

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΕΩΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ, ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Τοῦ κ. ΜΠΕΗ ΡΗΓΟΠΟΥΛΟΥ

1. Π ρ ό λ ο γ ο ς

Κατὰ τὴν τελευταίαν τριακονταετίαν ἐνεφανίσθησαν νέοι μέθοδοι διοικήσεως καὶ προπαρασκευῆς τῶν ἀποφάσεων μεγαλυτέρας ἀκριθείας, ὡς στηριζόμεναι εἰς τὴν μαθηματικὴν ἀπόδειξιν, καὶ ὀλιγώτερον θεωρητικαί, ὡς ἀποφεύγουσαι τὴν ὑπόθεσιν, τὴν διαίσθησιν καὶ τὸν κοινὸν νοῦν, ὅστις ἐνώπιον τῆς ἐκτάσεως τῶν συγχρόνων προβλημάτων καὶ τῆς ταχύτητος ροῆς τῶν γεγονότων κατέστη ἀνεπαρκής.

Εἶναι βέβαιον ὅτι σήμερον ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ διεθνοῦς ἀνταγωνισμοῦ, οἱ οικονομικοὶ ὀργανισμοὶ κατέστησαν ἐξαιρετικῶς εὐπαθεῖς, οἱ δὲ ὑπεύθυνοι αὐτῶν διὰ τὴν λήψιν τῶν ἀποφάσεων ἰδιαίτερώς ἀνεπαρκεῖς.

Εἰς τὴν ἀγχώδη προσπάθειαν τῶν ἐν λόγῳ ὑπευθύνων ἤλθον ἄρωγοὶ αἱ ἀνωτέρω μέθοδοι πρὸς παροχὴν ἐρισμάτων βοηθείας, αἵτινες εἶναι γνωσταὶ ὑπὸ τὸν κοινὸν τίτλον μέθοδοι ἢ τεχνικαὶ τῆς Ἐπιχειρησιακῆς Ἐρεῦνης.

Διευκρινίζεται ἐνταῦθα, ὅτι αὐταὶ δὲν ἀποσκοποῦν εἰς τὸν σφετερισμὸν ἢ τὸν περιορισμὸν τοῦ ρόλου καὶ τῶν ἰδιοτήτων τοῦ ὑπευθύνου ἡγήτορος, ἀλλὰ τουναντίον εἰς τὴν παροχὴν πρὸς τοῦτο ποσοτικῶν λύσεων ἐπὶ τῶν ἀπασχολούντων αὐτὸν προβλημάτων, ἕνα ὑποβοηθηθῆ εἰς τὴν λήψιν τῆς ἀποφάσεώς του, μὲ πίστιν ὅτι αὕτη ἦτο ἡ καλλιτέρα δυνατὴ ἐκ πλήθους δυνατῶν τοιούτων.

Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν διὰ τῆς παρούσης μελέτης τίθεται εἰς κριτικὴν προτεινόμενον μαθηματικὸν ὑπόδειγμα, διὰ τοῦ ὁποῦ, κατὰ τὴν ἡμετέραν γνώμην, καθίσταται δυνατὸς ὁ καθορισμὸς ἐκάστοτε βελτίστων συνδυασμῶν ἐποπτῶν - ἐποπτευομένων, ἢ ὑπὸ εὐρείαν ἔννοιαν ἀρίστων μεγεθῶν πεδίων ἐποπτείας.

Ἡ μαθηματικὴ διατύπωσις καὶ τὸ προτεινόμενον ὑπόδειγμα τοῦ προβλήματος στηρίζεται εἰς παραλλαγὴν τῆς θεωρίας ἀναμονῆς (συρᾶς) καὶ λαμβάνει γενικευμένην μορφήν ἐξασκήσεως ἐποπτείας πρὸς διάφορα ἐπίπεδα.

Ὑπὸ πρακτικὴν θεωρήσιν, εἰς τὸ πρόβλημα αἱ αἰχμαὶ τῶν καθ' ἕκαστα

διοικητικῶν ἢ ἐκτελεστικῶν πυρκαϊδῶν ἐλέγχου λαμβάνονται ὡς σημεῖα ἢ πηγῆς πρὸς ἐξυπηρετήσεως ἐνῶπιον τῶν ἐποπτευόμενων σημεῖα, ὡς ἀπαιτήσεις ἐξυπηρετήσεως ὑπὸ τῶν προϋσταμένων. Ὁμοίως, ἐὰν αἱ ἀπαιτήσεις ἐνώπιον τῆς πηγῆς ἐξυπηρετήσεως ὑπερτεροῦν τῶν ἱκανότητων τῆς πηγῆς, δημιουργεῖται ὀλίγον κατ' ὀλίγον συσσώρευσις καὶ κατὰ συνέπειαν ἀναμονή, ἢ ἀντιθέτως ἐὰν αἱ ἀπαιτήσεις ὑπολείπονται τῶν ἱκανότητων τῆς πηγῆς θὰ παρουσιασθῇ ἀδράνεια ταύτης.

Προκειμένου περὶ προϋσταμένου ἐργασίας, θὰ παρουσιασθῇ εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν γραμμὴ ἀναμονῆς ὑπαλλήλων καὶ ἀδυναμία ἐξυπηρετήσεως τῶν ὑπὸ τοῦ προϋσταμένου, εἰς δὲ τὴν δευτέραν περίπτωσιν ἀδράνεια προϋσταμένου.

Ἡ διατύπωσις ἀπόψεων ἐπὶ τοῦ προτεινομένου ὑποδείγματος ἐκτιμᾶται ὡς ἢ ἀπαραίτητος προϋπόθεσις, προκειμένου ὅπως βελτιωθῇ τυχὸν ἢ πρότασις καὶ γίνῃ παραδεκτὴ μίξις θέσεως ἐπὶ τοῦ προβλήματος ἐποπτείας.

2. Εἰσαγωγή εἰς τὴν προτεινομένην μέθοδον

Αἱ σύγχρονοι οικονομικαὶ μονάδες εἶναι τόσο πολὺπλοκοὶ, ἐκτεταμέναι καὶ ἐπιβλητικαί, ὥστε εἶναι δύσκολον νὰ ἀποφύγῃ τις τὸν πειρασμὸν νὰ μὴ ἐπιχειρήσῃ τὴν ἐφαρμογὴν τινῶν ἐκ τῶν πλέον προκεχωρημένων συγχρόνων (ἀλλὰ ὄχι, νέων) μαθηματικῶν τεχνικῶν ἐπὶ τῆς οὐσίας τῆς ὀργανώσεώς των, δηλαδὴ τῆς ὀργανωτικῆς τῶν δομῆς. Οἴκοθεν νοεῖται, ὅτι τοιαύτη προσπάθεια θὰ ἀποβλέπῃ, ὡς καὶ εἰς τὸν πρόλογον καθορίζεται, εἰς τὴν παροχὴν πλειόνων ἐρισμάτων καὶ γενικωτέρων βάσεων διὰ τὴν λήψιν ἀποφάσεων, αἵτινες κατὰ κανόνα ὀδηγοῦνται ἐκ τῶν κριτηρίων ἀριστοποιήσεως.

Διὰ τῆς παρουσίας μελέτης παρέχουσα ἐφαρμογὴν τῆς θεωρίας «ἀναμονῆς» ἐπὶ προβλημάτων ἐκλογῆς συνδυασμῶν προϋσταμένων - ἐλεγχόμενων, ἦτοι ἐπὶ τοῦ καθορισμοῦ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑπαλλήλων, οἵτινες δύναται νὰ ἐλέγχωνται ὑφ' ἐνὸς προϋσταμένου πρὸς ἐπίτευξιν τῆς μεγίστης ἀποδόσεως τοῦ συνδυασμοῦ. Τὴν σχέσιν ταύτην καθορίζουσα τοῦ λοιποῦ ὡς «πεδίου ἐποπτείας». Ὁ κατ' ἐξοχὴν προσανατολισμὸς τῆς παρουσίας μελέτης ἀναφέρεται εἰς τὴν διαδικασίαν παραγωγῆς καὶ κυρίως εἰς βιομηχανικοὺς χώρους. Τὸ οἰκονομικὸν πρότυπον, τὸ ὁποῖον παρέχεται εἶναι δυνατόν νὰ προσαρμωσθῇ βεβαίως καὶ εἰς ἕτερα προβλήματα ἐλέγχου καθὼς καὶ γενικώτερον εἰς προβλήματα ὀργανωτικῆς δομῆς, ὡς ὑπολογισμοῦ φόρτου δικτύων παραγωγῆς, προγραμματισμοῦ, ροῆς ἐργασίας καὶ εἰδικώτερον εἰς προβλήματα ρυθμοῦ καὶ εἰς καθ' ἄλλωσιν ἰδίᾳ δραστηριότητας παραγωγῆς.

Ἐπίσης τὸ πρόβλημα ἀναθέσεως ἀριθμοῦ μηχανῶν εἰς ἕνα χειριστὴν εἶναι ἐκ τῶν δυναμένων νὰ τύχουν ἐξυπηρετήσεως ὑπὸ τοῦ προτεινομένου προτύπου. Ἐπὶ τοῦ τελευταίου προβλήματος ἔχουν ἐκφρασθῆ διάφοροι ἀπόψεις. Παρ' ὅλα ταῦτα ἡ διεξαγωγή παρομοίων μελετῶν θὰ ἔχῃ σήμερον μείζονα ἐπισημνήν πρακτικὴν σημασίαν, δεδομένου ὅτι ἡ ἀπόφασις ἐπὶ τοῦ θέματος, ἦτοι ἡ κατὰ περίπτωσιν (ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τοῦ αὐτοματισμοῦ τῆς ἐπιχειρήσεως), ἀνάθεσις μηχανῶν εἰς χειριστὰς πρὸς χειρισμὸν καὶ ἐπιβλεψὴν περιορισμένη, ἐκ λόγων κρατικοῦ παρεμβατισμοῦ, ἐργατικῆς νομοθεσίας, τῆς

συγχρόνου κοινωνικῆς πολιτικῆς, προσέτι δὲ καὶ τοῦ ὑπὸ τῶν ἐργατικῶν σωματείων ἀσκομένου ἐλέγχου.

Ἡ διὰ τῆς παρουσίας μελέτης ἐφαρμογὴ τῆς θεωρίας ἀναμονῆς πρὸς καθορισμὸν τοῦ πεδίου ἐποπτείας, ἐφ' ὅσον ἐκφρασθῆ ὑπὸ δογματικὴν μορφήν, δύναται νὰ προσελκύσῃ κριτικὴν. Ἐν τούτοις, δυσκόλως θὰ ἠδύνατό τις νὰ ἀρνηθῆ ὅτι ὁ ἔλεγχος μεγάλου ἀριθμοῦ ὑπαλλήλων ὑφ' ἑνὸς ἀτόμου δὲν θὰ ἔχη δυσαρέστους συνεπείας. Πρακτικῶς ἐξεταζόμενον τὸ θέμα, ὀδηγεῖ εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ὁ προϊστάμενος δὲν θὰ ἔχη τὸν χρόνον νὰ ἐκτελέσῃ τὴν ἐργασίαν του ἱκανοποιητικῶς. Παρ' ὅλον ὅτι δὲν ὑποστηρίζεται ἡ αὐτόματος ἐφαρμογὴ τῆς ἀρχῆς τοῦ πεδίου ἐποπτείας, εἶναι λογικὸν ὅτι ὁ ἀναλαμβάνων τὴν ὀργάνωσιν δεδομένης ἐπιχειρήσεως δεόν μεταξὺ τῶν ἄλλων νὰ μελετήσῃ ἐὰν αἱ κατατμήσεις τοῦ συντελεστοῦ ἐργασίας, ἐν σχέσει πρὸς τὰς κατατμήσεις τοῦ ἐλέγχοντος ὄργανου εἶναι αἱ πλέον κατάλληλοι.

Τὸ πεδίου ἐποπτείας θεωρεῖται ὡς σύνολον συγκεκριμένων περιορισμῶν, ἀφορώντων εἰς τὸν ἀριθμὸν ἀτόμων (ὑπαλλήλων-ἐργατῶν), ἅτινα δύναται νὰ ἐλέγχῃ εἰς προϊστάμενος καὶ τὸν χρόνον τὸν ὁποῖον δύναται νὰ διαθέσῃ δι' ἕν ἕκαστον ἄτομον.

Ἐξ ἀπόψεως ἐκτάσεως ἐφαρμογῆς τῆς προτεινομένης μεθόδου δύναται αὕτη νὰ χρησιμοποιηθῆ εἰς πάντα τὰ στάδια ὀργανώσεως, ἤτοι τόσον κατὰ τὴν ἀνάλυσιν καὶ δημιουργίαν τῆς δομῆς ὅσον καὶ κατὰ τὴν σχεδιάσιν τῆς λειτουργίας καὶ τοῦ ποσοτικοῦ καθορισμοῦ τῶν ἀπαιτήσεων καὶ τῆς κατανομῆς τῶν μέσων.

2.1. Ἀνασκόπησις ἀπόψεων ἐπὶ τοῦ πεδίου ἐποπτείας

Μία ἀνασκόπησις τῶν ἰσχυουσῶν ἀπόψεων ἐπὶ τοῦ θέματος τοῦ πεδίου ἐποπτείας μᾶς δίδει τὸν τρόπον, καθ' ὃν μέχρι σήμερον ἀντιμετωπίσθη τὸ ὅλον θέμα καὶ κυρίως ἐπὶ ποίων βάσεων στηρίζονται οἱ ποσοτικοὶ ὑπολογισμοί. Ἐπὶ παραδείγματι, ἐνῶ ὑποστηρίζεται ὅτι εἶναι ἀρκετὰ δύσκολον νὰ καθορισθῆ ὠρισμένος μαθηματικὸς τύπος εὐρέσεως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν διευθυντῶν, διὰ τοὺς ὁποίους δεόν νὰ εἶναι ὑπεύθυνος εἰς γενικὸς διευθυντής, παρὰ ταῦτα ἐξ ἐπιστημονικῶν ἐρευνῶν καὶ ἐκ τῆς μακροχρονίου ἐμπειρίας ἔχει ἀποδειχθῆ ὅτι οἱ διευθυνταὶ οὔτοι δεόν νὰ μὴ εἶναι ὀλιγώτεροι τῶν τριῶν καὶ περισσότεροι τῶν ἐπτά. Κάτω τῶν τριῶν, ἡ διάρθρωσις τῆς ὑπηρεσιακῆς μονάδος καθίσταται ἀντιοικονομικὴ. Ἐν τῶν ἐπτά, ἡ ἐποπτεία τοῦ προϊσταμένου καθίσταται δυσχερὴς, ἂν μὴ ἀδύνατος. Ἐπίσης παρατηρεῖται, ὅτι ὁ ἄριστος ἀριθμὸς εἶναι πέντε διὰ τὸν χαρακτηριστικὸν (μέσον) γενικὸν διευθυντὴν. Ἐν τούτοις, ἐκ παρατηρήσεών μας εἰς ἐπιχειρήσεις τῆς ἡμεδαπῆς διεπιστώθη, ὅτι πολλακίς πλέον τῶν 15 τομέων δράσεως ἀνατίθενται ἀπ' εὐθείας εἰς γενικοὺς διευθυντάς, ἐνῶ οὔτοι εἶναι ἀνάγκη νὰ ἐργάζωνται περίπου δέκα ἕως δεκάεξη ὥρας ἡμερησίως, διὰ νὰ δυνηθοῦν νὰ ἐπαρκέσουν εἰς τὴν στοιχειώδη διεκπεραίωσιν τῶν τρεχόντων θεμάτων. Βεβαίως, οὐδεὶς λόγος γεννᾶται διὰ χρόνον, τὸν ὁποῖον θὰ ἔδει νὰ ἀφιέρωνον πρὸς βελτίωσιν τῆς δράσεως οἰουδήποτε τῶν ἀνωτέρω 15 τομέων.

Προσέτι, ἐξ ἐτέρας ἐρεύνης διεξαχθείσης ὑπὸ τοῦ ὑποφαινομένου καὶ ἀναφερομένης εἰς τὸν μέσον ἐποπτευόμενον ἀριθμὸν ἐργατῶν προέκυψεν, ὅτι ἡ μονὰς ἐλέγχου ἐκυμαίνεται μεταξύ μεγέθους 15 ἕως 25 ἐργάτας ἀνὰ ἀρχιεργάτην. Ἄν καὶ μέχρι τοῦδε ἔχουν διεξαχθῆ παρ' ἡμῖν ἀρκεταὶ σχετικαὶ συζητήσεις μεταξύ τῶν ἀσχολουμένων εἰς θέματα ἐπιστημονικῆς ὀργανώσεως, παρὰ ταῦτα δὲν ὑφίσταται παραδεδεγμένη ἀρχὴ καὶ ἀντικειμενικὴ μέθοδος, δι' ἧς θὰ καθίστατο δυνατὸς ὁ καθορισμὸς ὀργανωτικῶς καὶ οἰκονομικῶς ἀρίστων μεγεθῶν πεδίων ἐποπτείας. Παρ' ἡμῖν τοῦτο ἐξακολουθεῖ νὰ ἐπιδιώκεται διὰ πρακτικῶν μεθόδων, κυρίως δὲ βάσει πείρας, οὐδέποτε ὅμως ἐπὶ τῇ βάσει ἐπιστημονικῶν ἐρευνῶν, ἀρχῶν καὶ κριτηρίων.

Ἐξ ἄλλου, τινὲς εἰδικοὶ ἐπὶ τῶν θεμάτων τῆς ὀργανώσεως ὑποστηρίζουν, ὅτι οὐδεὶς δύναται νὰ διευθύνῃ ἀποτελεσματικῶς περισσοτέρους τῶν 8 ὑπαλλήλων. Θεωροῦντες ἡμεῖς ὡς ἀβάσιμον τὸν προσδιορισμὸν ἐνὸς ἀκριβοῦς ἀριθμοῦ, καθορίζομεν ὅτι ἐκείνο τὸ ὅποιον προέχει εἶναι ἡ παραδοχὴ ὅτι ὑφίσταται ἐν πεδίον, τὸ ὅποιον περιορίζει τὴν ἑκτασιν μὲ τὴν ὁποῖαν δύναται νὰ ἐξαπλοῦνται ἢ καὶ νὰ περιορίζωνται αἱ κατατμήσεις τῆς ἱεραρχικῆς πυραμίδος. Ἐνταῦθα δυνάμεθα νὰ ἐπιχειρήσωμεν ἐπιτυχῆ συσχετισμὸν τοῦ προβλήματος μὲ ἀνάλογα προβλήματα ὀργανώσεως ὁμάδων εἰς τὸν στρατὸν, εἰς τὸν ὅποιον αἱ ἔννοια τῶν κατατμήσεων εἶναι πλέον σαφῶς καθωρισμένοι, τῶν ἀρχῶν τῶν ἐντοπιζομένων ἀρκετὰ παλαιά, ἰδίᾳ δὲ εἰς τὴν ἀρχαίαν ἑλληνικὴν στρατιωτικὴν ἱστορίαν. Ἐξ αὐτῆς ἀπορρέει ὅτι ὁσάκις στρατηγοὶ τινες προσεπάθησαν νὰ κατευθύνουν ἀπ' εὐθείας τὰς ἐνεργείας ὀλοκλήρων στρατιῶν, ἐκτὸς ἐλαχίστων ἐξαιρέσεων, αἱ ἀπώλειαι ὑπῆρξαν τρομακτικαὶ εἰς ἔμψυχον καὶ ἄψυχον ὑλικόν. Νῦν αἱ σύγχρονοι τεχνικαὶ κατασκευῆς ὀπλῶν ἐπέβαλον διαρθρωτικὰς μεταβολὰς εἰς τὴν δομὴν καὶ συγκρότησιν τῶν στρατιωτικῶν μονάδων, ἐνῶ συγχρόνως αἱ τεχνικαὶ τῆς ἐνσυρμάτου καὶ ἀσυρμάτου ἐπικοινωνίας κατέστησαν δυνατὸν τὸν ἔλεγχον ὀλοκλήρου τοῦ πεδίου τῆς μάχης.

Ἐπ' εὐκαιρίᾳ, εἶναι σημαντικὸν νὰ παρατηρήσῃ τις τὸν παραλληλισμὸν μεταξύ λοχίου εἰς τὸν στρατὸν καὶ ἀρχιεργάτου εἰς τὰς βιομηχανίας. Αἱ περιπτώσεις, δυνάμεθα νὰ ὑποστηρίξωμεν, ὅτι εἶναι ἀνάλογοι.

Δι' ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀποψιν ὅτι εἰς ἄριστος συνδυασμὸς εἶναι τῶν 8 ἐργατῶν ἢ ὑπαλλήλων κατὰ ἀρχιεργάτην ἢ προϊστάμενον, ἐκ τῶν διεξαχθεισῶν μελετῶν προέκυψεν ὅτι ἡ σχέσις ἦτο κατὰ μέσον ὄρον 14 πρὸς 1 καὶ ἐκυμαίνετο μεταξύ 7 - 19 ἀνὰ ἀρχιεργάτην. Παρόμοιοι φαινόμενοι, νομίζομεν ὅτι παρατηρεῖται εἰς τὰς πλείστας τῶν ἑλληνικῶν ἐπιχειρήσεων.

Σημασία πάντως ἔχει ἐν προκειμένῳ, ὅτι ἡ ἐλάττωσις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἐργατῶν ἢ ὑπαλλήλων, οἱ ὅποιοι ὑπηρετοῦν ὑπὸ τινι προϊστάμενον, ἐπιφέρει συχνὰ αὐξησιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν διοικητικῶν βαθμίδων ἱεραρχίας. Τοιοῦτοτρόπως, αὐξάνεται ἡ ἀπόστασις μεταξύ τῆς ἀνωτάτης ἡγεσίας καὶ τῶν κατωτάτων θέσεων εἰς τὴν ὑπαλληλικὴν ἱεραρχίαν, γεγονός δὲ ὅποιον δυνατὸν νὰ ἔχῃ ἀνεπιθύμητα ἀποτελέσματα ἐπὶ τῆς συνεννοήσεως καὶ συνεργασίας ἐν γένει. Τοῦτο ἐνέχει σπουδαίαν πρακτικὴν σημασίαν, δεδομένου ὅτι διὰ συστολῆς ἢ

διαστολής του πεδίου έποπτείας δυνάμεθα νά περιορίζωμεν ή νά έκτείνωμεν τήν βάσιν τής πυραμίδος δεδομένου όργανισμοῦ.

2.2. Τò ανάλογον τής θεωρίας άναμονής (ούράς)

Πλείστα όσα έκ τών προβλημάτων τής παραγωγής άπορρέουν έν μέρει έκ του σχηματισμοῦ γραμμών ανθρώπων, μηχανών ή έξαρτημάτων, άπαιτουσών έξυπηρέτησιν εις δεδομένα χρονικά διαστήματα. Έτερα τυπικά παραδείγματα σχηματισμοῦ γραμμών άναμονής παρουσιάζονται εις τούς σταθμούς εισπράξεως διοδίων επί έθνικών οδών, εις τό ταμείον τών έμπορικών καταστητων, εις διαδρόμους άεροδρομίων κ.λ.π. Αί διάφοροι ιδιότητες τής ούράς, ως ό άριθμός τών άναμενόντων έξυπηρέτησιν και ό χρόνος άναμονής ένός έκάστου' είναι τυχαία μεταβλητά. Τοῦτο συμβαίνει λόγω του ότι ό άριθμός τών άφικνουμένων και ό χρόνος έξυπηρετήσεως αυτών μεταβάλλονται τυχαίως, πλην τών περιπτώσεων παραγωγικών εργασιών καθ' άλυσιν. Αί λειτουργία εις τās βιομηχανίας και τὰ καταστήματα πωλήσεων δύνανται νά θεωρηθοῦν, μέ ποιάν τινα έξεζητημένην διάθεσιν, ως «πύλαι». Έκαστον άτομον ή άντικείμενον άφικνούμενον εις τήν «πύλην» άπαιτεί ώρισμένον χρόνον έξυπηρετήσεως, πριν εισέτι γίνη δεκτόν τό έπόμενον άτομον. Τό άντίστροφον του χρόνου έξυπηρετήσεως άποτελεϊ τήν μεγίστην δυνατότητα έξυπηρετήσεως τής «πύλης». Έάν ή ζήτησις επί τής «πύλης» ή ή εισροή ύπερβαίνη τήν χωρητικότητα αυτής διά τι περιορισμένον χρονικόν διάστημα, θά σχηματισθῆ γραμμή άναμονής.

Η θεωρία άναμονής παρέχει τήν δυνατότητα προβλέψεως του πιθανού άριθμοῦ τών άναμενόντων έξυπηρέτησιν και του πιθανού μέσου χρόνου καθυστερήσεως ή χρόνου άναμονής, καθώς και άλλων σημαντικών στοιχείων. Η θεωρία άνεπτύχθη ίνα παράσχη πρότυπον διά τήν πρόβλεψιν τής λειτουργίας συστήματος, τό όποϊον έπιχειρεϊ νά παράσχη ύπηρεσίας, αίτινες ύποπίπτουν εις τυχαίαν ζήτησιν. Η περίπτωσης, ήτις θά έξετασθῆ υπό τής παρούσης μελέτης άφορᾷ μίαν πεπερασμένου μεγέθους (άριθμοῦ) ούράν, δεδομένου ότι ή ζήτησις τών ύπηρεσιών του προϊσταμένου προέρχεται έκ πεπερασμένου άριθμοῦ άτόμων.

3. Κατάρτισις προτύπου

Διά τήν κατάρτισιν προτύπου, διά του όποίου θά δίδεται έπιτυχής άπάντησις, είναι άναγκαϊον όπως πρό πάσης έτέρας προσεγγίσεως του προβλήματος καθορισθοῦν αί άναγκαϊαι εισροαί και έκροαί του έξεταζομένου υπό τής παρούσης μελέτης συστήματος. Διά τήν πλέον εύκολον κατανόησιν του προβλήματος έκρίθη σκόπιμος ή διαγραμματική άπεικόνισις τών άνωτέρω, ως εις τό διάγραμμα 1.

Η λογική βάση τής κλασσικής έννοίας του πεδίου έποπτείας είναι ότι ή καθυστέρησις, ή τριβή και ή σύγχυσις άρμοδιοτήτων άπορρέουν έκ του γεγονότος ότι ύπερβολικός άριθμός ύπαλλήλων έχει τεθῆ υπό τόν έλεγχον ένός

Διάγραμμα 1

Περιπτώσεις εισροών - εκροών υποθετικού συστήματος εργασίας

A/A Εισροών	Κατονομασία εισροών	Χώρος αναφοράς ή περιοχαι εργασίας	Έκροαι
1	Αίτησις έξυπνη/σεως	<i>Διευθυντών</i>	Έξυπηρετούμενοι ύπάλ. ανά Δ/ντήν
2	Χρόνος ικανοποιήσεως	<i>Τμηματάρχων</i>	ή Τμηματάρχη.
3	Χρόνος καθυστερήσεως	<i>Αρχιεργατών</i>	Έξυπνη/νοι έργα- ται ανά αρχ/την.
4	Κόστος καθυστερήσεως	<i>Έργατών</i>	Έξυπνη/ναι μηχαν- ναι ανά εργάτην.
5	Κόστος έλέγχου		

προϊσταμένου. Γενικώς, τὸ πεδίου έποπτείας δύναται νά παρουσιασθῆ ὡς συν-
άρτησις τῶν κάτωθι μεταβλητῶν :

$$\text{Πεδίου έποπτείας } F = (T, C_s, C_w, K) \quad (1),$$

δπου

T = μέσος χρόνος έξυπηρετήσεως έργατου, ὑπαλλήλου ἢ μηχανῆς,

C_s = κόστος έλέγχου κατὰ μονάδα χρόνου,

C_w = κόστος άναμονῆς κατὰ μονάδα χρόνου,

K = συντελεστής κατ' έκτίμησιν τῶν δυσμενῶν έπιπτώσεων ἐπὶ τῆς
παραγωγῆς, άπορρεουσῶν ἐκ τῆς θέσεως ἐκτὸς τοῦ παραγωγικοῦ
κυκλώματος μέρους τοῦ συντελεστοῦ εργασίας ἢ κεφαλαίου, λόγω
άδυναμίας τοῦ έποπτεύοντος διὰ παροχήν τῶν ὑπηρεσιῶν του εἰς
χρόνον καθ' ὃν αὐται αίτοῦνται ἢ άπαιτοῦνται.

Ἡ παροῦσα μελέτη θά περιορισθῆ ἐντὸς τοῦ πεδίου τῆς παραγωγῆς καὶ
ἰδίᾳ τοῦ καθορισμοῦ τῆς έποπτείας άρχιεργάτου καὶ τῶν ὑπ' αὐτοῦ έξυπηρε-
τουμένων ἐξ άπόψεως έλέγχου εργατῶν.

Ἡ διάρκεια τοῦ χρόνου έξυπηρετήσεως (T), έξαρτᾶται ἐκ πλήθους παρα-
γόντων, οἱ ὅποιοι ἔχουν ἐπίπτωσιν ἐπὶ τῆς μέσης τιμῆς (άξίας) αὐτοῦ. Οὗτοι
δύναται νά παρουσιασθοῦν ὡς :

$$T = F(I, S, E, M, G, Z).$$

δπου

I = ἡ λύσις τῆς έπιχειρήσεως,

S = ἡ ικανότης τοῦ άρχιεργάτου,

E = ἡ ικανότης τοῦ έργατου,

M = ἡ πολιτικῆ τῆς διοικήσεως δι' ὃ,τι άφορᾷ τὴν άποκέντρωσιν καὶ
τὸν καταμερισμὸν τῶν εὔθυνῶν,

C = ζήτημα χώρου,

Z = διάφοροι ἕτεροι παράγοντες ἐπηρεάζοντες τὸ πρόβλημα (ὡς, π.χ., κόπωσης).

Οἱ ἀνωτέρω παράγοντες δὲν εἶναι ἀναγκαστικῶς ἀνεξάρτητοι ἀλλήλων.

3.1. Μαθηματικὴ διατύπωσις

Ὅσακις διαπιστωθῆ ἡ ὕπαρξις γραμμῆς ἀναμονῆς, τίθεται ὡς στόχος ἡ ἀναζήτησις λύσεως, δι' ἧς θὰ ἐξασφαλισθῆ ἡ ἀρίστη λειτουργία τοῦ συστήματος. Τουτέστι, λύσις παρέχουσα σταθερότητα μεταξύ στοιχείων χρόνου ἀναμονῆς καὶ δυνατότητος ἐξυπηρετήσεως. Ὁ προορισμὸς τῆς θεωρίας ἀναμονῆς εἰς τὸν καθορισμὸν τοῦ πεδίου ἐποπτείας εἶναι ὁ ἐντοπισμὸς καὶ ἡ παροχὴ στοιχείων σχετικῶν πρὸς τὸν χρόνον ἀναμονῆς ἐκάστου ἐργάτου ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας ἐργατῶν κατὰ ἀρχιεργάτην. Δεδομένων τῶν στοιχείων τούτων καὶ τοῦ κόστους τοῦ χρόνου ἀπασχολήσεως ἐργάτου καὶ ἀρχιεργάτου, καθίσταται δυνατὴ ἡ ἐξεύρεσις τοῦ γενικοῦ κόστους τῆς μὴ παραγωγικῆς ἐργασίας διὰ διαφορετικὰς ἀναλογίας ἐργατῶν ἀνὰ ἀρχιεργάτην καὶ τελικῶς τοῦ ἐλαχίστου κόστους διὰ πᾶσαν περίπτωσιν.

Πρὸς ἀπλοῦστευσιν τῶν ἔννοιῶν καὶ τῆς μαθηματικῆς ἐπεξεργασίας τοῦ προβλήματος, θὰ χρησιμοποιήσωμεν τὰ ἀκόλουθα σύμβολα ἐπιπροσθέτως εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ συστήματος.

N = Πλήθος συντελεστοῦ ἐργασίας (ἐργάται),

M = Πλήθος πηγῶν ἐξυπηρετήσεως (ἀρχιεργάται),

W = Μέσος χρόνος ἀναμονῆς ἐργάτου,

U = Μέσος χρόνος παραγωγικῆς ἐργασίας ἐργάτου (χρόνος μὴ καταναλισκόμενος εἰς ἔλεγχον),

H = Μέσος ἀριθμὸς ἐξυπηρευομένων ἐργατῶν $\left(H = \frac{NT}{U+N+T} \right)$,

L = Μέσος ἀριθμὸς ἐργατῶν ἀναμενόντων ἐξυπηρέτησιν $\left(L = \frac{NW}{U+W+T} \right)$,

J = Μέσος ἀριθμὸς ἐργατῶν, οἵτινες ἐκτελοῦν παραγωγικὴν ἐργασίαν $\left(J = \frac{NU}{U+W+T} \right)$,

F = Συντελεστὴς ἀποδοτικότητος συστήματος $\left(F = \frac{J+H}{J+L+H} \right)$,

X = Συντελεστὴς ἐξυπηρετήσεως $\left(X = \frac{T}{T+U} \right)$.

Ὁ τύπος ὅστις ἐκφράζει τὸν μέσον ὄρον ἐργατῶν ἀναμενόντων ἐξυπηρέτησιν δύναται νὰ μετατραπῆ εἰς :

$$L = N(1-F) \quad (2)$$

Τὸ μεταβαλλόμενον κόστος ἀναμονῆς ἐργατῶν κατὰ μονάδα χρόνου εἶναι :

$$VC_w = KC_w (I-F) N \quad (3)$$

Το μεταβαλλόμενο κόστος έλέγχου κατά μονάδα χρόνου είναι :

$$VC_s = \frac{MC_s}{N} \quad (4)$$

Το συνολικόν μεταβλητόν κόστος, τὸ ὁποῖον ἀναλογεῖ εἰς διαφόρους πληθυσμούς ἐργατῶν θὰ εἶναι τὸ ἄθροισμα τῶν δύο τελευταίων ἐξισώσεων :

$$TVC = KC_w N (I-F) + \frac{MC_s}{N} \quad (5)$$

Περαιτέρω, ἡ ἀναζήτησις τῆς τιμῆς τοῦ N (διὰ δεδομένας ἀξίας F , M , C_w καὶ C_s), ἥτις θὰ ἐλαχιστοποιήσῃ τὴν ἀνωτέρω συνάρτησιν ἔχει ὡς ἀκόλουθος :

Εἰς τὸν πίνακα I παρουσιάζονται συνοπτικῶς αἱ ὑπάρχουσαι καταστάσεις εἰς πεπερασμένον πρόβλημα ἀναμονῆς. Ὡς ἐμφαίνεται εἰς μῆτραν πίνακος, μία μονὰς ἐργασίας θὰ εὐρίσκεται εἰς μίαν τῶν ὡς ἀκολουθῶς καταστάσεων :

- α. Προσφέρει ἐργασίαν,
- β. Ἀναμένει ἐξυπηρέτησιν, καὶ
- γ. Δέχεται ἐξυπηρέτησιν.

Ἐπίσης $N = J + L + H$.

Πίναξ I

Κατάστασις Μονάδες	Ἔργασία	Ἀναμονή	Ἐξυπηρέτησις
Μέσος χρόνος	U	W	T
Μέσος ἀριθ. ἐργατῶν	J	L	H

Εἰς τὸ διάγραμμα 2 ἀπεικονίζονται δύο μονάδες ἐκ τοῦ συντελεστοῦ ἐργασίας, εὐρισκόμεναι ἐν δεδομένη στιγμῇ εἰς ἀναμονὴν πρὸς ἐξυπηρέτησιν ὑπὸ τοῦ ἀρχιεργάτου, ἐνῶ μία μονὰς δέχεται τὰς ὑπηρεσίας αὐτοῦ.

Διάγραμμα 2

(οὐρὰ ἐκ δύο μονάδων)



Ἡ ἐξίσωσις (5) προϋποθέτει τὴν ὑπαρξιν τυχαίας ζητήσεως τῶν ὑπηρεσιῶν τοῦ ἀρχιεργάτου. Εὐνόητον εἶναι, ὅτι αἱ ἐκάστοτε ζητήσεις (ἀπασχολήσεις) εἶναι ἀποτέλεσμα προβλημάτων παρουσιαζομένων εἰς τὴν παραγωγὴν καὶ δύνανται νὰ προέρχωνται εἴτε ἐκ τοῦ συντελεστοῦ ἐργασίας, εἴτε ἐκ τοῦ

πεδίου έποπτείας. Είς τὸ πρότυπον, οἱ ἀναγκαῖοι χρόνοι ἱκανοποιήσεως ἐκάστης ζητήσεως λαμβάνονται ὡς ἐκθετικά κατανομαί. Τὸ πρόβλημα δύναται νὰ στηριχθῆ εἰς στατιστικὰ στοιχεῖα τῶν ἀρχείων τῆς ἐπιχειρήσεως, ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν τοιαῦτα, ἢ εἰς τὴν συγκέντρωσιν τοιούτων κατόπιον διεξαγωγῆς παρατηρήσεων εἰς τοὺς τόπους ἐργασίας.

Ὡς ἐκ τούτου, δι' ὅτι ἀφορᾷ τὸν συντελεστὴν K , πρέπει οὗτος νὰ τύχη ἐκτιμήσεως δι' ἐκάστην ἐφαρμογὴν. Ἐπὶ παραδείγματι, ἐὰν ὁ ἐργάτης δὲν εἶναι εἰς θέσιν νὰ ἐκτελέσῃ ἄλλην ἐργασίαν, ἐνῶ ἀναμένει τὸν ἀρχιεργάτην καὶ ἄλλαι λειτουργίαι δὲν ἐπιηρεάζονται ἐκ τῆς ἀδρανείας του, τότε χρησιμοποιοῦμεν τὸν συντελεστὴν $K 1$. Ἐὰν ὁ ἐργάτης δύναται νὰ ἐκτελέσῃ ἄλλας ἐργασίας ἀλλὰ μὲ μικροτέραν ἀπόδοσιν (ἢ ἐργασίας μικροτέρας σημασίας), τότε λαμβάνομεν τὸν $K 1/2$. Ἐὰν ἡ ἀναμονὴ τοῦ ἐργάτου ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὸν σχηματισμὸν «ἀλύσεως ἀντεπιδράσεων» εἰς καθυστερήσεις, τότε συντελεστῆς νοεῖται πρὸς 3, ἦτοι $K 3$.

Αἱ συνέπειαι τῶν καθυστερήσεων ἐπὶ τῆς ἐπιχειρήσεως ἐν γενεὶ ἀναπτύσσονται κατωτέρω εἰς τὴν ἀνάλυσιν κόστους.

Τοιαῦτα σταθεραὶ χρησιμοποιοῦνται πολλάκις πρὸς καθορισμὸν τοῦ χρόνου ἢ πρὸς ἐκτίμησιν τῆς ἐργασίας εἰς τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν. Ἐπὶ πλέον, ἡ ἔννοια αὐτῶν συμβιβάζεται καὶ πρὸς ἑτέρας ἔννοιαι εἰσορῶν εἰς τὰ συστήματα ἀναμονῆς.

3.2. Ὁ συντελεστὴς κόστους

Εὐθύς ἐξ ἀρχῆς θὰ πρέπει νὰ τονίσωμεν, ὅτι τὸ πρόβλημα τοῦ κόστους εἰς τὸ ἀναπτυσσόμενον πρότυπον εἶναι πολύπλοκον, δεδομένου ὅτι ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ κόστους ἐλέγχου (C_s) κατὰ χρονικὴν μονάδα ἐκτιμᾶται (κατὰ συμβατικὴν παραδοχὴν) ὡς τὸ διπλάσιον τῆς δαπάνης ἀναμονῆς τοῦ ἐργάτου. Ἐπομένως, αἱ τιμαὶ τῶν C_w καὶ C_s εἰς τοὺς κατωτέρω ὑπολογισμοὺς, στηρίζονται ἐπὶ τῆς διαφορᾶς μεταξὺ ἀμοιβῆς συντελεστοῦ ἐργασίας καὶ τοιαύτης ἐπόπτου. Ἡ γενικευμένη αὐτὴ μέθοδος μᾶς παρέχει τὴν δυνατότητα καθορισμοῦ ἐκάστοτε ἀρίστου συνδυασμοῦ ἐπόπτου—ἐποπτευομένων, ἦτοι τῆς ἀναλογίας ἀριθμοῦ ἐργατῶν ἀνὰ ἀρχιεργάτην.

Εἰς τὴν πράξιν, ὁ συνδυασμὸς δι' οὗ ἐλαχιστοποιεῖται τὸ κόστος τοῦ ἐκτὸς παραγωγικῆς διαδικασίας συντελεστοῦ ἐργασίας, δέον νὰ ἐκφρασθῆ ὑπὸ μορφήν ὁμάδος τοιούτων ἀναλογιῶν, καθότι εἰς τινὰς περιπτώσεις ἢ διαπιστουμένη ποσοτικὴ διαφορὰ ἐνδεχομένως νὰ εἶναι ἀσήμαντος (π.χ., ἐκ τῆς ἀναθέσεως 6, 7 ἢ 8 ἐργατῶν εἰς ἕκαστον ἀρχιεργάτην). Πάντως ὑπάρχει συγκεκριμένη καὶ ἀξιόλογος διαφορὰ μεταξὺ (π.χ. 6 καὶ 12 ἐργατῶν ἀνὰ ἀρχιεργάτην). Ὅταν ἡ διαφορὰ αὕτη ἐκφρασθῆ, εἴτε ὡς ποσοστιαία μεταβολή, εἴτε ὡς ποσοστὸν ἐπὶ τοῦ συνολικοῦ ἐργατικοῦ δυναμικοῦ τοῦ ἀπασχολουμένου ὑπὸ τῆς ἐπιχειρήσεως, πιθανὸν νὰ μεταφράζεται αὕτη εἰς σημαντικὸν χρηματικὸν ποσόν.

Περαιτέρω, ἕτεροι σοβαροὶ παράγοντες δέον νὰ λαμβάνωνται ὑπ' ὄψιν

εις τὴν συνάρτησιν τοῦ κόστους, ὡς κόστος ἀδρανείας μηχανῶν, καθυστερημένης ἀποδόσεως καὶ ἐξ ἀνεπιθυμητῶν ἀποτελεσμάτων (π.χ. τῆς τριβῆς καὶ τῆς συγχύσεως ἀρμοδιοτήτων). Πολλάκις ἐλήφθησαν ὑπ' ὄψιν οἱ ἀνωτέρω ἢ παρόμοιοι παράγοντες, ἀλλὰ οὐδέποτε ἐδόθη κατηγορηματικὴ ἀπάντησις (ἐκτίμησις) αὐτῶν. Ἡ δυσκολία ἐγκρίεται εἰς τὸ γεγονός, ὅτι τὸ κόστος ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν στοιχείων, ἄλλων μὲν δεχομένων ποσοτικὴν ἀνάλυσιν, ἄλλων δὲ ὄχι. Ἐπίσης, αἱ δευτερεύουσαι ἐπιπτώσεις δύνανται νὰ εἶναι πλέον σημαντικαὶ τῶν ἀμέσων. Οἱ τοιαύτης φύσεως παράγοντες κόστους περιλαμβάνονται κατὰ τινὰ τρόπον εἰς τὴν ἐκτίμησιν τῆς σταθερᾶς Κ.

Εἶναι εὐνόητον, ὅτι ἀπώλεια χρόνου δὲν εἶναι ποτὲ ἐπιθυμητὴ καὶ ὅτι τὸ θεωρητικὸν ἄριστον κόστος ἢ αἱ παρεμφερεῖς τιμαὶ αὐτοῦ εἶναι ἐπιθυμηταὶ ὅταν ἐπιζητεῖται ἐφαρμογὴ τῆς ἐννοίας τοῦ πεδίου ἐλέγχου. Ἡ ἐξοικονόμησις ἐργατικῶν χειρῶν ἀποτελεῖ μίαν ἐκ τῶν πρώτων στόχων τῆς διοικήσεως.

Ἐχει ἀποδειχθῆ, ὅτι αἱ ἄμεσοι σταθεραὶ δαπάναι ἐλέγχου ἐπηρεάζονται αἰσθητῶς ἐξ ἐπερχομένων μεταβολῶν εἰς τὸ πεδῖον ἐποπτείας. Κατὰ μέγεθος, αἱ ἐπιπτώσεις ἀσκοῦνται εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῆς ἱεραρχίας, διότι εἰς τὴν οὐσίαν ἐκεῖ αἱ δαπάναι ἐλέγχου κατὰ μέγεθος εἶναι μεγαλύτεραι εἰς τὰς περισσοτέρας τῶν ἐπιχειρήσεων. Πάντως, ἀνεξαρτήτως τῆς ὀρθότητος τοῦ ἰσχυρισμοῦ, εἶναι προφανές ὅτι τὸ πεδῖον ἐποπτείας ἐπηρεάζει τὰς ἀμέσους σταθερὰς δαπάνας. Ὡς ἀρχή, ὅθεν, δεόν νὰ θεωρηθῆ, ὅτι αἱ ἀνάγκαι δι' ἄμεσον ἔλεγχον αὐξάνονται κατὰ μέγεθος ἔτι περισσότερο εἰς τὰς κατωτέρας θέσεις τῆς ἱεραρχίας. Ἐπὶ πλέον, βασικὸς (σταθερὸς) χρόνος ἐλέγχου εἶναι ἀναγκαῖος διὰ τὴν παρακολούθησιν τῆς παραγωγῆς, ἀκόμη καὶ ὅταν ἐλλείπουν ἄμεσα προβλήματα. Βεβαίως, εἶναι δυνατόν ν' ἀπαιτῆται ἄρκετὸς χρόνος ἐλέγχου εἰς τὰ ἀνώτατα στρώματα τῆς ἱεραρχίας, διὰ διαφορετικοῦς ἐκάστοτε λόγους, ὡς διὰ τὸν ἔλεγχον τῶν ἀποφάσεων ἐπὶ τῆς πολιτικῆς τῆς ἐπιχειρήσεως, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἔλεγχον λειτουργιῶν, ὅστις λαμβάνει χώραν εἰς τὰ κατώτερα στρώματα. Ἐτέρα διαφορὰ εἶναι τὸ γεγονός, ὅτι ὁ διοικητικὸς ἔλεγχος εἶναι σχεδὸν καθ' ὅλοκληρίαν πνευματικὴ διαδικασία, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν ἔλεγχον τῶν λειτουργιῶν, ὅστις κατὰ κύριον λόγον εἶναι σωματικὸς. Ὡς ἰδιόζουσα κατηγορία δεόν νὰ θεωρηθῆ τὸ τμήμα ἐρευνῶν ὅπου ὁ ἔλεγχος ἐξικνεῖται εἰς καθοδήγησιν ἀπλῶς τῆς ἐρεύνης ἐκ μέρους τοῦ προϊσταμένου ἐρευνῶν.

3.3. Πεδῖον διὰ περαιτέρω ἐρευνᾶν

Ἡ ἀνωτέρω ἐξίσωσις (5) περιλαμβάνει παράγοντας σκιαγραφηθέντας εἰς τὴν ἐξίσωσιν (1). Ὡς ἐκ τούτου, ἡ ἐρευνα καὶ τὸ ἀπορρέον πρότυπον περιορίζονται εἰς τὰς ἀναπτυσσομένας σχέσεις μεταξὺ προϊσταμένου καὶ ὑφισταμένων. Παράγοντες ὡς οἱ ἀφορῶντες τὰς σχέσεις μεταξὺ ομάδων, δύνανται νὰ ἐνσωματωθῶν εἰς τὸ πρότυπον διὰ περαιτέρω ἀναλύσεως. Ἀναμφιβόλως ὁμοίως θὰ κατέληγον εἰς πεπερασμένον πρόβλημα ἀναμονῆς μὲ διακοπὰς, τὰ μαθηματικὰ τοῦ ὁποίου εἶναι ἰδιαιτέρως πολύπλοκα. Ἄς προστεθῆ δὲ ὅτι αἱ μέχρι σήμερον δημοσιευθεῖσαι μελέται, δὲν περιέχουν λύσιν τῆς ἐφαρμογῆς προβλήματος οὐρῶν τοιαύτης φύσεως.

4. Ἀνάλυσις

Ἐφαρμογή προτύπου

Ἡ μεταβολὴ τοῦ συνολικοῦ κόστους, προκύπτουσα ἐκ μεταβολῶν εἰς τὴν ἄξιαν τοῦ N , δύναται νὰ παρουσιασθῇ ὡς ἀκολουθῶς :

$$\frac{\Delta TVC}{\Delta N} = \left[KC_w^{(N+1)}(1-F) + \frac{MC_s}{N-1} \right] - \left[KC_w N(1-F) + \frac{MC_s}{N} \right] = 0.$$

Ἐγένοντο ὑπολογισμοὶ διὰ διάφορα μεγέθη τοῦ N , ὅπου ὁ χρόνος ἐξυπηρητήσεως (T) ἔθεωρήθη ὅτι εἶναι $1/2$ ὥρας, U (ὁ χρόνος μεταξύ δύο ἐξυπηρητήσεων) 7.5 ὥρ., M (ὁ ἀριθμὸς ἀρχιεργατῶν) $= 1$ καὶ $K = 1$. Ἐπίσης ἐγένοντο ὑπολογισμοὶ μὲ $T = 1/4$ καὶ $U = 7.75$ καὶ τὰς ἰδίας ὑπολοίπους παραμέτρους διὰ $N = 4$ ἕως $N = 16$. Ὅπως ἤδη ἐλέγχθη, τὸ κόστος ἐλέγχου κατὰ μονάδα χρόνου (C_s) ἔθεωρήθη ἀπλῶς ὅτι εἶναι τὸ διπλάσιον τοῦ κόστους ἀναμονῆς τοῦ ἐργάτου (C_w).

Οἱ Peck καὶ Hazelwood δίδουν πίνακας διὰ τὸ πεπερασμένον πρόβλημα οὐρῶν. Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν δεδομένων παραμέτρων, τὰ ἀποτελέσματα τῶν ὑπολογισμῶν μὲ $T = 1/2$ ἐμφανίζονται εἰς τὸν πίνακα 2. Ὁ πίναξ οὗτος ἀποκαλύπτει τὸ αὐξάνον κόστος ἀναμονῆς ἐργατῶν καὶ τὸ μειούμενον κόστος ἐλέγχου, καθὼς εὐρύνεται τὸ πεδίον ἐλέγχου. Ἡ οἰκονομικὴ ἀναλογία θὰ εἶναι 6 ἐργάται ἀνὰ ἀρχιεργάτην. Παρεμφερεῖς τιμαὶ τοῦ N (π.χ., δύο ὀλιγώτεροι ἢ δύο περισσότεροι τοῦ ἐλαχίστου ἐργάται), δὲν ἐπιφέρουν διαφορὰν ἀπὸ ἀπόψεως κόστους. Τὸ οἰκονομικὸν πεδίον ἐλέγχου διὰ τὴν περίπτωσιν ταύτην καταδεικνύεται παραστατικῶς εἰς τὸ *Διάγραμμα 3*.

Ἐπὶ τὰς αὐτὰς συνθήκας, ἀλλὰ μὲ $T = 1/4$, τὸ οἰκονομικὸν πεδίον ἐλέγχου εὐρέθη νὰ εἶναι 9 ἢ 10 ἐργάται κατὰ ἀρχιεργάτην. Τὸ γεγονός ὅτι τιμαὶ παραπλήσιαί τῆς ἀρίστης θὰ ἦσαν ἐξ ἴσου κατάλληλοι, ἰσχύει βεβαίως καὶ ἐδῶ. Ἐνῶ αἱ διαφοραὶ πλησίον τοῦ ἐλαχίστου σημείου τῆς καμπύλης εἶναι ὀλιγώτερον αἰσθηταὶ παρὰ εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς $T = 1/2$ ὥρ., πρέπει νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ τελικὸν κόστος εἶναι συνάρτησις τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑπαλλήλων. Ὁ πολλαπλασιαστὴς εἶναι μεγαλύτερος διὰ τὴν περίπτωσιν $T = 1/4$, δίδοντες ἔμφασιν εἰς τὰς διαφοράς. Οἱ ὑπολογισμοὶ παρουσιάζονται εἰς τὸν *πίνακα 3* καὶ τὸ οἰκονομικὸν πεδίον ἐλέγχου δι' αὐτὴν τὴν περίπτωσιν δίδεται διαγραμματικῶς εἰς τὸ *Διάγραμμα 4*.

Οἱ αὐτοὶ ὑπολογισμοὶ ἐπανελήφθησαν διὰ $K = 1/2$. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν, τὸ θεωρητικὸν ἄριστον μετεκινήθη ἐξ 6 εἰς 7 ἐργάτας κατὰ ἀρχιεργάτην καὶ εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν ἀπὸ 9 ἢ 10 εἰς 10 ἢ 11. Ἐπομένως, τὸ πρότυπον δὲν εἶναι εὐαίσθητον ὡς πρὸς μεταβολὰς τοῦ K . Ἐλάττωσις τοῦ K φυσικὰ ἐπιφέρει ἐλάττωσιν τῶν μὴ παραγωγικῶν δαπανῶν.

Εἰς τὸ *Διάγραμμα 5* δίδεται σύγκρισις τῶν δύο περιπτώσεων διὰ διαφοροὺς ἀριθμοὺς ὑπαλλήλων. Τὸ διάγραμμα τοῦτο δεικνύει πῶς τὸ οἰκονομικὸν πεδίον ἐλέγχου ἀλλάσσει μὲ μετατροπὰς τοῦ χρόνου ἐξυπηρητήσεως, (T). Χρησιμοποιοῦντες τὰς παραμέτρους $T = 1/2$ καὶ $K = 1$, ὑπολογίσασμεν τὸν

οικονομικόν ἀριθμὸν ἀρχιεργατῶν διὰ μίαν ομάδα 50 ἐργατῶν. Τὰ ἀποτελέσματα παρουσιάζονται εἰς τὸν *πίνακα 4*. Ἐδῶ προϋποτίθεται, ὅτι οἰοσδήποτε ἐκ τῶν ἐργατῶν δύναται νὰ συνεργασθῆ με οἰοσδήποτε ἐκ τῶν ἀρχιεργατῶν. Τὸ θεωρητικὸν ἀριστον ἀποτέλεσμα εἶναι 4 ἀρχιεργάται καὶ τὸ πεδῖον ἐλέγχου ἐκάστου 12 ὑπάλληλοι. Ἐπομένως, ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀπαιτουμένων προϊσταμένων δύναται νὰ ἐλαττωθῆ αἰσθητῶς, ὑπὸ τὸν ὅρον τοῦ ἐλευθέρου τῆς συνεργασίας. Βεβαίως, παρομοία λύσις ἔχει ἑτέρας περιπλοκάς. Εἶναι ὁμως τὸ ἐλάχιστον ἐκ τῶν δύο κακῶν, συγκρινόμενον πρὸς αὐθαίρετον αὔξησιν τοῦ πεδίου ἐλέγχου πέραν ὀρισμένου σημείου.

4.1. Προτεινόμεναι χρήσεις

Τὸ οἰκονομικὸν πρότυπον, τὸ ὁποῖον κατηρτίσθη ἀνωτέρω δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ με σκοπὸν τὴν ὀργάνωσιν τῆς ἐποπτείας προσωπικοῦ. Ἐκ τῶν προτέρων δύναται τοῦτο νὰ χρησιμοποιηθῆ εἰς τὴν ὀργάνωσιν νέων ἐπιχειρήσεων, ἐκ τῶν ὑστέρων δὲ με σκοπὸν τὴν ἐκτίμησιν καὶ τὴν βελτίωσιν τῆς παρούσης κατστάσεως. Παρὰ ταῦτα, πολὺ μεγαλύτερα προσπάθεια θὰ πρέπει νὰ καταβληθῆ διὰ νὰ καταδειχθοῦν διάφοροι πιθανοὶ ἐφαρμογαὶ αὐτοῦ καὶ νὰ ἐξαληφθοῦν πιθανοὶ δυσχέρειαι ἐφαρμογῆς. Ἡ χρησιμοποίησις τῆς θεωρίας τῶν οὐρῶν φαίνεται νὰ εἶναι χρήσιμος μέθοδος διὰ τὴν μελέτην διαφόρων προβλημάτων ὀργανώσεως προσωπικοῦ. Τὸ πεδῖον ἐλέγχου ἀποτελεῖ σημαντικὴν προσφορὰν εἰς τὴν ἐπίτευξιν ἐπιτυχοῦς ὀργανωτικῆς δομῆς, γεγονόςς τὸ ὁποῖον συμβάλλει εἰς τὴν ἐκάστοτε προσπάθειαν μεγιστοποιήσεως καὶ ἀριστοποίησεως τῆς ἀποτελεσματικότητος δεδομένης συλλογικῆς δραστηριότητος.

Πίναξ 2

Μέτρον κόστους ἀνὰ ὥραν μὴ παραγωγικῆς ἐργασίας

$$(M = 1, T = 1/2, K = 1)$$

Ἔργαται	Συντελεστὴς ἐπιτηρητικῆς	Συντελεστὴς ἀποδοτικότητος		Κόστος ἀναμονῆς τῶν ἐργατῶν	Κόστος ἐλέγχου	
N	X	F	I-F	KC _w N (I-F)	C _s N	Σ
4	0,0625	0,987	0,013	0,052	0,500	0,552
5	0,0625	0,982	0,018	0,090	0,400	0,490
6	0,0625	0,976	0,024	0,114	0,333	0,477
7	0,0625	0,969	0,031	0,217	0,286	0,503
8	0,0625	0,961	0,039	0,312	0,250	0,562
9	0,0625	0,953	0,047	0,423	0,222	0,645
10	0,0625	0,944	0,056	0,560	0,200	0,760
11	0,0625	0,933	0,067	0,737	0,182	2,919
12	0,0625	0,921	0,079	0,948	0,167	1,115

Πίναξ 3

Μέτρον κόστους ανά ὥραν μὴ παραγωγικῆς ἐργασίας
($M = 1$, $T = 1/4$, $K = 1$)

Ἔργαται	Συντελεστὴς ἐξυπηρετήσεως	Συντελεστὴς ἀποδοτικότητος	I-F	Κόστος ἀναμονῆς ἐργατοῦ	Κόστος ἐλέγχου	Σ
N	X	F	I-F	$KC_w N (I-F)$	$\frac{C_s}{N}$	Σ
4	0,03125	0,997	0,003	0,012	0,500	0,512
5	0,03125	0,996	0,004	0,020	0,400	0,420
6	0,03125	0,994	0,006	0,036	0,333	0,369
7	0,03125	0,993	0,007	0,049	0,286	0,335
8	0,03125	0,991	0,009	0,072	0,250	0,322
9	0,03125	0,990	0,010	0,090	0,222	0,312
10	0,03125	0,989	0,011	0,110	0,200	0,310
11	0,03125	0,987	0,013	0,143	0,182	0,325
12	0,03125	0,985	0,015	0,180	0,167	0,347
13	0,03125	0,983	0,017	0,221	0,154	0,375
14	0,03125	0,981	0,019	0,266	0,143	0,409
15	0,03125	0,979	0,021	0,315	0,133	0,448
16	0,03125	0,977	0,023	0,368	0,125	0,493

Πίναξ 4

Μέτρον κόστους ανά ὥραν μὴ παραγωγικῆς ἐργασίας
($N = 50$, $T = 1/2$, $K = 1$)

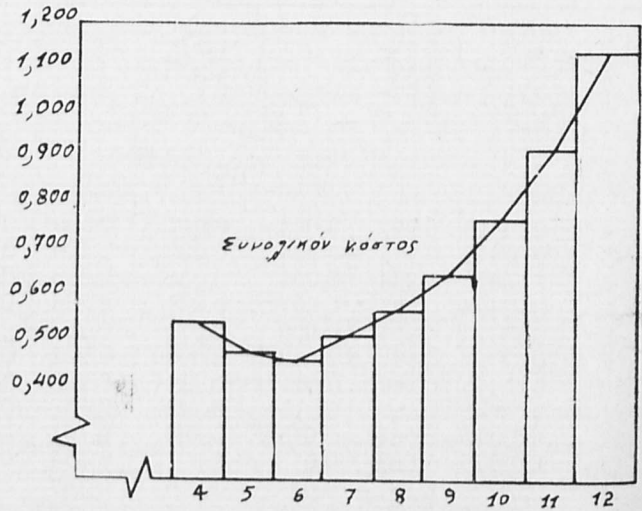
Ἀριθμὸς ἀρχιεργατῶν	Συντελεστὴς ἐξυπηρετήσεως	Συντελεστὴς ἀποδοτικότητος	I-F	Κόστος ἀναμονῆς ἐργατῶν	Κόστος ἐλέγχου	Σ
M	X	F	I-F	$KC_w N (I-F)$	$\frac{C_s}{N}$	Σ
3	0,0625	0,898	0,102	5,10	6,0	11,1
4	0,0625	0,976	0,024	1,20	8,0	9,2
5	0,0625	0,994	0,006	0,30	10,0	10,3
6	0,0625	0,998	0,002	0,10	12,0	12,1
7	0,0625	0,999	0,001	0,05	14,0	14,0

Διάγραμμα 3

Το οικονομικόν πεδión έποπτείας δια:

$$(M=1, T=1/2, K=1)$$

Μέτρον κόστους ή παραγωγικής έργασίας ανά ώρα



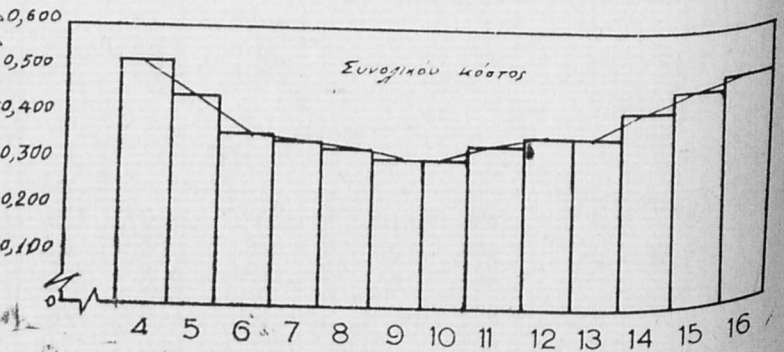
Αριθμός εργατών

Διάγραμμα 4

Το οικονομικόν πεδión έποπτείας δια:

$$(M=1, R=1/4, K=1)$$

Μέτρον κόστους ή παραγωγικής έργασίας ανά ώρα



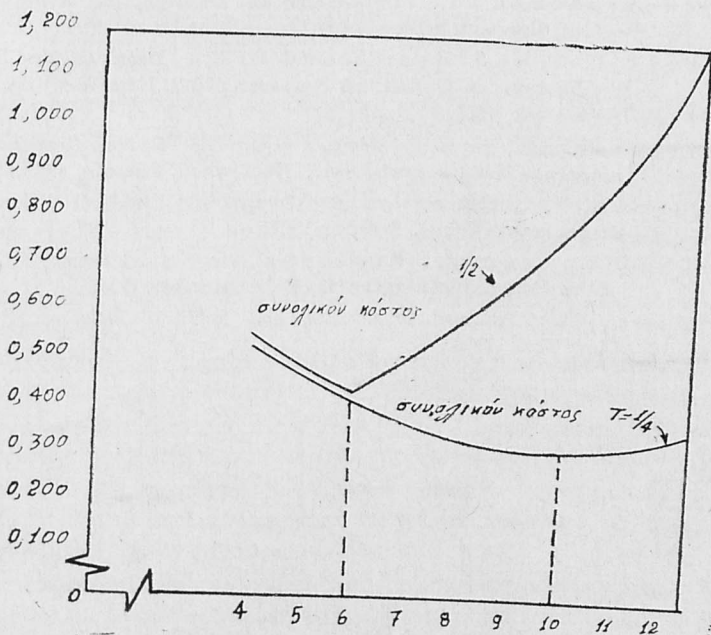
Αριθμός εργατών

Διάγραμμα 5

Σύγκριση πεδίου έπισημότητας διά δύο τιμές του τ

$$(M=1, K=1)$$

Μέτρον κόστους ή παραγωγική έπισημότητα ανά ώρα



Αριθμός έργατων

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bullinger C. E. : «The Estimating Function in Decision Making, its Development, Characteristics and Use». *The Journal of Industrial Engineering*, Vol 13, January to February, 1962.
2. Carson G. B. (ed.) : *Production Handbook*. The Ronald Press Co., New York, 1958.
3. Davis R. C. : *Industrial Organization and Management*. Harper and Bros., New York, 1940.

4. Davis R. C. : *The Influence of the Unit of Supervision and the Span of Executive Control on the Economy of Organization Structure*. The Bureau of Business Research, the Ohio State University, Columbus, Ohio, 1940.
5. Haire (ed.) : *Modern Organization Theory*. John Wiley and Sons Inc., New York, 1959.
6. Hagues W. W. and Massie J. L. : *Management Analysis, Concepts and Cases*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1961.
7. Hill L. S. : «A Punched Card Approach to Production Control». *Journal of Machine Accounting*, Vol. 13, June 1962.
8. McCloskey J. F. and Trefethen F. N. : *Operations Research for Management*. The Johns Hopkins Press, Baltimore, 1956.
9. Μπανταλούκα Κλ. : 'Οργανωτική τῶν επιχειρήσεων, διοικητική και επιτελική. Πειραιεύς, 1964.
10. Peck L. G. and Hazelwood R. N. : *Finite Queing Tables*. ORSA Publications in Operations Research, No 2, John Wiley and Sons Inc., New York, 1958.
11. Peterson E. and Plowman E. G. : *Business Organization and Management*. Richard Izwin Inc., Homewood, Illinois, 1958.
12. Rowe A. J. : «Management by Computer. How and When?» *Aerospace Management*, Vol. 4, October 1961.
13. The Management Process : Air Force Manual 25, Department of Air Force, Washington D. C., September 1954.
14. Yoder D. : *Personnel Management and Industrial Relations*. Prentice Hall, New York, 1959.