



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ
*DEVELOPMENT OF PROJECT ANALYTICS TOOLBOX***

Ευστράτιος-Αλέξανδρος Περπινιάς (ΤΜΔ1703)

Επιβλέπων Καθηγητής: Δημήτρης Εμίρης

Πειραιάς, Οκτώβριος 2019

ΔΗΛΩΣΗ

Το έργο αυτό είναι πρωτότυπο και έχει αναπτυχθεί αποκλειστικά για την απόκτηση αυτού του μεταπτυχιακού διπλώματος.

Τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας του μη αυθεντικού υλικού ανήκουν στον μεταπτυχιακό φοιτητή και στο μέλος του διδακτικού προσωπικού συνολικά, πράγμα που σημαίνει ότι ο καθένας μπορεί να τα χρησιμοποιήσει χωρίς τη συγκατάθεση άλλου. Τα πνευματικά δικαιώματα χρήσης της επίσημης έκδοσης του μεταπτυχιακού διπλώματος ανήκουν στον μεταπτυχιακό φοιτητή και τον επιβλέποντα από κοινού, πράγμα που σημαίνει ότι κανένας από αυτούς δεν μπορεί να το χρησιμοποιήσει χωρίς τη συγκατάθεση του άλλου. Κατ' εξαίρεση, η επίσημη έκδοση της εργασίας μπορεί να δημοσιευθεί σε ένα επιστημονικό περιοδικό ή σε συνέδριο από έναν από τους δύο, υπό την προϋπόθεση ότι τα ονόματα και των δύο (ή των τριών σε περίπτωση συνυπάρξεως) αναφέρονται ως συν-συγγραφείς. Στην περίπτωση αυτή, ο μη συμμετέχων ενημερώνεται εγγράφως για το επιστημονικό άρθρο. Δεν επιτρέπεται η αποκάλυψη οποιουδήποτε υλικού που έχει αναφερθεί γραπτώς ως εμπιστευτικό.

STATEMENT

This work is original and has been developed solely for the acquisition of this postgraduate degree.

The intellectual property rights of the non-original material belong to the postgraduate student and the supervising faculty member in whole, meaning that each one can use them without the consent of another. The intellectual rights of use of the original part of the Master' s degree belongs to the postgraduate student and the supervisor jointly, meaning that none of them can use it without the consent of the other. Exceptionally, the original part of the dissertation may be published in a scientific journal or conference proceedings by one of the two, provided that the names of both (or the three in case of co-occurrence) are mentioned as co-authors. In this case, the non-participant shall be informed in writing of the scientific article. No disclosure of any material that has been reported in writing as confidential is permitted.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η έρευνα για την πραγματοποίηση της διπλωματικής εργασίας ξεκίνησε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2019 και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του 2019.

Σε αυτό το σημείο, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Δημήτρη Εμίρη για την παροχή γνώσεων και κινήτρων στη διδασκαλία των μαθημάτων "Διοίκηση Έργων" και "Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης Έργων" που ενέπνευσαν τη δημιουργία αυτής της εργασίας, καθώς και για την ανεπιφύλακτη υποστήριξη και καθοδήγηση κατά τη διάρκεια της συγγραφής.

Θέλω επίσης να ευχαριστήσω τους γονείς μου Μαρία και Ιωσήφ και τον αδερφό μου Γιάννη για την ενθάρρυνση και την υποστήριξή τους.

Περπινιάς Ευστράτιος-Αλέξανδρος

Αθήνα, Οκτώβριος 2019

ACKNOWLEDGEMENTS

The implementation of this dissertation started during the academic year of 2019 and was completed in October of 2019.

At this point, I would like to thank my supervisor, Professor Dimitris Emiris for providing the knowledge and motivation in teaching the "Project Management" and "Project Management Information Systems" courses that inspired the creation of this work, as well as the unreserved support and guidance during writing.

I also want to thank my parents Maria and Iosif and my brother Giannis for their encouragement and support.

Perpinias Efstratios-Alexandros

Athens, October 2019

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο την ανάπτυξη και το σχεδιασμό εργαλείων ανάλυσης (analytics toolbox) με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων και αποτελεσμάτων, τα οποία μπορούν να συμβάλουν στη ορθή λήψη αποφάσεων και τελικά στην καλύτερη διοίκηση ενός έργου.

Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγή στο θέμα της διοίκησης έργων στη σύγχρονη εποχή όπου ο όγκος και η πολυπλοκότητα των δεδομένων αναγκάζει τους Project Managers να είναι όλο και πιο εξοικειωμένοι με την καταγραφή μετρήσεων και την ανάλυση δεικτών απόδοσης ώστε να εξαχθούν σαφή συμπεράσματα.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανάλυση της εργασίας γύρω από τους τομείς της ανάλυσης δεδομένων, της σημασίας των analytics για τη διοίκηση ενός έργου, της υποστήριξης στη λήψη αποφάσεων, των αναλυτικών τεχνικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, της αξίας των μετρήσεων και των δεικτών απόδοσης (KPIs). Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύονται εις βάθος οι παραπάνω τομείς σύμφωνα με τη σύγχρονη βιβλιογραφία της ανάλυσης δεδομένων και του Project Management, παρέχοντας τις θεωρητικές γνώσεις τις οποίες πρέπει να κατέχει ένας Project Manager που θέλει να διαχειριστεί πολύπλοκα και απαιτητικά έργα.

Στο τρίτο κεφάλαιο εξηγείται η μεθοδολογία που ανάλυσης με βάση ένα έργο ανακαίνισης ξενοδοχείου με μεγάλο πλήθος δεδομένων και αρκετές ιδιαιτερότητες. Παράλληλα καταγράφονται τα βασικά στοιχεία που αποτελούν το αρχείο Excel και το Analytics Toolbox που δημιουργήθηκε με σκοπό την ανάλυση του συγκεκριμένου έργου.

Στο κεφάλαιο της ανάλυσης και των αποτελεσμάτων γίνεται επεξηγηματική περιγραφή των εργαλείων που κατασκευάστηκαν, παρουσιάζονται οι μετρήσεις, οι δείκτες, τα γραφήματα και οι πίνακες που δημιουργήθηκαν και εξηγούνται τα αποτελέσματα και η χρησιμότητα τους για τη βελτίωση της πορείας του έργου και της λήψης των αποφάσεων από τον Project Manager.

Στο πέμπτο κεφάλαιο σημειώνονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν μετά από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε και αξιολογούνται οι μέθοδοι και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν.

Στο τέλος βρίσκεται η αναφορά στις βιβλιογραφικές πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν οι γνώσεις για την συγγραφή της παρούσας εργασίας ενώ στο παράρτημα είναι καταγεγραμμένος ο κώδικας που αναπτύχθηκε σε περιβάλλον Microsoft Visual Basic ώστε να κατασκευαστεί το Analytics Toolbox στο Excel.

Θεματική Περιοχή-Λέξεις κλειδιά: Διοίκηση έργων, Ανάλυση δεδομένων, Project Analytics, Λήψη αποφάσεων, Στατιστική ανάλυση, Μετρήσεις, Δείκτες απόδοσης, Analytics Toolbox, Εργαλεία Microsoft Excel

ABSTRACT

This MSc thesis aims at developing and designing an analytics toolbox, in order to draw conclusions and results that can contribute to better decision making and consequently to a more efficient project management.

In the first chapter, an introduction is made to the topic of project management nowadays where the volume and complexity of data makes Project Managers more and more familiar with recording metrics and analyzing performance indicators in order to reach clear conclusions.

In the second chapter, the literature analysis of the thesis describes the topics of data analysis, the importance of analytics for project management, decision support, analytical techniques that can be used, value of metrics and performance indicators (KPIs). In this chapter, the above topics are analyzed in depth according to the modern data analysis and project management literature, providing the theoretical knowledge that a Project Manager must possess in order to manage complex and demanding projects.

The third chapter explains the methodology of analysis based on a hotel renovation project with a large amount of data and several specialties. At the same time, the key elements that make up the Excel file and the Analytics Toolbox that was created to analyze the specific project are listed.

The analysis and results chapter gives an illustrative description of the tools built, the metrics, KPIs, charts and tables created, and explains the results and their utility for improving project performance and decision making.

The fifth chapter presents the conclusions drawn from the research carried out and evaluates the methods and techniques used.

At the end there is a reference to the bibliographic sources from which the knowledge for writing this work was derived, then the annex contains the code written in Microsoft Visual Basic to build the Analytics Toolbox in Excel.

Subject Area-Keywords: Project Management, Project Analytics, Decision Support, Data Analysis, Big Data, Metrics, KPIs, Microsoft Excel Tools, Analytics Toolbox, Pivot Tables, Statistics

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΔΗΛΩΣΗ.....	2
STATEMENT.....	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ACKNOWLEDGEMENTS.....	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ABSTRACT.....	7
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	8
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	11
2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	11
2.2 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ANALYTICS ΣΕ ΕΡΓΑ.....	12
2.3 GROUP DECISION & SUPPORT.....	17
2.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	18
2.5 METRICS (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ).....	22
2.6 ΚΡΙs (ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ).....	24
3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	30
3.1 ΕΡΓΟ ΠΡΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗ.....	30
3.2 ANALYTICS TOOLBOX.....	31
4 ΑΝΑΛΥΣΗ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	34
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	47
6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	49
7 ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	50
8 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ : ΚΩΔΙΚΑΣ Microsoft Excel VBA.....	51

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρελθόν, ένας διευθυντής έργου μπορούσε να αναλάβει ένα έργο και να το φέρει εις πέρας χωρίς να χρειαστεί να αξιοποιήσει πολύπλοκες μεθόδους. Η διοίκηση έργων όμως εξελίσσεται ως επιστημονικό πεδίο όπως επίσης και τα ίδια τα έργα που πλέον καλείται να αναλάβει ένας PM. Πρόκειται για μια πραγματικότητα η οποία είναι εμφανής και θα γίνεται όλο και περισσότερο στο μέλλον. Τα έργα σήμερα παρουσιάζουν πολλές ιδιαιτερότητες και καθιστούν ολοένα και πιο δύσκολη τη διοίκηση τους. Επομένως είναι ανάγκη να αναδειχθεί η σημασία της αποτελεσματικής μέτρησης και ανάλυσης δεδομένων που προκύπτουν από ένα έργο, με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων και την αποτελεσματικότερη διοίκηση. Το μέλλον της διοίκησης έργων μπορεί σε μεγάλο ποσοστό να οδηγείται από τη διαχείριση των μετρήσεων και των δεδομένων που προκύπτουν. Επιπρόσθετα, νέες μέθοδοι διοίκησης έργων όπως το Agile και το Scrum, απαιτούν συγκεκριμένες τεχνικές γνώσεις ώστε να λειτουργήσουν πιο ορθολογικά.

Στην εποχή μας η ανάπτυξη των υπολογιστικών και πληροφορικών συστημάτων έχει οδηγήσει σε μια ραγδαία αύξηση των δεδομένων που είναι δυνατό να αντληθούν. Υπάρχει λοιπόν η δυνατότητα να δημιουργηθούν στοιχεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον PM, από τη διοίκηση ή από τα ενδιαφερόμενα μέρη. Η ανάγκη που προκύπτει από τον τεράστιο όγκο πληροφορίας που δημιουργείται, είναι να διαχωριστούν οι χρήσιμες από τις άχρηστες πληροφορίες. Στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αδύνατο να βγάλει κάποιος συμπέρασμα ή ακόμα χειρότερα, το συμπέρασμα που εξάγεται είναι αβάσιμο και οδηγεί σε ανούσιες ή και λάθος αποφάσεις. Είναι απαραίτητο να μπορέσει ένας PM να καταλάβει ποια είναι τα πραγματικά προβλήματα και να λάβει τις σωστές πληροφορίες ώστε να τα επιλύσει με τον κατάλληλο τρόπο, την στιγμή που πρέπει. Αυτή είναι και η αληθινή σκοπιμότητα των μετρήσεων, των δεικτών και των πινάκων αναφοράς. Να βοηθήσουν τον PM και την ομάδα του να κατανοήσουν καλύτερα την απόδοση του έργου, να κατευθυνθούν προς συγκεκριμένες ενέργειες και τελικά να βελτιώσουν την εικόνα του.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και η αύξηση της πολυπλοκότητας των έργων διαφοροποιεί σημαντικά την κατάσταση σε σχέση με το παρελθόν. Για παράδειγμα, σε μια συνάντηση ανασκόπησης μεταξύ της διοίκησης, του PM και των stakeholders συνήθως γίνεται αναφορά στην τήρηση του χρονοδιαγράμματος και στην εξέλιξη του πραγματικού κόστους ως προς το προβλεπόμενο. Η συζήτηση που προκύπτει τελικά και η εξήγηση των διακυμάνσεων είναι συχνά καθαρή εικασία. Οι PMs, που αγωνιούν για την αναφορά που θα δώσουν στα ανώτερα στελέχη πραγματοποιούν προσαρμογές που δε διορθώνουν την κατάσταση αλλά πιθανώς να δημιουργούν ακόμα μεγαλύτερα ή και διαφορετικά προβλήματα. Η έλλειψη γνώσης των απαραίτητων στοιχείων, η απουσία κατάλληλων μετρήσεων και η λανθασμένη κατανόηση των δεικτών οδηγούν σε επιλογές που επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα για την ολοκλήρωση του έργου. Χωρίς αποτελεσματικές μετρήσεις, οι PMs είναι δύσκολο να ανταποκριθούν σωστά στις καταστάσεις και καταλήγουν να ενισχύουν ανεπιθύμητες δράσεις και από την ομάδα του έργου. Για να προχωρήσει η ομάδα έργου στις σωστές δράσεις χρειάζεται να λάβει τις κατάλληλες μετρήσεις, τις οποίες μπορεί να αξιοποιήσει ώστε οι δράσεις αυτές να έχουν τελικά το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Συχνά εντοπίζουμε εκατοντάδες αιτίες ως προς το γιατί αποτυγχάνουν τα έργα, αλλά παραμελούμε αυτό που πλέον αναγνωρίζεται ως ίσως η πιο σημαντική αιτία: αποτυχία στη διαχείριση των μετρήσεων. Η διαχείριση των μετρήσεων θα πρέπει να γίνεται σε κάθε στάδιο του έργου, ιδιαίτερα κατά τη διαχείριση των επικοινωνιών. Η επικοινωνία είναι βασικός τομέας που μπορεί να επηρεάσει την εξέλιξη ενός έργου, πόσο μάλλον σε μια παγκόσμια αγορά στην οποία η μετάδοση της πληροφορίας είναι καθοριστικά σημαντική. Το βασικό ζήτημα όμως είναι να βρεθούν λύσεις για καλύτερες και πιο σωστές αποφάσεις.

Είναι γνωστό ότι οι άνθρωποι μπορούν να απορροφήσουν πληροφορίες με διάφορους τρόπους. Πρέπει να εξετάσουμε όλους αυτούς τους τρόπους κατά την επιλογή των μετρήσεων και του σχεδιασμού των διαγραμμάτων που μεταδίδουν αυτές τις πληροφορίες. Μια βασική ανάγκη των ενδιαφερομένων μερών σε ένα έργο είναι, οι PMs να παίρνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις. Αυτή είναι συνήθως και η πρόθεση των PMs για την αποτελεσματική διαχείριση των σχέσεων με τους ενδιαφερόμενους. Η διαχείριση αυτή είναι ιδιαίτερα δύσκολη αν δε στηριχθεί σε στοιχεία και δείκτες που προκύπτουν από μετρήσεις. Συνήθως χρησιμοποιούμε ένα λογισμικό διοίκησης έργων και χωρίς κριτική σκέψη βασιζόμαστε στα δεδομένα, τους πίνακες και τα γραφήματα των εκθέσεων για να παράσχουμε τις απαραίτητες πληροφορίες, ακόμη και όταν συνειδητοποιούμε ότι αυτές οι πληροφορίες είτε δεν επαρκούν είτε έχουν περιορισμένη αξία. Για να υπάρξει όμως λήψη σωστών αποφάσεων χρειάζονται και οι αντίστοιχα σωστές πληροφορίες. Όλοι φαίνεται να το καταλαβαίνουν, αλλά κυρίως τα τελευταία χρόνια γίνεται σημαντική προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση. Σε έργα προηγούμενων δεκαετιών οι stakeholders ενδιαφέρονταν συνήθως μόνο για οικονομικά και χρονικά δεδομένα που έδειχναν την πορεία του έργου. Σήμερα συνειδητοποιούμε ότι η πραγματική κατάσταση του έργου δεν μπορεί να προσδιοριστεί μόνο από το χρόνο και το κόστος. Στο εκάστοτε έργο μπορεί να χρειαστούν διαφορετικοί τύποι μετρήσεων και δεικτών απόδοσης. Το μέλλον της διοίκησης έργων μπορεί σε μεγάλο ποσοστό να οδηγείται από τη διαχείριση των μετρήσεων και των δεδομένων που προκύπτουν. Σήμερα υπάρχουν πολλές εταιρείες και άνθρωποι που γνωρίζουν καλά να αναλύουν επιχειρηματικά δεδομένα, έχοντας εξειδίκευση στην οπτική παρουσίαση τόσο των ποσοτικών όσο και των ποιοτικών πληροφοριών που απαιτούνται για την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων. Ιδιαίτερα με την εξέλιξη της πληροφορικής και της τεχνολογίας, οι μέθοδοι παρουσίασης συνδυάζουν σημεία, γραμμές, διαγράμματα, σύμβολα, εικόνες, λέξεις, αριθμούς, πίνακες και χρώματα ολόένα και πιο αποτελεσματικά, με τρόπο που καθίστανται πολύ χρήσιμα για την καλύτερη μετάδοση του σωστού μηνύματος. Αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι τα γραφήματα και οι μετρήσεις δεν πρέπει να αποτελούν αυτοσκοπό παρότι συνεχίζουν να βελτιώνονται και να ενημερώνονται αδιάκοπα. Κατά τη διάρκεια ενός έργου, οι stakeholders είναι πιθανό να ζητήσουν διάφορα στοιχεία αλλά και απαντήσεις ως προς την εξέλιξη του έργου. Ο PM και η ομάδα του έργου, είναι αυτοί που θα κρίνουν πως θα αξιοποιήσουν τα δεδομένα που προκύπτουν και που τελικά θα πάρουν τις αποφάσεις με βάση την εμπειρία και τη γνώση τους γύρω από το έργο.

2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η ανάλυση δεδομένων διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην επιχειρηματική ανάλυση. Χωρίς μια συγκεκριμένη και σταθερή προσέγγιση για την ανάλυση δεδομένων, δεν θα μπορούσαμε να συλλέξουμε πληροφορίες από αυτήν. Σύμφωνα με τον Evan Stubbs, «οι ισχυρές αναλυτικές ικανότητες είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη λήψη μέτρων και τη δημιουργία αλλαγών, οι οποίες στη συνέχεια πρέπει να ακολουθούνται από τον προσδιορισμό, την επικοινωνία, την παράδοση και τη μέτρηση της αξίας των επιχειρηματικών αναλυτικών στοιχείων». Επιπλέον, τα δεδομένα συνήθως παράγονται σήμερα σε τεράστιες ποσότητες και η τάση αυτή θα συνεχίσει να αυξάνεται δραματικά. Αυτή η παραγωγή δεδομένων σε μαζική κλίμακα συμβαίνει επίσης με το Internet of Things (IoT) και καθώς πλησιάζουμε στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση, ο αριθμός των πηγών δεδομένων αυξάνεται. Τα μηχανήματα που συνδέονται μέσω του Cloud θα δημιουργούν μεγάλες ποσότητες δεδομένων που σχετίζονται με τις καθημερινές τους εργασίες. Επιπλέον, το IoT, που αλληλεπιδρά με τους ανθρώπους, θα προσθέσει επιπλέον σύνολα πληροφοριών. Ένας ψηφιακός μετασχηματισμός χωρίς πολλές ροές δεδομένων θα ήταν αδύνατος και αυτό σημαίνει ότι τα έργα θα κατακλυστούν από τεράστιο όγκο δεδομένων. Επομένως, χρειαζόμαστε πιο άμεσα από ποτέ να έχουμε μηχανισμούς που να είναι σε θέση να αποκτήσουν αυτά τα δεδομένα και στη συνέχεια να τα καθαρίσουν, να τα συγκεντρώσουν και να τα παρουσιάσουν. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται διαχείριση δεδομένων και στη συνέχεια, οι αναλύσεις έρχονται με μοντέλα και ανάλυση, ως προς την τελική ερμηνεία.

Τα δεδομένα συλλέγονται από διαφορετικές πηγές και μετατρέπονται σε μια κατάλληλη μορφή ώστε να γίνει η ανάλυση, μοντελοποίηση και εξαγωγή αποτελεσμάτων. Προκύπτουν δυο βασικοί τύποι δεδομένων οι οποίοι αποτυπώνονται ως ποσοτικά ή ποιοτικά δεδομένα. Είναι προφανές ότι είναι πιο εύκολο να συλλεχθούν και να επεξεργαστούν τα ποσοτικά δεδομένα, σε αντίθεση με τα ποιοτικά δεδομένα που απαιτούν μεγαλύτερη επεξεργασία και κατανόηση ώστε να αξιοποιηθούν με κάποιο ορθολογικό τρόπο. Παρόλα αυτά αποδεικνύεται ότι είναι εξίσου χρήσιμα για ένα PM κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου, καθώς προσδίδουν ιδιαίτερα σημαντικές πληροφορίες για ζητήματα που δεν είναι μετρήσιμα.

Το επόμενο βήμα είναι ο καθαρισμός των δεδομένων ή ο έλεγχος των συλλεγόμενων δεδομένων για τη διόρθωση λαθών, την άρση των αποκλίσεων και την εξάλειψη περιττών και μη σχετικών στοιχείων. Όταν γίνεται ανάλυση δεδομένων προκύπτουν αποτελέσματα που οδηγούν είτε σε επιβεβαίωση κάποιων υποθέσεων είτε σε περαιτέρω διερεύνηση. Επομένως είναι δυνατό να αναδυθούν νέες τάσεις ή προσεγγίσεις και αντίστοιχα να επικυρωθούν αρχικές παραδοχές που είναι εξίσου σημαντικό στοιχείο για έναν Project Manager.

2.2 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ANALYTICS ΣΕ ΕΡΓΑ

Τα Analytics (ή τα αναλυτικά στοιχεία) μπορούν να οριστούν ως η συστηματική ποσοτική ανάλυση δεδομένων ή στατιστικών για τη συλλογή σημαντικών πληροφοριών για τη λήψη καλύτερων αποφάσεων. Περιλαμβάνουν τη συλλογική χρήση διαφόρων αναλυτικών μεθοδολογιών, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των μεθοδολογιών στατιστικής και επιχειρησιακής έρευνας, του Lean Six Sigma και του προγραμματισμού λογισμικού. Η υπολογιστική πολυπλοκότητα των αναλυτικών στοιχείων μπορεί να ποικίλει από χαμηλή έως πολύ υψηλή (όπως για παράδειγμα τα Big Data). Οι εξαιρετικά σύνθετες εφαρμογές συνήθως χρησιμοποιούν εξελιγμένους αλγόριθμους που βασίζονται στη στατιστική, τα μαθηματικά και την επιστήμη των υπολογιστών. (Singh, 2016)

Αν και οι όροι Ανάλυση και Analytics είναι παρόμοιοι, υπάρχουν κάποιες διαφορές όπως περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα. Και οι δύο μεθοδολογίες είναι σημαντικές για τους διευθυντές έργων. Ένας διευθυντής έργου μπορεί μέσω της ανάλυσης δεδομένων να καταλάβει καλύτερα τον αντίκτυπο των ενεργειών του, είτε είναι θετικός είτε αρνητικός. Αντίστοιχα χρησιμοποιώντας τα αναλυτικά στοιχεία μπορεί να εντοπίσει τάσεις ή συμπεριφορές με τις οποίες είναι δυνατό να κάνει προβλέψεις για την κατάσταση ενός έργου στο μέλλον.

Όρος	Analytics	Analysis
Ορισμός	Τα Analytics μπορούν να οριστούν ως η μέθοδος για τη χρήση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης για την καλύτερη πρόβλεψη συμπεριφορών πελατών ή ενδιαφερομένων μερών	Η ανάλυση μπορεί να οριστεί ως η διαδικασία αναδιάταξης των δεδομένων που έχουν συγκεντρωθεί στο παρελθόν σε μέρη, ώστε να γίνει κατανοητή η κατάσταση που επικρατεί.
Χρονική περίοδος	Τα Analytics επιχειρούν να προβάλουν το μέλλον ή να προβλέψουν ένα αποτέλεσμα που βασίζεται σε επιδόσεις του παρελθόντος	Η ανάλυση παρουσιάζει μια ιστορική εικόνα της απόδοσης ενός έργου.
Εργαλεία	Εργαλεία αναλυτικής πρόβλεψης	Εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας

Πίνακας 1: Διαφορά Analytics-Analysis (Singh, 2016)

Όπως συμβαίνει με σχεδόν όλους τους άλλους τομείς, τα Analytics έχουν καταστεί σημαντικός παράγοντας στη διοίκηση έργων. Έχει περάσει ο καιρός που οι PM έπρεπε να μαντέψουν ή να εμπιστεύονται μόνο τη διαίσθηση για να πάρουν αποφάσεις. Τώρα μπορούν να βασιστούν στα δεδομένα για να προχωρήσουν στα επόμενα βήματα. Τα Analytics στη διοίκηση έργων είναι το κλειδί για τη διατήρηση μιας σταθερής στρατηγικής και βελτιώνουν σημαντικά το ποσοστό επιτυχίας ενός έργου. Οι αναφορές που βασίζονται στα Analytics αφορούν τη συλλογή σημαντικών δεδομένων που θα βοηθήσουν στην λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων, την εξασφάλιση της επαλήθευσης των εργασιών, καθώς το έργο περνάει σημαντικά ορόσημα και συμβάλλουν ώστε να σχεδιάσουμε και να διαμορφώσουμε τα επόμενα βήματα. Ορισμένες εφαρμογές όπου μπορούν να αξιοποιηθούν τα Analytics είναι οι παρακάτω:

Ανάλυση σκοπιμότητας

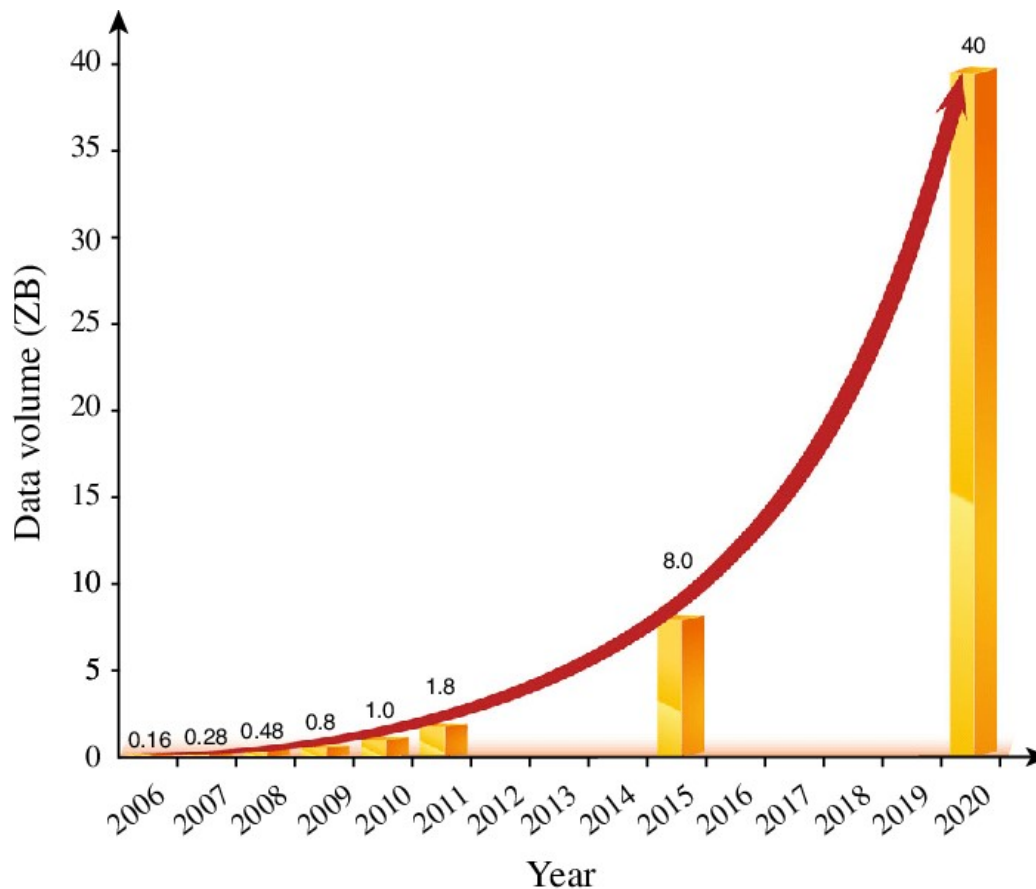
Πριν ξεκινήσει ένα έργο και αναλάβει τη διοίκησή του ο Project Manager, είναι χρήσιμο να γίνει μια αξιολόγηση της σκοπιμότητας των διαθέσιμων επιλογών. Τα Analytics μπορούν να βοηθήσουν τον PM να βρει τις καλύτερες εξ αυτών.

Διαχείριση υπερφόρτωσης δεδομένων:

Ζούμε στην εποχή όπου ο όγκος δεδομένων στο διαδίκτυο και στα ηλεκτρονικά μέσα που διαθέτουμε είναι τεράστιος. Οι σύγχρονες τεχνολογίες οι οποίες ξεκίνησαν να αναπτύσσονται στα μέσα της προηγούμενης δεκαετίας, αύξησαν κατά πολύ τον όγκο των δεδομένων που μπορούμε να δημιουργήσουμε και έπειτα να αποθηκεύσουμε. Υπολογίζεται ότι περίπου 2.5 πεντάκις εκατομμύρια bytes δεδομένων δημιουργούνται καθημερινά σε οποιαδήποτε δομημένη κι αδόμητη μορφή, κείμενο, ήχος, βίντεο, αρχεία καταγραφής και πολλά ακόμα, προερχόμενα από διάφορες πηγές όπως αισθητήρες συλλογής κλιματικών πληροφοριών, δημοσιεύσεις σε κοινωνικά δίκτυα, ψηφιακές φωτογραφίες και βίντεο, εγγραφές αγοραπωλησιών και σήματα γεωγραφικού εντοπισμού από κινητά τηλέφωνα.

Ο όρος ο οποίος χαρακτηρίζει αυτή την εξέλιξη στη διακίνηση της πληροφορίας ονομάζεται Big Data. Πρόκειται για μια κατάσταση η οποία δε μένει στάσιμη αλλά μέρα με τη μέρα εξελίσσεται και υποδεικνύει τη συνεχόμενη διόγκωση των δεδομένων σε βαθμό που καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη έως αδύνατη η αξιοποίησή τους. Το 2007 υπήρχαν στον κόσμο αποθηκευμένα 300 exabytes δεδομένων. Από αυτά τα δεδομένα μόνο το 7% ήταν σε αναλογική μορφή, τα υπόλοιπα ήταν σε ψηφιακή ενώ μόλις το 2000 μόνο το ¼ των δεδομένων ήταν σε ψηφιακή μορφή, τα υπόλοιπα ¾ ήταν σε χαρτί, φιλμ, δίσκους βινυλίου κασέτες κλπ. Σύμφωνα με προβλέψεις, το 2020 θα πρέπει να έχουμε περίπου 40 τρισεκατομμύρια gigabytes δεδομένων, δηλαδή 40 zettabytes. Η ποσότητα των δεδομένων που παράγουμε κάθε μέρα είναι πραγματικά εντυπωσιακή και ο ρυθμός που παράγονται συνεχίζει να επιταχύνεται με την ανάπτυξη του Internet of Things (IoT). Μόνο τα τελευταία δύο χρόνια δημιουργήθηκε το 90% των δεδομένων στον κόσμο.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, είναι φυσιολογικό η υπερφόρτωση δεδομένων να έχει δυσκολέψει την ικανότητα των διαχειριστών έργων να διαλέγουν τις σημαντικές πληροφορίες από ένα τεράστιο όγκο δεδομένων. Η αξιοποίηση των data analytics μπορεί να βοηθήσει τους PMs ώστε να αντιμετωπίσουν αυτό τον όγκο με αποτελεσματικό τρόπο.



Πίνακας 2 Global growth trend of data volume, 2006-2020 (based on "The digital universe in 2020: big data, bigger digital shadows, and biggest growth in the far east")

Βελτίωση του ελέγχου δεδομένων μέσω πινάκων:

Ένας πίνακας ανάλυσης μπορεί να προσφέρει σε έναν υπεύθυνο του έργου μια καλή αποτύπωση της κατάστασης για να εξετάσει τη μεγάλη εικόνα και να καθορίσει τον τρόπο με τον οποίο κάθε έργο και τα μέλη της ομάδας του αποδίδουν. Αυτές οι πληροφορίες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για να δοθεί προτεραιότητα σε συγκεκριμένες εργασίες του έργου αλλά και για να παρακινηθούν τα μέλη της ομάδας έργου, με αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγικότητας.

Συγκριτική αξιολόγηση

Πριν από την έναρξη ενός έργου, ένας PM φροντίζει να μιλήσει με τους ενδιαφερόμενους (stakeholders) και να ορίσει τους βασικούς δείκτες απόδοσης (KPI), οι οποίοι είναι μερικοί από αυτούς που καταδεικνύουν την επιτυχία ενός έργου. Οι KPIs είναι υψίστης σημασίας επιτρέποντάς μας να παρακολουθήσουμε τη βιωσιμότητα του έργου και παρέχοντας μια μέθοδο επικοινωνίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη στη διαδικασία. Αυτοί οι κρίσιμοι δείκτες συνήθως υποδεικνύουν την υγεία και την επιτυχημένη ή όχι, πορεία του έργου, καθώς απαντάνε σε ερωτήματα όπως τα παρακάτω: Είναι όλα ολοκληρωμένα εγκαίρως; Χρειάζεται να βελτιωθεί η ποιότητα του έργου; Χρειάζεται να αλλάξουν κάποιες προτεραιότητες;

Διαφάνεια

Η εφαρμογή εργαλείων ανάλυσης για σκοπούς παρακολούθησης επιτρέπει επίσης τη συνεχή παρακολούθηση του έργου. Τόσο η ομάδα έργου, όσο και ο πελάτης, μπορούν να παρακολουθήσουν με σαφήνεια πώς δαπανάται ο χρόνος και οι πόροι που χρησιμοποιούνται. Το Analytics ουσιαστικά παρέχουν συνεχείς ενημερώσεις κατάστασης με αποτέλεσμα, κανείς να μη μένει ανενημέρωτος ή μπερδεμένος για την πορεία ενός έργου. Αυτό το επίπεδο διαφάνειας σημαίνει επίσης ότι μπορούμε να εντοπίσουμε γρήγορα τα προβλήματα και να μετρήσουμε τη σοβαρότητά τους, εμποδίζοντας έτσι το έργο να χάσει την πορεία του ή να αποτύχει εντελώς. Η συλλογή δεδομένων μέσω αναλυτικών στοιχείων διασφαλίζει ότι υπάρχει σαφής κατανόηση όλων των λεπτομερειών και εξαλείφει τις δυσάρεστες εκπλήξεις. Επιπρόσθετα, η εμφάνιση μετρήσεων που ευθυγραμμίζονται με τους στόχους του έργου βοηθά στην απόκτηση υποστήριξης και ενισχύει τη σχέση με τους πελάτες.

Διαχείριση χρόνου και κόστους

Λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία όπως το ποσοστό προγραμματισμού και το ποσοστό ολοκλήρωσης, μας βοηθά στο να ελέγξουμε τη διαχείριση του χρόνου και να αναφέρουμε την ύπαρξη απρόβλεπτων προβλημάτων, όπως άσκοπες καθυστερήσεις σε καθήκοντα και δραστηριότητες. Ο χρόνος της ομάδας μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολύ πιο αποδοτικά όταν παρακολουθείται σωστά μέσω αναλυτικών στοιχείων και αυτή η προστιθέμενη αποτελεσματικότητα συνήθως οδηγεί σε ταχύτερη ολοκλήρωση και παράδοση του έργου, η οποία είναι μια νίκη για όλους τους εμπλεκόμενους. Όπως και με το χρόνο, το κόστος διαχείρισης είναι κρίσιμο για την επιτυχία κάθε έργου. Η παρακολούθηση των ενημερώσεων σχετικά με τις μετρήσεις κόστους μπορεί να εξαλείψει τις περιττές δαπάνες και επιτρέπει να διαχειριστούμε τη σχέση μεταξύ κόστους και αλλαγών στο πεδίο εφαρμογής του έργου, ώστε να συμβάλλουμε στο να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί. Τα Analytics βοηθούν τον οποιονδήποτε PM να αποκτήσει τον έλεγχο του έργου και επίσης να δώσει πληροφορίες για τις μεθόδους που είναι επιτυχείς και εκείνες που χρειάζονται σωστότερο συντονισμό. Η συλλογή μετρήσεων και στοιχείων για την υποβολή εκθέσεων χρησιμεύει ως σημείο αναφοράς για τον μελλοντικό προγραμματισμό και επιτρέπει τη διεξαγωγή δοκιμών και συγκρίσεων.

Ανάλυση αντικειμένου-εργασιών, με σκοπό την επιλογή έργων και την ιεράρχηση προτεραιοτήτων

Η ανάλυση του αντικειμένου και των εργασιών ενός έργου, αποτελεί χρήσιμη εφαρμογή των αναλυτικών στοιχείων. Αυτό συνεπάγεται την αξιολόγηση μεγάλου αριθμού προτάσεων έργων και την ιεράρχηση των πιο βιώσιμων σε σχέση με τους περιορισμούς των οργανωτικών πόρων και άλλων συναφών παραγόντων. Σε όλες τις οργανωτικές δομές έργων εν γένει και ειδικότερα σε δομές τύπου matrix, πολλά έργα ανταγωνίζονται για την αξιοποίηση πεπερασμένων πόρων. Οι οργανισμοί πρέπει να επιλέξουν προσεκτικά τα έργα μετά από πλήρη αξιολόγηση της σκοπιμότητας κάθε υποψήφιας μελέτης με βάση συγκεκριμένα κριτήρια επιλογής τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν τους ακόλουθους παράγοντες (Kerzner, 2017):

- Τεχνικοί, οικονομικοί, νομικοί, πολιτικοί, ποσοτικοί και ποιοτικοί περιορισμοί
- Ανάλυση κόστους-οφέλους με αποτέλεσμα τη βαθμολόγηση με βάση διάφορα οικονομικά μοντέλα όπως:
 - Καθαρή παρούσα αξία (NPV)
 - Απόδοση επένδυσης (ROI)
 - Περίοδος απόσβεσης
 - Break-even ανάλυση
- Απαιτήσεις πόρων
 - Εσωτερικοί πόροι (μόνο λειτουργικοί πόροι του τμήματος, διαλειτουργικοί πόροι, δια-οργανωτικοί πόροι ή οποιοσδήποτε συνδυασμός των προηγούμενων)
 - Εξωτερικοί πόροι
 - Τόσο εσωτερικοί όσο και εξωτερικοί πόροι
- Πολυπλοκότητα του έργου
- Κίνδυνοι έργου
- Απαιτήσεις τεχνικών γνώσεων

Διαχείριση των ενδιαφερομένων μερών (stakeholders)

Μέσω της αξιοποίησης των αναλυτικών στοιχείων, ο διευθυντής του έργου μπορεί να χειριστεί καλύτερα την επικοινωνία με τα ενδιαφερόμενα μέρη, αφού πλέον δεν εκμεταλλεύεται μόνο τα ατομικά του επικοινωνιακά χαρακτηριστικά αλλά προσεγγίζει την ίδια διαδικασία με ένα πιο επιστημονικό τρόπο. Οι διευθυντές του έργου μπορούν να χρησιμοποιούν τα αναλυτικά στοιχεία για να προβλέψουν τα αποτελέσματα της εκτέλεσης των στρατηγικών τους σχεδίων, για τη διαχείριση της εμπλοκής των ενδιαφερομένων και να καθοδηγήσουν τις αποφάσεις τους με τις κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες, εάν εντοπίσουν διαφορά μεταξύ των προγραμματισμένων και των πραγματικών αποτελεσμάτων των προσπάθειών τους.

Διαχείριση κινδύνων έργου

Ένας άλλος τομέας του κύκλου ζωής ενός έργου, όπου τα αναλυτικά στοιχεία μπορούν να είναι εξαιρετικά χρήσιμα, είναι η περιοχική διαχείριση του κινδύνου του έργου. Είναι διάφοροι οι παράγοντες από τους οποίους επηρεάζονται οι κίνδυνοι του έργου καθώς και η ταξινόμησή τους, όπως για παράδειγμα:

- Η ανεκτικότητα σε κινδύνους του οργανισμού
- Η πολυπλοκότητα του έργου
- Η πιθανότητα του κινδύνου και ο αντίκτυπος του

Μοντέλα πρόβλεψης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση αυτών των παραγόντων, με τελικό σκοπό τη λήψη ορθολογικών αποφάσεων για την αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων που θα προκύψουν.

Βελτίωση των διαδικασιών του έργου

Η διοίκηση του έργου συνεπάγεται την εκτέλεση πολλών διαδικασιών. Έτσι, η συνεχής βελτίωση της διαδικασίας είναι απαραίτητη για την εξάλειψη των ενεργειών που δεν

προσδίδουν κάτι σημαντικό στο έργο όσο και για την αύξηση της ποιότητας των διαδικασιών και του αποτελέσματος του έργου. Οι ενέργειες βελτίωσης περιλαμβάνουν συνήθως την ακόλουθη ροή: Κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης - των πιθανών κενών σημείων και έπειτα προσδιορισμό της επιθυμητής μελλοντικής κατάστασης.

2.3 GROUP DECISION & SUPPORT

Η λήψη αποφάσεων από τον PM και την ομάδα του είναι μια συμμετοχική διαδικασία στην οποία τα μέλη της ομάδας αναλύουν τα προβλήματα και αναζητούν λύσεις μαζί. Ο PM είναι αυτός που κατευθύνει τη συζήτηση ώστε να προταθούν ιδέες και λύσεις για συγκεκριμένα προβλήματα, αλλά παράλληλα ενθαρρύνει τα μέλη της ομάδας ώστε να γίνει διαλογή και συλλογική επιλογή των ιδεών. Είναι σημαντικό να υπάρχουν πολλές εναλλακτικές προτάσεις ώστε ο διευθυντής του έργου να μπορέσει φιλτράροντας τις, να αξιολογήσει τις πιο κατάλληλες και ενδιαφέρουσες ιδέες για το έργο. Τελικά η ομάδα και τα μέλη της νιώθουν ότι συμμετείχαν στη λήψη της απόφασης κι ότι η γνώμη τους είναι σεβαστή. Με αυτό τον τρόπο ο PM κατορθώνει να κερδίσει τα μέλη της ομάδας του, τους δίνει κίνητρο και πετυχαίνει τη βελτίωση της αποδοτικότητας τους, που κατά συνέπεια οδηγεί και στη βελτίωση της απόδοσης του έργου. Τα μέλη της ομάδας που προτείνουν κάτι σχετικό με μια συγκεκριμένη ιδέα είναι πολύ ευπρόσδεκτα στη διοίκηση έργων. Οι διάφορες τεχνικές λήψης αποφάσεων που ακολουθούν είναι ενδεικτικές των πολλών εναλλακτικών που υπάρχουν ώστε να προκύψει η καταλληλότερη επιλογή και η πιο σωστή ομαδική απόφαση. Σε ένα έργο, ο PM έχει την ευχέρεια να χρησιμοποιήσει όποια τεχνική κρίνει κατά περίπτωση ότι θα βοηθήσει περισσότερο τη συνεργασία των μελών της ομάδας, ώστε να προκύψει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Συνοπτικά ορισμένες τεχνικές είναι οι παρακάτω:

- Ομοφωνία: Όταν λαμβάνεται μια απόφαση με τη σύμφωνη γνώμη όλων των συμμετεχόντων σε μια ομάδα έργου. Ένα παράδειγμα επίτευξης ομοφωνίας είναι η Delphi Method, όπου μια ομάδα εμπειρογνομόνων απαντά σε ερωτηματολόγια και δίνει ανατροφοδότηση σχετικά με τις απαντήσεις κάθε κύκλου συλλογής απαιτήσεων.
- Brainstorming: Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται για τη συλλογή πολλών και διαφορετικών ιδεών που σχετίζονται με τις απαιτήσεις του έργου. Δεν δίνει προτεραιότητα στις ιδέες σε αντίθεση με τις άλλες τεχνικές, αλλά ενθαρρύνει την ελεύθερη σκέψη και έκφραση των ιδεών.
- Mind mapping: Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται σε μεμονωμένες συνεδρίες με κάθε μέλος της ομάδας έτσι ώστε μετέπειτα να συλλέξει ο PM τις ιδέες που προτάθηκαν και να δημιουργήσει ένα κοινό κώδικα επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας.
- Nominal group technique: Αυτή η τεχνική ενισχύει την ανταλλαγή ιδεών διότι χρησιμοποιείται μια διαδικασία ψηφοφορίας για την ταξινόμηση χρήσιμων ιδεών, την ιεράρχηση προτεραιοτήτων ή την περαιτέρω ανταλλαγή ιδεών.

- Πολυκριτηριακή ανάλυση απόφασης: Καθορίζονται κριτήρια με βάση μια συστηματική αναλυτική προσέγγιση. Αυτά περιλαμβάνουν τα επίπεδα κινδύνου, την αποτίμηση καθώς και την κατάταξη άλλων ιδεών.
- Διάγραμμα συγγένειας: Όταν θέλουμε να καταγράψουμε και να ταξινομήσουμε τις ιδέες με βάση τη συγγένεια τους, για περαιτέρω ανάλυση.
- Πλειοψηφία: Η απόφαση λαμβάνεται από περισσότερο από το 50% των μελών της ομάδας. Για να αποφευχθεί μια ισοπαλία, είναι σημαντικό να υπάρχει ένας άνισος αριθμός συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της διαδικασίας λήψης αποφάσεων.
- Πλουραλισμός: Η πολυφωνία επιτυγχάνεται όταν υπάρχουν περισσότερες από δύο εναλλακτικές και τελικά λαμβάνεται η απόφαση του μεγαλύτερου μέρους της ομάδας.
- Αυταρχισμός: Ο αυταρχισμός εντοπίζεται όταν μόνο ένα άτομο - συνήθως ο υπεύθυνος ή διευθυντής του έργου - παίρνει την απόφαση για ολόκληρη την ομάδα.

2.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Οι PMs χρειάζεται να οργανώσουν διάφορους πόρους όπως ανθρώπους, χρόνο και χρήματα ώστε να δημιουργήσουν έργα. Για να καταφέρουν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των πελατών και του ίδιου του έργου, χρειάζονται τις κατάλληλες ικανότητες, τις τεχνικές και τα δεδομένα ώστε να καταλάβουν και να αποδείξουν ότι βρίσκονται στη σωστή κατεύθυνση. Οι αναλυτικές τεχνικές είναι μέθοδοι που επεξεργάζονται προβλήματα, γεγονότα ή καταστάσεις, προκειμένου να προβλέπουν με ακρίβεια τα πιθανά αποτελέσματα, ενώ μπορούν να επιδράσουν και σε παράγοντες ή μεταβλητές του έργου. Σε αντίθεση με διοικητικές μεθόδους που επηρεάζουν τον οργανισμό στο σύνολό του, οι αναλυτικές τεχνικές περιορίζονται τόσο ως προς την εργασία όσο και ως προς το χρονικό διάστημα, επηρεάζοντας το εκάστοτε έργο και μόνο αυτό.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι αναλυτικών τεχνικών που χρησιμοποιούνται από τους PMs ανάλογα με τον στόχο της ανάλυσης που χρειάζονται για τα έργα τους. Ο κάθε διευθυντής έργου, ανάλογα τον τύπο του έργου που διοικεί και τις ιδιαιτερότητες του, μπορεί να χρησιμοποιήσει τις αντίστοιχες τεχνικές που κρίνει ότι ταιριάζουν περισσότερο, με βάση και την εμπειρία του από προηγούμενα έργα που έχει αναλάβει. Οι PMs μπορεί να χρειαστεί να αντιμετωπίσουν απλές έως πολύ σύνθετες προκλήσεις και η χρήση διαφορετικών μεθόδων ανάλυσης είναι σημαντική, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα προβλεπόμενα αποτελέσματα για να λάβουν κρίσιμες αποφάσεις.

Τα δεδομένα είναι απαραίτητα για τη διοίκηση του έργου και μπορούν να αξιοποιηθούν κατάλληλα για όλες τις αποφάσεις που πρέπει να λαμβάνονται από τον υπεύθυνο του έργου. Ο PM είναι σημαντικό να γνωρίζει τις απαραίτητες μεθόδους και τεχνικές ώστε αναλύοντας τα δεδομένα να μπορεί να καταλαβαίνει καλύτερα την υγεία και την πορεία

του έργου. Τα δεδομένα από μόνα τους, ιδιαίτερα όταν είναι μεγάλα σε όγκο διαχειρίζονται πολύ δύσκολα και δε μπορούν να δώσουν συγκεκριμένα στοιχεία. Επομένως οι τεχνικές που περιγράφονται είναι καθοριστικής σημασίας ώστε τα δεδομένα να αξιοποιηθούν με τον κατάλληλο τρόπο.

Η ομάδα έργου μπορεί να χρησιμοποιήσει είτε ιστορικά στοιχεία τα οποία μπορούν να δώσουν ορισμένες κατευθύνσεις και να συμβάλουν στην αποφυγή κινδύνων ενώ αντίστοιχα μπορεί να συλλέγει δεδομένα με σκοπό να τρέξει προσομοιώσεις και μοντέλα με τα οποία θα προβλέψει την εξέλιξη του έργου. Και στις δύο περιπτώσεις τα δεδομένα πρέπει να συλλεχθούν και να επεξεργαστούν με κατάλληλο τρόπο ώστε να είναι αξιοποιήσιμα. Είναι επίσης σημαντικό να δημιουργηθούν τα απαραίτητα έγγραφα, όπως το εύρος των κινδύνων, για να δοθεί σημαντική εικόνα της αξιοπιστίας της ανάλυσης των δεδομένων. Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων συνολικά μπορεί να παρέχει πολύ σημαντικές πληροφορίες και κατά τη διάρκεια του έργου αποτελώντας βασικό εργαλείο στα χέρια ενός PM. Αντιπροσωπεύει μεταβλητές που μπορούν να αλλάξουν ανά πάσα στιγμή όπως η διάρκεια προγραμματισμένων δραστηριοτήτων καθώς και το κόστος των διαφόρων συνιστωσών του έργου. Επιπλέον, η δυνατότητα που παρέχει η τεχνική της προσομοίωσης είναι ιδιαίτερα χρήσιμη ειδικά στον τομέα της διαχείρισης κινδύνων, καθώς καθίσταται δυνατό να γίνουν ποικίλες δοκιμές για την πιθανότητα και τη σοβαρότητα εμφάνισης κινδύνων σε διάφορα στάδια του κύκλου ζωής του έργου.

Συμπερασματικά, στην επιστήμη της διοίκησης έργων οι τεχνικές συλλογής και αναπαράστασης δεδομένων είναι πολύ σημαντικές για την εκπόνηση ποσοτικών προγραμμάτων ανάλυσης και διαχείρισης κινδύνου, συνεπώς είναι καθοριστικό για τον υπεύθυνο ενός έργου να γνωρίζει και να μπορεί να αξιοποιήσει κατάλληλα αυτές τις τεχνικές για να πάρει αποφάσεις.

Ποσοτική ανάλυση κινδύνου

Προκειμένου να εντοπιστούν οι κίνδυνοι που έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στο έργο, αναλύονται με συγκεκριμένες τεχνικές τα ποσοτικά δεδομένα που προκύπτουν από τις μετρήσεις. Αυτό επιτυγχάνεται με την εκχώρηση μιας προβλεπόμενης τιμής στους κινδύνους που έχουν ταξινομηθεί ήδη από προηγούμενη διαδικασία, όπως είναι η εκτέλεση ποιοτικής ανάλυσης κινδύνου. Χρειάζονται συγκεκριμένα βήματα ώστε να πραγματοποιηθεί η ανάλυση κινδύνων και αυτά είναι το μητρώο κινδύνων, τα σχέδια διαχείρισης κινδύνων, χρόνου και κόστους καθώς και η ενημέρωση του μητρώου. Με βάση αυτά τα βήματα η ομάδα έργου μπορεί να προσδιορίσει τον αντίκτυπο κάθε κινδύνου ανάλογα με το πως και πότε θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια του έργου. Η επιρροή αυτή μπορεί να μετρηθεί με τεχνικές μοντελοποίησης και προσομοίωσης, όπως για παράδειγμα με τη μέθοδο Monte-Carlo στην οποία αναλύονται διάφορα σενάρια εξέλιξης του έργου και προκύπτει η επίδραση ενεργειών ή κινδύνων. Παράλληλα υπάρχουν και άλλες τεχνικές ποσοτικής ανάλυσης όπως η επεξεργασία των δεδομένων σε υπολογιστικά φύλλα (π.χ. Microsoft Excel) μέσω συγκεντρωτικών πινάκων, συναρτήσεων, μακροεντολών και άλλων μαθηματικών εργαλείων τα οποία αποδεικνύονται πολύ χρήσιμα για τη δουλειά ενός PM. Μια τέτοια διαδικασία

ανάλυσης και προσομοίωσης θα ακολουθήσει στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας, με βάση ένα παράδειγμα έργου και δεδομένα που έχουν συλλεχθεί αλλά εκ πρώτης όψεως είναι πάρα πολύ δύσκολο να αξιοποιηθούν.

Διαγράμματα, γραφήματα και τεχνικές τους

Είναι γνωστό ότι σε κάθε έργο υπάρχουν προφανείς ή λιγότερο προφανείς κίνδυνοι. Εάν οι κίνδυνοι δεν εντοπιστούν νωρίς κατά τη διάρκεια της διοίκησης του έργου, αυξάνεται η αβεβαιότητα για τον κύκλο ζωής του έργου, καθώς επηρεάζονται πολλοί παράγοντες όπως οι πόροι, το χρονοδιάγραμμα ακόμη και η ποιότητα του προϊόντος. Η διαχείριση κινδύνων είναι μια βασική παράμετρος την οποία κάθε PM πρέπει να λαμβάνει σοβαρά υπόψη πριν την έναρξη ενός έργου αλλά και κατά τη διάρκεια του. Ο υπεύθυνος του έργου αναγνωρίζει τους κινδύνους, τις πιθανές αιτίες τους αλλά και την επίδραση που θα έχουν στο έργο ώστε να σχεδιάσει εκ των προτέρων τρόπους αντιμετώπισης ή αποφυγής τους. Ολόκληρο το έργο μπορεί να ωφεληθεί σημαντικά αν γίνει μια σωστή και μεθοδική ανάλυση κινδύνου, αξιοποιώντας φυσικά τα κατάλληλα εργαλεία. Υπάρχουν πολλά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση κινδύνου και εκτός από την ανάλυση παραδοχής, την ανάλυση SWOT, την κρίση εμπειρογνομόνων και την ανασκόπηση της τεκμηρίωσης, χρησιμοποιούνται επίσης τεχνικές διαγραμμάτων.

Οι συγκεκριμένες τεχνικές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες καθώς δείχνουν ένα οπτικό αποτέλεσμα της ανάλυσης και των πληροφοριών με ένα τρόπο που είναι εύκολα κατανοητός. Παραδείγματα τέτοιων διαγραμμάτων είναι τα παρακάτω:

- Διαγράμματα ροής: Ένα διάγραμμα ροής παρουσιάζει συσχετίσεις μεταξύ των στοιχείων μιας διεργασίας ή ακόμα και ενός έργου.
- Διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος (Ishikawa diagram): Πρόκειται για ένα διάγραμμα το οποίο δείχνει αιτίες οι οποίες είναι υπεύθυνες για πιθανούς κινδύνους στο έργο. Αποκαλείται διάγραμμα fishbone επειδή η δραστηριότητα του έργου είναι γραμμένη στην κορυφή και οι πιθανοί κίνδυνοι είναι γραμμένοι στο κάτω μέρος δημιουργώντας την εικόνα ενός ψαριού.
- Διάγραμμα επιρροής: Τα διαγράμματα επιρροής είναι γραφικές παραστάσεις διαφορετικών καταστάσεων που εμφανίζουν αιτιώδη επίδραση σε γεγονότα που επηρεάζουν το χρονοδιάγραμμα. Παρουσιάζουν επίσης τη σχέση καταστάσεων με άλλες μεταβλητές.

Στατιστική ανάλυση (Statistics)

Η ανάλυση δεδομένων στα έργα χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους στατιστικής ανάλυσης προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα. Η στατιστική ανάλυση δίνει τη δυνατότητα να συγκριθούν μεταβλητές του έργου ως προς τα χαρακτηριστικά τους με τρόπο που ένας διευθυντής έργου μπορεί να κατανοήσει καλύτερα την αλληλεπίδραση τους και τον αντίκτυπο των ενεργειών του. Τέτοιες τεχνικές αποσκοπούν στην αποκάλυψη των βασικών αιτιών της αποτυχίας της διαδικασίας και στην παροχή κατευθυντήριων γραμμών για την εφαρμογή διαρκών ελέγχων και τη συνεχή βελτίωση της διαδικασίας. Οι κοινές μέθοδοι τεχνικών ανάλυσης στατιστικών δεδομένων για τα έργα είναι (Nayab, 2019):

- **Ανάλυση συσχετισμού:** Η ανάλυση συσχετισμού δείχνει πώς μια μεταβλητή σχετίζεται με μια άλλη. Παραδείγματος χάριν, δείχνει αν συγκεκριμένοι παράγοντες οδηγούν σε μεγαλύτερη παραγωγικότητα.
- **Ανάλυση παλινδρόμησης:** Η ανάλυση παλινδρόμησης είναι μια ποσοτική πρόβλεψη της διαφοράς στις τιμές μιας μεταβλητής από αυτήν μιας άλλης μεταβλητής.
- **T-test:** Το t-test αποτελεί βασικό έλεγχο για να προσδιοριστεί εάν δύο ομάδες δεδομένων είναι στατιστικά διαφορετικές. Για παράδειγμα, το t-test μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιοριστεί η ομοιότητα των δεδομένων χρόνου από δύο διαφορετικά έργα.
- **ANOVA ή Ανάλυση Διακύμανσης:** Η ANOVA χρησιμοποιεί ταυτόχρονες συγκρίσεις και καθορίζει αν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ μεταβλητών.
- **ANCOVA ή Ανάλυση της συνδιακύμανσης:** Η ANCOVA είναι μια συγχώνευση της ANOVA και της ανάλυσης παλινδρόμησης, για να μοντελοποιήσει μια γραμμική σχέση μεταξύ μιας συνεχούς ποσοτικής μεταβλητής και μιας ή περισσότερων ποιοτικών μεταβλητών.
- **MANOVA ή Πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης:** Η MANOVA είναι μια γενικευμένη μορφή ANOVA, που χρησιμοποιείται για να κάνει ταυτόχρονες συγκρίσεις και καθορίζει την ύπαρξη μιας σημαντικής σχέσης μεταξύ δύο ή περισσότερων εξαρτημένων μεταβλητών.
- **Δοκιμές κανονικότητας:** Οι έλεγχοι κανονικότητας εντοπίζουν τον βαθμό κατανομής μιας τυχάιας μεταβλητής κανονικά.
- **Γραφήματα διάσπασης (scatter plots):** Τα γραφήματα διάσπασης είναι τρισδιάστατες απεικονίσεις που διευκολύνουν την αναπαράσταση δεδομένων πολλαπλών μεταβλητών σε τέσσερις διαστάσεις.
- **Ιστογράμματα:** Τα ιστογράμματα είναι διαγράμματα που αποτελούνται από ορθογώνια, με το ύψος κάθε ορθογωνίου ανάλογο με τη συχνότητα μιας μεταβλητής και το πλάτος του ορθογωνίου ίσο με το διάστημα κλάσης.
- **Διαγράμματα Pareto:** Το διάγραμμα Pareto είναι ένα διάγραμμα ορθογωνίων παραλληλογράμμων με τιμές μιας μεταβλητής σε φθίνουσα σειρά, όπου τα υψηλότερα σημεία από αυτά υποδεικνύουν τις πιο σημαντικές πτυχές του προβλήματος ενώ τα χαμηλότερα τις λιγότερο σημαντικές.

2.5 METRICS (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ)

Όλα όσα ειπώθηκαν προηγουμένως αναφορικά με τις αναλυτικές τεχνικές δε μπορούν να επιτευχθούν χωρίς τις απαραίτητες μετρήσεις. Οι σωστές και ακριβείς μετρήσεις που λαμβάνονται μεθοδικά κατά τη διάρκεια ενός έργου είναι η βάση ώστε να εφαρμοστούν έπειτα οι αντίστοιχες μεθοδολογίες. Ο υπεύθυνος έργου προκειμένου να ενημερώσει τη διοίκηση και τα ενδιαφερόμενα μέρη για την εξέλιξη του έργου, είναι υποχρεωμένος να τηρεί την καταμέτρηση στοιχείων, ποσοτήτων και άλλων δεδομένων. Οι μετρήσεις μπορούν να καθορίσουν εάν είναι εφικτό να επιτύχει ένα συγκεκριμένο έργο ή εάν πρέπει να ληφθεί κάποια ενέργεια. Συνήθως σε ένα έργο οι μετρήσεις αυτές συμφωνούνται μεταξύ των εμπλεκομένων έτσι ώστε να είναι σαφής και γνωστή η λειτουργία τους. Επίσης συμφωνείται ο τρόπος διαχείρισης και τελικής ανάγνωσης των αποτελεσμάτων, δηλαδή καθορίζεται η λογική με την οποία θα ερμηνεύονται οι διάφορες μετρήσεις. Γίνεται κατανοητό ότι η σημασία της διαχείρισης των μετρήσεων είναι πολύ μεγάλη και απαιτεί εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις ώστε να είναι αποδοτική και επιτυχημένη.

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για την ανάπτυξη των μετρήσεων στη διοίκηση ενός έργου:

- Υπάρχει ανάγκη για διαχείριση εγγράφων χωρίς χαρτιά
- Οι νέες μέθοδοι όπως το Agile, το Scrum ή το Lean κατευθύνουν σε μια ευέλικτη διοίκηση με στόχο την εξάλειψη περιττών στοιχείων και την αυξημένη απόδοση του έργου.
- Η ανάπτυξη σύνθετων έργων απαιτεί πιο συχνούς ελέγχους της ομαλής υλοποίησης του έργου, οι οποίοι με τη σειρά τους απαιτούν καλύτερη κατανόηση των μετρήσεων.
- Ένα έργο κρίνεται επιτυχημένο τελικά και από την οικονομική του απόδοση, εκτός των άλλων. Επομένως, χρειαζόμαστε μετρήσεις που να μπορούν να παρακολουθήσουν και τις δύο πτυχές που τελικά θα ορίσουν αν ένα έργο είναι επιτυχημένο ή όχι, και μάλιστα σε ποιο βαθμό.
- Οι μετρήσεις είναι αποδεικτικά στοιχεία και εργαλεία στα χέρια του PM ώστε να εξηγήσει την εξέλιξη και την επιτυχία ενός έργου.

Μετρικές κατηγορίες και τύποι

Οι μετρήσεις ορίζονται είτε ως επιχειρηματικές-χρηματοοικονομικές μετρήσεις είτε ως μετρήσεις διοίκησης έργου. Οι βασικές κατηγορίες μετρήσεων είναι οι παρακάτω:

- Μετρήσεις οικονομικών στοιχείων
- Μετρήσεις ως προς την επιτυχία
- Μετρήσεις ως προς το έργο
- Μετρήσεις της διαδικασίας διοίκησης του έργου

Ιστορικά, οι μετρήσεις χρησιμοποιούνται συνήθως για την αξιολόγηση μιας επιχειρηματικής στρατηγικής. Έτσι, μερικές συνήθεις μετρήσεις που γίνονται είναι οι παρακάτω: (Kerzner, 2017)

- ROI
- Καθαρή παρούσα αξία
- Περίοδος αποπληρωμής

- Μείωση κόστους
- Βελτιωμένη αποτελεσματικότητα
- Μείωση γραφειοκρατίας
- Μελλοντικές ευκαιρίες
- Ακρίβεια και χρονοδιάγραμμα των πληροφοριών
- Κερδοφορία
- Μερίδιο αγοράς
- Ποσοστό αύξησης των πωλήσεων
- Αριθμός νέων πελατών
- Ποσό επαναλαμβανόμενων εργασιών

Μια άλλη κατηγορία περιλαμβάνει αυτές τις μετρήσεις που σχετίζονται άμεσα με την επιτυχία του έργου, όπως για παράδειγμα:

- Κερδισμένη αξία
- Επιτυχή αποτελέσματα-οφέλη
- Κρίσιμοι στόχοι που πραγματοποιήθηκαν
- Ικανοποίηση των ενδιαφερομένων μερών

Οι πιθανές μετρήσεις ως προς το έργο είναι αρκετές και συμπεριλαμβάνουν κατά κανόνα τα παρακάτω: (Kerzner, 2017)

- Χρόνος
- Κόστος
- Πεδίο εφαρμογής και αριθμός αλλαγών του
- Ποσοστό μεταβολής των απαιτήσεων
- Ποιότητα
- Η ικανοποίηση του πελάτη από την απόδοση του έργου
- Μέτρα ασφαλείας
- Αντιμετώπιση κινδύνου

Είναι γνωστό ότι σε κάθε έργο υπάρχουν διάφοροι περιορισμοί που σχετίζονται με πολλούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα ο χρόνος και το κόστος. Οι μετρήσεις μπορούν να αξιοποιηθούν ως προς τη διαχείριση των περιορισμών και την παρακολούθησή τους κατά τη διάρκεια του έργου. Ο έλεγχος των περιορισμών μέσω μετρήσεων είναι καθοριστικής σπουδαιότητας για τον υπεύθυνο έργου. Οι τεχνικές ανάλυσης των δεδομένων βοηθούν την ομάδα έργου ώστε να λάβει τις πληροφορίες που χρειάζεται και να παρακολουθήσει με βέλτιστο τρόπο αν πλησιάζει ένα έργο τα προκαθορισμένα όρια του. Περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή οι μετρήσεις που σχετίζονται με: (Kerzner, 2017)

- Ακρίβεια των στόχων για τις μετρήσεις και τους KPIs
- Συνεχείς βελτιώσεις
- Συγκριτική αξιολόγηση
- Ακρίβεια των εκτιμήσεων
- Ακρίβεια των μετρήσεων

Σε κάθε κατηγορία υπάρχουν και μπορούν να είναι υποκατηγορίες ή τύποι μετρήσεων, με βάση τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί η μέτρηση. Ορισμένες βασικές κατηγορίες που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

- Πρακτικές μετρήσεις (βελτιωμένη αποτελεσματικότητα)
- Ποσοτικές μετρήσεις (αθροίσματα χρόνων, πόρων, αντικειμένων)
- Κατευθυντήριες μετρήσεις (βαθμολογίες κινδύνου βελτιωμένες ή χειρότερες)
- Μετρήσεις οικονομικού χαρακτήρα-περιεχομένου (οικονομική απόδοση)
- Μετρήσεις οροσήμων (αριθμός των πακέτων εργασίας εγκαίρως ολοκληρωμένων)
- Μετρήσεις τελικού αποτελέσματος ή επιτυχίας (ικανοποίηση πελατών)

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, και όπως φαίνεται στο επόμενο κεφάλαιο, μπορούν να δημιουργηθούν σχεδόν ατελείωτες μετρήσεις για εφαρμογές διοίκησης έργων αλλά λίγες από αυτές έχουν αξία ως δείκτες απόδοσης. Τυπικές μετρήσεις που μπορούν να οριστούν ως KPIs ανάλογα με τη χρήση τους, περιλαμβάνουν: (Kerzner, 2017)

- Διακύμανση κόστους
- Προγραμματισμός διακύμανσης
- Δείκτης απόδοσης κόστους
- Δείκτης απόδοσης χρονοδιαγράμματος
- Χρησιμοποίηση πόρων
- Αριθμός ωρών προσωπικού
- Ποσοστό των οροσήμων που χάθηκαν
- Ωρες υποστήριξης της διοίκησης ως ποσοστό της εργασίας
- Το κόστος προγραμματισμού ως ποσοστό της εργασίας
- Ποσοστό των υποθέσεων που έχουν αλλάξει
- Εμπιστοσύνη πελατών
- Ποσοστό αποχώρησης βασικών εργαζομένων
- Ποσοστό των ωρών εργασίας που δαπανήθηκαν ως υπερωρίες

2.6 KPIs (ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ)

Αποτέλεσμα των μετρήσεων και των τεχνικών ανάλυσης είναι η δημιουργία συγκεκριμένων δεικτών, οι οποίοι ονομάζονται σημαντικοί δείκτες απόδοσης ή αλλιώς KPIs. Ο διευθυντής του έργου είναι υπεύθυνος να επιλέξει τις μετρήσεις και τις τεχνικές που ανταποκρίνονται καλύτερα στο έργο που έχει αναλάβει έτσι ώστε να δημιουργήσει τους δείκτες που θα τον καθοδηγήσουν για να διοικήσει σωστά το έργο. Σε αντίθεση με τις μετρήσεις, οι KPIs είναι συγκεκριμένοι δείκτες οι οποίοι αποτυπώνουν μεμονωμένα χαρακτηριστικά για περιοχές του έργου. Δηλαδή λειτουργούν ως σημάδια που ο PM μπορεί να τα παρακολουθεί και να ελέγχει με αυτό τον τρόπο αν η εξέλιξη του έργου είναι σύμφωνη με τον προγραμματισμό του. Ιδιαίτερα σε πολύπλοκα έργα όπου τα δεδομένα που παράγονται και συλλέγονται καθημερινά είναι πολλά σε αριθμό, ο PM χρειάζεται να μπορεί να λαμβάνει μετρήσεις και δείκτες που έχουν αξία ουσιαστικό νόημα. Οι δείκτες αυτοί συνήθως αποτελούν αποτέλεσμα συμφωνίας μεταξύ της διοίκησης, του PM και των ενδιαφερόμενων μερών καθώς χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό σαν στοιχεία ενημέρωσης. Εμφανίζονται σε

πίνακες, αναφορές και γραφήματα ώστε να παρουσιαστεί με τον βέλτιστο τρόπο η πληροφορία την οποία παρέχουν. Επομένως ο κάθε εμπλεκόμενος γνωρίζει εκ των προτέρων τα σημαντικά στοιχεία που πρέπει να προσεχθούν ώστε να επιτύχει το έργο τους στόχους του, ιδιαίτερα ο PM ο οποίος είναι υπεύθυνος για να λάβει τις κρίσιμες αποφάσεις. Γεγονός είναι πως, η επίτευξη συμφωνίας των ενδιαφερομένων μερών σχετικά με τους KPIs είναι δύσκολη. Αν οι ενδιαφερόμενοι έχουν να επιλέξουν από 50 μετρήσεις, θα δικαιολογήσουν κάπως την ανάγκη και για τις 50 από αυτές, χωρίς να γνωρίζουν κατά βάθος την πραγματική σημασία τους. Είναι δύσκολο να επιλεγούν οι μετρήσεις εκείνες που θα θεωρηθούν κρίσιμες και που μπορούν να λειτουργήσουν ως KPI. Για χρόνια, οι μετρήσεις και οι δείκτες KPI χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ως μέρος των συστημάτων πληροφοριών των επιχειρήσεων (BI).

Συνολικά θεωρείται ότι εφόσον οι δείκτες είναι ικανοποιητικοί, τότε το έργο έχει την επιθυμητή πορεία και δημιουργείται προστιθέμενη αξία. Κάθε έργο μπορεί να έχει διαφορετικούς δείκτες απόδοσης ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του, παρότι υπάρχουν κάποιες γενικές κατηγορίες τις οποίες θα δούμε παρακάτω. Το σημαντικό στοιχείο είναι ότι σε ένα έργο πρέπει να υπάρχει ευελιξία ως προς τη διαχείριση των δεικτών, κάτι που είναι πιο δύσκολο να γίνει σε μια επιχείρηση που το αντικείμενο είναι συγκεκριμένο και επομένως οι KPIs είναι αυστηρά καθορισμένοι από τη διοίκηση. Παρόλα αυτά και στις δύο περιπτώσεις, οι KPIs θα πρέπει να δείχνουν στους υπεύθυνους τι είναι σημαντικό να παρακολουθήσουν και να τους κατευθύνει ώστε να προχωρήσουν στις αντίστοιχες ενέργειες.

Βασική επιδίωξη από την αξιοποίηση ενός δείκτη απόδοσης είναι να γίνουν εμφανή τα κομμάτια του έργου που χρήζουν βελτίωσης και συνολικά να διαφανεί αν η πορεία του είναι η επιθυμητή και προβλεπόμενη. Εάν οι μετρήσεις γίνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, τότε η ομάδα μπορεί να αντιδράσει γρήγορα για να διορθώσει λάθη. Οι δείκτες KPI είναι μετρήσιμα στοιχεία τα οποία συμφωνούνται εκ των προτέρων και αντικατοπτρίζουν κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας ενός οργανισμού ή ενός έργου. Σε περίπτωση που επιλεγούν KPI που δεν μπορούν να ελεγχθούν, τότε θα πρόκειται για σπατάλη πολύτιμου χρόνου καθώς ο εκάστοτε δείκτης πρέπει να βοηθάει τον υπεύθυνο του έργου να πάρει σημαντικές αποφάσεις και όχι να έχει μια ασαφή εικόνα του έργου. Οι απλές μετρήσεις συνήθως είναι γενικές και αντιστοιχούν σε κάθε τύπο μέτρησης από την κορυφή του έργου μέχρι το τέλος, ενώ οι KPIs είναι συγκεκριμένοι δείκτες μετρήσεων. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και ποιοτικές μετρήσεις ως ενίσχυση των ποσοτικών μετρήσεων. Με αυτό τον τρόπο, οι ποιοτικές μετρήσεις μεταφράζονται τελικά ως ποσοτικές.

Όπως προαναφέρθηκε, οι δείκτες KPI πρέπει να συμφωνηθούν έτσι ώστε όλοι να βρίσκονται στην ίδια σελίδα. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει να υπάρχουν συστήματα για τη δημιουργία και παρακολούθηση των KPIs, διαδικασίες για τη λήψη μέτρων και εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών όταν είναι απαραίτητο. Σε περίπτωση που κριθεί αναγκαίο με βάση τη μέτρηση ενός δείκτη, ο PM θα πρέπει να προχωρήσει σε βελτιωτικές αλλαγές που μπορεί να επηρεάσουν αρκετές παραμέτρους του έργου. Συχνά οι άνθρωποι που βλέπουν τους KPI καταλαβαίνουν τι ενέργειες πρέπει να κάνουν, αλλά δεν έχουν την εξουσία να αναλάβουν δράση. Είναι αρμοδιότητα του PM να κατευθύνει ή να εκπαιδεύσει τους ανθρώπους ώστε να κατανοούν τους δείκτες και στη συνέχεια να προχωρούν στις απαραίτητες δράσεις. Σε περίπτωση που ένας δείκτης

ενημερώνει για κάποια σοβαρή αρνητική εξέλιξη, η αντίδραση του PM και της ομάδας του θα πρέπει να είναι άμεση και αποφασιστική. Κάθε πρόβλημα που προκύπτει, αν δεν επιλυθεί εγκαίρως μπορεί να δημιουργήσει πολλαπλά καινούργια προβλήματα. Στόχος είναι να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη πορεία του έργου, ξεπερνώντας κάθε φορά τα εμπόδια που τίθενται.

Είναι χρήσιμο να σημειωθεί ότι πριν από τη λήψη μέτρων σε ένα συγκεκριμένο σημείο που ενδέχεται να υπάρχει κάποιο πρόβλημα, ο διευθυντής του έργου πρέπει να εξετάσει αν μπορεί να εντοπιστεί μια τάση. Είναι απαραίτητο όμως να έχει την τεχνική και θεωρητική γνώση να αναλύσει τους δείκτες με τον κατάλληλο τρόπο καθώς δεν είναι πάντα σαφές πως αξιοποιούνται οι μετρήσεις οι οποίες προκύπτουν. Η ορθή χρησιμοποίηση δεικτών απόδοσης δεν είναι εύκολη διαδικασία και πολλές φορές δεν εκτιμάται σωστά το επίπεδο των ανθρώπων που πρέπει να τους επεξεργάζονται. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες σημαντικές δυνατότητες που μπορούν να παρέχουν οι δείκτες απόδοσης αν αναλυθούν κατάλληλα;

- Οι δείκτες KPI δείχνουν πόση πρόοδος έχει σημειωθεί προς την κατεύθυνση της επίτευξης των στόχων και των απαιτήσεων του έργου.
- Οι σημαντικοί KPIs καταδεικνύουν πιθανές αλλαγές αλλά δεν προδιαγράφουν μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Ο διευθυντής του έργου θα πρέπει να έχει την ικανότητα και την εμπειρία ώστε να καταλάβει τι είδους ενέργειες χρειάζεται να κάνει ώστε να πλησιάσει πιο κοντά στον επιθυμητό στόχο.
- Ένας από τους βασικούς σκοπούς των KPIs είναι να βοηθήσουν προς την κατεύθυνση της προστιθέμενης αξίας, μέσω της επιτυχούς ολοκλήρωσης των διάφορων φάσεων του έργου.
- Οι δείκτες KPIs αναγκάζουν τους διευθυντές να σχεδιάσουν και να δράσουν με βάση το μέλλον του έργου.

Παράλληλα, με δεδομένο ότι για να υπάρχουν σωστοί δείκτες θα πρέπει να υπάρχουν και σωστές μετρήσεις, προκύπτει ότι οι μετρήσεις που λαμβάνονται θα πρέπει να έχουν ως βασική επιδίωξη:

- Να κινητοποιηθεί η ομάδα έργου
- Να μετρηθούν τα λεπτά σημεία που επηρεάζουν το έργο
- Να υπάρξει συμμόρφωση με τις διαδικασίες και ευθυγράμμιση με τους επιχειρηματικούς στόχους
- Να υπάρξει βελτίωση της απόδοσης και καταγραφή των διδαγμάτων και των βέλτιστων πρακτικών

Κατηγορίες KPIs

Οι δείκτες KPI μπορούν να ταξινομηθούν ή να συγκεντρωθούν ανά κλάδο, είτε ανά ομάδες. Δηλαδή μπορούμε να έχουμε δείκτες για διάφορες παραμέτρους του έργου χωρίς απαραίτητα να αναφερόμαστε πάντα σε οικονομικά ή χρονικά δεδομένα, οι οποίοι συνήθως ομαδοποιούνται ανάλογα με τον τομέα εφαρμογής τους.

Σε αντίθεση με τις οικονομικές μετρήσεις, οι μετρήσεις ως προς το έργο μπορούν να αλλάξουν κατά τη διάρκεια κάθε φάσης του κύκλου ζωής του έργου, καθώς και από έργο σε έργο. Οι μετρήσεις αυτές μπορεί να είναι ιδιαίτερα συγκεκριμένες για κάθε

έργο, ακόμη κι αν πρόκειται για αντίστοιχου είδους έργα, και να αναφέρονται ξεχωριστά και όχι ως ομάδα. Επομένως συμπεραίνουμε ότι δεν είναι πάντα δυνατή η ομαδοποίηση όλων των KPI. Για παράδειγμα, οι παρακάτω δείκτες KPI δεν ομαδοποιούνται εύκολα: (Kerzner, 2017)

- Ποσοστό των πακέτων εργασίας που τηρούν το χρονοδιάγραμμα
- Ποσοστό των πακέτων εργασίας που τηρούν τον προϋπολογισμό
- Αριθμός των χρησιμοποιούμενων πόρων σε σχέση με τους προγραμματισμένους πόρους
- Ποσοστό μεταξύ πραγματικών και προγραμματισμένων baselines που έχουν ολοκληρωθεί μέχρι σήμερα
- Ποσοστό μεταξύ πραγματικών και προγραμματισμένων βέλτιστων πρακτικών που χρησιμοποιήθηκαν
- Συντελεστής πολυπλοκότητας του έργου
- Αξιολόγηση ικανοποίησης πελατών
- Αριθμός κρίσιμων υποθέσεων που έγιναν
- Ποσοστό κρίσιμων παραδοχών που έχουν αλλάξει
- Αριθμός αναθεωρήσεων κόστους
- Αριθμός αναθεωρήσεων χρονοδιαγράμματος
- Αριθμός συναντήσεων επανεξέτασης αντικειμένου του έργου
- Αριθμός κρίσιμων περιορισμών
- Ποσοστό πακέτων εργασίας με καθορισμένο προσδιορισμό κινδύνου

Υπάρχουν επίσης κατηγορίες δεικτών ανάλογα με τον σκοπό που επιτελούν:

- Ποσοτικοί KPIs: Αριθμητικές τιμές
- Πρακτικοί KPIs: Διεπαφή με τις διαδικασίες της εταιρείας
- Κατευθυντήριοι KPIs: Δείχνουν την τάση βελτίωσης ή επιδείνωσης της πορείας του έργου
- Ενεργητικοί KPIs: Αλλαγές που έχουν άμεση επίδραση
- Χρηματοοικονομικοί δείκτες: Μετρήσεις απόδοσης

Ένας άλλος τρόπος ταξινόμησης μπορεί να είναι οι πρώιμοι δείκτες, αυτοί που έπονται των εργασιών ή οι διαγνωστικοί δείκτες KPIs:

- Οι πρώιμοι δείκτες KPIs μετρούν στοιχεία για μελλοντικές επιδόσεις.
- Οι δείκτες KPI που μετρούν παρελθούσες επιδόσεις
- Οι διαγνωστικοί δείκτες KPIs που μετρούν την τρέχουσα απόδοση.

Οι περισσότεροι πίνακες ελέγχου διαθέτουν των παραπάνω κατηγοριών KPIs.

Υπολογισμός δεικτών απόδοσης

Βασική προϋπόθεση για τη χρήση των δεικτών απόδοσης είναι η ακρίβεια των μετρήσεων. Οτιδήποτε μπορεί να μετρηθεί, αλλά αυτό δε σημαίνει ότι και οι μετρήσεις αυτές θα είναι απόλυτα ρεαλιστικές. Επομένως, μπορεί να είναι αδύνατο να επιλεγεί ο ιδανικός συνδυασμός KPIs. Είναι αρμοδιότητα του διευθυντή του έργου να μπορεί να εξετάσει και να αποφασίσει ποιο δείκτες είναι χρήσιμοι και τι είδους μετρήσεις απαιτούνται. Ένα σύνηθες λάθος που κάνουν οι οργανισμοί ή εταιρείες είναι να

εφαρμόζουν μεθόδους που δεν ανταποκρίνονται στις συνθήκες και τις απαιτήσεις του έργου, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια εντελώς λανθασμένη εικόνα που οδηγεί σε αρνητικές επιδόσεις και εν τέλει αποτυχία. Αυτός είναι και ο λόγος που πρέπει να υπάρχει η σχετική γνώση και εμπειρία διοίκησης ώστε να αποφευχθούν τέτοιες επικίνδυνες καταστάσεις. Ο σωστός υπολογισμός και η ακρίβεια των μετρήσεων, είτε πρόκειται για ποσοτικά είτε για ποιοτικά χαρακτηριστικά, αποτελεί την αφετηρία για μια υγιή πορεία του έργου με ορθή παρακολούθηση, επιτυχή αντιμετώπιση των συμβάντων, έγκαιρες επεμβάσεις και επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί.

Με βάση τα προαναφερθέντα, γίνεται απολύτως κατανοητό ότι απαιτούνται μετρήσεις οι οποίες συμβάλλουν ώστε να μειωθούν οι αβεβαιότητες και τα επικίνδυνα σημεία που εμφανίζονται σε ένα έργο. Σε ένα περιβάλλον διοίκησης του έργου, η αβεβαιότητα είναι μια κατάσταση που προκύπτει από περιορισμένες γνώσεις έτσι ώστε ο διευθυντής του έργου να μην είναι σε θέση να περιγράψει με ακρίβεια την τρέχουσα ή μελλοντική υγεία του έργου. Τα αποτελέσματα που μπορούν να προκύψουν είναι πολλά και δεν μπορούν να προβλεφθούν αν δεν υπάρξουν οι μετρήσεις που θα καταδείξουν την απόδοση σε σημαντικούς παράγοντες του έργου. Μόνο έτσι θα έχει ο υπεύθυνος του έργου μια σαφή εικόνα ώστε να μπορέσει να προχωρήσει στις αντίστοιχες δράσεις. Επιπλέον, κάθε πιθανό αποτέλεσμα μπορεί να επιφέρει ένα κίνδυνο και κάθε κίνδυνος μπορεί να έχει ευνοϊκές ή δυσμενείς συνέπειες. Ο σκοπός των μετρήσεων δεν είναι να εξαφανίσουν τους κινδύνους αλλά να παρέχουν την πληροφόρηση που απαιτείται ώστε να υπάρξει έγκαιρη διάγνωση τους, αποτελεσματική αντιμετώπιση ή και σε ορισμένες περιπτώσεις αποφυγή τους. Επομένως, η ακριβής μέτρηση για την εξαγωγή των δεικτών είναι αναγκαία ώστε να υπάρξει σωστή λήψη αποφάσεων από τον PM και τα αποτελέσματα των ενεργειών του να έχουν θετική επιρροή στην εξέλιξη του έργου.

Ο σκοπός των ακριβών μετρήσεων είναι να μειωθεί το ποσοστό της αβεβαιότητας και να δώσει στον υπεύθυνο έργου τη δυνατότητα να αισθανθεί σίγουρος για τις αποφάσεις του. Το άτομο που παρακολουθεί τα δεδομένα και τους δείκτες θα πρέπει να βρει την κατάλληλη ισορροπία μεταξύ της υπερβολικής σιγουριάς και της μη εμπιστοσύνης κατά τη χρήση των δεδομένων, ιδίως όταν θα αναφέρει τα αποτελέσματα στους ενδιαφερόμενους. Τελικά τα ενδιαφερόμενα μέρη πρέπει να λάβουν το σωστό μήνυμα από τον PM και να μη δημιουργηθούν λανθασμένες εντυπώσεις που θα έχουν δυσάρεστα αποτελέσματα.

Ακόμα και με εξελιγμένες τεχνικές μέτρησης, θα συνεχίσουν να υπάρχουν σημεία τα οποία θα χρήζουν διερεύνησης. Όσο καλά κι αν έχουν σχεδιαστεί οι διαδικασίες των μετρήσεων, είναι πιθανό να προκύπτουν αβέβαια στοιχεία. Οι τεχνικές που επιλέγονται έχουν ως στόχο την αποδοτική ανάλυση και διαχείριση των δεδομένων ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα όσο το δυνατόν πιο κοντά στην πραγματικότητα και η εμπειρία του PM είναι απαραίτητη για να διακρίνει ενδεχόμενες αστοχίες. Γενικότερα, οι άνθρωποι που συμμετέχουν στη διαδικασία θα πρέπει να είναι ικανοί να συλλέγουν τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για τις μετρήσεις και την εξαγωγή των δεικτών. Υπάρχει και η περίπτωση να δημιουργηθεί μια διαδικασία μετρήσεων κατά τη διάρκεια του έργου, αν δεν είχε προβλεφθεί εκ των προτέρων. Σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο θα πρέπει να γίνουν άμεσες ενέργειες ώστε να καταγραφεί η διαδικασία και να αρχίσει να εφαρμόζεται.

Η επιλογή των σωστών δεικτών KPIs είναι απαραίτητη. Στις περισσότερες κατηγορίες έργων, οι KPIs που έχουν ουσιαστικό νόημα και μπορούν να δώσουν χρήσιμες πληροφορίες είναι λίγοι σε αριθμό. Μερικές φορές επιλέγονται πάρα πολλοί δείκτες KPI και οι διευθυντές των έργων καταλήγουν σε ορισμένους δείκτες που παρέχουν μικρή ή και καμία ουσιαστική πληροφόρηση με αποτέλεσμα ο δείκτης αυτό να μην έχει καμία πρακτική σημασία. Οι KPIs γενικά ορίζονται εκ της έναρξης ενός έργου, αλλά ενδέχεται να πρέπει να δημιουργηθούν καθώς το έργο εξελίσσεται εάν δεν υπάρχουν μέθοδοι ή διαδικασίες που να καταγράφουν εξαρχής τα απαιτούμενα δεδομένα. Οι παρακάτω περιπτώσεις είναι πιθανές:

- Ο KPI με την πιο σημαντική πληροφορία ως προς τη λήψη μιας απόφασης, θα παραληφθεί ή δε θα μετρηθεί ποτέ λόγω της δυσκολίας στη συλλογή των αντίστοιχων δεδομένων.
- Θα επιλεγούν οι δείκτες που είναι πιο εύκολο να μετρηθούν όπως ο χρόνος και το κόστος, οι οποίοι ενδέχεται να έχουν τον μικρότερο αντίκτυπο στη λήψη αποφάσεων και την τελική αξία του έργου.

3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΕΡΓΟ ΠΡΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗ

Αντικειμενικός σκοπός της εργασίας είναι να δημιουργηθούν εργαλεία με τα οποία γίνεται πιο εύκολη η διαχείριση πολλών δεδομένων που προκύπτουν από ένα έργο και μέσω αυτών, να αναλυθούν στοιχεία που θα οδηγήσουν σε συμπεράσματα τα οποία διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων και την εφαρμογή αλλαγών. Για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός χρειάζεται να επιλέξουμε ένα έργο από το οποίο θα αντλήσουμε τα δεδομένα τα οποία στη συνέχεια θα επεξεργαστούμε ώστε να εξαχθούν τα απαραίτητα αποτελέσματα. Το έργο που επιλέχθηκε έχει ως εξής:

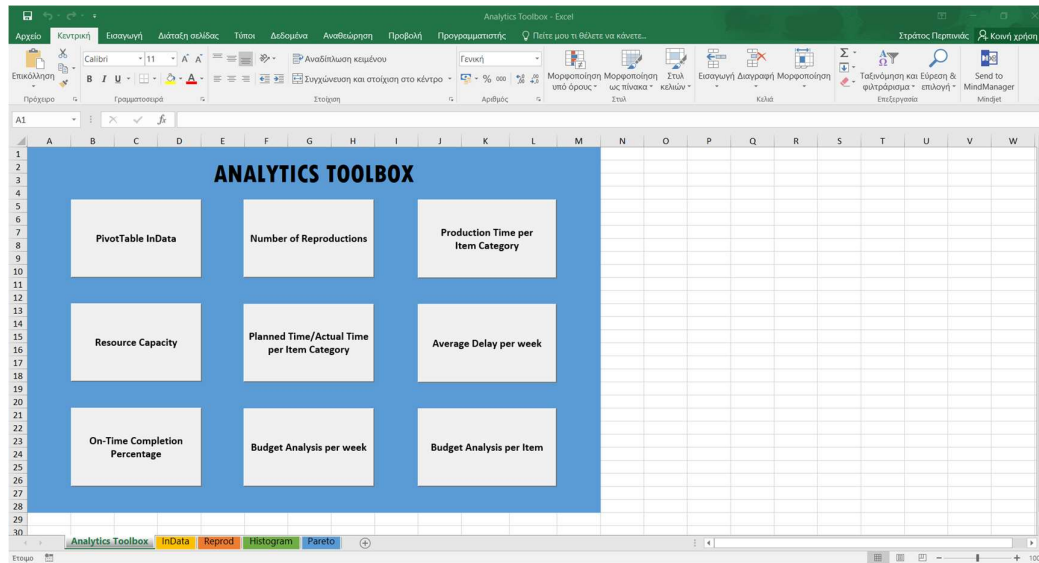
Μια μεγάλη εταιρεία παραγωγής πρωτότυπων ξύλινων κατασκευών συμμετέχει στην ανακαίνιση ενός ξενοδοχείου 25 ορόφων, με 49 δωμάτια ανά όροφο. Το κομμάτι του έργου που αναλαμβάνει αφορά όλες τις ξύλινες κατασκευές που θα βρίσκονται στο υπό ανακαίνιση ξενοδοχείο. Η εταιρεία οφείλει να διαχειριστεί το έργο όσο καλύτερα μπορεί ώστε να είναι συνεπής στις δεσμεύσεις της ως προς το συνολικό χρονοδιάγραμμα του έργου. Παράλληλα, είναι πολύ σημαντικό για την ίδια να «τρέξει» το έργο με αποδοτικό τρόπο ώστε να αποκομίσει το προσδοκώμενο οικονομικό αποτέλεσμα. Πρόκειται για ένα σύνθετο έργο επειδή τα αντικείμενα που πρέπει να παραχθούν είναι πολλά σε αριθμό, ενώ έχουν αρκετές ιδιαιτερότητες και διαφοροποιήσεις ανά είδος, όροφο και δωμάτιο, γεγονός που δυσχεραίνει την αυτοματοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας αλλά και της τοποθέτησης. Επίσης η εταιρεία αναλαμβάνει για πρώτη φορά έργο τέτοιας πολυπλοκότητας, επομένως η υλοποίηση του αποτελεί σημαντική δοκιμασία και πρόκληση. Τα αντικείμενα του έργου χωρίζονται σε 30 διαφορετικά είδη και η συνολική απαιτούμενη ποσότητα παραχθέντων ανέρχεται στα 6.155 αντικείμενα. Το προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα είναι 6 μήνες, δηλαδή 22 εβδομάδες παραγωγής και τοποθέτησης των αντικειμένων, με αφετηρία την έναρξη της παραγωγής στο εργοστάσιο (δε συμπεριλαμβάνεται το στάδιο του σχεδιασμού το οποίο έχει προηγηθεί). Σε ότι αφορά το οικονομικό μέρος, η εταιρεία έχει προβλέψει ένα κέρδος της τάξεως του 10% επί του πραγματικού κόστους, σε περίπτωση που οι παραδοχές και οι υπολογισμοί της για την πραγματοποίηση του έργου επαληθευτούν. Σε διαφορετική περίπτωση, η εταιρεία θέτει ως βασικό στόχο την ολοκλήρωση του έργου εντός των χρονικών περιορισμών που έχουν τεθεί, οπότε ενδεχόμενη αύξηση του κόστους δεν κρίνεται απαγορευτική.

Το έργο αναλαμβάνει να διαχειριστεί η ομάδα έργου η οποία αποτελείται από τον Project Manager, τον Τεχνικό διευθυντή της εταιρείας και ένα σύνολο ανθρώπων το οποίο λειτουργεί υπό τις οδηγίες τους. Βασικοί stakeholders είναι η κατασκευαστική εταιρεία που έχει αναλάβει το συνολικό Project της ανακαίνισης, η ιδιοκτήτρια εταιρεία του ξενοδοχείου και οι διάφοροι υπεργολάβοι που συμμετέχουν σε διαφορετικά στάδια του έργου. Επιδίωξη όλων είναι η επιτυχής ολοκλήρωση του έργου με βάση τα συμφωνηθέντα και η έναρξη λειτουργίας του ανακαινισμένου ξενοδοχείου κατά την προβλεπόμενη ημερομηνία.

Στη συνέχεια επιχειρείται μια προσομοίωση του έργου με βάση τους χρονικούς και οικονομικούς περιορισμούς του, αναλύονται τα δεδομένα και προκύπτουν στοιχεία και δείκτες που οδηγούν σε συγκεκριμένα συμπεράσματα.

3.2 ANALYTICS TOOLBOX

Η βασική ιδέα της ανάλυσης στηρίζεται σε ένα πακέτο εργαλείων στο περιβάλλον του Microsoft Excel καθώς πρόκειται για το κατ' εξοχήν λογισμικό που χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση και επεξεργασία δεδομένων, για την πραγματοποίηση υπολογισμών αλλά και για την εξαγωγή πινάκων και διαγραμμάτων.



Εικόνα 1: Αρχείο Excel

Αρχικά δημιουργείται ένα φύλλο εργασίας το οποίο αποτελεί την πηγή των δεδομένων του έργου και της ανάλυσης. Τα δεδομένα είναι χωρισμένα σε στήλες με συγκεκριμένες επικεφαλίδες σε μορφή raw data και περιέχουν στοιχεία όπως τα αντικείμενα του έργου ανά όροφο και δωμάτιο, ποσότητες, εβδομάδες παραγωγής, καθυστερήσεις, εβδομάδες τοποθέτησης, πλήθος εργατών, οικονομικά στοιχεία, δείκτες όπως CV, CPI κ.α. (Φύλλο “InData”)

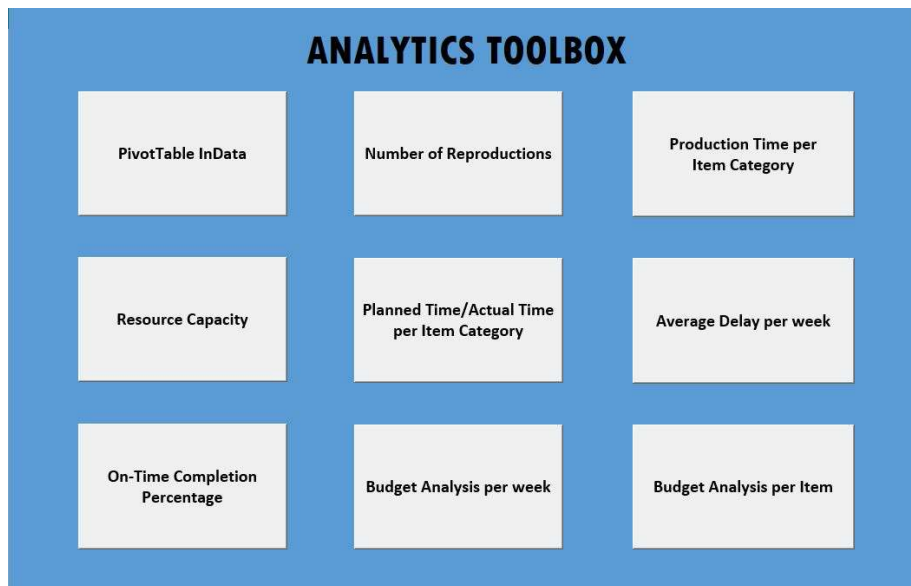
ΟΡΟΦΟΣ	ΔΩΜΑΤΙΟ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΕΙΔΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Planned Prod. Week	Actual Prod. Week	Delay in Prod.	Planned Prod. Time (h)	Actual Prod. Time (h)	Planned/Actual Time
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ01	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	17	18	1	8	8	100%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ04	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	10	13	3	8	7	114%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ05	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	2	5	3	8	7	114%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ08	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	2	5	3	8	10	80%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ09	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	19	19	0	8	7	114%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ12	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	20	21	1	8	9	89%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ15	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	11	11	0	8	7	114%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ16	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	15	17	2	8	8	100%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ19	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	4	7	3	8	10	80%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ23	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	16	18	2	8	8	100%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ27	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	5	7	2	8	7	114%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ30	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	16	16	0	8	9	89%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ31	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	19	22	3	8	9	89%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ34	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	11	12	1	8	10	80%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ35	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	13	14	1	8	10	80%
ΟΡΟΦΟΣ 9	Δ38	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M left	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1,00	9	12	3	8	7	114%

Εικόνα 2: Δεδομένα 1

Extra Prod. Time (h)	Workers on Prod.	Total hours/week	Planned Installation Week	Actual Installation Week	Delay in Installation	Workers on Installation	Budgeted Cost	Planned Value	Actual Cost	CV
0	15	720	18	19	1	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.875,00 €	0
-1	15	720	11	15	4	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.667,00 €	208
-1	15	720	3	7	4	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.671,00 €	204
2	15	720	3	6	3	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.925,00 €	-50
-1	15	720	20	20	0	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.784,00 €	91
1	15	720	21	22	1	15	2.875,00 €	3.018,75 €	3.053,00 €	-178
-1	15	720	12	13	1	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.626,00 €	249
0	15	720	16	18	2	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.875,00 €	0
2	15	720	5	8	3	15	2.875,00 €	3.018,75 €	3.189,00 €	-314
0	15	720	17	20	3	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.875,00 €	0
-1	15	720	6	9	3	15	2.875,00 €	3.018,75 €	2.736,00 €	198
1	15	720	17	18	1	15	2.875,00 €	3.018,75 €	3.110,00 €	-235

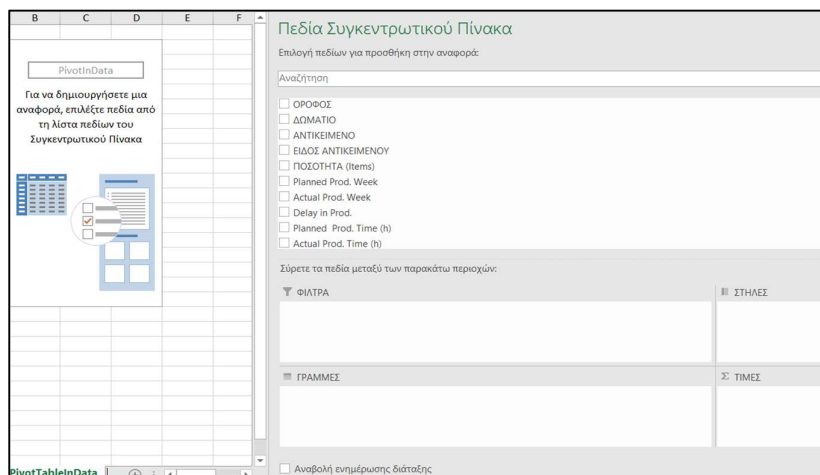
Εικόνα 3: Δεδομένα 2

Στη συνέχεια δημιουργείται το δεύτερο φύλλο εργασίας (“Analytics Toolbox”), το οποίο περιέχει ένα πίνακα με 9 κουμπιά συνδεδεμένα με διαφορετικές μακροεντολές που γράφτηκαν στο περιβάλλον της Microsoft Visual Basic (βλ. Κεφ. 7-Παράρτημα). Οι μακροεντολές αυτές βασίζονται στη δημιουργία συγκεντρωτικών πινάκων (Pivot Tables) με διαφορετικά δεδομένα και παραγόμενα γραφήματα, που λειτουργούν ως δείκτες συγκεκριμένων και σημαντικών στοιχείων που αφορούν την εξέλιξη του έργου. Σε περίπτωση αλλαγής των δεδομένων, οι πίνακες και τα γραφήματα ανανεώνονται απεικονίζοντας την επίδραση των αλλαγών με σαφή και εύληπτο τρόπο. Τελικά, επιτυγχάνεται η αποκωδικοποίηση ενός μεγάλου πλήθους ανεπεξέργαστων δεδομένων τα οποία στη μορφή που βρίσκονται στο Φύλλο “InData” δεν είναι άμεσα αξιοποιήσιμα.



Εικόνα 4: Analytics Toolbox

- **PivotTable InData:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableInData” και ένα κενό συγκεντρωτικό πίνακα όπου μπορούμε να δημιουργήσουμε οποιοδήποτε συνδυασμό.



Εικόνα 5: Pivot Table

- **Number of Reproductions:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “Reprod” στο οποίο βρίσκει τα αντικείμενα που επαναπαρήχθησαν, την ποσότητα τους, το ποσοστό επί του συνόλου και το κόστος τους.
- **Production Time per Item Category:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableIndata” και ένα συγκεντρωτικό πίνακα/γράφημα που δείχνει τον παραγωγικό χρόνο ανά είδος αντικειμένου.
- **Resource Capacity:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableIndata” και ένα συγκεντρωτικό πίνακα/γράφημα που δείχνει την ποσότητα των απαιτούμενων πόρων (εργατών).
- **Planned Time/Actual Time per Item Category:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableIndata” και ένα συγκεντρωτικό πίνακα/γράφημα που δείχνει το λόγο του προβλεπόμενου προς τον πραγματικό παραγωγικό χρόνο ανά είδος αντικειμένου.
- **Average Delay per Week:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableIndata” και ένα συγκεντρωτικό πίνακα/γράφημα που δείχνει το μέσο όρο σε καθυστέρηση του έργου ανά εβδομάδα.
- **On-Time Completion Percentage:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableIndata” και ένα συγκεντρωτικό πίνακα/γράφημα που δείχνει το ποσοστό ολοκλήρωσης των αντικειμένων εντός χρόνου.
- **Budget Analysis per Week:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableIndata” και ένα συγκεντρωτικό πίνακα/γράφημα που δείχνει την ανάλυση κόστους ανά εβδομάδα.
- **Budget Analysis per Item:** Δημιουργεί ένα νέο φύλλο εργασίας με όνομα “PivotTableIndata” και ένα συγκεντρωτικό πίνακα/γράφημα που δείχνει την ανάλυση κόστους ανά είδος αντικειμένου.

Τα παραπάνω λειτουργούν ως δείκτες απόδοσης του έργου και μπορούν να βοηθήσουν τον Project Manager ώστε να αντιληφθεί τα σημεία εκείνα όπου έχουν γίνει λάθος παραδοχές και τι αντίκτυπο έχουν στη συνολική πορεία και εξέλιξη του έργου. Με την ίδια μεθοδολογία μπορούν να δημιουργηθούν πολλοί ακόμη δείκτες ανάλογα με το επίκεντρο ενδιαφέροντος σε κάθε έργο και να συμβάλουν στην καλύτερη διαχείριση του με συγκεκριμένα στοιχεία τα οποία ενδέχεται να ζητηθούν από τους εκάστοτε stakeholders.

Ακολουθεί η ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιώντας τα παραπάνω εργαλεία αλλά και έξτρα διαγράμματα όπως Ιστόγραμμα συχνοτήτων και διάγραμμα Pareto που δημιουργούνται σε νέα φύλλα εργασίας του Excel.

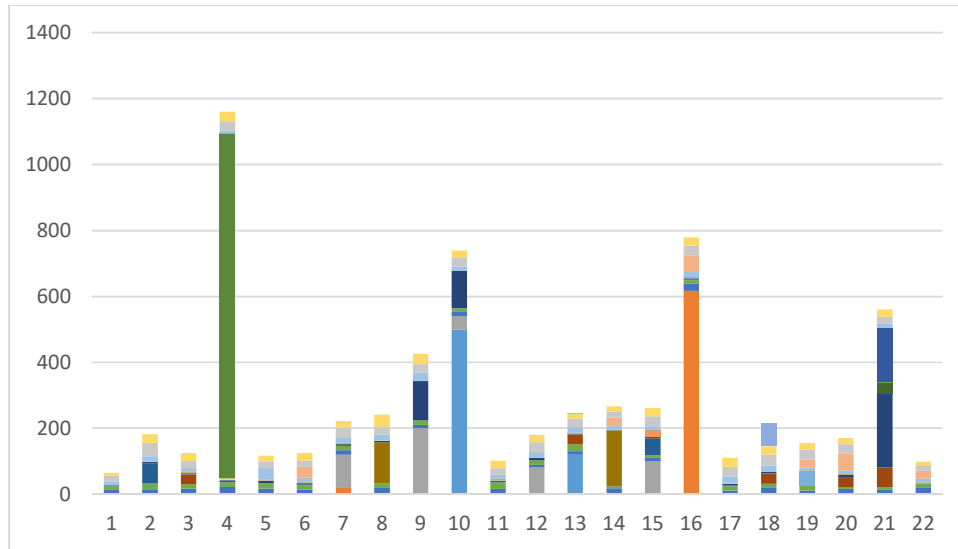
4 ΑΝΑΛΥΣΗ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα είδη αντικειμένων του υπό εξέταση έργου είναι τα παρακάτω και αποτελούνται κυρίως από ξύλινες κατασκευές και σε δεύτερο βαθμό από συμπληρωματικές κατασκευές. Τα αντικείμενα παράγονται και αποστέλλονται ανά εβδομάδα στο έργο ώστε να τοποθετηθούν.

A/A	ΕΙΔΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ
1	ΑΝΤΙΡΙΔΑ ΚΕΦΑΛΑΡΙΟΥ
2	ΑΠΛΙΚΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ
3	ΒΑΣΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑΣ FULL
4	ΒΑΣΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑΣ FULL PMR
5	ΓΡΑΦΕΙΟ
6	ΓΡΑΦΕΙΟ/ΜΠΟΥΝΤΟΥΑΡ
7	ΕΠΙΠΛΟ ΒΑΛΙΤΣΑΣ
8	ΕΠΙΠΛΟ ΜΠΑΝΙΟΥ
9	ΕΠΙΠΛΟ ΧΑΜΗΛΟ ΣΟΥΙΤΑ
10	ΙΝΟΧ ΚΡΕΜΑΣΤΡΕΣ
11	ΚΕΦΑΛΑΡΙ KING
12	ΚΕΦΑΛΑΡΙ ΔΙΠΛΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟ
13	ΚΕΦΑΛΑΡΙ ΔΙΠΛΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΔΕΞΙ
14	ΚΕΦΑΛΑΡΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ
15	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟΥ LEFT ROOM
16	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟΥ RIGHT ROOM
17	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M - PMR ΑΡΙΣΤΕΡΗ
18	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M - PMR ΔΕΞΙΑ
19	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ PMR
20	ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΣΟΥΙΤΑ
21	ΚΟΜΟΔΙΝΟ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟ LEFT
22	ΚΟΜΟΔΙΝΟ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟ RIGHT
23	ΜΑΞΙΛΑΡΙΑ ΜΕΓΑΛΑ
24	ΜΑΞΙΛΑΡΙΑ ΜΙΚΡΑ
25	ΜΠΟΥΝΤΟΥΑΡ
26	ΜΠΟΥΝΤΟΥΑΡ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ
27	ΝΤΟΥΛΑΠΑ FULL
28	ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M
29	ΣΤΗΡΙΞΗ ΠΛΑΪΝΟΥ ΣΥΡΤΑΡΙΕΡΑΣ (ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M)
30	ΦΟΡΜΕΣ ΓΙΑ ΚΕΦΑΛΑΡΙΑ

Εικόνα 6: Πίνακας Αντικείμενων

Η αρχική υπόθεση και ανάλυση των δεδομένων γίνεται με μια τυχαία κατανομή των αντικειμένων μέσα στις εβδομάδες και με την παραδοχή ότι δουλεύουν 15 εργάτες στην παραγωγή και άλλοι 15 στην τοποθέτηση. Το παρακάτω γράφημα δείχνει πως κατανέμεται η παραγωγή των αντικειμένων ανά εβδομάδα:



Εικόνα 7: Παραγωγή αντικειμένων ανά εβδομάδα

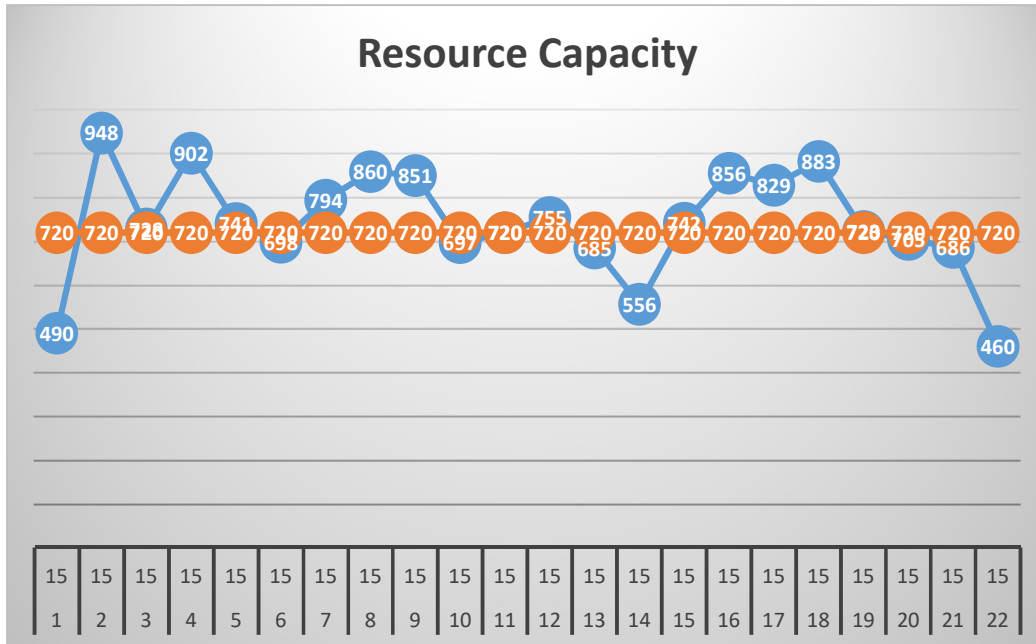
Έχοντας ως δεδομένα την παραπάνω κατανομή, τον προβλεπόμενο παραγωγικό χρόνο που απαιτείται ανά είδος αντικειμένου και τον συνολικό διαθέσιμο χρόνο των εργατών στην παραγωγή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Analytics Toolbox ώστε να εξάγουμε ορισμένα βασικά συμπεράσματα για διαφορετικούς τομείς του έργου.

- **Resource Capacity**

Τιμές		
Ετικέτες γραμμής	Άθροισμα από Planned Prod. Time (h)	Μέσος όρος από Total hours/week
⊕ 1	490	720
⊕ 2	948	720
⊕ 3	728	720
⊕ 4	902	720
⊕ 5	741	720
⊕ 6	698	720
⊕ 7	794	720
⊕ 8	860	720
⊕ 9	851	720
⊕ 10	697	720
⊕ 11	720	720
⊕ 12	755	720
⊕ 13	685	720
⊕ 14	556	720
⊕ 15	742	720
⊕ 16	856	720
⊕ 17	829	720
⊕ 18	883	720
⊕ 19	723	720
⊕ 20	705	720
⊕ 21	686	720
⊕ 22	460	720
Γενικό Άθροισμα	16309	720

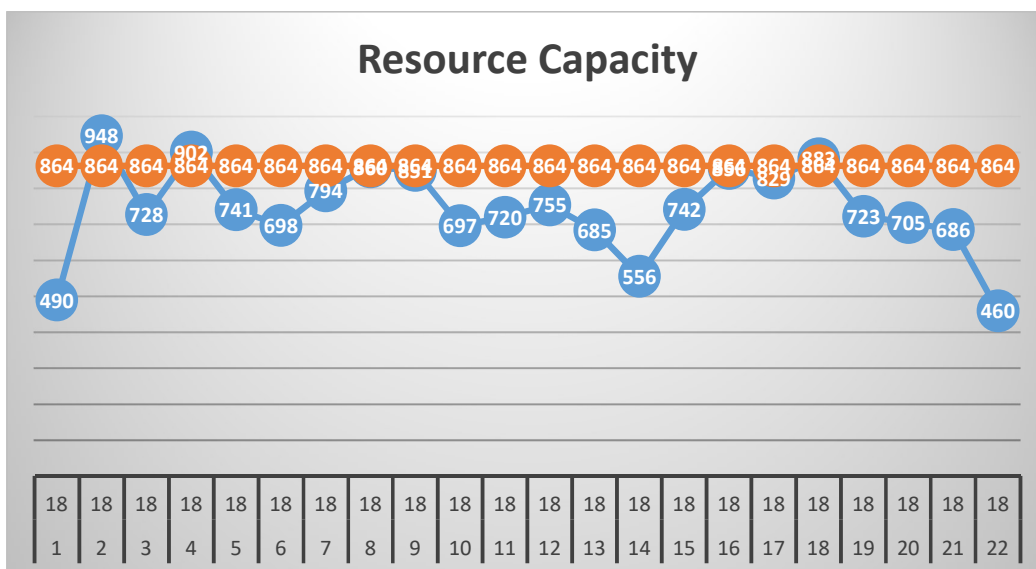
Εικόνα 8: Resource Capacity

Ο διαθέσιμος χρόνος των εργατών στην παραγωγή ανά εβδομάδα υπολογίζεται ως εξής: 15 εργάτες X 6 ημέρες X 8 ώρες = 720 ώρες εργασίας/εβδομάδα. Όπως παρατηρούμε στον συγκεντρωτικό πίνακα αλλά και στο αντίστοιχο γράφημα, μπορούμε να δούμε τις εβδομάδες εκείνες όπου οι 15 εργάτες δεν είναι αρκετοί ώστε να καλύψουν την απαίτηση του έργου. Συμπεραίνουμε ότι η αρχική εκτίμηση με βάση την κατανομή των εργασιών δεν είναι σωστή και ότι μοιραία το έργο θα παρουσιάσει καθυστέρηση.



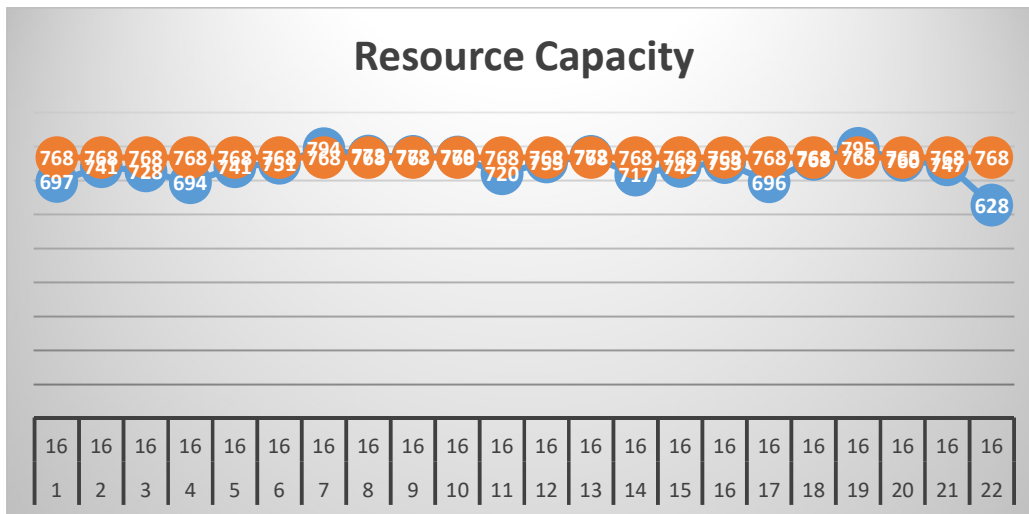
Εικόνα 9: Resource Capacity με 15 εργάτες ανά εβδομάδα

Αν αλλάξουμε τον αριθμό των εργατών από 15 σε 18 ανά εβδομάδα, προκύπτει το αντίστοιχο γράφημα όπου πλέον βλέπουμε ότι σε μεγάλο βαθμό οι ανάγκες καλύπτονται.



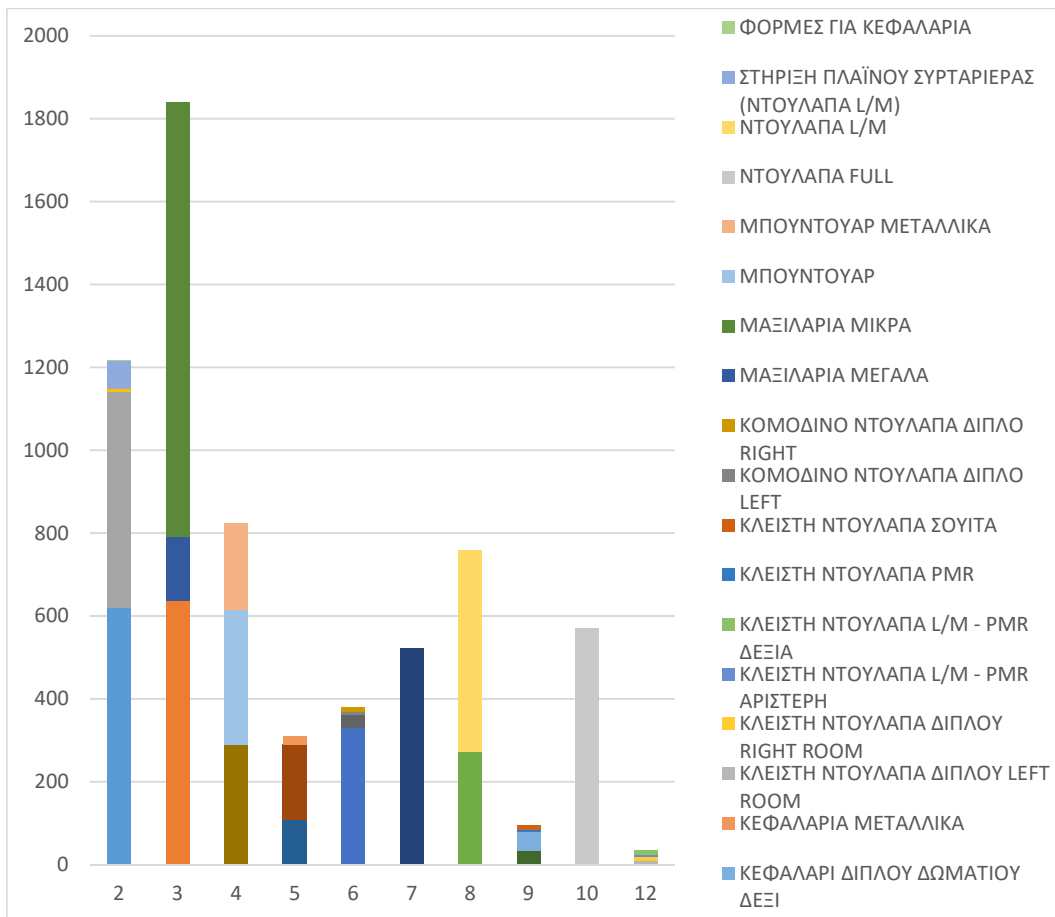
Εικόνα 10: Resource Capacity με 18 εργάτες ανά εβδομάδα

Αντίστοιχα, με μια καλύτερη κατανομή της παραγωγής ανά εβδομάδα παρατηρούμε ότι μας χρειάζεται μόνο ένας παραπάνω εργάτης στην παραγωγή ώστε να καλυφθούν οι απαιτούμενες ανάγκες.



Εικόνα 11: Resource Capacity με 16 εργάτες ανά εβδομάδα και διαφορετική κατανομή εργασιών

• **Production Time per Item Category**

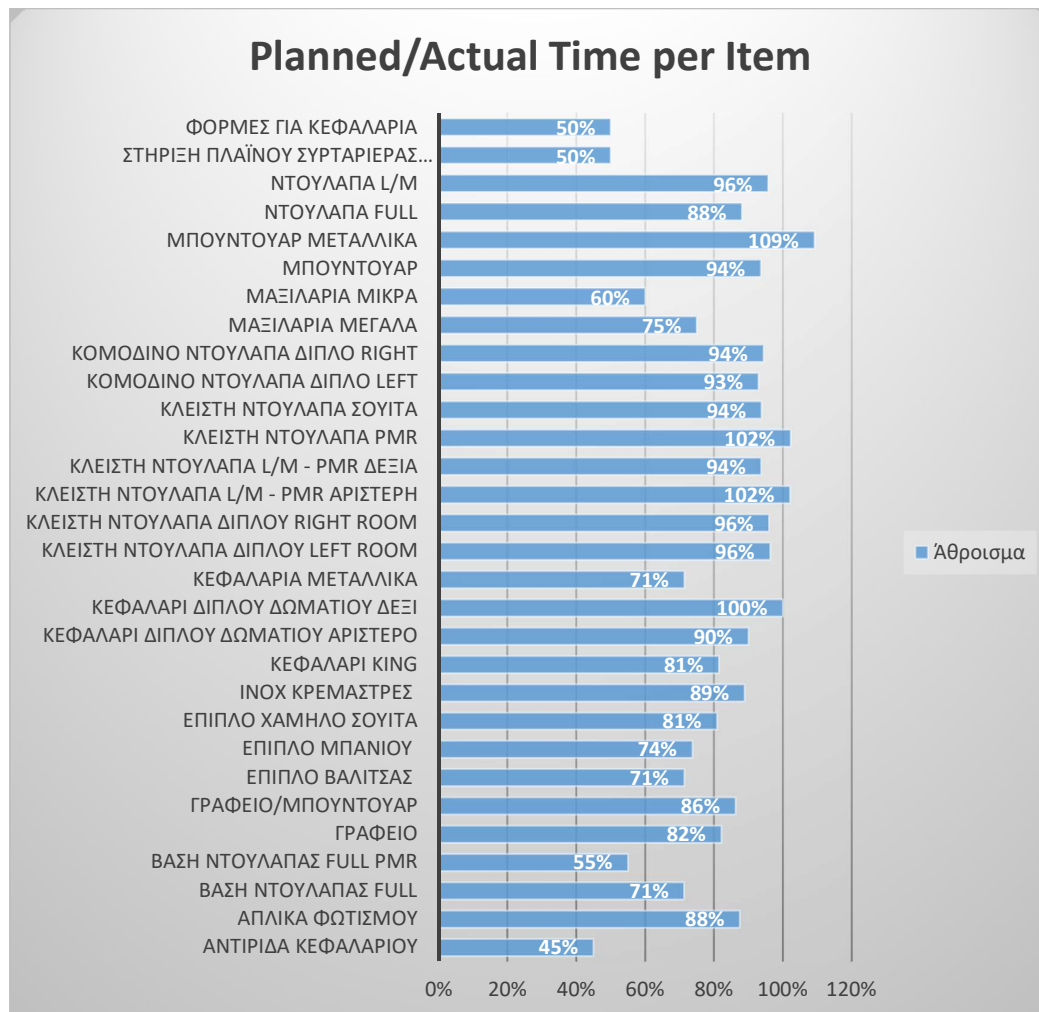


Εικόνα 12: Μέσος χρόνος παραγωγής αντικειμένων (h)

Στο παραπάνω γράφημα βλέπουμε την κατανομή των αντικειμένων ανά προβλεπόμενο χρόνο παραγωγής τους. Δηλαδή μπορούμε να δούμε ποια αντικείμενα είναι αυτά τα οποία απαιτούν περισσότερο χρόνο στην παραγωγή και σε τι ποσότητες. Αυτή είναι μια σημαντική ένδειξη ώστε να προγραμματιστεί καλύτερα η παραγωγή ανά είδη αντικειμένων.

- **Planned Time/Actual Time per Item Category**

Στο έργο έχουμε υποθέσει κάποιους χρόνους παραγωγής ανά είδος αντικειμένου οι οποίοι όμως δεν είναι σίγουρο ότι είναι σωστοί ή ότι θα είναι πάντα οι ίδιοι λόγω διάφορων παραγόντων. Στο παρακάτω γράφημα μπορούμε να δούμε τον λόγο του προβλεπόμενου προς τον πραγματικό χρόνο παραγωγής κάθε είδους αντικειμένου. Η ομάδα έργου ανά εβδομάδα καταγράφει τους χρόνους παραγωγής των αντικειμένων και δίνει feedback στον PM και τον Τεχνικό διευθυντή ώστε να διορθώσουν παραδοχές που ήταν λάθος και να επαναπρογραμματίσουν την παραγωγή.

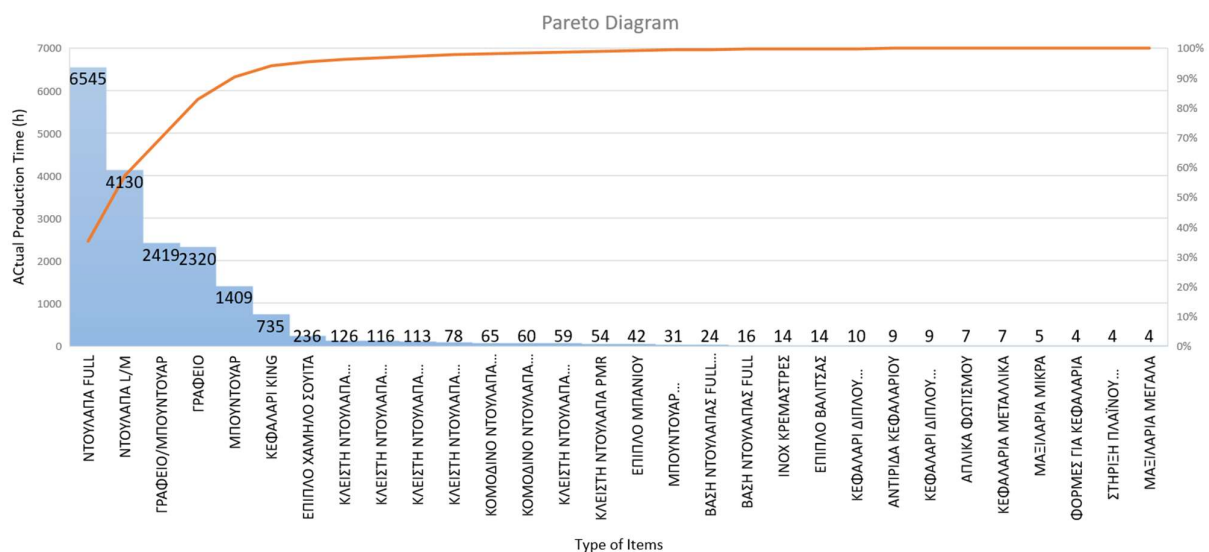


Εικόνα 13: Ποσοστό προγραμματισμένου/πραγματικού χρόνου παραγωγής ανά αντικείμενο

Οι τιμές που είναι άνω του 100% δείχνουν ότι ο χρόνος παραγωγής του αντικειμένου έχει υπερεκτιμηθεί, ενώ αντίστοιχα οι τιμές κάτω του 100% δείχνουν ότι ο χρόνος παραγωγής του αντικειμένου έχει υποεκτιμηθεί και πρέπει να επανεξεταστεί.

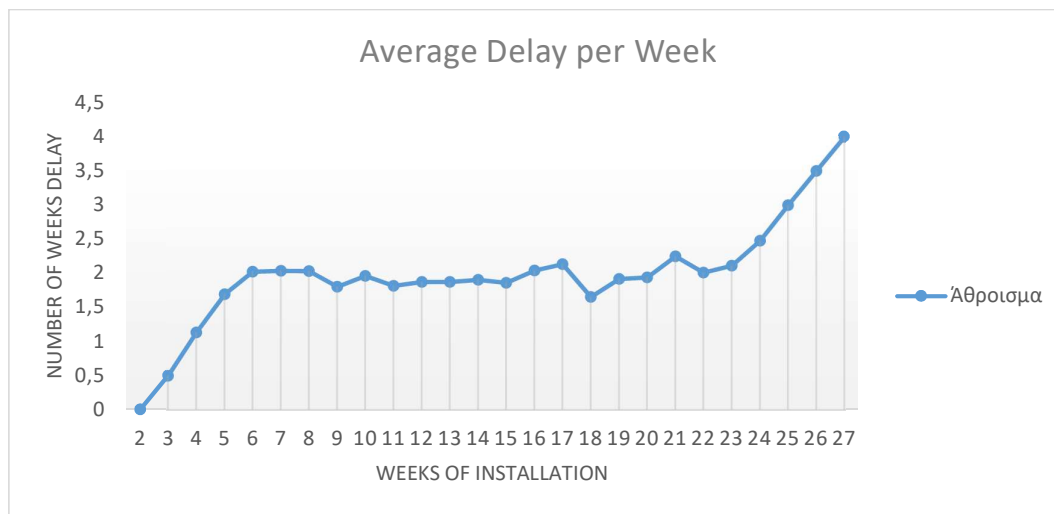
- **Pareto Diagram**

Σε αυτό το σημείο είναι χρήσιμο να παρατηρήσουμε ένα διάγραμμα Pareto ως προς τον χρόνο παραγωγής των αντικειμένων. Σε αυτό το διάγραμμα μπορούμε να δούμε ότι ο μεγαλύτερος όγκος παραγωγής (κατά Pareto το 80%) αντιστοιχεί σε ένα πολύ μικρότερο ποσοστό αντικειμένων (κατά Pareto το 20%). Επομένως γνωρίζουμε ποια αντικείμενα είναι αυτά που θα πρέπει να προσέξουμε όσον αφορά τον προγραμματισμό της παραγωγής τους. Βλέποντας παράλληλα το διάγραμμα αυτό μαζί με το αμέσως προηγούμενο, διαπιστώνουμε ότι στα 4-5 κύρια αντικείμενα του έργου, έχει γίνει μια μικρή υποεκτίμηση του μέσου χρόνου παραγωγής τους, πράγμα που πιθανότατα θα οδηγήσει σε καθυστερήσεις αν δε γίνουν έγκαιρες τροποποιήσεις.



Εικόνα 14: Διάγραμμα Pareto

- **Average Delay per Week**

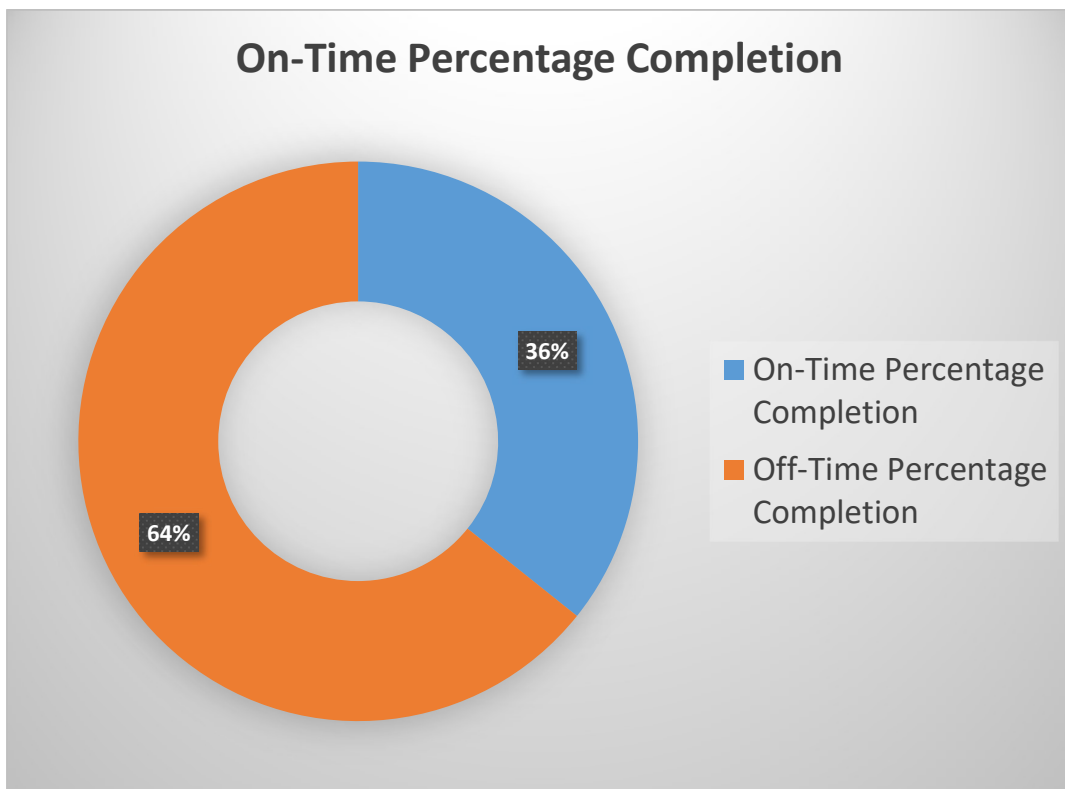


Εικόνα 15: Μέσος όρος καθυστέρησης έργου ανά εβδομάδα

Με βάση τις αρχικές υποθέσεις είναι προφανές ότι το έργο παρουσιάζει μια καθυστέρηση ως προς την ολοκλήρωσή του. Η καθυστέρηση προκύπτει ανά εβδομάδα λόγω των λανθασμένων εκτιμήσεων, κακού προγραμματισμού ή άλλων ανασταλτικών παραγόντων. Η καθυστέρηση αυτή αποτυπώνεται στο παραπάνω διάγραμμα ανά εβδομάδα και τελικά δείχνει ότι η συνολική καθυστέρηση του έργου αναμένεται να είναι 4 εβδομάδες. Στόχος του PM είναι ο δείκτης της καθυστέρησης του έργου να πλησιάσει το 0. Για να το πετύχει αυτό μπορεί να αλλάξει μεταβλητές όπως ο αριθμός των εργατών ή να διορθώσει την κατανομή της παραγωγής και έτσι να μειώσει σημαντικά τις καθυστερήσεις.

- **On-Time Completion Percentage**

Μετρώντας τους πραγματικούς χρόνους παραγωγής των αντικειμένων, μπορούμε να υπολογίσουμε το ποσοστό των αντικειμένων που έχουν ολοκληρωθεί σύμφωνα με τον προβλεπόμενο χρόνο παραγωγής τους. Σύμφωνα με τις αρχικές υποθέσεις, παρατηρούμε ότι μόλις το 36% των αντικειμένων ολοκληρώνεται εντός προβλεπόμενου χρόνου που σημαίνει ότι πρέπει να γίνει επανεκτίμηση των χρόνων παραγωγής ώστε το εν λόγω ποσοστό να αυξηθεί. Ο δείκτης αυτός είναι χρήσιμος επίσης ώστε να ελέγχει η ομάδα έργου την ομαλή εξέλιξη της παραγωγικής διαδικασίας.



Εικόνα 16: Ποσοστό ολοκληρωμένων αντικειμένων εντός προβλεπόμενου χρόνου

Ετικέτες γραμμής	Καταμέτρηση από ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
40%	4
50%	7
60%	1
63%	3
67%	179
70%	29
71%	4
73%	59
75%	73
77%	151
78%	21
80%	258
82%	5
83%	120
86%	103
88%	18
89%	194
90%	3
91%	144
92%	9
100%	565
109%	7
113%	6
114%	114
120%	4
133%	74
Γενικό Άθροισμα	2155

Επεξήγηση συγκεντρωτικού πίνακα

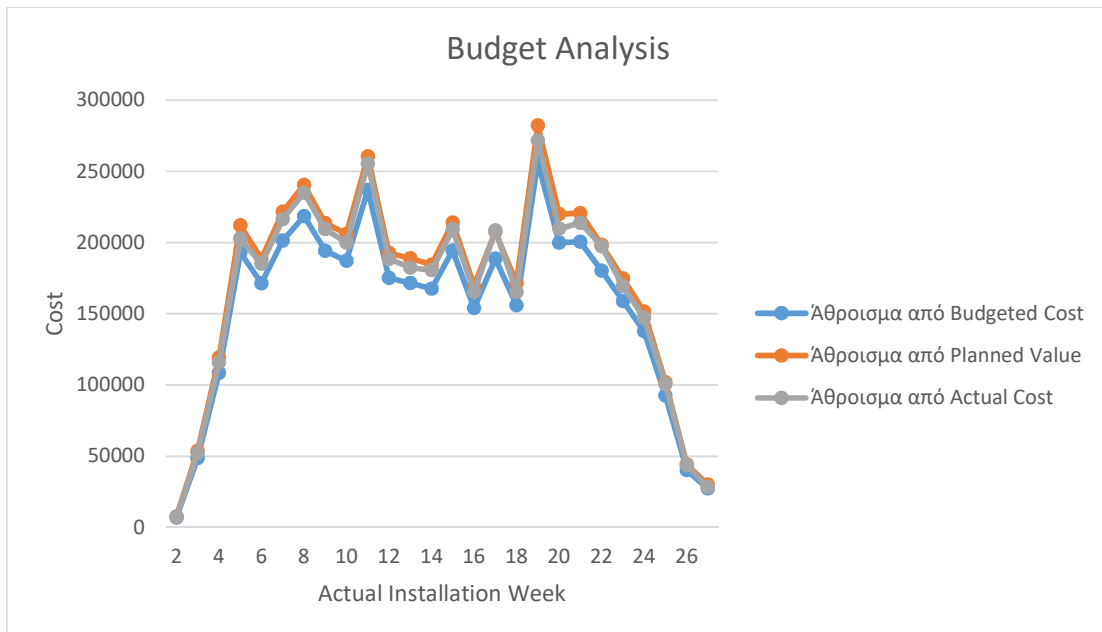
Τα αντικείμενα που έχουν ποσοστό πάνω από 100% έχουν ολοκληρωθεί σε ίσο ή μικρότερο χρόνο από τον προβλεπόμενο.

Σε όσα αντικείμενα το ποσοστό είναι κάτω του 100% έχει γίνει υποεκτίμηση του χρόνου παραγωγής, άρα έχουν ολοκληρωθεί σε μεγαλύτερο χρόνο από τον προβλεπόμενο.

Εικόνα 17: Pivot table of Planned/Actual production time per Item

• Budget Analysis per Week

Σε ότι αφορά τα οικονομικά στοιχεία του έργου, με το παρακάτω γράφημα μπορούμε να δούμε τη διακύμανση του πραγματικού κόστους ως προς το αρχικά υπολογισμένο κόστος και τη συμφωνημένη αξία.



Εικόνα 18: Comparison of Budgeted Cost, Planned Value, Actual Cost

Με βάση την αρχική υπόθεση βλέπουμε ότι έστω και οριακά το πραγματικό κόστος δεν ξεπερνά τη συμφωνημένη αξία για το σύνολο του έργου. Αυτό σημαίνει ότι η εταιρεία δε χάνει λεφτά μεν, αλλά δεν έχει και το επιθυμητό κέρδος. Παρ' όλα αυτά όπως είδαμε προηγουμένως το έργο παρουσιάζει σημαντική καθυστέρηση που σημαίνει ότι είναι απαραίτητο να γίνουν αλλαγές ώστε να ολοκληρωθεί εντός χρονοδιαγράμματος. Οι αλλαγές αυτές θα επιφέρουν διαφοροποιήσεις και στο πραγματικό κόστος το οποίο επίσης χρειάζεται να μειωθεί. Στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα βλέπουμε αναλυτικά ανά εβδομάδα τοποθέτησης την εξέλιξη του πραγματικού κόστους ως προς το προβλεπόμενο και την αντίστοιχη συμφωνημένη αξία. Η ομάδα έργου ανά εβδομάδα παρακολουθεί αυτή την εξέλιξη και σε περίπτωση που υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από το πλάνο ενημερώνει άμεσα τον ΡΜ.

Τιμές			
Ετικέτες γραμμής	Άθροισμα από Budgeted Cost	Άθροισμα από Planned Value	Άθροισμα από Actual Cost
2	7.000,00 €	7.700,00 €	7.266,00 €
3	48.812,50 €	53.693,75 €	52.230,50 €
4	108.500,00 €	119.350,00 €	115.767,00 €
5	192.937,50 €	212.231,25 €	202.820,50 €
6	171.375,00 €	188.512,50 €	185.021,00 €
7	201.468,75 €	221.615,63 €	216.368,75 €
8	218.500,00 €	240.350,00 €	234.994,00 €
9	194.281,25 €	213.709,38 €	209.337,25 €
10	187.218,75 €	205.940,63 €	199.941,75 €
11	236.818,75 €	260.500,63 €	255.418,75 €
12	175.187,50 €	192.706,25 €	188.531,50 €
13	171.693,75 €	188.863,13 €	182.457,75 €
14	167.625,00 €	184.387,50 €	180.783,00 €
15	194.500,00 €	213.950,00 €	209.346,00 €
16	154.087,50 €	169.496,25 €	165.390,50 €
17	188.656,25 €	207.521,88 €	208.587,25 €
18	155.968,75 €	171.565,63 €	165.342,75 €
19	256.506,25 €	282.156,88 €	271.672,25 €
20	199.968,75 €	219.965,63 €	209.813,75 €
21	200.625,00 €	220.687,50 €	213.884,00 €
22	180.350,00 €	198.385,00 €	197.440,00 €
23	158.843,75 €	174.728,13 €	169.550,75 €
24	137.818,75 €	151.600,63 €	147.113,75 €
25	92.656,25 €	101.921,88 €	100.562,25 €
26	40.218,75 €	44.240,63 €	43.702,75 €
27	27.437,50 €	30.181,25 €	28.222,50 €
Γενικό Άθροισμα	4.069.056,25 €	4.475.961,88 €	4.361.566,25 €

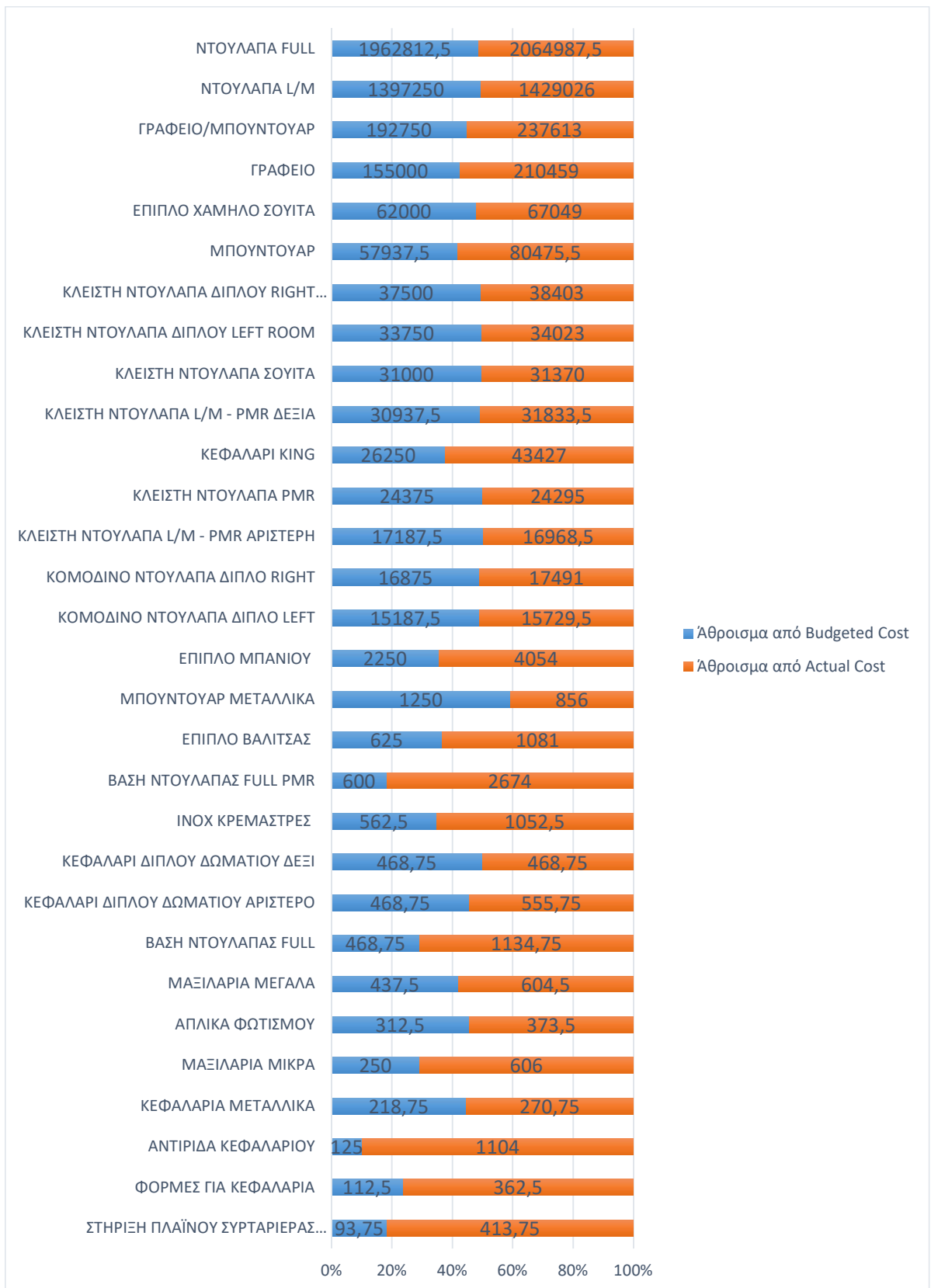
Εικόνα 19: Pivot Table of Budgeted Cost, Planned Value, Actual Cost per Week

- **Budget Analysis per Item**

Ετικέτες γραμμής	Τιμές	
	Αθροισμα από Budgeted Cost	Αθροισμα από Actual Cost
ΣΤΗΡΙΞΗ ΠΛΑΪΝΟΥ ΣΥΡΤΑΡΙΕΡΑΣ (ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M)	93,75 €	115,75 €
ΦΟΡΜΕΣ ΓΙΑ ΚΕΦΑΛΑΡΙΑ	112,50 €	202,50 €
ΑΝΤΙΡΙΔΑ ΚΕΦΑΛΑΡΙΟΥ	125,00 €	794,00 €
ΚΕΦΑΛΑΡΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ	218,75 €	464,75 €
ΜΑΞΙΛΑΡΙΑ ΜΙΚΡΑ	250,00 €	556,00 €
ΑΠΛΙΚΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	312,50 €	334,50 €
ΜΑΞΙΛΑΡΙΑ ΜΕΓΑΛΑ	437,50 €	665,50 €
ΒΑΣΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑΣ FULL	468,75 €	1.233,75 €
ΚΕΦΑΛΑΡΙ ΔΙΠΛΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟ	468,75 €	613,75 €
ΚΕΦΑΛΑΡΙ ΔΙΠΛΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΔΕΞΙ	468,75 €	468,75 €
ΙΝΟΧ ΚΡΕΜΑΣΤΡΕΣ	562,50 €	684,50 €
ΒΑΣΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑΣ FULL PMR	600,00 €	2.179,00 €
ΕΠΙΠΛΟ ΒΑΛΙΤΣΑΣ	625,00 €	1.187,00 €
ΜΠΟΥΝΤΟΥΑΡ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ	1.250,00 €	741,00 €
ΕΠΙΠΛΟ ΜΠΑΝΙΟΥ	2.250,00 €	3.244,00 €
ΚΟΜΟΔΙΝΟ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟ LEFT	15.187,50 €	16.094,50 €
ΚΟΜΟΔΙΝΟ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟ RIGHT	16.875,00 €	17.278,00 €
ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M - PMR ΑΡΙΣΤΕΡΗ	17.187,50 €	17.077,50 €
ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ PMR	24.375,00 €	24.381,00 €
ΚΕΦΑΛΑΡΙ KING	26.250,00 €	46.151,00 €
ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M - PMR ΔΕΞΙΑ	30.937,50 €	31.804,50 €
ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΣΟΥΙΤΑ	31.000,00 €	31.830,00 €
ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟΥ LEFT ROOM	33.750,00 €	34.382,00 €
ΚΛΕΙΣΤΗ ΝΤΟΥΛΑΠΑ ΔΙΠΛΟΥ RIGHT ROOM	37.500,00 €	38.266,00 €
ΜΠΟΥΝΤΟΥΑΡ	57.937,50 €	78.922,50 €
ΕΠΙΠΛΟ ΧΑΜΗΛΟ ΣΟΥΙΤΑ	62.000,00 €	67.748,00 €
ΓΡΑΦΕΙΟ	155.000,00 €	210.160,00 €
ΓΡΑΦΕΙΟ/ΜΠΟΥΝΤΟΥΑΡ	192.750,00 €	236.717,00 €
ΝΤΟΥΛΑΠΑ L/M	1.397.250,00 €	1.426.330,00 €
ΝΤΟΥΛΑΠΑ FULL	1.962.812,50 €	2.066.498,50 €
Γενικό Αθροισμα	4.069.056,25 €	4.357.125,25 €

Εικόνα 20: Pivot Table of Budgeted Cost, Actual Cost per Item

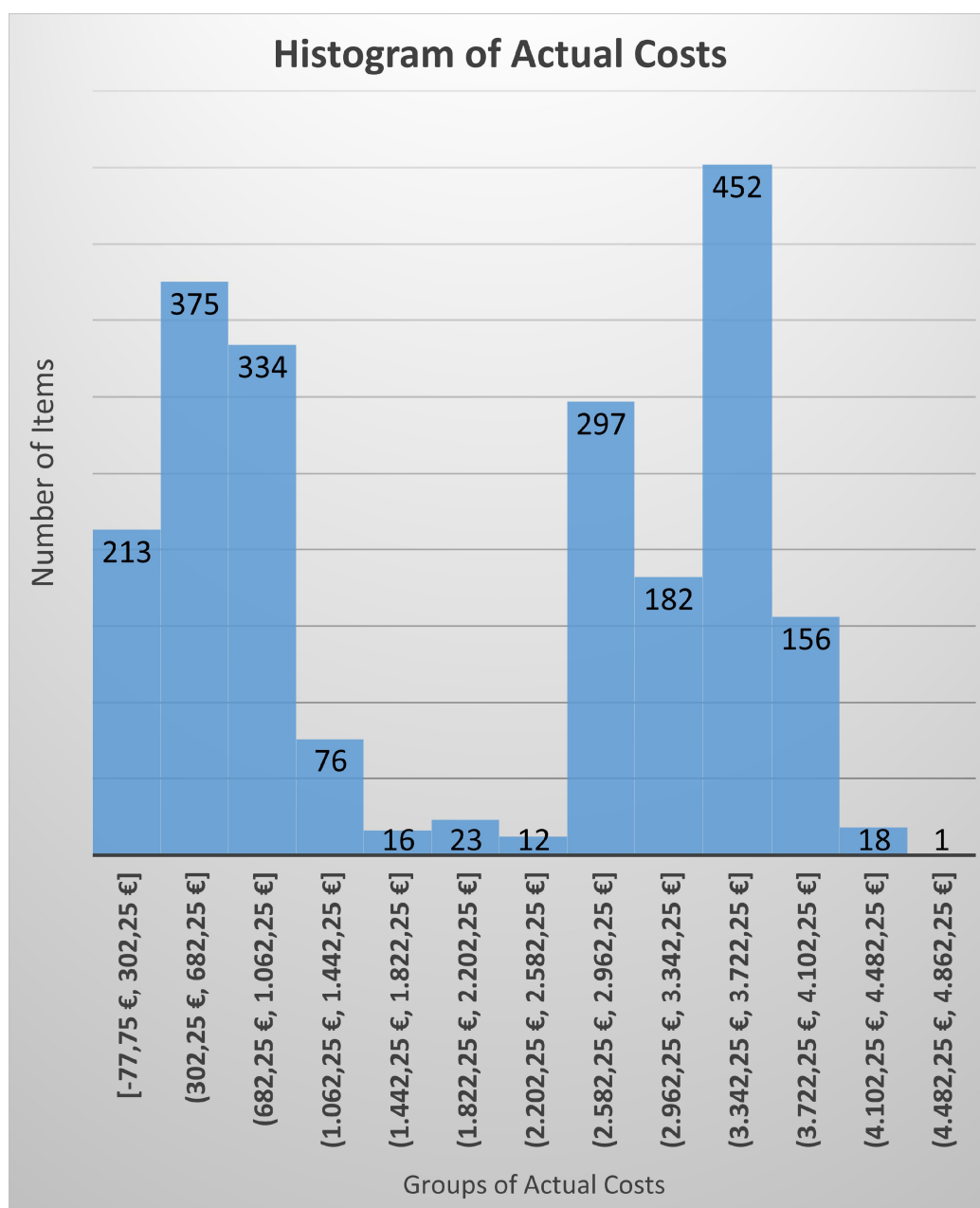
Ο παραπάνω συγκεντρωτικός πίνακας μας δείχνει τις διαφορές στα κόστη ανά είδος αντικειμένου. Μπορούμε να εντοπίσουμε ποια αντικείμενα έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση για το συνολικό κόστος του έργου και επίσης σε ποια αντικείμενα υπάρχουν οι μεγαλύτερες αποκλίσεις. Όπως παρατηρούμε υπάρχουν αντικείμενα στα οποία παρουσιάζεται σημαντική διαφορά στο πραγματικό τους κόστος σε σχέση με το προβλεπόμενο, γεγονός που δείχνει ότι η αρχική εκτίμηση είναι λανθασμένη. Όσο πιο γρήγορα αντιληφθεί η ομάδα έργου τις διαφορές τόσο πιο σύντομα θα εξεταστούν οι λόγοι της άστοχης εκτίμησης. Κατά συνέπεια είναι δυνατό να σταματήσει εγκαίρως η απώλεια χρημάτων και το τελικό κόστος του έργου να μειωθεί σημαντικά. Στην επόμενη σελίδα παρουσιάζεται ένα γράφημα το οποίο αποτυπώνει τη σύγκριση προβλεπόμενου-πραγματικού κόστους ανά αντικείμενο, με τέτοιο τρόπο που εύκολα μπορεί κάποιος να δει τα αντικείμενα με τις μεγαλύτερες αποκλίσεις. Στα αντικείμενα όπου υπερिशύει η κόκκινη μπάρα του πραγματικού κόστους σε σχέση με τη μπλε μπάρα του προβλεπόμενου, έχει γίνει λανθασμένη εκτίμηση κόστους. Οι τιμές αναγράφονται πάνω σε κάθε μπάρα για ακόμη μεγαλύτερη ακρίβεια.



Εικόνα 21: Comparison of Budgeted Cost-Actual Cost per Item

- **Histogram of Actual Costs**

Όπως είδαμε και νωρίτερα στη βιβλιογραφική ανάλυση, τα ιστογράμματα είναι διαγράμματα που αποτελούνται από ορθογώνια, με το ύψος κάθε ορθογωνίου ανάλογο με τη συχνότητα μιας μεταβλητής και το πλάτος του ορθογωνίου ίσο με το διάστημα κλάσης. Το παρακάτω ιστόγραμμα μας δείχνει τη συχνότητα των αντικειμένων ανά εύρος πραγματικού κόστους. Παρατηρούμε δύο μεγάλες συγκεντρώσεις σε χαμηλές και υψηλές τιμές αντίστοιχα ενώ στις ενδιάμεσες τιμές η συγκέντρωση αντικειμένων είναι μικρή (όπως και στις πολύ υψηλές τιμές). Πρόκειται για ένα γράφημα που είναι χρήσιμο για την καλύτερη κατανόηση του έργου και των αντικειμένων του ως προς το πραγματικό τους κόστος.

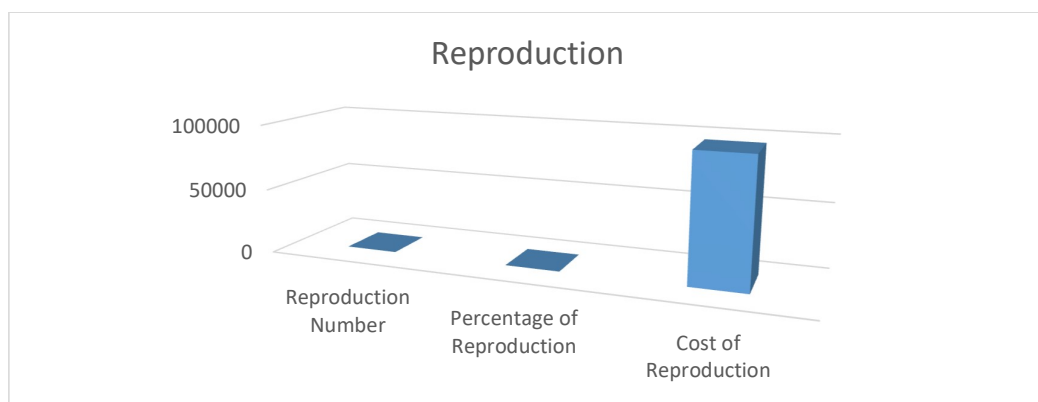


Εικόνα 22: Histogram of Actual Costs

- **Number of Reproductions**

REPRODUCTION	ΟΡΟΦΟΣ	ΔΩΜΑΤΙΟ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Reproduction Number	Total Items	Percentage of Reproduction	Cost of Reproduction
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT	28	6.551,00	0,43%	96.250,00 €
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ14	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ17	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ17	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ17	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ17	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ17	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ29	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ41	FULL AG-07-CH-F LEFT				
	ΟΡΟΦΟΣ 23	Δ41	FULL AG-07-CH-F LEFT				

Εικόνα 23: Αντικείμενα επαναπαραγωγής



Εικόνα 24: Γράφημα αριθμού, ποσοστού και κόστους αντικειμένων επαναπαραγωγής

Σε ένα έργο πάντα είναι χρήσιμο να εξετάσουμε πόσες και ποιες φορές επαναλάβουμε κάποια εργασία. Στο συγκεκριμένο έργο ένας απλός έλεγχος είναι να βρούμε τα αντικείμενα που χρειάστηκε να παραχθούν για δεύτερη φορά. Εφόσον το κάθε αντικείμενο είναι μοναδικό ανά όροφο και δωμάτιο, εξετάζοντας τα δεδομένα μπορούμε να βρούμε ποια αντικείμενα παράχθηκαν πάνω από μια φορά. Η μακροεντολή ελέγχει αν υπάρχουν διπλότυπες τιμές (ανά όροφο/δωμάτιο) και τις εμφανίζει με κόκκινο χρώμα. Έπειτα καταγράφει την ποσότητα τους, το ποσοστό τους επί της συνολικής ποσότητας παραχθέντων και υπολογίζει το κόστος τους με βάση την προβλεπόμενη τιμή του κάθε αντικειμένου. Όπως παρατηρούμε, ακόμα και για ένα ποσοστό 0,43% επί του συνόλου, το κόστος επαναπαραγωγής αυτών των αντικειμένων δεν είναι αμελητέο και θα μπορούσε να έχει αποφευχθεί. Ο δείκτης αυτός είναι ιδιαίτερα χρήσιμος για την ομάδα έργου και τον PM ώστε να εξεταστούν τα λάθη που έγιναν και οι να διερευνηθούν οι αιτίες τους. Σε περίπτωση που εντοπιστεί εγκαίρως ένα επαναλαμβανόμενο λάθος που οδηγεί σε παραγωγές ίδιων αντικειμένων, μπορεί να προκύψει σημαντικό κέρδος σε χρόνο και χρήματα.

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Έχοντας συμπληρώσει το βασικό μέρος της διπλωματικής εργασίας, θα ήταν να χρήσιμο να επισημάνουμε και να καταγράψουμε το σκοπό της, τη διαδικασία που ακολουθήθηκε και τα συμπεράσματα που προκύπτουν. Στην εποχή των Big Data όπου η ανάπτυξη σύγχρονων τεχνολογιών έχει εκτοξεύσει την παραγωγή δεδομένων, ένας Project Manager για να μπορέσει να διαχειριστεί με αποδοτικό τρόπο ένα έργο θα πρέπει να διαχειρίζεται με άνεση πολλά και διαφορετικά δεδομένα. Να μπορεί να κρατήσει τα δεδομένα που είναι χρήσιμα, να τα επεξεργάζεται με συγκεκριμένες μεθόδους και τεχνικές ώστε να εξάγει συμπεράσματα που θα κάνουν τη δουλειά του πιο εύκολη. Είναι προφανές ότι όσο πιο πολύπλοκο είναι ένα έργο, όσο πιο πολλοί παράγοντες επιδρούν στην υλοποίησή του, τόσο πιο αναγκαίο είναι για την ομάδα έργου να εκμεταλλεύεται την παραμικρή λεπτομέρεια που μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωτικές κινήσεις και αλλαγές. Επομένως πρώτος βασικός άξονας της εργασίας είναι η περιγραφή συγκεκριμένων τομέων που σχετίζονται με την ανάλυση δεδομένων ως κλειδί για την καλύτερη διοίκηση έργων. Αναλύθηκαν τεχνικές και μεθοδολογίες που θα πρέπει να γνωρίζει και να χρησιμοποιεί ένας Project Manager κατά τον προγραμματισμό, κατά τη διάρκεια υλοποίησης αλλά και με την ολοκλήρωση ενός έργου. Είναι σημαντικό αρχικά να προγραμματίζει σωστά το έργο λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους που έχουν σημασία, έπειτα να αναγνωρίζει με ταχύτητα τα σημεία εκείνα που απαιτούν διορθωτικές κινήσεις και να έχει την αποφασιστικότητα-σιγουριά ώστε να τις εκτελέσει. Τέλος, να αναλύει τα αποτελέσματα αφού το έργο έχει ολοκληρωθεί και να συγκρατεί ορισμένα μαθήματα που θα τον βοηθήσουν στο επόμενο έργο που θα αναλάβει να διαχειριστεί. Η διαδικασία αυτή είναι δεδομένη και κάθε άνθρωπος που καλείται να αναλάβει ένα έργο θα πρέπει να την ακολουθεί.

Ο λόγος που αναλύθηκαν αυτές οι τεχνικές είναι επειδή συμβάλλουν καθοριστικά ώστε η παραπάνω διαδικασία να διευκολυνθεί και να γίνει σημαντικά πιο αποδοτική. Έτσι έγινε μια προσπάθεια να εξεταστεί ένα παράδειγμα έργου ώστε να δοκιμαστούν κάποιες μέθοδοι και να διαφανεί η χρησιμότητά τους. Το έργο της ανακαίνισης ενός μεγάλου ξενοδοχείου είναι ένα καλό παράδειγμα με αρκετή πολυπλοκότητα και σαφείς περιορισμούς, όπου επιχειρήθηκε μια προσομοίωση του προγραμματισμού, της παρακολούθησης και της καταγραφής των αποτελεσμάτων του. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε το βασικό αντικείμενο της εργασίας, το Analytics Toolbox στο Microsoft Excel, το οποίο αξιοποιήθηκε ώστε να επιβεβαιωθεί η αναγκαιότητα της ανάλυσης των μετρήσεων και των δεικτών απόδοσης. Οι δείκτες αυτοί, τα γραφήματα και οι πίνακες που προέκυψαν, παρείχαν με σαφήνεια συγκεκριμένα αποτελέσματα που οδηγούν στη διευκόλυνση της κατανόησης της πορείας του έργου. Είτε πρόκειται για χρονικούς δείκτες που αφορούν την παραγωγή των αντικειμένων και τις καθυστερήσεις τους, είτε πρόκειται για οικονομικούς δείκτες που δείχνουν την υγεία του έργου όσον αφορά το τελικό κόστος του, είτε πρόκειται για πιο εξειδικευμένους δείκτες όπως η επαναπαραγωγή αντικειμένων που δίνουν μια πρόσθετη πληροφόρηση για λάθη που τελικά επηρεάζουν σημαντικά την αποτελεσματική υλοποίηση του έργου. Το βασικό συμπέρασμα που εξάγεται από την παραπάνω ανάλυση, είναι ότι πράγματι η αξιοποίηση των δεδομένων μπορεί να αλλάξει την εικόνα που έχουμε για ένα έργο. Να δώσει άμεσες απαντήσεις, να εκπέμψει σήματα κινδύνου, να δείξει τη σωστή

κατεύθυνση στον Project Manager ώστε να πάρει τις σωστές αποφάσεις. Το βέβαιο είναι ότι ο άνθρωπος που διαχειρίζεται το έργο θα πρέπει να είναι ικανός να κατανοήσει αυτές τις μεθόδους, να μπορεί να κρατήσει τους δείκτες εκείνους που είναι πραγματικά χρήσιμοι και τελικά να μπορεί να λάβει το σωστό μήνυμα. Έπειτα θα είναι πολύ πιο απλό να συνεχίσει την πορεία του έργου με βάση τον προγραμματισμό, αν οι δείκτες είναι καλοί, ή αλλιώς να αλλάξει την πορεία του έργου αν οι μετρήσεις το καταδεικνύουν. Κατά συνέπεια θα είναι σημαντικά πιο εύκολο να μεταφέρει τα αποτελέσματα στους stakeholders του έργου, να αντικρούσει πιθανές παρατηρήσεις τους που δεν έχουν βάση και τελικά να αποδείξει ότι ο τρόπος που διαχειρίστηκε το έργο ήταν ο βέλτιστος, ο πιο αποδοτικός για εκείνους.

Κλείνοντας, το πιο σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι ένας Project Manager οφείλει να είναι συνεχώς παρών στις εξελίξεις. Να εκπαιδεύεται σε νέες μεθόδους, σε καινοτόμες τεχνολογίες που συνεχώς αναπτύσσονται και αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να διαχειριζόμαστε ένα έργο. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν να αναδείξει τέτοια εργαλεία και τεχνικές που εξυπηρετούν το έργο ενός Project Manager στο σύγχρονο περιβάλλον και εν τέλει, να αποδείξει ότι η αξιοποίηση της τεχνολογίας σε συνδυασμό με τη γνώση και την εμπειρία, οδηγούν με μαθηματική ακρίβεια σε καλύτερα αποτελέσματα.

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. *Scientific big data and Digital Earth* - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Global-growth-trend-of-data-volume-2006-2020-based-on-The-digital-universe-in-2020_fig5_274233315
2. Walt Lipke, *Statistical Methods Applied to Project Management*, PMI–Oklahoma City Chapter
3. *Statistical Methods Applied to EVM: The Next Frontier*, CrossTalk, June 2006:20-23
4. Δημήτρης Εμίρης, Σημειώσεις-Διαφάνειες μαθημάτων «Διοίκηση Έργων» και «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης έργων», Πανεπιστήμιο Πειραιώς
5. Harjit Singh, *Project Management Analytics: A Data-Driven Approach to Making Rational and Effective Project Decisions*, State of California, Published by Pearson Education, Inc. Old Tappan, New Jersey 07675
6. Nikhil Daddikar, *Using Data-driven Analytics to Improve Project Outcomes*. Available from: <https://technologyadvice.com/blog/information-technology/data-analytics-project-outcomes/>
7. Gordon S. Linoff, *Data Analysis Using SQL and Excel*, Published by John Wiley & Sons, Inc. 10475 Crosspoint Boulevard Indianapolis, IN 46256
8. Harold Kerzner, Ph.D., *PROJECT MANAGEMENT METRICS, KPIs, AN DASHBOARDS: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*, Wiley
9. Kenneth N. Berk, Patrick Carey, *Data Analysis With Microsoft Excel*, Brooks/Cole Cengage Learning
10. Seweryn Spalek, *Data Analytics in Project Management*, CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742
11. Paul McFedries, *Excel Data Analysis: Your visual blueprint for analyzing data, charts, and PivotTables*, 4th Edition, Visual, Published by John Wiley & Sons, Inc.10475 Crosspoint Boulevard Indianapolis, IN 46256
12. Thomas J. Quirk, *Excel 2013 for Business Statistics: A Guide to Solving Practical Problems*, Springer
13. Dominic Barton, David Court, *Three keys to building a data-driven strategy*, March 2013. Available from: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/three-keys-to-building-a-data-driven-strategy>
14. Moira Alexander, *How to use data analytics to improve project outcomes*, Mar 20, 2017. Available from: <https://www.cio.com/article/3182352/how-to-use-data-analytics-to-improve-project-outcomes.html>
15. Erick Wikum, *Making analytics work through practical project management*, Available from: <http://analytics-magazine.org/making-analytics-work-through-practical-project-management/>
16. Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)–Sixth Edition*, PMI

7 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Kerzner, H., 2017. *Project management metrics, KPIs, and dashboards : a guide to measuring and monitoring project performance*. Third edition επιμ. New York: Wiley.

Nayab, N., 2019. *Bright Hub PM*. [Ηλεκτρονικό], Available at: <https://www.brighthouse.com/project-planning/119373-improve-project-effectiveness-by-analyzing-data-correctly/> [Πρόσβαση 4 Ιούλιος 2019].

Singh, H., 2016. *Project management analytics : a data-driven approach to making rational and effective project decisions*. New Jersey: Pearson.

8 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ : ΚΩΔΙΚΑΣ Microsoft Excel VBA

Module1 - 1

```
Sub PivotTableInData()  
  
Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet  
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim  
PRange As Range  
  
Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long  
  
On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False  
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add  
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"  
Application.DisplayAlerts = True  
  
Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set  
DataSheet = Worksheets("InData")  
  
LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row  
  
LastCol = DataSheet.Cells(1,  
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =  
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)  
  
Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _  
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _  
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,  
2), _ TableName:="PivotTable")  
  
Set PTable = PCache.CreatePivotTable _  
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),  
TableName:="PivotTable")  
  
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")  
.PivotFields ("Amount")  
.Orientation = xlDataField  
.Function = xlSum  
.NumberFormat = "#,##0"  
.Name = "PivotInData" End With  
  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt  
ripes = True  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =  
"PivotStyleMedium9"  
  
End Sub
```

Module2 - 1

```
Sub ProductionTime()  
  
Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet  
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim  
PRange As Range  
  
Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long  
  
On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False  
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add  
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"  
Application.DisplayAlerts = True  
  
Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set  
DataSheet = Worksheets("InData")  
  
LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row  
  
LastCol = DataSheet.Cells(1,  
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =  
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)  
  
Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _  
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _  
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,  
2), _ TableName:="PivotTable")  
  
Set PTable = PCache.CreatePivotTable _  
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),  
TableName:="PivotTable")  
  
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")  
.PivotFields ("Amount")  
.Orientation = xlDataField  
.Function = xlSum  
.NumberFormat = "#,##0"  
.Name = "PivotInData" End With  
  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt  
ripes = True  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =  
"PivotStyleMedium9"  
  
Sheets("PivotTableInData").Select  
  
With  
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("Plann  
ed Prod. Time (h)")
```

```

.Orientation = xlRowField

.Position = 1 End With

With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("ΕΙΔΟΞ
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ")

.Orientation = xlColumnField

.Position = 1 End With

ActiveSheet.Shapes.AddChart2(297, xlColumnStacked).Select
ActiveChart.SetSourceData
Source:=Range("PivotTableInData!$B$2:$AG$14")
ActiveChart.PivotLayout.PivotTable.AddDataField
ActiveChart.PivotLayout. _

PivotTable.PivotFields("ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Items)", "Count of
ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Items)", _ xlCount

ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.8, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight

ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.8, msoFalse,
msoScaleFromTopLeft ActiveWindow.SmallScroll Down:=12

ActiveChart.SetElement (msoElementLegendRight)
ActiveChart.Legend.Select

Selection.Top = 25

Selection.Height = 330 ActiveChart.ChartTitle.Select

ActiveChart.ChartTitle.Text = "Production Time per Item"

Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = _
"Production Time per Item"

End Sub

```

Module3 - 1

```
Sub ResourceCapacity()  
  
Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet  
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim  
PRange As Range  
  
Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long  
  
On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False  
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add  
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"  
Application.DisplayAlerts = True  
  
Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set  
DataSheet = Worksheets("InData")  
  
LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row  
  
LastCol = DataSheet.Cells(1,  
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =  
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)  
  
Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _  
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _  
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,  
2), _ TableName:="PivotTable")  
  
Set PTable = PCache.CreatePivotTable _  
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),  
TableName:="PivotTable")  
  
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")  
.PivotFields ("Amount")  
.Orientation = xlDataField  
.Function = xlSum  
.NumberFormat = "#,##0"  
.Name = "PivotInData" End With  
  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt  
ripes = True  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =  
"PivotStyleMedium9"  
  
Sheets("PivotTableInData").Select  
  
With  
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("Plann  
ed Prod. Week")
```

```

.Orientation = xlRowField
.Position = 1 End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Planned      Prod. Time (h)"),
_
"Άθροισμα από Planned      Prod. Time (h)", xlSum
With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("Worke
rs on Prod.")
.Orientation = xlRowField
.Position = 2 End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Total hours/week"), _
"Άθροισμα από Total hours/week", xlSum
With ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields(
_ "Άθροισμα από Total hours/week")
.Caption = "Μέσος όρος από Total hours/week"
.Function = xlAverage End With
ActiveChart.ClearToMatchStyle
ActiveSheet.Shapes.AddChart2(227, xlLine).Select
ActiveChart.SetSourceData
Source:=Range("PivotTableInData!$B$2:$D$48")
ActiveChart.ChartTitle.Text = "Resource Capacity"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = _
"Resource Capacity"
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.5, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.3, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft
End Sub

```

Module4 - 1

```
Sub PlannedActual()  
  
Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet  
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim  
PRange As Range  
  
Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long  
  
On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False  
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add  
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"  
Application.DisplayAlerts = True  
  
Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set  
DataSheet = Worksheets("InData")  
  
LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row  
  
LastCol = DataSheet.Cells(1,  
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =  
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)  
  
Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _  
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _  
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,  
2), _ TableName:="PivotTable")  
  
Set PTable = PCache.CreatePivotTable _  
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),  
TableName:="PivotTable")  
  
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")  
.PivotFields ("Amount")  
.Orientation = xlDataField  
.Function = xlSum  
.NumberFormat = "#,##0"  
.Name = "PivotInData" End With  
  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt  
ripes = True  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =  
"PivotStyleMedium9"  
  
Sheets("PivotTableInData").Select  
  
With  
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("ΕΙΔΟΣ  
ANTIKEIMENOY")
```



```

.Orientation = xlRowField
.Position = 1 End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Planned/Actual Time"), _
"Aθροισμα από Planned/Actual Time", xlSum
With ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields(
_ "Aθροισμα από Planned/Actual Time")
.Caption = "Μέσος όρος από Planned/Actual Time"
.Function = xlAverage End With Range("C3:C42").Select
Selection.Style = "Percent"
ActiveChart.ClearToMatchStyle
ActiveSheet.Shapes.AddChart2(201,
xlColumnClustered).Select
ActiveChart.SetSourceData
Source:=Range("PivotTableInData!$B$2:$C$42")
ActiveChart.ChartTitle.Text = "Planned/Actual Time per
Item"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = _
"Planned/Actual Time per Item"
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.9, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.9, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft
End Sub

```

Module5 - 1

```
Sub Delay()

Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim
PRange As Range

Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long

On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"
Application.DisplayAlerts = True

Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set
DataSheet = Worksheets("InData")

LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row

LastCol = DataSheet.Cells(1,
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)

Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,
2), _ TableName:="PivotTable")

Set PTable = PCache.CreatePivotTable _
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),
TableName:="PivotTable")

With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")

.PivotFields ("Amount")

.Orientation = xlDataField

.Function = xlSum

.NumberFormat = "#,##0"

.Name = "PivotInData" End With

ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt
ripes = True
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =
"PivotStyleMedium9"

Sheets("PivotTableInData").Select

With ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields(
_ "Actual Installation Week")

.Orientation = xlRowField
```

```

.Position = 1 End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Delay in Installation"), _
"Aθροισμα από Delay in Installation", xlSum
With ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields(
_ "Aθροισμα από Delay in Installation")
.Caption = "Μέσος όρος από Delay in Installation"
.Function = xlAverage End With
ActiveChart.ClearToMatchStyle
ActiveSheet.Shapes.AddChart2(227, xlLine).Select
ActiveChart.SetSourceData
Source:=Range("PivotTableInData!$B$2:$C$29")
ActiveChart.ChartTitle.Select
ActiveChart.ChartTitle.Text = "Average Delay per Week"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = _
"Average Delay per Week"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1,
22).ParagraphFormat
.TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
.Alignment = msoAlignCenter End With
Range("C3:C29").Select Selection.NumberFormat = "0.0"
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.6, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.5, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft
End Sub

```

Module6 - 1

```
Sub OntimePerc()  
  
Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet  
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim  
PRange As Range  
  
Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long  
  
On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False  
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add  
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"  
Application.DisplayAlerts = True  
  
Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set  
DataSheet = Worksheets("InData")  
  
LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row  
  
LastCol = DataSheet.Cells(1,  
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =  
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)  
  
Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _  
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _  
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,  
2), _ TableName:="PivotTable")  
  
Set PTable = PCache.CreatePivotTable _  
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),  
TableName:="PivotTable")  
  
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")  
.PivotFields ("Amount")  
.Orientation = xlDataField  
.Function = xlSum  
.NumberFormat = "#,##0"  
.Name = "PivotInData" End With  
  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt  
ripes = True  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =  
"PivotStyleMedium9"  
  
Sheets("PivotTableInData").Select  
  
With  
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("Plann  
ed/Actual Time")
```

```
.Orientation = xlRowField
.Position = 1 End With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("ANTIKEIMENO"), "Καταμέτρηση
από ANTIKEIMENO", _ xlCount
Range("E2").Select ActiveCell.FormulaR1C1 = _
"=SUM(R[21]C[-2]:R[26]C[-
2])/GETPIVOTDATA(""ANTIKEIMENO"",R2C2)"
Range("E2").Select Selection.Style = "Percent"
Range("E1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "On-Time Percentage Completion"
Range("E2").Select
With Selection.Font
.Name = "Calibri"
.Size = 14
.Strikethrough = False
.Superscript = False
.Subscript = False
.OutlineFont = False
.Shadow = False
.Underline = xlUnderlineStyleNone
.ThemeColor = xlThemeColorLight1
.TintAndShade = 0
.ThemeFont = xlThemeFontMinor End With
With Selection.Interior
```

```

.Pattern = xlSolid
.PatternColorIndex = xlAutomatic
.ThemeColor = xlThemeColorAccent1
.TintAndShade = 0.799981688894314
.PatternTintAndShade = 0 End With
Columns("E:E").EntireColumn.AutoFit Range("E1").Select
Selection.Font.Bold = True Range("F1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Off-Time Percentage Completion"
Range("F2").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=100%-RC[-1]"
Range("F1:F2").Select Selection.Font.Bold = True
Range("E1:F2").Select
ActiveSheet.Shapes.AddChart2(251, xlPie).Select
ActiveChart.SetSourceData
Source:=Range("PivotTableInData!$E$1:$F$2")
ActiveChart.ChartTitle.Select
ActiveChart.ChartTitle.Text = "On-Time Percentage
Completion"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = _
"On-Time Percentage Completion"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1,
29).ParagraphFormat
.TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
.Alignment = msoAlignCenter End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1,
7).Font
.BaselineOffset = 0
.Bold = msoFalse
.NameComplexScript = "+mn-cs"
.NameFarEast = "+mn-ea"
.Fill.Visible = msoTrue
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(89, 89, 89)
.Fill.Transparency = 0
.Fill.Solid
.Size = 14

```

```

.Italic = msoFalse
.Kerning = 12
.Name = "+mn-lt"
.UnderlineStyle = msoNoUnderline
.Spacing = 0
.Strike = msoNoStrike End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(8,
22).Font
.BaselineOffset = 0
.Bold = msoFalse
.NameComplexScript = "+mn-cs"
.NameFarEast = "+mn-ea"
.Fill.Visible = msoTrue
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(89, 89, 89)
.Fill.Transparency = 0
.Fill.Solid
.Size = 14
.Italic = msoFalse
.Kerning = 12
.Name = "+mn-lt"
.UnderlineStyle = msoNoUnderline
.Spacing = 0
.Strike = msoNoStrike End With Range("F2").Select
Selection.Style = "Percent"
Columns("F:F").EntireColumn.AutoFit
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.2, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.3, msoFalse,
_ msoScaleFromTopLeft
End Sub

```

Module7 - 1

```
Sub BudgetAnalysis()  
  
Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet  
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim  
PRange As Range  
  
Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long  
  
On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False  
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add  
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"  
Application.DisplayAlerts = True  
  
Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set  
DataSheet = Worksheets("InData")  
  
LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row  
  
LastCol = DataSheet.Cells(1,  
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =  
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)  
  
Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _  
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _  
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,  
2), _ TableName:="PivotTable")  
  
Set PTable = PCache.CreatePivotTable _  
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),  
TableName:="PivotTable")  
  
With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")  
.PivotFields ("Amount")  
.Orientation = xlDataField  
.Function = xlSum  
.NumberFormat = "#,##0"  
.Name = "PivotInData" End With  
  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt  
ripes = True  
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =  
"PivotStyleMedium9"  
  
Sheets("PivotTableInData").Select  
  
With ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields(  
_ "Actual Installation Week")  
.Orientation = xlRowField
```



```

.Position = 1 End With

ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Budgeted Cost"), "Άθροισμα
από Budgeted Cost", _ xlSum

ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Planned Value"), "Άθροισμα
από Planned Value", _ xlSum

ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Actual Cost"), "Άθροισμα από
Actual Cost", xlSum

ActiveChart.ClearToMatchStyle
ActiveSheet.Shapes.AddChart2(332, xlLineMarkers).Select

ActiveChart.SetSourceData
Source:=Range("PivotTableInData!$B$2:$E$30")
ActiveChart.ChartTitle.Select

ActiveChart.ChartTitle.Text = "Budget Analysis"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text =
"Budget Analysis" ActiveSheet.ChartObjects("Chart
1").Activate

ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.7, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight

ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.4, msoFalse,
_ msoScaleFromTopLeft

End Sub

```

Module8 - 1

```
Sub BudgetAnalysisItem()

Dim PivotSheet As Worksheet Dim DataSheet As Worksheet
Dim PCache As PivotCache Dim PTable As PivotTable Dim
PRange As Range

Dim LastRow As Long Dim LastCol As Long

On Error Resume Next Application.DisplayAlerts = False
Worksheets("PivotTableInData").Delete Sheets.Add
Before:=ActiveSheet ActiveSheet.Name = "PivotTableInData"
Application.DisplayAlerts = True

Set PivotSheet = Worksheets("PivotTableInData") Set
DataSheet = Worksheets("InData")

LastRow = DataSheet.Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row

LastCol = DataSheet.Cells(1,
Columns.Count).End(xlToLeft).Column Set PRange =
DataSheet.Cells(1, 1).Resize(LastRow, LastCol)

Set PCache = ActiveWorkbook.PivotCaches.Create _
(SourceType:=xlDatabase, SourceData:=PRange). _
CreatePivotTable(TableDestination:=PivotSheet.Cells(2,
2), _ TableName:="PivotTable")

Set PTable = PCache.CreatePivotTable _
(TableDestination:=PivotSheet.Cells(1, 1),
TableName:="PivotTable")

With ActiveSheet.PivotTables("PivotTable")

.PivotFields ("Amount")

.Orientation = xlDataField

.Function = xlSum

.NumberFormat = "#,##0"

.Name = "PivotInData" End With

ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").ShowTableStyleRowSt
ripes = True
ActiveSheet.PivotTables("PivotTable").TableStyle2 =
"PivotStyleMedium9"

Sheets("PivotTableInData").Select

With
ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("ΕΙΔΟΣ
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ")
```

```

.Orientation = xlRowField
.Position = 1 End With

ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Budgeted Cost"), "Αθροισμα
από Budgeted Cost", _ xlSum

ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").AddDataField
ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotFields("Actual Cost"), "Αθροισμα από
Actual Cost", xlSum

Range("C4:D34").Select Selection.Style = "Currency"

ActiveSheet.PivotTables("PivotInData").PivotFields("ΕΙΔΟΣ
ANTIKEIMENOY"). _ AutoSort xlAscending, "Αθροισμα από
Budgeted Cost", ActiveSheet.PivotTables( _
"PivotInData").PivotColumnAxis.PivotLines(1), 1

ActiveChart.ClearToMatchStyle
ActiveSheet.Shapes.AddChart2(216, xlBarClustered).Select

ActiveChart.SetSourceData
Source:=Range("PivotTableInData!$B$2:$D$34")
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate

ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 2.1, msoFalse, _
msoScaleFromBottomRight

ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 2, msoFalse, _
msoScaleFromTopLeft

End Sub

```

Module9 - 1

```
Sub Reproduction()  
  
Dim lastRowProject As Integer Dim CntRowProject As  
Integer Dim i As Integer  
  
Dim Cnt As Integer Dim j As Integer  
  
Dim Repro As Integer  
  
Sheets("Reprod").Select  
  
lastRowProject = ActiveSheet.Range("A" &  
Rows.Count).End(xlUp).Row Cnt = 0  
  
For i = 2 To lastRowProject  
  
If Sheets("Reprod").Cells(i, 2).Value =  
Sheets("Reprod").Cells(i + 1, 2).Value And Sheets("Rep  
rod").Cells(i, 3).Value = Sheets("Reprod").Cells(i + 1,  
3).Value Then  
  
Cnt = Cnt + 1  
  
Sheets("Reprod").Cells(Cnt + 1, 5) =  
Sheets("Reprod").Cells(i, 1)  
  
Sheets("Reprod").Cells(Cnt + 2, 5) =  
Sheets("Reprod").Cells(i + 1, 1)  
  
Sheets("Reprod").Cells(Cnt + 1, 6) =  
Sheets("Reprod").Cells(i, 2)  
  
Sheets("Reprod").Cells(Cnt + 2, 6) =  
Sheets("Reprod").Cells(i + 1, 2)  
  
Sheets("Reprod").Cells(Cnt + 1, 7) =  
Sheets("Reprod").Cells(i, 3)  
  
Sheets("Reprod").Cells(Cnt + 2, 7) =  
Sheets("Reprod").Cells(i + 1, 3) End If  
  
Next i  
  
CntRowProject = ActiveSheet.Range("E" &  
Rows.Count).End(xlUp).Row Repro = 0  
  
For j = 2 To CntRowProject  
  
If Sheets("Reprod").Cells(j, 6).Value <>  
Sheets("Reprod").Cells(j + 1, 6).Value Then Repro = Repro  
+ 1  
  
End If Next j
```

```
Sheets("Reprod").Cells(2, 8).Value = CntRowProject -  
Repro Sheets("Reprod").Cells(2, 9).Value = 6551  
  
Sheets("Reprod").Cells(2, 10).Value =  
Sheets("Reprod").Cells(2, 8).Value /  
Sheets("Reprod").Cells( 2, 9).Value  
  
Sheets("Reprod").Cells(2, 11).Value =  
Sheets("Reprod").Cells(2, 8).Value * 3437.5  
Range("H1:K2").Select  
  
Range("H2").Activate With Selection.Interior  
.Pattern = xlSolid  
.PatternColorIndex = xlAutomatic  
.ThemeColor = xlThemeColorAccent1  
.TintAndShade = 0.799981688894314  
.PatternTintAndShade = 0 End With  
End Sub
```