

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική εργασία

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ & ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ  
ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΔΙΚΤΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

ΤΩΝ

**ΞΕΝΟΥ ΕΛΠΙΔΑ – ΜΑΝΟΥΣΣΕΛΗ ΔΕΣΠΟΙΝΑ**



Επιβλέπων: Βασίλης Κανακούδης

Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Βόλος Οκτώβριος 2011



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 10142/1  
Ημερ. Εισ.: 28-11-2011  
Δωρεά: Συγγραφέα  
Ταξινόμησης Κωδικός: ΠΤ - ΠΜ  
2011  
MAN

## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί τη Διπλωματική μας Εργασία στα πλαίσια των σπουδών μας στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας υπό την επίβλεψη του Δρ. Βασίλη Κανακούδη, Επίκουρου Καθηγητή στο Τμήμα σε συνεργασία με την Δρ. Σταυρούλα Τσιτσιφλή – διδάσκουσα βάσει του ΠΔ407/80 στο ίδιο Τμήμα, στους οποίους και οφείλουμε ένα μεγάλο ευχαριστώ αρχικά για την ανάθεση του θέματος και στην συνέχεια για την συμβολή, τη βοήθεια, την υποστήριξη και την καθοδήγηση που μας παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας.

Βόλος, Οκτώβριος 2011

## Πίνακας περιεχομένων

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.1.	Το γενικό πλαίσιο της επιχείρησης νερού.....	5
1.2.	Τρέχουσες προκλήσεις στην βιομηχανία νερού.....	5
1.3.	Η ανάγκη αξιολόγησης της απόδοσης για τις υπηρεσίες παροχής νερού.....	6
1.4.	Πιθανοί χρήστες της αξιολόγησης της απόδοσης των υπηρεσιών παροχής νερού.....	6
1.5.	Στόχοι του εγχειριδίου.....	8
1.6.	Σχετικά με το εγχειρίδιο που χρησιμοποιήθηκε.....	8
2.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (PI systems).....	9
2.1.	Σύστημα δεικτών απόδοσης.....	9
2.2.	Απαιτήσεις για τον καθορισμό του συστήματος των δεικτών απόδοσης.....	11
2.2.1.	Δείκτες απόδοσης.....	11
2.2.2.	Μεταβλητές.....	11
2.2.3.	Πληροφορίες πλαισίου και άλλα στοιχεία.....	12
2.2.4.	Η αξιοπιστία και η ακρίβεια των στοιχείων.....	12
3.	ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ IWA.....	14
3.1.	Στόχος.....	14
3.2.	Δομή.....	14
3.2.1.	Δείκτες απόδοσης.....	14
3.2.2.	Μεταβλητές.....	15
3.2.3.	Πληροφορίες γενικού πλαισίου και λοιπά δεδομένα συστήματος.....	16
3.3.	Χρησιμοποιώντας το σύστημα δεικτών απόδοσης IWA.....	16
3.4.	Δείκτες απόδοσης.....	17
3.4.1.	Βασικές υποθέσεις.....	17
3.4.2.	Δείκτες υδατικών πόρων.....	17
3.4.3.	Δείκτες προσωπικού.....	18
3.4.4.	Φυσικοί δείκτες.....	21
3.4.5.	Λειτουργικοί δείκτες.....	22
3.4.6.	Δείκτες ποιότητας υπηρεσιών.....	28
3.4.7.	Οικονομικοί και χρηματοπιστωτικοί δείκτες.....	32
3.5.	Μεταβλητές.....	36
3.6.	Επεξηγηματικοί παράγοντες.....	37
3.6.1.	Τύποι επεξηγηματικών παραγόντων.....	37
3.6.2.	Πληροφορίες γενικού πλαισίου.....	37
3.6.3.	Δείκτες και μεταβλητές ως επεξηγηματικοί παράγοντες.....	38

3.6.4.	Άλλοι επεξηγηματικοί παράγοντες .....	39
4.	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΟΣ ΡΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	41
4.1.	Εισαγωγή .....	41
4.2.	Η χρήση των δεικτών της IWA σε ένα σύστημα μέτρησης απόδοσης .....	41
4.3.	Προσδιορισμός του στόχου .....	42
4.4.	Προσδιορισμός των στρατηγικών .....	42
4.5.	Εδραίωση των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας.....	43
4.6.	Εδραίωση συστήματος δεικτών απόδοσης.....	44
4.6.1.	Καθορισμός πολιτικής και στρατηγικής της αξιολόγησης της απόδοσης.....	44
4.6.2.	Επιλογή των δεικτών που θα εκτιμηθούν.....	45
4.7.	Αξιολόγηση των δεικτών απόδοσης.....	48
4.8.	Συνεχής βελτίωση .....	49
5.	Εφαρμογή του εργαλείου στο υδροδοτικό σύστημα της Κώ.....	51
5.1.	Υδατικοί πόροι.....	51
5.2.	Εσωτερικό υδραγωγείο – Παραγωγή και κατανάλωση νερού .....	52
5.3.	Εφαρμογή .....	53
5.3.1.	Δεδομένα.....	53
5.3.2.	Υδατικό ισοζύγιο δικτύου .....	54
5.3.3.	Δείκτες αξιολόγησης IWA .....	58
5.4.	Συμπεράσματα για το δίκτυο της Κω.....	65
5.5.	Προτάσεις.....	66

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. Το γενικό πλαίσιο της επιχείρησης νερού

Η δημόσια παροχή νερού αποτελεί μια ουσιώδη υπηρεσία για την κοινωνία, κομμάτι από τις λεγόμενες 'υπηρεσίες γενικού ενδιαφέροντος', ζωτική για την ευημερία, τη δημόσια υγεία, την συλλογική ασφάλεια πληθυσμών, τις οικονομικές δραστηριότητες και την προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος.

Τέτοιου είδους υπηρεσίες καθιστούν δυνατές οικονομίες μεγάλης κλίμακας και μείωση του κόστους εγκατάστασης και παραγωγής όσο η ζήτηση αυξάνεται, ως ένα βαθμό. Από την άλλη, υπάρχει ένα ακόμα σημαντικό σημείο εφαρμογής για την οικονομία, όπου το κόστος μονάδας παραγωγής τείνει να μειώνεται όσο ενσωματώνονται παρόμοιες δραστηριότητες (π.χ. κοινή διαχείριση παροχής νερού και της επεξεργασίας και διάθεσης των λυμάτων) λόγω των συνεργιών στη διαχείριση ανθρωπίνων πόρων, στον εξοπλισμό και στις εγκαταστάσεις.

Τέτοιες δραστηριότητες χαρακτηρίζονται από κεφάλαια μεγάλης αξίας, τα οποία αντιπροσωπεύουν έναν τομέα κεφαλαίου. Επιπλέον, πρόκειται για πάγια μακροπρόθεσμης χρήσης, που έχουν αυξηθεί με την πάροδο δεκαετιών, σχεδιασμένα για καταστάσεις αιχμής και δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για μεγάλες περιόδους. Λόγω του ότι οι υποδομές προορίζονται για ένα συγκεκριμένο σκοπό σε μεγάλο ποσοστό είναι ακινητοποιημένες (στατικές), γεγονός που στην πορεία καθιστά δύσκολη την όποια οικονομική συναλλαγή με αξιοποίησή τους. Η αγορά αυτή εμφανίζει μεγάλη συσχέτιση μεταξύ της αξίας των κεφαλαίων και των εσόδων που παράγονται καθώς και χαμηλή ελαστικότητα ζήτησης-τιμής, αφού πρόκειται για βασικές διαρθρωτικές υπηρεσίες.

Στον τομέα του νερού εντοπίζονται διαφορετικές σχετικές αγορές. Η σημαντικότερη είναι η αγορά της αγοραπωλησίας μεταξύ επιχειρήσεων και χρηστών, η οποία αποτελεί μονοπώλιο. Άλλες αγορές είναι η αγορά αγοραπωλησίας μεταξύ επιχειρήσεων χονδρικής και λιανικής, η οποία είναι γενικά ένα νόμιμο μονοπώλιο, η αγορά αγοραπωλησίας μεταξύ επιχειρήσεων κοινής ωφελείας και προμηθευτών υπηρεσιών και προϊόντων, η οποία είναι ανταγωνιστική αγορά, και η αγορά αγοραπωλησίας με ιδιοκτήτες υδατικών πόρων, η οποία είναι οιονεί μονοπώλιο.

Αυτά τα χαρακτηριστικά συνεισφέρουν στον περιορισμό του ανταγωνισμού εντός του τομέα αυτού, δίνοντας προσοχή στην εξυπηρέτηση του πελάτη. Πρακτικά, μόνο η ύπαρξη ενός διαχειριστή για κάθε εξυπηρετούμενη γεωγραφική περιοχή είναι εφικτή, γεγονός που γεννά ένα μονοπώλιο, είτε σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο, και έτσι ο χρήστης δεν μπορεί να επιλέξει ο ίδιος, είτε έναν διαχειριστή, είτε την πιο βολική αναλογία τιμής-ποιότητας. Τα φυσικά μονοπώλια συμβαίνουν όποτε η δομή του κόστους χαρακτηρίζεται από την πτώση του μέσου οριακού κόστους παραγωγής καθώς αναπτύσσεται το παραγωγικό σύστημα, εξαιτίας της ύπαρξης κλιμακωτών οικονομιών. Σε τέτοιες περιπτώσεις ολόκληρο το κόστος παραγωγής για μια δεδομένη ζήτηση είναι μικρότερο όποτε ο παροχέας υπηρεσιών δεν είναι μόνο ένας. Προφανώς ένα τέτοιο δεδομένο δεν παράγει κίνητρο στην επιχείρηση νερού να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητά της και μια τόσο σημαντική αδυναμία πρέπει να ελαχιστοποιηθεί όσο περισσότερο γίνεται.

### 1.2. Τρέχουσες προκλήσεις στην βιομηχανία νερού

Με ορίζοντα τα επόμενα χρόνια, υπάρχουν μεγάλες προκλήσεις για τον κλάδο της παροχής νερού:

- να συμβαδίζει με τη σχετική αύξηση του πληθυσμού,
- να βελτιωθεί η κάλυψη και η εξυπηρέτηση των πελατών,
- να καλυφθεί το κενό στην κάλυψη και στην εξυπηρέτηση των πελατών,
- να διασφαλίζεται η αειφορία των ήδη υπαρχουσών και των νέων υπηρεσιών,
- να βελτιωθεί η ποιότητα των υπηρεσιών.

Η διατήρηση ενός πραγματικά αιεφόρου συστήματος στον τομέα της παροχής νερού είναι τόσο δύσκολο και σημαντικό όσο η πραγματοποίηση της αρχικής επένδυσης κεφαλαίου. Η πρόβλεψη ασφαλούς νερού είναι μια υπηρεσία και απαιτεί ανάλογη στάση από τις επιχειρήσεις νερού που εμπλέκονται. Οι υπηρεσίες νερού μπορεί κανονικά να καθορίζονται σε προσιτό επίπεδο για τους πελάτες και να διαχειρίζονται και να λειτουργούν σύμφωνα με τις αρχές της καλής επιχειρηματικής πρακτικής και με κανονισμούς που προορίζονται για την προστασία των πελατών και του περιβάλλοντος.

Ο τρόπος διαχείρισης θα ποικίλει ανάλογα με την τοπική κατάσταση, και μπορεί να είναι δημόσιος, ιδιωτικός ή συνεργασία των δύο. Σε κάθε περίπτωση, ο στόχος που πρέπει να επιτευχθεί είναι η συνεχής βελτίωση της ποιότητας των παρεχομένων υπηρεσιών προς τους τελικούς χρήστες.

### 1.3. Η ανάγκη αξιολόγησης της απόδοσης για τις υπηρεσίες παροχής νερού

Η χρήση ενός συνεκτικού, διεθνώς αποδεκτού συστήματος δεικτών αξιολόγησης μπορεί να παίξει ρόλο κλειδί στην διαδικασία αξιολόγησης της απόδοσης για τις υπηρεσίες παροχής νερού, προκαλώντας ένα συνεχές κίνητρο για την επιχείρηση νερού να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της και να βελτιώσει την ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών προς τους τελικούς χρήστες.

Η αξιολόγηση της απόδοσης της επιχείρησης με τη χρήση δεικτών μπορεί να μετρήσει την ποιότητα υπηρεσιών, την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα, να κάνει σαφή την σύγκριση μεταξύ των στόχων, να παρέχει συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ παρόμοιων επιχειρήσεων και να τις ενθαρρύνει να παρέχουν βελτιωμένες υπηρεσίες προς τους τελικούς χρήστες.

Η αξιολόγηση της απόδοσης των υπηρεσιών παροχής νερού μοιάζει να είναι το σωστό εργαλείο για τη λύση κάποιων μεγάλων προβλημάτων του τομέα.

### 1.4. Πιθανοί χρήστες της αξιολόγησης της απόδοσης των υπηρεσιών παροχής νερού

Οι πιο σημαντικές 'οντότητες' ή ενδιαφερόμενοι είναι :

Οι επιχειρήσεις νερού, οι οποίες μπορεί να είναι δημόσιες, ιδιωτικές ή συνδυασμένες εταιρίες που διαχειρίζονται συστήματα παροχής νερού

Οι καταναλωτές ή άμεσοι χρήστες, με τους οποίους μια επιχείρηση νερού διατηρεί σχέση παροχέα-πελάτη.

Οι έμμεσοι ενδιαφερόμενοι, που δεν έχουν άμεση σύνδεση με το σύστημα αλλά μπορεί να επηρεάζονται από αυτό ή από τις επιπτώσεις του στο γύρω περιβάλλον (π.χ. η συνέπεια έκρηξης των αγωγών ύδρευσης ,η ποσοτική ή ποιοτική επίπτωση της υδροληψίας κ.λ.π.)

Οι ενεργητικοί ενδιαφερόμενοι, όπως περιβαλλοντικοί οργανισμοί, οργανισμοί προστασίας καταναλωτή και άλλες ομάδες πίεσης

Όργανα χάραξης πολιτικής, σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο

Ρυθμιστικοί οργανισμοί, υπεύθυνοι για κανονισμούς οικονομικούς και ποιότητας υπηρεσιών και για τη σύσταση και επαλήθευση συμμόρφωσης με νομικές και άλλες υποχρεώσεις

Οργανισμοί χρηματοδότησης μεγάλης σημασίας για έναν τόσο κεφαλαιοκρατικό κλάδο όπως η βιομηχανία νερού

Άλλες ενδιαφερόμενες ομάδες μπορεί να περιλαμβάνουν διεθνείς οργανισμούς, από ανθρωπιστικούς ως και πολιτικούς και πολυεθνικές εταιρίες.

Ανεξάρτητα από τη φύση τους (ιδιωτικές, δημόσιες ή συνδυαστικές) ή τη γεωγραφική τους έκταση, μπορεί να υποθεθεί ότι όλες οι επιχειρήσεις παροχής νερού μοιράζονται ένα κοινό σκοπό και στόχους διαχείρισης που μπορεί να αναφερθεί ως: *“Η επίτευξη του υψηλότερου επιπέδου ικανοποίησης των καταναλωτών και ποιότητας υπηρεσιών σύμφωνα με το επικρατές κανονιστικό πλαίσιο ενώ γίνεται η σωστότερη χρήση των διαθέσιμων πόρων”* (Faria & Alegre 1996)

Μελετώντας τις σχέσεις μεταξύ ενδιαφερομένων, πόρων και τιμών (σχήμα 1), μπορούμε να αναγνωρίσουμε πέντε τύπους στόχων διαχείρισης :

Να παρέχεται ικανοποιητικό επίπεδο υπηρεσιών στους καταναλωτές ενώ ταυτόχρονα υπάρχει συμμόρφωση στις εθνικές και περιφερειακές πολιτικές και σε νομικές και άλλες υποχρεώσεις

Να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή παραγωγικότητα από τους ανθρώπινους πόρους και να προσφέρονται οι καλύτερες ευκαιρίες για εργασία σύμφωνα με τις δυνατότητες και δεξιότητες κάθε ατόμου

Να προστατεύεται και να διασφαλίζεται μια βιώσιμη χρήση των υδατικών και άλλων πόρων

Να επιτευχθεί η πιο αποδοτική χρήση οικονομικών πόρων

Τα περιουσιακά στοιχεία της επιχείρησης να σχεδιάζονται, να κατασκευάζονται και να διατηρούνται με τον πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο

Δείκτες αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλα τα παραπάνω, έχοντας τα επόμενα πιθανά οφέλη και χρήσεις:

➤ Για επιχειρήσεις νερού:

Διευκολύνουν στην επίτευξη καλύτερης ποιότητας και πιο έγκαιρη ανταπόκριση από τους διαχειριστές.

Επιτρέπουν ευκολότερη παρακολούθηση των αποτελεσμάτων των αποφάσεων για τη διαχείριση, ιδιαίτερα όσον αφορά την ποιότητα, την εξυπηρέτηση πελατών, τη βιωσιμότητα και την οικονομική αποδοτικότητα.

Παρέχουν πληροφορίες κλειδιά που στηρίζουν μια ενεργητική προσέγγιση στην διαχείριση, με μικρότερη εξάρτηση από εμφανείς δυσλειτουργίες του συστήματος (αντιδραστική προσέγγιση).

Δίνουν έμφαση στις δυνάμεις και τις αδυναμίες των τμημάτων, υποδεικνύοντας την ανάγκη για διορθωτικά μέτρα.

Βοηθάνε με την εφαρμογή συστήματος διαχείρισης TQM 'Total Quality Management'.

Διευκολύνουν την εφαρμογή ρουτινών συγκριτικής αξιολόγησης, τόσο εσωτερικά για την σύγκριση της απόδοσης σε διαφορετικές τοποθεσίες ή συστήματα, όσο και εξωτερικά για την σύγκριση με άλλες παραπλήσιες επιχειρήσεις, προωθώντας έτσι τη βελτίωση της απόδοσης.

Παρέχουν γερή τεχνική βάση για λογιστικούς ελέγχους στην επιχείρηση και προβλέπουν την επίδραση που θα έχουν οι προτάσεις που προέκυψαν ως αποτέλεσμα ενός τέτοιου ελέγχου.

➤ Για τα εθνικούς ή περιφερειακούς φορείς χάραξης πολιτικής:

Παρέχουν κοινή βάση για τη σύγκριση της απόδοσης επιχειρήσεων νερού και εντοπισμό πιθανών διορθωτικών μέτρων.

Υποστηρίζουν τη διατύπωση πολιτικών για τον τομέα του νερού, στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης διαχείρισης των υδατικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων της κατανομής πόρων, των επενδύσεων και της ανάπτυξης νέων ρυθμιστικών εργαλείων.

➤ Για ρυθμιστικούς οργανισμούς:

Παρέχουν βασικά εργαλεία παρακολούθησης που βοηθούν στην προστασία των συμφερόντων των καταναλωτών σε μια κατάσταση μονοπωλίου παροχής υπηρεσιών, εκτιμώντας την απόδοση, αξιολογώντας συγκριτικά τις επιχειρήσεις και ελέγχοντας την συμμόρφωση με τους συμφωνημένους στόχους.

➤ Για φορείς χρηματοδότησης:

Παρέχουν βοήθεια στην εκτίμηση των επενδυτικών προτεραιοτήτων.



- Για τους καταναλωτές και ενεργητικούς ενδιαφερόμενους:  
Παρέχουν το μέσο μετάφρασης περίπλοκων διαδικασιών σε κατανοητές πληροφορίες και δείγμα της ποιότητας υπηρεσιών που παρέχεται.
- Για υπερεθνικούς οργανισμούς:  
Παρέχουν μια πολύ κατάλληλη γλώσσα για την κατανόηση των βασικών ασυμμετριών μεταξύ περιοχών του κόσμου και της εξέλιξης τους, γεγονός που βοηθάει στον καθορισμό στρατηγικών.

### 1.5. Στόχοι του εγχειριδίου της International Water Association (Alegre et. al., 2006)

Ο κύριος στόχος του εγχειριδίου της International Water Association (IWA) που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι να παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για την καθιέρωση ενός εργαλείου διαχείρισης για επιχειρήσεις παροχής νερού, το οποίο βασίζεται στη χρήση δεικτών απόδοσης.

Συμπληρωματικοί στόχοι είναι το να παρέχει:

Μία συνεκτική ομάδα δεικτών που ενδεχομένως να επιτρέψουν μελλοντικές συγκρίσεις μεταξύ επιχειρήσεων στο πεδίο εφαρμογής μετρικών πρωτοβουλιών για συγκριτική αξιολόγηση.

Μία συνεκτική ομάδα δεικτών που μπορεί να υιοθετηθεί από ρυθμιστικούς οργανισμούς.

Μία συνεκτική ομάδα δεικτών που επιτρέπουν προοδευτικά την μεγέθυνση και εδραίωση των διεθνών στατιστικών που συλλέγονται από την IWA.

Το σύστημα δεικτών της IWA περιλαμβάνει τους δείκτες απόδοσης, τους ενδεχομένως σχετικούς στο υψηλότερο επίπεδο διαχείρισης μιας επιχείρησης παροχής νερού. Στοχεύει να ενσωματώσει όλες τις σχετικές πτυχές που απαιτούνται ώστε να εκφράσει τους στόχους της διαχείρισης και τα αποτελέσματα σε όρους απόδοσης μιας επιχείρησης. Συμπληρωματικοί δείκτες θα χρειαστούν μόνο σε τμηματικό επίπεδο, αλλά τείνουν να είναι περισσότερο εξαρτημένοι από την οργάνωση. Συνεπώς, δεν συμπεριλαμβάνονται στο σύστημα, αλλά μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν στην ίδια δομή και αρχές.

### 1.6. Η διάρθρωση του εγχειριδίου της IWA

Στο Πρώτο Μέρος του εγχειριδίου, δίνονται οι βασικές έννοιες που χρησιμοποιούνται, καθώς και η εξήγηση για το ποιες είναι οι βασικές συνιστώσες και οι αρχές του συστήματος δεικτών της IWA και προτείνεται μια γενική μεθοδολογία εφαρμογής του. Κάποια παραδείγματα εφαρμογής του απεικονίζουν σε πολύ διαφορετικές περιπτώσεις πώς αυτό το σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί στις συγκεκριμένες ανάγκες κάθε χρήστη, χωρίς να χάνει τα χαρακτηριστικά του, που είναι διεθνούς αναφοράς.

Το Δεύτερο Μέρος περιέχει το ίδιο το σύστημα IWA, με τους ορισμούς όλων των στοιχείων του και τη σχέση μεταξύ τους.

Ενώ το Πρώτο Μέρος στοχεύει να αποτελεί κατάλληλο εγχειρίδιο πάνω στον τρόπο εφαρμογής και χρήσης των δεικτών απόδοσης, το Δεύτερο Μέρος είναι το απαραίτητο εργαλείο για την εφαρμογή τους.

## 2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (PI systems)

### 2.1. Σύστημα δεικτών απόδοσης.

Ο τελικός στόχος κάθε συστήματος δεικτών απόδοσης είναι να παρέχει πληροφορίες. Είναι πολύ σημαντικό να διαχωρίσουμε την έννοια "πληροφορία" με "στοιχεία". Μια σωστή επεξήγηση θα ήταν ότι πληροφορία είναι "τα στοιχεία που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την λήψη αποφάσεων". Συνεπώς, ένα σύστημα δεικτών απόδοσης δεν στοχεύει μόνο στην παροχή της αξίας μερικών αναλογιών αλλά και σε όλα τα συμπληρωματικά στοιχεία ( ποιότητα των στοιχείων, επεξηγηματικοί παράγοντες κλπ), τα οποία απαιτούνται για να ληφθούν σωστές αποφάσεις.

Το σύστημα των δεικτών απόδοσης είναι συνεπώς το αποτέλεσμα έχοντας ληφθεί υπόψη όλοι οι τομείς ενδιαφέροντος, φορείς και παράγοντες επιρροής σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον. Σε περίπτωση κάποιας επιχείρησης νερού, το εξεταζόμενο σύστημα θα περιλάβει ολόκληρη την επιχείρηση, τους φορείς, τους χρήστες, το περιβάλλον και όλους τους σχετικούς τομείς που μπορούν να αξιζούν για διοικητικούς λόγους.

Γι αυτό τον λόγο ένα σύστημα PI περιλαμβάνει ένα σύνολο δεικτών απόδοσης και σχετικών στοιχείων που αντιπροσωπεύουν τις πραγματικές περιπτώσεις του πλαισίου της επιχείρησης. (Η συσχέτιση των στοιχείων με τους δείκτες απόδοσης απεικονίζεται στο Διάγραμμα 1)



**Διάγραμμα 1.** Συστατικά ενός συστήματος δεικτών απόδοσης.

Η ταξινόμηση αυτών των στοιχείων εξαρτάται αποκλειστικά από τον ρόλο που διαδραματίζουν

**Στοιχεία:** Βασικό συστατικό του συστήματος που μπορεί είτε να μετρηθεί από το πεδίο ή είναι εύκολα αναγνωρίσιμο. Ανάλογα με την φύση τους και τον ρόλο τους μέσα στο σύστημα τα στοιχεία αυτά μπορούν να θεωρηθούν ως μεταβλητές, πλαίσιο πληροφοριών ή απλά επεξηγηματικά στοιχεία.

**Μεταβλητές:** Μια μεταβλητή είναι ένα στοιχείο από το σύστημα που μπορεί να συνδυαστεί στην προήγηση κανόνων προκειμένου να καθοριστούν οι δείκτες απόδοσης. Μια ολοκληρωμένη μεταβλητή αποτελείται από μια τιμή ( αποτέλεσμα μιας μέτρησης ή κάποιο δεδομένο (αρχείο) ) και εκφράζεται με συγκεκριμένες μονάδες όπως και κάποιο βαθμό εμπιστοσύνης που δείχνει την ποιότητα των στοιχείων που αντιπροσωπεύονται από την μεταβλητή.

**Δείκτες απόδοσης:** Οι δείκτες απόδοσης μετρούν της αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα της παράδοσης των υπηρεσιών κάποιας επιχείρησης που προκύπτει από τον συνδυασμό διαφόρων μεταβλητών. Οι πληροφορίες που παρέχονται από έναν δείκτη απόδοσης είναι το αποτέλεσμα μιας σύγκρισης ( η αξία ενός στόχου, η προηγούμενη αξία του ίδιου δείκτη ή αξία του ίδιου δείκτη αλλά διαφορετικής επιχείρησης)

Ένας δείκτης οφείλει να είναι μοναδικός και συλλογικά οφείλουν να είναι κατάλληλοι να παρουσιάσουν όλες τις σχετικές πτυχές απόδοσης κάποιας επιχείρησης με αληθινό και αμερόληπτο τρόπο. Ο κάθε δείκτης απόδοσης πρέπει να συμβάλλει στην έκφραση του επιπέδου πραγματικής απόδοσης που επιτυγχάνεται σε μια ορισμένη περιοχή και κατά την διάρκεια μιας δεδομένης χρονικής περιόδου, που επιτρέπει μια σαφή σύγκριση με τους στόχους και που απλοποιεί μια ειδικά σύνθετη ανάλυση.

Ο δείκτης απόδοσης αποτελείται από μια συγκεκριμένη τιμή ( αποτέλεσμα της αξιολόγησης του "κανόνα επεξεργασίας") εκφράζεται με συγκεκριμένες μονάδες και κάποιο βαθμό εμπιστοσύνης που δείχνει την ποιότητα των στοιχείων που αντιπροσωπεύονται από τον δείκτη.

Οι δείκτες απόδοσης εκφράζονται ως αναλογίες μεταξύ των μεταβλητών, μπορεί να είναι ανάλογα (πχ %) ή μη ανάλογα (πχ \$/m<sup>3</sup>). Στην τελευταία περίπτωση, ο παρονομαστής πρέπει να παρουσιάζει μια διάσταση του συστήματος (πχ ο αριθμός των συνδέσεων, το συνολικό μήκος των μετρητών, ετήσιες δαπάνες), για την πραγματοποίηση συγκρίσεων. Η χρήση των παρονομαστών των μεταβλητών μπορεί να διαφέρει από το ένα έτος στο άλλο, ιδιαίτερα αν δεν βρίσκονται υπό τον έλεγχο της επιχείρησης (π.χ. η ετήσια κατανάλωση μπορεί να επηρεαστεί από τις καιρικές συνθήκες ή για άλλους εξωτερικούς λόγους), εκτός εάν ο αριθμητής έχει την ίδια αναλογία.

Τέλος για κάθε δείκτη θα πρέπει να υπάρχει μια σαφής επεξήγηση, προσδιορίζοντας όλες τις μεταβλητές που απαιτούνται και τον αλγεβρικό συνδυασμό τους.

**Πληροφορίες γενικού πλαισίου:** Το πλαίσιο πληροφοριών είναι στοιχεία που παρέχουν πληροφορίες για τα εγγενή χαρακτηριστικά της επιχείρησης και λαμβάνουν υπόψη τους τις διαφορές των συστημάτων.

Πληροφορίες που περιγράφουν το καθαρό πλαίσιο και τους εξωτερικούς παράγοντες του συστήματος. Αυτά τα στοιχεία μένουν σχετικά σταθερά μέσα στον χρόνο ( π.χ. γεωγραφικά χαρακτηριστικά, δημογραφικά κλπ. ) και σε κάθε περίπτωση δεν επηρεάζονται από τις διοικητικές αποφάσεις.

Μερικά στοιχεία από την άλλη πλευρά μπορεί να μην τροποποιούνται από διοικητικές αποφάσεις βραχυπρόθεσμα ή μεσοπρόθεσμα αλλά μπορεί να επηρεαστούν σημαντικά μακροπρόθεσμα.(για παράδειγμα την κατάσταση της υποδομής της επιχείρησης)

Οι πληροφορίες πλαισίου είναι ιδιαίτερα χρήσιμες στην σύγκριση των δεικτών από διαφορετικά συστήματα.

**Επεξηγηματικά στοιχεία:** Τα επεξηγηματικά στοιχεία είναι οποιοδήποτε στοιχείο του συστήματος των δεικτών απόδοσης που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για επεξήγηση της αξίας των δεικτών π.χ. το επίπεδο της απόδοσης στο στάδιο της ανάλυσης. Τα επεξηγηματικά στοιχεία περιλαμβάνουν μεταβλητές, δείκτες, πλαίσιο πληροφοριών και άλλα στοιχεία που δεν παίζουν κάποιο σημαντικό ρόλο πριν το στάδιο της ανάλυσης.

*Η χρήση των δεικτών απόδοσης πρέπει πάντα να συνδέεται με την δημιουργία ενός κατάλληλου συστήματος δεικτών απόδοσης, στο οποίο όλα τα παραπάνω στοιχεία είναι παρόντα ,ορίζονται και έχουν ως σκοπό την εκπλήρωση ενός σαφή στόχου, ή συλλέγουν πληροφορίες για συγκεκριμένους τομείς ή θέματα. Η πρόταση αυτού του εγχειρίδιου παρουσιάζει από μόνο του ένα ολοκληρωμένο σύστημα δεικτών απόδοσης το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν "βάση", να προστεθούν περαιτέρω στοιχεία ή να απλοποιηθεί αντίστοιχα ώστε να ταιριάζει στις ιδιαίτερες ανάγκες.*

## 2.2. Απαιτήσεις για τον καθορισμό του συστήματος των δεικτών απόδοσης.

Αρκετά από τα προβλήματα που προκύπτουν κατά την χρήση των δεικτών απόδοσης μπορούν να λυθούν εκ των προτέρων, ήδη κατά το στάδιο καθορισμού του συστήματος PI (performance indicator). Ο καθορισμός των στόχων και των περιορισμών του συστήματος είναι χρήσιμος όταν γίνεται η επιλογή των δεικτών.

Αν και ο καθορισμός και η επιλογή των δεικτών απόδοσης εξετάζονται στο κεφάλαιο εφαρμογής, υπάρχουν μερικές αρχές για τα στοιχεία του συστήματος των δεικτών που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο στάδιο καθορισμού των δεικτών.

### 2.2.1. Δείκτες απόδοσης

Οι δείκτες απόδοσης πρέπει να πληρούν κάποιες προϋποθέσεις, οι οποίες είναι οι εξής:

Να είναι καθορισμένοι με σαφήνεια και συνοπτικά.

Να είναι λογικά επιτεύξιμοι (το οποίο κυρίως εξαρτάται από τις σχετικές μεταβλητές).

Να είναι ελέγξιμοι.

Να είναι όσο το δυνατόν γίνεται καθολικοί και να παρέχουν μετρήσεις που να είναι ανεξάρτητες από τους ιδιαίτερους όρους της επιχείρησης.

Να είναι απλοί και κατανοητοί.

Να είναι ποσοτικά προσδιορίσιμοι έτσι ώστε να παρέχουν μια αντικειμενική μέτρηση του συστήματος, αποφεύγοντας οποιαδήποτε προσωπική ή υποκειμενική αξιολόγηση.

Συλλογικά, το PI θα πρέπει να συμμορφωθεί με τις ακόλουθες προϋποθέσεις.

Κάθε PI θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες που να διαφέρουν σημαντικά από το άλλο PI στο σύστημα.

Ο ορισμός ενός δείκτη απόδοσης πρέπει να είναι σαφής (αυτή η προϋπόθεση είναι πολύ σημαντική για τις μεταβλητές).

Τέλος όποιος δείκτης θεωρηθεί ότι είναι ουσιαστικός για την αποτελεσματική αξιολόγηση απόδοσης θα καθιερωθεί.

### 2.2.2. Μεταβλητές

Κάθε μεταβλητή πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις.

Ο ορισμός πρέπει να είναι ομόφωνος.

Στον ορισμό να αναφέρεται και ο αντίστοιχος δείκτης όπου χρησιμοποιείται.

Να είναι λογικά επιτεύξιμη

Να αναφέρεται στην ίδια γεωγραφική περιοχή όπως και στην ίδια χρονική περίοδο, ή ημερομηνία αναφοράς όπως αυτή των δεικτών (PI).

Να είναι όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστη και ακριβής.

Μερικές από τις μεταβλητές στα συστήματα των δεικτών απόδοσης λαμβάνονται συχνά από εξωτερικά στοιχεία, και η διαθεσιμότητά τους, η ακρίβεια, η ημερομηνία αναφοράς και τα αντίστοιχα όρια της γεωγραφικής περιοχής είναι γενικά έξω από τον έλεγχο της επιχείρησης. Σε αυτήν την περίπτωση, οι μεταβλητές πρέπει να πληρούν επίσης τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

Να συλλέγονται, όποτε είναι αυτό δυνατό, από επίσημα τμήματα ερευνών.

Να είναι θεμελιώδεις για την αξιολόγηση ή την ερμηνεία των δεικτών

Συλλογικά να είναι όσο λιγότερο δυνατές.

### 2.2.3. Πληροφορίες πλαισίου και άλλα στοιχεία.

Οι πληροφορίες πλαισίου και τα υπόλοιπα στοιχεία στο σύστημα (που χρησιμοποιούνται σαν επεξηγηματικά στοιχεία) πρέπει να ακολουθούν τις ίδιες γενικές αρχές όπως οι μεταβλητές και οι δείκτες απόδοσης.

Εντούτοις, το επίπεδο της λεπτομέρειας και του βαθμού εμπιστοσύνης δεν είναι συνήθως τόσο υψηλό όπως αυτό των δεικτών και των μεταβλητών. Συνεπώς, CI (context information: πλαίσιο πληροφοριών) πρέπει να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

Οι ορισμοί πρέπει να είναι ομόφωνοι

Να είναι λογικά επιτεύξιμο.

Αν είναι εξωτερικά στοιχεία να συλλέγονται όσο το δυνατόν από επίσημα τμήματα ερευνών.

Να είναι θεμελιώδεις για την ερμηνεία των δεικτών.

Συλλογικά όσο το δυνατόν λιγότερα.

### 2.2.4. Η αξιοπιστία και η ακρίβεια των στοιχείων

Η ποιότητα των στοιχείων εισόδου πρέπει να αξιολογηθεί από την άποψη της αξιοπιστίας της πηγής και την ακρίβεια των στοιχείων. Οι PI και τα στοιχεία θα μπορούσαν να είναι παραπλανητικά αν ο ίδιος ο υπεύθυνος των αποφάσεων που τα χρησιμοποιεί δεν έχει εμπιστοσύνη στην αξιοπιστία τους.

Έστω ότι η πραγματική αξία ενός αποτελέσματος PI είναι 20+/- 1%. Θα ήταν εντελώς διαφορετικό αν το αποτέλεσμα του ίδιου δείκτη απόδοσης ήταν 20+-100%.

Η αξιοπιστία της πηγής αποτελεί την αβεβαιότητα στο πόσο αξιόπιστη η πηγή των στοιχείων μπορεί να είναι, π.χ., ο βαθμός στον οποίον η πηγή των στοιχείων παράγει συνεπή, σταθερά και ομοιόμορφα αποτελέσματα πέρα από τις επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις ή μετρήσεις κάτω από τις ίδιες συνθήκες κάθε φορά.

Η Ακρίβεια σχετίζεται με λάθη μετρήσεων κατά την συλλογή των δεδομένων πεδίου (π.χ. πόσο κοντά στην πραγματική τιμή είναι οι παρατηρήσεις, οι υπολογισμοί και οι εκτιμήσεις που οδηγούν στη διαμόρφωση αυτού που θεωρούμε ως πραγματική τιμή). Η Ακρίβεια της τιμής σχετίζεται με την ορθότητα του τελικού αποτελέσματος και διακρίνεται από την Ακρίβεια της διαδικασίας που σχετίζεται με την ορθότητα της διαδικασίας/μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για τον προσδιορισμό του τελικού αποτελέσματος.

Η πρακτική δείχνει ότι, γενικά, οι προμηθευτές δεδομένων δεν έχουν αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με την αξιοπιστία και την ακρίβεια των δεδομένων αυτών, αλλά μπορούν να παράσχουν βάσιμες εκτιμήσεις, εφόσον υιοθετηθούν ευρύτερα όρια αξιοπιστίας και ακρίβειας των δεδομένων. Η εφαρμογή του συστήματος των δεικτών αξιολόγησης της IWA στο πεδίο, έδειξε ότι η χρήση 4 κατηγοριών χαρακτηρισμού της ακρίβειας των δεδομένων και 3 κατηγοριών χαρακτηρισμού της αξιοπιστίας τους, είναι μία εφικτή και ρεαλιστική λύση για την αξιοποίηση των δεδομένων αυτών, καθώς μπορεί να αποτελέσει μια καλή ισορροπία μεταξύ «του ιδανικού» (απόλυτα ακριβή και αξιόπιστα δεδομένα) και της μη χρησιμοποίησης των υφιστάμενων δεδομένων

**Πίνακας 1.** Συνιστάμενες ζώνες ακρίβειας

Ζώνη ακρίβειας	Σχετική αβεβαιότητα
0-5%	Καλύτερα από ή ίσο με +5%
5-20%	Χειρότερο από +/-5% αλλά καλύτερο από ή ίσον με +/- 20%
20-50%	Χειρότερο από 20% αλλά καλύτερο από ή ίσον με +/- 50%

>50%	Χειρότερο από +/- 50%
------	-----------------------

## Πίνακας 2. Συνιστάμενες ζώνες αξιοπιστίας



### Ζώνη ακρίβειας      Σχετική αβεβαιότητα



Υψηλά αξιόπιστη πηγή στοιχείων:

Στοιχεία βασισμένα σε υγιή αρχεία, διαδικασίες ,έρευνες ή αναλύσεις, τα οποία είναι κατάλληλα τεκμηριωμένα και αναγνωρίσιμα σαν τις καλύτερες διαθέσιμες μεθόδους αξιολόγησης



Αρκετά αξιόπιστη πηγή στοιχείων: χειρότερα από , αλλά καλύτερα από 



Αναξιόπιστη πηγή στοιχείων: τα στοιχεία με βάση την παρέκταση από τα περιορισμένα αξιόπιστα δείγματα και ή τις ενημερωμένες εικασίες

### 3. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙWA

#### 3.1. Στόχος

Για την πλήρη κατανόηση του συστήματος δεικτών πρέπει να γνωρίζουμε τον αρχικό στόχο της όποιας προσπάθειας χρήση του εγχειριδίου. Το εγχειρίδιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία δημιουργήθηκε λόγω της άποψης ότι οι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην βιομηχανία νερού και ότι δύναται να διαμορφωθούν κατευθυντήριες γραμμές ως προς τη διαμόρφωση και χρησιμοποίησή τους.

Οποιοσδήποτε με λίγη πείρα στον τομέα των δεικτών απόδοσης γνωρίζει ότι υπάρχει σχεδόν άπειρος αριθμός δυνατοτήτων όσον αφορά στον καθορισμό ενός τέτοιου συστήματος. Συνεπώς το συγκεκριμένο εγχειρίδιο πρέπει να ληφθεί υπόψη σαν αποτέλεσμα εφαρμογής μιας σειράς περιορισμών, καθορισμού καθαρών στόχων και επίτευξης ομοφωνίας μεταξύ των πολλών ανθρώπων που έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα τα χρόνια αυτά.

Οι κύριοι στόχοι που επιδιώχθηκαν αρχικά ήταν:

Το εγχειρίδιο δεν έπρεπε απλά να παρέχει τις θεωρητικές αρχές και οδηγίες χρήσης των δεικτών. Βασική προτεραιότητα ήταν να παρέχεται ένα γερό και συνεπές σετ δεικτών και από την αρχή αποτέλεσε χρήσιμο εργαλείο για τη βιομηχανία.

Το σύστημα έπρεπε να είναι όσο το δυνατόν πιο καθολικό. Οι συνθήκες παροχής νερού παγκόσμια διαφέρουν. Σε μερικές περιπτώσεις οι διαφορές είναι τόσο μεγάλες που για κάποιους δείκτες είναι αδύνατη η συμβατότητα. Αυτό αντανακλάται στο τελικό σύστημα, που είναι περιττό για περιπτώσεις με λύσεις για όλα τα φάσματα (πχ η έννοια των διακοπών έχει λογική σε χώρες που η παροχή είναι συνεχής. Σε περιπτώσεις διακοπτόμενης παροχής, η έννοια της συχνότητας είναι πιο κατάλληλη).

Το σύστημα πρέπει να είναι χρήσιμο σε όλους τους ενδιαφερόμενους που παίζουν ρόλο στην επιχείρηση νερού. Κάτι τέτοιο προφανώς παρουσίασε ένα μεγάλο εύρος χρηστών και διαφορετικών χρήσεων που έπρεπε να ληφθούν υπόψη στο σύστημα. Ο στόχος όμως ήταν μια κοινή λύση.

Ως εργαλείο διαχείρισης, ο κύριος χρήστης ήταν πάντα η ίδια η υπηρεσία, και ο στόχος η βελτίωση των υπηρεσιών. Το στάδιο δοκιμής πεδίου που προηγήθηκε της παρούσης Δεύτερης Έκδοσης, στόχευε κυρίως σε εταιρείες νερού όλων των μεγεθών, φύσεων και προελεύσεων, ώστε το σύστημα να γίνει καταλληλότερο για τους φυσικούς χρήστες του.

Προφανώς, πτυχές που θεωρήθηκαν ιδιαίζουσες για κάθε επιχείρηση, παραλήφθηκαν από το σύστημα (πχ γεωγραφικές ιδιαιτερότητες, θεσμικά πλαίσια, εσωτερική οργάνωση αλλά και κομμάτια της ίδιας της επιχείρησης όπως η επεξεργασία υδάτων)

Ο αριθμός των δεικτών, ο οποίος μετά από χρόνια έφτασε πάνω από 1000, έπρεπε να περιοριστεί. Όποιος τους πρωτοέβλεπε μέχρι στιγμής τους θεωρούσε πάρα πολλούς και όταν του ζητήθηκε να προτείνει βελτιώσεις, συνήθως κατέληγε να προσθέτει κι άλλους ή να αντικαθιστά κάποιους και σχεδόν ποτέ δεν αναφέρθηκε αφαίρεση κάποιου.

#### 3.2. Δομή

##### 3.2.1. Δείκτες απόδοσης

Οι δείκτες ομαδοποιούνται σε μία δομή που έχει λογική για κάθε επιχείρηση και για κάθε όλους τους τρόπους χρήσης του συστήματος. Κατατάσσονται στις ακόλουθες ομάδες:

Υδατικών πόρων (WR)

Προσωπικού (Pe)

Φυσικοί (Ph)

Λειτουργικοί (Op)

Ποιότητας υπηρεσιών (QS)

Οικονομικοί (Fi)

Αυτή η ομαδοποίηση βοηθάει στο να αναγνωρίζουμε το σκοπό κάθε δείκτη και τον τελικό χρήστη σε κάθε επιχείρηση. Ο κωδικός του δείκτη, ο οποίος είναι μοναδικός, αποτελείται από τα δύο γράμματα όπως φαίνονται παραπάνω, και έναν αριθμό που δείχνει τη θέση του δείκτη μέσα στην ομάδα.

Κάθε ένα από αυτά τα γκρουπ χωρίζεται σε υπό-ομάδες, γεγονός που και αυτό βοηθάει στο να αναγνωρίζουμε τη χρήση και τον χρήστη κάθε δείκτη (σε ειδικές περιπτώσεις οι υπό-ομάδες χωρίζονται σε μικρότερα υποσύνολα).

Κάποιοι δείκτες αναλύονται σε υπό-δείκτες. Κανονικά οι υπό-δείκτες είναι μέρη του κύριου δείκτη. Για παράδειγμα ο δείκτης 'ποιότητας παρεχόμενου νερού', για τον οποίο λαμβάνονται υπόψη ο αριθμός των επιτυχημένων ποιοτικών τεστ σε σχέση με τα συνολικά, μπορεί να αναλυθεί με αυτόν τον τρόπο:

QS18-Ποιότητα παρεχόμενου νερού

QS19-συμμόρφωση των αισθητικών τεστ

QS20-συμμόρφωση των μικροβιολογικών τεστ

QS21-συμμόρφωση των φυσικοχημικών τεστ

QS22-συμμόρφωση των τεστ ραδιενέργειας

### 3.2.2. Μεταβλητές

Οργανώνονται όπως οι δείκτες στο σύστημα. Πρέπει να θυμόμαστε ότι αποτελούν τις 'εισαγωγές' σε ένα σύστημα δεικτών και συνεπώς πρέπει να μετρώνται ή να παραλαμβάνονται έτοιμες από πραγματικές περιπτώσεις στην επιχείρηση. Κάθε μεταβλητή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δείκτες διάφορων ομάδων. Χωρίζονται σε επτά ομάδες στο σύστημα IWA:

A-Δεδομένα όγκου νερού

B-Δεδομένα προσωπικού

C-δεδομένα φυσικού κεφαλαίου

D-δεδομένα λειτουργικά

E-δημογραφικά δεδομένα και πελατών

F-δεδομένα ποιότητας υπηρεσιών

G-οικονομικά δεδομένα

Οι μεταβλητές μπορεί επίσης να χωρίζονται σε μέρη και συνεπώς να υπολογίζονται κάνοντας χρήση άλλων μεταβλητών. Για παράδειγμα, μπορεί να είναι βολικό να λαμβάνεται υπόψη το συνολικό μήκος των αγωγών για κάθε υλικό που χρησιμοποιείται στην επιχείρηση (χάλυβας, όγκιμος χυτοσίδηρος, πολυαιθυλένιο, κλπ), παρόλο που κάποιοι δείκτες χρησιμοποιούν μόνο το συνολικό μήκος όλων των αγωγών (που υπολογίζεται προσθέτοντας τα επί μέρους μήκη).

Βάσει αυτού, είναι δυνατόν να κάνουμε κατάταξη μεταξύ πρωτεύοντων και δευτερευόντων μεταβλητών. Οι πρωτεύουσες μεταβλητές εμπλέκονται άμεσα στον υπολογισμό των επιλεγμένων δεικτών. Οι δευτερεύουσες χρησιμοποιούνται για να υπολογίζουν τις πρωτεύουσες μεταβλητές. Συνεπώς, η ταξινόμηση αυτή δεν είναι μόνιμη και εξαρτάται από τους επιλεγμένους δείκτες. Παρόλα αυτά, είναι βολική όταν καθορίζουμε τον συνολικό αριθμό δεδομένων που απαιτούνται για την εκτίμηση των δεικτών. Πρέπει να τονιστεί ότι οι πρωτεύουσες μεταβλητές υπολογίζονται όπως κάθε άλλη μεταβλητή, και παρόλο που μπορούν να υπολογιστούν μέσω των δευτερευουσών, αυτό απλώς αποτελεί μία εναλλακτική.



### 3.2.3. Πληροφορίες γενικού πλαισίου και λοιπά δεδομένα συστήματος

Αποτελούν καίριο κομμάτι του συστήματος δεικτών IWA. Έχουν όμως τεράστια εξάρτηση από τις τοπικές συνθήκες της υπό μελέτη επιχείρησης. Ένα στοιχείο που βοηθάει στο να καταλάβουμε το πλαίσιο και την επιρροή στην επίδοση μιας επιχείρησης ίσως είναι αμελητέο για μια άλλη. Συνεπώς, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μόνο ως αναφορές και σαν σημεία έναρξης για την εκτίμηση όλων των πιθανών επεξηγηματικών παραγόντων σε ένα σύστημα.

Τα στοιχεία γενικών πληροφοριών πλαισίου ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

Δεδομένα υπηρεσίας

Υλικά περιουσιακά στοιχεία

Υδατικοί πόροι

Επεξεργασία

Δεξαμενές μεταφοράς και διανομής/υπηρεσία

Σταθμοί αντλιών

Δίκτυο μεταφοράς και διανομής

Συνδέσεις

Κατανάλωση και κορυφαίοι παράγοντες

Δημογραφία και οικονομία

Περιβάλλον

### 3.3. Χρησιμοποιώντας το σύστημα δεικτών απόδοσης IWA

Αντίθετα με τη γενική άποψη, το IWA σύστημα πρέπει να θεωρηθεί ως ένα πολύ ευέλικτο και προσαρμόσιμο εργαλείο. Αν και η λίστα δεικτών είναι μεγάλη, οι συγγραφείς απλά θέλησαν να απλουστεύσουν και να συντομεύσουν μια μακριά διαδικασία. Οι συγγραφείς γνωρίζουν επίσης ότι αν και οι δείκτες, οι μεταβλητές και οι γενικές πληροφορίες πλαισίου επιλέχθηκαν για να εκπροσωπούν καθολικές έννοιες, που μπορούν να εφαρμοστούν οπουδήποτε στον κόσμο, μπορεί να είναι ανεπαρκείς, ελλιπείς και ακατάλληλες για κάποιες ιδιαίτερες περιπτώσεις. Παρόλα αυτά είναι δυνατό να καθοριστεί ένα γενικό σημείο έναρξης που θα επιτρέπει στον χρήστη να αναπτύξει το δικό του συμβατό σύστημα.

Συνήθεις παρανοήσεις που δεν πρέπει να επηρεάζουν τη χρήση του συστήματος :

*Το σύστημα έχει πάρα πολλούς δείκτες:* Όπως εξηγείται αργότερα στο κεφάλαιο της εφαρμογής, ένα από τα πρώτα βήματα είναι να επιλεγούν οι σχετικοί δείκτες. Το σύστημα IWA πρέπει να θεωρείται σαν ένα μεγάλο 'κατάστημα' όπου οι χρήστες μπορούν να 'ψωνίσουν' 'ποιοτικούς' δείκτες.

*Το σύστημα είναι αρκετά πολύπλοκο στη χρήση του:* Από μόνο του το σύστημα IWA δεν είναι ούτε πιο περίπλοκο ούτε απλούστερο από οποιοδήποτε άλλο σύστημα δεικτών. Αυτό που το χαρακτηρίζει είναι η συνεκτική δομή των στοιχείων του, ο αναλυτικός ορισμός τους και μια σειρά από βοηθητικά εργαλεία. Αν αποκοπεί από όλα αυτά τα επιπρόσθετα στοιχεία, μπορεί να θεωρηθεί ως απλά το κατασκευάσμα και ένα σταθερό σετ από στοιχεία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ρυθμίσει ένα σύστημα για κάθε στόχο που αφορά την αστική παροχή νερού.

*Το σύστημα IWA είναι πολύ γενικό και η επιχείρησή μου έχει πολύ συγκεκριμένες ανάγκες:* Όπως προαναφέρθηκε, το σύστημα IWA δεν καλύπτει όλες τις ιδιαίτερες περιπτώσεις και τις συνθήκες κάθε επιχείρησης στον κόσμο. Ωστόσο, κάθε επιχείρηση δεν μπορεί παρά να βρει χρήσιμους τουλάχιστον κάποιους από τους δείκτες που προτείνει. Το σύστημα πρέπει να καθορίζεται σύμφωνα με τις ανάγκες και τις τοπικές συνθήκες κάθε επιχείρησης. Η πρόταση της IWA αποτελεί εξαιρετική βάση για την ανάπτυξη ενός τέτοιου ειδικού

συστήματος. Τα ίδια μπορούν να ειπωθούν για την ανάπτυξη συστημάτων και σε τμηματικό επίπεδο.

*Το σύστημα IWA αξιολογείται ετησίως και εγώ χρειάζομαι συχνότερη πληροφόρηση:* Η περίοδος αξιολόγησης είναι ενδεικτική. Η χρήση των δεικτών θα αλλάξει ανάλογα με τις ανάγκες της διαχείρισης. Μπορεί να χρειάζεται ετήσια αξιολόγηση έως και καθημερινή, ανάλογα με τη δραστηριότητα και τους δείκτες. Η αλλαγή της περιόδου αξιολόγησης είναι άλλη μια επιλογή που παρέχει ευελιξία στο σύστημα.

*Εφόσον το σύστημα IWA είναι τόσο γενικό δεν υπάρχει πραγματικό πλεονέκτημα στη χρήση του:* Χρησιμοποιώντας τις έννοιες που αναπτύσσονται στο σύστημα IWA, είναι σίγουρο ότι το σύστημα μας θα είναι συνεκτικό και συνεπές. Επιπλέον, τα στοιχεία του συστήματος θα είναι συμβατά με αυτά άλλων συστημάτων από την άποψη φύσεως και ορισμών.

*Έχω ήδη ένα πληροφοριακό σύστημα και δεν θέλω να χρησιμοποιήσω κάποιο άλλο:* Η διαχείριση δεδομένων στο σύστημα IWA μπορεί να βελτιωθεί πολύ με τη χρήση εργαλείων πληροφορικής. Το SIGMA LITE είναι ένα παράδειγμα εργαλείου με εκπαιδευτικό σκοπό και δεν προορίζεται για να παρέχει επαγγελματική εκτίμηση της απόδοσης. Από την άλλη, το SIGMA LITE δεν είναι απαραίτητο για τη χρήση του IWA συστήματος και το κάθε πρόγραμμα πρέπει να εξετάζει την ανάγκη για χρήση εργαλείων ξεχωριστά.

### 3.4. Δείκτες απόδοσης

#### 3.4.1. Βασικές υποθέσεις

Έχουν επιλεγεί να είναι όσο το δυνατό γενικότεροι γίνεται. Αναφέρονται στη βασική δραστηριότητα της υπηρεσίας παροχής νερού. Μονάδες πολλαπλών υπηρεσιών πρέπει να αξιολογήσουν το μέρος των πόρων και των εσόδων που σχετίζονται με το κομμάτι της παροχής νερού. Το ίδιο ισχύει και για επιχειρήσεις με συμπληρωματικές ενασχολήσεις, όπως για παράδειγμα υπηρεσίες πωλήσεων που σχετίζονται με δειγματοληψία και τεστ της ποιότητας του νερού ή επισκευή ιδιωτικών υδραυλικών εγκαταστάσεων.

Η τωρινή έκδοση της ομάδας δεικτών είναι μέσες άκρες ίδια με την πρωταρχική. Η δομή, οι ομάδες και οι δείκτες οι ίδιοι δεν έχουν τροποποιηθεί ουσιαστικά. Η μόνη κριτική που ασκήθηκε ήταν περί της ανεπάρκειας του αρχικού συστήματος να ασχοληθεί με συστήματα μαζικής παροχής, και αυτή η αδυναμία ξεπεράστηκε. Ένας μικρός αριθμός δεικτών παραλείφθηκε επειδή δεν αποδείχθηκε χρήσιμος, και προστέθηκαν μερικοί νέοι δείκτες.

#### 3.4.2. Δείκτες υδατικών πόρων

Τα χαρακτηριστικά των υδατικών πόρων διαφέρουν πολύ ανά περίπτωση, όσον αφορά τόσο στην ποσότητα όσο και την ποιότητα. Οι δείκτες υδατικών πόρων περιορίστηκαν στις κοινές πτυχές του ενδιαφέροντος, πχ πόσο αποδοτικά χρησιμοποιούνται οι πόροι και αν υπάρχει ένα 'άνετο περιθώριο' μεταξύ των διαθέσιμων πόρων και των χρησιμοποιούμενων. Πρέπει να σημειωθεί ότι ειδικές περιπτώσεις είναι πιθανό να απαιτούν επιπρόσθετους δείκτες.

Οι δείκτες υδατικών πόρων της IWA φαίνονται παρακάτω:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
WR1	Inefficiency of use of water resources	Ανεπάρκεια χρήσης υδατικών πόρων	real losses during the assessment period/system input volume during the assessment period * 100	(πραγματικές απώλειες κατά την περίοδο αξιολόγησης/εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης)*100
WR2	Water resources availability	Διαθεσιμότητα υδατικών πόρων	(system input volume during the assessment period*365/ assessment period)/(annual yield capacity of own resources+ annual imported water allowance) *100	(εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/ περίοδος αξιολόγησης)/(ετήσια αποδοτικότητα των ιδίων πόρων+ετήσιο επιτρεπόμενο όριο εισερχόμενου νερού)*100
WR3	Own water resources availability	Διαθεσιμότητα του δικού μας νερού	(system input volume during the assessment period*365/ assessment period)/annual yield capacity of own resources *100	(εισερχόμενος όγκος κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/ ετήσια αποδοτικότητα ιδίων πόρων)*100
WR4	Reused supplied	Επαναχρησιμοποιημέ	reused supplied water during the	(επαναχρησιμοποιημένο νερό κατά την

	water	νο προμηθευόμενο νερό	assessment period/system input volume during the assessment period *100	περίοδο αξιολόγησης/ εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης)* 100
--	-------	-----------------------	---	--

Ο WR1 είναι ο περιβαλλοντικός δείκτης των απωλειών νερού. Παρέχει ένα μέτρο της περιβαλλοντικής ανεπάρκειας του νερού. Παρόλα αυτά πρέπει να σημειωθεί ότι δεν είναι κατάλληλος για υπολογισμό ούτε της κατάστασης των υποδομών ούτε και των οικονομικών απωλειών νερού. Οι οικονομικοί και λειτουργικοί δείκτες απωλειών είναι οι κατάλληλοι για αυτό. Οι δοκιμές πεδίου έδειξαν ότι ο WR2 θεωρείται σημαντικός για τις επιχειρήσεις αλλά συχνά δύσκολος να υπολογιστεί. Ο WR3 είναι νέος σε σχέση με την πρώτη έκδοση του εγχειριδίου (που δημοσιεύθηκε το 2000) και προτάθηκε από εργαζόμενους σε εταιρείες ύδρευσης επιφορτισμένους με μετρήσεις πεδίου. Παρέχει μια ιδέα εξάρτησης της επιχείρησης από τρίτους υδατικούς πόρους, όταν υπάρχει μικρό ή μέτριο μερίδιο εισαγόμενου νερού. Παρόλα αυτά, όταν η εξάρτηση από εξωτερικούς πόρους τείνει στο 100%, η τιμή του δείκτη τείνει στο ∞ και παύει να έχει νόημα. Ο WR4 είναι και αυτός ιδέα των συμμετεχόντων των δοκιμών πεδίου και είναι σχετικός με επιχειρήσεις που ενσωματώνουν επαναχρησιμοποιημένο νερό στην παροχή.

### 3.4.3. Δείκτες προσωπικού

Οι δείκτες προσωπικού σχετίζονται με την αποδοτικότητα των ανθρώπινων πόρων, τα προσόντα και την εκπαίδευσή τους, την υγεία και την ασφάλειά τους, και τις υπερωρίες.

Οι δείκτες προσωπικού πρέπει να υπολογίζονται με όρους ισοδύναμων υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης πάντα όμως σε σχέση με το επίπεδο της υπεργολαβίας, δηλαδή πόσες από τις δουλειές υλοποιούνται από εξωτερικούς συνεργάτες, μέσω ανάθεσης υπηρεσιών

Ο αριθμός υπαλλήλων που απαιτείται για τη διαχείριση του συστήματος εξαρτάται κατά πολύ από τα χαρακτηριστικά του ίδιου του συστήματος. Εξαρτάται επίσης πολύ από τις επιδόσεις της διαχείρισης και ως εκ τούτου το σύστημα δεικτών της IWA εμπεριέχει δείκτες σχετικούς με το συνολικό προσωπικό, ως έναν συγκεντρωτικό δείκτη, και πιο λεπτομερείς δείκτες που επιτρέπουν πιο βαθιά ανάλυση του τρόπου διανομής του προσωπικού. Η σύγκριση αυτών των τύπων δεικτών μεταξύ επιχειρήσεων παρόμοιων χαρακτηριστικών βοηθάει στον εντοπισμό σημείων με περιθώρια για βελτίωση.

Οι δείκτες συνολικού προσωπικού είναι:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe1	Employees per connection	Υπάλληλοι ανά σύνδεση	number of full time equivalent employees of the water undertaking/number of service connections*1000	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού/αριθμός συνδέσεων*1000
Pe2	Employees per water produced	Υπάλληλοι ανά παραγόμενο νερό	number of full time equivalent employees of the water undertaking/(water produced during the assessment period *365/assessment period )*10 <sup>6</sup>	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού/(νερό παραγόμενο κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)*10 <sup>6</sup>

Οι Pe1, Pe2 πρέπει να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά. Ο Pe1 είναι πιο κατάλληλος για συστήματα διανομής ενώ ο άλλος για συστήματα μαζικής παροχής (bulk supply systems).

Η επόμενη ομάδα δεικτών επιτρέπει να βρούμε το βάρος του ανθρώπινου δυναμικού (σε όρους αριθμού υπαλλήλων) σε κάθε κύρια λειτουργία:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe3	General management personnel	Προσωπικό γενικού management	number of full time equivalent employees dedicated to directorate, central administration, strategic planning, marketing & communications, other stakeholder relations, legal affairs, environmental management, new business development & general co	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης αφοσιωμένων στη διεύθυνση, κεντρική διοίκηση, στρατηγικό προγραμματισμό, μάρκετινγκ και επικοινωνία, άλλες σχέσεις με εμπλεκόμενους, νομικές υποθέσεις, περιβαλλοντική διαχείριση κτλ
Pe4	Human resources management personnel	Προσωπικό διαχείρισης ανθρώπινων πόρων	number of full time equivalent employees dedicated to personnel administration, education & training, occupational safety & health services & social activities/number of full time equivalent employees of the water undertaking * 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης αφοσιωμένων στη διοίκηση προσωπικού, εκπαίδευση και κατάρτιση, επαγγελματική ασφάλεια, υπηρεσίες υγείας και κοινωνικές δραστηριότητες/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης*100

**Αξιολόγηση Επιπέδου Λειτουργίας & Προσδιορισμός του Υδατικού Ισοζυγίου Δικτύων Ύδρευσης –**

*Διπλωματική Εργασία στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Π.Θ. - 2011*

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe5	Financial and commercial personnel	Οικονομικό και εμπορικό προσωπικό	number of full time equivalent employees dedicated to economic & financial planning, economic administration, economic controlling & purchasing & material management/number of full time equivalent employees of the water undertaking *100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης αφοσιωμένων στον οικονομικό προγραμματισμό, οικονομική διαχείριση, οικονομικό έλεγχο, αγορές και διαχείριση υλικών/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού*100
Pe6	Customer service personnel	Προσωπικό εξυπηρέτησης πελατών	number of full time equivalent employees dedicated to accounting & control & to customer relations & management activities/number of full time equivalent employees of the water undertaking *100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης, αφοσιωμένων στα λογιστικά, έλεγχο, σχέσεις με πελάτες και δραστηριότητες διαχείρισης / αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού *100
Pe7	Technical services personnel	Προσωπικό τεχνικών υπηρεσιών	number of full time equivalent employees dedicated to planning, construction, operations & maintenance activities/number of full time equivalent employees of the water undertaking *100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης αφοσιωμένων σε δραστηριότητες σχεδιασμού, κατασκευαστικές, λειτουργικές και συντήρησης/ αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού * 100
Pe8	Planning & construction personnel	Προσωπικό σχεδιασμού και κατασκευής	number of full time equivalent employees of technical services working in planning & construction/number of full time equivalent employees of the water undertaking * 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που εργάζονται σε τεχνικές υπηρεσίες πάνω στο σχεδιασμό και την κατασκευή/ αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού * 100
Pe9	Operations & maintenance personnel	Προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης	number of full time equivalent employees of technical services working in operations & maintenance/number of full time equivalent employees of the water undertaking * 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που εργάζονται σε τεχνικές υπηρεσίες πάνω σε λειτουργίες και συντήρηση/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού * 100

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το τεχνικό προσωπικό ασχολείται με το κύριο μέρος του αντικειμένου της εταιρείας ύδρευσης, και γενικά αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο μέρος των κύριων λειτουργιών, οι ακόλουθοι δείκτες επιτρέπουν βαθύτερη ανάλυση, εντοπίζοντας το προσωπικό κάθε τεχνικής δραστηριότητας. Στην περίπτωση αυτή οι δείκτες εκφράζονται σε όρους ποσοτικών, σχετιζόμενους με τον τύπο της δραστηριότητας.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe10	Water resources and catchment management personnel	Προσωπικό διαχείρισης υδατικών πόρων και περισυλλογής	number of full time equivalent employees working in the water resources & catchment management/(water produced during the assessment period * 365/assessment period)*10^6	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που ασχολούνται με τους υδατικούς πόρους και τη διαχείριση λεκανών απορροής /(παραγόμενο νερό κατά τη διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)*10^6
Pe11	Abstraction and treatment personnel	Προσωπικό επεξεργασίας	number of full time equivalent employees working in planning, design, construction, operations & maintenance of the abstraction & treatment/(water produced during the assessment period * 365/assessment period)*10^6	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που ασχολούνται με τον σχεδιασμό, το σχέδιο, τις κατασκευές, τις λειτουργίες και τη συντήρηση της επεξεργασίας/ (παραγόμενο νερό κατά την περίοδο αξιολόγησης * 365/περίοδος αξιολόγησης)*10^6
Pe12	Transmission, storage and distribution personnel	Προσωπικό μεταφοράς αποθήκευσης και διανομής	number of full time equivalent employees working in planning, design, construction, operations & maintenance of the transmission, storage & distribution system /total mains length * 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που ασχολούνται με τον σχεδιασμό, το σχέδιο, τις κατασκευές, τις λειτουργίες και τη συντήρηση του συστήματος μεταφοράς, αποθήκευσης και διανομής/συνολικό μήκος αγωγών*100
Pe13	Water quality monitoring personnel	Προσωπικό ελέγχου ποιότητας	number of full time equivalent employees working in water quality sampling & testing/(total number of tests carried out by the undertaking laboratories during the assessment period *365/assessment period)*10000	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που ασχολούνται με τη δειγματοληψία και έλεγχο της ποιότητας του νερού/(συνολικό αριθμό ελέγχων που διεξήχθησαν στα εργαστήρια της επιχείρησης κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)*10000
Pe14	Meter management personnel	Προσωπικό διαχείρισης μετρητών	number of full time equivalent employees working in meter management/total number of system & customer meters *1000	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που ασχολούνται με την διαχείριση των μετρητών/ συνολικός αριθμός μετρητών συστήματος και πελατών*1000

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe15	Support services personnel	Προσωπικό υποστήριξης	number of full time equivalent employees working in support services/number of full time equivalent employees working in technical services * 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που ασχολούνται με τις υπηρεσίες υποστήριξης/ αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης που ασχολούνται με τεχνικές υπηρεσίες*100

Ένας σημαντικός στόχος της διαχείρισης είναι να υπάρχει μια επαρκής ισορροπία των προσόντων των υπαλλήλων. Υπολογίζονται με τους ακόλουθους δείκτες:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe16	University degree personnel	Προσωπικό με πτυχίο πανεπιστημίου	number of full time equivalent employees with university degree/number of full time equivalent employees of the water undertaking * 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης με πτυχίο πανεπιστημίου/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού*100
Pe17	Basic education personnel	Προσωπικό με βασική εκπαίδευση	number of full time equivalent employees with basic education/number of full time equivalent employees of the water undertaking* 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης με βασική εκπαίδευση/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού*100
Pe18	Other qualification personnel	Προσωπικό με άλλα προσόντα	number of full time equivalent employees without basic education/number of full time equivalent employees * 100	αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης χωρίς βασική εκπαίδευση/ αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης *100

Τουλάχιστον όσο σημαντικά είναι τα ακαδημαϊκά προσόντα είναι και τα επαγγελματικά. Παρόλα αυτά, η ανάλυση των κριτηρίων που χρησιμοποιούνται για να κατηγοριοποιήσουν τα προσόντα έδειξε ότι υπάρχουν τεράστιες διαφορές από χώρα σε χώρα, που εμποδίζουν την εδραίωση διεθνούς χρήσης εννοιών. Όλες οι εναλλακτικές που εξετάστηκαν αποδείχτηκαν παραπλανητικές και εξαλειφθηκαν. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να ξεπεραστεί σε επίπεδο εταιρείας ή και χώρας. Οι παραπάνω δείκτες πρέπει να συμπληρώνονται από (ή να αντικαθίστανται) δείκτες επαγγελματικών προσόντων, όποτε είναι αυτό εφικτό.

Ένας ακόμα στόχος της διαχείρισης είναι να διατηρεί καλά εκπαιδευμένο προσωπικό. Το σύστημα IWA περιλαμβάνει τους ακόλουθους δείκτες για να υπολογίσει το ζητούμενο αυτό:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe19	Total training	Συνολική εκπαίδευση	(number of training hours during the assessment period * 365/assessment period)/number of full time equivalent employees	(αριθμός ωρών εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης
Pe20	Internal training	Εσωτερική εκπαίδευση	number of internal training hours/number of full time equivalent employees	αριθμός ωρών εσωτερικής εκπαίδευσης/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης
Pe21	External training	Εξωτερική εκπαίδευση	(number of external training hours during the assessment period * 365/assessment period)/number of full time equivalent employees of the water undertaking	(αριθμός ωρών εξωτερικής εκπαίδευσης κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης

Οι επόμενοι δείκτες εντάσσονται στο σύστημα IWA για να εξετάσουν το θέμα της υγείας και της ασφάλειας:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe22	Working accidents	Εργατικά ατυχήματα	(number of working accidents requiring medical care occurring with personnel during the assessment period*365/ assessment period)/number of full time equivalent employees *100	(αριθμός εργατικών ατυχημάτων που απαιτούν ιατρική περίθαλψη τα οποία συνέβησαν στο προσωπικό κατά την περίοδο αξιολόγησης*365 /περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης *100
Pe23	absenteeism	Απουσία	(total number of days of absenteeism occurring during the assessment period*365/ assessment period)/number of full time equivalent employees of the water undertaking	(συνολικός αριθμός ημερών απουσίας κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης) / αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού
Pe24	Absenteeism due to working accidents or illness at work	Απουσία λόγω εργατικού ατυχήματος ή αρρώστιας	(total number of days of absenteeism due to accidents or illness at work occurring during the assessment period * 365/assessment period)/number of full time equivalent employees of the water undertaking	(συνολικός αριθμός ημερών απουσίας λόγω ατυχημάτων ή αρρώστιας που συνέβησαν κατά την περίοδο αξιολόγησης * 365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe25	Absenteeism due to other reasons	Απουσία λόγω άλλης αιτίας	(total number of days of absenteeism occurring during the assessment period that were not due to working accidents or illness at work*365/assessment period)/ number of full time equivalent employees of the water undertaking	(συνολικός αριθμός ημερών απουσίας κατά την περίοδο αξιολόγησης που δεν οφείλονταν σε εργατικά ατυχήματα ή αρρώστια *365/περίοδος αξιολόγησης)/ αριθμός υπαλλήλων πλήρους απασχόλησης της επιχείρησης νερού

Μη προγραμματισμένες εργασίες και έλλειψη προσωπικού προκαλούν την ανάγκη για υπερωρίες. Αυτές υπολογίζονται ακολούθως:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Pe26	Overtime work	Υπερωρίες	overtime work during the assessment period/normal work during the assessment period *100	υπερωρίες κατά την περίοδο αξιολόγησης/φυσιολογική δουλειά κατά την περίοδο αξιολόγησης * 100

### 3.4.4. Φυσικοί δείκτες

Οι φυσικοί δείκτες στοχεύουν στην αντιμετώπιση πτυχών της απόδοσης του υλικού κεφαλαίου με όρους ικανοτήτων. Λαμβάνονται υπόψη πολλές συνιστώσες : η επεξεργασία, αποθήκευση, αγωγοί άντλησης, διανομής και μεταφοράς. Παρά την διαφορετική του φύση, το κεφάλαιο αυτοματισμού επίσης περιλαμβάνεται, χάρη στην σπουδαιότητα του ρόλου του.

Ο δείκτης που συνδέεται με την επεξεργασία, στοχεύει στο να υπολογίσει το υπάρχον όριο σε όρους ικανότητας επεξεργασίας. Η εξήγηση πρέπει να λάβει υπόψη την αβεβαιότητα της ζήτησης και την ευκολία της επιλογής εναλλακτικών πηγών επεξεργασμένου νερού, αν προκύψει υψηλή ζήτηση.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Ph1	Treatment plant utilization	Χρήση των εγκαταστάσεων επεξεργασίας	maximum daily volume of water treated in treatment plants during the assessment period/maximum daily capacity of the existing plants * 100	μέγιστος ημερήσιος όγκος νερού που επεξεργάστηκε σε μονάδες επεξεργασίας κατά την περίοδο αξιολόγησης/μέγιστη ημερήσια ικανότητα των μονάδων *100

Δύο δείκτες θεωρούνται σχετικοί με την ικανότητα αποθήκευσης. Ο ένας αναφέρεται σε αποθήκευση ανεπεξεργαστού νερού (ταμιευτήρες κατάσχεσης) και ο άλλος στην αποθήκευση επεξεργασμένου (δεξαμενές μεταφοράς και διανομής).

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Ph2	Raw water storage capacity	Δυνατότητα αποθήκευσης ανεπεξεργαστού νερού	net capacity of raw water reservoirs/system input volume during the assessment period* assessment period	καθαρή ικανότητα των δεξαμενών ανεπεξεργαστού νερού/εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης* περίοδος αξιολόγησης
Ph3	Treated water storage capacity	Δυνατότητα διανομής και μεταφοράς	total capacity of treated water reservoirs (private storage tanks excluded)/system input volume during the assessment period * assessment period	συνολική ικανότητα δεξαμενών επεξεργασμένου νερού (εξαιρούνται οι ιδιωτικές δεξαμενές αποθήκευσης)/εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης* περίοδος αξιολόγησης

Παρόμοια με την περίπτωση των κεφαλαίων επεξεργασίας και αποθήκευσης, σε αυτή της άντλησης ένας δείκτης αναφέρεται στο υπάρχον όριο σε όρους ικανότητας άντλησης. Οι υπόλοιποι σχετίζονται με την αποδοτικότητα χρήσης ενέργειας. Ο κλασικός δείκτης 'κατανάλωση ενέργειας ανά  $m^3$ ' δεν συμπεριλαμβάνεται καθότι δεν επιτρέπει συγκρίσεις μεταξύ συστημάτων, αν και ενδέχεται να είναι χρήσιμο να μετρηθεί η εξέλιξη ενός δεδομένου συστήματος. Ο δείκτης 'ανάκτησης ενέργειας' είναι σχετικός όπου υπάρχουν ροές βαρύτητας με σημαντικό πλεόνασμα ενέργειας που μπορεί να ανακτηθεί.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Ph4	Pumping utilization	Χρήση άντλησης	sum, for all installed pumps, of the number of operation hours of the maximum energy consumption day during the assessment period multiplied by the nominal power of the pump / (maximum nominal power that can be used simultaneously in the system * 24)*100	άθροισμα, για όλες τις αντλίες, των ωρών λειτουργίας της ημέρας με την μέγιστη κατανάλωση κατά την περίοδο αξιολόγησης πολλαπλασιασμένο με την ονομαστική ισχύ της αντλίας/(μέγιστη ονομαστική ισχύ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα στο σύστημα*24)*100
Ph5	Standardized energy	Καθιερωμένη	energy consumption for pumping	κατανάλωση ενέργειας για άντληση

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
	consumption	κατανάλωση ενέργειας	during the assessment period/sum of the volume elevated during the assessment period multiplied by the pump head/100)	κατά την περίοδο αξιολόγησης/άθροισμα του όγκου που αντλείται κατά την περίοδο αξιολόγησης πολλαπλασιασμένου με τις κεφαλές αντλιών/100)
Ph6	Reactive energy consumption	Κατανάλωση αέργου ενέργειας	reactive energy consumption for pumping during the assessment period/total energy consumption for pumping during the assessment period * 100	αέργος ενέργεια καταναλισκόμενη για άντληση κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολική κατανάλωση ενέργειας για άντληση κατά την περίοδο αξιολόγησης * 100
Ph7	Energy recovery	Επανάκτηση ενέργειας	energy recovered by the use of turbines of reverse pumps during the assessment period/total energy consumption for pumping during the assessment period * 100	ενέργεια που ανακτάται με τη χρήση τουρμπινών αντιστραμμένων αντλιών κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολική ενέργεια που καταναλώνεται για άντληση κατά την περίοδο αξιολόγησης * 100

Όσον αφορά το δίκτυο μεταφοράς και διανομής, δεν υπάρχουν δείκτες ικανότητας διότι δεν υπήρξαν μετρήσεις που πληρούσαν τις απαιτήσεις των δεικτών. Οι δείκτες που μελετήθηκαν αναφέρονται σε *διαθεσιμότητα βαλβίδων, στομιών υδροληψίας και μετρητών*, βασικών στοιχείων για την σωστή λειτουργία του συστήματος.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Ph8	Valve density	Πυκνότητα βαλβίδων	number of isolating valves/total distribution mains length	αριθμός βαλβίδων απομόνωσης/συνολικό μήκος αγωγών διανομής
Ph9	Hydrant density	Πυκνότητα στομιών υδροληψίας	hydrant density	πυκνότητα στομιών υδροληψίας
Ph10	District meter density	Πυκνότητα μετρητών μιας περιοχής	number of district meters/number of service connections * 1000	αριθμός μετρητών μιας περιοχής/αριθμός συνδέσεων * 1000
Ph11	Customer meter density	Πυκνότητα μετρητών πελατών	number of direct customer meters/number of service connections	αριθμός μετρητών πελατών/αριθμός συνδέσεων
Ph12	Metered customers	Μετρητές πελατών	number of direct & bulk customer meters/number of registered customers	αριθμός μετρητών πελατών και πελατών μαζικής παροχής /αριθμός εγγεγραμμένων πελατών
Ph13	Metered residential customers	Μετρητές πελατών κατοικίας	number of residential-equivalent customer meters/number of residential registered customers	αριθμός μετρητών πελατών κατοικίας/αριθμός εγγεγραμμένων κατοίκων

Ένας στόχος της διαχείρισης μπορεί να είναι η αύξηση *του αυτοματισμού και του επιπέδου απομακρυσμένου ελέγχου*. Σε αυτό το ζήτημα αναφέρονται δύο δείκτες:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Ph14	Automation degree	Βαθμός αυτοματισμού	number of automated control units/number of control units*100	αριθμός μονάδων αυτόματου ελέγχου/αριθμός μονάδων ελέγχου *100
Ph15	Remote control degree	Βαθμός μακρινών ελέγχων	number of remotely controlled units/number of control units*100	αριθμός μονάδων απομακρυσμένου ελέγχου/αριθμός μονάδων ελέγχου *100

### 3.4.5. Λειτουργικοί δείκτες

Μέρος της αποδοτικότητας της επιχείρησης μπορεί να χαθεί ή να βελτιωθεί μέσω των δραστηριοτήτων λειτουργίας και συντήρησης. Οι διαχειριστές πρέπει να ελέγχουν τις προγραμματισμένες δραστηριότητες για επιθεώρηση, προληπτική συντήρηση και αποκατάσταση, και τις μη προγραμματισμένες που προκαλούνται από βλάβες στοιχείων του συστήματος.

Όσον αφορά την *επιθεώρηση και τη συντήρηση του υλικού κεφαλαίου*, το σύστημα IWA μας παρέχει τους εξής δείκτες:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Op1	Pump inspection	Επιθεώρηση αντλιών	(total nominal power of pumps & related ancillaries subjected to inspection during the assessment period * 365/assessment period)/total nominal power of pumps	(συνολική ονομαστική ισχύς αντλιών και σχετικών παρελκόμενων που υπόκεινται σε επιθεώρηση κατά την περίοδο αξιολόγησης * 365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολική ονομαστική ισχύς αντλιών
Op2	Storage tank cleaning	Καθαρισμός δεξαμενών αποθήκευσης	(volume of storage tank cells cleaned during the assessment period * 365/assessment period)/total volume of storage tank cells	(όγκος κελιών δεξαμενών αποθήκευσης που καθαρίστηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης * 365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός όγκος των κελιών δεξαμενών

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Op3	Network inspection	Επιθεώρηση δικτύου	(length of transmission & distribution mains where at least valves & other fittings were inspected during the assessment period * 365/assessment period)/total mains length*100	(μήκος αγωγών μεταφοράς και διανομής όπου επιθεωρήθηκαν τουλάχιστον οι βαλβίδες και άλλα εξαρτήματα κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικό μήκος αγωγών*100
Op4	Leakage control	Έλεγχος διαρροών	(length of mains subject to active leakage control during the assessment period * 365/assessment period)/total mains length*100	(μήκος αγωγών που υπόκεινται σε ενεργό έλεγχο διαρροών κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικό μήκος αγωγών *100
Op5	Active leakage control repairs	Ενεργός έλεγχος διαρροών	(number of leaks detected & repaired due to active leakage control during the assessment period * 365/assessment period)/total mains length*100	(αριθμός διαρροών που εντοπίστηκαν και επιδιορθώθηκαν μέσω του ενεργού ελέγχου διαρροών κατά την περίοδο αξιολόγησης * 365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικό μήκος αγωγών *100
Op6	Hydrant inspection	Επιθεώρηση στομιών υδροληψίας	(number of hydrants inspected during the assessment period * 365/assessment period)/total number of hydrants	(αριθμός στομιών υδροληψίας που επιθεωρήθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός στομιών υδροληψίας

Αξιόπιστες πληροφορίες ελέγχου βασίζονται σε ακριβή δεδομένα. Ένας παράγοντας κλειδί είναι η **βαθμονόμηση οργάνων**:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Op7	System flow meters calibration	Βαθμονόμηση μετρητών ροής	(number of system flow meter calibrations carried out during the assessment period * 365/assessment period)/number of system flow meters installed in the system (permanently or temporarily)	(αριθμός βαθμονομήσεων μετρητών ροής συστήματος που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός μετρητών ροής που εγκαταστάθηκαν στο σύστημα (μόνιμα ή προσωρινά)
Op8	Meter replacement	Αντικατάσταση μετρητών	(number of customer flow meters replaced during the assessment period * 365/assessment period)/number of customer meters	(αριθμός μετρητών ροής που αντικαταστάθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης * 365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός μετρητών πελατών
Op9	Pressure meters calibration	Βαθμονόμηση μετρητών πίεσης	(number of pressure meter calibrations carried out during the assessment period * 365/assessment period)/number of pressure meters installed in the system (permanently or temporarily)	(αριθμός βαθμονομήσεων μετρητών πίεσης που διεξήχθησαν κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός μετρητών πίεσης που εγκαταστάθηκαν στο σύστημα (μόνιμα ή προσωρινά)
Op10	Water level meters calibration	Βαθμονόμηση μετρητών στάθμης νερού	(number of water level meter calibrations carried out during the assessment period *365/assessment period)/number of water level meters installed in the system (permanently or temporarily)	(αριθμός βαθμονομήσεων μετρητών στάθμης νερού που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός μετρητών στάθμης νερού που εγκαταστάθηκαν στο σύστημα (μόνιμα ή προσωρινά)
Op11	on-line water quality monitoring equipment calibration	Βαθμονόμηση του εξοπλισμού on line παρακολούθησης της ποιότητας του νερού.	(number of on-line water monitoring instrument calibrations carried out during the assessment period *365/assessment period)/number of on-line water quality instruments installed in the system (permanently or temporarily)	(αριθμός των βαθμονομημένων οργάνων on line παρακολούθησης του νερού κατά την διάρκεια της αξιολόγησης*365/την περίοδο αξιολόγησης)/αριθμός των οργάνων εξοπλισμού του ενεργού νερού που είναι αποθηκευμένο στο σύστημα (μόνιμα ή προσωρινά)

Οι διαδικασίες ελέγχου και συντήρησης πρέπει να περιέχουν **εξοπλισμό ηλεκτρικό και μετάδοσης σήματος**:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
op12	Emergency power system inspection	επιθεώρηση συστήματος έκτακτης ενέργειας	(sum of the nominal power of the emergency power systems inspected during the assessment period * 365/assessment period)/total nominal power of the emergency power systems	(άθροισμα της ονομαστικής ισχύος των συστημάτων έκτακτης ενέργειας που επιθεωρήθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολική ονομαστική ισχύς των συστημάτων έκτακτης ενέργειας
op13	Signal transmission equipment inspection	επιθεώρηση εξοπλισμού μεταφοράς σήματος	(number of signal transmission units inspected during the assessment period *365/assessment period)/total number of signal transmission units	(αριθμός μονάδων μεταφοράς σήματος που επιθεωρήθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός



**Αξιολόγηση Επιπέδου Λειτουργίας & Προσδιορισμός του Υδατικού Ισοζυγίου Δικτύων Ύδρευσης –**

*Διπλωματική Εργασία στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Π.Θ. - 2011*

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
				μονάδων μεταφοράς συστήματος
<b>op14</b>	Electrical switchgear equipment inspection	επιθεώρηση εξοπλισμού ηλεκτρικού μηχανισμού διανομής	(number of electrical switchgear units inspected during the assessment period *365/assessment period)/total number of electrical switchgear units	(αριθμός μονάδων ηλεκτρικού εξοπλισμού που επιθεωρήθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός μονάδων ηλεκτρικού εξοπλισμού

Η **κινητικότητα** αποτελεί μια σημαντική πτυχή για τη λειτουργία και συντήρηση των υπηρεσιών νερού. Μπορεί να υπολογιστεί σε όρους διαθεσιμότητας οχημάτων:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
<b>op15</b>	Vehicle availability	διαθεσιμότητα οχημάτων	number of vehicles daily available, on a permanent basis, in average, for field works in operations & maintenance activities/total mains length*100	αριθμός διαθέσιμων οχημάτων ημερησίως μόνιμη βάση κατά μέσο όρο, για εργασίες πεδίου πάνω σε λειτουργίες και συντήρηση/συνολικό μήκος αγωγών*100

Η μακροπρόθεσμη αξιολόγηση της απόδοσης και της βιωσιμότητας σχετίζονται στενά με πρακτικές αποκατάστασης. Οι επόμενοι δείκτες συνδέονται με **αποκατάσταση κύριων αγωγών, βαλβίδων, συνδέσεων και σταθμών άντλησης**.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
<b>op16</b>	Mains rehabilitation	Αποκατάσταση αγωγών	(length of transmission & distribution mains rehabilitated during the assessment period *365/assessment period)/total mains length*100	(μήκος αγωγών μεταφοράς και διανομής που αποκαθίστανται κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικό μήκος αγωγών *100
<b>op17</b>	Mains renovation	Ανακαίνιση αγωγών	(length of mains renovated during the assessment period * 365/assessment period)/total mains length *100	(μήκος αγωγών που ανακαινίζονται κατά στην περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικό μήκος αγωγών *100
<b>op18</b>	Mains replacement	Αντικατάσταση αγωγών	(length of mains replaced during the assessment period *365/assessment period)/total mains length*100	(μήκος αγωγών που αντικαθίστανται κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικό μήκος αγωγών*100
<b>op19</b>	Replaced valves	βαλβίδες που έχουν αντικατασταθεί	(number of mains valves replaced during the assessment period *365/assessment period)/total number of mains valves *100	(αριθμός βαλβίδων αγωγών που αντικαθίστανται κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός βαλβίδων αγωγών *100
<b>op20</b>	Service connection rehabilitation	αποκατάσταση συνδέσεων	(number of service connections replaced or renovated during the assessment period *365/assessment period)/total number of service connections*100	(αριθμός συνδέσεων που αντικαθίστανται ή επιδιορθώνονται κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός συνδέσεων *100
<b>op21</b>	Pump refurbishment	αποκατάσταση αντλιών	(total nominal power of pumps subject to overhaul during the assessment period *365/assessment period)/total nominal power of pumps*100	Η συνολική ονομαστική ισχύ των αντλιών που υπόκεινται σε διόρθωση κατά την διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης/ συνολική ονομαστική ισχύ των αντλιών*100.
<b>op22</b>	Pump replacement	αντικατάσταση αντλιών	(total nominal power of pumps replaced during the assessment period * 365/assessment period)/total nominal power of pumps*100	(συνολική ονομαστική ισχύς αντλιών που αντικαταστάθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολική ονομαστική ισχύς αντλιών *100

Ο **έλεγχος διαρροών νερού** είναι από τις βασικές ανησυχίες της διαχείρισης. Είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι δείκτες ώστε η κατάσταση να παρακολουθείται από τη σκοπιά της λειτουργίας. Οι λειτουργικοί δείκτες διαρροών που προτείνονται από την IWA είναι:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
<b>op23</b>	Water losses per connection	απώλειες ανά σύνδεση	(water losses during the assessment period*365/assessment period)/ number of service connections	(απώλειες νερού κατά την περίοδο αξιολόγησης *365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός συνδέσεων
<b>op24</b>	Water losses per mains length	απώλειες ανά μήκος αγωγών	(water losses during the assessment period/assessment period)/mains length	(απώλειες νερού κατά την περίοδο αξιολόγησης /περίοδος αξιολόγησης)/μήκος αγωγών
<b>op25</b>	Apparent losses	φαινόμενες απώλειες ανά σύνδεση	apparent losses/(system input volume-exported water)*100	φαινόμενες απώλειες/(εισερχόμενος όγκος στο σύστημα-εξαγόμενο νερό)*100
<b>op26</b>	Apparent losses per system input volume	φαινόμενες απώλειες ανά	apparent losses during the assessment period/system input volume *100	φαινόμενες απώλειες κατά την περίοδο αξιολόγησης/εισερχόμενος όγκος στο σύστημα *100

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
		εισαγόμενο όγκο στο σύστημα		
op27	Real losses per connection	πραγματικές απώλειες ανά σύνδεση	real losses during the assessment period/(number of service connections*number of hours the system is pressurized during the assessment period/24)	πραγματικές απώλειες κατά την περίοδο αξιολόγησης/(αριθμός συνδέσεων*αριθμός ωρών που το σύστημα βρίσκεται υπό πίεση κατά την περίοδο αξιολόγησης/24)
op28	Real losses per mains length	πραγματικές απώλειες ανά μήκος αγωγών	real losses during the assessment period*1000/(mains length*number of hours the system is pressurized during the assessment period/24)	πραγματικές απώλειες κατά την περίοδο αξιολόγησης*1000/(μήκος αγωγών*ώρες που το σύστημα βρίσκεται υπό πίεση κατά την περίοδο αξιολόγησης/24)
op29	Infrastructure leakage index	δείκτης απωλειών υποδομής	real losses (op27)/technical achievable low-level real losses (when system is pressurized)	Τρέχουσες πραγματικές απώλειες (op27)/ Αναπόφευκτες πραγματικές απώλειες (όταν το σύστημα είναι υπό πίεση).

Η σωστή αξιολόγηση αυτών των δεικτών απαιτεί κατάλληλη ερμηνεία της ορολογίας και εφαρμογή της προτεινόμενης διαδικασίας για το υδατικό ισοζύγιο.

Ο Op23 είναι λιγότερο σχετικός από τους δείκτες που αντιστοιχούν συγκεκριμένα στις πραγματικές και προφανείς απώλειες. Παρόλα αυτά ορισμένες φορές είναι ο μόνος από το γκρουπ που μπορεί να εκτιμηθεί. Στην πραγματικότητα, οι παρεμβάσεις που χρειάζονται για να μειωθεί κάθε ένας από τους δύο τύπους απωλειών είναι πολύ διαφορετικές, και πραγματικά αξίζει τον κόπο να προσπαθήσουμε να κάνουμε την καλύτερη ποσοτική εκτίμηση των συνολικών απωλειών που αντιστοιχούν σε κάθε τύπο.

Στην Πρώτη έκδοση αυτού του εγχειριδίου, οι προφανείς απώλειες εκφράστηκαν σε όρους όγκου που χάνεται ανά σύνδεση (για τα συστήματα διανομής) ή ανά μήκος αγωγών (για τα συστήματα μαζικής παροχής). Οι δοκιμές πεδίου και η εμπειρία έδειξαν ότι αυτό δεν ήταν καλή επιλογή, και προτάθηκε η χρήση ποσοστών.

Ο δείκτης των πραγματικών απωλειών Op27 αποτελεί καλύτερο κριτήριο για την λειτουργική απόδοση απ'ότι ο παραδοσιακός δείκτης με ποσοστό. Η εφαρμογή φανερώνει ότι η πυκνότητα συνδέσεων είναι σημαντικός παράγοντας επηρεασμού του όγκου διαρροών. Ο Op28 είναι ο αντίστοιχος δείκτης για περιπτώσεις όπου η πυκνότητα συνδέσεων είναι πολύ χαμηλή και γι' αυτό χρησιμοποιείται στη θέση τους το μήκος κυρίων αγωγών ως επεξηγηματικός παράγοντας.

Μια παρόμοια εξήγηση εφαρμόζεται στο 'infrastructure leakage index' (ILI-Op29) που στοχεύει να απομακρύνει άλλους παράγοντες, που δεν σχετίζονται με τη φυσική κατάσταση του δικτύου, οι οποίοι επηρεάζουν σημαντικά τον όγκο διαρροών. Αυτές είναι οι περιπτώσεις της πίεσης λειτουργίας και του μέσου μήκους των αγωγών. Υπολογίζεται βάσει εμπειρικής έκφρασης που προτάθηκε από την ομάδα απωλειών νερού της IWA και συγκρίνει τις πραγματικές απώλειες με μία εκτίμηση των πραγματικών απωλειών που θα είχε ένα καλά δομημένο και διατηρημένο σύστημα με την ίδια πυκνότητα συνδέσεων, μέσο μήκος και ίδια μέση πίεση λειτουργίας. Ο δείκτης αυτός προκάλεσε συζητήσεις κατά τη διάρκεια των δοκιμών πεδίου. Έλαβε μεγάλη υποστήριξη αλλά και πολύ κριτική. Γενικώς, φαίνεται να είναι αποδεκτός. Η κριτική είναι διαφόρων φύσεων. Η πρώτη, που υποστηρίζεται από τους συγγραφείς, είναι ότι ο δείκτης αυτός αποτελεί τον μοναδικό από όλο το σύστημα δεικτών της IWA που περιέχει μια κριτική και βασίζεται σε εμπειρική έκφραση (και για αυτό τον λόγο δεν καλύπτει όλες τις απαιτήσεις). Οι άλλες αδυναμίες του σχετίζονται με την ερμηνεία του και το επίπεδο εμπιστοσύνης όταν η μεταβλητότητα της πίεσης και του μήκους συνδέσεων στο σύστημα είναι μεγάλη (πχ λοφώδεις περιοχές, συστήματα με σημαντικές διακυμάνσεις στην ημερήσια πίεση, συστήματα με ιδιωτικούς μετρητές διαμερισμάτων). Το σημαντικό είναι ότι οι χρήστες γνωρίζουν καλά και τις αδυναμίες αλλά και τις δυνατότητες του όταν τον επιλέγουν και τον εφαρμόζουν.

Η επόμενη ομάδα δεικτών είναι *μετρήσεις βλαβών*, και είναι ιδιαίτερα σχετικοί με την διαχείριση περιουσιακών στοιχείων.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
op30	Pump failures	αστοχίες αντλιών	(sum, for all pumps, of the number of days during the assessment period when the pump is out of order *365/assessment period)/total number of pumps	(άθροισμα, για όλες τις αντλίες, του αριθμού ημερών κατά την περίοδο αξιολόγησης, που η αντλία είναι εκτός λειτουργίας *365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός αντλιών

## Αξιολόγηση Επιπέδου Λειτουργίας & Προσδιορισμός του Υδατικού Ισοζυγίου Δικτύων Ύδρευσης –

Διπλωματική Εργασία στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Π.Θ. - 2011

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
op31	Mains failures	αστοχίες κύριων αγωγών	(number of mains failures during the assessment period (including failures of valves & fittings)*365/assessment period)/total mains length*100	(αριθμός αστοχιών αγωγών κατά την περίοδο αξιολόγησης (συμπεριλαμβανομένων των αστοχιών βαλβίδων και άλλων εξαρτημάτων)*365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικό μήκος αγωγών*100
op32	Service connection failures	αστοχίες συνδέσεων	(number of service connection failures during the assessment period*365/assessment period)/number of service connections*1000	(αριθμός αστοχιών συνδέσεων κατά τη διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός συνδέσεων*1000
op33	Hydrant failures	αστοχίες στομιών υδροληψίας	(number of hydrant failures during the assessment period *365/assessment period)/total number of hydrants*1000	(αριθμός αστοχιών στομιών υδροληψίας κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός στομιών υδροληψίας*1000
op34	Power failures	αστοχίες ενέργειας	(sum, for all pumps, of the number of hours each pumping station is out of service due to power supply interruptions during the assessment period *365/assessment period)/total number of pumping stations	(άθροισμα, για όλες τις αντλίες, του αριθμού ωρών που κάθε σταθμός άντλησης είναι εκτός λειτουργίας λόγω διακοπών στην ηλεκτροδότηση*365/περίοδος αξιολόγησης)/συνολικός αριθμός σταθμών άντλησης
op35	Water-point failures	αστοχίες σε σημεία που δίνουμε ή παίρνουμε νερό	number of water-points failures during the reference period/total number of water points	αριθμός αστοχιών σημείων υδροδότησης κατά μια περίοδο αναφοράς/συνολικός αριθμός τέτοιων σημείων

Η συχνότητα των βλαβών των περιουσιακών στοιχείων επηρεάζει απευθείας την ποιότητα υπηρεσιών που παρέχεται και το κόστος συντήρησης. Αντιστρόφως, αποτελούν έμμεση εκτίμηση της κατάστασης των περιουσιακών στοιχείων.

Οι Op 34, Op35 είναι δείκτες που προτάθηκαν από αναπτυσσόμενες περιοχές, όπου είναι σύνηθες να συναντάμε συχνές διακοπές παροχής ενέργειας (διακοπές ρεύματος ή έλλειψη καύσιμου) και σημεία παροχής νερού που δεν λειτουργούν. Αυτοί είναι λοιπόν σημαντικοί δείκτες για αυτές τις περιοχές.

Το επόμενο γκρουπ δεικτών πραγματεύεται την *απόδοση της μέτρησης νερού*:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
op36	Customer reading efficiency	αποδοτικότητα στην ανάγνωση των πελατών	(number of effective meter readings carried out during the assessment period*365/assessment period)/(number of residential customer meters*residential customer meter reading frequency+number of industrial customer meters*industrial customer meter reading frequency+number of bulk customer meters*bulk customer meter reading frequency)	(αριθμός αποδοτικών αναγνώσεων μετρητών που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/(αριθμός μετρητών κατοίκων*συχνότητα αναγνώσεων μετρητών κατοίκων+αριθμός μετρητών βιομηχανίας*συχνότητα αναγνώσεων μετρητών βιομηχανίας+αριθμός μετρητών πελατών μαζικής παροχής*συχνότητα αναγνώσεων μετρητών μαζικής παροχής)
op37	Residential customer reading efficiency	αποδοτικότητα στην ανάγνωση των οικιστικών πελατών	(number of effective residential meter readings carried out during the assessment period*365/assessment period)/(number of residential customer meters*residential customer meter reading frequency)	(αριθμός αποδοτικών αναγνώσεων μετρητών κατοίκων που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/(αριθμός μετρητών κατοίκων*συχνότητα αναγνώσεων μετρητών κατοίκων)
op38	Operational meters	μετρητές που λειτουργούν	number of direct customer meters installed that are not out of order at the reference time/number of direct customer meters*100	αριθμός μετρητών πελατών που λειτουργούν κατά την ώρα αναφοράς/αριθμός μετρητών πελατών*100
op39	Unmetered water	μη-μετρούμενο νερό	(system input volume-metered consumption)/system input volume during the assessment period*100	(εισερχόμενος όγκος στο σύστημα-μετρούμενη κατανάλωση)/εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης*100

Υπάρχουν παράγοντες που οδηγούν σε έλλειψη αποδοτικότητας στην ανάγνωση μετρητών. Σε κάποιες χώρες, για παράδειγμα, μετρητές έχουν εγκατασταθεί μέσα στα σπίτια, χωρίς εύκολη πρόσβαση από τον διαχειριστή. Οι δείκτες Op36 και Op37 στοχεύουν να εντοπίσουν τέτοιου είδους καταστάσεις. Ο Op38 αντιμετωπίζει ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα σε μερικές αναπτυσσόμενες περιοχές, όπου συχνά βρίσκουμε μεγάλο αριθμό μετρητών εκτός λειτουργίας. Δεν λαμβάνει υπόψη τους εν-λειτουργία ανακριβείς μετρητές αλλά είναι ένας δείκτης απλός στη χρήση και αποτελεσματικός, που συνίσταται και έχει δοκιμαστεί επιτυχώς στις δοκιμές πεδίου. Ο Op39

επίσης συνίσταται. Αν και δεν συμπεριλαμβάνεται στους δείκτες απωλειών νερού, παρέχει σχετικές πληροφορίες για το θέμα των απωλειών.

Η ακόλουθη ομάδα δεικτών ασχολείται με την απόδοση της παρακολούθησης της ποιότητας του νερού που διανέμεται στους πελάτες:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
op40	Tests carried out	εκτελούμενα τεστ	number of treated water tests carried out during the assessment period/number of treated water tests required by applicable standards or legislation during the assessment period*100	αριθμός ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός ελέγχων επεξεργασμένου νερού που απαιτούνται από εφαρμοσμένα στάνταρντ ή τη νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
op41	Aesthetic tests carried out	εκτελούμενα αισθητικά τεστ	number of aesthetic tests of treated water carried out during the assessment period/number of aesthetic tests of treated water required by applicable standards or legislation during the assessment period*100	αριθμός αισθητικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός αισθητικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που απαιτούνται από εφαρμοσμένα στάνταρντ ή τη νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
op42	Microbiological tests carried out	εκτελούμενα μικροβιολογικά τεστ	number of microbiological tests of treated water carried out during the assessment period/number of microbiological tests of treated water tests required by applicable standards or legislation during the assessment period*100	αριθμός μικροβιολογικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός μικροβιολογικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που απαιτούνται από εφαρμοσμένα στάνταρντ ή τη νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
op43	Physical-chemical tests carried out	εκτελούμενα φυσικο-χημικά τεστ	number of physical-chemical tests of treated water carried out during the assessment period/number of physical-chemical tests of treated water required by applicable standards or legislation during the assessment period*100	αριθμός φυσικοχημικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός φυσικοχημικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που απαιτούνται από εφαρμοσμένα στάνταρντ ή τη νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
op44	Radioactivity tests carried out	εκτελούμενα τεστ ραδιενέργειας	number of radioactivity tests of treated water carried out during the assessment period/number of radioactivity tests of treated water required by applicable standards or legislation during the assessment period*100	αριθμός ελέγχων ραδιενέργειας επεξεργασμένου νερού που διεξάγονται κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός ελέγχων ραδιενέργειας επεξεργασμένου νερού που απαιτούνται από εφαρμοσμένα στάνταρντ ή τη νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης*100

Αυτοί οι δείκτες οργανώνονται κατά λειτουργίες των παραμέτρων του νερού. Η κατηγοριοποίηση αυτή μπορεί να μην συμπίπτει με εκείνη της εφαρμοσμένης νομοθεσίας. Παρόλα αυτά, έπρεπε να υιοθετηθεί μια συνεκτική και γενική κατηγοριοποίηση που θα μπορούσε να εφαρμοστεί από κάθε χώρα, όχι απαραίτητα όμως η απλούστερη να εφαρμοστεί σε ιδιαίτερες περιπτώσεις.

Με πρώτη ματιά, μπορεί να φαίνεται ότι δεν έγιναν αλλαγές σε αυτούς τους δείκτες σε σύγκριση με την Πρώτη Έκδοση του εγχειριδίου, γεγονός που δεν ισχύει. Με την υποκείμενη παραδοχή ότι θα χρησιμοποιούνταν λίγοι δείκτες, ήταν ανάγκη να χρησιμοποιηθούν συγκεντρωτικές πληροφορίες. Οι δείκτες της Πρώτης Έκδοσης είχαν υπολογιστεί ως τον λόγο του συνολικού αριθμού των δοκιμών που εκτελέστηκαν σε μία κατηγορία προς τον συνολικό αριθμό των δοκιμών που χρειάζονται. Το αποτέλεσμα ήταν ότι αν, για μια δεδομένη παράμετρο, η επιχείρηση εκτελούσε περισσότερα τεστ από αυτά που χρειάζονταν, αυτό θα αντιστάθμιζε την έλλειψη παρακολούθησης άλλων παραμέτρων αυτής της κατηγορίας και ο δείκτης δεν το αντικατόπτριζε αυτό. Θα μπορούσαν εύκολα να επιτευχθούν αποτελέσματα άνω του 100% ακόμα κι αν ένας καλός αριθμός παραμέτρων δεν παρακολουθήθηκαν επαρκώς. Οι δείκτες που διαμορφώθηκαν κατά αυτόν τον τρόπο αποδείχθηκαν παραπλανητικοί και άσκοποι. Σήμερα, ο αριθμός των δοκιμών που εκτελούνται για κάθε παράμετρο περιορίστηκαν με ένα μέγιστο, ίσο με τον αντίστοιχο αριθμό των απαιτούμενων. Εάν οι χρήστες ενδιαφέρονται να μάθουν αν τα τεστ που εκτελούνται είναι περισσότερα από τα απαιτούμενα, πρέπει να προστεθούν νέοι δείκτες για συγκεκριμένη παράμετρο.

## 3.4.6. Δείκτες ποιότητας υπηρεσιών

Όταν η βασική δραστηριότητα είναι η παροχή νερού, η εκτίμηση της ποιότητας υπηρεσιών είναι μια προφανής ανάγκη για τη διαχείριση. Οι στόχοι των δεικτών αυτών είναι να μαθαίνουμε την έκταση της κάλυψης μέσα στον χώρο επιρροής του διαχειριστή και την απόδοση της υπηρεσίας σε όρους ποσότητας και ποιότητας του παρεχόμενου νερού.

Οι δείκτες κάλυψης από την υπηρεσία προσφέρουν κάποιες εναλλακτικές για την εκτίμηση, εξαρτημένες από τα τοπικά χαρακτηριστικά. Όλοι τους εκφράζονται με ένα ποσοστό κάλυψης από την υπηρεσία.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
QS1	Households and businesses supply coverage	κάλυψη παροχής νοικοκυριών και επιχειρήσεων	number of households & business connected to the public network /total number of households & businesses*100	αριθμός νοικοκυριών και επιχειρήσεων συνδεδεμένων με το δημόσιο δίκτυο/συνολικός αριθμός νοικοκυριών και επιχειρήσεων*100
QS2	Buildings supply coverage	κάλυψη παροχής κτιρίων	number of buildings connected to the public network/total number of buildings*100	αριθμός κτιρίων που συνδέονται με το δημόσιο δίκτυο/συνολικός αριθμός κτιρίων*100
QS3	Population coverage	κάλυψη πληθυσμού	resident population served by the water undertaking/total resident population*100	διαμένων πληθυσμός που εξυπηρετείται από την επιχείρηση νερού/συνολικός διαμένων πληθυσμός*100
QS4	Population coverage with service connections	κάλυψη πληθυσμού με συνδέσεις	resident population served by the water undertaking through service connections/total resident population*100	διαμένων πληθυσμός που εξυπηρετείται από την επιχείρηση νερού μέσω συνδέσεων/συνολικός διαμένων πληθυσμός*100
QS5	Population coverage with public taps or standpipes	κάλυψη πληθυσμού με δημόσιες βρύσες και πυροσβεστικούς κρουνοί	resident population served by the water undertaking through public taps or standpipes/total resident population*100	διαμένων πληθυσμός που εξυπηρετείται από την επιχείρηση νερού μέσω δημόσιων βρυσών ή πυροσβεστικών κρουνοί/συνολικός διαμένων πληθυσμός*100

Ο πιο δημοφιλής από αυτούς τους δείκτες είναι ο QS3. Παρόλα αυτά, δημοσιευμένες στατιστικές που τον χρησιμοποιούν δεν παρέχουν σχετική, καθαρή ερμηνεία. Αντιθέτως, οι επιχειρήσεις δεν έχουν ακριβείς πληροφορίες πάνω στο πόσους ανθρώπους εξυπηρετούν ακριβώς. Πιθανόν έχουν ακριβή καταγραφή για το πόσους πελάτες κάθε τύπου, αλλά μετατρέπουν τυπικά αυτούς τους αριθμούς σε κατοίκους, υιοθετώντας μια μέση διάσταση νοικοκυριού. Αυτή η διαδικασία γενικώς έχει μικρή ακρίβεια. Είναι ιδιαίτερα προβληματική σε περιοχές με σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις του πληθυσμού. Οπότε προτείνεται να χρησιμοποιηθεί μια πιο αντικειμενική και αξιόπιστη εναλλακτική. Σε χώρες όπου έχουμε έναν πελάτη ανά νοικοκυριό, προτείνεται ο QS1. Εκφράζει το ποσοστό των υπαρχόντων νοικοκυριών και επιχειρήσεων που έχουν πρόσβαση στην υπηρεσία, ανεξάρτητα με το αν πρόκειται για μόνιμη ή προσωρινή χρήση. Σε χώρες ή περιοχές όπου υπάρχει ένας πελάτης ανά κτήριο, ο QS2 είναι η προτεινόμενη εναλλακτική λύση. Έχει το μειονέκτημα να δίνει το ίδιο βάρος σε πολυκατοικίες και σε μονοκατοικίες, αλλά παρόλα αυτά είναι γενικά πολύ πιο αξιόπιστος από τον QS3. Η τελευταία αυτή επιλογή αποτελεί εναλλακτική για περιπτώσεις που υπάρχουν άλλες μορφές υπηρεσίας εκτός από τη σύνδεση στο δημόσιο δίκτυο (πχ δημόσιες βρύσες και πυροσβεστικοί κρουνοί). Αυτός ο δείκτης πρέπει να υπολογίζεται βάσει του μόνιμου πληθυσμού, λόγω του ότι η πράξη έδειξε στατιστικές σε εποχιακό πληθυσμό είναι ανακριβείς.

Σε αναπτυσσόμενες περιοχές, ένα σημαντικό κομμάτι του πληθυσμού εξυπηρετείται από δημόσιες βρύσες και πυροσβεστικούς κρουνοί. Οι ακόλουθοι δείκτες είναι μέτρα της απόδοσης τέτοιου τύπου υπηρεσιών.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
QS6	Operational water-points	σημεία νερού που λειτουργούν	number of water-points that are not out-of-service /number of water points*100	αριθμός σημείων ύδρευσης που λειτουργούν/αριθμός σημείων ύδρευσης*100
QS7	Average distance from water-points to households	μέση απόσταση νοικοκυριών από σημεία νερού	sum, for all water points, of the distance between the water point & the far-most household served by it/total number of water points	άθροισμα, για όλα τα σημεία ύδρευσης, της απόστασης μεταξύ του σημείου ύδρευσης και του πιο απομακρυσμένου νοικοκυριού που εξυπηρετεί/συνολικός αριθμός σημείων ύδρευσης
QS8	Per capita water consumed in public taps and standpipes	κατά κεφαλήν καταναλούμενο νερό σε δημόσιες βρύσες και πυροσβεστικούς	(sum, for all water points, of the water consumption at the water point during the assessment period*1000)/resident population served by the water	(άθροισμα, για όλα τα σημεία ύδρευσης, της κατανάλωσης νερού στο σημείο ύδρευσης κατά την περίοδο αξιολόγησης*1000)/διαμένων

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
		κρουούς	undertaking through public taps or standpipes/assessment period	πληθυσμός που εξυπηρετείται από την επιχείρηση νερού μέσω δημόσιων βρυσών ή πυροσβεστικών κρουών/περίοδος αξιολόγησης
QS9	Population per public tap or standpipe	πληθυσμός ανά δημόσια βρύση ή πυροσβεστικό κρουό	resident population served by the water undertaking through public taps or standpipes/number of public taps & standpipes	διαμένων πληθυσμός που εξυπηρετείται από την επιχείρηση νερού μέσω δημόσιων βρυσών ή πυροσβεστικών κρουών/αριθμός δημόσιων βρυσών και πυροσβεστικών κρουών

Από ποσοτικής άποψης, μια υπηρεσία καλής ποιότητας έχει επαρκή πίεση, είναι διαθέσιμη 24 ώρες τη μέρα, χωρίς διακοπές και περιορισμούς. Αυτά τα θέματα καλύπτονται από την επόμενη ομάδα δεικτών.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
QS10	Pressure of supply adequacy	επάρκεια πίεσης παροχής	number of delivery points that receive & are likely to receive pressure equal to or above the guaranteed or declared target level at the peak demand hour (but not when demand is abnormal)/number of service connection *100	αριθμός σημείων διανομής που παραλαμβάνουν ή μπορεί να παραλάβουν πίεση ίση με ή πάνω από αυτή που αποτελούσε στόχο την ώρα της μέγιστης ζήτησης (αλλά όχι όταν η ζήτηση είναι μη-φυσιολογική)/αριθμός συνδέσεων*100
QS11	Bulk supply adequacy	επάρκεια μαζικής παροχής	number of delivery points that are supplied at any time according to the target flow ,volume &/or pressure/number of delivery points*100	αριθμός σημείων διανομής που υπάρχουν κάθε στιγμή σύμφωνα με την ροή,όγκο,πίεση στόχο/αριθμός σημείων διανομής*100
QS12	Continuity of supply	συνέχεια παροχής	number of hours when the system is pressurized during the assessment period/24/assessment period*100	αριθμός ωρών που το σύστημα βρίσκεται υπό πίεση κατά την περίοδο αξιολόγησης/24/περίοδος αξιολόγησης*100
QS13	Water interruptions	διακοπές	sum, for the assessment period, of the population subject to a water interruption multiplied by the respective duration of the interruption in hours/(population served*24*assessment period)*100	άθροισμα, για την περίοδο αξιολόγησης, του πληθυσμού που υπόκειται σε διακοπή νερού πολλαπλασιασμένο με την διάρκεια της διακοπής σε ώρες/ (εξυπηρετούμενος πληθυσμός* 24*περίοδος αξιολόγησης)*100
QS14	Interruptions per connection	διακοπές ανά σύνδεση	(total number of interruptions during the assessment period*365/assessment period)/number of service connections*1000	(συνολικός αριθμός διακοπών κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός συνδέσεων* 1000
QS15	Bulk supply interruptions	διακοπές μαζικής παροχής	(total number of interruptions during the assessment period*365/assessment period)/number of delivery points	(συνολικός αριθμός διακοπών κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός σημείων διανομής
QS16	Population experiencing restrictions to water service	πληθυσμός που υπόκειται σε περιορισμούς στην υπηρεσία νερού	sum, for the assessment period, of the population affected by restrictions to water service multiplied by the respective duration of the restrictions in hours/(total population served*24*assessment period)*100	άθροισμα, για την περίοδο αξιολόγησης, του πληθυσμού που υπόκειται σε περιορισμούς στην υδροδότηση πολλαπλασιασμένο με την διάρκεια των περιορισμών σε ώρες/(εξυπηρετούμενος πληθυσμός* 24*περίοδος αξιολόγησης)*100
QS17	Days with restrictions to water service	μέρες με περιορισμούς στην υπηρεσία νερού	total number of days with restrictions to water service during the assessment period/assessment period*100	συνολικός αριθμός ημερών με περιορισμούς κατά την περίοδο αξιολόγησης/περίοδος αξιολόγησης* 100

Ο QS12 αναφέρεται σε συστήματα διακοπτόμενης παροχής και στοχεύει να εκτιμήσει το κομμάτι της ημέρας ή της εβδομάδας που ο πληθυσμός έχει πρόσβαση σε δίκτυο παροχής ύδατος, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι δείκτες διακοπών αναφέρονται σε άτακτες διακοπές λόγω βλαβών του συστήματος. Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να είναι ασαφές το αν αντιμετωπίζουμε πρόβλημα συνέχειας ή μια διακοπή. Αυτό είναι κάτι που συμβαίνει για παράδειγμα, σε συστήματα μόνιμης παροχής που μπορεί να αδυνατούν να διανέμουν νερό αδιάκοπα κατά τη διάρκεια κάποιων περιόδων του χρόνου, λόγω έλλειψης νερού ή ικανότητας κάποιων μερών του συστήματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι ορισμοί που παρέχονται ίσως να χρειάζονται συμπληρώσεις ώστε να αποφεύγονται παρερμηνείες.

Οι QS13 και QS16 παρέχουν περισσότερες πληροφορίες από τους QS14 και QS17, τους αντίστοιχους εναλλακτικούς δείκτες τους. Παρόλα αυτά, ο υπολογισμός τους είναι πιο απαιτητικός από την άποψη των απαιτούμενων δεδομένων, τα οποία δεν τα έχουν οι διαχειριστές όλων των

επιχειρήσεων. Οι δοκιμές πεδίου έδειξαν ότι οι QS14 και QS17 θα μπορούσαν να εκτιμηθούν από τους περισσότερους εργαζόμενους σε εταιρείες ύδρευσης επιφορτισμένους με μετρήσεις πεδίου. Μια ακόμα θεμελιώδης πτυχή της ποιότητας υπηρεσιών είναι η ποιότητα του νερού. Με αυτό το θέμα ασχολείται η επόμενη ομάδα δεικτών, συμπληρωματικά με τους Op40 μέχρι Op44, που καταπαίνονται με την παρακολούθηση της ποιότητας του νερού.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
QS18	Quality of supplied water	ποιότητα παρεχόμενου νερού	total number of treated water tests complying with the applicable standards or legislation during the assessment period /total number of tests of treated water carried out during the assessment period*100	συνολικός αριθμός ελέγχων επεξεργασμένου νερού που συμμορφώνονται με τα εφαρμοσμένα στάνταρντ ή νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολικός αριθμός ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάχθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
QS19	Aesthetic tests compliance	συμμόρφωση των αισθητικών τεστ	number of aesthetic tests of treated water complying with the applicable standards or legislation during the assessment period /total number of aesthetic tests of treated water carried out during the assessment period*100	συνολικός αριθμός αισθητικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που συμμορφώνονται με τα εφαρμοσμένα στάνταρντ ή νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολικός αριθμός αισθητικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάχθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
QS20	Microbiological tests compliance	συμμόρφωση των μικροβιολογικών τεστ	number of microbiological tests of treated water complying with the applicable standards or legislation during the assessment period /total number of microbiological tests of treated water carried out during the assessment period*100	συνολικός αριθμός μικροβιολογικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που συμμορφώνονται με τα εφαρμοσμένα στάνταρντ ή νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολικός αριθμός μικροβιολογικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάχθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
QS21	Physical-chemical tests compliance	συμμόρφωση των φυσικό-χημικών τεστ	number of physical-chemical tests of treated water complying with the applicable standards or legislation during the assessment period /total number of physical-chemical tests of treated water carried out during the assessment period*100	συνολικός αριθμός φυσικοχημικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που συμμορφώνονται με τα εφαρμοσμένα στάνταρντ ή νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολικός αριθμός φυσικοχημικών ελέγχων επεξεργασμένου νερού που διεξάχθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
QS22	Radioactivity tests compliance	συμμόρφωση των τεστ ραδιενέργειας	number of radioactivity tests of treated water complying with the applicable standards or legislation during the assessment period /total number of radioactivity tests of treated water carried out during the assessment period*100	συνολικός αριθμός ελέγχων ραδιενέργειας επεξεργασμένου νερού που συμμορφώνονται με τα εφαρμοσμένα στάνταρντ ή νομοθεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολικός αριθμός ελέγχων ραδιενέργειας επεξεργασμένου νερού που διεξάχθηκαν κατά την περίοδο αξιολόγησης*100

Σε αντίθεση με τους δείκτες Op40 έως Op44, σε αυτή την περίπτωση ο αριθμός των δοκιμών δεν περιορίζεται από την νομοθεσία.

Οι συνδέσεις και η επισκευή και εγκατάσταση μετρητών είναι επίσης σχετικές πτυχές της ποιότητας υπηρεσιών που παρέχεται στους καταναλωτές:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
QS23	New connection efficiency	επάρκεια νέων συνδέσεων	total time spent for establishing new connections during the assessment period/number of new connections installed during the assessment period	συνολικός χρόνος που διατίθεται για εγκατάσταση νέων συνδέσεων κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός νέων συνδέσεων κατά την περίοδο αξιολόγησης
QS24	Time to install a customer meter	χρόνος που χρειάζεται για εγκατάσταση των μετρητών καταναλωτών	total time spent for installing customer meters during the assessment period/number of customer meters installed during the assessment period	συνολικός χρόνος που διατίθεται για την εγκατάσταση νέων μετρητών πελατών κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός μετρητών πελατών που εγκαθίστανται κατά την περίοδο αξιολόγησης
QS25	Connection repair time	χρόνος που χρειάζεται για επισκευή των μετρητών καταναλωτών	total time spent for repairing service connections during the assessment period/total number of connections repaired during the assessment period	συνολικός χρόνος που διατίθεται για την επισκευή συνδέσεων κατά την περίοδο αξιολόγησης/συνολικός αριθμός συνδέσεων που επισκευάζονται κατά την περίοδο αξιολόγησης

Ο QS24 είναι ένας δείκτης που προτάθηκε κατά τη δοκιμή πεδίου. Σχετίζεται με περιπτώσεις όπου υπάρχει πολιτική εφαρμογή των μετρητών των πελατών. Γενικώς, η εγκατάσταση πρόσφατα τοποθετημένων μετρητών απαιτεί κάποια κατασκευαστική εργασία.

Όλοι οι προηγούμενοι δείκτες είναι δείγματα της παρεχόμενης ποιότητας υπηρεσιών, όμως δεν εκφράζουν τις απόψεις των πελατών. Η ανάλυση των παραπόνων των πελατών είναι επίσης σημαντική:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
QS26	Service complaints per connection	παράπονα υπηρεσιών ανά σύνδεση	(number of complaints of quality of service during the assessment period*365/assessment period)/number of service connections *1000	(αριθμός παραπόνων για την ποιότητα υπηρεσιών κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός συνδέσεων*1000
QS27	Service complaints per customer	παράπονα υπηρεσιών ανά πελάτη	(number of complaints of quality of service during the assessment period*365/assessment period)/number of bulk supply customers	(αριθμός παραπόνων για την ποιότητα υπηρεσιών κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός πελατών μαζικής παροχής
QS28	Pressure complaints	παράπονα πίεσης	(number of pressure complaints during the assessment period/number of service complaints during the assessment period *100	(αριθμός παραπόνων για την πίεση κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός παραπόνων για την υπηρεσία κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
QS29	Continuity complaints	παράπονα συνέχειας	number of continuity complaints during the assessment period/number of service complaints *100	αριθμός παραπόνων για τη συνέχεια κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός παραπόνων για την συνέχεια*100
QS30	Water quality complaints	παράπονα ποιότητας νερού	number of water quality complaints during the assessment period/number of service complaints *100	αριθμός παραπόνων για την ποιότητα του νερού κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός παραπόνων για την συνέχεια*100
QS31	Interruption complaints	παράπονα για διακοπές	number of complaints due to supply interruptions during the assessment period/number of service complaints *100	αριθμός παραπόνων για τις διακοπές στην υδροδότηση κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός παραπόνων για την συνέχεια*100
QS32	Billing complaints and queries	παράπονα και απορίες για τη χρέωση	(number of billing complaints & queries during the assessment period*365/assessment period)/number of registered customers	(αριθμός παραπόνων και αποριών για τις χρεώσεις κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός καταγεγραμμένων πελατών
QS33	Other complaints and queries	άλλα παράπονα και απορίες	(number of other complaints & queries during the assessment period*365/assessment period)/number of registered customers	(αριθμός άλλων παραπόνων και αποριών κατά την περίοδο αξιολόγησης*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός καταγεγραμμένων πελατών
QS34	Response to written complaints	απάντηση σε γραπτά παράπονα	number of written responses within the target time during the assessment period/number of written complaints during the assessment period*100	αριθμός γραπτών παραπόνων μέσα στον χρόνο στόχο κατά την περίοδο αξιολόγησης/αριθμός γραπτών παραπόνων κατά την περίοδο αξιολόγησης*100

Οι δείκτες παραπόνων είναι έγκυροι και σχετικοί αλλά η ερμηνεία τους πρέπει να γίνεται με προσοχή. Για την ακρίβεια, δεν αποτελούν άμεση μέτρηση της απόδοσης. Ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις η εξέλιξη ενός δείκτη χρονικά επιτρέπει άμεση κατανόηση του αν η απόδοση αυξάνεται ή μειώνεται, αυτό μπορεί να μη συμβαίνει στους δείκτες παραπόνων, αν συμβούν αλλαγές ταυτόχρονα στην υπηρεσία πελατών. Οι πελάτες δεν παραπονιούνται εάν δεν έχουν εύκολη πρόσβαση στον παροχέα υπηρεσιών ή αν γνωρίζουν ότι το παράπονο τους δεν θα εισακουστεί. Επομένως, η φυσική εξέλιξη των παραπόνων σε υπηρεσία με αυξανόμενη ποιότητα υπηρεσιών είναι η αύξηση των παραπόνων όταν οι πελάτες νιώθουν πως μπορούν να εισακουστούν. Ακολουθεί μια περίοδος μείωσης τους όταν τα προβλήματα στην εξυπηρέτηση έχουν διευθετηθεί, η οποία ακολουθείται από μια περίοδο σταθεροποίησης.

Η πιο συχνή περίπτωση όπου χρησιμοποιούνται οι δείκτες αυτοί είναι αν η ανάλυση ενός δείκτη απομονωμένου είναι επικίνδυνη και παραπλανητική. Από την μια μεριά, απαιτούνται επεξηγηματικοί παράγοντες για τους λόγους που επηρεάζεται ο αριθμός των παραπόνων. Από την άλλη μεριά, οι δείκτες αυτοί πρέπει να εξετάζονται μαζί με άλλους σχετικούς δείκτες, όπως την επάρκεια πίεσης, τη συνέχεια, τις διακοπές, την ποιότητα του νερού και τα ποσοστά βλαβών.



### 3.4.7. Οικονομικοί και χρηματοπιστωτικοί δείκτες

Η τελευταία ομάδα δεικτών ασχολείται με την οικονομική και χρηματοπιστωτική απόδοση της επιχείρησης. Περιλαμβάνει αρχικά, έσοδα, κόστος, επενδύσεις, χρέωση νερού, και πιο περιγραφικούς οικονομικούς και χρηματοπιστωτικούς δείκτες και στη συνέχεια αποδοτικότητα, μόχλευση, κερδοφορία και δείκτες απωλειών νερού.

Η εφαρμογή τους σε μια δεδομένη χώρα μπορεί να προϋποθέτει κάποιο βαθμό προσαρμογής, αλλά οι επιχειρήσεις που προσπάθησαν πραγματικά να υπολογίσουν τους δείκτες σε δοκιμές πεδίου είχαν επιτυχία χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία.

Μία από τις μεγαλύτερες δυσκολίες είχε να κάνει με την σωστή μετάφραση των όρων στις τοπικές γλώσσες, πράγμα θεμελιώδες για την πλήρη κατανόηση της κατάστασης. Το γεγονός ότι το σύστημα δεικτών IWA είναι διαθέσιμο στα Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Αραβικά και Πορτογαλικά θα βοηθήσει στην μελλοντική εφαρμογή του σε μεγάλο αριθμό χωρών. Οι δοκιμές πεδίου και η προετοιμασία των μεταφράσεων παρείχαν την ευκαιρία να βρεθούν οι σωστοί όροι και οι ερμηνείες που δεν ήταν ξεκάθαρα στην Πρώτη Έκδοση του εγχειριδίου.

Οι επόμενοι πίνακες παρουσιάζουν τους προτεινόμενους δείκτες, ξεκινώντας με τους δείκτες εσόδων:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi1	Unit revenue	έσοδα μονάδας	(operating revenues-capitalized costs of self constructed assets)/authorized consumption (including exported water), during the assessment period	(λειτουργικό κόστος-κεφαλαιοποιημένο κόστος των στοιχείων που έχουν κατασκευαστεί από την ίδια την επιχείρηση)/εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (συμπεριλαμβανόμενου του εξαγόμενου νερού), κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi2	Sales revenues	έσοδα πωλήσεων	(sales revenues/total revenues)*100,during the assessment period	(έσοδα πωλήσεων/συνολικά έσοδα)*100, κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi3	Other revenues	άλλα έσοδα	other revenues not coming from sales/total revenues*100,during the assessment period	άλλα έσοδα που δεν προέρχονται από πωλήσεις/συνολικά έσοδα*100, κατά την περίοδο αξιολόγησης

Η ιδιαίτερη ισχύς αυτών των δεικτών είναι ο λεπτομερής προσδιορισμός των εισαγομένων μεταβλητών. Τα συνολικά έσοδα δεν θα πρέπει να περιλαμβάνουν το κόστος κεφαλαίου των ήδη κατασκευασμένων από την επιχείρηση περιουσιακών της στοιχείων. Η εξουσιοδοτημένη κατανάλωση νερού περιλαμβάνει όχι μόνο το τιμολογούμενο νερό αλλά και την μη-τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση.

Οι βασικοί δείκτες κόστους είναι:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi4	Unit total costs	συνολικά κόστη μονάδας	(running costs+capital costs)/authorized consumption (including exported water),during the assessment period	(τρέχον κόστος+κεφαλαιοποιημένο κόστος)/εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (συμπεριλαμβανόμενου του εξαγόμενου νερού), κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi5	Unit running costs	τρέχουσα κόστη μονάδας	running costs/authorized consumption (including exported water),during the assessment	τρέχον κόστος/εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (συμπεριλαμβανόμενου του εξαγόμενου νερού), κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi6	Unit capital costs	κόστη κεφαλαίου (μονάδας)	capital costs/authorized consumption (included exported water),during the assessment period	κόστος/εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (συμπεριλαμβανόμενου του εξαγόμενου νερού), κατά την περίοδο αξιολόγησης

Παρόλα αυτά, η ερμηνεία του κόστους μονάδας που επιτυγχάνεται μπορεί να προϋποθέτει εις βάθος ανάλυση της σύνθεσης του τρεχούμενου κόστους ανά κύριο τύπο:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi7	Internal manpower costs	κόστος εσωτερικού ανθρώπινου δυναμικού	internal manpower costs/running costs*100,during the assessment period	κόστος εσωτερικού εργατικού δυναμικού/τρέχουσα κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi8	External services costs	κόστος εξωτερικών υπηρεσιών	external services costs/running costs*100,during the assessment period	κόστος εξωτερικών υπηρεσιών/τρέχουσα κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi9	Imported (raw and	κόστος εισαγόμενου	imported (raw & treated) water	κόστος εισαγόμενου (επεξεργασμένου

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
	treated) water costs	νερού	costs/running costs*100,during the assessment period	και μη)/τρεχούμενο κόστος*100, κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi10	Electrical energy costs	κόστος ηλεκτρικής ενέργειας	electrical energy costs/running costs*100,during the assessment period	κόστος ηλεκτρικής ενέργειας/τρεχούμενο κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi11	Other costs	άλλα κόστη	(purchased merchandises + leading & rentals + taxes,levies & fees + exceptional earnings & losses + other operating costs)/running costs*100,during the assessment period	(αγορασμένα εμπορεύματα+leading&rentals+φόροι,εισφορές&αμοιβές+ιδιαίτερα κέρδη & απώλειες+άλλα λειτουργικά κόστη)/τρέχον κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης

Σε παλαιότερη έκδοση του συστήματος δεικτών, υπήρχε η λεγόμενη κατηγορία "κόστος ενέργειας", αφού φαινόταν να είναι η πιο λογική λύση. Παρόλα αυτά, και αυτό είναι μόνο ένα παράδειγμα ισορροπιών και αποφάσεων που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια της κατασκευής του συστήματος δεικτών, η πράξη έδειξε ότι ο υπολογισμός του δείκτη αυτού θα ήταν πολύ χρονοβόρος. Ο λόγος είναι ότι οι λογιστικοί κανόνες διαχωρίζουν τα κόστος ηλεκτρικής ενέργειας από το κόστος καυσίμου, το οποίο συμπεριλαμβάνεται στα "αγορασθέντα εμπορεύματα". Η απόφαση ήταν να βρεθούν σχετικές κατηγορίες που είναι συμβατές με τους λογιστικούς κανόνες.

Οι παραπάνω δείκτες επιτρέπουν την αναγνώριση "μεγάλων αριθμών" και τη σύγκριση με τιμές από ισάξιους οργανισμούς, και έτσι να μπορούμε να εντοπίσουμε πού υπάρχει προοπτική για εξοικονόμηση.

Μία ακόμα διάσταση του ίδιου τύπου ανάλυσης είναι η παρακολούθηση του τρεχούμενου κόστους ανά κύρια λειτουργία, στις κατηγορίες που υιοθετήθηκαν για τους δείκτες προσωπικού.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi12	General management functions costs	κόστος γενικής διαχείρισης λειτουργίας	running costs of general management functions/running costs*100,during the assessment period	τρέχον κόστος λειτουργιών γενικής διαχείρισης/τρέχον κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi13	Human resources management functions costs	κόστος λειτουργίας διαχείρισης ανθρώπινων πόρων	running costs of human resources management functions/running costs*100,during the assessment period	τρέχον κόστος λειτουργιών διαχείρισης ανθρώπινων πόρων/τρέχον κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi14	Financial and commercial functions costs	κόστος οικονομικών και εμπορικών λειτουργιών	running costs of financial & commercial functions/running costs*100,during the assessment period	τρέχον κόστος οικονομικών και εμπορικών λειτουργιών/τρέχον κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi15	Customer service functions costs	κόστος λειτουργιών εξυπηρέτησης πελατών	running costs of customer service functions/running costs*100,during the assessment period	τρέχουμενο κόστος λειτουργιών εξυπηρέτησης πελατών/τρέχουμενο κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi16	Technical services functions costs	κόστος λειτουργιών τεχνικών υπηρεσιών	running costs of the technical functions: planning, design, construction, operations & maintenance /running costs*100,during the assessment period	τρέχουμενο κόστος τεχνικών λειτουργιών: σχεδιασμός, προγραμματισμός, κατασκευή, λειτουργίες και συντήρηση/τρέχουμενο κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης

Πολλές επιχειρήσεις ανέφεραν ότι αντιμετώπισαν δυσκολίες με τους δείκτες από Fi12 ως τον Fi16 επειδή πολύ λίγες διέθεταν λογιστικό σύστημα που περιείχε τις προς εισαγωγή μεταβλητές. Ωστόσο, οι συμμετέχοντες στα τεστ πεδίου επιβεβαίωσαν την σχετικότητα αυτών των δεικτών και υποστήριξαν την συμπερίληψή τους στο σύστημα. Παρομοίως υποστηρίχθηκαν οι επόμενοι δείκτες οι οποίοι εισχωρούν σε λεπτομέρειες που αφορούν τεχνικές λειτουργίες:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi17	Water resources and catchment management costs	κόστος διαχείρισης πηγών νερού και λεκανών απορροής	running costs of the water resources & catchment management/running costs*100,during the assessment period	τρέχουμενο κόστος υδάτινων πόρων και διαχείρισης λεκάνης/τρέχουμενο κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi18	Abstraction and treatment costs	κόστος αφαίρεσης και επεξεργασίας	running costs of the abstraction & treatment/running costs*100,during the assessment period	τρέχουμενο κόστος αφαίρεσης και επεξεργασίας/τρέχουμενο κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi19	Transmission, storage and distribution costs	κόστος μεταφοράς αποθήκευσης και διανομής	running costs of the transmission, storage & distribution/running costs*100,during the assessment period	τρέχουμενο κόστος μεταφοράς, αποθήκευσης & διανομής/τρέχουμενο κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi20	Water quality monitoring costs	κόστος μέτρησης ποιότητας νερού	running costs of the water quality sampling & testing/running costs*100,during the assessment period	τρέχουμενο κόστος δειγματοληψίας και ελέγχου της ποιότητας νερού/τρέχουμενο κόστος*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi21	Meter management costs	κόστος διαχείρισης μετρητών	running costs of the meter management/running costs*100,during the assessment period	τρεχούμενο κόστος διαχείρισης μετρητών/τρεχούμενο κόστος* 100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi22	Support services costs	κόστος υπηρεσιών υποστήριξης	running costs of the support services/running costs*100,during the assessment period	τρεχούμενο κόστος υπηρεσιών υποστήριξης/τρεχούμενο κόστος* 100,κατά την περίοδο αξιολόγησης

Η ανάλυση του κόστους κεφαλαίου ακολουθεί μια διαφορετική-πολύ απλούστερη δομή:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi23	Depreciation costs	κόστος απόσβεσης	depreciation costs/capital costs*100,during the assessment period	κόστος απόσβεσης/κόστος κεφαλαίου*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi24	Net interest costs	κόστος net-interest	(interest expenses costs-interest income)/capital costs*100,during the assessment period	(έξοδα τόκου-έσοδα τόκων)/κόστος κεφαλαίου*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης

Το σημαντικό είναι να υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των επενδύσεων για νέα κεφάλαια και ενίσχυση του υπάρχοντος κεφαλαίου, από επενδύσεις για αντικατάσταση κεφαλαίων και ανακαίνιση. Η ανάλυση των δεικτών αυτών είναι πιο σχετική στο πεδίο της διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi25	Unit investment	επενδύσεις μονάδας	cost of investments (expenditures for plant & equipment)/authorized consumption (including exported water),during the assessment period	κόστος επενδύσεων (δαπάνες για εργοστάσια και εξοπλισμό)/εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (συμπεριλαμβανόμενου του εξαγόμενου νερού),κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi26	Investment for new assets and reinforcement of existing ones	επενδύσεις για νέο κεφάλαιο και ενδυνάμωση υπάρχοντος κεφαλαίου	cost of investments for new assets & reinforcement of existing ones/total cost of the investments *100,during the assessment period	κόστος επενδύσεων για νέα αποκτήματα & ενίσχυση των υπάρχοντων/συνολικό κόστος επενδύσεων*100, κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi27	Investment for asset replacement and renovation	επενδύσεις για αντικατάσταση και ανανέωση κεφαλαίου	cost of investments for the replacement & renovation ("like for like") of existing assets/total cost of the investments*100,during the assessment period	κόστος επενδύσεων για την αντικατάσταση και ανακαίνιση των υπάρχοντων κεφαλαίων/συνολικό κόστος επενδύσεων*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης

Το τελευταίο σετ δεικτών αυτής της πρώτης ομάδας των πιο περιγραφικών οικονομικών και χρηματοπιστωτικών δεικτών αφορά τις χρεώσεις του νερού, χωρισμένες σε χρεώσεις για μαζική παροχή και για άμεσους πελάτες. Όσο η δομή των τιμολογίων εξαρτάται από την εκάστοτε περίπτωση, η λύση που υιοθετείται είναι να εκτιμηθούν συγκεντρωτικοί δείκτες που περιλαμβάνουν όλες τις χρεώσεις σε όλους τους πελάτες στον αριθμητή, και το άθροισμα όλων των όγκων που παρέχονται στους χρήστες (τιμολογούμενων και μη) στον παρονομαστή.

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi28	Average water charges for direct consumption	μέση χρέωση νερού για άμεση κατανάλωση	water sales revenue from residential, industrial & other customers (exported water excluded, public water taxes excluded)/(total authorized - exported water),during the assessment period	έσοδα πώλησης νερού από κατοίκους, πελάτες βιομηχανίας και άλλους (εξαιρείται το εξαγόμενο νερό και οι φόροι του δημόσιου νερού)/(συνολικό εξουσιοδοτημένο-εξαγόμενο νερό),κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi29	Average water charges for exported water	μέση χρέωση νερού για εξαγόμενο νερό	water sales revenue from exported water (excluding public water taxes)/exported water, during the assessment period	έσοδα πωλήσεων εξαγόμενου νερού (εξαιρούνται οι φόροι δημόσιου νερού)/εξαγόμενο νερό,κατά την περίοδο αξιολόγησης

Η επόμενη ομάδα δεικτών επιτρέπει την ανάλυση της αποδοτικότητας της επιχείρησης:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi30	Total costs coverage ratio	αναλογία κάλυψης συνολικού κόστους	total revenues/total costs, during the assessment period	συνολικά έσοδα/συνολικό κόστος,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi31	Operating costs coverage ratio	αναλογία κάλυψης λειτουργικού κόστους	total revenues/running costs, during the assessment period	συνολικά έσοδα/τρέχον κόστος,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi32	Delay in accounts receivable	καθυστερήση στην παραλαβή λογαριασμών	accounts receivable from drinking water at the reference date/sales revenues during the assessment	λογαριασμοί πόσιμου νερού που παραλαμβάνονται την ημερομηνία αναφοράς/έσοδα πωλήσεων κατά την

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
			period*assessment period	περίοδο αξιολόγησης*περίοδος αξιολόγησης
Fi33	Investment ratio	αναλογία επενδύσεων	investments subject to depreciation/depreciation costs, during the assessment period	επενδύσεις που αποσβήνονται/κόστος απόσβεσης, κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi34	Contribution of internal sources to investment (CTI)	συνεισφορά των εσωτερικών πόρων στις επενδύσεις	investments financed by the cash flow/total investments*100,during the assessment period	επενδύσεις που χρηματοδοτούνται από τη ροή χρήματος/συνολικές επενδύσεις*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi35	Average age of tangible assets	μέση ηλικία απτών περιουσιακών στοιχείων	depreciated historical value of tangible assets/historical value of tangible assets*100,during the year	ιστορική αξία απτών περιουσιακών στοιχείων που έχει αποσβηθεί/ιστορική αξία απτών περιουσιακών στοιχείων*100,μέσα στο έτος
Fi36	Average depreciation ratio	μέση αναλογία απόσβεσης	depreciation costs/historical value of tangible assets, during the year	κόστος απόσβεσης/ιστορική αξία απτών περιουσιακών στοιχείων, μέσα στο έτος
Fi37	Late payments ratio	αναλογία καθυστερημένων πληρωμών	[1-(annual debt from customers/amount billed during the year)],during the year	[1-(ετήσιο χρέος πελατών/ποσό που τιμολογήθηκε μέσα στο έτος)],μέσα στο έτος
Fi38	Inventory value	αξία απογραφών	value of overall inventory at the end of the fiscal year/operating revenues during the year	αξία συνολικής απογραφής στο τέλος του δημοσιονομικού έτους/λειτουργικά έσοδα μέσα στο έτος

Κάποιοι από τους παραπάνω αντιστοιχούν σε κλασσικούς δείκτες οικονομικής αποδοτικότητας, ενώ άλλοι όχι. Είναι αποτέλεσμα πολύ εντατικής ομαδικής εργασίας που βασίστηκε στους δείκτες της Πρώτης Έκδοσης. Δεν έγιναν θεμελιώδεις αλλαγές, αλλά οι μικρές αλλαγές έκαναν την διαφορά όσον αφορά την καθαρότητα και την αποδοχή.

Οι επόμενοι δείκτες ασχολούνται με το *leverage* :

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi39	Debt service coverage ratio	Κάλυψη υπηρεσίας χρέους	cash flow/financial debt service*100,during the assessment period	ροή χρημάτων/υπηρεσία οικονομικού χρέους*100,κατά την περίοδο αξιολόγησης
Fi40	Debt equity ratio	αναλογία εξαγοράς χρέους	total debt/shareholders' equity, at the end of the fiscal year	

Ας σημειωθεί ότι η αναλογία εξαγοράς χρέους σε κάποιες χώρες υπολογίζεται ως το αντίστροφο του Fi40. Πρέπει να προσέχουμε όταν συγκρίνουμε τιμές μεταξύ χωρών.

Η εκτίμηση και η ερμηνεία των δεικτών αυτών αποδείχθηκε προβληματική σε καταστάσεις όπου υπάρχουν εξωτερικές επιδοτήσεις για την επένδυση (πχ διεθνείς δωρεές σε αναπτυσσόμενες περιοχές, ταμεία συνοχής εντός Ευρωπαϊκής Ένωσης). Απαιτείται μια καλά πληροφορημένη ανάλυση, και ίσως και προσαρμογές στους κανόνες υπολογισμού τους.

Μια ομάδα τεσσάρων δεικτών προτείνεται για να εκτιμήσει την *κερδοφορία*:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi42	Return on net fixed assets	απόδοση βάσει του ενεργητικού της εταιρείας	operating income/(historical value of tangible assets-depreciated historical value of tangible assets)*100,during the year	λειτουργικά έσοδα/(ιστορική αξία απτών στοιχείων-εκείνη που έχει αποσβεστεί)*100,μέσα στο έτος
Fi43	Return on equity	απόδοση κεφαλαίου	net income (net income after interest payment & taxes)/shareholders' equity * 100,during the year	
Fi44	Return on capital	απόδοση κεφαλαίου δεσμευμένου	(operating income (EBIT)-related taxes)/total assets*100,during the year	(λειτουργικά έσοδα-σχετικοί φόροι)/συνολικά στοιχεία της επιχείρησης*100,μέσα στο έτος
Fi45	Asset turnover ratio	λόγος πωλήσεων προς τα πάγια	sales revenues/total assets, during the year	έσοδα πωλήσεων/συνολικά στοιχεία της επιχείρησης, μέσα στο έτος

Η τελευταία ομάδα δεικτών επανέρχεται στο θέμα των απωλειών νερού, αυτή τη φορά από οικονομικής απόψεως:

σύμβολο	Ονομασία (αγγλικά)	Ονομασία (ελληνικά)	Εξήγηση (αγγλικά)	Εξήγηση (ελληνικά)
Fi46	Non-revenue water by volume	νερό που δεν αποφέρει έσοδα ανά όγκο εισερχόμενου	non-revenue water/system input volume, during the assessment period *100	μη ανταποδοτικό νερό/εισαγόμενος όγκος στο σύστημα ,κατά την περίοδο αξιολόγησης*100
Fi47	Non-revenue water by cost	νερό που δεν αποφέρει έσοδα ανά κόστος	valuation of non-revenue water components/running costs, during the assessment period* 100	εκτίμηση των στοιχείων του μη ανταποδοτικού νερού/τρέχον κόστος, κατά την περίοδο αξιολόγησης*100

Ο Fi46 είναι ίσως ο πιο δημοφιλής και ο πιο απλός τρόπος να εκτιμηθεί ο δείκτης απωλειών νερού. Ο Fi47 είναι ένας καινοτόμος δείκτης που θεωρήθηκε αρκετά ενδιαφέρων από τους συμμετέχοντες των δοκιμών. Παρόλα αυτά, δεν είναι απλό να εκτιμηθεί, ιδιαίτερα αν ο υπό-ανάλυση χώρος δεν καλύπτει ολόκληρο το πεδίο επιρροής της επιχείρησης.

### 3.5. Μεταβλητές

Μεταβλητές ονομάζονται τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για να υπολογιστούν οι δείκτες και πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που περιγράφηκαν στην I-2.2.

Οι μεταβλητές οργανώνονται σε ομάδες και υπό-ομάδες, όπως αναφέρεται στην I-3.2. Καταγράφονται και ερμηνεύονται λεπτομερώς στην II-3.

Είναι πολύ σημαντικό να τονίσουμε ότι μόνο ένας αριθμός μεταβλητών απαιτείται για κάθε συγκεκριμένη εφαρμογή ενός συστήματος δεικτών. Οι χρήστες πρέπει να αναγνωρίσουν την υπό-ομάδα μεταβλητών που απαιτείται μόνο μετά την επιλογή του σχετικού δείκτη. Κατά τα τεστ πεδίου κάποιοι συμμετέχοντες έκαναν το αντίθετο: συγκέντρωσαν όσες περισσότερες μεταβλητές μπορούσαν και τότε αποφάσισαν ποίον δείκτη θα χρησιμοποιήσουν. Η διαδικασία αυτή είναι αποδεκτή εφόσον γίνεται για να ελεγχθεί το σύστημα, όμως δεν πρέπει να υιοθετηθεί στην πράξη. Η προτεινόμενη διαδικασία εφαρμογής περιγράφεται στο κεφάλαιο I-4.

Υπάρχουν μεταβλητές που χρησιμοποιούνται σε έναν και μόνο δείκτη και άλλοι που χρησιμοποιούνται σε πολλούς. Υπάρχουν μεταβλητές που χρησιμοποιούνται απευθείας σε έναν τουλάχιστον, δείκτη, ως πρωταρχικές μεταβλητές, ενώ κάποιες άλλες χρησιμεύουν στον υπολογισμό άλλων μεταβλητών, παίζοντας τον ρόλο των δευτερευόντων μεταβλητών.

Όπως και οι δείκτες, αναφέρονται στον κορμό της ενασχόλησης μιας υπηρεσίας παροχής νερού. Επιχειρήσεις πολλών υπηρεσιών πρέπει να εκτιμήσουν το κομμάτι των πόρων και εσόδων που συνδέεται με την παροχή νερού. Το ίδιο ισχύει για επιχειρήσεις με συμπληρωματικές επιχειρήσεις, όπως για παράδειγμα υπηρεσίες πωλήσεων που συνδέονται με δειγματοληψία και έλεγχο της ποιότητας νερού ή επιδιόρθωση ιδιωτικών υδραυλικών εγκαταστάσεων.

Ανεξάρτητα από το λογισμικό που χρησιμοποιεί κάποιος για εισαγωγή δεδομένων και αξιολόγηση δεικτών, αυτό θα πρέπει να είναι ικανό να χειριστεί: την τιμή της μεταβλητής, την ζώνη ακριβείας και την αξιοπιστία της πηγής δεδομένων:

#### Παράδειγμα πίνακα εισαγωγής μεταβλητών

Μεταβλητή	Τιμή	Ζώνη ακριβείας	Αξιοπιστία της πηγής δεδομένων
C8-Μήκος αγωγών (χμ)	1.398	0-5%	***
C21-Βαλβίδες αγωγών (αριθμός)	10.027	0-5%	***
C24-Συνδέσεις (αριθμός)	93.000	5-20%	**

Αυτό είναι ένα χαρακτηριστικό του συστήματος δεικτών IWA που άλλα συστήματα δεικτών δεν έχουν και είναι σημαντικό για να έχουμε επίγνωση της αξιοπιστίας των πληροφοριών που δίδονται και της ανάγκης να επενδύσουμε στον έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων. Επιχειρήσεις που συμμετείχαν σε δοκιμή πεδίου ανέφεραν ότι αξίζει τον κόπο, εφόσον δεν είναι πάρα πολλές οι κατηγορίες από τις οποίες θα γίνει η επιλογή. Αυτός είναι ο λόγος που ο αριθμός των κατηγοριών της Πρώτης Έκδοσης μειώθηκε για τη Δεύτερη.

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις του προγράμματος ήταν να βρεθεί ομόφωνα η καθαρή σημασία των μεταβλητών. Επειδή για κάποιες μεταβλητές κάτι τέτοιο δεν ήταν εύκολα επιτεύξιμο, δομήθηκε το παρακάτω σχεδιάγραμμα:

Προτείνεται μία μεθοδολογία εκτίμησης των στοιχείων του υδατικού ισοζυγίου, σύμφωνα με την ομάδα εργασίας απωλειών νερού της IWA (II-1.1).

Οι λειτουργίες και υπό-λειτουργίες μιας υπηρεσίας παροχής νερού καθορίζονται με τέτοιο τρόπο που πρέπει να υιοθετηθούν για την τυποποιημένη αξιολόγηση των μεταβλητών και δεικτών. Γενικά, το οργανόγραμμα του οργανισμού δεν συμπίπτει πλήρως με την ενσωμάτωση των υπό-λειτουργιών σε λειτουργίες. Αυτό δεν είναι ούτε ο στόχος αλλά ούτε και πρόβλημα, όπως έδειξαν τα τεστ πεδίου. Έγιναν κάποιες προσαρμογές όσον αφορά την Πρώτη Έκδοση του εγχειριδίου, σύμφωνα με την εμπειρία (II-1.2).

Ένας λεπτομερής ορισμός οικονομικών και χρηματοπιστωτικών εννοιών, εγκαθιδρυμένος σύμφωνα με τους διεθνείς λογιστικούς κανόνες. Οι δοκιμές πεδίου αποδείχθηκαν πολύ χρήσιμες για τη βελτίωση των ορισμών αυτών (II-1.3).

Ένα γλωσσάριο συμπληρωματικών ορισμών (II-1.4).

Λίστα ορισμών και σχολίων συγκεκριμένα για τις μεταβλητές (II-3).

### 3.6. Επεξηγηματικοί παράγοντες

#### 3.6.1. Τύποι επεξηγηματικών παραγόντων

Μάθαμε στο I-2.1 ότι ο επεξηγηματικός παράγοντας είναι ένα οποιοδήποτε στοιχείο του συστήματος δεικτών απόδοσης που χρησιμοποιείται για να εξηγήσει τις τιμές των δεικτών στο στάδιο της ανάλυσης. Αυτό περιλαμβάνει δείκτες, μεταβλητές, πληροφορίες γενικού πλαισίου και όποιο άλλο στοιχείο το οποίο δεν παίζει ενεργό ρόλο μέχρι το στάδιο της ανάλυσης.

Υπάρχουν επεξηγηματικοί παράγοντες που εξαρτώνται από βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες επιλογές διαχείρισης. Η αναγνώριση τους και η ανάλυση είναι κρίσιμη για την αναγνώριση και την ιεράρχηση των μέτρων βελτίωσης. Άλλοι προκύπτουν από τα συμφραζόμενα και η επιχείρηση δεν μπορεί να τους αλλάξει, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα ή μεσοπρόθεσμα. Σε κάποιες περιπτώσεις, οι διαφορές στο γενικό πλαίσιο είναι τόσο σχετικές που εμποδίζεται κάθε έγκυρη σύγκριση δεικτών.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι επεξηγηματικοί παράγοντες είναι εξαρτημένοι από τους δείκτες. Αυτό σημαίνει ότι ένας επεξηγηματικός παράγοντας που είναι σχετικός με έναν δείκτη ή ομάδα δεικτών, μπορεί να είναι άσχετος με άλλους. Η κύρια συνέπεια αυτού είναι ότι δύο διαφορετικές επιχειρήσεις μπορεί να είναι συγκρίσιμες για κάποιους δείκτες και για κάποιους άλλους όχι.

Κατά την καθιέρωση του συστήματος IWA δεικτών, ένας από τους βασικούς στόχους ήταν να ελαχιστοποιηθεί η εξάρτηση κάθε δείκτη από το γενικό πλαίσιο. Για παράδειγμα, δείκτες δυνητικά σχετικοί για χρήση σε μια επιχείρηση αλλά πολύ εξαρτημένοι από το γενικό πλαίσιο (πχ κατά κεφαλήν κατανάλωση ή κατανάλωση ενέργειας ανά κυβικό μέτρο) δεν συμπεριλήφθηκαν στο σύστημα. Παρόλα αυτά, η πλήρης ανεξαρτησία δεν αποτελεί εφικτό στόχο για κανένα σύστημα δεικτών.

Μερικοί τύποι επεξηγηματικών παραγόντων :

Πληροφορίες γενικού πλαισίου

Δείκτες και μεταβλητές

Άλλοι επεξηγηματικοί παράγοντες

#### 3.6.2. Πληροφορίες γενικού πλαισίου

Οι πληροφορίες γενικού πλαισίου είναι ιδιαίτερα χρήσιμες σε πρωτοβουλίες συγκριτικής αξιολόγησης (benchmarking). Σε προκαταρκτικό στάδιο, υποστηρίζουν την εγκαθίδρυση ομάδων συγκρίσιμων επιχειρήσεων. Στο στάδιο της ανάλυσης, πρέπει να ληφθούν υπόψη ώστε να αναγνωρίσουμε το αν οι διαφορές στις τιμές απόδοσης αντιστοιχούν σε διαφορές στις διαδικασίες διαχείρισης ή στο γενικό πλαίσιο.

Εσωτερικά, είναι σημαντικές για την κατανόηση των αλλαγών της απόδοσης μέσα στο χρόνο.

Οι πληροφορίες γενικού πλαισίου μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για να ελέγξουν δεδομένες υποθέσεις για την εξήγηση της απόδοσης. Ερωτήματα όπως: "Πώς επηρεάζεται η απόδοση από τον τύπο της ιδιοκτησίας ή τον τύπο των λειτουργιών;", "Ποια είναι η επιρροή του μεγέθους της επιχείρησης και του συστήματος στην απόδοση", "Οι επιχειρήσεις πολλαπλών υπηρεσιών τείνουν να είναι επαρκείς από ότι οι επιχειρήσεις μίας υπηρεσίας;", απαιτούν μεγάλη προσοχή όταν ελέγχονται. Δεν υπάρχουν δύο επιχειρήσεις με πανομοιότυπες πληροφορίες πλαισίου εκτός αν εξετάζεται ένας τομέας τους, και έτσι η ανεξαρτησία και η ορθή προσέγγιση είναι θεμελιώδεις.

Γενικώς, οι πληροφορίες πλαισίου είναι σχετικά σταθερές. Δημογραφικά, κλιματικά, οικονομικά στοιχεία δεν αλλάζουν απότομα. Αυτό είναι γενικό χαρακτηριστικό των πληροφοριών πλαισίου. Παρόλα αυτά, κάποιοι τύποι τους μπορεί να έχουν πιο δυναμική φύση. Αυτή είναι η περίπτωση έκτακτων γεγονότων που μπορεί να επηρεάσουν προσωρινά την απόδοση ενός συστήματος (πχ μεγάλες πλημμύρες ή ξηρασίες, καταστάσεις κρίσης ή πρωτοφανείς συγκεντρώσεις πληθυσμού).

Ο πλήρης κατάλογος των πληροφοριών γενικού πλαισίου του συστήματος δεικτών της IWA παρουσιάζεται στο II-4. Χωρίζεται σε έξι κύριες ομάδες, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Προφίλ της επιχείρησης	
Πληροφορίες υπηρεσίας	
Περιουσιακά στοιχεία του συστήματος	
	Υδατικοί πόροι
	Δεξαμενές ανεπεξέργαστου νερού
	Εγκαταστάσεις επεξεργασίας
	Δεξαμενές επεξεργασμένου νερού
	Σταθμοί άντλησης
	Δίκτυο μεταφοράς και διανομής
	Συνδέσεις
	Ιδιωτικά συστήματα άντλησης και δεξαμενές
Κατανάλωση και δραστικοί παράγοντες	
	Μέση είσοδος στο σύστημα
	Κατανάλωση ανά τύπο καταναλωτή
	Δραστικοί παράγοντες παρεχόμενου και εξαγόμενου νερού
Δημογραφία και οικονομία	
Περιβάλλον	
	Ετήσιες βροχοπτώσεις
	Θερμοκρασία αέρα
	Τοπογραφία
	Ποιότητα ανεπεξέργαστου νερού

Κάποιοι από τους παραπάνω τύπους πληροφοριών γενικού πλαισίου είναι εξωτερικοί και πλήρως ανεξάρτητοι από τις αποφάσεις διαχείρισης της επιχείρησης, όπως οι περιβαλλοντικές πληροφορίες. Άλλοι, όπως η δημογραφία και η οικονομία είναι σχεδόν ανεξάρτητοι. Μολονότι η πρόβλεψη της υπηρεσίας παροχής νερού είναι πολύ σημαντική για την οικονομία της περιοχής, μπορεί επίσης να γίνει δεκτό ότι η επιχείρηση από μόνη της έχει μειωμένη ικανότητα να αλλάξει τη δημογραφία και την οικονομία σημαντικά.

Κάποιες πληροφορίες πλαισίου είναι συνδυασμοί εξωτερικών παραγόντων διαχείρισης.

Οι πληροφορίες πλαισίου των περιουσιακών στοιχείων του συστήματος εξαρτώνται από μακροπρόθεσμες πολιτικές της επιχείρησης, όμως οι αλλαγές στις πολιτικές δεν έχουν άμεσο αντίκτυπο. Παρόλα αυτά, τα μέτρα βελτίωσης πρέπει να συμπεριλαμβάνουν αυτή την μακροπρόθεσμη προοπτική.

Το προφίλ της επιχείρησης εξαρτάται από αποφάσεις πολιτικής. Ο ιδιοκτήτης του κεφαλαίου μπορεί ή και όχι, να το τροποποιεί ανάλογα την περίπτωση.

### 3.6.3. Δείκτες και μεταβλητές ως επεξηγηματικοί παράγοντες.

Η ανάλυση της επίδοσης μιας επιχείρησης στο σύνολό της ή μιας δεδομένης διαδικασίας, πρέπει να γίνεται βάσει μιας ομάδας αλληλένδετων δεικτών, από τους οποίους κάποιοι αποτελούν επεξηγηματικούς παράγοντες για κάποιους άλλους. Για παράδειγμα, είναι πιθανόν για επιχειρήσεις που επενδύουν στην προληπτική συντήρηση, την επιθεώρηση και την αποκατάσταση του συστήματος να παρουσιάζουν χαμηλότερα ποσοστά βλαβών, διακοπών στην υπηρεσία και απωλειών νερού. Υπάρχει μια αλληλένδετη σχέση μεταξύ ενός δείκτη και του ανιόντα ή κατιόντα parent ή child δείκτη του (πχ αν ο δείκτης του συνολικού αριθμού υπαλλήλων είναι πολύ υψηλός, είναι λογικό να ψάξουμε αν αυτό οφείλεται σε κάποια συγκεκριμένη λειτουργία).

Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις όπου η ερμηνεία των τιμών της επίδοσης βρίσκουν εξήγηση σε στοιχεία που είναι επίσης μεταβλητές (πχ που χρησιμοποιήθηκαν για να υπολογίσουν δείκτες). Για παράδειγμα, η σύγκριση μεταξύ μιας μικρής και μιας μεγάλης επιχείρησης μπορεί να γίνει, αλλά η ερμηνεία πρέπει να λάβει υπόψη της αυτές τις διαφορές, αφού ενδεχομένως αυτές να εξηγούν τις διαφορές στα αποτελέσματα. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει παραδείγματα μεταβλητών που

αντικατοπτρίζουν το μέγεθος της επιχείρησης και του συστήματος, τα οποία είναι συχνά σχετικά ως επεξηγηματικοί παράγοντες:

Μέγεθος της επιχείρησης
G6-Ετήσιο κόστος
G1-Συνολικά έσοδα
G32-Μέσες ετήσιες επενδύσεις
B1-Συνολικό προσωπικό
Μέγεθος συστήματος
C8-Μήκος κύριων αγωγών
E6-Μετρητές ροής καταναλωτών
C10-Μετρητές συστήματος ροής
C22-Βαλβίδες
C23-Στόμια υδροληψίας
F8-Δημόσιες βρύσες και πυροσβεστικοί κρουνοί

### 3.6.4. Άλλοι επεξηγηματικοί παράγοντες

Μπορεί να υπάρχουν άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των δεικτών σημαντικά, οι οποίοι δεν είναι ούτε μέρος του γενικού πλαισίου, ούτε μεταβλητές, ούτε δείκτες. Κάποιοι μπορεί να ερμηνεύουν μια καλύτερη ή χειρότερη επίδοση, κάποιοι άλλοι μπορεί απλώς να εξηγούν διαφορές στις τιμές, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η επίδοση είναι διαφορετική.

Το σύστημα δεικτών IWA δεν παραθέτει λίστα άλλων συγκεκριμένων επεξηγηματικών παραγόντων, διότι εξαρτώνται από την περίπτωση. Παρόλα αυτά, εδώ παρουσιάζονται κάποια παραδείγματα.

Κάτι θεμελιώδες για την σύγκριση δεικτών προσωπικού είναι το επίπεδο ανάθεσης σε εξωτερικούς συνεργάτες. Μια επιχείρηση που αναθέτει μεγάλο μέρος της δραστηριότητας της θα έχει φυσικά ένα χαμηλότερο ποσοστό προσωπικού για την ίδια αποδοτικότητα. Ο παρακάτω πίνακας περιέχει προτάσεις για την ερμηνεία της εξωτερικής ανάθεσης:

<b>Γενική διαχείριση (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους της λειτουργίας γενικής διαχείρισης που ανατίθεται
<b>Διαχείριση ανθρώπινων πόρων (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους της λειτουργίας διαχείρισης ανθρώπινων πόρων που ανατίθεται
<b>Χρηματοπιστωτικά και εμπορικά (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους της χρηματοπιστωτικής και εμπορικής λειτουργίας που ανατίθεται
<b>Εξυπηρέτηση πελατών (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους της λειτουργίας εξυπηρέτησης πελατών που ανατίθεται
<b>Προγραμματισμός και σχεδιασμός (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους της λειτουργίας προγραμματισμού και σχεδιασμού που ανατίθεται
<b>Κατασκευή (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους της λειτουργίας των κατασκευών που ανατίθεται
<b>Λειτουργία και συντήρηση (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους της λειτουργίας και συντήρησης που ανατίθεται
<b>Υπηρεσίες παρακολούθησης του νερού (%)</b>
Εκτιμώμενο ποσοστό τοις εκατό κόστους των δραστηριοτήτων των υπηρεσιών παρακολούθησης που ανατίθεται

Το επίπεδο της επιτήδευσης της διαχείρισης είναι ακόμα ένας τύπος επεξηγηματικού παράγοντα που μπορεί να είναι σχετικός είτε με την κατανόηση των αποτελεσμάτων ή με τον έλεγχο της επίδοσης που επιτεύχθηκε. Τα χαρακτηριστικά της εξυπηρέτησης πελατών και των υπαρχόντων τεχνολογικών πόρων είναι δύο από τα πιο σημαντικά παραδείγματα και παρουσιάζονται αναλυτικά στους επόμενους πίνακες:

Άλλοι επεξηγηματικοί παράγοντες: **εξυπηρέτηση πελατών**

Ύπαρξη συστήματος που καταγράφει όλα τα παράπονα των πελατών
Ύπαρξη καταλόγων όπου καταγράφονται όλα τα λεκτικά και γραπτά παράπονα.
Ύπαρξη επίσημου συστήματος καταγραφής όλων των παραπόνων, ελέγχου της ποιότητας υπηρεσιών και διαχείρισης κεφαλαίου.
Ύπαρξη συστήματος καταγραφής των παραπόνων και επεξεργασίας δεδομένων, που χρησιμοποιείται για να επεξεργάζεται τα παράπονα, να ελέγχει την ποιότητα των υπηρεσιών και



	την επίδοση και να σχεδιάζει την διαχείριση κεφαλαίου.
	Ύπαρξη ενός σχεδιαγράμματος εγγυημένων προτύπων
	Ύπαρξη ενός σχεδιαγράμματος εγγυημένων προτύπων (GSS) που καθιερώνει τα δικαιώματα των πελατών, περιλαμβάνοντας τουλάχιστον: ελάχιστη πίεση στο σημείο διανομής, μέγιστο χρόνο να γίνει μια νέα σύνδεση και να επισκευαστεί μια υπάρχουσα, μέγιστο χρόνο γραπτών απαντήσεων, ώρες συναντήσεων με τους πελάτες.
	<b>Χρόνος στόχος για νέα σύνδεση</b>
	Μέγιστος χρόνος για εγκατάσταση μιας νέας σύνδεσης, από την αίτηση του πελάτη μέχρι την διαθεσιμότητα της υπηρεσίας.
D39	<b>Συχνότητα ανάγνωσης μετρητών κατοικίας (no./meter/year)</b> Συχνότητα ανάγνωσης μετρητών κατοικίας, προκαθορισμένη από την επιχείρηση νερού για την περίοδο αξιολόγησης.
D40	<b>Συχνότητα ανάγνωσης μετρητών βιομηχανίας</b> Συχνότητα ανάγνωσης μετρητών βιομηχανίας προκαθορισμένη από την επιχείρηση νερού για την περίοδο αξιολόγησης.
D41	<b>Συχνότητα ανάγνωσης μετρητών μαζικής παροχής (no./meter/year)</b> Συχνότητα ανάγνωσης μετρητών μαζικής παροχής, προκαθορισμένη από την επιχείρηση νερού για την περίοδο αξιολόγησης.
	<b>Ηλικία μετρητών κατοικίας (years)</b>
	Μέση ηλικία μετρητών κατοικίας
D34	<b>Μέση πίεση υπηρεσίας (kPa)</b> Μέση πίεση υπηρεσίας στα σημεία διανομής του δικτύου

Άλλοι επεξηγηματικοί παράγοντες: **τεχνολογικοί πόροι:**

	<b>Ηλεκτρονικά πληροφοριακά συστήματα (IT)</b>
	<i>Προγραμματισμός και αποφάσεις</i>
	Συνήθης χρήση των IT για υποστήριξη του προγραμματισμού και των αποφάσεων
	<i>Τιμολόγηση ή λογιστική</i>
	Συνήθης χρήση των IT για υποστήριξη της τιμολόγησης ή λογιστικής
	<i>Συντήρηση</i>
	Συνήθης χρήση των IT για υποστήριξη των εργασιών συντήρησης.
	<i>Παράπονα πελατών</i>
	Συνήθης χρήση των IT για υποστήριξη της εξυπηρέτησης πελατών και της αξιολόγησης των επιδόσεων του δικτύου.
	<i>Άλλα</i>
	Συνήθης χρήση των IT για υποστήριξη άλλων σχετικών δραστηριοτήτων διαχείρισης.
	<b>Αυτοματισμός και έλεγχος</b>
	<i>Άντληση (%)</i>
	Αριθμός σταθμών άντλησης με μονάδες αυτόματου ελέγχου/συνολικός αριθμός σταθμών άντλησης *100
	<i>Επεξεργασία</i>
	Συνήθης χρήση αυτόματων διαδικασιών που ελέγχουν τις μονάδες επεξεργασίας
	<i>Κεντρική τηλεμετρία</i>
	Διαθεσιμότητα και συνήθης χρήση εγκαταστάσεων τηλεμετρίας
	<i>Κεντρική παρακολούθηση και έλεγχος</i>
	Διαθεσιμότητα και συνήθης χρήση εγκαταστάσεων κεντρικής παρακολούθησης και ελέγχου (SCADA)
	<i>Ολοκληρωμένος έλεγχος</i>
	Αριθμός ενσωματωμένων σταθμών/συνολικός αριθμός σταθμών *100
	<b>Χαρτογράφηση</b>
	<i>Εκσυγχρονισμένη χαρτογράφηση (%)</i>
	Μήκος χαρτογραφημένων κύριων αγωγών με capture tolerance συμβατή με κλίμακα 400 p.p.m./συνολικό μήκος αγωγών *100
	<i>Ψηφιακή χαρτογράφηση (%)</i>
	Μήκος ψηφιοποιημένων αγωγών με capture tolerance συμβατή με κλίμακα 400 p.p.m./συνολικό μήκος αγωγών *100

## 4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΟΣ ΡΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

### 4.1. Εισαγωγή

Οι δείκτες απόδοσης είναι ένα αρκετά δυνατό διοικητικό εργαλείο όπως έχει αποδειχθεί εξαιτίας της συστηματικής χρήσης από πολλές βιομηχανίες εδώ και δεκαετίες. Μπορούν να παρέχουν μετρήσεις όσον αφορά πόσες πηγές χρησιμοποιούνται σε σχέση με τις διαθέσιμες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση του βαθμού επίτευξης των διοικητικών στόχων που έχουν τεθεί όπως επίσης και το γενικό αντίκτυπο των διοικητικών στρατηγικών.

Εντούτοις οι δείκτες απόδοσης δεν πρέπει είναι ο κύριος στόχος. Η εφαρμογή του συστήματος πρέπει να είναι καθαρά το αποτέλεσμα μιας ευρύτερης προσέγγισης της διοίκησης σε μια βιομηχανία νερού. Διαφορετικά τα αποτελέσματα μέσω του συστήματος των δεικτών απόδοσης μπορεί να μην είναι επαρκή και συνεπώς καθόλου χρήσιμα. Ο Neely (2002) περιέγραψε τις συνέπειες αν χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα δεικτών απόδοσης ως αυτοσκοπός αντί το μέσο για κάποιο σκοπό και το ονόμασε "η κρίση των μετρήσεων". Οι συνέπειες είναι οι εξής:

*"Η κρίση των μετρήσεων" ή αλλιώς "The measurement crisis"*

- Οι μετρήσεις δεν έχουν καμία σχέση με την στρατηγική.
- Μετρήθηκαν λάθος πράγματα.
- Οτιδήποτε ήταν εύκολο να μετρηθεί, μετρήθηκε.
- Οι μόνες σχετικές μετρήσεις είναι οι χρηματοοικονομικές.
- Ενθαρρύνεται η υποβελτιστοποίηση.
- Οι μετρήσεις δεν έχουν αναλυθεί και καμία δράση δεν έχει παρθεί ως αποτέλεσμα.
- Το λειτουργικό επίπεδο αγνοείται.
- Τα συστήματα μέτρησης είναι τόσο περίπλοκα που οι προτεραιότητες δεν είναι ξεκάθαρες.
- Υπάρχει μια καλή σύνθεση της προηγούμενης απόδοσης αλλά μια φτωχή μελλοντική πρόβλεψη.
- Έχει μετρηθεί οτιδήποτε περπατά και κινείται αλλά τίποτα που να έχει σημασία.

Μερικά από τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν είναι κοινά σε πολλές βιομηχανίες νερού, συμπεριλαμβανόμενου μερικά που έχουν ήδη εφαρμοστεί στο σύστημα δεικτών απόδοσης. Ακόμα και η πρώτη έκδοση του συγκεκριμένου εγχειριδίου πολύ πιθανόν να έχει παραπλανήσει μερικούς αναγνώστες όσον αφορά την χρήση των δεικτών απόδοσης προτείνοντας τους πως όλοι οι δείκτες μέσα στο εγχειρίδιο είναι υποχρεωτικό να χρησιμοποιηθούν.

Εντούτοις οι προθέσεις των συγγραφέων του συγκεκριμένου εγχειριδίου δεν ήταν να παρέχουν ένα απλό μοναδικό σετ δεικτών απόδοσης αλλά ένα μεγάλο περιεκτικό σετ το οποίο θα καλύπτει πολλές από τις ανάγκες μιας τυπικής επιχείρησης στα περισσότερα σημεία του κόσμου. Με μια λεπτομερή μελέτη των δεικτών απόδοσης της πρότασης IWA δίνεται ξεκάθαρο ότι μερικοί από τους δείκτες δημιουργήθηκαν για να χρησιμοποιηθούν σε συγκεκριμένα κομμάτια του πλανήτη και υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Συνεπώς η κατάλληλη χρήση του συστήματος απαιτεί την επιλογή από ένα υποσύνολο των δεικτών και την σωστή εφαρμογή του συστήματος.

### 4.2. Η χρήση των δεικτών της IWA σε ένα σύστημα μέτρησης απόδοσης.

Το σύστημα μέτρησης απόδοσης είναι ένα απαραίτητο εργαλείο σε κάθε επιχείρηση και συνεπώς σε κάθε βιομηχανία νερού. Ένα καλό σύστημα θα παρέχει πληροφορίες για την τρέχουσα απόδοση της εταιρίας και θα μπορούσε ακόμα και να προβλέψει μελλοντικά γεγονότα. Ο απώτερος στόχος οποιουδήποτε συστήματος αξιολόγησης είναι να παρέχει πληροφορίες παράλληλα με τα στοιχεία (δλδ μπορούμε να καθορίσουμε ως πληροφορία οποιοδήποτε στοιχείο είναι χρήσιμο στο να παρθεί μια απόφαση). Συνεπώς τα στοιχεία που συλλέγονται και

επεξεργάζονται σε ένα σύστημα μέτρησης της απόδοσης πρέπει να σχετίζονται με τους στόχους και τα ενδιαφέροντα της εταιρίας και των διευθυντών της.

Ένα κατάλληλο σύστημα μέτρησης της απόδοσης πρέπει να είναι κατανοητό ως τμήμα ευρύτερης οντότητας που συνδέει στόχους, στρατηγικές, κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας μέσα στην εταιρία και και στους ίδιους τους δείκτες. Η ολοκλήρωση της αξιολόγησης της απόδοσης μέσα στις διοικητικές δραστηριότητες είναι ένα από τα θεμέλια των συστημάτων όπως το Balance Scorecard (Kaplan & Norton, 1996) το οποίο έχει ως στόχο να μας δείξει ότι οι βασικές προοπτικές (χρηματοπιστωτικές, πελάτης, διαδικασίες, εκμάθηση και αύξηση) μέσα στην εταιρία είναι διασυνδεδεμένα και πρέπει να εξετάζονται συνολικά.

Τα IWA σύστημα των δεικτών απόδοσης παρέχει ένα πολύ σημαντικό εργαλείο όταν υιοθετεί ένα σύστημα αξιολόγησης της απόδοσης όπως το Balance Scorecard και έτσι και τα δύο συστήματα είναι πλήρως συμβατά. Μια επιτυχημένη ολοκλήρωση ενός τόσο ισορροπημένου συστήματος με IWA δείκτες βασίζεται κυρίως στην σωστή φιλοσοφία και προσέγγιση και μια προσεκτική και μεθοδική εφαρμογή.

Η διαδικασία εφαρμογής που περιγράφεται σε αυτό το κεφάλαιο είναι γενική και δεν αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο σύστημα αξιολόγησης της απόδοσης. Εντούτοις, η κατάλληλη γνώση κάποιου άλλου συστήματος και η πρόταση των IWA δεικτών απόδοσης πρέπει να επιτρέπουν μια σχετικά εύκολη ένταξη της πρότασης της IWA σε οποιοδήποτε σύστημα.

#### 4.3. Προσδιορισμός του στόχου

Η εφαρμογή οποιουδήποτε PI συστήματος πρέπει να είναι προσανατολισμένο ως προς τον στόχο. Οι δείκτες απόδοσης είναι το τελευταίο βήμα μιας διοικητικής στρατηγικής που πρέπει να συνδέει τους στόχους μια επιχείρησης με τις στρατηγικές, να καθορίζουν τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας και μετά από αυτά έρχονται οι δείκτες να αξιολογήσουν την επιτυχία αυτών των στρατηγικών και ως μηχανισμός ελέγχου να ανιχνεύσουν τα προβλήματα εκ των προτέρων.

Οι στόχοι πρέπει να είναι ξεκάθαροι και ακριβείς. Οφείλουν να είναι απαιτητικοί και ρεαλιστικοί και το πιο σημαντικό να απεικονίζουν την αποστολή και την εικόνα της επιχείρησης. Βραχυπρόθεσμοι στόχοι πρέπει να είναι κομμάτι μιας μακροπρόθεσμης στρατηγικής προγραμματισμού, η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική σε μια επιχείρηση όπως η παροχή νερού. Οι στόχοι μιας επιχείρησης νερού πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους όχι μόνο τις καθαρώς διευθυντικές πτυχές μιας επιχείρησης αλλά επίσης και τις ανάγκες και στόχους του κάθε διαφορετικού ενδιαφερόμενου.

Ο καθορισμός των στόχων πρέπει να είναι πάντα το πρώτο βήμα ενός καλά καθορισμένου συστήματος αξιολόγησης απόδοσης. Αν είναι ξεκάθαροι οι στόχοι θα μπορέσει το project να απαντήσει κάποιες αρκετά πολύπλοκες ερωτήσεις όπως είναι : " πόσα πρέπει να επενδύσω σε ένα σύστημα αξιολόγησης απόδοσης; Ποιοι και ποια τμήματα θα συμπεριλαμβάνονται μέσα στην ομάδα του project; Και ποια θα είναι τα οφέλη ενός τέτοιου project;

Αν υπάρξουν σφάλματα στον καθορισμό του στόχου θα έχει ως αποτέλεσμα την αβεβαιότητα και μη χρησιμότητα ολόκληρου του συστήματος. Ο καθορισμός των στόχων μπορεί να εκταθεί από τους στόχους προτεραιότητας μιας επιχείρησης σε περιοδικούς στόχους κάποιου τμήματος της επιχείρησης. Ανάλογα με την σημαντικότητα του στόχου, το διευθυντικό προσωπικό που είναι αρμόδιο για τους στόχους οφείλει να προωθήσει, να ενθαρρύνει και να υποστηρίξει σαφώς ολόκληρο το πρόγραμμα.

Η παροχή νερού είναι μια δημόσια υπηρεσία και παρουσιάζει μερικές διαφορές όσον αφορά άλλες βιομηχανίες. Η παρουσία εξωτερικών ενδιαφερόμενων μπορεί να επηρεάσει τον καθορισμό των στόχων και στην πορεία την επιλογή του δείκτη απόδοσης. Σε κάθε περίπτωση η μεθοδολογία που ισχύει παραμένει η ίδια και οι μόνες αλλαγές θα μπορούσαν να είναι η φύση των στόχων και οι συμμετέχοντες που διαδραματίζουν έναν ρόλο στην διαδικασία.

#### 4.4. Προσδιορισμός των στρατηγικών

Οι στρατηγικές που χρειάζεται να εφαρμοστούν ώστε να φτάσουμε στους στόχους μιας επιχείρησης είναι απόφαση- κλειδί στην διαχείριση. Αυτή η απόφαση εξαρτάται από πολλούς

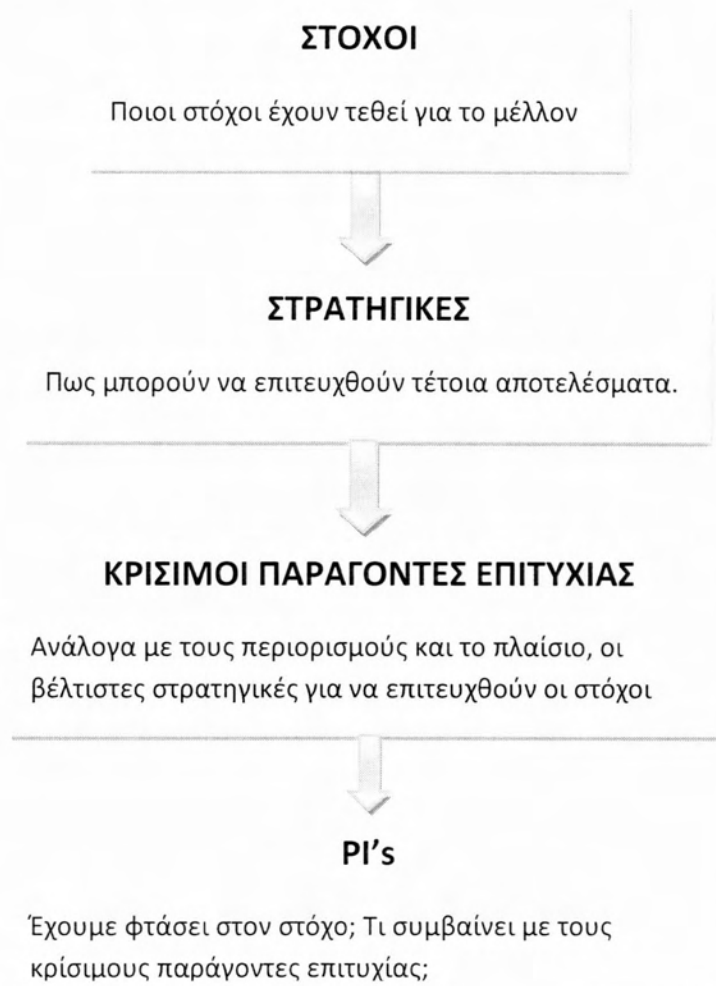
παράγοντες ειδικά σε μια επιχείρηση παροχής νερού όπου μπαίνουν στο παιχνίδι μεταβλητές που δεν σχετίζονται άμεσα με κριτήρια επιχείρησης (συνήθως αφορούν την ανάγκη να καλυφθούν στόχοι εξωτερικών ενδιαφερόμενων)

Αυτό το εγχειρίδιο δεν αποσκοπεί στο να παρέχει στρατηγικές για διαχείριση βιομηχανιών νερού. Παρόλα αυτά και ανεξάρτητα από τις επιλεγμένες στρατηγικές, πρέπει να συνδέονται άμεσα με έναν από τους καθορισμένους στόχους. Όλοι οι στόχοι πρέπει να εκπληρώνονται από τουλάχιστον μια συγκεκριμένη στρατηγική και όλες οι στρατηγικές πρέπει να είναι αποτέλεσμα προσπάθειας να επιτύχουμε έναν από τους στόχους.

#### 4.5. Εδραίωση των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας

Δεν είναι πάντα εφικτό να πετύχουμε τους στόχους χρησιμοποιώντας όλες τις στρατηγικές. Συχνά managers αντιμετωπίζουν περιορισμούς που μπορεί να είναι απλοί όπως οικονομικοί ή μπορεί να έχουν μια πολιτική φύση. Η επιλογή βέλτιστης στρατηγικής εξαρτάται από το γενικό πλαίσιο και τους περιορισμούς σε κάθε περίπτωση.

Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας συνεπώς είναι δυναμικές οντότητες. Η προηγούμενη φάση αφορούσε το ότι αναγνωρίζοντας όλες τις πιθανές στρατηγικές μπορεί να μας οδηγήσει στο να φτάσουμε στους στόχους. Η επιλογή των πραγματικών κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας θα εξαρτηθεί από τον χρόνο, το μέρος και την περίσταση. Αν οι περιορισμοί αλλάξουν μπορεί να αλλάξει και ο κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας. Άρα είναι τεράστιας σημασίας να ανιχνεύσουμε την εξέλιξη όλων των παρόντων περιορισμών (κάτι προφανές για κάθε βιομηχανία) και να ξέρουμε το γενικό πλαίσιο όπου πάρθηκε η απόφαση (επομένως η επιλεγμένη στρατηγική για μια επιχείρηση μπορεί να μην είναι η καλύτερη για άλλη με διαφορετικό γενικό πλαίσιο).



#### 4.6. Εδραίωση συστήματος δεικτών απόδοσης

Αν και οι δείκτες είναι ο κύριος στόχος του εγχειριδίου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σαν ένα κομμάτι μιας μεγαλύτερης εικόνας. Παίζουν τον ρόλο του ελέγχου, εκτίμησης απόδοσης και να παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για την πρόβλεψη νέων μελλοντικών τάσεων.

Έχουν καθοριστεί πολλά σετ δεικτών απόδοσης μέσα στην βιομηχανία νερού και έξω από αυτήν. Όλα αυτά θα μπορούσαν να είναι μια πολύ χρήσιμη πηγή και το σημείο έναρξης για μια επαρκή επιλογή ενός δείκτη σε ένα σύστημα. Παρόλα αυτά δεν έχουν καθοριστεί όλα τα σετ εξίσου λεπτομερειακά ή έχοντας τον ίδιο στόχο.

Το σύστημα IWA δεικτών για παροχή νερού αναπτύχθηκε λαμβάνοντας υπόψη 3 παράγοντες.

- Για την βιομηχανία έχοντας υπόψη στόχους εσωτερικής διαχείρισης
- Προσπαθώντας να λάβει υπόψη τις διαφορετικές πραγματικότητες της παροχής στον κόσμο και στοχεύοντας να παρέχει έγκυρους δείκτες για όλες αυτές.
- Σχεδιάστηκε για να επιτρέπει πιο αληθείς συγκρίσεις όπου είναι δυνατόν, ώστε να είναι χρήσιμο για συγκριτική αξιολόγηση.

Συνεπώς το σύστημα δεικτών IWA είναι ένα μεγάλο σετ δεικτών που πρέπει να γίνεται κατανοητό στο γενικό του πλαίσιο. Παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα και μερικά μειονεκτήματα. Οι χρήστες πρέπει να τα γνωρίζουν όταν χρησιμοποιούν το σύστημα.

##### **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

- *Στερεή δομή-έχει* φτιαχτεί συστηματικά γύρω από μια ξεκάθαρη, συναφή δομή που επιτρέπει αλλαγές, προσαρμογές και διευρύνσεις.
- *Απόλυτα καθορισμένο σύστημα-* το πιο πολύτιμο σημείο εκκίνησης για τον χρήστη είναι ο σωστός ορισμός των διαφορετικών στοιχείων (δείκτες, μεταβλητές, CI). Το σύστημα έχει ελεγχθεί σε εκατοντάδες περιπτώσεις και σε κάθε σημείο του κόσμου και το αποτέλεσμα είναι διάφοροι ορισμοί που λαμβάνουν υπόψη τους διάφορα ζητήματα που μπορεί να προκύψουν κατά την χρήση του συστήματος.
- *Ισορροπημένο σετ-* το IWA αναπτύχθηκε βλέποντας την επιχείρηση σαν ένα σύνολο. Άρα οι δείκτες που αφορούν κάθε κομμάτι υπηρεσιών σχεδιάστηκαν να κρατούνται σε ισορροπία με τους υπόλοιπους. Η χρήση του IWA συστήματος σαν σύνολο παρέχουν ίσο ποσό πληροφοριών για κάθε πτυχή της επιχείρησης.
- Τυποποιημένοι ορισμοί.

##### **ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

- *Πολύ ρηχό-σχεδιάστηκε* χωρίς να υπάρχει κάποια συγκεκριμένη ανάγκη, αλλά πιο πολύ κοιτώντας την υπηρεσία ως σύνολο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα έλλειψη δεικτών απαραίτητων για πιο συγκεκριμένες λειτουργίες εφαρμογές.
- *Πολύ ευρύ πεδίο εφαρμογής-* οι δείκτες επιλέχθηκαν με τέτοιο τρόπο που τουλάχιστον κάποιοι από αυτούς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να υπολογίσουν την απόδοση των υπηρεσιών παροχής οπουδήποτε στον κόσμο. Κάποια κομμάτια του συστήματος αποδεικνύονται άχρηστα για κάποιες επιχειρήσεις.
- *Πάρα πολλοί δείκτες-* παρά το γεγονός αυτό, ο μεγάλος αριθμός τους προσφέρει πιο πολλές δυνατότητες για επιλογή των πιο κατάλληλων σε κάθε περίπτωση.

Όλα αυτά τα προβλήματα μπορούν εύκολα να ξεπεραστούν μέσω της σωστής δομής του συστήματος. Συγκεκριμένες ανάγκες μπορούν να καλυφθούν προσθέτοντας ή τροποποιώντας δείκτες και μια σωστή διαδικασία επιλογής αφήνει απ' έξω άχρηστους δείκτες για τον χρήστη.

Άρα έχει μεγάλη σημασία να ακολουθηθεί μια μεθοδική εφαρμογή των δεικτών.

##### 4.6.1. Καθορισμός πολιτικής και στρατηγικής της αξιολόγησης της απόδοσης.

Ο καθορισμός της πολιτικής της αξιολόγησης της απόδοσης είναι αποτέλεσμα του σχεδίου όπως προαναφέρθηκε για κάθε σύστημα μέτρησης της απόδοσης. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να

θεωρείται το πρώτο βήμα για κάθε σύστημα δεικτών. Μια καθαρή πολιτική με ξεκάθαρους στόχους και στρατηγικές και με συγκεκριμένους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας είναι πιο εύκολο να εξετασθεί από ότι ευρύτερα ζητήματα ή έννοιες. Μια ομάδα στρατηγικής πρέπει να είναι υπεύθυνη να βρει την στρατηγική κατεύθυνση που η βιομηχανία πρέπει να πάρει στο μέλλον. Σε αυτήν την φάση η βιομηχανία-επιχείρηση πρέπει να διασφαλίζει ότι οι στόχοι περιλαμβάνουν τους εσωτερικά και τους εξωτερικά ενδιαφερόμενους. Με αυτόν τον τρόπο εκείνοι που τρέχουν την διαδικασία, αυτοί που παρέχουν τα δεδομένα κλειδιά και αυτοί που ενδιαφέρονται για το αποτέλεσμα συμπλέκονται αποτελεσματικά.

Αυτό είναι ένα καλό σημείο εκκίνησης για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών και των συστατικών της ομάδας PI. Αυτή η ομάδα πρέπει να είναι υπεύθυνη του πραγματικού project PI και την συνέπεια σου σύμφωνα με τις στρατηγικές αποφάσεις που πήρε προηγουμένως. Για να είναι επιτυχημένη η εφαρμογή ενός συστήματος δεικτών μέσα σε μια οργάνωση απαιτείται ο επικεφαλής της ομάδας PI να είναι μέλος ανώτερου προσωπικού και αν είναι απαραίτητο να μπορεί να έχει κάποια βοήθεια από λιγότερο πεπειραμένους συναδέλφους. Επίσης συστήνεται οι αντιπρόσωποι των τμημάτων μιας επιχείρησης, οι οποίοι παρέχουν πληροφορίες του συστήματος PI να είναι μέλη του πυρήνα της ομάδας PI έτσι ώστε να εξασφαλίσουν την υποχρέωση τους σε όλα τα στάδια της διαδικασίας.

Ένα πολύ σημαντικό όφελος της εφαρμογής ενός συστήματος PI απορρέει από την συμμετοχή του προσωπικού. Οι συμμετέχοντες δοκιμάζουν ένα ευρύτερο φάσμα εναλλακτικής σκέψης και προοπτικής από ότι άλλα μέλη του προσωπικού με διαφορετικές υποχρεώσεις και background. Οπότε σε αυτήν την φάση είναι αρκετά ουσιαστικό να ενημερωθεί καταλλήλως το προσωπικό για τον σκοπό, τους στόχους και τις αναμενόμενες εκβάσεις του συστήματος αξιολόγησης της απόδοσης μέσα στην επιχείρηση.

Το επόμενο βήμα είναι να επιλέξουμε το πιο κατάλληλο σύστημα PI σύμφωνα με τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας.

#### 4.6.2. Επιλογή των δεικτών που θα εκτιμηθούν.

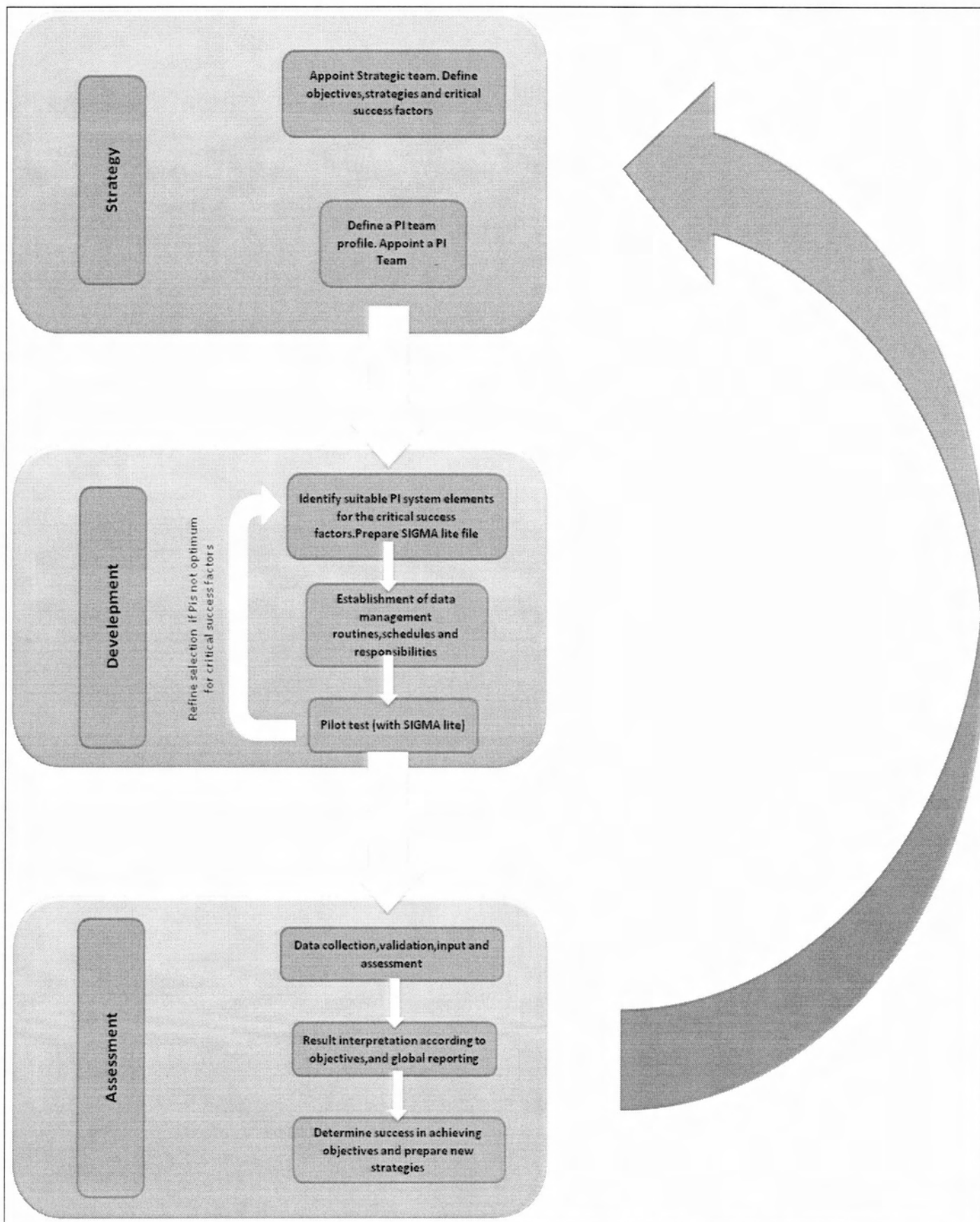
Το επόμενο βήμα στην διαδικασία επιλογής του κατάλληλου PI συστήματος αποτελείται από τη σωστή επιλογή δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν και των απαραίτητων πληροφοριών πλαισίου (CI) που ίσως θα χρειαστούν.

Το στάδιο επιλογής γίνεται “σχετικό” για μερικούς λόγους:

- Ο συνολικός αριθμός δεικτών μπορεί να είναι παράγοντας κλειδί για την επιτυχία του project. Αν οι δείκτες είναι πάρα πολλοί το κόστος και οι δυσκολίες εφαρμογής του συστήματος θα αυξηθούν σημαντικά. Από την άλλη μεριά αν είναι πάρα πολύ λίγοι τα σύστημα τότε δεν θα παρέχει ικανοποιητική εκτίμηση της απόδοσης της επιχείρησης.
- Οι επιλεγμένοι δείκτες πρέπει να παρέχουν ισορροπία στην μελέτη των διαφόρων τομέων της επιχείρησης. Διαλέγοντας μικρό αριθμό δεικτών που αναφέρονται στον ίδιο τομέα ενώ οι στόχοι και οι στρατηγικές αναφέρονται σε ευρύτερο πεδίο, δεν έχει νόημα.
- Το όνομα των δεικτών μπορεί να επηρεάσει την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Παραδείγματος χάρη ο όγκος των απωλειών νερού εκφρασμένος σε ποσοστό τοις εκατό μπορεί να είναι παραπλανητικός σε κάποιες περιπτώσεις.
- Οι δείκτες πρέπει να είναι συνεπείς στην «κατασκευή» τους. Ένα καλά καθορισμένο σύστημα δεικτών θα απαρτίζεται από δείκτες που έχουν την ίδια δομή και λεπτομέρεια στον ορισμό τους, περίοδο εκτίμησης και στις μονάδες. Επίσης το σύστημα πρέπει να είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο ώστε οι δείκτες να έχουν κοινές μεταβλητές με μοναδικούς ορισμούς, περιόδους εκτίμησης και μονάδες.

Η μόνη δυσκολία που πρέπει να ξεπεράσουμε είναι η επιλογή μειωμένου αριθμού δεικτών που εξαρτάται από τις ανάγκες του project. Παρ’ όλα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και επιπλέον δείκτες. Η αλήθεια είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις θα είναι και αναγκαίο να δημιουργήσουμε και άλλους δείκτες. Αυτοί οι νέοι δείκτες θα παίρνουν υπόψη τις ιδιομορφίες της περιοχής, την

επιχείρησή, τους ενδιαφερόμενους. Εντούτοις όλοι οι καινούργιοι δείκτες πρέπει να φτιαχτούν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι απόλυτα συμβατοί με τους δείκτες IWA.



Φάσεις της διαδικασίας εφαρμογής ενός συστήματος δεικτών.

Για να επιλέξουμε τους σωστούς δείκτες και το πλαίσιο πληροφοριών (CI) από το IWA σετ πρέπει να ακολουθήσουμε 5 βήματα:

1. Προ-επιλέγουμε τους PI δείκτες που πιστεύουμε ότι είναι σημαντικοί για την αξιολόγηση (και σχετικοί με τους επιλεγμένους στόχους, στρατηγικές και κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας)
2. Επιλογή των PI και CI αν απαιτείται. Έλεγχος για την συνοχή με τους υπόλοιπους,
3. Πειραματική δοκιμή (πιλοτικός έλεγχος) των αρχικών PI
4. Τελική επιλογή δεικτών που θεωρήθηκαν σημαντικοί για να τους χρησιμοποιήσουμε στην αξιολόγηση.

Η διαδικασία φαίνεται στο σχήμα.



Το πρώτο βήμα είναι να ταξινομήσουμε τους δείκτες ανάλογα με την σημαντικότητά τους για την αξιολόγηση. Αυτή η ταξινόμηση πρέπει να γίνει και βάσει των απόψεων και των αναγκών των ενδιαφερόμενων που αναμιγνύονται. Ταξινόμηση τριών επιπέδων (υψηλό, μεσαίο, χαμηλό) θα ήταν μάλλον σωστή γι αυτό το στάδιο. Αυτή η κατάταξη πρέπει να γίνει άσχετα με το αν είναι διαθέσιμες ή ποιοτικές οι πληροφορίες που χρειάζονται για τον δείκτη. Όταν οι σημαντικοί δείκτες αναγνωριστούν μπορεί να είναι απαραίτητο να τροποποιηθούν δεδομένα και διαδικασίες χειρισμού



και αυτές οι βελτιώσεις πρέπει να γίνουν λαμβάνοντας υπόψη την σημασία των δεικτών που θα υπολογιστούν από αυτά τα δεδομένα.

Η αρχική επιλογή των δεικτών πρέπει να γίνεται σε ανώτερο επίπεδο (στρατηγική ομάδα) κατόπιν διαβουλεύσεων με την ομάδα, η οποία θα αλληλεπιδρούσε με τους προμηθευτές των στοιχείων (στο επίπεδο τμημάτων). Οι πρόσθετες διαβουλεύσεις έξω από την επιχείρηση μπορεί να απαιτηθούν όπου παραδείγματος χάρη η αξιολόγηση της απόδοσης διευρύνεται για ρυθμιστικούς ή εξωτερικούς λόγους. Μια απεικόνιση αυτών που μπορεί να απαιτηθεί να συμμετέχουν στην επιλογή του σχετικού δείκτη φαίνεται στο σχήμα παρακάτω. Οι εξωτερικοί ενδιαφερόμενοι (συμμέτοχοι) πολύ πιθανόν να μην ληφθούν καθόλου υπόψη όσον αφορά την εσωτερική αξιολόγηση.

Εάν υπάρχει δείκτης μεγάλης σημαντικότητας αλλά δεν υπάρχουν μεταβλητές, ο δείκτης πρέπει παρ' όλα αυτά να συμπεριληφθεί στην επιλογή μας και πρέπει να γίνουν μετρήσεις για να αποκτηθούν τα δεδομένα για μελλοντικές αξιολογήσεις.

Για κάποιες ανάγκες της αξιολόγησης μπορεί να είναι απαραίτητο να προσαρμόσουμε τους κύριους PI's. Δηλαδή πρέπει να προσθέσουμε υπό-δείκτες. Η επιλογή αυτών ακολουθεί την ίδια διαδικασία. Μετά την προεπιλογή των δεικτών προτείνεται να υπάρχει ένα άτομο, τμήμα ή υπό-ομάδα που θα είναι υπεύθυνο για τα δεδομένα και την επικύρωση του κάθε δείκτη.

Επόμενο στάδιο είναι η προεπιλογή των δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν στο πιλοτικό τεστ. Πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι πιο σημαντικοί. Η τελική επιλογή θα είναι αποτέλεσμα μιας διαδραστικής διαδικασίας. Η επιλογή πρέπει να στοχεύει να συμπεριλαμβάνει τους δείκτες που μπορούν να εντοπίσουν τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας. Παρ' όλα αυτά μερικές φορές τα δεδομένα που χρειάζονται είναι ελλιπή ή κακά. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να αναρωτηθούμε αν είναι αποτελεσματικό να βρούμε τα δεδομένα προτού τα βρούμε. Αλλιώς επιλέγουμε έναν άλλον δείκτη.

Το ανώτερο προσωπικό οφείλει να παρέχει την αρχική λύση, δίνοντας μια προκαταρκτική λίστα βασισμένη στο επίπεδο σημασίας. Στην συνέχεια, αφού έχει υπολογιστεί η επάρκεια του κάθε δείκτη λαμβάνεται υπόψη ο καθορισμός των στοιχείων που απαιτείται και η αξιοπιστία τους.

Σε περίπτωση ενός project μετρικής συγκριτικής αξιολόγησης, πρέπει να επιλέξουμε στο στάδιο αυτό και τις πληροφορίες πλαισίου (context information). Η επιλογή αυτών δεν εξαρτάται μόνο από τα τοπικά χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων που συμμετέχουν αλλά και από τις μεταξύ τους διαφορές. Όταν υποψιαζόμαστε ότι ένα CI πρόκειται να επηρεάσει σημαντικά τις τιμές των δεικτών πρέπει να ληφθεί υπόψη. Ότι προαναφέρθηκε για τις αρχές που διέπουν του δείκτες IWA, τα ίδια ισχύουν και για τις πληροφορίες πλαισίου (CI). Σε αυτήν την περίπτωση η ανάγκη για νέα στοιχεία στις πληροφορίες πλαισίου, που δεν συμπεριλαμβάνονται στην πρόταση IWA είναι ακόμη μεγαλύτερη. Σε οποιαδήποτε πάντως περίπτωση, η πρόταση IWA πρέπει να υιοθετείται για τυχόν μελλοντικές συγκρίσεις με τα «πρότυπα».

Το πιλοτικό τεστ μπορεί να παρέχει επιπλέον πληροφορίες όσον αφορά την επάρκεια των δεικτών να εντοπίσουν τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας και αν οι δείκτες επαρκούν για αυτήν την δουλειά. Συνεπώς είναι πιθανό δείκτες που θεωρήθηκαν μικρής σημασίας, τελικά να είναι πιο σημαντικοί.

Η ομάδα εφαρμογής των δεικτών πρέπει να αναγνωρίσει όσα δεδομένα απαιτούνται και να δουλέψει με αυτούς που τα παρέχουν ώστε να υπολογίσει την ακρίβεια και την αξιοπιστία τους. Όποτε τα στοιχεία για έναν δείκτη δεν επαρκούν ή είναι ασαφή, η ομάδα πρέπει να αποφασίσει αν θα ψάξει επιπλέον δεδομένα ή θα διαλέξει άλλο δείκτη. Ένα σημαντικό στοιχείο για την απόφαση θα μπορούσε να είναι η ικανότητα σύνδεσης των τρεχόντων συστημάτων πληροφοριών με το σύστημα αξιολόγησης της απόδοσης. Τέλος τα στοιχεία σε όλα τα συστήματα πληροφοριών πρέπει να καθορίζονται, να συλλέγονται και να διαχειρίζονται έτσι ώστε να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη που απορρέουν από την διαχείρισή τους.

#### 4.7. Αξιολόγηση των δεικτών απόδοσης

Η αξιολόγηση της αξίας των δεικτών απόδοσης σε ένα σύστημα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους στόχους, τις στρατηγικές και τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας που έχουν τεθεί

προηγούμενως. Ένας δείκτης απόδοσης δεν μπορεί να αξιολογηθεί αν δεν συγκριθεί πρώτα με μια τιμή αναφοράς. Οι τιμές αναφοράς μπορεί να είναι προηγούμενοι στόχοι, ή πιο παλιές τιμές από κάποιους δείκτες ή εξωτερικές τιμές κάποιου δείκτη (προέκυψαν από την αξιολόγηση των προγραμμάτων ή εξωτερικών αναφορών). Η διαδικασία της ερμηνείας του αποτελέσματος συνήθως απαιτεί σύγκριση με κάποια τιμή αναφοράς ή κάποιο κατώτατο όριο αναφοράς, λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφορίες πλαισίου και αναλύοντας μια ομάδα από σχετικούς δείκτες από ότι έναν δείκτη μόνο.

Προκειμένου τα οφέλη της αξιολόγησης να φτάσουν τα μέγιστα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια πιο συστηματική προσέγγιση. Οι διαδικασίες της αξιολόγησης πρέπει να καθορίζονται από την στρατηγική ομάδα και την PI ομάδα, και όλοι οι συμμετέχοντες στην διαδικασία πρέπει να λαμβάνουν ένα είδος ανατροφοδότησης από την αξιολόγηση των δεικτών έτσι ώστε να διατηρείται το κίνητρο ως προς το project (από τους συλλέκτες στοιχείων μέχρι την διοίκηση).

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης μπορούν να παραχθούν χρησιμοποιώντας το SIGMA λογισμικό που βρίσκεται στο συγκεκριμένο εγχειρίδιο σε συνδυασμό με άλλα λογισμικά προγράμματα. Οι εναλλακτικοί χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν τις μεμονωμένες βάσεις δεδομένων. Η τελική υποβολή έκθεσης πρέπει να προσαρμοστεί ώστε να αποτελέσει την προοριζόμενη χρήση των πληροφοριών των δεικτών. Επίσης είναι πολύ σημαντικό να συμπεριλαμβάνονται και οι αντίστοιχες πληροφορίες πλαισίου.

Η άμεση συνέπεια της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων που παρέχονται από ένα σύστημα PI πρέπει να είναι μια βελτιωμένη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Σαν πρώτο βήμα, οι δείκτες απόδοσης πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για την ακρίβεια και την επιτυχία των στρατηγικών που έχουν τεθεί σαν κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας με σκοπό την επίτευξη του στόχου που έχει τεθεί. Οπότε, τα αποτελέσματα των δεικτών απόφασης μπορεί να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να παίρνουν άμεσες αποφάσεις και να καθορίζουν μακροπρόθεσμες στρατηγικές.

Τελικά συστήνεται μετά την ολοκλήρωση της αξιολόγησης των δεικτών, η ομάδα PI και οι ανώτεροι διευθυντές να επανεξετάζουν την διαδικασία με σκοπό να τη βελτιώσουν συνολικά όπως και κάθε στάδιο ξεχωριστά. Σε πολλές περιπτώσεις θα ήταν χρήσιμο η διαδικασία να μπορούσε να προσαρμοστεί έτσι ώστε να αντιστοιχεί περισσότερο και με άλλες διαδικασίες ελέγχου. Όπου είναι να γίνουν εξωτερικές συγκρίσεις για την διαδικασία της συγκριτικής αξιολόγησης, πολλές φορές απαιτείται η αναθεώρηση του δείκτη απόδοσης που περιλαμβάνεται μέσα στην αξιολόγηση.

Όπου οι δείκτες προορίζονται για χρήση συγκριτικής αξιολόγησης, μπορεί να είναι απαραίτητο να συγκριθούν με άλλους δείκτες από άλλα μέρη της επιχείρησης που εκτελούν παρόμοιες λειτουργίες, με άλλους οργανισμούς, με προκαθορισμένους στόχους για την χρηματοπιστωτική ή περιβαλλοντική συμμόρφωση, ή άλλα πρότυπα συγκριτικής μέτρησης. Σε πολλές περιπτώσεις η χρήση των δεικτών θα εξυπηρετήσει περισσότερους από έναν σκοπό.

Όταν διεξάγεται συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ οργανισμών, μεμονωμένες επιχειρήσεις επιθυμούν να προστατεύσουν εμπιστευτικά μερικούς από τους δείκτες της. Υπό αυτές τις συνθήκες οι συγκρίσεις μεταξύ των δεικτών μπορούν να γίνουν ανώνυμα με πολύ προσεκτικά επιλεγμένες υποενοότητες, ή να διαχειρίζονται από έναν ανεξάρτητο εξωτερικό φορέα που θα συλλέγει τα στοιχεία των δεικτών εξ ονόματος των διαφόρων επιχειρήσεων και κατόπιν επεξεργάζεται και εκθέτει τις πληροφορίες σε μια μορφή που εξασφαλίζει την επιθυμία της μεμονωμένης επιχείρησης.

#### 4.8. Συνεχής βελτίωση

Όλες οι διαδικασίες που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο αυτό είναι συνεχώς σε μια διαδικασία συνεχούς βελτίωσης. Είναι αρκετά προφανές ότι ο καθορισμός των στόχων και στρατηγικών και η επίτευξή τους είναι ένας περιοδικός στόχος της διοίκησης οποιασδήποτε οργάνωσης και σε οποιοδήποτε επίπεδο.

Οι δείκτες απόδοσης όπως προείπαμε δεν είναι ο απώτερος σκοπός, παρ' όλα αυτά μπορούν να παίξουν ρόλο κλειδί στην διαχείριση μιας επιχείρησης, σε μια πιο αποδοτική διοίκηση και στην επίτευξη στόχων. Εντούτοις τα οφέλη της εφαρμογής ενός συστήματος μέτρησης της απόδοσης θα αυξηθούν με τον χρόνο όσο το σύστημα είναι αφομοιωμένο με τον οργανισμό. Πολύ συχνά οι

επιχειρήσεις ξαναμπαίνουν σε μια εξ'αρχής αποτυχημένη εφαρμογή δεικτών με αποτέλεσμα το πρόγραμμα να μην είναι αποδοτικό και να μην έχουν τα αποτελέσματα που επιθυμούν.

Γι' αυτούς τους λόγους η εφαρμογή των δεικτών σε μια επιχείρηση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σαν ενδιάμεσο project. Εάν μπορούν να διατεθούν στο σύστημα περιορισμένοι φυσικοί πόροι, θα ήταν πιο ενδιαφέρον να μειωθεί το μέγεθος του συστήματος και να επεκταθεί η ζωή του project από ότι να στοχεύουμε σε ένα συνολικό σύστημα δεικτών που θα χρησιμοποιηθεί μόνο μια φορά. Η εμπειρία κάνει την διαφορά και οι δείκτες απόδοσης είναι ένα σαφές παράδειγμα.

## 5. Εφαρμογή του εργαλείου στο υδροδοτικό σύστημα της Κώ.

### 5.1. Υδατικοί πόροι

Η πόλη της Κω είναι πρωτεύουσα του ομώνυμου νησιού στο νοτιοανατολικό άκρο της Ελλάδας. Το υδροδοτικό σύστημα της Κω αποτελείται από τους υπό εκμετάλλευση υδατικούς πόρους, τα συγκροτήματα άντλησης και μεταφοράς του νερού, τους υδαταγωγούς μεταφοράς (εξωτερικό υδραγωγείο) και το εσωτερικό δίκτυο διανομής. Η εταιρεία ύδρευσης και αποχέτευσης είναι δημοτική επιχείρηση, η Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Οι υδατικοί πόροι που τροφοδοτούν το εξωτερικό υδραγωγείο της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. είναι υπόγειοι. Συγκεκριμένα η εκμετάλλευση των υπόγειων υδροφορέων γίνεται από 22 γεωτρήσεις και το αντλούμενο νερό καταλήγει σε 4 δεξαμενές (Πίνακας 5.1). Στον Πίνακα 5.2 φαίνεται ο όγκος νερού που παράγεται από καθεμιά από τις γεωτρήσεις από το 1996 μέχρι και τον Ιούνιο του 2008.

**Πίνακας 5.1.** Γεωτρήσεις και δεξαμενές εξωτερικού υδραγωγείου Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Δ.Ε.Υ.Α.Κ					
		ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ			
Α/Α	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Δ1-ΙΤΑΛΙΚΗ	Δ2-ΕΛΛΗΝΙΚΗ	Δ3-ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ	Δ4-ΣΦΑΓΕΙΑ
1	ΜΥΛΩΝΑΣ	v			
2	ΛΑΓΚΑΔΑ	v			
3	ΜΥΛΟΙ Νο1		v		
4	ΜΥΛΟΙ Νο2		v		
5	ΜΥΛΟΙ Νο3		v		
6	ΜΥΛΟΙ Νο4		v		
7	ΠΛ.ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ Νο1		v		
8	ΠΛ.ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ Νο2		v		
9	ΠΛ.ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ Νο3		v		
10	ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ			v	
11	ΑΜΥΓΔΑΛΩΝΑΣ			v	
12	ΑΜΠΑΒΡΗΣ Νο1			v	
13	ΑΜΠΑΒΡΗΣ Νο2			v	
14	ΠΕΤΑΛΑ			v	
15	ΦΩΚΑΛΙΑ Νο1				v
16	ΦΩΚΑΛΙΑ Νο2				v
17	ΦΩΚΑΛΙΑ Νο3 (ΤΣΑΜΠΟΥΛΟΥΚΟΓΙΟΥ)				v
18	ΦΩΚΑΛΙΑ Νο4 (ΙΝΤΕΡΜΠΕΤΟΝ)				v
19	ΣΦΑΓΕΙΑ				v
20	ΠΕΛΑΡΓΟΣ Νο1 (ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΟ)				v
21	ΠΕΛΑΡΓΟΣ Νο2 (ΚΑΠΡΙΝΙΩΤΗ)				v
22	ΠΕΛΑΡΓΟΣ Νο3 (ΜΗΤΣΑΤΣΟΥ)				v

**Πίνακας 5.2.** Όγκος νερού που παράγεται από τις γεωτρήσεις του εξωτερικού υδραγωγείου Δ.Ε.Υ.Α.Κ. 1996-2008.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 (και 6ο
Μύλοι 1	166.275,0	144.292,5	167.017,5	154.485,0	174.915,0	152.560,0	170.865,0	215.707,5	126.900,0	12.847,5	40.365,0	144.608,5	66.757,5
Μύλοι 2	240.267,5	228.607,5	222.777,5	194.342,5	294.580,0	273.900,0	276.815,0	339.927,5	277.942,5	117.975,0	87.862,5	228.222,5	88.495,0
Μύλοι 3	313.985,0	337.995,0	345.520,0	286.825,0	322.560,0	243.210,0	229.110,0	257.145,0	201.720,0	11.340,0	0,0	7.380,0	26.730,0
Πλ. Κπ. 1	297.852,5	343.695,0	301.702,5	333.657,5	379.500,0	296.900,0	310.227,5	223.217,5	210.980,0	261.057,5	217.075,0	265.275,0	120.875,0
Πλ. Κπ. 2	229.410,0	259.658,5	276.277,5	266.242,5	229.207,5	190.700,0	113.340,0	110.002,5	109.220,0	116.380,0	177.400,0	201.940,0	71.520,0
Πλ. Κπ. 3	434.700,0	448.280,0	376.040,0	367.990,0	381.920,0	353.625,0	201.080,0	197.330,0	327.030,0	281.875,0	258.325,0	218.200,0	36.875,0
Αμπάβρης 1	41.210,0	96.690,0	102.100,0	122.940,0	102.760,0	154.020,0	82.562,5	67.660,0	97.975,0	133.887,5	183.962,5	142.662,5	46.112,5
Αμπάβρης 2	268.120,0	226.320,0	327.920,0	194.060,0	339.600,0	279.440,0	254.540,0	230.560,0	321.720,0	227.840,0	228.240,0	229.660,0	90.540,0
Φωκάλια 1	182.400,0	195.000,0	303.620,0	286.200,0	164.840,0	163.257,5	305.480,0	305.360,0	227.280,0	82.980,0	226.290,0	160.110,0	64.725,0
Φωκάλια 2	149.870,0	108.100,0	62.750,0	50.700,0	60.310,0	60.820,0	43.660,0	19.730,0	0,0	2.660,0	0,0	0,0	2.390,0
Πελαργός 2	133.995,0	127.305,0	83.880,0	126.555,0	114.360,0	84.100,0	38.237,5	87.450,0	60.687,5	36.962,5	0,0	114.562,5	62.562,5
Σφαγεία	30.957,5	221.042,5	228.812,5	215.880,0	221.497,5	226.440,0	142.350,0	167.422,5	143.640,0	55.725,0	7.375,0	109.025,0	61.662,5
Λαγκάδα	212.300,0	177.580,0	204.240,0	235.660,0	208.800,0	227.500,0	144.760,0	113.960,0	127.200,0	168.500,0	158.460,0	128.460,0	64.520,0
Παναγίτσα	66.025,0	59.450,0	74.037,5	156.400,0	110.462,5	121.140,0	195.352,5	263.857,5	157.797,5	97.632,5	142.950,0	100.410,0	73.500,0
Αμυγδίνιας	93.572,5	105.927,5	116.795,0	153.317,5	185.692,5	196.785,0	223.195,0	224.682,5	204.260,0	240.012,5	155.775,0	225,0	330,0
Αγ. Βασ.1			18.382,5										
Φ/λια Π.							296.437,5	178.300,0	194.287,5	310.455,0	306.480,0		114.100,0
Μυλωνά			50.370,0	50.580,0	143.750,0	127.600,0	178.860,0	188.525,0	148.900,0	59.647,5	113.760,0	41.175,0	
Πελαρ.1				10.575,0	3.000,0	13.597,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3.105,0	2.047,5	
Πελαρ.3				139.200,0	91.020,0	110.932,5	125.640,0	90.282,5	87.535,0	77.537,5	87.762,5	38.987,5	
Γ. Καπρ.				76.110,0	90.345,0	126.192,5	198.930,0	72.765,0	84.227,5	66.100,0			
Πεταλά						99.250,0	0,0	38.000,0	59.700,0	76.392,0	49.580,1	12.168,0	
Φωκάλια 3			206.780,0	288.522,5	349.200,0			312.795,0	291.125,0	159.615,0	222.390,0	134.505,0	
Μύλοι 4									296.240,0	210.262,5	347.362,5	187.275,0	
Φωκάλια 4 (Ιντερμπ)											225.480,0		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>2.860.940,0</b>	<b>3.079.943,5</b>	<b>3.193.490,0</b>	<b>3.420.787,5</b>	<b>3.855.992,5</b>	<b>3.701.712,5</b>	<b>3.505.585,0</b>	<b>3.505.742,5</b>	<b>3.491.007,5</b>	<b>3.125.857,5</b>	<b>2.840.114,5</b>	<b>3.100.181,1</b>	<b>1.407.853,0</b>

## 5.2. Εσωτερικό υδραγωγείο – Παραγωγή και κατανάλωση νερού

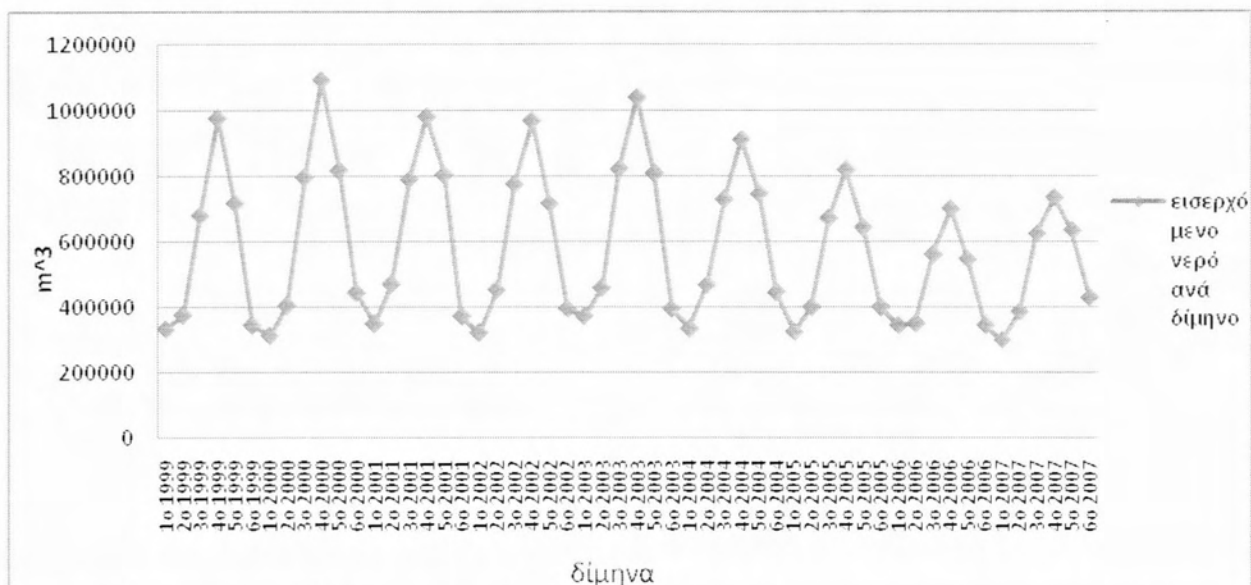
Το υδραγωγείο της Κω καλύπτει τις υδρευτικές ανάγκες του πληθυσμού της, ο οποίος είναι 17.894 άτομα (σύμφωνα με την απογραφή του 2001) και υδρεύονται από 12.364 υδρόμετρα (στοιχεία 2008).

Η ιδιαιτερότητα της πόλης της Κω είναι ότι τον μισό χρόνο ο πληθυσμός της πόλης διπλασιάζεται λόγω της τουριστικής κίνησης της περιοχής.

Στον πίνακα 5.3 φαίνεται η διακύμανση του πληθυσμού. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η μεγάλη αύξηση του εξυπηρετούμενου από την Δ.Ε.Υ.Α.Κ. πληθυσμού κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου.

**Πίνακας 5.3.** Πληθυσμός υδρευόμενος από την Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Πληθυσμός	Μόνιμος (απογραφή 2001)	Κλίνες ξενοδοχειακών μονάδων	Κλίνες ενοικιαζόμενων δωματίων
	17.894	14.111	2.829



Σχήμα 5.1 Όγκος εισερχόμενου νερού ανά δίμηνο

Οι υπολογισμοί και τα γραφήματα που ακολουθούν έγιναν ανά δίμηνα ώστε να φαίνεται ξεκάθαρα η διακύμανση των μεταβλητών και των δεικτών μέσα στον χρόνο και για να γίνεται δυνατή η σύγκριση τους από έτος σε έτος ώστε να εξαγονται πιο εύκολα συμπεράσματα για την λειτουργία του υδροδοτικού δικτύου της Κω.

### 5.3. Εφαρμογή

#### 5.3.1. Δεδομένα

Δόθηκαν δεδομένα για το εισερχόμενο νερό στο δίκτυο ανά μήνα για το διάστημα από το 1999 έως το 2008 καθώς και για το νερό που καταναλώθηκε ανά δίμηνο. Γνωρίζουμε ότι η ΔΕΥΑΚΩ υπολογίζει ότι η εξουσιοδοτημένη μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση είναι 66.000 m<sup>3</sup>/ χρόνο. Η ποσότητα αυτή ανάχθηκε σε δίμηνα σε αναλογία με την κατανάλωση (Πίνακας 5.4.).

Δίμηνα	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	6133.95	5320.94	7235.34	5089.05	8223.34	6387.58	7462.99	7285.04	7455.95	7357.31
2	10074.6	5547.37	4040.15	4934.71	7579.69	6743.85	9264.81	7281.75	6257.39	8366.51
3	21317.5	10763.5	9639.68	10994.0	10686.8	13901.9	12260.5	12407.0	11075.8	12072.9
4	16442.6	20079.5	15318.7	23541.4	17515.2	14890.7	15672.4	14069.9	15095.9	15370.9
5	6210.07	16970.5	19218.1	13957.2	13159.4	14402.9	13032.2	15849.4	17150.3	13422.4
6	5821.12	7318.03	10547.9	7483.53	8835.43	9672.93	8306.98	9106.68	8964.52	9409.77

Πίνακας 5.4

Οι μεταβλητές οι οποίες χρειάστηκαν για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου από τις οποίες μερικές μπόρεσαν να υπολογιστούν και άλλες απλά να εκτιμηθούν από τα δεδομένα της ΔΕΥΑΚ φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ Αγγλικά	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ Ελληνικά	Μετρήθηκαν από την ΔΕΥΑΚ	Εκτιμήθηκαν από την ΔΕΥΑΚ
A3	System input volume	Όγκος εισερχόμενου νερού στο δίκτυο	v	
A8	Billed meter consumption	Τιμολογούμενη μετρούμενη κατανάλωση	v	
A9	Billed unmetered consumption	Τιμολογούμενη μη μετρούμενη κατανάλωση	v	
A11	Unbilled metered consumption	Μη τιμολογούμενη μετρούμενη		

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ Αγγλικά	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ Ελληνικά	Μετρήθηκαν από την ΔΕΥΑΚ	Εκτιμήθηκαν από την ΔΕΥΑΚ
		κατανάλωση		v
<b>A12</b>	Unbilled unmetered consumption	Μη τιμολογούμενη μη μετρούμενη κατανάλωση		v
<b>A16</b>	Unauthorised consumption	Μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση		v
<b>A17</b>	Metering inaccuracies	Λάθη μετρητών		v

Οι παραδοχές που έγιναν για την εκτίμηση των στοιχείων του υδατικού ισοζυγίου είναι οι εξής:

Μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (Παράνομες συνδέσεις κλπ). =1% του εισερχόμενου όγκου νερού στο σύστημα. Το ποσοστό αυτό συνιστάται στην παγκόσμια βιβλιογραφία.

Σφάλματα μετρητών/μετρήσεων = 5% του εισερχόμενου όγκου νερού στο σύστημα.

Μη τιμολογούμενη μη μετρούμενη κατανάλωση = τιμολογούμενη μη-μετρούμενη κατανάλωση θεωρήθηκε μηδέν αφού όλοι οι καταναλωτές διαθέτουν υδρομετρητές.

Άλλα δεδομένα-μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των δεικτών αξιολόγησης ήταν:

Αριθμός συνδέσεων = 3000-7000

Μήκος αγωγών = 122,64 km

Μέση Πίεση λειτουργίας = 3 atm

Μέσο μήκος αγωγών σύνδεσης = 7 m

Έγιναν υπολογισμοί των δεικτών αξιολόγησης για κάθε πλήθος συνδέσεων ξεχωριστά. Έτσι έχουμε δείκτες για 3.000, 4.000, 5.000, 6.000 και 7.000 συνδέσεις.

### 5.3.2. Υδατικό ισοζύγιο δικτύου

Διαμορφώθηκαν υδατικά ισοζύγια για κάθε δίμηνο της υπό εξέταση περιόδου. Τοποθετώντας τις δεδομένες μεταβλητές υπολογίστηκαν και τα υπόλοιπα στοιχεία των ισοζυγίων (εξουσιοδοτημένη κατανάλωση, φανερές και πραγματικές απώλειες, ανταποδοτικό και μη ανταποδοτικό νερό) μέσω απλών μαθηματικών τύπων. Ενδεικτικά παρατίθεται το υδατικό ισοζύγιο για το πρώτο δίμηνο του 2007.

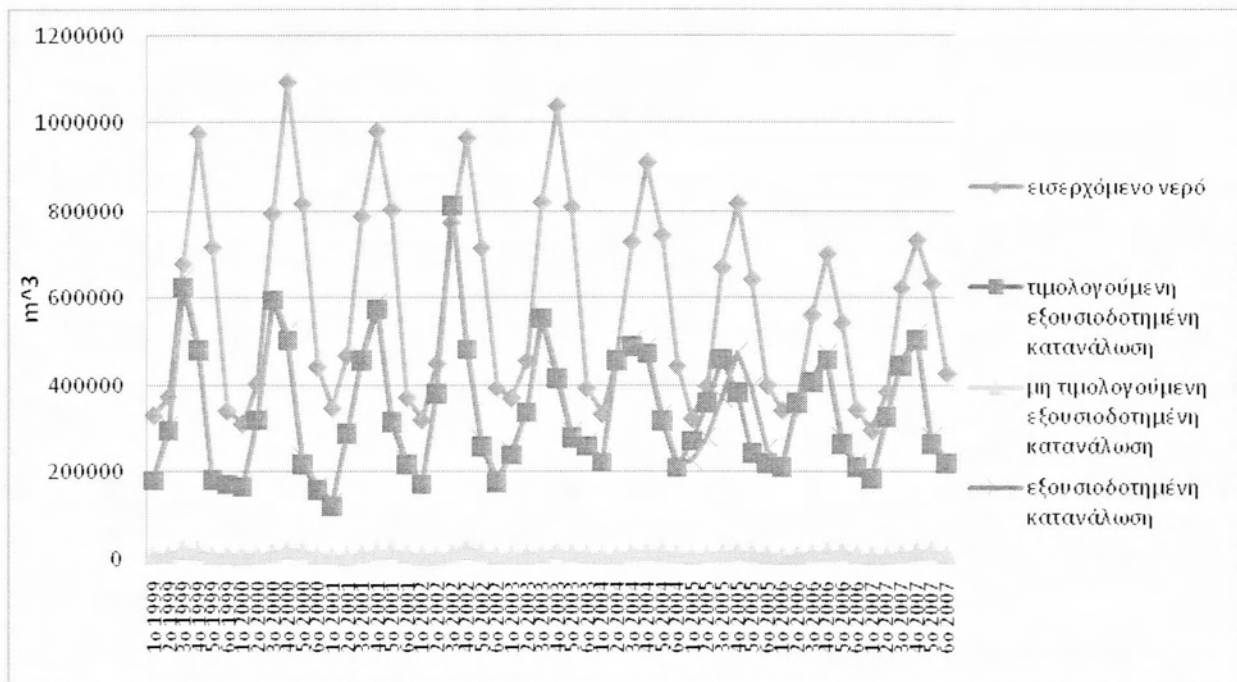
Αφού διαμορφώθηκαν όλα τα υδατικά ισοζύγια του δικτύου για όλα τα έτη (Υπολογίστηκαν τα υδατικά ισοζύγια ανά δίμηνο για κάθε έτος της εξεταζόμενης περιόδου, επομένως 54 υδατικά ισοζύγια, ήταν δυνατή και χρήσιμη η δημιουργία γραφημάτων που δείχνουν καθαρά την εξέλιξη των στοιχείων των ισοζυγίων μέσα στο χρόνο.

Έτσι βλέπουμε την κατανάλωση νερού ανά δίμηνο για κάθε έτος. Είναι φανερό ότι όσο πλησιάζουμε προς τους καλοκαιρινούς μήνες η κατανάλωση αυξάνεται λόγω του αυξημένου τουρισμού. Στο σχ.5.3 αναπαρίσταται το εισερχόμενο νερό σε σύγκριση με την εξουσιοδοτημένη κατανάλωση. Το κομμάτι ανάμεσα στο εισερχόμενο νερό και την εξουσιοδοτημένη κατανάλωση που αποτελεί ουσιαστικά την διαφορά των δύο ποσοτήτων, είναι οι απώλειες νερού από το υδροδοτικό σύστημα.

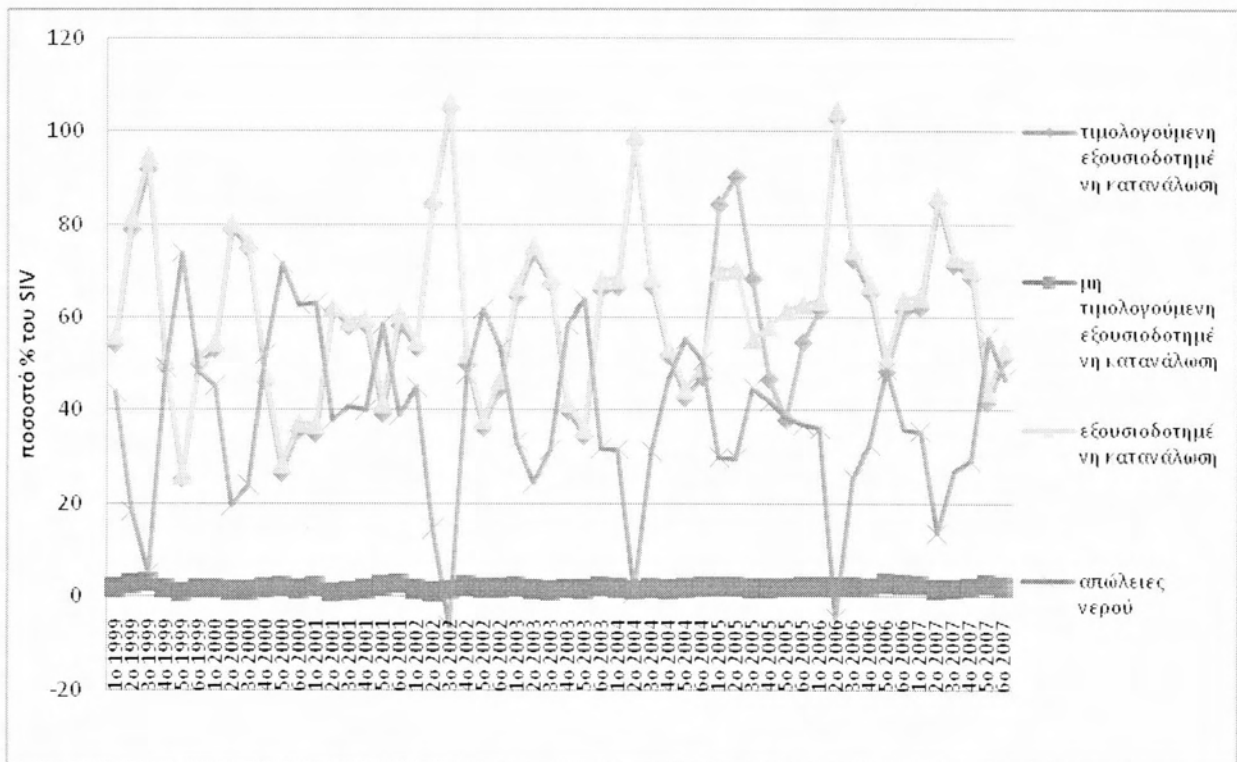
ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ-ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2007

Ετήσιο Εισερχόμενο Νερό στο Δίκτυο (Annual System Input Volume or Water Supplied if no export takes place)	Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (Authorised Consumption) μετρούμενο και μη- μετρούμενο προς καταναλωτές, και εξουσιοδοτημένους. Επίσης περιλαμβάνει το εξαγόμενο νερό, διαρροές και υπερχειλίσσεις μετά τον μετρητή του καταναλωτή	Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (Billed Authorised Consumption)	Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (Billed Metered Consumption) A8 184167.0	Νερό που αποδίδει έσοδα (Revenue Water)		
		A10=A8+A9 184167.0	Τιμολογούμενη μη- Μετρούμενη Κατανάλωση (Billed Unmetered Consumption) A9 0.0		A20=A8+A9 184167.0	
		Μη-Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (Unbilled Authorised Consumption) πυρόσβεση, πλύσιμο αγωγών νερού/αποβλήτων, καθάρισμα/ γέμισμα δεξαμενών, καθάρισμα οδών, πότισμα κήπων/σιντριβάνια δήμων, προστασία παγετού (<1%)	A11 0.0		Μή-Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (Unbilled Metered Consumption)	Νερό που ΔΕΝ αποδίδει έσοδα, μη ανταποδοτικό νερό (Non- Revenue Water) διαφορά εισερχόμενου νερού και τιμολογούμενης εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης
			A12=11+A12 7456.0			
	A14=A10+A13 191623.0	Φαινόμενες απώλειες (Apparent Losses) μη- εξουσιοδοτημένη κατανάλωση και όλοι οι τύποι ανακριβειών μετρήσεων - μετρητών	Μη-Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (Unauthorised Consumption) κλοπή και παράνομη χρήση (<1%) A16 2967.1	Λάθη Μετρητών/Μετρήσεων (Customer Meter Inaccuracies and Data Handling Errors) A17 14835.6		
	A18=A16+A17 17802.7				Πραγματικές Απώλειες (Real Losses) Διαρροές, Θραύσεις, Υπερχειλίσσεις αγωγών, δεξαμενών & συνδέσεων καταναλωτών μέχρι τους μετρητές	
	A3 296711.6		A15=A3-A14 105088.6	A19=A15-A18 87285.9		A21=A3-A20 112544.6





Σχ.5.3 Εισερχόμενο νερό σε σύγκριση με την εξουσιοδοτημένη κατανάλωση ανά δήμενο.

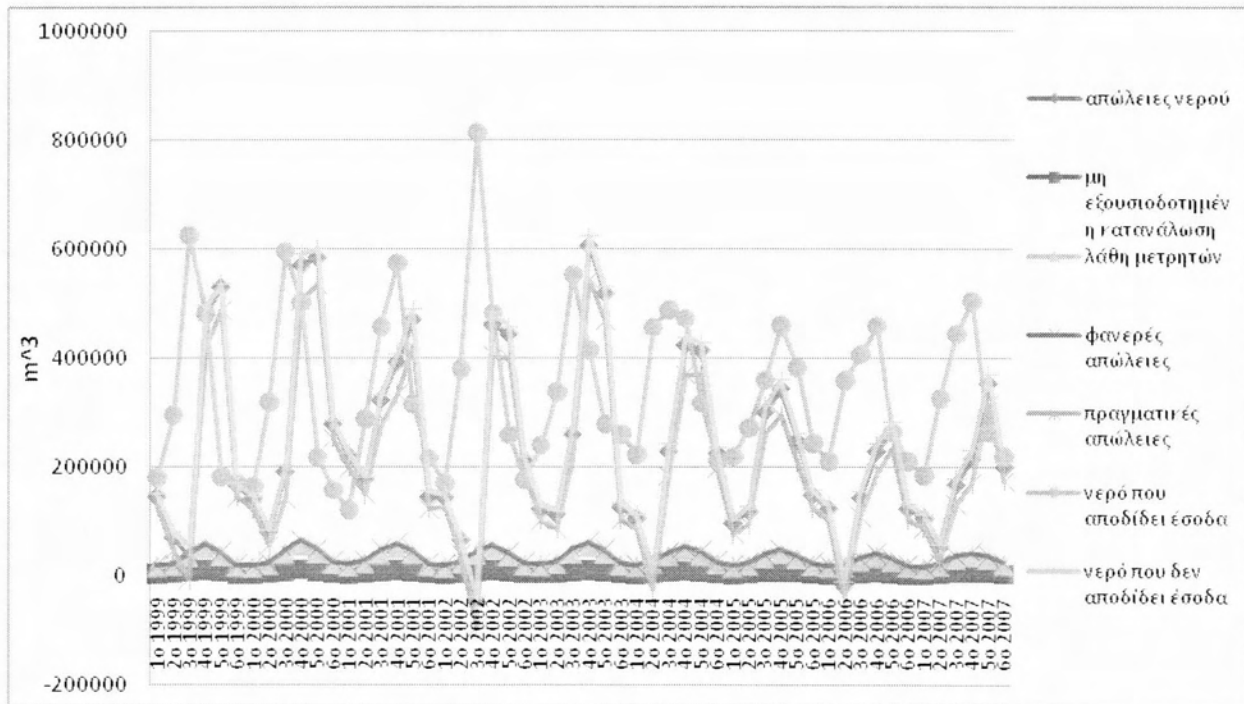


Σχ.5.4 Ποσοστά % του εισερχόμενου νερού στο σύστημα ανά δήμενο.

Στο σχήμα 5.4 απεικονίζονται οι προαναφερθείσες ποσότητες του ισοζυγίου ως ποσοστά % του εισερχόμενου όγκου στο σύστημα καθώς και το ποσοστό των συνολικών απωλειών νερού. Η εξουσιοδοτημένη κατανάλωση αναπαρίσταται ως το άθροισμα της τιμολογούμενης εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης και της μη τιμολογούμενης η οποία καταλαμβάνει ένα πολύ μικρό ποσοστό. Βλέπουμε ότι τις χρονικές στιγμές που η εξουσιοδοτημένη κατανάλωση παρουσιάζει μέγιστα, οι απώλειες παρουσιάζουν ελάχιστο και αντιστρόφως. Αν και η λογική λέει ότι όσο περισσότερο νερό καταναλώνεται τόσο περισσότερες αναλογικά θα είναι και οι απώλειες, στην πραγματικότητα φαίνεται ότι δεν ισχύει απαραίτητα διότι έναν μεγάλο ρόλο παίζει και η πίεση του νερού. Τους καλοκαιρινούς μήνες που η κατανάλωση είναι αυξημένη, η πίεση του νερού πέφτει με

αποτέλεσμα να μην προκαλούνται τόσες θραύσεις και διαρροές και επομένως να μην έχουμε μεγάλες απώλειες νερού. Αντίστοιχα τους φθινοπωρινούς μήνες που η τουριστική κίνηση και η ζήτηση νερού συγχρόνως είναι μειωμένη, η πίεση αυξάνεται με αποτέλεσμα να είναι πιο πιθανό να προκληθούν μεγαλύτερες απώλειες νερού λόγω διαρροών και θραύσεων των αγωγών.

Βλέπουμε ότι ορισμένες τιμές του γραφήματος είναι αρνητικές. Τις τιμές αυτές τις εξαιρούμε από την ανάλυση θεωρώντας ότι τα συγκεκριμένα δεδομένα που δόθηκαν από την ΔΕΥΑ δεν ήταν σωστά.



Σχ.5.5 Οι απώλειες νερού, το ανταποδοτικό νερό, το μη ανταποδοτικό νερό και οι φανερές απώλειες ανά δίμηνο.

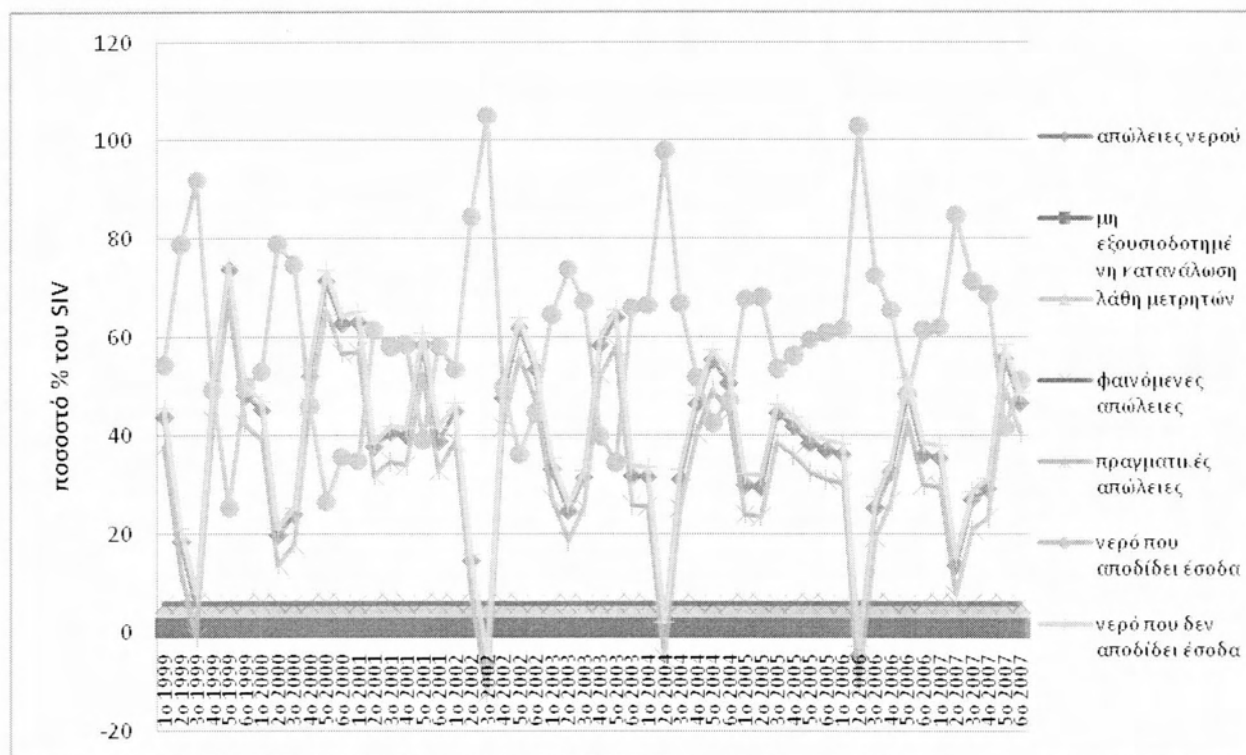
Στο σχήμα 5.5 απεικονίζονται οι απώλειες νερού από το σύστημα, το ανταποδοτικό νερό και το μη ανταποδοτικό νερό στο διάστημα που εξετάζεται. Πιο συγκεκριμένα απεικονίζονται η μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση και τα λάθη μετρητών τα οποία μαζί αποτελούν τις φανερές απώλειες του συστήματος, οι πραγματικές απώλειες ως η διαφορά των φανερών απωλειών από τις συνολικές και στη συνέχεια το νερό που αποδίδει και που δεν αποδίδει έσοδα.

Από τη μορφή του γραφήματος των πραγματικών απωλειών βλέπουμε ότι με την πάροδο των ετών υπάρχει μείωση των απωλειών νερού και πιο συγκεκριμένα των πραγματικών απωλειών. Βέβαια υπάρχει μείωση του εισερχόμενου νερού στο σύστημα, γεγονός που εξηγεί την μείωση των απωλειών σε μεγάλο βαθμό. Εκφράζοντας όμως τις πραγματικές απώλειες σε ποσοστό τοις εκατό του εισερχόμενου όγκου (Σχ.5.6) φαίνεται καθαρά ότι η μείωση αυτή δεν οφείλεται μόνο στην μείωση του εισερχόμενου νερού στο σύστημα. Ενδεχομένως η ΔΕΥΑ Κω να έλαβε μέτρα για την μείωση αυτών των απωλειών όπως τον έλεγχο της πίεσης λειτουργίας, τον ενεργό έλεγχο διαρροών (active leakage control) και τη σωστή διαχείριση αγωγών και δικτύου.

Από την άλλη όμως το Σχ.5.6 δεν αρκεί για να δώσει σωστή εικόνα για μια ενδεχόμενη μείωση των απωλειών διότι οι απώλειες επηρεάζονται έμμεσα και από τα τιμολόγια χρέωσης και από τις διακυμάνσεις της πίεσης.

Όμοια διαμορφώνονται τα γραφήματα του ανταποδοτικού νερού (revenue water) και του μη-ανταποδοτικού νερού (non-revenue water). Το νερό που αποφέρει έσοδα ή αλλιώς το ανταποδοτικό νερό ουσιαστικά αποτελεί την τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση και συγκρινόμενο με το γράφημα της εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης βλέπουμε ότι ακολουθεί την ίδια ακριβώς μορφή, με μία μικρή μείωση αφού δεν περιλαμβάνεται σε αυτό η μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση.

Το νερό που δεν αποφέρει έσοδα είναι η διαφορά του ανταποδοτικού νερού από το εισερχόμενο νερό στο σύστημα και αποτελείται από την μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση, τις φανερές απώλειες και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό του από τις πραγματικές απώλειες.



Σχ 5.6 Revenue water (νερό που αποδίδει έσοδα) και non revenue water (νερό που δεν αποδίδει έσοδα) ανά δήμιο.

Βλέπουμε ότι ορισμένες τιμές του γραφήματος είναι αρνητικές. Τις τιμές αυτές τις εξαιρούμε από την ανάλυση θεωρώντας ότι τα συγκεκριμένα δεδομένα που δόθηκαν από την ΔΕΥΑ δεν ήταν σωστά.

### 5.3.3. Δείκτες αξιολόγησης IWA

Για τον υπολογισμό των δεικτών αξιολόγησης της IWA διαμορφώθηκε αρχικά ένα φύλλο excel με τις μεταβλητές που επρόκειτο να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό των δεικτών. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν, εκτός από τα στοιχεία του υδατικού ισοζυγίου ήταν το μήκος αγωγών (C8), ο αριθμός συνδέσεων (C24), μέσο μήκος συνδέσεων (C25), μέση πίεση λειτουργίας (D34), περίοδος αξιολόγησης (H1), χρόνος που το σύστημα βρίσκεται υπό πίεση (H2).

Υπολογίστηκαν 5 σετ δεικτών, ένα για κάθε αριθμό συνδέσεων από 3000 μέχρι 7000 συνδέσεις.

Με βάση τις παραπάνω μεταβλητές και τους αντίστοιχους τύπους που ορίζουν τους δείκτες, υπολογίστηκαν οι ακόλουθοι 9 δείκτες:

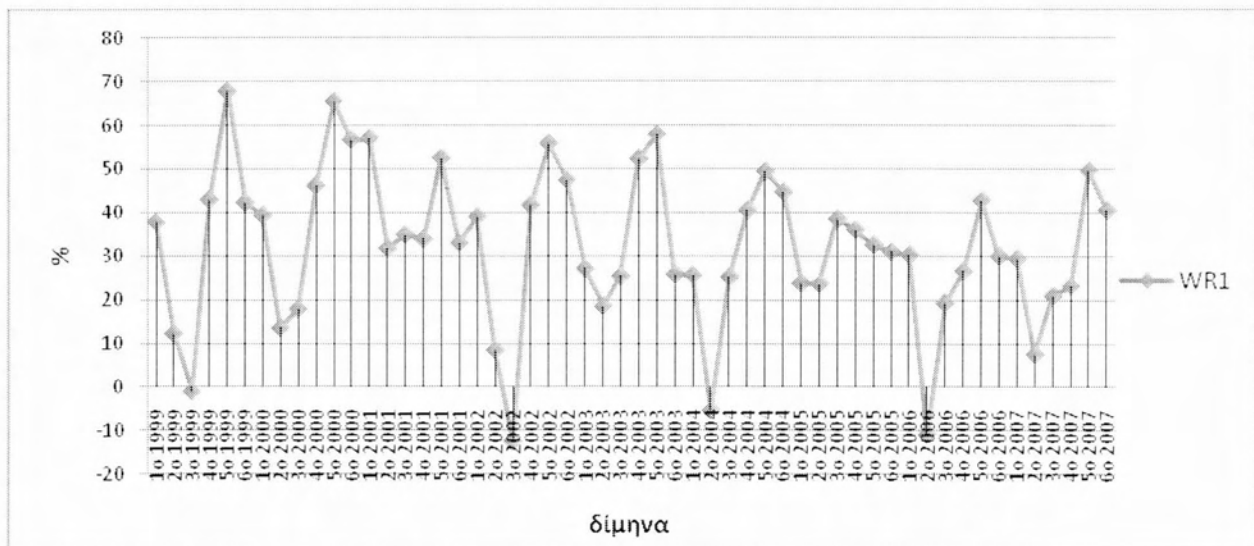
- WR1 (ανεπάρκεια χρήσης υδατικών πόρων)
- OP23 (απώλειες ανά σύνδεση)
- OP24 (απώλειες ανά μήκος κύριων αγωγών)
- OP26 (φανερές απώλειες ανά εισαγόμενο όγκο στο σύστημα)
- OP27 (πραγματικές απώλειες ανά σύνδεση)
- OP28 (πραγματικές απώλειες ανά μήκος κυρίων αγωγών)
- OP29 (δείκτης απωλειών υποδομής-ILI)
- OP39 (μη μετρούμενο νερό)

Fi46 (νερό που δεν αποφέρει έσοδα ανά όγκο εισερχόμενου νερού)

Κάποιοι από τους δείκτες της IWA που υπολογίστηκαν επηρεάστηκαν από την αλλαγή του αριθμού των συνδέσεων (C24). Η πορεία τους θα εξεταστεί αναλυτικά.

### Δείκτης WR1 (ανεπάρκεια χρήσης υδατικών πόρων)

Ερμηνεύεται ως οι πραγματικές απώλειες κατά την περίοδο αξιολόγησης/εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης και επομένως εξαρτάται από τις μεταβλητές A19 και A3. Ανήκει στην κατηγορία των δεικτών υδατικών πόρων και μετράται σε ποσοστό τοις εκατό. Στον σχήμα 5.10 φαίνεται η πορεία του δείκτη στο διάστημα χρόνου που εξετάζεται.

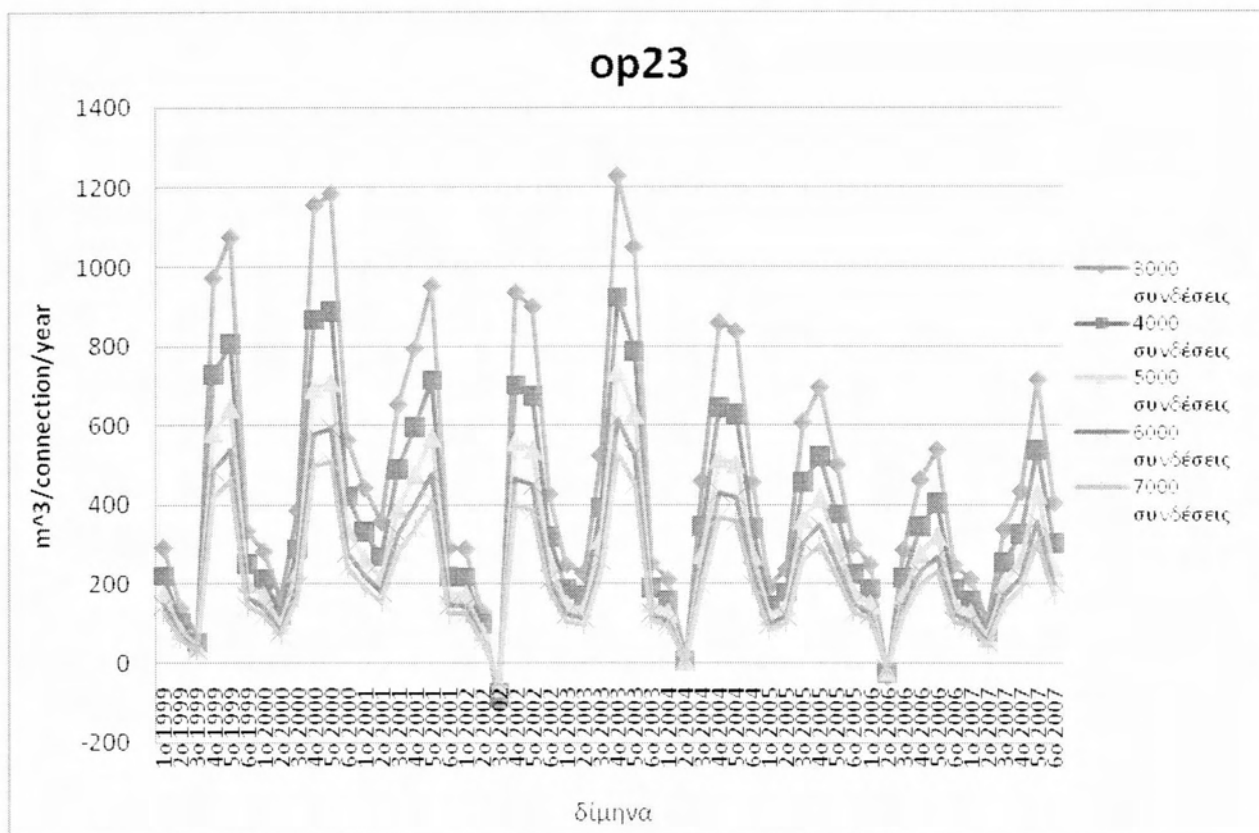


Σχ.5.10 Ο δείκτης WR1 ανά δίμηνο.

Όπως φαίνεται από το γράφημα ο δείκτης παρουσιάζει την μέγιστη τιμή του στο 5<sup>ο</sup> δίμηνο κάθε έτους και έχει αρκετά υψηλές τιμές κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών. Ελάχιστο παρουσιάζεται συχνά στο 2<sup>ο</sup> δίμηνο κάθε έτους. Όπως ήταν αναμενόμενο οι τιμές του WR1 ακολουθούν παρόμοια πορεία με την τις τιμές του γραφήματος των πραγματικών απωλειών νερού από το σύστημα (Σχ.5.5)

### OP23 (απώλειες ανά σύνδεση)

Ερμηνεύεται ως (απώλειες νερού κατά την περίοδο αξιολόγησης \*365/περίοδος αξιολόγησης)/αριθμός συνδέσεων και επομένως εξαρτάται από τις μεταβλητές A15, H1, C24. Ανήκει στην κατηγορία των δεικτών λειτουργίας και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες απωλειών νερού και μετράται σε m<sup>3</sup>/connection/year. Ο δείκτης OP23 αλλάζει με την αλλαγή του αριθμού συνδέσεων. Στο σχήμα 5.11 φαίνεται η πορεία του δείκτη στο διάστημα χρόνου που εξετάζεται, για τους 5 διαφορετικούς αριθμούς συνδέσεων.



Σχ.5.11 Ο δείκτης OP23 για κάθε αριθμό συνδέσεων ανά δίκτυο.

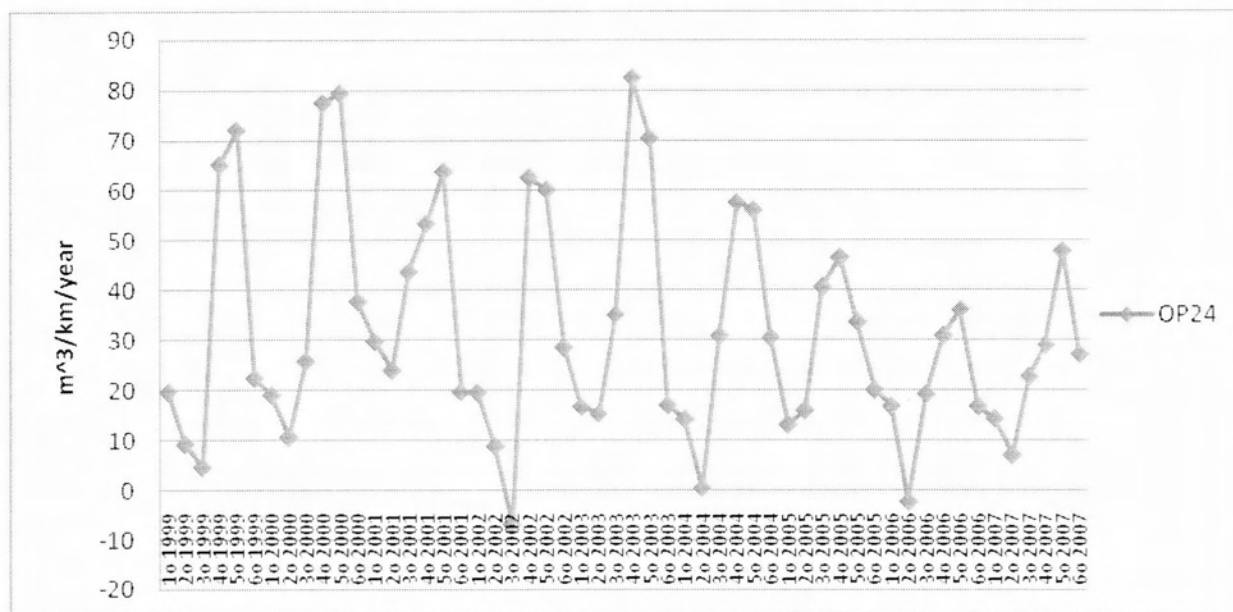
Βλέπουμε ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των συνδέσεων μειώνεται η τιμή του δείκτη, όπως ήταν αναμενόμενο από τον τύπο από τον οποίο υπολογίζεται (ο αριθμός συνδέσεων βρίσκεται στον παρονομαστή). Εκτιμάται ότι ο αριθμός συνδέσεων στο δίκτυο της Κώ είναι περίπου 5000. Όπως ήταν αναμενόμενο η πορεία του γραφήματος ακολουθεί την ίδια πορεία με το γράφημα των απωλειών νερού (Σχ.5.5). Βλέπουμε ότι ορισμένες τιμές των γραφημάτων είναι αρνητικές. Αυτές εξαιρούνται από την ανάλυση γιατί είτε οι καταγραφές της ΔΕΥΑΚ δεν ήταν σωστές (χαλασμένοι μετρητές) ή υπήρξαν σφάλματα στις μετρήσεις (κατά τη μεταφορά των καταγραφών ή στο γραφείο. Το ίδιο θεωρούμε και για τους επόμενους δείκτες που υπολογίστηκαν.

### OP24 (απώλειες ανά μήκος κύριων αγωγών)

Ερμηνεύεται ως (απώλειες νερού κατά την περίοδο αξιολόγησης \*365/περίοδος αξιολόγησης)/ μήκος αγωγών και επομένως εξαρτάται από τις μεταβλητές A15,H1,C8.

Ανήκει στην κατηγορία των δεικτών λειτουργίας και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες απωλειών νερού.

Στο σχήμα 5.12 φαίνεται η πορεία του δείκτη στο διάστημα χρόνου που εξετάζεται. Όπως ήταν αναμενόμενο η πορεία του γραφήματος ακολουθεί την ίδια πορεία με το γράφημα των απωλειών νερού (Σχ.5.5).



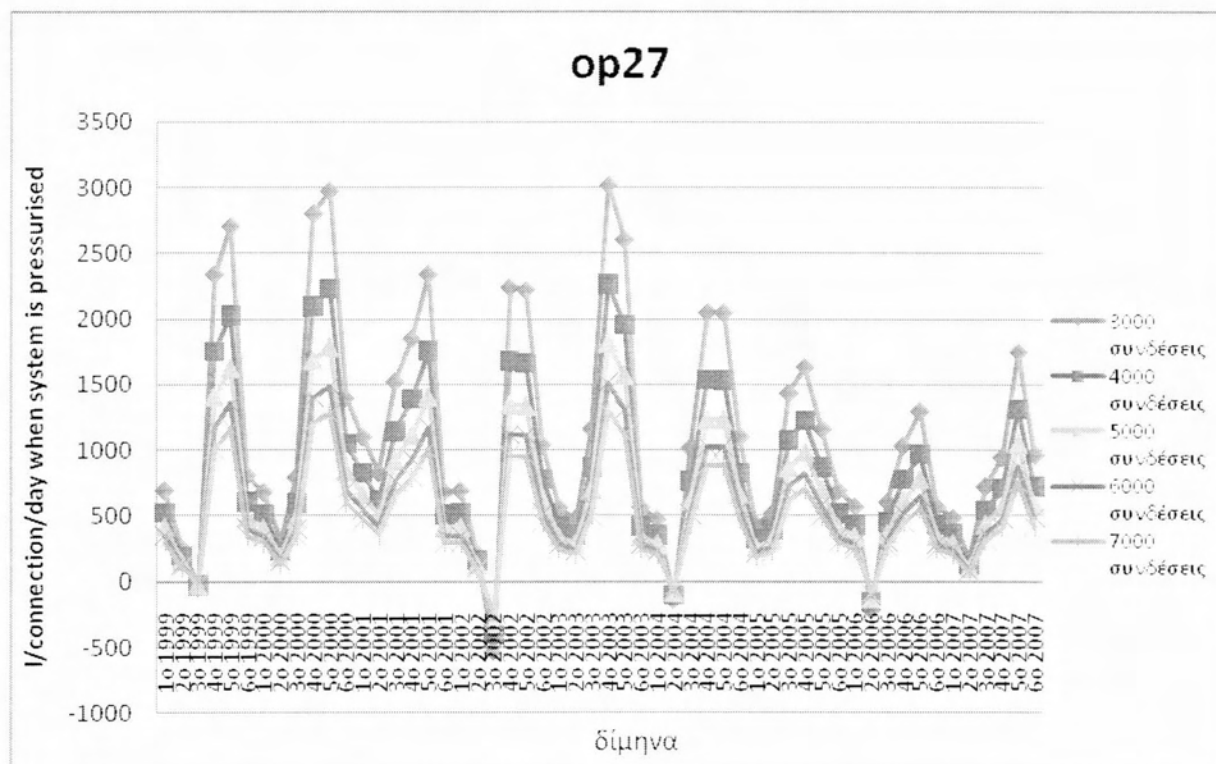
Σχ.5.12 Ο δείκτης OP24 ανά δήμο.

### OP27 (πραγματικές απώλειες ανά σύνδεση)

Ερμηνεύεται ως πραγματικές απώλειες κατά την περίοδο αξιολόγησης/(αριθμός συνδέσεων\* αριθμός ωρών που το σύστημα βρίσκεται υπό πίεση κατά την περίοδο αξιολόγησης/24). Επομένως εξαρτάται από τις μεταβλητές A19, C24, H2.

Ανήκει στην κατηγορία των δεικτών λειτουργίας και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες απωλειών νερού. Μετράται σε λίτρα/σύνδεση/ημέρα l/connection/day όταν το σύστημα βρίσκεται υπό πίεση.

Ο δείκτης OP27 αλλάζει με την αλλαγή του αριθμού συνδέσεων.



Σχ.5.13 Ο δείκτης OP27 για κάθε αριθμό συνδέσεων ανά δήμο.

Βλέπουμε ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των συνδέσεων μειώνεται η τιμή του δείκτη, όπως ήταν αναμενόμενο από τον τύπο από τον οποίο υπολογίζεται (ο αριθμός συνδέσεων βρίσκεται στον παρονομαστή). Όπως ήταν αναμενόμενο η πορεία του γραφήματος ακολουθεί την ίδια πορεία με το γράφημα των απωλειών νερού (Σχ.5.5).

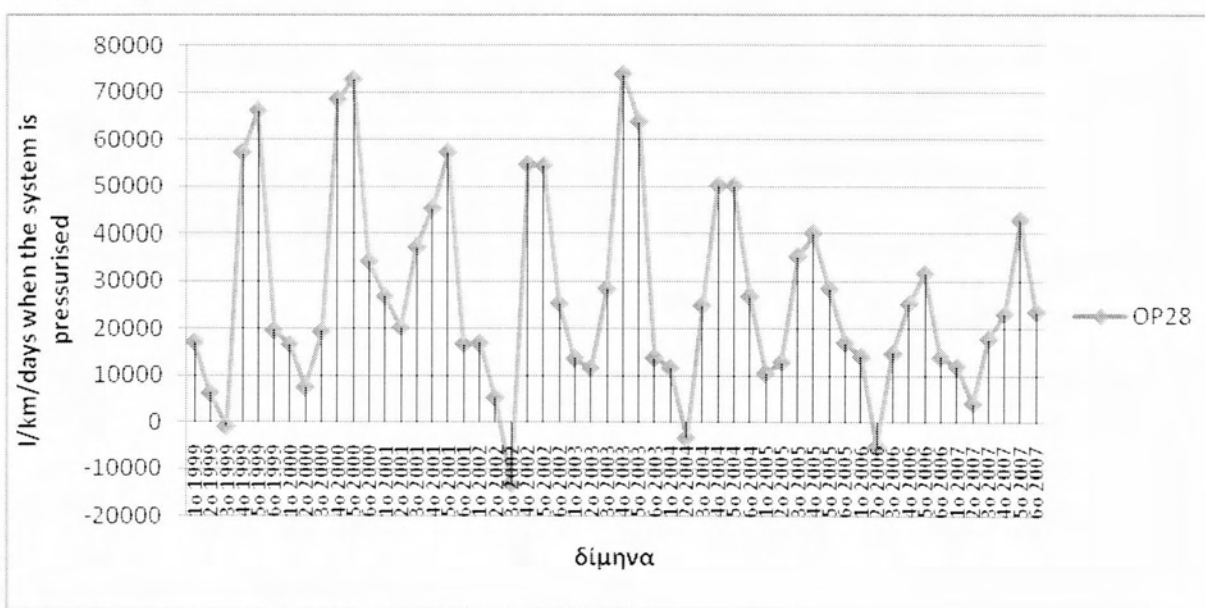
### OP28 (πραγματικές απώλειες ανά μήκος κυρίων αγωγών)

Ερμηνεύεται ως πραγματικές απώλειες κατά την περίοδο αξιολόγησης\*1000/(μήκος αγωγών\* ώρες που το σύστημα βρίσκεται υπό πίεση κατά την περίοδο αξιολόγησης/24).

Επομένως εξαρτάται από τις μεταβλητές A19, C8, H2.

Ανήκει στην κατηγορία των δεικτών λειτουργίας και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες απωλειών νερού.

Στο σχήμα 5.14 φαίνεται η πορεία του δείκτη στο διάστημα χρόνου που εξετάζεται. Όπως ήταν αναμενόμενο η πορεία του γραφήματος ακολουθεί την ίδια πορεία με το γράφημα των απωλειών νερού (Σχ.5.5).



Σχ.5.14 Ο δείκτης OP28 ανά δίμηνο.

### OP29: δείκτης απωλειών υποδομής (ILI: Infrastructure Leakage Index)

Ονομάζεται "δείκτης απωλειών υποδομής" δηλαδή πόσες φορές οι τρέχουσες απώλειες του δικτύου είναι μεγαλύτερες από τις αναπόφευκτες απώλειες. Ο δείκτης μετράει πόσο αποτελεσματικά οι επισκευές, ο ενεργός έλεγχος διαρροών και η διαχείριση αγωγών/παγίων οργανώνονται στην υφιστάμενη πίεση λειτουργίας του δικτύου. Είναι προτιμότερο ο ILI να μην υπολογίζεται για περιόδους μικρότερες από έναν χρόνο διότι τα αποτελέσματα πολύ πιθανόν να μην είναι αντιπροσωπευτικά και να βγουν οδηγούν σε λάθος συμπεράσματα.

Υπολογίζεται σύμφωνα με την σχέση  $Op27 / \text{technical achievable low level real losses (when system is pressurized)}$ . Πιο συγκεκριμένα, ο Op29 (ILI) υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$(ILI): Op29 = Op27 / (18 * C8 / C24 + 0,8 + 0,025 * C25) / (D34 / 10)$$

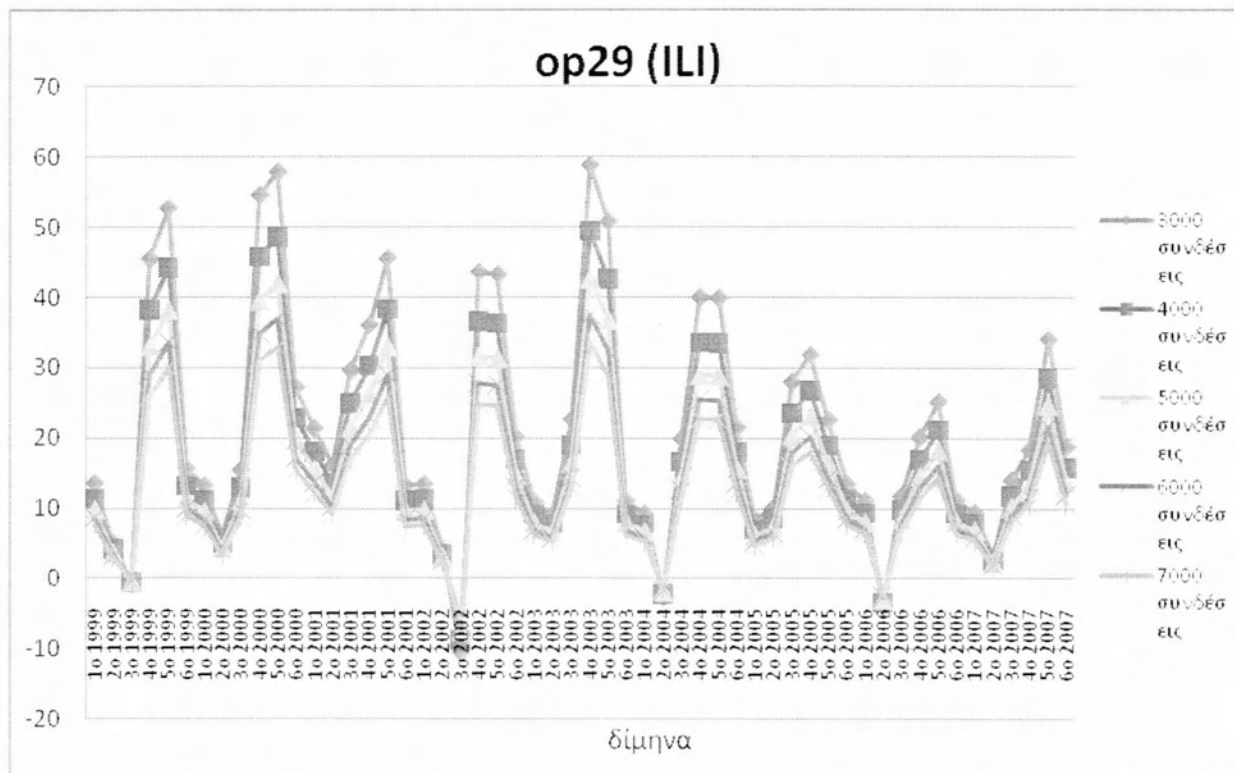
επομένως εξαρτάται από τον δείκτη των πραγματικών απωλειών και τις μεταβλητές C8 (μήκος αγωγών), C24 (αριθμό συνδέσεων), C25 (μέσος αριθμός συνδέσεων), D34 (κατά μέσο όρο πίεση λειτουργίας).

Πιο συγκεκριμένα αποτελεί την αναλογία CARL προς UARL όπου CARL είναι οι τρέχουσες πραγματικές απώλειες και UARL οι αναπόφευκτες πραγματικές απώλειες.

Ανήκει στην κατηγορία των δεικτών λειτουργίας και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες απωλειών νερού. Ο δείκτης OP29 αλλάζει με την αλλαγή του αριθμού συνδέσεων, αφού αφενός εξαρτάται από τον δείκτη OP27 ο οποίος αλλάζει με τη μεταβολή του αριθμού συνδέσεων και από τη μεταβλητή C24. Στο σχήμα 5.15 φαίνεται η πορεία του δείκτη στο διάστημα χρόνου που εξετάζεται. Όπως ήταν αναμενόμενο η πορεία του γραφήματος ακολουθεί την ίδια πορεία με το γράφημα των πραγματικών απωλειών νερού (Σχ.5.5).

Όπως φαίνεται στο σχ.5.15 όσο αυξάνεται ο αριθμός συνδέσεων η τιμή του ILI μειώνεται.

Οι αυξομειώσεις των τιμών του ILI δείχνουν ότι η Δ.Ε.Υ.Α.Κ δεν εφαρμόζει κάποια πολιτική για την μείωση των απωλειών νερού. Οι μικρότερες τιμές του δείκτη κατά το 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> δίμηνο αποδίδονται στην αυξημένη χρήση του δικτύου η οποία οδηγεί σε μείωση της πίεσης και επομένως σε μείωση του ρυθμού των απωλειών.

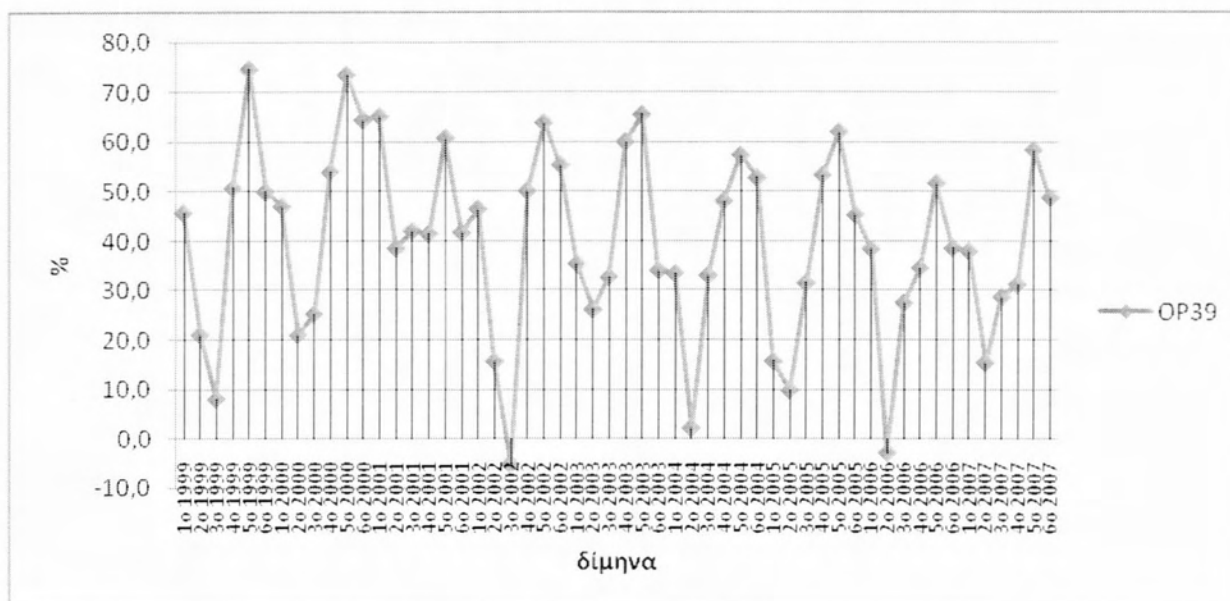


Σχ.5.15 Ο δείκτης OP29 ανά δίμηνο.

### OP39 (μη μετρούμενο νερό)

Ερμηνεύεται ως (εισερχόμενος όγκος στο σύστημα-μετρούμενη κατανάλωση)/εισερχόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης\*100 και επομένως εξαρτάται από τις μεταβλητές A3, A8, A11. Ανήκει στους δείκτες λειτουργίας και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες μέτρησης νερού. Στο σχήμα 5.16 φαίνεται η πορεία του δείκτη στο διάστημα χρόνου που εξετάζεται.



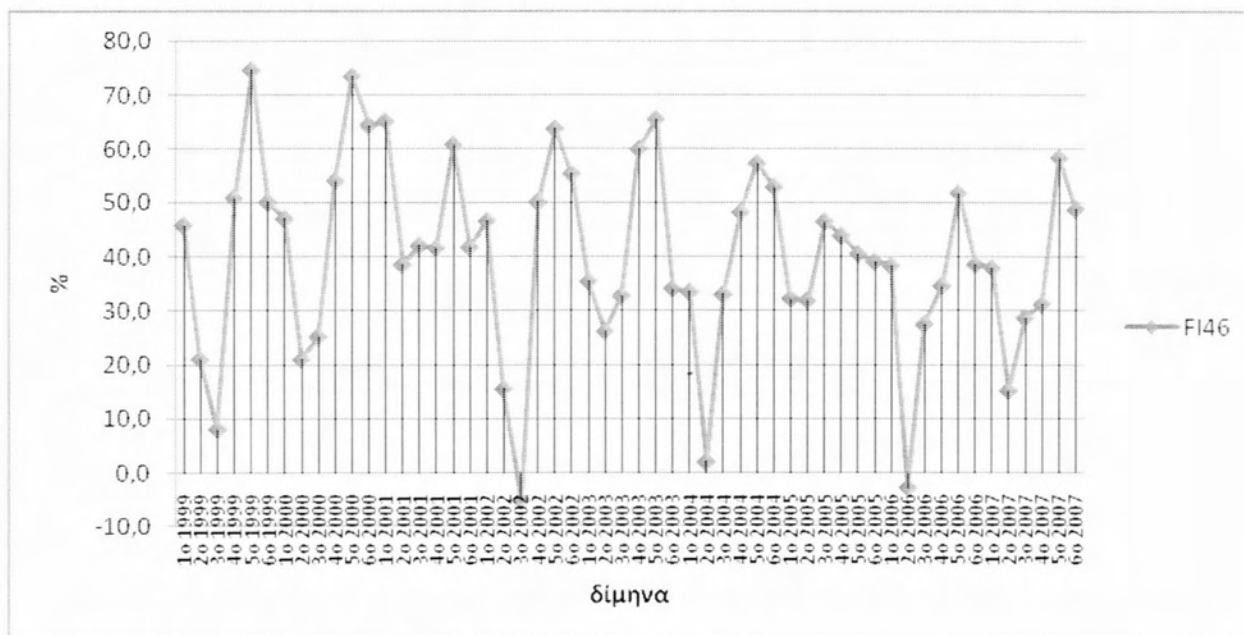


Σχ.5.16 Ο δείκτης OP39 ανά δίκμηνο.

Έχοντας κάνει την παραδοχή ότι η Μη-Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση είναι μηδέν, ο δείκτης περιλαμβάνει ουσιαστικά την μη-τιμολογούμενη Μη Μετρούμενη Κατανάλωση και τις απώλειες νερού οι οποίες αποτελούν και το μεγαλύτερο ποσοστό. Επομένως το γράφημα του δείκτη θα είναι παρόμοιο με το γράφημα 5.6 που δείχνει τις πραγματικές απώλειες νερού σαν ποσοστό τοις εκατό του εισερχόμενου όγκου νερού.

#### Fi46 (νερό που δεν αποφέρει έσοδα ανά όγκο εισερχόμενου νερού)

Ερμηνεύεται ως μη ανταποδοτικό νερό(NRW)/εισαγόμενος όγκος στο σύστημα κατά την περίοδο αξιολόγησης\*100 και επομένως καθορίζεται από τις μεταβλητές A21, A3. Μετράται σε ποσοστό τοις εκατό και ανήκει στους οικονομικούς δείκτες και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες απωλειών νερού. Η πορεία του δείκτη στο διάστημα που εξετάζουμε αναπαρίσταται στο γράφημα 5.17.



Σχ.5.17 Ο δείκτης Fi46 ανά δίκμηνο.

Όπως έχει ξαναειπωθεί, το μη ανταποδοτικό νερό αποτελείται από την μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση, τις φανερές απώλειες και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό του από τις

πραγματικές απώλειες. Έτσι, το γράφημα ακολουθεί την μορφή του γραφήματος των πραγματικών απωλειών.

#### 5.4. Συμπεράσματα για το δίκτυο της Κω.

Από τη μελέτη του υδατικού ισοζυγίου του δικτύου και από την εξαγωγή δεικτών αξιολόγησης της απόδοσης του σύμφωνα με τα πρότυπα και τις αρχές της IWA καταλήξαμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

Λόγω της ιδιαιτερότητας του υδροδοτικού δικτύου της Κω σαν τουριστικού προορισμού όπου ο πληθυσμός του διπλασιάζεται τους καλοκαιρινούς μήνες προέκυψε ότι ένας καλός τρόπος μελέτης της απόδοσης του δικτύου είναι ανά δίμηνα κάθε έτους ώστε οι μεταβολές των μεγεθών να είναι πιο ξεκάθαρες και τα συμπεράσματα από την ανάλυση να είναι πιο σαφή.

Για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου έγιναν κάποιες παραδοχές που αφορούσαν δεδομένα που η ΔΕΥΑΚ δεν διέθετε. Οι παραδοχές αυτές βασίστηκαν στην διεθνή βιβλιογραφία και στην εμπειρία. Με την πραγματοποίηση ελέγχων ευαισθησίας θα μπορούσαν να ελεγχθούν οι παραδοχές αυτές.

Από τη μελέτη των δεικτών απόδοσης προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες απώλειες εμφανίζονται το 4<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup> δίμηνο σχεδόν κάθε έτους ενώ η μεγαλύτερη κατανάλωση παρατηρείται το 3<sup>ο</sup> και 4<sup>ο</sup> δίμηνο. Είναι λογικό οι μέγιστες τιμές των δυο ποσοτήτων να εντοπίζονται στα κοντινά αυτά διαστήματα αφού μιλάμε πάνω κάτω για τους καλοκαιρινούς μήνες όπου ο πληθυσμός της Κω σχεδόν διπλασιάζεται οπότε αυξάνονται κατακόρυφα οι ανάγκες για νερό, οπότε θα υπάρχει η ανάλογη αύξηση και στις απώλειες. Όμως όταν εκφράσουμε τις δυο αυτές ποσότητες σαν ποσοστά % του εισερχόμενου νερού στο σύστημα βλέπουμε καθαρά πως όταν μεγιστοποιείται το ποσοστό του νερού που καταναλώνεται οι απώλειες ελαχιστοποιούνται. Αυτό το φαινομενικά παράδοξο εξηγείται από τον ρόλο που παίζει η πίεση λειτουργίας στο σύστημα. Στο τέλος του καλοκαιριού όπου η κατανάλωση αρχίζει να μειώνεται, η πίεση αυξάνεται μέχρι να γίνει μέγιστη. Σε συνθήκες μέγιστης πίεσης του νερού συμβαίνουν αστοχίες των αγωγών με αποτέλεσμα τις θραύσεις και τις διαρροές που οδηγούν σε σημαντικές απώλειες νερού.

Οι απώλειες ανά σύνδεση παρατηρούμε ότι παρουσιάζουν μια σχετικά πτωτική πορεία με εξαίρεση το έτος 2003 όπου αυξάνονται σημαντικά.

Από τη μελέτη του δείκτη απωλειών υποδομής (ILI) ο οποίος είναι ίσως ο σημαντικότερος δείκτης που υπολογίστηκε, προκύπτουν τιμές κυρίως άνω της τιμής 8 και σε πολύ λίγα δίμηνα (2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup> του 2009, 2<sup>ο</sup> του 2000, 2<sup>ο</sup> του 2002, 2<sup>ο</sup> του 2007) η τιμή βρίσκεται λίγο κάτω από το 8. Μάλιστα οι τιμές αυτές φαίνεται να είναι μέχρι και της τάξεως του 40-50. Σύμφωνα με τον πίνακα των τιμών στόχων του ILI για τις ανεπτυγμένες χώρες (Liemberger et al., 2007) προκύπτει ότι το δίκτυο της Κω ανήκει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό του στην κατηγορία D (ILI>8) και κατά ένα πολύ μικρό ποσοστό στην κατηγορία C (4<ILI<8).

**Κατηγορία C :** ο έλεγχος διαρροών είναι φτωχός. Αυτή η κατάσταση μπορεί να είναι ανεκτή μόνο αν το νερό είναι επαρκές και φθηνό. Ακόμα και τότε όμως χρειάζεται ανάλυση του επιπέδου και της φύσης των διαρροών και ένταση των προσπαθειών μείωσης των διαρροών.

**Κατηγορία D :** ανεπαρκής χρήση των υδάτινων πόρων. Είναι επιτακτικά και υψηλής προτεραιότητας τα προγράμματα μείωσης των διαρροών.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η ΔΕΥΑΚ δεν εφαρμόζει καμία στρατηγική μείωσης των απωλειών νερού.

Από την μελέτη των αποτελεσμάτων του δείκτη Fi46 (νερό που δεν αποφέρει έσοδα ανά όγκο εισερχόμενου νερού) παρατηρούμε ότι το μη ανταποδοτικό νερό γενικά παίρνει μεγάλες τιμές. Πιο συγκεκριμένα στο 5<sup>ο</sup> δίμηνο κάθε έτους παίρνει την μέγιστη τιμή του η οποία κυμαίνεται από 50 έως και 75% του εισερχόμενου όγκου νερού. Επομένως το

μεγαλύτερο ποσοστό του νερού που εισέρχεται στο δίκτυο χάνεται και δεν αποφέρει έσοδα στην επιχείρηση νερού.

### 5.5. Προτάσεις

Από τα συμπεράσματα που προέκυψαν για το υδροδοτικό δίκτυο της Κω γίνονται προτάσεις για τη βελτίωση της λειτουργίας του :

- Παρακολούθηση του δικτύου μέσω συστημάτων SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition - Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων).
- Δημιουργία ενός Λογισμικού υδραυλικής προσομοίωσης (Watercad ή Watergem). Για τις εργασίες ανάπτυξης, ενημέρωσης, συντήρησης, διόρθωσης υπολογισμών επιβάλλεται να χρησιμοποιείται ένα εξειδικευμένο μοντέλο υδραυλικής προσομοίωσης.
- Εκτίμηση των επιπέδων των UARL και του NRW.
- Εντοπισμός των κρίσιμων σημείων για ζωνοποίηση πίεσης του δικτύου (μέσω PRV's)
- Επανεκτίμηση των επιπέδων UARL και NRW.
- Εκτίμηση του άμεσου κόστους, του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους φυσικού πόρου με κύριο στόχο την επίτευξη της μείωσής τους.
- Ανάπτυξη στρατηγικής μείωσης των διαρροών του δικτύου.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Helena Alegre, Jaime Melo Baptista, Enrique Cabrera Jr. , Francisco Cubillo , Particia Duarte, Wolfram Hirner, Wolf Merkel, Renato Parena, «Performance Indicators for water supply services-2<sup>nd</sup> edition», printed by TJ International Ltd, Padshow, Cornwall, UK, IWAp,London-Seattle 2006.
2. Σταυρούλα Αντ. Τσιτσιφλή, Διδακτορική διατριβή: «Διαχείριση αξιοπιστίας κι επιπέδου λειτουργίας αγωγών και δικτύων ύδρευσης», έγκριση από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, 2010.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000108313