

# Η ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΚΟΣΤΟΥΣ - ΩΦΕΛΕΙΑΣ ΩΣ ΜΕΣΟΝ ΛΗΨΕΩΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Τοῦ κ. ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ Κ. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ

Πτυχιούχου Α.Β.Σ.Π. καὶ Δρος Freie Πανεπιστημίου τοῦ Δ. Βερολίνου

## Α' ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### I. Ἱστορία τῆς ἀναλύσεως κόστους - ὠφελείας

Κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ πρώτου παγκοσμίου πολέμου καὶ κατὰ τὰ πρῶτα μεταπολεμικὰ ἔτη <sup>(1)</sup> ἀνεπτύχθη ἐντὸς τῶν πλαισίων τῆς λειτουργικῆς ἐρεύνης νέος κλάδος, ὁ ὁποῖος ἐγένετο γνωστὸς ὑπὸ τὸ ὄνομα «benefit - cost analysis, cost - utility analysis καὶ cost - effectiveness analysis». Οἱ ὅροι οὗτοι, εἰς μὲν τὴν ἀγγλικὴν χρησιμοποιοῦνται συνωνύμως, εἰς τὴν ἀνὰ χεῖρας δὲ ἐργασίαν ἀποδίδονται διὰ τοῦ: «ἀνάλυσις κόστους - ὠφελείας» (Α.Κ.Ω.).

Πολλοὶ ἐπιστήμονες, μαθηματικοὶ καὶ οἰκονομολόγοι, κυρίως εἰς τὰς Η.Π.Α., ἐργάσθησαν κατὰ τὴν προετοιμασίαν ἐκτενῶν καὶ πολυπλόκων προγραμμάτων (κυρίως στρατιωτικῆς φύσεως) διὰ νὰ ἐξεύρουν λύσεις μὲ τὸ εὐνοϊκώτερον κόστος καὶ τὴν μεγολυτέραν ὠφέλειαν <sup>(2)</sup>. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον, ἐθεμελιώθη ἡ μέθοδος τῆς ἀναλύσεως κόστους - ὠφελείας.

Οὐσιαστικῶς, ἡ φιλοσοφία τῆς μεθόδου Α.Κ.Ω. ἀνεπτύχθη ὑπὸ τῆς Rand - Corporation, τῆς Σάντα Μόνικα τῆς Καλιφορνίας <sup>(3)</sup> καὶ ἐτέρων ὁμοίων Ὀργανισμῶν. Ἀπὸ τῆς ἐποχῆς τοῦ Μακναμάρα αὕτη εὕρισκε εὐρείαν χρησιμοποίησιν εἰς τὸ Ὑπουργεῖον Ἀμύνης τῶν Η. Π. Α., ἔνθα ἡ εἰσαγωγὴ παρομοίων μεθόδων ἔσχε μεγάλην ἐπίδρασιν <sup>(4)</sup>.

Ἡ Α.Κ.Ω. χρησιμοποιεῖται εἰς πολλὰς χώρας, κατὰ τὴν προετοιμασίαν διαφόρων προγραμμάτων <sup>(5)</sup>, πρωτίστως στρατιωτικοῦ χαρακτῆρος. Ἀλλὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, ὄλονεν περισσότερο αὕτη ἐφαρμόζεται καὶ εἰς ἐτέρους τομεῖς δημοσίου ἐνδιαφέροντος, καθὼς καὶ εἰς ἰδιωτικὰς ἐπιχειρήσεις, μὲ τὴν ἐλπίδα ὅτι ἡ λήψις ἀποφάσεων θὰ τοποθετηθῇ οὕτως ἐπὶ σταθερῶν βάσεων.

1) Βλ. Grosse, R. (εἰς «βιβλιογραφίαν», ἀρ. 2) σελ. V.

2) Βλ. Künzi & Kohlas (εἰς «βιβλιογραφίαν», ἀρ. 5) στήλην I.

3) Künzi & Kohlas ὡς ἄνω καὶ Grosse, σελ. 5.

4) Künzi & Kohlas ὡς ἄνω καὶ Grosse, σελ. V καὶ VI.

5) Βλ. Heuston & Ogawa, σελ. 243.

## II. Ὅρισμὸς

Ἡ Α.Κ.Ω. εἶναι μέθοδος ἐρεύνης, δι' ἧς ἐπιδιώκεται ὁ ὑπολογισμὸς καὶ ἡ σύγκρισις τῶν ἀποτελεσμάτων ὅλων τῶν πιθανῶν τρόπων ἐκτελέσεως ἐνὸς προγράμματος, βάσει συστηματικῆς καὶ ἀντικειμενικῆς σειρᾶς σταδίων, με σκοπὸν νὰ δώσουν εἰς τὸν ἀποφασίζοντα βᾶσιν πρὸς καθορισμὸν τῶν προτιμητέων τρόπων ἐνεργείας (\*) δεδομένης οἰκονομικῆς μονάδος.

### Β' ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ Α.Κ.Ω. ΠΡΟΣ ΛΥΣΙΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς παρουσιάσεως τῆς τεχνικῆς τῆς Α.Κ.Ω., θὰ χρησιμοποιοῦν, διὰ καλλιτέραν κατανόησιν, ἀπλᾶ παραδείγματα.

#### I. Ἐπιχειρηματικὰ προβλήματα

Προβλήματα τοῦ εἶδους τούτου ἀναφύονται, ὅταν ὑπάρχουν περισσότεροι τοῦ ἐνὸς τρόποι χρησιμοποίησεως περιωρισμένων μέσων. Τοιαύτην περιπτώσιν παρουσιάζουν τὰ προβλήματα προμηθειῶν (\*). Ἐπίσης ἀναφύονται ταῦτα κατὰ τὸν καθορισμὸν τῶν προδιαγραφῶν πρὸς κατασκευὴν μηχανῆς ἢ ἐγκαταστάσεως, ὅτι ἀνακύπτει τὸ πρόβλημα τῆς ἐκλογῆς μεταξὺ περισσοτέρων διαζευκτικῶν λύσεων (\*\*). Τοιαῦτα προβλήματα εἶναι πολλὰ, τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται εἰς τὴν ἐπιχειρηματικὴν πράξιν καὶ κατὰ τὰ ὁποῖα ἡ Α.Κ.Ω. δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ ὡς μέσον διευκολύνσεως τῆς λήψεως ἀποφάσεων (\*\*).

#### II. Στάδια τῆς Α.Κ.Ω.

Πρὸς ἀνάπτυξιν τῶν διαζευκτικῶν λύσεων τοῦ προβλήματος, πρέπει νὰ δοθῆ ἀπάντησις εἰς τὰς ἐξῆς ἐρωτήσεις (\*\*):

α) Ποῖαι λύσεις (\*\*<sup>α</sup>) εἶναι ἐκ τεχνικῆς ἀπόψεως πραγματοποιήσιμοι ;

6) Βλ. Quade, σελ. 1-3, Heuston & Ogawa ὡς ἄνω σελ. 244 καὶ Prest & Turvey, σελ. 683.

7) Ὡς, π.χ., τὸ πρόβλημα τῆς ἐκλογῆς ἐνὸς ἐκ περισσοτέρων τύπων φορτηγῶν αὐτοκινήτων πρὸς ἀγορὰν ὑπὸ μεταφορικῆς ἐπιχειρήσεως, ὡς καὶ τὸ πρόβλημα τῆς ἐκλογῆς τοῦ καταλληλοτέρου μηχανικοῦ ἐξοπλισμοῦ οἰκοδομικῆς τινος ἐπιχειρήσεως.

8) Π.χ., τὸ πρόβλημα τοῦ καθορισμοῦ τῶν τεχνικῶν χαρακτηριστικῶν σιδηροδρομικῆς μηχανῆς ἢ τὸ πρόβλημα τῆς ἀρίστης διαρρηθιμῆσεως ἐργοστασίου τινός.

9) Βλ. Kūzni & Kohlas, στήλη 1.

10) Βλ. Fields ὡς καὶ Kohlas & Landtwing, Kūzni & Kohlas (System - Analyse), Quade σελ. 4, Heuston & Ogawa, σελ. 246.

10 α) Ἡ λέξις «λύσις» (κατὰ τὸ «The Random House Dictionary of the English Language», The Unabridged Edition, N. Y. 1966) δύναται νὰ σημαίη : α) τὴν ἐνεργειαν (πράξιν) πρὸς λύσιν προβλήματος, β) τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐνεργείας ταύτης καὶ γ) μίαν μέθοδον (διαδικασίαν) πρὸς λύσιν προβλήματος. Ἐν προκειμένῳ ἡ λέξις «λύσις»

β) Ποίαί ἐκ τῶν τεχνικῶς πραγματοποιησίμων λύσεων εἶναι καὶ οἰκονομικῶς εὐνοϊκαί ; Δηλαδή, ποίαί θὰ προκαλέσουν μεγαλυτέραν ὠφέλειαν ἢ μικρότερον κόστος ;

γ) Ποίαί ἐκ τῶν λύσεων τούτων εἶναι πραγματοποιήσιμοι ἐὰν ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν τὰ ὑπάρχοντα οἰκονομικά μέσα καὶ οἱ διαθέσιμοι ἀνθρώπινοι καὶ ὕλικοι πόροι ;

δ) Ποία ἐξ αὐτῶν τῶν λύσεων εἶναι ἡ ἀρίστη ; Δηλαδή, ποία προσφέρει τὴν μεγαλυτέραν διαφορὰν μεταξύ ὀφέλους καὶ δαπανῶν (11) ;

Εἰς ταῦτα τὰ ἐρωτήματα ἀπαντᾷ ἡ Α.Κ.Ω. διὰ τῶν ἐξῆς σταδίων :

1) Διευκρίνις τοῦ σκοποῦ, 2) θεώρησις τῶν συνθηκῶν, 3) ἀνάπτυξις τῶν λύσεων, 4) διατύπωσις τῶν προτύπων ἐκτελέσεως, 5) χρησιμοποίησις κριτηρίου πρὸς σύγκρισιν τῶν λύσεων, 6) διατύπωσις τοῦ προτύπου τοῦ κόστους καὶ 7) ἀντιπαραβολὴ κόστους καὶ ὠφελείας, ὡς καὶ ἐπιλογὴ ἢ σύνθεσις τῆς συμφερωτέρας λύσεως.

Τὰ στάδια αὐτὰ εἶναι μεταξύ των κχωρισμένα, συχνάκις δὲ διενεργοῦνται ὑπὸ διαφορετικῶν προσώπων (12) καὶ ὑπὸ ὀρισμέναις προϋποθέσει, τῇ βοηθειᾷ ἠλεκτρονικῶν ὑπολογιστῶν.

Τὰ τρία πρῶτα ἐκ τῶν ὡς ἄνω σταδίων (λήψεως ἀποφάσεως διὰ τῆς Α.Κ.Ω.) εἶναι τὰ αὐτὰ μὲ τὰ τρία πρῶτα στάδια πρὸς λήψιν ἀποφάσεως γενικῶς δι' οἰασδήποτε μεθόδου (12α), δηλαδή 1) «ἐπακριβῆς διατύπωσις» τοῦ προβλήματος, 2) «θεώρησις τῶν συντελεστῶν» αὐτοῦ, καὶ 3) «ἀνάπτυξις διαζευκτικῶν λύσεων τοῦ προβλήματος». Τὸ τέταρτον στάδιον πρὸς λήψιν ἀποφάσεως γενικῶς («ἐπιλογὴ τῆς καλυτέρας τῶν λύσεων τοῦ προβλήματος»), ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ ὑπ' ἀριθμ. 7 στάδιον τῆς Α.Κ.Ω. Τὰ στάδια 4, 5 καὶ 6 τῆς Α.Κ.Ω., προετοιμάζουν τὰ στοιχεῖα τὰ ἀναγκαῖα διὰ τὸ στάδιον 7 (τῆς ἐπιλογῆς τῆς συμφερωτέρας λύσεως). Ὡς ἐκ τούτου, δύνανται ταῦτα νὰ χα-

χρησιμοποιεῖται μὲ τὴν τρίτην (ἐκ τῶν ὡς ἄνω ἐνοιῶν αὐτῆς) καὶ ὑπὸ τὸ νόημα, τὸ ὁποῖον τῆς δίδει ὁ Καθηγητῆς κ. Κλ. Β. Μπανταλοῦκα, εἰς τὸ βιβλίον : «Ὁργανωτικὴ τῶν ἐπιχειρήσεων, διοικητικὴ καὶ ἐπιτελική», Πειραιεύς, Α.Β.Σ., 1964, σελ.62, ὡς καὶ τὸ βιβλίον του : «Εἰσαγωγή εἰς τὴν μεθοδολογίαν τῆς οἰκονομικῆς ἐρεύνης», Πειραιεύς, Α.Β.Σ., 1963, σελ. 40.

11) Βλ. Sewell κλπ., σελ. 3.

12) Βλ. Fields :

Στάδιον τῆς ἀναλύσεως

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1. Διευκρίνις τοῦ σκοποῦ                              | — Ἐκτελὸν πρόσωπον            |
| 2. Θεώρησις τῶν συνθηκῶν                              | — Ὁ ὑπεύθυνος διὰ τὴν ἔρευναν |
| 3. Ἀνάπτυξις τῶν διαδικασιῶν                          | — Ὁ σχεδιαστῆς τῶν λύσεων     |
| 4. Διατύπωσις τῶν προτύπων ἐκτελέσεως                 | — Ὁ μαθηματικὸς ἀναλυτῆς      |
| 5. Χρησιμοποίησις κριτηρίου πρὸς σύγκρισιν τῶν λύσεων | — Ὁ ὑπεύθυνος διὰ τὴν ἔρευναν |
| 6. Διατύπωσις τοῦ προτύπου τοῦ κόστους                | — Ὁ κοστολόγος                |
| 7. Ἀντιπαραβολὴ κόστους καὶ ὠφελείας                  | — Ὁ σχεδιαστῆς τῶν λύσεων     |

12α) Βλ. Κλ. Β. Μπανταλοῦκα : «Ὁργανωτικὴ τῶν ἐπιχειρήσεων. Διοικητικὴ καὶ ἐπιτελική», Πειραιεύς, Α.Β.Σ., 1964, σελ. 62.

ρακτηρισθούν ως βοηθητικά στάδια. Το πέμπτον, τέλος, στάδιον πρὸς λήψιν ἀποφάσεως γενικῶς («καθορισμὸς τοῦ εὐθεωτέρου χρόνου λήψεως τῆς ἀποφάσεως καὶ ἐκδόσεως αὐτῆς»), δηλ. τὸ Timing τῆς ἐκτελέσεως τῆς ἀποφάσεως, δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς αὐτοτελὲς πρόβλημα. Διὸ καὶ δὲν θὰ ἐρευνηθῆ τοῦτο εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην.

Εἰς τὰ περαιτέρω, δίδεται ἐξήγησις τῶν σταδίων τῆς Α.Κ.Ω.

### 1) Διευκρίνις τοῦ σκοποῦ

Κατὰ τὴν Α.Κ.Ω., ὅπως καὶ καθ' οἴανδήποτε ἄλλην ἐρευναν, τὸ πρῶτον καὶ σπουδαιότερον βῆμα εἶναι νὰ τεθῆ οὕτω τὸ πρόβλημα, ὥστε νὰ καθίσταται κατὰ τὸ δυνατόν ἐμφανεστερός ὁ σκοπὸς τῆς ἐρεύνης καὶ νὰ προκύπτῃ καθαρὰ εἰκὼν τοῦ ἔργου, τὸ ὁποῖον ἀνεμένεται νὰ ἐπιτελεσθῆ ὑπὸ τῆς μελλούσης νὰ ἐπιλεγῆ λύσεως. Οἱ Künzi καὶ Kohlas ὑποστηρίζουν σχετικῶς, ὅτι «ἡ διευκρίνις τοῦ σκοποῦ ἀπαιτεῖ μὲν σημαντικὰς δαπάνας, ἀλλ' ὁδηγεῖ εἰς πολλὰς περιπτώσεις εἰς βαθυτέραν κατανόησιν τοῦ προβλήματος» (13).

### 2) Θεώρησις τῶν συνθηκῶν

Συνθῆκαι ἀποκαλοῦνται ἐκεῖνα τὰ δεδομένα (ἐνέργειαι τοῦ ἀντιπάλου, συνθῆκαι τοῦ περιβάλλοντος, κλπ. παράγοντες), τὰ ὁποῖα ἐπιδρῶν ἐπὶ τῶν λύσεων τοῦ προβλήματος καὶ ἐπηρεάζουν τὸ ἀποτέλεσμα αὐτῶν. Αἱ συνθῆκαι, ὡς ἐκ τούτου, πρέπει νὰ λαμβάνωνται ὑπ' ὄψιν κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν διαζευκτικῶν τούτων λύσεων τοῦ προβλήματος.

Ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν πλήρους βεβαιότητος, δηλ. ὅταν ἀπόκλις ἀπὸ τὰς ληφθείσας ὑπ' ὄψιν συνθήκας εἶναι ἀδύνατος, τὸ ἀποτέλεσμα ἐκάστης λύσεως ἐξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὰς ληφθείσας ὑπ' ὄψιν συνθήκας.

Κατὰ τὰς περισσοτέρας ὁμως περιπτώσεις, εἰς ἃς χρησιμοποιεῖται ἡ Α.Κ.Ω. (δηλ., εἰς τὰς περιπτώσεις πολυπλόκων προβλημάτων), ὑπάρχει πάντοτε ὀλικὴ ἢ μερικὴ ἀβεβαιότης, (δηλ., τὸ ἀποτέλεσμα ἐξαρτᾶται ἐκ περισσοτέρων — δυναμένων νὰ μεταταβληθῶν — συνθηκῶν  $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n$ ). Τὸ πλῆθος ὄλων τῶν πιθανῶν συνθηκῶν (Π) χαρακτηρίζεται ὡς «Φύσις» ἢ «Πραγματικότητα» ἢ «Κόσμος» ἢ «Ἀντίπαλος».

### 3) Ἀνάπτυξις διαζευκτικῶν λύσεων

Διαζευκτικαὶ λύσεις (ἢ καὶ ἀπλῶς λύσεις) τοῦ προβλήματος ἀποκαλοῦνται αἱ μέθοδοι ἐκεῖναι (ἢ τρόποι ἐνεργείας), διὰ τῶν ὁποίων πιστεῦεται, ὅτι θὰ καταστῆ πραγματοποιήσιμος ὁ τεθεὶς στόχος (13α). Πρὸς ἀνάπτυξιν τῶν λύσεων λαμβάνονται ὑπ' ὄψιν ὑπὸ τοῦ διενεργοῦντος τὴν ἀνάπτυξιν ταύτην, αἱ ποικίλαι τεχνικαὶ λεπτομέρειαι (τεχνικὰ δεδομένα), αἱ ὁποῖαι εἰς τὴν σχετικὴν βιβλιογραφίαν ἀναφέρονται ὡς «χαρακτηριστικά».

Διὰ διαφόρων συνδυασμῶν τῶν ἐν λόγω χαρακτηριστικῶν, προκύπτουν

13) Künzi & Kohlas, στήλη 2.

13 α) Βλ. ἐπίσης ὑποσημείωσιν ὑπ' ἀριθ. 10α.

αί λύσεις  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_\mu$  τὸ σύνολον τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ τὸ πλῆθος ( $\Lambda$ ). Αἱ ἐπὶ μέρους λύσεις δὲν φθάνουν εἰς τὴν αὐτὴν ἀπόδοσιν, τὸ δὲ κόστος των παρουσιάζει καὶ αὐτὸ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διαφορὰς. Ὡς ἐκ τούτου, πρέπει νὰ ὑπολογισθῇ τὸ κόστος ἐκάστης λύσεως καὶ νὰ ἀντιπαραβληθῇ τοῦτο πρὸς τὴν ἐκ τῆς αὐτῆς λύσεως ἀπορρέουσαν ἀπόδοσιν, ὥστε νὰ εὐρεθῇ ἡ προτιμητέα λύσις δηλ. ὁ προτιμητέος συνδυασμὸς χαρακτηριστικῶν. Τὰ στοιχεῖα διὰ τὴν ἀντιπαραβολὴν μεταξὺ ἀποδόσεως καὶ κόστους ἐκάστης λύσεως, ἡ ὁποία (ἀντιπαραβολή) λαμβάνει χώραν εἰς τὸ τέλος τῆς ὅλης ἐρεύνης, ἀποκτῶνται διὰ τῶν προτύπων ἐκτελέσεως καὶ κόστους.

#### 4) Διατύπωσις τῶν προτύπων ἐκτελέσεως

Τὸ πρότυπον ἐκτελέσεως περιγράφει τὴν σχέσιν μεταξὺ τῶν χαρακτηριστικῶν τῆς λύσεως καὶ τῆς ἐξ αὐτῆς ὠφελείας, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον βάσει μαθηματικῶν ἐξισώσεων (<sup>14</sup>). Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον εἶναι ἀπαραίτητον νὰ καθορισθοῦν κατὰ πρῶτον ὅλα τὰ σπουδαῖα χαρακτηριστικὰ τῶν λύσεων τοῦ προβλήματος. Οἱ κατάλογοι τῶν χαρακτηριστικῶν δύνανται νὰ εἶναι πολὺ ἐκτενεῖς καὶ ἀποτελοῦν τὴν ἀρχὴν διὰ τὰ πρότυπα ἐκτελέσεως (<sup>15</sup>). Εἰς τὴν γενικὴν του μορφήν τὸ πρότυπον ἐκτελέσεως, δύναται νὰ παρουσιασθῇ διὰ συμβόλων ὡς ἑξῆς :

$$E = f \{X\}, \text{ διὰ δεδομένας συνθήκας } \{P\} \quad (1)$$

Ἡ ἐξίσωσις αὕτη ἐκφράζει ὅτι δι' ἕκαστον συνδυασμὸν συνθηκῶν  $\{P\}$  ἡ ἐκτέλεσις ( $E$ ) εἶναι συνάρτησις ἑνὸς ἐκάστου χαρακτηριστικοῦ τῆς λύσεως, τὸ ὁποῖον ἔχει ἐκλεγῆ ἐκ τοῦ συνόλου τῶν χαρακτηριστικῶν  $\{X\}$ . Ἐφ' ὅσον ὁμοῦς αἱ ὠφέλεια ( $\Omega$ ) ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς ἐκτελέσεως ( $E$ ), δηλ. ἐφ' ὅσον :

$$\Omega = g (E) \quad (2)$$

ἔπεται ὅτι αἱ ὠφέλεια εἶναι συνάρτησις τῶν χαρακτηριστικῶν τῆς λύσεως.

\*Ἀρα :

$$\Omega = g (f \{X\}) \quad (3)$$

Ἐπομένως δι' ἕκαστον συγκεκριμένον συνδυασμὸν συνθηκῶν  $\{P\}$  δύναται ἡ ὠφέλεια, κατόπιν ἀπλοποιήσεως τῆς ἐξισώσεως (3), νὰ ἀποδοθῇ κατὰ τὸν ἀκόλουθον τρόπον :

$$\Omega = h \{X\} \quad (4)$$

Κατὰ τὸν Fields ἡ ἐργασία τῆς διατυπώσεως τοῦ προτύπου ἐκτελέσεως «εἶναι ἡ καρδιά τῆς Α.Κ.Ω.» (<sup>16</sup>).

14) Τὸ πρότυπον δύναται νὰ παρουσιασθῇ διὰ προγράμματος ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστοῦ, ἢ διὰ γλωσσικῆς περιγραφῆς τῆς καταστάσεως, κατὰ τὴν ὁποίαν (περιγραφήν) θὰ χρησιμοποιηθῇ μόνον ἡ κρίσις πρὸς πρόβλεψιν τῶν συνεπειῶν τῶν διαφόρων λύσεων.

15) Künzi & Landtwing, σελ. 229.

16) Fields, σελ. 520-521.

Διὰ τοῦ διατυπωθέντος προτύπου συνδέεται ἡ ἐκτέλεσις τῆς λύσεως μετὰ τῶν χαρακτηριστικῶν καὶ καθορίζονται αἱ ὠφέλεια ἐκάστης λύσεως ποσοτικῶς. Τὸ πρότυπον τοῦτο εἶναι οὕτω διατυπωμένον, ὥστε μεταβολαὶ εἰς τὴν ἐκτέλεσιν, αἱ ὁποῖαι ἀπορρέουν ἐκ διαφόρων συνδυασμῶν τῶν χαρακτηριστικῶν, ἀντανακλοῦν ἐπίσης καὶ ἐπὶ τῆς ὠφελείας ἐκ τῆς λύσεως.

Διὰ τῶν σταδίων 2. καὶ 3. καθωρίσθησαν αἱ συνθήκαι καὶ αἱ λύσεις. Εἰς ἕκαστον συνδυασμὸν λύσεως καὶ συνθήκης (ἢ συνθηκῶν)  $\lambda_i$ ,  $\pi_k$  ἀντιστοιχεῖ ἓν ἀποτέλεσμα  $\alpha_{ik}$ ,  $\alpha(\lambda_i, \pi_k)$ . Ἡ ἀντιστοιχεῖα αὕτη δύναται νὰ παρουσιασθῆ ὡς μήτρα ἀποτελεσμάτων ὡς ἀκολούθως :

|               | $\pi_1$          | $\pi_2$          | $\dots$ | $\pi_n$          |
|---------------|------------------|------------------|---------|------------------|
| $\lambda_1$   | $\alpha_{11}$    | $\alpha_{12}$    | $\dots$ | $\alpha_{1n}$    |
| $\lambda_2$   | $\alpha_{21}$    | $\alpha_{22}$    | $\dots$ | $\alpha_{2n}$    |
| .             | .                | .                | .       | .                |
| .             | .                | .                | .       | .                |
| .             | .                | .                | .       | .                |
| $\lambda_\mu$ | $\alpha_{\mu 1}$ | $\alpha_{\mu 2}$ | $\dots$ | $\alpha_{\mu n}$ |

Διὰ νὰ δοθῆ εἰς αὐτὰ τὰ ἀποτελέσματα περιεχόμενον ἀποδεκτὸν μετρήσεως πρέπει νὰ χρησιμοποιηθῆ κριτήριόν τι. Τοῦτο λαμβάνει χώραν εἰς τὸ στάδιον 5.

### 5) Χρησιμοποίησις κριτηρίου πρὸς σύγκρισιν τῶν λύσεων

Κριτήριον εἶναι τὸ μέτρον διὰ τοῦ ὁποίου κρίνεται τὸ ποσοστὸν ἀποτελεσματικότητος ἐκάστης λύσεως, δηλαδὴ τὸ μέτρον πρὸς ἐξακριβῶσιν τοῦ κατὰ πόσον ἐκάστη λύσις ἐπιτυγχάνει τὸν τεθέντα σκοπὸν. Συνηθέστερον κριτήριον εἶναι τὸ χαμηλὸν κόστος. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην προϋποτίθεται ὅτι ἀπασαί αἱ ὑπ' ὄψιν λύσεις φέρουν τὴν ἴδιαν ὠφέλειαν. Τότε προτιμητέα εἶναι ἡ εὐθνητοτέρα λύσις. Ἐτερον ἐπίσης σύννηθες κριτήριον εἶναι ἡ ἀπόδοσις τῆς λύσεως δι' ἓν συγκεκριμένον διαθέσιμον κεφάλαιον, ἢ ἄλλως: κριτήριον ἐν προκειμένῳ εἶναι τὸ ὕψος τῆς ὠφελείας διὰ καθωρισμένον χρηματικὸν ὄριον (return on investment). Ἀναλόγως τοῦ κριτηρίου ἐκφράζεται καὶ τὸ ὄφελος εἰς διαφόρους μονάδας. Εἰς ἓν πρόγραμμα μεταφορῶν π.χ. χρησιμοποιεῖται ὡς μονὰς μετρήσεως ὁ χιλιόμετρικὸς τόνος. Εἰς ἄλλας πάλιν περιπτώσεις ὡς κριτήριον χρησιμοποιεῖται ἡ σχέση τοῦ κόστους πρὸς συγκεκριμένην τινα ἀπόδοσιν. Π.χ. διὰ :

|              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| οικοδομὰς    | δρχ. ἀνὰ κυβικὸν μέτρον            |
| μεταφορὰς    | » » χιλιομετρικὸν πρόσωπον ἢ τόνον |
| ἐπικοινωνίας | » » μονάδα εἰδήσεων                |
| ἤλεκτρισμὸν  | » » κιλοβατῶραν, κλπ. (17).        |

Ἐν πάσῃ περιπτώσει δὲν πρέπει νὰ λησμονῆται τὸ ἀ π ὅ λ υ τ ο ν ὕψος τῆς ὠφελείας καὶ τοῦ κόστους, ἢ διαφορὰ τῶν ὁποίων ἐνδιαφέρει ἐν συμπεράσματι.

Ὅταν τὸ κριτήριον εἶναι πλέον ἀνὰ χεῖρας δύναται νὰ μετρηθῇ ἡ ὠφέλεια ἐκάστης λύσεως. Οὕτω, προκύπτει ἡ μήτρα ὠφελείας :

|               |  |
|---------------|--|
|               | $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n$   |
| $\lambda_1$   | $\omega_{11} \quad \omega_{12} \quad \dots \quad \omega_{1n}$          |
| $\lambda_2$   | $\omega_{21} \quad \omega_{22} \quad \dots \quad \omega_{2n}$          |
| .             | .  |
| .             | .  |
| .             | .  |
| .             | .  |
| $\lambda_\mu$ | $\omega_{\mu 1} \quad \omega_{\mu 2} \quad \dots \quad \omega_{\mu n}$ |

Διὰ νὰ καθορισθῇ ἡ σειρὰ προτιμήσεων μεταξὺ τῶν ἐπὶ μέρους λύσεων πρέπει νὰ εἶναι γνωστὰ πλὴν τῆς ὠφελείας καὶ τὸ κόστος ἐκάστης λύσεως. Εἰς τὸ ἀκόλουθον στάδιον διατυποῦται τὸ πρότυπον κόστους.

### 6) Διατύπωσις τοῦ προτύπου κόστους

Τὸ πρότυπον κόστους περιγράφει διὰ μαθηματικῶν ἐξισώσεων τὴν σχέσιν μεταξὺ τῶν χαρακτηριστικῶν καὶ τοῦ κόστους ἐκάστης λύσεως. Τὸ πρότυπον κόστους συνδέεται μὲ τὸ πρότυπον ἐκτελέσεως, οὕτως ὥστε αἱ μεταβολαὶ αἰ ἐπιφερόμεναι εἰς τὰ χαρακτηριστικὰ ἐκάστης λύσεως νὰ ἀντανακλοῦν καὶ ἐπὶ τοῦ κόστους τῆς λύσεως ταύτης. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δύναται νὰ ὑπολογισθῇ τὸ συνολικὸν κόστος διαφόρων συνδυασμῶν χαρακτηριστικῶν. Τὴν σχέσιν ταύτην περιγράφει διὰ συμβόλων ἡ ἀκόλουθος ἐξίσωσις :

$$K\sigma = m(X) \quad (5)$$

Κατ'αὐτὴν τὴν ἐξίσωσιν εἶναι τὸ συνολικὸν κόστος ( $K\sigma$ ) συνάρτησις ἐνὸς συγκεκριμένου συνδυασμοῦ χαρακτηριστικῶν  $\{X\}$ . Ἐφ' ὅσον ὁμοίως καὶ αἱ ὠφέλειαι ( $\Omega$ ) εἶναι ἐπίσης συνάρτησις τῶν χαρακτηριστικῶν  $\{X\}$ , ὡς δεικνύει ἡ ἐξίσωσις (4), δύναται τὸ συνολικὸν κόστος ἐκάστης λύσεως, δηλ. ἐκάστου συνδυασμοῦ χαρακτηριστικῶν, νὰ συνδεθῇ μὲ τὸ ὄφελος. Τὸ συνολικὸν κόστος

17) Heuston & Ogawa, σελ. 264.

περιλαμβάνει: α) τὸ κόστος ἐρεύνης καὶ ἀναπτύξεως, β) τὸ κόστος προμηθειῶν καὶ γ) τὸ κόστος λειτουργίας (18).

Ἐν ἑκάστῳ στοιχείῳ τῶν τριῶν ὡς ἄνω κατηγοριῶν κόστους εἶναι ἀναγκαῖον νὰ συνδεθῇ μετὰ τῶν χαρακτηριστικῶν τῆς λύσεως ἢ ἀκόμη μεθ' ἐκάστης διαφορετικῆς τιμῆς τῶν χαρακτηριστικῶν, ὥστε νὰ ἀποσαφηνισθῇ ποῖα χαρακτηριστικὰ ἢ ποῖαι τιμαὶ ἐκάστου χαρακτηριστικοῦ προκαλοῦν δαπάνας καὶ ποῖας.

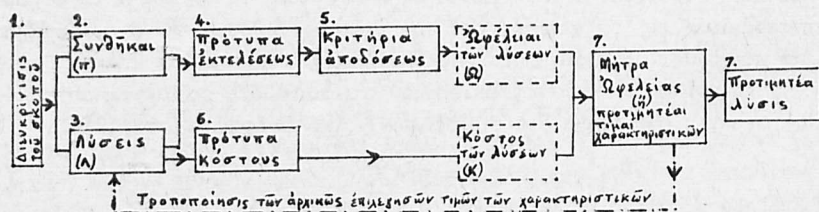
Εἰς τὴν κατηγορίαν τοῦ κόστους ἐρεύνης καὶ ἀναπτύξεως ἐμπίπτουν ὅλαι αἱ δαπάναι αἱ ἀπαραίτητοι πρὸς προετοιμασίαν τοῦ προγράμματος. Εἰς τὴν ἐν λόγω κατηγορίαν ἀνήκει ἐπίσης αὐτὸ τοῦτο τὸ κόστος τῆς διενεργείας τῆς Α.Κ.Ω. Ἐπὶ αὐξήσεως περιπλοκῆς καὶ εὐρύτητος τῶν προβλημάτων αὐξάνει καὶ ἡ σπουδαιότης τὴν ὅποιαν ἀποκοτῶν αἱ δαπάναι ἐρεύνης καὶ ἀναπτύξεως.

Εἰς τὴν κατηγορίαν τοῦ κόστους προμηθειῶν πρωτεύοντα ρόλον παίζουσι αἱ δαπάναι ἐγκαταστάσεων καὶ κατὰ δεύτερον ρόλον αἱ δαπάναι τὰς ὁποίας προκαλεῖ ἡ ἐκπαίδευσις τοῦ προσωπικοῦ χειρισμοῦ καὶ συντηρήσεως τῶν τεχνικῶς πολυπλόκων ἐγκαταστάσεων.

Τὸ κόστος λειτουργίας περιλαμβάνει τὰ ἄμεσα ἔξοδα λειτουργίας τῶν ἐγκαταστάσεων (μεταξύ ἄλλων τὰ ἔξοδα πρώτων ὑλῶν, ἐνεργείας, καυσίμων, ἀνταλλακτικῶν κλπ.) καὶ τὰ ἔξοδα χειρισμοῦ καὶ συντηρήσεως τῶν μηχανημάτων καὶ ἐγκαταστάσεων, τὰ ὅποια ἀποτελοῦνται κυρίως ἐκ μισθῶν καὶ ἡμερομισθίων. Εἰς τὴν ἐν λόγω κατηγορίαν δαπανῶν ἀνήκουν ἐπίσης τὰ γενικὰ ἔξοδα (ὡς π.χ. ἔξοδα διαφόρων ὑπηρεσιῶν, διοικήσεως κλπ.).

### 7) Ἀντιπαραβολὴ κόστους καὶ ὠφελείας

Τὰ δεδομένα διὰ τὴν ἐν λόγω ἀντιπαραβολὴν κατέχουσι ἐκ τῶν προηγηθέντων σταδίων. Τὸ σχῆμα ὑπ' ἀριθμ. 1 παρουσιάζει τὸ πῶς τὰ ἀποτελέσματα τῶν σταδίων 1., 2. καὶ 3. ἐπιδρῶν ἐπ' ἀλλήλων καὶ πῶς διὰ τῶν 4., 5. καὶ 6. δημιουργεῖται ἡ προϋπόθεσις διὰ τὸ στάδιον 7.



Ἐπεξηγήσεις :

□ = Κύριον προϊόν (ἀποτέλεσμα) τοῦ σταδίου.

□ (dashed) = Δευτερεύον προϊόν τοῦ σταδίου.

Σχῆμα 1. Σχηματικὴ παρουσίασις τῆς Α.Κ.Ω.

18) Βλ. Kohlas & Landtwing, σελ. 229.



Εἰς τὰ ἐπόμενα γίνεται διάκρισις μεταξύ : α) προγραμμάτων τὰ ὁποῖα περιλαμβάνουν συγκεκριμένον ἀριθμὸν λύσεων μὲ σταθερὰ χαρακτηριστικά, ἐκ τῶν ὁποίων (λύσεων) πρέπει νὰ ἐπιλεγῆ ἡ ἀρίστη καὶ β) προγραμμάτων μὲ θεωρητικῶς ἀπεριόριστον ἀριθμὸν λύσεων, δηλ. ὄλων τῶν δυνατῶν συνδυασμῶν τῶν διαφόρων τιμῶν τῶν χαρακτηριστικῶν, ἐκ τῶν ὁποίων χαρακτηριστικῶν καὶ τῶν τιμῶν αὐτῶν πρέπει νὰ συντεθῆ εἰς ἄριστος συνδυασμὸς χαρακτηριστικῶν (λύσις).

α) *Λύσεις μὲ σταθερὰ χαρακτηριστικά. (Ἐπιλογή τῆς συμφερωτέρας λύσεως)*

Ἡ Α.Κ.Ω. εἶναι ἐν μέσον ὑποστηρίξεως τῆς ἀποφάσεως διὰ τὸ πρόβλημα ποία ἐκ τῶν πιθανῶν λύσεων πρέπει νὰ ἐκλεγῆ. Τὸ πρόβλημα εἶναι συχνάκις ἐν πρόγραμμα (σχέδιον) μὲ πολλὰς διαζευκτικὰς λύσεις, ἐκ τῶν ὁποίων πρέπει νὰ ἐκλεγῆ πρὸς ἐκτέλεσιν, εἰ δυνατόν, ἡ ἀρίστη. Τοιαύτη περίπτωσις εἶναι ἀπλουστερα ὅταν τὸ ὄφελος ἐκ τῆς λύσεως δύναται νὰ μετρηθῆ εἰς χρηματικὰς μονάδας, οὕτως ὥστε ἀμφότερα τὸ μεγέθη (κόστος καὶ ὄφελος) νὰ εἶναι κατ' εὐθείαν συγκρίσιμα. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι ἐκείνη ἡ λύσις οἰκονομικῶς προσφορωτέρα, ἢ ὁποία συνεπάγεται τὴν μεγαλυτέραν διαφορὰν μεταξὺ τοῦ ὀφέλους καὶ κόστους, δηλαδή τὸ μεγαλύτερον κέρδος.

Δυσκολώτερα προβλήματα ἀναφύονται ὅταν δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἐκφράσωμεν τὴν ὠφέλειαν εἰς χρηματικὰς μονάδας. Τότε ἡ Α.Κ.Ω. δὲν δύναται νὰ ἐπισημάνῃ τὴν ἀρίστην λύσιν, ἀλλὰ μόνον νὰ ἀπορρίψῃ ἀσυμφόρους ἢ μὴ ἀποδοτικὰς λύσεις. Λύσις τις χαρακτηρίζεται ὡς μὴ ἀποδοτικὴ ὅταν αὕτη παρέχει ὀλιγώτερον ὄφελος διὰ μεγαλυτέρου κόστους ἢ οἰαδήποτε ἄλλη λύσις.

Κατὰ τὴν μῆτραν ἀποτελεσμάτων ἀντιστοιχοῦν εἰς ἕκαστον ἀποτέλεσμα  $\alpha_{ik}$  ἀφ' ἑνὸς μὲν κόστος  $\kappa_{ik}$  ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπόδοσις  $\nu_{ik}$ . Κατόπιν τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ κριτηρίου εἶναι δυνατόν νὰ ἀξιολογηθῆ ἐκάστη ἀπόδοσις βάσει τῆς ὠφελείας τὴν ὁποίαν αὕτη ἐπιφέρει. Οὕτω, δυνάμεθα νὰ εἰπωμεν ὅτι εἰς ἕκαστον ἀποτέλεσμα  $\alpha_{ik}$  ἀντιστοιχεῖ ἀφ' ἑνὸς κόστος  $\kappa_{ik}$  καὶ ἀφ' ἑτέρου ὠφέλεια  $\omega_{ik}$ .

Ἐν ἀποτέλεσμα  $\alpha_{ik}$  εἶναι ἀποδοτικὸν δηλ. προτιμητέον ἐνὸς ἄλλου ἀποτελέσματος  $\alpha_{\mu\nu}$  ὅταν :

$$\kappa_{ik} \leq \kappa_{\mu\nu} \quad \text{καὶ} \quad \omega_{ik} \geq \omega_{\mu\nu} \quad (6)$$

Αὐτὸ σημαίνει ὅτι εἰς τὸ ἀποτέλεσμα  $\alpha_{ik}$  ἀντιστοιχεῖ μεγαλύτερον ὄφελος διὰ μικροτέρου κόστους ἢ εἰς τὸ ἀποτέλεσμα  $\alpha_{\mu\nu}$ .

Κατόπιν τῆς διαλογῆς ταύτης παραμένει ἀκόμη μία σειρά ἀποδοτικῶν λύσεων τοῦ προβλήματος, αἱ ὁποῖαι παρέχουν μεγαλύτερον ὄφελος ἀλλὰ καὶ μεγαλύτερον κόστος.

Πρὸς καλυτέραν κατανόησιν θὰ χρησιμοποιηθῆ τὸ κατωτέρω ἀπλοῦν ἀλλὰ καὶ πρακτικῶς ἐνδιαφέρον παράδειγμα :

Ἐστω ὅτι ὑπάρχει μόνον μία πιθανὴ συνθήκη, ἔξ λύσεις καὶ ὅτι ἡ ἀντι-

παραβολή του κόστους και της ωφελείας δίδει τὰ ἐξῆς ἀποτελέσματα :

|             | $\pi_1$                                     |                           |
|-------------|---|---------------------------|
| $\lambda_1$ | $\alpha_1 = (\kappa_1, \omega_1) = (3, 4)$  |                           |
| $\lambda_2$ | $\alpha_2 = (\kappa_2, \omega_2) = (5, 5)$  | $\kappa = \text{κόστος}$  |
| $\lambda_3$ | $\alpha_3 = (\kappa_3, \omega_3) = (7, 4)$  | $\omega = \text{ὠφέλεια}$ |
| $\lambda_4$ | $\alpha_4 = (\kappa_4, \omega_4) = (6, 7)$  |                           |
| $\lambda_5$ | $\alpha_5 = (\kappa_5, \omega_5) = (6, 9)$  |                           |
| $\lambda_6$ | $\alpha_6 = (\kappa_6, \omega_6) = (7, 10)$ |                           |

Αἱ λύσεις ἀντιπαραβάλλονται κατὰ ζεύγη. Π.χ. ἡ λύσις  $\lambda_1$  ἔχει κόστος (3) καὶ ὄφελος (4). Ποία ἄλλη λύσις δίδει τὸ αὐτὸ ἢ περισσότερον διὰ τοῦ ἰδίου ἢ ὀλιγωτέρου κόστους; Οὐδεμία! Ἐφ' ὅσον λοιπὸν ἡ λύσις  $\lambda_1$  δὲν ἔχει οὐδεμίαν ἄλλην λύσιν ὑπερτέραν τῆς παραμένει αὕτη περαιτέρω εἰς τὸ πεδῖον τῶν ἀποδοτικῶν λύσεων. Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ διὰ τὴν λύσιν  $\lambda_2$ . Ἡ λύσις  $\lambda_3$  ἔχει  $\kappa$  7 καὶ  $\omega$  4. Ἡ λύσις  $\lambda_1$  ὅμως ἀπαιτεῖ διὰ τὸ οὐτὸ ὄφελος πολὺ ὀλιγώτερον κόστος. Οὕτως, ἡ λύσις  $\lambda_3$  παρουσιάζεται ὡς ὀλιγώτερον συμφέρουσα ἀπὸ τὴν  $\lambda_1$  καὶ ἐξ αὐτοῦ τοῦ λόγου δὲν θὰ ληφθῆ ὑπ' ὄψιν εἰς τοὺς περαιτέρω ὑπολογισμούς. Μετὰ τὸ τέλος αὐτῶν τῶν συγκρίσεων παραμένουν ὡς ἀποδοτικαὶ λύσεις αἱ  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_5$  καὶ  $\lambda_6$ .

Ἡ ἐκλογή τῆς ἀρίστης ἐξ αὐτῶν τῶν ἀποδοτικῶν λύσεων εἶναι πλέον ἀπόφασις πολιτικῆς (δηλ. ὁ ἀποφασίζων πρέπει κατὰ τοὺς ὑπολογισμούς καὶ τὰς συγκρίσεις του, πλὴν τοῦ κόστους καὶ τοῦ ὀφέλους νὰ λάβῃ ὑπ' ὄψιν του καὶ ἄλλα στοιχεῖα) καθ' ὅσον ἡ Α.Κ.Ω. δὲν δύναται νὰ προβῆ εἰς ποσοτικὰς ὑποδείξεις.

Παράδειγμα ἀποφάσεως πολιτικῆς εἶναι ὁ καθορισμὸς ἑνὸς ἀνωτάτου ὀρίου ἐπιτρεπομένου κόστους. Πρόκειται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διὰ περιπτώσεις ὅπου ὁ προϋπολογισμὸς προβλέπει συγκεκριμένον κονδύλιον διὰ τὸ ἐν λόγω πρόγραμμα, τὸ ὁποῖον (κονδύλιον) δὲν εἶναι δυνατόν νὰ υπερβῶμεν. Ὡς ἐκ τούτου ἀπορρίπτονται ὅλαι αἱ λύσεις τῶν ὁποίων τὸ κόστος ὑπερβαίνει τὸ κονδύλιον τοῦτο. Μεταξὺ τῶν παραμενουσῶν λύσεων εἶναι ἐξ ἀπόψεως τῆς Α.Κ.Ω. ἐκείνη ἢ καλυτέρα, ἡ ὁποία ἀποφέρει τὸ μεγαλύτερον ὄφελος. Ἄλλη περίπτωση ἀποφάσεως πολιτικῆς εἶναι ἡ ἀπαιτήσις ἐλαχίστης τινὸς ὠφελείας. Ὅλαι αἱ λύσεις αἱ ὁποῖαι δὲν ἐκπληροῦν τὴν ἐλαχίστην ταύτην ἀπαιτήσιν ἐγκαταλείπονται καὶ ἐκ τῶν παραμενουσῶν εἶναι ἐκείνη ἢ ἀρίστη, ἡ ὁποία προκαλεῖ τὸ μικρότερον κόστος. Τὸ ὑψηλότερον ὄριον κόστους ἢ ἡ ἐλαχίστη ἀπαιτήσις ὠφελείας πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦνται σχετικῶς ἐλαστικῶς καθ' ὅσον λύσις τις δύναται π.χ. νὰ προκαλῆ κόστος ὀλίγον μόνον ὑψηλότερον ἀπὸ τὸ τεθὴν ὄριον, ἀλλὰ τὸ ἐξ αὐτῆς ὄφελος νὰ εἶναι ἀσυγκρίτως μεγαλύτερον ἔναντι ἐκείνου ἄλλων λύσεων.

β) *Λύσεις με χαρακτηριστικά μεταβαλλομένων τιμών. (Σύνθεσις τῆς συμφερωτέρας λύσεως)*

Ἡ Α.Κ.Ω. δὲν χρησιμοποιεῖται μόνον κατὰ τὴν ἐκλογὴν μεταξύ περισσοτέρων διαζευκτικῶν λύσεων, αἱ ὁποῖαι ἔχουν συγκεκριμένα καὶ ἀμετάβλητα χαρακτηριστικά, ἀλλὰ καὶ διὰ προβλήματα τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν ὠρισμένον ἀριθμὸν συγκεκριμένων λύσεων, ἀλλὰ κατὰ τὰς ὁποίας ὁ ἀριθμὸς τῶν λύσεων εἶναι θεωρητικῶς τόσοσὺν μεγάλος ὅσων καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν συνδυασμῶν τῶν χαρακτηριστικῶν καὶ τῶν διαφόρων τιμῶν αὐτῶν. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲν ἀναζητεῖται ἡ καλυτέρα ἐκ τῶν ὑπαρχουσῶν λύσεων, ἀλλὰ τὰ χαρακτηριστικά καὶ δὴ ἡ τιμὴ αὐτῶν, τὰ ὁποῖα σχηματίζουν τὴν προτιμητέαν λύσιν, δηλαδὴ ἐκείνην, ἡ ὁποία ἐπιτυχᾶνει τὴν ἐπιδιωκομένην ἀπόδοσιν διὰ τοῦ μικροτέρου κόστους. Τὸ πρόβλημα τοῦτο παρουσιάζεται συχνάκις εἰς τὰ προγράμματα κατασκευῶν.

Πρὸς λύσιν τοῦ προβλήματος τούτου εἶναι ἀναγκαῖα ἡ ἐξεύρεσις τοῦ προτιμητέου συνδυασμοῦ τῶν τιμῶν τῶν καθ' ἕκαστα χαρακτηριστικῶν (μεταβλητῶν), ὁ ὁποῖος (συνδυασμὸς τιμῶν) ἀποτελεῖ τὴν προτιμητέαν λύσιν (18α). Τὰ στοιχεῖα πρὸς σύνθεσιν τῆς προτιμητέας λύσεως (δηλαδὴ ἡ προτιμητέα τιμὴ ἐκάστου χαρακτηριστικοῦ) συλλέγονται σταδιακῶς καὶ δὴ κατὰ τὴν ἀκόλουθον διαδικασίαν :

Δίδονται εἰς τὰ χαρακτηριστικὰ ὄλαι ἐκείναι αἱ τιμαί, αἱ ὁποῖαι κατὰ πᾶσαν πιθανότητα συντελοῦν εἰς τὴν πραγματοποιήσιν τῆς ἐπιδιωκομένης ἀποδόσεως μὲ τὸ μικρότερον κόστος (18β). Δοκιμάζονται διάφοροι συνδυασμοὶ τιμῶν χαρακτηριστικῶν. Πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν θεωρεῖται ἐκάστοτε ἓν μόνον χαρακτηριστικὸν ὡς μεταβλητόν. Εἰς τὸ χαρακτηριστικὸν τοῦτο δίδονται διαδοχικῶς διάφοροι τιμαί, ἐνῶ τὰ ὑπόλοιπα χαρακτηριστικὰ διατηροῦνται σταθερά. Ἡ αὕτη διαδικασία ἐπαναλαμβάνεται δι' ἐκάστην μεταβλητὴν (δηλ. χαρακτηριστικόν).

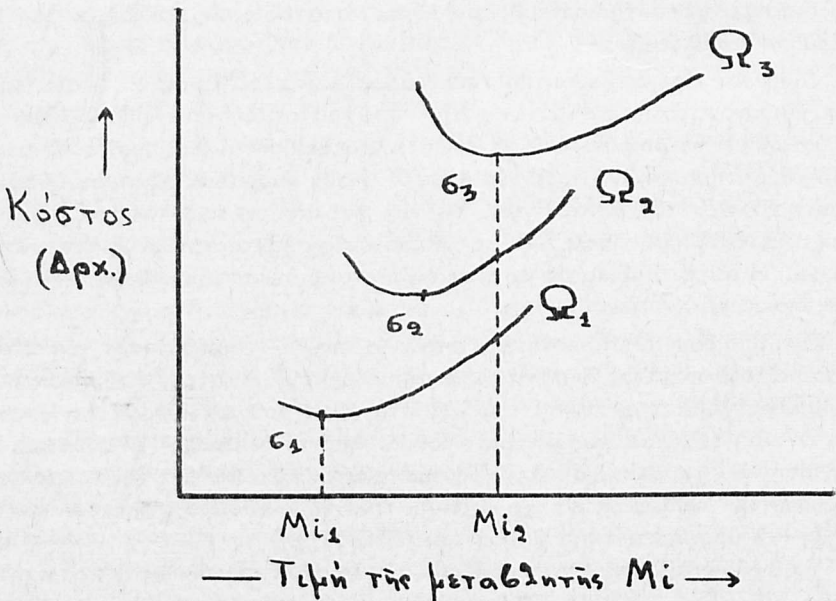
Οὕτω, δίδουν οἱ ὑπολογισμοὶ στοιχεῖα διὰ τὴν ἀπόδοσιν καὶ τὸ κόστος, τὰ ὁποῖα συνεπάγεται ἐκάστη διάφορος τιμὴ τοῦ ἐκάστοτε ὡς μεταβλητοῦ θεωρουμένου χαρακτηριστικοῦ. Ἐκ τῶν στοιχείων τούτων καθορίζεται ἡ προτιμητέα τιμὴ ἐκάστου χαρακτηριστικοῦ δι' ἕκαστον ἐπίπεδον ἀποδόσεως. Ἡ τιμὴ αὕτη τοῦ χαρακτηριστικοῦ χρησιμοποιεῖται κατόπιν διὰ τὴν κατασκευὴν ἐπιπροσθέτων λύσεων εἰς τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν ὁποίων συγκαταλέγονται καὶ ἤδη δοκιμασθεῖσαι τιμαί χαρακτηριστικῶν.

Τὰ σχήματα 2 καὶ 3 ἀπεικονίζουν πῶς προκύπτει τελικῶς ἡ προτιμητέα

18 α) Τιμὴ τις χαρακτηρίζεται ὡς προτιμητέα ὅταν ὄλαι αἱ ἄλλαι τιμαί τοῦ αὐτοῦ χαρακτηριστικοῦ εἴτε προκαλοῦν μεγαλύτερον κόστος ἐκ τῆς προτιμητέας τιμῆς διὰ τὴν αὕτη ἀπόδοσιν, εἴτε δὲν ἀποφέρουν τὴν ἐπιδιωκομένην ἀπόδοσιν.

18 β) Ὁ ἀριθμὸς τῶν διαζευκτικῶν λύσεων ἐκ τῶν ὁποίων τελικῶς θὰ ἐκλεγῇ ἡ προτιμητέα λύσις ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν χαρακτηριστικῶν καὶ τῶν δοκιμασθεισῶν τιμῶν αὐτῶν. Ὁ ἀριθμὸς τῶν χαρακτηριστικῶν εἶναι συνήθως δεδομένος, ὁ δὲ ἀριθμὸς τῶν δοκιμασθεισῶν τιμῶν τῶν χαρακτηριστικῶν ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ἐπιτρεπομένου ποσοστοῦ ἀποκλίσεως.

λύσεις, δηλ. ὁ προτιμητέος συνδυασμὸς τῶν τιμῶν τῶν χαρακτηριστικῶν. Τὸ σχῆμα 2 παρουσιάζει τὴν σχέσιν μεταξύ τῶν διαφόρων τιμῶν τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν χαρακτηριστικοῦ (μεταβλητῆς), τῶν ἄλλων χαρακτηριστικῶν διατηρουμένων σταθερῶν, καὶ τοῦ κόστους τῶν λύσεων, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐκ τῆς ἐκάστοτε νέας τιμῆς τοῦ χαρακτηριστικοῦ. Ἐκάστη τοιαύτη σχέση παρουσιάζεται διὰ μιᾶς καμπύλης ( $\Omega$ ). Αἱ καμπύλαι  $\Omega_1$ ,  $\Omega_2$  καὶ  $\Omega_3$  ἀντιστοιχοῦν εἰς δεδομένα (καὶ μεταξύ των διάφορα) ἐπίπεδα ἀποδόσεως. Τὸ σχῆμα τοῦτο δεῖκνύει ὅτι δι' ἕκαστον ἐπίπεδον ἀποδόσεως  $\Omega_\mu$  προτιμητέα τιμὴ τῆς ὑπὸ ἐξέτασιν μεταβλητῆς  $M_i$  εἶναι τὸ σημεῖον  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  ἢ  $\sigma_3$ , τὸ ὁποῖον ἀναπαριστᾷ τὸ ἐλάχιστον κόστος διὰ τὸ ἀντίστοιχον ἐπίπεδον ἀποδόσεως. Αὐτὰ τὰ σημεῖα καθορίζουν συλλογικῶς τὴν περιοχὴν τῶν προτιμητέων τιμῶν τῆς μεταβλητῆς  $M_i$ , δηλ. ἀπὸ  $M_{i1}$ , ἕως  $M_{i2}$  δι' ὅλα τὰ ἐξετασθέντα ἐπίπεδα ἀποδόσεως, ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι ὅλαι αἱ ἄλλαι μεταβληταὶ εἰς ἕκαστον νέον ἐπίπεδον ἀποδόσεως λαμβάνουν νέας τιμὰς, ἀλλ' ὅτι ἐντὸς ἐνὸς δεδομένου ἐπιπέδου ἀποδόσεως παραμένουν σταθεραὶ, ἐνῶς ἢ  $M_i$  ἐντὸς ἐνὸς ἐκάστου ἐπιπέδου ἀποδόσεως λαμβάνει διαφόρους τιμὰς, αἱ ὁποῖαι δι' ἕκαστον ἐπίπεδον ἀποδόσεως σχηματίζουν μιαν καμπύλην  $\Omega$ .



Σχῆμα 2. Σχέσις μεταξύ τῶν διαφόρων τιμῶν τοῦ ὡς μεταβλητοῦ θεωρουμένου χαρακτηριστικοῦ καὶ τοῦ κόστους τῶν λύσεων, αἱ ὁποῖαι περιλαμβάνουν τὰς διαφόρους αὐτὰς τιμὰς.

Τὰ σημεῖα ἐλαχίστου κόστους  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  καὶ  $\sigma_3$  (τοῦ σχήματος 2) δύνανται νὰ ἀποτελέσουν σημεῖα μιᾶς νέας καμπύλης  $\Omega_1$  ὡς δεῖκνύεται εἰς τὸ σχῆμα 3.



ποσοτικοῦ ὑποβάθρου διὰ τὴν ἐκλογὴν τῆς πλέον ἐνδεδειγμένης λύσεως διὰ τὴν ἐπίτευξιν τῶν προδιαγραφῶν βάσει δεδομένων μέσων. Διὰ τὸ πεδίου τῶν ἐξετασθεισῶν τιμῶν ἢ καμπύλη ἀποφάσεως δεικνύει δι' ὅλα τὰ ἐρευνηθέντα χαρακτηριστικὰ τὸ ἐπίπεδον ἀποδόσεως καὶ ὠφελείας καὶ τὸ ἀντίστοιχον κόστος, τὰ ὁποῖα θὰ πρέπει νὰ ἀναμένῃ ὁ ἀποφασίζων ἐξ ἐκάστης λύσεως τοῦ προβλήματος. Ἡ καμπύλη αὕτη δεικνύει ἐπίσης πόσον κόστος προκαλεῖ ἐκάστη ἐπὶ πλέον ἀνύψωσις τοῦ ἐπιπέδου ἀποδόσεως, οὕτως ὥστε μία ἐπιθυμητὴ ἐπὶ πλέον ὠφέλεια νὰ δύναται νὰ μεταφρασθῇ εἰς κόστος.

### III. Ἀστάθμητοι παράγοντες κατὰ τὴν διενέργειαν τῆς Α.Κ.Ω.

#### 1) Ἀβεβαιότης

Ἡ Α.Κ.Ω. συνδέεται μὲ πολλὰ εἶδη ἀβεβαιότητος. Τυχαῖα ἐπιδράσεις ἐπὶ τῆς λύσεως ἔχουν π.χ. ὡς ἐπακόλουθον, ὅτι καὶ ἡ ὠφέλεια ἐξαρτᾶται ἐκ τυχαίων γεγονότων. Ἡ ἐξ αὐτοῦ ἀπορρέουσα δυσχέρεια ποσοτικῆς μετρήσεως τῆς ὠφελείας δύναται νὰ ὑπερπηδηθῇ ἐὰν καταστῇ δυνατὸν νὰ συλλάβωμεν στατιστικῶς τὰ χαρακτηριστικὰ τῶν τυχαίων γεγονότων. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι δυνατὸν νὰ καλύψωμεν τὰς ἐκ τυχαίων γεγονότων παρουσιαζομένας ὠφελείας διὰ συγκεκριμένων πιθανοτήτων. Ἡ συμπεριφορὰ τῆς λύσεως ὁμως δύναται περαιτέρω νὰ καθορίζεται καὶ ὑπὸ μεγεθῶν, τὰ ὁποῖα εἶναι τελείως ἄγνωστα. Αὕτη εἶναι εἰδικῶς ἡ περίπτωση καθ' ἣν ἡ σχεδιαζομένη λύσις ὑπόκειται εἰς κατάστασιν ἀνταγωνισμοῦ. Ἡ κατάσταση αὕτη παρουσιάζεται κυρίως κατὰ τὸν σχεδιασμὸν μιᾶς ἐπιχειρήσεως συνολικῶς.

Μέθοδος συχνάκις χρησιμοποιουμένη πρὸς ἐρευναν τῶν ἀγνώστων χαρακτηριστικῶν μιᾶς λύσεως ἔγκειται εἰς τὴν οὕτω καλουμένην «ἀνάλυσιν εὐαισθησίας» (sensitivity analysis). Κατ' αὐτὴν δίδεται ποικίλη τιμὴ εἰς τὰς ἀντίστοιχους παραμέτρους καὶ παρακολουθεῖται ἡ ἐπίδρασις τῶν μεταβολῶν αὐτῶν ἐπὶ τῆς ὠφελείας. Ἡ ἀνάλυσις αὕτη ἐπιτρέπει ἐπὶ πλέον τὴν ἐξακρίβωσιν τῶν παραμέτρων (χαρακτηριστικῶν), αἱ ὁποῖα ἔχουν ἰδιαιτέρως καταφανῆ καὶ ἰσχυρὰν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῆς λύσεως. Τοιαῦτα χρήσιμα μεγέθη ἀπαιτοῦν ἰδιαιτέρως προσεκτικὸν χειρισμὸν<sup>(19)</sup>.

Συχνάκις ὀρισμένοι συνέπεια μιᾶς λύσεως δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ μετρηθοῦν ποσοτικῶς. Ἀκόμη καὶ εἰς αὐτὴν τὴν περίπτωσιν δύναται ἡ Α.Κ.Ω. νὰ φανῇ χρήσιμος εἰς τὸν ἀποφασίζοντα διὰ τοῦ ἀκολουθίου χειρισμοῦ τῶν ἀσταθμῶν παραγόντων<sup>(20)</sup>:

- α) Προσπάθεια πρὸς ὑπολογισμὸν αὐτῶν.
- β) Σύγκρισις τῶν λύσεων μεταξύ των καὶ ἐξεύρεσις τῆς ἐλαχίστης ἀποδόσεως, τὴν ὁποῖαν δύναται νὰ συνεπάγεται ἡ ἐκλογὴ μιᾶς ἐκάστης.

19) Βλ. Künzi & Kohlas, «Berücksichtigung von Imponderabilien».

20) Βλ. Mackean, σελ. 63.

γ) Παραίτησις ἐκ τῆς προσπάθειας πρὸς ποσοτικὴν ἀνάλυσιν καὶ περιορισμὸς εἰς ἀπλὴν περιγραφὴν διὰ τοῦ λόγου.

Ἄκομῃ καὶ ἐὰν οἱ χειρισμοὶ οὗτοι δὲν ἱκανοποιοῦν ὡς ἐν ἀκριβὲς ποσοτικὸν πρότυπον, ἐν τούτοις πρέπει νὰ γίνῃ κατανοητὸν ὅτι ἡ Α.Κ.Ω. δὲν ἐνδιαφέρεται μόνον διὰ τὴν τύχην ἐνὸς μεγέθους (π.χ. διὰ τὴν μεγιστοποίησιν τοῦ κέρδους) καὶ ὅτι δὲν ἀποκλείει ἐκτὸς τῆς ἐρεύνης τὰ μὴ ποσοτικῶς συλλήψιμα στοιχεῖα, ἀλλ' ὅτι εἶναι τόσον εὐρεῖα, ὥστε νὰ ἀσχολῆται καὶ μὲ μὴ ποσοτικῶς ἐξακριβώσιμα μεγέθη ἐφ' ὅσον ταῦτα παρουσιάζουν οἰκονομικὸν ἐνδιαφέρον.

### β) Τὸ μέλλον

Ἄν καὶ εἶναι σχεδὸν δυνατὸν νὰ προβλέψωμεν μέλλοντα γεγονότα διὰ τῆς ἀπαιριθμήσεως πιθανῶν παραλλαγῶν τοῦ μέλλοντος, δὲν ὑπάρχει ἐν τούτοις μέθοδος διὰ τῆς ὁποίας δυνάμεθα νὰ κάμνωμεν ἐκ τῶν προτέρων μίαν ἱκανοποιητικὴν περιγραφὴν τούτου, βάσει τῆς ὁποίας θὰ ἦτο δυνατὸν νὰ ἐκλεγῆ ἡ ἀρίστη λύσις. Ὡς ἐκ τούτου εἶναι ἀναγκαῖον νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν σ ε ι ρ ἄ ν ὁ λ ὁ κ λ η ρ ο ν πιθανῶν παραλλαγῶν τοῦ μέλλοντος. Οὕτω, δυνάμεθα νὰ χαρακτηρίσωμεν ὡς προτιμητέαν μίαν λύσιν δι' ἐκάστην πιθανὴν παραλλαγὴν τοῦ μέλλοντος, παραμένει ὁμως ἀδύνατον νὰ καθορίσωμεν μίαν λύσιν ὡς τὴν ἀρίστην διὰ τὸ σύνολον τῶν πιθανῶν παραλλαγῶν τούτου<sup>(21)</sup>.

## Γ' ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### I. Ὁμαδικὴ ἐργασία

Ἡ Α.Κ.Ω. εἶναι γενικῶς ἐργασία ὁμάδος εἰδικῶν, ἡ ὁποία περιλαμβάνει τεχνικούς, οικονομολόγους, μαθηματικούς κλπ. Ἡ ἐργασία αὐτῶν τῶν προσώπων πρέπει νὰ εὐρίσκεται ἐν στενῇ συνεργασίᾳ μετὰ τοῦ ὑπευθύνως ἀποφασίζοντος, οὕτως ὥστε νὰ ἀποφεύγωνται ἐσφαλμέναι κατευθύνσεις καὶ νὰ ἐξασφαλίζεταί ἡ ροὴ πληροφοριῶν πρὸς ἀμφοτέρας τὰς κατευθύνσεις. Ἡ ὁμὰς τῶν εἰδικῶν πρέπει νὰ ἔχῃ τὴν εὐχέρειαν νὰ ἐκφράζη καὶ μὴ συμβατικὰς ἀπόψεις καὶ νὰ θίγῃ ταμπού. Ἀπὸ τὴν ἄλλην πλευρὰν ὁμως δὲν ἐπιτρέπεται οἱ εἰδικοί νὰ περιορίζουν τὴν ἐλευθερίαν ἀποφάσεως τοῦ ὑπευθύνου ὀργάνου<sup>(22)</sup>.

### II. Ἀποδοτικότης τῆς Α.Κ.Ω.

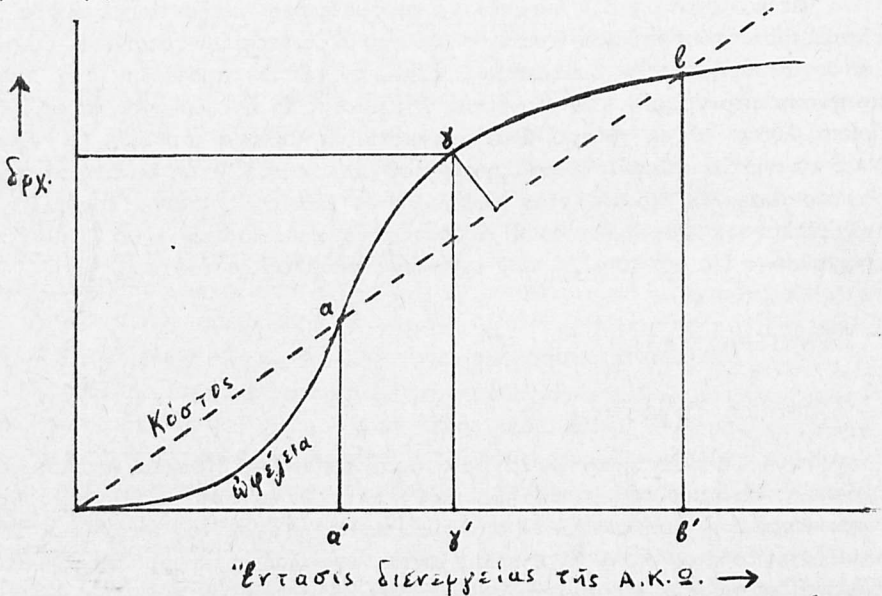
Οὐσιῶδες στοιχεῖον κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν τῆς Α.Κ.Ω. εἶναι ἐπίσης ἡ σχέσις μετὰ τοῦ κόστους αὐτῆς καὶ τοῦ ἐξ αὐτῆς ἀναμενομένου ἀποτελέσματος. Εἶναι δηλαδὴ μόνον τότε σκόπιμον νὰ χρησιμοποιήσωμεν τὴν Α.Κ.Ω.

21) Βλ. Quade, σελ. 11.

22) Βλ. Künzi & Kohlas, «Berücksicht, von Imponderabilien».

ὡς μέσον λήψεως ἀποφάσεως, ὅταν αἱ δαπάναι πρὸς διενέργειαν ταύτης δὲν ὑπερβαίνουν τὴν ἀξίαν τῆς βελτιώσεως τῶν πληροφοριῶν, τὴν ὁποίαν αὕτη θὰ ἐπιφέρει. Ἐκ τῆς σχέσεως μεταξύ δαπανῶν καὶ ἀναμενομένης ὠφελείας ἐκ τῆς Α.Κ.Ω. ἐξαρτᾶται ἐπίσης τὸ βάθος αὐτῆς, δηλ. ἡ παρακολούθησις τόσον τῶν πρωτογενῶν ὅσον καὶ τῶν ἐπιγενομένων ἀποτελεσμάτων αὐτῆς, καὶ τὸ εὖρος τῆς ἀναλύσεως, δηλ. ὁ ἀριθμὸς τῶν λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν μεταβλητῶν.

Ἡ Α.Κ.Ω., ἡ ὁποία ἀποτελεῖ μέθοδον συλλογῆς πληροφοριῶν ἐπὶ τῶν ὁποίων θὰ βασισθῇ ἀπόφασις, ὑπόκειται εἰς τὸν γενικὸν κανόνα τῆς ἀποδοτικότητος παρομοίων μεθόδων, κατὰ τὸν ὁποῖον αὗται ἀποβαίνουν ἀποδοτικαὶ μόνον ἀπὸ τινος προκεχωρημένου σταδίου ἐργασίας. Εἰς τὸ σχῆμα 4 ἀπεικονίζεται ἡ σχέσηις μεταξύ κόστους τῆς Α.Κ.Ω. καὶ τῆς ἐξ αὐτῆς ἀναμενομένης ὠφελείας (23).



Σχῆμα 4. Σχέσις κόστους καὶ ὠφελείας τὰ ὁποῖα συνεπάγεται ἡ διενέργεια τῆς Α.Κ.Ω.

Ἐκ τοῦ σχήματος τούτου γίνονται καταφανῆ τὰ ἑξῆς: Ἐνῶ τὸ κόστος αὐξάνει ἀναλόγως πρὸς τὴν ἔντασιν διενεργείας τῆς Α.Κ.Ω., αἱ ὠφέλειαί εἰς μὲν τὰ ἀρχικὰ στάδια ἐρεύνης ὑπολείπονται πολὺ τοῦ κόστους, μεταξύ ὧμων τῶν σημείων  $\alpha'$  καὶ  $\beta'$  ὑπερβαίνουν τὸ κόστος διενεργείας τῆς Α.Κ.Ω. εἰς τρόπον ὥστε αὕτη ἀποβαίνει συμφέρουσα. Εἰς τὸ σημεῖον  $\gamma'$  ἡ διαφορὰ μεταξύ ὠφελείας (ἐκ τῆς βελτιώσεως τῶν πληροφοριῶν ἐφ' ὧν θὰ στηριχθῇ ἡ ἀπόφασις) καὶ κόστους (ἐκ τῆς διενεργείας τῆς Α.Κ.Ω.) εἶναι μεγίστη.

Ἐν γένει ἡ ὠφέλεια ἐκ τῆς Α.Κ.Ω. δὲν ἐπιτρέπεται νὰ ἐξετάζεται διὰ τόσον

23) Βλ. Lovewell, σελ. 5 – 93.



ἐπιφανειακῶν κριτηρίων ὡς π.χ. ἡ ἐλαχιστοποίησης τοῦ κόστους αὐτῆς διὰ μίαν καθορισθεῖσαν ποσότητα πληροφοριῶν, ἀλλὰ θὰ πρέπει νὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν καὶ αἱ ἀκόλουθοι μεταβληταί: α) ἡ ἐπακολουθοῦσα αὐξησης τῶν πληροφοριῶν, β) αἱ συνεπαγόμεναι δευτερευούσης σημασίας συνέπειαι τῆς λήψεως πληροφοριῶν, γ) ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος πρὸς μεταβίβασιν τῶν πληροφοριῶν καὶ δ) ὁ βαθμὸς φορτίσεως τοῦ ὑπάρχοντος δικτύου παροχῆς πληροφοριῶν.

### III. Δυνατότητες καὶ ὅρια τῆς Α.Κ.Ω.

Κατὰ τὴν προετοιμασίαν μὴ πολυπλόκων προγραμμάτων ὁδηγὸς τοῦ ἀποφασίζοντος εἶναι συχνάκις ἡ πείρα, ἡ διαίσθησις καὶ ἡ συνήθεια (παράδοσις). Ἐν τούτοις κατὰ τὴν προετοιμασίαν δυσκολωτέρων καὶ πολυπλοκωτέρων προβλημάτων ὑψηλοτέρου ἐπιπέδου, ἢ διὰ ποσοτικῶν στοιχείων ὑποβοήθησις τῆς πείρας καὶ τῆς διαισθήσεως καθίσταται ἀπαραίτητος<sup>(24)</sup>.

Ἡ Α.Κ.Ω. ὡς ἀναλυτικὴ ποσοτικὴ μέθοδος προτιμᾶται ἔναντι ἄλλων μεθόδων, ὡς π.χ. ἡ συνεργασία μετὰ εἰδικοῦ συμβούλου ἢ ἐπιτροπῆς, διότι αὕτη δύναται νὰ ἐπιτύχῃ πλεόν συστηματικὴν καὶ ἀποτελεσματικὴν χρησιμοποίησιν τῆς κρίσεως ἢ αἱ ἄλλαι μέθοδοι προετοιμασίας τῶν ἀποφάσεων<sup>(25)</sup>.

Ἐκτὸς τούτου ἡ Α.Κ.Ω. καὶ ἀπὸ ἀπόψεως εὗρους τοῦ πεδίου χρησιμοποίησέως τῆς δὲν ὑστερεῖ ἔναντι τῶν ἄλλων μέσων λήψεως ἀποφάσεων, καθ' ὅσον αὕτη δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ τόσον πρὸς λύσιν ἀπλῶν ὅσον καὶ πρὸς λύσιν εὐρέων καὶ πολυπλόκων προβλημάτων<sup>(26)</sup>.

Ἄτυχῶς εἶναι εὐκόλον νὰ ὑπερτιμηθῇ ἡ βοήθεια τὴν ὁποῖαν δύναται νὰ προσφέρῃ ἡ Α.Κ.Ω. Αὕτη δύναται σχεδὸν εἰς πᾶσαν περίπτωσιν νὰ βοηθήσῃ τὸν ἀποφασίζοντα νὰ εὕρῃ τοὺς καλυτέρους τρόπους ἐνεργείας (λύσεις) δι' ὑπολογισμοῦ τοῦ κόστους, τῶν κινδύνων καὶ τῶν πιθανῶν ὠφελειῶν τὰς ὁποίας συνεπάγεται ἕκαστος τρόπος ἐνεργείας. Οὕτω δύναται ἡ Α.Κ.Ω. νὰ ἐπιδράσῃ θετικῶς ἐπὶ τῶν ἱκανοτήτων τοῦ ἀποφασίζοντος πρὸς λήψιν ἀποφάσεων καὶ ἰσχυροποιεῖ τὴν βᾶσιν ἐπὶ τῆς ὁποίας οὗτος στηρίζει τὴν ἀπόφασίν του. Τὸ λειτούργημα τοῦτο τῆς Α.Κ.Ω. ὁδηγεῖ ἐν πάσῃ περιπτώσει εἰς καλυτέρας ἀποφάσεις. Ἡ ἀνάλυσις αὕτη ὅμως δὲν δύναται νὰ προδιαγράψῃ τὰς συνεπείας τῆς προτιμῆσεως ἑνὸς τρόπου ἐνεργείας ἔναντι ἑνὸς ἄλλου. Ὡς ἐκ τούτου δὲν πρέπει νὰ ἀναμένεται ὅτι ἡ Α.Κ.Ω. δύναται νὰ ὑποκαταστήσῃ τὸν ἀποφασίζοντα ἢ νὰ ὑποδείξῃ εἰς αὐτὸν ποῖαν λύσιν ὀφείλει νὰ ἐκλέξῃ<sup>(27)</sup>, καθ' ὅσον ὑπάρχουν πάντοτε παράγοντες, οἱ ὁποῖοι δὲν δύναται νὰ σταθμισθοῦν ποσοτικῶς. Ἡ Α.Κ.Ω. δύναται μόνον νὰ θέσῃ εἰς τὴν διάθεσιν τοῦ ἀποφασίζοντος δεδομένα ἐπὶ τῶν ὁποίων οὗτος δύναται νὰ ἐπαφίεται. Αὕτη ταξινόμει τὰς λύσεις ἑνὸς προγράμματος κατὰ τὸ ὕψος τῆς διαφορᾶς μεταξὺ

24) Βλ. Künzi & Kohlas, στήλη 1.

25) Βλ. Quade, σελ. 3 - 4.

26) Βλ. Quade, σελ. 6.

27) Βλ. Quade, σελ. 7.

ώφελειας και κόστους, δὲν ἀποδεικνύει ὁμως ποῖα λύσις εἶναι ἡ προτιμητέα ἐν ἐκάστη δεδομένη περιπτώσει, ἐὰν ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν ὅλα τὰ δεδομένα καὶ αἱ ἀβεβαιότητες. Ἀκόμη δὲ καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν ὅπου ἀμφότερα τὰ σκέλη (κόστος καὶ ὠφέλεια) δὲν δύναται νὰ σταθμισθοῦν ποσοτικῶς καὶ ὅπου ἡ Α.Κ.Ω. περιορίζεται εἰς ἀπλήν περιγραφὴν τῶν θετικῶν καὶ ἀρνητικῶν συνεπειῶν ἐκάστης λύσεως, καὶ τότε ἀκόμη αὕτη παρέχει πολυτίμους ὑπηρεσίας πρὸς ὀρθολογικὴν κρίσιν τοῦ ἀποφασίζοντος.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Fields, Davis, S. : Cost/Effectiveness Analysis : Its Tasks and there Interrelation. Operations Research, Vol. 14. (1966), No 3, σελ. 515 - 527.
- 2) Grosse, Robert N. in: Cost Effectiveness Analysis: New Approaches in Decision-Making. Washington Operations. Research Council. Goldman, A. (ed.), New York, 1967), σελ. V-VII.
- 3) Heuston, M. C. and Ogawa, G. : Observations on the Theoretical Basis of Cost-Effectiveness. Operations Research, Vol. 14 (1966), No 2, 242 266.
- 4) Handbook of Business Administration, Ed. H. B. Maynard etc., New York, 1967.
- 5) Kohlas, J. and Landtwing, R. : Planung mittels Kosten-Nutzen-Analysen Die Unternehmung, Jg. 1967, Nr. 4, σελ. 225-236.
- 6) Kulhavy, Ernest : Operations Research-Stellung der Operations-forschung in der Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden, 1963.
- 7) Künzi, H. P. and Kohlas, J. : Zur Kosten Nutzen-Analyse in staatlicher, wirtschaftlicher und industrieller Sicht. Neue Züricher Zeitung., Nr. 3553, 29. August 1967 and Nr. 3564, 30. August 1967.
- 8) Lovewell, Paul J : Use of Outside Research. ἐκ τοῦ : Handbook of Business Administration. H. B. Maynard (ed.), Mc Graw-Hill, New York, 1967, σελ. 5-85.
- 9) Mackean, Roland N. : Efficiency in Government through Systems Analysis. A. Rand-Corporation Research Study, Publications on Operations Research, No 3, New York, 1958.
- 10) Μπανταλούκα, Κλαυδίου Β. : Εἰσαγωγή εἰς τὴν μεθοδολογίαν τῆς οικονομικῆς ἐρεῦνης. Πειραιεύς, Α.Β.Σ. 1963, σελ. 39 ἐπ.
- 11) Μπανταλούκα, Κλαυδίου Β. : Ὁργανωτικὴ τῶν ἐπιχειρήσεων. Διοικητικὴ καὶ ἐπιτελική. Πειραιεύς, Α.Β.Σ. 1964.
- 12) Prest, A. R. and Turvey, R. : Cost-Benefit-Analysis: A Survey, in : The Economic Journal, Vol. LXXV 1965, σελ. 638-735.
- 13) Sewell, W. R. D., Davis, J., Scott, A.D., Ross, D. W. : Guide to Benefit-Cost - Analysis ; A systematic approach to evaluating and selecting resource development projects, with particular reference to the Canadian scene, which was reviewed by a specially convened workshop at the Resources for Tomorrow Conference held in Montreal, October 23-28, 1961, Ottawa 1962.
- 14) Stohler, Jaques : Zur Methode und Technik der Cost-Benefit-Analysis, in : Kyklos, Internationale Zeitschrift für Sozialwissenschaft, Vol. XX 1967, σελ. 218 245.
- 15) The Green Book : Proposed Practices of Economic Analysis of River Basin Projects ; Report to the Federal Interagency River Basin Committee ; Prepared by the Subcommittee on Benefits and Costs, Washington D. C. 1950.
- 16) Quade, Eduard S. in : Cost - Effectiveness - Analysis (βλ. ὡς ἄνω ἀριθμ. 2) σελ. 1-16.