶ εἰς Sen, A. K., «*General Criteria of Industrial Project Evaluation*» εἰς *Evaluation of Industrial Projects*, U. N., N. York, 1968, σελ. 65-67.

5.2. Το κριτήριο εις τὴν περίπτωσιν ἑνὸς στόχου καὶ ἑνὸς συντελεστοῦ ἐν στενότητι

Ἐὰν θεωρήσωμεν τὴν ὑπαρξιν μόνον ἑνὸς βασικοῦ στόχου π.χ. τὴν αὔξησιν τοῦ ἐθνικοῦ εισοδήματος ( $z_1$ ) καὶ ἑνὸς μόνου συντελεστοῦ τῆς παραγωγῆς ἐν στενότητι π.χ. τοῦ κεφαλαίου ( $u_1$ ) τότε τὸ ἀνωτέρω κριτήριο (26) ἀπλοποιεῖται εἰς

$$r = \frac{u_1}{z_1} \quad (26)$$

Εἶναι προφανὲς ὅτι τὸ κριτήριο ὑπ' αὐτὴν τὴν μορφήν εἶναι ὁ ὀριακὸς συντελεστὴς κεφαλαίου/καθαροῦ προϊόντος (= εισοδήματος) ὀλοκλήρου τοῦ μπλόκ ἐπενδύσεων καὶ ὄχι ἀπλῶς τῆς ἐπενδύσεως εἰς ἕνα διεθνή μόνον κλάδον, ὡς συμβαίνει προκειμένου περὶ τοῦ ἀπλοῦ συντελεστοῦ κεφαλαίου/προϊόντος. Ἐξ ἄλλου, τὸ ἀντίστροφον τοῦ ἀνωτέρω κριτηρίου, ἥτοι  $\frac{z_1}{u_1}$ , ἀποτελεῖ τὴν ὀριακὴν

(κοινωνικὴν) ἀποδοτικότητα τῶν ἐπενδυομένων κεφαλαίων.

Ἐὰν θεωρήσωμεν τὴν κατανάλωσιν ὡς ἐξωγενῶς προσδιοριζομένην, ἥτοι ἐὰν δὲν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν τὴν ἐξίσωσιν (5) τοῦ ἀρχικοῦ ὑποδείγματος, τότε εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς ὑπάρξεως μόνου ἑνὸς στόχου (τοῦ εισοδήματος) καὶ ἑνὸς συντελεστοῦ τῆς παραγωγῆς ἐν στενότητι (τοῦ κεφαλαίου) τὸ κριτήριο ἀξιολογήσεως τῶν μπλόκ ἐπενδύσεων θὰ λάβῃ τὴν κάτωθι μορφήν (1) :

$$r^f = \frac{k^f + K'_N [I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}]^{-1} [A_{Nf} + K_{Nf}]}{\beta^f + B'_N [I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}]^{-1} [A_N + K_{Nf}]} \quad (27)$$

Τὸ κριτήριο τοῦτο δύναται νὰ περιγραφῆ διὰ λέξεων ὡς ἐξῆς :

Διὰ τὴν ἐπέκτασιν τῆς παραγωγῆς τοῦ διεθνούς κλάδου  $f$  κατὰ μίαν μονάδα ἀπαιτοῦνται  $k^f$  πρόσθετοι ἐπενδύσεις εἰς τὸν κλάδον αὐτόν. Ἡ ἐπίδρασις τῆς ἠϋξημένης ζητήσεως δι' ἐνδιάμεσα ἀγαθὰ ἐκ τῶν ἐθνικῶν κλάδων — ἥτοι  $A_{Nf}$  ἠϋξημένης ζητήσεως δι' ἐνδιάμεσα ἀγαθὰ καὶ  $K_{Nf}$  διὰ εἰσροᾶς ἀγαθῶν κεφαλαίου — ὀδηγεῖ τελικῶς μέσῳ τῆς μήτρας  $[I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}]^{-1}$ , ἥτοι τῆς ἀντιστροφου τοῦ «ἐθνικοῦ» μέρους τῆς μήτρας Leontief περιλαμβανούσης καὶ συντελεστὰς τοῦ ἐθνικοῦ κλάδου, εἰς αὔξησιν τῆς παραγωγῆς τῶν ἐθνικῶν κλάδων. Ἡ ἠϋξημένη αὕτη παραγωγή τῶν ἐθνικῶν κλάδων θ' ἀπαιτήσῃ συμπληρωματικὰς ἐπενδύσεις εἰς τοὺς κλάδους αὐτούς, τὸ ὕψος τῶν ὁποίων (ἐπενδύσεων) εὐρίσκεται ἐὰν πολλαπλασιάσωμεν τὴν κατὰ κλάδον αὔξησιν τῆς παραγωγῆς ἐπὶ τοὺς ἀντιστοίχους κλαδικοὺς συντελεστὰς κεφαλαίου/προϊόντος οἱ ὅποιοι περιλαμβάνονται ὡς στοιχεῖα τοῦ διανύσματος — γραμμῆ  $K'_N$ . Καθ' ὅμοιον τρόπον δύναται νὰ περιγραφῆ καὶ ὁ

1) Ἀπόδειξιν βλ. εἰς Cornelisse & Versluis [1]. Δέον δὲ νὰ παρατηρηθῆ ὅτι ὁ χαρακτηρισμὸς τῆς κατανάλωσιν ὡς ἐνδογενούς ἢ ἐξωγενούς μεταβλητῆς δὲν ἀσκεῖ ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς σχετικῆς ἐλκυστικότητος τῶν διαφόρων μπλόκ ἐπενδύσεων τῆς προσδιοριζομένης βάσει τοῦ κριτηρίου (27).

παρονομαστής του ανωτέρω κριτηρίου ό όποϊος άφορᾷ εις τήν αύξησιν τῆς προστιθεμένης άξίας.

Δέον νά παρατηρηθῆ ότι εις τήν ανωτέρω τιμήν του  $r$  υπεισέρχονται μόνον παράμετροι, γεγονός τό όποϊον σημαίνει ότι ή έλκυστικότητα ένός σχεδίου (ή ένός κλάδου), και συνεπώς ή προτεραιότης ή όποία θα έπρεπε νά δοθῆ εις τήν πραγματοποίησιν μιᾶς επενδύσεως, είναι ανεξάρτητος του ύψους τῆς επιδιωκομένης μεταβολῆς τῆς παραγωγῆς εις τόν υπό εξέτασιν κλάδον.

### 5.3. Έφαρμογή του κριτηρίου (27) επί των δεδομένων του αριθμητικοῦ παραδείγματος

Διά τήν αξιολόγησιν των διεθνών κλάδων του ανωτέρω αριθμητικοῦ παραδείγματος απαιτεῖται ό υπολογισμός τῆς αντίστροφου μήτρας ( $I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}$ ). Έκ του πίνακος 3 λαμβάνομεν τήν μήτραν

$$[A_{NN} - K_{NN}] = \begin{bmatrix} 0,30 & 0,70 \\ 0,15 & 0,10 \end{bmatrix}$$

και έξ αὐτῆς τήν πρὸς αντίστροφήν μήτραν

$$[I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}] = \begin{bmatrix} 0,70 & -0,70 \\ -0,15 & 0,90 \end{bmatrix}$$

Ἡ αντίστροφος αὐτῆς είναι

$$[I_{NN} - A_{NN} - K_{NN}]^{-1} = \begin{bmatrix} 1,71 & 1,32 \\ 0,28 & 1,32 \end{bmatrix}$$

Χρησιμοποιούντες τήν ὡς ἄνω αντίστροφον μήτραν και τά δεδομένα έκ των πινάκων 1 έως 4 δυνάμεθα εύκόλως νά υπολογίσωμεν τήν τιμήν του κριτηρίου  $r^i$  έκ τῆς εξίσωσεως (27) δι' έκαστον των διεθνών κλάδων (1), (2) και (3). Οὕτω θα έχωμεν :

Διά τόν διεθνή κλάδον 1 :

$$r^1 = \frac{0,70 + (1,20 \quad 1,50) \begin{bmatrix} 1,71 & 1,32 \\ 0,28 & 1,32 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,50 \\ 0,10 \end{bmatrix}}{0,60 + (0,44 \quad 0,75) \begin{bmatrix} 1,71 & 1,32 \\ 0,28 & 1,32 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,50 \\ 0,10 \end{bmatrix}} = \frac{0,70 + 1,58}{0,60 + 0,63} = 1,85$$

Διά τόν διεθνή κλάδον 2 :

$$r^2 = \frac{1,00 + (1,20 \quad 1,50) \begin{bmatrix} 1,71 & 1,32 \\ 0,28 & 0,28 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,60 \\ 0,30 \end{bmatrix}}{0,50 + (0,44 \quad 0,75) \begin{bmatrix} 1,81 & 1,32 \\ 0,28 & 1,32 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,60 \\ 0,30 \end{bmatrix}} = \frac{1,00 + 2,55}{0,50 + 1,05} = 2,29$$

Διά τὸν διεθνή κλάδον 3 :

$$r^3 = \frac{0,60 + (1,20 \quad 1,50)}{0,35 + (0,44 \quad 0,75)} \begin{bmatrix} 1,71 & 1,32 \\ 0,28 & 1,32 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,40 \\ 0,25 \end{bmatrix} = \frac{0,60 + 1,88}{0,35 + 0,78} = 2,19$$

Ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν εὑρεθεισῶν τιμῶν τοῦ  $r$  προκύπτει ὅτι ὁ κλάδος (1) εἶναι ὁ πλέον ἐλκυστικός διὰ τὴν πραγματοποιήσιν ἐπενδύσεων διότι ἀπαιτεῖ τὴν μικροτέραν συγκριτικῶς πρόσθετον δαπάνην ἐπενδύσεων διὰ τὴν αὔξησιν τοῦ ἔθνικοῦ εἰσοδήματος κατὰ μίαν μονάδα. Δεύτερος κατὰ σειρὰν ἐλκυστικότητος ὑπὸ τὴν ἀνωτέρω ἔννοίαν ἐμφανίζεται ὁ κλάδος (3) καὶ τρίτος ὁ κλάδος (2).

Δέον νὰ σημειωθῇ ὅτι ἡ ἱεράρχησις τῶν κλάδων βάσει τοῦ ἀπλοῦ συντελεστοῦ κεφαλαίου/προϊόντος ὁδηγεῖ εἰς διαφορετικὴν εἰκόνα τῆς ἐλκυστικότητος τῶν κλάδων ὡς τοῦτο ἐμφαίνεται νὰ προκύπτῃ ἐκ τοῦ κάτωθι πίνακος :

Πίναξ 6

ΙΕΡΑΡΧΗΣΙΣ ΤΩΝ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ / ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

	Λόγος κεφαλαίου/προϊόντος ὑπολογισθεὶς βάσει τῆς ΜΜΕΕ (α)	Ἀπλοῦς λόγος κεφαλαίου/προϊόν- τος (βλ. πίν. 2) (β)	Ἱεράρχησις τῶν κλάδων βάσει :	
			τοῦ κριτηρίου (α)	τοῦ κριτηρίου (β)
Κλάδος (1)	1,85	0,70	Πρῶτος	Δεύτερος
Κλάδος (2)	2,29	1,00	Τρίτος	Τρίτος
Κλάδος (3)	2,19	0,60	Δεύτερος	Πρῶτος

## 6. Σχόλια ἐπὶ τῆς Μερικῆς Μεθόδου Εἰσροῶν - Ἐκροῶν καὶ δυνατὰ βελτιώσεις αὐτῆς

Ἡ ἐπιχειρηθεῖσα ἀνωτέρω περιγραφὴ τῆς ΜΜΕΕ περιορίσθη οὐσιαστικῶς εἰς τὸν τρόπον καθ' ὃν λειτουργεῖ ἡ μέθοδος. Κατωτέρω διατυπώνονται σχόλια εἰς τὸν ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς συνεπειὰς ἐκ τῶν γενομένων ὑποθέσεων τῆς ΜΜΕΕ ὡς τινὰ ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς συνεπειὰς ἐκ τῶν γενομένων ὑποθέσεων τῆς ΜΜΕΕ ὡς καὶ ἐκ τῆς χρησιμοποίησεως τοῦ κριτηρίου διὰ τὴν ἀξιολόγησιν τῶν ἐπενδύσεων. Τέλος, ἀναφέρονται ὠρισμένα βελτιώσεις προταθεῖσαι διὰ νὰ καταστήσουν τὴν μέθοδον περισσότερον ἀποτελεσματικὴν διὰ τὴν ἀντιμετώπισιν πρακτικῶν προβλημάτων προγραμματισμοῦ. (Μία εὐρύτερα ἀνάλυσις τῆς θεωρητικῆς θεμελιώσεως τῆς ΜΜΕΕ παρέχεται ὑπὸ τοῦ Β. Hansen [4]).

### 6.1. Σχόλια ἐπὶ τῆς ΜΜΕΕ

α) Ἡ χρησιμοποίησις τῆς ΜΜΕΕ, ὡς αὕτη περιεγράφη ἀνωτέρω, ὁδηγεῖ εἰς

πλήρη εξειδίκευσιν τῆς παραγωγῆς μιᾶς χώρας. Τελικῶς, εἰς τὴν ἐν λόγῳ χώραν θὰ πρέπει νὰ παράγονται προϊόντα ἑνὸς μόνου διεθνοῦς κλάδου καὶ Ν ἔθνικων κλάδων καὶ συνεπῶς οἱ διαθέσιμοι ἐπενδυτικοὶ πόροι θὰ πρέπει νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐξ ὁλοκλήρου διὰ τὴν ἐπέκτασιν τῆς παραγωγῆς τῶν κλάδων αὐτῶν. Μέρος δὲ τῆς παραγωγῆς τοῦ διεθνοῦς κλάδου πρέπει νὰ ἐξάγεται προκειμένου νὰ ἐξοικονομηθῇ συνάλλαγμα διὰ τὴν χρηματοδότησιν τῶν εἰσαγωγῶν λοιπῶν διεθνῶν προϊόντων τὰ ὁποῖα θὰ ἀπαιτηθοῦν. Τοῦτο, βεβαίως, προϋποθέτει ὅτι δὲν τίθενται περιορισμοὶ εἰς τὴν ἐπιθυμητὴν αὔξησιν τῶν ἐξαγωγῶν καὶ ὅτι ἀπὸ πλευρᾶς προσφορᾶς δὲν ἀνακύπτουν δυσκολίαι εἰς τὴν αὔξησιν τῆς παραγωγῆς καὶ τῶν εἰσαγωγῶν τῶν ἀπαιτούμενων προϊόντων. Διὰ τὰ πλεῖστα ὁμως τῶν διεθνῶν προϊόντων μία τοιαύτη ὑπόθεσις δὲν ἀνταποκρίνεται ἀσφαλῶς εἰς τὴν πραγματικότητα, ἐπὶ πλέον δέ, ἢ εἰς τόσον μεγάλον βαθμὸν ἐξειδίκευσις τῆς παραγωγῆς δὲν θὰ ἐγίνετο ἀποδεκτὴ ὑπὸ μιᾶς χώρας καὶ δι' ἄλλους, πλὴν καθαρῶς οἰκονομικούς, λόγους. Διὰ τῶν κατωτέρω (§ 6. 2) ἀναφερομένων βελτιώσεων τῆς ΜΜΕΕ εἶναι δυνατόν νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν οἱ ἀνωτέρω περιορισμοὶ εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἐπιτύχωμεν τὴν ἀναγκαίαν διαφοροποίησιν τῆς παραγωγῆς.

β) Ἡ ὑπὸ τῆς ΜΜΕΕ ὑποδεικνυομένη λύσις εἰς τὸ πρόβλημα τῆς κατανομῆς τῶν ἐπενδυτικῶν πόρων ὀδηγεῖ εἰς τὴν καλλιτέραν δυνατὴν βελτίωσιν εἰς τὸ ἰσοζύγιον πληρωμῶν μιᾶς χώρας. Τοῦτο δύναται νὰ δειχθῇ ὡς ἑξῆς : Ἐκ τῶν ἐξισώσεων (1), (2), (4) καὶ (5) τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὑποδείγματος δυνάμεθα εὐκόλως ν' ἀχθῶμεν (1) εἰς τὴν γνωστὴν σχέσιν

$$S - J = E - M = \Sigma e^f$$

ὅπου  $S$  = συνολικὴ αὔξησις τῆς ἀποταμιεύσεως

$J$  = συνολικὴ αὔξησις τῶν ἐπενδύσεων

$E$  = συνολικὴ αὔξησις τῶν ἐξαγωγῶν

$M$  = συνολικὴ αὔξησις τῶν εἰσαγωγῶν

$\Sigma e^f$  = ἡ συνολικὴ μεταβολὴ εἰς τὸ ἰσοζύγιον πληρωμῶν.

1) Διὰ τὸ σύνολον τῶν παραγωγικῶν κλάδων (διεθνῶν καὶ ἔθνικων) θὰ ἔχωμεν ἐκ τῶν δύο πρώτων ἐξισώσεων τοῦ ὑποδείγματος :

$$\Sigma v^{h'} - \Sigma \Sigma \alpha^{hh'} v^{h'} + \Sigma \Sigma j^{hh'} + \Sigma c^h + \Sigma e^f \quad \eta$$

$$\Sigma v^h - \Sigma \Sigma \alpha^{hh'} v^{h'} - \Sigma c^h - \Sigma \Sigma j^{hh'} = \Sigma e^f \quad (i)$$

Ἄλλὰ,  $\Sigma v^h - \Sigma \Sigma \alpha^{hh'} v^{h'} = \Sigma y^h$  = προστιθεμένη ἀξία (ἐκ τῆς ἐξισ. 4)

$\Sigma y^h - \Sigma c^h = S$  = συνολικὴ ἀποταμίευσις

καὶ  $\Sigma \Sigma j^{hh'} = J$  = συνολικαὶ ἐπενδύσεις

Ἄρα, διὰ καταλλήλων ἀντικαταστάσεων εἰς τὴν ἐξίσωσιν (i) λαμβάνομεν :

$$S - J = \Sigma e^f, \quad \eta \tau \omicron \iota$$

διαφορὰ ἀποταμιεύσεως - ἐπενδύσεως = ἄνοιγμα ἰσοζυγίου πληρωμῶν.



Ἐάν τὸ πρόβλημα τοῦ προγραμματισμοῦ τῶν ἐπενδύσεων διατυπωθῆ ὡς ἡ πραγματοποίησις μιᾶς δεδομένης ἀξίσεως (= στόχου) τοῦ ἐθνικοῦ εἰσοδήματος μὲ τὴν ἐλαχίστην δυνατὴν δαπάνην ἐπενδύσεων, τότε ἡ τιμὴ τοῦ S, ὑποτιθεμένης σταθερᾶς ροπῆς πρὸς ἀποταμίευσιν, εἶναι ἐπίσης δεδομένη. Ἐάν ἡ τιμὴ τοῦ J γίνῃ ἐλαχίστη, τότε μὲ σταθερὸν S ἡ διαφορὰ S-J θὰ γίνῃ μεγίστη καί, ἄρα, θὰ μεγιστοποιηθῆ καὶ τὸ ἴσον αὐτοῦ E-M ἤτοι, ἡ βελτίωσις τοῦ ἰσοζυγίου πληρωμῶν γίνεται μεγίστη.

γ) Ἀνεφέρθη ἀνωτέρω ὅτι ἡ MMEE χρησιμοποιοῖ τὰ στοιχεῖα τοῦ πίνακος Leontief διὰ τὸν ὑπολογισμόν τῶν ἐμμέσων ἀποτελεσμάτων ἐκ τῆς ἐπεκτάσεως τῆς παραγωγῆς ἑνὸς διεθνoῦς κλάδου. Ἐπομένως, ὡς καὶ προκειμένου περὶ τῆς παραδοσιακῆς μεθόδου εἰσροῶν - ἐκροῶν, ἀνακύπτει καὶ εἰς περίπτωσιν τῆς MMEE τὸ γνωστὸν πρόβλημα τῆς μὴ δυνατότητος ὑποκαταστάσεως εἰς τὴν παραγωγικὴν διαδικασίαν, λόγῳ τῶν ὑποτιθεμένων σταθερῶν τεχνολογικῶν συντελεστών. Δεδομένου ὅμως ὅτι ἐνταῦθα πρόκειται περὶ τῆς πραγματοποιήσεως νέων σχεδίων ἐπενδύσεων, τῶν ὁποίων ἡ παραγωγικὴ διάρθρωσις εἶναι δυνατόν νὰ διαφέρῃ σημαντικῶς τῆς ὑφισταμένης ἤδη διαρθρώσεως εἰς τὴν οἰκονομίαν, θὰ πρέφῃ σημαντικῶς τῆς ὑφισταμένης ἤδη διαρθρώσεως ὑποκαταστάσεως καί, ἐπομένως, πει ν' ἀναμένονται σοβαραὶ μᾶλλον δυνατότητες ὑποκαταστάσεως καί, ἔπομένως, ἡ ὑπόθεσις περὶ σταθερῶν τεχνολογικῶν συντελεστῶν δὲν ἀναποκρίνεται πλήρως εἰς τὴν πραγματικότητα.

Πρὸς ἀντιμέτωπισιν τοῦ προβλήματος τούτου, ὁ Tinbergen ἔχει προτείνει τὴν χρησιμοποίησιν τεχνολογικῶν συντελεστῶν ὑπολογιζομένων ἐκ τῶν τεχνικῶν δεδομένων τῶν ἰδίων τῶν ὑπὸ ἐξέτασιν σχεδίων ἐπενδύσεων. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, οἱ συντελεσταὶ θὰ εἶναι σταθεροὶ δι' ἕκαστον σχέδιον, ἀλλὰ εἶναι δυνατόν νὰ διαφέρουν μεταξὺ τῶν ἐπὶ μέρους σχεδίων ἐπενδύσεων.

Ἀνεξαρτήτως ὅμως τῶν ἀνωτέρω παρατηρήσεων, ἡ χρησιμοποίησις τῆς MMEE εἰς τὸν οἰκονομικὸν προγραμματισμόν, ὀδηγεῖ εἰς διαφορετικά, ἐν πολλοῖς, ἀποτελέσματα ἔναντι ἐκείνων τῆς παραδοσιακῆς μεθόδου εἰσροῶν - ἐκροῶν. Εἰδικῶς, ἐπεὶ τῆς τελευταίας μεθόδου, ἡ ἐπέκτασις τῆς παραγωγῆς ἑνὸς διεθνoῦς κλάδου ἀπαιτεῖ, κατ' ἀρχὴν, μέσῳ τῶν διακλαδικῶν σχέσεων, τὴν αὔξησιν τῆς παραγωγῆς ὅλων τῶν παραγωγικῶν κλάδων (διεθνῶν καὶ ἐθνικῶν). Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνεται ἐνίοτε, ὅτι εἰς μίαν οἰκονομίαν θὰ πρέπει νὰ παράγουν ὅλοι οἱ κλάδοι αὐτῆς. Παρατηρεῖται ὅμως ὅτι, μία τοιαύτη διασπορὰ τῆς παραγωγῆς — ἡ ὁποία ἀποτελεῖ καὶ βασικὸν χαρακτηριστικὸν τῆς ἀκραίας καταστάσεως, — ἢ ὁποία ἀποτελεῖ καὶ βασικὸν χαρακτηριστικὸν τῆς ἀκραίας καταστάσεως, — ἢ ὁποία ἀποτελεῖ καὶ βασικὸν χαρακτηριστικὸν τῆς ἀκραίας καταστάσεως, — δὲν εἶναι οὔτε ἀναγκαῖα, ἀλλ' οὔτε καὶ πάντοτε ἐπιθυμητή.

Δὲν εἶναι ὀρθὸν οὔτε ἀναγκαῖον παραλλήλως π.χ. πρὸς τὴν σχεδιαζομένην ἴδρυσιν ἑνὸς ὑφαντηρίου νὰ ἐπεκτείνωμεν, ὅπως ἴσως, καὶ τὴν παραγωγικὴν δυναμικότητα τῶν κλωστηρίων, δεδομένου ὅτι εἶναι ἐνδεχομένως πλεονεκτικώτερον τὰ ἀναγκαῖα νήματα νὰ εἰσαχθοῦν ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ. Ἡ ἐπέκτασις τῆς παραγωγῆς τῶν κλωστηρίων δὲν δικαιολογεῖται ἐκ μόνου τοῦ λόγου ὅτι τὰ ἀντίστοιχα πρόσθετα προϊόντα εἶναι ἀναγκαῖα διὰ τὴν αὔξησιν τῆς παραγωγῆς τῶν ὑφαντηρίων, ἀλλὰ ἡ ἐν λόγῳ ἐπέκτασις θὰ πρέπει ν' ἀποτελέσῃ ἀντικείμενον ἰδιαίτερου σχεδίου ἐπενδύσεως τὸ ὁποῖον καὶ θὰ ἀξιολογηθῆ ὡς ἀνεξάρτητον σχέδιον. Τὸ

άνωτέρω πρόβλημα, αντιμετωπίζεται εύθως και επιτυχέστερον υπό της ΜΜΕΕ.

Ἡ ἰδιομορφία, ἐξ ἄλλου, τῆς ΜΜΕΕ ἐναντι τῆς συνήθους ἀναλύσεως εἰσροῶν - ἐκροῶν εἶναι ὅτι ἐνῶ ἡ τελευταία θεωρεῖ τὰς εἰσαγωγὰς διεθνῶν προϊόντων ὡς δεδομένην μεταβλητὴν - στόχον (target variable) καὶ τὰ ἐπίπεδα παραγωγῆς τῶν διαφόρων κλάδων ὡς ἀγνώστους μεταβλητὰς πολιτικῆς (policy variable), ἡ ΜΜΕΕ ἀντιθέτως θεωρεῖ τὴν παραγωγὴν τῶν διεθνῶν κλάδων ὡς δεδομένην καὶ τὰς εἰσαγωγὰς διεθνῶν προϊόντων ὡς τὰς ἀγνώστους μεταβλητὰς πολιτικῆς.

δ) Ὡς ἀνεφέρθη ἤδη ἀνωτέρω (§ 5. 2), εἰς τὴν περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ κεφάλαιον θεωρεῖται ὡς ὁ μόνος ἐν στενότητι συντελεστὴς τῆς παραγωγῆς, τὸ ἀντίστροφον τοῦ περιγραφέντος κριτηρίου τῆς ἐξισώσεως (27) συνιστᾷ, κατ' οὐσίαν, ἓνα συντελεστὴν ἀποδοτικότητος (rate of return) τοῦ χρησιμοποιηθησομένου κεφαλαίου. Βάσει τοῦ κριτηρίου αὐτοῦ, θὰ ἐπιλεγῆ ἑκεῖνο τὸ μπλόκ δραστηριοτήτων αἱ ὁποῖαι ἐμφανίζουν τὸ μεγαλύτερον συγκριτικὸν πλεονέκτημα εἰς ὄρους δαπανωμένου κεφαλαίου. Θὰ ἐξαρτηθῆ ὁμως ἀπὸ τὰς ἐπιδράσεις τῶν συμπληρωματικῶν ἐπενδύσεων εἰς τοὺς ἐθνικοὺς κλάδους, ἐὰν θὰ ἐπιλεγῆ τελικῶς ἑκεῖνος ὁ διεθνὴς κλάδος ὁ ὁποῖος καὶ μεμονωμένως λαμβανόμενος (ἤτοι χωρὶς συνυπολογισμόν τῶν συμπληρωματικῶν ἐπενδύσεων) ἐμφανίζει τὸ μεγαλύτερον συγκριτικὸν πλεονέκτημα. Ἐκ τῶν προτέρων, δὲν δυνάμεθα νὰ ἀναμένωμεν ὅτι ἡ ἔλκυστικότης ἐνὸς διεθνοῦς κλάδου θὰ ἐμφανισθῆ ἢ αὐτὴ τόσον βάσει τοῦ κριτηρίου τῆς ἐξισώσεως (27), ὅσον καὶ βάσει τοῦ ἁπλοῦ κριτηρίου κεφαλαίου/προϊόντος.

## 6.2. Δυναταί τιναι βελτιώσεις τῆς ΜΜΕΕ

Κατωτέρω ἀναφέρονται προβλήματα τινὰ τὰ ὁποῖα ἀνακύπτουν ἐκ τῆς ὑπάρξεως ἀνωτάτων ὁρίων εἰς τὴν αὐξησιν τῆς παραγωγῆς καὶ τῶν ἐξαγωγῶν ἐνὸς διεθνοῦς προϊόντος καὶ ὁ τρόπος αντιμετωπίσεως αὐτῶν εἰς τὰ πλαίσια τῆς ΜΜΕΕ(¹).

Συνέπεια τῶν ὁρίων αὐτῶν εἶναι ὅτι ἡ αὐξησις τῆς παραγωγῆς ἐνὸς μόνου κλάδου (καὶ τῶν συμπληρωματικῶν ἐθνικῶν κλάδων) ἐνδέχεται νὰ μὴ ἐπαρκῆ διὰ τὴν ἐπίτευξιν τοῦ τεθέντος στόχου αὐξήσεως τοῦ ἐθνικοῦ εἰσοδήματος καὶ ὡς ἐκ τούτου θὰ καταστῆ ἀναγκαία ἡ ἐπέκτασις τῆς παραγωγῆς καὶ ἄλλων κλάδων. Θὰ πρέπει δὲ γενικῶς νὰ ἀναμένεται ὅτι ὅσον περισσότεροι περιορισμοὶ εἰσάγονται εἰς τὸ ὑπόδειγμα τόσον περισσότεροι διεθνεῖς κλάδοι θὰ συμπεριλαμβάνωνται εἰς τὴν τελικὴν λύσιν, ἤτοι τόσον μεγαλύτερα διαφοροποιήσις τῶν διεθνῶν δραστηριοτήτων θὰ ἐπιτυχάνεται.

1) Διὰ μίαν λεπτομερεστέραν ἀνάλυσιν, βλέπε Cornelisse καὶ Versluis [1]. Περαιτέρω, εἰς Cornelisse [3] περιγράφεται ἓνας τρόπος αντιμετωπίσεως τῶν εἰδικωτέρων προβλημάτων λόγῳ τῆς ὑπάρξεως τῶν ἀποτελεσμάτων κλίμακος (scale effects) καὶ εἰδικώτερον λόγῳ τοῦ ὅτι συχνάκις ἡ παραγωγή ἐνὸς προϊόντος εἶναι οἰκονομικῶς καὶ τεχνικῶς πραγματοποιήσιμος μόνον διὰ τῆς δημιουργίας ἐνὸς ἐλαχίστου παραγωγικοῦ δυναμικοῦ (minimum capacity). Εἰς ὄρισμένους βιομηχανικοὺς κλάδους (π.χ. χημικαὶ βιομηχανίαι) τὸ ἀπαιτούμενον ἐλάχιστον παραγωγικὸν δυναμικὸν εἶναι συνήθως πολὺ ὑψηλόν, γεγονός τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖ ἀναλόγου μεγέθους ἀγορὰν διὰ τὴν διάθεσιν τῶν σχετικῶν προϊόντων.

### 6.2.1. Ἀνώτατον ὄριον αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς

Ἡ ὕπαρξις ἀνωτάτου ὁρίου εἰς τὴν αὐξησιν τῆς παραγωγῆς ἑνὸς προϊόντος εἶναι δυνατόν νὰ εἶναι βραχυχρονίου μόνον χαρακτήρος καὶ μακροχρονίως νὰ δύναται νὰ ἐπιτευχθῆ ἢ ἄρσις αὐτοῦ (π.χ. διὰ τῆς συντόμου ἀποπερατώσεως ἑνὸς ἀναγκαίου ἔργου ὑποδομῆς). Ὑφίστανται ὅμως καὶ περιορισμοὶ πλέον μακροχρονίου χαρακτήρος οἱ ὁποῖοι δὲν ἐπιτρέπουν τὴν ἐπέκτασιν τῆς παραγωγῆς πέραν ἑνὸς ἀνωτάτου ἐπιπέδου (π.χ. λόγω περιορισμένων ἀποθεμάτων ἑνὸς μεταλλεύματος).

Τὸ ἀνώτατον ὄριον εἰς τὴν αὐξησιν τῆς παραγωγῆς ἑνὸς κλάδου δύναται νὰ διατυπωθῆ ἀλγεβρικῶς ὡς ἑξῆς :

$v^1 \leq \bar{v}^1$  ὅπου  $\bar{v}^1 =$  ἀνώτατον ὄριον αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς τοῦ διεθνoῦς κλάδου f.

Τὸ ὄριον τοῦτο ἔχει φυσικὰ ἔννοϊαν μόνον ἐὰν ἡ δυνατὴ αὐξήσις τῆς παραγωγῆς τοῦ πλέον ἔλκυστικοῦ κλάδου εἶναι τόσον χαμηλὴ ὥστε νὰ μὴ ἐπιτρέπη τὴν ἐπίτευξιν τοῦ τεθέντος στόχου αὐξήσεως τοῦ εισοδήματος.

Ἡ ἀντιμετώπισις τοῦ παρόντος προβλήματος δύναται νὰ γίνῃ ὡς ἑξῆς :

Ἐφ' ὅσον, κατὰ τὰ ἀνωτέρω, ἐξαντληθῆ ἡ δυνατότης περαιτέρω αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς τοῦ ἀρίστου κλάδου θὰ πρέπει νὰ ἐπιλέξωμεν τὸν δεύτερον κατὰ σειρὰν ἔλκυστικότητος (βάσει τοῦ κριτηρίου (27)) κλάδου τοῦ ὁποῖου ἡ παραγωγὴ θὰ αὐξηθῆ εἰς τὸ μέγιστον δυνατόν. Ἐάν, λόγω τιθεμένων ὁρίων εἰς τὴν αὐξησιν τῆς παραγωγῆς καὶ τοῦ κλάδου τούτου, δὲν δύναται εἰσεῖτι νὰ ἐπιτευχθῆ ὁ σιν τῆς παραγωγῆς καὶ τοῦ κλάδου τούτου, δὲν δύναται εἰσεῖτι νὰ ἐπιτευχθῆ ὁ σιν τῆς παραγωγῆς ἀναπτύξεως τότε θὰ πρέπει νὰ ἐπιδιωχθῆ ἡ αὐξήσις τῆς παραγωγῆς τοῦ τρίτου κατὰ σειρὰν καλλιτέρου κλάδου κ.ο.κ. μέχρις ὅτου ἐπιτευχθῆ ὁ στόχος αὐξήσεως τοῦ ἔθνικοῦ εισοδήματος.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω γίνεται εὐκόλως ἀντιληπτὸν ὅτι ἡ ὕπαρξις ἀνωτάτων ὁρίων εἰς τὴν παραγωγὴν δὲν δημιουργεῖ εἰδικώτερα προβλήματα εἰς τὴν ἀξιολόγησιν καὶ ἐπιλογὴν τῶν διεθνῶν κλάδων εἰς τοὺς ὁποίους θὰ διατεθοῦν οἱ ἐπενδυτικοὶ πόροι. Δὲν συμβαίνει ὅμως τὸ ἴδιον προκειμένου περὶ ἀνωτάτων ὁρίων ἐπὶ τῶν ἐξαγωγῶν ἑνὸς προϊόντος. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὁ περιοριστικὸς παράγων τίθεται ἀπὸ τὴν ἀνεπαρκῆ ἀπορροφητικὴν ἰκανότητα τῆς ἀγορᾶς (ζητήσεως) καὶ ὄχι ἀπὸ τὴν ἀδυναμίαν αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς.

### 6.2.2. Ἀνώτατον ὄριον αὐξήσεως τῶν ἐξαγωγῶν

Τὸ ὄριον τοῦτο δύναται νὰ παρασταθῆ ἀλγεβρικῶς ὡς ἑξῆς :

$E^1 \leq \bar{E}^1$  ὅπου,  $\bar{E}^1 =$  ἀνώτατον ὄριον αὐξήσεως τῶν ἐξαγωγῶν προϊόντων τοῦ κλάδου f.

Ἐάν τὸ ἀνώτατον ὄριον ἐπὶ τῶν ἐξαγωγῶν προϊόντων τοῦ ἀρίστου κλάδου πραγματοποιηθῆ προτοῦ ἐπιτευχθῆ ὁ τεθεὶς στόχος αὐξήσεως τοῦ ἔθνικοῦ εισοδήματος, τότε ἡ αὐξήσις τῆς παραγωγῆς τοῦ κλάδου τούτου θὰ περιορισθῆ εἰς τὰ ἐπίπεδα τῆς ὑφισταμένης ζητήσεως, δεδομένου ὅτι δὲν δικαιολογεῖται ἡ παραγωγή προϊόντων τὰ ὁποῖα δὲν δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν. Ἐχομεν κατ' αὐτὸν

τὸν τρόπον ἕνα ἔμεσον περιορισμὸν τῆς παραγωγῆς ἀπὸ τὴν πλευρὰν τῆς ζητήσεως, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἄμεσον περιορισμὸν ἐκ τῆς ὑπάρξεως ἀνωτάτου ὄριου εἰς τὴν αὐξησιν τῆς παραγωγῆς.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω δὲν θὰ ἔπρεπε νὰ συναχθῆι τὸ συμπέρασμα ὅτι διὰ τὴν λύσιν τοῦ παρόντος προβλήματος θὰ ἔπρεπε νὰ ἀκολουθήσωμεν τὴν ἰδίαν διαδικασίαν ὡς καὶ προκειμένου περὶ τοῦ ἄμεσου περιορισμοῦ τῆς παραγωγῆς, ἤτοι διὰ τῆς ἐπεκτάσεως τῆς παραγωγῆς τοῦ ἄμέσως ἐπομένου κλάδου εἰς τὴν κλίμακα ἱεραρχήσεως τῆς προτεραιότητος τῶν παραγωγικῶν κλάδων ὡσάκις προσκρούομεν εἰς τὸ ὄριον τὸ τιθέμενον ὑπὸ τῆς ζητήσεως. Τοῦτο δὲ διότι τὸ παρὸν ὄριον περιορίζει μόνον μίαν κατηγορίαν τῆς συνολικῆς ζητήσεως (ἤτοι τὰς ἐξαγωγὰς) εἶναι δὲ πιθανὸν ἢ ἐξέλξις τῶν λοιπῶν κατηγοριῶν τῆς ζητήσεως νὰ μὴ καταστήσῃ ἀναγκαῖον τὸν περιορισμὸν τῆς συνολικῆς παραγωγῆς τοῦ ἐν λόγῳ κλάδου. Ἐνδεικνύται, ὡς ἐκ τούτου, ὅπως ἐπιδιώξωμεν τὴν αὐξησιν εἰς τὸ maximum τῆς παραγωγῆς τοῦ ἀρίστου κλάδου, ὥστε νὰ μεγιστοποιήσωμεν τὰς σχετικὰς ὠφελείας. Λαμβανομένου ὅμως ὑπ' ὄψιν ὅτι ἡ τελικὴ ζήτησις διὰ προϊόντα τοῦ κλάδου τούτου εἶναι καθωρισμένη (ἢ κατανάλωσις εἶναι γραμμικὴ συνάρτησις τοῦ ἐθνικοῦ εἰσοδήματος, τὸ ὁποῖον ἐνταῦθα εἶναι δεδομένος στόχος, αἱ δὲ ἐξαγωγαὶ περιορίζονται ὑπὸ τοῦ ἀνωτάτου ὄριου) ἔπεται ὅτι θὰ πρέπει νὰ ἐπιδιωχθῆι ἢ εἰς τὸ maximum αὐξησις τῆς παραγωγῆς ἐνδιαμέσων προϊόντων (εἰς τὰ ὁποῖα βάσει τοῦ παρόντος ὑποδείγματος τῆς MMEE περιλαμβάνονται καὶ τὰ κεφαλαιουχικὰ ἀγαθὰ) διὰ τὰς ἀνάγκας τῆς παραγωγῆς τῶν λοιπῶν κλάδων.

Ποῖος ἐκ τῶν λοιπῶν (διεθνῶν) κλάδων θὰ ἔχῃ τὴν μεγαλύτεραν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς αὐξήσεως τῆς ζητήσεως ἐνδιαμέσων προϊόντων τοῦ ἀρίστου κλάδου θὰ ἐξαρτηθῆ βεβαίως ἀπὸ τοὺς σχετικούς τεχνολογικούς συντελεστὰς εἰσροῶν-ἐκροῶν. Εἶναι δὲ ἐνδεχόμενον ὅτι ὁ κλάδος μὲ τὸ μεγαλύτερον ὡς ἄνω ἀποτελεσμα ἐπὶ τῆς παραγωγῆς τοῦ π ρ ὡ τ ο υ (ἀρίστου) κλάδου νὰ εἶναι π.χ. ὁ π έ μ π τ ο ς καὶ ὄχι κατ' ἀνάγκην ὁ δ ε υ τ ε ρ ο ς ἀπὸ πλευρᾶς ἐλκυστικότητος βάσει τοῦ κριτηρίου (27).

Ἄρα, ἡ ἐπιλογή τοῦ ἄμέσως ἐπομένου κλάδου (μετὰ τὸν ἄριστον κλάδον) ἀποτελεῖ ἕνα συγκερασμὸν τῶν ἀνωτέρω δύο ἀποτελεσμάτων, ἤτοι τῆς σχετικῆς ἐπιδράσεως ἐπὶ τῆς παραγωγῆς τοῦ ἀρίστου κλάδου καὶ τοῦ σχετικοῦ συντελεστοῦ ὠφελημάτων/κόστους βάσει τοῦ κριτηρίου (27). Ἐνδέχεται δὲ ὁ συνδυασμὸς τοῦ πρώτου καὶ τοῦ πέμπτου κατὰ σειρὰν κλάδου νὰ ἀποδειχθῆι τελικῶς ἐλκυστικώτερος τοῦ συνδυασμοῦ τοῦ πρώτου καὶ τοῦ δευτέρου κλάδου.

Ἄποδεικνύεται (') ὅτι ὁ ἄμέσως ἐπόμενος κλάδος, ὁ ὁποῖος θὰ πρέπει νὰ ἐπικταθῆ ἐξευρίσκεται ἐὰν θεωρήσωμεν τὸν ἀρχικῶς ἐπιλεγέντα κλάδον, ὡς «ἐθνικόν» κλάδον καὶ ἐπαναλάβωμεν ἐν νέου τοὺς ὑπολογισμοὺς διὰ τοὺς ἐναπομένοντας διεθνεῖς κλάδους. Ἐὰν δὲ ὁ οὕτως ἐπιλεγόμενος δευτερός κατὰ σειρὰν κλάδος ἀντιμετωπίξῃ ἐπίσης ἀνώτατον ὄριον αὐξήσεως τῶν ἐξαγωγῶν οἱ ὑπολογισμοὶ τῶν συντελεστῶν ὠφελημάτων/κόστους θὰ πρέπει νὰ ἐπαναληφθοῦν διὰ τοὺς ἐναπομένοντας κλάδους, λαμβάνοντες ὅμως ὑπ' ὄψιν τὰ ἔμμεσα ἀποτελέσματα, ὄχι

1) Βλέπε Cornelisse καὶ Versluis [1].

μόνον τῶν κυρίως ἐθνικῶν κλάδων, ἀλλὰ καὶ τῶν δύο ἐπιλεγέντων ἤδη διεθνῶν κλάδων οἱ ὁποῖοι θὰ θεωρηθοῦν πλέον ὡς ἐθνικοὶ κλάδοι κ.ο.κ. Ἡ ὅλη διαδικασία θὰ περατωθῇ εὐθὺς ὡς ἐπιτευχθῆ μετὰ τὴν ἐπιλογὴν τοῦ τελευταίου σχεδίου ἐπενδύσεως, ὁ τεθεὶς στόχος αὐξήσεως τοῦ εἰσοδήματος.

### 6.3. Ἡ ΜΜΕΕ ὡς πρόβλημα γραμμικοῦ προγραμματισμοῦ

Ἡ ἀνωτέρω ὑπὸ ἀπλῆν μορφήν παρουσιάσας τῆς ΜΜΕΕ ἔχει τὸ πλεονέκτημα ὅτι καθιστᾷ τὴν διαδικασίαν ἐπιλύσεως τῶν σχετικῶν προβλημάτων τοῦ προγραμματισμοῦ εὐκολώτερον κατανοητὴν καί, ἐπομένως, διευκολύνει τὴν ἐπικοινωνίαν μεταξὺ τῶν εἰδικῶν τῶν ἐπεξεργαζομένων τὸ πρόγραμμα ἀναπτύξεως καὶ τῶν ὑπευθύνων διὰ τὴν διαμόρφωσιν τῆς οἰκονομικῆς πολιτικῆς. Δέον ὅμως νὰ σημειωθῇ ὅτι ὡς διευτώθη ἀνωτέρω τὸ πρόβλημα τῆς ἀρίστης κατανομῆς τῶν πόρων προσφέρεται πλήρως διὰ μίαν ἐφαρμογὴν τῆς τεχνικῆς τοῦ γραμμικοῦ προγραμματισμοῦ (Linear Programming). Ὡς γνωστόν, μετὰ τὴν βοήθειαν τοῦ γραμμικοῦ προγραμματισμοῦ ἐπιτυγχάνομεν τὴν μεγιστοποίησιν (ἢ ἐλαχιστοποίησιν) μιᾶς συναρτήσεως προτιμήσεως (Objective Function) ὑποκειμένην εἰς γραμμικοὺς περιορισμοὺς (π.χ. τῶν διαθέσιμων ἐπενδυτικῶν πόρων, τῆς εἰδικευμένης ἐργασίας κλπ.). Παρατηρεῖται, πάντως, ὅτι, παρὰ τὰ ἀναμφισβήτητα πλεονεκτήματα τοῦ γραμμικοῦ προγραμματισμοῦ ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἀποτελεσματικότητα κατὰ τοὺς σχετικοὺς ὑπολογισμοὺς ἢ τεχνικὴ αὐτὴ δὲν ἀπαιτεῖ περισσότερον πληροφοριακὸν ὕλικὸν ἀπὸ ἐκεῖνο τῆς ἀνωτέρω περιγραφείσης ΜΜΕΕ. Ἐξ ἄλλου, ὁ γραμμικὸς προγραμματισμὸς δὲν δύναται νὰ λύσῃ τὸ πρόβλημα ἐκ τῆς ὑπάρξεως οἰκονομῶν κλίμακος.

Ἐν βασικὸν πλεονέκτημα ἐκ τῆς χρησιμοποίησεως τῆς τεχνικῆς τοῦ γραμμικοῦ προγραμματισμοῦ εἶναι ὅτι μετὰ τὴν λύσιν λαμβάνομεν καὶ τὰς σχετικὰς λογιστικὰς ἢ σκιῶδεις τιμὰς τῶν συντελεστῶν τῆς παραγωγῆς. Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ἑνὸς στόχου (τῆς αὐξήσεως τοῦ ἐθνικοῦ εἰσοδήματος) καὶ ἑνὸς συντελεστοῦ τῆς παραγωγῆς (κεφαλαίου) ἡ λογιστικὴ τιμὴ τοῦ κεφαλαίου ὑπολογίζεται εὐκόλως καὶ χωρὶς τὴν βοήθειαν τοῦ γραμμικοῦ προγραμματισμοῦ. Συγκεκριμένως, αὕτη εἶναι ἀπλῶς τὸ ἀντίστροφον τῆς τιμῆς τοῦ  $r$  ὡς αὕτη ὑπελογίσθη εἰς τὴν ἐξίσωσιν (27). Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἡ λογιστικὴ τιμὴ τοῦ κεφαλαίου εἶναι ἡ «ὀριακὴ παραγωγικότης» τοῦ τελευταίου σχεδίου ἐπενδύσεως τὸ ὁποῖον ἀπορροφᾷ τὴν τελευταίαν μονάδα τοῦ ἐν λόγῳ συντελεστοῦ τῆς παραγωγῆς.

Ἐάν ὅμως ὑπάρχουν περισσότεροι τοῦ ἑνὸς στόχοι καὶ συντελεσταὶ τῆς παραγωγῆς, ὁ ὑπολογισμὸς τῶν λογιστικῶν τιμῶν ἄνευ τῆς χρησιμοποίησεως τῆς τεχνικῆς τοῦ γραμμικοῦ προγραμματισμοῦ καθίσταται δυσκολώτερος. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν, ἐξ ἄλλου, αἱ λογιστικαὶ τιμαὶ εἶναι ἀναγκαῖαι ἐξ ὑπαρχῆς προκειμένου νὰ καταστήσωμεν τὰ ὠφελήματα καὶ τὰ ἐπὶ μέρους στοιχεῖα κόστους συγκρίσιμα μεταξὺ τῶν. Τοῦτο σημαίνει ὅτι θὰ πρέπει μᾶλλον νὰ ἀρχίσωμεν τὴν ἀνάλυσιν διὰ τῆς ἐκτιμήσεως πρώτον τῶν λογιστικῶν τιμῶν καὶ ὄχι ἀντιστρόφως. Δεδομένου δὲ ὅτι τὸ πιθανώτερον εἶναι ὅτι αἱ ἀρχικῶς χρησιμοποιηθῶσονται

λογιστικάι τιμαί θά διαφέρουν άπό τάς πραγματικάς τιμάς, θά πρέπει νά έπαναλάβωμεν τούς σχετικούς ύπολογισμούς έξ άρχήσ με νέας τιμάς κ.ο.κ. (1).

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Cornelisse, P. A. & J. Versluis, «The Semi—Input — Output Method under upper Bounds», in *Towards Balanced International Growth*, ed. by H.C. Bos, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1969.
- [2] Cornelisse, P. A. & C. B. Tilanus, «The Semi — Input — Output Method with an Application to Turkish Data», *The Economist*, 114, nr. 9/10, 1966.
- [3] Cornelisse, P. A., «Economies of Scale in Sector Evaluation — The Linear Case», *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 105, Heft. 1, 1970.
- [4] Hansen, B., *Long and Short-Term Planning in Underdeveloped Countries*, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1967.
- [5] Pronk, J.P. & E.J. Schreul, «Some Reflections on the Effectiveness of Project versus Plan Aid», in *Towards Banalced International Growth*, ed. by H.C. Bos, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1969.
- [6] Tinbergen, J., *Development Planning*, Weidenfeld and Nicolson Ltd., London, 1967.
- [7] Tinbergen, J., «Planning in Stages», *Statskonomisk Tidsskrift*, 1962.
- [8] Tinbergen, J., *Central Planning*, Yale University Press, 1964.
- [9] Tinbergen, J., «International, National, Regional and Local Industries» in *Trade, Growth and the Balance of Payments* (Essays in honor of G. Haberler on his 65th birthday) ed. by R.E. Caves, H.G. Johnson & P.B. Kennen, Amsterdam, 1965.
- [10] Tinbergen, J., «Some Refinements of the Semi-Input-Output Method», *The Pakistan Development Review*, Vol. VI, no 2, 1966.
- [11] United Nations, *Programming Techniques for Economic Development*, Bangkok, 1960.

---

1) Βλ. Tinbergen, J. *Economic Policy: Penciples and Design*, North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1967, σελ. 181.