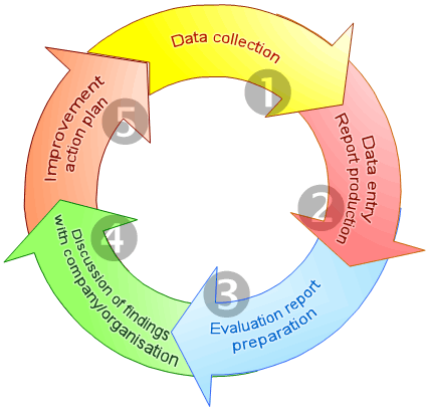
Πολυτεχνείο Κρήτης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ειδίκευσης του
τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

του Γουγούση Αλέξανδρου

Ανάπτυξη Μεθοδολογίας Συστήματος Συγκριτικής Αξιολόγησης Υπηρεσιών Πληροφορικής



Επιβλέπων Καθηγητής:
Ματσατσίνης Νίκος

Τριμελής Επιτροπή:
Ματσατσίνης Νίκος
Γρηγορούδης Ευάγγελος
Δουλάμης Αναστάσιος

Χανιά, Οκτώβριος 2013

Ευχαριστίες

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή εκπονήθηκε από τον φοιτητή Γουγούση Αλέξανδρο του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ειδίκευσης του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.

Στον κ. Ματσατσίνη Νίκο, επιβλέποντα καθηγητή, οφείλω τις θερμές μου ευχαριστίες για την καθοδήγηση και υποστήριξή του καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας διατριβής.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω επίσης και προς την πλευρά του ΤΕΙ Κρήτης και πιο συγκεκριμένα στους Τσατσάκη Νίκο και Παναγιωτάκη Μιχάλη, καθώς και το προσωπικό του τμήματος Πληροφορικής της Κεντρικής Διοίκησης, για την συνεργασία τους και την βοήθειά τους στην αναζήτηση και συγκέντρωση πληροφοριών απαραίτητων για την υλοποίηση της συγκριτικής αξιολόγησης. Ανάλογες ευχαριστίες οφείλω και στο προσωπικό της διεύθυνσης Τηλεπικοινωνιών, Δικτύων και Υπολογιστικών Υποδομών του Πολυτεχνείου Κρήτης για την δική τους συνεργασία τους και βοήθειά τους στην συγκέντρωση των αντίστοιχων πληροφοριών.

Περίληψη

Στα πλαίσια της διατριβής αυτής μελετήθηκε το θέμα της συγκριτικής αξιολόγησης (benchmarking) μεταξύ τμημάτων μηχανοργάνωσης. Ξεκινήσαμε δίνοντας κάποιους ορισμούς σχετικά με το τι είναι το benchmarking, ποιός είναι ο σκοπός του, σε ποιές κατηγορίες διακρίνεται και πως εξελίχθηκε ιστορικά. Στο κεφάλαιο 2 προχωράμε σε μια γενικότερη μελέτη της διαδικασίας του benchmarking αναλύοντας την σχέση του με το γενικό μοντέλο διαδικασιών PDCA, δίνοντας κάποια παραδείγματα γνωστών μεθοδολογιών benchmarking και εστιάζοντας στα σημαντικότερα σημεία που αφορούν στο κάθε βήμα μιας μεθοδολογίας benchmarking. Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μια αναφορά σε τεχνικές ανάλυσης των δεδομένων που συγκεντρώνονται από μια διαδικασία benchmarking και στις σημαντικότερες έννοιες πάνω στις οποίες βασίζονται οι τεχνικές αυτές. Στο κεφάλαιο 4 ξεκινάμε με μια εισαγωγή στο θέμα του benchmarking υπηρεσιών πληροφορικής και τμημάτων μηχανοργάνωσης. Ακολουθεί η ανάπτυξη ενός πλαισίου δεικτών για την περίπτωση των τμημάτων μηχανοργάνωσης και ο διαχωρισμός τους ανάλογα με την αυτονομία κάθε δείκτη. Ειδική αναφορά γίνεται στο θέμα της μέτρησης δεικτών που αφορούν οργανωτικά θέματα τμημάτων μηχανοργάνωσης. Στο κεφάλαιο 5 γίνεται μια προσπάθεια εφαρμογής του πλαισίου αυτού μεταξύ του Πολυτεχνείου Κρήτης και του ΤΕΙ Κρήτης. Περιγράφουμε τα σημαντικότερα βήματα της διαδικασίας που ακολουθήθηκε, παρουσιάζουμε τις τιμές των δεικτών που μετρήθηκαν και αναφέρουμε τα βασικότερα συμπεράσματα στα οποία οδηγούμαστε τόσο από την ανάλυση των δεικτών όσο και από την γενικότερη πληροφορία που συλλέχθηκε κατά την διάρκεια του benchmarking. Στο κεφάλαιο 6 αναλύεται η αναγκαιότητα για σύνθεση των δεικτών με βάση τους οποίους αξιολογείται ένα τμήμα μηχανοργάνωσης και παρουσιάζεται μια τεχνική σύνθεσης με χρήση της ισοσταθμισμένης κάρτας ισοζυγίου και της μεθόδου UTASTAR. Τέλος, στο κεφάλαιο 7 γίνεται μια σύνοψη των συμπερασμάτων της διατριβής.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή στο benchmarking	**1**
1.1 Ορισμός του benchmarking	**1**
1.2 Η ιστορία του benchmarking	**4**
1.3 Κατηγορίες συγκριτικής αξιολόγησης	**7**
1.4 Το benchmarking στην σημερινή εποχή	**10**
2. Η μεθοδολογία του benchmarking	**13**
2.1 PDCA – Η βάση όλων των μεθοδολογιών	**13**
2.2 Παραδείγματα μεθοδολογιών	**14**
2.2.1 Μεθοδολογία αναφοράς	**14**
2.2.2 Η μεθοδολογία 10 βημάτων της Xerox	**16**
2.2.3 Η μεθοδολογία της APQC	**17**
2.3 Ανάλυση και σχολιασμός των σταδίων μιας μεθοδολογίας	**19**
2.3.1 Επιλογή του αντικειμένου μελέτης	**20**
2.3.2 Στελέχωση της ομάδας benchmarking	**20**
2.3.3 Επιλογή συνεργατών	**21**
2.3.4 Σχεδιασμός της συλλογής δεδομένων	**22**
2.3.5 Συλλογή δεδομένων	**23**
2.3.6 Ανάλυση	**28**
2.3.7 Προετοιμασία για βελτίωση	**29**
2.3.8 Υλοποίηση/Δράση	**30**
2.3.9 Παρακολούθηση και επαναπροσδιορισμός	**31**
2.4 Συνήθη λάθη στην διαδικασία του benchmarking	**31**
2.5 Ο αντίλογος	**34**
3. Τεχνικές ανάλυσης δεδομένων	**37**
3.1 Εισαγωγή	**37**
3.2 Ανάλυση δεικτών	**37**
3.2.1 Μέθοδος τμηματικών δεικτών	**37**
3.2.2 Ολική παραγωγικότητα	**38**
3.3 Μέτρηση της αποδοτικότητας	**38**

3.3.1 Συνάρτηση παραγωγής	**39**
3.3.2 Αποδοτικότητα κλίμακας και τεχνολογική πρόοδος	**39**
3.3.3 Περιοχή οικονομικής βιωσιμότητας και σημείο βέλτιστης κλίμακας	**41**
3.3.4 Καμπύλες ισοπαραγωγής	**41**
3.3.5 Συνάρτηση κόστους	**43**
3.3.6 Καμπύλη ίσων εκροών	**43**
3.3.7 Καμπύλη ισοπαραγωγικών δυνατοτήτων	**44**
3.3.8 Συναρτήσεις απόστασης	**46**
3.3.9 Μέτρα αποδοτικότητας	**47**
3.4 Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων	**51**
3.4.1 Ορισμός του προβλήματος	**52**
3.4.2 Μέτρηση της σχετικής αποδοτικότητας – Μια πρώτη προσέγγιση	**53**
3.4.3 Μεγιστοποίηση της σχετικής αποδοτικότητας κάθε μονάδος	**55**
3.4.4 Γραμμικοποίηση του προβλήματος	**56**
3.4.5 Γραφική αναπαράσταση	**59**
3.4.6 Το πλεονέκτημα των μη προκαθορισμένων βαρών και το πρόβλημα της	**60**
3.5 Στοχαστική Ανάλυση Ορίων	**63**
4. Benchmarking και Πληροφορική	**69**
4.1 Εισαγωγή	**69**
4.2 Ανάλυση δαπανών πληροφορικής	**71**
4.3 Πλαίσιο δεικτών	**74**
4.4 Ποσοτικοποίηση δεικτών οργάνωσης	**91**
5. Εφαρμογή συγκριτικής αξιολόγησης	**95**
5.1 Εισαγωγή	**95**
5.2 Διαδικασία που ακολουθήθηκε	**95**
5.3 Αναφορά δεδομένων και σχολιασμός	**116**
5.4 Συμπεράσματα και προτάσεις	**121**
6. Σύνθεση δεικτών αξιολόγησης	**125**
6.1 Εισαγωγή	**125**

6.2 Επιλογή δεικτών και υπολογισμός βαρών	**128**
6.2.1 Προσαρμογή του BSC για τμήματα μηχανοργάνωσης	**128**
6.2.2 Υπολογισμός βαρών και μερικών χρησιμοτήτων	**131**
7. Συμπεράσματα	**135**
Πηγές πληροφοριών	**137**
Παράρτημα	**142**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ BENCHMARKING

1.1 Ορισμός του benchmarking: Ξεκινώντας με έναν πιο ελεύθερο ορισμό του όρου, θα μπορούσαμε να πούμε ότι benchmarking είναι η διαδικασία μέσα από την οποία ανακαλύπτουμε τρόπους βελτίωσης απλά συγκρίνοντας τον εαυτό μας με άλλους (την επιχειρηματική μας συμπεριφορά με αυτή των άλλων, τα προϊόντα και τις διαδικασίες της εταιρίας μας με αυτά άλλων εταιριών). Σκοπός της διαδικασίας του benchmarking είναι η βελτίωση. Βελτίωση των προϊόντων, των υπηρεσιών και γενικότερα των επιχειρηματικών διαδικασιών με σκοπό την βελτίωση της ικανοποίησης των πελατών, του λειτουργικού κόστους και την ανάπτυξη ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων.

Το benchmarking ξεκινά με τον υπολογισμό και τη σύγκριση κάποιων δεικτών επίδοσης μεταξύ της εταιρίας μας και άλλων εταιριών, οι οποίες χρησιμοποιούν παρόμοιες διαδικασίες ή παράγουν αντίστοιχα προϊόντα. Η σύγκριση των δεικτών μας βοηθά να αξιολογήσουμε τη θέση στην οποία βρισκόμαστε, ως προς τον ανταγωνισμό, και ταυτόχρονα μας δίνει κάποιες ενδείξεις για τους λόγους που βρισκόμαστε σε αυτή τη θέση. Με βάση τους παραπάνω δείκτες επιλέγονται οι καλύτερες εταιρίες πάνω στο αντικείμενο σύγκρισης. Το επόμενο βήμα είναι να μελετήσουμε πώς οι εταιρίες που υπερέχουν την δικής μας, και ειδικά αυτές που πετυχαίνουν κορυφαίες επιδόσεις μεταξύ των συγκρινόμενων εταιριών, πετυχαίνουν τις επιδόσεις αυτές. Να ανακαλύψουμε δηλαδή, ποιές από τις πρακτικές που εφαρμόζουν συμβάλουν καθοριστικά στην επίτευξη τέτοιων κορυφαίων επιδόσεων και να εκτιμήσουμε το πώς και το αν οι πρακτικές αυτές θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στην εταιρία μας και κατά πόσο θα οδηγούσαν σε βελτίωση των επιδόσεων της δικής μας εταιρίας. Πολλές φορές οι πρακτικές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έναυσμα, ή βάση, για την ανακάλυψη ακόμα καλύτερων πρακτικών, καταλληλότερων, και γενικότερα καινοτόμων, πρακτικών με βάση τις ιδιαιτερότητες της δικής μας εταιρίας.

Το benchmarking είναι μια μέθοδος η οποία συνήθως προτρέπει μια εταιρία να κοιτάξει πέρα από τον εαυτό της (ή ένα τμήμα μιας επιχείρησης να αναζητήσει τεχνογνωσία και λύσεις σε άλλα τμήματα της εταιρίας), έτσι ώστε να αποφεύγεται η ψευδαίσθηση υπεροχής που δημιουργείται πολλές φορές όταν το μέτρο σύγκρισης είναι η εμπειρία από την εσωτερική λειτουργία της επιχείρησης (ή του τμήματος αντίστοιχα).

Το benchmarking γίνεται συνήθως με πρωτοβουλία μιας εταιρίας[1], η οποία αναζητά πιθανούς τρόπους βελτίωσης ή επιδιώκει να επαληθεύσει την ηγετική θέση που κατέχει σε διάφορα λειτουργικά θέματα ως προς άλλες ανταγωνίστριες εταιρίες. Επειδή το benchmarking μπορεί να μην γίνεται απαραίτητα μεταξύ εταιριών, αλλά μεταξύ εταιρικών τμημάτων, τα περισσότερα που θα αναφέρουμε στην συνέχεια σχετικά με την διαδικασία του benchmarking

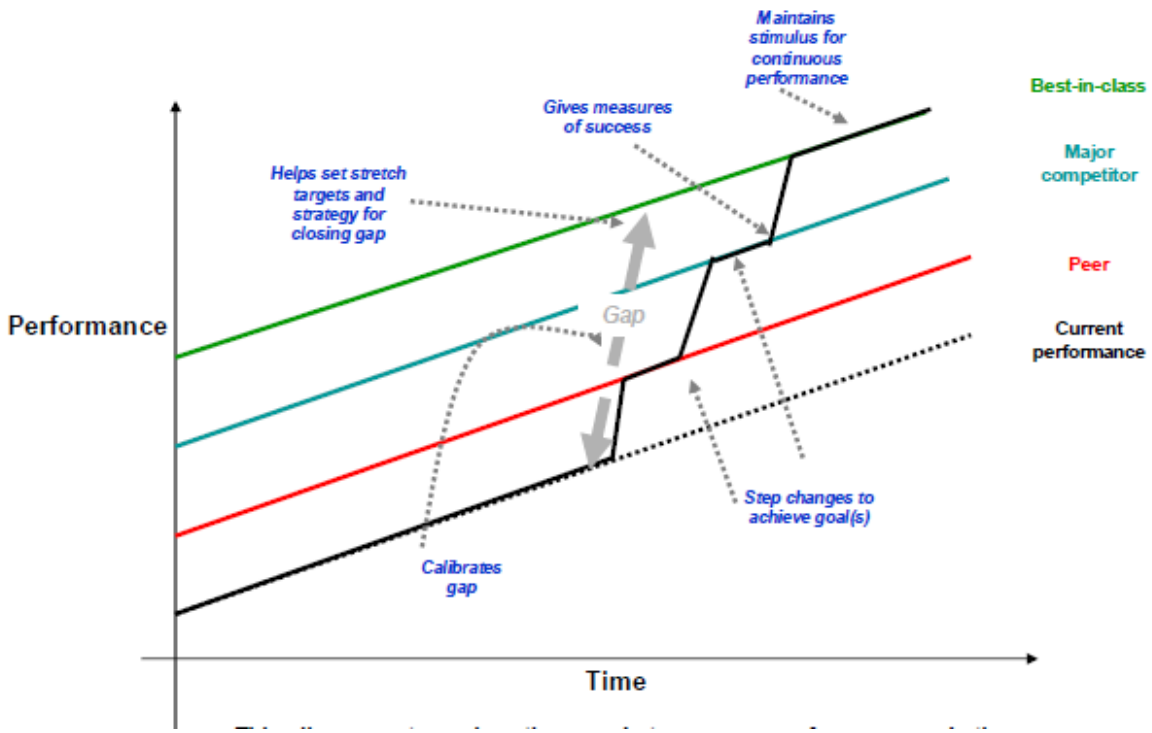
[1] Οι όροι «εταιρία», «επιχείρηση» και «οργανισμός» θα χρησιμοποιούνται ισοδύναμα στα περισσότερα σημεία της εργασίας αυτής και γι αυτό θα τους δείτε συχνά να εναλλάσσονται στη ροή του λόγου.

μεταξύ εταιριών, ισχύουν και για το benchmarking μεταξύ τμημάτων (αφήνεται στην διακριτική ευχέρεια του αναγνώστη διαχωρίσει τα σημεία τα οποία δεν μπορούν να εφαρμοστούν στην μία ή την άλλη περίπτωση, όταν αυτό δεν αναφέρεται).

Αξίζει να αναφέρουμε εδώ ότι το benchmarking μεταξύ εταιριών/οργανισμών μπορεί να συμβαίνει και με πρωτοβουλία ενός εποπτικού φορέα κάτω από τον οποίο υπάγονται, ή ενός οργανισμού στον οποίο ανήκουν ένα σύνολο εταιριών. Ειδικότερα, η δεύτερη περίπτωση, μπορεί να εκφράζει την συνολική επιδίωξη των συμμετεχόντων εταιριών για την διεξαγωγή ενός benchmarking, όποτε αυτό είναι εφικτό. Στην περίπτωση όπου έχουμε benchmarking δημοσίων οργανισμών η πρωτοβουλία μπορεί να προέρχεται και εκτός των εμπλεκόμενων οργανισμών. Συνήθως από φορείς της κυβέρνησης ή της δημόσιας διοίκησης, με σκοπό την ανίχνευση και βελτίωση της λειτουργίας μιας γενικότερης ομάδας δημοσίων οργανισμών (π.χ. εκπαιδευτικά ιδρύματα, δημόσια νοσοκομεία κλπ). Χάριν του λόγου θα θεωρούμε στα περισσότερα σημεία ότι το benchmarking λαμβάνει χώρα με πρωτοβουλία μιας εταιρίας, π.χ. την εταιρίας στην οποία ανήκουμε.

Τί μπορούμε να μάθουμε μέσω της συγκριτικής αξιολόγησης; Τρία πράγματα. Πρώτον, που βρισκόμαστε σε σχέση με τον ανταγωνισμό (ή συναγωνισμό), αν υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης και **που**. Δεύτερον, τί περιθώρια βελτίωσης υπάρχουν. Συγκρίνοντας τις επιδόσεις μας με αυτές άλλων οργανισμών μπορούμε να πάρουμε μια ιδέα για το **πόσο** μπορούμε να βελτιωθούμε. Τρίτον, **πώς** μπορούμε να βελτιωθούμε. Ποιοί είναι οι πιθανοί τρόποι βελτίωσης. Η εξαγωγή της γνώσης αυτής γίνεται εξετάζοντας τις πρακτικές που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί με τις καλύτερες επιδόσεις και μελετώντας ποιές από αυτές μπορούν να εφαρμοστούν στον δικό μας οργανισμό, καθώς και τί βελτίωση μπορούμε να περιμένουμε από την κάθε πρακτική.

Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, κατά το benchmarking υπάρχουν διάφορα επίπεδα επιδόσεων ως προς τα οποία μπορούμε να συγκρίνουμε τις δικές μας επιδόσεις. Το χαμηλότερο από αυτά είναι ο μέσος όρος της ομάδας εταιριών που συμμετέχουν στην διαδικασία. Το αμέσως επόμενο (αν και αυτή η σειρά δεν είναι απόλυτη) είναι το επίπεδο επιδόσεων του βασικού ανταγωνιστή μας (αν αυτός συμμετέχει στην διαδικασία) και το υψηλότερο είναι αυτό που ανήκει στην εταιρία με τις καλύτερες επιδόσεις στην ομάδα. Επειδή το χάσμα μεταξύ του δικού μας επιπέδου και του «καλύτερου δυνατού» (με βάση τα αποτελέσματα του benchmarking) μπορεί να είναι ιδιαίτερα μεγάλο, συνήθως, η διαδικασία της βελτίωσης γίνεται κλιμακωτά, με μικρότερα βήματα τα οποία χρησιμοποιούν ως σημείο αναφοράς τα ενδιάμεσα επίπεδα.



Διάγραμμα 1.1 Διαχωρισμός εταιριών με βάση τις επιδόσεις στο benchmarking

Benchmarks is not Benchmarking: Το benchmarking ξεκινά με την υπόθεση/αξίωμα ότι «οποιαδήποτε κι αν είναι η διαδικασία (προμήθεια, παραγωγή, πωλήσεις ή παροχή υπηρεσιών) υπάρχει ήδη κάποια επιχείρηση η οποία πετυχαίνει την καλύτερη επίδοση παγκοσμίως» (American Productivity and Quality centre, 1996). Αυτή η εταιρία δεν είναι ανάγκη να ανήκει στον ίδιο κλάδο με τις υπόλοιπες. Για παράδειγμα, όταν η ICL αποφάσισε να βελτιώσει το σύστημα διανομής της, συγκρίθηκε, μέσω μιας διαδικασίας benchmarking, με την Marks and Spencer. Όταν η Motorola προσπαθούσε να ελαττώσει το χρόνο παράδοσης των κινητών της τηλεφώνων έκανε επισκέψεις στην Domino's Pizza και στην Federal Express (Hollings, 1992).

Οι εταιρίες, οι οποίες πετυχαίνουν τις καλύτερες επιδόσεις σε ένα τομέα, ορίζουν ένα benchmark στον τομέα αυτό. Το benchmark είναι ένα πρότυπο αριστείας, ένα σημείο αναφοράς, το οποίο χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε επιδόσεις και να κάνουμε συγκρίσεις. Τα benchmarks είναι στην ουσία μέτρα επιδόσεων: Τί ποσότητα; Πόσο γρήγορα; Πόσο ψηλά; Πόσο χαμηλά; Ο καθορισμός των benchmarks είναι ένα απαραίτητο τμήμα της διαδικασία του benchmarking αλλά από μόνος του δεν μας βοηθά στην κατανόηση των καλύτερων πρακτικών, ούτε η γνώση των benchmarks οδηγεί απαραίτητα στην βελτίωση. "Τα benchmarks είναι απλώς γεγονότα. Η αληθινή βελτίωση επέρχεται με την διαδικασία του benchmarking." (Jarrar and Zairi, 2001). Το benchmarking είναι στην πράξη η διαδικασία με την οποία μαθαίνουμε το πως κάποιος κατάφερε να επιτύχει μια άριστη επίδοση ή ποια

σημεία πρέπει να βελτιώσουμε εμείς για να πετύχουμε μια αντίστοιχα βέλτιστη επίδοση. Η πραγματική ουσία του benchmarking δεν απλά η μέτρηση της καλύτερης επίδοσης, αλλά πως μπορούμε να βελτιώσουμε οποιαδήποτε επιχειρηματική διαδικασία ανακαλύπτοντας τα σημεία στα οποία μπορεί να υπάρξει βελτίωση και τις συγκεκριμένες πρακτικές οι οποίες είναι υπεύθυνες για υψηλές επιδόσεις στα σημεία αυτά, κατανοώντας πως αυτές οι πρακτικές δουλεύουν και προσαρμόζοντας και εφαρμόζοντας τις πρακτικές αυτές στην δική μας επιχείρηση.

1.2 Η ιστορία του benchmarking: Το benchmarking είναι μια διοικητική διαδικασία που αναπτύχθηκε κυρίως μέσα στον 20^{ο} αιώνα και πέρασε αρκετά στάδια πριν φτάσει στην σημερινή της μορφή. Στο σημείο αυτό θα περιγράψουμε κάπως περιληπτικά την εξέλιξη του benchmarking ως ιδέα και ως διαδικασία, χωρίζοντάς της σε 4 «γενιές» (Watson, 2013).

Η πρώτη γενιά του benchmarking τοποθετείται μέσα στον 18ο αιώνα και κυρίως προς τα τέλη του. Σε αυτή την περίοδο αρχίσει να αναπτύσσεται έντονα η ιδέα ότι για την εκτέλεση κάθε εργασίας υπάρχει ένας "βέλτιστος τρόπος". Για την ανακάλυψη αυτού του τρόπου θα πρέπει να μελετηθεί η διαδικασία της εργασίας και να συγκριθεί ο τρόπος που εμείς εκτελούμε την εργασία με τον τρόπο εκτέλεσης που ακολουθούν άλλοι. Την ανακάλυψη του βέλτιστου τρόπου ακολουθεί η αντιγραφή (μίμηση) του τρόπου αυτού, μέχρι να βρεθεί ένας νέος, ακόμα πιο αποδοτικός, τρόπος. Από πρακτικής πλευράς, μπορούμε να πούμε ότι η ιδέα αυτή έχει τις ρίζες της στην φυσική περιέργεια των τεχνιτών εκείνης της εποχής (κατά τον 18ο αιώνα η παραγωγή γίνεται κυρίως μέσω χειρονακτικής εργασίας από τεχνίτες) να ανακαλύψουν ποιός είναι ο καλύτερος στον τομέα του, είτε σαν άτομα είτε σαν ομάδες τεχνιτών. Για να ικανοποιηθεί αυτή η φυσικά περιέργεια αναπτύσσεται μια τάση σύγκρισης της εργασίας που παράγει κάθε τεχνίτης με αυτής των υπόλοιπων. Η σύγκριση αυτή περιλαμβάνει τον ορισμό των επί μέρους χαρακτηριστικών με βάση τα οποία θα γίνει η αξιολόγηση μιας εργασίας (ή προϊόντος) ως "καλύτερη" από κάποιαν άλλη, καθώς και την μελέτη του τρόπου με τον οποίο επιτεύχθηκε αυτό το καλύτερο αποτέλεσμα. Το τελευταίο είδος μελέτης σήμερα αντανακλάται στο engineering teardown analysis που αποτελεί μέρος του reverse engineering, με το οποίο προσπαθούμε να κατανοήσουμε τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάστηκαν ανταγωνιστικά προϊόντα, τί υλικά χρησιμοποιήθηκαν και τί τεχνολογίες ενεπλάκησαν κατά την παραγωγή.

Αυτές οι αλλαγές οδηγούν τις εταιρίες στην εξωστρέφεια και στην μελέτη των προϊόντων και του τρόπου λειτουργίας των ανταγωνιστριών εταιριών, και όχι μόνο. Η αναζήτηση του καλύτερου τρόπου εκτέλεσης μιας εργασίας ανοίγει τα μάτια των μηχανικών σε οτιδήποτε μπορεί να προσφέρει γνώση προς αυτή την κατεύθυνση. Πρωτοπόροι σε αυτό το είδος "περιέργειας" και αντιγραφής "καλύτερων μεθόδων" είναι την εποχή εκείνη οι ιάπωνες. Ιδιαίτερα από τον 2ο παγκόσμιο πόλεμο και μετά οι ιάπωνες ακολουθούν με πιστό τρόπο και αντιγράφουν συστηματικά τα προϊόντα των αμερικάνικων εταιριών, οι οποίες εκείνη την περίοδο κρατούν τα ηνία της τεχνολογικής ανάπτυξης. Ομάδες ιαπώνων επισκέπτονται τις αμερικανικές βιομηχανίες, οι οποίες θέλουν να προβάλουν το μέγεθος και την υπεροχή τους.

Από την πλευρά τους οι ιάπωνες τραβούν αμέτρητες φωτογραφίες οι οποίες, μαζί με τις παρατηρήσεις των επισκεπτών, χρησιμοποιούνται για την μεταφορά τεχνογνωσίας και ιδεών στην ιαπωνική βιομηχανία, την οποία οι αμερικάνοι δε φαίνεται να λαμβάνουν υπόψη ως σοβαρή επιχειρηματική απειλή μιας και οι ιαπωνικές εταιρίες δεν φημίζονται για την ανακάλυψη νέων τεχνολογιών αλλά απλά για την αντιγραφή προϊόντων.

Στα πρώτα 75 περίπου χρόνια του 19ου αιώνα αναπτύσσεται η 2η γενιά του benchmarking. Η προσπάθεια για βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας και των προϊόντων μέσω της σύγκρισης γίνεται πιο έντονη αλλά παραμένει περισσότερο "τέχνη" παρά "επιστήμη". Ανάμεσα στα διευθυντικά στελέχη των επιχειρήσεων, αναπτύσσεται ένα σύνδρομο για αναζήτηση και υιοθέτηση του "καινούργιου" και του "δημοφιλούς" χωρίς να έχει προηγηθεί κριτική εκτίμηση του κατά πόσο μια πρακτική είναι εφαρμόσιμη ή θα επιφέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα στην κάθε περίπτωση. Η σύγκριση και η αναζήτηση ιδεών για πιο αποτελεσματικές μεθόδους εργασίας περιορίζεται σε απλούς περιπάτους μέσα στα εργοστάσια καθώς και σύντομες συζητήσεις μεταξύ συναδέλφων σε συνέδρια. [2]

Επίσης, κατά την περίοδο αυτή η αμερικανική βιομηχανία, από την μία, στην προσπάθειά της για βελτίωση, αναπτύσσει μια εσωστρέφεια απορρίπτοντας κάθε εξωτερική επιρροή, και από την άλλη, προωθεί στην αγορά προϊόντα με βάση τις γνώμες των μηχανικών της και χωρίς να αναζητά στο ελάχιστο τις επιθυμίες ή τις ανάγκες των πελατών της. Και τα δύο είχαν ως πηγή μια υπέρμετρη τεχνολογική και εμπορική αλαζονεία που είχε αναπτυχθεί στην αμερικανική βιομηχανία μετά από δεκαετίες έντονης τεχνολογικής ανάπτυξης και υπεροχής σε όλο τον κόσμο.

Τον καιρό που ακολούθησε, οι ιάπωνες επωφελήθηκαν και από τα δύο αυτά στοιχεία για να πετύχουν ένα δυνατό χτύπημα στο 'αμερικανικό βιομηχανικό όνειρο". Ένα από τα πιο γνωστά θύματα αυτής της ιαπωνικής ανάπτυξης ήταν η αμερικάνικη Xerox της οποίας το μερίδιο στην αγορά των φωτοαντιγραφικών έπεσε από το 25% το 1976, κάτω από το 5% το 1979. Η αντίδραση της Xerox σε αυτή την κρίση οδήγησε στην 3η γενιά του benchmarking. Η Xerox, στην προσπάθειά της να ανακαλύψει που υστερούσε απέναντι στους ανταγωνιστές της, δημιουργεί μια τεκμηριωμένη και πιο επιστημονική μεθοδολογία στην μελέτη των ανταγωνιστών της, το πρώτο βήμα της οποίας μπορούμε να πούμε ότι αντιστοιχεί στο σημερινό competitive benchmarking[3]. Η ουσία του competitive benchmarking είναι να ανακαλύψουμε τα σημεία εκείνα (π.χ στην παραγωγική διαδικασία ή στην εμπορική προώθηση των προϊόντων) στα οποία οι ανταγωνίστριες εταιρίες έχουν αρκετά καλύτερη

[2] Αυτό φυσικά δεν είναι πραγματικό benchmarking! Το benchmarking πρέπει να περιλαμβάνει τρία βασικά συστατικά στοιχεία. Το ορισμό του αντικειμένου (προϊόν/ διαδικασία) που θα μελετήσουμε, μετρήσεις απόδοσης της δικής μας πρακτικής (που ακολουθούμε σε μια διαδικασία ή για την παραγωγή του προϊόντος) και τέλος σύγκριση με παρόμοιες πρακτικές ώστε να καθορίσουμε ποιά πέτυχε την καλύτερη επίδοση και γιατί.

[3] βλέπε παρακάτω για ορισμό του competitive benchmarking και του practice benchmarking

επίδοση και τα οποία προσδίδουν σε αυτές κάποιο σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Με την ανακάλυψη των σημείων στα οποία θα έπρεπε να βελτιωθεί, η Xerox προχωρά στην εφαρμογή ενός practice benchmarking[3] αναζητώντας σε άλλες εταιρίες (όχι απαραίτητα του ίδιου κλάδου) και συγκρίνοντας πρακτικές πάνω σε παρόμοιες διαδικασίες, με τις πρακτικές που εφάρμοζε η ίδια. Με τη βοήθεια του benchmarking, η Xerox επιτυγχάνει μέχρι το 1985 να αυξήσει το μερίδιό της σε ένα ποσοστό άνω του 10%.

Μέχρι το σημείο αυτό, η (επιστημονική πια) μεθοδολογία του benchmarking παραμένει μια εσωτερική υπόθεση της Xerox και των συνεργαζόμενων με αυτή εταιριών (Xerox Benchmarking Network). Η στροφή γίνεται το 1989 όταν η Xerox κερδίζει το Malcolm Baldrige National Quality Award και η Xerox αποφασίζει να δώσει στην δημοσιότητα την μεθοδολογία του benchmarking, η οποία ήταν η αφορμή για να κερδίσει το βραβείο αυτό. Φυσικά, η Xerox δεν ήταν η μόνη εταιρία η οποία αντιμετώπισε πρόβλημα από την «επίθεση» των ιαπωνικών εταιριών. Μπροστά στον κοινό αυτό κίνδυνο ξεκίνησε στις αρχές της δεκαετίας του 80 μια μορφή συνεργασίας μεταξύ μεγάλων αμερικανικών βιομηχανιών (όπως η General Motors, η General Electric, η Ford, η Hewlett Packard, η Xerox, η Proctor & Gamble, η Florida Power & Light κ.α.) , η οποία περιλάμβανε ανταλλαγή γνώσης, μελετών και "βέλτιστων πρακτικών", κυρίως σε μη ανταγωνιστικούς τομείς (αν και ο χαρακτηρισμός των μεθόδων ως "βέλτιστες" δεν στηριζόταν συνήθως σε κάποια επιστημονική μέθοδο, όπως στη Xerox). Οι συνεργασίες αυτές ήταν ο πρόδρομος των σημερινών benchmarking networks.

Τα χρόνια που ακολούθησαν το Malcolm Baldrige National Quality Award της Xerox αποτελούν την εισαγωγή στη 4η γενιά του benchmarking, η οποία χαρακτηρίζεται από την ευρεία διάδοση και αποδοχή του benchmarking παγκοσμίως. Μετά την κατάκτηση του βραβείου η Xerox αρχίζει να προσφέρει σεμινάρια που εξηγούσαν τί ακριβώς είχαν κάνει και πως τα κατάφεραν. Ακολουθούν κάποιες δημοσιεύσεις βιβλίων πάνω στο benchmarking καθώς και η ίδρυση του The Benchmarking Clearinghouse (IBC) το 1992 από το American Productivity & Quality Center (APQC). Ο σκοπός του IBC είναι η διάδοση μιας κοινής μεθοδολογίας και προσέγγισης στο θέμα του benchmarking μεταξύ των κοινοπραξιών που είχαν δημιουργηθεί από πολλές εταιρίες για ανταλλαγή και μελέτη των εσωτερικών πρακτικών που ακολουθούσαν.

Από το σημείο αυτό και μετά, η εξάπλωση του benchmarking θα συνεχιστεί ακόμα πιο έντονα με την εξάπλωση του διαδικτύου και την δημιουργία το 1994 του Global Benchmarking Network (GBN) από διάφορους οργανισμούς, εθνικής κυρίως εμβέλειας, σχετιζόμενους με την μελέτη θεμάτων που άπτονταν το benchmarking και την ποιότητα στην διοίκηση. Το GBN είναι ένας από τους πιο ενεργούς οργανισμούς στο θέμα του benchmarking έχει ως σκοπό την κατανόηση, βελτιστοποίηση, προτυποποίηση και διάδοση του benchmarking, παγκοσμίως.

1.3 Κατηγορίες συγκριτικής αξιολόγησης: Οι πιο δημοφιλείς κατηγορίες συγκριτικής αξιολόγησης είναι το performance benchmarking και το best practice benchmarking. Στο performance benchmarking δεν πάμε να διορθώσουμε άμεσα κάποιο πρόβλημα αλλά κυρίως να ανακαλύψουμε αν υπάρχει πρόβλημα και που (σε ποιά σημεία μιας διαδικασίας ή σε ποιά χαρακτηριστικά ενός προϊόντος κλπ). Συνήθως γίνεται γιατί έχουμε γενικότερες ενδείξεις για προβληματική απόδοση της επιχείρησης (π.χ. μεγάλη πτώση των πωλήσεων ή στο μερίδιο αγοράς) αλλά δεν αποκλείεται να συντρέχουν και άλλοι λόγοι όπως μια περίοδος οικονομικής κρίσης (όπου απαιτείται βελτίωση για την αποφυγή κατάρρευσης μιας εταιρίας, ανεξαρτήτως του ανταγωνισμού) ή να γίνεται χρήση της συγκριτικής αξιολόγησης ως τρόπος αναζήτησης της συνεχούς βελτίωσης και μέσο επιβεβαίωσης της επιτυχίας των διοικητικών διαδικασιών της επιχείρησης.

Στο best-practice benchmarking αναζητούμε την καλύτερη πρακτική ώστε να βελτιώσουμε τις επιδόσεις μας σε ένα συγκριμένο τομέα. Δεν ψάχνουμε να δούμε αν υπάρχει πρόβλημα. Ψάχνουμε τρόπους βελτίωσης. Συνήθως, η σύγκριση εδώ δεν αποσκοπεί στο να αναγνωρίσουμε τον καλύτερο αλλά στο να δούμε πως η πρακτική που εφαρμόζει μια άλλη εταιρία επιδρά στις επιδόσεις της. Γι αυτό, η σύγκριση δεν περιορίζεται σε μετρήσεις απόδοσης αλλά περιλαμβάνει το γενικότερο πλαίσιο (περιβάλλον και προϋποθέσεις) κάτω από το οποίο εφαρμόζεται η πρακτική, έτσι ώστε να δούμε αν η πρακτική αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και σε εμάς (πιθανότατα με προσαρμογές).

Θα κάνουμε στην συνέχεια μια πιο αναλυτική, αν και όχι εξαντλητική, αναφορά στα διάφορα είδη benchmarking που μπορεί να συναντήσει κανείς. Αν και δεν υπάρχει απόλυτη συμφωνία για τον ορισμό του κάθε τύπου benchmarking, θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μια σύνθεση των αναφορών στις οποίες βασιστήκαμε (Watson, 2013)(Lankford, 2000)[1](Allen, 2012).

1.3.1 Ανεπίσημο benchmarking (Informal Benchmarking): Το ανεπίσημο benchmarking μπορεί να οριστεί ως μια μη-δομημένη προσπάθεια μάθησης με βάση την εμπειρία μας από άλλους και άρα η προσέγγιση αυτή δεν ακολουθεί κάποια σαφή και ορισμένη διαδικασία. Είναι ένας τύπος benchmarking ο οποίος εφαρμόζεται ασυνείδητα από τον καθένα τόσο στον επαγγελματικό του χώρο όσο και στην προσωπική του ζωή. Όλοι μας παρατηρούμε συνεχώς, συγκρίνουμε και μαθαίνουμε από την συμπεριφορά και τις πρακτικές των άλλων. Για παράδειγμα, το πως να χρησιμοποιούμε ένα λογισμικό, πως να μαγειρέψουμε με καλύτερο τρόπο ένα φαγητό ή πως να γίνουμε καλύτεροι παίκτες στο αγαπημένο ας άθλημα. Στα πλαίσια του εργασιακού περιβάλλοντος, κάποιος συμμετέχει σε μια διαδικασία ανεπίσημου benchmarking όταν:

- Συζητά με συναδέλφους και μαθαίνει από την εμπειρία τους (τα διαλλείματα για καφέ και οι συναντήσεις μιας ομάδας είναι ιδανικές περιπτώσεις για να δικτυωθεί κάποιος και να μάθει από τους άλλους).

- Συμβουλεύεται ειδικούς (για παράδειγμα, οι επιχειρηματικοί σύμβουλοι που έχουν εμπειρία στην υλοποίηση μιας συγκεκριμένης δράσης σε πολλά και διαφορετικά επιχειρηματικά περιβάλλοντα).

- Δικτυώνεται με άλλους ανθρώπους από άλλους οργανισμούς σε συνέδρια, σεμινάρια και διαδικτυακά φόρουμ.

- Κάνει χρήση on-line βάσεων δεδομένων, ιστοτόπων και διαδικτυακών δημοσιεύσεων οι οποίες περιέχουν πληροφορίες και δεδομένα από διάφορα benchmarking. Τέτοιες πηγές αποτελούν ένα εύκολο και γρήγορο τρόπο να μάθει κανείς κάποιες από τις καλύτερες πρακτικές και benchmarks, όπως αυτά έχουν αναγνωριστεί από άλλους οργανισμούς.

1.3.2 Επίσημο benchmarking (Formal Benchmarking): Διεξάγεται συνειδητά και συστηματικά από οργανισμούς. Υπάρχουν πολλές κατηγοριοποιήσεις benchmarking μερικές από τις οποίες θα δούμε στην συνέχεια. Η πρώτη μορφή κατηγοριοποίησης ξεχωρίζει τις διάφορες μορφές benchmarking με βάση του τί θέλουμε να πετύχουμε.

Benchmarking επιδόσεων (Performance Benchmarking): Αυτή η μορφή benchmarking περιλαμβάνει την σύγκριση πληροφοριών επίδοσης οι οποίες συγκεντρώθηκαν μελετώντας δύο ή περισσότερες παρόμοιες διαδικασίες ή δραστηριότητες. Τέτοιες συγκρίσεις επιδόσεων μπορούν να γίνουν τόσο μεταξύ εταιριών όσο και εσωτερικά σε έναν οργανισμό και είναι χρήσιμες στην αναγνώριση των σημείων στα οποία ένας οργανισμός παρουσιάζει κάποιο «δυνατό σημείο» ή υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες για βελτίωση. Το benchmarking επιδόσεων μπορεί να περιλαμβάνει την σύγκριση τόσο οικονομικών μέτρων όπως δαπάνες, κόστος εργασίας, κτιριακό κόστος, κόστος εξοπλισμού, ενεργειακό κόστος, τήρηση του προϋπολογισμού, ταμειακή ροή, συλλογή εσόδων κ.α., όσο και μη οικονομικών μέτρων όπως απουσίες (absenteeism), εναλλαγή προσωπικού (staff turnover), ποσοστό των διαχειριστών στο προσωπικό πρώτης γραμμής, παράπονα, διάρκεια επεξεργασίας ενός προϋπολογισμού, επιδόσεις τηλεφωνικού κέντρου κ.α.

Πολλοί ταυτίζουν το benchmarking με το benchmarking επιδόσεων, κάτι το οποίο δεν είναι σωστό μιας και το benchmarking επιδόσεων είναι από μόνο του αρκετά περιορισμένης χρησιμότητας. Συχνά, συγκεντρώνονται δεδομένα επιδόσεων, και μάλιστα με σημαντικό κόστος, αλλά δεν ακολουθείται καμία περαιτέρω δράση ώστε να αξιοποιηθούν τα δεδομένα. Αν και το benchmarking επιδόσεων βοηθάει μια εταιρία να αναγνωρίσει σημεία τα οποία παρουσιάζουν προβληματική λειτουργία, δεν μας παρέχει την ιδέα, την λύση ή την βέλτιστη πρακτική που πρέπει να εφαρμόσουμε ώστε να βελτιωθεί η επίδοση και να κλείσει το «κενό» που υπάρχει μεταξύ της δικής μας επίδοσης και αυτής των άλλων εταιριών.

Benchmarking βέλτιστων πρακτικών (Best Practice Benchmarking): Το benchmarking βέλτιστων πρακτικών περιλαμβάνει την σύγκριση δεδομένων επίδοσης από παρόμοιες διαδικασίες ή δραστηριότητες και την αναγνώριση, προσαρμογή και υλοποίηση/εφαρμογή των πρακτικών οι οποίες εμφάνισαν τις καλύτερες επιδόσεις. Είναι το πιο ισχυρό εργαλείο βελτίωσης σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες. Χρησιμοποιείται για να «μάθουμε από την εμπειρία των άλλων» και μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις των επιδόσεων μιας εταιρίας. Το benchmarking

βέλτιστων πρακτικών εστιάζει στην «ανάληψη δράσης» (έχει να κάνει με την αξιοποίηση των δεδομένων σύγκρισης και τη μελέτη του «πώς» οι άλλες εταιρίες επιτυγχάνουν υψηλότερα επίπεδα επιδόσεων. Σε ένα benchmarking βέλτιστης πρακτικής χρειάζονται γύρω στους 2 με 4 μήνες για να την αναγνώριση των βέλτιστων πρακτικών. Στην συνέχεια αυτό που χρειάζεται είναι η προσαρμογή και εφαρμογή των πρακτικών.

Ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για ολόκληρη του benchmarking εξαρτάται από την εμβέλειά του, τη σημαντικότητά του και τους πόρους που χρησιμοποιούνται. Οι διαδικασίες αυτές κάνουν συνήθως έντονη χρήση των πόρων (όσον αφορά τον διαθέσιμο χρόνο της ομάδας που συμμετέχει) και γι αυτό θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε η διαδικασία να εστιάζει σε ζητήματα υψηλής στρατηγικής σημασίας, τα οποία θα επιφέρουν σημαντικές βελτιώσεις στην εταιρία.

Μια διαδικασία benchmarking βέλτιστης πρακτικής θα πρέπει να ακολουθεί τα παρακάτω 4 βήματα: Σχεδιασμός, Έρευνα και Ανάλυση, Υλοποίηση, και Αξιολόγηση. Για το benchmarking βέλτιστης πρακτικής μιας επιχειρηματικής διαδικασίας χρησιμοποιείται συχνά και η ονομασία process benchmarking, γι αυτό το τελευταίο δε θα αναφερθεί εδώ ως ξεχωριστή κατηγορία benchmarking.

Στρατηγικό benchmarking (strategic benchmarking): Αφορά κυρίως τα ανώτερα επίπεδα διοίκησης και σχετίζεται με μακροπρόθεσμους στόχους βελτίωσης μιας εταιρίας (π.χ αλλαγή των σημείων στα οποία η εταιρία εστιάζει την ανταγωνιστικότητά της, ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών, βελτίωση της ικανότητας της εταιρίας να διαχειρίζεται τη αλλαγή κ.α.). Το στρατηγικό benchmarking εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο ανταγωνίζονται οι εταιρίες και χρησιμοποιείται για την βελτίωση της συνολικής επίδοσης μιας εταιρίας και όχι συγκεκριμένων διαδικασιών, προϊόντων/υπηρεσιών ή τμημάτων. Αυτή ήταν και η πιο δημοφιλής τεχνική benchmarking για της ιαπωνικές εταιρίες (Bogan and English, 1994), οι οποίες συνήθιζαν να εστιάζουν στα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα μιας προσπάθειας.

Ανάλογα με την πηγή προέλευσης των δεδομένων που χρησιμοποιούνται σε ένα benchmarking μπορεί να γίνει και η εξής κατηγοριοποίηση:

Εσωτερικό (Internal benchmarking): Περιλαμβάνει αναζήτηση πληροφοριών και γνώσης σε θυγατρικές ή συνεργαζόμενες εταιρίες, σε εσωτερικά τμήματα και λειτουργικές μονάδες της εταιρίας ή συνεργαζόμενων εταιριών. Η χρήση αυτού του τύπου benchmarking είναι πολύ σημαντική σε μεγάλες εταιρίες, όπου πολλές φορές υπάρχουν διαδικασίες οι οποίες υλοποιούνται με διαφορετικούς τρόπους από κάθε τμήμα της εταιρίας χωρίς το κάθε τμήμα να έχει γνώση του τρόπου με τον οποίο υλοποιείται η διαδικασία αυτή στα υπόλοιπα τμήματα. Έτσι, η ίδια η εταιρία κατέχει κατανεμημένη τεχνογνωσία η οποία δεν αξιοποιείται ποτέ.

Ανταγωνιστικό (Competitive benchmarking): Η σύγκριση γίνεται μεταξύ μιας εταιρίας και των κυριότερων ανταγωνιστών της και συνήθως αφορά τις βασικές υπηρεσίες και προϊόντα μιας εταιρίας οι οποίες έχουν και το μεγαλύτερο αντίκτυπο στο καταναλωτικό κοινό.

Βιομηχανικό (Industrial benchmarking): Η αναζήτηση πληροφοριών γίνεται από εταιρίες που ανήκουν στον ίδιο τομέα (παράγουν παρόμοια προϊόντα ή παρέχουν παρόμοιες υπηρεσίες), χωρίς να είναι απαραίτητα μεταξύ των βασικών ανταγωνιστών.

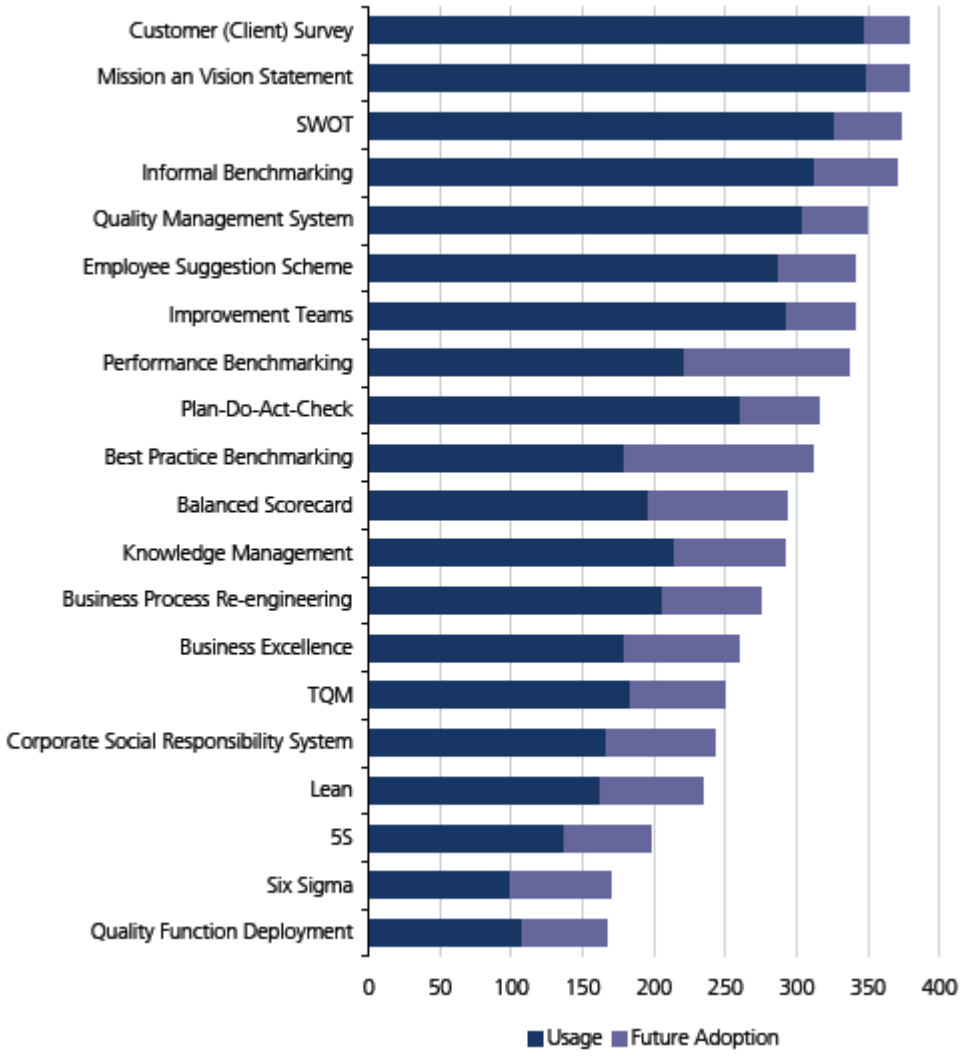
Γενικό (Generic Benchmarking): Η αναζήτηση πληροφοριών γίνεται από εταιρίες που δεν ανήκουν στον ίδιο τομέα αλλά χρησιμοποιούν, σε κάποια σημεία της παραγωγής τους, παρόμοιες διαδικασίες ή εργασιακές πρακτικές. Οι παράγοντες επιτυχίας και οι βέλτιστες πρακτικές που αναγνωρίζονται σε άλλες εταιρίες «μεταφράζονται» στις συνθήκες λειτουργίες του βιομηχανικού τομέα στον οποίο ανήκει η εταιρία η οποία οικειοποιείται τις πρακτικές.

1.4 Το Benchmarking στη σημερινή εποχή: Μια διεθνή έρευνα που έγινε το 2008 από το Global Benchmarking Network [1] και συμμετείχαν περισσότερες από 450 επιχειρήσεις σε περισσότερες από 44 χώρες, έδειξε ότι τα πιο δημοφιλή εργαλεία (μεταξύ 20 εργαλείων βελτίωσης) που χρησιμοποιούν οι επιχειρήσεις για την βελτίωσή τους ήταν τα εξής:

- Mission and Vision Statements, Customer/Client Surveys (both used by 77% of organizations)
- SWOT analysis (used by 72%)
- Informal Benchmarking (used by 68%)

Λίγο πιο κάτω, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα, βρίσκονται τα:

- Performance Benchmarking (used by 49%)
- Best Practice Benchmarking (used by 39%)



Διάγραμμα 1.2 Οι πιο δημοφιλείς τεχνικές επιχειρηματικής βελτίωσης – Υφιστάμενη χρήση και μελλοντική υιοθέτηση [1]

Η έρευνα έδειξε επίσης ότι η δημοτικότητα των 4 τελευταίων αναμενόταν να αυξηθεί τα επόμενα 3 χρόνια. Περισσότερες από το 60% των επιχειρήσεων δήλωσαν ότι ενώ δεν χρησιμοποιούσαν τα εργαλεία αυτά μέχρι τότε σκόπευαν να τα χρησιμοποιήσουν μέσα στα επόμενα 3 χρόνια. Τέλος, η ίδια έρευνα έδειχνε ότι τα περισσότερα Performance benchmarking projects τα οποία διεξάγονται από τις επιχειρήσεις ολοκληρώνονται σε λιγότερους από 4 μήνες και μια τυπική ομάδα benchmarking αποτελείται από 1-4 άτομα. Η μέση διάρκεια για ένα best-practice benchmarking project είναι 8-9 μήνες και το σύνηθες μέγεθος της ομάδας που εκτελεί το project 3-4 άτομα.

Σε γενικές γραμμές , ο κύριος λόγος για τον οποίο πολλές εταιρίες δεν εφαρμόζουν το benchmarking είναι η έλλειψη πόρων, αφού όπως έχουμε πει το benchmarking απαιτεί δέσμευση μεγάλου μέρους του χρόνου του εμπλεκόμενου προσωπικού, και συνεργατών, δηλαδή εταιριών οι οποίες θα συμμετέχουν μαζί με εμάς σε αυτή τη διαδικασία σύγκρισης.

Φυσικά, ανάλογα με την περιοχή του κόσμου, το είδος της βιομηχανίας και την κουλτούρα που υπάρχει, ο κύριος λόγος αποφυγής υλοποίησης ενός benchmarking μπορεί να διαφέρει. Στην περιοχή της μέσης ανατολής και της Αφρικής, όπου εντοπίζεται ο μικρότερος ρυθμός χρήσης τόσο του performance benchmarking όσο και του best-practice benchmarking, το βασικό εμπόδιο είναι η επιφυλακτικότητα σχετικά με το διαμοιρασμό της γνώσης. Ο βασικός λόγος για τις υπόλοιπες περιοχές είναι η έλλειψη κατανόησης της διαδικασίας του benchmarking (Βόρεια Αμερική), η έλλειψη τεχνογνωσίας στον σχεδιασμό διαδικασιών benchmarking (Κίνα, Ινδία) και η έλλειψη πόρων (Ευρώπη).

Πέρα από τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι, γενικά, οι ιδιωτικές εταιρίες είναι πιο σκεπτικές στην αποκάλυψη και διαμοιρασμό πληροφοριών που αφορούν τη λειτουργία της επιχείρησης καθώς και στην εξεύρεση συνεργατών, σε σχέση με της δημόσιες εταιρίες. Από την άλλη, μεγάλες δημόσιες εταιρίες, με μακρά ιστορία, χρησιμοποιούν πιο πολύπλοκες διοικητικές δομές, κάτι το οποίο έχει αρνητικό αντίκτυπο στην υλοποίηση νέων μεθόδων. Έτσι, ο σημαντικότερος λόγος για την ελλιπή χρήση του benchmarking σε οργανισμούς του δημοσίου τομέα, μη κερδοσκοπικούς ή κοινοτικούς οργανισμούς είναι η έλλειψη δέσμευσης από τα υψηλά κλιμάκια της διοίκησης.

2. Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ BENCHMARKING

2.1 PDCA – Η βάση όλων των μεθοδολογιών

Κάθε διαδικασία benchmarking ακολουθεί μια σειρά από βήματα που εξαρτώνται από τον τύπο του benchmarking και την συγκεκριμένη υλοποίηση της διαδικασίας. Πολλές εταιρίες και οργανισμοί, οι οποίοι έχουν μεγάλη εμπειρία πάνω στο benchmarking, έχουν αναπτύξει την δική τους μεθοδολογία, η οποία ανάλογα με την περίπτωση μπορεί να έχει από 4 έως 42 βήματα (π.χ. η διαδικασία 21 βημάτων της Xerox, η διαδικασία 9 βημάτων της AT&T, 7 βημάτων της Alcoa κλπ). Σε γενικές γραμμές όλες οι διαδικασίες είναι βασισμένες στην τεσσάρων φάσεων διαδικασία PDCA (Plan-Do-Check-Act cycle), η οποία καλείται «Κύκλος του Deming»[4] και αποτελεί ένα γενικευμένο μοντέλο για όλες τις διαδικασίες διοίκησης και βελτίωσης.

Σχήμα 2.1 – Η διαδικασία PDCA

1) <u>Σχεδίαση (PLAN):</u> Είναι αναγκαίο να επιλεχθεί και να οριστεί με ακρίβεια η διαδικασία η οποία πρόκειται να μελετηθεί και στην οποία θα εφαρμοστεί το benchmarking. Επίσης, πρέπει να αναγνωριστούν τα μέτρα αποδοτικότητας της διαδικασίας, να γίνει μια εκτίμηση της δικής μας απόδοσης και να καθοριστούν οι εταιρίες οι οποίες θα συμμετέχουν μαζί μας στο benchmarking (συνεργάτες).

2) <u>Εφαρμογή (DO):</u> Διεξαγωγή κύριας και δευτερεύουσας έρευνας. Μαθαίνουμε όσα μπορούμε για την υλοποίηση της διαδικασίας στις εταιρίες που συμμετέχουν μέσω

[4] Ο κύκλος PDCA έγινε γνωστός από τον Δρ. W.Edwards Deming, ο οποίος θεωρείται από πολλούς ως ο πατέρας των σύγχρονων συστημάτων ελέγχου ποιότητας. Ο ίδιος παρόλα αυτά, αναφερόταν, στον κύκλο, ως «κύκλο του Shewhart». Αργότερα στην καριέρα του, ο Deming τροποποίησε τον κύκλο από Plan – Do – Check – Act σε Plan – Do – Study – Act (PDSA), ώστε να αποτυπώνει καλύτερα τις επιστημονικές του θέσεις και προτάσεις.

Η φιλοσοφία του PDCA προκύπτει από την «Επιστημονική Μέθοδο», όπως αυτή αναπτύχθηκε από τον Francis Bacon (Novum Organum, 1620). Η επιστημονική μέθοδος μπορεί να συνοψιστεί ως : υπόθεση – πείραμα – αξιολόγηση ή Plan, Do, Check.Ο Shewhart περιέγραψε την παραγωγή υπό έλεγχο – υπό στατιστικό έλεγχο – ως μια διαδικασία τριών βημάτων με προσδιορισμό των προδιαγραφών, παραγωγή του προϊόντος και τελικό έλεγχο. Επίσης, συνέδεσε την παραγωγή αυτού του τύπου με την επιστημονική μέθοδο. Στα προγράμματα Six Sigma, ο κύκλος PDSA αναφέρεται ως DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control). Η διαδικασία PDSA πρέπει να εφαρμόζεται επαναλαμβανόμενα σε σπειροειδή μορφή, ώστε να αυξάνεται διαρκώς η «γνώση» του συστήματος, με τελικό στόχο, ο κάθε κύκλος να φέρνει την διεργασία πιο κοντά στην ικανοποίηση των προδιαγραφών.

δημοσιευμένων πληροφοριών στον τύπο ή σε εμπορικά έντυπα. Η άμεση επικοινωνία μπορεί να περιλαμβάνει τηλεφωνικές συνεντεύξεις, έντυπα ερωτηματολόγια ή και επί τόπου επισκέψεις.

3) Έλεγχος (CHECK): Σε αυτό το στάδιο αναλύεται όλη η συγκεντρωμένη πληροφορία και εξάγονται συμπεράσματα, γίνονται συστάσεις και αναγνωρίζονται σημαντικές αποκλίσεις στις επιδόσεις και διάφοροι καταλυτικοί παράγοντες για την βελτίωση της απόδοσης και την ανάπτυξη δικών μας «βέλτιστων πρακτικών».

4) Δράση (ACT): Διάδοση των συμπερασμάτων και της γνώσης που αποκτήθηκε, προσαρμογή των παραγόντων βελτίωσης στην δομή και κουλτούρα της εταιρίας μας, εφαρμογή των προτεινόμενων αλλαγών και παρακολούθηση της νέας διαδικασίας. Ο σκοπός του benchmarking είναι η αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας ενός οργανισμού με τρόπο που να βελτιώνει τις επιδόσεις του. Τέλος πρέπει να αξιολογηθεί και επανασχεδιαστεί, αν χρειάζεται, η διαδικασία του benchmarking που ακολουθήθηκε και να αναζητηθούν νέες ευκαιρίες για μελέτη διαδικασιών που πιθανών να αντιμετωπίζουν προβλήματα αποδοτικότητας.

2.2 Παραδείγματα μεθοδολογιών

Οι περισσότερες μεθοδολογίες benchmarking που έχουν αναπτυχθεί από οργανισμούς ή εταιρίες αποτελούν μια τροποποίηση ή διαφορετική απεικόνιση μιας γενικότερης μεθοδολογίας, της οποίας διάφορες φάσεις συνενώνονται, παραλείπονται ή εξειδικεύονται ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες της εταιρίας ή του κλάδου στον οποίο ανήκει η εταιρία. Θα ξεκινήσουμε παρακάτω με την αναφορά μιας γενικευμένης μεθοδολογίας η οποία θα χρησιμοποιηθεί ως αναφορά στο κεφάλαιο αυτό. Στην συνέχεια θα παραθέσουμε συνοπτικά διάφορες γνωστές μεθοδολογίες εταιριών και μετέπειτα θα προχωρήσουμε σε μια πιο αναλυτική παρουσίαση της κάθε φάσης μιας διαδικασίας benchmarking.

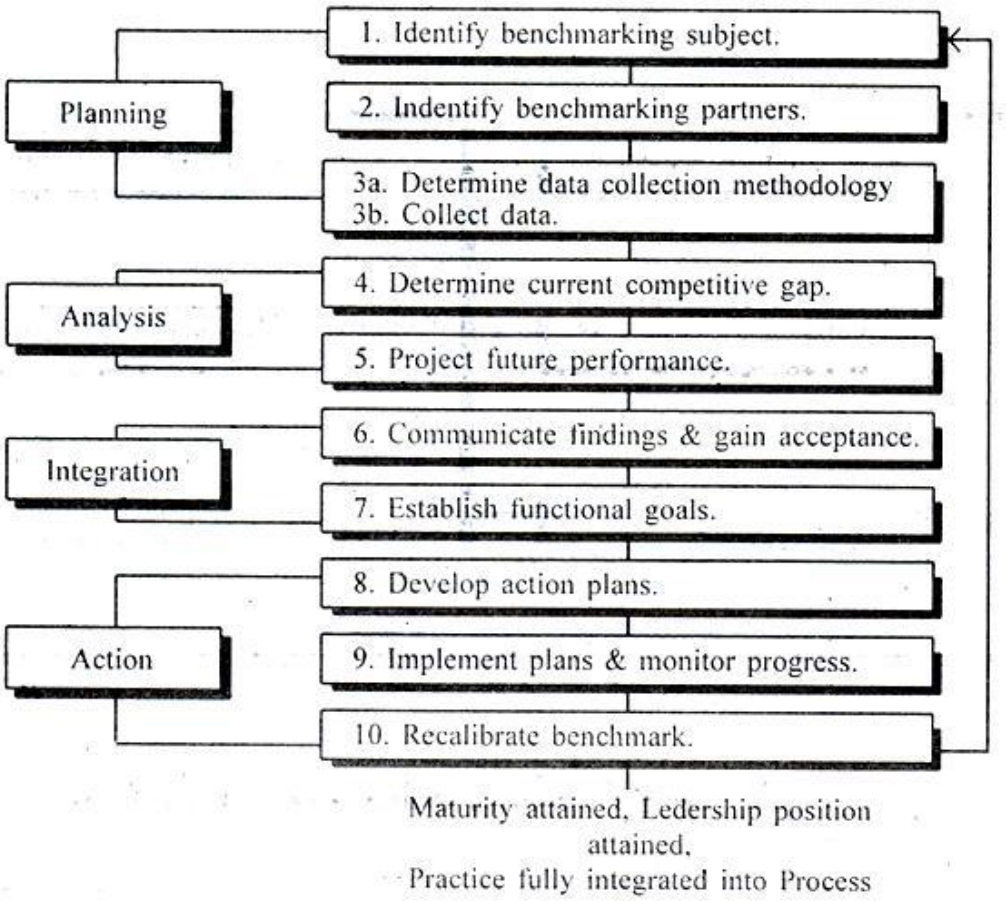
2.2.1 Μεθοδολογία αναφοράς: Θα παρουσιάσουμε εδώ μια δική μας κατάταξη των σταδίων υλοποίησης μιας διαδικασίας benchmarking, την οποία θα χρησιμοποιήσουμε ως αναφορά σε διάφορα σημεία και η οποία θα μας χρησιμεύσει για να κατανοήσουμε καλύτερα τα υπόλοιπα παραδείγματα μεθοδολογιών που θα αναφερθούν. Στην αριστερή στήλη του παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι φάσεις της μεθοδολογίας, στην μεσαία στήλη αναφέρονται τα στάδια κάθε φάσης και τέλος στην δεξιά στήλη παρατίθενται συνοπτικά οι ενέργειες που λαμβάνουν χώρα σε κάθε στάδιο. Όπως παρατηρείται η φάση «Σχεδιασμός» (κόκκινο) αντιστοιχεί στην φάση "PLAN" του PDCA, η φάση «Συλλογή δεδομένων» (πράσινο) αντιστοιχεί στην φάση "DO" του PDCA, η φάση «Ανάλυση» (μπλε) αντιστοιχεί στην φάση "CHECK" του PDCA, η φάση «Προετοιμασία για βελτίωση» (πορτοκαλί) αποτελεί ένας μέρος της φάσης "ACT" του PDCA, η φάση «Υλοποίηση/Δράση» (μπλε) αποτελεί, επίσης, ένα μέρος της φάσης "ACT" του PDCA και, τέλος, η φάση «Ενσωμάτωση εμπειρίας» (λαδί) αποτελεί μέρος της φάσης "ACT" του PDCA.

1. Σχεδιασμός	1.1 Επιλογή του αντικειμένου μελέτης	
	1.2 Στελέχωση της ομάδας benchmarking	
	1.3 Επιλογή συνεργατών	Ορισμός των κριτηρίων για την επιλογή συνεργατών στο benchmarking (σχηματισμός μιας λίστας με πιθανούς συνεργάτες)
		Καθορισμός των καταλληλότερων οργανισμών με βάση τη χρήση βέλτιστων πρακτικών.
	1.4 Σχεδιασμός της συλλογής δεδομένων	Ανάλυση της δική μας κατάστασης
		Καθορισμός των μέτρων αποδοτικότητας
		Προσδιορισμός των τεχνικών που θα χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων, την προσέγγιση των συνεργατών καθώς και των απαιτήσεων για κάθε περίπτωση
2. Συλλογή δεδομένων	2.1 Δευτερογενής έρευνα	Συλλογή δεδομένων από δημοσιευμένα στοιχεία
	2.2 Πρωτογενής έρευνα	Συλλογή δεδομένων κατευθείαν από την επιχειρηματική διαδικασία
3. Ανάλυση	3.1 Ανάλυση χάσματος	Υπολογισμός και σύγκριση επιδόσεων σε μακροσκοπικό επίπεδο
	3.2 Αναγνώρισης πιθανών καταλυτικών παραγόντων βελτίωσης	
	3.3 Συγγραφή αναφορών και παροχή συστάσεων	
4. Προετοιμασία για βελτίωση	4.1 Διάδοση/μεταφορά της γνώσης/αποτελεσμάτων	
	4.2 Καθορισμός στόχων	Ορισμός των επιπέδων επίδοσης στα οποία στοχεύουμε
	4.3 Μελέτη του τρόπου επίτευξης της επιθυμητής επίδοσης	Επιλογή βέλτιστων πρακτικών και άλλων παραγόντων επιτυχίας για μελέτη
		Προσαρμογή και βελτίωση των πρακτικών στις ανάγκες και ιδιαιτερότητες της εταιρίας μας και στους στόχους που έχουμε θέσει

5. Υλοποίηση/δράση	5.1 Δημιουργία πλάνων δράσης	
	5.2 Εφαρμογή των πλάνων δράσης και παρακολούθηση της πορείας επίτευξης των στόχων	
	5.3 Επαναπροσδιορισμός των πλάνων δράσης σε περίπτωση που οι στόχοι δεν επιτυγχάνονται.	
6. Ενσωμάτωση εμπειρίας	6.1 Ανασχεδιασμός και προσαρμογή της διαδικασίας benchmarking με βάση την εμπειρία που αποκτήθηκε	

Πίνακας 2.1 Μεθοδολογία αναφοράς για την διαδικασία του benchmarking

2.2.2 Η μεθοδολογία 10 βημάτων της Xerox: Παρακάτω παρουσιάζουμε την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στην Xerox [2] (Mann, 2010) (Camp, 1993).



Σχήμα 2.2 – Το benchmarking μοντέλο της Xerox [2]

Όπως παρατηρούμε οι διαφορές με την μεθοδολογία αναφοράς είναι οι εξής:

Στάδιο της μεθοδολογίας αναφοράς	**Στάδιο της μεθοδολογίας της Xerox**
1.1	1
1.2	Δεν υπάρχει
1.3	2
1.4	3a
2.1	3b
2.2	3b
3.1	4
3.2	Δεν υπάρχει
3.3	Δεν υπάρχει
Δεν υπάρχει	5
4.1	6
4.2	7
4.3	Δεν υπάρχει
5.1	8
5.2	9
5.3	Δεν υπάρχει
6.1	10

Πίνακας 2.2 Αντιστοίχιση σταδίων μεθοδολογίας της Xerox με την μεθοδολογία αναφοράς

Φυσικά, τα στάδια που φαίνεται να μην υπάρχουν στην μεθοδολογία της Xerox δεν είναι απαραίτητα παραλήψεις της μεθοδολογίας αλλά απλά μπορεί να ενσωματώνονται σε άλλα στάδια ή απλά να μην τονίζονται ιδιαίτερα γιατί θεωρούνται «αυτονόητα» ή ότι εκτελούνται με βάση της εμπειρία της ομάδας benchmarking.

2.2.3 Η μεθοδολογία της APQC: Η μεθοδολογία 4 βημάτων του αμερικανικού κέντρου για την παραγωγικότητα και την ποιότητα (APQC) (Mardi et all, 2001) σχεδιάστηκε στις αρχές τις δεκαετίας του 90 ως μέρος της πρωτοβουλίας που είχε αναλάβει το APQC για την διάδοση του benchmarking. Η μεθοδολογία αυτή είχε λάβει την υψηλότερη κατάταξη ανάμεσα σε 14 μεθοδολογίες benchmarking οι οποίες αξιολογήθηκαν το 1995 από το «Ευρωπαϊκό Κέντρο για την Διαχείριση της Ολικής Ποιότητας».

Source: *American Productivity and Quality Centre Publications (1998)*

1. Plan

- Identify a "pain point" or broken process in need of improvement.
- Secure management support.
- Select and secure those who need to be involved, i.e., the benchmarking team.
- Clearly define the scope of the study.
- Understand your process and any subprocesses that may have impact on how the process performs.
- Establish the current measures for the existing process.
- Identify criteria for selecting potential benchmarking partners, or best-practice companies, to study.
- Identify potential benchmarking partners through secondary research.

2. Collect

- Select partners and secure their participation.
- Prepare and administer questions through written surveys and telephone interviews.
- Develop a database to tabulate responses.
- Validate the data.
- Conduct site visits, if needed.

3. Analyze and Report

- Analyze performance and best practices.
- Identify gaps in performance.
- Identify the enablers that lead to the best practices.
- Report your findings, usually in writing as well as through a presentation, to the appropriate parties.

4. Adapt and Improve

- Establish long- and short-term improvement goals.
- Formulate and obtain approval for the action plan.
- Adapt the changes, update your measurement process, and recycle the benchmark as appropriate.
- Track the progress of your implementation efforts and their results.

Σχήμα 2.3 – Η μεθοδολογία της APQC (Mardi et all, 2001)

Και πάλι μπορούμε να παρατηρήσουμε τις διαφορές με την μεθοδολογία αναφοράς:

Στάδιο της μεθοδολογίας αναφοράς	**Στάδιο της μεθοδολογίας της APQC**
1.1	1.1 1.4
Δεν υπάρχει	1.2
1.2	1.3
1.3	1.7 1.8 2.1
1.4	1.5 1.6
2.1 2.2	2.2 2.3 2.4 2.5
3.1	3.1 3.2
3.2	3.3
3.3 4.1	3.4
4.2	4.1
Δεν υπάρχει	4.2
4.3 5.1 5.2 5.3	4.3 4.4
6.1	4.3

Πίνακας 2.3 Αντιστοίχιση σταδίων της μεθοδολογίας της APQC με την μεθοδολογία αναφοράς

Πέρα από κάποιες διαφορές στην ομαδοποίηση των σταδίων και την εστίαση σε κάποιες λεπτομέρειες μερικών σταδίων, βλέπουμε ότι οι δύο μεθοδολογίες δεν διαφέρουν ιδιαίτερα. Στην μεθοδολογία της APQC τονίζεται ιδιαίτερα, όπως βλέπουμε, η σημασία της διοικητικής έγκρισης και υποστήριξης της όλης διαδικασίας του benchmarking, κάτι στο οποίο θα αναφερθούμε πιο αναλυτικά παρακάτω.

2.3 Ανάλυση και σχολιασμός των σταδίων μιας μεθοδολογίας

Παρακάτω θα προχωρήσουμε σε μια συνοπτική ανάλυση του κάθε σταδίου της μεθοδολογίας benchmarking, όπως αυτή περιγράφηκε στην μεθοδολογία αναφοράς παραπάνω, καθώς και κάποιων άλλων θεμάτων που έχουν να κάνουν με την υλοποίηση μιας διαδικασίας benchmarking. Σχετικές αναφορές σε μεθοδολογίες benchmarking μπορεί να βρει κανείς εύκολα (Juran and Blanton, 2000) [3][4] (Churchward, 2013) [5].

2.3.1 Επιλογή του αντικειμένου μελέτης: Πριν την υλοποίηση μιας διαδικασίας benchmarking θα πρέπει να έχουμε επιλέξει τι ακριβώς σκοπεύουμε να συγκρίνουμε. Όπως είναι φυσικό μια μελέτη πάνω σε θέματα τα οποία δεν επιδρούν σημαντικά στις επιδόσεις μιας εταιρίας (π.χ πόσο αποδοτικές είναι οι καθαρίστριες ή οι νυχτοφύλακες της εταιρίας) έχει μικρή αξία για την ίδια. Το αντικείμενο σύγκρισης θα πρέπει να επιλεχθεί έτσι ώστε μια πιθανή βελτίωση της αποδοτικότητάς του να προσθέτει κάποιο πραγματικό και βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην επιχείρησή μας. Το αντικείμενο σύγκρισης θα πρέπει να επιλεχθεί με αναφορά σε σημαντικά κριτήρια όπως:

- αν ανήκει στον πυρήνα των δραστηριοτήτων της εταιρίας και των ανταγωνιστών της
- αν είναι σημαντικό ως προς (μερικών ή όλων των παρακάτω):
    - την ένταση χρήσης (εκτέλεση μεγάλου αριθμού διεργασιών)
    - το κόστος (υψηλά κόστη – με βάση το χρόνο ενασχόλησης)
    - την αξία (σημαντικό σε όρους κέρδους για εμάς ή για τον πελάτη)
- αν είναι εύκολο να μετρηθεί και να προσφέρεται για συγκρίσεις
- αν περιέχει εγγενές ρίσκο:
    - διαδικασίες οι οποίες είναι δύσκολο να ελεγχθούν και άρα αποτελούν ρίσκο για την επιχείρηση
    - διαδικασίες οι οποίες παρουσιάζουν μεταβλητές επιδόσεις, κόστη και μεταβλητή επίδραση στα κέρδη της εταιρίας

Η επιλογή θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να μεγιστοποιείται το όφελος από τις υλοποιούμενες βελτιώσεις. Άλλωστε δεν χρειάζεται όλες οι επιχειρηματικές διαδικασίες μιας εταιρίας να παρουσιάζουν κορυφαίες επιδόσεις παρά μόνο εκείνες οι οποίες μπορούν να προσφέρουν κάποιο βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Επίσης, η βελτίωση μιας διαδικασίας δεν θα πρέπει να γίνεται σε βάρος ολόκληρου του υπόλοιπου συστήματος αλλιώς θα υπάρξει μια αναντιστοιχία επιδόσεων στις διάφορες διαδικασίες της επιχείρησης με αποτέλεσμα την χαμηλή συνολική αποδοτικότητα.

2.3.2 Στελέχωση της ομάδας benchmarking: : Είναι επιθυμητό η ομάδα να περιλαμβάνει ερευνητές και διαχειριστές έργων που να έχουν πραγματική εμπειρία στη διοργάνωση μιας διαδικασίας benchmarking και επίσης να έχουν και εμπειρία με τον τομέα της εταιρίας στον οποίο θα εφαρμοστεί το benchmarking. Η ίδια η μεθοδολογία benchmarking που θα ακολουθήσουμε θα πρέπει να δίνει την απαραίτητη έμφαση στην διαδικασία σχηματισμού της ομάδας των προσώπων που θα συμμετάσχουν και θα καθοδηγήσουν την όλη διαδικασία.

Επιλέγοντας ανθρώπους με ένα μεγάλο εύρος εμπειριών βοηθάει στο να συλλεχθεί η κατάλληλη πληροφορία, να γίνει η προσαρμογή των βέλτιστων πρακτικών στις συνθήκες που αφορούν την συγκεκριμένη εταιρία και να σχεδιαστούν οι αλλαγές οι οποίες θα φέρουν το μέγιστο αποτέλεσμα με κόστος το οποίο δε θα γονατίσει την εταιρία.

Σε αυτό το σημείο πολλοί συμβουλεύουν να μην γίνεται στελέχωση της ομάδας αποκλειστικά από εξωτερικούς συνεργάτες. Μια μεικτή ομάδα από προσωπικό της εταιρίας, που γνωρίζει καλύτερα τις διαδικασίες, την δομή και την κουλτούρα της εταιρίας και από εξωτερικούς συνεργάτες, που γνωρίζουν καλύτερα πως να οργανώσουν μια διαδικασία benchmarking και τις τεχνικές που την συνοδεύουν, είναι ότι καλύτερο.

2.3.3 Επιλογή συνεργατών: Η επιλογή των κατάλληλων συνεργατών στο benchmarking είναι ιδιαίτερα σημαντική. Τρεις είναι οι βασικοί παράγοντες στο στάδιο αυτό. Πρώτον, θα πρέπει η διαδικασία που μελετάμε να εφαρμόζεται και από τους συνεργάτες και μάλιστα σε ένα περιβάλλον λειτουργίας που πλησιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο αυτό της δικής μας εταιρίας, ώστε να είναι ευκολότερη η μεταφορά πρακτικών. Για τον λόγο αυτό, η αναζήτηση συνεργατών ξεκινά σχεδόν πάντα από εταιρίες που ανήκουν στον ίδιο κλάδο ή που δραστηριοποιούνται, εκτός των άλλων, και στον τομέα στον οποίο ανήκει η διαδικασία που μελετάμε. Δεύτερο, θα πρέπει οι συνεργάτες που θα επιλεχθούν να εμφανίζουν υψηλές επιδόσεις στην αντίστοιχη διαδικασία ή στην γενικότερη δραστηριότητα στην οποία ανήκει η διαδικασία αυτή. Αυτή η πληροφορία δεν είναι πάντα εύκολο να εντοπιστεί και μερικές φορές η καλύτερη πηγή πληροφόρησης είναι οι ίδιοι οι πελάτες της εταιρίας. Τρίτον, θα πρέπει οι εταιρίες που θα επιλεχθούν να είναι πρόθυμες για μια τέτοια συνεργασία. Επειδή πολλές φορές το benchmarking απαιτεί από τους συμμετέχοντες να δεχτούν επισκέψεις από την ομάδα benchmarking που έχουμε σχηματίσει, να μας προμηθεύσουν δεδομένα σχετικά με τις επιδόσεις τους και διαγράμματα ροής για τις υπηρεσίες τους, κάποιες εταιρίες ίσως αισθανθούν ότι στην όλη διαδικασία υπάρχει μια σύγκρουση συμφερόντων. Γι αυτό το λόγο, πρέπει να γίνει προσεκτική επιλογή των εταιριών που σκοπεύουμε πλησιάσουμε. Συνήθως από την διαδικασία αυτή αποκλείονται οι βασικοί ανταγωνιστές μιας εταιρίας εκτός κι αν πρόκειται να υπάρχει κάποιο κοινό όφελος.

Η καλύτερη τακτική είναι να κοινοποιήσουμε μια πρόταση συμμετοχής σε εταιρίες οι οποίες μπορεί να μην βρίσκονται στην ίδια περιοχή ενδιαφέροντος και άρα δεν υπάρχει άμεσος ανταγωνισμός. Ακόμα περισσότερο, θα μπορούσε το benchmarking να γίνει προς όφελος όλων των εταιριών που συμμετέχουν, σχηματίζοντας από κοινού μια ομάδα benchmarking και κοινοποιώντας τα ευρήματα της ομάδας σε όλους. Δημιουργώντας κάποια αξία για τις υπόλοιπες εταιρίες μέσω της συμμετοχής τους στο benchmarking είναι το κλειδί για να επιτύχει κανείς μια θετική συνεργασία.

Συνήθως κατά το benchmarking χρησιμοποιείται μια μικρή ομάδα, μεταξύ 6 και 8 εταιριών, για τις συγκρίσεις. Σχεδόν πάντα ο αριθμός τους δεν πέφτει κάτω από 4, έτσι ώστε πιθανές διαφορές μεγάλου εύρους που μπορεί να εμφανιστούν από κάποιο μεμονωμένο μέλος να μην μπορούν να διαταράξουν την διαδικασία της σύγκρισης. Σπάνιο φαινόμενο είναι ο αριθμός των εταιριών να υπερβαίνει τις 10. Όσο περισσότεροι συνεργάτες συμμετέχουν, τόσες περισσότερες διαφορές θα υπάρχουν (στις συνθήκες κάτω από τις οποίες εκτελείται η μελετώμενη διαδικασία) μεταξύ της δικιάς μας εταιρίας και των υπόλοιπων και τόσο πιο δύσκολο θα είναι η προσαρμογή της διαδικασίας συλλογής δεδομένων και η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Κάποια τυπικά βήματα που περιλαμβάνει αυτό το στάδιο είναι:

- Συμφωνία πάνω στα κριτήρια βάσει των οποίων θα γίνει η επιλογή των συνεργατών
- Σχηματισμός μιας πρώτης λίστας από εν δυνάμει συνεργάτες (πιθανόν με διαισθητικό τρόπο)
- Επιλογή των καταλληλότερων εταιριών με βάση τα κριτήρια που έχουμε ορίσει και ανάλυση κάποιων δεδομένων

2.3.4 Σχεδιασμός της συλλογής δεδομένων: Ο σκοπός αυτού του σταδίου είναι να ορίσουμε τα κατάλληλα δεδομένα που πρέπει να συλλεχθούν και τον σωστό τρόπο με τον οποίο πρέπει να συλλεχθούν. Θυμίζουμε ότι ο σκοπός του benchmarking είναι να βρούμε καλύτερους τρόπους για να κάνουμε κάτι βασισμένοι στο τί κάνουν οι άλλοι. Αν δεν μπορούμε να συγκριθούμε με τους υπόλοιπους (λόγω λαθών στον τρόπο συλλογής των δεδομένων) τότε η όλη διαδικασία θα είναι απλά και μόνο σπατάλη χρόνου και χρήματος. Ο σχεδιασμός ξεκινά με την ανάλυση της δικής μας κατάστασης. Πρέπει να γνωρίσουμε τέλεια πως υλοποιείται και αποδίδει η διαδικασία στην δική μας επιχείρηση για να μπορέσουμε στην συνέχεια αναγνωρίσουμε διαφορές στον τρόπο υλοποίησης άλλων επιχειρήσεων καθώς και πως οι διαφορές αυτές επηρεάζουν τις επιδόσεις της επιχειρηματικής αυτής διαδικασίας. Για παράδειγμα, κάποια χαρακτηριστικά βήματα που θα μπορούσαν να γίνουν στην περίπτωση κατά την ανάλυση μιας υπηρεσίας, η οποία παρέχεται από την επιχείρησή μας, είναι τα εξής:

- να ορίσουμε την τρέχουσα εμβέλεια της συγκεκριμένης υπηρεσίας
- να τεκμηριώσουμε τη ροή εργασιών στην υπηρεσία αυτή
- να ορίσουμε τις εισόδους και εξόδους της διεργασίας
- να μετρήσουμε τον χρόνο εκτέλεσης της υπηρεσίας (τον συνολικό χρόνο εκτέλεσης καθώς και το χρόνο εκτέλεση κάποιων σημαντικών σταδίων της υπηρεσίας)
- να μετρήσουμε το κόστος παροχής της υπηρεσίας
- να μετρήσουμε την ζήτηση της υπηρεσίας, την ένταση με την οποία εμφανίζεται η ζήτηση και τις προοπτικές εξέλιξης αυτής της ζήτησης
- να σχηματίσουμε το προφίλ και τις προσδοκίες των πελατών της υπηρεσίας
- να διεξάγουμε έρευνες ικανοποίησης πελατών

Ένας από τους καλύτερους τρόπους για να ξεκινήσει μια τέτοια ανάλυση είναι να διοργανωθεί μια διαδικασία «καταιγισμού ιδεών» (brainstorming) με ολόκληρη την ομάδα παρούσα και να καταγραφεί όλη η πληροφορία που χρειάζεται να συλλεχθεί σχετικά με την τρέχουσα υπηρεσία και που ή από ποιόν μπορεί να βρεθεί η κάθε πληροφορία. Μεγάλη βοήθεια στο σημείο αυτό θα μπορούσε να προσφέρει, μέσω φυσικής παρουσίας ή διαδικτυακής σύνδεσης, και ένας έμπειρος αναλυτής συστημάτων. Από τη στιγμή που η υπηρεσία έχει αναλυθεί σε βάθος, έχουν γίνει οι υπολογισμοί των μέτρων επίδοσης και έχει συλλεχθεί η περισσότερη δυνατή πληροφορία σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση του συστήματος, θα ήταν καλό να οργανωθεί από την ομάδα άλλος ένας «καταιγισμός ιδεών» σχετικά με τα σημεία της υπηρεσίας τα οποία προσφέρουν κάποια πλεονεκτήματα και θεωρείται πως δεν πρέπει να αλλάξουν ή θεωρείται πως παρουσιάζουν ελλείψεις, πάντα υπό το πρίσμα των αιτιών που μας οδήγησαν εξαρχής στην διοργάνωση του benchmarking.

Στο σημείο αυτό, πρέπει να σχεδιαστεί και το πρότυπο πάνω στο οποίο θα βασιστεί η συλλογή δεδομένων. Θα πρέπει σε πρώτη φάση να οριστούν με ακρίβεια οι βασικοί δείκτες επίδοσης που θα μετρηθούν καθώς και ο τρόπος που θα μετρηθούν, ώστε να μην υπάρχει περιθώριο παρανόησης κατά την μέτρηση του ίδιου δείκτη στις διάφορες εταιρίες, κάτι το οποίο θα δημιουργούσε εικονικές αποκλίσεις στις τιμές των δεικτών και θα καθιστούσε στην ουσία τα δεδομένα μη συγκρίσιμα.

Στην συνέχεια θα πρέπει η ομάδα να εξοικειωθεί με την δομή και την λειτουργία των υπόλοιπων συμμετεχόντων εταιριών και να επαληθεύσει ότι οι συγκεκριμένοι δείκτες

μπορούν να μετρηθούν (σύμφωνα με τον ορισμό που έχει δοθεί στον κάθε δείκτη) με κοινό τρόπο από όλες τις εταιρίες. Εάν παρουσιαστούν αποκλίσεις, ίσως χρειαστεί να γίνουν αλλαγές στον τρόπο ορισμού των δεικτών ή να σχεδιαστεί κάποια μέθοδος αναγωγής των δεδομένων κάποιας εταιρίας στα δεδομένα των υπόλοιπων.

2.3.5 Συλλογή δεδομένων: Η συλλογή δεδομένων γίνεται σε δύο στάδια. Την δευτερογενή έρευνα, η οποία σχετίζεται με το δημόσιο προφίλ των εταιριών, και την πρωτογενή, ή βασική έρευνα, η οποία περιλαμβάνει την συλλογή δεδομένων μέσω άμεσης επικοινωνίας με τους συνεργάτες.

Συγκέντρωση δεδομένων: Η δευτερογενή έρευνα γίνεται πριν την οποιαδήποτε άμεση επαφή με κάποια εταιρία. Είναι μια δουλειά που μπορεί να γίνει από το γραφείο μας και περιλαμβάνει την συλλογή πληροφοριών και δεδομένων για την εταιρία από δημοσιεύσεις της εταιρίας, ιστοσελίδες, κλπ. Αυτό μας επιτρέπει να σχηματίσουμε μια εικόνα για τις εταιρίες με τις οποίες επιθυμούμε να συγκριθούμε και να αντιληφθούμε τι μπορούμε να προσφέρουμε εμείς (μέσω της διαδικασίας benchmarking) σε αυτές

Η συλλογή δεδομένων στην βασική έρευνα εξαρτάται και από τον αριθμό των συμμετεχόντων στο benchmarking. Αν πρόκειται για μια σύγκριση ένα-προς-ένα, συχνά περιλαμβάνει την «μετακόμιση» της ομάδας στην υπό μελέτη εταιρία ώστε να κατανοήσουν εκ των έσω τί κάνει η εταιρία και πως το κάνει. Αυτή η «κατανόηση» δεν περιλαμβάνει μόνο μετρήσιμα δεδομένα αλλά και κατανόηση των μη τεκμηριωμένων πρακτικών και της γενικότερης κουλτούρας της εταιρίας. Σε περίπτωση όπου συμμετέχουν αρκετές εταιρίες (ή ανταγωνιστές, οπότε η πρόσβαση στους χώρους της εταιρίας και η αποκάλυψη πληροφοριών πρόκειται να είναι ελεγχόμενη) η κατάλληλη προσέγγιση είναι μέσω ενός πιο επίσημου προγράμματος συλλογής δεδομένων. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται μερικές από τις πιο συνηθισμένες μεθόδους συλλογής δεδομένων μαζί με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζει η κάθε μια καθώς και τις περιπτώσεις στις οποίες εφαρμόζονται

Μέθοδος	Ορισμός	Πότε τη χρησιμοποιούμε	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Επισκόπηση παλιότερων δεδομένων	Ανάλυση δεδομένων τα οποία υπάρχουν ήδη εντός της εταιρίας ή δημοσιευμένα (διαδίκτυο, εκδόσεις, εμπορικές ενώσεις, δίκτυα benchmarking,...)	Πριν διεξάγουμε την βασική έρευνα, με σκοπό να καθορίσουμε μια βάση σύγκρισης για τις επιδόσεις των συνεργατών.	Ένας μεγάλος αριθμός πηγών μπορεί να είναι διαθέσιμος μέσω πληροφοριακών συστημάτων.	Μπορεί να υπάρχει πρόβλημα με την ακεραιότητα των μετρήσεων ή να μην καταγράφονται όλοι οι σημαντικοί παράγοντες με αποτέλεσμα την αδυναμία διεξαγωγής μιας ανάλυσης γενεσιουργών αιτιών (root-cause analysis).
Αποστολή ερωτηματολογίου με ταχυδρομείο	Έντυπο ή ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο το οποίο αποστέλλεται στις εταιρίες που συμμετέχουν στο benchmarking. Μπορεί να περιέχει οποιοδήποτε τύπο ερώτησης: αληθές/ψευδές, πολλαπλών επιλογών, απλής επιλογής, κλιμακωτών επιλογών, ανοιχτού τύπου.	Όταν πρέπει να συλλέξουμε δεδομένα ή πληροφορία από ένα μεγάλο αριθμό διαφορετικών πηγών ή οργανισμών.	Επιτρέπει την συλλογή μεγάλου εύρους δεδομένων, τα δεδομένα ερμηνεύονται εύκολα και μπορούν να αναλυθούν μέσω λογισμικού.	Ο ρυθμός απόκρισης είναι σχετικά αργός, οι απαντήσεις μπορεί να είναι υποκειμενικές και οι δημιουργικές ιδέες σπάνια φτάνουν στην επιφάνεια μιας και δεν υπάρχει διάλογος. Επίσης, σε δύσκολες ερωτήσεις του τύπου «πως το κάνετε αυτό» είναι δύσκολο να καθοδηγήσεις τον ερωτώμενο μέσω μιας γραπτής φόρμας.
Τηλεφωνική έρευνα	Χρήση μιας γραπτής λίστας ερωτήσεων η οποία χρησιμοποιείται για την ανάκτηση δεδομένων μέσω ενός καθοδηγούμενου τηλεφωνικού διαλόγου.	Όταν χρειαζόμαστε την πληροφορία άμεσα ή όταν θέλουμε να διακρίνουμε ποιές πηγές θα μπορούσαν σε δεύτερο χρόνο να μας δώσουν πιο αναλυτική πληροφορία (να γίνει δηλαδή μια προσωπική εκτίμηση και αξιολόγηση της πηγής).	Μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο αριθμό ατόμων με γρήγορο τρόπο. Επίσης, ο ερωτώμενος είναι πιο πρόθυμος στην επικοινωνία του από ότι σε ένα γραπτό ερωτηματολόγιο.	Ο εντοπισμός του κατάλληλου προσώπου μπορεί να αποδειχτεί μια δύσκολη διαδικασία. Επίσης, κατά την προσπάθεια επικοινωνίας με κάποιο πρόσωπο μπορούν να εμφανιστούν διάφορες δικαιολογίες όπως ότι δεν προλαβαίνει, ότι λείπει, είναι σε σύσκεψη/εκτός κ.α. Η δυνατότητα ανταλλαγής ιδεών είναι σχετικά μικρή.

Προσωπικές συνεντεύξεις	Μια συνάντηση με έναν από τους συνεργάτες στο benchmarking όπου χρησιμοποιούνται ερωτήσεις οι οποίες είναι προετοιμασμένες και διανεμημένες στον συνεργάτη μας εκ των προτέρων.	Όταν χρειαζόμαστε προσωπική επικοινωνία ώστε να καθοδηγήσουμε την διαδικασία συλλογής δεδομένων προς ένα συγκεκριμένο σκοπό ή επίπεδο ανάλυσης.	Ενθαρρύνει την συλλογή αναλυτικών πληροφοριών και τις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις. Χρησιμοποιώντας ευελιξία στην καθοδήγηση της συζήτησης μπορούν να έρθουν στο φως πληροφορίες τις οποίες δεν περιμένουμε.	Χρειάζεται χρόνος για το σχεδιασμό, το συντονισμό και την διεξαγωγή της συνέντευξης. Μερικά στελέχη ίσως είναι επιφυλακτικά στην συζήτηση κάποιων ευαίσθητων θεμάτων σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιεί η εταιρία τους και τις επιδόσεις.
Ομάδες εστίασης	Μια ομαδική συζήτηση ανοιχτού τύπου, όπου συνήθως ένας τρίτος αναλαμβάνει τον συντονισμό του διαλόγου.	Όταν θέλουμε να συλλέξουμε δεδομένα ή πληροφορίες από περισσότερες της μιας πηγής ταυτόχρονα, ή όταν υπάρχουν διαφορετικές γνώμες ή τρόποι προσέγγισης ενός θέματος ή προβλήματος.	Άμεση ανταλλαγή πληροφοριών και βέλτιστων πρακτικών μεταξύ των συνεργατών μέσω μιας ομάδας εργασίας η οποία θα συζητήσει θέματα πάνω σε μια κοινά συμφωνημένη ατζέντα.	Η όλη διαδικασία πρέπει να σχεδιαστεί προσεκτικά. Αν δεν υπάρχει ιδιαίτερα μεγάλη διάθεση για ανταλλαγή πληροφοριών θα πρέπει να αναζητηθεί ένα ελάχιστος κοινός παρονομαστής πάνω στο θέμα συζήτησης της κάθε χρησιμοποιούμενης πρακτικής.
Επιτόπιες επισκέψεις	Μια υπό προϋποθέσεις επίσκεψη στις εγκαταστάσεις, ως ακόλουθο μιας συνέντευξης μιας ομάδας εστίασης ή έρευνας, η οποία συνδυάζει την ανάλυση δεδομένων με άμεση παρατήρηση της εργασιακής/ επιχειρηματικής διαδικασίας.	Όταν χρειάζεται να παρατηρήσουμε κάποια συγκεκριμένη πρακτική ή διαδικασία επί το έργον. Όταν είναι αναγκαία η διαπροσωπική παρατήρηση ώστε να εκτιμηθεί η επιρροή του ανθρώπινου παράγοντα στις επιδόσεις μιας διαδικασίας.	Μπορούμε να παρατηρήσουμε τις πραγματικές πρακτικές, να επαληθεύσουμε τις επιδόσεις και τα χαρακτηριστικά των πρακτικών καθώς και να αξιολογήσουμε το σύστημα μετρήσεων και τους καταλυτικούς παράγοντες επίτευξης των επιδόσεων.	Απαιτεί την προσεκτική και αναλυτική προετοιμασία και σχεδιασμό της επίσκεψης (ποιός μπορεί να ρωτάει και ποιούς, τί ερωτήσεις μπορεί να κάνει κ.λ.π).

Πίνακας 2.4 Συνήθεις μέθοδοι συλλογής δεδομένων (πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα)

Υπολογισμός δεικτών και επαλήθευση δεδομένων: Μετά την αρχική συγκέντρωση των δεδομένων η ομάδα benchmarking χρησιμοποιεί τα δεδομένα αυτά για τον υπολογισμό μιας ομάδας βασικών δεικτών επίδοσης (PKI) για τους οργανισμούς τους οποίους έχουμε μελετήσει. Οι πιο συχνά υπολογιζόμενες μετρικές είναι:

- μοναδιαία κόστη (το κόστος μιας διαδικασίας δια τον όγκο της εργασίας που έχει συντελεστεί)
- ρυθμοί παραγωγικότητας (ο αριθμός των ατόμων που εκτελούν/συμμετέχουν την διαδικασία δια τον όγκο της εργασίας που έχει συντελεστεί)

Αυτό είναι συχνά ένα βολικό σημείο για να σταματήσουμε και να επαληθεύσουμε ότι τα δεδομένα που έχουμε συγκεντρώσει είναι έγκυρα. Δεν είναι σπάνιο φαινόμενο να γίνονται αλλαγές στα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αρχικά.

Μια από τις συχνότερες προκλήσεις κατά την συλλογή των δεδομένων είναι η προσπάθεια τα δεδομένα αυτά να είναι συνεπή και ακριβή για την ομάδα του benchmarking (τονίζουμε εδώ ότι δεδομένα τα οποία μπορεί να είναι χρήσιμα στην ίδια την εταιρία από την οποία προήλθαν δεν είναι απαραίτητα κατάλληλα δεδομένα για το benchmarking, μιας και διαφορετικές εταιρίες μπορούν να έχουν διαφορετικούς ορισμούς, μονάδες και μεθοδολογίες μέτρησης για ίδια δεδομένα). Σε αυτό το σημείο συχνά αποκαλύπτονται λάθη ή παραλείψεις στην διαδικασία, κάτι το οποίο φέρνει δυσάρεστα νέα στον υπεύθυνο διεξαγωγής του benchmarking. Ως γενικό κανόνα μπορούμε να πούμε ότι όσο πιο μεγάλος είναι ένας οργανισμός, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να αντιμετωπίσουμε δυσκολίες στην συλλογή δεδομένων. Το πρόβλημα συνήθως δεν βρίσκεται στο ότι δεν υπάρχουν δεδομένα, αλλά στο ότι τα δεδομένα τείνουν να είναι διαθέσιμα από αρκετές πηγές οι οποίες δεν συμφωνούν μεταξύ πάντα τους. Ένα σημαντικό μέρους του χρόνου θα πρέπει να αφιερωθεί στην επίλυση αυτών των διαφορών.

Κανονικοποίηση δεδομένων: Όσο προσεκτικά κι αν γίνει η επιλογή των συνεργατών, θα υπάρχουν πάντα διαφορές μεταξύ της εταιρίας μας και κάποιων άλλων συμμετεχόντων στο benchmarking . Εξαιτίας τέτοιων διαφορών απαιτείται συνήθως κάποια μετατροπή των δεδομένων ώστε να αποφύγουμε λανθασμένες συγκρίσεις. Η βιομηχανία του benchmarking ονομάζει συνήθως ονομάζει αυτή τη διαδικασία «κανονικοποίηση», αλλά ένας επίσης δόκιμος όρος θα ήταν και η «προσαρμογή» των δεδομένων. Στην παρούσα εργασία θα θεωρήσουμε τους δύο όρους ισοδύναμους, όταν αναφερόμαστε στην φάση της συλλογής δεδομένων. Στην καλύτερη περίπτωση, θα πρέπει να γίνει μια προσαρμογή των δεδομένων ώστε να αντισταθμιστούν οι διαφορές από τα μεγέθη των εταιριών. Για παράδειγμα, ένας στόχος για το ετήσιο κόστος της εταιρίας μας θα μπορούσε να υπολογιστεί πολλαπλασιάζοντας το μέσο όρο του μοναδιαίου κόστους των εταιριών που συμμετέχουν στο benchmarking επί τον όγκο εργασιών της εταιρίας μας. Πιο σύνθετες προσαρμογές θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν διαφορές των εταιριών στο εύρος των παραγόμενων προϊόντων ή προσφερόμενων υπηρεσιών ή την δομή τους. Για παράδειγμα, έστω ότι η βάση δεδομένων του benchmarking περιλαμβάνει το κόστος των γραφείων του IT προσωπικού, αλλά το κόστος αυτό δεν περιλαμβάνεται στον προϋπολογισμό της υπό μελέτη εταιρίας. Ο υπεύθυνος διεξαγωγής του benchmarking θα πρέπει να επαναϋπολογίσει το μέσο όρο των συμμετεχόντων αφαιρώντας το κόστος αυτό, έτσι ώστε να θέσει ένα στόχο για τον προϋπολογισμό της υπό μελέτη εταιρίας.

Σχεδιασμός επί τόπου επισκέψεων: Όπως αναφέραμε και παραπάνω, οι επισκέψεις στις εταιρίες που συμμετέχουν, με σκοπό να συλλέξουμε πληροφορίες και να παρατηρήσουμε από κοντά τις πρακτικές των εταιριών, είναι μια διαδικασία που πρέπει να σχεδιαστεί με προσοχή. Αν και ο σχεδιασμός αυτής της διαδικασίας θα μπορούσε να αποτελέσει ένα μεγάλο κεφάλαιο από μόνος του, θα παραθέτουμε στην συνέχεια κάποια συνοπτικά βήματα ενός τέτοιου σχεδιασμού:

- Αναπτύσσουμε ένα οδηγό/ερωτηματολόγιο συνέντευξης
- Εγκαθιστούμε ένα δίκτυο επαφών με τους επιλεγμένους οργανισμούς
- Ερχόμαστε σε επαφή χρησιμοποιώντας τα πιο κατάλληλα μέσα
- Αιτούμαστε μια επιτόπια επίσκεψη με σκοπό το benchmarking
- Συμφωνούμε για τα άτομα που θα συμμετέχουν στην επίσκεψη, την ώρα και ημερομηνία
- Προετοιμάζουμε την ομάδα που συμμετέχει στην επίσκεψη
- Προετοιμάζουμε την συνεργαζόμενη εταιρία για την επίσκεψη (στέλνουμε νωρίτερα τα διάφορα έγγραφα και ερωτηματολόγια που εξηγούν τί ακριβώς θέλουμε να παρατηρήσουμε ή να μάθουμε)
- Διενεργούμε την επίσκεψη
    - Παρακολουθούμε την απόδοση και αναλύουμε πιθανά χάσματα στις επιδόσεις
    - Κάνουμε ερωτήσεις για να διευκρινίσουμε και να επαληθεύσουμε προηγούμενες παρατηρήσεις
- Ετοιμάζουμε μια αναφορά

Κώδικας δεοντολογίας του benchmarking: Ο κώδικας δεοντολογίας είναι ένα σύνολο από κανόνες οι οποίοι περιγράφουν συνοπτικά τις υποχρεώσεις που συνδέονται με την «κατάλληλη» συμπεριφορά ενός ατόμου, μιας ομάδας ή ενός ολόκληρου οργανισμού. Σχετικές με τον κώδικα δεοντολογίας είναι και οι έννοιες του «κώδικα τιμής» και του «ηθικού κώδικα». Ο κώδικας δεοντολογίας του benchmarking δίνει κάποιες βασικές κατευθύνσεις σχετικά με το ποιός είναι ο «κατάλληλος» τρόπος αλληλεπίδρασης της ομάδας benchmarking με τους συμμετέχοντες. Ένας παράδειγμα είναι η διαφύλαξη της μυστικότητας των δεδομένων τα οποία παρέχονται από κάθε εταιρία (ειδικά όταν αυτά τα δεδομένα είναι εμπιστευτικά και η διαρροή τους θα μπορούσε να βλάψει την εταιρία). Για την διατήρηση της εμπιστευτικότητας των δεδομένων χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι. Είτε το όνομα της εταιρίας από την οποία προέρχονται τα δεδομένα κρατείται εμπιστευτικό, αλλά τα ίδια τα δεδομένα περιλαμβάνονται στην αναφορά της ομάδας benchmarking, είτε τα ονόματα των εταιριών περιλαμβάνονται στην αναφορά αλλά μόνο κάποια στατιστικά (π.χ το ελάχιστο, ο μέσος όρος και το μέγιστο) των δεδομένων γίνονται διαθέσιμα. Κάθε περίπτωση benchmarking είναι ξεχωριστή με τις δικές της ανάγκες και ιδιαιτερότητες, ανάλογα με τον αριθμό των συμμετεχόντων, την φύση των επιχειρήσεων, την σχέση μεταξύ των συνεργατών, το είδος του αντικειμένου που μελετάται, την κουλτούρα της χώρας, περιοχής ή κάθε εταιρίας και πολλούς άλλους παράγοντες. Για το λόγο αυτό δεν μπορεί να υπάρξει ένας κοινός κώδικας δεοντολογίας για κάθε περίπτωση benchmarking.

Υπάρχουν όμως διάφορα πρότυπα, όπως ο Benchmarking Code of Conduct της APQC [6] και ο European Benchmarking Code of Conduct της EFQM [7], που μας δίνουν μια γενικότερη βάση από την οποία μπορούμε να ξεκινήσουμε.

2.3.6 Ανάλυση: Η ανάλυση περιλαμβάνει δύο βασικούς στόχους.

(α) τον καθορισμό του εύρους της διαφοράς επιδόσεων μεταξύ της εταιρίας μας και των υπόλοιπων εταιριών, χρησιμοποιώντας τις benchmarking μετρικές που ορίστηκαν σε προηγούμενα στάδια.
(β) την αναγνώριση των καταλυτικών παραγόντων που οδηγούν στις βελτιωμένες επιδόσεις των εταιριών με την καλύτερη βαθμολογία στο benchmarking .

Αφού γίνει ο υπολογισμός των διαφορών και ανιχνευθούν οι πιθανοί καταλυτικοί παράγοντες των εταιριών με υψηλότερες από εμάς επιδόσεις, θα πρέπει να γίνουν προτάσεις για αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας της εταιρίας μας (ή γενικότερα των εταιριών με τις μικρότερες επιδόσεις, αν το benchmarking διοργανώνεται με σκοπό το κοινό όφελος). Τέλος θα πρέπει να συγγραφούν αναφορές σχετικά με ευρήματα του benchmarking, οι οποίες θα προωθηθούν στους συμμετέχοντες.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι το βάθος της ανάλυσης και του βαθμού μελέτης των δεδομένων μπορεί να διαφέρει κατά πολύ από benchmarking σε benchmarking ανάλογα με:

- την πολιτική της εταιρίας που διεξάγει (έχει αναλάβει) το benchmarking
- τις απαιτήσεις του πελάτη
- το κόστος του benchmarking
- τις ικανότητες των συμβούλων

Σε ένα ελάχιστο βαθμό, η αναφορά της ομάδας benchmarking θα πρέπει να περιλαμβάνει την αναγνώριση της διαφοράς επιδόσεων μεταξύ της εταιρίας μας και των υπόλοιπων εταιριών που συμμετέχουν και να συστήνει περαιτέρω διερεύνηση. Στην ιδανική περίπτωση, η αναφορά θα πρέπει να αποτελεί μια πλήρη λειτουργική αξιολόγηση, αναλύοντας τις διαφορές, κάνοντας συγκεκριμένες συστάσεις για αλλαγές και χρησιμοποιώντας τις επιδόσεις και τους στόχους των άλλων εταιριών για την ποσοτικοποίηση του κέρδους που μπορούμε να επιτύχουμε είτε σε χρηματικό ποσό είτε σε βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών (και εδώ το κέρδος θα πρέπει να μετρηθεί ως προς κάποια μονάδα που να εκφράζει για παράδειγμα «ποιότητα», «ικανοποίηση πελατών» κ.λ.π).

Κάποια ενδεικτικά στάδια της ανάλυσης είναι τα παρακάτω:

- οργάνωση και γραφική αναπαράσταση των δεδομένων με σκοπό την αναγνώριση σημαντικών διαφορών στις επιδόσεις
- κανονικοποίηση επιδόσεων σε μια κοινή βάση μετρήσεων
- σύγκριση της τρέχουσας επίδοσης με αυτής της υπόλοιπων εταιριών
- αναγνώριση σημαντικών διαφορών και καθορισμός των βασικών αιτιών
- προβολή της επίδοσης σε ένα χρονικό ορίζοντα 3 με 5 χρόνων
- ανάπτυξη και μελέτη/συζήτηση πάνω σε πιθανά σενάρια (υποθέσεις εργασίας)
- απομόνωση των καταλυτικών παραγόντων που σχετίζονται με βελτιώσεις στην εκτέλεση και τις επιδόσεις της διαδικασίας
- αξιολόγηση της φύσης των καταλυτικών αυτών παραγόντων και καθορισμός της σχετικότητάς τους με τον δικό μας οργανισμό
- προετοιμασία συνοπτικών αναφορών (πάνω σε ένα κοινό πρότυπο) για κάθε συμμετέχοντα

2.3.7 Προετοιμασία για βελτίωση

Διάδοση της γνώσης/αποτελεσμάτων: Οι εταιρίες οι οποίες χρησιμοποιούν με επιτυχία την πληροφορία που αποκτήθηκε σχετικά με βέλτιστες πρακτικές είναι αυτές που χρησιμοποιούν για τον διαμοιρασμό της πληροφορίας αυτής τόσο συστήματα «υλικού» (hardware) όσο και συστήματα «λογισμικού» (software). Τα συστήματα «υλικού» είναι τα φυσικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για την ανταλλαγή πληροφοριών και τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν βάσεις δεδομένων, e-mail, συναντήσεις (επίσημες ή άτυπες), παρουσιάσεις, βίντεο, ενημερωτικά δελτία, άρθρα, σημειώματα, πίνακες ανακοινώσεων, φόρμες αναφοράς, χώρους παρουσιάσεων κ.α. Τα συστήματα «λογισμικού» είναι εκείνα τα πολιτισμικά στοιχεία που επηρεάζουν την προθυμία των υπαλλήλων να μοιραστούν τη γνώση καθώς και να μάθουν από άλλους. Η επιτυχία των συστημάτων «υλικού» εξαρτάται από την ποιότητα των συστημάτων «λογισμικού». Η χρήση συστημάτων «λογισμικού» βασίζεται στα διοικητικά συστήματα τα οποία αναπτύσσουν μια κουλτούρα που υποστηρίζει και ενθαρρύνει την ανταλλαγή πληροφοριών πάνω σε βέλτιστες πρακτικές. Μια δημόσια βιβλιοθήκη στην οποία δεν έρχεται κανείς για να διαβάσει ή να δανειστεί βιβλία είναι ένα περιουσιακό στοιχείο με μικρή αξία/απόδοση. Το ίδιο ισχύει και για ένα σύστημα διαχείρισης γνώσης βέλτιστων πρακτικών. Ανεξαρτήτως του πόσο κοστοβόρα ή εντυπωσιακή είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την διάχυση της γνώσης, το σύστημα θα έχει μικρή αξία για τον οργανισμό αν οι υπάλληλοί του δεν το χρησιμοποιούν τακτικά. Για οργανισμούς οι οποίοι αναζητούν τακτικά βέλτιστες πρακτικές και επιθυμούν την διάχυση των αποκτηθείσας γνώσης σε όλο το εύρος του οργανισμού, οι παραπάνω μέθοδοι «υλικού» που αναφέρθηκαν δεν πρέπει να θεωρηθούν ως μέσα επικοινωνίας «μίας χρήσης» μόνο αλλά ως ένα μόνιμο σύστημα διαχείρισης της σχετικής γνώσης. Ποιά ή ποιες από τις παραπάνω μεθόδους ταιριάζουν καλύτερα στον κάθε οργανισμό εξαρτάται από την κουλτούρα του κάθε οργανισμού. Τα πιο διαδεδομένα και ευρέως χρησιμοποιούμενα συστήματα είναι οι βάσεις δεδομένων και τα e-mail, καθένα

από τα οποία έχει τα δικά του πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Μερικά από αυτά αναφέρουμε συνοπτικά αμέσως παρακάτω.

Βάσεις Δεδομένων	
Πλεονεκτήματα	**Μειονεκτήματα**
γρήγορη ανάκτηση πληροφοριών	πρέπει να ενημερώνεται συχνά για να είναι αποδοτική
αποθήκευση πληροφορίας σε ένα κεντρικό σημείο	αν η πληροφορία δεν φιλτράρεται, η βάση μπορεί να περιέχει μεγάλο όγκο άχρηστης/περιττής πληροφορίας
ευρεία πρόσβαση (μέσα στον οργανισμό)	χρονοβόρα και κοστοβόρα εισαγωγή δεδομένων
εύκολη αναζήτηση πληροφοριών χάρη των λειτουργιών αναζήτησης που παρέχει	κόστος συστήματος, λογισμικού, συντήρησης

Πίνακας 2.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης βάσης δεδομένων στην διάδοση των αποτελεσμάτων.

E-Mail	
Πλεονεκτήματα	**Μειονεκτήματα**
γρήγορη μέθοδος επικοινωνίας με το προσωπικό	πρέπει να έχει κανείς πρόσβαση στην κατάλληλη ομάδα χρηστών για να βρει τις επιθυμητές επαφές επικοινωνίας
απλό και εύχρηστο σύστημα επικοινωνίας για κάθε επικοινωνιακό σκοπό	δεν υπάρχει κεντρική τοποθεσία αποθήκευσης πληροφοριών
ευρεία πρόσβαση (μέσα στον οργανισμό)	
ευρεία διάδοση της πληροφορίας	δεν χρησιμοποιούν τόσο ενεργά το σύστημα όλοι οι υπάλληλοι

Πίνακας 2.6 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης e-mail στην διάδοση των αποτελεσμάτων.

Καθορισμός στόχων και επιλογή πρακτικών για υλοποίηση: Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την επιλογή των πρακτικών οι οποίες θα εφαρμοστούν στην επιχείρησή μας, την κατάλληλη προσαρμογή των πρακτικών αυτών και πιθανές βελτιώσεις των πρακτικών αυτών οι οποίες μπορεί να προκύψουν ως ιδέες από τα μέλη της ομάδας. Κάποια βασικά βήματα αυτού του σταδίου είναι:

- ορισμός στόχων οι οποίοι θα ελαττώσουν την διαφορά των επιδόσεων της εταιρίας με τις επιδόσεις αναφοράς (ως αναφορά μπορεί να είναι οι επιδόσεις της εταιρίας που παρουσίασε τις καλύτερες επιδόσεις ο μέσος όρος των εταιριών ή όποιο άλλο μέτρο ορίσουμε εμείς), θα εξαλείψουν την διαφορά και τελικά θα υπερβούν τις επιδόσεις αναφοράς
- επιλογή βέλτιστων πρακτικών και παραγόντων βελτίωσης για μελέτη
- προσαρμογή των παραγόντων βελτίωσης στην κουλτούρα και την δομή της εταιρίας μας
- βελτίωση των παραγόντων με βάση τις παρατηρήσεις της ομάδας για καλύτερη ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων της νέας λειτουργίας της διαδικασίας

2.3.8 Υλοποίηση/Δράση: Μετά τον κατάλληλο σχεδιασμό ακολουθεί η φάση υλοποίησης των αλλαγών που έχουν σχεδιαστεί. Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα εξής:

- ανάπτυξη ενός επίσημου πλάνου δράσης για την υλοποίηση των βελτιώσεων/αλλαγών
- απόκτηση της κατάλληλης εξουσιοδότησης και διοικητικού ελέγχου των απαιτούμενων αλλαγών
- δέσμευση των απαραίτητων πόρων
- υλοποίηση των πλάνων (όπου χρειάζεται η υλοποίηση μπορεί να γίνει πιλοτικά)
- επανάληψη των αλλαγών με βάση την πιλοτική αλλαγή

2.3.9 Παρακολούθηση και επαναπροσδιορισμός: Η στενή παρακολούθηση της νέας διαδικασίας έχει σκοπό να επιβεβαιώσει και να εξασφαλίσει ότι οι αλλαγές μας «δουλεύουν» και ότι οποιαδήποτε βελτίωση δημιουργείται από τις αλλαγές είναι βιώσιμη και όχι προσωρινή. Η παρακολούθηση περιλαμβάνει την συλλογή δεδομένων πάνω στην νέα διαδικασία, την εκτίμηση της προόδου, πιθανές τροποποιήσεις στις εφαρμοζόμενες αλλαγές και επανάληψη της εφαρμογής τους, την συλλογής δεδομένων και αναφορά της βελτιωμένης προόδου. Το θέμα της παρακολούθησης είναι πολύ σημαντικό για δύο λόγους. Πρώτον, γιατί πολλές φορές η αλλαγή στις επιδόσεις που επέρχεται από τις αλλαγές δεν μπορεί να φανεί και να αξιολογηθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα ή αργεί να εμφανιστεί. Για να εκμεταλλευθεί μια εταιρία τα αποτελέσματα ενός benchmarking χρειάζεται να υπάρχουν καθιερωμένες διαδικασίες συλλογής και διατήρησης δεδομένων σχετικά με τα περιουσιακά στοιχεία, το προσωπικό, τις δαπάνες ανά δραστηριότητα, το χρόνο που αφιερώνεται σε δραστηριότητες (διεξαγωγή μιας διαδικασίας ή επίλυσης ενός προβλήματος) κ.λ.π. Πολλές από τις διαδικασίες αυτές δεν προϋπάρχουν στην εταιρία και εγκαθίστανται κατά την διάρκεια του benchmarking. Αν η συλλογή των δεδομένων αυτών σταματήσει με το πέρας του benchmarking, δε θα υπάρχει μέτρο σύγκρισης για το αν οι βελτιώσεις που πιθανόν να εφαρμόστηκαν, έπιασαν πραγματικά τόπο ή όχι. Δεύτερον, ο ανθρώπινος παράγοντας κάθε εταιρίας, και ιδιαίτερα στα χαμηλότερα κλιμάκια έχει την τάση να επιστρέφει στις γνωστές και συνηθισμένες προς αυτούς πρακτικές μετά από λίγο καιρό. Η βιωσιμότητα των αλλαγών που υλοποιήθηκαν κατά την διάρκεια του benchmarking θα πρέπει να ελέγχεται τακτικά ώστε να διασφαλιστεί ότι οι «βέλτιστες» πρακτικές συνεχίζουν να εφαρμόζονται. Τέλος, από την όλη διαδικασία μπορεί να εμφανιστούν ευκαιρίες για μελλοντική εφαρμογή νέων διαδικασιών benchmarking ή να αναγνωριστεί κάποια ανάγκη για τακτική ρύθμιση της μεθόδου εκτέλεσης μετρήσεων.

2.4 Συνήθη λάθη στην διαδικασία του benchmarking

Η διαδικασία του benchmarking είναι μια αρκετά σύνθετη διαδικασία και απαιτεί καλή θεωρητική γνώση του αντικειμένου και εμπειρία. Δεν είναι σπάνιες οι αναφορές σε περιπτώσεις όπου τα αποτελέσματα της διαδικασίας αγνοούνται, αποδεικνύονται μη επαρκώς τεκμηριωμένα ή η ίδια η διαδικασία διακόπτεται ή ακυρώνεται. Αιτία τις περισσότερες φορές είναι λάθη που μπορεί να γίνουν κατά την εξέλιξη της διαδικασίας (Evans, 1990) (Burrin et all, 2007) (Hammer, 1990) (Burns, 2006) [8] (Ashkenas, 2010). Παρακάτω θα παραθέσουμε τα συχνότερα και σημαντικότερα λάθη που μπορεί να γίνουν σε μια διαδικασία benchmarking.

- Λήψη αποφάσεων με βάση υπάρχοντα benchmarks: Επειδή μια έρευνα ή μελέτη αναφέρει ότι το κόστος μιας συγκεκριμένης συναλλαγής είναι 2.35€ (με βάση κάποιο benchmark κάποιας εταιρίας) δεν σημαίνει ότι πρέπει και εμείς να εκτελέσουμε τη συγκεκριμένη συναλλαγή στην τιμή αυτή. Αυτή η τιμή αναφοράς μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμη στην δική μας αγορά, τους πελάτες ή τα επίπεδα πόρων που διαθέτουμε. Πρέπει να επιμένει κανείς στην αναζήτηση των δικών του συνεργατών benchmarking και να μάθει από αυτούς τί είναι εφικτό και αν όντως μπορούμε να επιτύχουμε ένα παρόμοιο επίπεδο επιδόσεων.

- Έλλειψη ανάδρασης από τους πελάτες: Η ιστορία του benchmarking είναι γεμάτη ιστορίες από εταιρίες οι οποίες εστίασαν τόσο πολύ στο κόστος παροχής των προϊόντων ή υπηρεσιών τους που απέτυχαν να λάβουν υπόψη τη γνώμη των πελατών τους. Η ελάττωση του κόστους έχει συχνά αντίκτυπο στην παροχή υπηρεσιών με συνέπεια οι πελάτες να στρέφονται σε άλλες εταιρίες. Χρησιμοποιήστε μια προσέγγιση «Ισορροπημένης Κάρτας Επιδόσεων» (Balanced Scoreboard) κατά τη διαδικασία σχηματισμού των μετρικών του benchmarking.

- Η διαδικασία είναι μη διαχειρίσιμη: Μια διαδικασία είναι ένα σύνολο από εργασίες. Ένα σύστημα είναι ένα σύνολο από διαδικασίες. Αποφύγετε την υποβολή ενός ολόκληρου συστήματος ως αντικείμενο της διαδικασίας benchmarking. Είναι εξαιρετικά κοστοβόρο, χρειάζεται πάρα πολύ χρόνος και είναι πολύ δύσκολο να παραμείνεις εστιασμένος σε ένα μεγάλο αριθμό επιχειρηματικών διαδικασιών. Είναι καλύτερο να επιλεχθούν μία ή περισσότερες επιχειρηματικές διαδικασίες οι οποίες αποτελούν ένα τμήμα του συνολικού συστήματος. Εργαστείτε με αυτές και στην συνέχεια προχωρήστε με το επόμενο τμήμα του συστήματος.

- Απόκλιση από τους στρατηγικούς στόχους της εταιρίας: Η επιλογή για το benchmarking ενός πεδίου το οποίο δεν είναι εναρμονισμένο με την γενικότερη στρατηγική και τους στόχους της επιχείρησης ή, ακόμα χειρότερα, έρχεται σε σύγκρουση με κάποιες πρωτοβουλίες που έχουν ήδη αναληφθεί από την εταιρία. Μία ομάδα καθοδήγησης, η οποία θα λειτουργεί σε στρατηγικό επίπεδο, θα πρέπει να επιβλέπει το έργο του benchmarking και να εξασφαλίζει ότι βρίσκεται σε ευθυγράμμιση με τις γενικότερες εξελίξεις στην εταιρία.

- Επιλογή ενός άυλου πεδίου για benchmarking: Η «επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού» είναι πιθανόν από τις λιγότερο καλά ορισμένες έννοιες μέσα σε έναν οργανισμό αλλά και συνάμα ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα. Γι αυτό το λόγο πολλοί προσπαθούν να εφαρμόσουν την διαδικασία του benchmarking πάνω σε αυτό το θέμα. Αντί αυτού παροτρύνεται την ομάδα του benchmarking να επιλέξει ένα μέρος αυτού του πεδίου το οποίο να μπορεί να παρατηρηθεί και να μετρηθεί με σαφήνεια π.χ. η διαδικασία διανομής ενημερωτικών σημειώσεων (memo) ή η λειτουργία του εσωτερικού ταχυδρομείου μέσα στον οργανισμό.

- Παράληψη υπολογισμού μιας βάσης αναφοράς: Στο benchmarking, δεν ξεκινάμε ποτέ τις επισκέψεις στις άλλες εταιρίες αν δεν έχουνε αναλύσει διεξοδικά την διαδικασία στην δική μας εταιρία. Το benchmarking προϋποθέτει ότι γνωρίζουμε ήδη το πως η συγκεκριμένη διαδικασία υλοποιείται στην εταιρία μας καθώς και τα επίπεδα επιδόσεων που επιτυγχάνουμε, πριν έρθουμε σε επαφή με συνεργάτες. Αν

μη τι άλλο, αυτή η πληροφορία είναι ότι έχουμε να προσφέρουμε στους συνεργάτες μας ως αντάλλαγμα για τις πληροφορίες που αναζητούμε σε αυτούς. Βεβαιωθείτε ότι η ομάδα διεξαγωγής του benchmarking είναι αρκετά σαφής στο τί ακριβώς θέλει να μάθει, πριν προσεγγίσετε υποψήφιους συνεργάτες.

- Σύγχυση του benchmarking με την έρευνας: Το benchmarking προϋποθέτει ότι η διαδικασία εφαρμόζεται σε μια υπάρχουσα διαδικασία η οποία θα πρέπει να βρίσκεται σε λειτουργία για κάποιο ελάχιστο διάστημα ώστε να υπάρχουν αρκετά δεδομένα σχετικά με την αποδοτικότητά της κα το κόστος των πόρων που χρησιμοποιεί. Ξεκινώντας με μια νέα διαδικασία, όπως η συγγραφή ενός εγχειριδίου για νέους υπαλλήλους στην εταιρία και συγκεντρώνοντας αντίστοιχα εγχειρίδια από άλλες εταιρίες για να πάρουμε ιδέες από αυτά, αυτό που κάνουμε είναι απλά μια έρευνα και όχι benchmarking.

- Έλλειψη πληροφόρησης σχετικά με τους συνεργάτες μας: Αυτός είναι ένας πολύ βασικός κανόνας για την επιλογή των κατάλληλων συνεργατών, έτσι ώστε να μην σπαταλάμε ούτε τον δικό μας , ούτε τον δικό τους χρόνο. Υπάρχει ένας εθιμοτυπικός κανόνας στο benchmarking που λέει ότι δεν κάνουμε ποτέ μια ερώτηση σε κάποιο συνεργάτη, την οποία θα μπορούσαμε να απαντήσουμε και μόνοι μας με μια έρευνα στην πληροφορία που είναι δημόσια δημοσιευμένη από τον συνεργάτη ή για τον συνεργάτη αυτό.

- Απουσία ενός συμφωνημένου ηθικού κώδικα ή/και ενός συμβολαίου με τους συνεργάτες μας: Οι συνεργάτες μας θα πρέπει να είναι ενημερωμένοι και εμείς να είμαστε σαφείς σχετικά με το τί επιθυμούμε να μάθουμε από αυτούς, πώς θα μεταχειριστούμε την εν λόγω πληροφορία, ποιός θα έχει πρόσβαση στην πληροφορία αυτή και για τί σκοπό θα χρησιμοποιηθεί. Στην ιδανική περίπτωση θα πρέπει όλα αυτά να συμφωνηθούν μέσω κάποιας επίσημης διαδικασίας. Τα πρότυπα κώδικα δεοντολογίας του benchmarking που έχουν διαμορφωθεί από το APQC και το EFQM αποτελούν χρήσιμα εργαλείο στον τομέα αυτό..

- Έλλειψη δέσμευσης: Κάτι που κάνει πολλές φορές κάποιο benchmarking έργο να αποτυχαίνει είναι η έλλειψη πλήρους υποστήριξης και δέσμευσης για εφαρμογή προτεινόμενων αλλαγών από την ηγεσία του οργανισμού ή γενικότερα από τα υψηλότερα επίπεδα διοίκησης. Οι διοικήσεις των εταιριών συχνά γοητεύονται από την περιγραφή της διαδικασίας ου benchmarking και τις βελτιώσεις που υπόσχεται να επιφέρει, και συμφωνούν στην υλοποίηση ενός τέτοιου έργου χωρίς όμως να έχουν την πραγματική διάθεση για αλλαγές. Επίσης, οι αλλαγές που προτείνονται θα πρέπει να υλοποιούνται από την διοίκηση της εταιρίας (με την καθοδήγηση της ομάδας benchmarking) και όχι από την ομάδα του benchmarking. Αν δεν υπάρχει στήριξη και προδιάθεση για την πραγματική εφαρμογή και διατήρηση των αλλαγών τότε σύντομα οι αλλαγές που υλοποιήθηκαν θα αναιρεθούν. Επίσης, οι αλλαγές στην λειτουργία μιας εταιρίας απαιτεί και την αλλαγή της νοοτροπίας ή της κουλτούρας. Η εφαρμογή νέων πρακτικών απαιτεί την εκπαίδευση του προσωπικού πάνω στις νέες πρακτικές. Για τους λόγους αυτούς πολλές φορές το προσωπικό αντιδρά στην εφαρμογή των αλλαγών και εδώ είναι που η διοίκηση θα πρέπει να διασφαλίσει ότι οι νέες πρακτικές θα εφαρμοστούν όπως πρέπει για να δώσουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

- Υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών χωρίς προσαρμογή: Θα μπορούσαμε εύκολα να πούμε ότι οι διάφορες διαδικασίες, πρακτικές και εργαλεία που χρησιμοποιεί κάθε εταιρία δεν μπορούν να μεταφερθούν σε μια άλλη. Άλλωστε, κάθε εταιρία είναι μοναδική, με διαφορετικές αγορά, εμπορικές δυνατότητες, δομή, ιστορία, διοίκηση και κουλτούρα. Αν δεν υπήρχαν όμως κάποιες κοινές βάσεις στην λειτουργία κάθε επιχείρησης, ο διαμοιρασμός και η μεταφορά βέλτιστων πρακτικών θα ήταν ανούσια και δεν θα υπήρχε τίποτα να μάθουμε από άλλες εταιρίες (ή και από άλλα τμήματα της ίδιας εταιρίας). Η αλήθεια όμως είναι ότι μερικές εταιρίες είναι ιδιαιτέρως καλές στην "αντιγραφή" και την "κλοπή" πρακτικών. Για παράδειγμα, σκεφτείτε όλες αυτές τις εταιρίες που ευνοήθηκαν από το μοντέλο παραγωγής της Toyota. Ένα από τα μεγαλύτερα λάθη που μπορεί να συμβεί σε αυτό στο benchmarking είναι ο πειρασμός να δανειστούμε (ή αντιγράψουμε) μια διαδικασία ή ένα εργαλείο χωρίς πρώτα να το προσαρμόσουμε στο νέο επιχειρηματικό περιβάλλον. Επειδή, όπως είπαμε, οι εταιρίες συνήθως διαφέρουν σε τόσα πράγματα, είναι πολύ δύσκολο για μια πρακτική η οποία έχει αναπτυχθεί σε ένα μέρος να εφαρμοστεί κάπου αλλού χωρίς να γίνουν σημαντικές προσαρμογές. Αυτό δεν απαιτεί μόνο την εκμάθηση του υπό μελέτη εργαλείου/διαδικασίας αλλά και την πραγματική κατανόηση των αρχών πίσω από την αυτά. Το τελικό συμπέρασμα είναι ότι η κατανόηση μιας πρακτικής έχει συνήθως πολλές περισσότερες απαιτήσεις από μερικά οδικά ταξίδια ή το να στείλουμε μερικούς ανθρώπους σε κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα για λίγες μέρες.

2.5 Ο αντίλογος

Εκτός από τους υποστηρικτές του benchmarking υπάρχουν και μια άλλη ομάδα ανθρώπων η ποίας πιστεύει ότι η διαδικασία του benchmarking δεν έχει να προσφέρει κάτι σπουδαίο στις εταιρίες που συμμετέχουν ή, ακόμα περισσότερο, διαφωνούν με την ίδια την φιλοσοφία του benchmarking (Kastelle, 2011). Ο αντίλογος των παραπάνω ατόμων επικεντρώνεται κυρίως στις δύο ακόλουθες παραγράφους.

(1) Το πρόβλημα με το benchmarking είναι η βασική του υπόθεση, ότι δηλαδή, μία συγκεκριμένη πρακτική ή διαδικασία θα λειτουργήσει στην εταιρία μας όπως λειτουργούσε και στο περιβάλλον από το οποίο το δανειστήκαμε. Αυτό συμβαίνει σπάνια. Όταν στο πεδίο του ανταγωνισμού αντιμετωπίζουμε (από την πλευρά των ανταγωνιστών μας) εξελίξεις οι οποίες αλλάζουν τους «κανόνες του παιχνιδιού», εμείς δεν μπορούμε να απαντήσουμε απλά κάνοντας «περισσότερο» από αυτό που κάναμε μέχρι τώρα. Ακόμα παραπάνω, συνήθως δεν μπορείς ούτε να αντιγράψεις αυτό που κάνουν οι νέοι ανταγωνιστές. Τα συστήματά τους και το περιβάλλον λειτουργίας είναι συχνά τόσο διαφορετικά που δεν μπορείς να αντιγράψεις καν αυτό που κάνουν γιατί δεν θα δουλέψει με τον ίδιο τρόπο. Για να επιτύχεις χρειάζεται ένα σύστημα το οποίο να υποστηρίζει τον πειραματισμό (με νέες μεθόδους και πρακτικές).

(2) Το benchmarking κρατάει μια εταιρία μακριά από την πρώτη θέση. Η εταιρία λέει στον εαυτό της: «ας προσπαθήσουμε να μην είμαστε χειρότεροι από την εταιρία που ισχυρίζεται ότι έχει τις καλύτερες επιδόσεις σε μια διαδικασία». Όσο όμως η διαδικασία του benchmarking και της υλοποίησης των βελτιώσεων είναι καθοδόν στην εταιρία μας, η άλλη εταιρία αλλάζει και αυτή. Έτσι με το benchmarking εγκλωβίζουμε την εταιρίας μας σε μια συνεχή διαδικασία του «να προλάβουμε τον καλύτερο», αντί να είμαστε σε μια

διαδικασία «να γίνουμε οι καλύτεροι». Επιπλέον, δεν πρόκειται να ανακαλύψουμε τίποτα για τον εαυτό μας (μια πρακτική την οποία θα γνωρίζουμε μόνο εμείς - ένα πλεονέκτημα το οποίο θα έχουμε μόνο εμείς) αν απλά βασιζόμαστε στους πειραματισμούς των άλλων. Κάτι τέτοιο δημιουργεί μεγάλο ρίσκο σε μια εταιρία.

Πάνω στον παραπάνω αντίλογο παραθέτουμε στην συνέχεια κάποια σχόλια:

(1) Δεν θα διαφωνήσουμε στο ότι το benchmarking δεν αποδίδει όταν μια εταιρία (ή ακόμα και χώρα) προσπαθεί να αντιγράψει την επιτυχία μιας άλλης. Αποδίδει όμως όταν το benchmarking χρησιμοποιείται για να καθιερώσουμε ένα σύστημα μέτρησης της αποδοτικότητας των διαφόρων αλλαγών με τις οποίες πειραματίζεται μια εταιρία. Αν δεν γίνει μια σύγκριση με την αρχική κατάσταση (πριν την εφαρμογή μιας αλλαγής) πως θα ξέρουμε αν βελτιωνόμαστε; Το ένστικτο ή οι εντυπώσεις που μπορεί να δημιουργούνται από μια αλλαγή δεν ασφαλής τρόπος για εξαγωγή τέτοιων συμπερασμάτων.

(2) Θα συμφωνήσουμε και πάλι ότι δεν υπάρχει υποκατάστατο για τον πειραματισμό. Αλλά το ερώτημα παραμένει! Από πού ξεκινάμε;

3.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

3.1 Εισαγωγή

Ο πυρήνας κάθε διαδικασίας benchmarking βρίσκεται στην μετατροπή των δεδομένων που συλλέχθηκαν σε πληροφορία χρήσιμη για την βελτίωση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. Η μετατροπή αυτή απαιτεί τον καθορισμό του μοντέλου και την επιλογή της τεχνικής που θα χρησιμοποιήσουμε για την ανάλυση των δεδομένων του benchmarking, που με την σειρά τους εξαρτώνται από τους στόχους του benchmarking, την διαθεσιμότητα δεδομένων και την προθυμία της ομάδας να υιοθετήσει τις υποθέσεις που απαιτεί κάθε μοντέλο ανάλυσης. Η σύγκριση μεταξύ επιχειρηματικών δραστηριοτήτων ή μονάδων γίνεται κυρίως μέσω της μέτρησης της αποτελεσματικότητας (efficiency). Αποτελεσματικότητα είναι ο λόγος ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος που έχει επιτευχθεί προς το δυνητικό βέλτιστο αποτέλεσμα. Με άλλα λόγια, είναι η ικανότητα μιας παραγωγικής μονάδας να παράγει εκροές με τους ελάχιστους δυνατούς πόρους – εισροές[5]. Οι εισροές αφορούν συνήθως το εργατικό δυναμικό, τις πρώτες ύλες και το κεφάλαιο που χρησιμοποιείται, ενώ οι εκροές αφορούν συνήθως το προϊόν (ή υπηρεσία) που παράγεται, ή ακόμα και την ποιότητα του προϊόντος. Στην διαδικασία επιλογής των εισροών και εκροών σημαντικό ρόλο παίζουν διάφορες δοκιμές, βάσει των οποίων προσδιορίζεται η βαρύτητά τους στα τελικά αποτελέσματα. Τέτοιες δοκιμές μπορεί να είναι αναλύσεις ευαισθησίας, τεστ συσχέτισης κλπ. Επίσης, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στον αριθμό των επιλεγμένων εισροών και εκροών γιατί κάθε πρόσθετη εισροή ή εκροή προσθέτει ένα παραπάνω περιορισμό, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο αριθμός λύσεων του μοντέλου και να εμφανίζονται περισσότερες μονάδες ως αποδοτικές. Επιπρόσθετα, όσο λιγότερες είναι οι μεταβλητές τόσες περισσότερες μονάδες μπορούν να συγκρίνονται μεταξύ τους λόγω χαμηλής εξειδίκευσης στις υπό εξέταση λειτουργίες.

Παρακάτω θα δούμε κάποιες βασικές κατηγορίες τεχνικών ανάλυσης δεδομένων καθώς και τα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα που παρουσιάζει η χρήση τους σε μια διαδικασία benchmarking. Η σειρά με την οποία θα αναφερθούν έχει επιλεχθεί με βάση τις αναλυτικές δεξιότητες που απαιτούνται για την υλοποίησή τους. Να σημειώσουμε κάπου εδώ ότι κατά την εφαρμογή του benchmarking που περιγράφουμε στο κεφάλαιο 5, δεν έχει γίνει εκτενή χρήση των τεχνικών αυτών λόγω του περιορισμένου αριθμού συμμετεχόντων σε αυτό (μόνο δύο). Παρόλα αυτά, κρίνουμε ότι η πληροφορία αυτή θα ήταν απαραίτητη σε ένα benchmarking μεγαλύτερης έκτασης καθώς επίσης και σε άλλους μελετητές γι αυτό και αποφασίσαμε να την συμπεριλάβουμε στο κεφάλαιο αυτό.

3.2 Ανάλυση δεικτών

Η ανάλυση δεικτών είναι η απλούστερη τεχνική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί με βασικό της πλεονέκτημα την ευκολία κατασκευής δεικτών με απλές υπολογιστικές μεθόδους. Διακρίνουμε τις παρακάτω δύο περιπτώσεις:

3.2.1 Μέθοδος τμηματικών δεικτών (Partial indicators): Η μέθοδος των τμηματικών δεικτών [9] συνίσταται στον υπολογισμό διαφορετικών μέτρων οικονομικής, λειτουργικής,

[5] *Οι όροι αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα χρησιμοποιούνται συχνά ως ισοδύναμοι στην βιβλιογραφία και το ίδιο θα τους θεωρήσουμε και εδώ.*

ποιοτικής ή εμπορικής απόδοσης μιας διαδικασίας (ή προϊόντος ή υπηρεσίας). Οι δείκτες επίδοσης μπορούν να προκύψουν μέσω σύγκρισης με ανταγωνιστικές εταιρίες (ή εταιρίες με παρόμοιες λειτουργίες), ενώ η σύγκριση με παλιότερα δεδομένα μπορεί να μας δώσει πληροφορία σχετικά με την πρόοδο της εταιρίας μέσα στο χρόνο. Σε γενικές γραμμές, οι δείκτες αυτοί περιγράφουν τη σχέση μεταξύ δύο απλών μετρικών και παρέχουν μια μερική πληροφορία σχετικά με την παραγωγικότητα μιας εταιρίας, την ανάπτυξη του ανθρώπινου κεφαλαίου, τις οικονομικές συνθήκες και άλλα. Παραδείγματα τέτοιων δεικτών για μια εταιρία ύδρευσης θα μπορούσαν να είναι ο αριθμός των εργαζομένων ανά 1000 συνδέσεις, το ποσοστό απώλειας υδάτων, το κόστος εκπαίδευσης ως ποσοστό του κόστους εργασίας ή ο λόγος του συνολικού χρέους προς το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων της εταιρίας. Κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων σύγκρισης θα πρέπει να γίνει η επιλογή του κατάλληλου συνόλου δεικτών ανάλογα με το κοινό στο οποίο απευθυνόμαστε. Το μειονέκτημα των δεικτών αυτών είναι ότι λόγω της απλότητάς τους αποτυγχάνουν να απεικονίσουν τις σχέσεις μεταξύ διαφόρων παραγόντων που επιδρούν στην αποδοτικότητα μιας διαδικασίας. Μια εταιρία που εμφανίζει καλή απόδοση σε κάποιο δείκτη/μετρική μπορεί να αποδίδει πολύ χαμηλά σε κάποιον άλλο ή μια εταιρία που εμφανίζει αρκετά καλά σε όλους τους δείκτες μπορεί να μην εμφανίζεται μεταξύ των πιο αποδοτικών εταιριών.

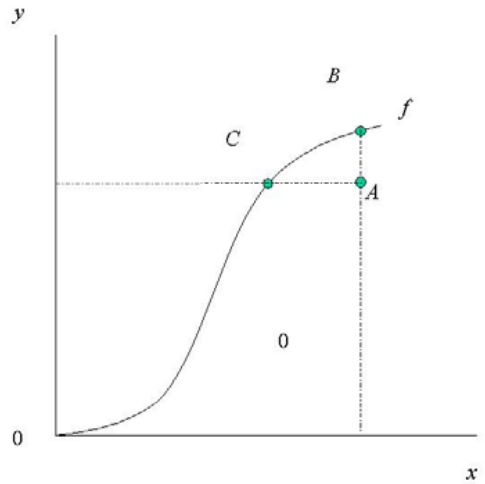
3.2.2 Ολική παραγωγικότητα (Total Productivity Factor): Εκτός από τον υπολογισμό των τμηματικών δεικτών, είναι συχνά ιδιαίτερα χρήσιμο να υπολογίσουμε και μερικούς επιπλέον "δείκτες συνολικής απόδοσης" (overall performance indicators) [9] οι οποίοι θα προκύπτουν από τον συνδυασμό των τμηματικών δεικτών και θα συνοψίζουν την πληροφορία που προκύπτει από αυτούς. Ο συνδυασμός των τμηματικών δεικτών γίνεται συνήθως μέσω ενός σταθμισμένου μέσου των τμηματικών δεικτών, όπου το βάρος κάθε δείκτη αντανακλά την σημαντικότητα που δίνεται στο συγκεκριμένο μέτρο απόδοσης ή την επιρροή του μέτρου αυτού στην συνολική απόδοση της εταιρίας. Η χρήση τέτοιων δεικτών είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν απευθυνόμαστε σε ένα ευρύ κοινό, το οποίο πιθανόν να μην είναι σε θέση να κατανοήσει την χρησιμότητα των τμηματικών δεικτών ή να συνδυάσει την πληροφορία των τμηματικών δεικτών για να εξάγει συμπεράσματα. Οι δείκτες αυτοί είναι πιο κατανοητοί και προσφέρουν μεγαλύτερη "νομιμοποίηση" στα παρουσιαζόμενα αποτελέσματα, όπως μια κατάταξη των συγκρινόμενων μονάδων. Το μειονέκτημα της χρήσης δεικτών συνολικής απόδοσης είναι ότι γενικά τα βάρη που χρησιμοποιούνται στους τμηματικούς δείκτες δεν προσδιορίζονται (ή δεν μπορούν να προσδιοριστούν) μέσω μιας διαδικασίας η οποία να δίνει προτεραιότητα σε κάποιο συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Έτσι, υπάρχει μια τάση να δίνονται ίσα βάρη σε κάθε επί μέρους δείκτη, ακόμα και αν το μοναδιαίο κόστος βελτίωσης ενός συγκεκριμένου λόγου δεικτών είναι πολύ υψηλό, ενώ το μοναδιαίο κέρδος από την βελτίωση αυτή πολύ χαμηλό.

3.3 Εισαγωγή στην μέτρηση της αποδοτικότητας

Πέρα από τη χρήση δεικτών, υπάρχει ένα σύνολο πιο εξελιγμένων τεχνικών ανάλυσης της αποδοτικότητας, οι οποίες όμως απαιτούν για την κατανόησή τους κάποιο οικονομετρικό υπόβαθρο. Τα υπόβαθρο αυτό θα προσπαθήσουμε να θεμελιώσουμε παρακάτω,

προσπαθώντας να αποφύγουμε την χρήση υπερβολικών λεπτομερειών. Μια καλή αναφορά στο θέμα μπορεί να βρει κανείς στους (Coelli et all, 1998) (Shih et all, 2004) (Bhagavath, 2010).

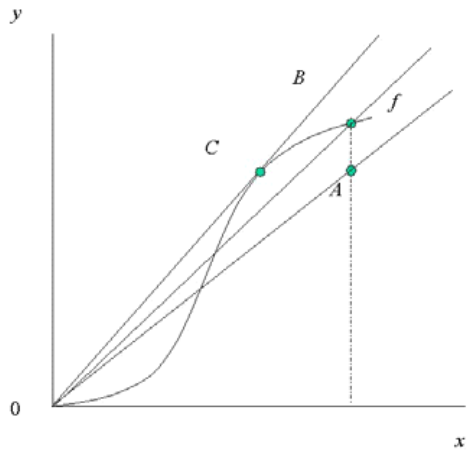
3.3.1 Συνάρτηση παραγωγής: Οι όροι παραγωγικότητα και αποδοτικότητα χρησιμοποιούνται συχνά με το ίδιο νόημα αν και κάτι τέτοιο δεν είναι σωστό. Για να κάνουμε κατανοητή τη διαφορά τους θα θεωρήσουμε μια απλή παραγωγική διαδικασία με μία μόνο εισροή (είσοδος) x, η οποία χρησιμοποιείται για να παραχθεί μία μόνο εκροή (έξοδος) y. Η καμπύλη f στο παρακάτω σχήμα απεικονίζει ένα "όριο παραγωγικότητας" (production frontier) για μια τέτοια διαδικασία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ορίσουμε μια σχέση μεταξύ της εισροής και της εκροής. Η καμπύλη αναπαριστά την μέγιστη εκροή που μπορεί να επιτευχθεί για ένα συγκεκριμένο επίπεδο εισροής. Αναπαριστά δηλαδή την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογικής εξέλιξης στη βιομηχανία. Οι εταιρίες που υλοποιούν την συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία λειτουργούν ή πάνω στο όριο αυτό (οπότε είναι «τεχνικά αποδοτικές») ή κάτω από αυτό (οπότε δεν είναι τεχνικά αποδοτικές). Τα σημεία C και B του σχήματος ανήκουν στην πρώτη περίπτωση, ενώ το σημείο A στην δεύτερη. Μία εταιρία η οποία λειτουργεί στο σημείο A είναι τεχνικά μη-αποδοτική, επειδή (τεχνικά) θα μπορούσε να αυξήσει το επίπεδο εκροής της χωρίς αντίστοιχη αύξηση των εισροών της, έτσι ώστε να λειτουργεί στο σημείο B. Όλα τα σημεία μεταξύ της καμπύλης f και του άξονα x συνθέτουν το "σύνολο παραγωγικών δυνατοτήτων" (feasible production set) της διαδικασίας. Το “όριο παραγωγικότητας” αποτελεί ένα υποσύνολο του παραπάνω συνόλου.



Διάγραμμα 3.1 Συνάρτηση παραγωγής (Coelli et all, 1998)

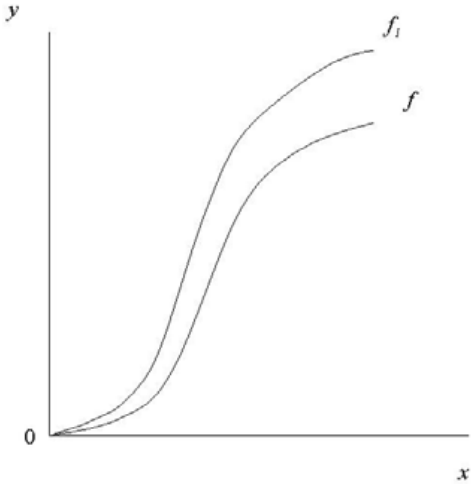
3.3.2 Αποδοτικότητα κλίμακας και τεχνολογική πρόοδος : Για να δείξουμε τη διαφορά μεταξύ τεχνικής αποδοτικότητας και παραγωγικότητας θα επιστρατεύσουμε το επόμενο σχήμα. Θα χρησιμοποιήσουμε μια ευθεία η οποία διέρχεται από την αρχή των αξόνων για να μετρήσουμε την παραγωγικότητα σε ένα συγκεκριμένο σημείο λειτουργίας. Η κλίση μιας τέτοιας ευθείας είναι y/x και άρα αποτελεί ένα μέτρο της παραγωγικότητας. Εάν μια εταιρία που λειτουργεί στο σημείο A μετακινηθεί στο τεχνικά αποδοτικό σημείο B, η κλίση της ευθείας θα αυξηθεί κάτι που υπονοεί μεγαλύτερη αποδοτικότητα στο σημείο

λειτουργίας Β. αν όμως η μετακίνηση γίνει στο σημείο C, τότε η ευθεία γίνεται εφαπτομένη του ορίου παραγωγικότητας και ορίζει το μέγιστο της εφικτής παραγωγικότητας. Η τελευταία μετακίνηση αποτελεί ένα παράδειγμα αξιοποίησης των οικονομιών κλίμακας (στις οποίες οφείλεται και το σχήμα της καμπύλης). Έτσι βλέπουμε ότι ακόμα και μία εταιρία η οποία είναι τεχνικά αποδοτική (σημείο Β) μπορεί να αυξήσει τις επιδόσεις της αξιοποιώντας τις οικονομίες κλίμακας (σημείο C).



Διάγραμμα 3.2 Όριο παραγωγικότητας (Coelli et all, 1998)

Όταν κάνουμε συγκρίσεις παραγωγικότητας σε βάθος χρόνου, ένας επιπλέον παράγοντας αλλαγής της παραγωγικότητας είναι η τεχνολογική εξέλιξη. Όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα, η πρόοδος της τεχνολογίας μπορεί αναπαρασταθεί με μία μετατόπιση του ορίου παραγωγικότητας προς τα πάνω (από το 0f, την χρονική περίοδο 0, στο 0f1, την χρονική περίοδο 1). Κατά την περίοδο 1, όλες οι παραγωγικές μονάδες μπορούν (από τεχνικής άποψης) να παράγουν περισσότερη εκροή (ως προς την περίοδο 0) για να ένα συγκεκριμένο επίπεδο εισροής.

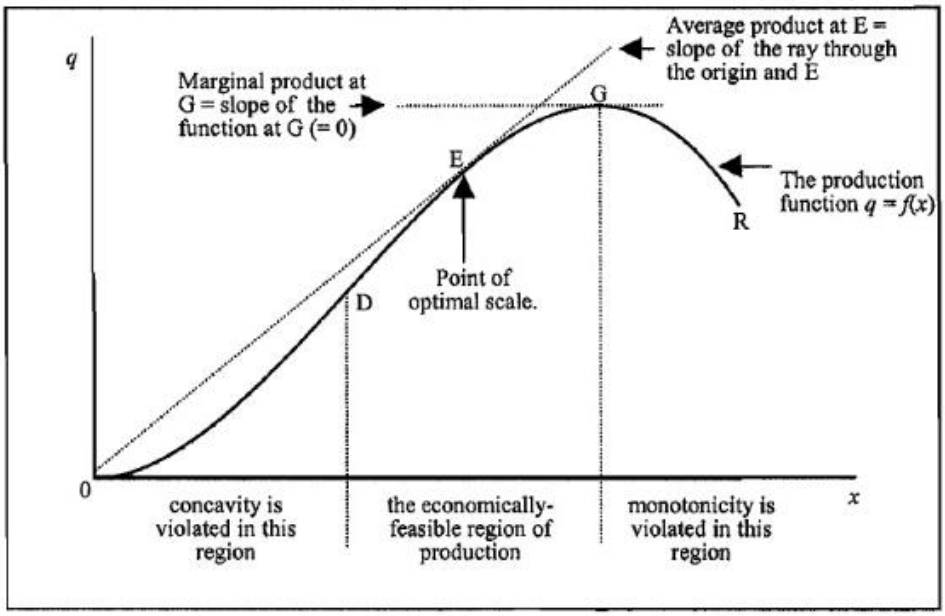


Διάγραμμα 3.3 Τεχνολογική πρόοδος (Coelli et all, 1998)

Έτσι, συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι η αύξηση της παραγωγικότητας μπορεί να οφείλεται σε 3 παράγοντες: στην αυξημένη αποδοτικότητα παραγωγής, στην τεχνολογική πρόοδο και στις οικονομίες κλίμακας.

Η καμπύλη που χρησιμοποιήσαμε στα παραπάνω διαγράμματα, και είναι γνωστή ως συνάρτηση παραγωγής (production function), θεωρείται συχνά (στην οικονομική ανάλυση) ότι παρουσιάζει κάποιες ιδιότητες όπως ότι (α) είναι μη αρνητική, (β) η παραγωγή θετικής εκροής δεν είναι δυνατή αν τουλάχιστον μία εισροή δεν είναι θετική, (γ) είναι αύξουσα ως προς το δ/μα εισροών x (θεωρούμε τη γενική περίπτωση N εισροών), δηλαδή αύξηση του δ/τος εισροών δεν μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των εκροών, και (δ) είναι κυρτή ως προς το x.

3.3.3 Περιοχή οικονομικής βιωσιμότητας και σημείο βέλτιστης κλίμακας παραγωγής: Υπάρχουν και άλλες ιδιότητες, αλλά ακόμα και αυτές που αναφέραμε δεν ισχύουν σε όλες τις περιπτώσεις. Για παράδειγμα, η υπόθεση (γ) θα πρέπει να "χαλαρώσει" σε περιπτώσεις όπου η χρήση μεγάλων εισροών οδηγεί σε συμφόρηση της εισόδου της παραγωγικής μονάδας και η υπόθεση (β) αντικαθιστάται από μια πιο ισχυρή συνθήκη σε περιπτώσεις όπου όλες οι εισροές πρέπει να είναι απαραίτητες για την παραγωγή (και άρα το δ/μα εισροών πρέπει να έχει τις τιμές όλων των συστατικών του θετικές). Ας δούμε ως παράδειγμα μια συνάρτηση παραγωγής με μία εισροή και μία εκροή:

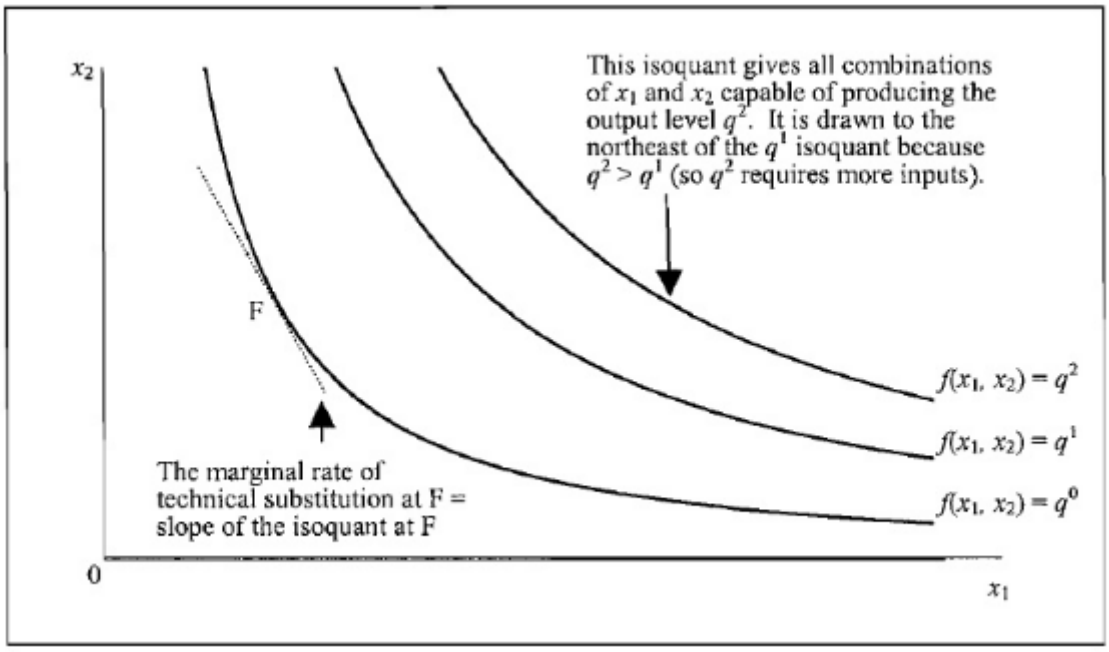


Διάγραμμα 3.4 Περιοχές της συνάρτησης παραγωγής (Coelli et all, 1998)

Αυτή η συνάρτηση παραγωγής παραβιάζει την ιδιότητα της κυρτότητας στην περιοχή OD και την ιδιότητα της μονοτονικότητας στην περιοχή GR. Είναι όμως συνεπής με όλες τις ιδιότητες που αναφέραμε μεταξύ των σημείων D και G, μια περιοχή στην οποία αναφερόμαστε ως "περιοχή οικονομικής βιωσιμότητας" της παραγωγής (economically-feasible region of production). Μέσα στην περιοχή αυτή, το σημείο E είναι το σημείο στο οποίο η μέση παραγωγικότητα (το q/x) μεγιστοποιείται. Αναφερόμαστε στο σημείο αυτό ως σημείο βέλτιστης κλίμακας παραγωγής (point of optimal scale of production).

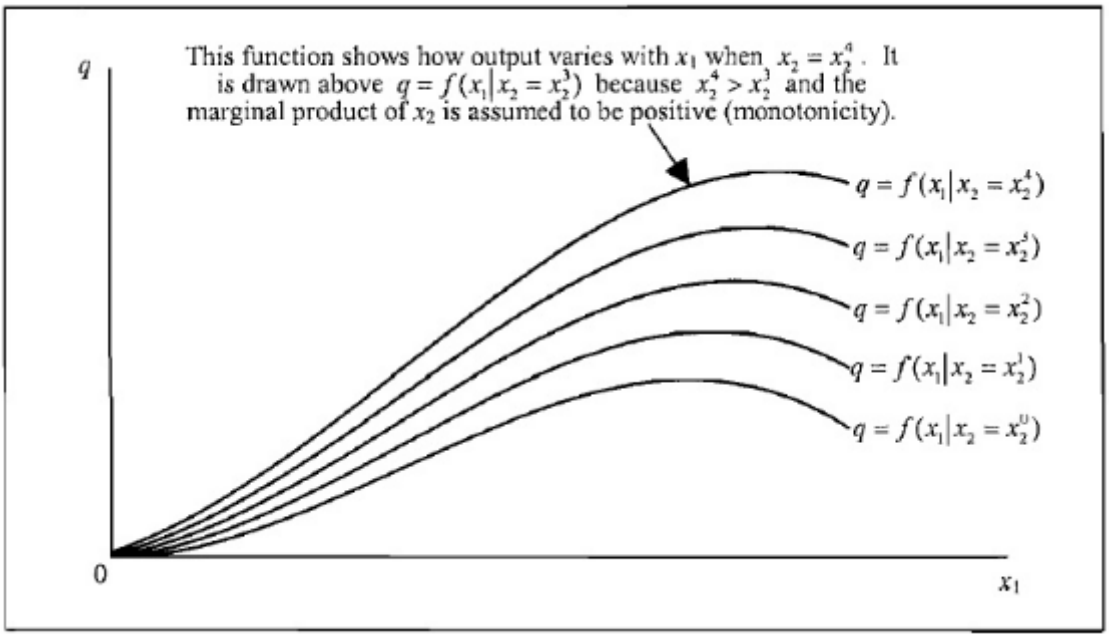
3.3.4 Καμπύλες ισοπαραγωγής: Η σχεδίαση αντίστοιχων διαγραμμάτων για περισσότερες της μιας εισροής δεν είναι εύκολη. Σε τέτοιες περιπτώσεις συνηθίζεται να απεικονίζουμε τη σχέση δύο μεταβλητών κρατώντας όλες τις υπόλοιπες σταθερές. Για παράδειγμα, στο επόμενο διάγραμμα θεωρούμε την περίπτωση δύο εισροών x1 και x2 και

απεικονίζουμε τη σχέση των μεταβλητών αυτών όταν κρατάμε την εκροή σταθερή. Οι διάφορες καμπύλες που φαίνονται (για διαφορετική τιμή της εκροής κάθε μία, όπου q2 > q1 > q0) ονομάζονται καμπύλες ισοπαραγωγής (output isoquants). Αν και οι τέσσερις ιδιότητες που αναφέραμε παραπάνω ικανοποιούνται, τότε οι καμπύλες ισοπαραγωγής είναι μη τέμνουσες συναρτήσεις οι οποίες είναι κυρτές ως προς την αρχή των αξόνων (όπως φαίνεται). Η κλήση των καμπυλών σε κάποιο σημείο είναι γνωστή και ως "οριακός λόγος τεχνικής υποκατάστασης" (marginal rate of technical substitution - MTRS) και μετράει το ρυθμό με τον οποίο η x1 πρέπει να αντικαθιστάται από την x2 ώστε να διατηρούμε την εκροή σε σταθερό επίπεδο.



Διάγραμμα 3.5 Καμπύλες ισοπαραγωγής - 2 εισροές, σταθερή εκροή (Coelli et all, 1998)

Το επόμενο διάγραμμα περιγράφει την μεταβολή της εκροής ως προς την είσοδο x1, όταν η x2 διατηρείται σταθερή (για διάφορες τιμές της x2).



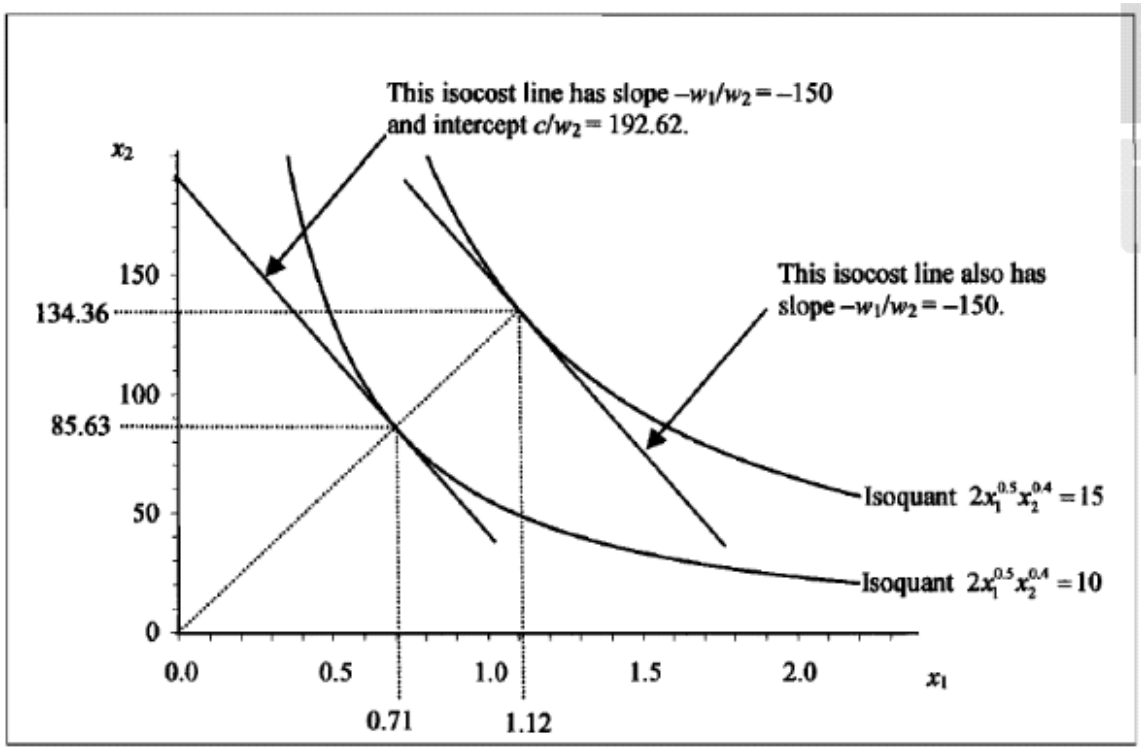
Διάγραμμα 3.6 Μεταβολή της καμπύλης ισοπαραγωγής ως προς την μία εισροή (Coelli et all, 1998)

3.3.5 Συνάρτηση κόστους: Όπως είδαμε σε μια παραγωγική μονάδα πολλαπλών εισροών η συνάρτηση παραγωγής έχει τέτοια μορφή ώστε το ίδιο επίπεδο παραγωγής (εξόδου) να μπορεί να επιτευχθεί με περισσότερους του ενός συνδυασμούς των εισροών. Αν θεωρήσουμε την περίπτωση όπου η μονάδα είναι τόσο μικρή σε σχέση με το μέγεθος της αγοράς έτσι ώστε να μην μπορεί να επηρεάσει τις τιμές των εισροών (και άρα οι τιμή μονάδας για κάθε εισροή να θεωρείται δεδομένη/σταθερή) τότε υπάρχει η συνάρτηση που συνδέει μια δεδομένη εκροή με τον αντίστοιχο συνδυασμό εισροών (μίας ή περισσότερων) ο οποίος ελαχιστοποιεί το κόστος για την παραγωγική μονάδα, λέγεται συνάρτηση κόστους και ορίζεται ως εξής:

c(w,q) = min w' * x , έτσι ώστε: q = f(x)

w = το διάνυσμα με τις τιμές ανά μονάδα εισροής
f = η συνάρτηση παραγωγής
c = η συνάρτηση κόστους

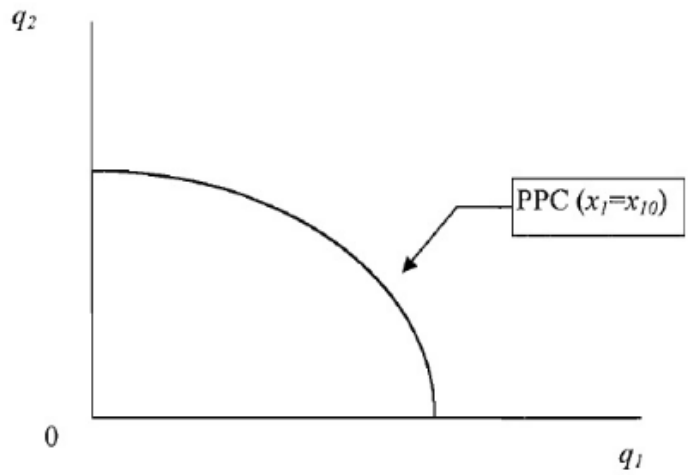
3.3.6 Καμπύλη ίσων εκροών: Για ένα δεδομένο q, η συνάρτηση δίνει όλους τους συνδυασμούς εισροών που ελαχιστοποιούν το κόστος της παραγωγής. Για την περίπτωση δύο εισόδων και μιας εξόδου θα έχουμε: c = w1*x1+w2*x2 => x2 = (c/w2) - (c/w1)*x1. Αυτή η εξίσωση της καμπύλης "ίσων εκροών" (isocost line) είναι μια ευθεία η οποία τέμνει το σημείο (0,c/w2) και έχει κλίση -(w1/w2) και δίνει τους συνδυασμούς (x1,x2) που παράγουν το ίδιο κόστος c. Η ελαχιστοποίηση του κόστους δίνει την καμπύλη ίσων εκροών με την παραπάνω κλίση που εφάπτεται της ισοπαραγωγικής καμπύλης (για παραγωγή q). Παράδειγμα φαίνεται στο επόμενο σχήμα:



Διάγραμμα 3.7 Καμπύλη ίσων εκροών (Coelli et all, 1998)

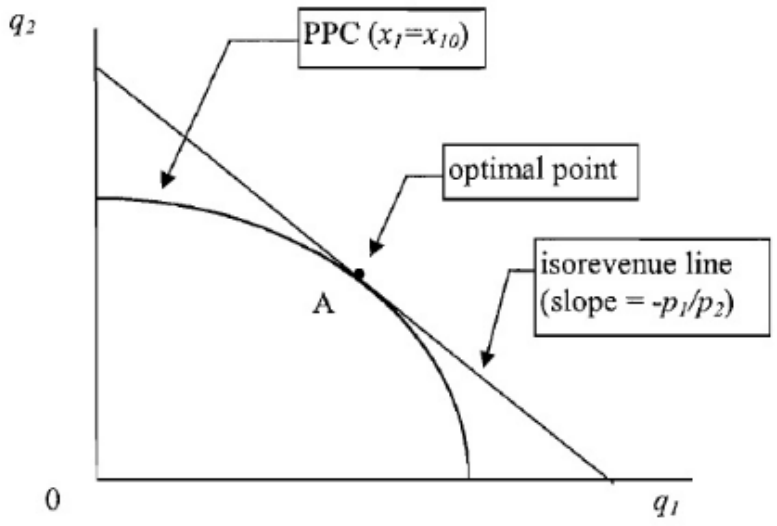
Η καμπύλες ίσως εκροών έχουν τις εξής ιδιότητες: (α) είναι μη αρνητικές, (β) αύξουσες ως προς το w (αύξηση στις τιμές των εισόδων δεν μπορεί να μειώσει το κόστος), (γ) αύξουσα ως προς q (η αύξηση της παραγωγής δεν μπορεί να οδηγήσει σε ελάττωση του κόστους), (δ) είναι -ομογενής (αν πολλαπλασιάσουμε όλες τις τιμές των εισόδων με k>0, το κόστος θα αυξηθεί επίσης k φορές), (ε) είναι κυρτή ως προς τα w.

3.3.7 Καμπύλη ισοπαραγωγικών δυνατοτήτων: Η καμπύλη ισοπαραγωγικών δυνατοτήτων (production possibility curve ή PPC) είναι το αντίστοιχο των ισοπαραγωγικών καμπυλών (isoquant) που είδαμε νωρίτερα, αλλά αυτή τη φορά από την οπτική γωνία των εξόδων. Σε αντίθεση με τις τελευταίες που είπαμε ότι εκφράζουν όλους τους συνδυασμούς εισόδων οι οποίες οδηγούν σε μια δεδομένη έξοδο, η πρώτη απεικονίζει τους διάφορους συνδυασμούς εξόδων που μπορούν να παραχθούν από μια δεδομένη είσοδο. Παρακάτω βλέπουμε ένα παράδειγμα μίας εισόδου και δύο εξόδων.



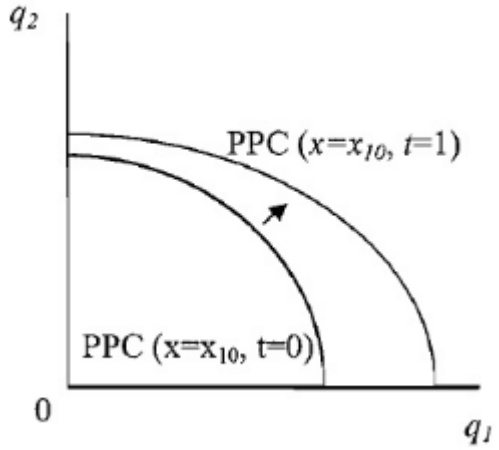
Διάγραμμα 3.8 Καμπύλη ισοπαραγωγικών δυνατοτήτων (Coelli et all, 1998)

Οι ιδιότητες της PPC είναι παρόμοιες με αυτές της ισοπαραγωγικής καμπύλης. Επίσης στην περίπτωση αυτή, ο συνδυασμός των εξόδων που μεγιστοποιεί το κέρδος είναι ο ίδιος που με αυτόν που μεγιστοποιεί τα έσοδα (αφού με δεδομένες τις εισόδους δεν έχουμε μεταβολή του κόστους). Το αντίστοιχο της καμπύλης ίσων εκροών εδώ είναι η καμπύλη ίσων εσόδων (isorevenue), η οποία έχει κλίση ίση με (-p1/p2), τον αρνητικό λόγο δηλαδή των τιμών εξόδου (p1 είναι η τιμή πώλησης μιας μονάδας παραγόμενης εξόδου q1). Το σημείο όπου βελτιστοποιούνται τα έσοδα καθορίζεται από το σημείο στο οποίο εφάπτεται η καμπύλη ίσων εσόδων με την καμπύλη ισοπαραγωγικών δυνατοτήτων (βλέπε επόμενη εικόνα). Όταν η παραγωγή βρίσκεται σε οποιοδήποτε άλλο σημείο από το Α, τότε συμπίπτει με μια καμπύλη isorevenue η οποία βρίσκεται πιο κοντά στην αρχή, κάτι που υπονοεί λιγότερα έσοδα και άρα μικρότερο (μη βέλτιστο) κέρδος.



Διάγραμμα 3.9 Καμπύλη ίσων εσόδων (Coelli et all, 1998)

φυσικά, μπορεί κάποια τεχνολογική εξέλιξη στην παραγωγή να οδηγήσει σε εύνοια της παραγωγής ως προς ένα αγαθό/έξοδο σε σχέση με κάποιο άλλο.



Διάγραμμα 3.10 Μεταβολές της ισοπαραγωγικών δυνατοτήτων ως προς την τεχνολογική πρόοδο (Coelli et all, 1998)

Για να μην μπερδευτούμε, δεσμεύουμε εδώ τη χρήση του όρου "συνάρτηση παραγωγής" για περιπτώσεις μοναδικής εξόδου (παραγωγής). Για την περίπτωση μιας διαδικασίας παραγωγής πολλών εξόδων θα χρησιμοποιούμε τον όρο "τεχνολογία παραγωγής πολλαπλών εξόδων". Για να περιγράψουμε τέτοια συστήματα θα χρησιμοποιήσουμε το "σύνολο τεχνολογιών" (technology set). Ως x και q θα συμβολίσουμε το Nx1 δ/μα εισόδων μη αρνητικών πραγματικών αριθμών και το Mx1 δ/μα εξόδων που επίσης αποτελείται από μη αρνητικούς πραγματικούς αριθμούς, αντίστοιχα. Το σύνολο τεχνολογιών ορίζεται ως εξής:

$$S = \{(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{q}) : \text{από το } \boldsymbol{x} \text{ παράγεται το } \boldsymbol{q}\}$$

Δηλαδή , αποτελείται από όλα τα ζεύγη διανυσμάτων εισόδου εξόδου (x,q) για τα οποία το x μπορεί να παράγει το q. Ισοδύναμη αναπαράσταση της τεχνολογίας παραγωγής μπορεί να γίνει και με χρήση των συνόλων εισόδου και εξόδου. Το σύνολο εισόδων P(x) ορίζεται ως :

$$P(\boldsymbol{x}) = \{\boldsymbol{q}: \text{από το } \boldsymbol{x} \text{ παράγεται το } \boldsymbol{q}\}$$

και το σύνολο εξόδων ορίζεται ως εξής:

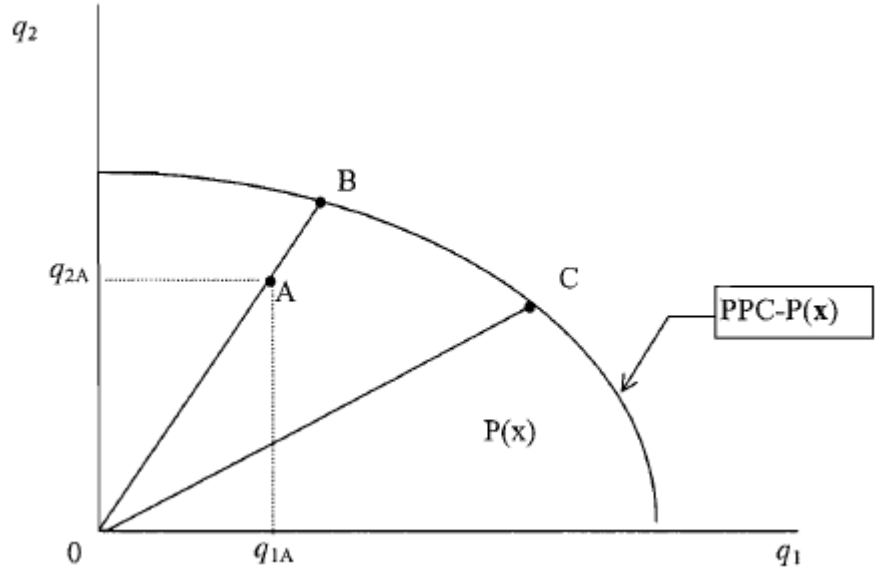
$$L(\boldsymbol{q}) = \{\boldsymbol{x}: \text{από το } \boldsymbol{x} \text{ παράγεται το } \boldsymbol{q}\} = \{\boldsymbol{x}: (\boldsymbol{x}, \boldsymbol{q}) \in S$$

3.3.8 Συναρτήσεις απόστασης: Η συνάρτηση απόστασης εξόδου (για μια μονάδα που χρησιμοποιεί ένα δ/μα εισόδων x για να παράγει ένα δ/μα εξόδων q) ορίζεται ως εξής:

$$d_o\,(\mathbf{x},\mathbf{q}) = \min\,\{\delta: (\mathbf{q}/d) \in P(\mathbf{x})\}$$

και είναι το μικρότερο δ για το οποίο η διαίρεση του q με το δ (ή ο πολλαπλασιασμός του με το 1/δ) μας δίνει ένα νέο δ/μα εξόδου το οποίο βρίσκεται εντός του συνόλου εξόδων P(x). Με άλλα λόγια το 1/δ είναι το μέγιστο ποσοστό κατά το οποίο μπορούμε να αυξήσουμε τις τιμές του δ/τος εξόδου χωρίς να οδηγηθούμε σε ένα μη-εφικτό δ/μα εξόδου (πάντα για συγκεκριμένο δ/μα εισόδου x).

Ας δούμε την περίπτωση δύο εξόδων. Η τιμή της συνάρτησης απόστασης εξόδου για μια μονάδα παραγωγής που χρησιμοποιεί ένα δ/μα εισόδου x για να παράγει τις εξόδους που ορίζονται από το σημείο A, είναι ίση με τον λόγο δ = OA/OB (βλέπε επόμενο διάγραμμα).



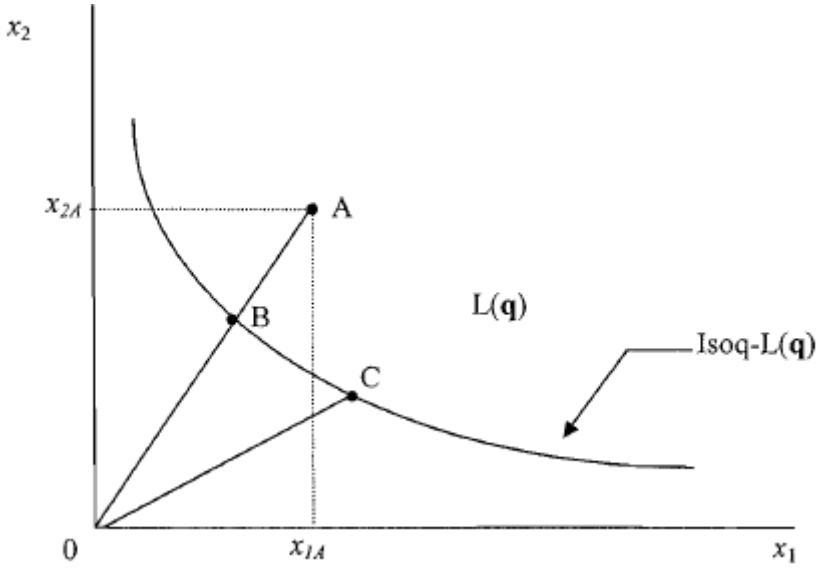
Διάγραμμα 3.11 Ορίζοντας την συνάρτηση απόστασης εξόδου (Coelli et all, 1998)

Αντίστοιχα η συνάρτηση απόστασης εισόδου ορίζεται ως εξής:

$$d_i\,(\mathbf{x},\mathbf{q}) = \max\,\{\rho: (\mathbf{x}/\rho) \in L(\mathbf{q})\}$$

Αντίστοιχα με πριν, το ρ εδώ είναι το μέγιστο ποσοστό κατά το οποίο μπορούμε να ελαττώσουμε τις τιμές του δ/τος εισόδου χωρίς να οδηγηθούμε σε ένα μη εφικτό δ/μα εισόδου (για συγκεκριμένο επίπεδο παραγωγής q πάντα).

Για την περίπτωση των δύο εισόδων, η τιμή της συνάρτησης απόστασης εισόδου για μια μονάδα παραγωγής A η οποία χρησιμοποιεί τις τιμές εισόδων x1A και x2A για να παράγει ένα δ/μα εξόδου q δίνεται από το λόγο ρ = OA/OB.



Διάγραμμα 3.12 Ορίζοντας την συνάρτηση απόστασης εισόδου (Coelli et all, 1998)

Για τη σχέση μεταξύ των συναρτήσεων απόστασης εισόδου και εξόδου ισχύει ότι: αν οι είσοδοι και οι έξοδοι είναι weakly disposable, τότε:

$$d_i\,(\mathbf{x},\mathbf{q}) \geq 1 \text{ , αν και μόνο αν } d_o\,(\mathbf{x},\mathbf{q}) \leq 1$$

Αν και η τεχνολογία παραγωγής παρουσιάζει κλίμακα σταθερών αποδόσεων, τότε:

$$d_i\,(\mathbf{x},\mathbf{q}) = 1/d_o(\mathbf{x},\mathbf{q}) \text{ , για κάθε } \mathbf{x} \text{ και } \mathbf{q}$$

3.3.9 Μέτρα αποδοτικότητας

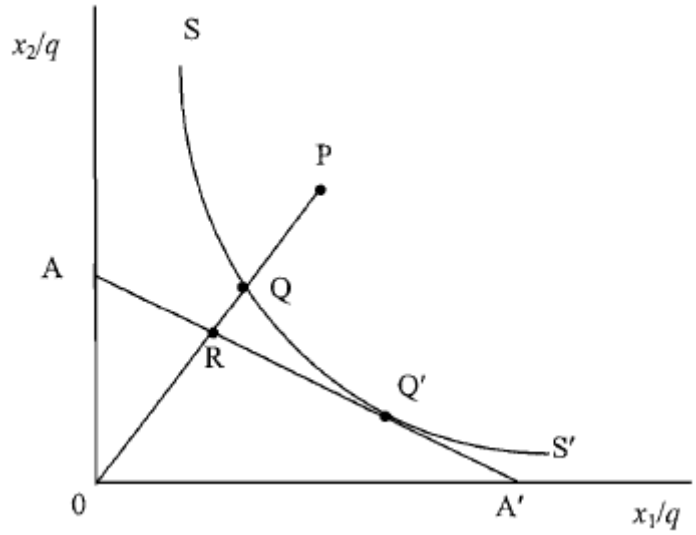
Τεχνική αποδοτικότητα (technical efficiency): Αντικατοπτρίζει την ικανότητα μιας εταιρίας να παράγει το μέγιστο αποτέλεσμα (έξοδοι) από ένα δεδομένο σύνολο πόρων (είσοδοι) ή να χρησιμοποιεί ελάχιστο σύνολο πόρων για να παραγάγει ένα δεδομένο αποτέλεσμα.

Αποδοτικότητα κατανομής πόρων (allocative effieciency): Αντικατοπτρίζει την ικανότητα μιας εταιρίας να χρησιμοποιεί τους πόρους της σε βέλτιστες αναλογίες, δεδομένων των αντίστοιχων τιμών κάθε πόρου και της τεχνικής της ικανότητας στην παραγωγή.

Οικονομική αποδοτικότητα (economic efficiency): Ένα μέτρο αποδοτικότητα που συνδυάζει τα δύο παραπάνω.

<u>Μέτρα αποδοτικότητας με προσανατολισμό εισροών:</u> Έστω μια μονάδα η οποία χρησιμοποιεί δύο εισροές (x1 και x2) και παράγει μία εκροή (q) και θεωρούμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Η γνώση της ισοπαραγωγικής καμπύλης των "πλήρως αποδοτικών

μονάδων", που στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται ως SS', επιτρέπει την μέτρηση της τεχνικής αποδοτικότητας. Αν μια μονάδα χρησιμοποιεί ποσότητες εισόδων οι οποίες ορίζονται από το σημείο P για να παράγει μία μονάδα εξόδου, η τεχνική αποδοτικότητα της μονάδας μπορεί να αντιπροσωπευθεί από την απόσταση QP, η οποία εκφράζει το ποσό κατά το οποίο όλες οι είσοδοι μπορούν να μειωθούν αναλογικά χωρίς να υπάρξει μείωση στην έξοδο.



Διάγραμμα 3.13 Ορίζοντας μέτρα αποδοτικότητας με προσανατολισμό εισροών (Coelli et all, 1998)

Η τεχνική αποδοτικότητα της μονάδας συνήθως μετράται με τον λόγο: TE = OQ/OP. Παίρνει τιμές μεταξύ μηδέν και ένα και παρέχει μια ένδειξη του βαθμού της τεχνικής αποδοτικότητας της μονάδας. Η τιμή "ένα" υπονοεί ότι η μονάδα είναι πλήρως αποδοτική. Το προσανατολισμένο-στην-είσοδο μέτρο της τεχνικής αποδοτικότητας μπορεί να εκφραστεί ως προς την συνάρτηση απόστασης εισόδου ως εξής:

$$TE = \frac{1}{d_i(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{q})}$$

Μία εταιρία είναι τεχνικά αποδοτική αν βρίσκεται πάνω στο όριο, και άρα το TE και το di είναι ίσα με την μονάδα.

Αν έχουμε γνώση και των τιμών για τις μονάδες εισόδου τότε μπορούμε να υπολογίσουμε και την αποδοτικότητα κόστους της υπό εξέταση εταιρίας. Αν x, $\hat{x}$ και x* είναι τα διανύσματα εισόδου που σχετίζονται με τα σημεία P (σημείο λειτουργίας), Q (τεχνικά αποδοτικό σημείο) και Q' (σημείο ελαχιστοποίησης κόστους) και w είναι το δ/μα τιμών εισόδου, τότε η οικονομική αποδοτικότητα ορίζεται ως εξής:

$$CE = \frac{w'x^*}{w'x} = OR/OP$$

Η τεχνική αποδοτικότητα και η αποδοτικότητα κατανομής πόρων με βάση το παραπάνω σχήμα ορίζονται επίσης ως εξής:

$$AE = \frac{w'x^*}{w'\hat{x}} = \frac{OR}{OQ}$$

$$TE = \frac{w'\hat{x}}{w'x} = \frac{OQ}{OP}$$

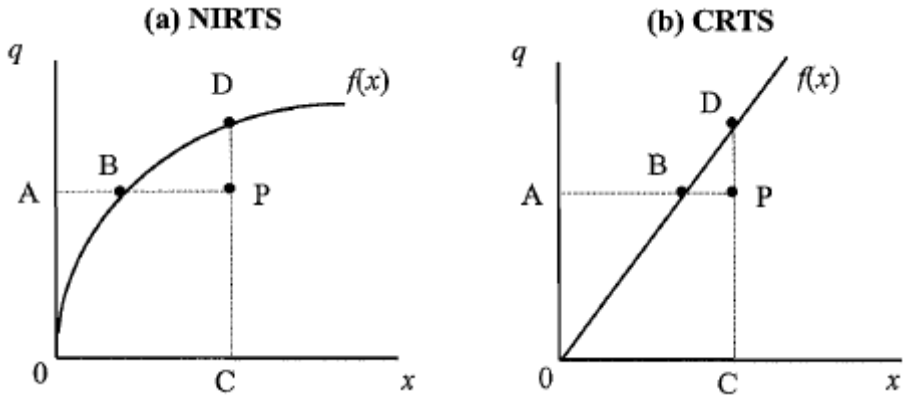
Η συνολική οικονομική αποδοτικότητα μπορεί να εκφραστεί ως γινόμενο της τεχνικής αποδοτικότητας και της αποδοτικότητας κατανομής πόρων:

$$TE \times AE = \left(\frac{OQ}{OP}\right) \times \left(\frac{OR}{OQ}\right) = \left(\frac{OR}{OP}\right) = CE$$

Προσέξτε ότι όλα τα παραπάνω μέτρα αποδοτικότητας παίρνουν τιμές μεταξύ 0 και 1.

Παραδοχές: Για τον ορισμό και υπολογισμό των παραπάνω μέτρων κάναμε κάποιες παραδοχές. Καταρχήν θεωρήσαμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Αν είχαμε μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας θα έπρεπε να αλλάξουμε τους άξονες x1/q και x2/q σε x1 και x2 αντίστοιχα και να θεωρήσουμε ότι η ισοπαραγωγική καμπύλη αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο q. Επίσης, τα παραπάνω μέτρα αποδοτικότητας υποθέτουν ότι η τεχνολογία παραγωγής είναι γνωστή. Στην πράξη αυτό δεν ισχύει και η ισοπαραγωγική καμπύλη πρέπει να υπολογιστεί από δείγματα μέτρησης.

<u>Μέτρα αποδοτικότητας προσανατολισμένα στην έξοδο:</u> Τα προσανατολισμένα στην είσοδο μέτρα που εξετάσαμε πριν απαντούν στο ερώτημα "Κατά πόσο οι ποσότητες εισόδου μπορούν να μειωθούν αναλογικά χωρίς να μεταβληθούν οι ποσότητες εξόδου που παράγονται;". Κάποιος θα μπορούσε εναλλακτικά να ρωτήσει "Κατά πόσο οι ποσότητες εξόδου μπορούν να αυξηθούν αναλογικά χωρίς να μεταβάλλουμε τις ποσότητες εισόδου που χρησιμοποιούνται;". Αυτό μας οδηγεί στα προσανατολισμένα-στην-έξοδο μέτρα αποδοτικότητας.



Διάγραμμα 3.14 Διαφορά των μέτρων αποδοτικότητας με προσονατολισμό εισροών και εκροών (Coelli et all, 1998)

Η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο διαφορετικά προσανατολισμένων μέτρων μπορεί να γίνει καλύτερα κατανοητή με τη χρήση ενός απλού παραδείγματος που περιλαμβάνει μία είσοδο x και μία έξοδο q. Η συνάρτηση παραγωγής για τις περιπτώσεις ελαττούμενων αποδόσεων κλίμακας (α) και σταθερών (Constant RTS) αποδόσεων κλίμακας (β) φαίνονται στα παραπάνω δύο σχήματα. Η υπό εξέταση εταιρία είναι μή-αποδοτική και λειτουργεί στο σημείο P. Η προσανατολισμένη-στην-είσοδο τεχνική αποδοτικότητα

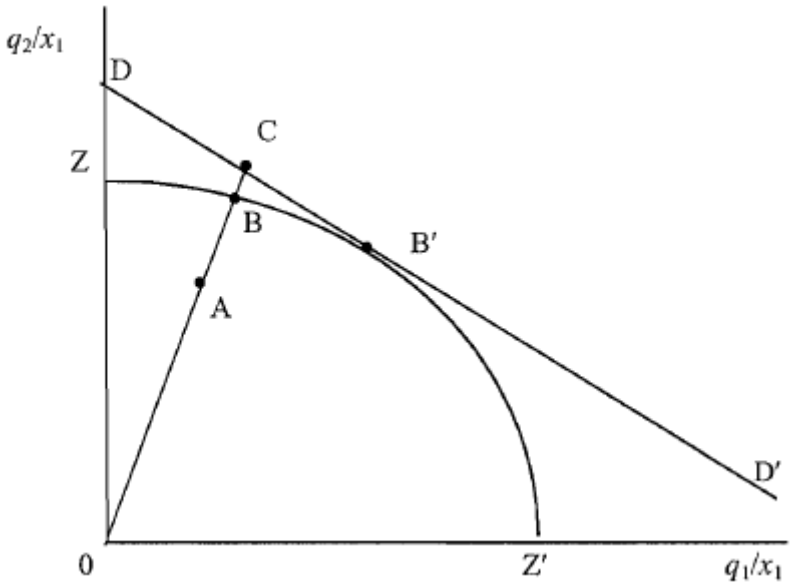
ορίζεται από το λόγο AB/AP, ενώ η προσανατολισμένη-στην-έξοδο τεχνική αποδοτικότητα ορίζεται από το λόγο CP/CD. Τα δύο αυτά μέτρα είναι ισοδύναμα μέτρα της τεχνικής αποδοτικότητας μόνο στην περίπτωση σταθερών αποδόσεων κλίμακας (η περίπτωση του σχήματος β όπου AB/AP = CP/CD). Τα προσανατολισμένα στην έξοδο μέτρα μπορούν να αναπαρασταθούν αν θεωρήσουμε την περίπτωση δύο εξόδων και μίας εισόδου και σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Η καμπύλη ZZ' στο παρακάτω σχήμα απεικονίζει το όριο των παραγωγικών δυνατοτήτων μιας μονάδας και οποιαδήποτε εταιρία λειτουργεί κάτω από την καμπύλη αυτή είναι μή παραγωγική. Τα προσανατολισμένα στην έξοδο μέτρα αποδοτικότητας του Farell ορίζονται ως εξής:

<u>Τεχνική αποδοτικότητα</u>:

$$TE = \frac{OA}{OB} = d_o(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{q})$$

Η αποδοτικότητα κέρδους μπορεί να αναπαρασταθεί , για κάποιο παρατηρούμενο δ/μα τιμών (ανά παραγόμενη μονάδα) p, από την ευθεία DD' και ορίζεται ως:

$$RE = \frac{p'q}{p'q^*} = \frac{OA}{OC}$$



Διάγραμμα 3.15 Ορίζοντας την τεχνική αποδοτικότητα (Coelli et all, 1998)

Αν υπάρχει πληροφορία σχετικά με τις τιμές (prices) των παραγόμενων εξόδων τότε μπορούμε να χαράξουμε την ευθεία DD' και να ορίσουμε τα μέτρα τεχνικής αποδοτικότητας και αποδοτικότητας κέρδους ως εξής:

$$AE = \frac{p'\hat{q}}{p'q^*} = \frac{OB}{OC} \qquad TE = \frac{p'q}{p'\hat{q}} = \frac{OA}{OB}$$

Επίσης, μπορούμε να ορίσουμε την ολική αποδοτικότητα ως γινόμενο των δύο παραπάνω:

$$RE = \left(\frac{OA}{OC}\right) = \left(\frac{OA}{OB}\right) \times \left(\frac{OB}{OC}\right) = TE \times AE$$

Παρατηρήσεις: Η τεχνική αποδοτικότητα όπως την ορίσαμε παραπάνω μετράται πάνω σε μια ακτίνα που διέρχεται από την αρχή των αξόνων και το παρατηρούμενο σημείο παραγωγής. Έτσι στα μέτρα αυτά οι σχετικές αναλογίες εισόδων (ή εξόδων) είναι σταθερές. Το πλεονέκτημα των «ακτινικών» αυτών μέτρων αποδοτικότητα είναι ότι δεν επηρεάζονται από τις μονάδες μέτρησης, δηλαδή η αλλαγή μιας μονάδας μέτρησης δεν επηρεάζει την τιμή του μέτρου αποδοτικότητας. Ένα μη-ακτινικό μέτρο, όπως η ελάχιστη απόσταση του σημείου παραγωγής από την καμπύλη του ορίου παραγωγικότητας φαντάζει ελκυστικό αλλά δεν έχει την παραπάνω ιδιότητα και έτσι η αλλαγή μιας μονάδας μέτρησης θα οδηγούσε σε διαφορετικό «κοντινότερο» σημείο.

3.4 Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων

Όπως είπαμε, ένας από τους βασικότερους στόχους στην διαδικασία του benchmarking είναι η μέτρηση της αποδοτικότητάς, η οποία σχετίζεται με την ικανότητα μιας μονάδας να μετασχηματίζει, με γενικώς άγνωστο μηχανισμό παραγωγής, τις εισροές που καταναλίσκει, σε παραγόμενες εκροές. Οι παραδοσιακές οικονομετρικές μέθοδοι, προκειμένου να εκτιμήσουν την αποδοτικότητα, απέβλεπαν στο να υπολογίσουν θεωρητικά αναλυτικές συναρτήσεις παραγωγής στις οποίες στη συνέχεια εφάρμοζαν τα πραγματικά δεδομένα. Η προφανής, λόγω πολυπλοκότητας, δυσκολία της εκτίμησης των συναρτήσεων παραγωγής για κάθε διαφορετικό πρόβλημα ξεχωριστά και τα σφάλματα στα δεδομένα των εμπειρικών παρατηρήσεων, προέτρεψαν τον Farrell (Farrel, 1957) να ανατρέψει την προσέγγιση αυτή και να διατυπώσει νέα μεθοδολογία εκτίμησης της αποδοτικότητας. Η μεθοδολογία αυτή αγνοεί την εσωτερική διαδικασία παραγωγής, θεωρώντας ότι η συνάρτηση που την εκφράζει είναι πολύπλοκη και συνεπώς αδύνατον να εκτιμηθεί στη γενική της περίπτωση. Βασίζεται μόνο στις εμπειρικές μετρήσεις των εισροών και εκροών, οι οποίες σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις είναι μετρήσιμες.

Πολλές μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για την μέτρηση και την εκτίμηση της αποδοτικότητας της παραγωγής. Μετά την πρωτοποριακή εργασία του Charnes et al. (Charnes et all, 1978), η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων - ΠΑΔ (Data Envelopment Analysis-DEA) έχει χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα για την εκτίμηση της αποδοτικότητας πολλών δραστηριοτήτων και είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος για την αποτίμηση της αποδοτικότητας ενός συνόλου συγκρίσιμων και ομοιογενών μονάδων, πέραν των παραδοσιακών οικονομετρικών μεθόδων. Η μέθοδος αυτή είναι μια μη παραμετρική μέθοδος γραμμικού προγραμματισμού η οποία υπολογίζει το όριο της αποδοτικότητας ενός συνόλου μονάδων παραγωγής και επιτυγχάνει να διαχωρίσει αυτές σε αποδοτικές ή μη. Για τις μη αποδοτικές μονάδες παρέχεται δυνατότητα εκτίμησης των περιθωρίων βελτίωσης (είτε με μείωση των εισροών είτε με αύξηση των εκροών τους) ώστε να καταστούν αποδοτικές (Emrouznejad, 2011).

Η ΠΑΔ υιοθετεί την εκδοχή, ότι οι εισροές μετασχηματίζονται σε εκροές, μέσω μίας συνάρτησης μετασχηματισμού, η οποία είναι γενικά άγνωστη. Αντίθετα με άλλες προσεγγίσεις, η ΠΑΔ δεν υιοθετεί εκ των προτέρων, περιοριστικές υποθέσεις για την τεχνολογία παραγωγής που κρύβεται κάτω από τα δεδομένα, και προσδιορίζει τη συνάρτηση παραγωγής (και τις αποδοτικές μονάδες), χρησιμοποιώντας τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού, βασιζόμενη στο σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων. Η σπουδαιότητα της προσέγγισης αυτής, έγκειται στο ότι η αποδοτικότητα μίας μονάδας

υπολογίζεται με βάση την παρατηρούμενη λειτουργία άλλων μονάδων, και όχι με συσχέτιση της λειτουργίας της με κάποιους στατιστικά υπολογισμένους μέσους όρους, οι οποίοι μπορεί να είναι ανεφάρμοστοι γι' αυτήν. Θεμελιώδης υπόθεση της Περιβάλλουσας Ανάλυσης είναι ότι τα δεδομένα των επιδόσεων των μονάδων εκφράζονται με συνεχείς μεταβλητές σε κλίμακα πραγματικών αριθμών. Όμως σε πολλά προβλήματα, οι ακριβείς τιμές των δεδομένων δεν είναι γνωστές εξ' αιτίας είτε της φύσεως του προβλήματος είτε των αντικειμενικών δυσκολιών και των σφαλμάτων κατά τη διαδικασία μέτρησής τους. Θα προσπαθήσουμε στην συνέχεια να αναλύσουμε σε κάποιο βαθμό την φιλοσοφία της ΠΑΔ με βάση κάποιο αριθμητικό παράδειγμα και να τονίσουμε πιθανά προβλήματα και περιορισμούς που προκύπτουν από την χρήση της μεθόδου.

3.4.1. Ορισμός του προβλήματος: Τα τελευταία χρόνια υπάρχει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον σχετικά με την μέτρηση και την σύγκριση της αποδοτικότητας επιχειρησιακών μονάδων όπως τοπικές αρχές, σχολεία, νοσοκομεία, καταστήματα, τραπεζικά υποκαταστήματα και άλλες παρόμοιες περιπτώσεις, όπου υπάρχει ένα σχετικά ομογενές σύνολο λειτουργικών μονάδων.

Το μέτρο που χρησιμοποιείται συνήθως για την αποδοτικότητα:

$$efficiency = \frac{output}{input}$$

είναι συχνά ανεπαρκές λόγο της ύπαρξης πολλαπλών εισόδων και εξόδων που σχετίζονται με διαφορετικούς πόρους, δραστηριότητες και περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Μία αναπαράσταση αυτού του προβλήματος μπορεί εύκολα να γίνει για τις αποθήκες μεγάλων μεταπωλητών, οι οποίοι διανέμουν αγαθά στα σουπερ μάρκετ. Σε αυτή την περίπτωση ως είσοδοι ενός μέτρου αποδοτικότητας λαμβάνονται η αξία του αποθέματος που υπάρχει στο εμπόρευμα και τα επαναλαμβανόμενα – πάγια κόστη, κυρίως με τη μορφή μισθοδοσίας, αφού αυτοί είναι πόροι που υποστηρίζουν την λειτουργία των αποθηκών. Το απόθεμα αποτελεί λογικά μία είσοδο σε ένα μέτρο αποδοτικότητας μιας και μια αποδοτική αποθήκη προσπαθεί να παρέχει καλή εξυπηρέτηση κρατώντας όσο πιο χαμηλά γίνεται τα επίπεδα των αποθεμάτων ώστε να ελαττώνει τις ανάγκες σε κεφάλαιο και αποθηκευτικό χώρο. Στις εξόδους αντιστοιχούν οι λειτουργικές δραστηριότητες των αποθηκών, οι οποίες μετρούνται από τον αριθμό των μεταφορών που αντιπροσωπεύουν παραδόσεις σε σούπερ μάρκετ, τον αριθμό των χονδρικών τιμολογίων από τους προμηθευτές, καθώς και τον αριθμό των εντολών παραγγελίας από τους προμηθευτές όταν μηδενίζονται τα αποθέματα ή απομένουν λίγα κομμάτια.

Τα δεδομένα αυτών των παραπάνω εισόδων και εξόδων φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

	Stock (σε εκ/μύρια. €)	Wages (σε εκατοντάδες χιλιάδες)	Issues (σε εκατοντάδες)	Receipts (σε χιλιάδες)	REQS (χιλιάδες)
Αποθήκη 1	3	5	40	55	30
Αποθήκη 2	2.5	4.5	45	50	40
Αποθήκη 3	4	6	55	45	30
Αποθήκη 4	6	7	48	20	60
Αποθήκη 5	2.3	3.5	28	50	25
Αποθήκη 6	4	6.5	48	20	65
Αποθήκη 7	7	10	80	65	57
Αποθήκη 8	4.4	6.4	25	48	30
Αποθήκη 9	3	5	45	64	42
Αποθήκη 10	5	7	70	65	48
Αποθήκη 11	5	7	45	65	40
Αποθήκη 12	2	4	45	65	40
Αποθήκη 13	5	7	65	25	35
Αποθήκη 14	4	4	38	18	64
Αποθήκη 15	2	3	20	50	15
Αποθήκη 16	3	6	38	20	60
Αποθήκη 17	7	11	68	64	54
Αποθήκη 18	4	6	25	38	20
Αποθήκη 19	3	4	45	67	32
Αποθήκη 20	5	6	57	60	40

Πίνακας 3.1 Δεδομένα του παραδείγματος των αποθηκών

Με δύο εισόδους και τρεις εξόδους, η δυσκολία σύγκρισης της αποδοτικότητας των αποθηκών είναι προφανής. Φυσικά, κάποια σχόλια πάνω στην σχετική αποδοτικότητα των αποθηκών μπορούν να γίνουν, όπως στην περίπτωση των αποθηκών 10 και 11. Και οι δύο έχουν τα ίδια επίπεδα αποθεμάτων και το ίδιο κόστος μισθοδοσίας, αλλά όλα τα επίπεδα δραστηριότητας της αποθήκης νο.10 είναι μεγαλύτερα ή ίσα με αυτά της αποθήκης νο.11. Οπότε, αν θεωρήσουμε ότι αυτές οι είσοδοι και έξοδοι που έχουμε επιλέξει είναι αντιπροσωπευτικές, η αποθήκη νο.10 είναι πιο αποδοτική από την αποθήκη νο.11. Παρόλα αυτά, στις περισσότερες περιπτώσεις η σύγκριση είναι δύσκολο να γίνει. Για παράδειγμα, συγκρίνοντας τις αποθήκες νο.14 και νο.15 βλέπουμε ότι η αποθήκη νο.14 έχει υψηλότερες τιμές στις δύο εισόδους και σε δύο από τις τρεις εξόδους, και χαμηλότερη τιμή στην τρίτη έξοδο. Επειδή διαφορετικά μοτίβα δραστηριοτήτων εδώ μπορούν να υποστηριχθούν από διαφορετικές ποσότητες πόρων η σύγκριση είναι δύσκολη και συνήθως αυτός είναι ο κανόνας και όχι η εξαίρεση.

3.4.2 Μέτρηση της σχετικής αποδοτικότητας - Μία πρώτη προσέγγιση: Η μέτρηση της σχετικής αποδοτικότητας όταν υπάρχουν πολλαπλές, και πιθανόν δυσανάλογες, είσοδοι και έξοδοι τέθηκε από τον Farrell και αναπτύχθηκε από τους Farrell και Fieldhouse (Farell and Fieldhouse, 1962), εστιάζοντας στην κατασκευή μιας υποθετικής αποδοτικής μονάδας (ως ένα σταθμισμένο μέσο όρο αποδοτικών μονάδων) η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο σύγκρισης για μη αποδοτικές μονάδες.

Ένα σύνηθες μέτρο για την σχετική αποδοτικότητα είναι το παρακάτω:

$$efficiency = \frac{weighted\ sum\ of\ outputs}{weighted\ sum\ of\ inputs}$$

, το οποίο, χρησιμοποιώντας την κλασσική σημειογραφία, μπορεί να γραφτεί ως:

$$\text{Efficiency of unit j} = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \ldots}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \ldots}$$

where u_1 = the weight given to output i

y_{1j} = amount of output l from unit j

v_1 = weight given to input l

x_{1j} = amount of input l to unit j.

Σημείωση: Οι τιμές της αποδοτικότητας συνήθως περιορίζονται στην περιοχή [0,1].

<u>Το πρόβλημα της παραπάνω προσέγγισης:</u> Ένας τρόπος να υπολογίσουμε την αποδοτικότητα όπως ορίστηκε παραπάνω είναι μέσω μεθόδων πολυκριτήριων αποφάσεων. Οι μέθοδοι αυτές συνήθως απαιτούν από το χρήστη να ορίσει τα βάρη vj και ui εν των προτέρων. Δηλαδή, ο χρήστης θα πρέπει να καθορίσει την σημαντικότητα των επί μέρους εισόδων και εξόδων στην ανάλυση. Μια τέτοια ανάλυση υπολογίζει το ρυθμό αξιοποίησης των δοσμένων επιχειρησιακών μονάδων και αντικατοπτρίζει την σχετική σημαντικότητα των εισόδων και εξόδων που αντιπροσωπεύεται από τα αντίστοιχα βάρη. Με βάση μια τέτοια ανάλυση μπορούμε να κατατάξουμε τις μονάδες από αυτήν με τις χειρότερες επιδόσεις προς αυτή με τις καλύτερες.

Η αρχική υπόθεση, όπως είδαμε, είναι ότι αυτό το μέτρο αποδοτικότητας απαιτεί μια κοινή ομάδα βαρών που θα εφαρμοστεί σε όλες τις επιχειρησιακές μονάδες. Αμέσως ανακύπτει το ερώτημα του πως μπορούμε να συμφωνήσουμε σε μια κοινή ομάδα βαρών. Υπάρχουν δύο ειδών δυσκολίες σε αυτό. Πρώτον, μπορεί να είναι δύσκολη ακόμα και η εκτίμηση της σημαντικότητας της κάθε εισόδου ή εξόδου (πόσο σημαντικά δηλ. επηρεάζουν την αποδοτικότητα της μονάδας). Για παράδειγμα, στην περίπτωση των αποθηκών, τα βάρη των εξόδων σχετίζονται, κατά πάσα πιθανότητα, με τις τιμές ή τα κόστη παραγωγής των εξόδων αυτών, αλλά αυτά τα κόστη συχνά είναι δύσκολο να μετρηθούν. ακόμα περισσότερο, κάθε αποθήκη μπορεί να έχει οργανώσει τις λειτουργίες της με διαφορετικό τρόπο, έτσι ώστε οι τιμές κάθε εξόδου να έχουν διαφορετικό αντίκτυπο στην αποδοτικότητα κάθε αποθήκη ή να διαφέρουν κατά πολύ από αποθήκη σε αποθήκη. Σκεφτείτε την περίπτωση όπου προσπαθούμε να συγκρίνουμε την σχετική αποδοτικότητα σχολείων και περιλαμβάναμε μεταξύ των εξόδων τα επιτεύγματα (ή διακρίσεις) του

σχολείου στη μουσική και τον αθλητισμό. Μερικά σχολεία μπορούν να αξιολογούν τα επιτεύγματα αυτά με διαφορετικό τρόπο από ότι τα υπόλοιπα. Το συμπέρασμα είναι ότι πολλές επιχειρησιακές μονάδες μπορεί να αξιολογούν διαφορετικά την σημαντικότητα κάθε εισόδου και εξόδου και κατά συνέπεια να απαιτούν και διαφορετικά βάρη. Για το λόγο αυτό, το συγκεκριμένο μέτρο αποδοτικότητας σε συνδυασμό με την υπόθεση ότι απαιτείται μια κοινή ομάδα βαρών, καθίσταται μη ικανοποιητικό.

3.4.3 Μεγιστοποιώντας την σχετική αποδοτικότητα κάθε μονάδας: Οι Charnes, Cooper και Rhodes (Charnes et all, 1978) αναγνώρισαν την δυσκολία της αναζήτησης ενός κοινού συνόλου βαρών στον καθορισμό της σχετικής αποδοτικότητας και της ανάγκης για διαφοροποίηση της σημαντικότητας κάθε εισόδου ή εξόδου σε κάθε μονάδα. Για το λόγο αυτό προτείνουν μια διαφορετική προσέγγιση όπου κάθε μονάδα επιτρέπεται να υιοθετήσει ένα σύνολο βαρών το οποίο θα την εμφανίζει με τον πιο "αρεστό" τρόπο ως προς τις άλλες μονάδες. Υπό αυτές τις προϋποθέσεις, η αποδοτικότητα της μονάδας j0 υπολογίζεται ως η λύση στο ακόλουθο πρόβλημα:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Max } h_0 = \dfrac{\sum_r u_r y_{rj_0}}{\sum_i v_i x_{ij_0}} \\ \text{subject to} \\ \dfrac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \le 1 \quad \text{for each unit j.} \\ u_r, v_i \ge \varepsilon \end{array}\right\} \quad (M1)$$

Μεγιστοποίηση της αποδοτικότητα της μονάδας j0, υπό τον περιορισμό ότι η αποδοτικότητα κάθε μονάδας μικρότερη ίση της μονάδας.

Μεταβλητές στο παραπάνω πρόβλημα είναι τα βάρη. Η λύση του προβλήματος δίνει στα βάρη τιμές οι οποίες ευνοούν την αποδοτικότητα της μονάδας j0 και ταυτόχρονα αποτελεί και ένα μέτρο αποδοτικότητας. Για να δούμε ένα αλγεβρικό παράδειγμα, η αποδοτικότητα της αποθήκης νο.1 υπολογίζεται από το παρακάτω μαθηματικό πρόβλημα:

$$
\left.
\begin{array}{l}
\text{Max } h_0 = \dfrac{40u_1 + 55u_2 + 30u_3}{3v_1 + 5v_2} \\
\text{subject to} \\
\qquad \dfrac{40u_1 + 55u_2 + 30u_3}{3v_1 + 5v_2} \le 1 \quad \text{(depot 1)} \\
\qquad \dfrac{45u_1 + 50u_2 + 40u_3}{2.5v_1 + 4.5v_2} \le 1 \quad \text{(depot 2)} \\
\qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{ for remaining depots} \\
\qquad \text{and } u_1, u_2, v_1, v_2 \ge \varepsilon
\end{array}
\right\} \quad \text{(M2)}
$$

Τα u και v είναι οι μεταβλητές του προβλήματος και υποχρεούνται να είναι μεγαλύτερα ή ίσα κάποιας πολύ μικρής θετικής ποσότητας, ώστε να μην αγνοηθεί καμία είσοδος ή έξοδος κατά τον υπολογισμό της αποδοτικότητας. Λύνοντας το παραπάνω μοντέλο παίρνουμε μια τιμή h0, που είναι η αποδοτικότητα της αποθήκης νο.1, και τα βάρη που οδηγούν σε αυτή την αποδοτικότητα. Αν h0 = 1, τότε η αποθήκη νο.1 είναι "αποδοτική" σε σχέση με τις υπόλοιπες, αλλά αν είναι μικρότερο της μονάδας, τότε υπάρχει τουλάχιστον μια άλλη αποθήκη η οποία είναι πιο αποδοτική από την αποθήκη νο.1, ακόμα και αν έχουμε επιλέξει βάρη τα οποία να μεγιστοποιούν την απόδοση της αποθήκης νο.1.

<u>Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της παραπάνω προσέγγισης:</u> Αυτή η ευελιξία στην επιλογή των βαρών, αποτελεί πλεονέκτημα και ταυτόχρονα μειονέκτημα αυτής της προσέγγισης. Μειονέκτημα γιατί η επιλογή βαρών από μια μονάδα με τρόπο που πιθανόν δεν σχετίζεται με τις τιμές των εισόδων και των εξόδων μπορεί να εμφανίζει μια μονάδα αποδοτική αλλά η αποδοτικότητα αυτή μπορεί να σχετίζεται περισσότερο με τα ίδια τα βάρη παρά με κάποια ενδογενή αποδοτικότητα της μονάδας. Αποτελεί όμως και πλεονέκτημα γιατί αν κάποια μονάδα εμφανίζεται ως μη αποδοτική ακόμα και όταν επιλέγονται τα πιο ευνοϊκά προς αυτήν βάρη, αυτή είναι μια ισχυρή ένδειξη ότι η μονάδα είναι όντως μη αποδοτική και η δικαιολογία ότι τα βάρη δεν έχουν επιλεχθεί σωστά δεν ευσταθεί.

DEA thus may be appropriate where units can properly value inputs or outputs differently, or where there is a high uncertainty or disagreement over the value of some input or outputs.

3.4.4 Γραμμικοποίηση του προβλήματος: Το μοντέλο M1 (που είδαμε παραπάνω) της μεθόδου DEA είναι ένα fractional linear πρόβλημα. Σημειώστε ότι το πρόβλημα αυτό έχει ένα άπειρο αριθμό λύσεων (αν τα u* και τα v* είναι βέλτιστα, τότε τα au* και τα av* είναι επίσης βέλτιστα για a > 0). Για να επιλύσουμε το μοντέλο αυτό χρειάζεται πρώτα να το μετατρέψουμε σε γραμμική μορφή για να μπορούν να εφαρμοστούν οι μέθοδοι του γραμμικού προγραμματισμού. Η διαδικασία γραμμικοποίησης είναι σχετικά απλή. Η

γραμμική έκδοση των περιορισμών του M1 φαίνονται στο μοντέλο M3 παρακάτω. Η μετατροπή γίνεται παρατηρώντας ότι στην μεγιστοποίηση ενός κλάσματος αυτό που έχει σημασία είναι το σχετικό μέγεθος του αριθμητή ως προς τον παρονομαστή και όχι οι απόλυτες τιμές τους. Έτσι, είναι δυνατό να επιτύχουμε το ίδιο αποτέλεσμα θέτοντας τον παρονομαστή ίσο με μια σταθερή τιμή και μεγιστοποιώντας τον αριθμητή. Το γραμμικό πρόγραμμα που προκύπτει είναι το εξής:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Max } h_0 = \sum_r u_r y_{rj_0} \\ \text{subject to} \\ \qquad \sum_i v_i x_{ij_0} = 100 \ \text{(say)} \\ \qquad \sum_r u_r y_{rj} - \sum_i v_i x_{ij} \le 0 \quad j = 1,2,\ldots n. \\ \qquad u_r, v_i \ge \varepsilon \end{array}\right\} \text{(M3)}$$

<u>Λύσεις του μοντέλου DEA:</u> Η αποδοτικότητα μιας μονάδας μπορεί να υπολογιστεί λύνοντας το μοντέλο M3. Η λύση αυτού του γραμμικού προβλήματος παρέχει ένα μέτρο της σχετικής αποδοτικότητας της συγκεκριμένης μονάδας καθώς και τα βάρη που οδηγούν σε αυτό το επίπεδο αποδοτικότητας. Τα βάρη αυτά είναι τα πιο ευνοϊκά για την συγκεκριμένη μονάδα. Για τον υπολογισμό της αποδοτικότητας όλων των μονάδων πρέπει να λύσουμε ένα γραμμικό πρόβλημα για κάθε μονάδα. Αφού η αντικειμενική συνάρτηση είναι διαφορετική σε κάθε πρόβλημα, τα βάρη που θα υπολογίζονται για κάθε μονάδα μπορεί να είναι διαφορετικά. Οι αποδοτικότητες που παίρνουμε για κάθε μονάδα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αποθήκη	Αποδοτικότητα	Αποθήκη	Αποδοτικότητα
19	1.00	13	0.83
15	1.00	6	0.83
14	1.00	1	0.82
12	1.00	3	0.82
9	0.96	7	0.71
5	0.95	4	0.65
2	0.94	11	0.63
16	0.91	17	0.55
10	0.89	8	0.52
20	0.84	18	0.42

Πίνακας 3.2 Αποδοτικότητες αποθηκών με βάση το μοντέλο M3

Ένα ζήτημα το οποίο υπάρχει με την μέθοδο DEA είναι ότι αν όλες οι μονάδες υιοθετήσουν βάρη τα οποία είναι τα πιο ευνοϊκά γι αυτές, μπορεί να εμφανίζονται όλες ως

αποδοτικές μονάδες. Με τα δεδομένα αποθηκών που χρησιμοποιήσαμε παραπάνω μπορούμε να δούμε ότι μια σημαντικά διαφορά στις αποδοτικότητες μέσα στο σύνολο των αποθηκών. Από την μία πλευρά η αποθήκη νο.18 εμφανίζει μια χαμηλή αποδοτικότητα 0.42. Γενικά, αυτό θα μπορούσε να ερμηνευθεί ότι η αποθήκη νο.18 θα μπορούσε να υποστηρίζει τα επίπεδα δραστηριότητάς της χρησιμοποιώντας μόνο το 42% των πόρων της. 12 από τις αποθήκες εμφανίζουν αποδοτικότητα κάτω από 0.9, κάτι το οποίο υποδεικνύει ένα λογικό βαθμό διάκρισης των επιδόσεων. Αυτός ο βαθμός διάκρισης είναι της τάξης αυτών που έχουν αναφερθεί από τους Thanassoulis, Dyson και Foster (Thanassoulis et all, 1987) καθώς και σε άλλες δημοσιευμένες μελέτες.

Σύνολο αναφοράς ή ομότιμη ομάδα (peer group): Κατά την επίλυση κάθε γραμμικού προγράμματος, η διαδικασία επίλυσης θα προσπαθήσει να κάνει την αποδοτικότητα της συγκεκριμένης μονάδας όσο μεγαλύτερη γίνεται. Αυτή η διαδικασία αναζήτησης θα τερματίσει όταν η αποδοτικότητα της συγκεκριμένης μονάδας ή η αποδοτικότητα μίας ή περισσότερων άλλων μονάδων φτάσει στο άνω όριο (γίνει ίση με 1). Έτσι, για κάθε μη αποδοτική μονάδα θα υπάρχει τουλάχιστον μία άλλη μονάδα η οποία θα είναι αποδοτική για τις συγκεκριμένες τιμές των βαρών. Αυτές οι αποδοτικές μονάδες είναι γνωστές και ως σύνολο αναφοράς ή ομότιμη ομάδα της μη αποδοτικής μονάδας. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η ομότιμη ομάδα της αποθήκης νο.18.

Αποθήκη 18	**Είσοδος / Έξοδος**	**Αποθήκη 12**	**Αποθήκη 15**	**Αποθήκη 19**
4.0	- stock	2.0	2.0	3.0
6.0	- wages	4.0	3.0	4.0
25.0	+ issues	45.0	20.0	45.0
38.0	+ receipts	40.0	50.0	67.0
20.0	+ reqs	44.0	15.0	32.0

Πίνακας 3.3 Ομότιμη ομάδα της μη-αποδοτικής αποθήκης νο.18
(τα "-" υποδηλώνουν εισροές και τα "+" εκροές)

Πολλές φορές είναι χρήσιμο να κάνουμε μια κλιμάκωση των δεδομένων στις ομότιμες μονάδες ώστε να διευκολύνεται η σύγκριση της μη αποδοτικής μονάδας με αυτές. Στον επόμενο πίνακα οι ομότιμες μονάδες έχουν κλιμακωθεί ως προς μία εκ των εισόδων (την "wages") έτσι ώστε κάθε ομότιμη μονάδα να μην χρησιμοποιεί περισσότερους πόρους στην είσοδο αυτή από ότι χρησιμοποιεί η μη αποδοτική μονάδα (έχουμε πολλαπλασιάσει την στήλη κάθε ομότιμης μονάδας με τον αριθμό της γραμμής "scale" έτσι ώστε όλες οι μονάδες να έχουν στην είσοδο wages την τιμή 6, όπως και η μη αποδοτική μονάδα). Στο παράδειγμα αυτό, η μη αποδοτικότητα είναι προφανής αφού όλες οι ομότιμες μονάδες έχουν μικρότερη τιμή στην είσοδο που απομένει (stock) και μεγαλύτερη τιμή σε όλες τις εξόδους σε σχέση με την αποθήκη νο.18 (αυτές οι συγκρίσεις υποθέτουν σταθερές αποδόσεις κλίμακας).

Αποθήκη 18	Είσοδος / Έξοδος	Αποθήκη 12	Αποθήκη 15	Αποθήκη 19
4.0	- stock	1.5	2.0	1.33
6.0	- wages	3.0	4.0	4.0
25.0	+ issues	67.5	40.0	60.0
38.0	+ receipts	60.0	100.0	89.3
20.0	+ reqs	66.0	30.0	42.7

Πίνακας 3.4 Κλιμάκωση δεδομένων στις ομότιμες μονάδες

Βέλτιστες επιδόσεις για τις μη αποδοτικές μονάδες: Η λύση του γραμμικού προβλήματος για μια μη αποδοτική μονάδα αποτελεί ένα σύνολο στόχων για τις εισροές και τις εκροές της μονάδας. Οι στόχοι αυτοί αντιστοιχούν είτε σε μια αναλογική αύξηση των εκροών είτε σε μια αναλογική ελάττωση των εισροών. Για μερικές μονάδες, οι οποίες βρίσκονται στα άκρα του συνόλου δεδομένων, μια αναλογική ελάττωση των εισροών ίσως να μην είναι αρκετή και θα πρέπει να συνδυαστεί με κάποια αύξηση σε μία η περισσότερες από τις εκροές. Μία τέτοια περίπτωση αποτελεί και η (μη αποδοτική) αποθήκη νο.18 στο παράδειγμά μας, οι στόχοι της οποίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Μεταβλητή	Τρέχουσα τιμή	Στόχος
- stock	4.0	1.7
- wages	6.0	2.5
+ issues	25.0	25.3
+ receipts	38.0	38.0
+ reqs	20.0	20.0

Πίνακας 3.5 Βέλτιστες επιδόσεις/στόχοι για την αποθήκη νο.18

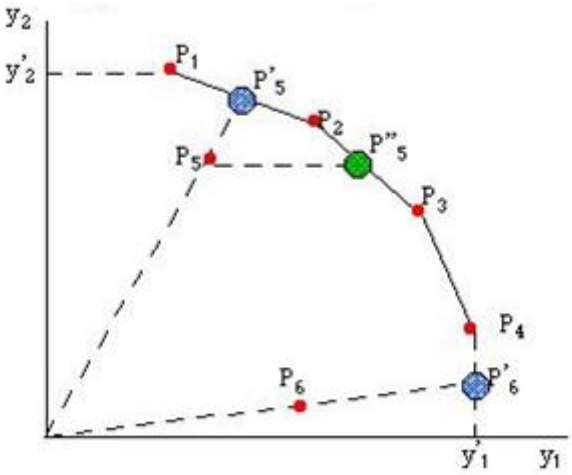
Οι παραπάνω στόχοι αποτελούνται από μια ελάττωση των εισόδων κατά 42% σε σχέση με τα τρέχοντα επίπεδα, συν μια μικρή αύξηση στις μεταφορές/παραδόσεις της αποθήκης. Συμβαίνει συχνά μερικές από τις εισόδους ή εξόδους να είναι μη ελέγξιμες και άρα οι στόχοι που σχετίζονται με αυτές δεν έχουν νόημα. Οι Banker και Morey (Banker and Morey, 1986) ασχολούνται με το πρόβλημα όπου η τιμή μερικών εισόδων ή εξόδων καθορίζεται εξωγενώς, και οι Thanassoulis και Dyson (Thanassoulis et all, 1987) δείχνουν πως μια ποικιλία διαφορετικών στόχων μπορεί να επιτευχθεί για κάποια μη αποδοτική μονάδα.

Οπότε, η λύση του μοντέλου DEA παρέχει (α) ένα μέτρο σχετικής αποδοτικότητας για κάθε μονάδα του συνόλου, (β) ένα υποσύνολο ομότιμων μονάδων για κάθε μη αποδοτική μονάδα και (γ) ένα σύνολο στόχων για κάθε μη αποδοτική μονάδα.

3.4.5 Γραφική αναπαράσταση: Το παρακάτω σχήμα δείχνει ένα σύνολο μονάδων P1, P2,… P6 με κάθε μονάδα να καταναλώνει την ίδια ποσότητα της μοναδικής εισροής και να παράγει διαφορετικές ποσότητες των εκροών y1 και y2. Για μια δεδομένη ποσότητα εισροών, οι μονάδες οι οποίες παράγουν τις μεγαλύτερες εκροές θα είναι οι αποδοτικές. Εφαρμόζοντας την μέθοδο DEA σε αυτό το σύνολο μονάδων, οι μονάδες P1, P2, P3 και P4 θα αναγνωριστούν ως αποδοτικές και θα σχηματίσουν μια περιβάλλουσα η οποία θα "σκεπάζει" ολόκληρο το σύνολο δεδομένων των μονάδων. Οι μονάδες P5 και P6

βρίσκονται εντός της περιβάλλουσας αυτής και είναι μη αποδοτικές. Η περιβάλλουσα έχει επεκταθεί νοητά μέχρι τους άξονες μέσω των γραμμών P1y2′ και P4y1′ ώστε να περικλείσει το σύνολο των δεδομένων.

Για την μονάδα P5, η ομότιμη ομάδα αποτελείται από τις μονάδες P1 και P2 και ένα σύνολο στόχων για την P5 παρέχεται από το σημείο P5′. Αυτοί οι στόχοι υπολογίζονται μέσω μιας αναλογικής αύξησης στις εξόδους της μονάδας P5. Προφανώς υπάρχουν και άλλοι πιθανοί στόχοι για την μονάδα P5. Για παράδειγμα, αν το επίπεδο της εκροής y2 δεν μπορούσε να αυξηθεί για την P5, θα μπορούσαμε να τεθεί ο στόχος P5″, οποίος θα βασιζόταν αποκλειστικά στην αύξηση της εκροής y1. Για την μονάδα P6, η αναλογική αύξηση των εκροών οδηγεί στο σύνολο στόχων P6′. Όμως, το P6′ "κυριαρχείται" απόλυτα από τις επιδόσεις της μονάδας P4 η οποία παράγει την ίδια ποσότητα της εκροής y1 και μεγαλύτερη ποσότητα της εκροής y2. Σε αυτή την περίπτωση, η αναλογική αύξηση των εκροών θα πρέπει να συμπληρώνεται από μία περαιτέρω αύξηση της εκροής y2 για να έχουμε ένα αποδοτικό σύνολο στόχων.



Διάγραμμα 3.16 Γραφική αναπαράσταση επιδόσεων και στόχων στην DEA (Emrouznejad, 2011)

Η καμπύλη που διέρχεται από τα σημεία με την μεγαλύτερη σχετική αποδοτικότητα, χαρακτηριζόμενα ως αποδοτικά, και επεκτείνοντάς της τέμνει κάθετα του άξονες, αποτελεί μια εκτίμηση του πραγματικού ορίου αποδοτικότητας, το οποίο δεν γνωρίζουμε, και περιβάλλει (ή περνάει από τα σημεία, για το τμήμα που αποτελεί επέκταση προς τους άξονες) τα σημεία που αντιστοιχούν στις υπόλοιπες μονάδες. Η ιδιότητα αυτή του ορίου να περιβάλλει το σύνολο των σημείων των μονάδων, έχει δώσει το όνομά της στην μέθοδο. Το όριο αποδοτικότητας εξυπηρετεί την οριοθέτηση στόχων και αποτελεί σημείο αναφοράς μέτρησης (benchmark) για τις μη αποδοτικές μονάδες. Πρέπει να τονίσουμε εδώ ότι η τεθλασμένη γραμμή που σχηματίζεται από τα σημεία των αποδοτικών μονάδων αποτελεί ένα όριο αποδοτικότητας το οποίο όμως αντιστοιχεί στην περίπτωση μεταβαλλόμενων αποδόσεων κλίμακας . Με τον όρο μεταβαλλόμενες αποδόσεις κλίμακας εννοούμε ότι μια μεταβολή (αύξηση ή μείωση) στην ποσότητα των εισροών που καταναλώνεται οδηγεί σε μια όχι αναλογική αύξηση ή μείωση των εκροών από αυτή που εφαρμόστηκε στις εισροές.

3.4.6 Το πλεονέκτημα των μη προκαθορισμένων βαρών και το πρόβλημα της εικονικής αποδοτικότητας: Ένα μείζον ζήτημα της προσέγγισης DEA είναι ότι με την ελεύθερη επιλογή βαρών, ένα μεγάλο ποσοστό του συνόλου των μονάδων θα εμφανίζεται

ως αποδοτικό με αποτέλεσμα να ελαττώνεται κατά πολύ η διακριτική δύναμη της DEA. Ένα από τα πρώτα πράγματα που μπορεί να προσέξει κανείς είναι ότι η μονάδα η οποία έχει τον υψηλότερο λόγο μίας εκ των εξόδων προς μία εκ των εισόδων θα είναι αποδοτική, ή θα έχει αποδοτικότητα πολύ κοντά στη μονάδα, τοποθετώντας όσο περισσότερο βάρος γίνεται στον λόγο αυτό και ελαχιστοποιώντας την βαρύτητα των υπόλοιπων εισόδων και εξόδων. Σε μια τυπική ανάλυση, κάθε τέτοιος λόγος μπορεί να σχετίζεται και με μια διαφορετική μονάδα. Οπότε, ο αριθμός των λόγων αυτών θα είναι ίσος με το γινόμενο του αριθμού των εισόδων επί του αριθμού των εξόδων. Έτσι, σε μια ανάλυση με 6 εισόδους και 6 εξόδους, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα νε εμφανιστούν 36 αποδοτικές μονάδες. Γενικά, αν υπάρχουν t έξοδοι και m είσοδοι, ο αριθμός των αποδοτικών μονάδων που θα πρέπει να περιμένουμε θα είναι της τάξης του t*m, κάτι το οποίο υπονοεί ότι για να υπάρχει ικανοποιητική διακριτική ικανότητα μεταξύ των μονάδων, ο αριθμός τους θα πρέπει να είναι σημαντικά μεγαλύτερος από t*m. Αυτό φέρνει στην επιφάνεια ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της ανάλυσης DEA. Μία μονάδα μπορεί να εμφανίζεται ως αποδοτική απλά και μόνο εξαιτίας της ομάδας εισόδων-εξόδων που έχουμε επιλέξει και όχι εξαιτίας κάποιας ενδογενούς αποδοτικότητας στην λειτουργία της.

Περιορίζοντας (αλλά όχι προκαθορίζοντας) τα βάρη: Μία προσέγγιση για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι να περιορίσουμε τις τιμές των βαρών με κάποιο τρόπο. Ο ορισμός ενός ελάχιστου βάρους για κάθε είσοδο και έξοδο θα διασφάλιζε ότι κάθε είσοδος και έξοδος συνέβαλε κατά ένα μέρος στον υπολογισμό του μέτρου αποδοτικότητας. Παρόμοια, ένα άνω όριο στις τιμές των βαρών θα εμπόδιζε κάποια συγκεκριμένη είσοδο ή έξοδο να υπερκαλύψει την επίδραση των υπολοίπων. Βέβαια, οι περιορισμοί αυτοί δεν θα πρέπει να είναι πολύ αυστηροί γιατί κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε ένα κοινό σύνολο βαρών για όλες τις μονάδες. Με λίγα λόγια, απαιτείται ένας συμβιβασμός μεταξύ της δυνατότητας ανάλυσης των μονάδων χωρίς κοινά βάρη για όλες τις μονάδες (που απαιτεί ευελιξία στην επιλογή βαρών) και της διακριτικής ικανότητας της DEA (που απαιτεί περιορισμούς στις ελάχιστες και μέγιστες τιμές των βαρών).

Επιλέγοντας φυσικούς (και λογικούς) περιορισμούς στα βάρη: Ένα σύνολο τυχαίων περιορισμών στα βάρη θα ήταν δύσκολο να δικαιολογηθεί, αλλά αναγνωρίζοντας ότι κάθε βάρος εκφράζει κάποια τιμή ή κόστος σχετιζόμενο με κάποια είσοδο ή έξοδο, μια μελέτη του σχετικού πεδίου θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα λογικό σύνολο περιορισμών. Αυτό το πρόβλημα τέθηκε, για την περίπτωση μιας εισόδου, από τους Dyson και Thanassoulis (Thanassoulis and Dyson, 1988) για την περίπτωση ενός τοπικού δημοτικού καταστήματος. Στην συγκεκριμένη περίπτωση υπήρχε μόνο μία είσοδος, οπότε τα βάρη των εξόδων σχετίζονταν με το κόστος υποστήριξης της παραγωγής μίας μονάδας της αντίστοιχης εξόδου. Δίνοντας αυτή την οικονομική σημασία στα βάρη των εξόδων, μπορούμε εύκολα να δικαιολογήσουμε μια περιοχή μέσα στην οποία θα παίρνουν τιμές τα βάρη αυτά. Για παράδειγμα, αν μία έξοδος μετρά τον αριθμό των νοικοκυριών από τα οποία πρέπει να συλλεχθούν φόροι ή τον αριθμό των φυσικών προσώπων που υπόκεινται σε δημοτικό φόρο, τότε το σχετικό βάρος αναπαριστά το κόστος συλλογής του φόρου από ένα νοικοκυριό ή φυσικό πρόσωπο, αντίστοιχα. Προφανώς υπάρχει κάποιο ελάχιστο κόστος για την συλλογή αυτή και αυτό μπορεί να υπολογιστεί και να χρησιμοποιηθεί ως κάτω όριο στο βάρος της συγκεκριμένης εξόδου. Ο περιορισμός των βαρών με τον τρόπο αυτό αυξάνει την διακριτική ικανότητα της DEA.

Ενσωμάτωση περιβαλλοντικών παραγόντων: Ένα ενδιαφέρον ζήτημα στην DEA είναι η ενσωμάτωση περιβαλλοντικών παραγόντων στο μοντέλο είτε ως εισόδους είτε ως εξόδους.

Οι διαθέσιμοι πόροι των μονάδων λαμβάνονται ως είσοδοι, ενώ τα επίπεδα δραστηριότητας ή τα μέτρα απόδοσης αναπαριστώνται με τις εξόδους. Ένας τρόπος ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών παραγόντων είναι να σκεφτούμε αν αυτοί δρουν ως επιπρόσθετοι πόροι στην μονάδα (βοηθούν στην υποστήριξη των δραστηριοτήτων), οπότε λαμβάνονται ως είσοδοι, ή αν δρουν ως πελάτες της μονάδας (καταναλώνουν το αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων της μονάδας), οπότε θα είναι καλύτεροι να ληφθούν ως έξοδοι. Για παράδειγμα, συγκρίνοντας την αποδοτικότητα σχολείων, έρευνα έδειξε ότι, γενικά, οι γονείς με υψηλότερη μόρφωση παρέχουν μεγαλύτερη υποστήριξη στα παιδιά τους και έτσι μπορούν να ληφθούν ως επιπρόσθετοι πόροι στην λειτουργία ενός σχολείου, δηλαδή, να ληφθούν ως είσοδος. Ένα κατάλληλο μέτρο για την συγκεκριμένη είσοδο θα μπορούσε να ήταν ο αριθμός των γονιών που ανήκουν σε ανώτερα κοινωνικά στρώματα. Στην περίπτωση του τομέα μεταποίησης το μέγεθος του ανταγωνισμού θα μπορούσε να ήταν ένας περιβαλλοντικός παράγοντας, αλλά εδώ όσο μεγαλύτερος είναι ο ανταγωνισμός τόσο περισσότεροι πόροι απαιτούνται για να ανταπεξέλθει μια μονάδα στον ανταγωνισμό. Έτσι, ο ανταγωνισμός είναι ένας "χρήστης πόρων" και ένα μέτρο του ανταγωνισμού θα συμπεριλαμβανόταν ανάμεσα στις εξόδους. Καλό είναι, όπου είναι δυνατό, να χρησιμοποιούνται άμεσα μέτρα των περιβαλλοντικών παραγόντων. Μερικές φορές όμως αυτό δεν είναι δυνατό και πρέπει να χρησιμοποιηθούν υποκατάστατα. Για παράδειγμα, αν η κοινωνική εξαθλίωση ληφθεί ως περιβαλλοντικός παράγοντας, ο οποίος καταναλώνει πόρους της μονάδας, θα μπορούσε να αντιπροσωπευθεί με τον αριθμό των παιδιών που πληρούν τις προϋποθέσεις για δωρεάν γεύμα στα πλαίσια ενός σχολείου, ή τον αριθμό των ατόμων που η μητρική τους γλώσσα δεν είναι η ελληνική, στα πλαίσια ενός τμήματος Πρόνοιας.

Αν το σύνολο των επιχειρησιακών μονάδων είναι μέρος ενός κερδοσκοπικού (με την καλή έννοια, ως αντίθετο του "μη κερδοσκοπικού") τομέα της οικονομίας (π.χ τραπεζικά υποκαταστήματα), θα μπορούσε κανείς να πει ότι η κερδοφορία είναι το μοναδικό μέτρο αποδοτικότητας που έχει σημασία. Το κύριο επιχείρημα απέναντι σε αυτό είναι ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την επίτευξη κερδοφορίας. μία κερδοφόρα μονάδα μεταποίησης μπορεί να είναι κερδοφόρα επειδή διοικείται αποδοτικά ή απλά ως αποτέλεσμα κάποιων ευνοϊκών περιβαλλοντικών παραγόντων, και το αντίστροφο. Βέβαια, αν και η χαμηλή κερδοφορία δεν είναι ένα ικανό (να σταθεί από μόνο του) μέτρο απόδοσης, δεν μπορεί και να αγνοηθεί. Στην λήψη αποφάσεων σχετικά με τις επιχειρησιακές μονάδες, τόσο η κερδοφορία όσο και η αποδοτικότητα παίζουν σημαντικό ρόλο και έτσι μία προσέγγιση θα ήταν να χρησιμοποιήσουμε την DEA για να υπολογίσουμε την αποδοτικότητα και ο καθορισμός της κερδοφορίας να γίνει ανεξάρτητα. Στην συνέχεια, οι μονάδες μπορούν να αξιολογηθούν μέσω ενός πίνακα αποδοτικότητας/κερδοφορίας.

Στο 2^{ο} τεταρτημόριο (υψηλή κερδοφορία – υψηλή αποδοτικότητα) ενός τέτοιου πίνακα βρίσκονται μονάδες οι οποίες αποτελούν παραδείγματα προς μίμηση λόγω των επιχειρηματικών πρακτικών τους αλλά που επίσης μπορεί να βρίσκονται και σε ένα επιχειρηματικά ευνοϊκό περιβάλλον. Στο 3^{ο} τεταρτημόριο (υψηλή κερδοφορία – χαμηλή αποδοτικότητα) βρίσκονται μονάδες των οποίων η κερδοφορία οφείλεται περισσότερο σε ένα ευνοϊκό περιβάλλον παρά στο καλό επίπεδο διοίκησης της μονάδας. Οι μονάδες αυτές είναι ιδανικοί υποψήφιοι για μια προσπάθεια βελτίωσης της αποδοτικότητας, η οποία θα οδηγούσε σε ακόμα μεγαλύτερα κέρδη. Το 4^{ο} τεταρτημόριο (χαμηλή κερδοφορία – χαμηλή αποδοτικότητα) περιλαμβάνει μονάδες οι οποίες εμφανίζονται ως προβληματικές και οι οποίες θα πρέπει να βασίσουν μια προσπάθεια ανάκαμψης στην βελτίωση της αποδοτικότητας (όπου σίγουρα υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης, μιας και είναι πολύ

πιθανόν να μην υπάρχουν ευνοϊκοί περιβαλλοντικοί παράγοντες). Τέλος, το 1^{ο} τεταρτημόριο (υψηλή αποδοτικότητα – χαμηλή κερδοφορία) περιλαμβάνει μονάδες με υψηλής ποιότητα οργάνωση και διοίκηση αλλά λειτουργούν κάτω από αντίξοες επιχειρηματικές συνθήκες. Σε πολλές περιπτώσεις ίσως θα ήταν καλό να κλείσει μια τέτοια μονάδα και το προσωπικό να μεταφερθεί σε άλλες μονάδες, ειδικότερα αυτές του 3^{ου} τεταρτημορίου.

3.5 Στοχαστική Ανάλυση Ορίων

Πηγαίνοντας από την Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (DEA) στην Στοχαστική Ανάλυση Ορίων (Stochastic Frontier Analysis ή SFA) υπάρχουν δύο χαρακτηριστικές διαφορές. Η μία είναι ότι η SFA είναι μια παραμετρική προσέγγιση (Bogetoft and Lars, 2010). Με αυτό εννοούμε ότι κάνουμε εξ' αρχής κάποιες παραπάνω υποθέσεις σχετικές με τις πιθανότητες του παραγωγικού συνόλου (production possibility set) και την διαδικασία που γεννά τα δεδομένα μας. Για την ακρίβεια, η προσέγγιση της SFA θεωρεί ότι είναι και τα δύο γνωστά εκτός από τις τιμές ενός πεπερασμένου αριθμού αγνώστων παραμέτρων. Αυτό είναι ένα μειονέκτημα και ταυτόχρονα πλεονέκτημα. Μας επιτρέπει να ορίσουμε μια στοχαστική σχέση μεταξύ των εισροών που χρησιμοποιούμε και των εκροών που παράγονται. Πιο συγκεκριμένα μας επιτρέπει να θεωρήσουμε ότι οι αποκλίσεις από το όριο παραγωγικότητας μπορούν να οφείλονται όχι μόνο σε έλλειψη παραγωγικότητας αλλά και σε θόρυβο ο οποίος εμπεριέχεται στα δεδομένα. Για την ώρα θα θεωρήσουμε την περίπτωση μιας παραγωγικής συνάρτησης πολλών εισόδων και μίας εξόδου.

3.5.1 Εισαγωγή Έστω η συνάρτηση παραγωγής f(x) , όπου x το n-διάστατο διάνυσμα εισόδου. Στην μη παραμετρική προσέγγιση της DEA ξεκινάμε με ελάχιστες υποθέσεις σχετικά με την συνάρτηση παραγωγής. Για παράδειγμα μπορούμε να υποθέσουμε ότι η f είναι αύξουσα (κάτι που αντιστοιχεί σε ένα FDH[6] μοντέλο) ή ότι είναι αύξουσα και κυρτή (κάτι που αντιστοιχεί στο VRS μοντέλο). Στην παραμετρική προσέγγιση υποθέτουμε εκ των προτέρων ότι η συνάρτηση παραγωγής έχει συγκεκριμένη μορφή, αλλά οι λεπτομέρειες αυτής της μορφής που προσδιορίζονται από τις παραμέτρους β είναι άγνωστες. Δηλαδή, υποθέτουμε:

$$f(x) = f(x; \beta)$$

για κάποιο άγνωστο διάνυσμα παραμέτρων β. Για παράδειγμα, θεωρήστε ότι η συνάρτηση παραγωγής είναι μια συνάρτηση Cobb-Douglas:

$$y = \beta_0 x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} \cdots x_m^{\beta_m}$$

με αγνώστους τις τιμές β0,β1,...,βm. Οι παράμετροι αυτοί εκτιμούνται από τις πραγματικές παρατηρήσεις (x_k,y_k). Έστω $\hat{\beta}$ οι εκτιμήσεις που έχουμε υπολογίσει. Μία βασική διαφορά μεταξύ των παραμετρικών και μή-παραμετρικών προσεγγίσεων είναι ο τρόπος που κάνουμε την εκτίμηση. Ενώ οι μέθοδοι DEA βασίζονται στην ιδέα του minimal extrapolation, οι παραμετρικές μέθοδοι χρησιμοποιούν κλασσικές αρχές στατιστικής, κυρίως την αρχή της μέγιστης πιθανοφάνειας. Αυτό σημαίνει ότι επιλέγουμε τις τιμές των $\hat{\beta}$ οι οποίες κάνουν τις πραγματικές παρατηρήσεις όσο πιο πιθανές γίνεται. Για την υλοποίηση της ιδέας χρειάζεται βέβαια να εξετάσουμε μία ακόμα πλευρά. Την διαδικασία

[6] FDH = Free Disposal Hull

δημιουργίας των δεδομένων, η οποία μπορεί να εξηγήσει γιατί οι πραγματικές παρατηρήσεις αποκλίνουν από την συνάρτηση παραγωγής. Στην παραμετρική προσέγγιση τρεις κύριες διαδικασίες έχουν προταθεί. Η πρώτη είναι να θεωρήσουμε οποιαδήποτε απόκλιση ως θόρυβο, κάτι που αντιστοιχεί σε ένα συνηθισμένο μοντέλο παλινδρόμησης. Η δεύτερη είναι να θεωρήσουμε κάθε απόκλιση ως έκφραση της έλλειψης αποδοτικότητας, κάτι παρόμοιο με την προσέγγιση που κάνει η DEA. Αυτή η διαδικασία καλείται και προσέγγιση ντετερμινιστικού ορίου (deterministic frontier). Τέλος, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι αποκλίσεις είναι αποτέλεσμα τόσο θορύβου όσο και έλλειψης αποδοτικότητας. Αυτή είναι η προσέγγιση του στοχαστικού ορίου (stochastic frontier). Οι τρεις αυτές προσεγγίσεις συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα, όπου **υ** είναι ο θόρυβος και ανήκει στο R, ενώ **u** είναι η έλλειψη αποδοτικότητας και ανήκει στο R_+ .

Approach	Additive	Multiplicative
Regression	$y = f(x;\beta) + v$	$y = f(x;\beta)\exp(v)$
Deterministic	$y = f(x;\beta) - u$	$y = f(x;\beta)\exp(-u)$
Stochastic	$y = f(x;\beta) + v - u$	$y = f(x;\beta)\exp(v)\exp(-u)$

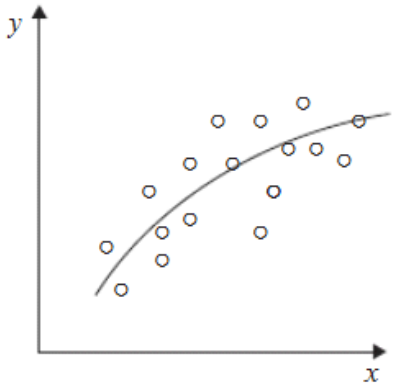
Πίνακας 3.7 Προσεγγίσεις μοντελοποίησης της συνάρτησης παραγωγής

Το αντίκτυπο αυτών των δύο παραγόντων μπορεί να μοντελοποιηθεί ως προσθετικό ή ως πολλαπλασιαστικό. Η πολλαπλασιαστική μοντελοποίηση είναι συνήθως πιο βολική μιας και τα μέτρα αποδοτικότητας των Farell και Shephard είναι συνήθως πολλαπλασιαστικά από την φύση τους.

3.5.2 Τυπικό μοντέλο παλινδρόμησης: Όταν το σημείο εκκίνησής μας είναι η συνάρτηση παραγωγής τότε μία τυπική τεχνική παλινδρόμησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθούν οι παράμετροι της συνάρτησης παραγωγής από τις εξισώσεις:

$$y^k = f(x^k;\beta) + v^k, \quad v^k \overset{\text{iid}}{\sim} N(0,\sigma^2), \qquad k = 1,\ldots,K.$$

Αν χρειάζεται, μπορούμε να ξεκινήσουμε και από την πολλαπλασιαστική μορφή της συνάρτησης και να διεξάγουμε την παραπάνω εκτίμηση σε λογαριθμο-γραμμική μορφή. Η προσέγγιση της παλινδρόμησης όπως είπαμε μεταφράζει όλες τις αποκλίσεις από το όριο ως θόρυβο μέτρησης. Ο απλούστερος τρόπος εκτίμησης είναι να υποθέσουμε ότι οι αποκλίσεις είναι συμμετρικές γύρω από το μηδέν και ακολουθούν κανονική κατανομή. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας εκτίμησης για μια Cobb-Douglas συνάρτηση παραγωγής με μία είσοδο φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 3.17 Μοντελοποίηση της συνάρτησης παραγωγής με χρήση παλινδρόμησης

Η εκτιμούμενη συνάρτηση βρίσκεται λίγο έως πολύ στο μέσο όλων των παρατηρήσεων μιας και το άθροισμα όλων των αποκλίσεων είναι μηδέν. Η εκτίμηση αυτή από στατιστικής πλευράς φαίνεται ικανοποιητική αλλά υπάρχει ένα πρόβλημα. Μερικές από τις παρατηρήσεις βρίσκονται πάνω από την εκτιμούμενη συνάρτηση παραγωγής και αυτό έρχεται σε αντίθεση με τον ορισμό της συνάρτησης παραγωγής (υποτίθεται ότι εκφράζει την μέγιστη δυνατή έξοδο που μπορούμε να πάρουμε από μια δεδομένη είσοδο). Εδώ όπως βλέπουμε σχεδόν οι μισές από τις παρατηρήσεις βρίσκονται πάνω από το όριο της μέγιστης δυνατής παραγωγής.

3.5.3 Μοντέλο ντετερμινιστικού ορίου: Αν, σε αντίθεση με πριν, θεωρήσουμε ότι όλες οι αποκλίσεις είναι αποτέλεσμα ελλιπούς παραγωγικότητας, τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το εξής μοντέλο:

$$y^k = f(x^k;\beta) - u^k, \quad u^k \overset{\text{iid}}{\sim} H, \qquad k = 1,\dots,K$$

, όπου H είναι μια κατανομή πιθανοτήτων ορισμένη μόνο στο R_+. Αν και αυτή η προσέγγιση δεν μας δίνει πολύ ελαστικότητα στην επιλογή του ορίου, ιστορικά, μπορεί να θεωρηθεί ως ο πρόδρομος της SFA. Ειδικότερα, μια συγκεκριμένη παραλλαγή της,, η COLS, βρίσκεται ακόμα και σήμερα σε ευρεία εφαρμογή σε ορισμένους τομείς.

Αν υποθέσουμε ότι η μορφή της συνάρτησης είναι γραμμική ή λογαριθμο-γραμμική ως προς τα β, μπορούμε να εκτιμήσουμε ένα τέτοιο μοντέλο με χρήση γραμμικού ή τετραγωνικού προγραμματισμού. Για παράδειγμα αν υποθέσουμε ότι:

$$f(x;\beta) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_m x_m$$

μπορούμε να εκτιμήσουμε τα β λύνοντας το εξής πρόβλημα:

$$\begin{aligned} \min_{\beta,u} \quad & \sum_{k=1}^{K} u_k \\ \text{s.t.} \quad & y^k \geq \beta_0 + \beta_1 x_1^k + \cdots + \beta_m x_m^k - u^k, \qquad k = 1,\dots,K \\ & u^k \geq 0, \qquad k = 1,\dots,K \end{aligned}$$

ή το εξής:

$$\min_{\beta,u} \quad \sum_{k=1}^{K} u_k^2$$
$$\text{s.t.} \quad y^k \geq \beta_0 + \beta_1 x_1^k + \cdots + \beta_m x_m^k - u^k, \qquad k = 1, \ldots, K$$
$$u^k \geq 0, \qquad k = 1, \ldots, K.$$

Αν υποθέσουμε ότι ο όρος που εκφράζει την έλλειψη αποδοτικότητας είναι εκθετικά κατανεμημένος, το πρώτο πρόβλημα οδηγεί σε εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας για τα β. Από την άλλη, αν θεωρήσουμε ότι η κατανομή του όρου είναι half-normal, τότε το τετραγωνικό πρόβλημα οδηγεί επίσης σε εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας για τα β. Αν δεν κάνουμε καμιά υπόθεση για την κατανομή, το τετραγωνικό πρόβλημα αντιστοιχεί σε εκτίμηση ελαχίστων τετραγώνων για τα β.

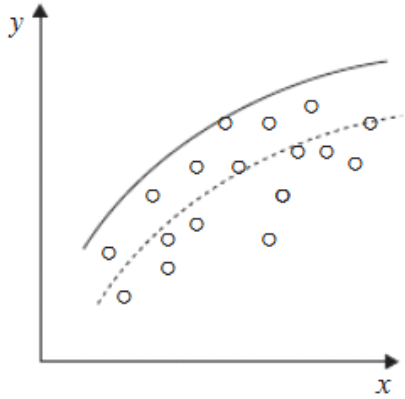
3.5.4 Διορθωμένη εκτίμηση ελαχίστων τετραγώνων: Ένας τρίτος τρόπος εκτίμησης ενός παραμετρικού ντετερμινιστικού μοντέλου (και ο πιο δημοφιλής) είναι να κάνουμε μια «διορθωμένη εκτίμηση ελαχίστων τετραγώνων» (Corrected Least Squares – COLS). Αυτή αποτελείται από δύο βήματα. Το πρώτο περιλαμβάνει μια εκτίμηση ελαχίστων τετραγώνων για τις τιμές των β:

$$\min_{\beta} \sum_{k=1}^{K} \left(y^k - f(x^k;\beta)\right)^2$$

Το δεύτερο είναι να βρούμε την μικρότερη δυνατή διόρθωση της τεταγμένης (intercept) β_o σε β_{oo} που θα διασφαλίζει ότι όλες οι παρατηρήσεις βρίσκονται κάτω από το όριο παραγωγής. Δηλαδή, να προσαρμόσουμε την τιμή του β_o προς τα πάνω κατά ποσό ίσο με την μέγιστη (θετική) απόκλιση:

$$\beta_{00} = \max\{\, y^k - f(x^k;\hat{\beta}) \mid k = 1, \ldots, K \,\}$$

Μια αναπαράσταση αυτής της λογαριθμο-γραμμικής περίπτωσης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Διάγραμμα 3.18 Μοντελοποίηση της συνάρτησης παραγωγής μέσω της COLS

Όπως απαιτεί και η θεωρία, τώρα όλες οι παρατηρήσεις βρίσκονται κάτω από το όριο παραγωγής. Αυτό βρίσκεται σε συμφωνία με την αρχή του minimal extrapolation αφού το σύνολο τεχνολογιών που εκφράζει είναι το ελάχιστο δυνατό της συγκεκριμένης παραμετρικής μορφής που περικλείει όλα τα δεδομένα. Και πάλι μπορούμε να δείξουμε

ότι η προσέγγιση αυτή οδηγεί σε εκτίμηση μέγιστης πιθανοφάνειας κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες (όταν ο όρος που εκφράζει την έλλειψη αποδοτικότητας ακολουθεί κατανομή γάμα, δηλαδή:

$$u^k \sim \Gamma(\lambda, \beta)$$

όπου λ > 0 είναι η παράμετρος μορφοποίησης και β > 0 είναι η παράμετρος κλιμάκωσης.

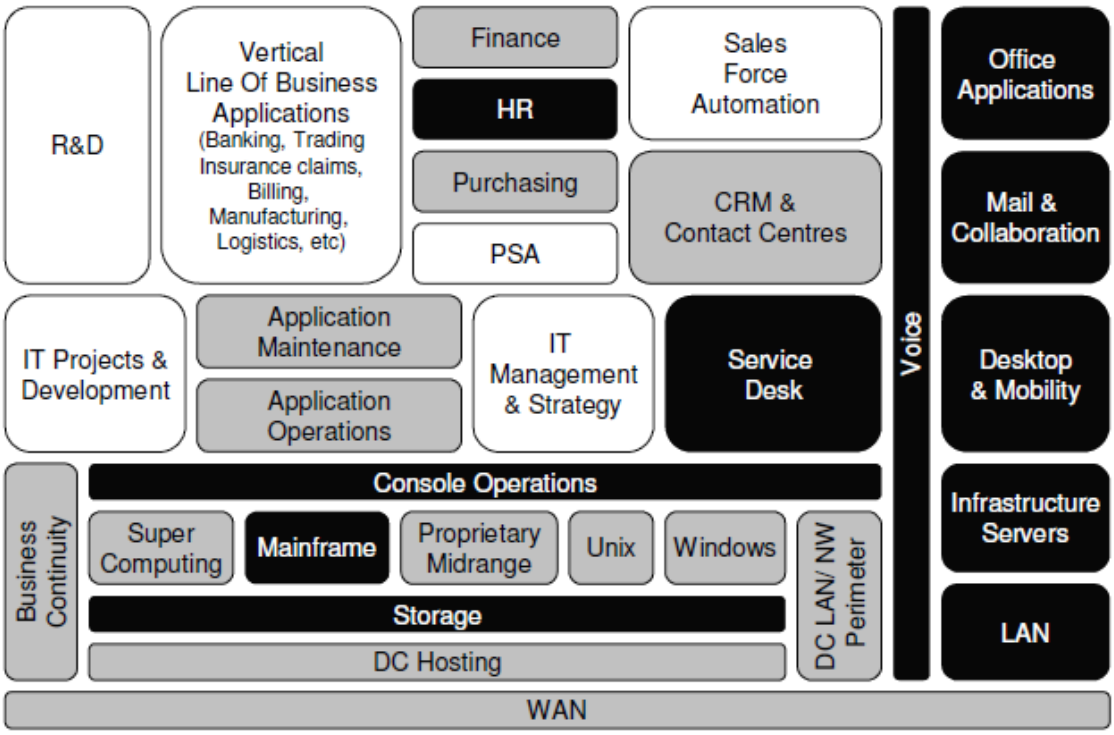
4. BENCHMARKING ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα εστιάσουμε την προσοχή μας στην εφαρμογή του benchmarking στον τομέα της πληροφορικής και ιδιαίτερα στην παροχή υπηρεσιών πληροφορικής από το τμήμα μηχανοργάνωσης (ή όπως αλλιώς μπορεί να ονομάζεται το τμήμα αυτό π.χ τμήμα πληροφορικής, κέντρο δικτύων κλπ) μιας εταιρίας ή ενός οργανισμού. Αφού κάνουμε μια σύντομη εισαγωγή σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση και το βαθμό εξάπλωσης του benchmarking στον τομέα της πληροφορικής, θα προσπαθήσουμε στην συνέχεια να συνθέσουμε ένα πλαίσιο δεικτών οι οποίοι θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την συγκριτική αξιολόγηση τμημάτων μηχανοργάνωσης.

Τομείς εφαρμογής: Οι περιορισμοί στο benchmarking εκφράζονται άριστα με τη γνωστή φράση του Αϊνστάιν *"Not everything that counts can be counted, and not everything that can be counted counts"*. Κάνοντας την κατάλληλη αναγωγή, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν κάποιες λειτουργίες/υπηρεσίες σε ένα τμήμα μηχανοργάνωσης στις οποίες μπορούμε εύκολα να κάνουμε μετρήσεις και να ποσοτικοποιήσουμε τις εξόδους τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η υπηρεσία τεχνικής υποστήριξης (IT Help Desk), για την οποία:

- ο φόρτος εργασίας μπορεί να μετρηθεί από τα εισερχόμενα αιτήματα (τηλεφωνικές κλήσεις, e-mail, ή αυτοματοποιημένα αιτήματα μέσω φορμών)
- τα μοναδιαία κόστη μπορούν να εκφραστούν «ανά υποστηριζόμενο χρήστη» και «ανά αίτημα»
- η παραγωγικότητα μπορεί να μετρηθεί ως «αιτήματα τα οποία διεκπεραιώνονται από κάθε υπάλληλο ανά ημέρα».



Διάγραμμα 4.1 Ευκολία μετρήσεων και συγκρίσεων σε διάφορους τομείς υπηρεσιών πληροφορικής (Barton, 2006)

Δυστυχώς, δεν ισχύει το ίδιο για όλες τις υπηρεσίες πληροφορικής Για παράδειγμα, αν δοκιμάσει κανείς να μετρήσει την έξοδο (παραγόμενο αποτέλεσμα) μιας ομάδας σχεδιασμού της αρχιτεκτονικής των υπηρεσιών πληροφορικής ή του δικτύου υπολογιστών της επιχείρησης, θα διαπιστώσει ότι κάτι τέτοιο είναι πολύ δύσκολο ή και αδύνατο. Το παραπάνω διάγραμμα (Barton, 2006) μας δίνει μια γενική ιδέα σχετικά με την ευκολία μετρήσεων και συγκρίσεων σε διάφορους τομείς δραστηριοποίησης ενός τμήματος μηχανοργάνωσης (περιλαμβάνονται 30 τομείς οι οποίοι μπορούν να απομονωθούν και να συγκριθούν ως προς άλλες εταιρίες).

Με μαύρο χρώμα είναι οι τομείς στους οποίους η χρήση του benchmarking έχει καθιερωθεί και υπάρχει ευρεία συναίνεση στην βιομηχανία σχετικά με τους δείκτες που χρησιμοποιούνται και την εγκυρότητα τέτοιων συγκρίσεων. Οι τομείς με γκρι χρώμα αποτελούν τομείς στους οποίους γίνονται συχνά απόπειρες benchmarking αλλά τα αποτελέσματα δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικά. Αυτό μπορεί να συμβαίνει είτε λόγω διαφωνιών σχετικά με τον τρόπο μέτρησης των συγκεκριμένων λειτουργιών είτε λόγω ελλιπούς κατανόησης των παραγόντων που επηρεάζουν το κόστος. Συγκρίσεις πάνω σε αυτούς τους τομείς συνήθως αμφισβητούνται ή απορρίπτονται εντελώς από τους υπεύθυνους των σχετικών λειτουργιών. Οι τομείς με άσπρο χρώμα είναι τομείς στους οποίους αν και μπορεί να έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες, ελάχιστες από αυτές φαίνεται να έχουν καταφέρει την υλοποίηση ενός αποδοτικού τρόπου σύγκρισης.

<u>Έλλειψη δημοσιευμένων στοιχείων</u>: Η αναζήτηση αναφορών και μελετών πάνω στο θέμα δεν είναι εύκολη διαδικασία. Ιδιαίτερα το να εντοπίσει κανείς δημόσια διαθέσιμες μελέτες benchmarking στον τομέα της πληροφορικής. Οι τομείς στους οποίους φαίνεται πως επικεντρώνεται το ενδιαφέρον του IT benchmarking είναι:

- data centers
- IT outsourcing
- IT helpdesk

Η δυσκολία έγκειται στο ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται είναι εμπιστευτικά και ιδιαίτερα ευαίσθητα στη δημοσιοποίηση, από εμπορικής πλευράς, γι αυτό και τα περισσότερα έργα benchmarking δεσμεύουν τους εμπλεκόμενους με αυστηρά συμφωνητικά εμπιστευτικότητας. Επιπλέον, δεν υπάρχει μεγάλος αριθμός εταιριών με μεγάλη εξειδίκευση πάνω στο θέμα της διεξαγωγής benchmarking και η μικρή διάχυση της τεχνογνωσίας είναι κάτι που αποτελεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις εταιρίες αυτές. Οι μεγαλύτερες από αυτές τις εταιρίες οι οποίες δραστηριοποιούνται διεθνώς, όπως οι Gartner και Compass, δεν αποκαλύπτουν ούτε καν το κέρδη που οφείλονται στις διεξαγωγές benchmarking (Barton, 2006). Για το λόγο αυτό, οι λίγες διαθέσιμες μελέτες αφορούν συνήθως benchmarking μεταξύ δημόσιων υπηρεσιών/ιδρυμάτων και ειδικότερα στον ακαδημαϊκό τομέα.

<u>Τρέχουσα κατάσταση</u>: Η κυρίαρχη τάση μέχρι τώρα είναι η εφαρμογή του benchmarking σε συγκεκριμένους τομείς της λειτουργίας ενός τμήματος μηχανοργάνωσης (π.χ [10] (Dougherty, 2004). Σύμφωνα με τις αναφορές και την αρθρογραφία που υπάρχει διαθέσιμη στο διαδίκτυο μπορούμε να πούμε ότι ιδιαίτερη σημασία έχει δοθεί σε θέματα που αφορούν την κοστολόγηση των IT υπηρεσιών και την σύγκριση οικονομικών δεικτών [11] (Mihut and Tomai, 2010) (Milonas et all, 2006) (Love et all, 2006), την υπηρεσία helpdesk (Dougherty, 2004)(Rumburg and Zbikowski, 2013), τα data centers (Greenberg et

all, 2006) [12] και το outsourcing [13] (Stimmer, 2010) [14]. Ο περιορισμός του πεδίου εφαρμογής διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της διαδικασίας benchmarking. Η τακτική αυτή όμως αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο μόνο για την περίπτωση που το τμήμα έχει ήδη εντοπίσει την υπηρεσία στην οποία θέλει να εφαρμόσει το benchmarking. Στην περίπτωση που θέλουμε να ανιχνεύσουμε υπηρεσίες ή τομείς με πιθανά προβλήματα (ή περιθώρια βελτίωσης), ή γενικότερα οργανωτικά προβλήματα, τότε χρειαζόμαστε μια διαδικασία benchmarking η οποία θα αναφέρεται σε ένα πλαίσιο δεικτών που θα αφορούν την γενικότερη λειτουργία ενός τμήματος μηχανοργάνωσης. Στους (Smallen and Leach, 2004) γίνεται μια προσπάθεια σύγκρισης κάποιων μεγεθών που αφορούν τις IT υποδομές ακαδημαϊκών ιδρυμάτων, αλλά χρησιμοποιούνται μόνο 6 δείκτες. Στο [15], όπου συγκρίνεται ένας μεγάλος αριθμός IT υποδομών από Φινλανδικά πανεπιστημιακά ιδρύματα, γίνεται μια πιο εκτεταμένη έρευνα αλλά και πάλι ο αριθμός των δεικτών που φαίνεται να εξάγονται είναι αρκετά μικρός και υπάρχει παντελής απουσία δεικτών σχετικά με το επίπεδο οργάνωσης των τμημάτων μηχανοργάνωσης. Μια από τις λίγες προσεγγίσεις που είδαμε να περιλαμβάνουν ποιοτικά χαρακτηριστικά και δείκτες σχετικούς με την οργάνωση και την αποδοτικότητα της διοίκησης τμημάτων μηχανοργάνωσης είναι στο [16], όπου και εδώ για άλλη μια φορά γίνεται εφαρμογή στον ακαδημαϊκό τομέα. Δυστυχώς, η σύγκριση περιορίζεται μόνο στα προηγούμενα θέματα και οι μετρήσεις βασίζονται αποκλειστικά στην υποκειμενική αυτοαξιολόγηση κάθε ιδρύματος και μάλιστα χρησιμοποιώντας κοινή κλίμακα σε όλους τους δείκτες. Στο (Möllenkamp, 2010), όπου γίνεται μια σύγκριση των IT λειτουργιών σε ένα σύνολο ευρωπαϊκών τραπεζών, έχουμε αναφορά σε τομείς (και όχι δείκτες) που αφορούν την οργάνωση και τους στρατηγικούς στόχους των εταιριών όσον αφορά τις IT υπηρεσίες, αλλά μόνο για λόγους μέτρησης του πόσο σημαντικός θεωρείται κάθε τομέας. Δεν γίνεται δηλαδή καμία σύγκριση δεικτών για κάθε τομέα.

<u>Ανάγκη για ένα ευρύτερο πλαίσιο</u>: Όπως αναφέραμε και παραπάνω οι περισσότερες μελέτες benchmarking είτε αφορούν κάποιον συγκεκριμένο τομέα της λειτουργίας ενός τμήματος μηχανοργάνωσης (π.χ. outsourcing ή helpdesk) είτε χρησιμοποιούν ένα περιορισμένο σύνολο δεικτών που δεν καλύπτει πολλές από τις πτυχές της λειτουργίας του τμήματος που επηρεάζουν την αποδοτικότητά του. Παρακάτω θα προσπαθήσουμε να αναπτύξουμε ένα ευρύτερο πλαίσιο δεικτών, οι οποίοι θα αφορούν την γενικότερη λειτουργία ενός τμήματος μηχανοργάνωσης και θα προσφέρουν χρήσιμα συμπεράσματα κατά την χρήση τους σε διαδικασίες benchmarking. Ανάλογα με την φύση του δείκτη, τα συμπεράσματα αυτά μπορεί να αποτελούν απλές τάσεις που εμφανίζονται από ένα σύνολο εταιριών ή και ενδείξεις σχετικά με το επίπεδο απόδοσης που εμφανίζει κάθε τμήμα. Θα προσπαθήσουμε να κρατήσουμε τους δείκτες όσο το δυνατόν ανεξάρτητους από το σύνολο των υπηρεσιών πληροφορικής που παρέχει ένα τμήμα και θα αναλύσουμε και δικαιολογήσουμε, όσο το δυνατόν γίνεται, την χρησιμότητα κάθε δείκτη. Τέλος, θα προσπαθήσουμε να επιτύχουμε την ομαδοποίηση ή σύνθεση επιλεγμένων δεικτών με σκοπό τόσο την καλύτερη επισκόπηση και κατανόηση των δεδομένων που παρέχουν όσο και την συνολική αξιολόγηση ενός τμήματος μηχανοργάνωσης, στο βαθμό που αυτό μπορεί να επιτευχθεί.

4.2 Ανάλυση δαπανών πληροφορικής

Πριν προχωρήσουμε στην αναφορά των δεικτών θα πρέπει να κάνουμε μια πρώτη ανάλυση των δαπανών πληροφορικής μιας εταιρίας, πάνω στην οποία θα βασιστεί μέρος

της ανάπτυξης του πλαισίου δεικτών της επόμενης ενότητας. Το πρώτο μέρος της ανάλυσης περιλαμβάνει μια συνοπτική αναφορά σε διάφορες μορφές κατηγοριοποίησης των δαπανών, ενώ το δεύτερο περιλαμβάνει μια περιγραφή των δαπανών με βάση την φυσική κατηγοριοποίηση.

4.2.1 Κατηγοριοποίηση των δαπανών πληροφορικής

Α. Φυσική κατηγοριοποίηση: Με βάση την φύση του τομέα στον οποίο απευθύνονται οι δαπάνες μπορούμε να αναγνωρίσουμε τις παρακάτω κατηγορίες:

α. Υλικό
β. Λογισμικό
γ. Προσωπικό
δ. Outsourcing
ε. Αναλώσιμα
ζ. Ενεργειακά

Β. Στρατηγική κατηγοριοποίηση: Με βάση την επίδραση που έχουν στις ΙΤ υποδομές της εταιρίας, οι δαπάνες μπορούν να χωριστούν ως εξής:

α. Λειτουργικά: Δαπάνες που έχουν ως σκοπό την διατήρηση και συντήρηση της υπάρχουσας υποδομής και υπηρεσιών.

β. Αναπτυξιακά: Δαπανες που έχουν ως σκοπό την επέκταση ή βελτίωση της υπάρχουσας υποδομής/υπηρεσιών ή την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών.

Πιο αναλυτική επεξήγηση αυτού του διαχωρισμού θα γίνει στην επόμενη ενότητα.

Γ. Διοικητική/Οργανωτική κατηγοριοποίηση: Με βάση το ποιός αιτείται κάποια δαπάνη μπορούν να διαχωριστούν σε:

α. Κεντρικά ελεγχόμενα δαπάνες: Δαπάνες που σχετίζονται μια κεντρικά παρεχόμενη υπηρεσία και αιτούνται από το τμήμα μηχανοργάνωσης της εταιρίας. Μπορούν να να αφορούν οποιοδήποτε τμήμα της εταιρίας με το σκεπτικό ότι το συγκεκριμένο τμήμα κάνει χρήση μιας κεντρικής υπηρεσίας. Για παράδειγμα, έστω ότι το τμήμα μηχανοργάνωσης μιας εταιρίας παρέχει τεχνική υποστήριξη στο τμήμα σχεδίασης προϊόντων. Σε περίπτωση αστοχίας υλικού σε έναν από τους υπολογιστές του τμήματος σχεδίασης το τμήμα μηχανοργάνωσης θα κάνει μια δαπάνη για αγορά νέου υλικού. Το υλικό προορίζεται μεν για υπολογιστή του τμήματος σχεδίασης αλλά η δαπάνη γίνεται στα πλαίσια της υπηρεσίας τεχνικής υποστήριξης που παρέχει το τμήμα μηχανοργάνωσης.

β. Κατανεμημένα δαπάνες επιχειρησιακών μονάδων: Δαπάνες που σχετίζονται με επιχειρησιακές μονάδες της εταιρίας και δεν αφορούν μια κεντρικά παρεχόμενη υπηρεσία. Για παράδειγμα, έστω ότι το τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του

Α.Π.Θ συντηρεί ένα εργαστήριο υπολογιστών για εξάσκηση πάνω σε θέματα δικτύων και προγραμματισμού. Η συντήρηση του εργαστηρίου (εγκατάσταση λογισμικού, εργασίες αναβάθμισης υλικού, αντιμετώπιση προβλημάτων σε υλικό και λογισμικό) γίνεται από προσωπικό του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών. Πιθανές δαπάνες που απαιτούνται για την συντήρηση του εργαστηρίου (αγορά αδειών λογισμικού ή αντικατάσταση υλικού που έχει αστοχήσει) αιτούνται από το ίδιο το τμήμα προς την κεντρική διοίκηση του πανεπιστημίου.

4.2.2 Περιγραφή δαπανών πληροφορικής: Παρακάτω κάνουμε μια περιγραφή των διαφόρων δαπανών που μπορεί να περιλαμβάνονται σε κάθε κατηγορία, με βάση την φυσική κατηγοριοποίηση που αναφέραμε προηγουμένως.

- Δαπάνες για αγορά H/W: Δαπάνες για αγορά ή συντήρηση υλικού (π.χ υπολογιστές προσωπικοί, εργαστηρίων ή server, τμήματα υπολογιστών για άμεση ή μελλοντική αντικατάσταση υλικού που έχει αστοχήσει όπως σκληροί δίσκοι και τροφοδοτικά, συσκευές δικτύωσης όπως routers, switches, firewalls, patch panels και access points, καλώδια και μπριζάκια δικτύου, κεραίες, σχάρες, UPS για υπολογιστικά συστήματα, κλιματιστικά για αίθουσες υπολογιστών,...)

  Δαπάνες για αγορά S/W: Δαπάνες για αγορά νέων αδειών λογισμικού ή ανανέωση ήδη υπαρχόντων. Εδώ δεν περιλαμβάνεται η ανάπτυξη λογισμικού από το προσωπικό του τμήματος πληροφορικής μιας και κάτι τέτοιο υπάγεται στα καθήκοντα του προσωπικού και άρα καλύπτεται από το μισθολογικό κόστος (κρατάμε μια επιφύλαξη για την ταξινόμηση των δαπανών που αφορούν την πληρωμή του μόνιμου προσωπικού που συμμετέχει σε έργα ανάπτυξης λογισμικού που εκτελούνται με «ίδια μέσα»).

  Συμπεριλαμβάνουμε λογισμικό το οποίο απαιτείται για:

  (α) την βασική λειτουργικότητα υπολογιστών προσωπικών, εργαστηρίων/κοινόχρηστων αιθουσών και server (π.χ. λειτουργικά συστήματα, antivirus),

  (β) την αξιόπιστη λειτουργία των server (π.χ. λογισμικό λήψης αντιγράφων ασφαλείας),

  (γ) την λειτουργία και υποστήριξη υπηρεσιών πληροφορικής (π.χ mail-server, anti-spam, application development s/w, virtualization s/w, ticket-based support system for helpdesk, client-management suite),

  (δ) διαχειριστικές λειτουργίες του τμήματος πληροφορικής (π.χ. λογισμικό παρακολούθηση δικτύου, λογισμικό οικονομικών ή λογιστικών υπηρεσιών, λογισμικό διαχείρισης έργων).

Μισθολογικά δαπάνες και άλλες παροχές προσωπικού: Περιλαμβάνει το μισθολογικό κόστος , την εκπαίδευση/επιμόρφωση του προσωπικού κ.α.

- Δαπάνες για outsourcing: Δαπάνες που αφορούν την ανάθεση έργων/εργασιών (εξ' ολοκλήρου ή εν μέρει) σε εταιρίες ή εξωτερικούς συνεργάτες, ανεξαρτήτως του αντικειμένου (δηλ. Αν πρόκειται για ανάπτυξη λογισμικού, τεχνική υποστήριξη, ενοικίαση τηλεπικοινωνιακών γραμμών κλπ).

  Ως παραδείγματα αναφέρουμε: συμβόλαια με παροχείς internet, με παροχείς τηλεφωνικών δικτύων, συμβόλαια συντήρησης ή εγκατάστασης H/W εξοπλισμού, συμβόλαια ανάπτυξης ή συντήρησης λογισμικού, συμβόλαιο τεχνικής υποστήριξης, συμβόλαια εκπαίδευσης IT προσωπικού ή λοιπού προσωπικού πάνω σε IT τεχνολογίες, συμβόλαια συντήρησης εγκαταστάσεων IT (καθαριότητα, συντήρηση/επισκευή κλιματιστικών,...). Εδώ δεν περιλαμβάνουμε το κόστος του προσωπικού που ασχολείται με την επίβλεψη και το χειρισμό των σχέσεων με τις εταιρίες (ή τα φυσικά πρόσωπα) τις οποίες συνεργαζόμαστε. Αυτά μπορούν να εξαχθούν από το κόστος του προσωπικού σε δεύτερο επίπεδο ανάλυσης των δαπανών.

- Δαπάνες αναλώσιμων: χαρτιά, μελάνια, CD, ...

- Ενεργειακά δαπάνες: Δαπάνες για ρεύμα και πετρέλαιο για την λειτουργία των εγκαταστάσεων πληροφορικής π.χ. data centers, server rooms, κοινόχρηστες αίθουσες υπολογιστών, γραφεία του IT προσωπικού κλπ. Ίσως στο τμήμα αυτό πρέπει να προστεθεί και το κόστος μετακίνησης του προσωπικού με οχήματα της εταιρίας. Οι δαπάνες αυτής κατηγορίας είναι πολύ δύσκολο να μετρηθούν (ίσως με μια εξαίρεση για τα data centers) και για το λόγο αυτό συνήθως δεν λαμβάνονται υπόψη.

4.3 Πλαίσιο δεικτών

Στην συνέχεια θα αναπτύξουμε ένα πλαίσιο δεικτών οι οποίοι παρέχουν πληροφορία που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την σύγκριση μεταξύ τμημάτων μηχανοργάνωσης και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Στους περισσότερους δείκτες απλά περιγράφουμε τι θέλουμε να μετρήσουμε, τον σκοπό δηλαδή του δείκτη, ενώ σε άλλους αναφέρουμε και συγκεκριμένο τρόπο μέτρησης ή προτάσεις σχετικά με το πως θα μπορούσε να μετρηθεί ο δείκτης. Η ακριβής δόμηση του κάθε δείκτη εξαρτάται μερικές φορές τόσο από την δομή της εταιρίας (οργανωτική, διοικητική, γεωγραφική) όσο και από το που και πως θα χρησιμοποιήσουμε τον δείκτη. Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι οι περισσότεροι δείκτες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα γιατί η ερμηνεία των τιμών τους εξαρτάται από το γενικότερο πλαίσιο εφαρμογής ή τις τιμές άλλων δεικτών. Υπάρχουν όμως και

δείκτες οι οποίες λειτουργούν πιο αυτόνομα και οι η ερμηνεία των τιμών τους δεν εξαρτάται καθόλου ή εξαρτάται ελάχιστα από τους παραπάνω παράγοντες. Θα κάνουμε μια προσπάθεια διαχωρσιμού αυτών των δύο κατηγοριών δεικτών σημειώνοντας του πρώτους με το εικονίδιο και αναφέροντάς τους ως «πληροφοριακούς» και τους δεύτερους με το εικονίδιο και αναφέροντάς τους ως «ανεξάρτητους». Μια συνοπτική παρουσίαση των δεικτών με βάση αυτό το διαχωρισμό θα γίνει προς το τέλος του κεφαλαίου αυτού.

4.3.1 Κόστος

Οι δείκτες αυτοί έχουν να κάνουν με το επίπεδο χρηματοδότησης και τις δαπάνες των υπηρεσιών πληροφορικής, τον τρόπο κατανομής τους και τη σχέση τους με τα διάφορα μεγέθη που χαρακτηρίζουν μια εταιρία ή την έκταση των δραστηριοτήτων της.

IT budget impact = (total budget for IT) / (total regular budget)	

Απεικονίζει το επίπεδο των δαπάνών[7] της εταιρίας για τις IT υπηρεσίες και εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνολικού προϋπολογισμού της εταιρίας ώστε να διευκολύνονται συγκρίσεις μεταξύ εταιριών διαφορετικού μεγέθους. Εκφράζει ένα μέτρο της σχετικής σημαντικότητας των λειτουργιών IT για την εταιρία σε σχέση με τις υπόλοιπες εταιρίες. Εκτός όμως από την σημαντικότητα της λειτουργίας του IT τμήματος της εταιρίας, το μέγεθος του IT budget εξαρτάται και από αρκετές άλλες παραμέτρους όπως για παράδειγμα ο κλάδος στον οποίο ανήκει μια εταιρία καθώς και από την ίδια την αποδοτικότητα του τμήματος IT της εταιρίας. Σε κλάδους όπως ο κατασκευαστικός οι δαπάνες για υπηρεσίες πληροφορικής δεν ξεπερνούν κατά πολύ το 1% του καθαρού κέρδους, ενώ σε οικονομικούς οργανισμούς οι αντίστοιχες δαπάνες βρίσκονται γύρω στο 7% [1]. Σημαντικές όμως διαφορές μπορούμε να παρατηρήσουμε ακόμα και όταν συγκρίνουμε εταιρίες του ίδιου κλάδου. Γι αυτό οι συγκρίσεις σε αυτό το επίπεδο μπορούν να αποτελέσουν αφορμή για σκέψη και περαιτέρω διερεύνηση πιθανών διαφορών αλλά δεν μπορούν από μόνες τους να χρησιμοποιηθούν ως κριτήριο αξιολόγησης. Για να αυξήσουμε όσο γίνεται την συγκρισιμότητα του δείκτη αυτού μεταξύ εταιριών θα πρέπει να προηγηθεί μια κανονικοποίηση, κάτι το οποίο με τη σειρά του απαιτεί την ανίχνευση των παραγόντων που επηρεάζουν τα επίπεδα δαπανών κάθε εταιρίας για την υποστήριξη των υπηρεσιών πληροφορικής (πέρα από λόγους που αφορούν την εσωτερική οργάνωση και την αποδοτικότητα των αντίστοιχων τμημάτων και υπηρεσιών κάθε εταιρίας).

[7] Συνήθως στον υπολογισμό του δείκτη αυτού τα τηλεφωνικά και άλλες δαπάνες οπτικοακουστικής επικοινωνίας δεν λαμβάνονται ως μέρος του IT budget. Επίσης, αποτελεί ένα θέμα το αν θα συμπεριλάβουμε και δαπάνες οι οποίες αφορούν IT λειτουργίες αλλά δεν προέρχονται από το έσοδα τις εταιρίας αλλά χρηματοδοτούνται π.χ. μέσω επιδοτήσεων, ευρωπαϊκών προγραμμάτων κλπ

Οι πιο βασικοί από αυτούς είναι:

- ο συνολικός αριθμός των ατόμων που εξυπηρετούνται: το μέγεθος του πληθυσμού παίζει έναν από τους βασικότερους ρόλους. Όσο πιο μεγάλο αριθμό ατόμων έχει μια εταιρία τόσο περισσότερες είναι οι ανάγκες για υποδομές πληροφορικής, για άδειες λογισμικού, τεχνική υποστήριξη κλπ.

- η γεωγραφική διασπορά του χώρου που εξυπηρετείται: η γεωγραφική διασπορά της εταιρίας (της IT υποδομής και των χρηστών που πρέπει να εξυπηρετηθούν) αυξάνει μεταξύ άλλων: (α) το χρόνο μετακίνησης του προσωπικού του τμήματος πληροφορικής κατά την διενέργεια εργασιών ή παροχής τεχνικής υποστήριξης, (β) τις απαιτούμενες υποδομές για την διασύνδεση των συστημάτων.

- το πλήθος και είδος των υπηρεσιών που παρέχονται: Όπως είναι αναμενόμενο, όσο περισσότερες υπηρεσίες παρέχονται, τόσο μεγαλύτερες είναι και οι οικονομικές απαιτήσεις για την υποστήριξη των υπηρεσιών αυτών. Επίσης, εδώ παίζουν ρόλο και άλλοι παράμετροι σχετικά με την υλοποίηση των υπηρεσιών, όπως για παράδειγμα αν μια υπηρεσία είναι διαθέσιμη σε όλους του χρήστες της εταιρίας ή σε συγκεκριμένες ομάδες χρηστών κ.α Επιλέγοντας για σύγκριση εταιρίες του ίδιου κλάδου, οι οποίες να προσφέρουν σχεδόν τις ίδιες υπηρεσίες ή προϊόντα, ελαχιστοποιούμε την επίδραση αυτού του παράγοντα.

- το επίπεδο των υπηρεσιών που παρέχονται: αυξημένα επίπεδα ποιότητας υπηρεσιών απαιτούν αντίστοιχα και αυξημένες δαπάνες για να διατηρηθούν οι υπηρεσίες στα επίπεδα αυτά. Τα επίπεδα αυτά δεν είναι πάντα εύκολο να μετρηθούν, τουλάχιστον αξιόπιστα. Συνήθως, ανάλογα με την φύση των υπηρεσιών, χρησιμοποιούμε για μέτρο σύγκρισης είτε κάποια κοινά αποδεκτά πρότυπα είτε μετρήσεις του επιπέδου ικανοποίησης των χρηστών.

- η ένταση χρήσης των υπηρεσιών: διαφορές στην ένταση της χρήσης των υπηρεσιών πληροφορικής οδηγεί σε διαφοροποίηση τόσο της συχνότητας των προβλημάτων που μπορούν να εμφανιστούν όσο και στα επίπεδα της ποιότητας στα οποία θα πρέπει να προσφέρονται οι υπηρεσίες αυτές για να παραμένουν οι χρήστες ικανοποιημένοι. Συνήθως ο παράγοντας αυτός δεν αντιμετωπίζεται ανεξάρτητα αλλά αγνοείται με την προϋπόθεση ότι το επίπεδο υπηρεσιών που παρέχεται είναι συγκεκριμένο και για να ικανοποιηθεί έχει ήδη ληφθεί υπόψη η έντασης χρήσης των υπηρεσιών.

- η εξάρτηση της εταιρίας από τεχνολογίες αιχμής: Ο παράγοντας αυτός καθορίζει τη συχνότητα με την οποία θα πρέπει να γίνονται βελτιώσεις πάνω στις υπηρεσίες ή τα επίπεδα ποιότητας των υπηρεσιών που παρέχονται καθώς και πόσο συχνά θα πρέπει να γίνεται εισαγωγή νέων υπηρεσιών ή/και αντικατάσταση των παλιών. Συνήθως όταν εξετάζουμε εταιρίες που ανήκουν στον ίδιο κλάδο, η διαφορές στον

τομέα αυτό δεν είναι σημαντικές, εκτός κι αν η εταιρία χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες πληροφορικής για να αναπτύξει κάποιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Θα πρέπει εδώ να επιμείνουμε λίγο στο πρόβλημα της συγκρισιμότητας των προϋπολογισμών πληροφορικής. Όπως έχουμε αναφέρει ήδη, η άμεση σύγκριση στο επίπεδο του προϋπολογισμού δεν είναι κάτι που μπορεί να οδηγήσει πάντα σε ασφαλή συμπεράσματα ακόμα και μετά από μια κανονικοποίηση των προϋπολογισμών. Για παράδειγμα η διαπίστωση ότι τα επίπεδα δαπανών μιας εταιρίας είναι μικρότερα από αυτά των ανταγωνιστών της θα μπορούσε να έχει διττή σημασία. Από τη μία θα μπορούσε ίσως να σημαίνει ότι το τμήμα πληροφορικής της εταιρίας λειτουργεί πιο αποδοτικά, ενώ από την άλλη θα μπορούσε να σημαίνει ότι η εταιρία παρέχει ελλιπή υποστήριξη στις επιχειρησιακές της ανάγκες. Επίσης, αυξημένες δαπάνες πληροφορικής σε μια εταιρία θα μπορούσαν να οφείλονται στην πίεση που εξασκεί μια κερδοφόρα επιχείρηση σε ανταγωνιστές της, οι οποίοι έχουν λιγότερους πόρους, και άρα δεν μπορούν να την ακολουθήσουν σε υψηλά επίπεδα δαπανών, ώστε να αποδυναμώσει ακόμα περισσότερο την θέση τους στην αγορά. Γι αυτό η σύγκριση των τιμών αυτού όπως και άλλων δεικτών θα πρέπει να ερμηνεύεται πάντα λαμβάνοντας υπόψη και άλλες παραμέτρους όπως τους στρατηγικούς στόχους της εταιρίας, περιβαλλοντικούς παράγοντες, ή τις τιμές άλλων δεικτών.

Θα πρέπει να τονίσουμε και κάτι ακόμα. Επειδή η επιρροή των παραπάνω παραγόντων στον υπολογισμό του δείκτη δεν μπορεί να καθοριστεί με σαφήνεια (π.χ γεωγραφικός παράγοντας) καλό θα ήταν, σε περίπτωση άμεσης σύγκρισης του δείκτη αυτού (και εφ' όσον υπάρχουν αρκετοί συμμετέχοντες στην διαδικασία), να επιλέξουμε μια μέθοδος σύγκρισης που δεν χρησιμοποιεί βάρη στους επί μέρους παράγοντες, όπως η περιβάλλουσα ανάλυση δεδομένων (DEA).

IT budget support level = (total budget for IT) / (users of IT services or infrastructure)	

Ο παρονομαστής του κλάσματος περιλαμβάνει τον αριθμό των χρηστών οι οποίοι χρησιμοποιούν τις IT υποδομές και υπηρεσίες και άρα υποστηρίζονται (άμεσα ή έμμεσα) από το IT τμήμα της εταιρίας. Αυτό που μετράμε είναι ο απόλυτος αριθμός των ατόμων (headcount) και όχι κάποιο ισοδύναμο πλήρους απασχόλησης (ΙΠΑ[8]) με τις IT

[8] ΙΠΑ (Ισοδύναμο Πλήρους Απασχόλησης)

Για την καταγραφή του συνολικού πραγματικού χρόνου που αφιερώνεται σε δραστηριότητες/εργασίες χρησιμοποιείται το ισοδύναμο πλήρους απασχόλησης (full time equivalent), που συνήθως συμβολίζεται ως ΙΠΑ (FTE). Αποτελεί δείκτη για τη με συγκρίσιμο τρόπο μέτρηση του απασχολούμενου προσωπικού σε δραστηριότητες, δεδομένου ότι υπολογίζεται με βάση τον πραγματικό χρόνο που κάθε άτομο αφιερώνει σε κάποια δραστηριότητα. Το ισοδύναμο πλήρους απασχόλησης υπολογίζεται συγκρίνοντας τον πραγματικό χρόνο απασχόλησης ενός εργαζόμενου σε μια δραστηριότητα με το χρόνο πλήρους απασχόλησης. Ως εκ τούτου, ένας εργαζόμενος πλήρους απασχόλησης λογίζεται σαν ένα ΙΠΑ, ενώ ένας μερικής απασχόλησης λογίζεται ως ποσοστό ενός ΙΠΑ σε αναλογία με τις ώρες εργασίας του. Για παράδειγμα, αν πλήρης

υποδομές/υπηρεσίες. Άλλωστε είναι γεγονός ότι εκτός του ότι όλοι οι χρήστες δεν χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες στον ίδιο βαθμό, το μέγεθος της τεχνικής υποστήριξης που μπορεί να χρειαστεί ένας χρήστης δεν εξαρτάται από τον χρόνο που εργάζεται με τις IT υποδομές αλλά με το είδος της εργασίας του, τις γνώσεις πληροφορικής που έχει κ.α. Στον αριθμό των χρηστών που προσμετρούνται εδώ μπορεί να περιλαμβάνονται εκτός από τους εργαζόμενους της εταιρίας, οι πελάτες της εταιρίας (χαρακτηριστικό παράδειγμα γι αυτό είναι ένα ακαδημαϊκό ίδρυμα όπου πελάτες του ιδρύματος είναι οι φοιτητές), περιστασιακοί επισκέπτες και άλλοι.

IT baseline level = (expenditure for IT operation and support) / (total IT budget)	

Μια τυπική ανάλυση του IT budget μιας εταιρίας είναι στις εξής τρεις κατηγορίες:

α. Λειτουργικές δαπάνες: Εδώ περιλαμβάνονται κυρίως το κόστος του προσωπικού και το κόστος που σχετίζεται με την συντήρηση του υπάρχοντος πληροφοριακού συστήματος (με την έννοια της εξασφάλισης της συνέχειας στην λειτουργία των υπηρεσιών πληροφορικής). Να τονίσουμε εδώ ότι ως κόστος προσωπικού θα πρέπει υπολογίσουμε το κόστος της ενασχόλησης του προσωπικού με την συντήρηση του υπάρχοντος συστήματος. Ενασχόληση του προσωπικού (μόνιμου ή έκτακτου) με ανάπτυξη ή βελτίωση υπηρεσιών θα πρέπει να συμπεριληφθεί στο (γ). Τυπικές τιμές για την κατηγορία αυτή βρίσκονται γύρω στο 70% του προϋπολογισμού. Αν και η κατηγορία αυτή καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των δαπανών είναι και η δυσκολότερη κατηγορία για την εφαρμογή περικοπών. Οι περικοπές εδώ έχουν συνήθως ως αποτέλεσμα την μείωση του προσωπικού, την ελάττωση της ποιότητας/επιπέδου των υπηρεσιών ή την υλοποίηση μιας σειράς πρακτικών που αποσκοπούν στην περικοπή κόστους (π.χ. επαναδιαπραγμάτευση συμβολαίων συντήρησης).

β. Κρυφές δαπάνες: Εδώ περιλαμβάνονται διάφορες δαπάνες τα οποία αναφέρονται ως κρυφά λόγο του γεγονότος ότι βρίσκονται «κρυμμένα» μέσα στους προϋπολογισμούς διαφόρων επιχειρησιακών μονάδων, πέραν της μηχανοργάνωσης, μιας εταιρίας (και άρα είναι συνήθως έξω από τον έλεγχο του

απασχόληση θεωρούνται οι 40 ώρες την εβδομάδα, ένας εργαζόμενος μερικής απασχόλησης που εργάζεται για 20 ώρες την εβδομάδα μετράται σαν 0,5 ΙΠΑ.

Για τις ανάγκες της παραγωγής στατιστικών στοιχείων μονάδα μέτρησης του ΙΠΑ είναι το ανθρωποέτος, που εκφράζει την πλήρη απασχόληση ενός ατόμου για ένα έτος. Έτσι, 1 ανθρωποέτος (πλήρης απασχόληση ενός ατόμου σε μια δραστηριότητα για ένα έτος) αντιστοιχεί σε 1 ΙΠΑ. Επομένως, ένας π.χ. υπάλληλος με πλήρη απασχόληση σε όλη τη διάρκεια του έτους που αφιερώνει 30% του χρόνου του σε μια Α δραστηριότητα και το υπόλοιπο σε άλλες δραστηριότητες ισοδυναμεί με 0.3 ΙΠΑ για την δραστηριότητα Α. Αντίστοιχα, εξωτερικός συνεργάτης με πλήρη απασχόληση στην δραστηριότητα Α για διάστημα 6 μηνών εντός του έτους αναφοράς ισοδυναμεί με 0.5 ΙΠΑ.

τμήματος μηχανοργάνωσης). Τυπικές τιμές εδώ βρίσκονται γύρω στο 8% του συνολικού προϋπολογισμού πληροφορικής (αν και σε πολλές περιπτώσεις υπάρχουν ενδείξεις για αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό). Σε γενικές γραμμές, θεωρούμε ότι το ποσοστό αυτής της κατηγορίας θα πρέπει να αντιμετωπισθεί ως μια «πραγματικότητα» και όχι ως κάτι αντιμετωπίσιμο (δηλαδή ότι ο υπολογισμός κάποιας πολύ μικρής τιμής για το ποσοστό αυτής της κατηγορίας οφείλεται μάλλον σε αδυναμία αποκάλυψης των αντίστοιχων δαπανών). Αρκετά μεγαλύτερες όμως τιμές για την κατηγορία αυτή πιθανόν να αποτελούν ένδειξη για προβληματικές καταστάσεις στη διαχείριση των IT υπηρεσιών της εταιρίας.

γ. Νέες αγορές: Σε ένα τυπικό οργανισμό, γύρω στο 22% του προϋπολογισμού είναι αφιερωμένος στην αγορά νέων περιουσιακών στοιχείων ή την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών. Αυτά συνήθως περιλαμβάνουν νέες αγορές, έργα και συμβόλαια (και όχι ανανέωση παλιών) τα οποία μπορούν εύκολα να ελεγχθούν (για παράδειγμα η αγορά καινούργιων υπολογιστών ή η υλοποίηση ενός module το οποίο θα προσθέτει καινούργια λειτουργικότητα σε κάποιο λογισμικό μπορεί να αναβληθεί χωρίς ιδιαίτερες επιπτώσεις).

Αν θεωρήσουμε τις κρυφές δαπάνες ως μέρος των λειτουργικών δαπανών της εταιρίας, τότε έχουμε αυτό που ονομάζεται IT baseline, δηλαδή το κόστος διατήρησης μιας πληροφοριακής υποδομής (σε αντίθεση με τις υπόλοιπες δαπάνες που αφορούν την βελτίωση της υποδομής και των υπηρεσιών). Οι δραστηριότητες που αφορούν την βελτίωση των υπαρχόντων ή την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών/εφαρμογών/υποδομών είναι απαραίτητες ώστε η λειτουργία μιας εταιρίας να διατηρείται υγιείς και ανταγωνιστική. Γενικά, θεωρείται ότι εταιρίες οι οποίες αφιερώνουν πάνω από το 80% του προϋπολογισμού πληροφορικής στο IT baseline διατρέχουν τον κίνδυνο της ελλιπούς επένδυσης στο μέλλον του τομέα της πληροφορικής και αυτό είναι κάτι που μπορεί να δημιουργήσει εμπόδια στην αποδοτικότητα και ανταγωνιστικότητά τους. Επίσης, για λόγους που αναφέραμε στο (α) πολύ μεγάλες τιμές του δείκτη αποτελούν και ένδειξη ελαστικότητας του IT budget στην περικοπή δαπανών.[9]

Θα πρέπει εδώ κάνουμε μια σημαντική παρατήρηση. Τα έργα ανάπτυξης νέων εφαρμογών ή υπηρεσιών και οι σημαντικές βελτιώσεις της IT υποδομής έχουν κόστος που εκτείνεται και πέρα από την ίδια την ανάπτυξη της εφαρμογής/συστήματος. Μελέτες δείχνουν ότι για κάθε ευρώ που επενδύεται σε νέα λειτουργικότητα, η μέση επιχείρηση θα επιβαρύνει το προϋπολογισμό της, για τη διατήρηση του νέου συστήματος, κατά 40 με 60 λεπτά και για κάθε χρόνο που ακολουθεί.

[9] Ο παραπάνω διαχωρισμός αναφέρεται συχνά και ως RUN (λειτουργία της υπάρχουσας υποδομής) vs PLAN&BUILD (ανάπτυξη νέων υποδομών ή σημαντικές αλλαγές στις υπάρχουσες).

IT outsourcing cost = (expenditure for IT outsourcing) / (total IT budget)	

Εκφράζει το ποσοστό του IT προϋπολογισμού που αφιερώνεται σε εξωτερικές εργολαβίες.

IT S/W cost = (expenditure for IT S/W) / (total IT budget)	

Εκφράζει το ποσοστό του IT προϋπολογισμού που αφιερώνεται σε αγορά λογισμικού.

IT H/W cost = (expenditure for IT H/W) / (total IT budget)	

Εκφράζει το ποσοστό του IT προϋπολογισμού που αφιερώνεται σε αγορά εξοπλισμού πληροφορικής (μπορεί να περιλαμβάνεται και άλλος εξοπλισμός ο οποίος όμως είναι απαραίτητος για την υλοποίηση κάποιων υπηρεσιών πληροφορικής π.χ. τα κλιματιστικά ενός data center).

Normalized IT H/W cost = (expenditure for IT H/W) / (IT H/W Volume)	

Το κόστος των δαπανών για υλικό εξαρτάται από παράγοντες όπως η καλή συντήρηση του υλικού, οι πολιτικές ανανέωσης του υλικού, η καλή επιλογή του υλικού (όσον αφορά τον κατασκευαστή αλλά και την διάρκεια εγγύησης του υλικού) κ.α. Παράγοντες δηλαδή που μπορούν να ελεγχθούν από το προσωπικό του IT. Φυσικά, το κόστος αυτό επηρεάζεται άμεσα και σημαντικά από το μέγεθος της IT υποδομής. Αν θέλουμε, λοιπόν, να αυξήσουμε την χρησιμότητα ενός τέτοιου δείκτη θα πρέπει να κανονικοποιήσουμε το ύψος των δαπανών ως προς το μέγεθος της IT υποδομής. Το μέγεθος της IT υποδομής δεν μπορεί να μετρηθεί με ακρίβεια. Ένας καλός δείκτης όμως θα μπορούσε να είναι το ζυγισμένο άθροισμα κάποιων παραμέτρων οι οποίες είναι αντιπροσωπευτικές της IT υποδομής όπως το πλήθος των υπολογιστών (προσωπικοί ή σταθμοί εργασίας) και των εξυπηρετητών. Αν θέλουμε επίσης να συμπεριλάβουμε την παράμετρο της γεωγραφικής κατανομής της υποδομής θα μπορούσαμε να συμπεριλάβουμε και τα switches. Οπότε ο παρονομαστής θα μπορούσε να έχει τη μορφή:

a1*Computers + a2*Servers + a3*Switches

με τα a1, a2 και a3 να ορίζονται ως mean cost / mean warranty (in years), για τον αντίστοιχο εξοπλισμό.

IT personnel cost = (expenditure for IT personnel) / (total IT budget)	

Εκφράζει το ποσοστό του IT προϋπολογισμού που αφιερώνεται σε δαπάνες για που αφορούν το προσωπικό.

IT expenditure cost = (δαπάνες αναλώσιμων για το IT τμήμα) / (total IT budget)

Εκφράζει το ποσοστό του IT προϋπολογισμού που αφιερώνεται σε αναλώσιμα.

Εξάρτηση των αναλογιών προσωπικού της εταιρίας και εξωτερικών συνεργατών: Η σωστή αναλογία μεταξύ του IT προσωπικού μιας εταιρίας και των εξωτερικών συνεργατών (σε απόλυτο αριθμό ή ως ποσοστά του προϋπολογισμού) εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι η παροχή ενός συγκεκριμένου επιπέδου υπηρεσίας (για τυπικές υπηρεσίες πληροφορικής και όχι κάτι πολύ εξειδικευμένο με ιδιαίτερες απαιτήσεις σε τεχνογνωσία) μπορεί να κοστίζει μέχρι και 20% λιγότερο αν υλοποιηθεί εσωτερικά σε αντίθεση με τον αν δινόταν σε εξωτερική εργολαβία. Σε πιο εξειδικευμένες εργασίες και γενικότερα όταν δεν υπάρχει στο προσωπικό αρκετή κατάρτιση για την αποδοτική διαχείριση μιας υπηρεσίας/υποδομής η χρήση του outsourcing είναι συνήθως οικονομικά επωφελής λόγω των οικονομιών κλίμακας[10]. Η χρήση όμως εξωτερικών εργολαβιών περιλαμβάνει και άλλες παραμέτρους πέραν του κόστους, όπως η παροχή αυξημένων επιδόσεων, η καλύτερη παρακολούθηση ραγδαίων εξελίξεων στην τεχνολογία κ.α[11]. Θα πρέπει εδώ να τονίσουμε ότι εταιρίες οι οποίες σκοπεύουν να αυξήσουν το εξωτερικό δυναμικό τους θα πρέπει να προβλέψουν και μια αύξηση του εσωτερικού δυναμικού τους το οποίο θα είναι ανάγκη να ασχολείται με τον συντονισμό των δραστηριοτήτων που έχει αναλάβει το πρώτο. Σε γενικές γραμμές θα μπορούσαμε να πούμε ότι σε περιπτώσεις που υπάρχει έντονη ανάγκη για δραματική μείωση του κόστους, το ποσοστό του κόστους που αφορά IT outsourcing θα πρέπει να είναι (ή περιμένουμε να είναι) αρκετά χαμηλό.

4.3.2 Στελέχωση

Οι δείκτες αυτοί σχετίζονται με τον τρόπο στελέχωσης των υπηρεσιών πληροφορικής, την επάρκεια της στελέχωσης, το επίπεδο των στελεχών καθώς και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοσή τους.

IT staffing level = (IT staff FTEs) / (total staff FTEs)

Εκφράζει το ποσοστό του IT προσωπικού σε σχέση με το συνολικό προσωπικό της εταιρίας.

[10] Το πέρασμα μιας IT υπηρεσίας σε εξωτερικό εργολάβο προϋποθέτει επίσης ότι έχουμε μια καλή εικόνα και γνώση της δομής των IT δαπανών έτσι ώστε να μπορούμε να αξιολογήσουμε αξιόπιστα ότι το πέρασμα αυτό είναι οικονομικά συμφέρον. (ποιοτικό στοιχείο IT αξιολόγησης)

[11] Καλό είναι επίσης οι συμφωνίες αυτές να είναι ευέλικτες ώστε το επίπεδο των υπηρεσιών (και το κόστος φυσικά) το οποίο παρέχεται από τον εξωτερικό εργολάβο να μπορεί να προσαρμοστεί σε μια πιθανή μεταβολή των αναγκών της εταιρίας ή/και να προσαρμόζεται δυναμικά στις ανάγκες της εταιρίας αν αυτές μεταβάλλονται συχνά. (ποιοτικό στοιχεία IT αξιολόγησης)

IT staff support level = (IT users headcount) / (IT staff FTEs)

Δηλώνει το πόσοι χρήστες αντιστοιχούν σε κάθε υπάλληλο IT. Αυτός ο δείκτης θα πρέπει να εξεταστεί παράλληλα με άλλους δείκτες που τον επηρεάζουν, όπως η ικανοποίηση των χρηστών, κατά πόσο η χρήση των IT υπηρεσιών και υποδομών χρησιμοποιείται ως ανταγωνιστικό πλεονέκτημα κ.α.

IT spending per employee = (total expenditures for IT personnel) / (number of FTEs IT personnel)

Δείχνει το μέσο κόστος ενός υπαλλήλου του τμήματος IT της εταιρίας. Ο αριθμός των υπαλλήλων μετριέται σε FTEs.

Ποσοστό μόνιμου IT προσωπικού = (μόνιμο IT προσωπικό σε FTEs) / (συνολικό IT προσωπικό σε FTEs)

Το μη μόνιμο προσωπικό μπορεί να περιλαμβάνει φοιτητές που κάνουν την πρακτική τους άσκηση, συμβασιούχους ορισμένου χρόνου, αποσπασμένο προσωπικό κλπ

Εκπαίδευση/Μορφωτικό επίπεδο

Δείχνει την κατανομή του μορφωτικού επιπέδου του προσωπικού το οποίο επηρεάζει τις δαπάνες της εταιρίας, την ποιότητα της εργασίας, και τις δυνατότητες υψηλής εξειδίκευσης και ανάληψης (από το προσωπικό της εταιρίας) έργων που απαιτούν υψηλού επιπέδου τεχνικές γνώσεις.

Δείκτης επιμόρφωσης (συμμετοχή σε σεμινάρια, πιστοποιήσεις κλπ)

Η διαμόρφωση του δείκτη αυτού που εκφράζει το επίπεδο επιμόρφωσης του προσωπικού πάνω σε επαγγελματικά θέματα είναι κάτι που θα μπορούσε να μελετηθεί. Το ίδιο και ο τρόπος χρήσης ενός τέτοιου δείκτη. Θα μπορούσαμε για παράδειγμα να μετράμε το βαθμό επιμόρφωσης που προσφέρει η ίδια η εταιρία στο προσωπικό της παρέχοντας διάφορα κίνητρα για συμμετοχή σε σεμινάρια και απόκτηση πιστοποιήσεων.

Βαθμός ικανοποίησης από το εργασιακό περιβάλλον

Ο δείκτης αυτός έχει ως σκοπό να μετρήσει την ικανοποίηση των υπαλλήλων πάνω στους παρακάτω τομείς:

- Εργασιακός χώρος - Θέρμανση/Κλιματισμός , φωτισμός, ευρυχωρία, εξοπλισμός
- Διαπροσωπικές σχέσεις προσωπικού

- Αντικείμενο εργασίας
- Ωράριο εργασίας
- Δυνατότητες εξέλιξης

Επίπεδο τεχνικών γνώσεων

Η μέτρηση του επιπέδου γνώσεων και εξοικείωσης του προσωπικού σε κάθε τομέα της πληροφορικής στον οποίο η εταιρία χρειάζεται υποστήριξη και η σύγκρισή του με το αντίστοιχο επίπεδο άλλων εταιριών θα μπορούσε να παρέχει χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την επιλογή και την επιμόρφωση του προσωπικού της εταιρίας.

Κατανομή του χρόνου ενασχόλησης

Μια τέτοια μέτρηση θα μπορούσε να βοηθήσει την διοίκηση της εταιρίας να σχηματίσει μια καλύτερη εικόνα σχετικά με το επίπεδο των πόρων που καταναλώνει κάθε υπηρεσία ή ομάδα σχετικών υπηρεσιών, όπως αυτές παρέχονται από το τμήμα μηχανοργάνωσης. Επίσης, οι μετρήσεις αυτές είναι απαραίτητες για τον υπολογισμό του μοναδιαίου κόστους για κάποιες υπηρεσίες. Ο τρόπος της κατανομής μπορεί να οριστεί ανάλογα με την περίπτωση και τα συμπεράσματα τα οποία θέλουμε να εξάγουμε. Παρακάτω έχουμε δημιουργήσει ένα ενδεικτικό παράδειγμα:

Πώς κατανέμετε (%) ο χρόνος σας μεταξύ των παρακάτω κατηγοριών μέσα σε ένα τυπικό μήνα; (δεδομένου ότι κάθε μήνας διαφέρει, εκτιμήστε την ενασχόληση για κάθε ένα από τα παρακάτω πεδία κατά μέσο όρο. Αν σας βοηθάει, αντί για ένα τυπικό μήνα θεωρείστε ένα τυπικό τρίμηνο ή εξάμηνο)		
HelpDesk - τεχνική υποστήριξη χρηστών		τεχνική υποστήριξη χρηστών ανεξαρτήτως του αν το αίτημα για υποστήριξη έχει γίνει μέσω τηλεφώνου ή e-mail ή με προσωπική παρουσία του χρήστη και ανεξαρτήτως του αν χρειάζεται ο χρήστης να μεταβεί σε εσάς ή εσείς στον χρήστη. Δεν περιλαμβάνει ενασχόληση με προβλήματα λειτουργίας κάποιας υπηρεσίας ή υποδομής τα οποία απλά ο χρήστης επισημαίνει αλλά δεν αφορούν το συγκεκριμένο χρήστη μόνο (για παράδειγμα, η ενασχόληση με πρόβλημα στην υπηρεσία e-mail το οποίο επισημαίνουν ένας ή περισσότεροι χρήστες ανήκει στην επόμενη κατηγορία).
S/W - διαχείριση/συντήρηση λογισμικού		διόρθωση bugs, εφαρμογή ενημερώσεων, αλλαγή ρυθμίσεων και πολιτικών κάποιας υπηρεσίας, παρακολούθηση καλής λειτουργίας κλπ Περιλαμβάνεται εδώ και ο χρόνος που αφιερώνετε για συναντήσεις/συζητήσεις που αφορούν την διαχείριση ή συντήρηση του λογισμικού (λήψη στρατηγικών αποφάσεων, σχεδιασμός υλοποίησης, επανακαθορισμός πολιτικής λειτουργίας μιας υπηρεσίας κλπ)

S/W - ανάπτυξη νέου λογισμικού		ανάπτυξη νέου λογισμικού (αυτοτελούς συστήματος ή νέων λειτουργιών για υπάρχων σύστημα). Περιλαμβάνεται εδώ και ο χρόνος που αφιερώνετε για συναντήσεις/συζητήσεις που αφορούν ην λήψη αποφάσεων σχετικά με την ανάπτυξη νέου λογισμικού.
H/W - συντήρηση υποδομών		διενέργεια διαφόρων εργασιών που έχουν να κάνουν με την συντήρηση των υπαρχόντων IT υποδομών (ακόμα και όταν η συντήρηση γίνεται από προσωπικό της εταιρίας που δεν ανήκει στο IT αλλά απαιτείται η δική σας παρουσία). Για παράδειγμα, καθαρισμός υλικού από σκόνη, αντικατάσταση προβληματικού υλικού κλπ
H/W - βελτίωση υποδομών		εργασίες επέκτασης ή βελτίωσης της υπάρχουσας υποδομής και συναντήσεις/συζητήσεις σχετικά με θέματα που αφορούν την βελτίωση των υποδομών (λήψη στρατηγικών αποφάσεων, σχεδιασμός υλοποίησης κλπ)
IT outsourcing management - διοικητικές εργασίες για θέματα εξωτερικών εργολαβιών		συγγραφή προδιαγραφών και πλάνου υλοποίησης για προκήρυξη εργολαβίας, μελέτη των προσφορών, διαχείριση των σχέσεων με τον εργολάβο και έλεγχος των παραδοτέων
Training - προσωπική επιμόρφωση πάνω σε τεχνικά ή διοικητικά θέματα		η προσωπική επιμόρφωση μπορεί να γίνεται με πρωτοβουλία της εταιρίας ή προσωπική πρωτοβουλία και να είναι σε μορφή seminar, webinar ή και αναζήτησης πληροφοριών σε βιβλιογραφία, αρθρογραφία, internet, συμμετοχή σε εκδηλώσεις κλπ
	Σύνολο: **100%**	

Πίνακας 4.1 Ενδεικτικός πίνακας κατανομής του χρόνου ενασχόλησης του προσωπικού σε ένα τμήμα μηχανοργάνωσης

4.3.3 Οργάνωση

Οι δείκτες αυτοί σχετίζονται κυρίως με την χρήση λογισμικού και τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την αποδοτικότερη συγκέντρωση και διαχείριση δεδομένων και πληροφοριών και βοηθούν ένα τμήμα να διαχειριστεί αποδοτικότερα τις υπηρεσίες του. Ο τομέας αυτός είναι αρκετά παραμελημένος στο becnhmarking. Στο [17] τονίζεται ιδιαίτερα η σημασία των παραγόντων που έχουν να κάνουν με οργανωτικά θέματα όπως η χρήση πληροφοριακών συστημάτων για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των έργων και του προσωπικού που διαχειρίζεται ένα τμήμα, για την διαχείριση πόρων κ.α. Επειδή το επίπεδο οργάνωσης είναι μια ποιοτική παράμετρος, το μόνο που μπορούμε να κάνουμε για να ποσοτικοποιήσουμε τους δείκτες αυτούς είναι να ορίσουμε ένα συγκεκριμένο αριθμό επιπέδων στα οποία μπορεί να βρίσκεται μια εταιρία (π.χ. 3 ή 5 επίπεδα), τα

περιγράψουμε αναλυτικά, ώστε να μην υπάρχει σύγχυση σχετικά με το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται μια εταιρία, και να αντιστοιχίσουμε μια βαθμολογία σε κάθε επίπεδο.

Χρήση Activity-based Costing (ABC)	

Υπάρχει αναλυτική καταγραφή των IT δαπανών; (ποιός ή ποιό τμήμα το ζήτησε, για ποιό λόγο, για ποιόν προορίζεται, είναι έκτακτο ή τακτικό έξοδο, σε ποιά κατηγορία ανήκει κλπ) Είναι η πληροφορία αυτή (α) πλήρης, (β) εύκολα προσβάσιμη και (γ) διαχειρίσιμη;

Ticket-based support system	

Υπάρχει εγκατεστημένο κάποιο σύστημα παρακολούθησης και καταγραφής των αιτημάτων για τεχνική υποστήριξη; Καταγράφεται αρκετή πληροφορία σχετικά με το αίτημα (ποιός αιτήθηκε, πότε, τί ιδιότητα έχει και τί θέμα αφορά , ποιός το χειρίζεται, σε τί φάση βρίσκεται, ποιά ήταν η τελική έκβαση του θέματος π.χ. δεν μπόρεσε να ολοκληρωθεί για τεχνικούς λόγους); Χρησιμοποιείται για όλων των ειδών τα αιτήματα (μέσω online φόρμας, μέσω e-mail, τηλεφωνικών κλπ); Χρησιμοποιείται αυτόματη ειδοποίηση του αιτούντος για την εξέλιξη του αιτήματός του;

Establishment of customer satisfaction measurement schedule and procedure	

Υπάρχει κάποια τυποποιημένη διαδικασία μέτρησης του βαθμού ικανοποίησης των χρηστών από τις IT υπηρεσίες και υποδομές; Γίνεται τακτική (εξαμηνιαία, ετήσια, διετής) μέτρηση αυτής της πληροφορίας;

IT Asset Management Tools	

<u>IT inventory</u>: Υπάρχει κάποιο λογισμικό IT inventory όπου καταγράφεται τί εξοπλισμός υπάρχει (υλικό, άδειες λογισμικού), αν χρησιμοποιείται ή όχι, που βρίσκεται (σε ποιό χώρο ή ποιός το έχει χρεωθεί αν είναι δανεισμένο), σε τί κατάσταση βρίσκεται (λειτουργική, υπό επισκευή, σε αχρηστία), πότε πρέπει να αντικατασταθεί (π.χ άδεια λογισμικού με περιορισμένη διάρκεια χρήσης ή αντικατάσταση υπολογιστών με βάση την πολιτική ανανέωσης που ακολουθεί η εταιρία); Χρησιμοποιείται; Περιέχει 100% έγκυρη πληροφορία;

Η παραπάνω πληροφορία είναι χρήσιμη για τον καλύτερο έλεγχο και αξιοποίηση του εξοπλισμού καθώς και για το σχεδιασμό των αναγκών του IT τμήματος σε χρήματα

<u>Network Documentation</u>: Υπάρχει σύστημα/λογισμικό καταγραφής και απεικόνισης της δομής και της τοπολογίας του εσωτερικού δικτύου, της χρήσης διαφόρων πόρων όπως τα IP και τα domain names, των στοιχείων κάθε δικτυακής συσκευής και του βαθμού

αξιοποίησης (επίπεδα χρήσης του διαθέσιμου BW, ελεύθερα ports σε κάθε switch κλπ) καθώς και πολιτικές ενημέρωσης των στοιχείων αυτών;

Project and Portfolio Management	

Υπάρχει κάποιο PPM σύστημα το οποίο να παρακολουθεί τί εργασίες ή project εκτελούνται από το IT τμήμα, τί προσωπικό συμμετέχει στο καθένα (πιθανόν και τί πόροι σε υλικό ή λογισμικό δεσμεύονται από το καθένα) και σε τί ποσοστό του χρόνου του, σε τί φάση βρίσκεται κάθε εργασία/project, τί προϋπολογισμό έχει το καθένα;
Αυτή η πληροφορία είναι χρήσιμη για την παρακολούθηση της δυνατότητας προγραμματισμού νέων εργασιών και την ανάλυση των αναγκών του IT τμήματος σε προσωπικό και χρήματα, την σωστή κατανομή προσωπικού στις διάφορες εργασίες κ.α.

4.3.4 Λειτουργικής αποδοτικότητας

Οι δείκτες αυτοί αποτελούν ενδείξεις σχετικά με το επίπεδο αποδοτικότητας στην λειτουργίας ενός τμήματος μηχανοργάνωσης. Οι δείκτες εξετάζουν την χρήση διαφόρων τεχνικών και τεχνολογιών, οι οποίες έχουν αναγνωριστεί ως παράγοντες που μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα ενός τμήματος πληροφορικής και να μειώσουν το κόστος παροχής των υπηρεσιών, καθώς και κάποιες ενδείξεις που σχετίζονται με την αποδοτική οργάνωση της λειτουργίας του τμήματος. Στην ενότητα αυτή θα προσπαθήσουμε να εστιάσουμε σε θέματα τα οποία αποτελούν κοινό τόπο για τα περισσότερα, αν όχι όλα, τα τμήματα μηχανοργάνωσης.

Δείκτες σχετικά με το λογισμικό (S/W):

Διασπορά Λ.Σ	

Μας βοηθάει να δούμε πόσο μεγάλη διασπορά υπάρχει στην επιλογή Λ.Σ τόσο για desktop όσο και για workstation ή server υπολογιστές. Η μεγάλη διασπορά δυσκολεύει την αποδοτική τεχνική υποστήριξη. Εδώ θα πρέπει να καταγράφεται και η έκδοση (ή διανομή για τα linux) του λειτουργικού συστήματος, μιας και από έκδοση σε έκδοση οι γνώσεις που απαιτούνται για την τεχνική υποστήριξη μεταβάλλονται σημαντικά. Από την άλλη, υπάρχουν υπολογιστικά συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται για βασικές μόνο λειτουργίες (π.χ πρόσβαση στο internet, εφαρμογές γραφείου, ανάγνωση e-mail) και δεν είναι τόσο αναγκαίο να αγορασθούν άδειες για ανανέωση του Λ.Σ με κάποιο πιο σύγχρονο. Επίσης, πολλές φορές η ανανέωση του Λ.Σ απαιτεί και την βελτίωση του υλικού του υπολογιστή. Έτσι, για λόγους οικονομίας δημιουργείται εκ' των πραγμάτων ένας ελάχιστος βαθμός διασποράς. Η εφαρμογή αυτού του δείκτη θα μπορούσε να ξεκινά από τους server τους οποίους διαχειρίζεται το τμήμα μηχανοργάνωσης. Μια δεύτερη έκδοση του δείκτη θα μπορούσε να υπολογιστεί για τα workstations τα οποία υποστηρίζονται από το τμήμα (υπολογιστές προσωπικού του τμήματος μηχανοργάνωσης,

υπολογιστές που δεν ανήκουν στο τμήμα αλλά υποστηρίζονται από αυτό π.χ. γραμματειών, διοίκησης, αίθουσες κοινόχρηστων υπολογιστών κλπ).

Επειδή δεν ορίζεται η "απόσταση" μεταξύ διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων, δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το κλασσικό μέτρο της διασποράς από την στατιστική. Μια ιδέα θα ήταν η χρήση του μέτρου της εντροπίας όπου στην θέση της πιθανότητας κάθε Λ.Σ θα βάζαμε το ποσοστό των υπολογιστών στους οποίους εμφανίζεται το κάθε Λ.Σ. Μπορούμε επίσης να θεωρήσουμε ένα μέγιστο αριθμό Λ.Σ που θα συναντήσουμε π.χ. 16. Με βάση τις προηγούμενες υποθέσεις έχουμε μια κλίμακα τιμών [0,4] και ως στόχο (επιθυμητή/βέλτιστη τιμή) το 0.

Ποσοστό λειτουργικών συστημάτων ΕΛ-ΛΑΚ

Ποσοστό των εγκατεστημένων λειτουργικών σε servers ή workstations που χρησιμοποιούνται στο τμήμα μηχανοργάνωσης της εταιρίας ή αποτελούν μέρος μιας υπηρεσίας που παρέχεται από αυτό και τα οποία είναι ΕΛ-ΛΑΚ και άρα δεν χρειάζονται άδειες χρήσης. Σε γενικές γραμμές ,η χρήση λειτουργικών συστημάτων ανοιχτού κώδικα ελαττώνει το κόστος παροχής μιας υπηρεσίας.

Επίπεδο χρήσης λογισμικού ανοιχτού κώδικα

Το ποσοστό του λογισμικού, εκτός των λειτουργικών συστημάτων, που χρησιμοποιείται για την παροχή των υπηρεσιών πληροφορικής και το οποίο είναι ανοιχτού κώδικα. Τέτοιο λογισμικό μπορεί να τροποποιηθεί (διορθώσεις, επεκτάσεις) κατά βούληση και πιθανόν ανανεώνεται/συντηρείται χωρίς επιπλέον δαπάνες (μέσω κοινότητας προγραμματιστών). Για να γίνουν συγκρίσεις σε ένα τέτοιο δείκτη θα πρέπει να γίνει μια λίστα σχετικά με το τί λογισμικό θα συμπεριλάβουμε στην μέτρηση αυτή.

<u>Δείκτες σχετικά με το υλικό (H/W):</u>

Server Virtualization Level = number of virtual servers / number of logical servers

Σε εταιρίες με μεγάλο αριθμό εξυπηρετητών (server) η χρήση εικονικών μηχανημάτων έχει αποδειχθεί ότι συνήθως ελαττώνει τόσο το κόστος όσο και την αποδοτικότητα της διαχείρισής τους. Φυσικά, αυτό εξαρτάται από το βαθμό αξιοποίησης των πόρων κάθε εξυπηρετητή.

Administration Consolidation Level = Number of Administrators / Number of Servers

Σε πολλές εταιρίες παρατηρείται το φαινόμενο να υπάρχει και να συντηρείται από αρκετά τμήματα της εταιρίας ξεχωριστοί εξυπηρετητές, πολλοί από αυτούς παρέχουν τις ίδιες υπηρεσίας και οι οποίοι διαχειρίζονται από ξεχωριστά άτομα. Τόσο αυτός όσο και ο επόμενος δείκτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετρήσουν αυτήν την διασπορά, η οποία ελαττώνει την αποδοτικότητα της διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού της εταιρίας. Να διευκρινίσουμε εδώ ότι αναφερόμαστε σε διαχειριστές συστημάτων (system administrators) και όχι υπηρεσιών (π.χ. website administrator). Για να είναι συγκρίσιμοι οι δείκτες αυτές μεταξύ διαφορετικών εταιριών θα πρέπει οι εταιρίες να προσφέρουν περίπου το ίδιο σύνολο υπηρεσιών πληροφορικής.

Service Consolidation Level (per service)

MAIL-SERVICE : Number of mailboxes / number of mail servers
WEB-SERVICE : Number of web-sites / number of web servers

Στον παραπάνω δείκτη θα πρέπει να λάβουμε υπόψη εφεδρικούς server και γενικότερα servers οι οποίοι έχουν δημιουργηθεί για την καλύτερη εκμετάλλευση της τοπολογίας και διασύνδεσης του δικτύου κάθε εταιρίας.

Server (CPU) Utilization Level

Server (RAM) Utilization Level =

Ο βαθμός αξιοποίησης του επεξεργαστή και της μνήμης ενός εξυπηρετητή σε συνδυασμό με άλλους δείκτες, όπως το επίπεδο χρήση εικονικών μηχανημάτων, τον αριθμό εξυπηρετητών που παρέχουν την ίδια υπηρεσία (π.χ. web servers) και άλλες παραμέτρους, μπορούν να μας δώσουν πληροφορία σχετικά με το πόσο ποιοτική και αποτελεσματική είναι η σχεδίαση και η διαχείριση της υποδομής των εξυπηρετητών.

Data Center Utilization Level

Σε περίπτωση ύπαρξης ενός data center μπορούμε να μετρήσουμε το βαθμό στον οποίο γίνεται αξιοποίηση του data center. Η πληροφορία αυτή μπορεί να συνδυαστεί με άλλους δείκτες αυτής της ενότητας (H/W), και ειδικά δείκτες που αφορούν τους server, για να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα. Για παράδειγμα, ένα data center το οποίο αξιοποιείται σε μικρό βαθμό, σε συνδυασμό με μικρό ποσοστό εξυπηρετητών που υλοποιούνται με εικονικά μηχανήματα και μικρή τιμή στην τιμή του επόμενου δείκτη, θα ήταν μια σημαντική ένδειξη ότι κάτι δεν πάει καλά στην σχεδίαση των υποδομών. Η μέτρηση του βαθμού αξιοποίησης θα μπορούσε να γίνει ως προς τον αριθμό των θέσεων που μπορούν να υποστηριχθούν (τόσο για rack όσο και για tower εξυπηρετητές) ή ως προς την συνολική υποστηριζόμενη ισχύ τροφοδοσίας των εξυπηρετητών.

Server Room Consolidation	

Ο δείκτης αυτός εκφράζει τη διασπορά των εξυπηρετητών στα διάφορα data center και server rooms. Μεγάλη διασπορά σημαίνει μικρότερη αποδοτικότητα στην διαχείριση των εξυπηρετητών και μεγαλύτερο κόστος συντήρησης.

Ο ορισμός του τρόπου υπολογισμού και αυτού του δείκτη αποτελεί ανοιχτό θέμα συζήτησης. Μια προσέγγιση που θα μπορούσε να γίνει είναι μέσω της εντροπίας, όπως και στον δείκτη της διασποράς Λ.Σ. Ένας πιο απλός τρόπος υπολογισμού είναι να διαιρέσουμε τον αριθμό των φυσικών και εικονικών server που φιλοξενεί το τμήμα μηχανοργάνωσης με τον αριθμό των server rooms ή data centers στα οποία φιλοξενούνται αυτοί και άρα τα οποία πρέπει να συντηρούνται.

User Satisfaction Level	

Εκφράζει τον βαθμό ικανοποίησης των χρηστών από την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Ο βαθμός αυτός εξαρτάται από την καλή λειτουργία των υπηρεσιών, τις διαθέσιμες οδηγίες χρήσης, την ευχρηστία των υπηρεσιών και άλλους παράγοντες που στην ουσία παραπέμπουν στο πόσο σωστά λειτουργεί το τμήμα μηχανοργάνωσης.

Helpdesk Request Arrival Rate	

Εκφράζει τον ρυθμό άφιξης αιτημάτων υποστήριξης για τις παρεχόμενες υπηρεσίες IT. Και εδώ, ο ρυθμός εξαρτάται από την καλή λειτουργία των υπηρεσιών, τις διαθέσιμες οδηγίες χρήσης, την ευχρηστία των υπηρεσιών και άλλους παράγοντες που στην ουσία παραπέμπουν στο πόσο σωστά λειτουργεί το τμήμα μηχανοργάνωσης. Ο ρυθμός αυτός θα πρέπει να είναι κανονικοποιημένος όταν πρόκειται για σύγκριση μεταξύ τμημάτων διαφορετικών εταιριών. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να μετριέται ως μέσος αριθμός αιτημάτων ανά ημέρα και ανά υπάλληλο του helpdesk (θεωρούμε εδώ ότι το helpdesk αποτελεί μια ξεχωριστή υπηρεσία η οποία εξυπηρετεί αποκλειστικά οποιαδήποτε αίτημα υποστήριξης και για κάθε παρεχόμενη υπηρεσία, κάτι το οποίο δεν ισχύει πάντα στην πράξη).

Helpdesk Request Resolve Duration	

Εκφράζει την μέση διάρκεια επίλυσης αιτήματος υποστήριξης. Η διάρκεια αυτή εξαρτάται από την κατάρτιση του προσωπικού, τα διαθέσιμα μέσα, την στελέχωση του helpdesk και τον όγκο εργασίας του προσωπικού. Με άλλα λόγια, εξαρτάται από την εύρυθμη, αποδοτική και ποιοτική λειτουργία του τμήματος μηχανοργάνωσης.

Συνοψίζοντας τους δείκτες, την ομάδα στην οποία ανήκουν και το βαθμό στον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μόνοι τους για την εξαγωγή συμπερασμάτων, μπορούμε να φτιάξουμε τον παρακάτω πίνακα.

Δείκτης		Δείκτης	
Χρήση ABC	⚠	Κατανομή Λ.Σ	⚠
Ticketing System	⚠	Ποσοστό open source Λ.Σ	⚠
Customer Satisfaction Measurement	⚠	Επίπεδο χρήσης λογισμικού ανοιχτού κώδικα	ℹ
IT Asset Management System	⚠	Server Virtualization Level	⚠
PPM System	⚠	Server Utilization Level (CPU)	ℹ
IT Staffing Level	ℹ	Server Utilization Level (RAM)	ℹ
IT Staff Support Level	ℹ	Server Consolidation Level	ℹ
Spending per IT employee	ℹ	Administration Consolidation Level	ℹ
Ποσοστό μόνιμου IT προσωπικού	ℹ	Data Center Utilization Level	ℹ
Μορφωτικό επίπεδο	⚠	Server Room Consolidation	ℹ
Δείκτης επιμόρφωσης	⚠	User Satisfaction Level	⚠
Επίπεδο τεχνικών γνώσεων	⚠	Helpdek Request Arrival Rate	⚠
Ικανοποίηση από εργασιακό περιβάλλον	⚠	Helpdesk Request Resolve Duration	⚠
Κατανομή του χρόνου ενασχόλησης	ℹ	IT H/W cost	ℹ
IT personnel cost	ℹ	IT S/W cost	ℹ
IT expenditure cost	ℹ	IT outsourcing cost	ℹ
Normalized IT H/W cost	⚠	IT personnel cost	ℹ
IT budget impact	ℹ	IT budget support level	ℹ
IT budget support level	ℹ	IT baseline level	ℹ

Πίνακας 4.2 Ικανότητα χρήσης δεικτών για συγκρίσεις και εξαγωγή συμπερασμάτων

= Κόστος

= Λειτουργική αποδοτικότητα

= Οργάνωση

= Στελέχωση

Για τους περισσότερους από τους δείκτες αυτούς είναι σχεδόν αδύνατο να ορίσουμε μια κλίμακα επιδόσεων. Μπορούμε μόνο να συγκρίνουμε τις σχετικές επιδόσεις μεταξύ τμημάτων. Ακόμα και μια σύνθεση των δεικτών, ακόμα και του τύπου ⚠, σε ένα δείκτη που να εκφράζει την γενική βαθμολογία ενός τμήματος είναι πρακτικά αδύνατη. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι βασικότερες τεχνικές ανάλυσης των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στον τομέα αυτό είναι, κυρίως, η μέθοδος της τμηματικής ανάλυσης, και η ΠΑΔ όταν υπάρχει ο κατάλληλος αριθμός συμμετεχόντων ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων.

4.4 Κλίμακα μέτρησης δεικτών Οργάνωσης

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην ανάπτυξη του παραπάνω πλαισίου παρουσιάσουν οι δείκτες που αφορούν την «Οργάνωση». Το θέμα της οργάνωσης είναι μια πλευρά της λειτουργίας ενός τμήματος η οποία τις περισσότερες φορές αγνοείται μιας και οι επιπτώσεις που έχει στην λειτουργία και αποδοτικότητα του τμήματος δεν είναι άμεσα μετρήσιμες. Αυτό φυσικά δεν ελαττώνει την σημαντικότητα των επιδόσεων σε αυτόν τον τομέα. Ο σκοπός του κάθε δείκτη και οι πτυχές της λειτουργίας ενός τμήματος που προσπαθεί να «μετρήσει» εκφράστηκαν μέχρι τώρα κυρίως με περιγραφικό τρόπο, κάτι που όμως δεν βοηθά στην οπτική απεικόνιση μιας σύγκρισης μεταξύ της απόδοσης των δύο ιδρυμάτων. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό, έγινε μια προσπάθεια ορισμού ενός πλαισίου βαθμολόγησης των επιδόσεων κάθε ιδρύματος στο θέμα της οργάνωσης. Το πλαίσιο που αναπτύξαμε περιλαμβάνει μια σειρά από ερωτήματα που εξετάζουν την χρήση μεθόδων, τεχνικών και λογισμικού, τα οποία θεωρούνται από εντελώς απαραίτητα έως αρκετά σημαντικά για την αποτελεσματική διαχείριση, εποπτεία και οργάνωση των λειτουργιών ενός τμήματος μηχανοργάνωσης. Για την αποφυγή παρερμηνειών και την ενίσχυση της συγκρισιμότητας των απαντήσεων κάθε ερώτηση συνοδεύεται από ένα καθορισμένο σύνολο απαντήσεων. Κάθε απάντηση από αυτές βαθμολογείται με συγκεκριμένες μονάδες. Ο τρόπος βαθμολόγησης των απαντήσεων έχει κρατηθεί αρκετά απλός για τις ανάγκες τις παρούσας εργασίας. Το πλαίσιο αυτών των ερωταπαντήσεων παρουσιάζεται αμέσως παρακάτω:

Δείκτης	Ερωτήσεις	Απαντήσεις	Βαθμ/γία απάντησης
Α. Χρήση ABC	Α.1 Καταγράφονται οι δαπάνες πληροφορικής ως τέτοιες, και άρα μπορούν να διαχωριστούν από τις υπόλοιπες;	Όχι	0
		Ναι, οι περισσότερες αλλά όχι όλες	1
		Ναι, όλες.	2
	Α.2 Η καταγραφή γίνεται κεντρικά σε ένα σύστημα ή η πληροφορία βρίσκεται διεσπαρμένη σε περισσότερα συστήματα;	σε περισσότερα συστήματα	0
		κεντρικά	1
	Α.3 Καταγράφεται κάποια βασική κατηγοριοποίηση σχετικά με το είδος των δαπανών IT (H/W, S/W, Outsourcing,...);	Όχι	0
		Ναι	1
	Α.4 Υπάρχει εκτεταμένη κατηγοριοποίηση των δαπανών (για ποιό τμήμα της εταιρίας έγινε, αν εξυπηρετεί κάποια έκτακτη ή τακτική ανάγκη, κλπ) ώστε να μπορούν να εξαχθούν περαιτέρω συμπεράσματα;	Όχι	0
		Ναι	1
	Α.5 Η καταγραφή γίνεται σε, ή συνδέεται με, κάποιο σύστημα λογισμικού από το οποίο είναι εύκολη η επίβλεψη των δαπανών και η εξαγωγή στατιστικών;	Όχι, πρέπει να γίνει χειροκίνητη εξαγωγή των δεδομένων σε αρχείο και εισαγωγή σε άλλο σύστημα για επεξεργασία	0
		Ναι	1
Β. Χρήση Ticketing System	Β.1 Γίνεται καταγραφή των αιτημάτων τεχνικής υποστήριξης;	Όχι	0
		Ναι, αλλά όχι όλων (π.χ. μόνο των online αιτημάτων) και όχι από όλα τα τμήματα	1
		Ναι, από όλα τα τμήματα, αλλά όχι όλων (π.χ. μόνο των online αιτημάτων)	2
		Ναι, όλων και από όλα τα τμήματα	3
	Β.2 Γίνεται (και καταγράφεται) κάποια βασική κατηγοριοποίηση του είδους των αιτημάτων (π.χ. H/W troubleshooting, DNS requests, προβλήματα χρήσης λογαριασμού email, προβλήματα δυσλειτουργίας λογαριασμού email,...);	Όχι	0
		Ναι	1
	Β.3 Καταγράφεται συμπληρωματική πληροφορία ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή περαιτέρω συμπερασμάτων (π.χ. πότε έγινε η αίτηση, η ιδιότητα του αιτούντος, πόσος χρόνος χρειάστηκε για την εξυπηρέτηση του αιτήματος);	Όχι	0
		Ναι	1
	Β.4 Υπάρχει ανάδραση προς το χρήστη σχετικά με την πορεία εξυπηρέτησης του αιτήματος;	Όχι	0
		Ναι, αλλά μόνο σχετικά με την ολοκλήρωση	1
		Ναι, αναλυτική (σε τί φάση βρίσκεται, ποιός το χειρίζεται,...)	2
	Β.5 Χρησιμοποιείται κάποιο εξειδικευμένο λογισμικό Ticketing για την τεχνική υποστήριξη των χρηστών;	Όχι	0
		Ναι	1
Γ. Customer Satisfaction Measurement	Γ.1 Υπάρχει κάποια τυποποιημένη διαδικασία μέτρησης της ικανοποίησης χρηστών από τις υπηρεσίες πληροφορικής;	Όχι	0
		Ναι, αφορά συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών	1
		Ναι, αφορά όλους τους χρήστες	2

	Γ.2 Γίνεται τακτική μέτρηση της ικανοποίησης;	Όχι, δεν γίνεται καθόλου	0
		Ναι , αλλά με βάση τις ανάγκες σχεδιασμού των υπηρεσιών	1
		Ναι, σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα (π.χ. ετήσια, διετής, εξάμηνη)	2
Δ. IT Asset Management	Δ.1 Υπάρχει συστηματική καταγραφή και απεικόνιση της δομής και της τοπολογίας του εσωτερικού δικτύου, της χρήσης διαφόρων πόρων όπως τα IP, των στοιχείων κάθε δικτυακής συσκευής και του βαθμού αξιοποίησης (π.χ. ελεύθερα ports σε κάθε switch κ.λ.π) ;	Όχι, δεν καταγράφονται	0
		Ναι, η πληροφορία ανανεώνεται ανά περιόδους	1
		Ναι , η πληροφορία ανανεώνεται κάθε φορά που αλλάζει κάτι	2
	Δ.2 Χρησιμοποιείται κάποιο εξειδικευμένο λογισμικό για την καταγραφή της δομής και τοπολογίας του δικτύου;	Όχι (π.χ. χρήση Excel)	0
		Ναι	1
	Δ.3 Υπάρχει και οπτική απεικόνιση της δομής και τοπολογίας ή μόνο μέσω κειμένου και πινάκων;	Κείμενο/Πίνακες	0
		Οπτική	1
	Δ.4 Υπάρχει καταγραφή πληροφορίας σχετικά με τον εξοπλισμό του τμήματος (υλικό, άδειες λογισμικού), όπως αν χρησιμοποιείται ή όχι, που βρίσκεται (σε ποιό χώρο ή ποιός το έχει χρεωθεί αν είναι δανεισμένο), σε τί κατάσταση βρίσκεται (λειτουργική, υπό επισκευή, σε αχρηστία), πότε πρέπει να αντικατασταθεί (π.χ. άδεια λογισμικού με περιορισμένη διάρκεια χρήσης ή αντικατάσταση υπολογιστών με βάση την πολιτική ανανέωσης που ακολουθεί η εταιρία);	Όχι, ή αν υπάρχει δεν είναι ενημερωμένη η πληροφορία	0
		Ναι, αλλά μόνο κάποια βασικά στοιχεία	1
		Ναι , σχεδόν όλα τα παραπάνω στοιχεία είναι καταγεγραμμένα	2
	Δ.5 Χρησιμοποιείται κάποιο εξειδικευμένο λογισμικό για την απεικόνιση (π.χ. ομαδοποίηση πόρων, στοιχεία σχετικά με την κατάσταση, χρέωση, τοποθεσία, παραγωγή αναφορών κλπ) και την διαχείριση (π.χ. σάρωση του δικτύου, εφαρμογή των updates, απομακρυσμένη αλλαγή ρυθμίσεων, απομακρυσμένη σύνδεση κλπ) των πόρων του τμήματος;	Όχι (π.χ. χρήση Excel)	0
		Ναι, περιορισμένων δυνατοτήτων (κυρίως για απεικόνιση)	1
		Ναι, με προχωρημένες δυνατότητες (απεικόνιση και δυνατότητες διαχείρισης)	2
Ε. Project and Portfolio Management	Ε.1 Χρησιμοποιείται κάποιο PPM λογισμικό το οποίο να παρακολουθεί τί εργασίες ή project εκτελούνται από το IT τμήμα, την διάρκεια κάθε φάσης του έργου, τί προσωπικό συμμετέχει στο καθένα, τί πόροι σε υλικό ή λογισμικό δεσμεύονται από το καθένα, και σε τί ποσοστό του χρόνου του, σε τί φάση βρίσκεται κάθε εργασία/project, τί πληρωμές εκκρεμούν ή έχουν γίνει σε κάθε έργο κλπ ;	Όχι, δεν υπάρχει κάποια τέτοια οργανωμένη καταγραφή πληροφορίας	0
		Όχι, αλλά κάποια στοιχεία σχετικά με τα έργα είναι καταγεγραμμένα και οργανωμένα σε αρχεία κειμένου ή λογιστικά φύλλα	1
		Ναι, περιορισμένων δυνατοτήτων (δεν υποστηρίζονται πολλές από τις παραπάνω δυνατότητες)	2
		Ναι, εκτεταμένων δυνατοτήτων (υποστηρίζονται πολλές, ίσως και επιπλέον, δυνατότητες από τις παραπάνω)	3
	Ε.2 Είναι υποχρεωτική η καταγραφή των παραπάνω πληροφοριών (με ή χωρίς εξειδικευμένο λογισμικό) ή βρίσκεται στην κρίση των υπεύθυνων και της ομάδας κάθε έργου;	Προαιρετική	0
		Υποχρεωτική	1

Πίνακας 4.3 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του επιπέδου οργάνωσης ενός τμήματος μηχανοργάνωσης

5. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

5.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της μελέτης και εξειδίκευσής μας πάνω στο θέμα της συγκριτικής αξιολόγησης τμημάτων μηχανοργάνωσης, αποφασίσαμε να κάνουμε μια πρακτική εφαρμογή της θεωρίας που αναπτύχθηκε μέχρι τώρα. Η πρακτική αυτή προσέγγιση θα μας βοηθήσει να αξιολογήσουμε καλύτερα και την ίδια την θεωρία που έχει αναπτυχθεί στα προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας διατριβής. Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την περιγραφή μιας προσπάθεια εφαρμογής συγκριτικής αξιολόγησης, η οποία υλοποιήθηκε μεταξύ του Πολυτεχνείου Κρήτης και του ΤΕΙ Κρήτης.

5.2 Διαδικασία που ακολουθήθηκε

5.2.1 Επιλογή του αντικειμένου μελέτης: Το αντικείμενο που επιλέχθηκε ήταν η λειτουργία των τμημάτων μηχανοργάνωσης των δύο ιδρυμάτων. Να τονίσουμε εδώ ότι στόχος μας ήταν να επικεντρώσουμε στην σύγκριση της γενικότερης λειτουργίας των δύο τμημάτων, δηλαδή σε θέματα και δείκτες που αφορούν ολόκληρο το τμήμα η διατρέχουν, αν όχι όλες, τις περισσότερες υπηρεσίες των τμημάτων και όχι σε συγκεκριμένες υπηρεσίες τους.

5.2.2 Στελέχωση της ομάδας: Το στάδιο αυτό δεν είχε εφαρμογή στην περίπτωσή μας. Μιλώντας γενικότερα, και με βάση της εμπειρία μας, θα προτείναμε την σύσταση μιας ομάδας η οποία θα περιέχει άτομα και από τα δύο τμήματα και μάλιστα άτομα τα οποία θα κατέχουν κάποια διοικητική θέση, όπως προϊστάμενοι τμημάτων ή διευθυντές υπηρεσιών. Η εμπειρία μας έδειξε ότι το έργο της ομάδας διευκολύνεται πάρα πολύ όταν σε αυτή ανήκουν άτομα έχουν (α) γνώση όλων ή των περισσότερων πτυχών λειτουργίας των αντίστοιχων τμημάτων, (β) εξουσιοδότηση πρόσβασης σε απαραίτητες πληροφορίες, (γ) ικανότητα ανάθεσης εργασιών που αφορούν την διαδικασία συλλογής δεδομένων και (δ) εξοικείωση με τον υπολογισμό μετρικών και δεικτών και την ερμηνεία αυτών.

5.2.3 Επιλογή συνεργατών: Οι συμμετέχοντες στην συγκεκριμένη προσπάθεια συγκριτικής αξιολόγησης ήταν, εκ των πραγμάτων, το Πολυτεχνείο Κρήτης και το ΤΕΙ Κρήτης.

5.2.4 Λήψη έγκρισης: Ως πρώτο βήμα που έπρεπε να γίνει ήταν να πάρουμε έγκριση για την όλη διαδικασία από την διοίκηση κάθε ιδρύματος. Η έγκριση αφορούσε κυρίως στην πρόσβαση σε δεδομένα τα οποία δεν είναι δημόσια διαθέσιμα, καθώς και στην συνεργασία των κατάλληλων υπαλλήλων, οι οποίοι θα έπρεπε να αφιερώσουν χρόνο για να μας κατατοπίσουν πάνω σε διάφορα θέματα, να στήσουν συστήματα μέτρησης και να

συγκεντρώσουν τα δεδομένα. Οπότε, πριν ζητήσουμε έγκριση έγινε μια πρώτη εκτίμηση του είδους των πληροφοριών που θα χρειαζόμασταν με σκοπό τόσο να εντοπίσουμε τα άτομα από τα οποία χρειαζόμασταν έγκριση όσο και να τους βοηθήσουμε να εντοπίσουν τα άτομα με τα οποία θα έπρεπε να συνεργαστούμε κατά την υλοποίηση. Στην περίπτωσή μας, τα δεδομένα που χρειαζόμασταν είχαν να κάνουν τόσο με υπηρεσίες πληροφορικής όσο και με λογιστικά στοιχεία, οπότε χρειάστηκε να έρθουμε σε επαφή με τον Γ.Γ του ΤΕΙ από την μία πλευρά, και με την Πρυτανεία του Πολυτεχνείου από την άλλη. Αφού εξηγήσαμε την διαδικασία υλοποίησης της συγκριτικής αξιολόγησης και τα οφέλη από μια τέτοια διαδικασία, λάβαμε την απαραίτητη έγκριση. Κατά την διαδικασία αυτή μας δόθηκαν λεπτομέρειες και κατευθύνσεις σχετικά με τα άτομα στα οποία θα έπρεπε να απευθυνθούμε για τις πληροφορίες και τα δεδομένα που θέλαμε. Ιδιαίτερα χρήσιμες ήταν επίσης κάποιες εξηγήσεις και κατευθύνσεις που μας δόθηκαν, κατά το στάδιο αυτό, σχετικά με το πως κατανέμονται και καταγράφονται τα γενικότερα έσοδα και οι δαπάνες πληροφορικής σε κάθε ίδρυμα.

5.2.5 Ανάλυση κατάστασης: Για να σχεδιάσουμε σωστά τον τρόπο συλλογής των απαραίτητων δεδομένων έπρεπε να κάνουμε μια ανάλυση της δομής και του τρόπου λειτουργίας των αντίστοιχων τμημάτων σε κάθε ίδρυμα. Οπότε, έπρεπε να καταγραφούν για αρχή κάποιες γενικές πληροφορίες σχετικά με τον σκοπό, την δομή και τις υπηρεσίες κάθε τμήματος. Η πληροφορία αυτή θα μας βοηθούσε να δούμε σημεία στα οποία υπάρχει σύγκλιση ή απόκλιση μεταξύ των δύο ιδρυμάτων, ώστε να επιλέξουμε κατάλληλα τις μετρικές και τις μεθόδους συλλογής δεδομένων, αργότερα. Για να απασχολήσουμε όσο το δυνατόν λιγότερο το προσωπικό των τμημάτων, έγινε πρώτα μια δευτερογενή έρευνα μέσω των δικτυακών ιστοτόπων των δύο ιδρυμάτων (http://www.teicrete.gr/ για το ΤΕΙ, και http://www.tuc.gr/it.html για το Πολυτεχνείο) καθώς και των ιστοτόπων των αντίστοιχων τμημάτων ή υπηρεσιών (http://www.teicrete.gr/tei/el/yphresies/tp/index.html για το τμήμα πληροφορικής της κεντρικής διοίκησης του ΤΕΙ και http://www.nmc.teicrete.gr/ για το Κέντρο Ελέγχου και Διαχείρισης Δικτύων του ΤΕΙ, http://www.tuc.gr/e-services.html και http://www.tuc.gr/services.html για τις υπηρεσίες πληροφορικής του Πολυτεχνείου). Για πληροφορίες οι οποίες δεν ήταν διαθέσιμες μέσω του διαδικτύου, ή σημεία στα οποία υπήρχαν απορίες, έγινε επικοινωνία με τα κατάλληλα άτομα. Παραθέτουμε στην συνέχεια μερικά βασικά στοιχεία για τα σχετικά τμήματα/διευθύνσεις των δύο ιδρυμάτων.

Οργανωτική Δομή – Πολυτεχνείο Κρήτης: (από τον ιστότοπο του Πολυτεχνείου) Η Διεύθυνση Τηλεπικοινωνιών, Δικτύων και Υπολογιστικής Υποδομής (ΤΔΥΥ) σχεδιάζει, υλοποιεί και λειτουργεί τις κεντρικές υπηρεσίες πληροφορικής και επικοινωνιών του Πολυτεχνείου Κρήτης καθώς και τις υποδομές που αυτές απαιτούν. Παρέχει στην ακαδημαϊκή κοινότητα υψηλού επιπέδου υπηρεσίες όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, πρόσβαση στο διαδίκτυο, τηλεφωνία, ανάπτυξη και υποστήριξη εφαρμογών ηλεκτρονικής διοίκησης και εκπαίδευσης. Διαχειρίζεται το ευρυζωνικό δίκτυο επικοινωνιών του Πολυτεχνείου Κρήτης το οποίο συνδέεται με το Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας με πολύ υψηλές ταχύτητες μεταγωγής δεδομένων μέσω καλωδίων οπτικών ινών. Σχεδιάζει και αναπτύσσει υποδομές που μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν αίθουσες ηλεκτρονικών υπολογιστών, αίθουσες τηλεκπαίδευσης και ηλεκτρονικής μάθησης, τηλεφωνικά κέντρα

και κέντρα φιλοξενίας και συστέγασης εξυπηρετητών. Παράλληλα συμμετέχει σε αναπτυξιακά έργα και προγράμματα και αναπτύσσει διαρκώς νέες πρωτοποριακές υπηρεσίες βασισμένες σε τεχνολογίες αιχμής.

Οι υπηρεσίες της Διεύθυνσης προς τους χρήστες, παρέχονται μέσω των τριών τμημάτων της: το Τμήμα Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων, το Τμήμα Εκπαιδευτικής Υπολογιστικής Υποδομής και το Τμήμα Διοικητικής Υπολογιστικής Υποδομής. Πρόκειται για μονάδες υψηλής έντασης εξειδίκευσης οι οποίες λειτουργούν πολλαπλασιαστικά στο θετικό αποτέλεσμα των εκπαιδευτικών, ερευνητικών και διοικητικών λειτουργιών.

Το Πολυτεχνείο Κρήτης είναι το πρώτο ελληνικό πανεπιστήμιο το οποίο ενσωμάτωσε οργανικά τέτοιες δραστηριότητες στον διοικητικό του κορμό με το Προεδρικό Διάταγμα 54 του 2004. Μέχρι εκείνη την στιγμή οι υπηρεσίες αυτές προσφέρονταν ανεξάρτητα από το Κέντρο Διαχείρισης Δικτύων και το Μηχανογραφικό Κέντρο. Η σύσταση της Διεύθυνσης ήταν αδήριτη αναγκαιότητα αλλά και σημαντική καινοτομία. Και αυτό γιατί αντιμετώπισε με ενιαίο και αναπόσπαστο τρόπο τις υποδομές Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών του Ιδρύματος παρέχοντας τα μέσα για την αποτελεσματικότερη ανάπτυξή και διαχείρισή τους αλλά και για οικονομία κλίμακας. Η Διεύθυνση ΤΔΥΥ συνεργάζεται στενά με την Επιτροπή Μηχανογραφικού Κέντρου και Δικτύων η οποία εποπτεύει την λειτουργία των υποδομών του Μηχανογραφικού Κέντρου.

Οργανωτική Δομή – ΤΕΙ Κρήτης: (από τον ιστότοπο του ΤΕΙ Κρήτης) Το *Κέντρο Ελέγχου και Διαχείρισης Δικτύων* (ΚΕΔΔ) του Ιδρύματος προσφέρει στην Ακαδημαϊκή του Κοινότητα την ανάπτυξη, την λειτουργία και συντήρηση του δικτύου δεδομένων & φωνής, όλες σχεδόν τις «παραδοσιακές» δικτυακές υπηρεσίες (DNS, Web, E-mail κ.α.) και αρκετές αναβαθμισμένες υπηρεσίες (τηλεκπαίδευσης, multicast, IPv6 κλπ).

Το *Τμήμα Πληροφορικής* της κεντρικής διοίκησης λειτουργεί από το 1991 και φροντίζει για την απρόσκοπτη λειτουργία

- του δικτύου Η/Υ της κεντρικής Διοίκησης του διακομιστή που καλύπτει τις ανάγκες του Ειδικού Λογαριασμού του Ιδρύματος (file server),
- του διακομιστή πιστοποίησης χρηστών του Ιδρύματος για απομακρυσμένη πρόσβαση στο δίκτυο Η/Υ του Ιδρύματος (dialup server)
- του διακομιστή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (e-mail server) και αποθήκευσης ηλεκτρονικών αρχείων (file -server).,
- των διακομιστών των γραμματειών των τμημάτων των Σχολών.

Υποστηρίζει

- την μηχανογράφηση του γραφείου μισθοδοσίας καθηγητών με σύμβαση και καλύπτονται οι περιοδικές ανάγκες μηχανογράφησης που εμφανίζονται στο τμήμα μισθοδοσίας μόνιμου προσωπικού
- την οργάνωση και λειτουργία πληροφοριακού συστήματος σχετικά με το ηλεκτρονικό πρωτόκολλο και την ηλεκτρονική αρχειοθέτησης των εγγράφων της γενικής γραμματείας του Ιδρύματος.
- το λογισμικό για την αυτοματοποίηση εργασιών των Γραμματειών των τμημάτων των Σχολών.

- Την ιστοσελίδα της κεντρικής διοίκησης και τις παρεχόμενες υπηρεσίες σε περιβάλλον WWW.

Το Γραφείο Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων Η/Υ στα Χανιά προσφέρει τις παρακάτω υπηρεσίες στο Παράρτημα Χανίων του ΤΕΙ:

- Υπηρεσία Καταλόγου Παραρτήματος Χανίων
- Υπηρεσία VPN
- Υπηρεσίες Τηλεκπαίδευσης
- Φιλοξενία Ιστοσελίδων
- Υπηρεσία Dialup

Ακολουθεί ένα περιληπτικός πίνακας των υπηρεσιών πληροφορικής που παρέχονται «κεντρικά» (υπηρεσίες οι οποίες δεν υλοποιούνται με βάση τις ανάγκες ενός μόνο συγκεκριμένου τμήματος ή εργαστηρίου αλλά τις γενικότερες ανάγκες του ιδρύματος) σε κάθε ίδρυμα.

	Πολυτεχνείο Κρήτης			
Υπηρεσία	**Τμήμα Εκπαιδευτικής Υπολογιστικής Υποδομής**	**Τμήμα Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων**	**Τμήμα Διοικητικής και Υπολογιστικής Υποδομής**	Σημειώσεις
Διαχείριση διευθύνσεων (IP addresses) και εξυπηρετητών ονοματοδοσίας (DNS)		**√**	**√**	Ξεχωριστός DNS Server στα μηχανήματα των διοικητικών υπηρεσιών. BIND και MS DNS.
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	**√**			Παροχή λογαριασμού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε όλους τους υπαλλήλους και φοιτητές του Πολυτεχνείου. Χρησιμοποιείται το λογισμικό MS Exchange Server.
Λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου			**√**	Παρέχει τη δυνατότητα ανταλλαγής ηλεκτρονικών μηνυμάτων ανάμεσα σε περισσότερα του ενός άτομα κάτω από μία κοινή ηλεκτρονική διεύθυνση. Μετά την αρχική δημιουργία της λίστας, η διαχείριση γίνεται άμεσα από τους ενδιαφερομένους. Για την παροχή της υπηρεσία χρησιμοποιείται το λογισμικό Mailman
Φιλοξενία ιστοτόπων				Το ΚΥΔΔ παρέχει φιλοξενία (α) σε στατικούς ιστότοπους, και (β) σε δυναμικούς ιστότοπους οι οποίοι δημιουργούνται μέσα στην πλατφόρμα Typo-3 που παρέχεται.
Υποστήριξη και Διαχείριση ιστοτόπων			**√**	Κεντρικός ιστότοπος του Πολυτεχνείου Κρήτης (πλατφόρμα Typo-3)

Συλλογή στατιστικών επισκεψιμότητας ιστοτόπων			√	Για την παροχή αυτής της υπηρεσίας συντηρείται μία εγκατάσταση του Piwik (http://piwik.org/).
Υποδομές ενσύρματου δικτύου δεδομένων		√		Τοποθέτηση και συντήρηση καλωδίωσης, τοποθέτηση και ρύθμιση δικτυακών συσκευών (patch panel, switch, router), τοποθέτηση καναλιών και πριζών δικτύου κλπ.
Υποδομές ασύρματου δικτύου δεδομένων		√		Ενδοπολυτεχνειακό (πρωτόκολλο 802.1x, σε 3 διαχωρισμένα γεωγραφικές περιοχές: πολυτεχνειούπολη-ακρωτήρι, γαλλική σχολή-Χαλέπα, διοίκηση-παλιά πόλη) Ασύρματο ευρυζωνικό δίκτυο (TUC) GIANNIS
Λειτουργία και υποστήριξη τηλεφωνικού δικτύου		√		Ρύθμιση του τηλεφωνικού κέντρου του Πολυτεχνείου Παροχή πρόσβασης σε προσωπικά αρχεία τηλεφωνικών κλήσεων
Υπηρεσία διαδικτυακής τηλεφωνίας				Κλήσεις χωρίς χρέωση σε εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας που χρησιμοποιούν την τεχνολογία VoIP, από το τηλεφωνικό κέντρο στις εγκαταστάσεις του ΤΕΙ Κρήτης στο Ηράκλειο. Δυνατότητα χρήσης IP-τηλεφώνων (και softphones) αντί των συμβατικών τηλεφωνικών συσκευών. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να τηλεφωνείτε με συσκευές που συνδέονται στο δίκτυο δεδομένων. Οι κλήσεις δρομολογούνται μέσω του τηλεφωνικού κέντρου και στην συνέχεια μέσω ΕΔΕΤ.
Υπηρεσία κεντρικής πιστοποίησης χρηστών	√		√	Όλοι οι υπάλληλοι και φοιτητές του Πολυτεχνίου υποχρεούνται να ανοίξουν έναν ηλεκτρονικό λογαριασμό μέσω του οποίου θα έχουν πρόσβαση στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες του Πολυτεχνείου καθώς και στο προσωπικό e-mail που τους παρέχεται από το Πολυτεχνείο. LDAP

Αίθουσες κοινόχρηστων υπολογιστών (για μαθήματα και ελεύθερη πρόσβαση)	√			Συντήρηση και επιδιόρθωση των υπολογιστικών συστημάτων των αιθουσών, εγκατάσταση απαραίτητου λογισμικού, παροχή προσωπικού χώρου αποθήκευσης στους χρήστες κ.α.
Υποστήριξη υπολογιστικών συστημάτων			√	Περιλαμβάνει μεταξύ άλλων εγκατάσταση και παραμετροποίηση του hardware και του λειτουργικού συστήματος, την εγκατάσταση λογισμικού ασφαλείας καθώς και ειδικού λογισμικού σε όλα τα διοικητικά υπολογιστικά συστήματα (κεντρική διοίκηση, γραμματείες, γραφεία διοικητικής υποστήριξης π.χ. τμήμα σπουδών) του Πολυτεχνείου Κρήτης.
Φιλοξενία εξυπηρετητών (σε Data Center)		√		Η Διεύθυνση ΤΔΥΥ έχει αναπτύξει και λειτουργεί ένα σύγχρονο κέντρο συνάθροισης και φιλοξενίας υπολογιστικών συστημάτων και τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού (Data Center). Παρέχεται: - ειδικά ικριώματα για τοποθέτηση των συστημάτων - απόλυτα ελεγχόμενο περιβάλλον με ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας - συστήματα αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση αυτόνομου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους - πλήρη απομακρυσμένη διαχείριση μέσω μονάδων KVM over IP - συνεχής παρακολούθηση των εξυπηρετών και η άμεση ειδοποίηση μέσω κινητού τηλεφώνου σε περίπτωση εμφάνισης προβλήματος - ασφαλής πρόσβαση στους χώρους του Data Center σε όλη την διάρκεια του 24ώρου 365 ημέρες τον χρόνο μέσω ειδικών καρτών σε όλους τους εξουσιοδοτημένους διαχειριστές των φιλοξενούμενων συστημάτων

Υπηρεσία Μεριζόμενων Εξυπηρετητών			√	Παροχή πρόσβασης σε εικονικούς εξυπηρετητές. Το τμήμα αναλαμβάνει να εγκαταστήσει το λειτουργικό σύστημα που επιθυμεί ο διαχειριστής και αφού σας παραδώσουμε τους κωδικούς πρόσβασης θα φροντίσουμε να εξασφαλιστούν ιδανικές φυσικές συνθήκες λειτουργίας του μηχανήματος. Εσείς αποκτάτε τον πλήρη έλεγχο του ιδεατού εξυπηρετητή και δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης όποτε το επιθυμείτε. Hyper-V
Υπηρεσία VPN		√		Παροχή πρόσβασης στο εσωτερικό δίκτυο του Πολυτεχνείου. CISCO VPN
Υπηρεσία Firewall		√		Προστασία του εσωτερικού δικτύου με χρήση firewall
Υπηρεσία ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης			√	Παρέχεται η δυνατότητα χρήσης της πλατφόρμας Moodle. Η πλατφόρμα στην πράξη χρησιμοποιείται κυρίως από το ΚΕΓΕΠ. Για την πλειοψηφία των μαθημάτων χρησιμοποιείται από όλα τα τμήματα η πλατφόρμα Open e-Class που συντηρείται από υπαλλήλους του τμήματος ΜΠΔ. Εξαίρεση αποτελεί το τμήμα ΗΜΜΥ το οποίο έχει αναπτύξει και χρησιμοποιεί μια δικιά του πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης.
Υπηρεσία απομακρυσμένης πρόσβασης σε επιφάνεια εργασίας Linux	√			Ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί σε περιβάλλον GNOME Linux χωρίς να χρειάζεται να ακολουθήσει την διαδικασία εγκατάστασης λειτουργικού στο σπίτι. Οι εφαρμογές που υποστηρίζει η υπηρεσία είναι: GNOME Desktop, Matlab, NetBeans, Virtuoso και Xilinx .
Υπηρεσία ψηφιακών πιστοποιητικών			√	Το Πολυτεχνείο Κρήτης έχει ενταχθεί στην υπηρεσία ψηφιακών πιστοποιητικών του ΕΔΕΤ και παρέχει με αυτόν τον τρόπο ψηφιακά πιστοποιητικά για εξυπηρετητές κάτω από το όνομα χώρου tuc.gr.

Έλεγχος ταυτότητας από τρίτους			√	Η υπηρεσία σας παρέχει έναν τρόπο να βεβαιώσετε προς τρίτους τη σχέση σας με το Πολυτεχνείο Κρήτης μέσω της αυτοματοποιημένης δημιουργίας και παροχής κωδικών περιορισμένου χρόνου ζωής οι οποίοι σας ταυτοποιούν.
Παρακολούθηση χρήσης αδειών λογισμικού			√	Παρακολούθηση χρήσης αδειών Matlab.
Υπηρεσία Audio Streaming				Η Διεύθυνση Τηλεπικοινωνιών, Δικτύων και Υπολογιστικής Υποδομής διαθέτει εξυπηρετητή μετάδοσης ροών ήχου (Audio Streams).
Υπηρεσία Βάσεων Δεδομένων				
Προφύλαξης από ιούς και κακόβουλο λογισμικό (AntiSpam/AntiVirus)				
Υπηρεσία FTP				
Χρονισμού ώρας δικτυακών συσκευών (NTP)				
Υπηρεσία πρωτοκόλλων για την υλοποίηση Real-Time services				

	ΤΕΙ Κρήτης			
Υπηρεσία	**Τμήμα Πληροφορικής**	**Κέντρο Ελέγχου & Διαχείρισης Δικτύων**	**Γραφείο Τηλεπ. & Δικτύων (Χανιά)**	Σημειώσεις
Διαχείριση διευθύνσεων (IP addresses) και εξυπηρετητών ονοματοδοσίας (DNS)		√		
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	√	√		Παροχή λογαριασμών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μόνο στο προσωπικό του ΤΕΙ. Η παροχή της υπηρεσίας σε όλους του φοιτητές είναι υπό ανάπτυξη και θα υλοποιηθεί με χρήση Exchange Mail Server.
Λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου		√		Παρέχει τη δυνατότητα ανταλλαγής ηλεκτρονικών μηνυμάτων ανάμεσα σε περισσότερα του ενός άτομα κάτω από μία κοινή ηλεκτρονική διεύθυνση. Μετά την αρχική δημιουργία της λίστας, η διαχείριση γίνεται άμεσα από τους ενδιαφερομένους. Για την παροχή της υπηρεσία χρησιμοποιείται το λογισμικό Mailman
Φιλοξενία ιστοτόπων	√	√		Παρέχεται η δυνατότητα φιλοξενίας στατικών ιστοτόπων.
Υποστήριξη και Διαχείριση ιστοτόπων		√		ΚΕΔΔ: Διαχείριση χώρου φιλοξενίας blog Διαχείριση forum συζητήσεων Τμ.Πληρ: Κεντρικός ιστότοπος ΤΕΙ (Custom PHP) Ιστότοπος βιβλιοθήκης ΤΕΙ (Custom PHP)

Συλλογή στατιστικών επισκεψιμότητας ιστοτόπων				
Υποδομές ενσύρματου δικτύου δεδομένων		√		
Υποδομές ασύρματου δικτύου δεδομένων		√		
Λειτουργία και υποστήριξη τηλεφωνικού δικτύου				
Υπηρεσία διαδικτυακής τηλεφωνίας		√		Μπορείτε να καλείτε ΧΩΡΙΣ ΧΡΕΩΣΗ όσα εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας χρησιμοποιούν την τεχνολογία VoIP, από το τηλεφωνικό κέντρο στις εγκαταστάσεις του ΤΕΙ Κρήτης στο Ηράκλειο. Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης IP-τηλεφώνων (και softphones) αντί των συμβατικών τηλεφωνικών συσκευών. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να τηλεφωνείτε με συσκευές που συνδέονται στο δίκτυο δεδομένων. Οι κλήσεις δρομολογούνται μέσω του τηλεφωνικού μας κέντρου.
Υπηρεσία κεντρικής πιστοποίησης χρηστών		√		

Αίθουσες κοινόχρηστων υπολογιστών (για μαθήματα και ελεύθερη πρόσβαση)	√			Η μοναδική αίθουσα κοινόχρηστων υπολογιστών είναι αυτή της βιβλιοθήκης. Δεν υποστηρίζονται αίθουσες υπολογιστών για την διεξαγωγή μαθημάτων.
Υποστήριξη υπολογιστικών συστημάτων	√			Τεχνική υποστήριξη στα υπολογιστικά συστήματα της κεντρικής διοίκησης και των γραφείων του ΤΕΙ.
Φιλοξενία εξυπηρετητών (σε Data Center)				

Υπηρεσία Μεριζόμενων Εξυπηρετητών				
Υπηρεσία VPN	√	√		
Υπηρεσία Firewall				
Υπηρεσία ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης		√		
Υπηρεσία απομακρυσμένης πρόσβασης σε επιφάνεια εργασίας Linux				
Υπηρεσία ψηφιακών πιστοποιητικών				

Έλεγχος ταυτότητας από τρίτους				
Απομακρυσμένης πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω τηλεφώνου (dialup) με ISDN και PSTN γραμμές πρόσβασης.		√		
Παρακολούθηση χρήσης αδειών λογισμικού				
Υπηρεσία Audio Streaming				
Υπηρεσία Βάσεων Δεδομένων		√		
Προφύλαξης από ιούς και κακόβουλο λογισμικό (AntiSpam/AntiVirus)				
Υπηρεσία FTP		√		
Χρονισμού ώρας δικτυακών συσκευών (NTP)		√		
Υπηρεσία πρωτοκόλλων για την υλοποίηση Real-Time services		√		

Πίνακας 5.1 Πίνακας παρεχόμενων υπηρεσιών μεταξύ ΤΕΙ και Πολυτεχνείου Κρήτης

Έχοντας υπόψη μας το πλαίσιο των δεικτών που είχαμε αναπτύξει στο προηγούμενο κεφάλαιο, το επόμενο βήμα ήταν να μάθουμε τί πληροφορία, από αυτή που χρειαζόταν, ήταν διαθέσιμη σε κάθε ίδρυμα. Εδώ έπρεπε να μελετηθεί ο τρόπος με τον οποίο καταγραφόταν η συγκεκριμένη πληροφορία σε κάθε ίδρυμα ώστε να βεβαιωθούμε ότι δεν υπήρχαν αποκλίσεις στους ορισμούς και ότι η πληροφορία ήταν έγκυρη.

5..2.6 Καθορισμός των μετρικών που θα υπολογισθούν: Με βάση την προηγούμενη πληροφορία, στο σημείο αυτό έγινε ο καθορισμός των δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν. Για τον καθορισμό θα έπρεπε να ληφθεί σοβαρά υπόψη η δυνατότητα να στηθούν τα απαραίτητα συστήματα μετρήσεων, ή να τροποποιηθούν τα υπάρχοντα, σε κάθε ίδρυμα. Επίσης, θα έπρεπε να ληφθούν υπόψη οι αναμενόμενες καθυστερήσεις για την υλοποίηση κάθε μέτρησης ώστε να καταρτιστεί ένα λογικό και αποδεκτό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των μετρήσεων. Μια λίστα με τους δείκτες που επιλέχθηκαν παραθέτουμε στην συνέχεια:

Μετρική	Περιγραφή - Ορισμός
IT budget impact	Ο λόγος της συνολικής δαπάνης για την υποστήριξη των κεντρικών υπηρεσιών πληροφορικής (υπηρεσίες προς ολόκληρο το ίδρυμα) προς τις συνολικές δαπάνες του ιδρύματος.
IT budget support level	Ο λόγος των συνολικών δαπανών για (κεντρικές) υπηρεσίες πληροφορικής προς τον αριθμό χρηστών που εξυπηρετούνται από τις υπηρεσίες αυτές.
IT outsourcing cost (%)	Ο λόγος των δαπανών για εξωτερικές εργολαβίες προς τις συνολικές δαπάνες υποστήριξης των κεντρικών υπηρεσιών πληροφορικής.
IT S/W cost (%)	Ο λόγος των δαπανών για λογισμικό προς τις συνολικές δαπάνες υποστήριξης των κεντρικών υπηρεσιών πληροφορικής.
IT H/W cost (%)	Ο λόγος των δαπανών για υλικό προς τις συνολικές δαπάνες υποστήριξης των κεντρικών υπηρεσιών πληροφορικής.
Normalized IT H/W cost	Το σύνολο των δαπανών για υλικό κανονικοποιημένο ως προς κάποια βασικά μεγέθη του κάθε ιδρύματος.
IT personnel cost (%)	Ο λόγος των δαπανών για το προσωπικό υποστήριξης των κεντρικών υπηρεσιών πληροφορικής προς τις συνολικές δαπάνες υποστήριξής τους.
IT staffing level	Αριθμός υπαλλήλων υποστήριξης κεντρικών υπηρεσιών πληροφορικής προς τον συνολικό αριθμό υπαλλήλων του ιδρύματος.
IT staff support level	Ο λόγος του συνολικού αριθμού χρηστών των υπηρεσιών πληροφορικής προς τον αριθμό των υπαλλήλων που υποστηρίζουν τις υπηρεσίες αυτές.
IT spending per employee (annual)	Μέσος ετήσιο κόστος για κάθε υπάλληλο υποστήριξης των υπηρεσιών πληροφορικής.
Διασπορά υπηρεσίας web service	Ο λόγος του αριθμού των web server προς τον λόγο των τμημάτων που δραστηριοποιούνται στο ίδρυμα.
Διασπορά υπηρεσίας mail service	Ο λόγος του αριθμού των mail server προς τον συνολικό αριθμό των mailboxes που φιλοξενούν.
Percentage of open source O.S in servers	Ποσοστό των λειτουργικών συστημάτων στους servers τα οποία είναι open source.
Server Room Consolidation	Ο λόγος του αριθμού των φυσικών και εικονικών server που φιλοξενεί το τμήμα μηχανοργάνωσης με τον αριθμό των server rooms ή data centers στα οποία φιλοξενούνται αυτοί και άρα τα οποία πρέπει να συντηρούνται.
Server virtualization (%)	Ποσοστό των server οι οποίοι υλοποιούνται ως εικονικά μηχανήματα.

Μετρική	Περιγραφή - Ορισμός
Χρήση Activity-based costing	Εκτίμηση του επιπέδου στο οποίο χρησιμοποιείται αναλυτική καταγραφή των δαπανών IT, της ποιότητας και αξιοπιστίας της πληροφορίας και της ευκολίας διαχείρισής της.
Ticketing System	Εκτίμηση του επιπέδου καταγραφής αιτημάτων τεχνικής υποστήριξης
Customer Satisfaction Measurement	Εκτίμηση της διαδικασίας μέτρησης της ικανοποίησης των χρηστών από τις υπηρεσίες πληροφορικής και της αξιοποίησης των αποτελεσμάτων.
IT Asset Management	Εκτίμηση του τρόπου οργάνωσης και διαχείρισης των πόρων πληροφορικής.
Project and Portfolio Management	Εκτίμηση του επιπέδου οργάνωσης, παρακολούθησης και διαχείρισης των έργων και εργασιών που σχετίζονται με τις υπηρεσίες πληροφορικής καθώς και της κατανομής του προσωπικού σε αυτές.
Ποσοστό μόνιμου IT προσωπικού	Ο λόγος του αριθμού των μόνιμων προς τον συνολικό αριθμό υπαλλήλων που υποστηρίζουν τις υπηρεσίες πληροφορικής.
Εκπαιδευτικό/Μορφωτικό επίπεδο	Υπολογισμός της κατανομής του εκπαιδευτικού επιπέδου με βάση το πτυχίο.
Κατανομή χρόνου ενασχόλησης	Υπολογισμός της κατανομής του χρόνου ενασχόλησης χρησιμοποιώντας τον σχετικό πίνακα που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Πίνακας 5.2 Επιλογή δεικτών για μέτρηση

Έχοντας μια πρώτη επαφή με τα διαθέσιμα σε κάθε πλευρά δεδομένα και την ποιότητα αυτών, χρειάστηκε να κάνουμε μια πιο αναλυτική μελέτη του τρόπου συλλογής των δεδομένων και των παραδοχών ή ερμηνειών που γίνονταν σε κάθε περίπτωση. Με βάση την μελέτη αυτή έγιναν κάποιες προσαρμογές ή διορθώσεις στον τρόπο ορισμού κάθε δείκτη. Ένα τέτοιο παράδειγμα ήταν η ύπαρξη μεγάλης απόκλισης στον υπολογισμό του δείκτη IT budget impact. Το μέγεθος αυτής της απόκλισης δεν μπορούσε να δικαιολογηθεί εύκολα γι αυτό μας ώθησε σε μια πιο ενδελεχή αναζήτηση του τί περιελάμβανε η πληροφορία για τις συνολικές δαπάνες του κάθε ιδρύματος. Ανακαλύψαμε ότι ενώ το ποσό που αντιστοιχούσε στο ΤΕΙ περιελάμβανε, εκτός του τακτικού προϋπολογισμού, και δαπάνες που καλύπτονταν από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (Π.Δ.Ε), το αντίστοιχο ποσό του Πολυτεχνείου περιελάμβανε μόνο τον τακτικό προϋπολογισμό. Δεδομένης της αδυναμίας να διαχωριστούν οι δαπάνες του Π.Δ.Ε στο ΤΕΙ, προστέθηκε το σχετικό ποσό και για το Πολυτεχνείο.

Στην συνέχεια παραθέτουμε ένα πίνακα με διευκρινήσεις, προσαρμογές και την πηγή των δεδομένων για κάθε δείκτη.

Μετρική	Διευκρινήσεις/Προσαρμογές	Απαραίτητα Δεδομένα για τον υπολογισμό της μετρικής	Διευκρινήσεις/Προσαρμογές	Πηγή δεδομένων (Πολυτεχνείο)	Πηγή δεδομένων (ΤΕΙ)
IT budget impact	Εξαιρέθηκαν τα οικονομικά που είχαν να κάνουν με την λειτουργία του ΕΛΚΕ και των ερευνητικών προγραμμάτων, λόγω δυσκολίας πρόσβασης στα στοιχεία και ανάλυσης αυτών.	Συνολικές δαπάνες υπηρεσιών πληροφορικής	Δεν υπολογίσθηκαν δαπάνες που αφορούν ενεργειακές ανάγκες (π.χ. ενεργειακή κατανάλωση των data centers), οδοιπορικά του προσωπικού ή τηλεπικοινωνιακά τέλη, γιατί ο διαχωρισμός τους από τις αντίστοιχες δαπάνες ολόκληρου του ιδρύματος ήταν από δύσκολος έως αδύνατος, ανάλογα με την περίπτωση.	ΤΔΥΥ	Λογιστήριο
		Συνολικός προϋπολογισμός ιδρύματος	Υπολογίζονται δαπάνες που ανήκουν στον τακτικό προϋπολογισμό του ιδρύματος και δεν χρηματοδοτούνται μέσω προγραμμάτων (π.χ. ερευνητικών).	Πρυτανεία	Λογιστήριο
IT budget support level		Συνολικός αριθμός χρηστών	Ως αριθμός των εξυπηρετούμενων χρηστών λήφθηκε ο αριθμός των ενεργών φοιτητών συν τον αριθμό των υπαλλήλων (ΔΕΠ + Αορίστου + Διοικητικοί + Έκτακτο προσωπικό/ΠΔ407). Για το Πολυτεχνείο υπολογίσθηκαν και οι μεταπτυχιακοί/διδακτορικοί, ενώ στο ΤΕΙ, που δεν υπήρχαν, μόνο οι προπτυχιακοί.	Πρυτανεία , ΤΔΥΥ	Τμήμα Πληροφορικής Κεντρικής Διοίκησης (Τ.Π)
		Συνολικές δαπάνες υπηρεσιών πληροφορικής	Αναλύθηκε παραπάνω	ΤΔΥΥ	Λογιστήριο

IT H/W cost (%)	Οι δαπάνες περιελάμβαναν αγορές υλικού για συντήρηση, επέκταση ή αντικατάσταση τμημάτων της δικτυακής υποδομής, αγορές υλικού για servers, αγορές UPS ή υλικού σχετικού με UPS (π.χ. οθόνες) και δαπάνες για υλικό συντήρησης των Η/Ζ.			ΤΔΥΥ	Λογιστήριο , Τ.Π
IT S/W cost (%)	Δαπάνες για αγορά αδειών λειτουργικών συστημάτων, antivirus.			ΤΔΥΥ	Λογιστήριο , Τ.Π
IT outsourcing cost (%)	Δαπάνες εργολαβιών για συντήρηση UPS, Η/Ζ, φωτοαντιγραφικών, τηλεφωνικού κέντρου ή data center, εργασίες συντήρησης LDAP και εργασίες ανάκτησης/επαναφοράς δεδομένων από υλικό που έχει αστοχήσει. Σε κατηγορίες δαπανών που αφορούσαν ολόκληρο το ίδρυμα και όχι μόνο τις IT υπηρεσίες (π.χ συντήρηση UPS) έγινε μια εκτίμηση του ποσοστού που αφορά τις IT υπηρεσίες και υπολογισμός του αντίστοιχου ποσού.			ΤΔΥΥ	Λογιστήριο , Τ.Π
Normalized IT H/W cost				υπολογιζόμενο	υπολογιζόμενο
IT personnel cost (%)	Περιλαμβάνει μόνο τις μισθολογικές δαπάνες για το 2012 (για μόνιμους, αορίστου, ωρομίσθιους, εκπαιδευτικούς που ασχολούνται με IT support και φοιτητές), λαμβάνοντας υπόψη και μια εκτίμηση για το ποσοστό του χρόνου που αφιερώνεται σε εργασίες IT από άτομα που ασχολούνται και με άλλα αντικείμενα.			ΤΔΥΥ	Τ.Π

IT staffing level		Αριθμός υπαλλήλων IT	Ο υπολογισμός του αριθμού υπαλλήλων έγινε σε Ι.Π.Α. Λήφθηκαν υπόψη τόσο μόνιμοι ή έκτακτοι υπάλληλοι οι οποίοι ασχολούνται εν μέρει με την υποστήριξη κεντρικών υπηρεσιών πληροφορικής, όσο και φοιτητές πρακτικής άσκησης, κάνοντας μια εκτίμηση του ωφέλιμου χρόνου από την ενασχόλησή τους.	ΤΔΥΥ	Τ.Π
		Συνολικός αριθμών υπαλλήλων ιδρύματος	Ο υπολογισμός έγινε λαμβάνοντας υπόψη όλο το μόνιμο προσωπικό (ΔΕΠ, Διοικητικό, ΕΤΕΠ, ΕΕΔΙΠ, ΙΔΑΧ) και κάνοντας μια εκτίμηση του έκτακτου προσωπικού.	Πρυτανεία	Τ.Π
IT staff support level		Αριθμός υπαλλήλων IT	Αναλύθηκε παραπάνω	ΤΔΥΥ	Τ.Π
		Συνολικός αριθμός χρηστών	Αναλύθηκε παραπάνω	Πρυτανεία , ΤΔΥΥ	Τ.Π
IT spending per employee	Ο υπολογιζόμενος μέσος όρος επηρεάζεται προφανώς και την σύνθεση του προσωπικού (π.χ. επίπεδο εκπαίδευσης) λόγω επιδομάτων και παλαιότητας.	Συνολικές δαπάνες για προσωπικό IT	Αναλύθηκε παραπάνω	ΤΔΥΥ	Τ.Π
		Αριθμός υπαλλήλων IT	Αναλύθηκε παραπάνω	ΤΔΥΥ	Τ.Π

Web Service dispersion		Αριθμός Web Server	Ο αριθμός των web server που φιλοξενούνται ή χρησιμοποιούνται από τις εγκαταστάσεις του ΤΔΥΥ (για το Πολυτεχνείο) ή το Τ.Π, το Κέντρο Δικτύων και το Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων και το Ρέθυμνο (για το ΤΕΙ). Μερικοί από τους servers δεν εξυπηρετούν ανάγκες των παραπάνω τμημάτων αλλά απλά φιλοξενούνται από αυτούς.	ΤΔΥΥ	Τ.Π , Κέντρο Δικτύων, Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων
		Αριθμός εκπαιδευτικών τμημάτων		Ιστοσελίδα Ιδρύματος	Ιστοσελίδα Ιδρύματος
Mail Service dispersion	Mail server για τους οποίους δεν είχαμε στοιχεία για τον αριθμό των mailboxes, εξαιρέθηκαν από τον υπολογισμό της μετρικής.	Αριθμός Mail Server	Αναλύθηκε παραπάνω (όπως στους web servers)	ΤΔΥΥ	
		Αριθμός mailboxes	Συνολικός αριθμός από mailboxes που φιλοξενούνται στο σύνολο των παραπάνω mail server.	ΤΔΥΥ	
Ποσοστό Open Source λειτουργικών συστημάτων σε servers		Αριθμός Server	Αναλύθηκε παραπάνω (όπως στους web servers)	ΤΔΥΥ	Τ.Π , Κέντρο Δικτύων, Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων
Server Virtualization Level	Όπως είναι αναμενόμενο ο αριθμός αυτός δεν μπορεί ποτέ να φτάσει το 100%, μιας και πρέπει πάντα να υπάρχουν κάποια φυσικά μηχανήματα τα οποία θα φιλοξενούν τα εικονικά.	Αριθμός Server	Αναλύθηκε παραπάνω (όπως στους web servers)	ΤΔΥΥ	Τ.Π , Κέντρο Δικτύων, Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων

Server Utilization (CPU)	Μετράμε το ποσοστό του χρόνου που η CPU είναι απασχολημένη, κατά μέσο όρο στο διάστημα ενός μήνα. Η μέτρηση γίνεται κάθε 1 λεπτό.			ΤΔΥΥ	Τ.Π , Κέντρο Δικτύων, Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων
Server Utilization (RAM)	Μετράμε το ποσοστό της συνολικής μνήμης του server που είναι δεσμευμένο κατά μέσο όρο, στο διάστημα ενός μήνα. Η μέτρηση γίνεται κάθε 1 λεπτό.			ΤΔΥΥ	Τ.Π , Κέντρο Δικτύων, Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων
Ποσοστό μόνιμου προσωπικού		Συνολικός αριθμών υπαλλήλων ιδρύματος	Αναλύθηκε παραπάνω	Πρυτανεία	Τ.Π
		Συνολικός αριθμός μόνιμου προσωπικού ΙΤ	Ο υπολογισμός έγινε λαμβάνοντας υπόψη όλο το μόνιμο προσωπικό (ΔΕΠ, Διοικητικό, ΕΤΕΠ, ΕΕΔΙΠ, ΙΔΑΧ).	ΤΔΥΥ	Τ.Π
Εκπαιδευτικό /Μορφωτικό επίπεδο				ΤΔΥΥ	Τ.Π
Κατανομή χρόνου ενασχόλησης				ΤΔΥΥ	Τ.Π , Κέντρο Δικτύων, Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων

Πίνακας 5.3 Διευκρινήσεις, προσαρμογές και πηγή πληροφοριών για κάθε δείκτη

5.3 Αναφορά δεδομένων και σχολιασμός

Με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις μετρήσεις, έγινε ο υπολογισμός των δεικτών, οι οποίοι παρουσιάζονται παρακάτω ομαδοποιημένοι σε μορφή πινάκων. Κάθε ομάδα δεικτών ακολουθείται από μια σειρά από παρατηρήσεις και συμπεράσματα, με αναφορές και σε δείκτες εκτός της συγκεκριμένης ομάδας όταν η ενίσχυση των συμπερασμάτων το απαιτεί.

Μετρικές κόστους:

	ΤΕΙ Κρήτης	Πολυτεχνείο
IT budget impact (%)	4,46	6,56
IT budget support level	29	132
IT personnel cost (%)	0,831	0,854
IT S/W cost (%)	4,18	6,21
IT H/W cost (%)	9,29	2,22
IT outsourcing cost (%)	3,47	4,63
Normalized IT H/W cost	2134	2488

Πίνακας 5.4 Δείκτες κόστους

Παρατηρούμε ότι υπάρχει μια διαφορά όχι ασήμαντη στο ποσοστό του προϋπολογισμού που αφιερώνεται για τις IT υπηρεσίες αλλά επειδή στο συνολικό ποσό του προϋπολογισμού συνυπολογίζεται, εκτός του τακτικού προϋπολογισμού του ιδρύματος από το υπουργείο, και το ποσό από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων, δεν μπορούμε να αξιολογήσουμε με ασφάλεια αυτή τη διαφορά. Αξίζει όμως εδώ να κάνουμε μια αναφορά στους (Smallen and Leach, 2004) όπου αντίστοιχες μετρήσεις σε ακαδημαϊκά ιδρύματα των Η.Π.Α αναφέρουν για τον δείκτη αυτό τιμές μεταξύ 3.5% και 6%. Επίσης, στο [15] οι αντίστοιχες τιμές σε Φινλανδικά πανεπιστημιακά ιδρύματα κυμαίνονται κυρίως μεταξύ του 3.5% και 7%.

Ένα από τα πιο σημαντικό στοιχεία είναι ότι το ΤΕΙ δαπανά για την παροχή των IT υπηρεσιών γύρω στα 29 € ανά χρήστη, ενώ το Πολυτεχνείο γύρω στα 132 € ανά χρήστη. Λόγω του πολύ μεγαλύτερου αριθμού χρηστών στο ΤΕΙ, θα μπορούσαμε να δικαιολογήσουμε μια κάποια απόκλιση στον δείκτη αυτό ως αποτέλεσμα των οικονομιών κλίμακας. Όχι, όμως μια τόσο μεγάλη απόκλιση. Παρατηρώντας ότι το συντριπτικό μέρος των δαπανών (83%-85%) αφορά (και στα δύο ιδρύματα) το κόστος για το προσωπικό και ανατρέχοντας στον αριθμό των υπαλλήλων (πίνακας μετρικών «Στελέχωσης») κάθε ιδρύματος συνάγουμε και μια δεύτερη αιτία της απόκλισης. Το

Πολυτεχνείο, αν και πολύ μικρότερο ίδρυμα, τόσο σε αριθμό τμημάτων όσο και αριθμό φοιτητών, έχει 33% περισσότερο IT προσωπικό από το ΤΕΙ.

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει και η μεγάλη διαφορά που υπάρχει στην μετρική "IT H/W cost". Βλέποντας όμως τον δείκτη "Normalized IT H/W cost", όπου γίνεται κανονικοποίηση των δαπανών με βάση τον αριθμό των τμημάτων κάθε ιδρύματος (που αποτελεί και μια ένδειξη του πόσο μεγάλες είναι οι ανάγκες για υποδομές), βλέπουμε ότι η κανονικοποιημένη διαφορά δεν είναι τόσο μεγάλη. Οι υπόλοιπες μετρικές του πίνακα δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές για τα δύο ιδρύματα. Αξίζει και εδώ να αναφέρουμε ότι, για τον δείκτη IT budget support level, οι αντίστοιχες μετρήσεις (Smallen and Leach, 2004) από αμερικάνικα ακαδημαϊκά ιδρύματα αναφέρουν τιμές που κυμαίνονται από 370 € μέχρι 880€ κατά μέσο όρο. Φυσικά, τέτοιες μεγάλες διαφορές στον δείκτη αυτό είναι αναμενόμενες τόσο λόγω της οικονομικής κρίσης όσο και λόγω του γεγονότος ότι οι σπουδές στα ακαδημαϊκά ιδρύματα των Η.Π.Α δεν είναι δωρεάν.

Μετρικές «Στελέχωσης»:

	ΤΕΙ Κρήτης	Πολυτεχνείο
IT staffing level	4,0%	6,5%
IT staff support level	731	156
IT spending per employee (annual)	17.899	17.689
Αριθμός υπαλλήλων IT (Ι.Π.Α)	20,25	27
Αριθμός μόνιμων υπαλλήλων IT (Ι.Π.Α)	13	15

Πίνακας 5.5 Δείκτες στελέχωσης

Το πιο σημαντικό στοιχείο που μπορούμε να προσέξουμε στον πίνακα αυτό είναι η διαφορά που υπάρχει στη στελέχωση των IT υπηρεσιών, υπέρ του Πολυτεχνείου, τόσο σε απόλυτο αριθμό ατόμων (head count) όσο και σε Ι.Π.Α. Η διαφορά αυτή δεν είναι εύκολο να δικαιολογηθεί με βάση τα μεγέθη κάθε ιδρύματος. Με μια πρώτη σκέψη θα μπορούσαμε να σκεφτούμε τρεις πιθανές αιτίες για τη διαφορά αυτή: την υποστελέχωση του ΤΕΙ, την παροχή περισσότερων, ή καλύτερου επιπέδου, υπηρεσιών από το Πολυτεχνείο, και την αποδοτικότερη λειτουργία του τμήματος πληροφορικής του ΤΕΙ. Τον τελευταίο παράγοντα δεν μπορούμε να τον ελέγξουμε εύκολα λόγω ελλιπούς πληροφόρησης αν και μια μερική άποψη θα πάρουμε από την ανάλυση των επόμενων πινάκων. Το θέμα της υποστελέχωσης είναι επίσης κάτι που δεν μπορούμε να γνωρίζουμε με ακρίβεια. Είναι όμως γνωστό ότι στα περισσότερα ακαδημαϊκά ιδρύματα ένα μέρος της υποστήριξης των IT υπηρεσιών προέρχεται τόσο από έκτακτο προσωπικό το οποίο χρηματοδοτείται μέσω ερευνητικών προγραμμάτων, όσο και από έκτακτο προσωπικό το οποίο εμφανίζεται ως προσωπικό διδασκαλίας ή εργαστηριακό

προσωπικό. Το προσωπικό αυτών των δύο κατηγοριών έχει μειωθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια. Η εξάρτηση του κάθε ιδρύματος από τέτοιες κατηγορίες προσωπικού τα τελευταία χρόνια ίσως να αποτελεί έναν παράγοντα του παραπάνω φαινομένου. Από την πλευρά των υπηρεσιών μπορούμε όντως να δικαιολογήσουμε κάπως αυξημένο προσωπικό στο Πολυτεχνείο. Το τελευταίο παρέχει: e-mail προς όλους τους φοιτητές, οργανωμένη υποδομή εκτυπώσεων για φοιτητές (με έναν μεγάλο αριθμό δωρεάν εκτυπώσεων για κάθε φοιτητή, τουλάχιστον μέχρι πρόσφατα), εγκαταστάσεις για παροχή δωρεάν internet μέσω ασυρμάτου δικτύου σε φοιτητές που βρίσκονται εκτός Πολυτεχνείου (π.χ. στο σπίτι τους), αρκετά οργανωμένη υπηρεσία φιλοξενίας ιστοτόπων (π.χ. φιλοξενία δυναμικών σελίδων σε TYPO3, συλλογή στατιστικών επισκεψιμότητας κ.α.), συντήρηση και υποστήριξη αιθουσών κοινόχρηστων υπολογιστών. Οι υπηρεσίες αυτές δεν παρέχονται από το ΤΕΙ και αυξάνουν σε αρκετό βαθμό τις ανάγκες για τεχνική υποστήριξη. Αντίστοιχες τιμές που αναφέρονται για τον δείκτη IT staff support level στο (Smallen and Leach, 2004) για αμερικάνικα ακαδημαϊκά ιδρύματα κυμαίνονται από 50 έως 170.

Δείκτες «Οργάνωσης»:

		ΤΕΙ Κρήτης		Πολυτεχνείο	
Τομέας	**Ερώτηση**	**Βαθμολογία ερώτησης**	**Βαθμολογία Τομέα**	**Βαθμολογία ερώτησης**	**Βαθμολογία Τομέα**
Α	Α.1	0	1	2	4
	Α.2	1		1	
	Α.3	0		0	
	Α.4	0		0	
	Α.5	0		1	
Β	Β.1	1	6	1	6
	Β.2	1		1	
	Β.3	1		1	
	Β.4	2		2	
	Β.5	1		1	
Γ	Γ.1	0	0	0	0
	Γ.2	0		0	
Δ	Δ.1	2	6	2	4
	Δ.2	1		0	
	Δ.3	1		0	
	Δ.4	1		2	
	Δ5	1		0	
Ε	Ε.1	0	0	1	1
	Ε.2	0		0	
		Σύνολο:	13	**Σύνολο**:	15

Πίνακας 5.6 Δείκτες οργάνωσης

Το πρώτο πράγμα που μπορούμε να παρατηρήσουμε είναι η έλλειψη της μέτρησης ικανοποίησης χρηστών σχετικά με τις υπηρεσίες πληροφορικής και στα δύο ιδρύματα. Αν και η έννοια του πελάτη δεν υπάρχει - με την αυστηρή της μορφή - στα ελληνικά ακαδημαϊκά ιδρύματα όπου οι σπουδές είναι «δωρεάν», η μέτρηση της ικανοποίησης είναι κάτι που συχνά μπορεί να μας δώσει περισσότερη πληροφορία από όση νομίζουμε. Ένα παράδειγμα αποτελούν οι ενδείξεις σχετικά με το τι επιθυμούν οι χρήστες (π.χ βελτίωση κάποιων υπηρεσιών, ιδέες για προσθήκη νέων υπηρεσιών, προσθήκη λειτουργικότητας σε υπάρχουσες υπηρεσίες) για να μπορούν να εκτελούν το έργο τους αποδοτικότερα.

Επίσης, κοινή είναι η έλλειψη οργάνωσης στον τομέα της κεντρικής παρακολούθησης και διαχείρισης των έργων κάθε τμήματος μηχανοργάνωσης. Η έλλειψη αυτή συνήθως δυσχεραίνει τον σχεδιασμό αλλαγών που εφαρμόζονται σε υφιστάμενες υπηρεσίες ή τον προγραμματισμό νέων υπηρεσιών. Σοβαρή έλλειψη εμφανίζεται επίσης από την πλευρά του ΤΕΙ στο θέμα της κατηγοριοποίησης των δαπανών του ιδρύματος, κάτι το οποίο επηρεάζει σημαντικά την δυνατότητα που θα μπορούσε να έχει η διοίκηση, τόσο του ιδρύματος όσο και των σχετικών διευθύνσεων που παρέχουν τις υπηρεσίες πληροφορικής, για εκτίμηση, αξιολόγηση και βελτίωση της παραγωγικότητας των τμημάτων μηχανοργάνωσης.

Μετρικές «Λειτουργικής αποδοτικότητας»:

	ΤΕΙ Κρήτης	**Πολυτεχνείο**
Server virtualization (%)	50	87
Number of web-servers / Number of departments	0,63	8,4
Number of users / number of mail-servers	2962	2113
Number of mailboxes / number of mail servers	450	2800
Percentage of open source O.S in servers (%)	54,3	44,3
Server Room Consolidation	16	46

Πίνακας 5.7 Δείκτες αποδοτικότητας

Ξεκινώντας από το επίπεδο του Virtualizaton μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι το ΤΕΙ Κρήτης υπολείπεται αρκετά στην ενσωμάτωση αυτής της τεχνολογίας. Ένας μέρος της υστέρησης βέβαια θα μπορούσε να δικαιολογηθεί λόγω της γεωγραφικής κατανομής

του δικτύου και των τμημάτων του ΤΕΙ (εξ ου και η παρουσία ενός μεγάλου αριθμού από servers με ρόλο Domain Controller, Firewall και FileServer). Η μεγάλη αυτή όμως διαφορά οφείλεται κατά την άποψή μας και σε έναν άλλο σημαντικό παράγοντα. Την έλλειψη συντονισμού μεταξύ των τμημάτων υποστήριξης των υπηρεσιών πληροφορικής (Κέντρο Δικτύων, Τμήμα Πληροφορικής, Γραφείο Τηλεπ.&Δικτύων,...) . Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ύπαρξη 30 servers με ρόλο host για εικονικούς servers (20 στο Τ.Π, 5 στο Ρέθυμνο, 5 στο ΚΕΔΔ και 1 στα Χανιά). Οι 30 αυτοί φιλοξενούν 66 εικονικούς servers, ενώ το Πολυτεχνείο με 7 hosts φιλοξενεί 80 εικονικούς servers. Επίσης χαρακτηριστική είναι και η λειτουργία ανεξάρτητων LDAP servers στο Ηράκλειο και στα Χανιά.

Σχετικά με την υπηρεσία email παρατηρούμε ότι ενώ ο αριθμός των server στο ΤΕΙ θα έπρεπε, αναλογικά με τον αριθμό των χρηστών, να είναι μεγαλύτερος, η χρήση των mail-servers στο ΤΕΙ (σε αριθμό γραμματοκιβωτίων) υπολείπεται κατά πολύ αυτής του Πολυτεχνείου. Δεδομένου ότι 4 από τους 5 mail server βρίσκονται στο Ηράκλειο, δημιουργείται η εντύπωση ότι υπάρχει κάποιο πρόβλημα στην οργάνωση της υπηρεσίας. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται από την πληροφόρηση ότι στο Ηράκλειο λειτουργούν και επιπρόσθετοι «περιφερειακοί» mail-servers από τμήματα ή εργαστήρια του ΤΕΙ.

Όσον αφορά στην υπηρεσία web, αυτή τη φορά το πρόβλημα εντοπίζεται στην πλευρά του Πολυτεχνείου. Παρατηρούμε έναν ιδιαίτερα υψηλό αριθμό από web server που έρχεται σε αντιδιαστολή τόσο με τον μικρό αριθμό των τμημάτων του Πολυτεχνείου (σε σχέση με το ΤΕΙ) όσο και με την γεωγραφική συγκέντρωση αυτών (σε αντίθεση με την γεωγραφική διασπορά του ΤΕΙ). Η αιτία για την απόκλιση αυτή φαίνεται να είναι η κεντρική φιλοξενία πολλών web server οι οποίοι χρησιμοποιούνται από διάφορα τμήματα και εργαστήρια και διαχειρίζονται από δικό τους προσωπικό. Η τακτική αυτή οδηγεί σε υπερβολική κατανάλωση πόρων από το ΤΔΥΥ για μία υπηρεσία η οποία θα μπορούσε να οργανωθεί καλύτερα κεντρικά. Η ενσωμάτωση ανοιχτού λογισμικού στα Λ.Σ των server δεν παρουσιάζει μεγάλες αποκλίσεις με το ΤΕΙ να έχει το προβάδισμα.

Τέλος, διαπιστώνεται ότι το ΤΕΙ συντηρεί έναν αριθμό από server rooms, που αξιοποιούνται σε πολύ μικρότερο βαθμό (αντιστοιχούν περίπου 16 servers ανά server room, σε αντίθεση με το Πολυτεχνείο όπου αντιστοιχούν περίπου 46 servers ανά server room, κατά μέσο όρο). Και πάλι παρατηρούμε ότι το ΤΕΙ παρουσιάζει δυσκολία στη συγκέντρωση και τον κεντρικό συντονισμό των υπηρεσιών του.

5.4 Συμπεράσματα και προτάσεις

5.4.1 ΤΕΙ Κρήτης

5.4.1.1 Καταγραφή δαπανών Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που φαίνεται να αντιμετωπίζει το ΤΕΙ σχετικά με την οργάνωση και την λειτουργία του τμήματος μηχανοργάνωσης είναι η καταγραφή των δαπανών που αφορούν στη λειτουργία του. Για την ακρίβεια δεν υπήρχε καταγραφή (ή τουλάχιστον κάποια συνεπής και αξιόπιστη καταγραφή) των δαπανών που αφορούσαν τις ΙΤ υπηρεσίες. Για τον προσδιορισμό του είδους των δαπανών (π.χ. H/W, S/W) και του τμήματος για λογαριασμό του οποίου έγιναν πρέπει κάποιος να αναλύσει μια περιγραφή σε ελεύθερο κείμενο σχετική με την αιτιολογία της δαπάνης. Για δαπάνες που αφορούν το outsourcing απαιτείται επιπρόσθετα να γνωρίζει κανείς και τι είδους υπηρεσίες αναθέτει σε εξωτερικούς εργολάβους το τμήμα μηχανοργάνωσης.

Η προαναφερθείσα έλλειψη καταγραφής έχει ως συνέπεια να χάνονται αρκετές εργατοώρες κάθε φορά που η διοίκηση του ΤΕΙ ή του ίδιου του τμήματος χρειάζεται να υπολογίσει κάποια μεγέθη ή στατιστικά που αφορούν τις δαπάνες του τμήματος. Ο υπολογισμός αυτός δεν εμπλέκει μόνο το λογιστήριο του ΤΕΙ αλλά πολλές φορές και το προσωπικό του τμήματος μηχανοργάνωσης (π.χ για τον υπολογισμό των δαπανών για το προσωπικό του τμήματος μηχανοργάνωσης, καθώς το λογισμικό που χρησιμοποιείται από το λογιστήριο δεν ομαδοποιεί τους υπαλλήλους ανά τμήμα ή διεύθυνση εργασίας και έτσι το λογιστήριο δεν μπορεί να γνωρίζει ποιοί υπάλληλοι ανήκουν στο τμήμα). Την κατάσταση δυσχεραίνει και η διοικητική διάσπαση των ομάδων που υποστηρίζουν τις υπηρεσίες ΙΤ. Για παράδειγμα, το Κέντρο Δικτύων του ΤΕΙ υπάγεται διοικητικά στην Τεχνική Υπηρεσία του ΤΕΙ, το Τμήμα Πληροφορικής υπάγεται στην Κεντρική Διοίκηση, το Γραφείο Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων στα Χανιά, υπάγεται στην διοίκηση του παραρτήματος κ.ο.κ.

<u>Πρόταση</u>: Θα πρέπει να γίνεται αναλυτικότερη και συνεπής καταγραφή στοιχείων σχετικά με τις δαπάνες από το λογιστήριο του ΤΕΙ. Ποιος ζητά μια δαπάνη, για λογαριασμό τίνος και σε τι αφορά. Καλό θα ήταν (λόγω της διοικητικής διάσπασης που αναφέραμε παραπάνω) να δημιουργηθούν προκαθορισμένες κατηγορίες δαπανών και να ενσωματωθούν στο λογισμικό του λογιστηρίου. Εάν το λογισμικό του λογιστηρίου δεν επιτρέπει την προσθήκη των παραπάνω επιπλέον πληροφοριών θα πρέπει να τροποποιηθεί ή να αντικατασταθεί. Επίσης, θα πρέπει να οριστούν οι κατάλληλες πολιτικές (ροές εργασίας) ώστε η συμπλήρωση των πληροφοριών να είναι συνεπής και αξιόπιστη.

5.4.1.2 Συντονισμός τμημάτων Ένα επίσης σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζεται σχετικά με τις ΙΤ υπηρεσίες στο ΤΕΙ είναι η πολυδιάσπαση της μηχανοργάνωσης σε αρκετά τμήματα και ομάδες που παρέχουν και υποστηρίζουν τις υπηρεσίες αυτές και η έλλειψη συντονισμού μεταξύ τους. Παρατηρούμε τις ίδιες υπηρεσίες να συντηρούνται σε πολλά «αντίγραφα» (π.χ. LDAP, mail-server, Virtualization,...), συστήματα καταγραφής και παρακολούθησης (π.χ. helpdesk ticketing system, it asset management system,....) να εγκαθίστανται από κάποια ομάδα/τμήμα και να μην χρησιμοποιούνται από τις

υπόλοιπες λόγω έλλειψης συνεννόησης και server rooms σε αποστάσεις λίγων δεκάδων μέτρων. Το αποτέλεσμα είναι να οδηγείται το ΤΕΙ σε απώλεια πόρων και να υπάρχει αδυναμία συγκέντρωσης στοιχείων χρήσιμων για την σωστή διοίκηση και διαχείριση των υπηρεσιών και των τμημάτων.

Πρόταση: Ως μόνη διαφαινόμενη λύση στο πρόβλημα που αναλύθηκε μπορούμε να προτείνουμε μόνο τη διοικητική ενοποίηση των τμημάτων και ομάδων που υποστηρίζουν τις ΙΤ υπηρεσίες σε ολόκληρο το ΤΕΙ.

5.4.2 Πολυτεχνείο Κρήτης

5.4.2.1 Πολιτική διαχείρισης πόρων Ένα πρόβλημα που φαίνεται να υπάρχει στη λειτουργία των υπηρεσιών του Πολυτεχνείου είναι ο μεγάλος αριθμός από web servers. Σε κάθε τμήμα του ιδρύματος αντιστοιχούν 8.5 web servers κατά μέσο όρο, κάτι το οποίο θα χαρακτηρίζαμε ως αδικαιολόγητη σπάτάλη πόρων. Η αιτία που μπορέσαμε σε πρώτη ματιά να διακρίνουμε είναι η έλλειψη ολοκληρωμένης πολιτικής για την παροχή υπηρεσίας φιλοξενίας ιστοτόπων. Κάθε φορά που ένα τμήμα ή ένα εργαστήριο θέλει να λειτουργήσει έναν ιστότοπο ή μια web εφαρμογή ζητά την υλοποίηση ενός εικονικού server από το ΤΔΥΥ.

Πρόταση: Η διαχείριση των web server σε επίπεδο συστήματος θα πρέπει να γίνεται κεντρικά. Θα μπορούσε να δημιουργηθούν 2-3 εναλλακτικές εγκαταστάσεις, ώστε να υπάρχει ευελιξία στις προδιαγραφές των web εφαρμογών, οι οποίες θα διαχειρίζονται, θα ελέγχονται και θα συντηρούνται από άτομο του ΤΔΥΥ . Όλοι οι ιστότοποι καθώς και οι περισσότερες web εφαρμογές θα πρέπει να δημιουργούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές των συστημάτων που πρόκειται να εγκατασταθούν.

5.4.3 Κοινές διαπιστώσεις

5.4.3.1 Μέτρηση ικανοποίηση χρηστών Κανένα από τα δύο ιδρύματα δεν διεξάγει μετρήσεις ικανοποίησης των χρηστών. Οι μετρήσεις αυτές είναι χρήσιμες όχι μόνο για την εκτίμηση του επιπέδου της ποιότητας των υπηρεσιών αλλά και τη διερεύνηση πιθανών προτάσεων για την βελτίωση των υφιστάμενων υπηρεσιών ή την ανάπτυξη νέων.

Πρόταση: Καθιέρωση ενός πρότυπου ερωτηματολογίου για την μέτρηση της ικανοποίησης χρηστών σε συνεργασία με τους επικεφαλής των επί μέρους υπηρεσιών. Υλοποίηση του πρότυπου σε ηλεκτρονική μορφή, ώστε να είναι εύκολη η μελλοντική τροποποίηση ή επέκτασή του, και σε μορφή online φόρμας. Θα ήταν επιθυμητό να υπάρξει τρόπος εύκολης (ή αυτόματης) ενσωμάτωσης της ηλεκτρονικής μορφής σε κάποια μορφή online φόρμας. Επίσης, θα πρέπει να προτυποποιηθεί η διαδικασία διεξαγωγής της μέτρησης και ο τρόπος/μεθοδολογία ανάλυσης των αποτελεσμάτων. Η διαδικασία θα μπορούσε να διεξάγεται περιοδικά (π.χ. ανά διετία).

5.4.3.2 Οργάνωση και Διαχείριση Έργων Σημαντική υστέρηση στην παρακολούθηση και διαχείριση έργων παρατηρούμε και στα δύο ιδρύματα. Η απουσία εξειδικευμένου λογισμικού παρακολούθησης και διαχείρισης έργων (PPM) καθώς και η προαιρετική καταγραφή πληροφοριών σχετικά με την εξέλιξη και την κατανομή πόρων σε κάθε έργο δυσχεραίνει την άσκηση διοίκησης σε ένα τμήμα καθώς και την απεικόνιση της κατάστασης σχετικά με τους διαθέσιμους πόρους του τμήματος, κάτι που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί τόσο εσωτερικά όσο και για την επικοινωνία του τμήματος με την διοίκηση του ιδρύματος.

Πρόταση: Προτυποποίηση των διαδικασιών καταγραφής πληροφοριών σχετικά με τα έργα και καθιέρωση ενός συστήματος κεντρικής συγκέντρωσης των πληροφοριών αυτών. Σε περίπτωση που η αγορά (σε περίπτωση που δεν υπάρχει κάποιο σύστημα ανοιχτού κώδικα) και χρήση ενός εξειδικευμένου λογισμικού, καθώς και η εκπαίδευση πάνω σε αυτό, θεωρείται κοστοβόρα (σε χρήματα και χρόνο), θα μπορούσε να οργανωθεί ένα σύστημα με χρήση υφιστάμενου και μη εξειδικευμένου λογισμικού (π.χ. MS Excel). Οι διαδικασίες αυτές θα πρέπει φυσικά να υποστηριχθούν από τις διοικήσεις των τμημάτων με κατάλληλες πολιτικές.

5.4.3.3 Χρήση συστημάτων καταγραφής Μεγάλο πρόβλημα συντονισμού εμφανίζεται επίσης και στην χρήση συστημάτων καταγραφής αιτημάτων τεχνικής υποστήριξης (IT support ticketing). Στα τμήματα και των δύο ιδρυμάτων υπάρχουν εγκατεστημένα συστήματα, τα οποία όμως δεν υποστηρίζονται επαρκώς από αντίστοιχες πολιτικές. Το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι η χρήση των συστημάτων μόνο από μερικές μονάδες ή υποδιευθύνσεις των τμημάτων μηχανοργάνωσης με αποτέλεσμα η πληροφορία που καταγράφεται να αφορά μόνο συγκεκριμένες υπηρεσίες.

Πρόταση: Ο συντονισμός όλων των ομάδων που εμπλέκονται στην υποστήριξη των IT υπηρεσιών για κοινή χρήση των εγκατεστημένων συστημάτων αποτελεί και πάλι θέμα πολιτικών οι οποίες πρέπει να υποστηριχθούν από τις διοικήσεις των τμημάτων. Στην περίπτωση του ΤΕΙ έχουμε ήδη αναφέρει το πρόβλημα της διοικητικής διάσπασης των σχετικών ομάδων, οπότε και πάλι είναι απαραίτητη η διοικητική ενοποίηση των ομάδων αυτών.

6. ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

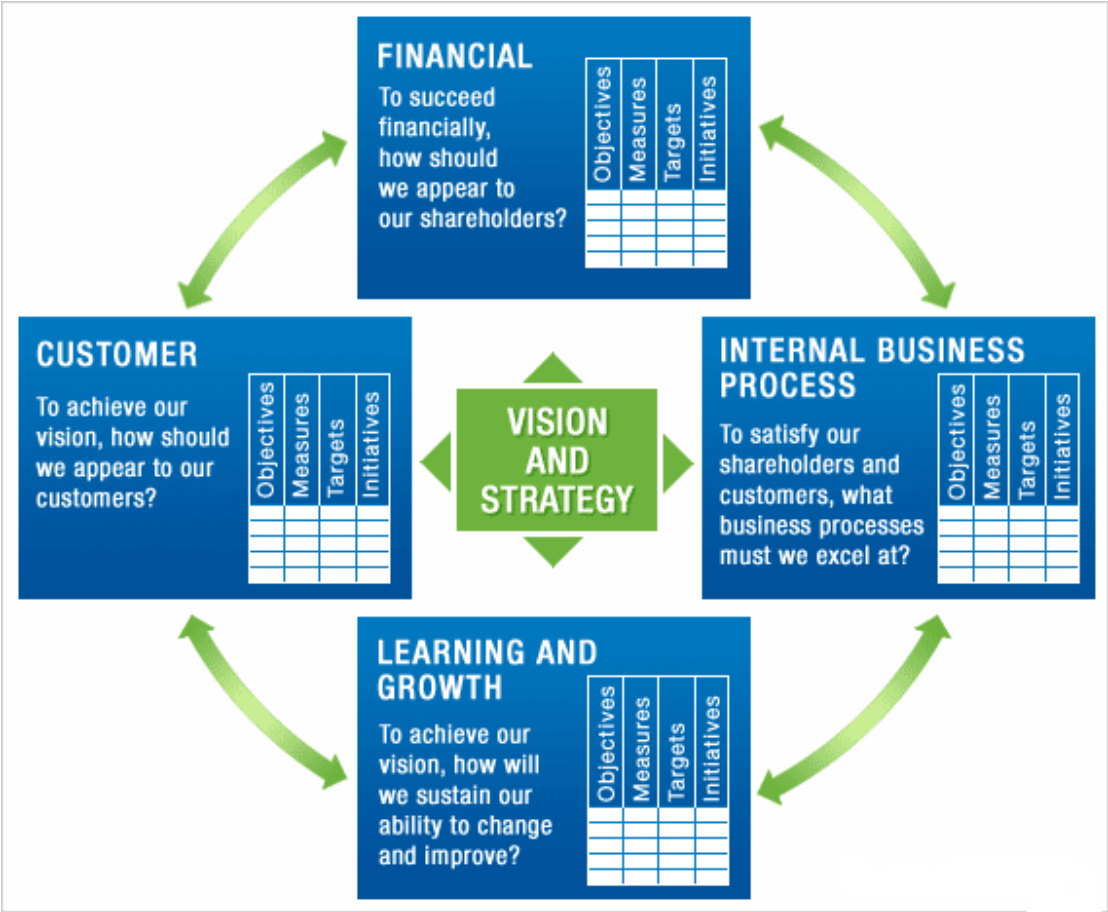
6.1 Εισαγωγή

6.1.1 Ανάγκη για σύνθεση δεικτών Κατά την διαδικασία του benchmarking ενός τμήματος μηχανοργάνωσης με άλλα, ανακύπτουν διάφορα ζητήματα. Πρώτον, εξετάζοντας και συγκρίνοντας τους επί μέρους δείκτες του πλαισίου που αναπτύξαμε προηγουμένως θα παρατηρήσουμε ότι σε μερικά σημεία θα υπάρχουν ενδείξεις για προβληματική απόδοση έναντι κάποιου τμήματος Α ενώ σε άλλα θα υπάρχουν ενδείξεις υπεροχής έναντι και πάλι του ίδιου τμήματος. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να συμβαίνει για αρκετούς από τους συνεργάτες μας στο benchmarking. Το πρόβλημα είναι ότι το πλαίσιο που εξετάσαμε αναφέρεται στην σύγκριση της γενικότερης λειτουργίας ενός τμήματος μηχανοργάνωσης με κάποιο άλλο. Έτσι, αν εντοπίσαμε πιθανά προβλήματα σε κάποια σημεία έναντι 2, 3 ή περισσότερων άλλων τμημάτων δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για το ποιό από αυτά θα πρέπει να επιλέξουμε ώστε να εμβαθύνουμε την σύγκρισή μας μέσω ενός best-practice benchmarking. Ποιό είναι αυτό δηλαδή, που εμφανίζει μια συνολικά καλύτερη επίδοση από τα υπόλοιπα. Δεύτερον, όπως είπαμε μπορεί να υπάρχουν ενδείξεις για προβληματική απόδοση σε περισσότερες της μιας περιοχές. Συχνά όμως, η λήψη ενεργειών και η περαιτέρω διερεύνηση των δυνατοτήτων βελτίωσης δεν μπορεί να γίνει σε όλο το εύρος των λειτουργιών και δραστηριοτήτων του τμήματος. Οπότε, θα πρέπει να γίνει μια επιλογή των περιοχών στις οποίες θα πρέπει να επικεντρώσουμε και να εμβαθύνουμε μέσω ενός best-practice benchmarking. Οι περιοχές αυτές θα πρέπει να επιλεγούν με βάση την επίδραση που έχουν στην συνολική απόδοση και την γενικότερη εκπλήρωση των στρατηγικών στόχων καταρχήν του τμήματος και κατ' επέκταση ολόκληρης της εταιρίας. Αν και όπως είδαμε υπάρχει ένα ευρύ πλαίσιο δεικτών που μπορεί να δώσει χρήσιμη πληροφορία σχετικά με την εύρυθμη ή αποδοτική λειτουργία του τμήματος, δεν μπορούν όλοι οι δείκτες να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα, αλλά ούτε και συνδέονται όλοι άμεσα με κάποιον στρατηγικό στόχο του τμήματος. Θα πρέπει κατά συνέπεια να γίνει μια επιλογή από τους δείκτες αυτούς. Στην συνέχεια θα πρέπει να διερευνηθεί η σπουδαιότητα του κάθε δείκτη, ώστε η περαιτέρω διερεύνηση πιθανά προβληματικών τιμών σε κάποιους δείκτες να γίνεται κατά προτεραιότητα σημαντικότητας (βάρους) των δεικτών.

6.1.2 Σταθμισμένη Κάρτα Ισοζυγίου Η διαδικασία επιλογής των δεικτών σύμφωνα με το σκεπτικό που αναφέραμε παραπάνω μπορεί να γίνει με αρκετούς τρόπους. Μία από τις πιο δημοφιλής μεθόδους είναι και η «Σταθμισμένη Κάρτα Ισοζυγίου» (Balanced Scorecard ή BSC) για την οποία θα κάνουμε μια μικρή εισαγωγή στην συνέχεια. Η BSC (Kaplan and Norton, 1992) [18] είναι ένα σύστημα μετρήσεως των επιδόσεων μιας εταιρίας ή γενικότερα μιας οργανικής μονάδας. Σε αντίθεση με άλλα συστήματα μέτρησης, η BSC δίνει μεγάλο βάρος και σε δείκτες οι οποίοι δεν είναι οικονομικής φύσεως και ταυτόχρονα προσπαθεί να διασφαλίσει ότι οι αποφάσεις που λαμβάνονται και οι ενέργειες που γίνονται βρίσκονται σε ευθυγράμμιση με το γενικότερο όραμα και τους στρατηγικούς στόχους της εταιρίας.

Πιο συγκεκριμένα, η προσέγγιση του BSC περιλαμβάνει μια «σταθμισμένη» ομάδα από βασικούς δείκτες επίδοσης, οι οποίοι αξιολογούν την επίδοση σε επιμέρους τομείς που είναι

κρίσιμοι για την περαιτέρω ανάπτυξη της επιχείρησης (Kaplan and Norton, 1992). Η βασική αρχή του BSC είναι ότι εξετάζει την επιχείρηση υπό το πρίσμα τεσσάρων βασικών διαστάσεων της δραστηριότητάς της. Αυτές είναι: (α) η χρηματοοικονομική διάσταση, (β) η πελατειακή διάσταση, η οποία βλέπει την επιχείρηση από την σκοπιά των πελατών της, (γ) η εσωτερική διάσταση, η οποία επικεντρώνεται στην αποτελεσματικότητα των εσωτερικών διαδικασιών, και (δ) η διάσταση ανάπτυξης και μάθησης, η οποία απεικονίζει την ικανότητα της επιχείρησης να αναπτύσσεται, να προσαρμόζεται στις αλλαγές και να «μαθαίνει».



Διάγραμμα 6.1 Το σκεπτικό της σταθμισμένης κάρτας ισοζυγίου [19]

Με αυτόν τον τρόπο, το BSC δίνει απαντήσεις σε τέσσερα βασικά ερωτήματα:

1. Πως μας βλέπουν οι πελάτες μας; (πελατειακή διάσταση)

2. Σε ποιους τομείς πρέπει να είμαστε άριστοι; (ενδοεπιχειρησιακή διάσταση)

3. Μπορούμε να βελτιωνόμαστε και να δημιουργούμε αξία; (διάσταση μάθησης και ανάπτυξης)

4. Πως μας θεωρούν οι μέτοχοι; (χρηματοοικονομική διάσταση)

Θα αναλύσουμε λίγο παραπάνω την έννοια της κάθε διάστασης και θα αναφέρουμε μερικούς από τους συνήθεις δείκτες που χρησιμοποιούνται κατά την γενικότερη χρήση της BSC.

Χρηματοοικονομική διάσταση

Οι χρηματοοικονομικοί στόχοι μπορούν να συνοψισθούν σε τρεις λέξεις: επιβίωση, επιτυχία, απόδοση. Η επιβίωση επιτυγχάνεται με σωστή παρακολούθηση των ταμειακών ροών της επιχείρησης, η ανάπτυξη από την άνοδο των πωλήσεων, και η απόδοση από την αύξηση της τιμής της μετοχής και του ROE. Οι δείκτες που συνήθως χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο αυτής της διάστασης είναι οι κλασσικοί χρηματοοικονομικοί δείκτες όπως οι αριθμοδείκτες ρευστότητας, κυκλοφοριακής ταχύτητας, δανειακής επιβάρυνσης και αποδοτικότητας ROI, ROE, shareholder value (SV) κλπ.

Πελατειακή διάσταση

Στην πελατειακή διάσταση του BSC, οι επιχειρήσεις προσδιορίζουν τα τμήματα της αγοράς και πελατών στα οποία έχουν επιλέξει να ανταγωνιστούν με σκοπό την απόκτηση εσόδων που ικανοποιούν τους χρηματοοικονομικούς τους στόχους. Η πελατειακή διάσταση βοηθάει στον καθορισμό των βασικών πελατειακών δεικτών (απόκτηση, διατήρηση, ικανοποίηση, πίστη, κερδοφορία) για τα στοχευόμενα τμήματα αγοράς, καθώς και στην αποσαφήνιση της πρότασης αξίας προς τους πελάτες, δηλαδή τους ειδικούς παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται οι βασικοί δείκτες. Από τη στιγμή που η εταιρία εντοπίζει και στοχεύει τα τμήματα αγοράς στα οποία ευελπιστεί να δραστηριοποιηθεί, μπορεί να ορίσει τους στόχους και τα μέτρα για τα τμήματα-στόχους. Έρευνες δείχνουν ότι, οι εταιρίες γενικά επιλέγουν δύο ομάδες δεικτών για την πελατειακή συνιστώσα.

Η πρώτη ομάδα αποτελείται από γενικούς δείκτες όπως το μερίδιο αγοράς (market share), η απόκτηση πελατών, η ικανοποίηση των πελατών (customer satisfaction), η διατήρηση των πελατών (customer retention) και η κερδοφορία πελατών (customer profitability) και ονομάζονται βασικοί δείκτες. Αυτοί οι δείκτες εμφανίζονται σε πάρα πολλές κάρτες ισορροπημένης στοχοθέτησης και γι αυτό αποτελούν την κύρια ομάδα μέτρησης (core measurement group).

Η δεύτερη ομάδα δεικτών αποτελεί τις αιτίες των βασικών δεικτών (διαφοροποιητές - ειδικοί δείκτες) για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων από τους πελάτες. Απαντούν στην ερώτηση για το τι πρέπει να παρέχει η εταιρία στους πελάτες της για να επιτύχει υψηλές επιδόσεις ικανοποίησης, διατήρησης, απόκτησης και τελικά μερίδιο αγοράς. Δηλαδή με άλλα λόγια για τις ενέργειες που απαιτούνται προς την επίτευξη υψηλής βαθμολογίας στους βασικούς δείκτες.

Διάσταση ενδοεπιχειρησιακών διεργασιών

Με την διάσταση ενδοεπιχειρησιακών διεργασιών, μια επιχείρηση αναγνωρίζει ποιες διαδικασίες θα πρέπει να αναπτυχθούν στο εσωτερικό της, προκειμένου να επιτύχει τους οικονομικούς και πελατειακούς σκοπούς της. Η επιχείρηση αφού έχει θέσει τους πελατειακούς και οικονομικούς της σκοπούς, ακολούθως οριοθετεί τους σκοπούς και τους δείκτες για αυτή τη διάσταση (οικονομικοί σκοποί, πελατειακοί σκοποί, σκοποί ενδοεπιχειρησιακών διεργασιών). Αυτή η σειρά βοηθάει την επιχείρηση να εστιάζει την προσοχή της σε εκείνες τις

ενδοεπιχειρησιακές διεργασίες που θα οδηγήσουν στην ικανοποίηση των πελατών και των μετόχων.

Κάθε επιχειρηματική οντότητα έχει δικό της σύνολο επιχειρηματικών διεργασιών για τη δημιουργία αξίας στους πελάτες και την επίτευξη οικονομικών αποτελεσμάτων. Το γενικό μοντέλο αλυσίδας αξίας παρέχει ένα πρότυπο επί του οποίου κάθε εταιρία προσαρμόζει τις δικές της ενδοεπιχειρησιακές διεργασίες. Οι τέσσερεις πρωταρχικές επιχειρησιακές διαδικασίες είναι 1. η καινοτομία (innovation), 2. οι λειτουργίες (operations), 3. η εξυπηρέτηση μετά την πώληση (post sale service), 4. η τήρηση ρυθμιστικών και περιβαλλοντικών κανόνων.

Διάσταση Μάθησης και Ανάπτυξης

Ο σκοπός των τριών προηγούμενων συνιστωσών ήταν να εντοπίσει σημεία στα οποία η επιχείρηση πρέπει να επιδείξει εξαιρετικές επιδόσεις. Σκοπός της συνιστώσας μάθησης και ανάπτυξης είναι να προσφέρει την απαραίτητη εσωτερική δομή για την επίτευξη των παραπάνω επιδόσεων. Επιχειρήσεις οι οποίες επιζητούν την επιτυχία θα πρέπει να επενδύσουν στην εσωτερική τους δομή (άνθρωποι, συστήματα, διαδικασίες).

Η κάρτα ισορροπημένης στοχοθέτησης τονίζει την σημαντικότητα της επένδυσης για το μέλλον, δηλαδή επένδυση όχι μόνο σε παραδοσιακές ζώνες επένδυσης, όπως είναι ο νέος εξοπλισμός και η έρευνα και ανάπτυξη νέων προϊόντων. Υπάρχουν τρεις βασικοί δείκτες εργαζομένων οι οποίοι είναι: α. η ικανοποίηση του εργαζόμενου, β. η διατήρηση του εργαζόμενου, γ. η παραγωγικότητα του εργαζομένου. Εκτός από αυτούς τους βασικούς δείκτες υπάρχουν και οι ειδικοί που αποτελούν τις αιτίες των πρώτων: α. οι ικανότητες των εργαζομένων, β. οι ικανότητες των πληροφοριακών συστημάτων και γ. η παρακίνηση, η εξουσιοδότηση και η ευθυγράμμιση των εργαζομένων.

6.2 Επιλογή δεικτών και υπολογισμών βαρών

6.2.1 Προσαρμογή του BSC για τμήματα μηχανοργάνωσης Όπως είναι φυσικό, η επιλογή των δεικτών σε κάθε περίπτωση αποτελεί απόρροια της ανάλυσης των στόχων της εταιρίας την οποία εξετάζουμε και δεν είναι ανάγκη να ακολουθεί τα παραπάνω παραδείγματα. Τουναντίον, θα πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με την περίπτωση. Μια τέτοια διαδικασία ανάλυσης των στρατηγικών στόχων ενός τμήματος μηχανοργάνωσης και επιλογής δεικτών που εκφράζουν τους στόχους αυτούς ακολουθούμε παρακάτω. Οι διαστάσεις, οι στρατηγικοί στόχοι και οι δείκτες που επιλέχθηκαν φαίνονται στον παρακάτω συνοπτικό πίνακα.

Διάσταση	Στρατηγικοί Στόχοι		PKIs	Σχόλια για την χρήση του PKI	Περιοχή Τιμών
Οικονομική	Μείωση του κόστους των υπηρεσιών	1	Κόστος IT υπηρεσιών (ανά χρήστη)	Εκφράζει την συνολική επιβάρυνση που εισάγουν οι υπηρεσίες IT στο προϋπολογισμό της εταιρίας, ανά χρήστη.	≥ 0 (ευρώ/χρήστη)
		2	IT baseline (ανά χρήστη)	Εκφράζει το κόστος για την διατήρηση των υφιστάμενων IT υπηρεσιών, ανά χρήστη.	≥ 0 (ευρώ/χρήστη)
		3	Normalized IT H/W cost	Εκφράζει το κανονικοποιημένο, ως προς το μέγεθος της εταιρίας, κόστος υλικού σχετικά με τις IT υπηρεσίες.	≥ 0 (ευρώ/μονάδα υποδομής)
		4	Χρήση Open Source λογισμικού	Κατά κύριο λόγο ο δείκτης θα μετράει το ποσοστό των λειτουργικών συστημάτων στους servers τα οποία είναι Open Source. Με λίγη περισσότερη προσπάθεια θα μπορούσε να γίνει επέκταση του δείκτη και στα Λ.Σ χρησιμοποιούνται σε κοινόχρηστους υπολογιστές ή σε προσωπικούς υπολογιστές του προσωπικού (γραφεία, γραμματείες κλπ).	0-100%
Πελατών	Αύξηση του αριθμού των παρεχόμενων υπηρεσιών	5	Δείκτης παρεχόμενων υπηρεσιών	Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί μια απαρίθμηση των παρεχόμενων υπηρεσιών, προσθέτοντας μία μονάδα για κάθε παρεχόμενη υπηρεσία. Για την αποφυγή αποκλίσεων σχετικά με τον τρόπο απαρίθμησης θα μπορούσε να δημιουργηθεί μια προκαθορισμένη λίστα υπηρεσιών. Προχωρώντας ακόμα παραπάνω θα μπορούσε (α) να αντιστοιχίσουμε 2 μονάδες σε υπηρεσίες οι οποίες είναι γνωστόν ότι περιέχουν σημαντικά περισσότερο όγκο εργασίας για την υποστήριξή τους, (β) να αντιστοιχούμε μία μονάδα σε υπηρεσίες οι οποίες παρέχονται μερικώς (δηλ. παρέχονται εν μέρει από το τμήμα και εν μέρει από τρίτους, ή παρέχονται σε τμήμα των χρηστών και όχι σε όλους).	≥ 0
	Αύξηση της ποιότητας των υπηρεσιών	6	Βαθμός ικανοποίησης χρηστών από την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών	Μετράει τον βαθμό ικανοποίησης των χρηστών από τις υφιστάμενες υπηρεσίες πληροφορικής.	0-100%

	Εξοικείωση χρηστών με τις παρεχόμενες υπηρεσίες	7	Όγκος αιτημάτων υποστήριξης	Μέσος ρυθμός άφιξης αιτημάτων για τεχνική υποστήριξη ανά ημέρα (ή ανά εβδομάδα ή μήνα). Προϋποθέτει ότι υπάρχει η κατάλληλη υποδομή για να μετρηθεί αξιόπιστα ο ρυθμός αυτός.	≥ 0 (αιτήματα/μέρα)
	Ελάττωση του αριθμού των επιθυμητών υπηρεσιών που δεν παρέχονται	8	Απαίτηση χρηστών για νέες υπηρεσίες	Θα μπορούσε να μετρηθεί μετρώντας το μέγιστο ποσοστό χρηστών οι οποίοι επιθυμούν μια κοινή νέα υπηρεσία. Το σκεπτικό είναι ότι είναι διαφορετικό να έχει 100 χρήστες και καθένας από τους 100 να ζητά και μια διαφορετική νέα υπηρεσία και διαφορετικό οι 30 από αυτούς να ζητούν μια νέα υπηρεσία. Η τελευταία περίπτωση εκφράζει μία σημαντική ανάγκη των χρηστών που διευκολύνει την εργασία τους και άρα προωθεί την αποδοτικότητά τους.	0-100%
Εσωτερικών διαδικασιών	Ενσωμάτωση και αποτελεσματική διαχείριση τεχνολογιών	9	Χρήση Virtualization	Ποσοστό των servers οι οποίοι έχουν υλοποιηθεί σε εικονικό και όχι φυσικό μηχάνημα.	0-100%
		10	Διασπορά Λ.Σ	Διασπορά των λειτουργικών συστημάτων στους servers. Ως επέκταση, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένας ακόμα δείκτης που να μετρά την διασπορά των Λ.Σ σε υπολογιστές που υποστηρίζονται από το τμήμα.	0-4*
	Οργάνωση διαδικασιών	11	Δείκτες οργάνωσης		0-29
	Ταχύτερη και αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση των χρηστών	12	Μέση διάρκεια επίλυσης αιτήματος υποστήριξης	Μέση διάρκεια επίλυσης αιτημάτων υποστήριξης σε ώρες. Προϋποθέτει ότι υπάρχει η κατάλληλη υποδομή για να μετρηθεί αξιόπιστα ο ρυθμός αυτός.	≥ 0 (ώρες/αίτημα)
Εκπαίδευσης και Ανάπτυξης	Κίνητρα εργασίας και αποδοτικότητας	13	Δείκτης ικανοποίησης από το εργασιακό περιβάλλον		0-100%
	Επίπεδο ανθρωπίνου δυναμικού	14	Δείκτης επιμόρφωσης	Θα μπορούσε να μετρηθεί ως ο μέσος αριθμός σεμιναρίων, συνεδρίων, workshop ή πιστοποιήσεων που έχει παρακολουθήσει ή κατέχει ένας υπάλληλος του τμήματος.	≥ 0 (συμμετοχές/υπάλληλο)

6.2.2 Υπολογισμός βαρών και μερικών χρησιμοτήτων : Η μέθοδος UTASTAR (Siskos and Yannacopoulos, 1985) είναι μια μέθοδος παλινδρόμησης που βασίζεται στις αρχές της αναλυτικής-συνθετικής προσέγγισης (ΑΣΠ). Η λειτουργία της ΑΣΠ περιλαμβάνει την εξαγωγή του μοντέλου προτιμήσεων του αποφασίζοντα μέσω των συνολικών αποφάσεών του. Με άλλα λόγια, η ΑΣΠ αναλύει τις αποφάσεις που παίρνει κάποιος για να συνθέσει με τον τρόπο σκέψης που χρησιμοποίησε για να πάρει αυτές τις αποφάσεις. Για να λάβει χώρα αυτή η ανάλυση θα πρέπει να έχουμε στην διάθεσή μας ένα σύνολο από εναλλακτικά σενάρια (παλιότερα ή έστω και φανταστικά) για τα οποία να γνωρίζουμε τόσο την επίδοση κάθε δείκτη στο κάθε σενάριο , όσο και την σειρά προτίμησης του αποφασίζοντα πάνω στα σενάρια αυτά. Η ανάλυση της UTASTAR χρησιμοποιεί την υπόθεση προσθετικών συναρτήσεων αξιών για κάθε κριτήριο και είναι μια παραλλαγή της μεθόδου UTA (Lagrenze and Siskos, 1982). Η μαθηματική βάση των UTA/UTASTAR βρίσκεται σε τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού. Το μοντέλο των συναρτήσεων αξιών κάθε δείκτη προσαρμόζεται έτσι ώστε η σειρά κατάταξης που θα δώσει να είναι όσο το δυνατόν πιο συνεπής με την σειρά κατάταξης που επέλεξε ο αποφασίζων.

Για την εφαρμογή της UTASTAR και τον υπολογισμό του βάρους των δεικτών σε κάθε διάσταση αναπτύχθηκαν για κάθε διάσταση μια σειρά ενδεικτικών σεναρίων. Τα σενάρια αυτά κατατάχθηκαν από το προτιμότερο προς το λιγότερο προτιμητέο. Για την καλύτερη εποπτεία των σεναρίων και της διαδικασίας δημιουργίας τους έχει χρησιμοποιηθεί ένας χρωματισμός των τιμών κάθε δείκτη. Για κάθε σενάριο εκτός του πρώτου (με βάση την σειρά εμφάνισης) η τιμή κάθε δείκτη που είναι καλύτερη από την αντίστοιχη τιμή δείκτη του πρώτου σεναρίου βρίσκεται σε πράσινο υπόβαθρο, ενώ τιμές που είναι χειρότερες της αντίστοιχης τιμής του πρώτου σεναρίου βρίσκονται σε κόκκινο υπόβαθρο.

Δείκτες	Κατάταξη σεναρίων						
	5	1	2	3	6	4	7
Κόστος IT υπηρεσιών (ανά χρήστη)	85	75	75	85	95	85	95
Normalized IT H/W cost	2250	2250	2500	2000	2000	2350	2250
Χρήση Open Source λογισμικού	55%	35%	55%	35%	55%	85%	75%

Πίνακας 6.2 Σενάρια οικονομικής διάστασης

Δείκτες	Κατάταξη σεναρίων						
	4	1	2	5	7	3	6
Βαθμός ικανοποίησης χρηστών από την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών	80%	90%	90%	80%	70%	80%	70%
Ρυθμός άφιξης αιτημάτων υποστήριξης	15	25	15	5	5	25	15
Απαίτηση χρηστών για νέες υπηρεσίες	15%	15%	30%	30%	15%	3%	3%

Πίνακας 6.3 Σενάρια διάστασης χρηστών

Δείκτες	Κατάταξη σεναρίων							
	4	6	7	5	3	8	2	1
Χρήση Virtualization	65%	80%	70%	50%	80%	70%	50%	50%
Διασπορά Λ.Σ	1,6	1,6	2	1,2	2	1,2	1,2	2
Δείκτες οργάνωσης	13	9	18	18	9	13	9	18
Μέση διάρκεια επίλυσης αιτήματος υποστήριξης	0,4	0,4	0,65	0,65	0,2	0,65	0,2	0,2

Πίνακας 6.4 Σενάρια διάστασης υποδομών και εσωτερικών διαδικασιών

Δείκτες	Κατάταξη σεναρίων					
	3	4	6	1	5	2
Δείκτης ικανοποίησης από το εργασιακό περιβάλλον	83%	85%	65%	95%	80	87
Δείκτης επιμόρφωσης προσωπικού	50	10	40	5	30	30

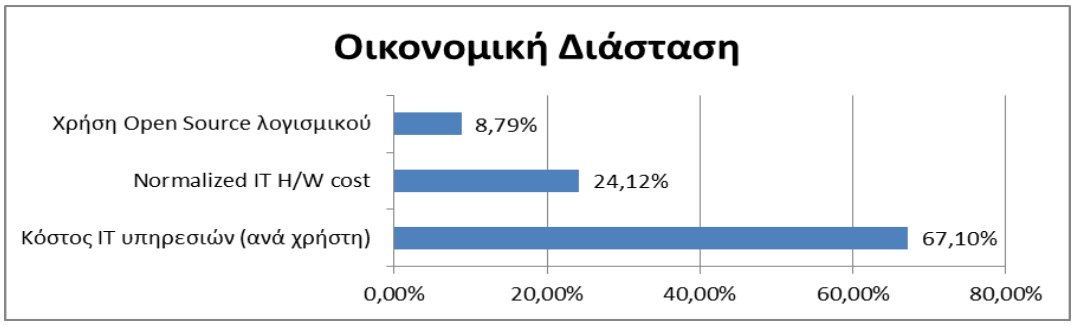
Πίνακας 6.5 Σενάρια διάστασης ανθρώπινου δυναμικού

Η εφαρμογή της UTASTAR έγινε με την βοήθεια του MarketS (Market Simulator), το οποίο είναι ένα ευφυές σύστημα υποστήριξης αποφάσεων μάρκετινκ και αναπτύχθηκε από το ΕΡΓΑστήριο Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (ΕΡΓΑ.Σ.Υ.Α) του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Εικόνα 6.1 Στιγμιότυπο από την εφαρμογή MarketS

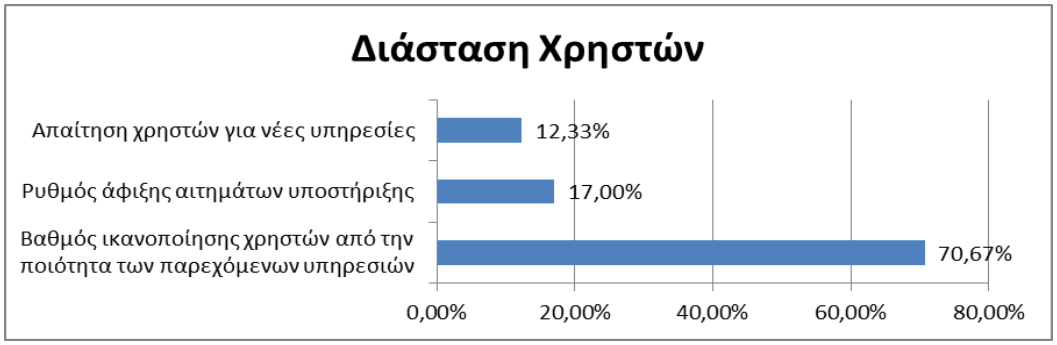
Τα βάρη που παίρνουμε με την εκτέλεση της UTASTAR για κάθε διάσταση φαίνονται παρακάτω.

Οικονομική διάσταση:



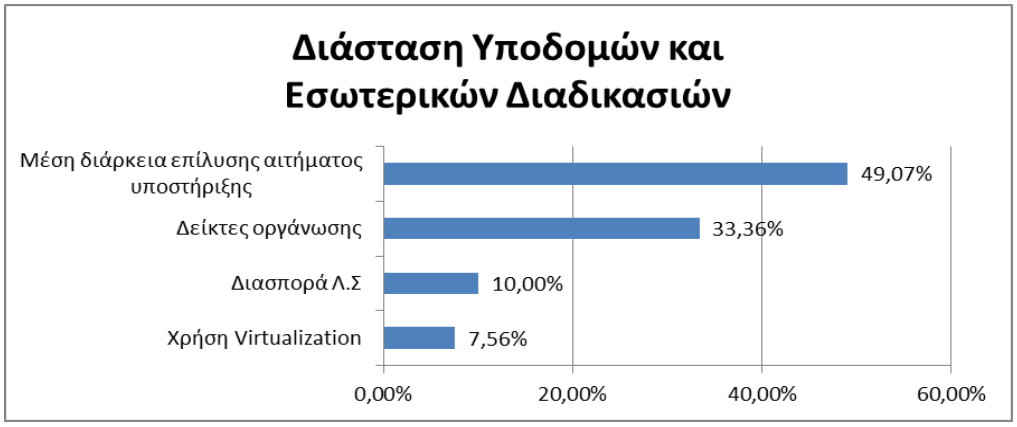
Διάγραμμα 6.2

Διάσταση Χρηστών:



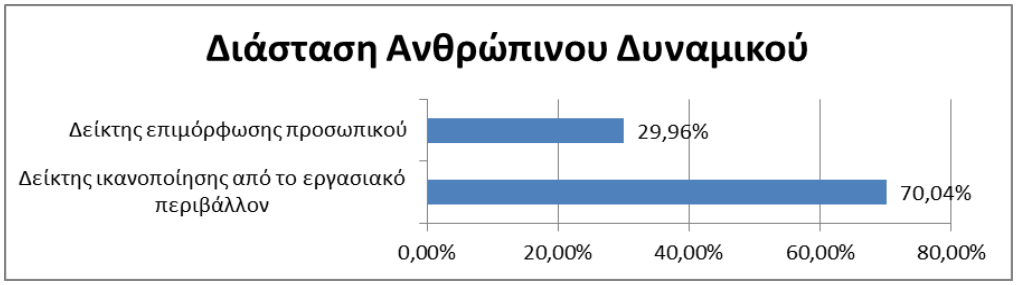
Διάγραμμα 6.3

Διάσταση υποδομών και Εσωτερικών διαδικασιών:



Διάγραμμα 6.4

Διάσταση ανθρωπίνου δυναμικού:



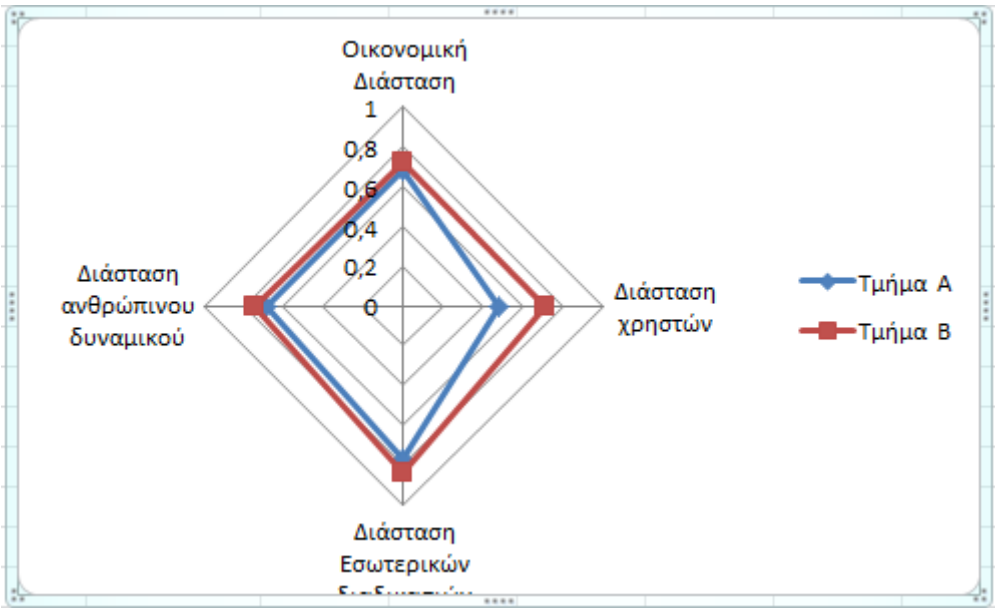
Διάγραμμα 6.5

Οι συναρτήσεις μερικής χρησιμότητας που υπολογίστηκαν από την UTASTAR βρίσκονται στα Α μέρος του παραρτήματος. Ας υποθέσουμε τώρα ότι γίνονται μετρήσεις των δεικτών αυτών σε δύο τμήματα και ότι οι τιμές που προκύπτουν είναι αυτές που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

	Τμήμα Α	Τμήμα Β
Κόστος IT υπηρεσιών (ανά χρήστη)	75	85
Normalized IT H/W cost	2250	2350
Χρήση Open Source λογισμικού	0,35	0,85
Βαθμός ικανοποίησης χρηστών από την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών	0,7	0,9
Ρυθμός άφιξης αιτημάτων υποστήριξης	5	25
Απαίτηση χρηστών για νέες υπηρεσίες	0,15	0,15
Χρήση Virtualization	0,8	0,65
Διασπορά Λ.Σ	1,6	1,6
Δείκτες οργάνωσης	9	13
Μέση διάρκεια επίλυσης αιτήματος υποστήριξης	0,4	0,4
Δείκτης ικανοποίησης από το εργασιακό περιβάλλον	0,85	0,87
Δείκτης επιμόρφωσης προσωπικού	10	30

Διάγραμμα 6.6

Χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις μερικής χρησιμότητας και τα βάρη που υπολογίστηκαν (είναι διαθέσιμες στο Παράρτημα Α) μπορούμε να υπολογίσουμε την επίδοση του κάθε τμήματος για κάθε μία από τις 4 διαστάσεις που ορίσαμε παραπάνω. Η απεικόνιση αυτών των επιδόσεων φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Παρατηρούμε ότι ενώ η συγκρισιμότητα των δύο τμημάτων μέσω του παραπάνω πίνακα είναι κάπως περιορισμένη, στο επόμενο διάγραμμα μπορούμε να δούμε καθαρά την υπεροχή του τμήματος Β.



Διάγραμμα 6.6

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Στα πλαίσια της διατριβής αυτής μελετήθηκε το θέμα της συγκριτικής αξιολόγησης (benchmarking) μεταξύ τμημάτων μηχανοργάνωσης. Είδαμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μελετών, οι οποίες είναι ελεύθερα διαθέσιμες, αποτελούν συγκρίσεις μεταξύ ορισμένων μόνο πτυχών ή υπηρεσιών της λειτουργίας ενός τμήματος μηχανοργάνωσης. Το θέμα του benchmarking πάνω στην συνολικότερη λειτουργία τμημάτων μηχανοργάνωσης είναι κάτι που δεν έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα μέχρι σήμερα. Έγινε λοιπόν μια προσπάθεια ανάπτυξης ενός ευρύτερου πλαισίου δεικτών πάνω σε αυτό το θέμα, δίνοντας έμφαση σε κάποιες πτυχές της λειτουργίας των τμημάτων οι οποίες δεν λαμβάνονταν σχεδόν καθόλου υπόψη στις μέχρι τώρα μελέτες και οι οποίες θεωρήσαμε ότι διαδραματίζουν αρκετά σημαντικό ρόλο στην επίδοση των τμημάτων (π.χ δείκτες σχετικά με οργανωτικά θέματα των τμημάτων μηχανοργάνωσης). Στην συνέχεια έγινε μια προσπάθεια εφαρμογής του πλαισίου αυτού μεταξύ του Πολυτεχνείου Κρήτης και του ΤΕΙ Κρήτης έτσι ώστε να επαληθεύσουμε την χρησιμότητα πολλών δεικτών του πλαισίου και στην πράξη. Αυτή η εφαρμογή μας βοήθησε να αντιληφθούμε σημεία τα οποία χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής τόσο στον ορισμό των δεικτών όσο και στην ερμηνεία τους. Τέλος, αναλύσαμε την σημαντικότητα της σύνθεσης των δεικτών που χρησιμοποιούνται σε ένα τέτοιο benchmarking και περιγράψαμε την διαδικασία με την οποία θα μπορούσε να γίνει μια τέτοια σύνθεση.

Θα ήταν χρήσιμο στο σημείο αυτό να κάνουμε κάποιες επισημάνσεις και αναφέρουμε κάποια συμπεράσματα στα οποία οδηγηθήκαμε καθ' όλη την διάρκεια μελέτης του benchmarking μεταξύ των τμημάτων μηχανοργάνωσης.

1. Σύμφωνα με όσα αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 1 σχετικά με τις κατηγορίες benchmarking, γίνεται αντιληπτό ότι το πλαίσιο το οποίο αναπτύχθηκε και χρησιμοποιήθηκε στα κεφάλαια 4-6 αφορά στην υλοποίηση ενός performance benchmarking. Σε μια τέτοια διαδικασία φυσικά η σύγκριση των δεικτών μπορεί να μας δώσει ενδείξεις για πιθανά προβλήματα τα οποία δεν είχαμε αντιληφθεί ή και να επιβεβαιώσει, σε ένα βαθμό, πιθανά προβλήματα τα οποία είχαμε αντιληφθεί μέσω της παρατήρησης των εσωτερικών λειτουργιών του τμήματος. Δεν θα πρέπει όμως να παραβλέπουμε το γεγονός ότι πολλές φορές αυτές αποτελούν ενδείξεις και μόνο. Η σύγκριση των τιμών των δεικτών δεν μπορεί πάντα να μας διαβεβαιώσει για την ύπαρξη ενός προβλήματος ή ενός πλεονεκτήματος. Κάτι τέτοιο απαιτεί το συνδυασμό τόσο ενδείξεων από την σύγκριση των δεικτών όσο και καλή γνώση των εσωτερικών διαδικασιών ολόκληρης της εταιρίας και όχι μόνο των τμημάτων μηχανοργάνωσης. Γι αυτό και ο σκοπός του performance benchmarking δεν είναι να μας δείξει τον τρόπο και τις αλλαγές που πρέπει να γίνουν ώστε να βελτιωθούν οι επιδόσεις μιας εταιρίας αλλά να μας δείξει πιθανούς τομείς και διαδικασίες στους οποίους θα πρέπει να γίνουν αλλαγές και βελτιώσεις. Το πως ακριβώς θα επιτευχθεί κάτι τέτοιο είναι αντικείμενο ενός best-practice benchmarking.

2. Αν και το πλαίσιο δεικτών που αναπτύξαμε μας δίνει μια πρώτη ιδέα σχετικά με την σύγκριση της συνολικότερης λειτουργίας τμημάτων μηχανοργάνωσης, υπάρχει ακόμα αρκετή μελέτη που πρέπει να γίνει. Σε πολλούς από τους δείκτες δεν έχουμε ορίσει κάποιο σαφή τρόπο μέτρησης, απλά έχουμε δώσει μόνο τις γενικότερες κατευθύνσεις. Ακόμα περισσότερο οι τρόποι μέτρησης και ερμηνείας των δεικτών θα πρέπει να μελετηθούν σε στενότερη συνεργασία με άτομα που έχουν τόσο την τεχνογνωσία και την εμπειρία στον τομέα της παροχής και υποστήριξης υπηρεσιών πληροφορικής όσο και την εμπειρία της λειτουργίας τμημάτων μηχανοργάνωσης σε διοικητικό επίπεδο. Πολλές φορές η μέτρηση

ενός δείκτη και η ερμηνεία του μπορεί να εξαρτάται από τα δεδομένα τον τρόπο λειτουργίας της εταιρίας ή του τμήματος μηχανοργάνωσης, οπότε είναι πιθανόν να αναδειχθούν περισσότεροι του ενός προτεινόμενοι τρόποι μέτρησης ή ερμηνείας για ένα δείκτη, η επιλογή του οποίου θα γίνεται κάτω από συνθήκες.

3. Η χρήση της σταθμισμένης κάρτας ισοζυγίου (BSC) για την επιλογή δεικτών και της UTASTAR για τον υπολογισμό των βαρών και των συναρτήσεων μερικής χρησιμότητας κάθε δείκτη αντικατοπτρίζει τους στρατηγικούς στόχους και την σημαντικότητα που έχουν κάποιοι δείκτες για κάποιον συγκεκριμένο συνεργάτη/εταιρία στον οποίο ανήκει και το άτομο ή η ομάδα η οποία κάνει την ανάλυση (τόσο στην διαδικασία BSC όσο και στην κατάταξη που λαμβάνει χώρα κατά την UTASTAR). Η περίπτωση οι δύο τελευταίες διαδικασίες να γίνουν από μια κοινή ομάδα που θα αποτελείται από άτομα όλων των συνεργατών είναι λίγο σπάνια και δύσκολα θα μπορούσε να λειτουργήσει στην πράξη. Έτσι, οι στόχοι και οι υπολογιζόμενοι δείκτες που εκτιμούνται για μία εταιρία δεν ταυτίζονται κατ' ανάγκην με τους αντίστοιχους στόχους των υπόλοιπων εταιριών που συμμετέχουν στο benchmarking. Κατ' επέκταση αυτό σημαίνει ότι τα αποτελέσματα του benchmarking κατά την σύνθεση των δεικτών πιθανότατα να είναι διαφορετικά. Αλλά ακόμα και αν τα νούμερα ταυτιστούν (σε δείκτες και συναρτήσεις μερικής χρησιμότητας) η ερμηνεία για κάθε εταιρία, και κατά συνέπεια και οι προτάσεις βελτίωσης, πιθανόν να είναι διαφορετικές.

4. Η εμπειρία μας από την εφαρμογή του benchmarking μεταξύ του Πολυτεχνείου Κρήτης και του ΤΕΙ Κρήτης έδειξε ότι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσει κανείς είναι η συλλογή αξιόπιστων δεδομένων εντός ενός αυστηρού χρονοδιαγράμματος. Όπως είναι αναμενόμενο, το μεγαλύτερο τμήμα του προσωπικού που θα εμπλακεί στην διαδικασία συλλογής δεδομένων αντιμετωπίζει αρνητικά όλη αυτή την διαδικασία. Αυτό μπορεί να συμβαίνει είτε γιατί αυτή συνεπάγεται επιπλέον φόρτο εργασίας είτε επειδή καλούνται, έστω και προσωρινά, να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται. Επιπλέον, σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει σαφής εμπλοκή των ανωτέρων επιπέδων της διοίκησης στην διαδικασία, υπάρχει μια έλλειψη προθυμίας από την πλευρά του προσωπικού να αναγνωρίσει την διοικητική εξουσία της ομάδας benchmarking, η οποία αποτελεί γι αυτούς κάτι ξένο προς την υπάρχουσα διοικητική ιεραρχία. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα μερικές φορές την συλλογή δεδομένων τα οποία δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα με τα αντίστοιχα δεδομένα που θα συλλεχθούν από τις υπόλοιπες εταιρίες καθώς και υπερβολικές καθυστερήσεις στην συλλογή των δεδομένων αυτών.

5. Ενδιαφέρον θα είχε και η εφαρμογή του πλαισίου δεικτών σε ένα μεγάλο αριθμό από τμήματα μηχανοργάνωσης για δύο λόγους. Πρώτον, θα μας έδινε την δυνατότητα να εξάγουμε βέλτιστες τιμές (ή και περιοχές τιμών) για τους δείκτες, για παράδειγμα μέσω μιας τεχνικής DEA, οι οποίες δεν θα είναι τόσο θεωρητικές όσο οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διατριβή. Μια πιο ρεαλιστική προσέγγιση στο θέμα των περιοχών μέσα στις οποίες κινούνται οι δείκτες στην πραγματικότητα είναι απαραίτητη για την ανίχνευση πιθανόν προβλημάτων στις επιδόσεις ενός τμήματος. Δεύτερον, μια τέτοια ανάλυση θα μας έδινε την δυνατότητα να δημιουργήσουμε μια βάση από βέλτιστες πρακτικές οι οποίες χρησιμοποιούνται ή προτείνονται για κάθε τμήμα μηχανοργάνωσης και πιθανότητα μέσω αυτών να αναθεωρήσουμε τον τρόπο μέτρησης κάποιων δεικτών ή να προσθέσουμε νέους δείκτες οι οποίες θα αναφέρονται σε πτυχές της λειτουργίας του τμήματος τις οποίες δεν έχουμε συμπεριλάβει.

ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΏΝ

Allen L. (2012) Understanding Informal Benchmarking and Formal Benchmarking, http://instantbenchmark.blogspot.gr/2012/02/understanding-informal-benchmarking-and.html [Ημερομηνία πρόσβασης: 12-Φεβρουαρίου-2012]

Ashkenas R. (2010) Why Best Practices Are Hard to Practice. Harvard Business Review, Νοέμβριος 2010

Banker R.D. and Morey R.C. (1986) Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs, Ops. Res., 34, pp.513-521.

Barton N. (2006) Benchmarking, Outsourcing, And Evaluation In The IT Industry, Keynote Presentation,13th European Conferenceon Information Technology Evaluation (ECITE 2006), http://homepage.ntlworld.com/n.barton/NeilBartonECITEKeynote.pdf.

Bhagavath, V. (2010) Technical Efficiency Measurement by Data Envelopment Analysis: An Application in Transportation, Alliance Journal of Business Research.

Bogan E. C., and English J. M. (1994) Managing Best Pracice Knowledge, McGraw-Hill

Bogetoft P. and Lars O. (2010) Benchmarking with DEA, SFA and R, Springer

Burns S. (2006) Benchmarking Mistakes: The Poisonous 'Apples-to-Apples', EzineArticles, Ιανουάριος 2006. http://ezinearticles.com/?Benchmarking-Mistakes:-The-Poisonous-Apples-to-Apples&id=136641. [Ημερομηνία πρόσβασης: 16-Μαρτίου-2012]

Burrin N., Regev G., and Wegmann A. (2007) Adapt and Adopt: An Experiment in Making Best Practices Adequate in an Organization, CAiSE ’07 Workshops. http://infoscience.epfl.ch/record/112297/files/Burrin%20Regev%20Wegmann%20BPMDS07.pdf

Camp R. C. (1993) A bible for benchmarking, by Xerox, Financial Executive.

Charnes A., Cooper W.W. and Rhodes E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units, Eur. J. Opl. Res 2, pp.429-444

Churchward J. P. ‘Benchmarking Methodology: 8 Steps to successful Benchmarking’. http://www.e-service-expert.com/Benchmarking_Methodology.html [Ημερομηνία πρόσβασης: 27-Φεβρουαρίου-2012]

Coelli, T., Rao, D.,S.,P., and Battese, G. E (1998) An introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers

Dougherty, J. D. (2004) Management by Fact: Benchmarking University IT Services, EDUCASE Quarterly 27, Issue 1, pp.14–25.

Emrouznejad, A. "*Data Envelopment Analysis Homepage*", http://deazone.com/en/resources/tutorial [Ημερομηνία πρόσβασης: 05-Μαρτίου-2013]

Evans, A. (1999) Avoid these ten benchmarking mistakes", http://www.bizmanualz.com/biznewz/ezine03/Avoid_these_ten_benchmarking_mistakes.pdf. [Ημερομηνία πρόσβασης: 03-Απριλίου-2012]

Farrell M.J. (1957) The measurement of productive efficiency, J.R. Statis. Soc. Series A 120, pp.253-281.

Farrell M.J. and Fieldhouse M. (1962) Estimating efficient production functions under increasing returns to scale, J.R. Statis. Soc. Series A 125, pp.252-267.

Ganesan N. (2010) Information Technology Operation Benchmarks, Fayetteville State University -Information Technology & Telecommunication Services (ITTS), http://itbenchmark.files.wordpress.com/2010/02/fayetteville-state-university-it_benchmarks_ver1.pdf. [Ημερομηνία πρόσβασης: 15-Απριλίου-2012]

Greenberg S., Mills E., Tschudi B., Rumsey P., and Myatt B. (2006) Best Practices for Data Centers: Lessons Learned from Benchmarking 22 Data Centers, ACEEE Summer Study on Energy Efficient in Buildings. http://evanmills.lbl.gov/pubs/pdf/aceee-datacenters.pdf

Hammer M. (1990) Reengineering Work: Don ’t Automate, Obliterate, Harvard Business Review pp.104–112.

Hollings, L. (1992) Clearing up the confusion, The TQM Magazine 4, Issue 3

Jarrar, Y. F. and Zairi M. (2001) Future trends in benchmarking for competitive advantage: A global survey, Total Quality Management 12, Isuue 7–8, pp.906–912

Juran, J. M., and A. Blanton G. (2000) Juran ’s Quality Handbook, 5th Version, McGraw-Hill Professional

Kaplan, R.S. and Norton, D.P. (1992) The Balanced scoreboard measures that drive performance, Harvard Business Review, 70 (1), pp.71-79

Kastelle T. (2011) Why Experimenting Beats Benchmarking. Jetpack by WordPress.com,. http://jetpack.wordpress.com/jetpack-comment/ [Ημερομηνία πρόσβασης: 12-Απριλίου-2012]

Jacquet-Lagrenze, E. and Siskos, Y (1982) Assesing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: The UTA method, European Journal of Operational Research, 10 (2), pp.151-164

Lankford, W. M. (2000) Benchmarking: Understanding the basics, The Coastal Business Journal 1, Issue 1, pp.57–62.

Love, E. D. P., Irani Z., Ghoneim, A. and Themistocleous, M. (2006) An exploratory study of indirect ICT costs using the structured case method. Int. J. Inf. Manag. 26, (2) pp.167–177

Luis R. and Zamorano M. (2004) Economic Efficiency and Frontier Techniques, Journal of Economic Surveys, Vol. 18, No. 1, Blackwell Publishing Ltd.

Mann R. (2010) At the highest level (the origins of benchmarking as a quality management technique), Quality World, Nov 2010, Volume: 36 Issue: 11 pp.18-22

Mardi, C., Gardner,C., Raybourn,C. and Higgins L. (2001) Benchmarking: A Guide for Your Journey to Best Practice Processes, APQC.

Mihut M. and Tomai N. (2010) A Cost Model for the IT Department, Journal of Applied Quantitative Methods 5, Issue. 2, vol. 5, pp.358–364.

Milonas A., Smyser, W., R. and Grochow, M.,J. (2006) So, What Does IT Cost?, EDUCASE Center for Applied Research, Issue 16

Möllenkamp H., Freudenstein G. and Wolter A. (2010) IT Benchmarking in European Banks. https://www.bcgperspectives.com/content/articles/financial_services_information_technology_organization_it_benchmarking_in_european_banks/ [Ημερομηνία πρόσβασης: 06-Μαίου-2012]

Moore M. (2008) Benchmarking: How Xerox regained its competitive edge, http://www.improvementandinnovation.com/features/projects/benchmarking-how-xerox-regained-its-competitive-edge/ [Ημερομηνία πρόσβασης: 18-Φεβρουαρίου-2012]

Rieder B., Ahlemann D., Bockmann J. and Dresel S. (2010) High performance IT: Achieving Sustainable Returns on IT Investments, Booz & Company,. http://www.booz.com/global/home/what_we_think/reports_and_white_papers/ic-display/47774888 [Ημερομηνία πρόσβασης: 20-Απριλίου-2012]

Rowsell-Jones A. (2011) Leaders Know the Score: Communicating IT Value Through Benchmarking, Gartner, December 2011 , http://www.pikom.org.my/cms/PCC/PCC_Gartner_LeadersKnowtheScore.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 20-Απριλίου-2012]

Rumburg J. and Zbikowski E., "How does your Service Desk stack up?", MetricNet, http://www.metricnet.com/benchmarking-defined [Ημερομηνία πρόσβασης: 21-Απριλίου-2012]

Shih J. S, Harrington W., Pizer A. W and Gillingham K. (2004) Economies of Scale and Technical Efficiency in Community Water Systems, Resources for the Future, February 2004

Siskos, Y. and Yannacopoulos D (1985), UTASTAR: An ordinal regression method for building additive value functions. Investigação Operacional, 5 (1), pp.39-53

Smallen D. and Leach K. (2004) Information Technology Benchmarks: A Practical Guide for College and University Presidents, Council of Independent Colleges, Washington DC, http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED499119.

Stimmer, J. (2010) Benchmarking of IT Outsourcing on an operational level, Outsource Magazine, November 2010.

Strang, D. (2010) Learning by Example: Imitation and Innovation at a Global Bank, Princeton University Press.

Thanassoulis E., Dyson, R.G. and Foster, M.J. (1987) Relative efficiency assessments using data envelopmnent analysis: an application to data on rates departments, J. Opl. Res. Soc. 38, pp.397-412.

Thanassoulis E. and Dyson R.G. (1988) Setting target input output levels for relative efficiency under different priorities over individual input output improvements, University of Warwick, Warwick Papers in Management, No. 25

Watson H. G. (2008) Benchmarking: A Discovery Mechanism for Six Sigma Learning, http://www.scribd.com/doc/10203499/Benchmarking-A-Discovery-Mechanism-for-Six-Sigma-Learning. [Ημερομηνία πρόσβασης: 05-Μαίου-2012]

Ανώνυμες χωρίς συγγραφείς:

[1] "Global Survey on Business Improvement and Benchmarking", Global Benchmarking Network (GBN), 2010. http://www.globalbenchmarking.org/images/stories/PDF/2010_gbn_survey_business_improvement_and_benchmarking_web.pdf. [Ημερομηνία πρόσβασης: 26-Ιανουαρίου-2012]

[2] "Xerox Benchmarking Model", http://www.transtutors.com/homework-help/industrial-management/benchmarking/xerox-benchmarking-model.aspx [Ημερομηνία πρόσβασης: 12-Μαρτίου-2012]

[3] "What is Benchmarking?", Management Analysis & Development (MAD), http://www.mad.state.mn.us/benchmarking [Ημερομηνία πρόσβασης: 10-Μαρτίου-2013]

[4] "Sample Benchmarking Methodology", IPC consyltancy affiliation & training, χ.χ. http://irt.infobalt.lt/docs/Sample_Benchmarking_Methodology.ppt. [Ημερομηνία πρόσβασης: 24-Μαρτίου-2012]

[5] "Benchmarking Methodologies", http://www.ib-net.org/en/texts.php?folder_id=118 [Ημερομηνία πρόσβασης: 12-Μαρτίου-2012]

[6] "The Benchmarking Code of Conduct". American Productivity and Quality Center (APQC), http://www.visionrealization.com/Resources/Organizational/Benchmarking_ethics.pdf. [Ημερομηνία πρόσβασης: 17-Μαρτίου-2012]

[7] "European Benchmarking Code of Conduct", EFQM, 2009. http://www.efqm.org/en/PdfResources/Benchmarking%20Code%20of%20Conduct%202009.pdf. [Ημερομηνία πρόσβασης: 02-Απριλίου-2012]

[8] "7 Steps to Better Benchmarking", http://bpmmag.net/mag/7-steps-better-benchmarking-0507/ [Ημερομηνία πρόσβασης: 03-Μαρτίου-2012]

[9] "Analyze Data" , IBNET , http://www.ib-net.org/en/texts.php?folder_id=124&mat_id=103&L=1&S=1&ss=6 [Ημερομηνία πρόσβασης: 03-Μαρτίου-2013]

[10] "Benchmarking Videoconferencing Success". White Paper. Wainhouse Research, Ιανουάριος 2010. http://docs.polycom.com/global/documents/whitepapers/wainhouse-benchmarking-videoconferencing-success.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 07-Μαίου-2012]

[11] "IT Spending: How Do You Stack Up?", Gartner Inc, 2003. http://www.gartner.com/research/attributes/attr_47450_115.pdf. [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Απριλίου-2012]

[12] "Self-Benchmarking Guide for Data Center Infrastructure: Metrics, Benchmarks, Actions", Ιούνιος 2010. http://ebooks6.com/Self-Benchmarking-Guide-for-Data-Center-Infrastructure-Metrics-download-w9909.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 10-Μαίου-2012]

[13] "The business value of IT outsourcing - Benchmark Report". Aberdeen Group, Ιούλιος 2006. http://callcenterinfo.tmcnet.com/research/aberdeen-it-outsourcing.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Απριλίου-2013]

[14] "Evaluating the Benefits of IT Outsourcing". White Paper. IDC, 2001. http://www.clearcube.com/downloads/english/CC-IDCBenefitsofOutsourcingPaper.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 22-Απριλίου-2012]

[15] "IT Benchmarking in European Higher Education", EUNIS 2011, http://www.eunis.ie/presentations/tnikula_IT_Benchmarking_15062011_TN.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 20-Απριλίου-2012]

[16] "IT Benchmarking Report", The Higher Education Academy, October 2011, http://www.heacademy.ac.uk/assets/documents/committee_papers/HEA_IT_Risk_Diagnostic_Benchmark_Report_DRAFT.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 17-Μαίου-2012]

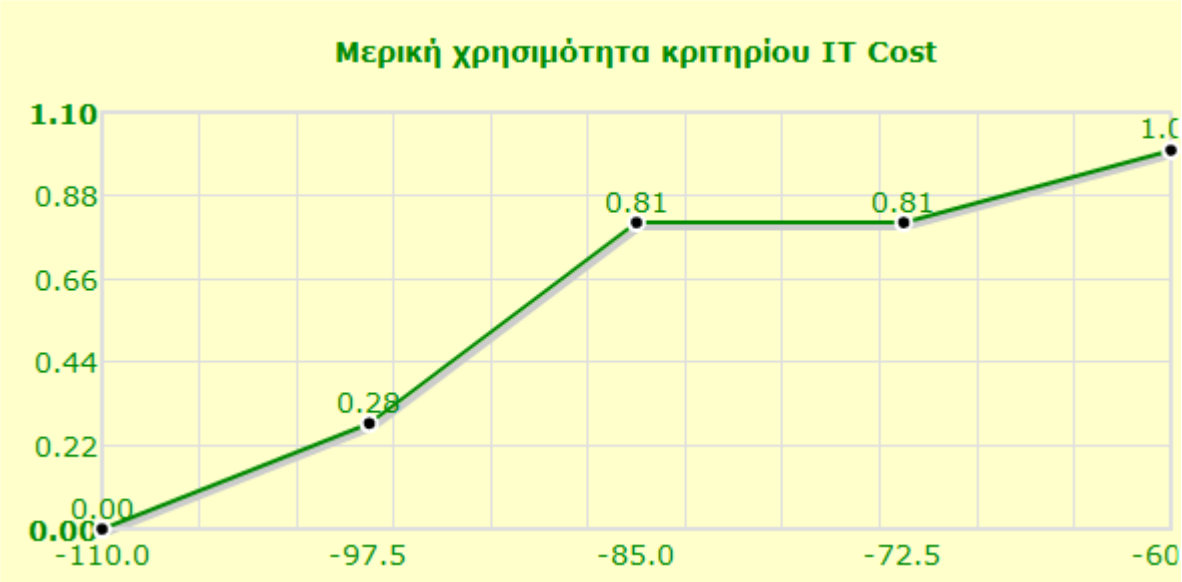
[17] "IT Financial Management: Business Decisions for IT", Enterprize Management Associates (EMA), Μάιος 2009. http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press_kits/2009/lasvegasevents2009/wp_BusinessDecisionsforIT.pdf [Ημερομηνία πρόσβασης: 20-Δεκεμβρίου-2011]

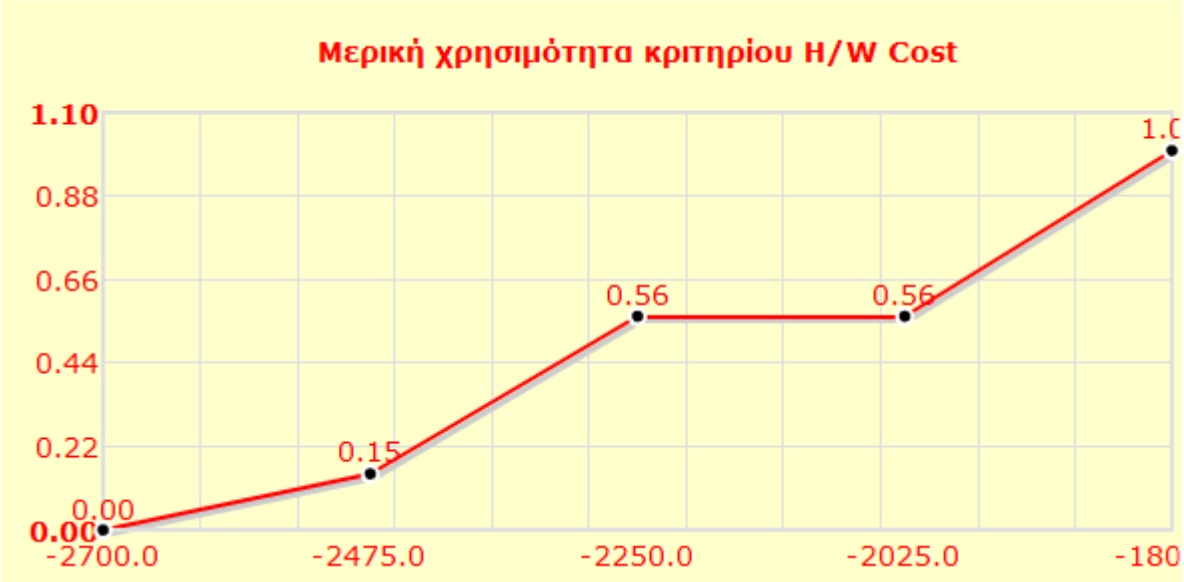
[18] "Στοχοθεσία και Balanced Scorecard", http://agribusinessexpert.blogspot.gr/2012/09/balanced-scorecard.html [Ημερομηνία πρόσβασης: 05-Μαρτίου-2013]

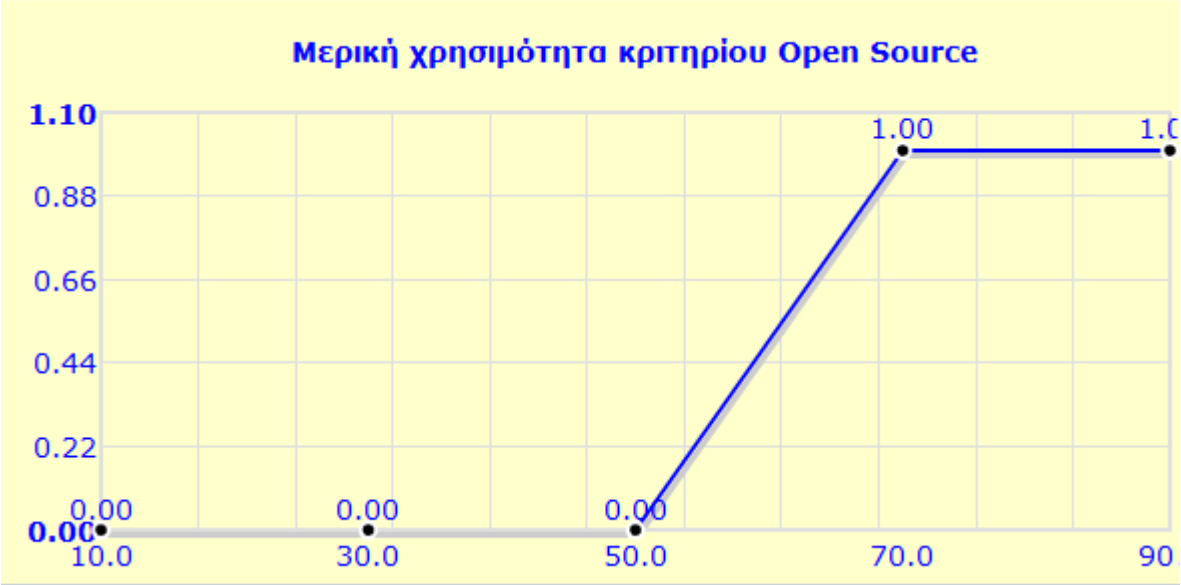
[19] http://vectorstudy.com/management-theories/balanced-scorecard [Ημερομηνία πρόσβασης: 05-Μαρτίου-2013]

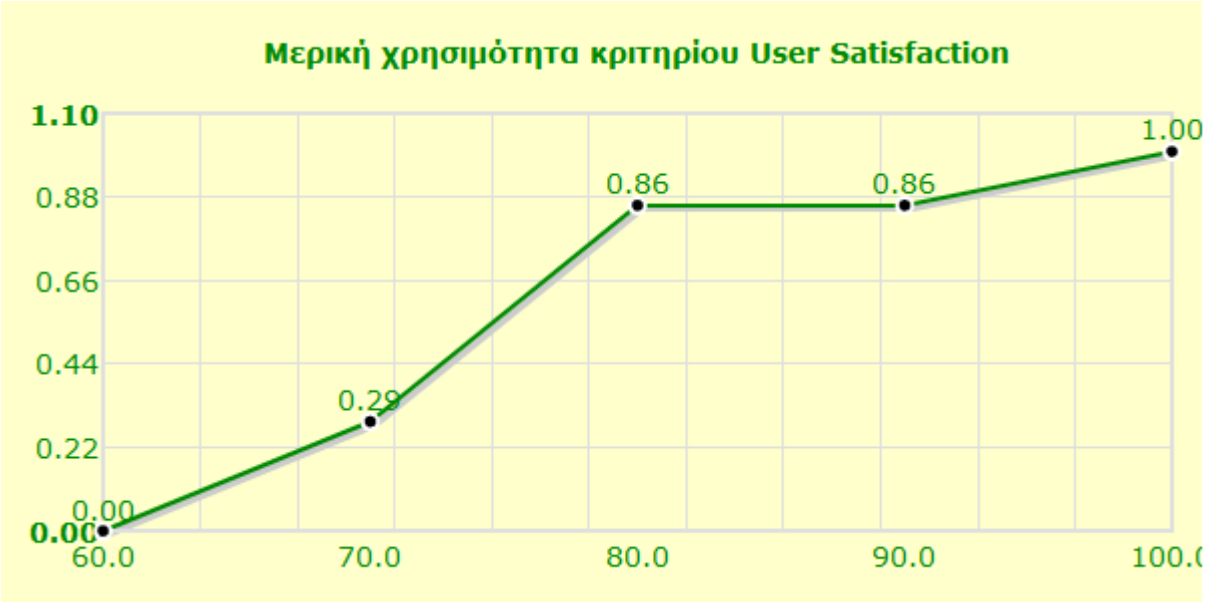
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

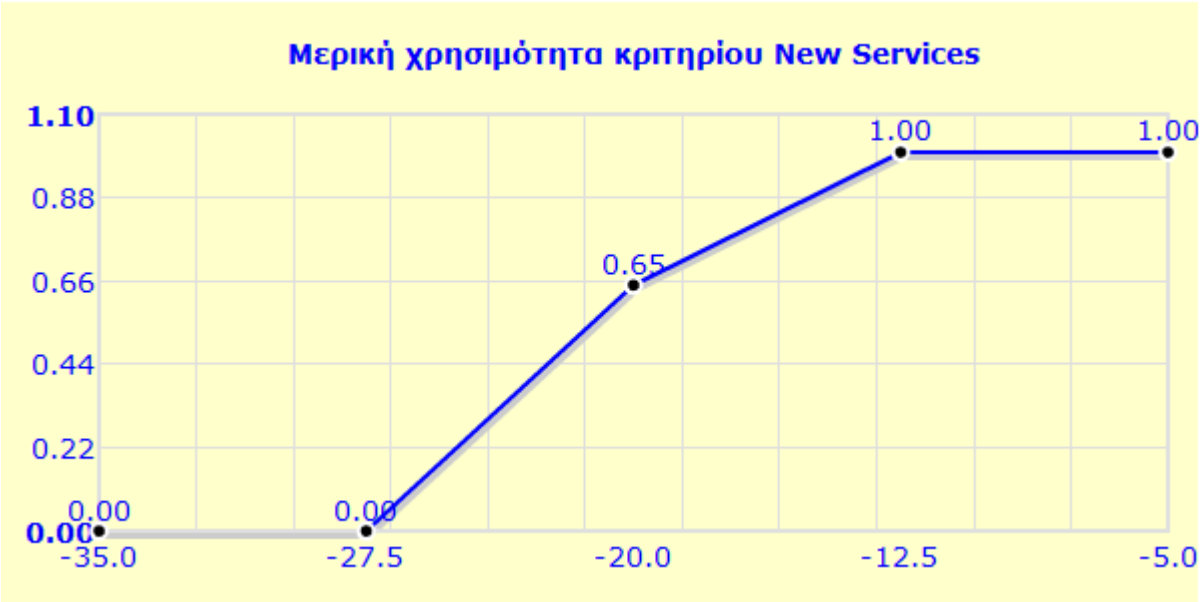
Α. Συναρτήσεις μερικής χρησιμότητας των κριτηρίων

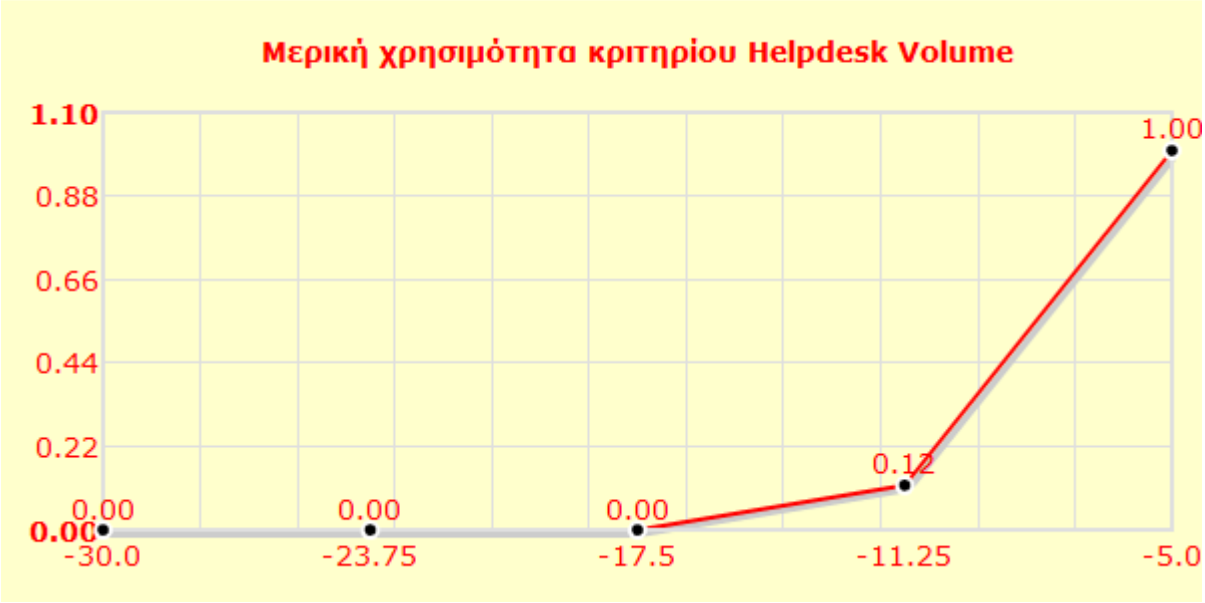


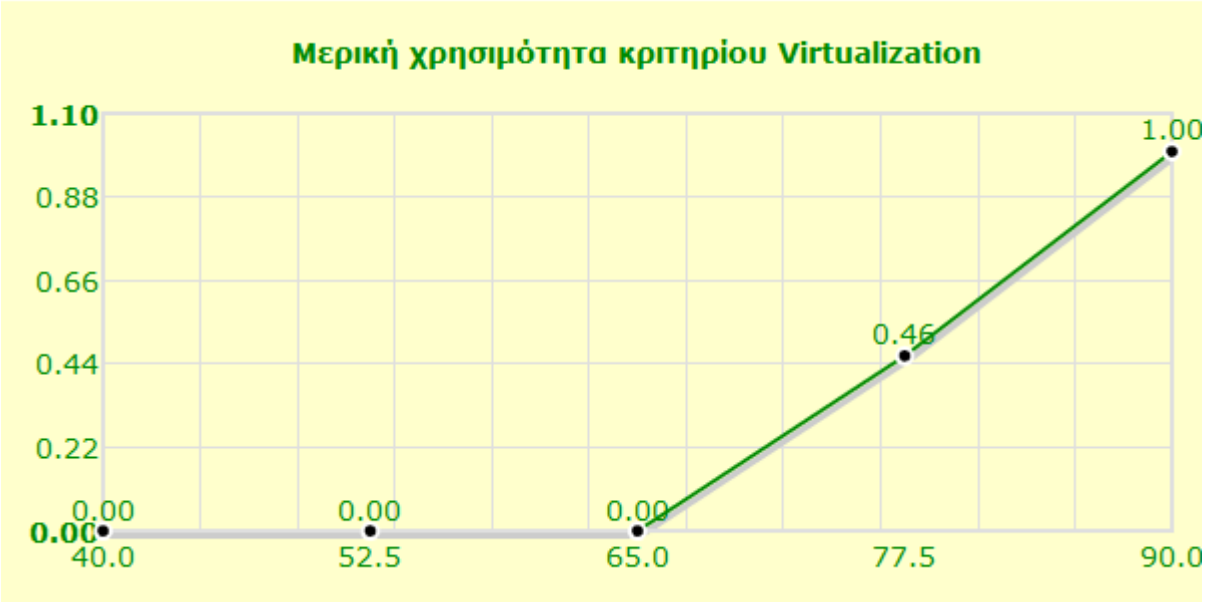


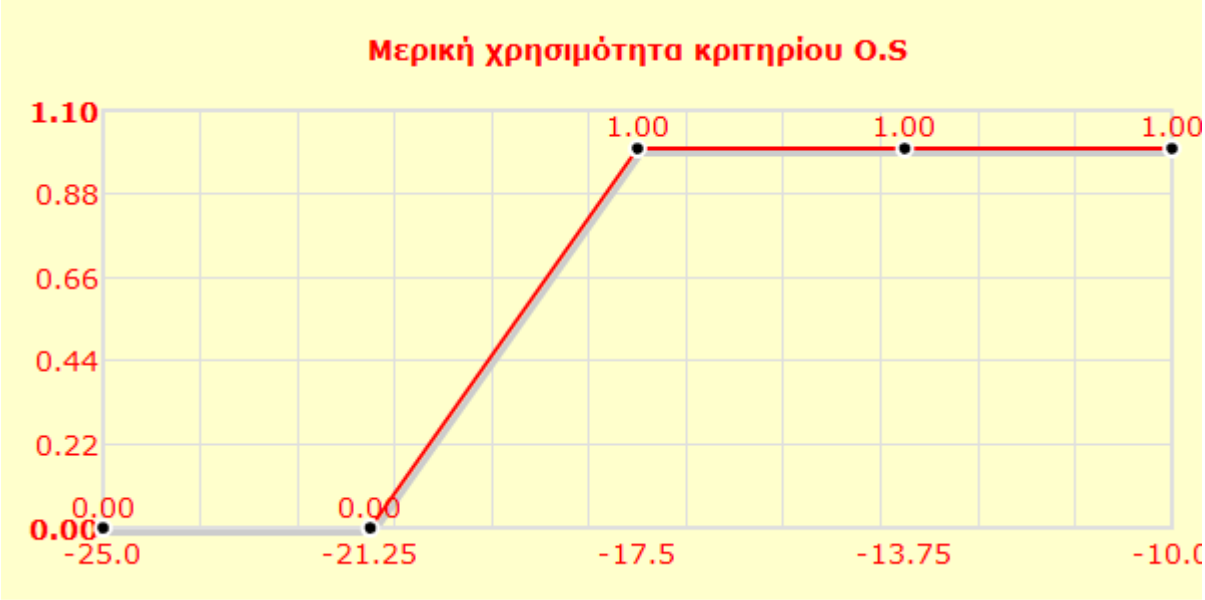

Μερική χρησιμότητα κριτηρίου Open Source
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.00
0.00
1.00
1.0
10.0
30.0
50.0
70.0
90

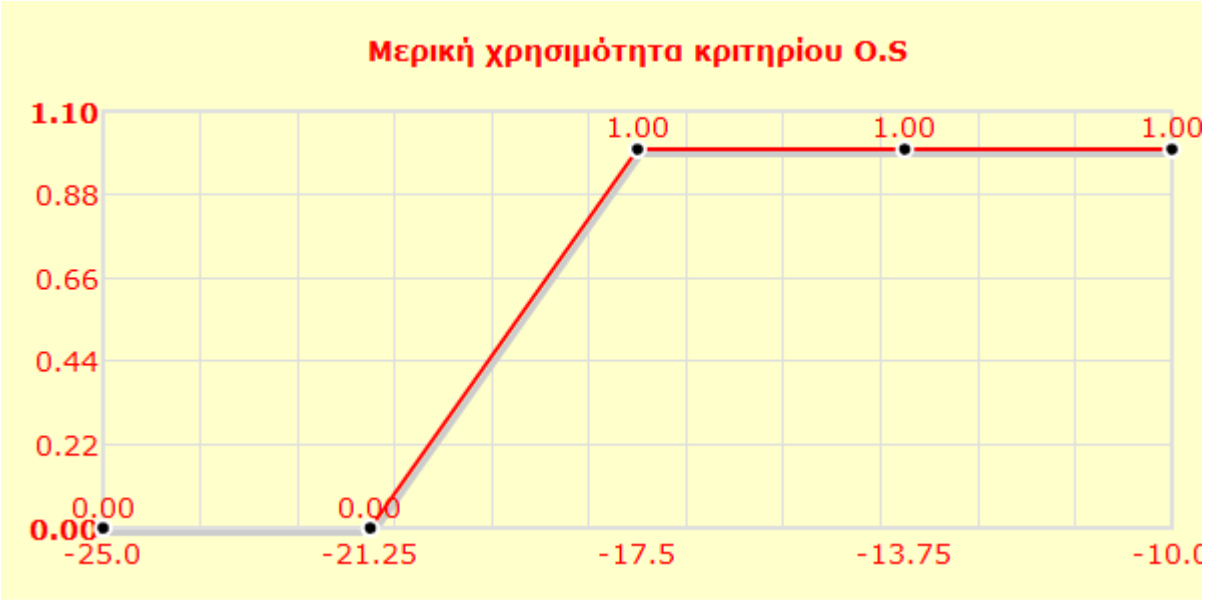

Μερική χρησιμότητα κριτηρίου User Satisfaction
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.29
0.86
0.86
1.00
60.0
70.0
80.0
90.0
100.0


Μερική χρησιμότητα κριτηρίου New Services
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.65
1.00
1.00
-35.0
-27.5
-20.0
-12.5
-5.0

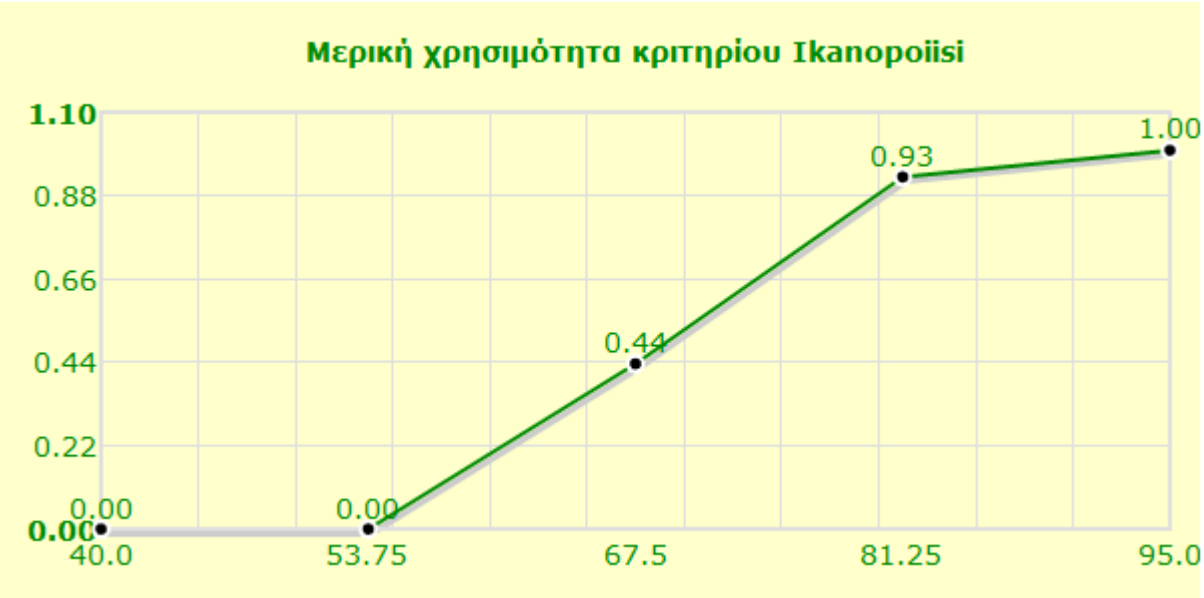

Μερική χρησιμότητα κριτηρίου Helpdesk Volume
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.00
0.00
0.12
1.00
-30.0
-23.75
-17.5
-11.25
-5.0

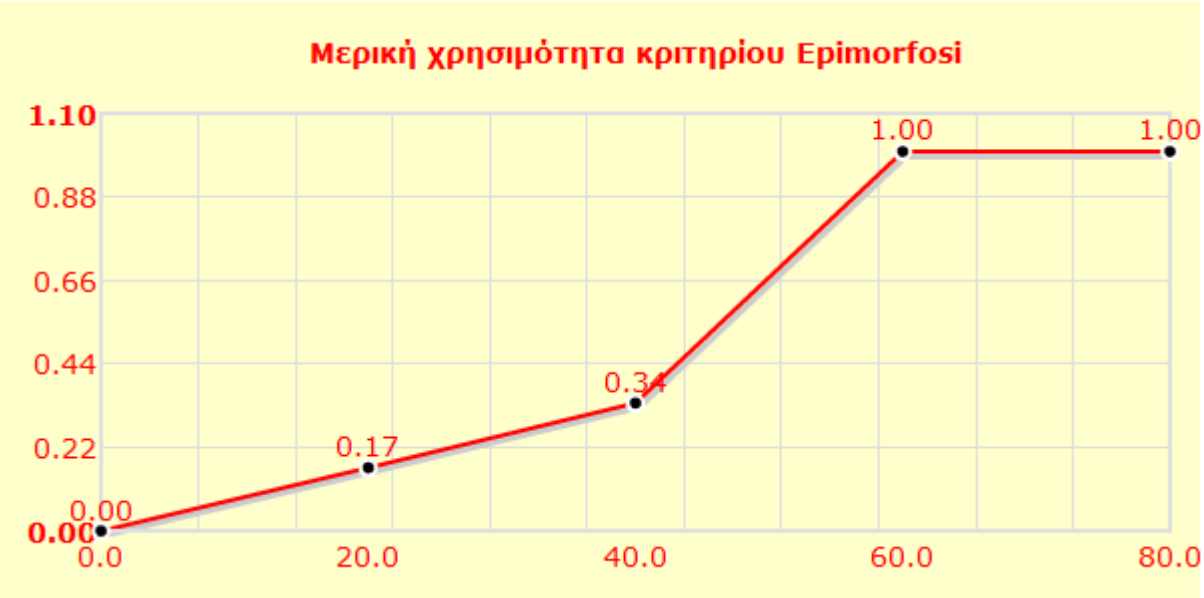

Μερική χρησιμότητα κριτηρίου Virtualization
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.00
0.00
0.46
1.00
40.0
52.5
65.0
77.5
90.0


Μερική χρησιμότητα κριτηρίου O.S
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.00
1.00
1.00
1.00
-25.0
-21.25
-17.5
-13.75


Μερική χρησιμότητα κριτηρίου O.S
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.00
1.00
1.00
1.00
-25.0
-21.25
-17.5
-13.75

Μερική χρησιμότητα κριτηρίου Organization
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.47
0.88
1.00
1.00
5.0
9.75
14.5
19.25
24.0


Μερική χρησιμότητα κριτηρίου Ikanopoiisi
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.00
0.44
0.93
1.00
40.0
53.75
67.5
81.25
95.0


Μερική χρησιμότητα κριτηρίου Epimorfosi
1.10
0.88
0.66
0.44
0.22
0.00
0.00
0.17
0.34
1.00
1.00
0.0
20.0
40.0
60.0
80.0