

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αναστάσιος Μαγκλάρας

Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε. και Μεταπτυχιακός
Φοιτητής ΔΧΤ/ΣΘΕΤ, ΕΑΠ

tasosmaglaras@yahoo.gr , std150300@ac.eap.gr

Νικόλαος Πνευματικός

Επίκουρος καθηγητής και Μέλος ΣΕΠ ΔΧΤ/ΣΘΕΤ
ΕΑΠ

pneumatikos.nikolaos@ac.eap.gr

Περίληψη – Στην παρούσα ερευνητική προσπάθεια γίνεται μια προσέγγιση της παρουσίασης και της σπουδαιότητας του χρονικού και του οικονομικού προγραμματισμού αναφορικά με τα τεχνικά έργα. Θα γίνει μια προσπάθεια να παρουσιαστούν τα οφέλη, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και πρακτικό μέσα από την παρουσίαση ενός χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού σε σχέση με την διάνοιξη μιας σήραγγας.

Η εργασία θα αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση των ζητημάτων που αφορούν την χρήση, τα αποτελέσματα και τη σπουδαιότητα του χρονικού και οικονομικού προγραμματισμού, ανάλυση των σημαντικότερων πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων αυτών και ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των σημαντικότερων λογισμικών για την εργασία αυτού του είδους. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την χρήση αναφορικά με την διάνοιξη μιας σήραγγας, στην βάση του θεωρητικού πλαισίου που αναλύθηκε στο πρώτο μέρος. Στόχος της εργασίας είναι να παρουσιάσει και να αναδείξει την σπουδαιότητα της εφαρμογής του χρονικού και του οικονομικού προγραμματισμού αναφορικά με τα τεχνικά έργα και τα προβλήματα που συχνά αντιμετωπίζουν οι εργοληπτικές εταιρείες αλλά και τις δυνατότητες που προσφέρεται μέσα από την χρήση αυτών των πρακτικών αλλά και των λογισμικών προς αυτή την κατεύθυνση.

Λέξεις-Κλειδιά: Τεχνικά έργα, MS Project, Primavera

Ι.ΓΕΝΙΚΑ

Ένα έργο ορίζεται ως μια ακολουθία εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθούν για να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα

Τα έργα μπορεί να είναι ποικίλα ως προς τον τρόπο με τον οποίο υλοποιούνται, όπως: παραδοσιακά έργα, agile projects, απομακρυσμένα έργα και έργα πρακτορείου.

Η διαχείριση έργων είναι ένας τομέας που εφαρμόζεται στους οργανισμούς με στόχο τα καλύτερα αποτελέσματα από αυτά και τη αποτελεσματική διαχείριση τους.

Ένα έργο δομικού σχεδιασμού μπορεί να χωριστεί σε τρία μέρη φάσεις, που σε αυτές περιλαμβάνονται ο προγραμματισμός, ο σχεδιασμός και η κατασκευή.

Ο προγραμματισμός στοχεύει στην πρόβλεψη του μέλλοντος και πρέπει να λάβει υπόψη πολλές αβεβαιότητες και υποθέσεις. Στη διαδικασία προγραμματισμού χρησιμοποιούνται διάφορες εισροές

και εργαλεία, τα οποία έχουν σχεδιαστεί όλα για να βοηθήσουν στην κατανόηση των πόρων, των περιορισμών και των κινδύνων.

II. ΚΛΑΣΣΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM) ή ανάλυση κρίσιμης διαδρομής (CPA) είναι ένας αλγόριθμος για τον προγραμματισμό ενός συνόλου δραστηριοτήτων έργου. Χρησιμοποιείται συνήθως σε συνδυασμό με την τεχνική αξιολόγησης και αναθεώρησης προγράμματος

Το γράφημα Gantt είναι ένα εργαλείο διαχείρισης έργου που επιτρέπει στους διαχειριστές έργου να δημιουργήσουν ένα χρονοδιάγραμμα έργου. Έχει δύο κύρια μέρη, μια λίστα εργασιών στην αριστερή πλευρά και ένα χρονοδιάγραμμα ράβδων στα δεξιά.

Η Τεχνική Αναθεώρησης Αξιολόγησης Προγράμματος, ή PERT, είναι ένα οπτικό εργαλείο που χρησιμοποιείται στον σχεδιασμό του έργου. Η χρήση της τεχνικής βοηθά τους σχεδιαστές έργων να προσδιορίσουν τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης, καθώς και τις ενδιάμεσες απαιτούμενες εργασίες και χρονοδιαγράμματα

Ένα διάγραμμα PERT ή ένα χρονοδιάγραμμα εκτίμησης προγραμματισμού είναι σημαντικό για κάθε διαχειριστή έργου. Η χρήση του δίνει τη δυνατότητα να οπτικοποιηθεί ο χρόνος που μπορεί να διατεθεί για την ολοκλήρωση μιας εργασίας και επιτρέπει να παρακολουθείται τι μπορεί να συμβεί εάν οι εργασίες δεν ολοκληρωθούν σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα

Η διαχείριση έργου κρίσιμης αλυσίδας (CCPM) είναι μια τεχνική διαχείρισης έργου που δίνει προτεραιότητα στην επιτυχή ολοκλήρωση των έργων εστιάζοντας στην αποτελεσματική χρήση των πόρων.

III.ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΡΩΝ

Μέθοδοι Διαχείρισης πόρων: 1) έλλειψη πόρων και εστίαση σε αυτούς, 2) κοινή προσέγγιση για την ιεράρχηση της εργασίας μεταξύ των κοινών πόρων 3) εφαρμογή σε διαφορετικούς τρόπους εργασίας σε ολόκληρο τον οργανισμό και τους πόρους 4) η διαχείριση των πόρων ως μια συνεχής διαδικασία 5) η διαχείριση της εργασίας και των πόρων χρησιμοποιεί ένα μείγμα

λεπτομερειών 6) προγραμματισμός της εργασίας 7) διαχείριση αναθέσεων πόρων 8) ώρα αναφοράς 9) εφαρμογή τύπων αναθέσεων που ευθυγραμμίζονται με τις ανάγκες της επιχείρησης 10) λογαριασμός για χρόνο εκτός έργου 11) αποφυγή ή περιορισμός του multi-tasking 12) διατήρηση των πιο πολύτιμων περιουσιακών στοιχείων και των πόρων σε παραγωγικά στόχευα

Πλεονεκτήματα Μεθόδου Διαχείρισης πόρων: 1) ευθυγράμμιση με τους στόχους της ομάδας 2) δέσμευση εργαζομένων 3) μέτρηση απόδοσης 4) υπευθυνότητα 5) βελτιωμένη επικοινωνία

Μειονεκτήματα Μεθόδου Διαχείρισης πόρων: 1) χρονοβόρα 2) αντίσταση στην αλλαγή 3) υπερέμφαση στους στόχους 4) έμφαση στη μέτρηση 5) μη ρεαλιστικοί στόχοι

IV.ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η Ανάλυση Κερδισμένης διαχείρισης (EVM) είναι μια μέθοδος που επιτρέπει στον διαχειριστή έργου να μετρήσει τον όγκο της εργασίας που εκτελείται πραγματικά σε ένα έργο πέρα από τη βασική αναθεώρηση των αναφορών κόστους και χρονοδιαγράμματος

Το Earned Schedule (ES) επιτρέπει τις μετρήσεις EVM να μετατραπούν σε μετρήσεις χρόνου ή διάρκειας για να βελτιώσουν την αξιολόγηση της απόδοσης του χρονοδιαγράμματος του έργου και να προβλέψουν τη διάρκεια που απαιτείται για την ολοκλήρωση του έργου. Η ES επεκτείνει τη χρήση των δεδομένων EVM στην αξιολόγηση της κατάστασης χρονοδιαγράμματος του έργου και στην πρόβλεψη του χρόνου ολοκλήρωσής του.

Η Earned duration management (EDM) συγκρίνει την προγραμματισμένη διάρκεια, την πραγματική διάρκεια και την κερδισμένη διάρκεια και ασχολείται κυρίως με την πτυχή της διάρκειας, οπότε η μέθοδος αυτή δίνει πιο ακριβή αποτελέσματα σε σύγκριση με την EVM

Η διαχείριση κερδισμένης διάρκειας (EDM) είναι μια επέκταση της διαχείρισης κερδισμένης αξίας (EVM) στην οποία η απόδοση χρονοδιαγράμματος του έργου αξιολογείται χρησιμοποιώντας δεδομένα βασισμένα στον χρόνο χωρίς εξάρτηση από τα δεδομένα κόστους του έργου. Ενώ η χρήση του EDM οδηγεί σε μια πιο ακριβή και ρεαλιστική αξιολόγηση της απόδοσης του χρονοδιαγράμματος του έργου, δεν κάνει διάκριση μεταξύ κρίσιμων και μη κρίσιμων δραστηριοτήτων και των σχετικών παραγόντων κινδύνου.

V. ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Το Microsoft Project είναι ένα πρόγραμμα λογισμικού διαχείρισης έργων που αναπτύχθηκε και πωλείται από τη Microsoft και έχει σχεδιαστεί για να βοηθά τον διαχειριστή έργου στην ανάπτυξη ενός χρονοδιαγράμματος, στην ανάθεση πόρων σε εργασίες, στην παρακολούθηση της προόδου, στη διαχείριση του προϋπολογισμού και στην ανάλυση του φόρτου εργασίας. Το Project δημιουργεί προϋπολογισμούς με βάση την ανάθεση εργασιών και τα ποσοστά των πόρων. Το MS Project είναι πλούσιο σε δυνατότητες, αλλά απαιτούνται τεχνικές διαχείρισης έργων για να οδηγηθεί ένα έργο σε ορθά αποτελέσματα. Το MS Project κάνει περισσότερα

από τη δημιουργία ενός χρονοδιαγράμματος, μπορεί να δημιουργήσει εξαρτήσεις μεταξύ εργασιών, μπορεί να δημιουργήσει περιορισμούς, μπορεί να επιλύσει συγκρούσεις πόρων και μπορεί επίσης να βοηθήσει στην ανασκόπηση της απόδοσης κόστους και χρονοδιαγράμματος κατά τη διάρκεια του έργου. Επομένως, βοηθάει σε περισσότερα από τη δημιουργία ενός χρονοδιαγράμματος

Το Primavera P6 είναι προϊόν της πολυεθνικής εταιρείας τεχνολογίας υπολογιστών Oracle. Το Oracle Primavera είναι ένα εργαλείο διαχείρισης έργου, προγράμματος και χαρτοφυλακίου που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό, τη διαχείριση και την εκτέλεση της εργασίας του έργου. Το Primavera μπορεί να χρησιμοποιείται από διαχειριστές έργων που είναι υπεύθυνοι για την παράδοση ενός έργου, προγράμματος ή χαρτοφυλακίου έργων. Ωστόσο, δεν χρησιμοποιείται μόνο από διαχειριστές έργων. Οποιοσδήποτε επαγγελματίας του έργου μπορεί να επωφεληθεί από το Primavera, όπως μηχανικοί, προγραμματιστές.

VI. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Στην παρούσα μελετητική περίπτωση περιλαμβάνεται η διάνοιξη σήραγγας μήκους 9 χλμ. μέσω της οποίας, στην επόμενη παραγωγική φάση, έχει στόχο την αποσυμφόρηση του επαρχιακού οδικού δικτύου. Έτσι με την συμβολή του προγράμματος MS project θα γίνει μια προσπάθεια προγραμματισμού και διαμόρφωσης των εργασιών ώστε να μπορέσουν να προσδιοριστούν βασικές κατηγορίες που είναι αναγκαίες για την υλοποίηση του έργου, όπως κόστη, πρώτες ύλες, χρονικοί περιορισμοί κλπ.

Το έργο διαχωρίζεται σε τρεις φάσεις. Στην πρώτη φάση, έχουμε την προετοιμασία του έργου η οποία περιλαμβάνει τις ακόλουθες δραστηριότητες: 1) Σύνταξη τεχνικής μελέτης του έργου 2) Σύνταξη περιβαλλοντικής μελέτης 3) Επιλογή project manager και project team 4) Επιλογή εξοπλισμού 5) Παραλαβή εξοπλισμού 6) Επιλογή προσωπικού 7) Εκπαίδευση προσωπικού 8) Διεξαγωγή γεωτρήσεων 9) Εργαστηριακές δοκιμές 10) Εξαγωγή αποτελεσμάτων και ταξινόμηση βραχομάζας

Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει το κατασκευαστικό κομμάτι του έργου και την διάνοιξη της σήραγγας και αποτελείται από τις ακόλουθες δραστηριότητες: 1) Ημερήσια προχώρηση 2) Εγκατάσταση συστήματος αερισμού

Η τρίτη φάση περιλαμβάνει τη παράδοση του έργου και αποτελείται από τις ακόλουθες δραστηριότητες: 1) Έλεγχος 2) Παράδοση έργου 3) Αποτίμηση έργου

VII.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα περισσότερα έργα είναι πολύπλοκα, απαιτητικά και έχουν ανάγκη από μια λεπτή ισορροπία ανάμεσα στην ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών, της τήρησης του προϋπολογισμού που προσφέρεται, τις βελτιστοποίησης των πόρων, της διατήρησης εντός του πεδίου εφαρμογής και της διατήρησης της ποιότητας και της έγκαιρης ολοκλήρωσης. Χωρίς μια ολοκληρωμένη δομημένη προσέγγιση του συνόλου αυτών των παραγόντων, θα ήταν αδύνατο να γίνει η παράδοση ενός επιτυχημένου έργου.

Η σπουδαιότητα της διαχείρισης ενός έργου πηγάζει από ένα σύνολο παραγόντων.

Στα οφέλη σε σχέση με τη διαχείριση των έργων θα μπορούσαμε να εντάξουμε φυσικά και τον καλύτερο σχεδιασμό, ο οποίος αφορά τη διαχείριση έργου που επιτρέπει στην ομάδα να δει τη μεγάλη εικόνα.

Σημαντικό σε σχέση με τη διαχείριση των έργων είναι και η συμβολή της στη βελτιστοποιημένη κατανομή πόρων που οδηγεί σε μειωμένο κόστος και έγκαιρες παραδόσεις εντός χρονοδιαγραμμάτων.

Ένα ακόμα όφελος της διαχείρισης έργου είναι η βελτιωμένη ποιότητα και η υψηλότερη ικανοποίηση πελατών.

Ακόμα τα θετικά αντικρίσματα της διαχείρισης των έργων είναι η αυξημένη παραγωγικότητα και ευελιξία και η διαρκής μάθηση.

Ολοκληρώνοντας την ενότητα των συμπερασμάτων στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν μέσα από την χρήση του προγράμματος MS Project σε σχέση με την μελέτη περίπτωσης που υλοποιήσαμε.

Το συνολικό κόστος του έργου ανέρχεται σε 42.324.078,36 € στο οποίο περιλαμβάνεται το όλο κόστος σε όλη την διάρκεια του έργου. Η διάρκεια του έργου θα είναι 1618,5 ημέρες και η εργασία ανέρχεται σε 371.954 ώρες. Το έργο θα ξεκινήσει στις 9 Ιανουαρίου του 2023 και θα τελειώσει στις 24 Δεκεμβρίου του 2027.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Al Nageim, H., Durka, F., Morgan, W. & Williams, D.T. 2010. Structural mechanics: loads, analysis, materials and design of structural elements. 7th edition. London, Pearson Education
- Amaral, H.K.D.,(2006). Desenvolvimento de competências de servidores na administração pública brasileira. Rev. Serv. Público Brasília. 57, 549–563.
- Anbari, F. T. (2012). The earned schedule. Paper presented at PMI® Research and Education Conference, Limerick, Munster, Ireland. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Arabpour R. M. & Moselhi O.,(2020).Forecasting project duration using risk-based earned duration management, Pages 3077-3087, //doi.org/10.1080/15623599.2020.1840272.
- Forsythe P.J.,(2015). In pursuit of value on large public projects using “spatially related value-metrics”and “virtually integrated precinct information modeling”. Procedia-Soc. Behav. Sci.
- IPMA,(2015). Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management, International Project Management Association.
- Jesse S. (2009). "Critical Path Method" (PDF). Stanford.
- Kapuganti C.B., Balaji K.V.G.D, Santhosh Kumar T., (2019). Comparison of Project Monitoring and Controlling Methods: Earned value management (EVM) & Earned Duration Management (EDM), International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-7, Issue-6S.
- Khamooshi H. and Golafshani H., (2013). EDM: Earned Duration Management, a new approach to schedule performance management and measurement, January 2013, International Journal of Project Management 32(6). DOI:10.1016/j.ijproman.2013.11.002.
- Linstone, H. A., & Turoff, M., ed. (2002). The Delphi Method: Techniques and Applications, ISBN 0-201-04294-0.
- Pestana C.V.S. and Valente G.V.P.,(2010). Gerenciamento de projetos na administração pública: da implantação do escritório de projetos à gestão de portfólio na secretaria de estado de gestão recursos humanos do Espírito Santo. In: III Congresso Consad de Gestão Pública. Consad, Brasília.
- Reichel, C. W. (2006). Earned value management systems (EVMS): "you too can do earned value management" Paper presented at PMI® Global Congress 2006—North America, Seattle, WA. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Quadros A.S., and Carvalho H.G.,(2012). O gerenciamento da comunicação de projetos públicos: como adaptar os processos do

PMBOK/PMI à realidade da administração pública. Rev.Bras. Planej. Desenvol. 1,52–60.

•Rabechini R., and Pessoa, M.S.P.,(2005). Um modelo estruturado de competências e maturidade em gerenciamento de projetos. Rev. Prod. 15,34–43 (2005).

•Young, T.L.,(2013). Successful Project Management. Kogan Page Publishers, London (2013).

•Yu-Feng H., and Hsiao-Lin W., (2015). Applying Fuzzy Delphi Method to Select the Variables of Sustainable Urban System Dynamics Model.

Ηλεκτρονική

- <https://kissflow.com/project/what-is-a-project/>
- <https://www.mindtools.com/ahxvliqi/project-schedule-development>
- <https://www.geeksforgeeks.org/advantages-and-disadvantages-of-critical-path-method-cpm/>
- <https://www.geeksforgeeks.org/advantages-and-disadvantages-of-critical-path-method-cpm/>
- <https://www.projectmanager.com/guides/gantt-chart>
- <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/why-should-i-use-gantt-charts-in-project-management-software/>
- <https://www.shopify.com/blog/what-is-program-evaluation-review-technique>
- <https://www.shopify.com/blog/what-is-program-evaluation-review-technique>
- <https://uk.indeed.com/career-advice/career-development/pert-chart-advantages-and-disadvantages>
- <https://uk.indeed.com/career-advice/career-development/pert-chart-advantages-and-disadvantages>
- <https://www.wrike.com/project-management-guide/faq/what-is-critical-chain-project-management/>
- <https://www.planview.com/resources/guide/resource-management-software/top-12-resource-management-best-practices/>
- <https://www.risely.me/management-by-objectives-advantages-disadvantages/>
- https://www.tutorialspoint.com/ms_project/ms_project_tutorial.pdf
- <https://www.projectmanager.com/blog/what-is-primavera-p6>
- <https://www.geeksforgeeks.org/advantages-and-disadvantages-of-critical-path-method-cpm/>
- <https://ypen.gov.gr/perivallon/perivallontiki-adeiodotisi/perivallontiki-adeiodotisi-ergon/>