

# ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΖΩΗ

## ΣΥΝΕΠΕΙΑ ΚΑΙ ΑΡΙΣΤΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΩΣ ΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ \*<sup>1, 2</sup>

Τοῦ κ. Ε. Η. ΒΟΨΜΑΝ

Καθηγητοῦ εἰς τὸ Ἰνστιτοῦτον Τεχνολογίας τῆς Μασσαχουσέτης

Ἡ μελέτη αὕτη ἀναφέρεται εἰς τὴν ἔρευναν, τὰς ἰδέας καὶ τὴν θεωρίαν τῆς λήψεως τῶν ἐπιχειρηματικῶν ἀποφάσεων, βάσει ὀργανωτικῶν κριτηρίων. Κατ' ἀρχάς, ἀναλύεται ὁ προγραμματισμὸς τῆς συνολικῆς παραγωγῆς καὶ τῆς συνολικῆς ἀπασχολήσεως. Ἐξ αὐτῆς τῆς ἀναλύσεως ἀγόμεθα εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι αἱ ἀποφάσεις τῆς διοικήσεως αἱ ληφθεῖσαι κατὰ τὸ παρελθὸν δύνανται νὰ ἐνσωματωθοῦν εἰς σύστημα προαγωγῆς τῶν ἀποφάσεων τοῦ παρόντος. Ἐν συνεχείᾳ ἀναπτύσσονται κανόνες λήψεως τῶν ἀποφάσεων, οἱ συντελεσταὶ τῶν ὁποίων ὑπολογίζονται ἐκ τῶν διοικητικῶν ἀποφάσεων τοῦ παρελθόντος (καὶ ὄχι διὰ τῆς χρήσεως ὑποδείγματος κόστους ἢ ἀξίας). Ἀκολουθεῖ ἡ παράθεσις ἕξ παραδειγμάτων διὰ τὸν ἔλεγχον αὐτῶν τῶν ἰδεῶν (τῆς θεωρίας). Τέλος, δίδονται ὠρισμέναι ἀρχαὶ διὰ τὴν λήψιν τῶν ἀποφάσεων εἰς ὀργανισμοὺς μὲ διάφορα κριτήρια, αἵτινες ὑποβοηθοῦν τὴν ἐρμηγίαν τῶν ἐνταῦθα παρoυσιαζομένων ἰδεῶν.

Ἡ μελέτη αὕτη ἐρευνᾷ τὴν λήψιν τῶν ἐπιχειρηματικῶν ἀποφάσεων, ὡς καὶ τὰς ἰδέας καὶ τὴν θεωρίαν τὰς ἐκπορευομένας ἐξ αὐτῆς. Ὡς ἐμφανίζεται ἐνταῦθα, εἶναι εἰς συνδυασμὸς περιγραφῆς καὶ συνταγῶν. Αὕτη συνδυάζει τὰ προσόντα τοῦ ἡγέτου (μάνατζερ) μὲ ἐκεῖνα τοῦ ἀναλυτοῦ εἰς μίαν μέθοδον καὶ εἰς μίαν θεωρίαν. Ἡ μέθοδος εἶναι πραγματικὴ καὶ οὐχὶ οὐτοπιστικὴ κατὰ τὸ ὅ,τι προσφέρει τρόπον τινὰ ἐκκινήσεως ἀπὸ τὰς πραγματικὰς ἀποφάσεις τοῦ ἡγέτου, δι' οἰκοδομήσεως δὲ ἐπ' αὐτῶν ὁδηγεῖ εἰς καλλίτερον σύστημα.

Εἰς κριτικὸς ἔχει συνοψίσει αὐτὴν τὴν μελέτην ὡς ἀκολουθῶς: «Αἱ ἐπιχειρηματικαὶ ἀποφάσεις δύνανται νὰ βελτιωθοῦν ἐὰν καταστήσωμεν αὐτὰς συνεπεῖς μεταξὺ διαφόρων χρονικῶν στιγμῶν, παρὰ διὰ μεθόδων, αἵτινες ἀποβλέπουσιν εἰς τὴν ἐξεύρεσιν «ἀρίστων λύσεων» εἰς ρητὰ ὑποδείγματα κόστους, καὶ εἰδικώτερον διὰ προβλήματα εἰς τὰ ὁποῖα τὰ ἄϋλα στοιχεῖα (run-out costs, ποινικαὶ ρῆτριά) πρέπει νὰ ἐκτιμηθοῦν ἢ νὰ ὑποτεθοῦν». Μολονότι αὕτη εἶναι μία δεοντολογικὴ πρότασις, ἐξάγεται ὁμως ἐξ ἀριθμοῦ περιγραφῆ-

\* Ἀπόδοσις εἰς τὴν ἑλληνικὴν ὑπὸ κ. Δημητρίου Πουρῆ.

κῶν ἔννοιῶν (περὶ τοῦ κόσμου εἰς τὸν ὅποιον ζῶμεν), αἱ ὁποῖαι δυνατὸν νὰ εἶναι ἴσης σπουδαιότητος.

Αἱ ἐκτιθέμεναι ἐνταῦθα ἀντιλήψεις, ἀκολουθοῦν τὴν σειρὰν ἢ ὁποῖα ἠκολυθήθη κατὰ τὴν διεξαγωγὴν τῆς ἐρεύνης. Τὰ προβλήματα, ἡ ἔρευνα καὶ οἱ κανόνες λήψεως ἀποφάσεων κατὰ τὸν προγραμματισμὸν τῆς παραγωγῆς, παρατίθενται εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς μελέτης μας. Ταῦτα ἀποδεικνύουν καὶ τὸν λόγον διὰ τὸν ὅποιον ἀνελήφθη ἡ παροῦσα μελέτη. Ἐν συνεχείᾳ περιγράφεται ἡ μέθοδος χρησιμοποίησεως τῶν ἀποφάσεων τῆς διοικήσεως τοῦ παρελθόντος, πρὸς τὸν σκοπὸν βελτιώσεως τῶν ἀποφάσεων τοῦ παρόντος. Ἐπειτα ἡ παράθεσις τῆς θεωρίας ὑπὸ γενικὴν μορφήν καὶ ἐν συνεχείᾳ περιγράφονται διάφοροι ἐμπειρικοὶ δοκιμασῖαι (tests) ταύτης. Τέλος, συνοψίζομεν τὰς ἀντιλήψεις μας καὶ τὰ συμπεράσματά μας. Ἐρωτήματα ἐπὶ τῆς ἰσχύος, τῆς γενικότητος καὶ τῆς λειτουργικότητος τῆς θεωρίας, δύνανται νὰ ἀπαντηθοῦν διὰ περαιτέρω ἐρεύνης.

### Κανόνες λήψεως ἀποφάσεων ἐπὶ τοῦ προγραμματισμοῦ τῆς παραγωγῆς

Ἡ ἔρευνα, ἣτις μᾶς ὠδήγησεν εἰς τὰς παρουσιαζομένας ἐνταῦθα βασικὰς ἰδέας, ἀναφέρεται εἰς τὸ γενικὸν πρόβλημα προγραμματισμοῦ τῆς παραγωγῆς καὶ τῆς ἀπασχολήσεως. Ἡ ἐργασία αὕτη παρατίθεται λεπτομερῶς, ἐπὶ τῷ σκοπῷ ὅπως μεταφέρωμεν τὸ πνεῦμα τῆς ἀναληφθείσης ἐρεύνης.

Εἰς ἀπλοῦς κανὼν διὰ τὴν λήψιν ἀποφάσεως ἐπὶ τοῦ προγραμματισμοῦ τῆς παραγωγῆς εἶναι :

$$P_t = S_t$$

ἔνθα,

$P_t$  ἡ προγραμματισθεῖσα παραγωγή κατὰ τὸν χρόνον  $t$  καὶ

$S_t$  αἱ προβλεπόμεναι πωλήσεις κατὰ τὸν χρόνον  $t$ .

Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην, ἡ παραγωγή θὰ πρέπει νὰ προσαρμόζεται πρὸς ὅλας τὰς διακυμάνσεις τῶν πωλήσεων καὶ κατ' ἀκολουθίαν ὁ ἀνωτέρω κανὼν δὲν θεωρεῖται ἱκανοποιητικός.

Ἐπέκτασις τοῦ ἀνωτέρω κανόνος εἶναι ὁ κάτωθι :

$$P_t = S_t + x (P_{t-1} - S_t)$$

ἔνθα,

$x$  εἰς συντελεστὴς λήψεως ἀποφάσεων, λαμβάνων τὰς τιμὰς ἀπὸ 0 ἕως 1 καὶ  $P_{t-1}$  ἡ παραγωγή κατὰ τὴν προηγουμένην περίοδον  $t - 1$ . Ὄταν  $x = 1$  τότε τὸ  $S_t$  ἀπαλείφεται καὶ ἡ παραγωγή τῆς τρεχούσης περιόδου ἰσοῦται πρὸς τὴν τοιαύτην τῆς προηγουμένης περιόδου (ἄνευ διακυμάνσεων ταύτης).

Οιαδήποτε τιμή του  $x$  μεταξύ 0 και 1 παρέχει ένα αντίσταθμιστικόν μηχανισμόν διὰ τὴν περίπτωσιν καθ' ἣν ἡ παραγωγή δὲν μεταβάλλεται μὲ οἶον ρυθμὸν μεταβάλλονται αἱ πωλήσεις (<sup>3</sup>).

Ἐν τούτοις, χρησιμοποιοῦντες αὐτὸν τὸν κανόνα (βάσει τοῦ ὁποίου ἡ παραγωγή δὲν προσαρμόζεται ἀναγκαιῶς πρὸς τὰς πωλήσεις καθ' ἑκάστην περίοδον) ἀποδεχόμεθα ὅτι παρατηροῦνται διακυμάνσεις εἰς τὰ ἀποθέματα. Ἐπὶ τῷ σκοπῷ ὅπως τεθῆ ἔλεγχός τις εἰς τὰ ἐπίπεδα τῶν ἀποθεμάτων υλοθετοῦμεν τὸν κάτωθι κανόνα :

$$P_t = S_t + x (P_{t-1} - S_t) + y (I_N - I_{t-1})$$

ἔνθα,

$y$  εἰς συντελεστὴς λήψεως ἀποφάσεων λαμβάνων τὰς τιμὰς μεταξύ 0 καὶ 1,  $I_N$  παριστᾷ τὸ «Κανονικόν» ἐπίπεδον ἀποθεμάτων καὶ  $I_{t-1}$  τὸ ὕψος τῶν ἀποθεμάτων εἰς τὸ τέλος τῆς προηγούμενης περιόδου.

Ἐπειδὴ ἐπιθυμοῦμεν νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μας τὰς προβλεπομένας μελλοντικὰς πωλήσεις (βραχυχρονίως) ὁ κανὼν λαμβάνει τὴν ἀκόλουθον μορφήν :

$$P_t = \sum_{i=t}^{i=t+n} \alpha_i \hat{S}_i + x (P_{t-1} - S_t) + y (I_N - I_{t-1})$$

διὰ  $\alpha_t \rangle \alpha_{t-1} \rangle \alpha_{t+2} \dots \dots \dots \rangle \alpha_{t+n}$

ἔνθα  $\alpha_i$  συντελεσταὶ σταθμίσεως τῶν προβλεπομένων πωλήσεων  $\hat{S}_i$ .

Μολονότι, ὁ ἀνωτέρω κανὼν ἀποφάσεως δύναται νὰ ἐπεκταθῆ περαιτέρω, ἡ μορφή τὴν ὅποιαν ἔλαβε τελικῶς ἐπαρκεῖ διὰ τὴν εἰσαγωγήν μας. Ἡ συμπεριφορὰ τοῦ προγραμματισμοῦ τῆς παραγωγῆς μιᾶς ἐπιχειρήσεως, ἥτις ἀκολουθεῖ τὸν ἀνωτέρω κανόνα, θὰ ἐπηρεάζεται ὑπὸ τοῦ μεγέθους τῶν συντελεστῶν  $\alpha_t \dots \dots \alpha_n$ ,  $x$ ,  $y$  καὶ ὑπὸ τοῦ κανονικοῦ ἐπιπέδου ἀποθεμάτων  $I_N$ . Διαφορετικὰ μεγέθη τῶν συντελεστῶν θὰ ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα διαφορετικὰ πρότυπα συμπεριφορᾶς κατὰ τὰς διαφόρους χρονικὰς περιόδους. Ὡρισμένα πρότυπα θὰ εἶναι ἀναμφιβόλως προτιμότερα ἕναντι τῶν λοιπῶν. Τὸ τιθέμενον πρόβλημα, βεβαίως, εἶναι ὁ προσδιορισμὸς τῆς προτιμότερας ὁμάδος συντελεστῶν. Διὰ τὸν ἐν λόγω προσδιορισμὸν χρησιμοποιοῦνται αἱ ἀκόλουθοι τρεῖς μέθοδοι :

- 1) Ἡ προσομοίωσις
- 2) Ἡ μαθηματικὴ ἀνάλυσις καὶ
- 3) Αἱ ἀποφάσεις τῆς διοικήσεως

Φαίνεται ὅτι ἡ προσομοίωσις δὲν ἀπαιτεῖ ἐρμηνείαν ἐπὶ τοῦ παρόντος. Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται σήμερον εὐρέως εἰς τὰ πανεπιστήμια καὶ

τὴν βιομηχανίαν (4) καὶ εἰδικώτερον ὅταν μίᾳ περισσότερον ἀπαγωγικῆ μαθηματικῆ λύσις ἀποτυγχάνη τοῦ σκοποῦ τῆς. Ἡ μαθηματικὴ ἀνάλυσις δύναται νὰ ἐφαρμοσθῆ εἰς πολὺπλοκα προβλήματα, ὡς εἶναι τὸ ὑπὸ ἐξέτασιν (5). Εἰς τὰ προβλήματα τῆς βιομηχανίας τὰ ὁποῖα εἶναι ὀλιγώτερον πολὺπλοκα, ἡ μαθηματικὴ ἀνάλυσις τυγχάνει εὐρείας ἐφαρμογῆς. Ἡ τρίτη μέθοδος, δηλαδὴ ἡ ἐπιλογή τῶν συντελεστῶν ὑπὸ τῆς διοικήσεως, ἀναλύεται κατωτέρω.

### Οἱ κανόνες λήψεως ἀποφάσεων τῶν HMMS

Ὁ προγραμματισμὸς τῆς παραγωγῆς καὶ τῆς ἀπασχολήσεως, ὅστις ἀποτελεῖ σοβρὸν πρόβλημα, διὰ πλείστας ὄσας ἐπιχειρήσεις καὶ ἀποσκοπεῖ εἰς τὸν προσδιορισμὸν τῆς παραγομένης ποσότητος καὶ τοῦ ἐπιπέδου ἀπασχολήσεως καθ' ἑκάστην περίοδον, ἔτυχεν ἀναλυτικῆς ἐρεύνης ὑπὸ τῶν Holt, Modigliani, Myth, καὶ Simon (HMMS) διὰ μίαν ἐταιρείαν χρωμάτων. Οὗτοι ἐργασθέντες ἐπὶ τῇ βάσει δευτεροβαθμίων συναρτήσεων κόστους καὶ διὰ μίαν μακροχρόνιον περίοδον προγραμματισμοῦ, κατέληξαν εἰς τοὺς κάτωθι κανόνες :

$$P_t = 0,463 O_t + 0,993 W_{t-1} + 153 - 0,464 I_{t-1} + 0,234 O_{t+1} + 0,111 O_{t+2}$$

$$W = 0,0101 O_t + 0,734 W_{t-1} + 2,09 - 0,010 I_{t+1} + 0,0088 O_{t+1} + 0,0071 O_{t+2}$$

Ἐνθα,

R παριστᾷ τὴν παραγωγήν, W τοὺς ἐργάτας, O τὰς παραγγελίας καὶ I τὰ ἀποθέματα. Αἱ ἀναλύσεις αἰτινες ὠδήγησαν εἰς αὐτοὺς τοὺς κανόνες, δύναται νὰ ἐξαχθοῦν εὐκόλως καὶ δὲν περιγράφονται ἐνταῦθα, καθ' ὅσον δὲν εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὰς ἀντιλήψεις τὰς ἐκτιθεμένας εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην. Ὅσοι ἐνδιαφέρονται νὰ ἐνσχύψουν εἰς αὐτὰς ὑπάρχει ἄφθονος βιβλιογραφία (6).

Δέον νὰ σημειωθῆ, ἐν τούτοις, ὅτι ὁ κανὼν καὶ οἱ συντελεσταὶ — οἱ ἀριθμοὶ 0,463, 0,993, 153 καὶ -0,464— ἐλήφθησαν διὰ μαθηματικῆς ἀναλύσεως τῶν ὑποδειγμάτων κόστους τῆς ἐξετασθείσης ἐταιρείας χρωμάτων. Ἐὰν ἡ

Ἐταιρεία Χρωμάτων	1949 - 1953 (συμπεριλαμβανομένου τοῦ πολέμου τῆς Κορέας)	1952 - 1954
Κανὼν λήψεως ἀποφάσεων (τελεία πρόβλεψις)	100 %	—
Κανὼν λήψεως ἀποφάσεων (πρόβλεψις βάσει τῶν κινητῶν μέσων ὄρων)	110 %	100 %
Πραγματικὴ συμπεριφορὰ τῆς ἐταιρείας (κόστος βάσεως 3.000.000 \$ περίπου)	139 %	108,5%

εταιρεία είχε ακολουθήσει αυτούς τους κανόνες, το υπόδειγμα φυσικής συμπεριφοράς και κατά συνέπειαν το κόστος ταύτης θα ήταν διαφορετικά. Η όμως ΗΜΜS παρουσίασε τον ακόλουθον πίνακα δεδομένων κόστους αναχθέντων εις 100 διὰ τρεῖς περιπτώσεις.

Ἐφ' ὅσον οἱ κανόνες λήψεως τῶν ἀποφάσεων ἀπαιτοῦν ἐκτιμήσεις τῶν μελλοντικῶν πωλήσεων διὰ περίοδον 12 μηνῶν, ἐχρησιμοποιήθησαν διὰ τὸν ἀνασχηματισμὸν τοῦ συστήματος συμπεριφοράς διὰ τὰ ἀναφερθέντα ἔτη, τόσον αἱ πραγματικαὶ πωλήσεις (τιτλοφοροῦμεναι τελεία πρόβλεψις), ὅσον καὶ ἡ πρόβλεψις βάσει τῶν κινητῶν μέσων ὄρων (τιτλοφορουμένη ἀφελὴς πρόβλεψις). Τὸ συνολικὸν κόστος (ἀναχθέν εις 100) διὰ τὴν πραγματικὴν συμπεριφορὰν τῆς ἐπιχειρήσεως καὶ τὴν προκύπτουσαν ἐκ τῶν κανόνων λήψεως ἀποφάσεων δίδεται ἀνωτέρω. Ἐκ τοῦ πίνακος ἔπεται ὅτι ἐὼν ἐφηρμόζετο ὁ κανὼν λήψεως ἀποφάσεων μὲ συνέπειαν, ἡ ἐπιχειρήσις θὰ ἐμίωνε τὸ κόστος τῆς.

### Ἔτεραι ἐφαρμογαὶ

Εἰς τὴν ἔρευνάν μας, ἐφηρμόσαμεν τὴν ἀνάλυσιν τῶν ΗΜΜS εἰς μίαν βιομηχανίαν παγωγῶν ('), εἰς μίαν σοκολατοποιίαν (") καὶ εἰς μίαν βιομηχανίαν ζαχαρωδῶν προϊόντων (').

Τὰ ἀποτελέσματα παρατίθενται εἰς τὸν ακόλουθον πίνακα:

	Βιομηχανία παγωγῶν	Σοκολατο- ποιία	Βιομηχανία ζαχαρωδῶν προϊόντων
Κανὼν λήψεως ἀποφάσεων (τελεία πρόβλεψις)	100 %	100 %	100 %
» » » (πρόβλεψις βάσει κινητῶν μέσων ὄρων)	104,9 %	102 %	103,5 %
Πραγματικὴ συμπεριφορὰ τῆς Ἐταιρείας	105,4 %	105,3 %	111,5 %
Κόστος βάσεως (προσεγγιστικῶς)	500.000	150.000	1.500.000

Μὲ μικρότερον περιθώριον βελτιώσεως, ἀπεδείχθη ὅτι οἱ γραμμικοὶ κανόνες λήψεως ἀποφάσεων, ἐξαχθέντες βάσει δευτεροβαθμίων συναρτήσεων κόστους δι' ἐκάστην ἐπιχείρησιν, θὰ εἶχον ὡς ἀποτέλεσμα μείωσιν τοῦ κόστους.

### Συμπεριφορὰ καὶ στατιστικὴ συσχέτισις

Ὁ συγγραφεὺς τῆς μελέτης ἐπὶ τῆς σοκολατοποιίας παρεκλήθη ὅπως συσχετίσῃ τὴν πραγματικὴν συμπεριφορὰν προγραμματισμοῦ τῆς εταιρείας πρὸς τὴν τοιαύτην τὴν προκύπτουσαν ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ γραμμικοῦ κανόνος λήψεως τῶν ἀποφάσεων. Οὗτος προσέθεσε μίαν ἐπὶ πλέον μεταβλητὴν, τὰς συμπεφωνημένας πωλήσεις διὰ τὸ ἐπόμενον ἐξάμηνον, καὶ ἐχρησιμοποίησεν ὡς πωλήσεις τὰς ἐκτιμηθείσας βάσει μιᾶς συναρτήσεως ἐκθετικῆς μορφῆς μὲ δεδομένας τὰς πραγματοποιηθείσας κατὰ τὸ παρελθὸν πωλήσεις. Διὰ τὸν κανόνα

των  $W_t$  έλαβε συντελεστήν πολλαπλής συσχέτισεως ίσον πρὸς 0,971, διὰ δὲ τὴν  $P_t$  ἴσον πρὸς 0,87. Ἐν ἄλλοις λόγοις ἡ μορφή αὐτῶν τῶν κανόνων ἔδωσε μίαν ἀρκούντως καλὴν ἔνδειξιν τῶν ἀποφάσεων τοῦ ἡγέτου (μάνατζερ) τῆς σοκολατοποιίας. Δηλαδή, οἱ μάνατζερ ἦσαν εὐαίσθητοι εἰς τὰς αὐτὰς μεταβλητὰς κατὰ τὴν λήψιν τῶν ἀποφάσεών των.

Ἡμεῖς, ἐν συνεχείᾳ, ἐπεχειρήσαμεν γραφικῶς πολλαπλὴν συσχέτισιν διὰ τὴν βιομηχανίαν ζαχαρωδῶν προϊόντων, χρησιμοποιοῦντες αὐτοὺς τοὺς κανόνους (τοῦ «ἐπιπέδου πωλήσεων» παρισταμένου ὑφ' ἑνὸς ἀριθμοῦ). Καὶ πάλιν ἔλαβामεν μίαν ἱκανοποιητικὴν συσχέτισιν καὶ ἐπιπροσθέτως διεπιστώσαμεν, ὅτι μεγαλυτέρα ποσοῦτος ἀποθεμάτων ἦτο ἀνεκτὴ κατὰ τὴν ἑξάμηνον περίοδον τῆς μεγάλης ζητήσεως.

Ἀκολουθῶν, ἐπεχειρήσαμεν συσχέτισιν, βάσει τῆς μεθόδου τῶν ἐλαχίστων τετραγώνων, δι' ὅλας τὰς ἐπιχειρήσεις, διὰ νὰ διερευνήσωμεν τὴν συμπεριφορὰν προγραμματισμοῦ τῆς διοικήσεως ἐπὶ τῆς «ἀνοικτῆς μορφῆς» τῶν κανόνων λήψεως ἀποφάσεων, τοὔτέστιν προσηρμόσαμεν τὴν συνάρτησιν :

$$P_t = \alpha + b_1 \hat{S}_1 + b_2 \hat{S}_2 + b_3 \hat{S}_3 + b_4 \hat{S}_4 + b_5 \hat{S}_5 + b_6 W_{t-1} + b_7 I_{t-1}$$

Αὗται αἱ συσχέτισεις μᾶς ἀπέδωσαν πτωχὰ ἀποτελέσματα. Αἱ ἐκτιμήσεις τῶν

πωλήσεων  $\hat{S}$ , συσχετίζοντο μεταξύ των καὶ ἡ ἐφαρμογὴ τοῦ κριτηρίου τοῦ Student διὰ τὴν ἐκτίμησιν τῆς σημαντικότητος τῶν γωνιακῶν συντελεστῶν ἀπέδειξεν ὅτι οὗτοι δὲν ἦσαν σημαντικοί.

Βάσει τῆς συμβουλῆς τῆς ἀφορώσης τὴν συσχέτισιν : «χρησιμοποιήσατε ὅλους τοὺς περιορισμοὺς τοὺς ὁποίους ἔχετε καὶ θὰ λάβετε καλλιτέρας ἐκτιμήσεις», εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ ἐφαρμόσωμεν τὴν μορφήν ἀνατροφοδοτήσεως (feed-back) τῶν ἀρχικῶν κανόνων λήψεως τῶν ἀποφάσεων (10).

Οἱ νέοι κανόνες οἱ προκύψαντες ἐκ τῆς συσχέτισεως ἦσαν :

$$\Delta W_t = b_1 [\bar{S}_{2-4} - (\bar{S}/W) W_{t-1}] + b_2 [S_t (\bar{I}/\bar{S}) - I_{t-1}] + \alpha_1$$

$$P_t = b_3 W_t + b_4 [(\bar{W}/\bar{S}) \bar{S}_{2-4} - W_t] + b_5 [S_t (\bar{I}/\bar{S}) - I_{t-1}] + \alpha_2$$

ἔνθα  $W$ ,  $P$  καὶ  $I$  ἔχουν τὴν αὐτὴν ἔννοιαν ὡς ἄνωτέρω,  $S_t$  παριστᾷ τὰς πραγματικὰς πωλήσεις κατὰ τὴν τρέχουσαν περίοδον,  $\bar{S}_{2-4}$  τὸ μέσον ἐπίπεδον πωλήσεων κατὰ τὰς τρεῖς ἐπομένους περιόδους καὶ  $\bar{S}$ ,  $\bar{W}$  καὶ  $\bar{I}$  εἶναι οἱ μέσοι αὐτῶν τῶν μεταβλητῶν καθ' ὅλην τὴν περίοδον ἐρεύνης. Οὗτοι οἱ κανόνες εἶναι ὀλίγον ἀπλοῦστεροι, μολονότι προέκυψαν ἐκ τῶν κανόνων ἀνατροφοδοτήσεως, οἱ ὁποῖοι, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Yancey, εἶναι ἰσοδύναμοι πρὸς τοὺς κανόνους Carnegie. Ἡ ἀκριβὴς μορφή τῶν κανόνων δὲν ἐνδιαφέρει αὐτὴν τὴν μελέτην, μολονότι ἡ ἀναθεωρημένη μορφή, ἣτις χρησιμοποιεῖ ὡς μεταβλητὰς τὰς διαφορὰς μεταξύ τῶν μεταβλητῶν μετὰ τὴν ἀναγωγὴν των εἰς 100, λ.χ.  $(S (\bar{I}/\bar{S}) - I_{t-1})$ , κατέστησε δυνατὴν τὴν λήψιν μιᾶς καλλιτέρας συσχέτισεως. Χρησιμοποιοῦν-

τες τούς κανόνες τούτους έπεχειρήσαμεν συσχετίσεις διά τās τέσσαρας έπιχειρήσεις διά νά λάβωμεν έκτιμήσεις τών συντελεστών λήψεως τών απόφάσεων τής πραγματικής διοικητικής συμπεριφορās. Οί εύρεθέντες συντελεσταί συσχέτισεως ήσαν ύψηλοι και επέτρεψαν τήν ανάπτυξιν τών αντίληψεων, αίτινες έκτίθενται εις τό έπόμενον κεφάλαιον.

### Ύπολογισμός του κόστους τής συμπεριφορās τής προκυπτούσης εκ τής συσχέτισεως

Ήπι τή βάσει τών κανόνων προγραμματισμού τής παραγωγής και τής άπασχολήσεως τών προσδιορισθέντων διά τής μεθόδου άνατροφοδοτήσεως και με συντελεστάς έξαχθέντας εκ τής συμπεριφορās προγραμματισμού τής διοικήσεως, κατέστη δυνατόν νά άνασχηματίσωμεν τήν συμπεριφοράν προγραμματισμού τών έπιχειρήσεων τών άκολουθουσών αύτους τούς κανόνες (με πρόβλεψιν βάσει τών κινητών μέσων όρων), ώς έγένετο και εις τήν άρχικήν έργασίαν. Τά προκύψαντα άποτελέσματα παρατίθενται εις τόν άκόλουθον πίνακα:

	Βιομηχανία παγωτών	Σοκολατο- ποιία	Βιομηχανία ζαχαρωδών προϊόντων	Βιομηχανία χρωμάτων
Κανών λήψεως απόφάσεων (τέλειος)	100%	100%	100%	100%
Κανών λήψεως απόφάσεων (κινητοί μέσοι όροι)	104,9%	102,0%	103,3%	110%
Πραγματική συμπεριφορά τής εταιρείας	105,3%	105,3%	111,4%	139,5%
Συντελεσταί τής διοικήσεως	102,3%	100,0%	124,1% <sup>(11)</sup>	124,7% <sup>(12)</sup>
Συντελεστής συσχέτισεως	$W_t, r=0,79$ $P_t, r=0,97$	$W_t, r=0,57$ $P_t, r=0,93$	$W_t, r=0,73$ $P_t, r=0,86$	$W_t, r=0,40$ $P_t, r=0,66$

Έκ του άνωτέρω πίνακος έπεται ότι εις όλας τās περιπτώσεις, εκτός τής βιομηχανίας ζαχαρωδών προϊόντων, χρησιμοποιούντες τούς κανόνες λήψεως τών απόφάσεων με συντελεστάς τούς προκύπτοντας εκ τής συσχέτισεως τής συμπεριφορās τής διοικήσεως και μίαν άπλην εκτίμησιν τών πωλήσεων του μέλλοντος, τό κόστος θά είναι μικρότερον άπό τό προκύπτον εκ τής πραγματικής συμπεριφορās τής έπιχειρήσεως. Εις τήν βιομηχανίαν παγωτών και τήν σοκολατοποιίαν ή μείωσις του κόστους θά ήτο μεγαλύτερα έάν έγένετο καλλιτέρα πρόβλεψις τών πωλήσεων.

Πολλά σημεία χρήζουν περαιτέρω έρμηνείας. Ύπάρχει ή ύποψία ότι τά κάπως εκπληκτικά άποτελέσματα τής καλλιτέρας λήψεως τών απόφάσεων με τούς συντελεστάς τούς τοιούτους τών μάνατζερ παρά τούς προκύπτοντας εκ

τῆς ἀναλύσεως, ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός, ὅτι ἡ ἀνάλυσις εἶναι ἀρίστη μόνον ὑπὸ τὴν ἔννοιαν ὅτι τὰ ὑποδείγματα κόστους τὰ παριστώμενα ὑπὸ δευτεροβαθμίων ἐξισώσεων, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ κανόνες ἐλήφθησαν, προσαρμόζονται τελείως εἰς αὐτὸν τὸ κόσμον. Τοῦτο βεβαίως δὲν ἰσχύει. Εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ ἔχωμεν κατὰ νοῦν ὅτι ἡ ἀριστοποίησις ἀναφέρεται εἰς ἓν μαθηματικὸν ὑπόδειγμα, τὸ ὁποῖον ἀπεικονίζει τὰ σημαντικὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ πραγματικοῦ κόσμου. Ἐκ τῆς πολλαπλῆς συσχετίσεως τῆς ἐφαρμοσθείσης εἰς τὴν βιομηχανίαν ζαχαρωδῶν προϊόντων προκύπτει ὅτι, ἐὰν εἶχεν εἰσαχθῆ εἰς τὸν κανόνα ἡ πολιτικὴ διαχωρισμοῦ τῶν ἀποθεμάτων μεταξύ τῆς περιόδου αἰχμῆς καὶ τῆς περιόδου κάμψεως τῆς ζητήσεως κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους, οἱ προσαρμοσθέντες συντελεσταὶ θὰ ἦσαν καλύτεροι.

### Ἡ θεωρία τῶν συντελεστῶν διοικήσεως

Ἐνταῦθα γίνεται προσπάθεια χειρισμοῦ αὐτῶν τῶν ἀντιλήψεων κατὰ ἀξιοματικὸν τρόπον, πρὸς τὸν σκοπὸν ὅπως ἀνακαλύψωμεν τὰς ἰδέας αἵτινες κρύπτονται ὀπισθεν αὐτῶν.

1) Οἱ ἔμπειροι μάνατζερς εἶναι ἐνήμεροι καὶ εὐαίσθητοι εἰς τὰ κριτήρια τοῦ συστήματος

2) Οἱ ἔμπειροι μάνατζερς γνωρίζουν τὰς μεταβλητὰς τοῦ συστήματος, αἵτινες ἐπηρεάζουν αὐτὰ τὰ κριτήρια.

3) Οἱ μάνατζερς, μέσῳ μιᾶς διαδικασίας φυσικῆς προφυλάξεως, λαμβάνουν ἀποφάσεις, δηλαδὴ θέτουν εἰς ἐφαρμογὴν κανόνας λήψεως ἀποφάσεων, βάσει τῆς διαισθήσεώς των, σχετίζοντες τὰς μεταβλητὰς πρὸς τὰ κριτήρια ἀτελῶς κατὰ τρόπον μᾶλλον περιέργου παρὰ λόγῳ προκαταλήψεων.

4) Τὸ κόστος ἢ τὰ κριτήρια ἐκφραζόμενα ὡς συνάρτησις τῶν μεταβλητῶν λήψεως τῶν ἀποφάσεων παρίστανται ὑπὸ ἐπιφανειῶν κοίλης μορφῆς εἰς τὸ κατώτερον (ἀνώτερον) σημεῖον καὶ ἀκόμη ἐὰν ἡ συμπεριφορὰ τοῦ μάνατζερ δεικνύει ἀπόκλισιν. Ταῦτα εἶναι παραδείγματα συμπεριφορᾶς, ἧτις εἶναι πολυδάπανος καὶ καταστρεπτικῆς.

5) Ἐὰν ἡ συμπεριφορὰ τῶν μάνατζερς εἶχε παραλληλίσει τοὺς κανόνας λήψεως τῶν ἀποφάσεων πρὸς τοὺς μέσους ὅρους τῶν συντελεστῶν, ἡ πείρα των θὰ εἶχε καταστῆ καλλιτέρα συμφώνως πρὸς τὰ κριτήριά των.

Φαίνεται χρήσιμον νὰ προσπαθῆσωμεν νὰ δώσωμεν ἐξήγησιν, διατί οἱ κανόνες λήψεως ἀποφάσεων οἱ προκύπτοντες ἐκ τῆς κατὰ μέσον ὄρον συμπεριφορᾶς τῆς διοικήσεως δυνατὸν νὰ δίδουν καλλιτέρα ἀποτελέσματα, ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν συνολικὴν συμπεριφορὰν αὐτὴν καθ' ἑαυτήν. Ὑπάρχουν ἐνδείξεις, ὅτι τὸ ἄτομον ἀντιδρᾷ εἰς τὰ ἐκλεκτικὰ μηνύματα τοῦ περιβάλλοντός του. Ὑπάρχουν στιγμαὶ κατὰ τὰς ὁποίας ὠρισμένα πράγματα ἀποσποῦν τὴν προσοχὴν του (λ.χ. τὸ τελευταῖον τηλεφώνημα), ἐνῶ εἰς ἄλλας στιγμὰς ἡ συμπεριφορὰ του ἔχει ὡς κίνητρον ἕτερα ἑλατήρια. Αὐτὰ τὰ ἐκλεκτικὰ μηνύματα δὲν ἀποτελοῦν τὸν κανόνα ἀλλὰ φαίνεται ὅτι ἔχει ἐν προκειμένῳ ἐφαρ-



μογήν μίαν έννοια όριου. Τό άτομον δυνατόν νά μή αντιδρά ούδόλως μέχρι ένός σημείου, άλλ' από έκει και πέρα ή αντίδρασίς του είναι ίσχυρά.

Αύτή ή μορφή συμπεριφορᾶς ύποβοηθεΐ εις τήν έρμηνείαν τῆς διακυμάνσεως τῆς όργανωτικῆς (ή τῆς διοικητικῆς) συμπεριφορᾶς.

Αί απόκλισεις τῆς συμπεριφορᾶς λήψεως τῶν αποφάσεων τῆς διοικήσεως από τά έπιδιωκόμενα αποτελέσματα, ύπ' αύτήν τήν έννοιαν δύνανται νά διαχωρισθοῦν εις δύο συστατικά στοιχεία: εις τήν απόκλισιν τοῦ συνολικοῦ μέσου όρου από ένα προσδιορισθέν όριον, καλουμένη απόκλισις (και ήτις προκαλεΐ μικράν σχετικῶς άπώλειαν εις τά κριτήρια, όφειλομένη εις τήν κοίλην μορφήν τῆς έπιφανείας τῶν κριτηρίων) και εις απόκλισιν έκ τοῦ συνολικοῦ μέσου όρου τῶν προσωπικῶν περιστατικῶν έμπειρίας, καλουμένη διακύμανσις (και ήτις προκαλεΐ σημαντικᾶς άπωλείας εις τά κριτήρια όφειλομένας εις τά προσωπικά περιστατικά).

Αυτό τό τελευταίον και πλέον σημαντικό στοιχείον άποτελεΐ τό δέλεαρ, διά τήν άποδοχήν τῶν συντελεστῶν τῶν προκυπτόντων έκ τῆς έπαναληπτικῆς συμπεριφορᾶς τῆς διοικήσεως.

Τί δύναται νά γίνη με τήν θεωρίαν τῶν συντελεστῶν διοικήσεως ;

1) Αύτη δύναται νά όδηγήσῃ εις νέαν θεώρησιν ένός προβλήματος διοικήσεως ή εις μίαν διαδικασίαν λήψεως αποφάσεων, δηλαδή δύναται νά όδηγήσῃ εις νέας αντιλήψεις περι τούτων. (Αύτη είναι λειτουργική εις ένα άκαδημαϊκόν κόσμον) (13).

α) Διάφοροι μέθοδοι αντιμετώπισεως τοῦ αὐτοῦ προβλήματος είναι συνήθως ώφέλιμοι.

β) Ὑποδείγματα διακυμάνσεως τῆς συμπεριφορᾶς έναντι τοῦ κανόνος λήψεως τῶν αποφάσεων δυνατόν νά δείξουν τά παραλειφθέντα στοιχεία τῆς αναλύσεως.

γ) Αύτη δίδει εις ήμᾶς τήν εύκαιρίαν νά ίδωμεν (έμμέσως) τά κριτήρια μέσω τῶν όφθαλμῶν τοῦ μάνατζερ.

2) Ἡ δειγματοληψία εις τό παρόν σύστημα είναι δυνατή, λ.χ. εάν ύπάρχουν 10.000 μονάδες ώς άπόθεμα, δύναται ό μάνατζερ νά έξετάσῃ προσεκτικῶς 100 και νά λάβῃ τὰς αναγκαίας αποφάσεις του δι' αὐτάς τὰς 100· έν συνεχείᾳ αὐταί αΐ 100 μονάδες (έν συνδυασμῷ πρὸς τὰς σχετικὰς μεταβλητάς) δύνανται νά χρησιμοποιηθοῦν διά τόν ύπολογισμόν τῶν συντελεστῶν τῶν κανόνων λήψεως τῶν αποφάσεων διά τὰς 10.000 - 100 μονάδας (μία τοιαύτη δοκιμασία παρατίθεται κατωτέρω).

3) Δύναται νά έξισοροπηθῇ τήν διάρθρωσιν τοῦ παρόντος συστήματος, λ.χ. μιᾶς εταιρείας έχούσης πολλὰ έργοστάσια· αύτη δύναται νά όδηγήσῃ εις μίαν καλλιτέραν χωροταξικὴν τοποθέτησιν τῶν εργοστασίων ώς και τοῦ μεγέθους αὐτῶν (μία τοιαύτη περίπτωσης έξετάζεται κατωτέρω).

4) Ἐπιτρέπει εις τόν μάνατζερ νά έξετάσῃ τόν κανόνα λήψεως τῶν αποφάσεων διά τῶν συντελεστῶν τῆς έξισώσεως παλινδρομήσεως και έν συνεχείᾳ νά αποφασίσῃ ποία θά είναι ή απόφασίς του (14).

5) Ἀποσυνδέει τόν μάνατζερ, άλλὰ καταγράφει τὰς αποφάσεις του. (Τό

τοιούτον δὲν ἀποτελεῖ πρότασιν, ἀλλὰ γίνεται διὰ τὴν ὑποκινήσῃ ἰδέας). Ὁ μάνατζερ ἔχει συνεχῆ ἐπαφήν πρὸς τὸ μεταβαλλόμενον περιβάλλον του — λαμβάνει τὰς ἀποφάσεις του — αὐταὶ καταχωροῦνται καὶ ἡ ἐργασία αὐτὴ (δηλ. ὁ προγραμματισμὸς τῆς παραγωγῆς καὶ τῆς ἀπασχολήσεως) προσδιορίζεται ὑπὸ τοῦ κανόνος λήψεως τῶν ἀποφάσεων (καὶ οὐχὶ ἀπὸ τὴν ἀπόφασίν του). Περιοδικῶς ὁ κανὼν λήψεως τῶν ἀποφάσεων καθίσταται ἀναχρονιστικὸς ἐκ τῆς καταχωρήσεως τῶν προσφάτων ἀποφάσεων. Ἡ ἰδέα ἐνταῦθα εἶναι ἡ ἀπάλειψις τῶν ἐπιδράσεων τῆς διακυμάνσεως εἰς τὴν συμπεριφορὰν λήψεως τῶν ἀποφάσεων, ἐνῶ παραλλήλως ἐπιτρέπει εἰς τὸν κανόνα λήψεως τῶν ἀποφάσεων νὰ ἀντανακλᾷ τὸ τρέχον περιβάλλον.

6) Ἐὰν ἡ θεωρία δύναται νὰ ἐπαληθευθῇ, καθ' ἣν στιγμὴν τὰ κριτήρια τοῦ συστήματος δύναται νὰ μετρηθοῦν (ὅπως εἰς τὰς παρουσιαζομένας ἐνταῦθα περιπτώσεις) τότε ὑφίσταται ἐπιβεβαίωσις τῆς διὰ τὴν χρησιμοποίησιν αὐτῆς ὅταν τὰ κριτήρια δὲν δύναται νὰ μετρηθοῦν (15).

7) Ἡ αὐτόματος λήψις τῶν ἀποφάσεων (δι' ἐνὸς ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ) διὰ τὴν ἐξοικονόμησιν χρόνου τοῦ ἐκτελεστικοῦ ὄργανου ἀπαιτεῖ κανόνας λήψεως τῶν ἀποφάσεων μὲ συντελεστὰς — οἷτινες δύναται νὰ προσδιορισθοῦν διὰ παλινδρομήσεως.

8) Τέλος, ἡ νέα θεωρία δύναται νὰ ὑποβοηθήσῃ εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ συστήματος, ἐνθα ἡ ὁμαδοποίησις χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἀνάλυσιν καὶ ἀνακύπτει τὸ ἐρώτημα ὡς πρὸς τὸ τί συμβαίνει ὅταν ὁ ὑπάλληλος παραβιάζῃ ἀνοικτὰ τὴν ὁμαδοποίησιν δύναται νὰ παρασχεθοῦν κανόνες ἐπὶ τῇ βάσει τῶν συντελεστῶν παλινδρομήσεως.

Ἡ θεωρία τῶν συντελεστῶν διοικήσεως δὲν εἶναι βεβαίως ἄνευ προβλημάτων. Δύναται νὰ σκοτώσῃ τὴν χήνα ἢ ὅποια γεννᾷ τὰ χρυσὰ αὔγα. Ὁ μάνατζερ δυνατὸν νὰ ἀκολουθήσῃ τὸν κανόνα τὸν προκύπτοντα ἐπὶ τῇ βάσει τῶν μέσων συντελεστῶν τοῦ παρελθόντος, χωρὶς νὰ προσαρμόσῃ τοῦτον εἰς τὰς ἀναμενομένας νέας συνθήκας. Οἱ March καὶ Simon (16) κάμνουν διάκρισιν μεταξύ α) τῆς βραχυχρονίου προσαρμογῆς διὰ τὴν ἐπίλυσιν τοῦ προβλήματος (ἐνταῦθα χρησιμοποιεῖται ὁ κανὼν λήψεως τῶν ἀποφάσεων ὡς ὑπομοχλίου) καὶ β) τῆς μακροχρονίου προσαρμογῆς διὰ μάθησιν (ἐνταῦθα χρησιμοποιεῖται ὁ μάνατζερ διὰ τὴν ἀναθεωρήσῃ τοὺς κανόνους λήψεως τῶν ἀποφάσεων). Τὸ πρόβλημα εἶναι τίνι τρόπῳ θὰ προσπεράσωμεν τὴν (α) χωρὶς νὰ παραβιάσωμεν τὴν (β).

## Τὸ μέγεθος τοῦ ἐργοστασίου

Πρὸς τὸν σκοπὸν ὅπως παράσχωμεν ἓνα πρόσθετον ἔλεγχον τῆς παρουσιασθείσης ἐνταῦθα θεωρίας, ἐπανεξετάζομεν μίαν μελέτην μας δημοσιευθεῖσαν εἰς τὸ «Operations Research Journal» (17). Εἰς αὐτὴν ἐξετάζομεν τὸ ἄριστον μέγεθος ἐνὸς ἐργοστασίου παγωγῶν μιᾶς ἐταιρίας, ἣτις διατηρεῖ ἐν λειτουργίᾳ 10 ἐργοστάσια εἰς ἑπτὰ πολιτείας τῶν Η.Π.Α. Διὰ τὸν παρόντα σκοπὸν μας δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ ἐπαναλάβωμεν τὴν ἀνάλυσιν, ἀλλ' ἀπλῶς ὑπευθυμίζομεν

ὄτι ὠδηγήθημεν εἰς τὸν κάτωθι κανόνα λήψεως ἀποφάσεως διὰ τὸ ἄριστον μέγεθος τοῦ ἔργουστασίου :

$$V_{opt} = \left( K \right)^{1/3} \cdot \left( \frac{2b}{c} \right)^{2/3}$$

ἐνθα  $K$  εἶναι ἡ πυκνότης πωλήσεων εἰς χιλιάδας γαλλόνια ἀνά τετραγωνικὸν μίλιον (ἔτησίως) καὶ  $b$  καὶ  $c$  εἶναι εἰδικοί συντελεσταὶ κόστους προκύπτοντες ἐκ τοῦ συστήματος παραγωγῆς καὶ διανομῆς τῶν παγωτῶν. Ἐὰν τὸ σύστημα εἶχε λειτουργήσει συμφώνως πρὸς τὴν ἀνάλυσιν καὶ τὸν κανόνα λήψεως τῶν ἀποφάσεων ἢ μείωσις τοῦ κόστους θὰ ἦτο σημαντικὴ. Τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ἀνωτέρω κανόνου λήψεως ἀποφάσεων καὶ τὰ τοιαῦτα τῆς νέας θεωρίας παρίστανται εἰς τὸν κάτωθι πίνακα :

		Μείωσις τοῦ κόστους \$
Ἄρχικὸς κανὼν	$V_{opt} = (K)^{1/3} \cdot (2b/c)^{2/3}$	207.000
Παλινδρόμησις (πρῶτον ὑπόδειγμα)	$V = K^{1/3} \cdot d_1$	133.000
Παλινδρόμησις (ἀφελὲς ὑπόδειγμα)	$V = \alpha + d_2 K$	20.000

Χρησιμοποιοῦντες τὸν αὐτὸν κανόνα λήψεως ἀποφάσεων (μὲ  $(K)^{1/3}$  ὡς ἀνεξάρτητον μεταβλητὴν καὶ τεταγμένην ἐπὶ τὴν ἀρχὴν  $\alpha = 0$ ), τὰ πραγματικά μεγέθη τῶν ἔργουστασίων τῆς ἐταιρίας ἐχρησιμοποιήθησαν διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τοῦ συντελεστοῦ τοῦ κανόνου λήψεως ἀποφάσεων. Ἐὰν τὸ σύστημα τῶν ἔργουστασίων εἶχεν οἰκοδομηθῆ ἔξ ὑπαρχῆς διὰ τῆς χρησιμοποιήσεως τῶν κατ' ἴδιαν συντελεστῶν (συμπεριφορᾶς) εἰς τὸν κανόνα λήψεως τῶν ἀποφάσεων, ἡ ἀναμενόμενη μείωσις τοῦ κόστους θὰ ἀνῆρχετο εἰς \$ 133.000.

Διὰ σκοποῦς ἐλέγχου, ἐχρησιμοποιήθη κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον εἰς ἀφελῆς κανὼν λήψεως τῶν ἀποφάσεων ( $V = \alpha + d_2 K$ ) εἰς τὸν ὁποῖον περιελήφθη μὲν ἡ σχετικὴ μεταβλητὴ, ἡ πυκνότης τῶν πωλήσεων, ἀλλὰ χωρὶς νὰ ὑψωθῆ εἰς τὴν «ὀρθὴν» δύναμιν, ἐπιπροσθέτως δὲ ἐγένετο δεκτὸν ὅτι ἡ τεταγμένη ἐπὶ τὴν ἀρχὴν εἶναι διάφορος τοῦ μηδενός. Τὰ  $\alpha$  καὶ  $d_2$  ὑπελογίσθησαν ἐπὶ τῆ βάσει τοῦ πραγματικοῦ μεγέθους τῶν ἔργουστασίων καὶ ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὸν ἀνωτέρω πίνακα ὁ υποβιβασμὸς τοῦ κόστους εἶναι ἀρκετὰ μικρὸς. Ἐν ἄλλοις λόγοις, οἷοσδήποτε παλαιὸς κανὼν λήψεως τῶν ἀποφάσεων θὰ εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα αὐξήσιν τοῦ κόστους. Εἶναι βέβαιον ὅτι ὁ πλέον ἀπλοῦς κανὼν  $V = \bar{V}$ , δηλ. ὅλα τὰ ἔργουστάσια νὰ ἦσαν κατὰ μέσον ὄρον τοῦ αὐτοῦ μεγέθους, θὰ συνεπήγετο, ὑψηλότερον κόστος ἐν συγκρίσει πρὸς τοὺς ἀνωτέρω κανόνας.

Δέον νὰ σημειωθῆ ὅτι ὁ ἀφελῆς κανὼν προσηρμόσθη καλλίτερον εἰς τὰ

δεδομένα. Μολονότι ενδιαφέρει έν προκειμένω ό ύποβιβασμός τοϋ κόστους και οϋχι ή καλλιτέρα προσαρμογή, έν ύπήρχε συνεργασία μεταξύ τοϋ άναλυτοϋ και τών μάνατζερς, τó έν λόγω σημείον θά ήτο άξιον συζητήσεως και διά τά δύο μέρη. Τó άνωτέρω σημαίνει, ότι ή νέα θεωρία δυνατόν νά είναι έν πολϋ χρήσιμον μέρος μιās περισσότερον γενικής άναλυτικής μεθόδου μάλλον, παρά εις κανών άμέσου έφαρμογής.

### Τά άνταλλακτικά τοϋ Idlewild Airport

Δι' ένα επί πλέον έλεγχον τής νέας θεωρίας έχρησιμοποιήθη ή βασική έργασία μιās διδακτορικής διατριβής (18) επί τών άποθεμάτων τών άνταλλακτικών τοϋ Idlewild Airport. Η θεωρία τής άναμονής έχρησιμοποιήθη διά τήν άνάλυσιν τών άποθεμάτων με η διαδρομάς (κανάλια) διά η τεμάχια τοϋ αϋτοϋ είδους. Έκάστη έλευθέρα διαδρομή (κανάλι) άντιστοιχοϋσε εις έν άνταλλακτικόν εις άπόθεμα: έκάστη άπησχολημένη διαδρομή δέν άνεφέρετο εις οϋδέν άνταλλακτικόν· αι οϋραι δέν έγέγοντο δεκταί.

Διά τόν έλεγχον τής θεωρίας τών συντελεστών διοικήσεως έγέμετο δεκτός ό κάτωθι ύπεραπλουστευμένος κανών λήψεως τών άποφάσεων (19):

$$\text{άνταλλακτικά} = a + bx$$

$$\text{ένθα } x = \frac{\text{χρήσις κατά τήν διάρκειαν τοϋ κύκλου έπιδιορθώσεως}}{\text{κατά μονάδα τιμή τοϋ άνταλλακτικοϋ}}$$

Εις τήν διδακτορικήν διατριβήν έμελετήθησαν έν λεπτομερεία 10 άνταλλακτικά έντελώς διαφορετικών χαρακτηριστικών. Διά τούς σκοπούς μας τά άποτελέσματα έμφαίνονται εις τόν άκόλουθον πίνακα:

	Πραγματικά	Βάσει τής διδακτορικής διατριβής	Βάσει τής νέας θεωρίας
Έπένδυσις	\$ 17.000	\$ 16.000	\$ 16.500
Διά χρόνον παραμονής άποθέματος 6 έτών	186	69	143

Έξ αϋτοϋ τοϋ μικροϋ δείγματος προέκυψεν ότι επί τή βάσει ένός άπλοϋ κανόνος λήψεως τών άποφάσεων με συντελεστάς (α και β) αι έπενδύσεις θά περιωρίζοντο κατά \$ 500.

### Έτεροι έφαρμογαι

Εις μίαν λεπτομερή μελέτην επί τής πολιτικής άντικαταστάσεως τοϋ έξοπλισμοϋ τής βιομηχανίας φορτηγών αϋτοκινήτων (20) εύρίσκεται εις άρι-

θμός συμπερασμάτων τὰ ὁποῖα ἐπιβεβαιοῦν τὰς παρουσιασθείσας ἐνταῦθα ἀντιλήψεις.

Εἰς τὴν ἐν λόγῳ μελέτην ἐχρησιμοποιήθη ἐν ὑπόδειγμα γενικῆς ἀποδοχῆς <sup>(21)</sup> διὰ βιομηχανικὰς μελέτας βάσει ἐμπειρικῶν δεδομένων.

Προσδιορίσθησαν τὰ κάτωθι στοιχεῖα:

A. Ὑπολογισμοὶ τῆς ἀπαξιώσεως

α) Εἰς τὴν μεταφορικὴν ἰκανότητα τῆς ρυμούλκας

β) Εἰς τὴν τεχνολογίαν τῆς μηχανῆς ἐσωτερικῆς καύσεως.

B. Ὑπολογισμοὶ τοῦ κόστους λειτουργίας

α) Τοῦ καυσίμου

β) Τῆς συντηρήσεως.

Ἡ μελέτη κατέληξεν εἰς πολὺ ἐπιπέδους καμπύλας τῆς συνολικῆς ἐτήσιας μέσης ἀξίας ὡς συναρτήσεως τῆς ζωῆς τοῦ ἐξοπλισμοῦ. Οἰαδήποτε ἀντικατάστασις μεταξὺ τῶν 2 2 καὶ 4,4 ἐτῶν θὰ ὠδήγει εἰς ἀπωλείας, κατ' ἀνώτερον ὄριον, τῶν £ 50 μικροτέρας τοῦ «ἀκριβοῦς» optimum. Ὁ Smith ἀναφέρει: «Τὸ ἐν λόγῳ συμπέρασμα εἶναι σημαντικόν, ὅταν ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ὅτι κατὰ μέσον ὄρον τὰ  $\frac{2}{3}$  περίπου τῶν συνολικῶν ἐπενδύσεων τῶν βιομηχανικῶν φορτηγῶν αὐτοκινήτων γίνονται ὑπὸ τὴν μορφήν ἐξοπλισμοῦ τῶν φορτηγῶν αὐτοκινήτων (δηλ. ὑπὸ τὴν μορφήν κεφαλαιουχικῶν ἀγαθῶν μέσης διαρκείας ἔχόντων ἀνάγκην κανονικῆς συντηρήσεως). Θὰ ἐφαίνετο ὅτι ἡ βιομηχανία αὕτη, μεταξὺ ὄλων τῶν βιομηχανικῶν, θὰ εὔρισκε τὴν πολιτικὴν ἀντικαταστάσεως τοῦ ἐξοπλισμοῦ ἰδιαιτέρας σημασίας, μολοντί ἡ ἀκρίβεια εἰς τὴν τοιαύτην πολιτικὴν καταλήγει νὰ εἶναι μικρᾶς σημασίας. Δὲν ὑποστηρίζεται ὅτι εἶναι ἀδιάφορον πότε ὁ ἐξοπλισμὸς θὰ ἀντικατασταθῆ, ἀλλὰ μᾶλλον ὅτι τὰ κέρδη δὲν εἶναι ἐπαρκῶς εὐαίσθητα εἰς τὴν ἀντικατάστασιν, ὅτι εἶναι πιθανὸν ἢ ἐπιχειρήσεις νὰ μὴ ἐπιτύχῃ τὸ optimum μὲ ἕνα δαπανηρὸν περιθώριον ἀκόμη καὶ ἐὰν χρησιμοποιῆ χονδροειδεῖς μεθόδους ἀναλύσεως. Ἐπιπροσθέτως ἀναφέρει ὅτι ἡ ἀρίστη περίοδος ὑπηρεσίας τῶν 3—4 ἐτῶν εἶναι κατὰ 1—2 ἔτη βραχύτερα ἀπὸ τὴν πραγματικὴν συμπεριφορὰν ἀντικαταστάσεως τῆς ὑπὸ συζήτησιν ἐπιχειρήσεως.

Ἐν συνεχείᾳ ὁ Smith χωρεῖ εἰς τὴν ἐρμηνείαν ὅτι ἡ καθυστερημένη ἀντικατάστασις εἶναι, πράγματι, μίᾳ σχετικῶς φθινῆ πηγῇ κεφαλαίου δι' αὐτὴν τὴν ἐπιχείρησιν. Τὸ τοιοῦτον ἰσοδυναμεῖ μὲ τὸ νὰ εἴπωμεν ὅτι ἡ διοίκησις δαισιθάνεται ὅτι ὑφίσταται μίᾳ κάπως διαφορετικῇ ἐπιφάνειᾳ τῶν κριτηρίων, ἀπὸ τὴν ἐκ τῆς ἀναλύσεως προκύπτουσιν. Ἡ συσχέτισις τῆς συμπεριφορᾶς θὰ ἐπέτρεπεν ἢ ἐν λόγῳ διαίσθησις νὰ ἐνσωματωθῆ εἰς τὸν κανόνα λήψεως τῶν ἀποφάσεων.

Σήμερον μέγα ἐνδιαφέρον ἀποδίδεται εἰς τὴν εὐριστικὴν (heuristics) καὶ τὴν ἐπίλυσιν τοῦ προβλήματος τῆς διοικήσεως.

Μολοντί αὐταὶ αἱ διαδικασταὶ δυνατὸν νὰ εἶναι πραγματικαὶ καὶ ποιοτικαί, ὠρισμένοι συντελεσταὶ ἀποδίδονται εἰς αὐτάς. Ἡ ἐρώτησις σχετικῶς μὲ τὸ

πόσον να κατέλθωμεν μία διαδρομήν ἢ πόσα ἐξ αὐτῶν τῶν μερῶν να συνδυάσωμεν δυνατὸν να ἀπαιτῆ ἀκόμη παραμέτρους. Ἐὰν καὶ οὕτως ἔχουν τὰ πράγματα, ἡ παρατήρησις καὶ ἡ συσχέτισις τῶν ἐμπίερων ἀτόμων τῶν λυόντων τὰ προβλήματα δυνατὸν να εἶναι ὑποβοηθητική.

Διὰ τὴν ὑπὸ ἐξέτασιν περίπτωσιν, μία διδακτορική διατριβὴ ἐνὸς σπουδαστοῦ ἀναφέρεται εἰς τὴν εὐριστικήν καὶ εἰδικώτερον εἰς τὴν εὔρεσιν ἐνὸς κανόνος κατανομῆς δυναμένου να ἐφαρμοσθῆ εἰς μίαν διαδικασίαν - κλειδί ἐνὸς ἐργοστασίου ἀεροπλάνων. Ἡ θεθεῖσα ἐρώτησις ἀνεφέρετο εἰς τὴν τάξιν διὰ τῆς ὁποίας τὰ ἀναμένοντα μέρη θὰ διήρχοντο διὰ μέσου τοῦ ἐξοπλισμοῦ. Οὗτος προσδιώρισε τέσσαρα χαρακτηριστικά (λ.χ. τὸ κόστος, τὸν χρόνον) τῶν μερῶν σχέσιν ἐχόντων πρὸς αὐτὴν τὴν κατανομήν. Ἐχρειάζετο συντελεστὰς διὰ να σταθμίση αὐτὰ τὰ χαρακτηριστικά. Ἡ προσομοίωσις εἶχεν ἤδη ἐφαρμοσθῆ ὑπ' αὐτοῦ. Συνεφώνησεν ὅτι ἡ ἀνάλυσις ἦτο δυνατὸν να τύχη ἐφαρμογῆς τοῦλάχιστον ἀπὸ θεωρητικὴν ἄποψιν. Ἡ νέα θεωρία τοῦ ὑπεθυμίσειεν, ὅτι ἡ δύνατο να λάβῃ ἀπὸ τὸ κατὰστημα τοὺς πραγματικοὺς κανόνας κατανομῆς, συμβουλευόμενος τὰ ἄτομα τὰ ὁποία ἀσχολοῦνται ἀμέσως μετὰ τὰ διάφορα μέρη ὡς καὶ τὰ χαρακτηριστικά αὐτῶν καὶ διὰ συσχέτισεως αὐτῶν να προσδιορίσῃ τοὺς συντελεστὰς σταθμίσεως.

Ἡ θεωρία τῶν συντελεστῶν διοικήσεως ἐρμηνεύει τὴν συμπεριφορὰν τῶν μανατζερς καὶ τῶν ὀργανώσεών των. Δὲν ὑπάρχει εὐλογοφανῆς λόγος να παραδεχθῶμεν, ὅτι αἱ ἀνωτέρω ἀντιλήψεις θὰ ἡδύναντο να τύχουν ἐφαρμογῆς εἰς τὴν παραγωγὴν μόνον καὶ ὄχι εἰς τὴν ἐρευναν τῆς ἀγορᾶς ἢ εἰς τὴν βιομηχανικὴν ὀργάνωσιν μόνον καὶ ὄχι εἰς τὴν κυβερνητικὴν τοιαύτην ἢ εἰς τὰ μικροοικονομικὰ προβλήματα μόνον καὶ ὄχι εἰς τὰ μακροοικονομικὰ τοιαῦτα. Ἄλλ' ὅλα αὐτὰ τὴν μεγαλοποιοῦν.

## Συμπέρασμα

Συμπεραίνοντες δυνάμεθα να εἴπωμεν ὅτι ὁ κύριος σκοπὸς τῆς θεωρίας τῆς διοικήσεως συνίσταται εἰς τὰ ἑξῆς :

α) Οἱ ἡγέται καὶ / ἢ αἱ ὀργανώσεις των δύνανται να θεωρηθῶν, κατὰ τὴν συμπεριφορὰν λήψεως τῶν ἀποφάσεων των, ὡς μέσον διὰ τὴν ἐκτίμησιν τῶν συντελεστῶν λήψεως τῶν ἀποφάσεων (καὶ ὄχι ὡς ἐκτιμητὰ αὐτῶν τῶν συντελεστῶν).

β) Ἡ κοιλὴ μορφή τῶν ἐπιφανειῶν τῶν κριτηρίων ὀφείλεται εἰς τὴν διακύμανσιν τῆς λήψεως τῶν ἀποφάσεων καὶ ὄχι εἰς τὴν ἀπόκλισιν ταύτης.

γ) Εἰς κανὼν λήψεως τῶν ἀποφάσεων μετὰ μέσους συντελεστὰς ἐκτιμηθέντας ἐπὶ τῇ βᾶσει τῆς συμπεριφορᾶς τῆς διοικήσεως θὰ εἶναι καλλίτερος ἀπὸ τὴν πραγματικὴν συμπεριφορὰν.

δ) Ὁ τοιοῦτος κανὼν θὰ εἶναι ἐπίσης καλλίτερος ἀπὸ τὸν προκύπτοντα ἐκ τῆς παραδοσιακῆς ἀναλύσεως.

ε) Συστηματικὰ καὶ συγκριτικὰ μελέται αἱ ὁποιαὶ χρησιμοποιοῦν αὐτὴν τὴν γνώμην δύνανται να ὀδηγήσουν εἰς τὴν ἀποκάλυψιν νέων ἰδεῶν.

## ΥΠΟΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Σχέδιον αὐτῆς τῆς μελέτης ἀνεκοινώθη κατὰ τὸ συνέδριον ἐπὶ τοῦ προγραμματισμοῦ τῶν ἐργοστασίων, εἰς τὸ Ἰνστιτοῦτον Carnegie.

2. Ἡ ἀναληφθεῖσα ἔρευνα ἐγένετο ἐν μέρει ὑπὸ τὴν αἰγίδα τοῦ Κέντρου Ἐπιχειρησιακῶν Ἐρευνῶν τοῦ Μ.Ι.Τ., συμβεβλημένου μετὰ τοῦ Γραφείου Ἐρευνῶν τοῦ Πυροβολικοῦ τοῦ Στρατοῦ καὶ τῆς Σχολῆς Βιομηχανικῆς Ὀργανώσεως καὶ Διοικήσεως τοῦ Μ.Τ.Τ. Ἰκανὸς ἀριθμὸς πτυχιούχων συνέβαλεν εἰς αὐτὴν τὴν ἔρευναν καὶ ἰδιαιτέρως ὁ κ. Howard Kuntenthet.

3. Ὁ ἐν λόγῳ κανὼν δύναται νὰ μετατραπῆ εἰς μίαν περισσώτερον πρότυπον μορφήν ἀνατροφοδοτήσεως.

4. Ὅρα, Jay Forrester «Industrial Dynamics». Μ.Ι.Τ. Press καὶ John Wiley, 1961.

5. Ὅρα ἰδιαιτέρως, Holt, Modigliani, Muth καὶ Simon : «Planning Production, Inventories and Work Force». Prentice-Hall, Inc., 1960

6. Ὅρα Holt, Modigliani καὶ Simon : «Linear Decision Rule for Production and Employment Scheduling», εἰς Management Science, Oct. 1955. καὶ Holt, Modigliani καὶ Muth : «Derivation of a Linear Decision Rule for Production and Employment», εἰς Management Science, Jan. 1956.

7. Ὅρα, Rien T. van der Velde : «An Application of a Linear Decision Rule for Production and Employment Scheduling», διδακτορικὴ διατριβὴ ὑποβληθεῖσα εἰς τὸ Μ.Ι.Τ. τὸ 1957.

8. Ὅρα Wallace Crowston : «An Empirical Study of Actual and Optimum Decision Rules for Production and Employment Sheduling», διδακτορικὴ διατριβὴ ὑποβληθεῖσα εἰς τὸ Μ.Ι.Τ. τὸ 1958.

9. Ἡ ἀνάλυσις αὐτῆ βασίζεται εἰς τὴν διδακτορικὴν διατριβὴν τοῦ Clinton M. Jones, τὴν ὑποβληθεῖσαν εἰς τὸ Μ.Ι.Τ. τὸ 1958, ὑπὸ τὸν τίτλον «Production and Inventory Control; Analysis of the Decision Making Process».

10. Οἱ κανόνες τῶν H.M.M.S. ἔχουν ἐκφρασθῆ, ὑπὸ μορφήν ἀνατροφοδοτήσεως, ὑπὸ τοῦ Joseph V. Yance, εἰς τὴν ἀδημοσίευτον μελέτην «Marshallian Elements in the Carnegie Tech Rules».

11. Ἐὰν ἐχρησιμοποιήτο τελεία πρόβλεψις τῶν πωλήσεων, ὁ ἐν λόγῳ ἀριθμὸς θὰ ἦτο 112,4%.

12. Ὁ ὡς ἄνω ἀριθμὸς πρέπει νὰ ληφθῆ με κάποιαν ἐπιφύλαξιν, καθ' ὅσον ἐβασίσθημεν εἰς τὰ δημοσιευθέντα στοιχεῖα τῶν H.M.M.S. καὶ ὄχι εἰς τὰ πρωτογενῆ τοιαῦτα. Δὲν ἠδυστήθημεν νὰ ἀνεύρωμεν ὠρισμένα ἀπὸ τὰ ἐξοδά των καὶ ἔχομεν τὴν γνώμην ὅτι καλλίτερον θὰ ἦτο νὰ ληφθῆ ἡ πενταετία 1950-54 καὶ ὄχι ἡ περίοδος 1949-53, μολοντί καὶ αἱ δύο περίοδοι περιλαμβάνουσι τὰ ἔτη τοῦ Κορεατικοῦ πολέμου.

13. Ὁ Harlow Shapely, ἀστρονόμος τοῦ πανεπιστημίου Harvard, κατὰ τὴν κριτικὴν τοῦ βιβλίου τοῦ Hermann Bondi : «The Universe at Large», ἀναφέρει : «Ἐκάστη ἐπιστημονικὴ θεωρία δὲν ἀποσκοπεῖ - παρατηρεῖ προφανῶς ὁ Dr. Bondi - νὰ εἶναι ἀλάνθαστος, τελεολογικὴ ἢ ἀληθής. Ἄλλ' ἀντιθέτως, σκοπὸς τῆς εἶναι νὰ εἶναι καρποφόρος· νὰ προτείνῃ νέας παρατηρήσεις αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα νέαν θεώρησιν τοῦ ἀντικειμένου».

14. Οἱ Match καὶ Simon εἰς τὸ ἔργον των «Organizations» παρατηροῦν : «...Ἐφ' ὅσον δὲν εἶναι εὐλογον νὰ υποθέσωμεν, ὅτι οἰαδήποτε μέθοδος λήψεως ἀποφάσεων, ἀνεξαρτήτως ἐὰν εἶναι συγκεντρωτικὴ ἢ ἀποκεντρωτικὴ, θὰ φέρῃ τὴν ὀργάνωσιν ἐγγυὺς ἐνὸς γνησίου "optimum", ἡ ἔρευνα διὰ μηχανισμοῦς λήψεως τῶν ἀποφάσεων δὲν δύναται νὰ λάβῃ σοβαρῶς ὑπ' ὄψιν τὰ κριτήρια ἀριστοποιήσεως, ἀλλὰ πρέπει νὰ ἀναζητήσῃ «λειτουργικάς» μεθόδους διὰ τὴν ἐπίτευξιν τούτου. Ἡ διερεύνησις τῶν μεθόδων λήψεως τῶν ἀπο-

φάσεων, ὑπ' αὐτὴν τὴν ἔννοιαν, εἶναι εἰσέτι εἰς ἐμβρυώδη κατάστασιν... Ἰκανὸς ἀριθμὸς κανόνων λήψεως τῶν ἀποφάσεων διὰ τὸν ἔλεγχον τῆς παραγωγῆς καὶ τὸν προγραμματισμὸν ἔχει ἀναπτυχθῆ εἰς τὰς ἰδιωτικὰς ἐπιχειρήσεις, ἀλλὰ μὲ ἀσημάντους ἐπεκτάσεις, πέραν τοῦ γνωστοῦ χώρου τῆς "ἀριστοποίησης,.. Ἡ νέα θεωρία ἀποκλίνει κατ' ὀλίγον αὐτοῦ τοῦ γνωστοῦ χώρου».

15. Ὁ Herbert Simon εἰς τὸ ἔργον του «The New Science of Management Decision», Harpet Bros., 1961, κάμνει διαφόρους παρατηρήσεις σχετικὰς πρὸς αὐτὴν τὴν ἀντίληψιν. Ἐὰν ἡ νέα θεωρία εἶναι ἰκανὴ νὰ προσφέρῃ τί, τότε ἡ πρώτη παραπομπὴ δὲν εἶναι κατ' ἀνάγκην ἀληθῆς—σελίς 17 (ὀμιλῶν περὶ ἐπιχειρησιακῆς ἐρεύνης). «..... Τὸ ὑπόδειγμα προϋποθέτει τὴν ἐκτίμησιν συγκεκριμένων παραμέτρων τῆς διαρθρώσεως τοῦ συστήματος, πρὶν καταστῆ δυνατὴ ἡ ἐφαρμογὴ του εἰς ὠρισμένην περίπτωσιν. Συνεπῶς, εἶναι ἀναγκαῖον ὅπως ὑφίστανται τρόποι πραγματικῶν ἀριθμητικῶν ἐκτιμήσεων αὐτῶν τῶν παραμέτρων (ὀμιλεῖ περὶ τοῦ συστήματος καὶ οὐχὶ τῶν κανόνων λήψεως τῶν ἀποφάσεων τῶν προκυπτόντων ἐξ αὐτοῦ), ἐπαρκοῦς ἀκριβείας διὰ τὴν ἐπιτέλεσιν τοῦ ἀναληφθέντος πρακτικοῦ καθήκοντος.

Ἐν τούτοις, ἡ δευτέρα παραπομπὴ παρατίθεται ἐνταῦθα πρὸς ἐνίσχυσιν τῆς γνώμης μας : «Διὰ νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ ἐφαρμογὴ τῆς ἐπιχειρησιακῆς ἐρεύνης, δὲν εἶναι ἀπαραίτητον ὅπως τὰ συμπεράσματά της εἶναι ἀκριβῆ, ἀλλ' ἀρκεῖ τὸ γεγονός ὅτι ταῦτα εἶναι καλλίτερα ἀπὸ τὰ λαμβανόμενα διὰ τῆς κοινῆς ἀντιλήψεως ἄνευ τῆς χρήσεως μαθηματικῶν».

16. Match καὶ Simon, ἐνθ' ἄνωτ., σελ. 170.

17. E. H. Bowman : «Scale of Operations, An Empirical Study», εἰς Journal of the Operations Research Society of America, May-June, 1958.

18. Gijora Doeh : «Overhauled Spares Inventory for Aircraft Components», διδακτορικὴ διατριβὴ ὑποβληθεῖσα εἰς τὸ M.I.T.

19. Ἡ προσέγγισις βάσει τῶν ὀριακῶν μεταβολῶν ἔχει ὡς ἀκολουθῶς :

$$\Delta \text{ Κόστος} = \Delta \text{ *Οφελος}$$

$$\text{Κόστος μονάδος} = (\Delta \text{ πιθανότητος}) (\text{run out cost})$$

\*Ἐστω ὅτι  $\Delta$  πιθανότητος  $\alpha$ . (1/ἀνταλλακτικὰ) (χρήσις) εἶναι ὑπερβολή, ἣτις προσεγγίζει τὴν κατανομὴν Poisson.

Κατ' ἀκολουθίαν ἔχομεν : Κόστος μονάδος  $\alpha$ . (χρήσις/ἀνταλλακτικὰ) (run out cost) καὶ Ἀνταλλακτικὰ.  $\alpha$ . (χρήσις/κόστος μονάδος) (run out cost).

20. Vernon Smith : «Economic Equipment Policies, An Evaluation», εἰς Management Science, Oct. 1957.

$$21. V = \sum_{k=0}^{\infty} e^{-pk} \left\{ S_0^L Q (KL, t) e^{-pt} dt - p + S(L) e^{-cL} \right\}.$$