

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

Δρ. ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ Γ. ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ και Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΡΥΣΑΛΑΚΗΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ, ΒΙ.ΠΕ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
57 022 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
e-mail: dionisis.kiriakidis@eim.org.gr

Κάθε εργαστήριο διακρίβωσης, πέραν του επιστημονικού και τεχνικού έργου που επιτελεί, αποτελεί έναν φορέα παροχής υπηρεσιών ποιότητας, του οποίου το έργο, η ικανότητα, η αξιοπιστία και η βιωσιμότητα κρίνονται με καθορισμένα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία απόδοσης και λειτουργίας. Συνεπώς, επιβάλλεται στην οργάνωση και λειτουργία του η εφαρμογή κατάλληλων εργαλείων διοίκησης που θα του επιτρέψουν να αποτυπώσει ποσοτικά την απόδοση του έργου του και το κόστος της λειτουργίας του.

Η εφαρμογή των απαιτήσεων του προτύπου ISO 17025 και κυρίως του προτύπου ISO 9001, μπορούν να συμβάλλουν ικανοποιητικά στην ποσοτική προσέγγιση της διαχείρισης του εργαστηρίου. Τίθενται, ωστόσο, επιτακτικά ερωτήματα για επιλογή κατάλληλων δεικτών μέτρησης της απόδοσής του, όπως και εύχρηστος τρόπος αξιοποίησης αυτών για τη βελτίωση της λειτουργίας του. Επιπλέον, υφίστανται ερωτήματα για την ανάλυση του κόστους λειτουργίας, την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της και τον καθορισμό της τιμής διάθεσης της παρεχόμενης υπηρεσίας μέσα στις οικονομικές συνθήκες της αγοράς.

Στόχος της εργασίας είναι η αξιοποίηση συγκεκριμένων βασικών δεικτών για την ποσοτική ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της λειτουργίας του εργαστηρίου. Οι δείκτες αυτοί διακρίνονται σε εξωτερικούς και εσωτερικούς, σε δείκτες απόδοσης, αποτελεσματικότητας, ποιότητας, χαρακτηριζόμενοι έτσι από τον τρόπο συμμετοχής τους στην ανάλυση. Καθορίζεται ένα πλαίσιο αρχών για την κοστολόγηση των υπηρεσιών και προτείνεται μια μεθοδολογία για τον υπολογισμό του “μοναδιαίου” κόστους λειτουργίας.

Η μεθοδολογία βασίζεται στην έννοια «δυναμικότητα λειτουργίας και παροχής υπηρεσιών» βάσει της οποίας αναπτύσσεται ένα μοντέλο για τον καθορισμό του μοναδιαίου κόστους της λειτουργίας του εργαστηρίου. Η ανάλυση του μοναδιαίου κόστους συμβάλλει στον εντοπισμό ελαστικών δαπανών λειτουργίας, επιτρέπει τον ακριβέστερο προσδιορισμό της τιμής διάθεσης των υπηρεσιών και διασφαλίζει την ορθή αξιολόγηση της βιωσιμότητας του εργαστηρίου στο ανταγωνιστικό περιβάλλον που δραστηριοποιείται.

Με την εφαρμογή των εννοιών της δυναμικότητας και του μοναδιαίου κόστους παρέχεται η δυνατότητα προσδιορισμού των επιμέρους αποδόσεων και των νεκρών χρόνων λειτουργίας του εργαστηρίου, εξαρτώμενες από τη φύση και τις ιδιαιτερότητες των μετρήσεων. Οι προτεινόμενοι δείκτες, σε συνδυασμό με την κοστολόγηση, αποτελούν ένα βασικό εργαλείο διοίκησης και οργάνωσης και εντοπίζουν με σαφή τρόπο αδυναμίες, ανάγκες, δυνατότητες και προοπτικές της λειτουργίας του εργαστηρίου με όρους απλούς και συνοπτικούς. Η εύρυθμη λειτουργία του εργαστηρίου αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διασφάλιση και την τήρηση των δεσμεύσεων που αναλαμβάνονται στο πλαίσιο της τεκμηρίωσης της τεχνικής του επάρκειας για την αξιοπιστία των υπηρεσιών του.

Λέξεις-Κλειδιά: Απόδοση, Δείκτες, Δυναμικότητα, Μοναδιαίο Κόστος

Εισαγωγή

Κάθε εργαστήριο δοκιμών ή διακριβώσεων καλείται σήμερα να λειτουργήσει σε ένα πολυδιάστατο περιβάλλον:

1. Ποιότητας, το οποίο επιβάλλει την υιοθέτηση και την εφαρμογή συστημάτων ποιότητας, προτύπων και προδιαγραφών για την παροχή αξιόπιστων υπηρεσιών στους πελάτες του (εσωτερικούς ή εξωτερικούς).
2. Οικονομικό, το οποίο επιβάλλει ορθολογική χρήση πόρων και μέσων για τη λειτουργία του σύμφωνα με καθορισμένα κριτήρια ποιότητας.
3. Ανταγωνισμού, το οποίο επιβάλλει συνεχείς προσπάθειες για την αποτελεσματική του λειτουργία σύμφωνα με οικονομικούς όρους και τη διάθεση υπηρεσιών αξιόπιστων και οικονομικά ανταγωνιστικών.

Στο σημερινό περιβάλλον ανταγωνισμού κάθε εργαστήριο σε μικρό ή μεγαλύτερο βαθμό είναι μια μονάδα παροχής υπηρεσιών, με τη διαφορά ωστόσο από μια τυπική μονάδα παροχής υπηρεσιών ότι οι υπηρεσίες του εμπεριέχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Το εργαστήριο αυτό είναι απαραίτητο για να επιβιώνει κατ' αρχήν, αλλά και περαιτέρω για να εξελίσσεται και να αναπτύσσεται:

1. Να έχει άμεση και εύκολη πληροφόρηση για τις επιδόσεις του σε όλα τα επίπεδα λειτουργίας του (ποιότητα, αποτελεσματικότητα, οικονομική απόδοση).
2. Η πληροφόρηση αυτή να είναι δυναμική, αποτυπώνοντας τις τάσεις εξέλιξης.
3. Η πληροφόρηση αυτή να παρέχει τη δυνατότητα λήψης αποφάσεων που αφορούν την ποιότητα, την απόδοση και την αποτελεσματικότητα λειτουργίας του εργαστηρίου.

Στην εργασία αυτή αναφέρονται βασικές αρχές υιοθέτησης ποσοτικών δεικτών για την αποτύπωση των επιδόσεων του εργαστηρίου, οι οποίοι μπορούν να αποτελέσουν τη βάση πληροφόρησης της διοίκησης ενός εργαστηρίου σύμφωνα με τις ανωτέρω απαιτήσεις.

Η έννοια της δυναμικότητας του Εργαστηρίου

Κάθε εργαστήριο δοκιμών ή διακριβώσεων απασχολεί το τεχνικό του προσωπικό σε καθορισμένες δραστηριότητες:

1. Κύριες δραστηριότητες, οι οποίες αποτελούν τον αυτοσκοπό λειτουργίας του εργαστηρίου (κυρίως διενέργεια δοκιμών, διακριβώσεων και μετρήσεων στα πλαίσια υπηρεσιών).
2. Υποστηρικτικές και βοηθητικές δραστηριότητες των ανωτέρω κύριων δραστηριοτήτων.

Δυναμικότητα του Εργαστηρίου είναι η συνολική ανθρωποδύναμη (σε ανθρωποώρες ανά έτος) του τεχνικού προσωπικού του, η οποία είναι διαθέσιμη για την εκτέλεση των κύριων και υποστηρικτικών/βοηθητικών δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου και εν γένει για τη λειτουργία του. Η θεωρητική δυναμικότητα (Q_{max}), η οποία είναι η μέγιστη διαθέσιμη δυναμικότητα του εργαστηρίου ορίζεται σύμφωνα με την εξής σχέση [1]:

$$Q_{max} = \text{Αριθμ. Τεχν. Προσωπικού} \times \text{Διαθέσιμες Ώρες Απασχόλησης ανά έτος}$$

Κατά τον υπολογισμό των ωρών απασχόλησης ανά έτος:

- Ώρες υπερεργασίας συμπεριλαμβάνονται.
- Χρόνος διακοπών, εορτών και αργιών δεν συμπεριλαμβάνονται.

Η αξιοποίηση της μέγιστης διαθέσιμης δυναμικότητας του Εργαστηρίου (Q_{max}) είναι αυτή που κρίνει σε μεγάλο βαθμό την απόδοση και την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας του και αξιολογείται με το ποσοστό της το οποίο διατίθεται σε:

- Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών ως κύριες δραστηριότητες.
- Υποστηρικτικές και βοηθητικές δραστηριότητες της λειτουργίας του Εργαστηρίου και των υπηρεσιών.
- Μη παραγωγικές δραστηριότητες, οι οποίες δεν συμβάλλουν ενεργά τουλάχιστον στην παροχή υπηρεσιών και γενικότερα στη λειτουργία του εργαστηρίου (αναμονή, διακοπή λειτουργίας, νεκροί χρόνοι, κλπ.).

Η ποσοτική αξιολόγηση της διάθεσης της δυναμικότητας του εργαστηρίου, δηλ. της διάθεσης του τεχνικού προσωπικού, το οποίο αποτελεί την παραγωγική του βάση, μπορεί να επιτευχθεί σε μεγάλο βαθμό μέσω της χρήσης:

1. Προδιαγραφόμενης απαίτησης απασχόλησης του τεχνικού προσωπικού σε ανθρωπόωρες (Α-Ω) για κάθε υπηρεσία που παρέχει το εργαστήριο. Ειδικότερα:
 - Η προδιαγραφή θα πρέπει να έχει προσδιοριστεί μετά από συνεχείς καταγραφές απολογιστικών στοιχείων απασχόλησης προσωπικού σε Α-Ω σε έντυπα ή πρωτόκολλα ενός συστήματος ποιότητας για κάθε προσφερόμενη υπηρεσία.
 - Η προδιαγραφή θα αναφέρεται ως ένας μέσος όρος απαιτούμενης απασχόλησης κατάλληλα εκπαιδευμένου και τεχνικά ικανού προσωπικού, το οποίο έχει καθορισμένα μέσα για την παροχή της συγκεκριμένης υπηρεσίας.
 - Η προδιαγραφή θα ανασκοπείται, θα επανεξετάζεται και θα τροποποιείται εφόσον αλλάξουν κάποιοι από τους παράγοντες που τη διαμορφώνουν (προσωπικό, πόροι και μέσα).
2. Εκτιμώμενης απασχόλησης τεχνικού προσωπικού σε Α-Ω είτε απολογιστικά είτε προϋπολογιστικά για διάφορες υποστηρικτικές/βοηθητικές ή ακόμη και μη παραγωγικές δραστηριότητες, οι οποίες όντως μπορούν να εκτιμηθούν. Ειδικότερα, δραστηριότητες, οι οποίες μπορούν να εκτιμηθούν ως προς τις απαιτήσεις δυναμικότητας του εργαστηρίου είναι εσωτερικές επιθεωρήσεις, εκπαιδεύσεις, έλεγχοι ρουτίνας, συντήρηση εξοπλισμού, εσωτερικές διακριβώσεις εξοπλισμού, ανασκοπήσεις του συστήματος ποιότητας, ταξίδια και μετακινήσεις σε ορισμένες περιπτώσεις. Οι απαιτήσεις δυναμικότητας των ανωτέρω δραστηριοτήτων μπορούν να εκτιμηθούν απολογιστικά σε ένα εργαστήριο μέσω συνεχών καταγραφών σε κατάλληλα έντυπα ή πρωτόκολλα ενός συστήματος ποιότητας.

Είναι σχεδόν βέβαιο ότι ακόμη και το σύνολο των καταγραφών των απαιτήσεων απασχόλησης του τεχνικού προσωπικού ενός εργαστηρίου δεν είναι σε θέση να «κλείσει» με ακρίβεια το ισοζύγιο της διάθεσης δυναμικότητας με το 100% της δυναμικότητας (Q_{max}) του εργαστηρίου. Ο βασικός λόγος είναι ότι πάντα σε έναν οργανισμό όπου κυριαρχεί ο ανθρώπινος παράγοντας είναι σχεδόν αδύνατο να υπάρχει πλήρης καταγραφή και τεκμηρίωση όλων των δραστηριοτήτων. Το εργαστήριο κατά συνέπεια πρέπει να ιεραρχήσει και να καθορίσει τις δραστηριότητες του εκείνες που επιθυμεί να ελέγχει ποσοτικά κάθε μία από αυτές ως προς την αντίστοιχη απαιτούμενη απασχόληση – δυναμικότητα του τεχνικού του προσωπικού λαμβάνοντας υπόψη:

1. Τη δυνατότητα που του παρέχει το σύστημα ποιότητας του για αποτελεσματική καταγραφή, επεξεργασία και ανάλυση των απαιτούμενων στοιχείων.
2. Τα διαθέσιμα μέσα και τους πόρους που διαθέτει για να προχωρήσει σε ένα τέτοιο εγχείρημα.

3. Τους ανωτέρω παράγοντες σε συνδυασμό με την εμπειρία που διαθέτει το εργαστήριο από την έως σήμερα λειτουργία του, η οποία μπορεί να μην είναι καταγεγραμμένη με ακριβή ποσοτικά στοιχεία αλλά οπωσδήποτε αποτελεί σοβαρό παράγοντα και οδηγό για τις επιλογές του εργαστηρίου.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω το εργαστήριο θα μπορούσε εν γένει να διακρίνει τις δραστηριότητες στις οποίες διατίθεται το τεχνικό του προσωπικό (δηλ. η δυναμικότητα του Q_{max}) σε 3 βασικές κατηγορίες:

1. Δοκιμές ή/και διακριβώσεις στα πλαίσια παροχής υπηρεσιών.
2. Υποστηρικτικές/βοηθητικές, οι οποίες εύκολα μπορούν να καταγραφούν, όπως:
 - Εσωτερικές διακριβώσεις
 - Συντήρηση και έλεγχος εξοπλισμού
 - Εκπαιδεύσεις
 - Εσωτερικές επιθεωρήσεις
 - Διεργαστηριακές μετρήσεις
 - Έλεγχοι ποιότητας ρουτίνας
 - Συμμετοχές σε συνέδρια και συναντήσεις
3. Μη παραγωγικές, όπως:
 - Ταξίδια και μετακινήσεις τεχνικού προσωπικού στα πλαίσια παροχής υπηρεσιών καθώς και για άλλους λόγους.
 - Αργίες λόγω βλάβης εξοπλισμού ή προβλημάτων των εγκαταστάσεων
 - Λοιπές άλλες δραστηριότητες

Η καταγραφή και η εκτίμηση απαιτήσεων στις ανωτέρω κατηγορίες μπορεί να είναι αντικειμενική αλλά και σχετικά εύκολη στα πλαίσια ενός συστήματος ποιότητας ή/και ενός συστήματος λειτουργίας ευρύτερα. Σημειώνεται ότι στις ανωτέρω κατηγορίες, δεν συμπεριλαμβάνονται δραστηριότητες, οι οποίες απαιτούν σημαντική απασχόληση του εργαστηριακού προσωπικού σε καθημερινή βάση, όπως μελέτη, διοικητικές δραστηριότητες (αναφορές, καταγραφές, συναντήσεις ρουτίνας), διακίνηση και χειρισμός οργάνων, δειγμάτων (συσκευασία, αποσυσκευασία, αποστολή, κλπ.), μετάβαση από μια λειτουργία σε άλλη (προετοιμασία εξοπλισμού, δοκιμών, κλπ.). Καταγραφή των απαιτήσεων απασχόλησης στις δραστηριότητες αυτές ενδεχομένως θα απαιτούσε ένα πολύ εξελιγμένο σύστημα καταγραφής ή ενδεχομένως θα δημιουργούσε ένα εξαιρετικά εκτεταμένο γραφειοκρατικό περιβάλλον. Κατά συνέπεια, το σύνολο των δραστηριοτήτων αυτών θα μπορούσε να ενταχθεί στην 3^η κατηγορία «λοιπές και άλλες».

Ανάλογα με τα αποτελέσματα μιας ανάλυσης – κατανομής της δυναμικότητας (Q_{max}) του εργαστηρίου στις ανωτέρω 3 κατηγορίες και στις επιμέρους τους δραστηριότητες, είναι δυνατόν το εργαστήριο να διαπιστώσει ενδεικτικά ότι χρειάζεται [2]:

- Ενίσχυση του τεχνικού προσωπικού με πρόσληψη νέου προσωπικού.
- Αποδέσμευση του τεχνικού προσωπικού από διοικητικές και μη παραγωγικές δραστηριότητες και αντικατάσταση του με άλλο προσωπικό ειδικά επιλεγμένου για αυτές τις εργασίες λαμβάνοντας υπόψη το κόστος.
- Απλούστευση των διαδικασιών λειτουργίας, επανασχεδιασμός της λειτουργίας, επενδύσεις σε νέο εξοπλισμό και μέσα για την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση των νεκρών χρόνων ή των χρόνων αναμονής.

Βασικό εργαλείο/μέσο για την παραγωγή-καταγραφή των πρωτογενών στοιχείων λειτουργίας κατ' αρχήν αλλά και την επεξεργασία τους για την εξαγωγή βασικών δεικτών

βάσει των οποίων λαμβάνονται αποφάσεις, μπορεί να είναι το σύστημα ποιότητας του εργαστηρίου στα πλαίσια ενός διευρημένου ρόλου του στη λειτουργία του εργαστηρίου σύμφωνα με αρχές από το ISO 9001 ή/και τη νέα έκδοση του ISO 17025 [2].

Η συμβολή του συστήματος ποιότητας δεν περιορίζεται μόνο στην ποσοτική αξιολόγηση χρήσης και διάθεσης της δυναμικότητας (Q_{max}) του εργαστηρίου. Επιπλέον καταγραφές στοιχείων χρόνων παροχής των υπηρεσιών του εργαστηρίου στους πελάτες με κατάλληλη επεξεργασία και προγραμματισμό της λειτουργίας όλων των δραστηριοτήτων του εργαστηρίου μπορούν να οδηγούν σε εξισορρόπηση της δυναμικότητας του εργαστηρίου με τη ζήτηση των υπηρεσιών του εργαστηρίου σε όλη τη διάρκεια του χρόνου. Ενδεικτικά, όταν μέσα από τις καταγραφές του συστήματος ιστορικών στοιχείων υπηρεσιών (π.χ. του προηγούμενου χρόνου) προκύπτει μεγάλη συγκέντρωση ζήτησης υπηρεσιών του εργαστηρίου σε δεδομένη χρονική περίοδο, το εργαστήριο θα πρέπει να εξετάσει με ποιο τρόπο θα ικανοποιήσει τη ζήτηση αυτή χωρίς να δυσαρεστήσει τους πελάτες του, να υποβαθμίσει την ποιότητα των υπηρεσιών του και χωρίς να επιβαρυνθεί με επιπλέον κόστος απασχόλησης προσωπικού και λειτουργίας [2,3, 4].

Κοστολόγηση λειτουργίας και υπηρεσιών εργαστηρίου

Σκοπός της κοστολόγησης της λειτουργίας και της παροχής υπηρεσιών του εργαστηρίου είναι ο προσδιορισμός του κόστους ανά μονάδα (ανθρωπόωρα, A-Ω) της δυναμικότητας (Q_{max}) του εργαστηρίου που διατίθεται στο σύνολο των δραστηριοτήτων του προκειμένου να είναι δυνατό και να διευκολύνεται:

1. Η ποσοτική ανάλυση και η αξιολόγηση του κόστους κάθε δραστηριότητας, των υπηρεσιών καθώς και η συμβολή κάθε είδους δαπάνης στη διαμόρφωση του κόστους.
2. Ο καθορισμός των τιμών διάθεσης των υπηρεσιών με τρόπο αξιόπιστο ώστε να είναι ανταγωνιστικές και σύμφωνα με τα επίπεδα τεχνικής επάρκειας που έχουν καθοριστεί.
3. Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η διάθεση νέων υπηρεσιών.
4. Η συνολική αξιολόγηση των οικονομικών επιδόσεων και η ανάλυση των τάσεων τους.

Ο υπολογισμός του κόστους διακρίνεται σε:

1. Απολογιστικό, δηλ. με βάση ιστορικά στοιχεία δαπανών του εργαστηρίου που πραγματοποιήθηκαν μέσα σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο στο παρελθόν.
2. Προϋπολογιστικό, δηλ. με βάση στοιχεία δαπανών του εργαστηρίου που προβλέπεται ότι θα πραγματοποιηθούν σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο στο μέλλον.

Είναι σαφές ότι ο προϋπολογισμός του κόστους μπορεί να ελεγχθεί στο μέλλον ως προς την ορθότητα του με βάση τις πραγματικές δαπάνες απολογιστικά.

Το κόστος ανά μονάδα δυναμικότητας (Q_{max}) του εργαστηρίου θα πρέπει να καθορίζεται με τρόπο ώστε να αποτυπώνει άμεσα ή έμμεσα τη συμβολή των επιμέρους δαπανών λειτουργίας του εργαστηρίου. Οι δαπάνες λειτουργίας που επιλέγονται να αποτυπωθούν σε ένα μοντέλο υπολογισμού του κόστους μονάδας δυναμικότητας είναι οι κάτωθι:

CI-dir: κόστος του τεχνικού προσωπικού που εμπλέκεται άμεσα στη λειτουργία του εργαστηρίου και στην παραγωγή υπηρεσιών (δηλ. εκτέλεση δοκιμών/διακριβώσεων) βάσει του οποίου ορίζεται η δυναμικότητα (**Q_{max}**) του εργαστηρίου. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει κόστος μισθοδοσίας και εισφορών καθώς και πρόσθετες άλλες παροχές που δίνονται στο προσωπικό αυτό και επιβαρύνει το εργαστήριο.

C1-sup: κόστος του υποστηρικτικού προσωπικού, το οποίο εκτελεί υποστηρικτικές δραστηριότητες και περιλαμβάνει κόστος μισθοδοσίας και εισφορών καθώς και άλλες παροχές που δίνονται στο προσωπικό αυτό και επιβαρύνει το εργαστήριο.

C2: κόστος υποστήριξης λειτουργίας, στο οποίο περιλαμβάνεται το κόστος συντήρησης και διακρίβωσης εξοπλισμού, βοηθητικών παροχών, υλικών-αναλωσίμων, διεργαστηριακών μετρήσεων, διαπίστευσης ή πιστοποίησης, μεταφοράς και ασφάλισης εξοπλισμού-εγκαταστάσεων, εκπαίδευσης προσωπικού και άλλες δαπάνες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του εργαστηρίου και την παροχή υπηρεσιών σύμφωνα με καθορισμένα πρότυπα και προδιαγραφές ποιότητας.

C3: κόστος διοικητικής υποστήριξης που περιλαμβάνει κόστος αμοιβών διοικητικού προσωπικού, αναλωσίμων καθώς και διάφορων τελών και υπηρεσιών από τρίτους που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του εργαστηρίου.

C4: κόστος απόσβεσης του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων, το οποίο είναι το κόστος κτήσης όπως επιμερίζεται σε μια περίοδο ετών απόσβεσης της αξίας του.

C5: κόστος διοίκησης, το οποίο περιλαμβάνει κόστος αμοιβών και δαπανών των στελεχών της Διοίκησης (Γενικού Δ/ντή, Δ.Σ., Συμβούλων).

C6: χρηματοοικονομικό κόστος που αφορά στην εξυπηρέτηση δανεισμού προς τράπεζες.

Το μοντέλο το οποίο καθορίζει το κόστος λειτουργίας ανά μονάδα (ανθρωποώρα Α-Ω) της δυναμικότητας του (Q_{max}) με βάση τα ανωτέρω έχει την εξής μορφή [1]:

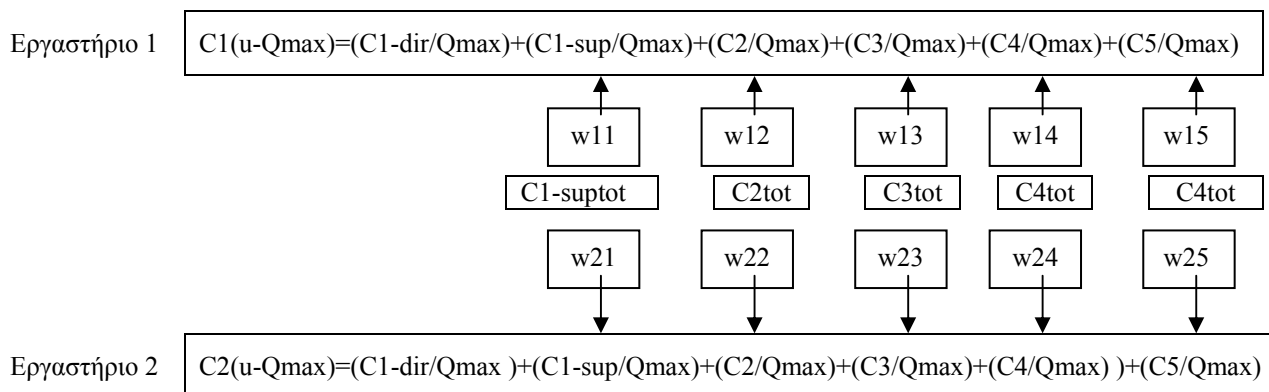
$$Cu-Q_{max}=(C1-dir /Q_{max})+(C1-sup /Q_{max})+(C2/Q_{max})+(C3/Q_{max})+(C4/Q_{max})+(C5/Q_{max})+ (C6/Q_{max})$$

Σχετικά με τα ανωτέρω ωστόσο λαμβάνονται υπόψη και σημειώνονται τα κάτωθι:

1. Σε περίπτωση που το εργαστήριο είναι μέρος οργανισμού ή φορέα, ορισμένοι από τους ανωτέρω παράγοντες κόστους είναι πιθανόν ότι είναι διαθέσιμοι μόνο στο επίπεδο του μητρικού οργανισμού και κατά συνέπεια πρέπει να επιμεριστούν στο εργαστήριο. Στην περίπτωση αυτή χρειάζονται τρόποι επιμερισμού. Ενδεικτικά, ένας πρακτικός κανόνας για τον επιμερισμό είναι η χρήση συντελεστών βαρύτητας σύμφωνα με το ποσοστό του αριθμού εργαζομένων στο εργαστήριο στο σύνολο του Μητρικού Οργανισμού, την ισχύ του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων στο σύνολο της ισχύος του Μητρικού Οργανισμού, της επιφάνειας των χώρων του εργαστηρίου στο σύνολο της επιφάνειας των κτηρίων του Μητρικού Οργανισμού.
2. Ορισμένοι από τους ανωτέρω παράγοντες κόστους μπορούν να ενοποιηθούν (π.χ. κόστος διοικητικής υποστήριξης και κόστος διοίκησης). Η ανάλυση ωστόσο του κόστους σε όσο το δυνατόν περισσότερους παράγοντες παρέχει τη δυνατότητα μεγαλύτερης ανάλυσης και κατά συνέπεια καλύτερης αποτύπωσης της επίδρασης στη διαμόρφωση του συνολικού κόστους.
3. Ο καθορισμός των παραγόντων κόστους ισχύει ακόμη και για έναν εργαστηριακό οργανισμό που έχει και λειτουργεί περισσότερα του ενός εργαστηρίων. Στην περίπτωση αυτή για κάθε εργαστήριο εφαρμόζεται ξεχωριστό μοντέλο κόστους λειτουργίας ενώ οι δαπάνες-συμβολές στο κόστος προκύπτουν από επιμερισμό των αντίστοιχων δαπανών του οργανισμού.

Το ανωτέρω κόστος μονάδας μπορεί να εξειδικευτεί περαιτέρω με την αφαίρεση των όρων C6 (χρηματοοικονομικό κόστος) και ενδεχομένως C5 (κόστος διοίκησης), οπότε αναφέρεται στο κόστος παραγωγής των υπηρεσιών.

Η εφαρμογή του μοντέλου καθορισμού κόστους μονάδας σε έναν εργαστηριακό οργανισμό που λειτουργεί π.χ. δύο εργαστήρια αποτυπώνεται στο παρακάτω σχήμα [1].



Σύμφωνα με το ανωτέρω σχήμα, είναι δυνατή η κοστολόγηση ανά κέντρο κόστους, δηλ. ανά εργαστήριο ή ανά ομάδα δραστηριοτήτων του ίδιου του εργαστηρίου. Οι συντελεστές βαρύτητας, w_{1j} και w_{2j} έχουν τιμές ανάμεσα σε 0 και 1 και άθροισμα τη μονάδα.

Η ανάλυση του κόστους ανά μονάδα δυναμικότητας (Q_{max}) παρέχει τη δυνατότητα:

1. Ποσοτικής αποτύπωσης της συνεισφοράς κάθε δαπάνης από τις ανωτέρω ως απόλυτη τιμή αλλά και ως % του συνολικού κόστους μονάδας.
2. Ανάλυσης ευαισθησίας ως συνάρτηση μεταβολών των επιμέρους παραγόντων που διαμορφώνουν το κόστος, ειδικότερα:
 - Της δυναμικότητας (Q_{max}) με αυξομειώσεις του τεχνικού προσωπικού.
 - Των επιμέρους δαπανών (C1-dir, C1-sup, C2 – C6) ανεξάρτητα αλλά και σε συνδυασμό με τη δυναμικότητα του εργαστηρίου.
3. Ποσοτικής αποτύπωσης των τάσεων εξέλιξης του κόστους βάσει ιστορικών στοιχείων αλλά και προβλέψεων για το μέλλον.
4. Εντοπισμού βασικά ελαστικών δαπανών.

Δείκτες Απόδοσης του Εργαστηρίου

Με βάση τις ανωτέρω έννοιες της δυναμικότητας του εργαστηρίου και του κόστους λειτουργίας ανά μονάδα δυναμικότητας, οι κάτωθι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ποσοτική αποτύπωση της απόδοσης του εργαστηρίου, η οποία διευκολύνει την εξαγωγή ασφαλών και τεκμηριωμένων συμπερασμάτων και βάσει αυτών τη λήψη αποφάσεων που σχετίζονται με τον καθορισμό των τιμών διάθεσης των υπηρεσιών, το σχεδιασμό νέων υπηρεσιών, την εξέλιξη και την ανάπτυξη του εργαστηρίου.

α. Δείκτες διάθεσης της δυναμικότητας του εργαστηρίου

- P_1 : Δείκτης διάθεσης της δυναμικότητας στην παραγωγή υπηρεσιών ως % της (Q_{max}). Ο υπολογισμός του δείκτη αυτού μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

1. Άμεσα βάσει των προδιαγραφών απασχόλησης δυναμικότητας για κάθε υπηρεσία, όπως αυτές έχουν προκύψει από καταγραφές του συστήματος ποιότητας & λειτουργίας και κατάλληλη επεξεργασία τους.
2. Έμμεσα, από τα στοιχεία: α) εσόδων υπηρεσιών, β) της μέσης τιμής διάθεσης υπηρεσιών ανά Α-Ω δυναμικότητας και γ) τη δυναμικότητα του (Q_{max}) σε Α-Ω.

- P_2 : Δείκτης διάθεσης της δυναμικότητας σε υποστηρικτικές και βοηθητικές δραστηριότητες ως % της (Q_{max}).

Ο υπολογισμός του δείκτη αυτού μπορεί να γίνει άμεσα από συνεχείς καταγραφές του συστήματος ποιότητας & λειτουργίας και κατάλληλη επεξεργασία τους.

- P_3 : Δείκτης διάθεσης δυναμικότητας σε μη παραγωγικές δραστηριότητες (% Q_{max}).

Ο δείκτης αυτός μπορεί να διακριθεί σε επιμέρους δείκτες ανά δραστηριότητα του εργαστηρίου, η οποία μπορεί να ελεγχθεί ως προς τις απαιτήσεις δυναμικότητας. Οι επιμέρους αυτοί δείκτες (ενδεικτικά $P_{3-1,2,3...}$) μπορούν να υπολογιστούν άμεσα μέσω καταγραφής και κατάλληλης επεξεργασίας στα πλαίσια του συστήματος ποιότητας.

Ωστόσο ο συνολικός δείκτης μπορεί να προκύψει λαμβάνοντας υπόψη τους ανωτέρω δύο δείκτες που αναφέρονται στις υπηρεσίες και στις υποστηρικτικές δραστηριότητες του εργαστηρίου ($100 = P_1 + P_2 + P_3$).

Επιπλέον, η διαφορά ανάμεσα στο δείκτη P_3 και στο άθροισμα των επιμέρους δεικτών $P_{3-1,2,3...}$ μπορεί να εξάγει έναν ακόμη επιπλέον δείκτη P_{3-A} ο οποίος αντιστοιχεί σε διάθεση δυναμικότητας σε αδιευκρίνιστες δραστηριότητες του τεχνικού προσωπικού (μεταξύ αυτών και σε νεκρούς χρόνους), οι οποίες δεν καταγράφονται.

β. Δείκτες οικονομικής απόδοσης του εργαστηρίου

- $C_{u-Q_{max}}$ κόστος λειτουργίας/υπηρεσιών ανά μονάδα δυναμικότητας του (€/Α-Ω.)

Ο δείκτης αυτός μπορεί να διακριθεί σε επιμέρους δείκτες:

1. Κόστος μονάδος χωρίς τη συμβολή χρηματοοικονομικών δαπανών (όρος C6)
2. Κόστος μονάδος χωρίς τη συμβολή χρηματοοικονομικών δαπανών (όρος C6), δαπανών διοίκησης (C5).

Επιπλέον, μπορούν να προκύψουν επιμέρους δείκτες συμβολής των δαπανών λειτουργίας στο κόστος μονάδος, όπως ενδεικτικά:

1. Δείκτης συμβολής αμοιβής τεχνικού προσωπικού ως % του κόστους ($C_{u-Q_{max}}$)
2. Δείκτης συμβολής αμοιβής υποστηρικτικού προσωπικού ως % του κόστους ($C_{u-Q_{max}}$).

- $S_{u-Q_{max}}$: απόδοση εσόδων υπηρεσιών ανά μονάδα δυναμικότητας σε απόλυτη τιμή.

Ο δείκτης αυτός αποτυπώνει την απόδοση των υπηρεσιών του εργαστηρίου ανά μονάδα της δυναμικότητας του (Q_{max}) όπως προκύπτει από τη διαίρεση των εσόδων υπηρεσιών με τη δυναμικότητα του εργαστηρίου (Q_{max}). Ο δείκτης αυτός ουσιαστικά προσδιορίζει απολογιστικά τη μέση τιμή διάθεσης των υπηρεσιών ανά Α-Ω δυναμικότητας.

- $\Delta S-C$: Περιθώριο Κέρδους του εργαστηρίου ως ποσοστό των εσόδων

Ο δείκτης αυτός προκύπτει ως ο λόγος της διαφοράς εσόδων-δαπανών λειτουργίας προς τα έσοδα ή αντίστοιχα της διαφοράς τιμής διάθεσης υπηρεσιών ανά μονάδα δυναμικότητας ($S_{u-Q_{max}}$) - κόστους μονάδος δυναμικότητας ($C_{u-Q_{max}}$) προς την τιμή διάθεσης υπηρεσιών ανά μονάδα δυναμικότητας ($S_{u-Q_{max}}$).

- I_c : Δείκτες κατανομής κόστους λειτουργίας ανά δραστηριότητα (%) και απόλυτη τιμή

Οι δείκτες αυτοί αποτυπώνουν σε απόλυτη τιμή αλλά και ως ποσοστό % του συνολικού κόστους τον τρόπο επιμερισμού του κόστους στις δραστηριότητες. Ειδικότερα:

1. Στην παροχή υπηρεσιών.
2. Σε υποστηρικτικές και βοηθητικές δραστηριότητες
3. Σε μη παραγωγικές και λοιπές δραστηριότητες.

Ο υπολογισμός των δεικτών αυτών μπορεί να γίνει βάσει:

1. Το μοναδιαίο κόστους λειτουργίας του εργαστηρίου $C_{u-Q_{max}}$
2. Των δεικτών P_1, P_2, P_3 και της δυναμικότητας του εργαστηρίου (Q_{max}).

Δείκτες αποτελεσματικότητας υπηρεσιών

Οι κάτωθι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτύπωση της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών του εργαστηρίου, βάσει των οποίων είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων και δεδομένων-δεικτών απόδοσης και διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων σχετικά με τη λειτουργία του εργαστηρίου. Ο προσδιορισμός των δεικτών αυτών μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω των καταγραφών πρωτογενών στοιχείων και της επεξεργασίας τους από το σύστημα ποιότητας & λειτουργίας του εργαστηρίου.

- **E₁**: Δείκτης ανταπόκρισης του εργαστηρίου σε αιτήματα πελατών

Ο δείκτης αποτυπώνει το μέσο διάστημα (σε ημέρες) ανάμεσα στο χρόνο αιτημάτων πελατών και στο χρόνο υποβολής προσφορών του εργαστηρίου στους πελάτες του.

- **E₂**: Δείκτης ολοκλήρωσης υπηρεσιών

Ο δείκτης αποτυπώνει το μέσο διάστημα (σε ημέρες) ανάμεσα στο χρόνο ανάθεσης και έναρξης εκτέλεσης των υπηρεσιών και στο χρόνο κοινοποίησης στον πελάτη της σχετικής έκθεσης δοκιμής. Επίσης, ανάλογα με το είδος και τις κατηγορίες των υπηρεσιών του εργαστηρίου μπορεί να εξειδικευτεί και σε επιμέρους δείκτες ανά πεδίο υπηρεσιών, ώστε να υπάρχει δυνατότητα πραγματικής σύγκρισης των αποτελεσμάτων σε διαχρονική βάση.

Δείκτες ποιότητας

Βασικοί προτεινόμενοι δείκτες είναι οι επόμενοι που ακολουθούν.

- Δείκτες Βαθμού Ικανοποίησης του πελάτη

Οι δείκτες αυτοί μπορούν να προσδιοριστούν με τη χρήση ερωτηματολογίων, τα οποία αποστέλλονται και συμπληρώνονται από τον πελάτη. Ο βαθμός ικανοποίησης μετράται:

1. Ως ειδικός βαθμός ανά κριτήριο με ένα συγκεκριμένο βαθμό κλίμακας:
 - Ανά πελάτη
 - Και ως μέσος όρος βαθμού κριτηρίου στο σύνολο των ερωτηματολογίων.
2. Ως συνολικός βαθμός για το σύνολο των κριτηρίων:
 - Ανά πελάτη.
 - Και ως μέσος όρος του συνολικού βαθμού του συνόλου των ερωτηματολογίων.

- Δείκτες Μη Συμμορφώσεων και Παραπόνων Πελατών

Διακρίνονται δύο είδη δεικτών:

1. Απόλυτοι δείκτες που αποτυπώνουν τον απόλυτο αριθμό μη συμμορφώσεων και παραπόνων πελατών που σημειώθηκαν σε μια δεδομένη χρονική περίοδο (π.χ. έτος).

2. Σχετικοί δείκτες που αποτυπώνουν το λόγο των απόλυτων δεικτών προς το συνολικό αριθμό πιστοποιητικών που εξέδωσε το εργαστήριο στην αντίστοιχη χρονική περίοδο. Οι ανωτέρω δείκτες Μη Συμμορφώσεων και Παραπόνων πελατών μπορούν να προσδιοριστούν με βάση τα δελτία μη συμμόρφωσης και παραπόνων που χρησιμοποιεί το εργαστήριο ή αντίστοιχων συγκεντρωτικών πρωτοκόλλων/μητρώων για τη συνολική τους παρακολούθηση στα πλαίσια του συστήματος ποιότητας που εφαρμόζει.

- Δείκτες συμμόρφωσης της εφαρμογής συστήματος ποιότητας με τις προδιαγραφές του

Διακρίνονται σε:

1. Απόλυτο δείκτη που αποτυπώνει τον αριθμό των αποκλίσεων που σημειώνονται σε μια πλήρη εσωτερική επιθεώρηση του συνόλου των στοιχείων του συστήματος ποιότητας στη διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου (π.χ. έτους).
2. Σχετικού δείκτη που αποτυπώνει τον λόγο του ανωτέρω δείκτη προς το συνολικό αριθμό των σημείων που ελέγχθηκαν κατά τις εσωτερικές επιθεωρήσεις βάσει καθορισμένου προγράμματος ή ερωτηματολογίων εσωτερικών επιθεωρήσεων.

Οι ανωτέρω δείκτες μπορούν να προσδιοριστούν από τις αναφορές εσωτερικών επιθεωρήσεων του συστήματος ποιότητας.

Σύνοψη

Στα προηγούμενα έγινε ανάπτυξη κατ' αρχήν των αρχών προσδιορισμού της δυναμικότητας του εργαστηρίου και του κόστους λειτουργίας & παροχής υπηρεσιών ανά μονάδα δυναμικότητας. Βάσει των εννοιών της δυναμικότητας προσδιορίστηκαν βασικοί και επιμέρους δείκτες οι οποίοι αποτυπώνουν την απόδοση λειτουργίας του εργαστηρίου. Επίσης, ορίστηκαν και προσδιορίστηκαν δείκτες αποτελεσματικότητας της λειτουργίας του εργαστηρίου στον τομέα παροχής υπηρεσιών του, ενώ τέλος προσδιορίστηκαν βασικοί δείκτες επιδόσεων ποιότητας του εργαστηρίου.

Βασική προϋπόθεση για την υιοθέτηση και εφαρμογή των δεικτών αυτών στη λειτουργία του εργαστηρίου ως βασικών στοιχείων πληροφόρησης είναι η εφαρμογή ενός κατάλληλα δομημένου συστήματος καταγραφής πρωτογενών στοιχείων της λειτουργίας αλλά και αποτελεσματικού ως προς την επεξεργασία των επιμέρους πρωτογενών και άλλων στοιχείων για την εξαγωγή των προτεινόμενων δεικτών. Ένα μεγάλο μέρος του απαιτούμενου συστήματος καταγραφής μπορεί να χρησιμοποιείται στα πλαίσια του συστήματος ποιότητας του εργαστηρίου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 17025 με την υιοθέτηση σε αυτό στοιχείων του προτύπου ISO 9001 (ή απλά της νέας έκδοσης του ISO 17025) καθώς και βασικών αρχών διοίκησης λειτουργιών (operations management).

Βιβλιογραφία

- [1] Κυριακίδης Δ.Γ., Βασικές Αρχές Κοστολόγησης Λειτουργίας και Υπηρεσιών Εργαστηρίων, Κατευθυντήρια Οδηγία του ΕΙΜ 2004.
- [2] Κυριακίδης Δ.Γ., Οργάνωση Εργαστηρίων Ελέγχων και Δοκιμών, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πρόγραμμα Σπουδών Διασφάλισης Ποιότητας, Θεματικής Ενότητας: Ειδικά Θέματα για την Ποιότητα, Τόμος Γ', ΕΑΠ 2001.
- [3] Mudick R., Render B and Russel R.S., Service Operations Management, Allyn and Bacon 1990.
- [4] Voss C., Arimistead C., Johnston B and Morris B., Operations Management in Service Industries and the Public Sector, Wiley 1985, reprinted 1990.