

ΜΙΧΑΗΛ Π. ΚΑΛΥΒΑ

Βοηθοῦ τῆς Ἑδρας τῶν Γενικῶν καὶ Οἰκονομικῶν Μαθηματικῶν τῆς Α.Β.Σ.Θ.

ΠΡΟΒΛΕΨΙΣ ΤΟΥ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ
ΤΗΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΔΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 1980

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπὸς τῆς παρούσης ἐργασίας εἶναι ἡ πρόβλεψις τοῦ διανύσματος παραγωγῆς τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως τῆς Ἑλληνικῆς Βιομηχανίας διὰ τὸ ἔτος 1980. Ἡ μήτρα τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως εἶναι τὸ μαθηματικὸ ὑπόδειγμα τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν πρόβλεψιν τοῦ ὥς ἄνω διανύσματος.

Διὰ τὴν καλυτέραν κατανόησιν τοῦ θέματος παρουσιάζεται εἰς τὸ πρῶτον μέρος τῆς ἐργασίας ταύτης ἡ ὑφισταμένη κατάστασις εἰς τοὺς τέσσαρας τομεῖς τῆς βιομηχανίας καὶ τοὺς ἑνδεκα κλάδους τῆς μεταποιήσεως κατὰ τὴν χρονικὴν περίοδον 1958-1973. Εἰς τὸ δεύτερον μέρος παρουσιάζεται ἡ διαχρονικὴ ἐξέλιξις τῶν ἀνωτέρω τομέων καὶ κλάδων διὰ τῆς μεθόδου τῶν ἡμιμέσων καὶ ὑπολογίζονται οἱ ἐξισώσεις παραγωγῆς ἑνὸς ἐκάστου ἐξ αὐτῶν. Τέλος, τὸ τρίτον μέρος περιλαμβάνει τὴν μαθηματικὴν θεμελίωσιν τῆς μήτρας τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως καὶ μίαν πρωτότυπον ἐφαρμογὴν αὐτῆς εἰς τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ ὥς ἄνω ἀναφερθέντος διανύσματος παραγωγῆς.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟΝ 1958-1973

1. 1. ΓΕΝΙΚΑ

Εἰς τὸ τμήμα αὐτὸ τῆς παρούσης ἐργασίας θὰ ἐξετασθῇ ἡ ἀναδιάρθρωσις τῆς συμβολῆς ἐκάστου κλάδου τῆς βιομηχανίας εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προῖδν τῆς χώρας. Δηλαδή θὰ γίνῃ συγκριτικὴ ἐξέτασις τῆς συμβολῆς ἀφ' ἑνὸς τῶν τεσσάρων τομέων τῆς βιομηχανίας (Ὅρυχεῖα, Μεταποιήσις, Ἐνέργεια, Κατασκευαὶ) καὶ ἀφ' ἑτέρου τῶν ἑνδεκα κλάδων τῆς μεταποιήσεως (συνφώνως πρὸς τὴν ὑποδιαίρεσιν τῆς Ἐθνικῆς Στατιστικῆς Ὑπηρεσίας), εἰς τὴν ἀκαθάριστον ἀξίαν τὴν πραγματοποιουμένην ὑπὸ τῆς βιομηχανίας, κατὰ τὴν χρονικὴν περίοδον 1958-1973¹. Ἡ ἐξέτασις γίνεται ἐπὶ τῇ βάσει τῶν στοιχείων τῶν ἀναφερομένων εἰς τοὺς Ἐθνικοὺς Λογαριασμοὺς τῆς Ἑλλάδος 1958-1974, τοῦ Ὑπουργείου Συντονισμοῦ καὶ Προγραμματισμοῦ, ἀριθ. 23 καὶ εἰς σταθερὰς τιμὰς τοῦ ἔτους 1970.

Εἰς τὸν πίνακα 1.1 περιλαμβάνονται οἱ δεῖκται οἰκονομικῆς ἐξελιξέως τῶν τομέων τῆς βιομηχανίας καὶ τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως. Οἱ δεῖκται αὐτοὶ ἔχουν ὑπολογισθῇ μὲ ἔτος βάσεως τὸ 1958, ἀνὰ τριετίαν ἐκ τοῦ τύπου :

$$\Delta.O.E = \frac{\text{'Ακαθ. ἐγχώριον προῖδν ἔτους συγκρίσεως}}{\text{'Ακαθ. ἐγχώριον προῖδν ἔτους βάσεως}} \quad 100$$

Εἰς τὸν ὑπολογισμόν τοῦ δείκτου ἐξελιξέως τῆς συνολικῆς βιομηχανίας λαμβάνεται ἀθροιστικῶς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προῖδν τῶν τεσσάρων τομέων τῆς βιομηχανίας δι' ἕκαστον ἔτος συγκρίσεως.

Διὰ συγκρίσεως τοῦ δείκτου οἰκονομικῆς ἐξελιξέως ἐκάστου τομέως καὶ κλάδου τῆς βιομηχανίας πρὸς τὸν ἀντίστοιχον δείκτην τῆς συνολικῆς βιομηχανίας προσδιορίζεται ὁ βαθμὸς ἐντάσεως τῆς ἀναδιαρθρώσεως δι' ἕκαστον κλά-

1. Μηνιαῖον Δελτίον Ἐμπορικῶ Βιομηχανικοῦ Ἐπιμελητηρίου Θεσσαλονίκης, Ἰούλιος 1974, τεῦχος 7, Τριανταφύλλου Ράφη, σελ. 639.

δον. Ἐὰν ὁ ἄνωτέρω δείκτης εἶναι μεγαλύτερος (μικρότερος ἢ ἴσος) τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν τῆς βιομηχανίας εἶναι μεγαλύτερον (μικρότερον ἢ ἴσον) τοῦ ἀντιστοίχου ποσοστοῦ τοῦ ἔτους βάσεως.

Π Ι Ν Α Κ 1.1

Δείκται οἰκονομικῆς ἐξελίξεως τῶν κλάδων
τῆς ἐλληνικῆς βιομηχανίας περιόδου 1958-1973

		1 9 6 1	1 9 6 4	1 9 6 7	1 9 7 0	1 9 7 3
1.	Ὅρυχεῖα	117.2	142.6	169.6	248.8	357.1
2.	Μεταποιήσις	120.1	154.3	201.4	297.6	418.2
	1. Τροφίμων-ποτῶν-καπνοῦ	106.0	138.0	166.4	229.2	304.3
	2. Ὕφαντικά	107.4	135.7	176.3	250.3	389.4
	3. Ἐνδύσεως-ὑποδήσεως	98.5	122.5	155.5	183.8	243.4
	4. Εὐλίου-ἐπίπλων	123.7	163.5	229.9	312.6	424.4
	5. Χάρτου-ἐκδόσεων-ἐκτυπώσεων	125.7	172.6	229.6	288.5	364.5
	6. Χημικά	161.2	211.2	351.2	609.2	958.8
	7. Μὴ μεταλλικῶν ὀρυκτῶν	123.9	180.7	226.1	361.7	477.7
	8. Βασικά μεταλλουργικά	174.9	232.6	710.3	2078.9	2635.4
	9. Ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου	140.6	166.3	217.1	289.3	439.7
	10. Μεταφορικῶν μέσων	179.9	235.9	203.7	388.5	509.3
	11. Λοιπαί	128.8	156.3	185.9	270.0	364.6
3.	Ἐνέργεια	157.6	229.7	345.3	498.7	766.0
4.	Κατασκευαί	141.7	181.2	195.8	257.4	357.1
5.	Συνολικὴ βιομηχανία	128.3	165.1	203.3	289.7	408.4

Ἡ ἀπεικόνισις τῶν δεικτῶν ἐξελίξεως ἐπὶ διαγραμμάτων καθιστᾷ περισσότερο ἐμφανῆ τὴν σχέσιν μεταξύ τοῦ δείκτου ἐκάστου κλάδου καὶ τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, δι' ἑκαστον ἔτος συγκρίσεως. Εἰς τὸν ὀριζόντιον ἄξονα ἐκάστου διαγράμματος ἀναγράφονται τὰ ἔτη συγκρίσεως καὶ εἰς τὸν κάθετον οἱ ἀντίστοιχοι δείκται (Διαγράμματα 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5).

Διὰ τοὺς τομεῖς τῆς βιομηχανίας καὶ τοὺς κλάδους τῆς μεταποίησης, δι'

Έκαστον έτος συγκρίσεως, δύναται νά προσδιορισθῇ αντίστοιχος δείκτης αναδιαρθρώσεως έκ τοῦ τύπου :

$$\Delta.Α. = \frac{\text{Δείκτης οικονομικῆς ἐξελίξεως τοῦ κλάδου}}{\text{Δείκτης οικονομικῆς ἐξελίξεως τῆς συνολικῆς βιομηχανίας}}$$

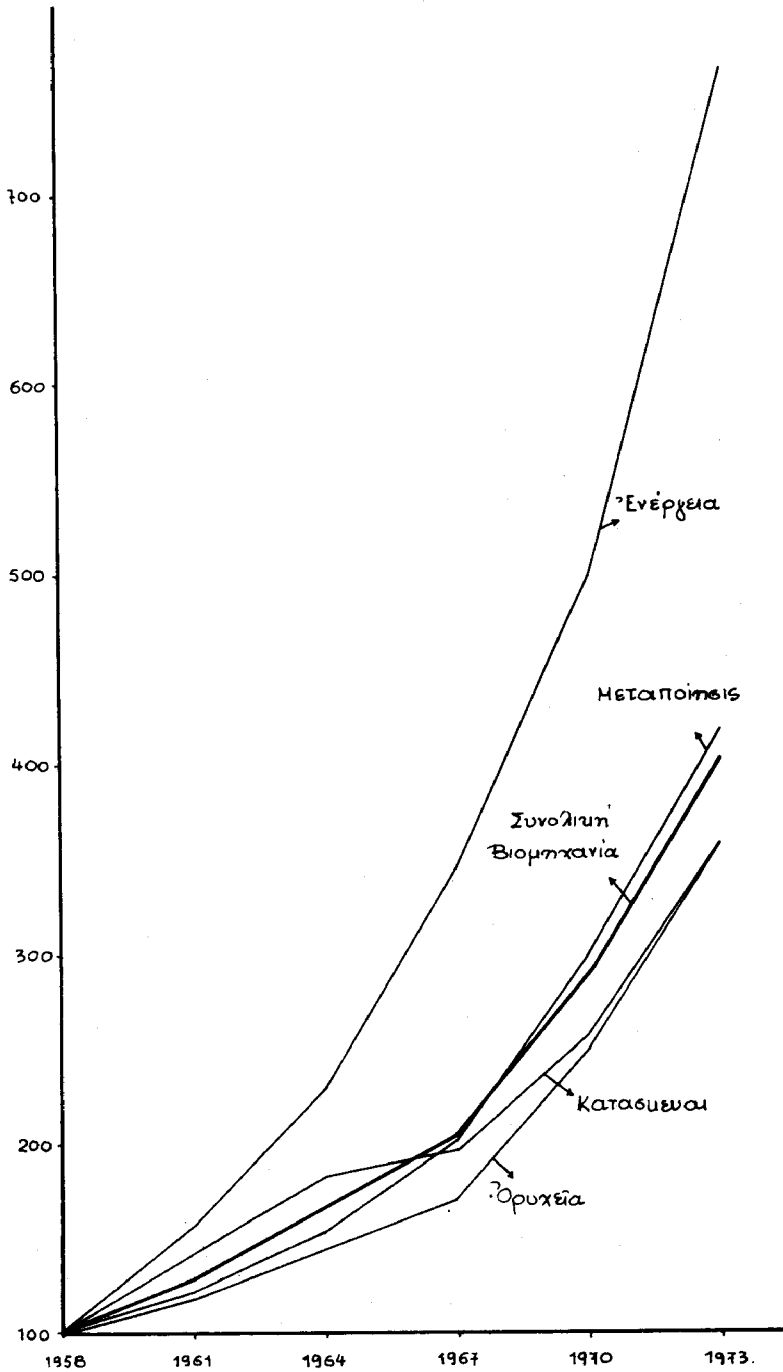
Ὁ δείκτης αὐτός δύναται νά εἶναι μεγαλύτερος, ἴσος ἢ μικρότερος τῆς μονάδος. Τοῦτο σημαίνει ὅτι τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ ἀντιστοίχου κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, διὰ τὸ ἀναφερόμενον έτος, αὐξάνει, παραμένει σταθερὸν ἢ ἐλαττοῦται ἐν σχέσει πρὸς τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς του κατὰ τὸ έτος βάσεως. Οἱ δείκται αναδιαρθρώσεως διὰ τὴν ἐξεταζομένην περίοδον ἀναγράφονται εἰς τὸν πίνακα 1.2.

Π Ι Ν Α Κ Ε 1.2

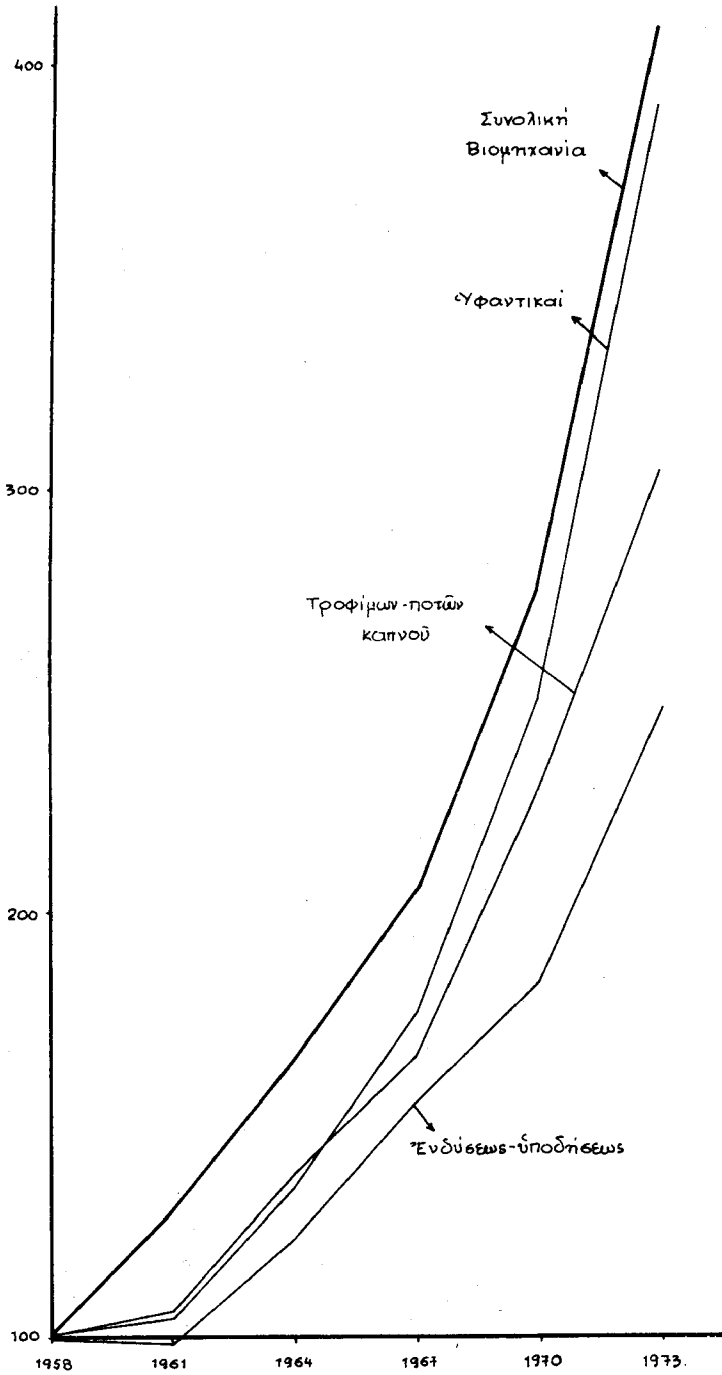
Δείκται αναδιαρθρώσεως τῶν κλάδων
τῆς ἑλληνικῆς βιομηχανίας περιόδου 1958-1973

		1 9 6 1	1 9 6 4	1 9 6 7	1 9 7 0	1 9 7 3
1.	Ὅρυχεῖα	0.91	0.86	0.83	0.86	0.87
2.	Μεταποιήσεις	0.93	0.93	0.99	1.03	1.02
	1. Τροφίμων-ποτῶν-καπνοῦ	0.82	0.83	0.82	0.76	0.74
	2. Ὑφαντικαί	0.84	0.82	0.87	0.86	0.95
	3. Ἐνδύσεως-ὑποδήσεως	0.77	0.74	0.76	0.63	0.59
	4. Εὐλοῦ-ἐπίπλων	0.96	0.99	1.13	1.08	1.04
	5. Χάρτου-ἐκδόσεων-ἐκτυπώσεων	0.98	1.04	1.13	0.99	0.89
	6. Χημικαί	1.25	1.28	1.73	2.10	2.35
	7. Μὴ μεταλλικῶν ὀρυκτῶν	0.96	1.09	1.11	1.25	1.17
	8. Βασικαί μεταλλουργικαί	1.36	1.41	3.49	7.17	6.45
	9. Ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου	1.09	1.01	1.07	1.00	1.07
	10. Μεταφορικῶν μέσων	1.40	1.43	1.00	1.34	1.25
	11. Λοιπαί	1.00	0.95	0.91	0.93	0.89
3.	Ἐνέργεια	1.23	1.39	1.70	1.72	1.87
4.	Κατασκευαί	1.10	1.10	0.96	0.89	0.87
5.	Συνολικὴ βιομηχανία	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

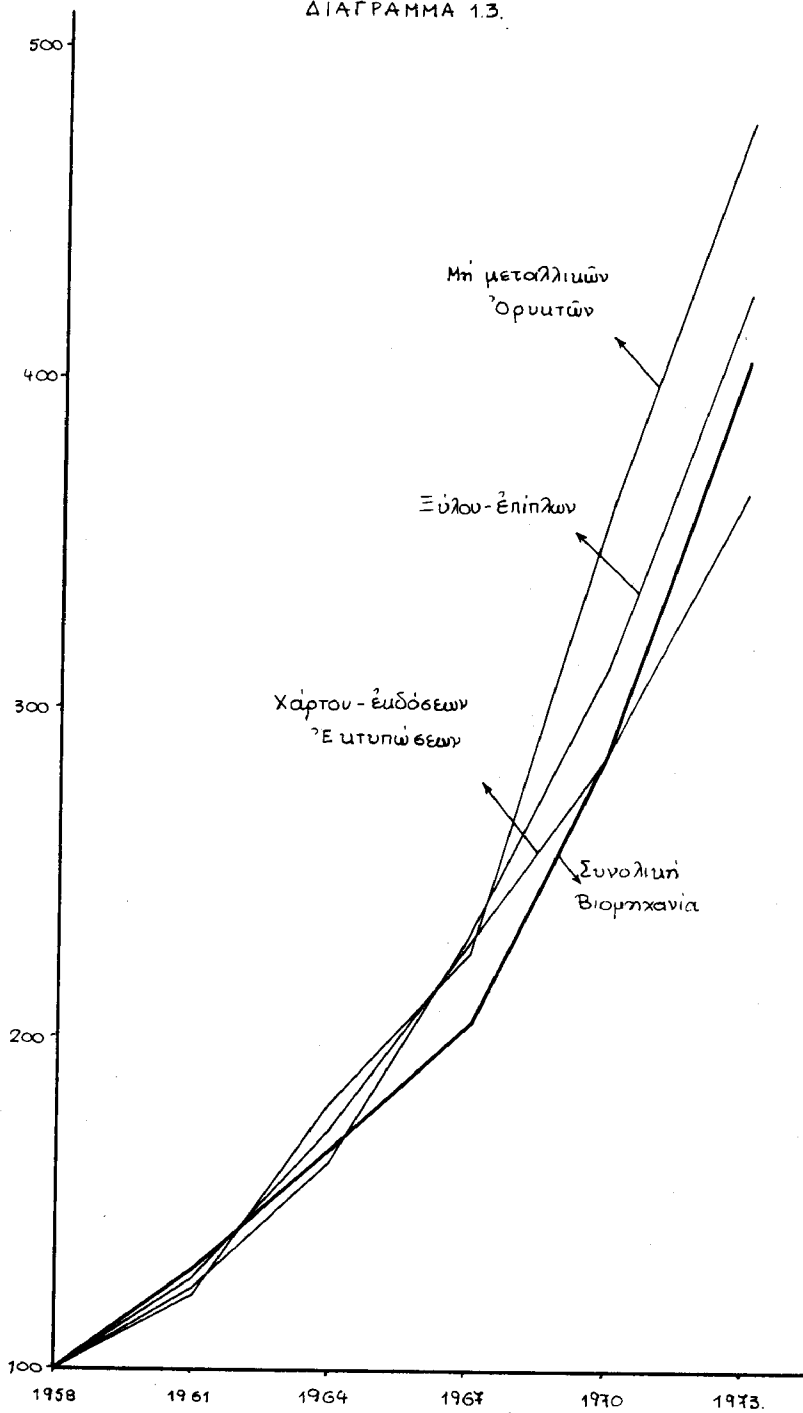
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.1.



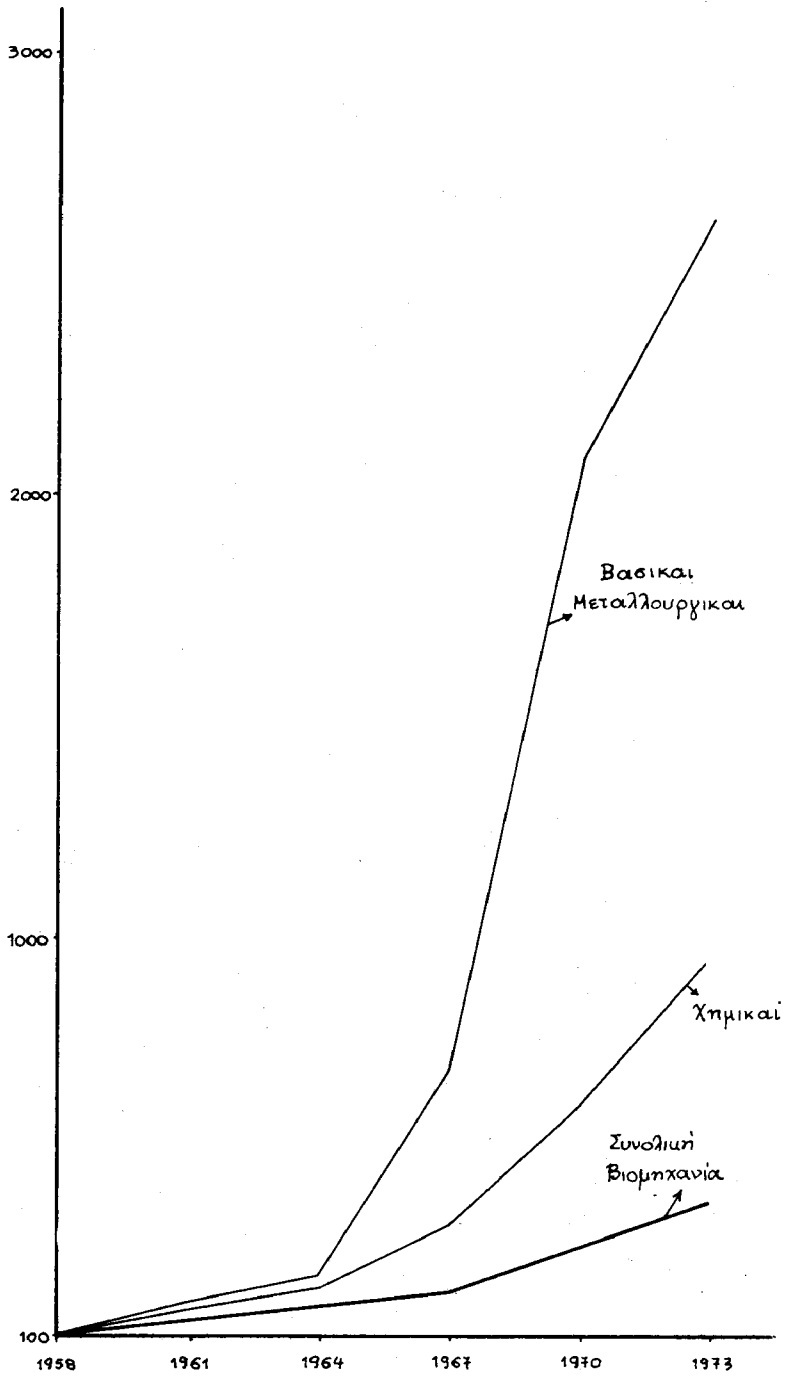
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12.



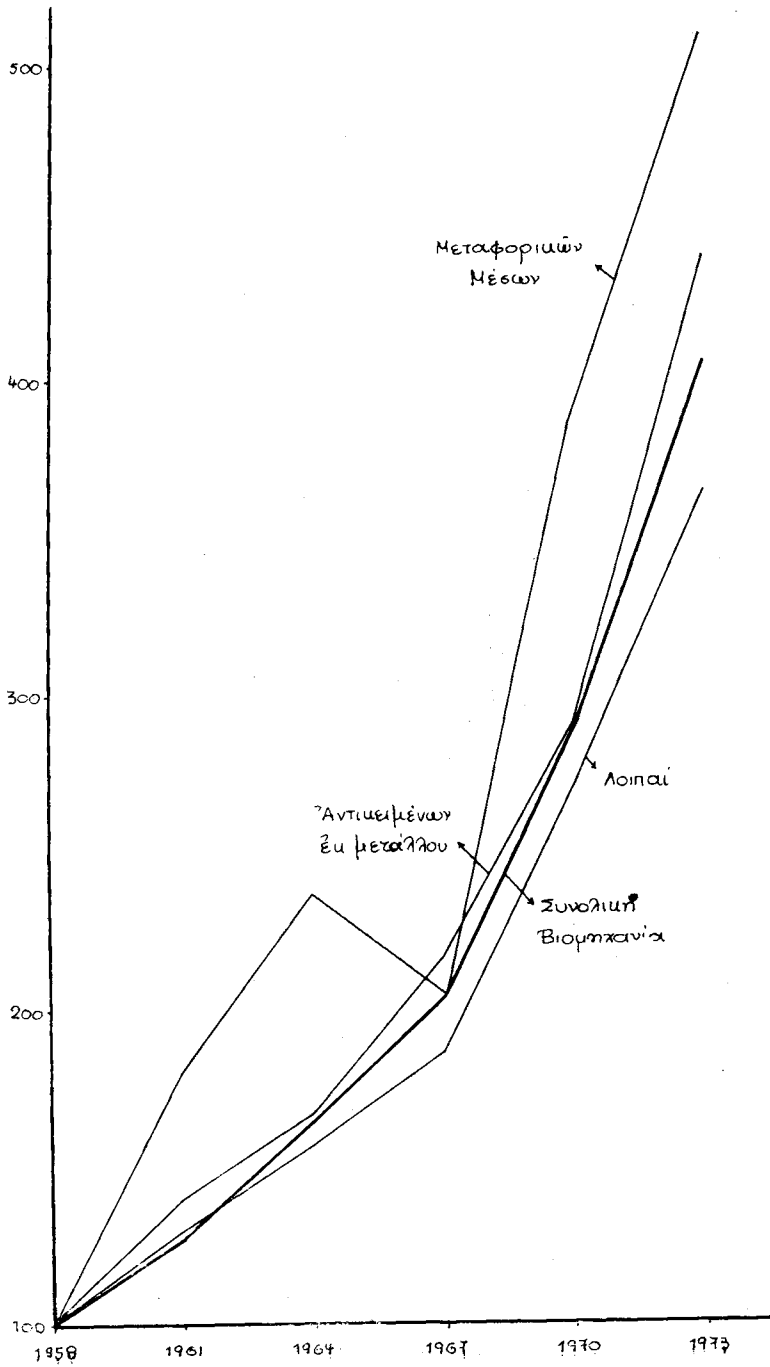
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.4.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.5.



Τέλος, εἰς τὸν πίνακα 1.3 ἀναγράφεται ἡ ποσοστιαία συμμετοχὴ ἐκά-
στου τῆς βιομηχανίας καὶ κλάδου τῆς μεταποιήσεως εἰς τὸ ἀκαθάρι-

ΠΙΝΑΞ 1.3

Ποσοστιαία συμμετοχὴ τῶν κλάδων εἰς τὸ ἀκαθάριστον
ἐγχώριον προϊόν τῆς συνολικῆς βιομηχανίας

		1958	1961	1964	1967	1970	1973
1.	Ὀρυκτεῖα	5.09	4.65	4.40	4.25	4.37	4.45
2.	Μεταποιήσεις	59.22	55.46	55.34	58.67	60.84	60.65
	1. Τροφίμων-ποτῶν-καπνοῦ	14.54	12.02	12.16	11.90	11.51	10.84
	2. Ὑφαντικά	9.91	8.30	8.14	8.60	8.57	9.45
	3. Ἐνδύσεως-ὑποδήσεως	9.01	6.92	6.68	6.89	5.71	5.37
	4. Βύλου-ἐπιπλυν	3.49	3.37	3.46	3.95	3.77	3.63
	5. Χάρτου-ἐκδόσεων-ἐκτυπώσεων	2.81	2.75	2.94	3.18	2.80	2.51
	6. Χημικά	3.23	4.06	4.13	5.57	6.79	7.58
	7. Μὴ μεταλλικῶν ὀρυκτῶν	3.70	3.57	4.05	4.11	4.61	4.32
	8. Βασιικά μεταλλουργικά	0.63	0.85	0.88	2.19	4.49	4.04
	9. Ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου	7.79	8.54	7.85	8.31	7.78	8.39
	10. Μεταφορικῶν μέσων	2.39	3.35	3.41	2.39	3.20	2.98
	11. Λοιπά	1.72	1.73	1.64	1.58	1.61	1.54
3.	Ἐνέργεια	3.70	4.54	5.14	6.28	6.36	6.93
4.	Κατασκευαί	31.99	35.35	35.12	30.80	28.43	27.97
5.	Συνολικὴ βιομη- χανία	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

στον ἐγχώριον προϊόν τῆς βιομηχανίας. Τὰ ποσοστὰ αὐτὰ διὰ τὰ ἀντίστοιχα
ἔτη συγκρίσεως προκύπτουν ἐκ τοῦ ὑπολογισμοῦ τοῦ λόγου:

$$\frac{\text{Ἀκαθ. ἐγχώριον προϊόν τοῦ κλάδου}}{\text{Ἀκαθ. ἐγχώριον προϊόν συνολικῆς βιομηχανίας}} \cdot 100$$

1.2 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ

1.2.1 Γενικά

Ἐκ τῶν τεσσάρων τομέων τῆς βιομηχανίας τὴν μεγαλύτεραν ἀνάπτυξιν
παρουσιάζει ὁ τομεὺς τῆς ἐνεργείας, τοῦ ὁποῦ ὁ δείκτης οἰκονομικῆς ἐξελί-

ξεως εὐρίσκεται σημαντικῶς ὑπεράνω τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας. Ἐκ τῶν ὑπολοίπων τομέων, ὁ τομεὺς τῆς μεταποίησης ἀκολουθεῖ περίπου παράλληλον ἐξέλιξιν μὲ τὴν συνολικὴν βιομηχανίαν, ἐνῶ ὁ τομεὺς τῶν ὀρυχείων παρουσιάζει βραδυτέραν ἐξέλιξιν ἐκείνης τῆς συνολικῆς βιομηχανίας. Τέλος, ὁ τομεὺς τῶν κατασκευῶν παρουσιάζει ἐντονωτέραν ἀνάπτυξιν τῆς συνολικῆς βιομηχανίας κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἐπόμενα ἔτη, κατὰ τὰ ὁποῖα ὁ ρυθμὸς ἐξελιξέως του εἶναι μικρότερος τοῦ ρυθμοῦ τῆς συνολικῆς βιομηχανίας.

Ἀναλυτικώτερον ἡ κατάστασις εἰς τοὺς τέσσαρας τομεῖς τῆς βιομηχανίας παρουσιάζεται ὡς κάτωθι:

1.2.2 Ὁ τομεὺς τῶν ὀρυχείων

Ὁ τομεὺς τῶν ὀρυχείων παρουσιάζει ταχύτητα ἐξελιξέως βραδυτέραν τῆς συνολικῆς βιομηχανίας. Καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου ὁ δείκτης ἐξελιξέως τοῦ τομέως εἶναι μικρότερος τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, μὲ ἀποτέλεσμα τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς αὐτοῦ εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν νὰ μειωθῇ ἀπὸ 5,09% τὸ 1958, εἰς 4,45% τὸ 1973. Ἡ διαθροωτική ἀπώλεια τὴν ὁποίαν παρουσιάζει ὁ τομεὺς καθίσταται ἐμφανὴς καὶ ἀπὸ τὴν παρακολούθησιν τοῦ δείκτου ἀναδιαρθρώσεως, ὁ ὁποῖος εἶναι μικρότερος τῆς μονάδος κατὰ τὴν ἐξεταζομένην περίοδον 1958-1973.

1.2.3 Ὁ τομεὺς τῆς μεταποίησης

Παράλληλον περίπου ἐξέλιξιν μὲ τὴν συνολικὴν βιομηχανίαν παρουσιάζει ὁ τομεὺς τῆς μεταποίησης. Ἔως τὸ ἔτος 1967, ἰδίᾳ ὅμως ἕως τὸ 1964, ὁ δείκτης ἐξελιξέως τοῦ τομέως εἶναι μικρότερος τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, ἀποτέλεσμα τοῦ ὁποίου εἶναι ἡ μείωσις τοῦ ποσοστοῦ συμμετοχῆς εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν ὡς πρὸς τὸ ἔτος βάσεως. Ἀπὸ τοῦ ἔτους 1968 ὅμως καὶ ἐντεῦθεν παρουσιάζει ρυθμὸν ἀναπτύξεως ἐλαφρῶς μεγαλύτερον τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, διὰ νὰ ἀνέλθῃ τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ τομέως εἰς ὑψηλότερον ἐπίπεδον τοῦ ἀντιστοίχου τοῦ ἔτους βάσεως. Ὁ δείκτης ἀναδιαρθρώσεως κινεῖται περίξ τῆς μονάδος μὲ μεγαλυτέραν ἀπόκλισιν κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη τῆς ἐξεταζομένης περιόδου. Χαρακτηριστικὸν τοῦ τομέως εἶναι τὸ ὑψηλὸν ποσοστὸν συμμετοχῆς εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς βιομηχανίας, κυμαινόμενον περίξ τοῦ 60%.

1.2.4 Ὁ τομεὺς τῆς ἐνεργείας

Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ὑπολοίπους τομεῖς τῆς βιομηχανίας, ὁ τομεὺς

τῆς ἐνεργείας παρουσιάζει ἔντονον ἀνάπτυξιν, ἡ ὁποία καθίσταται περισσότερο ἐμφανὴς κατὰ τὴν τελευταίαν τριετίαν. Ὁ δείκτης ἐξελίξεως τοῦ τομέως δεικνύει ὅτι ἡ συμβολή του εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς βιομηχανίας ὀκταπλασιάσθη περίπου ἐντὸς τῆς ἐξεταζομένης περιόδου. Ἡ ταχεῖα αὕτῃ ἐξέλιξις τοῦ τομέως συνετέλεσεν εἰς τὴν διεύρυνσιν τοῦ ποσοστοῦ συμμετοχῆς του εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν τῆς βιομηχανίας ἀπὸ 3,70% κατὰ τὸ ἔτος βάσεως εἰς 6,93% κατὰ τὸ 1973. Ἡ ἔντονος τάσις ἀναδιαρθρώσεως τοῦ τομέως καταφαίνεται καὶ ἐκ τοῦ ἀντιστοίχου δείκτου, τοῦ ὁποίου ἡ τιμὴ αὐξάνει συνεχῶς καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου διὰ νὰ ἀνέλθῃ τελικῶς εἰς 1,87% κατὰ τὸ 1973.

1.2.5 Ὁ τομεὺς τῶν κατασκευῶν

Τέλος, ὁ τομεὺς τῶν κατασκευῶν παρουσιάζει ἐξέλιξιν ἀντίστροφον τῆς ἐξελίξεως τῆς μεταποιήσεως. Κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη τῆς ἐξεταζομένης περιόδου ὁ δείκτης ἐξελίξεως τῶν κατασκευῶν εἶναι μεγαλύτερος τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, ἐνῶ κατέρχεται κάτωθεν αὐτοῦ κατὰ τὴν τριετίαν 1964-1967 καὶ ἐντεῦθεν. Τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ τομέως εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς βιομηχανίας ἐνῶ κατὰ τὸ 1961 εἶχε ἀνέλθῃ εἰς 35,35% κατέρχεται τὸ 1973 εἰς 27,97%, ἐναντι 32% κατὰ τὸ ἔτος βάσεως. Ὁ δείκτης ἀναδιαρθρώσεως παρουσιάζει συνεχῇ μείωσιν, διὰ νὰ φθάσῃ τελικῶς εἰς τὸ 0,87% κατὰ τὸ τέλος τῆς ἐξεταζομένης περιόδου ἐναντι 1,10% εἰς τὴν ἀρχὴν αὐτῆς.

1.3 ΚΛΑΔΟΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΕΩΣ

1.3.1 Γενικὰ

Ἀπὸ τοὺς κλάδους τῆς μεταποιήσεως ἐντονωτέραν ἐξέλιξιν παρουσιάζει ὁ κλάδος τῶν βασικῶν μεταλλουργικῶν προϊόντων, ἀκολουθούμενος ἀπὸ τοὺς κλάδους τῶν χημικῶν βιομηχανιῶν καὶ τῶν μεταφορικῶν μέσων. Ἀπὸ ἀπόψεως ποσοστοῦ συμμετοχῆς εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν τῆς βιομηχανίας μεγαλυτέραν συμμετοχὴν παρουσιάζουν οἱ κλάδοι τροφίμων - ποτῶν - καπνοῦ, ὑφαντικῶν, ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου καὶ χημικῶν βιομηχανιῶν. Ἀναλυτικώτερον κατὰ κλάδους δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν ἐκ τῶν πινάκων 1.1, 1.2, 1.3 καὶ ἐκ τῶν διαγραμμάτων 1.2, 1.3, 1.4 καὶ 1.5 τὰ κάτωθι:

1.3.2 Ὁ κλάδος τροφίμων - ποτῶν - καπνοῦ

Ὁ κλάδος οὗτος παρουσιάζει καθ' ὅλην τὴν ἐξεταζομένην περίοδον δει-

κτην ἐξελίξεως μικρότερον τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, αὐξανομένης συνεχῶς τῆς διαφορᾶς του ἀπὸ αὐτόν. Τοῦτο καθίσταται περισσότερο ἐμφανὲς ἐκ τῆς παρατηρήσεως τοῦ δείκτου ἀναδιαρθρώσεως, ὁ ὁποῖος ἀπὸ 0,82% μειώνεται εἰς 0,74% κατὰ τὸ ἔτος 1973. Ἐπίσης καὶ τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προῖον τῆς βιομηχανίας παρουσιάζει σημαντικὴν μείωσιν κατερχόμενον εἰς 10,84% κατὰ τὸ τέλος τῆς περιόδου ἔναντι 14,54% κατὰ τὸ ἔτος βάσεως. Πάντως ἀξιοσημείωτον εἶναι τὸ γεγονός ὅτι τὸ ποσοστὸν τοῦτο εἶναι τὸ μεγαλύτερον ἐξ ὅλων τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως.

1.3.3 Ὁ κλάδος ὑφαντικῶν

Μικρότερον δείκτην ἐξελίξεως, τοῦ δείκτου πάντοτε τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, παρουσιάζει κατὰ τὴν ἐξεταζομένην περίοδον καὶ ὁ κλάδος τῶν ὑφαντικῶν βιομηχανιῶν. Κατὰ τὴν τελευταίαν ὅμως τριετίαν ὁ ρυθμὸς ἀναπτύξεως τοῦ κλάδου αὐξάνει, καθὼς ἐμφαίνεται καὶ ἐκ τοῦ δείκτου ἀναδιαρθρώσεως, ὁ ὁποῖος πλησιάζει πρὸς τὴν μονάδα (0,95). Τοῦτο εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν αὐξήσιν τοῦ ποσοστοῦ συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον προῖον τῆς βιομηχανίας, εἰς 9,45% κατὰ τὸ 1973 ἔναντι 8,14% κατὰ τὸ 1964, προσεγγίζον οὕτω τὸ ποσοστὸν τοῦ ἔτους βάσεως.

1.3.4 Ὁ κλάδος ἐνδύσεως - ὑποδήσεως

Τὴν βραδυτέραν ἐξέλιξιν ἐξ ὅλων τῶν κλάδων τῆς μεταποιητικῆς βιομηχανίας παρουσιάζει ὁ κλάδος ἐνδύσεως - ὑποδήσεως. Ἀπὸ ἀπόψεως ποσοστοῦ συμμετοχῆς εἰς τὸ ἀκαθάριστον προῖον, ἐνῶ κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη κατεῖχε μίαν τῶν σπουδαιότερων θέσεων εἰς τὸν τομέα τῆς μεταποιήσεως, παρουσιάζει ἔντονον συστολὴν ἀπὸ 9% εἰς 5,37%. Ἡ ἔντονος συστολὴ τοῦ κλάδου γίνεται ἀντιληπτὴ καὶ ἐκ τῆς παρατηρήσεως τοῦ δείκτου ἀναδιαρθρώσεως, ὁ ὁποῖος κατὰ τὸ ἔτος 1973 παρουσιάζει τὴν μικροτέραν τιμὴν ἐξ ὅλων τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως (0,59).

1.3.5 Ὁ κλάδος ξύλου - ἐπίπλων

Ὁ κλάδος ξύλου καὶ ἐπίπλων παρουσιάζει ἕως τὸ ἔτος 1964 βραδυτέραν ἐξέλιξιν, ἐν σχέσει πρὸς τὴν συνολικὴν βιομηχανίαν, καθισταμένης ὅμως ταχύτερας ἀπὸ τοῦ ὡς ἄνω ἔτους καὶ ἐντεῦθεν. Ὁ δείκτης ἀναδιαρθρώσεως, κυμαίνόμενος πέριξ τῆς μονάδος, παρουσιάζει μεγαλυτέραν ἀπόκλισιν κατὰ τὴν τριετίαν 1965-1967. Τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον

προϊόν της βιομηχανίας παρουσιάζει ανώμαλον εξέλιξιν, αυξομειούμενον μεταξὺ τοῦ 3,4% καὶ τοῦ 4% κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου.

1.3.6 Ὁ κλάδος χάρτου - ἐκδόσεων - ἐκτυπώσεων

Κατὰ τὴν πρώτην τριετίαν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου ὁ κλάδος οὗτος παρουσιάζει δείκτην ἐξελίξεως ἐλαφρῶς μικρότερον τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, ἐνῶ κατὰ τὴν τελευταίαν τριετίαν ἡ διαφορὰ αὐτὴ καθίσταται περισσότερο ἐμφανής. Κατὰ τὰ λοιπὰ ἔτη τῆς περιόδου ὁ δείκτης ἐξελίξεως εἶναι μεγαλύτερος τοῦ ἀντιστοίχου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας. Ὁ δείκτης ἀναδιαρθρώσεως αὐξάνει συνεχῶς μέχρι τὸ 1967 (1,13), ἐνῶ κατὰ τὰ ἐπόμενα ἔτη κατέρχεται μέχρι τοῦ 0,89. Ἐπίσης καὶ τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν ἐνῶ κατὰ τὸ ἔτος 1967 ἀνέρχεται εἰς 3,18%, μειοῦται κατὰ τὰ ἐπόμενα ἔτη μέχρι τῆς τιμῆς τοῦ 2,51% κατὰ τὸ 1973.

1.3.7 Ὁ κλάδος χημικῶν βιομηχανιῶν

Ὡς ἀνεφέρθη καὶ ἀνωτέρω ὁ κλάδος τῶν χημικῶν βιομηχανιῶν παρουσιάζει ἔντονον ἀνάπτυξιν κατὰ τὴν ἐξεταζομένην περίοδον. Τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τοῦ κλάδου κατὰ τὸ 1973 δεκαπλασιάσθη περίπου ἐν σχέσει πρὸς τὸ ἔτος βάσεως, καθὼς γίνεται ἀντιληπτὸν ἐκ τῆς ὑψηλῆς τιμῆς τοῦ δείκτου ἐξελίξεως (958,8). Ὁ ἀντίστοιχος δείκτης ἀναδιαρθρώσεως καθ' ὅλην τὴν περίοδον 1958-1973 εἶναι σημαντικῶς μεγαλύτερος τῆς μονάδος, αὐξανόμενος συνεχῶς διὰ νὰ ἀνέλθῃ τελικῶς εἰς 2,35 κατὰ τὸ τέλος τῆς ὡς ἄνω περιόδου. Τοῦτο ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν σημαντικὴν αὐξήσιν τοῦ ποσοστοῦ συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς βιομηχανίας ἀπὸ 3,23% κατὰ τὸ ἔτος βάσεως εἰς 7,58% κατὰ τὸ 1973. Ἐκ τῆς παρακολουθήσεως τοῦ δείκτου ἐξελίξεως παρατηρεῖται ἔντονος ἀνάπτυξις τοῦ κλάδου κυρίως κατὰ τὴν περίοδον 1965-1973.

1.3.8 Ὁ κλάδος μὴ μεταλλικῶν ὀρυκτῶν

Ὁ κλάδος μὴ μεταλλικῶν ὀρυκτῶν, πλὴν τῆς πρώτης τριετίας, παρουσιάζει ἐντονωτέραν ἐξέλιξιν τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, ἰδίᾳ κατὰ τὴν τελευταίαν ἐξαετίαν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου. Ὁ δείκτης ἀναδιαρθρώσεως τοῦ κλάδου εἶναι ἀρκετὰ μεγαλύτερος τῆς μονάδος, ἐνῶ τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς του εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν αὐξάνει ἀπὸ 3,70% κατὰ τὸ ἔτος βάσεως εἰς 4,32% κατὰ τὸ 1973.

1.3.9 Ὁ κλάδος βασικῶν μεταλλουργικῶν προϊόντων

Ὅπως καθίσταται φανερόν ἐκ τῆς παρατηρήσεως τοῦ πίνακος 1.1 καὶ τοῦ διαγράμματος 1.4, ὁ κλάδος τῶν βασικῶν μεταλλουργικῶν προϊόντων παρουσιάζει τὴν ταχυτέραν ἐξέλιξιν ἐξ ὅλων τῶν κλάδων τῆς μεταποίησης, καθ' ὅσον ὁ δείκτης ἐξελίξεως ἀνέρχεται κατὰ τὸ 1973 εἰς ἀσυνήθως ὑψηλὸν ἐπίπεδον (2.635). Ὁ κλάδος παρουσιάζει σχετικῶς βραδεῖαν ἐξέλιξιν κατὰ τὰ πρῶτα ἔτη τῆς ἐξεταζομένης περιόδου, ἐνῶ κατὰ τὴν τριετίαν 1968-1970 ἡ ἄνοδος εἶναι ἐξαιρετικῶς ἀπότομος, ἀνερχομένου τοῦ δείκτου ἐξελίξεως ἀπὸ 710,3 εἰς 2.078,9. Ἡ ἔντονος ἀναδιάρθρωσις τὴν ὁποίαν παρουσιάζει ὁ κλάδος γίνεται ἐμφανής καὶ ἐκ τῆς παρατηρήσεως τοῦ δείκτου ἀναδιαρθρώσεως καὶ τοῦ ποσοστοῦ συμμετοχῆς εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς βιομηχανίας, τὸ ὁποῖον ἀπὸ 0,63% ἀνέρχεται εἰς 4,04%. Ὁ δείκτης ἀναδιαρθρώσεως, ὁ μεγαλύτερος ἐξ ὅλων τῶν ἄλλων, παρουσιάζει τὴν μεγαλυτέραν τιμὴν κατὰ τὸ 1970 (7,17), διὰ νὰ μειωθῇ ὀλίγον κατὰ τὴν τελευταίαν τριετίαν (6,45).

1.3.10 Ὁ κλάδος ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου

Ὁ κλάδος τῶν βιομηχανιῶν κατασκευῆς ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου παρουσιάζει παράλληλον περίπου ἐξέλιξιν πρὸς τὴν συνολικὴν βιομηχανίαν. Ὁ δείκτης ἐξελίξεως τοῦ κλάδου εἶναι ὁ αὐτὸς μὲ τὸν ἀντίστοιχον τῆς συνολικῆς βιομηχανίας κατὰ τὰς περιόδους 1962-1964 καὶ 1968-1970, διὰ νὰ σημειώσῃ μικρὰ ἄλλατα ὑπεράνω αὐτοῦ κατὰ τὰς ὑπολοίπους περιόδους. Τὴν ἐξέλιξιν αὐτὴν ἀντικατοπτρίζει καὶ ὁ δείκτης ἀναδιαρθρώσεως, ὁ ὁποῖος λαμβάνει τιμὰς ἴσας ἢ μεγαλυτέρας τῆς μονάδος. Μικραὶ ἀυξομειώσεις παρατηροῦνται καὶ εἰς τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς βιομηχανίας, τὸ ὁποῖον λόγῳ τῆς ἀρκετὰ ὑψηλῆς τιμῆς του κατατάσσει τὸν κλάδον ἐκ τῆς ἀπόψεως ταύτης εἰς τὴν τρίτην θέσιν μεταξὺ τῶν κλάδων τῆς μεταποίησης.

1.3.11 Ὁ κλάδος μεταφορικῶν μέσων

Χαρακτηριστικὸν τοῦ κλάδου τῶν βιομηχανιῶν κατασκευῆς μεταφορικῶν μέσων ἀποτελεῖ ἡ συστολὴ τὴν ὁποίαν παρουσιάζει ὁ κλάδος κατὰ τὴν περίοδον 1965-1967, ὀφειλομένην εἰς τὴν ἀπότομον μείωσιν τοῦ ἀκαθαρίστου προϊόντος τοῦ κλάδου κατὰ τὸ ἔτος 1967. Κατὰ τὴν ὡς ἄνω περίοδον ὁ δείκτης ἐξελίξεως, ὁ ὁποῖος ἦτο ἀρκετὰ μεγαλύτερος τοῦ ἀντιστοίχου δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, κατέρχεται εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ δείκτου αὐτῆς, διὰ νὰ παρουσιάσῃ καὶ πάλιν κατὰ τὰς ἐπομένους περιόδους σημαντικὴν ἄνοδον, ἰδίᾳ κατὰ

τά έτη 1968-1970. Ο δείκτης αναδιαρθρώσεως είναι αρκετά μεγαλύτερος της μονάδος, κυρίως έως τὸ έτος 1964. Τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον προϊόν τῆς βιομηχανίας ἀξομειοῦται περίξ τοῦ 3% κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου.

1.3.12 Ὁ κλάδος τῶν λοιπῶν βιομηχανιῶν

Τέλος, παράλληλον ἀνάπτυξιν, μὲ δείκτην ἐξελίξεως ἐλαφρῶς χαμηλότερον τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας, παρουσιάζει ὁ κλάδος τῶν λοιπῶν βιομηχανιῶν. Τοῦτο καθίσταται ἐμφανές καὶ ἐκ τῆς παρατηρήσεως τοῦ δείκτου αναδιαρθρώσεως, ὁ ὁποῖος παρουσιάζει τιμὰς κειμένας πλησίον τοῦ 0,9. Τὸ ποσοστὸν συμμετοχῆς τοῦ κλάδου εἰς τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν τῆς βιομηχανίας μειοῦται ἀπὸ 1,72% κατὰ τὸ 1958 εἰς 1,54% κατὰ τὸ 1973.

1.4 ΓΕΝΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐκτιθεμένων καὶ κυρίως ἐκ τοῦ πίνακος 1.2 τῶν δεικτῶν αναδιαρθρώσεως, δυνάμεθα νὰ κατατάξωμεν τοὺς τέσσαρας τομεῖς τῆς βιομηχανίας καὶ τοὺς ἑνδεκα κλάδους τῆς μεταποιήσεως εἰς τρεῖς κατηγορίας.

Εἰς τὴν πρώτην κατηγορίαν τοποθετοῦμεν τοὺς κλάδους ἐκείνους, οἱ ὁποῖοι ἔχουν δείκτην αναδιαρθρώσεως μεγαλύτερον τῆς μονάδος κατὰ τὴν ἐξεταζομένην περίοδον 1958-1973. Ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ κριτηρίου αὐτοῦ εἰς τὴν πρώτην ομάδα ἀνήκουν ἐκ τῶν τομέων τῆς βιομηχανίας ὁ τομεὺς τῆς ἐνεργείας καὶ ἐκ τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως οἱ ἀντίστοιχοι τῶν χημικῶν βιομηχανιῶν, μὴ μεταλλικῶν ὀρυκτῶν, βασικῶν μεταλλουργικῶν προϊόντων, ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου καὶ μεταφορικῶν μέσων.

Εἰς τὴν δευτέραν κατηγορίαν ἐντάσσομεν τοὺς κλάδους ἐκείνους οἱ ὁποῖοι παρουσιάζουν δείκτην αναδιαρθρώσεως μικρότερον τῆς μονάδος. Οὕτω, εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν ὁ τομεὺς τῶν ὀρυχείων καὶ οἱ κλάδοι τῶν βιομηχανιῶν τροφίμων - ποτῶν - καπνοῦ, ὑφαντουργίας, ἐνδύσεως - ὑποδήσεως καὶ ὁ μεικτὸς κλάδος τῶν λοιπῶν βιομηχανιῶν.

Εἰς τὴν τρίτην τέλος κατηγορίαν περιλαμβάνονται οἱ κλάδοι ἐκεῖνοι τῶν ὁποίων οἱ δείκται ἀναδιαρθρώσεως κινοῦνται περίξ τῆς μονάδος, δηλαδὴ οἱ κλάδοι ἐκεῖνοι οἱ ὁποῖοι παρουσιάζουν δείκτην οἰκονομικῆς ἐξελίξεως ἄλλοτε μεγαλύτερον καὶ ἄλλοτε μικρότερον τοῦ δείκτου τῆς συνολικῆς βιομηχανίας κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐξεταζομένης περιόδου. Οὕτω, εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν οἱ τομεῖς τῆς μεταποιήσεως καὶ τῶν κατασκευῶν καὶ οἱ κλάδοι τῶν βιομηχανιῶν ξύλου - ἐπίπλων καὶ χάρτου - ἐκδόσεων - ἐκτυπώσεων.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΙΣ ΤΟΥ GNP ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟΝ 1960-1973

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Εἰς τὸ δεύτερον μέρος τῆς παρούσης ἐργασίας θὰ παρουσιάσωμεν τὴν δια-
χρονικὴν ἐξέλιξιν τοῦ ἀκαθαρίστου ἐγχωρίου προϊόντος (GNP) τῶν τεσσάρων
τομέων τῆς βιομηχανίας καὶ τῶν ἑνδεκα κλάδων τῆς μεταποιήσεως κατὰ τὴν
χρονικὴν περίοδον 1960-1973, ὑπολογίζοντες τὴν εὐθεῖαν τάσεως ἐκάστης
χρονολογικῆς σειρᾶς.

Ὡς χρονολογικὴ σειρὰ² ὀρίζεται ἓνα σύνολον ἐκ n παρατηρήσεων τῆς
μορφῆς (x_i, y_i) , $i = 1, 2, \dots, n$, εἰς τὸ ὅποῖον ἡ ἀνεξάρτητος μεταβλητὴ x
ἀναφέρεται εἰς τὸν χρόνον. Αἱ συνιστώσαι μιᾶς χρονολογικῆς σειρᾶς διακρίνον-
ται εἰς δύο κατηγορίας: α) τὰς συστηματικὰς, τὰς ὁποίας δυνάμεθα νὰ προσ-
διορίσωμεν καὶ νὰ ὑπολογίσωμεν καὶ β) τὰς τυχαίας, αἱ ὁποῖαι δὲν δύνανται νὰ
ὑπολογισθοῦν. Εἰς τὰς συστηματικὰς συνιστώσας ἀνήκουν αἱ κυκλικαὶ κυμάν-
σεις, αἱ ἐποχιακαὶ κυμάνσεις καὶ ἡ τάσις. Τάσις εἶναι ἡ σταθερὰ μεταβολὴ τῆς
χρονολογικῆς σειρᾶς καὶ δι' αὐτῆς ἀπεικονίζεται ἡ διαχρονικὴ ἐξέλιξις τοῦ ἐ-
ξεταζομένου φαινομένου.

Ὁ ὑπολογισμὸς τῆς τάσεως ἐπιτυγχάνεται διὰ διαφόρων μεθόδων, σπου-
δαιότεραι τῶν ὁποίων εἶναι ἡ μέθοδος τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων, τοῦ ἡμι-
μέσου, τῶν κινητῶν μέσων κλπ. Ἡ μέθοδος ἡ ὁποία θὰ χρησιμοποιηθῇ εἰς τὸ
τμήμα αὐτὸ τῆς παρούσης ἐργασίας εἶναι ἡ τοῦ ἡμιμέσου ἢ τῶν μέσων ση-
μείων³, εἰς περιγραφὴν τῆς ὁποίας προβαίνομεν, ἐν ὀλίγοις, ἀμέσως κατωτέρω.

Συμφώνως πρὸς τὴν μέθοδον ταύτην αἱ παρατηρήσεις ἐκάστης χρονολο-
γικῆς σειρᾶς χωρίζονται εἰς δύο συνήθως ἴσας ομάδας καὶ ὑπολογίζεται ὁ μέ-
σος ἐκάστης ἐξ αὐτῶν. Ἐὰν μ_1 καὶ μ_2 εἶναι οἱ δύο μέσοι, ἀντιστοιχίζοντες τού-
τους εἰς τοὺς μέσους x_i καὶ x_j τῶν δύο περιόδων τῆς χρονολογικῆς σειρᾶς,
λαμβάνομεν τὰ σημεῖα (x_i, μ_1) καὶ (x_j, μ_2) . Ἡ εὐθεῖα ἥτις συνδέει τὰ δύο

2. Δημητρίου Παπαμιχαήλ, Μαθήματα Στατιστικῆς, Ἀθῆναι 1967, σ. 148.

3. Ἰωάννου Λιάκη, Μαθήματα Στατιστικῆς, Τεῦχος II, Θεσσαλονίκη 1976, σ. 378.

σημεῖα, παριστᾷ τὴν εὐθεῖαν τάσεως τοῦ ἐξεταζομένου φαινομένου. Ἡ ἐξίσωσις τῆς εὐθείας αὐτῆς δύναται νὰ ὑπολογισθῇ ὡς ἑξῆς: Ἐκ τῶν δύο ἀνωτέρω σημείων λαμβάνομεν τὰς σχέσεις

$$\mu_1 = \alpha + \beta x_i$$

$$\mu_2 = \alpha + \beta x_j$$

Ἐκ τῆς λύσεως τοῦ συστήματος τῶν δύο ἀνωτέρω ἐξισώσεων ὑπολογίζονται αἱ τιμαὶ τῶν α καὶ β , αἱ ὁποῖαι ἔστω ὅτι εἶναι α' καὶ β' ἀντιστοίχως. Τὰς τιμὰς αὐτάς ἀντικαθιστῶμεν εἰς τὴν γενικὴν ἐξίσωσιν τῆς εὐθείας καὶ ἔχομεν:

$$\hat{y} = \alpha' + \beta' x$$

Ἡ εὐθεῖα αὕτη ἀποτελεῖ ἐκτίμησιν τῆς τάσεως τοῦ ἐξεταζομένου φαινομένου καὶ δι' αὐτῆς δι' ἑκάστην τιμὴν τῆς ἀνεξαρτήτου μεταβλητῆς x λαμβάνομεν ἀντιστοίχως ἐκτιμήσεις τῆς y .

Ἡ ἐφαρμογὴ τῆς μεθόδου αὐτῆς μᾶς δίδει τὰς κατωτέρω ὑπολογιζομένας καὶ παρουσιαζομένας διαγραμματικῶς εὐθείας τάσεως τοῦ ἀκαθαρίστου ἐγχωρίου προϊόντος, ἐκάστου τῶν ἐξεταζομένων τομέων καὶ κλάδων τῆς βιομηχανίας.

2.2 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΤΟΜΕΙΣ

2.2.1 Όρυχεία

ΠΙΝΑΞ 2.1

Έτος	X	Y	
1960	0	1571	
1	1	1668	
2	2	1699	
3	3	1877	1933.5
4	4	2029	
5	5	2278	
6	6	2413	
7	7	2414	
8	8	2932	
9	9	3327	
1970	10	3541	3688.8
1	11	4031	
2	12	4495	
3	13	5082	

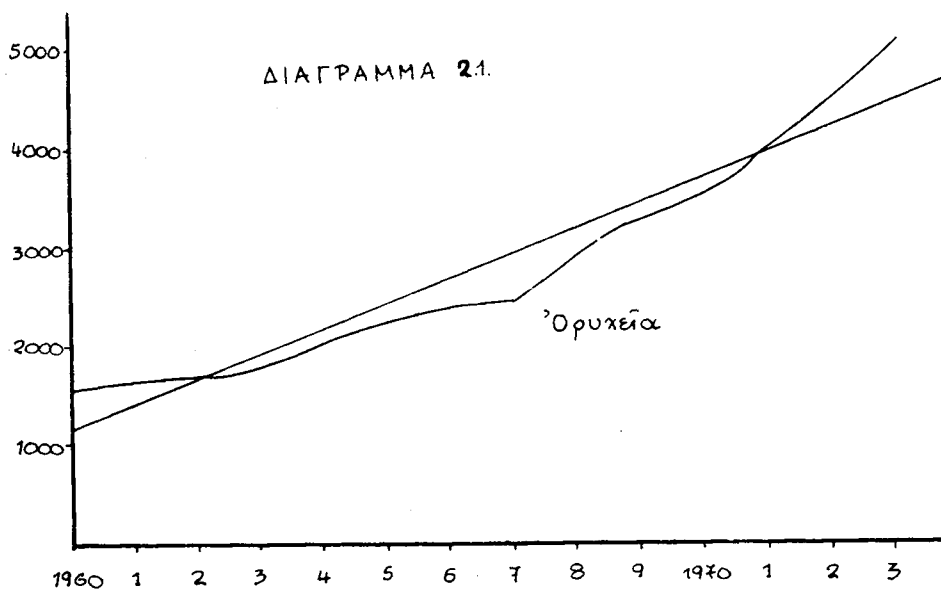
$$\alpha + 3\beta = 1933.5$$

$$\alpha + 10\beta = 3688.8$$

$$\alpha = 1181.2$$

$$\beta = 250.7$$

$$\hat{Y} = 1181.2 + 250.7 X$$



2.2.2 Μεταποίησης

ΠΙΝΑΚ 2.2

Έτος	X	Y	
1960	0	18430	
1	1	19886	
2	2	20934	
3	3	22661	23752.3
4	4	25537	
5	5	28146	
6	6	30672	
7	7	33346	
8	8	37208	
9	9	42637	
1970	10	49266	49309.0
1	11	54586	
2	12	58892	
3	13	69228	

$$\alpha + 3\beta = 23752.3$$

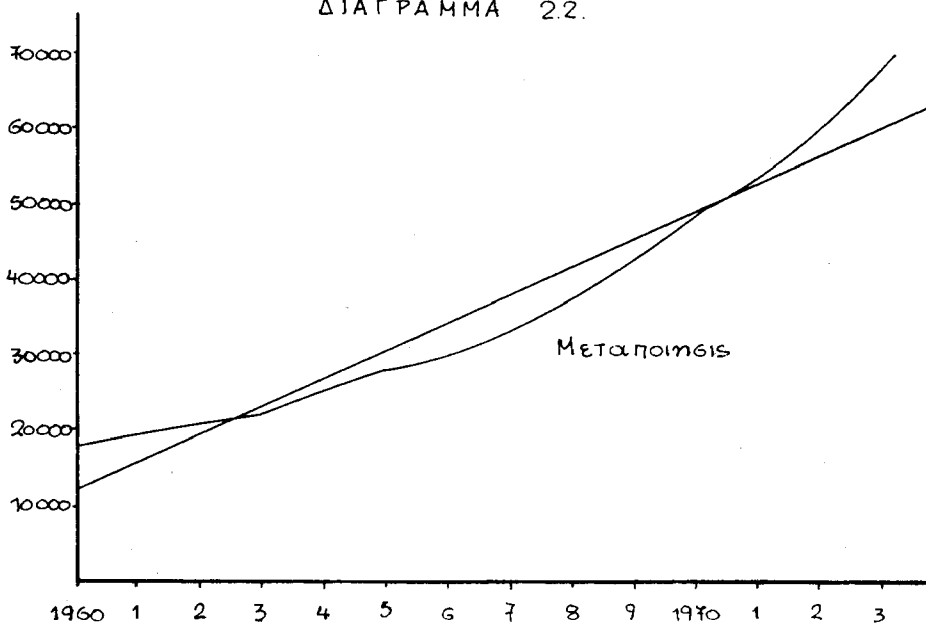
$$\alpha + 10\beta = 49309.0$$

$$\alpha = 12799.4$$

$$\beta = 3651.0$$

$$\hat{Y} = 12799.4 + 3651 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2.



2.2.3 Ένέργεια

ΠΙΝΑΞ 2.3

Έτος	X	Y	
1960	0	1358	
1	1	1628	
2	2	1753	
3	3	2082	2156.5
4	4	2373	
5	5	2680	
6	6	3222	
7	7	3567	
8	8	3754	
9	9	4498	
1970	10	5152	5392.3
1	11	5874	
2	12	6988	
3	13	7913	

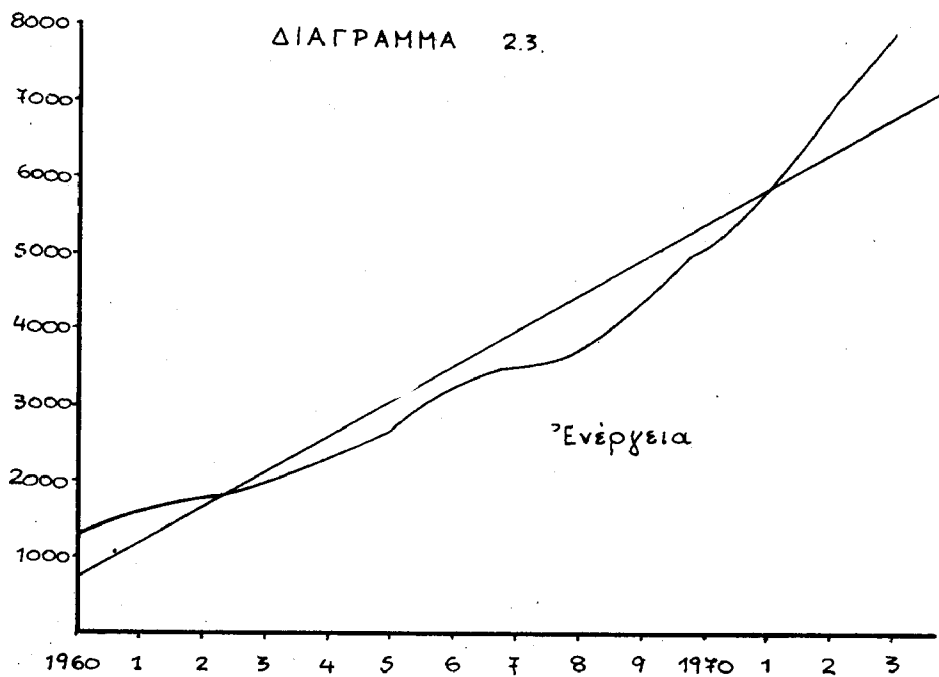
$$\alpha + 3\beta = 2156.5$$

$$\alpha + 10\beta = 5392.3$$

$$\alpha = 769.7$$

$$\beta = 462.2$$

$$\hat{Y} = 769.7 + 462.2 X$$



2.2.4 Κατασκευαί

ΠΙΝΑΞ 2.4

Έτος	X	Y	
1960	0	12047	
1	1	12676	
2	2	13118	
3	3	13758	14759.1
4	4	16208	
5	5	17943	
6	6	17564	
7	7	17507	
8	8	21545	
9	9	24474	
1970	10	23017	25132.8
1	11	26274	
2	12	31179	
3	13	31931	

$$\alpha + 3\beta = 14759.1$$

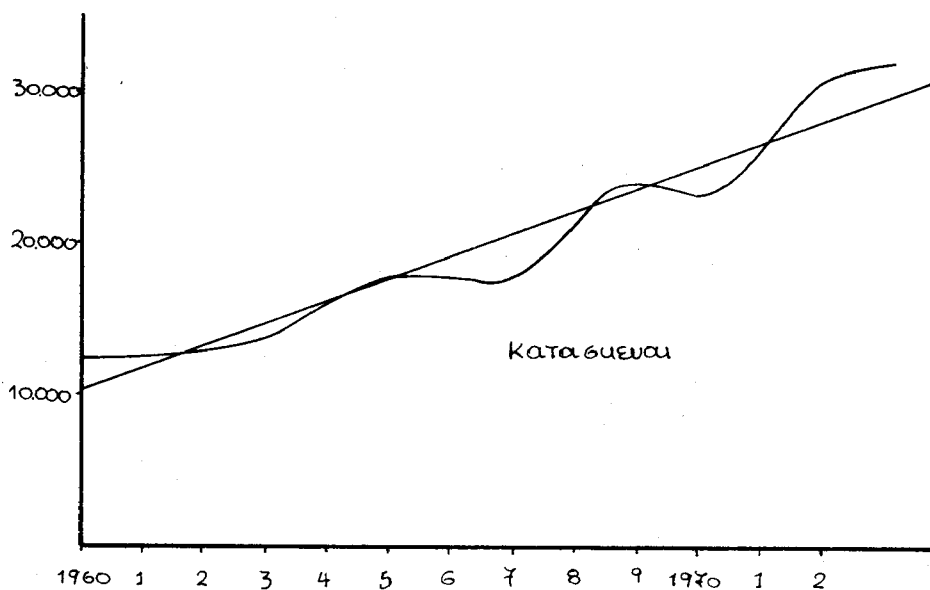
$$\alpha + 10\beta = 25132.8$$

$$\alpha = 10313.2$$

$$\beta = 1482.0$$

$$\hat{Y} = 10313.2 + 1482 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.4.



2.3 ΚΛΑΔΟΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΕΩΣ

2.3.1 Τροφίμων-ποτών-καπνού

ΠΙΝΑΞ 2.5

Έτος	X	Y	
1960	0	4119	5174.7
1	1	4310	
2	2	4346	
3	3	5052	
4	4	5610	
5	5	6030	
6	6	6756	
7	7	6763	
8	8	7569	
9	9	8085	
1970	10	9317	9346.3
1	11	10312	
2	12	11008	
3	13	12370	

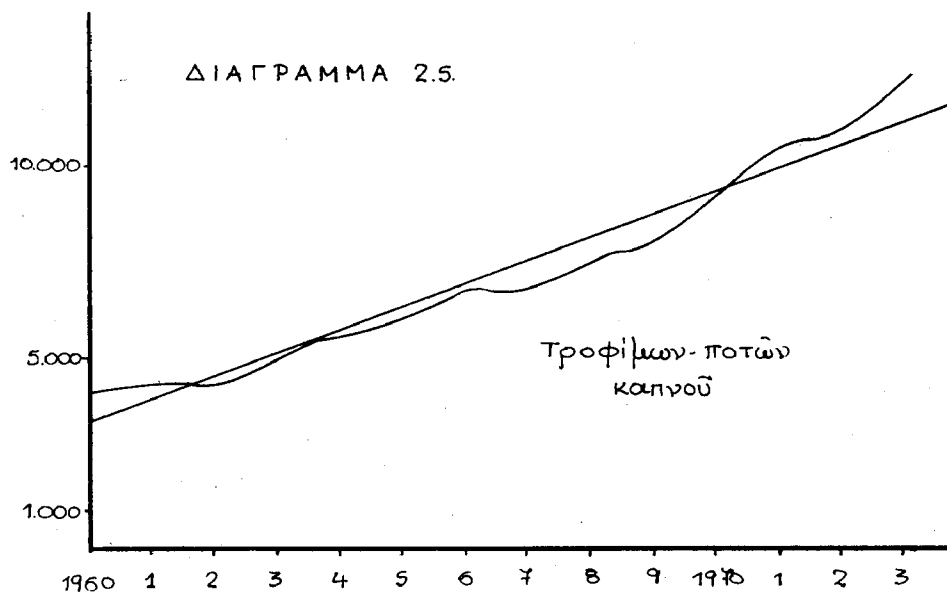
$$\alpha + 3\beta = 5174.7$$

$$\alpha + 10\beta = 9346.3$$

$$\alpha = 3386.8$$

$$\beta = 595.9$$

$$\hat{Y} = 3386.8 + 595.9 X$$



2.3.2 'Υφαντικά

ΠΙΝΑΞ 2.6

Έτος	X	Y	
1960	0	2933	
1	1	2975	
2	2	3250	
3	3	3353	3588.7
4	4	3759	
5	5	4427	
6	6	4424	
7	7	4886	
8	8	5675	
9	9	6262	
1970	10	6937	7397.1
1	11	8133	
2	12	9096	
3	13	10791	

$$\alpha + 3\beta = 3588.7$$

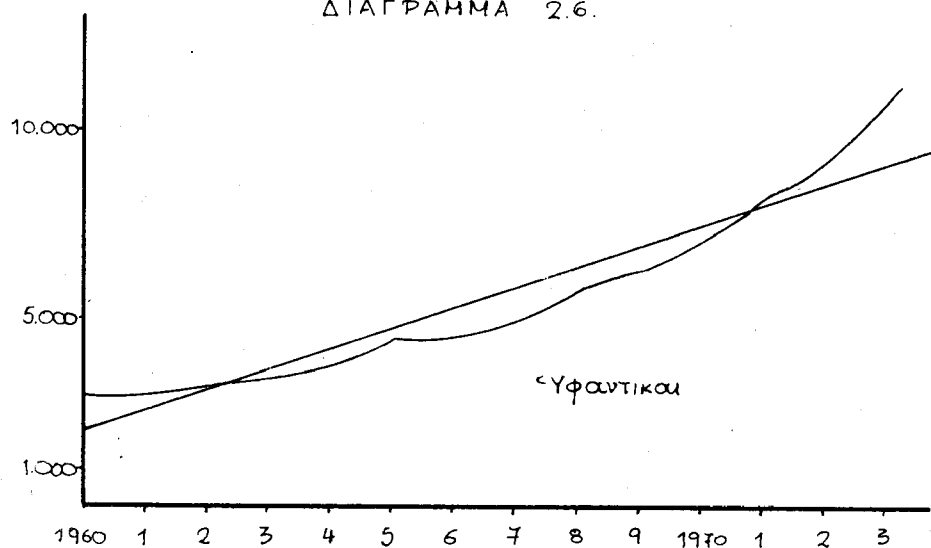
$$\alpha + 10\beta = 7397.1$$

$$\alpha = 1956.5$$

$$\beta = 544.0$$

$$\hat{Y} = 1956.5 + 544 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.6.



2.3.3 Ένδυσέως - υποδήσεως

ΠΙΝΑΞ 2.7

Έτος	X	Y	
1960	0	2357	
1	1	2481	
2	2	2429	
3	3	2629	2765.4
4	4	3084	
5	5	3103	
6	6	3275	
7	7	3916	
8	8	3770	
9	9	4007	
1970	10	4627	4719.8
1	11	5045	
2	12	5545	
3	13	6129	

$$\alpha + 3\beta = 2765.4$$

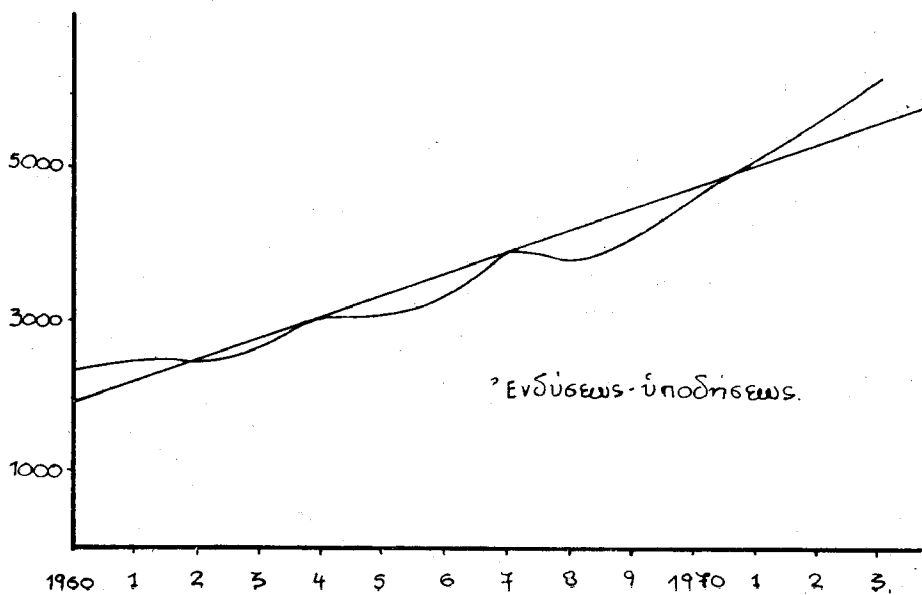
$$\alpha + 10\beta = 4719.8$$

$$\alpha = 1927.8$$

$$\beta = 279.2$$

$$\hat{Y} = 1927.8 + 279.2 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.7



2.3.4 Εύλου - επίπλων

ΠΙΝΑΞ 2.8

Έτος	X	Y	
1960	0	1124	
1	1	1207	
2	2	1267	
3	3	1380	1448.4
4	4	1596	
5	5	1731	
6	6	1834	
7	7	2244	
8	8	2404	
9	9	2832	
1970	10	3051	3094.5
1	11	3321	
2	12	3668	
3	13	4142	

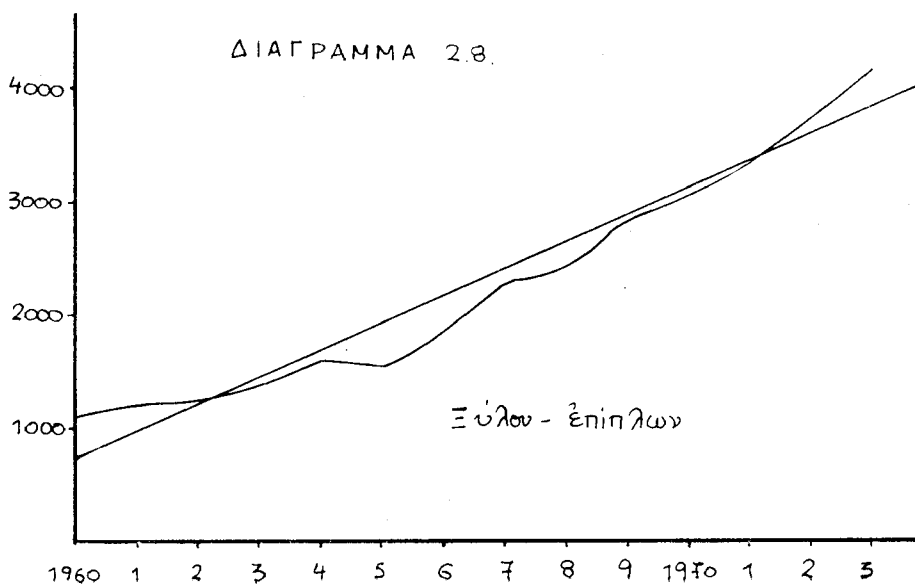
$$\alpha + 3\beta = 1448.4$$

$$\alpha + 10\beta = 3094.5$$

$$\alpha = 742.9$$

$$\beta = 235.1$$

$$\hat{Y} = 742.9 + 235.1 X$$



2.3.5 Χάρτου-έκδόσεων-έκτυπώσεων

ΠΙΝΑΞ 2.9

Έτος	X	Y	
1960	0	907	
1	1	988	
2	2	1067	
3	3	1250	1247.1
4	4	1357	
5	5	1461	
6	6	1700	
7	7	1805	
8	8	2107	
9	9	2388	
1970	10	2268	2318.8
1	11	2272	
2	12	2527	
3	13	2865	

$$\alpha + 3\beta = 1247.1$$

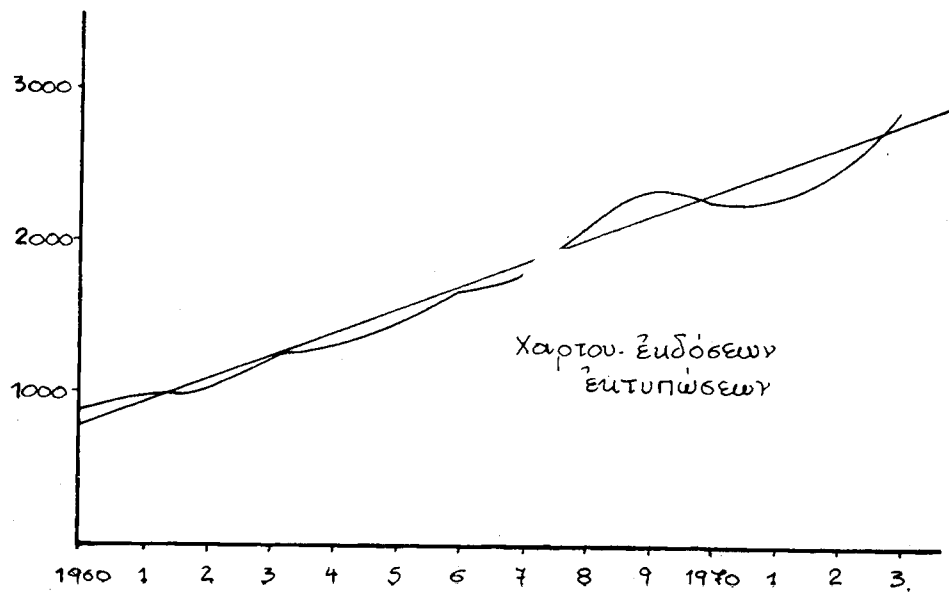
$$\alpha + 10\beta = 2318.8$$

$$\alpha = 787.8$$

$$\beta = 153.1$$

$$\hat{Y} = 787.8 + 153.1 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.9.



2.3.6 Χημικά

ΠΙΝΑΚ 2.10

Έτος	X	Y	
1960	0	1495	1855.5
1	1	1454	
2	2	1467	
3	3	1771	
4	4	1905	
5	5	2462	
6	6	2645	
7	7	3168	
8	8	3600	
9	9	4806	5468.1
1970	10	5495	
1	11	6114	
2	12	6446	
3	13	8648	

$$\alpha + 3\beta = 1855.5$$

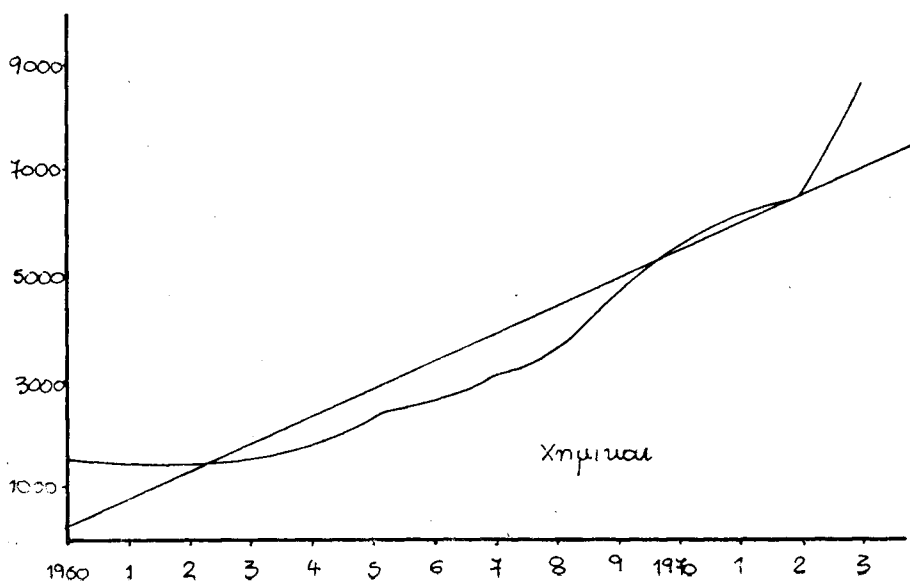
$$\alpha + 10\beta = 5468.1$$

$$\alpha = 307.2$$

$$\beta = 516.1$$

$$\hat{Y} = 307.2 + 516.1 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.10.



2.3.7 Μη μεταλλικών δομικών

ΠΙΝΑΚ 2.11

Έτος	X	Y	
1960	0	1184	1698.3
1	1	1280	
2	2	1434	
3	3	1598	
4	4	1867	
5	5	2237	
6	6	2288	
7	7	2336	
8	8	2671	
9	9	3007	
1970	10	3736	3535.0
1	11	4037	
2	12	4023	
3	13	4935	

$$\alpha + 3\beta = 1698.3$$

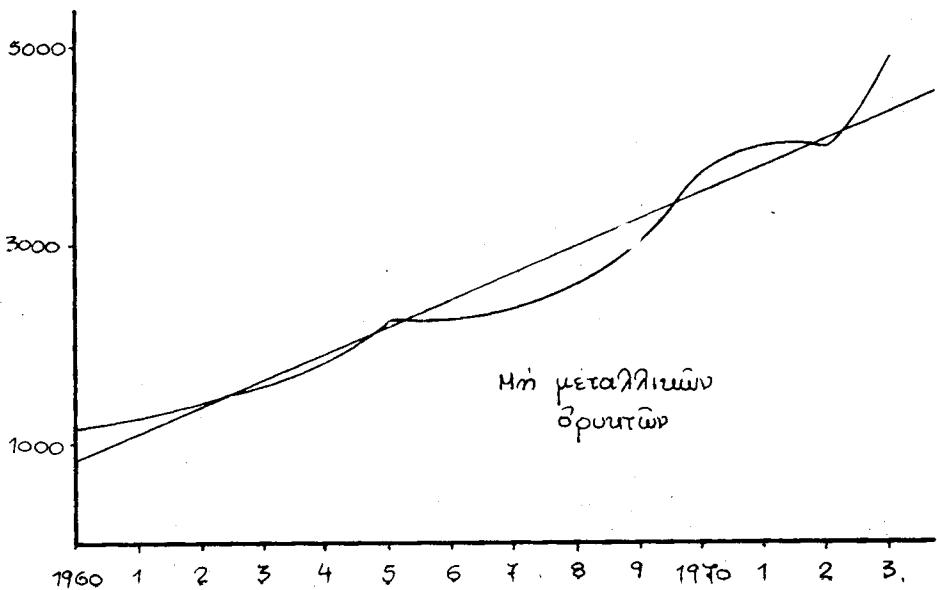
$$\alpha + 10\beta = 3535.0$$

$$\alpha = 911.1$$

$$\beta = 262.4$$

$$\hat{Y} = 911.1 + 262.4 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.11



2.3.8 Βασικά μεταλλουργικά

ΠΙΝΑΞ 2.12

Έτος	X	Y	
1960	0	288	390.6
1	1	306	
2	2	336	
3	3	383	
4	4	407	
5	5	406	
6	6	944	
7	7	1243	
8	8	1702	
9	9	2590	2893.4
1970	10	3636	
1	11	3247	
2	12	3222	
3	13	4612	

$$\alpha + 3\beta = 390.6$$

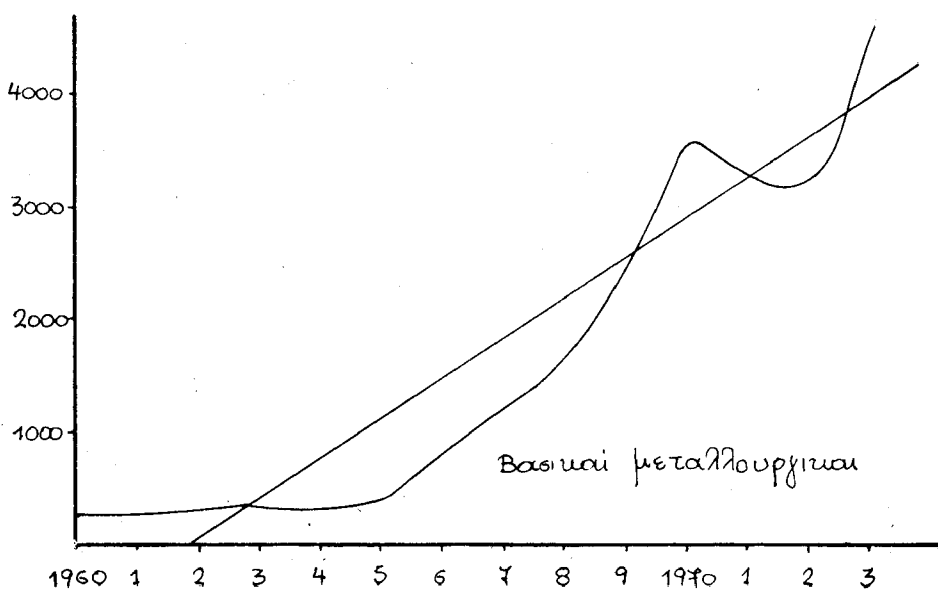
$$\alpha + 10\beta = 2893.4$$

$$\alpha = -682.0$$

$$\beta = 357.5$$

$$\hat{Y} = -682 + 357.5 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.12.



2.3.9 Ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου

ΠΙΝΑΞ 2.13

Ἔτος	X	Y	
1960	0	2596	
1	1	3061	
2	2	3288	
3	3	2996	3412.4
4	4	3621	
5	5	3914	
6	6	4411	
7	7	4726	
8	8	5096	
9	9	5792	
1970	10	6298	6786.0
1	11	7412	
2	12	8605	
3	13	9573	

$$\alpha + 3\beta = 3412.4$$

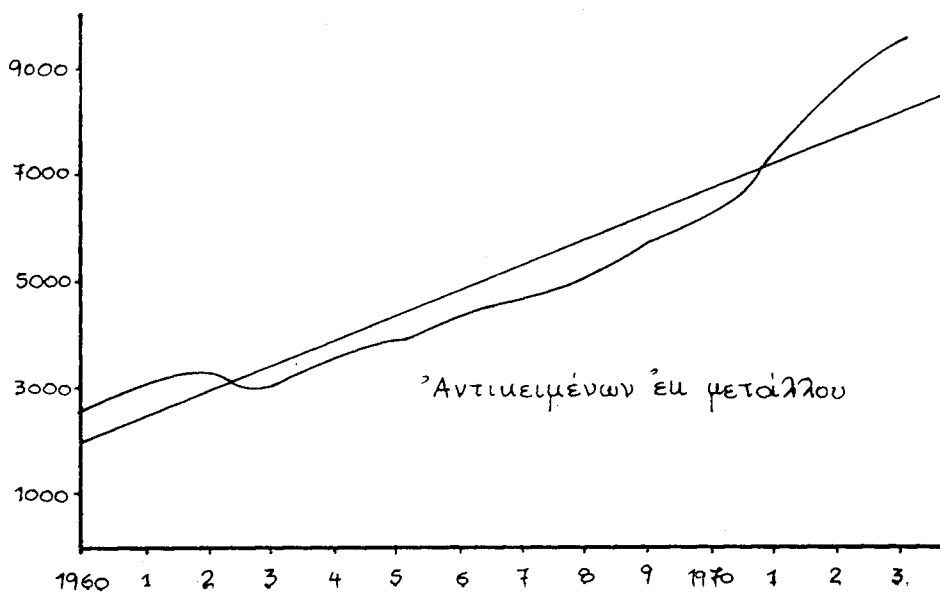
$$\alpha + 10\beta = 6786.0$$

$$\alpha = 1966.5$$

$$\beta = 481.9$$

$$\hat{Y} = 1966.5 + 481.9 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.13



2.3.10 Μεταφορικών μέσων

ΠΙΝΑΞ 2.14

Έτος	X	Y	
1960	0	871	
1	1	1202	
2	2	1366	
3	3	1503	1383.7
4	4	1576	
5	5	1600	
6	6	1568	
7	7	1361	
8	8	1463	
9	9	1731	
1970	10	2595	2422.1
1	11	3225	
2	12	3178	
3	13	3402	

$$\alpha + 3\beta = 1383.7$$

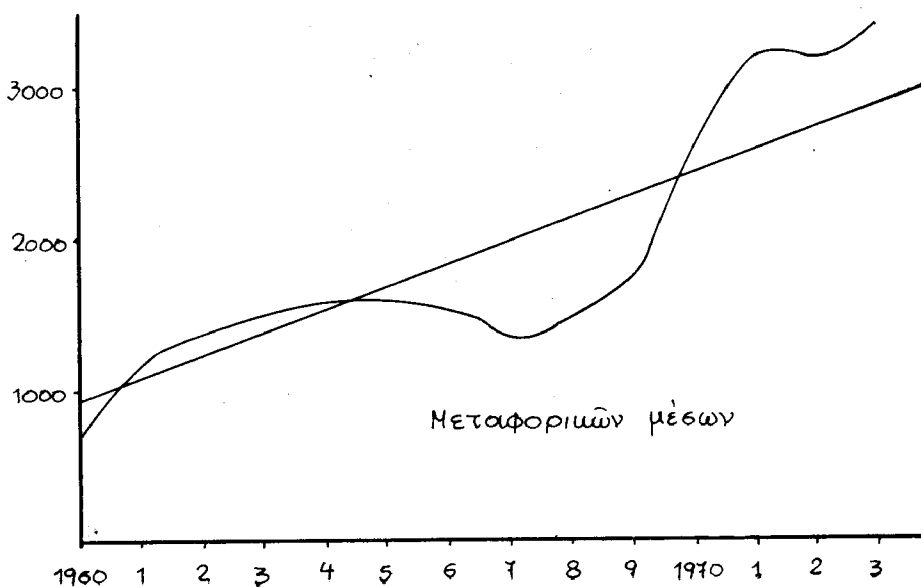
$$\alpha + 10\beta = 2422.1$$

$$\alpha = 938.6$$

$$\beta = 148.3$$

$$\hat{Y} = 938.6 + 148.3 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.14.



2.3.11 Λοιπά βιομηχανία

ΠΙΝΑΞ 2.15

Έτος	X	Y	
1960	0	556	709.3
1	1	622	
2	2	684	
3	3	746	
4	4	755	
5	5	775	
6	6	827	
7	7	898	
8	8	1151	
9	9	1137	1327.5
1970	10	1304	
1	11	1468	
2	12	1574	
3	13	1761	

$$\alpha + 3\beta = 709.3$$

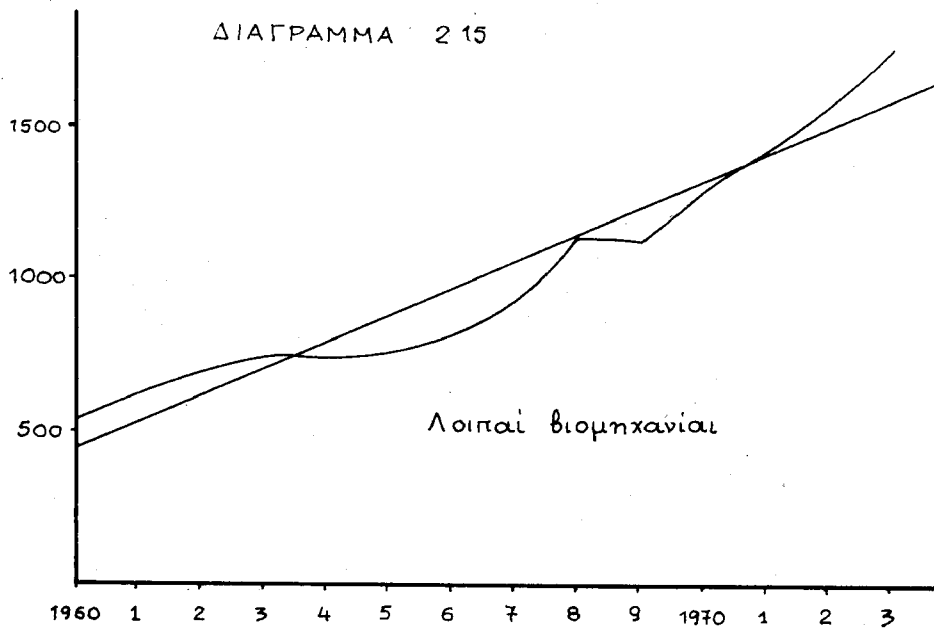
$$\alpha + 10\beta = 1327.5$$

$$\alpha = 444.3$$

$$\beta = 88.3$$

$$\hat{Y} = 444.3 + 88.3 X$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.15



ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

Η ΜΗΤΡΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ἡ ἐξέλιξις τῆς οἰκονομίας γενικῶς εἶναι συνάρτησις τῶν ἀμέσων καὶ ἐμμέσων ρυθμῶν ἀναπτύξεως τῶν ἐπὶ μέρους κλάδων αὐτῆς. Ἡ μήτρα τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως εἶναι ἓνα μαθηματικὸ μοντέλο, διὰ τοῦ ὁποίου ἐξετάζεται ἡ ἐξέλιξις τῆς οἰκονομίας ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀμέσων καὶ ἐμμέσων ρυθμῶν ἀναπτύξεως, ἐν ἀντιθέσει πρὸς ἄλλα πρακτικὰ καὶ θεωρητικὰ μοντέλα τὰ ὁποῖα στηρίζονται μόνον εἰς τοὺς ἀμέσους ρυθμοὺς ἀναπτύξεως⁴. Ἡ ἐξέτασις τοῦ μοντέλου αὐτοῦ βοηθᾷ εἰς τὴν κατανόησιν τῶν σχέσεων μεταξὺ τῶν κλάδων τῆς οἰκονομίας, τὸν συντονισμό καὶ τὸν μελλοντικὸ προγραμματισμὸ αὐτῶν.

Εἰς τὸ κεφάλαιον αὐτὸ τῆς παρούσης ἐργασίας θὰ ἀναφερθῶμεν ἀφ' ἑνὸς εἰς τὴν μαθηματικὴν θεμελίωσιν τῆς μήτρας τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως καὶ ἀφ' ἑτέρου εἰς μίαν ἐφαρμογὴν ταύτης, ὑπολογίζοντες τὸ διάνυσμα παραγωγῆς τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως διὰ τὸ ἔτος 1980.

3.2 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΙΣ ΤΗΣ ΜΗΤΡΑΣ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ

Συμβολίζομεν μὲ $X_{i,t-1}$, ὅπου $i = 1, 2, \dots, n$, τὴν παραγωγικότητα τοῦ i -οστοῦ κλάδου τῆς οἰκονομίας κατὰ τὴν περίοδον $t - 1$ καὶ μὲ X_{it} τὴν παραγωγικότητα τοῦ αὐτοῦ κλάδου κατὰ τὴν περίοδον t . Ἡ μεταβολὴ ΔX_i τῆς παραγωγῆς τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν κλάδου μεταξὺ τῶν δύο διαδοχικῶν περιόδων $t - 1$ καὶ t δίδεται ὑπὸ τῆς σχέσεως:

$$\Delta X_i = X_{it} - X_{i,t-1} \quad \text{ὅπου } i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Οἱ ἄμεσοι ρυθμοὶ ἀναπτύξεως r_{ij} , ($i = j$) τοῦ i -οστοῦ κλάδου εἶναι τὸ πηλί-

4. *Mathematica Balkanica* 4. Beograd 1974, *Dragisa Stojanovic*, σ. 569.

κον τῆς μεταβολῆς τῆς παραγωγῆς ΔX_i μεταξύ τῶν περιόδων $t-1$ καὶ t , πρὸς τὴν παραγωγὴν τοῦ αὐτοῦ κλάδου κατὰ τὴν περίοδον t . Δηλαδή

$$r_{ij} = \frac{\Delta X_i}{X_{it}}, \text{ ὅπου } i = j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Οἱ ἔμμεσοι ρυθμοὶ ἀναπτύξεως r_{ij} ($i \neq j$), τοῦ i -οστοῦ κλάδου πρὸς τοὺς ὑπολοίπους, θὰ εἶναι τὸ πηλίκον τῆς μεταβολῆς τῆς παραγωγῆς ΔX_i μεταξύ τῶν περιόδων $t-1$ καὶ t , πρὸς τὴν παραγωγὴν τοῦ j -οστοῦ κλάδου κατὰ τὴν περίοδον t . Δηλαδή:

$$r_{ij} = \frac{\Delta X_i}{X_{jt}}, \text{ ὅπου } i \neq j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Οἱ ἄμεσοι καὶ ἔμμεσοι ρυθμοὶ ἀναπτύξεως περιλαμβάνονται εἰς τὴν τετραγωνικὴν μήτραν R' τῆς οικονομικῆς ἀναπτύξεως:

$$R' = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Γὰ στοιχεῖα τῆς κυρίας διαγωνίου τῆς μήτρας R' ἐκφράζουν τοὺς ἄμέσους ρυθμοὺς ἀναπτύξεως, ἐνῶ τὰ λοιπὰ στοιχεῖα τοὺς ἔμμεσους ρυθμοὺς ἀναπτύξεως.

Ἡ μεταβολὴ τῆς παραγωγῆς τοῦ i -οστοῦ κλάδου ΔX_i εἶναι συνάρτησις ὅλων τῶν παρατηρηθέντων κλάδων, δηλαδή δεχόμεθα ὅτι:

$$\Delta X_i = F_i(X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}) \quad (5)$$

Ἡ σχέσις (1) δύναται νὰ γραφῇ ὑπὸ τὴν μορφήν:

$$X_{it} - \Delta X_i = X_{i,t-1} \quad (6)$$

καὶ δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ΔX_i ἐκ τῆς σχέσεως (5), ἔχομεν:

$$X_{it} - F_i(X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{nt}) = X_{i,t-1} \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ \dots \\ X_{nt} \end{bmatrix} = \frac{1}{n-1} \begin{bmatrix} 0 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 0 & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ \dots \\ X_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{1,t-1} \\ X_{2,t-1} \\ \dots \\ X_{n,t-1} \end{bmatrix} \quad \bar{n}$$

$$\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} - \frac{1}{n-1} \begin{bmatrix} 0 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 0 & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ \dots \\ X_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{1,t-1} \\ X_{2,t-1} \\ \dots \\ X_{n,t-1} \end{bmatrix}$$

ὁπότε καταλήγομεν εἰς τὴν σχέσιν:

$$(I - \frac{1}{n-1} R) X_t = X_{t-1} \quad (11)$$

ὅπου I εἶναι ἡ μοναδιαία μήτρα, R ἡ μήτρα τῶν ἐμμέσων ρυθμῶν ἀναπτύξεως, X_t καὶ X_{t-1} τὰ διανύσματα παραγωγῆς τῶν ἐξεταζομένων κλάδων ἀντιστοίχως διὰ τὰς περιόδους t καὶ $t-1$.

Πολλαπλασιάζοντες τὴν σχέσιν (11) ἐξ ἀριστερῶν μὲ τὴν ἀντίστροφον

$$(I - \frac{1}{n-1} R)^{-1} \quad \text{τῆς} \quad (I - \frac{1}{n-1} R) \quad \text{ἔχομεν:}$$

$$X_t = (I - \frac{1}{n-1} R)^{-1} X_{t-1} \quad (12)$$

Ἐκ τῆς σχέσεως (12) καθίσταται φανερόν ὅτι τὸ διάνυσμα παραγωγῆς τῆς περιόδου t εἶναι συνάρτησις τῆς μήτρας τῶν ἐμμέσων ρυθμῶν ἀναπτύξεως καὶ τοῦ διανύσματος παραγωγῆς τῆς περιόδου $t-1$.

Ἐάν θεωρήσωμεν ἓνα μεγαλύτερον χρονικὸν διάστημα $(0, m)$ διηρημένον εἰς m ἴσας περιόδους καὶ ἀντιστοίχως $X_0, X_1, \dots, X_m$ τὰ διανύσματα παραγωγῆς τῶν κλάδων τῆς οἰκονομίας, λαμβάνομεν ἐκ τῆς ἐξισώσεως (11) διὰ τὰς διαδοχικὰς τιμὰς τοῦ t , τὰς ἀκολουθοῦσας σχέσεις:

$$\begin{aligned} (I - \frac{1}{n-1} R_1) X_1 &= X_0 \\ (I - \frac{1}{n-1} R_2) X_2 &= X_1 \\ &\dots\dots\dots \\ (I - \frac{1}{n-1} R_m) X_m &= X_{m-1} \end{aligned} \quad (13)$$

Ἐκ τῶν σχέσεων (13) δι' ἀντικαταστάσεως διαδοχικῶς τῶν $X_1, X_2, \dots, X_{m-1}$ ἔχομεν:

$$(I - \frac{1}{n-1} R_1) \cdot (I - \frac{1}{n-1} R_2) \dots (I - \frac{1}{n-1} R_m) X_m = X_0 \quad (14)$$

Ἐάν πολλαπλασιάσωμεν ἐξ ἀριστερῶν τὴν σχέσιν (14) μετὰ τὴν ἀντίστροφον μήτραν, λαμβάνομεν τὴν σχέσιν:

$$X_m = [(I - \frac{1}{n-1} R_1) \dots (I - \frac{1}{n-1} R_m)]^{-1} X_0 \quad (15)$$

Ἡ σχέση (15) ἐκφράζει τὸ διάνυσμα παραγωγῆς τῆς m -οστῆς περιόδου συναρτήσει τοῦ διανύσματος X_0 καὶ τῶν μητρῶν ἀναπτύξεως $R_1, R_2, \dots, R_m$ τῶν ἀντιστοίχων περιόδων. Ἐάν θεωρήσωμεν ὅτι αἱ μήτραι ἀναπτύξεως τῶν διαδοχικῶν περιόδων εἶναι ἴσαι μετὰ τὴν κατὰ μέσον ὅρον μήτραν ἀναπτύξεως τοῦ χρονικοῦ διαστήματος $(0, m)$, δηλ. $R_i = \bar{R}$, ἡ σχέση (15) δύναται νὰ γραφῇ ὑπὸ τὴν ἀκόλουθον μορφήν:

$$X_m = [(I - \frac{1}{n-1} \bar{R})^m]^{-1} X_0 \quad (16)$$

ὅπου τὰ στοιχεῖα τῆς κατὰ μέσον ὅρον μήτρας $\bar{R}$ ὑπολογίζονται ἐκ τῆς σχέσεως

$$\bar{r}_{ij} = \frac{\sum_{t=1}^m r_{ij}^{(t)} X_{jt}}{\sum_{t=1}^m X_{jt}} \quad (17)$$

Ἰσοδύναμος τῆς σχέσεως (17) εἶναι καὶ ἡ σχέσις:

$$\bar{r}_{ij} = \frac{X_{ij}^{(m)} - X_{ij}^{(0)}}{\sum_{t=1}^m X_{jt}} \quad (18)$$

Ἡ σχέσις (18) λαμβάνεται ἐκ τῆς σχέσεως (17) δι' ἀντικαταστάσεως τῶν $r_{ij}^{(0)}$ ὡς ἀκολουθῶς:

$$\begin{aligned} \bar{r}_{ij} &= \frac{\sum_{t=1}^m r_{ij}^{(t)} X_{jt}}{\sum_{t=1}^m X_{jt}} = \frac{r_{ij}^{(1)} X_{j1} + r_{ij}^{(2)} X_{j2} + \dots + r_{ij}^{(m)} X_{jm}}{\sum_{t=1}^m X_{jt}} = \\ &= \frac{\frac{X_{ij}^{(1)} - X_{ij}^{(0)}}{X_{j1}} X_{j1} + \frac{X_{ij}^{(2)} - X_{ij}^{(1)}}{X_{j2}} X_{j2} + \dots + \frac{X_{ij}^{(m)} - X_{ij}^{(m-1)}}{X_{jm}} X_{jm}}{\sum_{t=1}^m X_{jt}} = \\ &= \frac{X_{ij}^{(m)} - X_{ij}^{(0)}}{\sum_{t=1}^m X_{jt}} \end{aligned}$$

3.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Κατωτέρω προβαίνομεν εις πρόβλεψιν τοῦ ἀκαθαρίστου ἐγχωρίου προϊόντος τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως διὰ τὸ ἔτος 1980, διὰ τῆς μεθόδου τῆς μήτρας τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως. Ἡ πρόβλεψις γίνεται ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ ἀκαθαρίστου προϊόντος τῶν ἀνωτέρω κλάδων τῆς πενταετίας 1970-1974 εἰς σταθερὰς τιμὰς τοῦ ἔτους 1970. Ἡ ἐξίσωσις (16), ἡ ὁποία προέκυψεν ἐκ τῆς μαθηματικῆς θεμελιώσεως τῆς μήτρας τῆς οἰκονομικῆς ἀναπτύξεως, διὰ τὴν πρόβλεψιν τοῦ ἀκαθαρίστου προϊόντος τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως διὰ τὸ ἔτος 1980, θὰ εἶναι ἡ κάτωθι:

$$X_{1980} = \left[\left(I - \frac{1}{n-1} \bar{R} \right)^m \right]^{-1} X_{1974} \quad (19)$$

ὅπου X_{1974} εἶναι τὸ διάνυσμα παραγωγῆς τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως διὰ τὸ ἔτος 1974, X_{1980} τὸ ἀντίστοιχον προβλεπόμενον διάνυσμα τοῦ ἔτους 1980, I ἡ μοναδιαία μήτρα, $\bar{R}$ ἡ κατὰ μέσον ὄρον μήτρα τῶν ἐμμέσων ρυθμῶν ἀναπτύξεως τῆς περιόδου 1975-1980, n ὁ ἀριθμὸς τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως καὶ m ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐτῶν τῆς περιόδου 1975-1980.

Εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα 3.1 ἀναγράφεται τὸ ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως διὰ τὴν περίοδον 1970-1974, εἰς σταθερὰς τιμὰς τοῦ ἔτους 1970. Τὰ στοιχεῖα ἔχουν ληφθῇ ἐκ τῶν Ἑθνικῶν Λογαρασμῶν τοῦ Ὑπουργείου Συντονισμοῦ καὶ Προγραμματισμοῦ, ἀριθ. 23.

Ἐκ τῶν στοιχείων τοῦ πίνακος 3.1 καὶ ἐπὶ τῇ βάσει τῶν τύπων (2) καὶ (3) ὑπολογίζομεν τὰς μήτρας τῶν ἀμέσων καὶ ἐμμέσων ρυθμῶν ἀναπτύξεως τῶν ἐτῶν τῆς περιόδου 1970-1974.

Π Ι Ν Α Κ 3.1

Ἀκαθάριστον ἐγχώριον προϊόν τῶν κλάδων
τῆς μεταποιήσεως τῆς περιόδου 1970-1974

	Κλάδοι μεταποιήσεως	1970	1971	1972	1973	1974
1.	Τροφίμων - ποτῶν - καπνοῦ	9317	10312	11008	12370	11995
2.	Ύφαντικά	6937	8133	9096	10791	10675
3.	Ἐνδύσεως - ὑποδήσεως	4627	5045	5545	6129	6409
4.	Ξύλου - ἐπίπλων	3051	3321	3668	4142	4586
5.	Χάρτου - ἐκδόσεων - ἐκτυπώσεων	2268	2272	2527	2865	2728
6.	Χημικά	5495	6114	6446	8648	10059
7.	Μη μεταλλικῶν ὀρυκτῶν	3736	4037	4023	4935	5041
8.	Βασικά μεταλλουργικά	3638	3247	3222	4612	4656
9.	Ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου	6298	7412	8605	9573	8713
10.	Μεταφορικῶν μέσων	2595	3225	3178	3402	3435
11.	Λοιπαὶ βιομηχανίαι	1304	1468	1574	1761	1841

Λόγω μὴ υπάρξεως εἰς τοὺς Ἐθνικοὺς Λογαριασμοὺς τοῦ ἀκαθαρίστου ἐγχωρίου προϊόντος τῶν κλάδων Ξύλου - ἐπίπλων καὶ Χημικῶν βιομηχανιῶν διὰ τὸ ἔτος 1974, ἔχει ἐκτιμηθῇ τοῦτο ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ μέσου ρυθμοῦ μεταβολῆς τοῦ ἀντιστοίχου κλάδου κατὰ τὴν περίοδον 1970-1973. Ὁ μέσος ρυθμὸς μεταβολῆς τοῦ κλάδου Ξύλου - ἐπίπλων ἀνέρχεται διὰ τὴν ὥς ἄνω περίοδον εἰς 10,73%, ἐνῶ διὰ τὸν κλάδον τῶν Χημικῶν βιομηχανιῶν εἰς 16,32%.

Π Ε Ρ Ι Ο Δ Ο Σ 1970 - 1971

$R_1 =$

0.0965	0.1223	0.1972	0.2996	0.4379	0.1627	0.2465	0.3064	0.1342	0.3085	0.6778
0.1160	0.1471	0.2371	0.3601	0.5264	0.1956	0.2963	0.3683	0.1614	0.3708	0.8147
0.0405	0.0514	0.0829	0.1259	0.1840	0.0684	0.1035	0.1287	0.0564	0.1296	0.2847
0.0262	0.0332	0.0535	0.0813	0.1188	0.0442	0.0669	0.0832	0.0364	0.0837	0.1839
0.0004	0.0005	0.0008	0.0012	0.0018	0.0007	0.0010	0.0012	0.0005	0.0012	0.0027
0.0600	0.0761	0.1227	0.1864	0.2724	0.1012	0.1533	0.1906	0.0835	0.1919	0.4217
0.0292	0.0370	0.0597	0.0906	0.1325	0.0492	0.0746	0.0927	0.0406	0.0933	0.2050
-0.0379	-0.0481	-0.0775	-0.1177	-0.1721	-0.0640	-0.0969	-0.1204	-0.0528	-0.1212	-0.2663
0.1080	0.1370	0.2208	0.3354	0.4903	0.1822	0.2759	0.3431	0.1503	0.3454	0.7589
0.0611	0.0775	0.1249	0.1897	0.2773	0.1030	0.1561	0.1940	0.0850	0.1953	0.4292
0.0159	0.0202	0.0325	0.0494	0.0722	0.0268	0.0406	0.0505	0.0221	0.0509	0.1117

Π ε ρ ί ο δ ο ς 1971 - 1972

0.0632	0.0765	0.1255	0.1897	0.2754	0.1080	0.1730	0.2160	0.0809	0.2190	0.4422
0.0875	0.1059	0.1737	0.2625	0.3811	0.1494	0.2394	0.2989	0.1119	0.3030	0.6118
0.0454	0.0550	0.0902	0.1363	0.1979	0.0776	0.1243	0.1552	0.0581	0.1573	0.3177
0.0315	0.0381	0.0626	0.0946	0.1373	0.0538	0.0863	0.1077	0.0403	0.1092	0.2205
0.0232	0.0280	0.0460	0.0695	0.1009	0.0396	0.0634	0.0791	0.0296	0.0802	0.1620
0.0302	0.0365	0.0599	0.0905	0.1314	0.0515	0.0825	0.1030	0.0386	0.1045	0.2109
-0.0013	-0.0015	-0.0025	-0.0038	-0.0055	-0.0022	-0.0035	-0.0043	-0.0016	-0.0044	-0.0089
-0.0023	-0.0027	-0.0045	-0.0068	-0.0099	-0.0039	-0.0062	-0.0078	-0.0029	-0.0079	-0.0159
0.1084	0.1312	0.2151	0.3252	0.4721	0.1851	0.2965	0.3703	0.1386	0.3754	0.7579
-0.0043	-0.0052	-0.0085	-0.0128	-0.0186	-0.0073	-0.0117	-0.0146	-0.0055	-0.0148	-0.0299
0.0096	0.0117	0.0191	0.0289	0.0419	0.0164	0.0263	0.0329	0.0123	0.0334	0.0673

Π Ε Ρ Ι Ο Δ Ο Σ 1972 - 1973

0.1101	0.1262	0.2222	0.3288	0.4754	0.1575	0.2760	0.2953	0.1423	0.4004	0.7734
0.1370	0.1571	0.2766	0.4092	0.5916	0.1960	0.3435	0.3675	0.1771	0.4982	0.9625
0.0472	0.0541	0.0953	0.1410	0.2038	0.0675	0.1183	0.1266	0.0610	0.1717	0.3316
0.0383	0.0439	0.0773	0.1144	0.1654	0.0548	0.0960	0.1028	0.0495	0.1393	0.2692
0.0273	0.0313	0.0551	0.0816	0.1180	0.0391	0.0685	0.0733	0.0353	0.0994	0.1919
0.1780	0.2041	0.3593	0.5316	0.7686	0.2546	0.4462	0.4775	0.2300	0.6473	1.2504
0.0737	0.0845	0.1488	0.2202	0.3183	0.1055	0.1848	0.1977	0.0953	0.2681	0.5179
0.1124	0.1288	0.2268	0.3356	0.4852	0.1607	0.2817	0.3014	0.1452	0.4086	0.7893
0.0783	0.0897	0.1579	0.2337	0.3379	0.1119	0.1961	0.2099	0.1011	0.2845	0.5497
0.0181	0.0208	0.0365	0.0541	0.0782	0.0259	0.0454	0.0486	0.0234	0.0658	0.1272
0.0151	0.0173	0.0305	0.0451	0.0653	0.0216	0.0379	0.0405	0.0195	0.0550	0.1062

$R_3 =$

Π Ε Ρ Ι Ο Δ Ο Σ 1973 - 1974

-0.0313	-0.0351	-0.0585	-0.0818	-0.1375	-0.0373	-0.0744	-0.0805	-0.0430	-0.1092	-0.2037
-0.0097	-0.0109	-0.0181	-0.0253	-0.0425	-0.0115	-0.0230	-0.0249	-0.0133	-0.0338	-0.0630
0.0233	0.0262	0.0437	0.0610	0.1026	0.0278	0.0555	0.0601	0.0321	0.0815	0.1521
0.0370	0.0416	0.0693	0.0698	0.1628	0.0441	0.0881	0.0954	0.0510	0.1293	0.2412
-0.0114	-0.0128	-0.0214	-0.0299	-0.0502	-0.0136	-0.0272	-0.0294	-0.0157	-0.0399	-0.0744
0.1176	0.1322	0.2202	0.3077	0.5172	0.1403	0.2799	0.3030	0.1619	0.4108	0.7664
0.0088	0.0099	0.0165	0.0231	0.0389	0.0105	0.0210	0.0228	0.0122	0.0309	0.0576
0.0037	0.0041	0.0069	0.0096	0.0161	0.0044	0.0087	0.0094	0.0050	0.0128	0.0239
-0.0717	-0.0806	-0.1342	-0.1875	-0.3152	-0.0855	-0.1706	-0.1847	-0.0987	-0.2504	-0.4671
0.0028	0.0031	0.0051	0.0072	0.0121	0.0033	0.0065	0.0071	0.0038	0.0096	0.0179
0.0067	0.0075	0.0125	0.0174	0.0293	0.0080	0.0159	0.0172	0.0092	0.0233	0.0435

$R_u =$

Ἐκ τῶν στοιχείων τῶν ἀνωτέρω μητρῶν R_1, R_2, R_3, R_4 διὰ τοῦ τύπου (17) ὑπολογίζομεν κατ' ἀρχάς τὴν κατὰ μέσον ὄρον μήτραν τῆς περιόδου 1975-1980 καὶ ἐκ ταύτης τὴν μήτραν τῶν ἐμμέσων ρυθμῶν ἀναπτύξεως τῆς αὐτῆς περιόδου:

Ἐὰν τὰ στοιχεῖα τῆς κατὰ μέσον ὄρον μήτρας $\bar{R}$ ἀντικαταστήσωμεν εἰς τὴν σχέσιν (19), διὰ $n = 11$ καὶ $m = 6$, λαμβάνομεν τὸ διάνυσμα παραγωγῆς τῶν κλάδων τῆς μεταποιήσεως τοῦ ἔτους 1980:

$$X_{1980} = [16.624 \ 17.057 \ 9.478 \ 7.217 \ 3.534 \ 17.866 \ 7.326 \ 6.436 \ 13.017 \ 4.934 \ 2.802].$$

Ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ διανύσματος αὐτοῦ πραγματοποιεῖται ἐκ τῶν στοιχείων τοῦ πίνακος 3.1 διὰ τοῦ ἡλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ καὶ ἐπὶ τῇ βάσει προγράμματος τὸ ὅποῖον παρατίθεται εἰς τὸ τέλος τῆς παρούσης ἐργασίας. Διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῶν στοιχείων τῆς κατὰ μέσον ὄρον μήτρας χρησιμοποιεῖται, εἰς τὸ πρόγραμμα αὐτό, ὁ τύπος τῆς σχέσεως (18).

Τέλος, εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα 3.2 ἀναγράφεται ὁ μέσος ἐτήσιος ρυθμὸς μεταβολῆς ἐκάστου κλάδου τῆς μεταποιήσεως διὰ τὴν περίοδον 1975-1980.

Π Ι Ν Α Κ 3.2

Μέσος ἐτήσιος ρυθμὸς μεταβολῆς τῆς περιόδου 1975-1980 ⁶

	Κλάδοι μεταποιήσεως	1974	1980	§
1.	Τροφίμων - ποτῶν - καπνοῦ	11995	16624	5.37
2.	Ἵχθυα	10675	17057	7.74
3.	Ἐνδύσεως - ὑποδήσεως	6409	9478	6.42
4.	Εὐλοῦ - ἐπίπλων	4586	7217	7.51
5.	Χάρτοι - ἐκδόσεων - ἐκτυπώσεων	2728	3534	4.24
6.	Χημικαί	10059	17866	9.51
7.	Μὴ μεταλλικῶν ὄρυκτ	5041	7326	6.19
8.	Βασικαί μεταλλουργικαί	4656	6436	5.37
9.	Ἀντικειμένων ἐκ μετάλλου	8713	13017	6.65
10.	Μεταφορικῶν μέσων	3435	4934	5.96
11.	Λοιπαί βιομηχανίαι	1841	2802	6.98

6. M. T. Burley, 10 Growth rate tables. Gambridge University Press, 1966.

Κατά μέσον όρον μήτρα της περιόδου 1975 - 1980

0.0586	0.0692	0.1158	0.1704	0.2577	0.0856	0.1485	0.1702	0.0781	0.2023	0.4031
0.0818	0.0966	0.1616	0.2378	0.3597	0.1195	0.2072	0.2375	0.1090	0.2823	0.5626
0.0390	0.0460	0.0770	0.1134	0.1715	0.0570	0.0988	0.1132	0.0519	0.1346	0.2682
0.0336	0.0397	0.0664	0.0976	0.1477	0.0491	0.0851	0.0975	0.0447	0.1159	0.2310
0.0101	0.0119	0.0199	0.0293	0.0443	0.0147	0.0255	0.0292	0.0134	0.0347	0.0692
0.0999	0.1179	0.1973	0.2904	0.4392	0.1460	0.2530	0.2900	0.1330	0.3447	0.6869
0.0286	0.0337	0.0564	0.0830	0.1256	0.0417	0.0724	0.0829	0.0380	0.0986	0.1964
0.0223	0.0263	0.0440	0.0648	0.0980	0.0326	0.0564	0.0647	0.0297	0.0769	0.1532
0.0529	0.0624	0.1044	0.1537	0.2324	0.0772	0.1339	0.1535	0.0704	0.1824	0.3635
0.0184	0.0217	0.0363	0.0534	0.0808	0.0269	0.0466	0.0534	0.0245	0.0634	0.1264
0.0117	0.0139	0.0232	0.0342	0.0517	0.0172	0.0298	0.0341	0.0156	0.0406	0.0808

$\bar{R}' =$

Μήτρα των έμμέσων ρυθμών ανάπτυξης της περιόδου 1975 - 1980

$$\bar{R} = \begin{bmatrix} 0 & 0.0692 & 0.1158 & 0.1704 & 0.2577 & 0.0856 & 0.1485 & 0.1702 & 0.0781 & 0.2023 & 0.4031 \\ 0.0818 & 0 & 0.1616 & 0.2378 & 0.3597 & 0.1195 & 0.2072 & 0.2375 & 0.1090 & 0.2823 & 0.5626 \\ 0.0390 & 0.0460 & 0 & 0.1134 & 0.1715 & 0.0570 & 0.0988 & 0.1132 & 0.0519 & 0.1346 & 0.2682 \\ 0.0336 & 0.0397 & 0.0664 & 0 & 0.1477 & 0.0491 & 0.0851 & 0.0975 & 0.0447 & 0.1159 & 0.2310 \\ 0.0101 & 0.0119 & 0.0199 & 0.0293 & 0 & 0.0147 & 0.0255 & 0.0292 & 0.0134 & 0.0347 & 0.0692 \\ 0.0999 & 0.1179 & 0.1973 & 0.2904 & 0.4392 & 0 & 0.2530 & 0.2900 & 0.1330 & 0.3447 & 0.6869 \\ 0.0286 & 0.0337 & 0.0564 & 0.0830 & 0.1256 & 0.0417 & 0 & 0.0829 & 0.0380 & 0.0986 & 0.1964 \\ 0.0223 & 0.0263 & 0.0440 & 0.0648 & 0.0980 & 0.0326 & 0.0564 & 0 & 0.0297 & 0.0769 & 0.1532 \\ 0.0529 & 0.0624 & 0.1044 & 0.1537 & 0.2324 & 0.0772 & 0.1339 & 0.1535 & 0 & 0.1824 & 0.3635 \\ 0.0184 & 0.0217 & 0.0363 & 0.0534 & 0.0808 & 0.0269 & 0.0466 & 0.0534 & 0.0245 & 0 & 0.1264 \\ 0.0117 & 0.0139 & 0.0232 & 0.0342 & 0.0517 & 0.0172 & 0.0298 & 0.0341 & 0.0156 & 0.0406 & 0 \end{bmatrix}$$

```

00100 1* C THIS PROGRAM CALCULATES THE AVERAGE INDIRECT GROWTH MATRIX FROM PAST DATA 000000
00100 2* C ON SOME BRANCHES OF PRODUCTION AND FORECAST THE VECTOR OF PRODUCTION AT A 000000
00100 3* C TIME IN THE FUTURE 000000
00100 4* C 000000
00100 5* C INPUT VARIABLES 000000
00100 6* C 000000
00100 7* C N=NUMBER OF BRANCHES OF PRODUCTION 000000
00100 8* C M1=NUMBER OF PERIODS OF PAST DATA 000000
00100 9* C M=NUMBER OF EXTENDED PERIODS FOR FORECASTING 000000
00100 10* C X(I,I)=TWO-DIMENSIONAL ARRAY FOR PAST DATA (I=1,2,...,N AND T=0,1,2,...,M1-1) 000000
00100 11* C 000000
00100 12* C OUTPUT VARIABLES 000000
00100 13* C 000000
00100 14* C R(I,J)=TWO-DIMENSIONAL ARRAY FOR THE AVERAGE INDIRECT GROWTH RATE 000000
00100 15* C MATRIX (I=1,2,...,N AND J=1,2,...,M) 000000
00100 16* C Y(I)=ONE-DIMENSIONAL ARRAY FOR FORECASTING OF THE BRANCHES GROWTH 000000
00100 17* C 000000
00100 18* C 000000
00100 19* C 000000
00100 20* C DIMENSION R(11,11),R1(11,11),C(11,11),Y(11),X(11,6),JC(11),V(2), 000000
00101

```

00101	00101	21
00103	00103	22
00104	00104	23
00120	00120	24
00121	00121	25
00124	00124	26
00126	00126	27
00131	00131	28
00134	00134	29
00137	00137	30
00142	00142	31
00145	00145	32
00147	00147	33
00150	00150	34
00151	00151	35
00152	00152	36
00155	00155	37
00171	00171	38
00171	00171	39
00172	00172	40
00203	00203	41
00204	00204	42
00207	00207	43
00212	00212	44
00214	00214	45
00215	00215	46
00216	00216	47
00217	00217	48
00222	00222	49
00233	00233	50
00234	00234	51
00237	00237	52
00240	00240	53
00243	00243	54
00246	00246	55
00252	00252	56
00263	00263	57
00264	00264	58
00265	00265	59
00276	00276	60
00277	00277	61
00302	00302	62
00303	00303	63
00306	00306	64
00310	00310	65
00312	00312	66
00320	00320	67
00321	00321	68
00322	00322	69

N=11
M1= 5
M2= 6

PAST DATA

9317.0	10312.0	11008.0	12370.0	11995.0
6937.0	8133.0	9096.0	10791.0	10675.0
4627.0	5045.0	5545.0	6129.0	6409.0
3051.0	3321.0	3668.0	4142.0	4586.0
2268.0	2272.0	2527.0	2865.0	2728.0
5495.0	6114.0	6446.0	8648.0	10059.0
3736.0	4037.0	4023.0	4935.0	5041.0
3638.0	3247.0	3272.0	4612.0	4656.0
6298.0	7412.0	8605.0	9573.0	3713.0
2595.0	3225.0	3178.0	3402.0	3435.0
1304.0	1468.0	1574.0	1761.0	1841.0

MATRIX R(I,J)

.00000	.06921	.11579	.17039	.25770	.08565	.14848	.17017	.07807	.20227	.40307
.08182	.00000	.16162	.23783	.35970	.11955	.20725	.23753	.10897	.28233	.56261
.03901	.04605	.00000	.11338	.17148	.05699	.09880	.11324	.05195	.13459	.26821
.03360	.03967	.06637	.00000	.14771	.04909	.08511	.09754	.04475	.11594	.23104
.01207	.01189	.01989	.02927	.00000	.01471	.02550	.02923	.01341	.03474	.06924
.09990	.11795	.19734	.29039	.43918	.00000	.25305	.29002	.13305	.34471	.68694
.02857	.03373	.05643	.08303	.12558	.04174	.00000	.08293	.03804	.09856	.19642
.02228	.02631	.04402	.06477	.09796	.03256	.05644	.00000	.02968	.07689	.15322
.05286	.06241	.10442	.15366	.23239	.07724	.13390	.15346	.00000	.18240	.36349
.01839	.02171	.03632	.05345	.08083	.02687	.04657	.05338	.02449	.00000	.12643
.01175	.01388	.02322	.03417	.05167	.01717	.02977	.03412	.01565	.04056	.00000

MATRIX I-(R(I,J)/(N-1))

1.00000	-.00692	-.01158	-.01704	-.02577	-.00856	-.01485	-.01702	-.00781	-.02023	-.04031
-.00818	1.00000	-.01616	-.02378	-.03597	-.01196	-.02073	-.02375	-.01090	-.02823	-.05626
-.00390	-.00461	1.00000	-.01134	-.01715	-.00570	-.00988	-.01132	-.00519	-.01346	-.02892
-.00336	-.00397	.00664	1.00000	-.01477	-.00491	-.00851	-.00975	-.00447	-.01159	-.02310
-.00101	-.00119	-.00199	-.00293	1.00000	-.00147	-.00255	-.00292	-.00134	-.00347	-.00692
-.00999	-.01179	-.01973	-.02904	.004392	1.00000	-.02530	-.02900	-.01330	-.03447	-.06869
-.00286	-.00337	-.00564	-.00830	-.01256	-.00417	1.00000	-.00829	-.00380	-.00986	-.01964
-.00223	-.00263	.00440	-.00648	.00980	-.00326	-.00564	1.00000	-.00297	-.00769	-.01532
-.00529	-.00624	-.01044	-.01537	-.02324	-.00772	-.01339	-.01535	1.00000	-.01824	-.03635
-.00184	-.00217	-.00363	-.00534	-.00808	-.00269	-.00466	-.00534	-.00245	1.00000	-.01264
-.00118	-.00139	-.00232	-.00342	-.00517	-.00172	-.00298	-.00341	-.00157	-.00406	1.00000

POWER MATRIX

1.00650	--.03482	--.05795	--.08576	--.12782	--.04369	--.07422	--.08488	--.03900	--.10085	--.20194
--.04117	1.01026	--.08174	--.12096	--.18029	--.06161	--.10468	--.11972	--.05501	--.14225	--.28483
--.01952	1.00837	--.08549	--.05736	--.08549	--.02922	--.04964	--.05477	--.02608	--.06745	--.13506
--.01691	--.02018	--.03358	1.01036	--.07406	--.02531	--.04300	--.04918	--.02260	--.05843	--.11700
--.00499	--.00596	--.00992	1.01467	1.00499	--.00747	--.01270	--.01452	--.00667	--.01726	--.03455
--.05096	--.06079	--.10116	--.14970	--.22314	1.01460	--.12955	--.14817	--.06808	--.17606	--.35250
--.01428	--.01703	--.02835	--.04195	--.06252	--.02137	1.00790	--.04152	--.01908	--.04933	--.09878
--.01111	--.01326	--.02207	--.03266	--.04867	--.01663	--.02826	1.00713	--.01485	--.03840	--.07689
--.02641	--.03151	--.05243	--.07759	--.11564	--.03952	--.06715	--.07679	1.00771	--.09124	--.18270
--.00917	--.01094	--.01820	--.02694	--.04015	--.01372	--.02331	--.02666	--.01225	1.00700	--.06343
--.00589	--.00703	--.01169	--.01730	--.02579	--.00881	--.01497	--.01712	--.00787	--.02035	1.00874

INVERTED MATRIX

.99354	.03430	.06015	.09282	.14652	.05153	.09590	.11519	.05549	.15117	.31958
.04091	.99124	.08294	.12799	.20205	.07105	.13224	.15883	.07651	.20845	.44067
.01940	.02376	.99478	.06140	.09692	.03409	.06344	.07620	.03671	.10000	.21140
.01680	.02058	.03609	.99585	.08294	.02917	.05428	.06520	.03141	.08557	.18090
.00496	.00608	.01066	.01645	.99913	.00889	.01655	.01988	.00958	.02609	.05515
.05063	.06200	.10874	.16780	.26492	1.00211	.15894	.19091	.09196	.25055	.52964
.01419	.01737	.03047	.04702	.07423	.02611	1.00419	.05588	.02692	.07334	.15505
.01104	.01353	.02372	.03661	.05778	.02032	.03782	1.00575	.02105	.05735	.12125
.02624	.03214	.05636	.08697	.13729	.04828	.08986	.10793	1.00863	.13581	.28711
.00911	.01116	.01957	.03019	.04766	.01676	.03120	.03747	.01805	1.01011	.10009
.00585	.00717	.01257	.01939	.03062	.01077	.02004	.02407	.01159	.03159	1.01648

PRODUCTION VECTOR FORECAST

16623.8	17056.7	9477.7	7217.2	3533.8	17865.6	7325.9	6435.9	13016.9	4933.8	2801.9
---------	---------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	---------	--------	--------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γεωργίου Βαρελά, Γενικά Μαθηματικά. Τόμος I, Θεσσαλονίκη - 'Αθήναι 1970.
2. 'Ιωάννου Λιάκη, Μαθήματα Στατιστικής. Τεύχος II, Θεσσαλονίκη 1976.
3. Δημητρίου Παπαμιχαήλ, Μαθήματα Στατιστικής. 'Αθήναι 1967.
4. Mathematica Balkanica 4. Beograd 1974.
5. Μηνιαῖον Δελτίον 'Εμπορικοῦ Βιομηχανικοῦ 'Επιμελητηρίου Θεσσαλονίκης. 'Ιούλιος 1974, τεύχος 7.
6. M. T. Burley, 10 Growth rate tables. Gambridge University Press, 1966.