



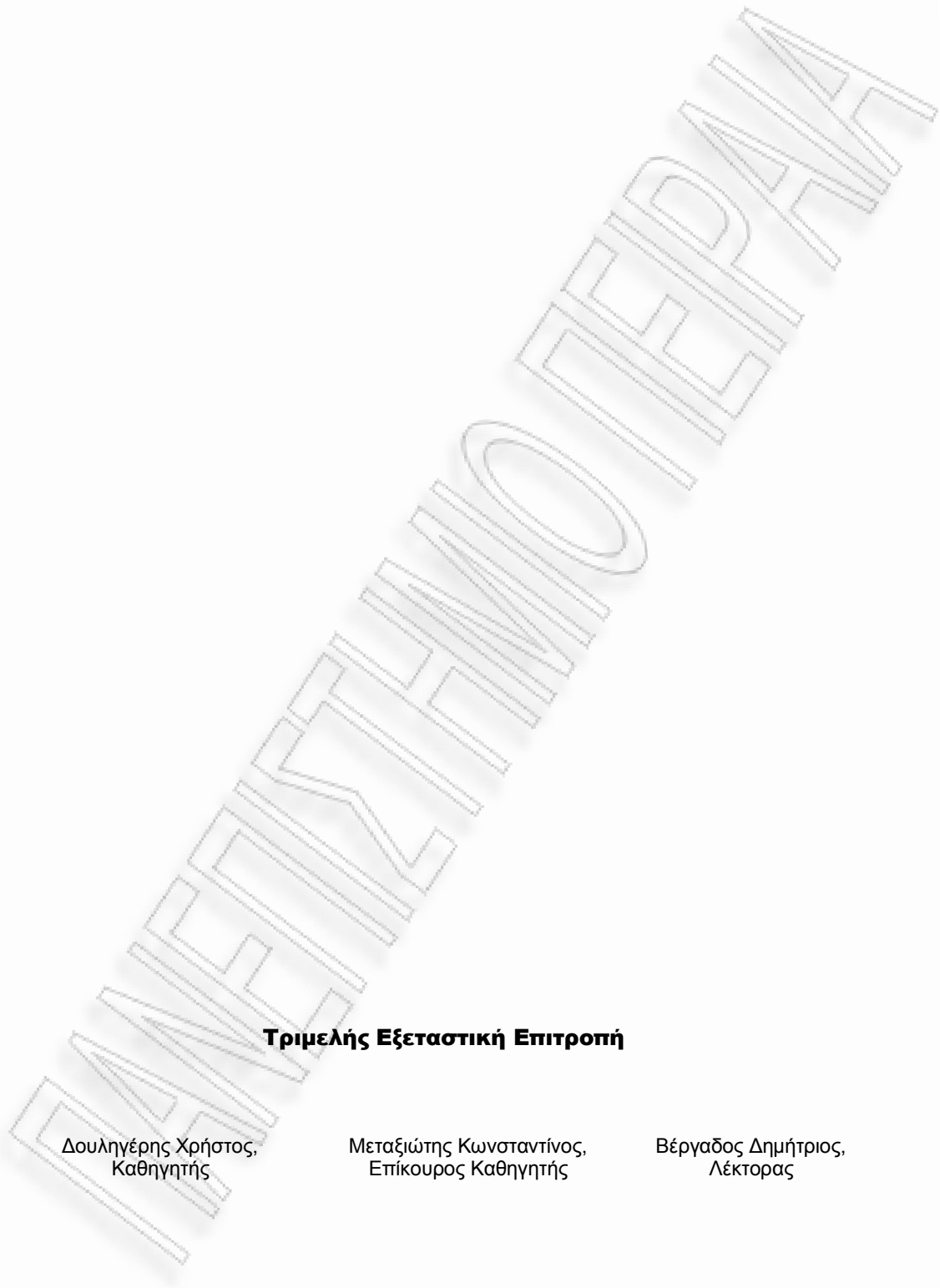
Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	<b>Μοντελοποίηση και Προσομοίωση επιχειρηματικών διαδικασιών</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Χρόνη Μαρία του Ιωάννου</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΣΠ/07017</b>
Κατεύθυνση	<b>Δικτυοκεντρικά Πληροφοριακά Συστήματα</b>
Υπεύθυνος Καθηγητής	<b>κ. Χρήστος Δουληγέρης</b>
Επιβλέπων	<b>κ. Σαράντης Μητρόπουλος</b>

Πανεπιστήμιο Πειραιώς-Τμήμα Πληροφορικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στα  
Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής

Ημερομηνία Παράδοσης **Ιούνιος 2010**



**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

Δουληγέρης Χρήστος,  
Καθηγητής

Μεταξιώτης Κωνσταντίνος,  
Επίκουρος Καθηγητής

Βέργαδος Δημήτριος,  
Λέκτορας

## Ευχαριστίες

Στα πλαίσια της παρούσας προσπάθειας θα ήθελα καταρχήν να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Χρήστο Δουληγέρη για την ευκαιρία που μου έδωσε να παρουσιάσω την εργασία μου, για το χρόνο που μου διέθεσε και για τη συνολική αρωγή του.

Ιδιαίτερα σημαντική αποτέλεσε η συμβολή του επιβλέποντα κ. Σαράντη Μητρόπουλου για την παροχή γνώσης που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, για το χρόνο που μου διέθεσε για συζήτηση πάνω στο θέμα της παρούσας εργασίας και για τη συνολική συμβολή του κατά την εποπτεία της συγκεκριμένης διπλωματικής.

Αισθάνομαι, λοιπόν, πολύ τυχερή που είχα ως υπεύθυνο καθηγητή τον κ. Χρήστο Δουληγέρη και ως επιβλέποντα μου τον κ. Σαράντη Μητρόπουλο, καθώς νιώθω πολύ ωφελημένη από το χρόνο που πέρασα δίπλα τους στο Πανεπιστήμιο και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής διατριβής. Ένα μεγάλο "ευχαριστώ" και στους δύο για τη στήριξη, την εμπιστοσύνη, την όλη ενθάρρυνση και την καθοδήγηση για την άρτια επίτευξη της οργάνωσης της εργασίας καθώς το θέμα της εργασίας είναι αρκετά πρωτοποριακό.

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	5
Abstract .....	5
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή .....	6
1.1 Η αξία της προσομοίωσης στο χώρο των επιχειρήσεων .....	6
1.2 Ο χώρος του προβλήματος .....	6
1.3 Μεθοδολογία.....	7
Κεφάλαιο 2: Περιγραφή της επιχειρηματικής διαδικασίας .....	8
Κεφάλαιο 3: Εργαλεία Προσομοίωσης.....	12
3.1 Αναφορά – Σύγκριση εργαλείων προσομοίωσης .....	12
3.2 Το εργαλείο TIBCO Business Studio .....	13
Κεφάλαιο 4: Αρχικό μοντέλο.....	18
4.1. Περιγραφή .....	18
4.1.1 Συμμετέχοντες .....	18
4.1.2. Δραστηριότητες – Πύλες.....	18
4.2 Έλεγχος προσομοίωσης σε βρόχο.....	32
4.3 Αποτελέσματα Προσομοίωσης Αρχικού Μοντέλου.....	38
Κεφάλαιο 5: Βελτιώσεις.....	41
5.1 Πρώτο Βελτιωμένο Μοντέλο - Περιγραφή.....	41
5.2 Αποτελέσματα Προσομοίωσης Πρώτου Βελτιωμένου μοντέλου – Σύγκριση με το αρχικό Μοντέλο.....	50
Κεφάλαιο 6: Επιπλέον Βελτιώσεις .....	54
6.1 Περιγραφή Τελικού Μοντέλου.....	54
6.2 Συγκριτικά Αποτελέσματα Προσομοίωσης όλων των μοντέλων .....	58
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα – Μελλοντική Εργασία .....	61
7.1 Συμπεράσματα Αποτελεσμάτων.....	61
7.2 Γενικά Συμπεράσματα.....	61
7.3 Μελλοντική Εργασία.....	62
Κεφάλαιο 8: Βιβλιογραφία .....	63

## Περίληψη

Η παρούσα διατριβή παρουσιάζει μία επιχειρηματική διαδικασία που εκτυλίσσεται στο τμήμα Πληροφορικής μίας σημαντικής πολυεθνικής εταιρείας που δραστηριοποιείται στον Ελληνικό χώρο. Πιο συγκεκριμένα, η επιχειρηματική διαδικασία που έχει επιλεγεί αποτελεί την διαδικασία που ακολουθείται από το συγκεκριμένο τμήμα της εταιρείας για την υλοποίηση νέων υπηρεσιών.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας διατυπώνεται το πρόβλημα και οι λόγοι δημιουργίας του, καθώς περιγράφεται και η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί κατά την εκπόνηση της εργασίας. Στη συνέχεια γίνονται αναφορές σε εργαλεία προσομοίωσης διαδικασιών και σύγκριση μεταξύ τους, ενώ περιγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά του TIBCO Business Studio, που είναι το εργαλείο που επελέγη.

Επόμενο στάδιο είναι η αναπαράσταση της διαδικασίας αυτής στο εργαλείο TIBCO Business Studio, ένα εργαλείο το οποίο επιτρέπει την προσομοίωση επιχειρηματικών διαδικασιών και το οποίο έχει ως βασικούς δείκτες μέτρησης το χρόνο και το κόστος μίας διαδικασίας. Η εν λόγω διαδικασία προσομοιώνεται θέτοντας πραγματικά δεδομένα.

Μετά την προσομοίωση της διαδικασίας ακολουθεί ανάλυση των αποτελεσμάτων, ενώ μέσα από τα συμπεράσματα προκύπτουν σημεία προς βελτίωση έχοντας ως δείκτες απόδοσης το χρόνο και το κόστος ολοκλήρωσης της διαδικασίας.

Τέλος, βελτιώσεις πραγματοποιούνται στο αρχικό μοντέλο και συγκρίνονται τα αποτελέσματα της αρχικής επιχειρηματικής διαδικασίας με αυτά του μοντέλου της προτεινόμενης, βελτιωμένης κατάστασης. Η διατριβή ολοκληρώνεται με την συμπεράσματα των αποτελεσμάτων αλλά και τα γενικά συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση της εργασίας.

## Abstract

This master degree dissertation represents a business process that unfolds in the Information Technology department of a significant consortium located in Greece. More specifically, the business process that has been selected constitutes the process that is followed by this particular department of the company for the implementation of new services.

In the first part, the problem space and the reasons that cause the problem are stated. Additionally, the methodology followed during the composition of the dissertation is described. Then, there is a reference in simulation tools and a comparison between them, while the basic characteristics of TIBCO Business Studio are described, since it is the selected tool.

In the next part, the business process is reproduced in TIBCO Business Studio, a tool for simulation of business processes which has as basic Key Performance Indicators (KPIs) the time and the cost of process completion. The process is simulated based on real data.

Once the simulation of the process is completed, the analysis of the results takes place. Based on the simulation results and the TIBCO Business Studio KPIs, several sections that need evaluation have arisen.

Finally, improvements are performed in the initial model and the results of initial business process are compared with those of the proposed, improved model. The dissertation is finalized with concluding remarks on the achieved results along with the observations that came up while working on this dissertation.

## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

### 1.1 Η αξία της προσομοίωσης στο χώρο των επιχειρήσεων

Ο κλάδος των επιχειρήσεων μέρα με τη μέρα γίνεται ολοένα και πιο ανταγωνιστικός. Ειδικά δεδομένης της νέας οικονομικής τάξης πραγμάτων, κάθε απόφαση που αποσκοπεί έστω και σε ένα μικρό ποσοστό βελτίωσης των κερδών μια επιχείρησης είναι ζωτικής σημασίας.

Τεχνολογικά ανεπτυγμένες μέθοδοι χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο με σκοπό τη λήψη αποτελεσματικών αποφάσεων. Ένας τρόπος προσέγγισης που αποδεικνύεται πολύ δραστήριος είναι αυτός της μοντελοποίησης των επιχειρηματικών διαδικασιών. Μέσα από αυτή τη μέθοδο αναλύεται η τρέχουσα διαδικασία και βρίσκονται τα σημεία που δημιουργούν προβλήματα στη διαδικασία και ενέχουν βελτίωσης. Μέσα από την προσομοίωση αυτών των επιχειρηματικών διαδικασιών βρίσκονται λύσεις που μπορούν να κάνουν τις επιχειρήσεις πιο αποτελεσματικές [17].

Η προσομοίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών αποδεικνύει την ορθότητα ή μη μίας διοικητικής απόφασης με εύκολο τρόπο μέσα από τη γραφική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων πράγμα που οδηγεί σε κοινή αντίληψη των αποτελεσμάτων [6]. Οι διοικητικές αποφάσεις που λαμβάνονται βασιζόμενες στη μοντελοποίηση των διαδικασιών οδηγούν σε καινοτομίες, ενώ προσδίδουν στην επιχείρηση μεγαλύτερη ευελιξία [1].

Η βασική ιδέα πίσω από την μοντελοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών και την προσομοίωσή τους είναι ο συνδυασμός των βασικών αρχών διαχείρισης διαδικασιών με τις συνεχώς αναπτυσσόμενες τεχνολογίες [4]. Μέσα από τη διαδικασία της προσομοίωσης δίνεται η δυνατότητα προσαρμογής των βασικών αρχών στο εκάστοτε μοντέλο προσομοίωσης εκτελώντας μία σειρά σεναρίων και παρατηρώντας τα αποτελέσματα των αλλαγών βασισμένοι πάνω σε συγκεκριμένους δείκτες [4].

### 1.2 Ο χώρος του προβλήματος

Η εταιρεία της οποίας τη διαδικασία θα προσομοιώσουμε και την οποία θα αναφέρουμε στο εξής ως Εταιρεία Α, ενεργοποιείται σε έναν πολύ ανταγωνιστικό κλάδο επιχειρήσεων. Βασική της πηγή εσόδων είναι η παροχή υπηρεσιών που χρησιμοποιεί η πλειοψηφία του πληθυσμού. Στόχος της Εταιρείας Α είναι να είναι η πρώτη επιλογή των καταναλωτών της ανά πάσα στιγμή. Ο κλάδος στον οποίο δραστηριοποιείται είναι ραγδαίως αναπτυσσόμενος και οι νέες προτάσεις προς τους πελάτες της είναι μία καθημερινότητα. Για να μπορέσει η Εταιρεία Α να είναι μπροστά όσον αφορά τις προτιμήσεις του κόσμου πρέπει να υλοποιεί πρωτοποριακές υπηρεσίες, με καλύτερη ποιότητα και μικρότερο κόστος καθώς και πιο γρήγορα από τις αντίστοιχες ανταγωνιστικές εταιρείες του κλάδου.

Μετά από έρευνα στην Εταιρεία Α παρατηρήθηκε ότι σε έναν αρκετά μεγάλο αριθμό περιπτώσεων το πρόβλημα είναι ότι η Εταιρεία Α δεν καταφέρνει να ακολουθήσει τις υπηρεσίες που προτείνονται από τον ανταγωνισμό και έχουν ζήτηση όσον αφορά τους καταναλωτές του κλάδου. Ο χρόνος ανάδρασης της είναι πολύ μεγάλος και η ποιότητα που τελικά δίνεται δεν είναι ίσως η καλύτερη δυνατή. Αυτό οδηγεί σε δυσαρέσκεια των πελατών της και κατ' επέκταση σε μείωση του πελατολογίου της. Δεδομένου ότι οι υπηρεσίες που προσφέρονται από την Εταιρεία Α δεν είναι πλέον είδος πολυτελείας, η αλλαγή σε μία άλλη εταιρεία είναι κάτι που δεν χρειάζεται πολύ σκέψη, οπότε αποτελεί έναν κίνδυνο που ελλοχεύει συνεχώς.

Για να μπορέσει η Εταιρεία Α να βελτιώσει την κατάσταση αυτή πρέπει να γίνει μια μελέτη που να βρεθούν τα βαθύτερα αίτια αυτών των προβλημάτων και στη συνέχεια να βρεθούν σίγουρες μέθοδοι ώστε η Εταιρεία Α να μπορέσει να ανακάμψει στον κλάδο της και να αποτελέσει μία πλήρως ανταγωνιστική εταιρεία. Λύση στα προβλήματα της Εταιρείας Α μπορεί να αποτελέσει η μοντελοποίηση των διαδικασιών που ακολουθούνται για την υλοποίηση νέων υπηρεσιών. Με τη μοντελοποίηση αυτή και με την προσομοίωση μιας σειράς σεναρίων μπορεί να βρεθούν τα σημεία

που προκαλούν προβλήματα στη διαδικασία. Ανάλογα με το είδος του προβλήματος μπορούν να προσομοιωθούν πιθανές προτάσεις βελτίωσης και να μελετηθεί η εμφάνιση θετικών αποτελεσμάτων στη διαδικασία.

Πριν την μοντελοποίηση και την προσομοίωση της διαδικασίας μελετήθηκαν διεξοδικά οι διαδικασίες που ακολουθούνται στην Εταιρεία Α για το λανσάρισμα κάθε νέας υπηρεσίας με σκοπό να είναι όσον το δυνατόν πιο άρτια η μοντελοποίηση της διαδικασίας. Μέσα από την μελέτη αυτή βρέθηκαν κάποια βασικά σημεία τα οποία διαμορφώνουν το τελικό αποτέλεσμα της διαδικασίας και τα οποία παρατίθενται ακολούθως.

Αυτό που αρχικά παρατηρήθηκε είναι ότι δεν υπάρχει ευελιξία όσον αφορά στην υλοποίηση πρωτοποριακών προτάσεων πράγμα που οδηγεί το μεγαλύτερο ποσοστό των νέων υπηρεσιών σε αναγκαστική επιμέρους αλλαγή των συστημάτων μέσω ανάπτυξης κώδικα. Μια τέτοια διαδικασία είναι σαφώς πιο χρονοβόρα αλλά και πάλι εξαρτάται από το μέγεθος της αλλαγής που πρέπει να γίνει.

Στη συνέχεια, αυτό που πρέπει να σημειωθεί ως σημαντική πληροφορία είναι ότι η Εταιρεία Α δεν κάνει εσωτερική ανάπτυξη λογισμικού. Για αυτό το λόγο έχει προσλάβει μία εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού η οποία αναλαμβάνει την ανάλυση, τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη κώδικα για την υλοποίηση των νέων υπηρεσιών. Αυτό με μία αρχική σκέψη συνεπάγεται αύξηση του χρόνου υλοποίησης μίας υπηρεσίας δεδομένου ότι εμπλέκεται δεύτερη εταιρεία πράγμα που αυξάνει την πολυπλοκότητα της διαδικασίας. Αν λάβουμε επίσης υπ' όψιν την τυχόν καθυστέρηση που μπορεί να συμβεί για λόγους "γραφειοκρατίας" ανάμεσα στις δύο εταιρείες ώστε να υπάρχουν ξεκάθαρες φάσεις υλοποίησης της υπηρεσίας και κατάλληλη οικονομική και τεχνική αποδοχή της κάθε φάσης, καταλήγουμε σε ένα αρχικό συμπέρασμα χρονικής καθυστέρησης λόγω αυτής της επιλογής που έχει γίνει από την Εταιρεία Α.

Συνεχίζοντας τη μελέτη όσον αφορά το κομμάτι της υλοποίησης νέων υπηρεσιών καταλήξαμε ότι η καθυστέρηση από τη στιγμή που η νέα πρόταση έχει αποφασιστεί μέχρι την τελική υλοποίησή της είναι αρκετά μεγάλη και δεν δικαιολογείται απόλυτα από το γεγονός της επιλογής της Εταιρείας Α να μην κάνει εσωτερική υλοποίηση.

Στην παρούσα εργασία θα επικεντρωθούμε στη διαδικασία που εκτυλίσσεται στην Εταιρεία Α για την υλοποίηση νέων υπηρεσιών. Η φαινομενικά λάθος επιλογή, όσον αφορά το χρόνο υλοποίησης της Εταιρείας Α, να μην κάνει εσωτερική ανάπτυξη λογισμικού δεν θα αποτελέσει μέρος της εργασίας, αποτελεί όμως μία πρόταση για μελλοντική εργασία δεδομένου ότι πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν όλα τα θετικά και όλα τα αρνητικά αυτής της επιλογής.

### **1.3 Μεθοδολογία**

Κατά την εκπόνηση της διατριβής ακολουθήθηκε η παρακάτω μεθοδολογία με σκοπό την καλύτερη οργάνωση και τα αρτιότερα αποτελέσματα της.

Αρχικά μελετήθηκε το πρόβλημα της βελτίωσης των επιχειρηματικών διαδικασιών και ερευνήθηκε η χρήση της μοντελοποίησης και της προσομοίωσης επιχειρηματικών διαδικασιών με σκοπό την βελτίωση των διαδικασιών. Στη συνέχεια, μελετήθηκε πλήρως η διαδικασία που είχε επιλέγει και βρέθηκε κάθε παράμετρος που μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα της διαδικασίας.

Ακολούθως μελετήθηκαν τρία από τα πιο γνωστά εργαλεία προσομοίωσης διαδικασιών και έγινε σύγκριση των λειτουργιών και των δυνατοτήτων τους. Το επικρατέστερο εργαλείο ήταν το TIBCO Business Studio, το οποίο μελετήθηκε λεπτομερέστερα και σε αυτό σχεδιάστηκε η τρέχουσα διαδικασία. Μετά τη μοντελοποίηση της διαδικασίας και την εκτέλεση μίας σειράς προσομοιώσεων βρέθηκαν τα ζωτικά σημεία της διαδικασίας.

Βασιζόμενοι στα ζωτικά σημεία της διαδικασίας προχωρήσαμε σε μία σειρά προτάσεων με σκοπό τη βελτίωση της διαδικασίας ως προς το χρόνο και το κόστος ολοκλήρωσης της. Οι νέες προτάσεις οδήγησαν στη δημιουργία νέων μοντέλων τα οποία και εν συνεχεία προσομοιώθηκαν. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων των μοντέλων οδήγησαν στα τελικά συμπεράσματα [5],[8].

## Κεφάλαιο 2: Περιγραφή της επιχειρηματικής διαδικασίας

Όπως προαναφέρθηκε η διαδικασία που θα προσομοιωθεί αποτελεί την διαδικασία που εκτυλίσσεται στην Εταιρεία Α, για την υλοποίηση νέων υπηρεσιών. Οι νέες αυτές υπηρεσίες αποτελούν ιδέες που δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν με τα υπάρχοντα συστήματα της εταιρείας, οπότε πρέπει να γίνει ανάπτυξη κώδικα ή/και αλλαγή στη δομή της βάσης δεδομένων των συστημάτων ώστε να υποστηριχθούν οι νέες υπηρεσίες. Η διαδικασία αυτή αναπαρίσταται στο διάγραμμα 1.

Η διαδικασία ξεκινάει με την ιδέα – υπηρεσία προς υλοποίηση. Πιο συγκεκριμένα, το τμήμα Marketing της εταιρείας αποφασίζει την παροχή μίας νέας υπηρεσίας με σκοπό τη διατήρηση των ήδη υπαρχόντων πελατών της εταιρείας αλλά και την προσέλκυση νέων πελατών με σκοπό το κέρδος. Για να υλοποιηθεί η νέα υπηρεσία ο υπεύθυνος για την υπηρεσία (product /project owner) αναλαμβάνει την καταγραφή των επιχειρηματικών κανόνων (business rules) και, εν συνεχεία, τη συγκέντρωση των αναγκών και των απαιτήσεων των χρηστών της εταιρείας για την πραγματοποίηση της υπηρεσίας. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειώσουμε ότι τελικός χρήστης είναι αυτός που χειρίζεται τα συστήματα στα οποία θα ενσωματωθεί η νέα υπηρεσία και αυτός που ουσιαστικά θα αναλάβει την υποστήριξη της υπηρεσίας μετά το λανσάρισμά της στους υπάρχοντες και μελλοντικούς πελάτες της εταιρείας.

Η πρόταση του Marketing μαζί με τις ανάγκες που προκύπτουν από τους χρήστες κατατίθεται σαν νέο έργο (project) στο τμήμα Πληροφορικής της εταιρείας από τον υπεύθυνο του έργου. Το έργο αναλαμβάνει ένας αναλυτής (business analyst) από την πλευρά του IT ο οποίος και αναλαμβάνει την τεχνική και οικονομική διαχείριση του έργου μέχρι την τελική του παράδοση για το λανσάρισμα στην αγορά.

Σε πρώτο στάδιο, ο αναλυτής αναλαμβάνει να μελετήσει τη νέα πρόταση και να εξετάσει της απαιτήσεις των χρηστών. Έχοντας αποκτήσει πλήρη εικόνα για το τι πρέπει να υλοποιηθεί, μετατρέπει την επιχειρηματική πρόταση σε ένα πιο τεχνικό και λεπτομερές κείμενο το οποίο περιλαμβάνει τις αλλαγές που πρέπει να γίνουν στα συστήματα της εταιρείας ώστε να μπορεί να υποστηριχθεί η νέα υπηρεσία.

Στη συνέχεια, το κείμενο αυτό αποστέλλεται στην εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού, που θα αναφέρεται στο εξής ως “Εταιρεία Β”, η οποία πραγματοποιεί μία ανάλυση επιτευξιμότητας των απαιτήσεων. Η ανάλυση αυτή συνοψίζεται σε μία λίστα με τις απαιτήσεις που είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν χωρίς να χρειαστεί αλλαγή των συστημάτων και των εφαρμογών, δηλαδή που υλοποιούνται με βελτίωση των ήδη υπαρχόντων. Επιπλέον, έχοντας την πλήρη εικόνα για τις απαιτήσεις και έχοντας αποφασίσει σε υψηλό επίπεδο τον τρόπο που θα υλοποιηθούν γίνεται εκτίμηση του χρόνου που θα χρειαστεί για την υλοποίηση της εκάστοτε υπηρεσίας. Η ανάλυση και η εκτίμηση του χρόνου υλοποίησης ανά σύστημα αποστέλλεται στην Εταιρεία Α με σκοπό την αποδοχή του αντίστοιχου κόστους και τη συνέχιση του έργου στα επόμενα στάδια.

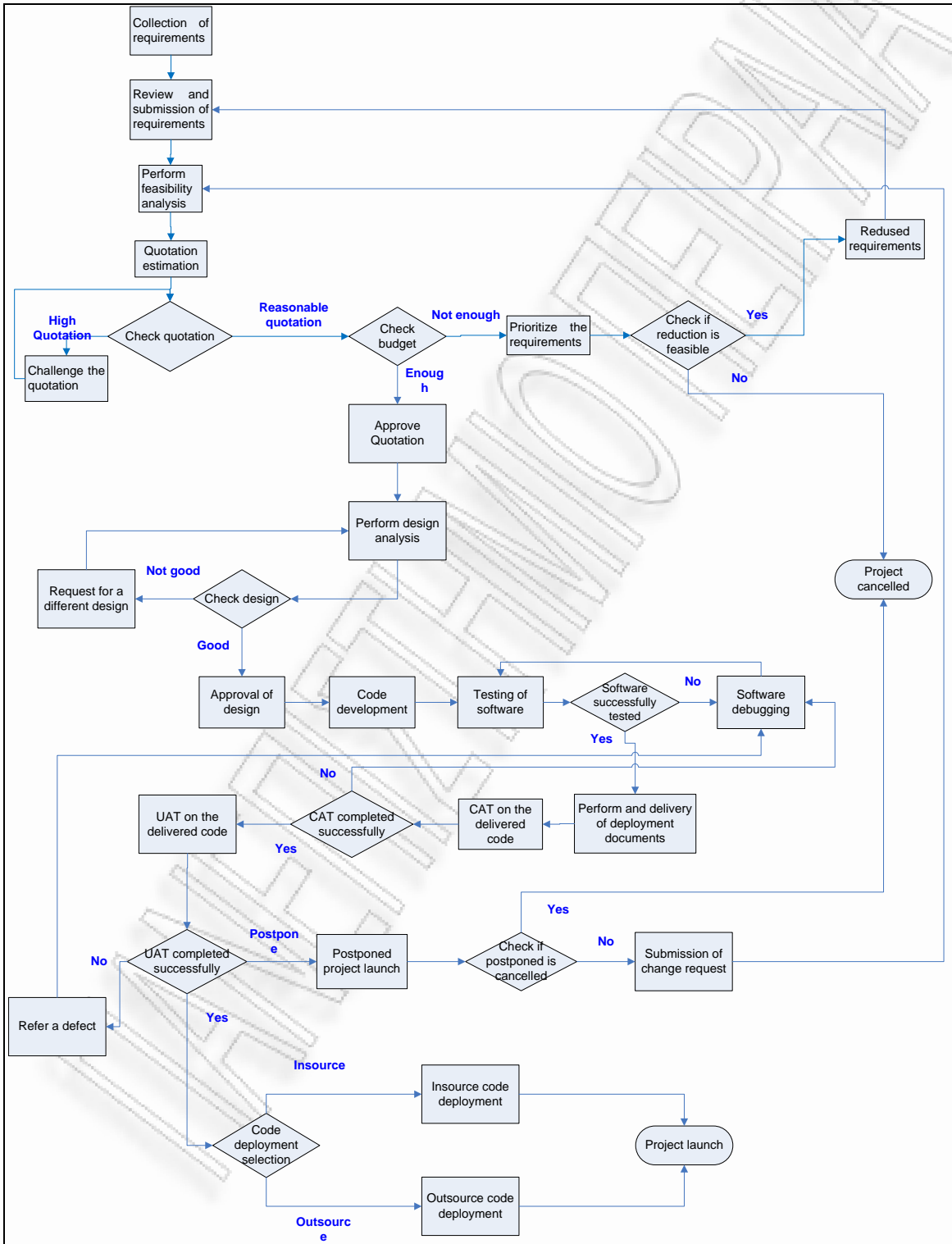
Η Εταιρεία Α αξιολογεί την ανάλυση χρόνου υλοποίησης που της στέλνεται βασιζόμενη στη λίστα των επιτεύξιμων απαιτήσεων και ελέγχοντας το κόστος ανά σύστημα.

Αν η εκτίμηση που έχει δοθεί είναι μεγαλύτερη από την αναμενόμενη, τότε η Εταιρεία Α αντικρούει την εκτίμηση του χρόνου υλοποίησης δηλώνοντας στην Εταιρεία Β την δική της εκτίμηση χρόνου ανά σύστημα. Έτσι, η Εταιρεία Β ξεκινάει μία νέα διαδικασία εκτίμησης κόστους βασισμένη στην εκτίμηση του χρόνου που δόθηκε από την Εταιρεία Α και στην αιτιολογία στην οποία βασίστηκε για την έκδοση αυτής της εκτίμησης. Η νέα ανάλυση κόστους κατατίθεται στην Εταιρεία Α για επανεξέταση. Αν η νέα εκτίμηση δεν είναι πάλι η ζητούμενη γίνονται επαναδιαπραγματεύσεις για το κόστος αναζητώντας το βασικό λόγο ασυμφωνίας. Ο κύκλος διαπραγματεύσεων επαναλαμβάνεται συνήθως το πολύ μέχρι τρεις φορές ώσπου να βρεθεί μία εκτίμηση που να συμφωνήσουν και οι δύο εταιρείες.

Αν η εκτίμηση που δίνεται είναι λογική, τότε εξετάζεται αν υπάρχει τη δεδομένη χρονική περίοδο προϋπολογισμός για να χρηματοδοτηθεί το έργο. Αν δεν υπάρχει δυνατότητα χρηματοδότησης, τότε συζητείται με τον υπεύθυνο για την υπηρεσία (product/project owner) η



δυνατότητα να μειωθούν οι απαιτήσεις για την υλοποίηση της συγκεκριμένης υπηρεσίας θέτοντας προτεραιότητες στις απαιτήσεις.



**Διάγραμμα 1. Αρχική Επιχειρηματική Διαδικασία**

Αν η εκτίμηση που δίνεται είναι λογική, τότε εξετάζεται αν υπάρχει τη δεδομένη χρονική περίοδο προϋπολογισμός για να χρηματοδοτηθεί το έργο. Αν δεν υπάρχει δυνατότητα χρηματοδότησης, τότε συζητείται με τον υπεύθυνο για την υπηρεσία (product/project owner) η δυνατότητα να μειωθούν οι απαιτήσεις για την υλοποίηση της συγκεκριμένης υπηρεσίας θέτοντας προτεραιότητες στις απαιτήσεις. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα μείωσης των απαιτήσεων και όλα όσα έχουν ζητηθεί είναι απαραίτητα για να προχωρήσει η υλοποίηση της υπηρεσίας, το έργο ακυρώνεται. Αν η μείωση των απαιτήσεων είναι εφικτή, τότε ο υπεύθυνος του έργου αποστέλλει στον αναλυτή τις νέες μειωμένες απαιτήσεις και σε περίπτωση που δεν είναι όλες απαραίτητες για το λανσάρισμα της υπηρεσίας αποστέλλει και τη σειρά προτεραιότητας ανάμεσα στις απαιτήσεις.

Ακολούθως, ο αναλυτής κάνει τις αντίστοιχες τροποποιήσεις στην αρχική πρόταση και αποστέλλει την ανανεωμένη πρόταση στην Εταιρεία Β για να πραγματοποιήσει αρχικά την ανάλυση επιτευξιμότητας των απαιτήσεων και στη συνέχεια την εκτίμηση του χρόνου υλοποίησης ανά σύστημα. Η νέα εκτίμηση κόστους αποστέλλεται στην Εταιρεία Α με σκοπό την αποδοχή του αντίστοιχου κόστους και τη συνέχιση του έργου στα επόμενα στάδια.

Στη συνέχεια, επαναλαμβάνεται η διαδικασία ελέγχου από την Εταιρεία Α για το αν η νέα εκτίμηση είναι αποδεκτή και στη συνέχεια γίνεται έλεγχος για το αν υπάρχει προϋπολογισμός για τη χρηματοδότηση της νέας πρότασης. Σε περίπτωση που δεν επαρκεί προϋπολογισμός δεδομένων των μειωμένων απαιτήσεων γίνεται άλλη μία τελευταία προσπάθεια μείωσης των απαιτήσεων. Αν δεν υπάρχει δυνατότητα περαιτέρω μείωσης τους και όλα όσα έχουν ζητηθεί είναι απαραίτητα για να προχωρήσουμε με την υλοποίηση της υπηρεσίας το έργο ακυρώνεται. Αν η μείωση των απαιτήσεων είναι εφικτή, τότε ο υπεύθυνος του έργου αποστέλλει στον αναλυτή τις νέες μειωμένες απαιτήσεις και επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία εκτίμησης του χρόνου υλοποίησης και αποδοχής ή μη από την Εταιρεία Α. Σε περίπτωση που και πάλι το κόστος είναι μεγαλύτερο από τον προϋπολογισμό της Εταιρείας Α το έργο ακυρώνεται. Στην αντίθετη περίπτωση, το έργο περνάει στο επόμενο στάδιο αποδοχής του κόστους και, ουσιαστικά, δέσμευσης των χρημάτων για το έργο και συμφωνίας για πληρωμή με το λανσάρισμα της υπηρεσίας.

Μετά την αποδοχή του κόστους από την Εταιρεία Α, η Εταιρεία Β προχωράει στο σχεδιασμό της υπηρεσίας. Αναλύει τις απαιτήσεις σε βάθος και ορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα υλοποιήσει κάθε ανάγκη/απαίτηση στο εκάστοτε σύστημα. Όταν η ανάλυση της σχεδίασης της υπηρεσίας ολοκληρωθεί, παραδίδεται στην Εταιρεία Α. Η Εταιρεία Α ελέγχει το σχεδιασμό που έχει προταθεί για κάθε μία από τις απαιτήσεις που είχε αρχικά δηλώσει. Σε περίπτωση που η προτεινόμενη υλοποίηση κάποιας από τις απαιτήσεις δεν έχει σχεδιαστεί σωστά ώστε να ικανοποιεί τη συγκεκριμένη απαίτηση ή που ο προτεινόμενος σχεδιασμός δεν είναι ο πιο ενδεδειγμένος ή επηρεάζει κάποια άλλη διαδικασία, η Εταιρεία Α ζητάει διαφορετικό σχεδιασμό. Έτσι η Εταιρεία Β πραγματοποιεί ξανά την ανάλυση σχεδιασμού ψάχνοντας διαφορετικούς τρόπους υλοποίησης ώστε να ικανοποιούνται πλήρως όλα τα κριτήρια. Όταν η προτεινόμενη υλοποίηση είναι πλέον αποδεκτή από την Εταιρεία Α, η Εταιρεία Β ξεκινάει την υλοποίηση του προτεινόμενου σχεδιασμού στα περιβάλλοντα υλοποίησης του εκάστοτε συστήματος.

Μετά τη συγγραφή κώδικα, η Εταιρεία Β πρέπει να πραγματοποιήσει μία σειρά από δοκιμές για να ελέγξει την ορθότητα του κώδικα που έχει γραφτεί για την υλοποίηση της υπηρεσίας. Τα τεστ είναι βασισμένα στα κριτήρια αποδοχής που έχουν δοθεί από την Εταιρεία Α και τα οποία αποτελούν, κατά βάση, τις περιπτώσεις χρήσης (use cases) της υπηρεσίας. Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι η Εταιρεία Β γνωρίζει ακριβώς τις αλλαγές που έχουν γίνει στον υπάρχοντα κώδικα αλλά και το νέο κομμάτι κώδικα που έχει γραφτεί για τη ζητούμενη υπηρεσία εκτελεί επιπλέον τεστ για να ελέγξει αρχικά ότι δεν έχει επηρεαστεί καμία από τις υπόλοιπες λειτουργίες του εκάστοτε συστήματος και, εν συνέχεια, ότι ο κώδικας υλοποιεί αυτό ακριβώς που έχει ζητηθεί στις απαιτήσεις που έχουν δοθεί από τη Εταιρεία Α. Σε περίπτωση που κάποιος από τους ελέγχους αποτύχει τότε γίνεται διόρθωση στο σχετικό σημείο στον κώδικα και επαναλαμβάνεται από την αρχή το τεστ. Όταν όλοι οι έλεγχοι ολοκληρωθούν επιτυχώς, η Εταιρεία Β καταγράφει τις αλλαγές που έχουν γίνει, και τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να λανσαριστεί η καινούρια υπηρεσία και τις παραδίδει στην Εταιρεία Α.

Ακολούθως ο αναλυτής της Εταιρείας Α ξεκινάει τις δοκιμές της για να επιβεβαιώσει την ορθότητα του παραδοτέου (Customer Acceptance Testing - CAT) εκτελώντας τα κριτήρια αποδοχής που είχε αρχικά δώσει στην Εταιρεία Β και κάποιες επιπλέον δοκιμές οι οποίες προκύπτουν από την εκάστοτε υλοποίηση. Κατά τη διάρκεια του CAT, ο αναλυτής της Εταιρείας Α ελέγχει αν έχουν ικανοποιηθεί όλες οι λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις που έχουν δοθεί κατά τη διάρκεια του έργου. Επίσης, εξετάζει την απόδοση και τη συμπεριφορά του συστήματος μετά από την ενσωμάτωση του νέου λογισμικού. Σε περίπτωση που το CAT δεν ολοκληρωθεί επιτυχώς τότε στέλνονται οι ελλείψεις ή τα ελαττώματα που παρατηρήθηκαν στην Εταιρεία Β για διόρθωση. Αφού η Εταιρεία Β διορθώσει τα λάθη στον κώδικα, κάνει τους σχετικούς ελέγχους για να επιβεβαιώσει την ορθή λειτουργία του. Στη συνέχεια, καταγράφει τις αλλαγές και στέλνει τον νέο κώδικα στην Εταιρεία Α για να συνεχίσει το Customer Acceptance Testing. Όταν το CAT ολοκληρωθεί επιτυχώς, σειρά έχει ο έλεγχος του παραδοτέου από τους τελικούς χρήστες (User Acceptance Testing).

Το User Acceptance Testing (UAT) είναι το τελευταίο βήμα πριν το λανσάρισμα της υπηρεσίας. Κατά τη διάρκεια του UAT ο τελικός χρήστης χρησιμοποιεί τη νέα υπηρεσία και ελέγχει αν οι λειτουργίες που παραδίδονται ικανοποιούν τις αρχικές τους απαιτήσεις. Επιπρόσθετα, γίνεται έλεγχος για το αν οι υπάρχουσες λειτουργίες των συστημάτων λειτουργούν κανονικά. Ουσιαστικά, ο τελικός χρήστης μαζί με τον υπεύθυνο του έργου είναι αυτοί που δίνουν την τελική έγκριση για το λανσάρισμα της νέας υπηρεσίας στα παραγωγικά συστήματα της Εταιρείας Α.

Κατά τη διάρκεια του UAT μπορεί να βρεθούν ελαττώματα στον παραδοτέο κώδικα. Αυτό οδηγεί στην αναφορά του ελαττώματος στην Εταιρεία Β και στην διόρθωση του κώδικα από την ίδια. Εν συνεχεία, ακολουθείται ο έλεγχος του νέου κώδικα από την Εταιρεία Β, η ανανέωση των εγγράφων που παραδίδονται στην Εταιρεία Α και το CAT από την Εταιρεία Α. Αν όλα τα παραπάνω στάδια περάσουν επιτυχώς τους ελέγχους τότε ο νέος κώδικας δίνεται για τεστ στους τελικούς χρήστες. Όταν το UAT ολοκληρωθεί επιτυχώς τότε δίνεται η έγκριση για εγκατάσταση της νέας υπηρεσίας στα παραγωγικά συστήματα. Η διαδικασία αυτή γίνεται ως επί τω πλείστον από την Εταιρεία Α, εκτός από κάποιες περιπτώσεις που η Εταιρεία Α δεν έχει τη γνώση οπότε το λανσάρισμα της νέας υπηρεσίας στα εκάστοτε παραγωγικά συστήματα πραγματοποιείται από την Εταιρεία Β.

Στο στάδιο του UAT εκτός από τις παραπάνω δύο περιπτώσεις (επιτυχής ή ανεπιτυχής ολοκλήρωση) υπάρχει και μία τρίτη, η αναβολή του λανσαρίσματος της υπηρεσίας. Πιο συγκεκριμένα, η περίπτωση αυτή έχει αρκετά μικρό ποσοστό εμφάνισης όχι όμως μηδαμινό. Δεδομένου ότι μεσολαβεί αρκετό χρονικό διάστημα από τις αρχικές απαιτήσεις των τελικών χρηστών, ιδίως σε περιπτώσεις που το έργο είναι αρκετά μεγάλο, δύναται όταν τελικά παραδοθεί να μην χρειάζεται πλέον ή να πρέπει να γίνουν κάποιες επιμέρους τροποποιήσεις ώστε να μπορέσει να συμβαδίσει με τυχόν ενδιάμεσες αλλαγές. Αν οι επιμέρους τροποποιήσεις χρειάζονται αλλαγή στο σχεδιασμό χρειάζεται να αποσταλεί στην Εταιρεία Β ένα νέο έργο για την υλοποίησή τους, το οποίο θα περιλαμβάνει τις νέες αλλαγμένες απαιτήσεις των τελικών χρηστών. Το νέο αυτό έργο θα περάσει πάλι από όλα τα παραπάνω στάδια. Αν το έργο δεν είναι πλέον χρήσιμο για την Εταιρεία Α οδηγούμαστε σε ακύρωση του έργου.

## Κεφάλαιο 3: Εργαλεία Προσομοίωσης

### 3.1. Αναφορά – Σύγκριση εργαλείων προσομοίωσης

Για να βελτιώσουμε ένα σύστημα είτε ως προς την ταχύτητά του, είτε ως προς το κόστος του είτε ως προς την ποιότητα των υπηρεσιών του πρέπει να αλλάξουμε αρκετά στοιχεία της ροής των διαδικασιών του. Αλλάζοντάς τα, όμως, αυτά πρέπει με κάποιο τρόπο να μπορούμε να υπολογίσουμε με σιγουριά τη διαφορά σε αριθμητικά δεδομένα ώστε να δούμε με μετρήσιμα μεγέθη αν οι επιλογές ήταν επιτυχείς (και πόσο) ή όχι. Ένας καλός τρόπος να το επιτύχουμε αυτό είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα εργαλείο προσομοίωσης επιχειρηματικών διαδικασιών με το οποίο θα σχεδιάσουμε και θα προσομοιώσουμε τη διαδικασία που θέλουμε να βελτιώσουμε. Έπειτα ένα τέτοιο εργαλείο θα πρέπει να μπορεί να μας βοηθήσει να βρούμε προβληματικά σημεία που δημιουργούνται ατέρμονες βρόχοι, συμφόρηση (bottlenecks) και σημεία υψηλού κόστους ή μεγάλης καθυστέρησης και να μας βοηθήσει έτσι ώστε να σχεδιάσουμε τις αλλαγές στη ροή της διαδικασίας μας. Τέλος, θα πρέπει να μπορεί να μας εξάγει εύκολα συγκρίσιμα αριθμητικά συμπεράσματα ώστε να μπορούμε να βλέπουμε με σαφή, μετρίσιμο και συγκρίσιμο τρόπο την επιτυχία των βελτιώσεων μας.

Σύμφωνα με τον Bradley et al υπάρχουν επτά κατηγορίες χαρακτηριστικών οι οποίες χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των εργαλείων λογισμικού που αφορούν την αναδιάρθρωση επιχειρηματικών διαδικασιών [10]. Αυτές είναι οι εξής:

1. Οι δυνατότητες του εργαλείου και πιο συγκεκριμένοι οι δυνατότητες μοντελοποίησης, προσομοίωσης και της ανάλυσης που προσφέρει.
2. Το υλικό και το λογισμικό του εργαλείου, δίνοντας περισσότερη έμφαση στο τύπο της πλατφόρμας, τις γλώσσες, τους εξωτερικούς συνδέσμους και την απόδοση του συστήματος.
3. Το εγχειρίδιο του εργαλείου, το οποίο πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύνολο από οδηγούς, online βοήθεια καθώς και πληροφορίες σχετικά με την καμπύλη εκμάθησης του εργαλείου.
4. Τα χαρακτηριστικά του χρήστη, όπως φιλικότητα προς τον χρήστη, το επίπεδο της γνώσης που απαιτείται καθώς και την ύπαρξη μιας γραφικής διεπαφής με τον χρήστη.
5. Οι ικανότητες μοντελοποίησης, όπως η αναγνώριση των διαφορετικών ρόλων, η ευελιξία του μοντέλου και το επίπεδο λεπτομέρειας.
6. Οι δυνατότητες προσομοίωσης, συνοψίζοντας τη φύση της προσομοίωσης (διακριτή ή συνεχής), τη διαχείριση του χρόνου και του κόστους καθώς και τις στατιστικές κατανομές.
7. Οι δυνατότητες του εργαλείου ως προς την ανάλυση του αποτελέσματος.

Τα παραπάνω κριτήρια έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην επιλογή του εργαλείου προσομοίωσης που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα προγράμματα προσομοίωσης, ανάμεσα στα οποία έγινε και η επιλογή, είναι το Arena [18], το Ventana Vensim [19] και το TIBCO Business Studio [11], [13].

Στον πίνακα 1 βλέπουμε συνοπτικά τα χαρακτηριστικά που καθένα από τα παραπάνω προγράμματα προσομοίωσης ενσωματώνει.

Όπως είναι φανερό από τον πίνακα 1, το πρόγραμμα προσομοίωσης TIBCO Business Studio, ενσωματώνει στο σύνολό του τα περισσότερα χαρακτηριστικά για την αποδοτική χρησιμοποίησή του για τους σκοπούς της εργασίας. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι το TIBCO είναι ένα κατεξοχήν εργαλείο για προσομοίωση επιχειρηματικών διαδικασιών και η βασική του διαφορά σε σχέση με τα υπόλοιπα δύο εργαλεία είναι οι δυνατότητες που δίνει ως προς την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Πιο συγκεκριμένα, το TIBCO Business Studio παρέχει λεπτομερή στατιστικά για κάθε μία από τις δραστηριότητες μετά την προσομοίωση και συγκριτικούς πίνακες και διαγράμματα για τους βασικούς δείκτες απόδοσης.

		Εργαλεία Προσομοίωσης		
		Arena	Ventana Vensim	Tibco Business Studio
Κατηγορίες Χαρακτηριστικών	Δυνατότητες Εργαλείου	+	+	+
	Λογισμικό Εργαλείου	+/-	+	+
	Εγχειρίδιο Εργαλείου	+/-	-	+/-
	Χαρακτηριστικά Χρήστη	+	+/-	+
	Ευελιξία του μοντέλου /Επίπεδο Λεπτομέρειας	++	-	++
	Δυνατότητες Προσομοίωσης	+	++	+
	Δυνατότητες εργαλείου ως προς την ανάλυση του αποτελέσματος	+	+/-	++

Πίνακας 1. Σύγκριση εργαλείων προσομοίωσης

### 3.2 Το εργαλείο TIBCO Business Studio

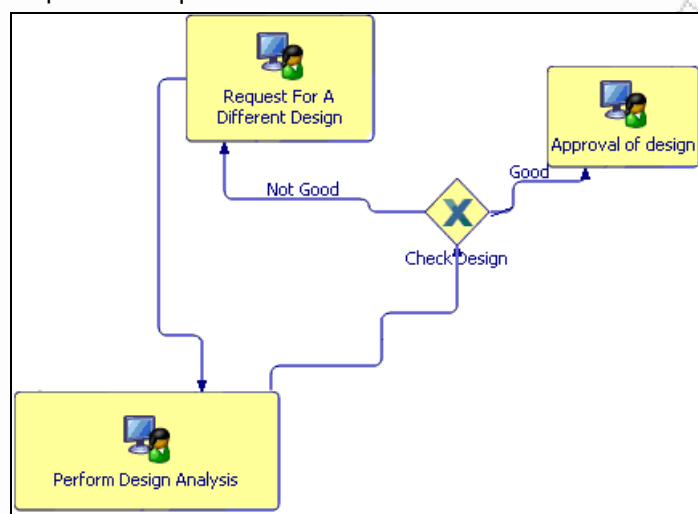
Το TIBCO Business Studio™ (θα αναφέρεται παρακάτω ως TIBCO για χάριν συντομίας) είναι ένα γνωστό εργαλείο προσομοίωσης επιχειρηματικών διαδικασιών το οποίο μπορεί να καλύψει τις ανάγκες μας στη βελτίωση των διαδικασιών που μας ενδιαφέρουν. Βέβαια, τα εργαλεία προσομοίωσης είναι αποδοτικά αν τεθούν οι σωστές παράμετροι και αν ο αριθμός των περιπτώσεων που θα προσομοιωθούν είναι αρκετές ώστε να αποφευχθούν πιθανά μεμονωμένα λάθη. Έτσι τα αποτελέσματα μιας προσομοίωσης με 50 περιπτώσεις είναι στατιστικά πιο σωστά από αυτά μιας προσομοίωσης με 10 περιπτώσεις, αν βέβαια έχουμε κάνει τις σωστές ρυθμίσεις ώστε αν, για παράδειγμα, αυξήσουμε τις περιπτώσεις να μη δημιουργείται συμφόρηση σε κάποια δραστηριότητα λόγω του φόρτου κάποιου συμμετέχοντα.

Βασικά στοιχεία μίας διαδικασίας είναι οι δραστηριότητες που είναι οι ενέργειες που γίνονται μέσα στη διεργασία. Οι δραστηριότητες, εκτός από χαρακτηριστικά που βοηθούν στην παρουσίαση του μοντέλου, έχουν και σημαντική συμβολή στην προσομοίωση. Κάθε δραστηριότητα είναι πλήρως παραμετροποιήσιμη και έχει ένα πλήθος χαρακτηριστικών, τα βασικότερα των οποίων θα εξηγήσουμε ακολούθως.

Στις δραστηριότητες ορίζουμε στοιχεία, όπως το χρόνο που απαιτείται για να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη δραστηριότητα, ο οποίος μπορεί να είναι είτε σταθερός, είτε να βασίζεται σε μια κατανομή όπως Ομοιόμορφη, Κανονική, Εκθετική. Επίσης, ορίζουμε τον συμμετέχοντα που είναι υπεύθυνος για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα, τα πεδία εισόδου/εξόδου που είναι τα πεδία που αποθηκεύουν τις εισαγόμενες/εξαγόμενες πληροφορίες και το κόστος που έχει η δραστηριότητα. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι κάθε δραστηριότητα μπορεί να έχει συμμετοχή σε κάποιους βρόχους (loops) που μπορεί να περικλείονται και από μεγαλύτερους βρόχους (Overlapping loops). Για να μπορέσουμε να εξαλείψουμε περιπτώσεις ατέρμονων βρόχων πρέπει να ορίσουμε στις δραστηριότητες μια ή περισσότερες συνθήκες εξόδου από τους βρόχους. Τέτοιες συνθήκες εξόδου θα μπορούσαν να είναι, για παράδειγμα, η έξοδος μετά από την εκτέλεση της συγκεκριμένης δραστηριότητας x φορές ή η έξοδος μετά από κάποιο χρόνο εκτέλεσης. Επιπλέον, όσον αφορά την έξοδο από βρόχους πρέπει να ορίζεται η δραστηριότητα που ακολουθεί κάθε ροή εξόδου (decision activity).

Όλα αυτά γίνονται με τη βοήθεια ενός βασικού στοιχείου αναπαράστασης μίας διαδικασίας, αυτού των πυλών (gateways). Οι πύλες είναι σημεία ελέγχου στα οποία ανάλογα με τις παραμετροποιήσεις που έχουμε κάνει λαμβάνονται οι αντίστοιχες αποφάσεις και κατ' επέκταση οι κατάλληλες δρομολογήσεις της ροής. Οι παραμετροποιήσεις, ενδεικτικά, μία πύλης είναι κατά βάση η ρύθμιση προεπιλεγμένης διαδρομής (default sequence) και οι διαδρομές υπό συνθήκη (conditional sequences), όπως για παράδειγμα οι ποσοστιαίες αναλογίες οι οποίες θα ληφθούν

υπόψη για να δρομολογηθεί η ροή στις ανάλογες δραστηριότητες. Ένα παράδειγμα μια πύλης είναι η “Check Design” που φαίνεται στην εικόνα 1.



**Εικόνα 1. Παράδειγμα πύλης**

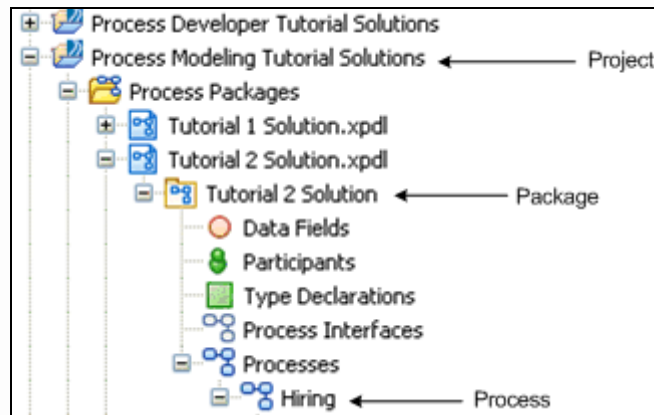
Στην πύλη αυτή έχουμε ορίσει ότι η προεπιλεγμένη διαδρομή είναι αυτή που οδηγεί στη δραστηριότητα “Approve of Design” με ποσοστό 70%, δηλαδή η ροή “Good”, ενώ η εναλλακτική ροή είναι η “Not Good” που οδηγεί στη δραστηριότητα “Request For A Different Design” με ποσοστό 30%. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι η διαγώνια γραμμή πάνω στην ροή “Good” δηλώνει την προεπιλεγμένη ροή.

Ο έλεγχος όμως δεν εξαρτάται μόνο από αυτά τα ποσοστά καθώς σημαντικό μέρος των δρομολογήσεων των δεδομένων και της ροής παίζουν και οι πιθανές επιλογές των δραστηριοτήτων που ορίζονται στις συνθήκες εξόδου των βρόχων. Για παράδειγμα στη δραστηριότητα “Perform Design Analysis” υπάρχει έλεγχος ώστε να μην επιτρέπεται να επαναλαμβάνεται ο βρόχος περισσότερες από μία φορές (max loop control=1). Αν λοιπόν ξαναπεράσει για δεύτερη φορά η ροή από αυτή τη δραστηριότητα, αυτός ο έλεγχος θα επαναδρομολογήσει τη ροή σε μία επιλεγμένη πύλη (στη συγκεκριμένη περίπτωση την “Check Design”) στην οποία δε θα παρθεί η απόφαση από την πύλη όπως θα γινόταν στη φυσιολογική ροή. Αυτό που θα συμβεί στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι να πάει στη πύλη “Check Design” αλλά θα είναι προαποφασισμένο από το έλεγχο βρόγχου σε ποια διαδικασία θα οδηγηθεί (στη συγκεκριμένη περίπτωση θα πάει στην “Approve of Design”). Τέλος, να σημειώσουμε ότι στις πύλες σε περίπτωση που μιλάμε για αριθμητικά δεδομένα ο έλεγχος γίνεται και με τα σύμβολα μαθηματικής ισότητας <, >, = ή και με συνδυασμούς τους.

Το TIBCO, σαν εργαλείο βασίζεται στη γλώσσα xml[16] οπότε διάφορα προγραμματιστικά χαρακτηριστικά όπως τα πεδία δεδομένων (datafields) και οι παράμετροι είναι εύκολα αντιληπτά και κατανοητά. Αυτό που πρέπει να αναφερθεί είναι ότι στο εργαλείο τα πεδία δεδομένων συμβολίζονται με το σύμβολο @ και οι παράμετροι με το σύμβολο <math>\</math>.

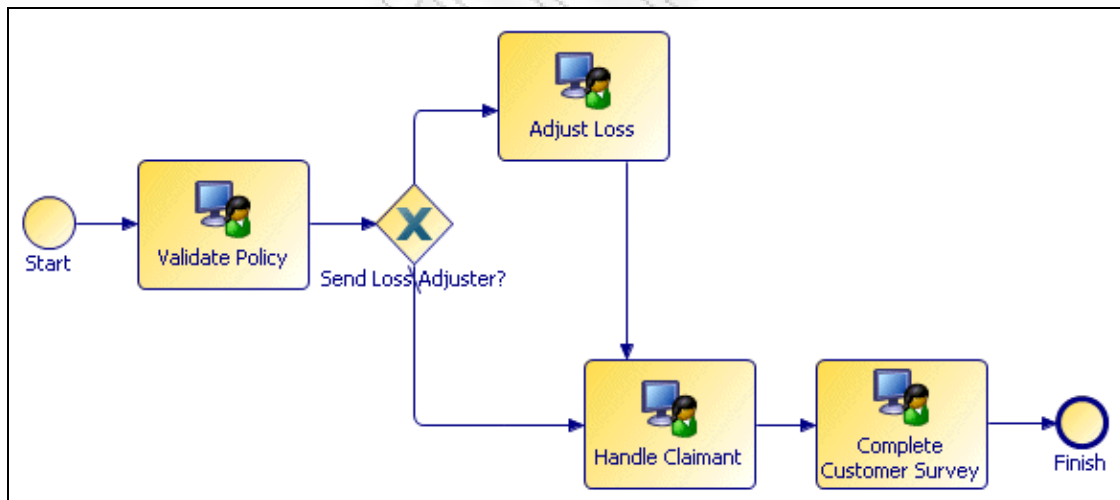
Βασικά στοιχεία της προσομοίωσης είναι, επίσης, τα γεγονότα αρχής και τέλους (start/end events) που σηματοδοτούν την αρχή και τα πιθανά τέλη που μπορεί να έχει μια διαδικασία. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο γεγονός αρχής δίνεται το σύνολο των προσομοιώσεων που θα εκτελέσει το εργαλείο ώστε να εξάγει τα αποτελέσματα.

Τέλος, αξίζει να γνωρίζουμε ότι το TIBCO ακολουθεί την ιεραρχία: project - package - process όπως βλέπουμε και στο παράδειγμα της εικόνας 2:



Εικόνα 2. Ιεραρχία του TIBCO Business Studio [20]

Στην εικόνα 3 παραθέτουμε ένα παράδειγμα ροής που έχουμε σχεδιάσει για να δείξουμε επιλεκτικά μερικά χαρακτηριστικά του TIBCO ώστε να μπορούμε στη συνέχεια να παρακολουθήσουμε τις παρατηρήσεις πάνω στις αναπαραστάσεις και τις βελτιώσεις των ροών. Η διαδικασία ξεκινάει από το γεγονός αρχής (start event) που είναι μοναδικό και οδηγεί στη δραστηριότητα “Validate Policy”. Έπειτα γίνεται κάποιος έλεγχος στην πύλη “Send Loss Adjuster” για να αποφασιστεί που θα οδηγηθεί η ροή. Από την διαγώνια γραμμή πάνω στην ροή που πηγαίνει στο “Handle Claimant” καταλαβαίνουμε ότι αυτή είναι η προεπιλεγμένη ροή, ενώ η ροή που οδηγεί στο “Adjust Loss” είναι υπό συνθήκη. Η συνθήκη ορίζεται στις ιδιότητες της υπό συνθήκης ροής και όπως είπαμε και παραπάνω είναι είτε κάποιιο ποσοστό επί % είτε κάποια ισότητα-ανισότητα(=,<,>, συνδυασμός τους). Μετά τη δραστηριότητα “Handle Claimant” η ροή οδηγείται στο “Complete Customer Survey” και έπειτα στο γεγονός τέλους (end event). Το γεγονός τέλους δεν είναι απαραίτητο να είναι μοναδικό όπως το γεγονός αρχής.

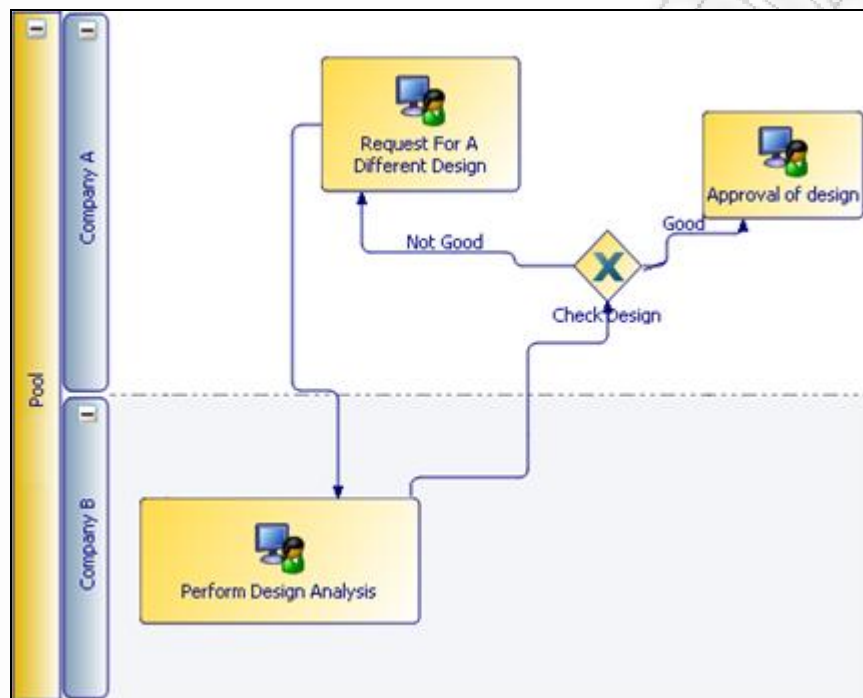


Εικόνα 3. Παράδειγμα αναπαράστασης διαδικασίας στο TIBCO Business Studio[20]

Κάποια από τα χαρακτηριστικά και τις παραμετροποιήσεις του TIBCO αφορούν καθαρά την εμφάνιση του μοντέλου και έχουν ως στόχο να βοηθήσουν οπτικά τον αναλυτή, ενώ κάποια άλλα χαρακτηριστικά είτε συντελούν στην εμφάνιση του μοντέλου είτε όχι είναι κυρίως για να συντελέσουν στην προσομοίωση της διαδικασίας.

Μέσα στην περιοχή σχεδίασης του TIBCO μπορεί να σχεδιαστεί η ροή που επιθυμεί ο χρήστης. Όλα περιέχονται σε μία περιοχή σχεδίασης (Pool) η οποία μπορεί να χωριστεί σε υπό-περιοχές (sub-pools) ώστε να διαχωριστούν για παράδειγμα 2 τμήματα μιας εταιρείας ή και δυο

εταιρείες που συμμετέχουν στη ροή (εμφανισιακό χαρακτηριστικό). Έτσι και στην εικόνα 4 φαίνονται οι δραστηριότητες που γίνονται από την “Company A” και ανήκουν στην υπο-περιοχή που βρίσκεται στο πάνω μισό μέρος της εικόνας και οι δραστηριότητες που γίνονται από την “Company B” και ανήκουν στην υπο-περιοχή που βρίσκεται στο κάτω μισό μέρος της εικόνας. Όπως βλέπουμε υπάρχει κανονική επικοινωνία ανάμεσα στην δραστηριότητες της κάθε υπο-περιοχής καθώς ο διαχωρισμός αυτός είναι απλά εμφανισιακός και βοηθάει στο να διαχωρίζουμε τις αρμοδιότητες στο μοντέλο μας.



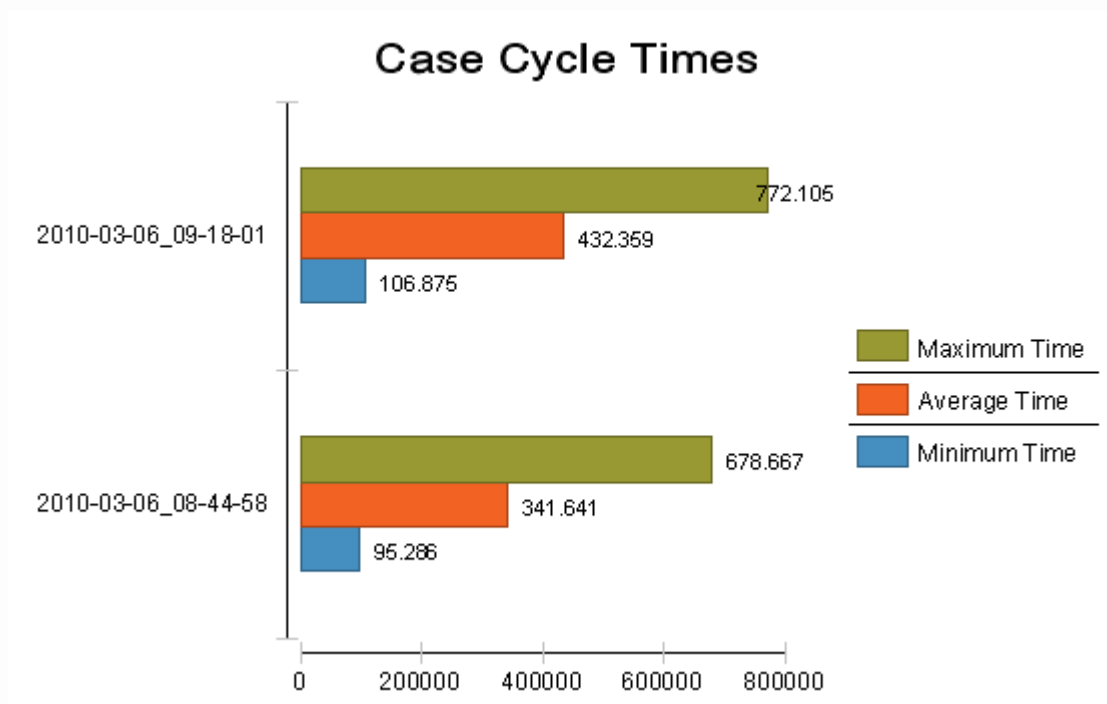
**Εικόνα 4. Παράδειγμα αναπαράστασης διαδικασίας με 2 υπο-περιοχές σχεδίασης στο TIBCO Business Studio**

Μετά το πέρας της προσομοίωσης, όπως προείπαμε, το σημαντικό είναι να δούμε τα αποτελέσματα σε αριθμητικά στοιχεία ώστε να είναι συγκρίσιμα και βέβαια θα ήταν εύχρηστες και κάποιες συγκριτικές γραφικές παραστάσεις. Έτσι λοιπόν το εργαλείο μας εξάγει αρκετά αποτελέσματα του σε πίνακες (βλέπε πίνακα 2) και σε συγκριτικά γραφήματα (βλέπε διάγραμμα 2) ώστε να μπορούν να συγκριθούν εύκολα τα αποτελέσματα δυο ή και παραπάνω προσομοιώσεων. Τέλος, το εργαλείο δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης επιπλέον πληροφοριών για την εκάστοτε δραστηριότητα όπως το μέγιστο φόρτο, τον αριθμό των περιπτώσεων που πέρασαν από αυτό, το κόστος και διάφορα άλλα λεπτομερή στοιχεία τα οποία προέκυψαν από την προσομοίωση ώστε να έχουμε συγκεκριμένη και λεπτομερή εικόνα για το τι μπορεί να χρειάζεται βελτίωση στην ροή που προσομοιώσαμε.

Experiment	Average Case Time	% Difference
2010-03-06_08-44-58	341641	0
2010-03-06_09-18-01	432359	26,55

**Πίνακας 2. Παράδειγμα πίνακα συγκριτικών αποτελεσμάτων του TIBCO Business Studio**





**Διάγραμμα 2. Παράδειγμα διαγράμματος συγκριτικών αποτελεσμάτων του TIBCO**

Αυτές ήταν κάποιες βασικές λειτουργίες και δυνατότητες του TIBCO που θα βοηθήσουν στην καλύτερη κατανόηση του σχεδιασμού των διαδικασιών καθώς και των παρατηρήσεων που θα ακολουθήσουν στη συνέχεια. Αν χρειαστούν περισσότερες διευκρινήσεις θα δοθούν στα εκάστοτε σημεία.

## Κεφάλαιο 4: Αρχικό μοντέλο

### 4.1. Περιγραφή

Γνωρίζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά και τις βασικές δυνατότητες του TIBCO και έχοντας καταγράψει την επιχειρηματική διαδικασία που θέλουμε να προσομοιώσουμε θα προχωρήσουμε με την αναπαράσταση της διαδικασίας αυτής στο εργαλείο προσομοίωσης.

Αρχικά θα αναλυθούν λίγο περισσότερο οι έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν στο μοντέλο της προσομοίωσης. Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα τα βασικά “συστατικά” ενός μοντέλου προσομοίωσης στο TIBCO είναι οι συμμετέχοντες, οι δραστηριότητες, οι πύλες και τα γεγονότα αρχής και τέλους.

#### 4.1.1 Συμμετέχοντες

Στο TIBCO για να οριστεί κάθε κατηγορία συμμετέχοντα πρέπει να ορίσουμε τον αριθμό των απασχολούμενων με αυτόν τον ρόλο και στη συνέχεια το κόστος του κάθε συμμετέχοντα ανά μονάδα χρόνου. Στον πίνακα 3 παρατίθενται τα σχετικά στοιχεία για όλους τους συμμετέχοντες της διαδικασίας.

Name	Number	Cost per Unit	Unit
Application Operator	5	6	HOUR
Business Analyst	10	9	HOUR
Manager	3	17	HOUR
Project Owner/Business User	8	9	HOUR
Vendor Analyst	10	50	HOUR
Vendor Developer	15	50	HOUR
Vendor Manager	2	50	HOUR
Vendor Tester	5	50	HOUR

Πίνακας 3. Συμμετέχοντες του αρχικού μοντέλου

Να σημειώσουμε εδώ ότι έχει οριστεί ένα ρόλος που αναπαριστά τον υπεύθυνο του έργου (Project Owner) και τον τελικό χρήστη (Business User) δεδομένου ότι δεν δίνεται η δυνατότητα από το εργαλείο για συμμετοχή περισσότερων του ενός ρόλου σε μία δραστηριότητα. Όπως αναφέρθηκε και στην περιγραφή της διαδικασίας οι δύο αυτοί ρόλοι συνεργάζονται καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας οπότε για να παραμείνουμε όσο τον δυνατόν περισσότερο πιστοί στα πραγματικά δεδομένα, συγχωνεύσαμε τους δύο ρόλους αυξάνοντας τον αριθμό των συμμετεχόντων με αυτόν το ρόλο. Τέλος, να σημειώσουμε ότι σε πολλές περιπτώσεις υπεύθυνος του έργου και ο τελικός χρήστης είναι ένα και το αυτό πρόσωπο.

#### 4.1.2. Δραστηριότητες – Πύλες

Για τον ορισμό μίας δραστηριότητας, όπως έχουμε αναφέρει, πρέπει να οριστεί αρχικά ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωσή της και στη συνέχεια ο συμμετέχοντας που εκτελεί αυτή τη δραστηριότητα. Ακολούθως, πρέπει να οριστεί τι είναι αυτό που τροφοδοτεί το ξεκίνημα της δραστηριότητας και τι είναι αυτό που προκύπτει μετά την ολοκλήρωσή της.

Σύμφωνα με τη διαδικασία μας, η πρώτη δραστηριότητα είναι η συγκέντρωση των αναγκών, των απαιτήσεων και των επιχειρηματικών κανόνων από τον υπεύθυνο του έργου και τον τελικό χρήστη. Η διαδικασία αυτή ανάλογα με το μέγεθος του έργου μπορεί να διαρκέσει στην Εταιρεία Α από 2 μέρες μέχρι 7 μέρες. Δεδομένου ότι η πιθανότητα να ολοκληρωθεί η

δραστηριότητα οποιαδήποτε στιγμή μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα είναι ίδια, οδηγούμαστε στο να επιλέξουμε ομοιόμορφη κατανομή για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Ο πίνακας 4 είναι ο αναλυτικός πίνακας με τις τιμές που ορίζονται σε κάθε μία από τις παραμέτρους της δραστηριότητας “Collection of Requirements”.

Activity	Collection Of Requirements
Duration Distribution	Uniform
Time unit	Hour
Value Min	16
Value Max	56
Participant	Project Owner/Business User
Estimated mean cost	324
Input Data Field	Business users that have to provide requirements
Output Data Field	Business requirements document

**Πίνακας 4. Παράμετροι της δραστηριότητας “Collection of Requirements”**

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειώσουμε ότι έχουμε επιλέξει την ώρα και όχι τη μέρα ως μονάδα μέτρησης του χρόνου για τις περισσότερες δραστηριότητες. Αυτό επιλέχθηκε ώστε να δώσουμε περισσότερη ακρίβεια στα δεδομένα μας και να είναι πιο εύκολη η σύγκριση των αποτελεσμάτων, δεδομένου ότι το συγκεκριμένο εργαλείο προσομοίωσης θεωρεί ότι μια εργάσιμη εβδομάδα ισοδυναμεί με 35 ώρες εργασίας.

Η δραστηριότητα που ακολουθεί μετά το “Collection of Requirements” είναι η μελέτη της νέας πρότασης και η μετατροπή της σε ένα πιο τεχνικό και λεπτομερές κείμενο το οποίο περιλαμβάνει τις αλλαγές που πρέπει να γίνουν στα συστήματα της εταιρείας ώστε να μπορεί να υποστηριχθεί η νέα υπηρεσία. Ουσιαστικά, η δραστηριότητα αυτή τροφοδοτείται από την παραλαβή του εγγράφου με τις επιχειρηματικές απαιτήσεις το οποίο είναι το αποτέλεσμα της πρώτης δραστηριότητας. Η δραστηριότητα αυτή έχει ως επί το πλείστον σταθερή διάρκεια 2 ημερών και με την ολοκλήρωσή της προκύπτει ένα έγγραφο το οποίο περιέχει το συνδυασμό των επιχειρηματικών και των τεχνικών απαιτήσεων. Στον πίνακα 5 παρατίθενται αναλυτικά οι τιμές που ορίζονται σε κάθε μία από τις παραμέτρους της δραστηριότητας “Review And Submission Of The Requirements”.

Επόμενη δραστηριότητα είναι η ανάλυση επιτευξιμότητας των απαιτήσεων που πραγματοποιείται από τους αναλυτές της Εταιρείας Β. Η δραστηριότητα αυτή ξεκινάει με την παραλαβή των επιχειρηματικών και τεχνικών απαιτήσεων από τον αναλυτή της Εταιρείας Α και αποτέλεσμα της ολοκλήρωσής του αποτελεί η λίστα με τις απαιτήσεις που είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν χωρίς να χρειαστεί αλλαγή των συστημάτων και των εφαρμογών, δηλαδή που υλοποιούνται με βελτίωση των ήδη υπαρχόντων. Όσον αφορά το χρόνο ολοκλήρωσης αυτής της διαδικασίας πρέπει να σημειώσουμε ότι εξαρτάται από το μέγεθος του έργου αλλά κατά μέσο όρο είναι γύρω στις 16 μέρες με μία απόκλιση περίπου 5 ημερών ανά περίπτωση. Αυτό μας οδηγεί στο να χρησιμοποιήσουμε κανονική κατανομή για την προσομοίωση της συγκεκριμένη διαδικασίας. Στον πίνακα 6 παρατίθενται αναλυτικά οι τιμές που ορίζονται σε κάθε μία από τις παραμέτρους της δραστηριότητας “Perform Feasibility Analysis”.

Activity	Review And Submission Of The Requirements
Duration Distribution	Constant
Time unit	Hour
Value	16
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	144
Input Data Field	Business requirements and Technical requirements
Output Data Field	Collaborated requirements document

**Πίνακας 5. Παράμετροι της δραστηριότητας “Review And Submission Of The Requirements”**

Activity	Perform Feasibility Analysis
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Maximum Delay SLA	153
Mean	128
Standard Deviation	40
Participant	Vendor Analyst
Estimated mean cost	5600
Input Data Field	Collaborated requirements document
Output Data Field	List of feasible and not feasible requirements

**Πίνακας 6. Παράμετροι της δραστηριότητας “Perform Feasibility Analysis”**

Στον πίνακα 6 παρατηρείται η εμφάνιση μίας ακόμη μεταβλητής, της Maximum Delay SLA. Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιείται για να οριστεί ο μέγιστος χρόνος ολοκλήρωσης μίας διαδικασίας σύμφωνα με τις συμφωνίες που έχουν υπογραφεί μεταξύ των δύο εταιρειών. Τα αρχικά SLA, τα οποία είναι ακρωνύμιο του “Service Level Agreement” εμπεριέχουν την αντίδραση της Εταιρείας Α σε περίπτωση που η Εταιρεία Β δεν τηρήσει την συμφωνία. Στο συγκεκριμένο εργαλείο η μόνη δυνατότητα που δίνεται είναι ουσιαστικά η αλλαγή χρώματος στη δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης σε περίπτωση που ξεπεραστεί ο προσυμφωνημένος χρόνος.

Έχοντας έτοιμη τη λίστα με τις πραγματοποιήσιμες απαιτήσεις ξεκινάει το επόμενο στάδιο, αυτό της εκτίμησης του χρόνου που θα χρειαστεί για την υλοποίηση της εκάστοτε υπηρεσίας. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η πρόταση της Εταιρείας Β προς την Εταιρεία Α όσον αφορά το κόστος που θα χρειαστεί ανά σύστημα για την υλοποίηση της διαδικασίας. Δεδομένου ότι έχει προηγηθεί η ανάλυση επιτευξιμότητας των απαιτήσεων, το στάδιο εκτίμησης το χρόνο αποτελεί ένα αρκετά σύντομο στάδιο της διαδικασίας. Ο πίνακας 7 είναι ο αναλυτικός πίνακας με τις παραμέτρους της δραστηριότητας “Quotation Estimation”.

Η ανάλυση και η εκτίμηση του χρόνου υλοποίησης ανά σύστημα αποστέλλεται στην Εταιρεία Α με σκοπό την αποδοχή του αντίστοιχου κόστους και τη συνέχιση του έργου στα επόμενα στάδια. Το επόμενο στάδιο εξαρτάται από την εκτίμηση κόστους που παραδίδεται από την Εταιρεία Β. Δεδομένου ότι υπάρχουν δύο διαδρομές που μπορεί να ακολουθηθούν ανάλογα με το αν είναι λογική/αποδεκτή ή όχι η εκτίμηση κόστους που δόθηκε από την Εταιρεία Β, σε αυτό το σημείο θα τεθεί μία πύλη με δύο εξόδους. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία της Εταιρείας Α η πιθανότητα η εκτίμηση κόστους να είναι λογική είναι 60%. Έτσι προκύπτει η πύλη του πίνακα 8.

Activity	Quotation Estimation
Duration Distribution	Constant
Time unit	Hour
Value	24
Participant	Vendor Manager
Estimated mean cost	400
Input Data Field	List of feasible and not feasible requirements + Time for implementation of each requirement
Output Data Field	Total Quotation/break down per system

**Πίνακας 7. Παράμετροι της δραστηριότητας “Quotation Estimation”**

Gateway	Check Quotation
Parameter	isQuotationAcceptable
Default Sequence	Reasonable (60%)
Sequence	High Quotation (40%)

**Πίνακας 8. Παράμετροι της πύλης “Check Quotation”**

Η διαδρομή με το χαμηλότερο ποσοστό της πύλης του πίνακα 8 οδηγεί στη δραστηριότητα “Challenge The Quotation” (πίνακας 9). Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα ο μάνατζερ του αναλυτή της Εταιρείας Α αντικρούει την εκτίμηση χρόνου υλοποίησης δηλώνοντας στην Εταιρεία Β την εκτίμηση χρόνου της Εταιρείας Α ανά σύστημα. Έτσι η διαδικασία επιστρέφει στη δραστηριότητα “Quotation Estimation”.

Activity	Challenge The Quotation
Duration Distribution	Constant
Time unit	Hour
Value	8
Participant	Manager
Estimated mean cost	136
Input Data Field	Total Quotation/break down per system + List of requirements
Output Data Field	Company's estimation based on list of requirements

**Πίνακας 9. Παράμετροι της δραστηριότητας “Challenge The Quotation”**

Από την άλλη πλευρά η προεπιλεγμένη διαδρομή η οποία είναι αυτή με το ελαφρώς υψηλότερο ποσοστό προχωράει τη διαδικασία στο επόμενο στάδιο. Το στάδιο αυτό είναι το στάδιο της αποδοχής της εκτίμησης κόστους σε περίπτωση που τη δεδομένη χρονική στιγμή η Εταιρεία Α έχει αδιάθετο προϋπολογισμό. Δεδομένου αυτού πρέπει να προστεθεί άλλη μία πύλη όπου θα γίνεται ο έλεγχος για το αν υπάρχει προϋπολογισμός. Στον πίνακα 10 αναφέρονται αναλυτικά τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν τη συγκεκριμένη πύλη.

Gateway	Check Budget
Parameter	isEnoughBudget
Default Sequence	Enough (80%)
Sequence	Not Enough (20%)

**Πίνακας 10. Παράμετροι της πύλης “Check Budget”**

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στον πίνακα 10 η προεπιλεγμένη διαδρομή (default sequence) που είναι αυτή που προχωράει το έργο στο επόμενο στάδιο χαρακτηρίζεται από το αρκετά μεγάλο ποσοστό του 80%. Από την άλλη υπάρχει και πιθανότητα 20% να μην υπάρχει δυνατότητα χρηματοδότησης του έργου. Αυτή η διαδρομή οδηγεί στη δραστηριότητα όπου δίνεται προτεραιότητα στις απαιτήσεις για την υλοποίηση του έργου από τον υπεύθυνο του έργου. Αυτή η δραστηριότητα ανάλογα με τον αριθμό των αναγκών/απαιτήσεων διαρκεί από 1 έως 4 ημέρες και η διάρκειά του ακολουθεί ομοιόμορφη κατανομή όπως φαίνεται και στον πίνακα 11.

Activity	Prioritize The Requirements
Duration Distribution	Uniform
Time unit	Hour
Value Min	8
Value Max	32
Participant	Project Owner
Estimated mean cost	180
Input Data Field	List of feasible requirements
Output Data Field	Requirements priority list

**Πίνακας 11. Παράμετροι της δραστηριότητας “Prioritize The Requirements”**

Όμως μέσα από αυτή τη δραστηριότητα ο υπεύθυνος του έργου μπορεί να καταλήξει σε δύο εναλλακτικές. Η μία είναι ότι δεν υπάρχει δυνατότητα μείωσης των απαιτήσεων και όλα όσα έχουν ζητηθεί είναι απαραίτητα για την υλοποίηση της υπηρεσίας. Αυτή η εναλλακτική οδηγεί τελικά στη δραστηριότητα ακύρωσης του έργου από τον υπεύθυνο του έργου. Δεδομένης της προεργασίας που έχει γίνει από τη δραστηριότητα “Prioritize The Requirements” η διαδικασία της ακύρωσης είναι ουσιαστικά άμεση όπως φαίνεται και στον πίνακα 12.

Activity	Cancelled
Duration Distribution	Constant
Time unit	Minute
Value	5
Participant	Project Owner
Estimated mean cost	0,75
Input Data Field	Requirements priority list

**Πίνακας 12. Παράμετροι της δραστηριότητας “Cancelled”**

Η άλλη περίπτωση είναι η μείωση των απαιτήσεων να είναι εφικτή, η οποία οδηγεί στη δραστηριότητα των νέων μειωμένων απαιτήσεων από τον υπεύθυνο του έργου (πίνακας 13). Η δραστηριότητα αυτή πραγματοποιείται στη διάρκεια μίας ημέρας έχοντας ως δεδομένα τη λίστα με τις εφικτές απαιτήσεις, καθώς επίσης και τη σειρά προτεραιότητας ανάμεσα στις αρχικά δοθείσες ανάγκες. Μετά την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης δραστηριότητας επαναλαμβάνονται τα στάδια “Review And Submission Of The Requirements”, “Perform Feasibility Analysis”, “Quotation Estimation”, “Check Quotation και “Check Budget”.

Activity	Reduced Requirements
Duration Distribution	Constant
Time unit	Hour
Value	8
Participant	Project Owner
Estimated mean cost	72
Input Data Field	Requirements priority list
Input Data Field	List of feasible requirements
Output Data Field	Reduced requirements

**Πίνακας 13. Παράμετροι της δραστηριότητας “Reduced Requirements”**

Δεδομένων των δύο εναλλακτικών που περιγράφονται παραπάνω χρειάζεται μία πύλη ανάμεσα στη δραστηριότητα “Prioritize The Requirements” και στις δραστηριότητες “Cancelled” και “Reduced Requirements”. Η πύλη αυτή έχει ίση πιθανότητα και προς τις δύο κατευθύνσεις όπως φαίνεται και στον πίνακα 14.

Gateway	Check If Reduction Is Feasible
Parameter	isReductionFeasible
Default Sequence	Cancelled (50%)
Sequence	Reduction (50%)

**Πίνακας 14. Παράμετροι της πύλης “Check If Reduction Is Feasible”**

Η προεπιλεγμένη διαδρομή της πύλης “Check Budget” σημαίνει ότι το έργο μπορεί να χρηματοδοτηθεί και να συνεχίσει στο επόμενο στάδιο, οπότε οδηγεί στη δραστηριότητα αποδοχής του κόστους για την υλοποίηση των εφικτών απαιτήσεων. Η δραστηριότητα εκτελείται σε μικρό χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο γίνονται διάφορες κινήσεις για να οριστεί ο τρόπος που το έργο θα χρηματοδοτηθεί και σε πόσο χρονικό διάστημα. Στον πίνακα 15 παρατίθενται αναλυτικά όλες οι παράμετροι της δραστηριότητας “Approve Quotation”.

Activity	Approve Quotation
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	3
Standard Deviation	1
Participant	Manager
Estimated mean cost	51
Input Data Field	Total Quotation/break down per system + budget allocation
Output Data Field	Purchase order for the project

**Πίνακας 15. Παράμετροι της δραστηριότητας “Approve Quotation”**

Έχοντας λάβει την επίσημη έγκριση, η Εταιρεία Β προχωράει στην ανάλυση σχεδιασμού της εκάστοτε υπηρεσίας. Για κάθε μία από τις απαιτήσεις προδιαγράφει την αντίστοιχη τεχνική λύση περιγράφοντας το βασικότερο μέρος της υλοποίησης που θα ακολουθήσει.

Σε όλη τη διαδικασία υλοποίησης της υπηρεσίας αυτό το στάδιο είναι το σημαντικότερο και ταυτόχρονα αρκετά μακράς διάρκειας. Ουσιαστικά είναι το στάδιο όπου πρέπει να έχουν κατανοηθεί πλήρως οι απαιτήσεις και οι ανάγκες πίσω από τις απαιτήσεις από την Εταιρεία Β ώστε γνωρίζοντας την αρχιτεκτονική, και ως εκ τούτου τις δυνατότητες του κάθε συστήματος, να καταλήγει στην πρόταση της καλύτερης υλοποίησης τόσο από πλευρά συστήματος όσο και από πλευράς ευχρηστίας. Ανάλογα με το μέγεθος του κάθε έργου ορίζεται και το χρονικό διάστημα που μπορεί να διαρκέσει αυτό το στάδιο. Η ελάχιστη περίοδος είναι 2 μέρες και το μέγιστο διάστημα είναι 30 μέρες. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειώσουμε ότι το πάνω όριο έχει οριστεί λαμβάνοντας υπόψη ότι για έργα μεγαλύτερου μεγέθους ακολουθείται από την αρχή διαφορετική διαδικασία και πλήρως διαφορετικές προσεγγίσεις. Με την ολοκλήρωση της δραστηριότητας αυτής προκύπτει το αντίστοιχο έγγραφο που περιγράφει λεπτομερώς το σχεδιασμό που θα ακολουθήσει η Εταιρεία Α κατά την υλοποίηση. Στον πίνακα 16 παρατίθενται αναλυτικά οι παράμετροι της δραστηριότητας αυτής.

Activity	Perform Design Analysis
Duration Distribution	Uniform
Time unit	Hour
Value Min	16
Value Max	240
Participant	Vendor Analyst
Estimated mean cost	6400
Input Data Field	List of feasible requirements + systems capabilities
Output Data Field	Design analysis document

**Πίνακας 16. Παράμετροι της δραστηριότητας “Perform Design Analysis”**

Αφού το έγγραφο αυτό παραδοθεί στην Εταιρεία Α, ο αναλυτής πρέπει να ελέγξει λεπτομερώς τον προτεινόμενο σχεδιασμό ώστε να δει ότι εκπληρώνει πλήρως τις απαιτήσεις και ότι καλύπτει όλες τις ανάγκες των χρηστών και του υπεύθυνου του έργου. Επιπλέον, ο αναλυτής πρέπει να ελέγξει αν η προτεινόμενη λύση έρχεται σε αντιπαράθεση με τις καθημερινές διαδικασίες που εκτελούνται στα συστήματα από τις αντίστοιχες ομάδες.

Από τα παραπάνω καταλήγουμε στο ότι και το βήμα του ελέγχου του προτεινόμενου σχεδιασμού αποτελεί ένα καίριο κομμάτι στη διαδικασία, δεδομένου ότι τυχόν λάθη ή παραλείψεις που δεν βρεθούν σε αυτό το στάδιο θα υλοποιηθούν. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα είτε να βρεθούν στη συνέχεια κατά τη διάρκεια του testing του παραδοτέου κώδικα με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί καθυστέρηση της ολοκλήρωσης του έργου είτε ακόμα χειρότερα να βρεθούν μετά το λανσάρισμα της νέας υπηρεσίας είτε από παράπονα των πελατών της Εταιρείας Α διότι τους προσφέρθηκε προβληματική υπηρεσία, είτε από προβλήματα στα συστήματα και στη διαχείρισή τους.

Στην παρούσα κατάσταση το ποσοστό της αποδοχής του προτεινόμενου σχεδιασμού από την Εταιρεία Α αποτελεί το 70% των περιπτώσεων, ενώ το ποσοστό της απόρριψης αποτελεί το 30% των περιπτώσεων. Η απόρριψη του προτεινόμενου σχεδιασμού συνεπάγεται αίτημα της Εταιρείας Α για διαφορετικό σχεδιασμό επισημαίνοντας τα σημεία που δεν είναι αποδεκτά και προτείνοντας διαφορετικό σχεδιασμό ή εξηγώντας περισσότερο τις ανάγκες πίσω από τις απαιτήσεις που έχουν δοθεί. Στους πίνακες 17 και 18 παρουσιάζονται αναλυτικά οι παράμετροι της πύλης “Check Design” και της δραστηριότητας “Request for a different design” αντίστοιχα.

Gateway	Check Design
Parameter	isDesignApproved
Default Sequence	Good (70%)
Sequence	Not Good (30%)

Πίνακας 17. Παράμετροι της πύλης “Check Design”

Activity	Request For A Different Design
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	24
Standard Deviation	16
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	216
Input Data Field	Design analysis document List of feasible requirements + systems capabilities
Output Data Field	Correction/proposals in design

Πίνακας 18. Παράμετροι της δραστηριότητας “Request For A Different Design”

Όταν ο έλεγχος του προτεινόμενου σχεδιασμού είναι αποδεκτός, τότε η Εταιρεία Α προχωράει σε επίσημη αποδοχή. Αυτό αναπαρίσταται μέσω της δραστηριότητας “Approval of Design”. Η ολοκλήρωση αυτής της δραστηριότητας χρειάζεται μία μέση διάρκεια 3 ημερών όπως φαίνεται και στον πίνακα 19.

Η αποδοχή του προτεινόμενου σχεδιασμού σηματοδοτεί το ξεκίνημα της Εταιρείας Β ως προς τη συγγραφή του κώδικα. Το χρονικό διάστημα ολοκλήρωσης και αυτού του σταδίου εξαρτάται ουσιαστικά από το μέγεθος του έργου. Έτσι μπορεί να αναπαρασταθεί με μία



ομοιόμορφη κατανομή που παίρνει τιμές από 2 μέχρι 80 ημέρες. Αυτή η δραστηριότητα είναι αρμοδιότητα του προγραμματιστή της Εταιρείας Β όπως φαίνεται και στον πίνακα 20.

Activity	Approval Of Design
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	24
Standard Deviation	16
Participant	Bysiness Analyst
Estimated mean cost	216
Input Data Field	Design analysis document
Output Data Field	Approval of design document

**Πίνακας 19. Παράμετροι της δραστηριότητας “Approval Of Design”**

Activity	Code Development
Duration Distribution	Uniform
Time unit	Hour
Maximum Delay SLA	641
Value Min	16
Value Max	640
Participant	Vendor Developer
Estimated mean cost	16400
Input Data Field	Approval of design document
Output Data Field	New code
Output Data Field	Incorporate on the existing code

**Πίνακας 20. Παράμετροι της δραστηριότητας “Code Development”**

Όταν η ανάπτυξη του κώδικα ολοκληρωθεί τότε η Εταιρεία Β πρέπει να ελέγξει την ορθότητα του κώδικα πραγματοποιώντας μία σειρά από δοκιμές που βασίζονται σε περιπτώσεις χρήσης που έχουν δοθεί από την Εταιρεία Α. Η δραστηριότητα αυτή πραγματοποιείται από τον υπεύθυνο δοκιμών της Εταιρείας Β και διαρκεί κατά μέσο όρο 7 ημέρες με απόκλιση περίπου  $\pm 5$  ημέρες ανάλογα με το μέγεθος του κώδικα που έχει γραφτεί και την επίδρασή του στις υπόλοιπες λειτουργίες των συστημάτων. Αναλυτικά οι παράμετροι της δραστηριότητας παρατίθενται στον πίνακα 21.

Η παραπάνω δραστηριότητα μπορεί ολοκληρωθεί είτε επιτυχώς είτε όχι ανάλογα με το αν υπάρχουν λάθη στον κώδικα. Κατά συνέπεια μετά τη δραστηριότητα “Testing Of The Software Update” ακολουθεί η πύλη “Software Successfully Tested”. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 22 η πιθανότητα ο κώδικας να έχει λάθη είναι 30%, ενώ υπάρχει 70% πιθανότητα ο κώδικας να λειτουργεί σωστά.

Έτσι λοιπόν, στο 30% των περιπτώσεων η δραστηριότητα που ακολουθεί είναι η διόρθωση του κώδικα, η οποία στη συνέχεια επιστρέφει στη δραστηριότητα “Testing Of The Software Update”. Η δραστηριότητα αυτή ανάλογα με το μέγεθος του λάθους μπορεί να διαρκέσει από 4 έως 35 ώρες και εκτελείται από τον προγραμματιστή της Εταιρείας Β όπως φαίνεται και στον πίνακα 23.

Activity	Testing Of The Software Update
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	56
Standard Deviation	40
Participant	Vendor Tester
Estimated mean cost	2800
Input Data Field	Use cases for testing
Output Data Field	Testing results

Πίνακας 21. Παράμετροι της δραστηριότητας “Testing Of The Software Update”

Gateway	Software Successfully Tested
Parameter	isTestSuccessfull
Default Sequence	Yes (70%)
Sequence	No (30%)

Πίνακας 22. Παράμετροι της πύλης “ Software Successfully Tested”

Activity	Software Debugging
Duration Distribution	Uniform
Time unit	Hour
Maximum Delay SLA	36
Value Min	4
Value Max	35
Participant	Vendor Developer
Estimated mean cost	975
Input Data Field	Testing results
Output Data Field	New code

Πίνακας 23. Παράμετροι της δραστηριότητας “Software Debugging”

Σε περίπτωση που όλοι οι έλεγχοι ολοκληρωθούν επιτυχώς, η Εταιρεία Β καταγράφει τις αλλαγές που έχουν γίνει, και τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να λανσαριστεί η καινούρια υπηρεσία και τις παραδίδει στην Εταιρεία Α. Αυτό αναπαρίσταται από την δραστηριότητα του πίνακα 24 η οποία χρειάζεται κατά μέσο όρο 2 μέρες για να ολοκληρωθεί.

Αφού παραδοθούν τα απαιτούμενα έγγραφα και ο κώδικας στην Εταιρεία Α τότε ξεκινάει το Customer Acceptance Testing (CAT) εκτελώντας τα κριτήρια αποδοχής που είχε αρχικά δώσει στην Εταιρεία Β και κάποιες επιπλέον δοκιμές οι οποίες προκύπτουν από την εκάστοτε υλοποίηση. Η δραστηριότητα αυτή πραγματοποιείται από τον αναλυτή της Εταιρείας Α. Η διάρκειά της εξαρτάται από το μέγεθος των αλλαγών και διαρκεί από μία έως επτά ημέρες. Στον πίνακα 25 φαίνονται αναλυτικά οι παράμετροι που τέθηκαν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Η δραστηριότητα του Customer Acceptance Testing έχει 70% πιθανότητα να ολοκληρωθεί επιτυχώς και 30% πιθανότητα να βρεθούν λάθη ή ελλείψεις στον κώδικα οπότε να σταλεί για

διορθώσεις επιστρέφοντας στη δραστηριότητα “Software Debugging”. Για αυτό το λόγο κάνουμε χρήση της πύλης “CAT Completed Successfully” (πίνακας 26).

Activity	Perform And Delivery Of Deployment Documents
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	16
Standard Deviation	8
Participant	Vendor Manger
Estimated mean cost	800
Input Data Field	Testing results
Output Data Field	Deployment documents + code delivery

Πίνακας 24. Παράμετροι της δραστηριότητας “Perform And Delivery Of Deployment Documents”

Activity	CAT On The Delivered Code
Duration Distribution	Uniform
Time unit	Hour
Value Min	8
Value Max	56
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	288
Input Data Field	Customer acceptance criteria
Output Data Field	Customers testing results

Πίνακας 25. Παράμετροι της δραστηριότητας “CAT On The Delivered Code”

Gateway	CAT Completed Successfully
Parameter	isCATSuccesful
Default Sequence	Yes (70%)
Sequence	No (30%)

Πίνακας 26. Παράμετροι της πύλης “CAT Completed Successfully”

Όταν το στάδιο του CAT ολοκληρωθεί επιτυχώς, η επόμενη δραστηριότητα είναι η εκτέλεση του User Acceptance Testing (UAT). Το UAT γίνεται από τον υπεύθυνο του έργου και τους τελικούς χρήστες και διαρκεί από μία έως επτά μέρες ανάλογα με το μέγεθος του έργου. Στον πίνακα 27 παρατίθενται αναλυτικά οι παράμετροι της εν λόγω δραστηριότητας.

Activity	UAT On The Delivered Code
Duration Distribution	Uniform
Time unit	Hour
Value Min	8
Value Max	56
Participant	Project Owner/Business User
Estimated mean cost	288
Input Data Field	Users acceptance criteria
Output Data Field	Users testing results

Πίνακας 27. Παράμετροι της δραστηριότητας “UAT On The Delivered Code”

Όταν εκτελείται ένα UAT τότε υπάρχουν τρεις διαφορετικές περιπτώσεις κατάληξης. Η μία περίπτωση είναι να βρεθούν λάθη κατά τη διάρκεια ελέγχου των κριτηρίων αποδοχής. Στη συγκεκριμένη περίπτωση θα αναφερθεί το λάθος στην Εταιρεία Β αποστέλλοντας τα αποτυχημένα αποτελέσματα του ελέγχου και θα ζητηθεί διόρθωση. Αυτό γίνεται μέσω μίας συγκεκριμένης διαδικασίας και διαρκεί μόλις 15 λεπτά δεδομένου ότι έχει βρεθεί ήδη το λάθος. Αυτή η δραστηριότητα πραγματοποιείται από τον αναλυτή της Εταιρείας Α. Η δραστηριότητα “Refer A Defect” επιστρέφει τη διαδικασία στη δραστηριότητα “Software Debugging”. Ο πίνακας 28 είναι ο αναλυτικός πίνακας παραμέτρων της δραστηριότητας. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι αυτή η περίπτωση αντιστοιχεί σε ένα ποσοστό της τάξης του 35%.

Activity	Refer A Defect
Duration Distribution	Constant
Time unit	Minute
Value	15
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	2,25
Input Data Field	Failed testing results
Output Data Field	Request for correction

**Πίνακας 28. Παράμετροι της δραστηριότητας “Refer A Defect”**

Η δεύτερη περίπτωση κατάληξης της δραστηριότητας “UAT On The Delivered Code” είναι η περίπτωση που κατά τη διάρκεια του UAT ο υπεύθυνος του έργου ή ο τελικός χρήστης καταλαβαίνουν ότι για να λανσαριστεί η υπηρεσία πρέπει να υλοποιηθούν κάποιες επιπλέον ανάγκες ή που ίσως το έργο δεν μπορεί να προσφέρει πλέον πολλά στην Εταιρεία Α οπότε πρέπει να ακυρωθεί. Αυτή η περίπτωση αποτελεί το 10% των έργων. Το πρώτο βήμα που γίνεται σε αυτήν την περίπτωση είναι ότι αναβάλλεται το λανσάρισμα της υπηρεσίας. Η απόφαση αυτή λαμβάνεται σε ένα σχετικά γρήγορο χρονικό διάστημα από τον ίδιο τον υπεύθυνο του έργου, όπως φαίνεται στον πίνακα 29.

Activity	Postponed Project Launch
Duration Distribution	Constant
Time unit	Hour
Value	4
Participant	Project Owner
Estimated mean cost	68
Input Data Field	Customers testing results
Input Data Field	Users testing results

**Πίνακας 29. Παράμετροι της δραστηριότητας “Postponed Project Launch”**

Όπως αναφέραμε και παραπάνω η αναβολή αυτή μπορεί να σημαίνει είτε ακύρωση του έργου είτε δημιουργία ενός νέου έργου το οποίο αποτελεί αλλαγή στις αρχικές απαιτήσεις του υπάρχοντος έργου. Για αυτό το λόγο, μετά τη δραστηριότητα “Postponed Project Launch” ακολουθεί η πύλη “Check If Postponed Is Cancelled” (πίνακας 30).

Gateway	Check If Postponed Is Cancelled
Parameter	isPostponedProjectCancelled
Default Sequence	No (80%)
Sequence	Yes (20%)

**Πίνακας 30. Παράμετροι της πύλης “Check If Postponed Is Cancelled”**

Από τον πίνακα 30 είναι εμφανές ότι μόλις το 20% αυτών των περιπτώσεων καταλήγουν να ακυρώνονται, ενώ το υπόλοιπο 80% των περιπτώσεων οδηγείται στην αποστολή των ζητούμενων

αλλαγών στην Εταιρεία Β. Δεδομένου ότι είναι πλέον εμφανείς οι ανάγκες από τα προηγούμενα στάδια η συλλογή των ζητούμενων αλλαγών και η αποστολή τους στην Εταιρεία Β πραγματοποιείται σε ένα διάστημα 6 ωρών από τον αναλυτή της Εταιρείας Α. Αφού πραγματοποιηθεί αυτή η δραστηριότητα, η διαδικασία συνεχίζει από τη δραστηριότητα “Perform Feasibility Analysis”. Στους πίνακες 31 και 32 παρατίθενται αναλυτικά οι παράμετροι των εν λόγω δραστηριοτήτων.

Activity	Cancelled After Postpone
Duration Distribution	Constant
Time unit	Minute
Value	5
Participant	Project Owner
Estimated mean cost	0,75
Input Data Field	Project to be cancelled
Output Data Field	Project Cancellation

**Πίνακας 31. Παράμετροι της δραστηριότητας “Cancelled After Postpone”**

Activity	Submission Of Change Request
Duration Distribution	Constant
Time unit	Hour
Value	6
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	54
Input Data Field	New business requirements
Output Data Field	Collaborated Requirements document

**Πίνακας 32. Παράμετροι της δραστηριότητας “Submission Of Change Request”**

Η τρίτη περίπτωση κατάληξης της δραστηριότητας “UAT On The Delivered Code” είναι η περίπτωση που το τεστ από τον υπεύθυνο του έργου και τους τελικούς χρήστες ολοκληρώνεται επιτυχώς. Για να μπορέσουν να αναπαρασταθούν οι τρεις παραπάνω περιπτώσεις στην διαδικασία μας γίνεται χρήση της πύλης “UAT Completed Successfully” (πίνακας 33).

Gateway	UAT Completed Successfully
Parameter	IsCodeSuccessfull
Default Sequence	Yes (55%)
Sequence	No (35%)
Sequence	Postponed (10%)

**Πίνακας 33. Παράμετροι της πύλης “UAT Completed Successfully”**

Στην περίπτωση που ακολουθείται η προεπιλεγμένη διαδρομή περνάμε στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας που είναι η ενσωμάτωση του καινούριου κώδικα στα παραγωγικά συστήματα της Εταιρείας Α. Για να ενσωματωθεί ο νέος κώδικας στα συστήματα υπάρχουν δύο εναλλακτικές λύσεις. Η μία είναι η δραστηριότητα αυτή να πραγματοποιηθεί από την Εταιρεία Α και η δεύτερη είναι η δραστηριότητα να πραγματοποιηθεί από την Εταιρεία Β. Η δεύτερη εναλλακτική λύση επιλέγεται στις περιπτώσεις που η Εταιρεία Α δεν έχει τη γνώση σε κάποιο από τα παραγωγικά της συστήματα, οπότε το λανσάρισμα της νέας υπηρεσίας στα εκάστοτε συστήματα πραγματοποιείται από την Εταιρεία Β. Να σημειώσουμε ότι στην παρούσα κατάσταση η Εταιρεία Α έχει τη γνώση για το 75% των παραγωγικών της συστημάτων όσον αφορά την ενσωμάτωση νέου κώδικα. Για αυτό το λόγο κάνουμε χρήση της πύλης του πίνακα 34.

Gateway	Code Deployment Selection
Parameter	isInsourceDeploymentPossible
Default Sequence	Insource (75%)
Sequence	Outsource (25%)

**Πίνακας 34. Παράμετροι της πύλης “Code Deployment Selection”**

Η προεπιλεγμένη ροή είναι η ενσωμάτωση του νέου κώδικα να γίνει από την ίδια την Εταιρεία Α το οποίο απεικονίζεται από την δραστηριότητα του πίνακα 35. Η διαδικασία αυτή χρειάζεται κατά μέσο όρο 6 ώρες για να πραγματοποιηθεί με τυπική απόκλιση 5 ώρες δεδομένου ότι όλα εξαρτώνται από το μέγεθος της αλλαγής στον κώδικα ή/και στη βάση. Ο ρόλος που είναι υπεύθυνος για αυτήν της δραστηριότητα είναι ο Application Operator και προχωράει στην ενσωμάτωση του νέου κώδικα με την προϋπόθεση ότι θα όλοι οι έλεγχοι έχουν ολοκληρωθεί επιτυχώς.

Activity	In source Code Deployment
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	6
Standard Deviation	5
Participant	Application Operator
Estimated mean cost	36
Input Data Field	Passed testing results
Output Data Field	Approval for launch

**Πίνακας 35. Παράμετροι της δραστηριότητας “In source Code Deployment”**

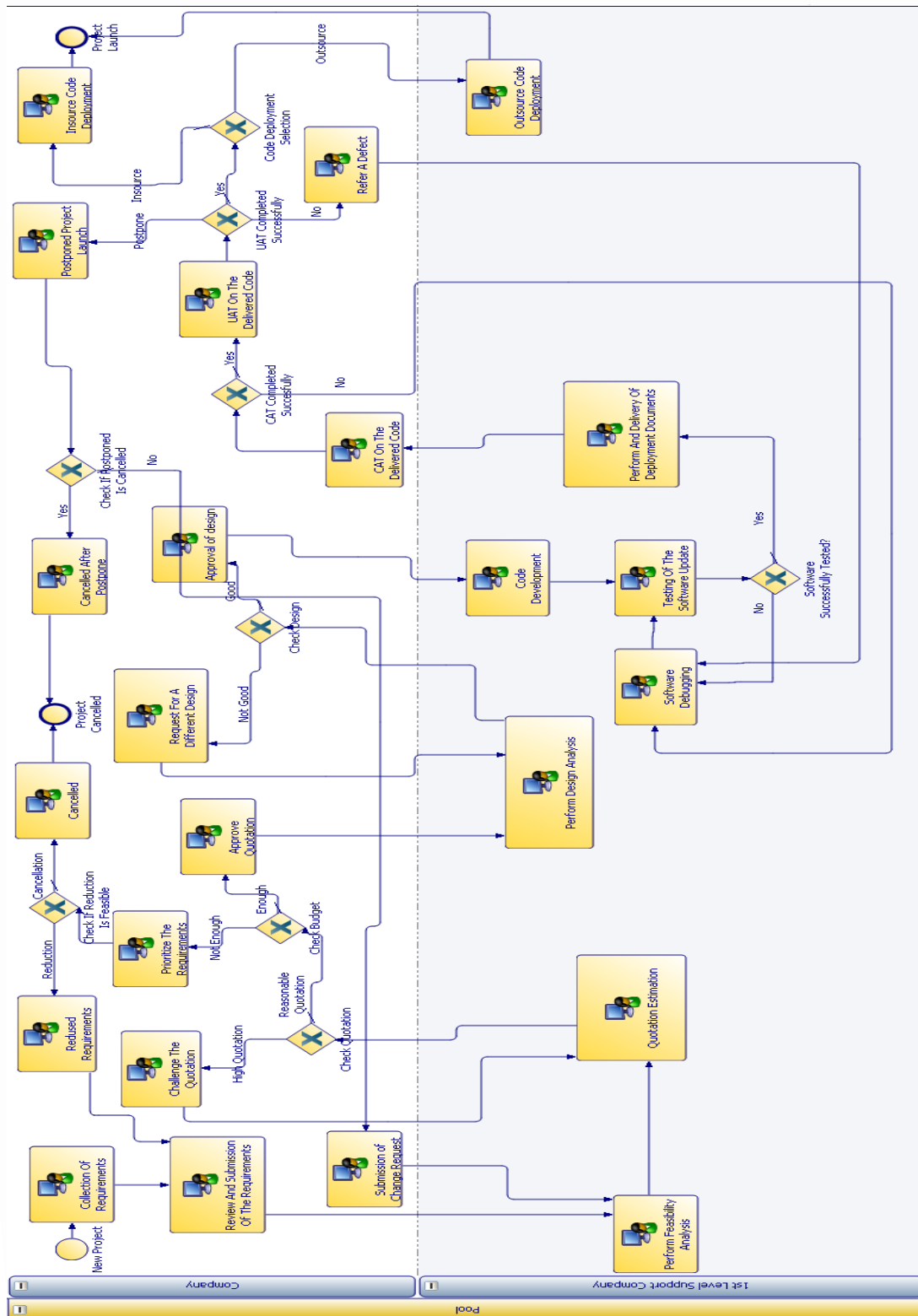
Η διαδρομή που έχει ποσοστό 25% οδηγεί στην ακόλουθη δραστηριότητα που έχει ακριβώς τους ίδιους χρόνους και τις ίδιες εισαγόμενες και εξαγόμενες πληροφορίες με την παραπάνω δραστηριότητα, όπως φαίνεται και στον πίνακα 36. Η μόνη διαφορά είναι ότι την παρακάτω δραστηριότητα την εκτελεί ο προγραμματιστής της Εταιρείας Β και αλλάζει εμφανώς το κόστος αυτής της δραστηριότητας.

Activity	Outsource Code Deployment
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	6
Standard Deviation	5
Participant	Vendor Developer
Estimated mean cost	300
Input Data Field	Passed testing results
Output Data Field	Approval for launch

**Πίνακας 36. Παράμετροι της δραστηριότητας “Outsource Code Deployment”**

Τέλος, και οι δύο αυτές δραστηριότητες καταλήγουν στο λανσάρισμα του έργου που είναι το τέλος ολόκληρης της διαδικασίας.

Στην εικόνα 5 παρατίθεται το μοντέλο της διαδικασίας που μόλις περιγράφηκε σχεδιασμένο στο TIBCO Business Studio.

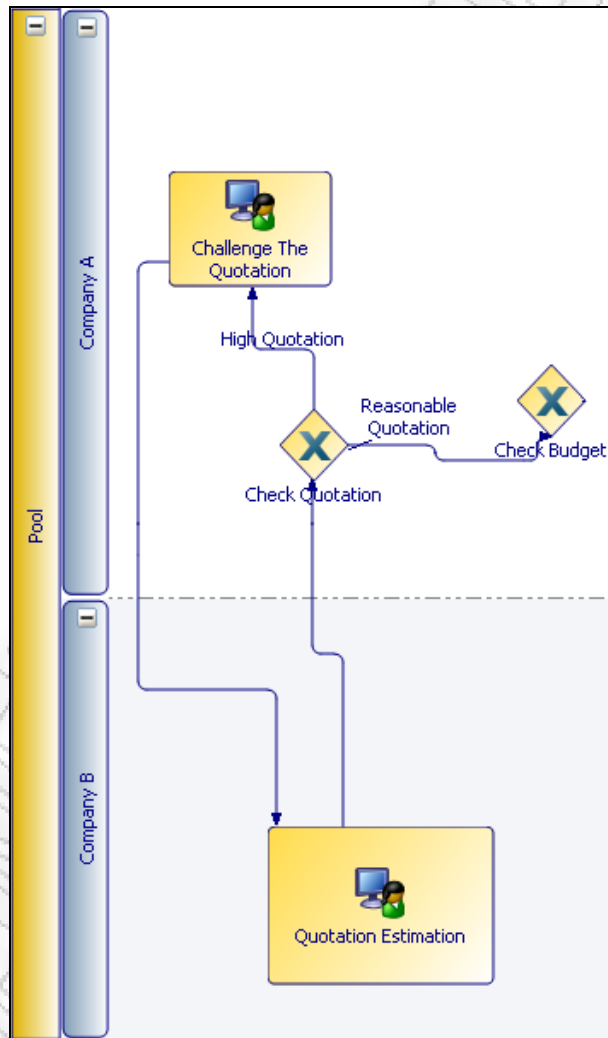


Εικόνα 5. Αναπαράσταση τρέχουσας διαδικασίας σε TIBCO Business Studio

## 4.2 Έλεγχος προσομοίωσης σε βρόχο

Όπως είναι εμφανές από την εικόνα 5, αλλά και όπως προκύπτει και από την περιγραφή του μοντέλου, μέσα στη διαδικασία υπάρχουν κάποιοι βρόχοι. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μερικές περιπτώσεις στην ατέρμονη παραμονή κάποιων έργων στους βρόχους με αποτέλεσμα κάποια έργα να μην ολοκληρωθούν ποτέ. Στην πραγματικότητα όμως υπάρχουν κάποιες δικλείδες ασφαλείας και κάποιες κινήσεις που γίνονται από τους συμμετέχοντες με σκοπό να μπορέσει να ολοκληρωθεί το έργο με κάθε τρόπο. Για να μπορέσει να αναπαρασταθεί κάτι τέτοιο στη διαδικασία μας ορίστηκαν κάποιοι κανόνες οι οποίοι εφαρμόζονται κατά βάση και στην πραγματικότητα και ουσιαστικά καλύπτουν το 95% των περιπτώσεων.

Ο πρώτος βρόχος που έχει δημιουργηθεί ξεκινάει από τη δραστηριότητα “Quotation Estimation” παρουσιάζεται στην εικόνα 6.



Εικόνα 6. Αναπαράσταση του βρόχου “Quotation Estimation → Check Quotation → Challenge the Quotation”

Θεωρητικά αυτός ο βρόχος θα μπορούσε να επαναλαμβάνεται συνεχώς. Δεδομένου όμως ότι όλοι αυτοί οι κύκλοι καθυστερούν την πρόοδο του έργου, μετά την τρίτη φορά που η Εταιρεία A αμφισβητήσει το χρόνο που αναφέρεται από την Εταιρεία B ότι χρειάζεται για την υλοποίηση του



έργου, οι δύο εταιρείες καταλήγουν σε κάποιο συμβιβασμό που οδηγεί στο επόμενο στάδιο του έργου. Αυτό απεικονίζεται στο TIBCO με την παραμετροποίηση που παρατίθεται στον πίνακα 37.

Activity	Quotation Estimation
Simulation Control in Loop	Quotation Estimation → Check Quotation → Challenge the Quotation
Max Loop Control	3
Decision Activity	Check Quotation
To Activity	Check Budget

**Πίνακας 37. Παράμετροι ελέγχου βρόχου της δραστηριότητας “Quotation Estimation”**

Ο δεύτερος βρόχος που έχει δημιουργηθεί ξεκινάει από τη δραστηριότητα “Prioritize the Requirements” και παρουσιάζεται αναλυτικά στην εικόνα 7.

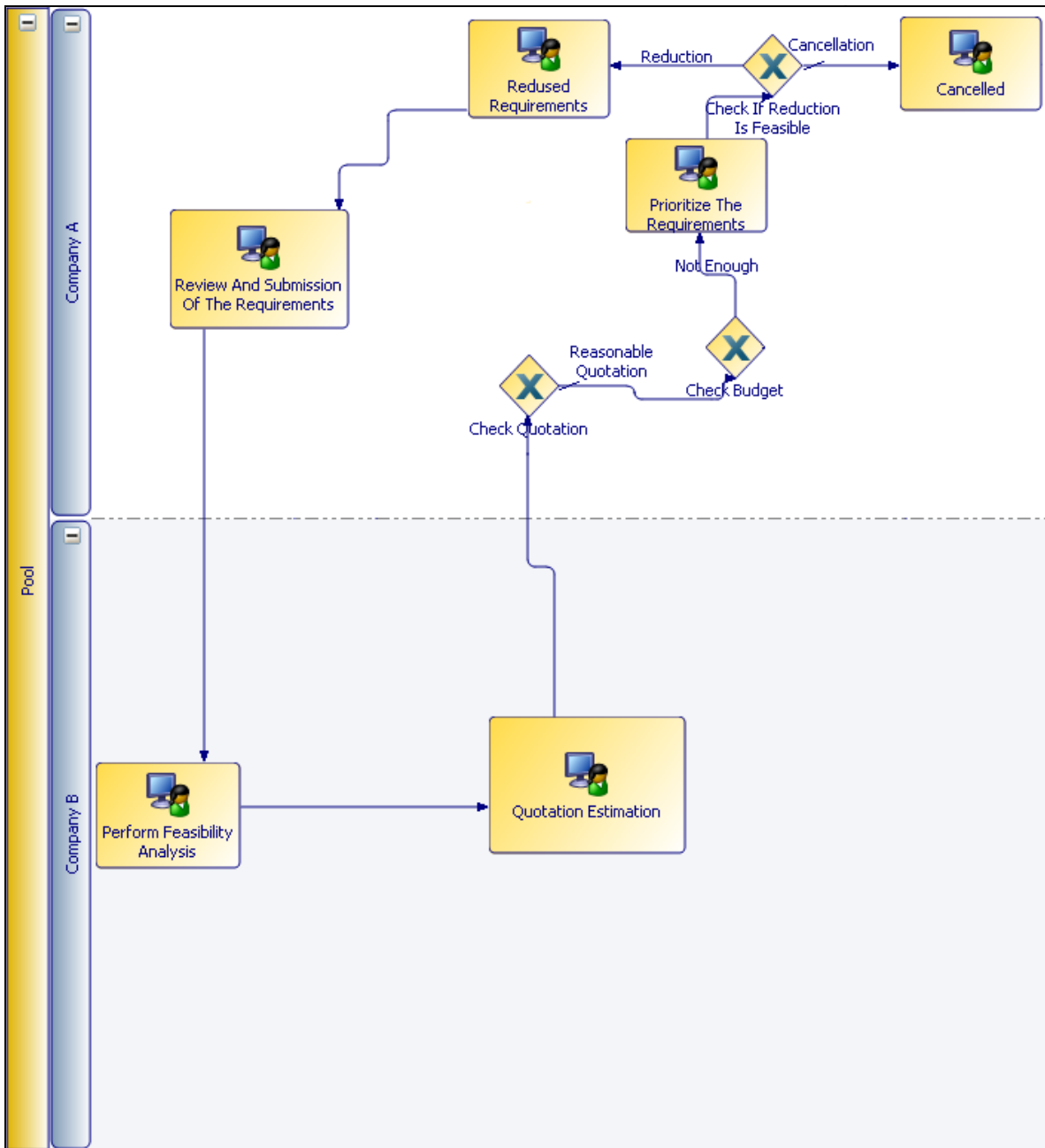
Ο βρόχος της εικόνας 7 αποτελεί ουσιαστικά την περίπτωση που δεν είναι εφικτή η χρηματοδότηση του έργου τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή οπότε οδηγούμαστε στη προσπάθεια μείωσης των απαιτήσεων. Για να εμποδίσουμε την ατέρμονη παραμονή της διαδικασίας στο βρόχο ορίζουμε ότι ο συγκεκριμένος βρόχος μπορεί να επαναληφθεί μέχρι δύο φορές, δεδομένου ότι έχουν μειωθεί ήδη οι απαιτήσεις και έχει δοθεί πλέον και η σειρά προτεραιότητας μεταξύ τους. Κατά συνέπεια, σε περίπτωση που περάσει δύο φορές από εκείνο το σημείο η διαδικασία, θα ακυρωθεί αυτομάτως το έργο οδηγώντας τη διαδικασία στη δραστηριότητα “Cancelled”. Αυτό μπορεί να αναπαρασταθεί στο TIBCO θέτοντας τις παραμέτρους που παρατίθενται στον πίνακα 38.

Activity	Prioritize The Requirements
Simulation Control in Loop	Prioritize the Requirements → Check if reduction is feasible → Reduced Requirements → Review and Submission of requirements → Perform feasibility analysis → Quotation Estimation → Check Quotation → Check Budget
Max Loop Control	2
Decision Activity	Check If Reduction Is Feasible
To Activity	Cancelled

**Πίνακας 38. Παράμετροι ελέγχου βρόχων της δραστηριότητας “Prioritize The Requirements”**

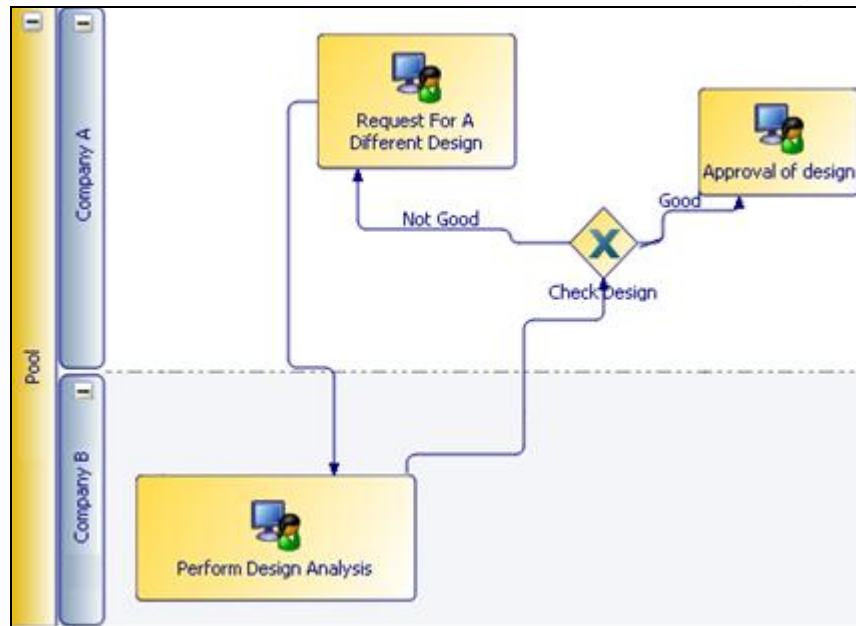
Ο τρίτος βρόχος που έχει δημιουργηθεί ξεκινάει από τη δραστηριότητα “Perform Design Analysis” και παρουσιάζεται αναλυτικά στην εικόνα 8.

Ο βρόχος της εικόνας 8 δημιουργείται στην περίπτωση που ο σχεδιασμός που προτείνεται από την Εταιρεία Β δεν γίνεται αποδεχτός από την Εταιρεία Α. Έτσι η Εταιρεία Α ζητάει διαφορετικό σχεδιασμό από την Εταιρεία Β. Ο βρόχος αυτός θα μπορούσε να επαναλαμβάνεται αρκετές φορές πράγμα που θα καθυστερούσε πολύ τη διαδικασία μιας και ο σχεδιασμός από την Εταιρεία Β αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες σε χρόνο διαδικασίες. Για να επισπευσθούν οι διαδικασίες, η Εταιρεία Α προτείνει από μόνη της το σχεδιασμό στα προβληματικά σημεία με αποτέλεσμα ο βρόχος να μην επαναλαμβάνεται περισσότερες από μία φορές και η διαδικασία να περνάει άμεσα στη δραστηριότητα “Approval of design”, όπως φαίνεται και στον πίνακα 39.



**Εικόνα 7. Αναπαράσταση του βρόχου “Prioritize the Requirements → Check if reduction is feasible → Reduced Requirements → Review and Submission of requirements → Perform feasibility analysis → Quotation Estimation → Check Quotation → Check Budget”**

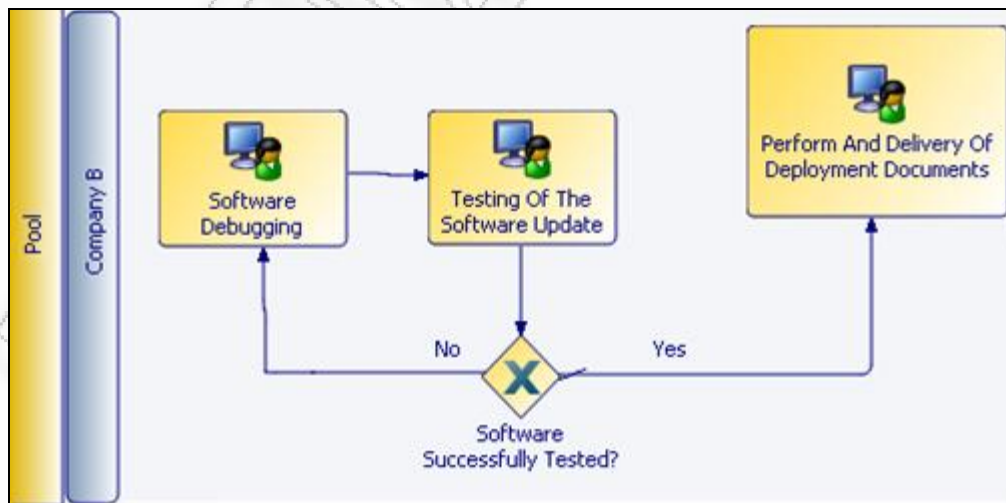
Ο επόμενος στη σειρά βρόχος (εικόνα 9) ξεκινάει από τη δραστηριότητα “Testing of the software update” και ουσιαστικά αποτελεί τη διαδικασία ελέγχου της ορθότητας του κώδικα από την Εταιρεία Β.



Εικόνα 8. Αναπαράσταση του βρόχου “Perform Design analysis → Check Design → Request for a different design”

Activity	Perform Design Analysis
Simulation Control in Loop	Perform Design analysis → Check Design → Request for a different design
Max Loop Control	1
Decision Activity	Check Design
To Activity	Approval of design

Πίνακας 39. Παράμετροι ελέγχου βρόχου της δραστηριότητας “Perform Design Analysis”



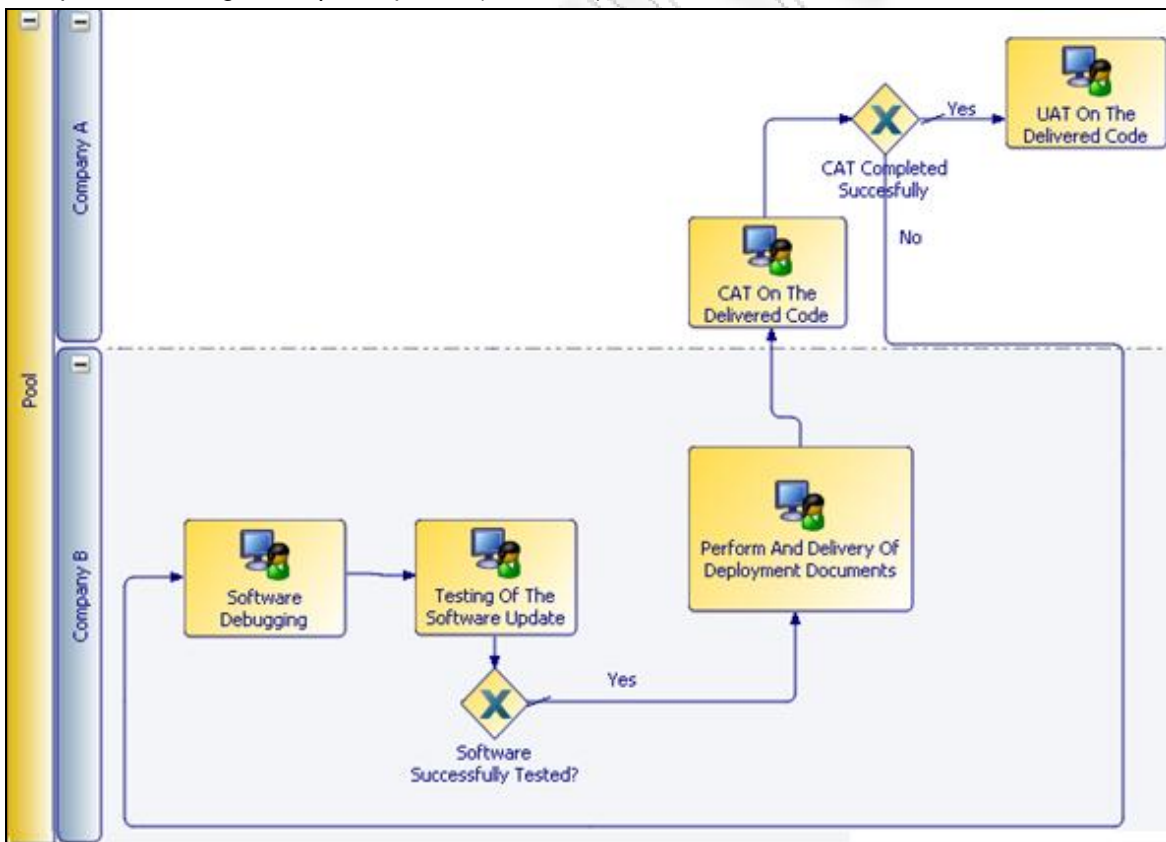
Εικόνα 9. Αναπαράσταση του βρόχου “Testing of the software update → Software Successfully tested? → Software Debugging”

Με την παρούσα κατάσταση, ως επί το πλείστον, ο βρόχος της εικόνας 9 επαναλαμβάνεται μέχρι 4 φορές. Μετά την τέταρτη φορά συνήθως όλα τα προβλήματα που έχουν βρεθεί έχουν διορθωθεί και έτσι δίνεται διέξοδος προς τη δραστηριότητα “Perform and delivery of deployment documents”. Αυτό ορίζεται στις παραμέτρους της δραστηριότητας “Testing Of The Software Update”, όπως φαίνεται στον πίνακα 40.

Activity	Testing Of The Software Update
Simulation Control in Loop	Testing of the software update → Software Successfully tested? → Software Debugging
Max Loop Control	4
Decision Activity	Software Successfully tested?
To Activity	Perform and delivery of deployment documents

**Πίνακας 40. Παράμετροι ελέγχου βρόχου της δραστηριότητας “Testing of the Software Update”**

Ο πέμπτος, κατά σειρά, βρόχος ο οποίος εμπειρεύει και τον βρόχο της εικόνας 9, ξεκινάει από τη δραστηριότητα “CAT On The Delivered Code” και αποτελεί τη διαδικασία του Customer Acceptance Testing από την Εταιρεία Α (εικόνα 10).



**Εικόνα 10. Αναπαράσταση του βρόχου “CAT on the delivered code → CAT completed successfully? → Software Debugging → Testing of the software update → Software successfully tested? → Perform and delivery of deployment documents”**

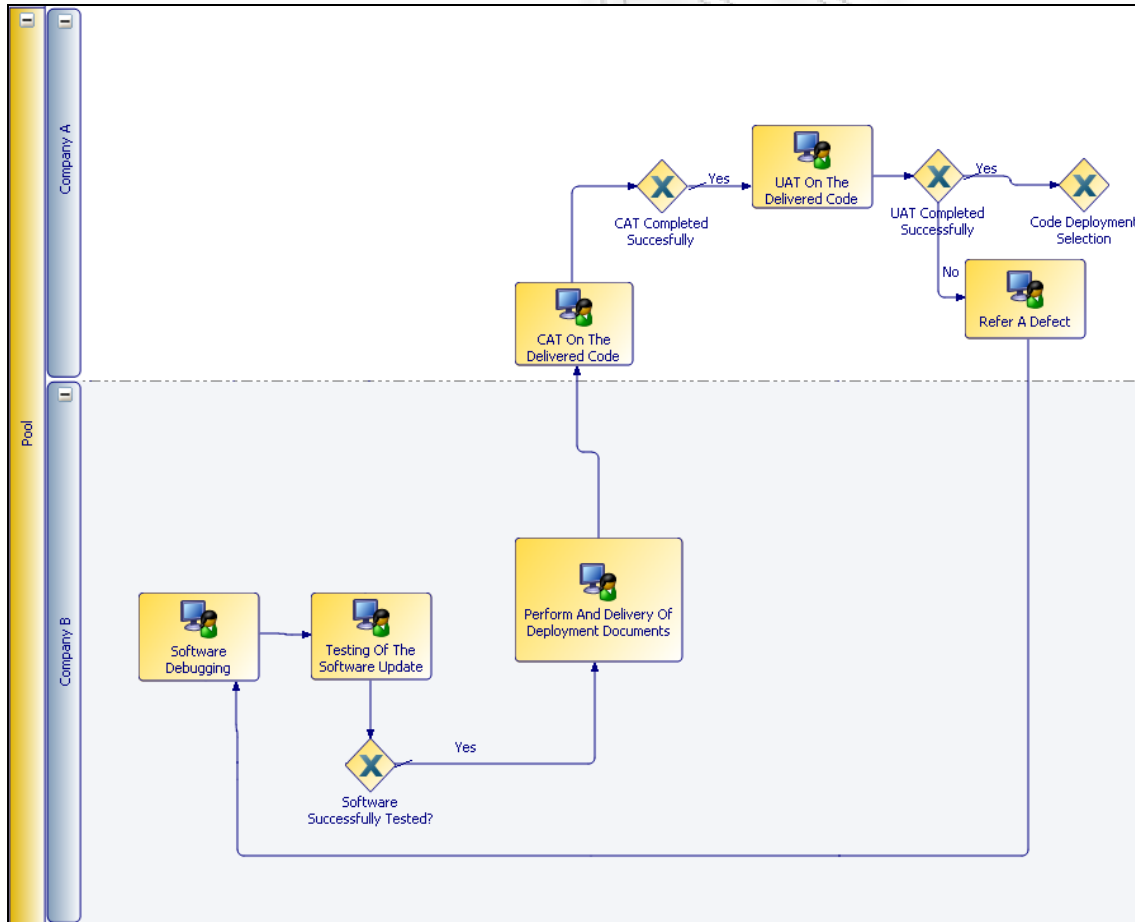
Με την παρούσα κατάσταση, ως επί το πλείστον, ο συγκεκριμένος βρόχος επαναλαμβάνεται μέχρι 2 φορές, ενώ θεωρείται ότι μετά την δεύτερη φορά συνήθως όλα τα

προβλήματα που έχουν βρεθεί έχουν διορθωθεί και έτσι η διαδικασία προχωράει στο επόμενο στάδιο, αυτό του UAT. Αυτό αναπαρίσταται στο μοντέλο μας ορίζοντας τις τιμές του πίνακα 41 στις παραμέτρους της δραστηριότητας “CAT On The Delivered Code”.

Activity	CAT On The Delivered Code
Simulation Control in Loop	CAT on the delivered code → CAT completed successfully? → Software Debugging → Testing of the software update → Software successfully tested? → Perform and delivery of deployment documents
Max Loop Count	2
Decision Activity	CAT Completed successfully?
To Activity	UAT on the delivered code

Πίνακας 41. Παράμετροι ελέγχου βρόχου της δραστηριότητας “CAT On The Delivered Code”

Ο επόμενος βρόχος ξεκινάει από την δραστηριότητα “UAT On The Delivered Code” και αναπαρίσταται στην εικόνα 11.



Εικόνα 11. Αναπαράσταση του βρόχου “UAT on the delivered code → UAT completed successfully → Refer a Defect → Software Debugging → Testing of the software update → Software successfully tested? → Perform and delivery of deployment documents → CAT on the delivered code → CAT completed successfully

Στην Εταιρεία Α, σύμφωνα με τα στατιστικά, ο συγκεκριμένος βρόχος δεν επαναλαμβάνεται περισσότερες από 2 φορές. Το σύνηθες είναι ότι μετά την δεύτερη φορά συνήθως όλα τα προβλήματα που έχουν βρεθεί έχουν διορθωθεί και έτσι η διαδικασία του ελέγχου ολοκληρώνεται και προχωράμε στο στάδιο ενσωμάτωσης του κώδικα στα παραγωγικά συστήματα της εταιρείας. Έτσι παραμετροποιούμε τη δραστηριότητα “UAT On The Delivered Code” με τον έλεγχο βρόχων που παρουσιάζεται στον πίνακα 42.

Activity	UAT On The Delivered Code
Simulation Control in Loop	UAT on the delivered code → UAT completed successfully → Refer a Defect → Software Debugging → Testing of the software update → Software successfully tested? → Perform and delivery of deployment documents → CAT on the delivered code → CAT completed successfully
Max Loop Count	2
Decision Activity	UAT Completed Successfully
To Activity	Code Deployment Selection

Πίνακας 42. Έλεγχος βρόχων - παράμετροι της δραστηριότητας “UAT On The Delivered Code”

### 4.3 Αποτελέσματα Προσομοίωσης Αρχικού Μοντέλου

Έχοντας θέσει τις τιμές σε όλες τις δραστηριότητες της διαδικασίας, το τελευταίο βήμα πριν από την έναρξη της προσομοίωσης είναι η επιλογή του αριθμού των περιπτώσεων και εν προκειμένου του αριθμού των έργων για τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η προσομοίωση. Μετά από έρευνα στην Εταιρεία Α διαπιστώθηκε ότι ο αριθμός των έργων που τρέχουν σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για το ίδιο σύστημα είναι γύρω στα 30. Η τιμή αυτή ορίζεται στο γεγονός αρχής της διαδικασίας.

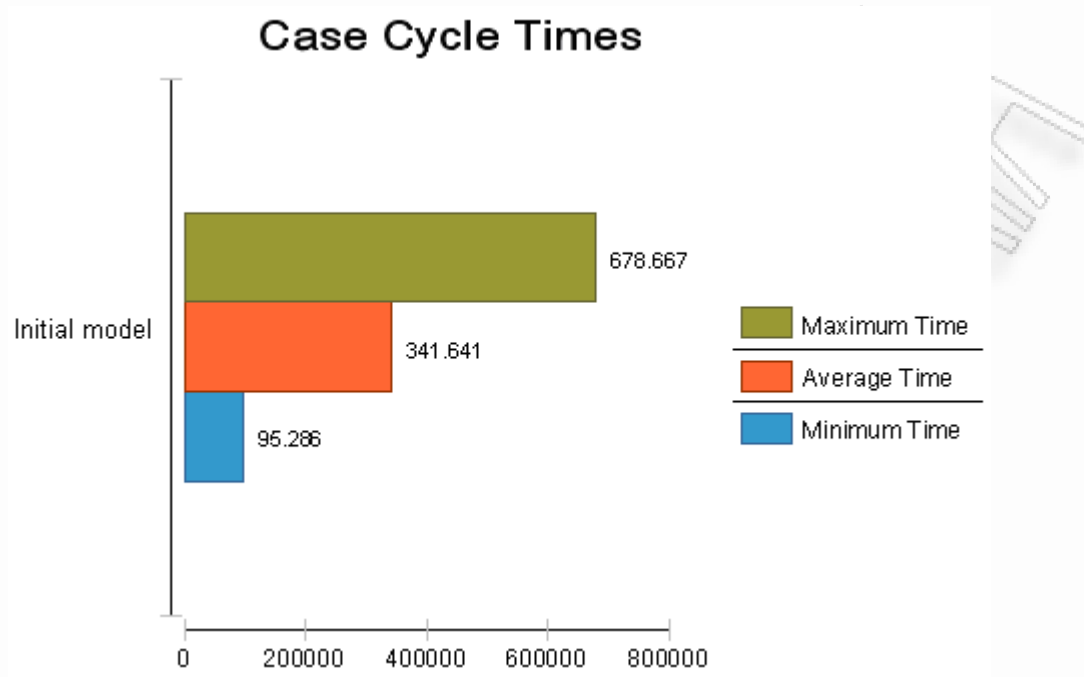
Μετά την προσομοίωση της διαδικασίας προκύπτει μία σειρά αποτελεσμάτων που αφορούν το χρόνο και το κόστος ολοκλήρωσης κάθε περίπτωσης όπως επίσης και στοιχεία για την αξιοποίηση του κάθε συμμετέχοντα. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω τα κριτήρια που θα χρησιμοποιήσουμε στην εργασία μας είναι μόνο ο χρόνος και το κόστος ολοκλήρωσης μίας διαδικασίας οπότε δεν θα ασχοληθούμε διεξοδικά με τη χρησιμότητα του αριθμού των συμμετεχόντων για κάθε ρόλο.

Το διάγραμμα 3 αναπαριστά την ελάχιστη, μέση και μέγιστη τιμή ολοκλήρωσης ενός έργου. Να σημειώσουμε ότι οι μετρήσεις έχουν ως μονάδα μέτρησης το λεπτό το οποίο αποτελεί τη μικρότερη μονάδα μέτρησης που θέσαμε στις δραστηριότητες της διαδικασίας μας.

Όπως φαίνεται από το διάγραμμα 3 ο ελάχιστος χρόνος ολοκλήρωσης ενός έργου είναι 95.286 λεπτά που αντιστοιχεί σε περίπου 40 ημέρες, ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης είναι 341.641 λεπτά ≈ 142 ημέρες και ο μέγιστος χρόνος ολοκλήρωσης 678.667 λεπτά ≈ 283 ημέρες.

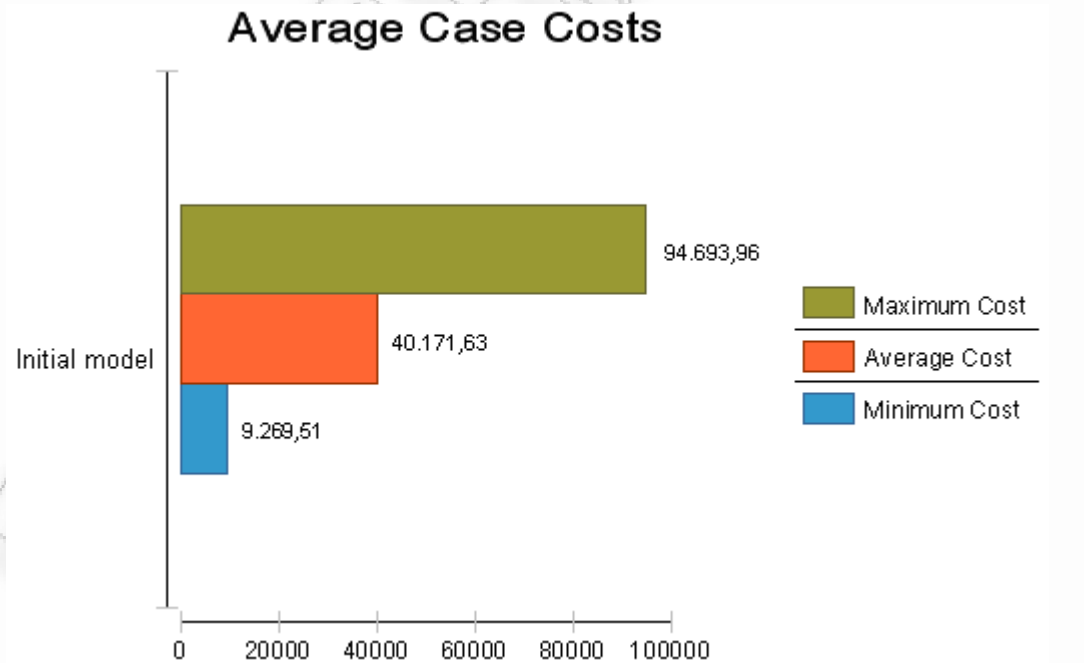
Ακολούθως στο διάγραμμα 4 αναπαρίστανται το ελάχιστο, μέσο και μέγιστο κόστος για την ολοκλήρωση ενός έργου. Η μονάδα μέτρησης του διαγράμματος 4 είναι το Ευρώ(€). Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα αυτό, το ελάχιστο κόστος για την ολοκλήρωση ενός έργου αντιστοιχεί σε περίπου 9.270€, το μέσο κόστος είναι 40.170€ και το μέγιστο κόστος είναι περίπου 94.700€.

Η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στην ελάχιστη και τη μέση τιμή του χρόνου και του κόστους έγκειται στο γεγονός ότι υπάρχουν δύο γεγονότα τέλους, δηλαδή δύο έξοδοι από την διαδικασία. Η μία έξοδος είναι το λανσάρισμά του έργου και η άλλη η ακύρωση του. Σε περίπτωση ακύρωσης τα βήματα της διαδικασίας είναι πολύ λιγότερα και έτσι οδηγούν σε ελαχιστοποίηση του κόστους και του χρόνου ολοκλήρωσης της διαδικασίας.



**Διάγραμμα 3. Χρόνοι ολοκλήρωσης της διαδικασίας ανά περίπτωση**

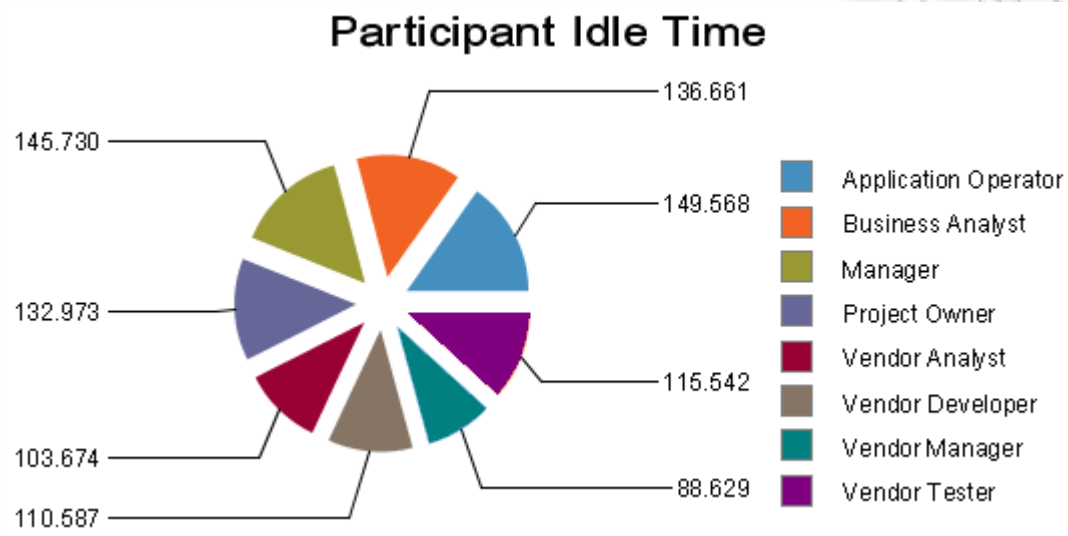
Από την άλλη πλευρά η σημαντική διαφορά ανάμεσα στη μέση και τη μέγιστη τιμή του χρόνου και του κόστους έγκειται στο γεγονός της ύπαρξης βρόχων που μπορεί να οδηγήσει σε επανάληψη ενός αρκετά μεγάλου μέρους της διαδικασίας.



**Διάγραμμα 4. Κόστος ολοκλήρωσης της διαδικασίας ανά περίπτωση**

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της προσομοίωσης του αρχικού μας μοντέλου παραθέτουμε ένα ακόμα διάγραμμα, το διάγραμμα 5, που αναπαριστά τον χρόνο που κάθε συμμετέχοντας ήταν

αδρανής κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης. Σαν πληροφορία από το διάγραμμα 5 παίρνουμε ότι δεν σημειώθηκε καθυστέρηση στην ολοκλήρωση κάποιου έργου λόγω έλλειψης προσωπικού σε κάποιον από τους ρόλους.



Διάγραμμα 5. Χρόνος αδράνειας ανά συμμετέχοντα



## Κεφάλαιο 5: Βελτιώσεις

### 5.1 Πρώτο Βελτιωμένο Μοντέλο - Περιγραφή

Για να μπορέσουμε να βελτιώσουμε τη διαδικασία τόσο ως προς τον χρόνο ολοκλήρωσης όσο και ως προς το κόστος αναζητήσαμε προβλήματα που τυχόν δημιουργούνται στις δραστηριότητες με το μεγαλύτερο χρόνο υλοποίησης, στους βρόχους με αρκετές επαναλήψεις και στις πύλες με χαμηλά ποσοστά προς τις διαδρομές που οδηγούν στην ολοκλήρωση της διαδικασίας.[3],[9]

Η πρώτη μεγάλη σε σειρά δραστηριότητα που συναντάμε στη διαδικασία μας είναι η “Perform Feasibility Analysis”, την οποία στη συνέχεια διαδέχεται ο πρώτος βρόχος της διαδικασίας μας που ξεκινάει από τη δραστηριότητα “Quotation Estimation”.

Αναζητώντας τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μεταβούμε σε πιο σύντομο χρονικό διάστημα και με λιγότερο κόστος από τη δραστηριότητα “Review and submission of the requirements” στη δραστηριότητα “Approve quotation”, το οποίο αποτελεί το κομμάτι της εφικτότητας του έργου, επικεντρωθήκαμε στους λόγους οι οποίοι μπορεί να δημιουργήσουν τυχόν καθυστερήσεις στη διαδικασία. Η ουσιαστική, λοιπόν, καθυστέρηση προκαλείται από δυσκολία στην κατανόηση των απαιτήσεων, το οποίο δημιουργεί αύξηση του χρόνου εκτέλεσης της ανάλυσης επιτευξιμότητας και στη συνέχεια αύξηση της εκτίμησης του κόστους υλοποίησης. Αυτό συμβαίνει δεδομένου ότι η Εταιρεία Β δεν έχει κατανοήσει πλήρως την ανάγκη και κατά συνέπεια τις απαιτήσεις των χρηστών και τις περισσότερες φορές κατανοεί ότι πρέπει να υλοποιηθεί κάτι πιο μεγάλο από εκείνο που πραγματικά ζητείται. Έτσι, αυξάνεται ελαφρώς η οικονομική πρόταση που κάνει.

Αυτό θα μπορούσε να διορθωθεί κάνοντας κάποιες μικρές βελτιωτικές κινήσεις και ουσιαστικά προσθέτοντας κάποιες επιπλέον δραστηριότητες ανάμεσα στις “Review and submission of the requirements” και “Perform Feasibility Analysis”. Πιο συγκεκριμένα, μετά τη δραστηριότητα “Review and submission of the requirements” θα προστεθεί η δραστηριότητα “Requirements Document Is Reviewed” η οποία στο αρχικό μας μοντέλο ήταν μέρος της δραστηριότητας “Perform Feasibility Analysis”. Η δραστηριότητα αυτή ξεκινάει με την παραλαβή των επιχειρηματικών και τεχνικών απαιτήσεων από τον αναλυτή της Εταιρείας Α και εκτελείται, κατά μέσο όρο, μέσα σε μία μέρα με μία απόκλιση περίπου μισής μέρας ανάλογα με το μέγεθος του έργου. Στον πίνακα 43 παρατίθενται αναλυτικά οι τιμές που ορίζονται σε κάθε μία από τις παραμέτρους της δραστηριότητας “Requirements Document Is Reviewed”.

Activity	Requirements Document Is Reviewed
Duration Distribution	Normal
Time unit	Hour
Mean	8
Standard Deviation	4
Participant	Vendor Analyst
Estimated mean cost	400
Input Data Field	Collaborated requirements document
Output Data Field	Reviewed collaborated document

Πίνακας 43. Παράμετροι της δραστηριότητας “ Requirements Document Is Reviewed ”

Αφού ο αναλυτής της Εταιρείας Β ολοκληρώσει τη μελέτη των απαιτήσεων της Εταιρείας Α, τότε γίνεται μία συνάντηση ανάμεσα σε αυτόν και στον αναλυτή της Εταιρείας Α με σκοπό την

παρουσίαση της ιδέας του έργου και των επιμέρους αναγκών των χρηστών. Η συνάντηση αυτή είναι πολύ σύντομη όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 44, τον αναλυτικό πίνακα παραμέτρων της συγκεκριμένης δραστηριότητας, αλλά μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά την Εταιρεία Β ώστε να καταλάβει την ανάγκη των χρηστών και να σχεδιάσει την εκάστοτε υπηρεσία βασισμένη στις αληθινές ανάγκες της Εταιρείας Α.

Activity	The Concept Is Presented
Duration Distribution	Normal
Time unit	Minute
Mean	30
Standard Deviation	10
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	4,5
Input Data Field	Collaborated requirements document
Output Data Field	Concept Presentation

**Πίνακας 44. Παράμετροι της δραστηριότητας “The Concept Is Presented”**

Δεδομένου ότι η απλή παρουσίαση της ιδέας της Εταιρείας Α μπορεί να προκαλέσει κάποιες βασικές απορίες στην Εταιρεία Β, τη δραστηριότητα του πίνακα 44 ακολουθεί η διαδικασία ερωτήσεων από την Εταιρεία Β με σκοπό να φωτιστούν κάποιες γκρίζες περιοχές. Και αυτή η δραστηριότητα είναι αρκετά σύντομη όπως φαίνεται στο πίνακα 45.

Activity	Basic Questions Asked
Duration Distribution	Normal
Time unit	Minute
Mean	30
Standard Deviation	10
Participant	Vendor Analyst
Estimated mean cost	25
Input Data Field	Concept Presentation
Output Data Field	Comments on the concept

**Πίνακας 45. Παράμετροι της δραστηριότητας “Basic Questions Asked”**

Τέλος, αυτή η συνάντηση ολοκληρώνεται με την παροχή των λεπτομερειών που χρειάζεται η Εταιρεία Β. Περαιτέρω πληροφορία παρατίθεται στον πίνακα 46.

Με τη δραστηριότητα αυτή κλείνει ο κύκλος των νέων δραστηριοτήτων που προστίθενται ανάμεσα στις δραστηριότητες “Review and submission of the requirements” και “Perform Feasibility Analysis” και περνάμε στις αλλαγές που προκαλούνται στην ήδη υπάρχουσα διαδικασία όσον αφορά το κόστος, το χρόνο αλλά και άλλες παραμέτρους των οντοτήτων της διαδικασίας.

Αρχικά αλλάζει ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης της δραστηριότητας “Perform Feasibility Analysis” και από τις 16 μέρες μειώνεται στις 10 δεδομένου ότι πρώτον έχει ήδη ολοκληρωθεί η μελέτη των απαιτήσεων και δεύτερον η Εταιρεία Β έχει κατανοήσει πλήρως τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της Εταιρείας Α. Έτσι, η Εταιρεία Β έχοντας λύσει οποιαδήποτε απορία της ξεκινάει απευθείας με την καταγραφή της λίστας των εφικτών και μη απαιτήσεων και τον αρχικό σχεδιασμό για την υλοποίησή τους. Στον πίνακα 47 με κόκκινο χρώμα παρουσιάζονται οι αλλαγές που υπάρχουν ανάμεσα στην αρχική διαδικασία και στην πρώτη βελτίωση που γίνεται.

Activity	Provide Basic Details
Duration Distribution	Normal
Time unit	Minute
Mean	20
Standard Deviation	10
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	3
Input Data Field	Comments on the concept
Output Data Field	Clarifications Provided

Πίνακας 46. Παράμετροι της δραστηριότητας “Provide Basic Details”

	Initial Model	After first improvement
Activity	Perform Feasibility Analysis	
Duration Distribution	Normal	Normal
Time unit	Hour	Hour
Mean	<b>128</b>	<b>80</b>
Standard Deviation	40	40
Participant	Vendor Analyst	Vendor Analyst
Estimated mean cost	<b>5600</b>	<b>4000</b>
Input Data Field	Collaborated requirements document	Collaborated requirements document, <b>Clarifications Provided, Concept presentation</b>
Output Data Field	List of feasible and not feasible requirements	List of feasible and not feasible requirements

Πίνακας 47. Συγκριτικός πίνακας παραμέτρων της δραστηριότητας “Perform Feasibility Analysis”

Η βελτίωση αυτή οδηγεί και στην μείωση του ποσοστού των περιπτώσεων που η εκτίμηση κόστους που δίνεται από την Εταιρεία Β είναι πολύ υψηλή. Λαμβάνοντας υπ’ όψιν ότι πλέον είναι ξεκάθαρες οι απαιτήσεις της Εταιρείας Α και έχει προηγηθεί εκτενής συζήτηση για την ανάγκες που πρέπει να υλοποιηθούν, οδηγούμαστε άμεσα σε μία μείωση του ποσοστού που οδηγεί σε βρόχο, και ουσιαστικά σε επανάληψη της δραστηριότητας εκτίμησης κόστους, της τάξεως του 30%. Κατά συνέπεια, ο πίνακας 48 είναι ο συγκριτικός πίνακας της πύλης “Check Quotation” με τις τιμές πριν και μετά την αλλαγή.

	Initial Model	After first improvement
Gateway	Check Quotation	
Parameter	isQuotationAcceptable	isQuotationAcceptable
Default Sequence	Reasonable <b>(60%)</b>	Reasonable <b>(90%)</b>
Sequence	High Quotation <b>(40%)</b>	High Quotation <b>(10%)</b>

Πίνακας 48. Συγκριτικός πίνακας παραμέτρων της πύλης “Check Quotation”

Η τελευταία αλλαγή που προκύπτει από την παραπάνω βελτίωση είναι ο αριθμός επαναλήψεων του βρόχου που ξεκινάει από τη δραστηριότητα “Quotation Estimation”. Δεδομένου ότι είναι ξεκάθαρος ο σκοπός του έργου ο βρόχος δεν θα χρειαστεί να επαναληφθεί παραπάνω από μία φορές για να μπορέσει να βρεθεί μια συμφωνία όσον αφορά το κόστος υλοποίησης του έργου. Αυτό οδηγεί στις αλλαγές που παρατίθενται στον πίνακα 49.

	Initial Model	After first improvement
<b>Activity</b>	<b>Quotation Estimation</b>	
Simulation Control in Loop	Quotation Estimation → Check Quotation → Challenge the Quotation	Quotation Estimation → Check Quotation → Challenge the Quotation
Max Loop Control	<b>3</b>	<b>1</b>
Decision Activity	Check Quotation	Check Quotation
To Activity	Check Budget	Check Budget

**Πίνακας 49. Συγκριτικός πίνακας για το έλεγχο βρόχου της δραστηριότητας “Quotation Estimation”**

Για την καλύτερη κατανόηση της αλλαγής που πραγματοποιήθηκε στην εικόνα 12 παρατίθεται το διαγράμματα της αρχικής διαδικασίας και στην εικόνα 13 παρουσιάζεται η βελτιωμένη διαδικασία όσον αφορά το κομμάτι της εφικτότητας του έργου.

Την ίδια λογική που ακολουθήσαμε για τις παραπάνω αλλαγές θα ακολουθήσουμε και για τη δεύτερη σε σειρά μεγάλη δραστηριότητα που συναντάμε στη διαδικασία μας, την “Perform Design Analysis”. Η δραστηριότητα αυτή είναι επίσης η αρχή του βρόχου “Perform Design analysis → Check Design → Request for a different design”.

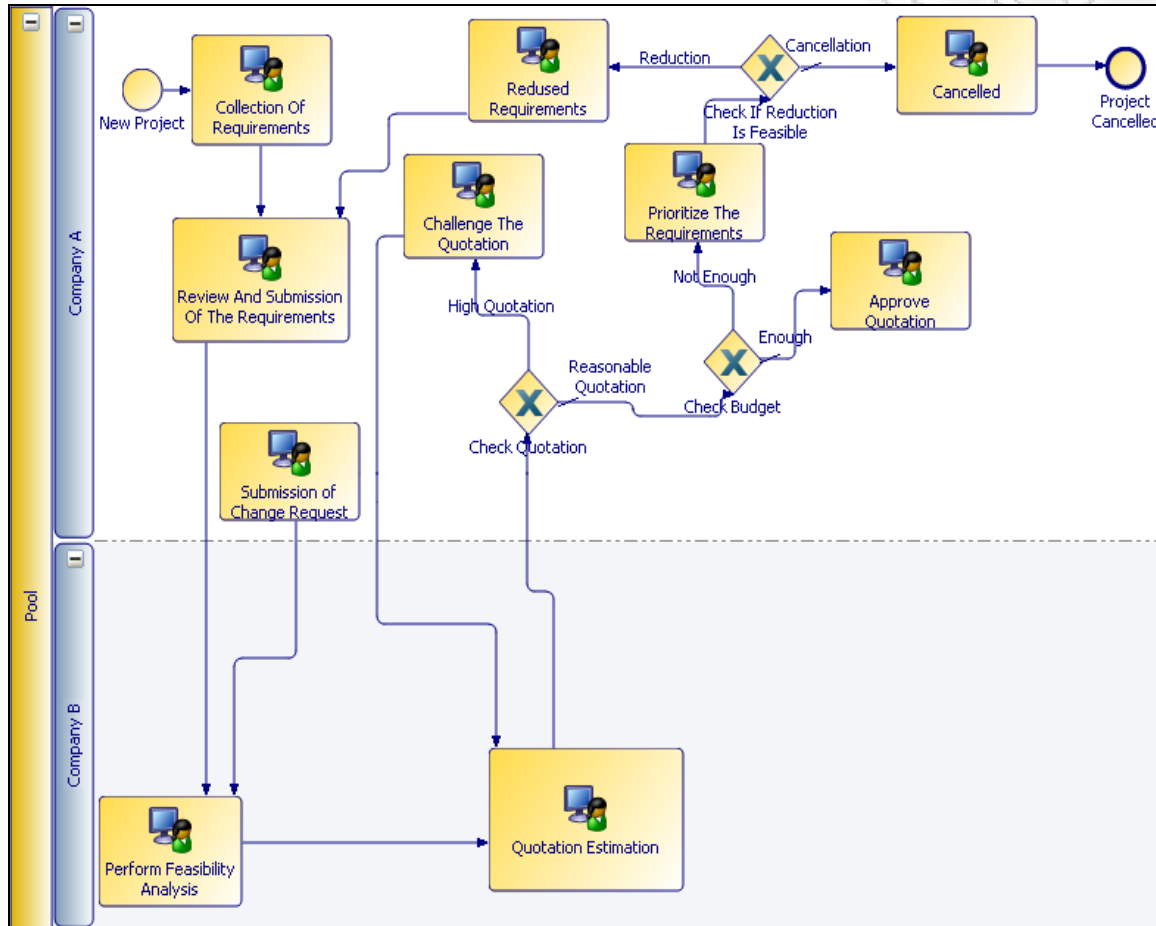
Στην παρούσα κατάσταση το ποσοστό της αποδοχής του προτεινόμενου σχεδιασμού από την Εταιρεία Α αποτελεί το 70% των περιπτώσεων. Το ποσοστό είναι σχετικά υψηλό, αλλά λαμβάνοντας υπόψη την κρισιμότητα του σχεδιασμού της υπηρεσίας πρέπει να σημειώσουμε ότι αυτό δείχνει να επηρεάζει τους χρόνους υλοποίησης της υπηρεσίας δεδομένου ότι ακόμη και μία μη αποδοχή του σχεδιασμού θα προκαλέσει επανάληψη μίας αρκετά μεγάλη δραστηριότητας.

Για να μπορέσουμε λοιπόν να αποφύγουμε όσο περισσότερο γίνεται την επανάληψη του βρόχου θα προσθέσουμε κάποιες επιπλέον δραστηριότητες μετά τη δραστηριότητα “Approve Quotation” και μέχρι την πύλη “Check Design”. Οι επιπλέον δραστηριότητες που θα προστεθούν θα αναπαριστούν ουσιαστικά μία συνάντηση ανάμεσα στην Εταιρεία Α και στην Εταιρεία Β, ώστε να αποφασιστεί από κοινού ο σχεδιασμός που θα ακολουθηθεί.

Activity	Basic Design Is Proposed
Duration Distribution	Normal
Time unit	Minute
Mean	45
Standard Deviation	15
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	6,75
Input Data Field	List of feasible requirements + systems capabilities
Output Data Field	Basic Design Propositions

**Πίνακας 50. Παράμετροι της δραστηριότητας “Basic Design is proposed”**

Για αυτό το λόγο, η φάση του σχεδιασμού ξεκινάει με την πρόταση της Εταιρείας Α όσον αφορά το βασικό κομμάτι του σχεδιασμού. Η πρόταση γίνεται από τον αναλυτή της Εταιρείας Α και βασίζεται στη λίστα με τις εφικτές προς υλοποίηση απαιτήσεις και στις δυνατότητες του εκάστοτε συστήματος. Αναλυτικά οι παράμετροι της νέας αυτής δραστηριότητας παρουσιάζονται στον πίνακα 50.

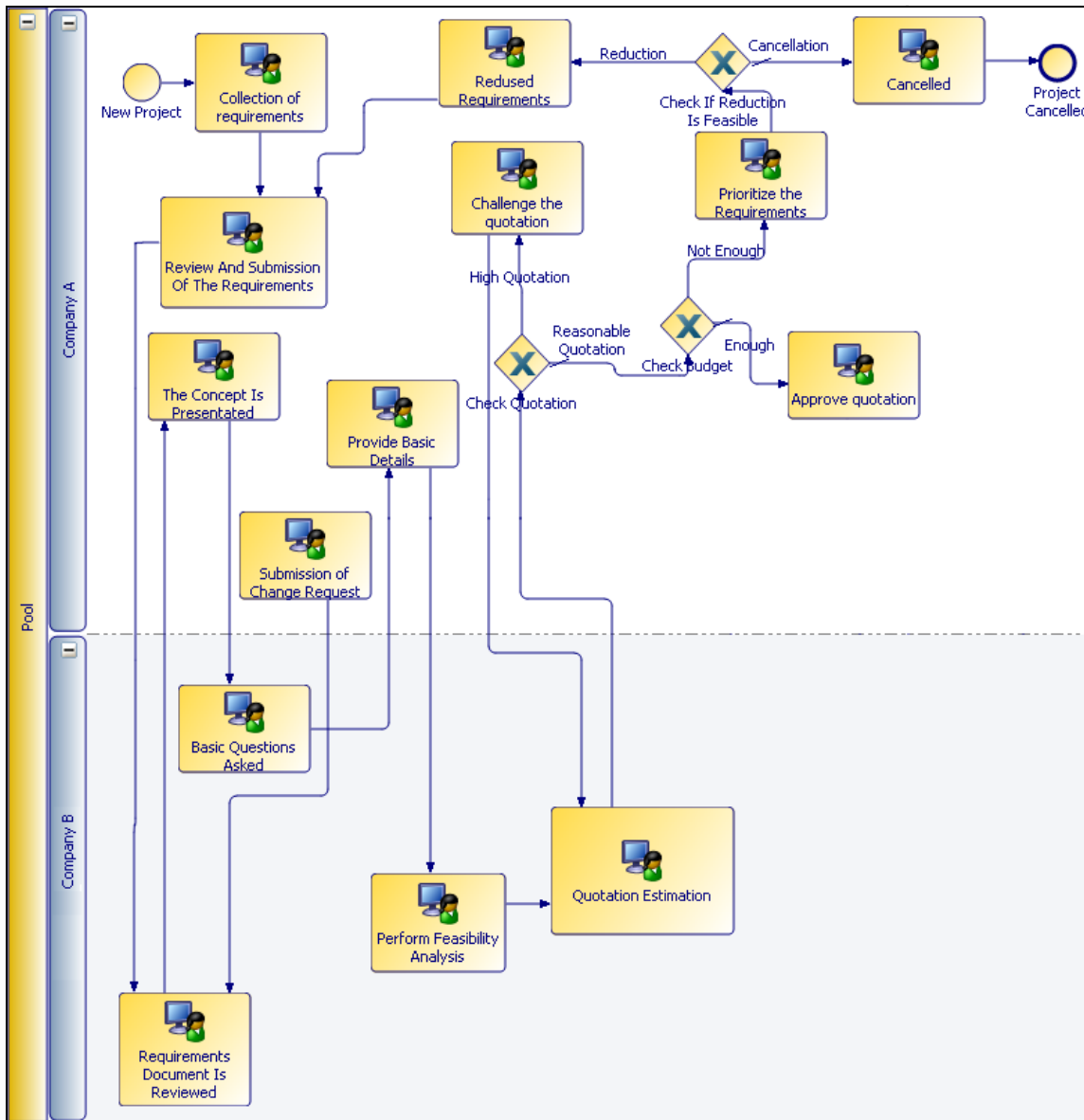


**Εικόνα 12. Αναπαράσταση της φάσης της εφικτότητας του έργου του αρχικού μοντέλου**

Το επόμενο βήμα της συνάντησης είναι η πρόταση εναλλακτικών σχεδιασμών ή η βελτιστοποίηση των προτεινόμενων από τον αναλυτή της Εταιρείας Β. Στον πίνακα 51 παρατίθενται αναλυτικά όλες οι τιμές των παραμέτρων της δραστηριότητας.

Η συνάντηση των δύο εταιριών ολοκληρώνεται με τις τελικές αποφάσεις να λαμβάνονται από τον αναλυτή της Εταιρείας Α λαμβάνοντας υπ' όψιν τη λίστα των υλοποιήσιμων απαιτήσεων, τις δυνατότητες του εκάστοτε συστήματος και τις προτάσεις της Εταιρείας Β. Περαιτέρω πληροφορία για την δραστηριότητα παρατίθεται στον πίνακα 52.

Με τη δραστηριότητα αυτή κλείνει ο κύκλος των νέων δραστηριοτήτων που προστίθενται ανάμεσα στη δραστηριότητα "Approve Quotation" και την πύλη "Check Design" και περνάμε στις αλλαγές που προκαλούνται στην ήδη υπάρχουσα διαδικασία όσον αφορά το κόστος, το χρόνο αλλά και άλλες παραμέτρους των οντοτήτων της διαδικασίας.



Εικόνα 13. Αναπαράσταση της φάσης της εφικτότητας του έργου μετά τη βελτίωση

Activity	Alternatives Or Enhancements Are Proposed
Duration Distribution	Normal
Time unit	Minute
Mean	30
Standard Deviation	10
Participant	Vendor Analyst
Estimated mean cost	25
Input Data Field	Basic Design Propositions
Output Data Field	Alternative/Enhancement Propositions

Πίνακας 51. Παράμετροι της δραστηριότητας “Alternatives Or Enhancements Are Proposed”

Activity	Final Design Decisions Are Taken
Duration Distribution	Normal
Time unit	Minute
Value	15
Participant	Business Analyst
Estimated mean cost	2,25
Input Data Field	List of feasible requirements + systems capabilities
Input Data Field	Alternative/Enhancement Propositions
Input Data Field	Basic Design Propositions
Output Data Field	Final Design Decisions

Πίνακας 52. Παράμετροι της δραστηριότητας “Final Design Decisions Are Taken”

Αρχικά αλλάζει ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης της δραστηριότητας “Perform Design Analysis”. Όσον αφορά τον ελάχιστο χρόνο ολοκλήρωσης, η διαφορά είναι πολύ μικρή από 2 μέρες μειώνεται στη 1,5. Η μεγαλύτερη διαφορά έγκειται στο μέγιστο χρόνο ολοκλήρωσης που από 30 μέρες μειώνεται στις 25. Η μείωση αυτή εμφανίζεται δεδομένου ότι έχει ήδη αποφασιστεί ο βασικός τρόπος σχεδίασης που θα ακολουθηθεί. Ο πίνακας 53 είναι ο συγκριτικός πίνακας της δραστηριότητας όπου με κόκκινο σημειώνονται οι αλλαγές που προκλήθηκαν από το νέο σχεδιασμό.

	Initial Model	After first improvement
Activity	Perform Design Analysis	
Duration Distribution	Uniform	Uniform
Time unit	Hour	Hour
Value Min	<b>16</b>	<b>10</b>
Value Max	<b>240</b>	<b>200</b>
Participant	Vendor Analyst	Vendor Analyst
Estimated mean cost	<b>6400</b>	<b>5250</b>
Input Data Field	List of feasible requirements + systems capabilities	<b>List of feasible requirements + systems capabilities, Final Design Decisions</b>
Output Data Field	Design analysis document	Design analysis document

Πίνακας 53. Συγκριτικός πίνακας για τη δραστηριότητα “Perform Design Analysis”

Η μείωση αυτή εμφανίζεται δεδομένου ότι έχει ήδη αποφασιστεί ο βασικός τρόπος σχεδίασης που θα ακολουθηθεί. Δεδομένου αυτού αυξάνεται αρκετά και το ποσοστό των περιπτώσεων που ο σχεδιασμός που τελικά παραδίδεται είναι καλός. Ο συγκριτικός πίνακας της πύλης “Check Quotation” με τις τιμές πριν και μετά την αλλαγή είναι ο πίνακας 54.

Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω αλλαγών στη διαδικασία οι οποίες αποτελούν ουσιαστικά την πιο στενή συνεργασία της Εταιρείας Α με την Εταιρεία Β για το τελικό αποτέλεσμα οδηγούν σε κάποιες επιμέρους βελτιώσεις ορισμένων οντοτήτων της διαδικασίας. Μία από τις αλλαγές αποτελεί η μείωση των επαναλήψεων του βρόχου “Testing of the software update → Software Successfully tested? → Software Debugging” από τέσσερις σε έναν (πίνακας 55). Αυτή η

σημαντική μείωση σημειώνεται γιατί η όλη υλοποίηση στηρίζεται στην συνδυασμένη γνώση των δύο Εταιρειών που οδηγεί σε λιγότερα λάθη κατά την υλοποίηση και πιο σωστή διόρθωση σε περίπτωση λάθους.

Το παραπάνω σε συνδυασμό με την πλήρη κατανόηση των απαιτήσεων από την Εταιρεία Β οδηγεί σε αύξηση του ποσοστού επιτυχούς ολοκλήρωσης του Customer Acceptance Testing που πραγματοποιεί η Εταιρεία Α. Ο πίνακας 56 είναι ο συγκριτικός πίνακας της πύλης “CAT Completed Successfully” με τις τιμές πριν και μετά την αλλαγή.

	Initial Model	After first improvement
<b>Gateway</b>	<b>Check Design</b>	
Parameter	isDesignApproved	isDesignApproved
Default Sequence	<b>Good (70%)</b>	<b>Good (95%)</b>
Sequence	<b>Not Good (30%)</b>	<b>Not Good (5%)</b>

Πίνακας 54. Συγκριτικός πίνακας παραμέτρων της πύλης “Check Design”

	Initial Model	After first improvement
<b>Activity</b>	<b>Testing Of The Software Update</b>	
Simulation Control in Loop	Testing of the software update → Software Successfully tested? → Software Debugging	Testing of the software update → Software Successfully tested? → Software Debugging
Max Loop Control	<b>4</b>	<b>1</b>
Decision Activity	Software Successfully tested?	Software Successfully tested?
To Activity	Perform and delivery of deployment documents	Perform and delivery of deployment documents

Πίνακας 55. Συγκριτικός πίνακας για τον έλεγχο βρόχου της δραστηριότητας “Testing Of The Software Update”

	Initial Model	After first improvement
<b>Gateway</b>	<b>CAT Completed Successfully</b>	
Parameter	isCATSuccessful	isCATSuccessful
Default Sequence	<b>Yes (70%)</b>	<b>Yes (85%)</b>
Sequence	<b>No (30%)</b>	<b>No (15%)</b>

Πίνακας 56. Συγκριτικός πίνακας παραμέτρων της πύλης “CAT Completed Successfully”

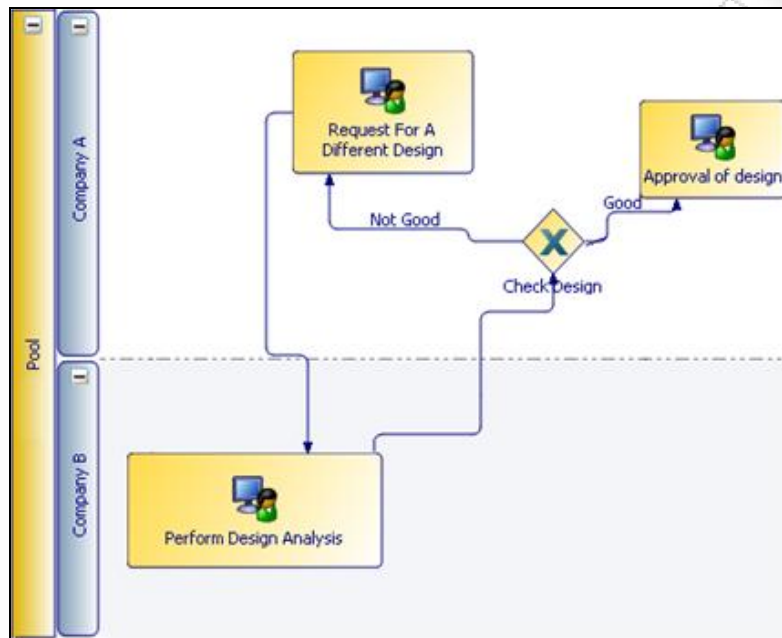
Αντίστοιχη αλλαγή πραγματοποιείται και στα ποσοστά επιτυχούς ολοκλήρωσης του User Acceptance Testing που πραγματοποιείται από τον υπεύθυνο έργου και τους τελικούς χρήστες της Εταιρείας Α. Όπως παρουσιάζεται και στον πίνακα 57 το ποσοστό επιτυχούς ολοκλήρωσης του UAT αλλάζει ριζικά.

	Initial Model	After first improvement
<b>Gateway</b>	<b>UAT Completed Successfully</b>	
Parameter	IsCodeSuccessfull	IsCodeSuccessfull
Default Sequence	<b>Yes (55%)</b>	<b>Yes (80%)</b>
Sequence	<b>No (35%)</b>	<b>No (10%)</b>
Sequence	Postponed (10%)	Postponed (10%)

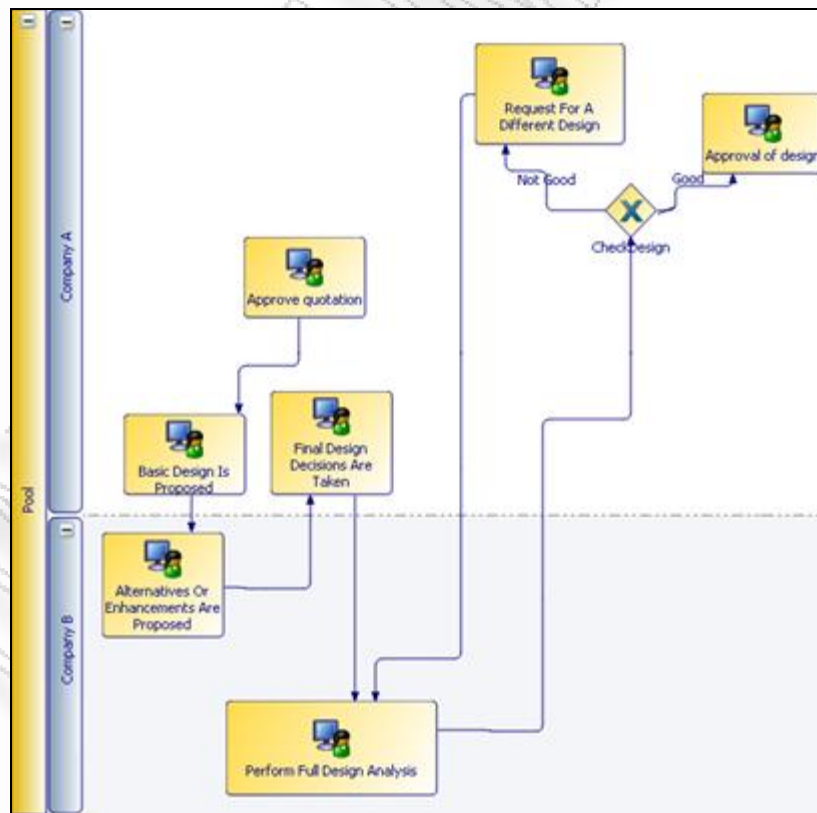
Πίνακας 57. Συγκριτικός πίνακας παραμέτρων της πύλης “UAT Completed Successfully”



Στις εικόνες 14 και 15 παραθέτουμε τα διαγράμματα της αρχικής και της βελτιωμένης διαδικασίας όσον αφορά το κομμάτι του σχεδιασμού του έργου.



Εικόνα 14. Αναπαράσταση της φάσης του σχεδιασμού του έργου του αρχικού μοντέλου



Εικόνα 15. Αναπαράσταση της φάσης του σχεδιασμού του έργου μετά τη βελτίωση

## 5.2 Αποτελέσματα Προσομοίωσης Πρώτου Βελτιωμένου μοντέλου – Σύγκριση με το αρχικό Μοντέλο

Αφού προσομοιώσαμε τη βελτιωμένη διαδικασία μπορούμε να δούμε τις διαφορές που παρουσιάστηκαν σε δύο από τις μεγαλύτερες και πιο σημαντικές δραστηριότητες της διαδικασίας μας. Έτσι στον πίνακα 58 μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι υπάρχει μία μείωση της τάξεως του 40,52% όσον αφορά τη μέση αναμονή στην ουρά της δραστηριότητας “Perform Feasibility Analysis” που οδηγεί σε μία αντίστοιχη βελτίωση του χρόνου ολοκλήρωσης, όπως θα δούμε στη συνέχεια στα συνολικά αποτελέσματα της διαδικασίας. Επιπρόσθετα, στον πίνακα 58 βλέπουμε και μείωση κατά 35,92% στο μέσο κόστος της συγκεκριμένης δραστηριότητας.

		Initial Model	First Improvement
Δραστηριότητα	Perform Feasibility Analysis		
Ουρά Δραστηριότητας	Διεκπαιρωμένες Περιπτώσεις	32	33
	Μέγιστο Μέγεθος Ουράς	27	21
	Μέσο Μέγεθος Ουράς	2,89	1,82
	Μέση Αναμονή	61.317	36.466
Κόστος Δραστηριότητας	Μέσο Κόστος	6.935,51	4.444,43
	Ελάχιστο Κόστος	4.146,44	1.060,13
	Μέγιστο Κόστος	10.553,86	8.949,88
	Συνολικό Κόστος	221.936,42	146.666,14

**Πίνακας 58. Συγκριτικά στοιχεία της προσομοίωσης της δραστηριότητας “Perform Feasibility Analysis” μεταξύ του αρχικού και του βελτιωμένου μοντέλου**

Αντίστοιχα στη δραστηριότητα “Perform Feasibility Analysis” δημιουργείται μείωση κατά 10,55% στη μέση αναμονή στην ουρά της δραστηριότητας που οδηγεί με τη σειρά της σε μία αντίστοιχη βελτίωση του χρόνου ολοκλήρωσης, όπως θα δούμε στη συνέχεια στα συνολικά αποτελέσματα της διαδικασίας. Επιπρόσθετα, παρατηρείται μείωση κατά 21,3% στο μέσο κόστος της συγκεκριμένης δραστηριότητας. Στον πίνακα 59 παρατίθενται αναλυτικά τα συγκριτικά αποτελέσματα μετά την ολοκλήρωση των προσομοιώσεων του αρχικού και του βελτιωμένου μοντέλου.

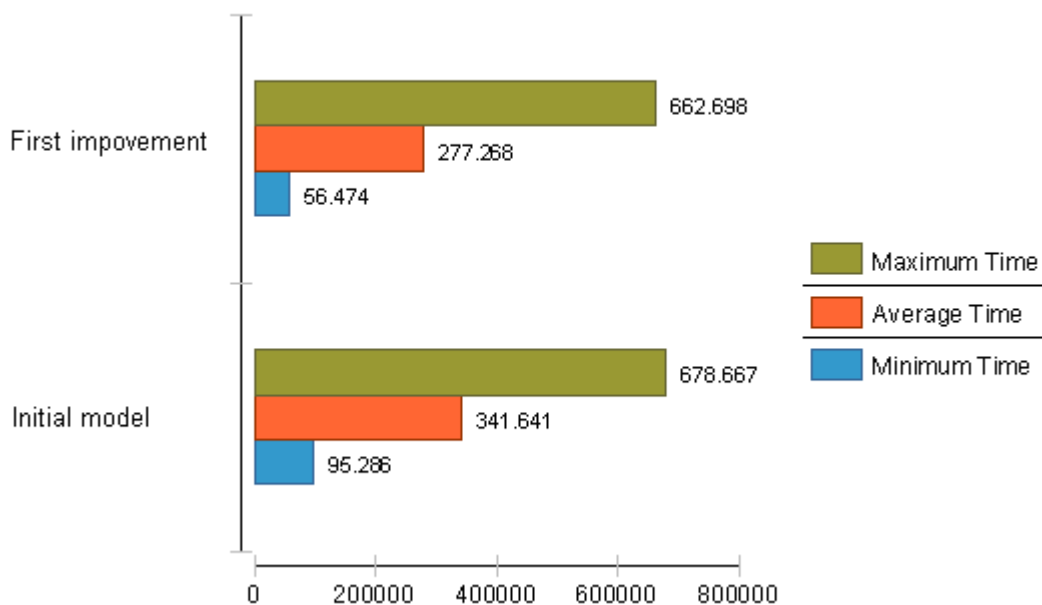
Εν συνεχεία, στο διάγραμμα 6 παρατίθενται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα όσον αφορά το χρόνο και το κόστος ολοκλήρωσης ενός έργου. Για διευκόλυνση στη σύγκριση με το αρχικό μοντέλο τα διαγράμματα 6 και 7 περιλαμβάνουν τις τιμές και των δύο μοντέλων.

Πιο συγκεκριμένα, λοιπόν, ο ελάχιστος χρόνος ολοκλήρωσης ενός έργου μειώνεται από τα 95.286 λεπτά στα 56.474, δηλαδή από 40 σε 25 ημέρες. Εν συνεχεία, ο μέσος χρόνος μειώνεται από 341.641 λεπτά σε 277.268 λεπτά, δηλαδή από 142 ημέρες σε 116 ημέρες, το οποίο αποτελεί ουσιαστικά έναν εργάσιμο μήνα. Τέλος, όσον αφορά το μέγιστο χρόνο ολοκλήρωσης ενός έργου παρατηρούμε μείωση περίπου 7 ημερών.

		Initial Model	First Improvement
Δραστηριότητα	Perform Design Analysis		
Ουρά Δραστηριότητας	Διεκπαιρεωμένες Περιπτώσεις	26	27
	Μέγιστο Μέγεθος Ουράς	11	14
	Μέσο Μέγεθος Ουράς	1,57	1,49
	Μέση Αναμονή	40.915	36.598
Κόστος Δραστηριότητας	Μέσο Κόστος	6.690,78	5.265,38
	Ελάχιστο Κόστος	985,73	657,54
	Μέγιστο Κόστος	11.893,05	9.909,28
	Συνολικό Κόστος	173.960,17	142.165,36

Πίνακας 59. Συγκριτικά στοιχεία της προσομοίωσης της δραστηριότητας “Perform Design Analysis” μεταξύ του αρχικού και του βελτιωμένου μοντέλου

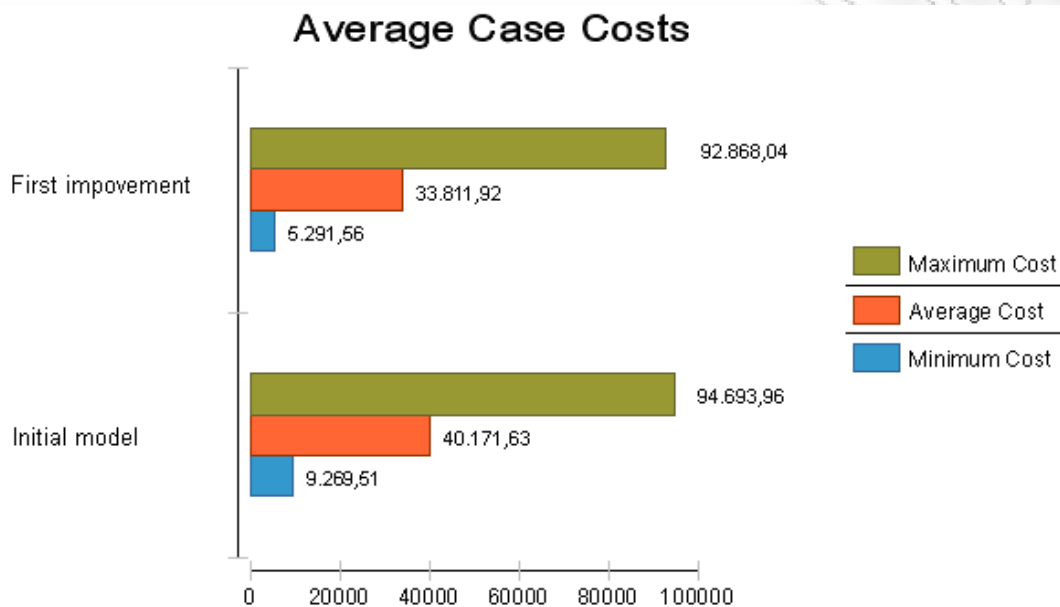
### Case Cycle Times



Διάγραμμα 6. Συγκριτικοί χρόνοι ολοκλήρωσης της διαδικασίας ανά περίπτωση ανάμεσα στο αρχικό και στο πρώτο βελτιωμένο μοντέλο

Από το διάγραμμα 6 καταλήγουμε λοιπόν ότι με τις προτεινόμενες βελτιώσεις παρατηρείται μείωση του μέσου χρόνου ολοκλήρωσης ενός έργου κατά 18,84%. Το ποσοστό αυτό είναι αρκετά μεγάλο ιδιαίτερα σκεπτόμενοι ότι οι προτεινόμενες αλλαγές δεν συντελούν σε δραματικές αλλαγές τις διαδικασίας.

Όσον αφορά το κόστος ολοκλήρωσης ενός έργου, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 7, το ελάχιστο κόστος μειώνεται από 9.270€ σε 5.290€, το μέσο κόστος μειώνεται από 40.170€ σε 33.810€, ενώ το μέγιστο κόστος διαμορφώνεται στα 92.868€ έναντι 94.700€ που ήταν στο αρχικό μοντέλο.

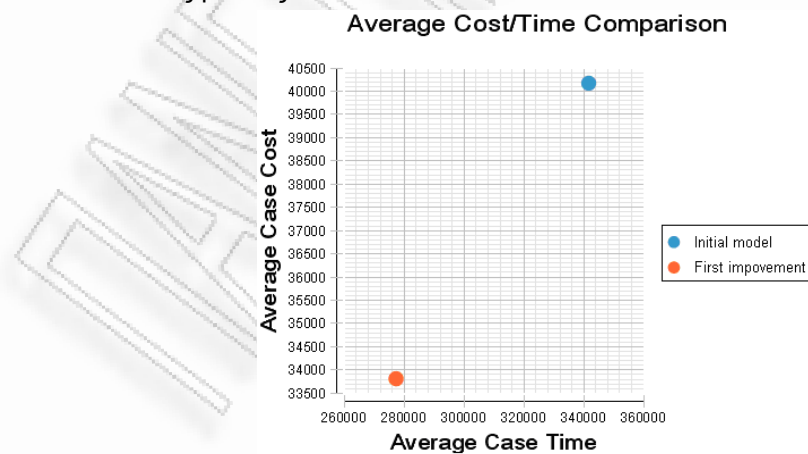


**Διάγραμμα 7. Συγκριτικό κόστος ολοκλήρωσης της διαδικασίας ανά περίπτωση ανάμεσα στο αρχικό και στο πρώτο βελτιωμένο μοντέλο**

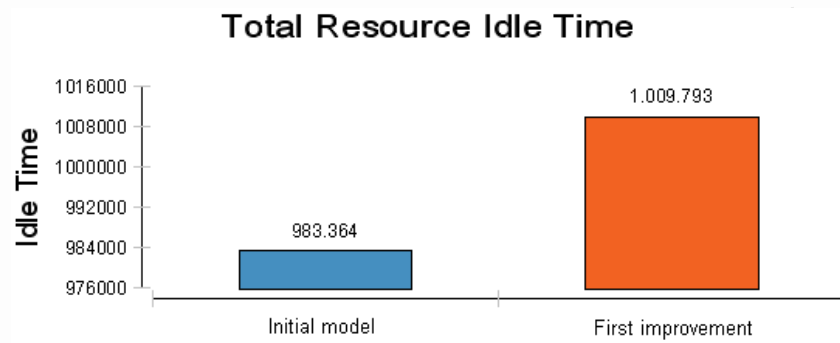
Από τα παραπάνω καταλήγουμε ότι με τις βελτιώσεις που προτάθηκαν προκλήθηκε μείωση του μέσου κόστους ολοκλήρωσης ενός έργου της τάξεως του 15,83%.

Ακολούθως, στο διάγραμμα 8 αποτελεί ένα συγκριτικό διάγραμμα μέσου κόστους/μέσο χρόνο ολοκλήρωσης ενός έργου ανάμεσα στην αρχική και τη βελτιωμένη διαδικασία.

Τέλος, παραθέτουμε το διάγραμμα 9, το οποίο είναι το συγκριτικό διάγραμμα του χρόνου αδράνειας των συμμετεχόντων στο αρχικό και στο βελτιωμένο μοντέλο ώστε να είναι εμφανές ότι και στο βελτιωμένο μοντέλο τα αποτελέσματα δεν επηρεαστήκαν από τυχόν έλλειψη προσωπικού σε κάποιον από τους ρόλους.



**Διάγραμμα 8. Μέσο κόστος/μέσο χρόνο ολοκλήρωσης ενός έργου ανάμεσα στην αρχική και τη βελτιωμένη διαδικασία**

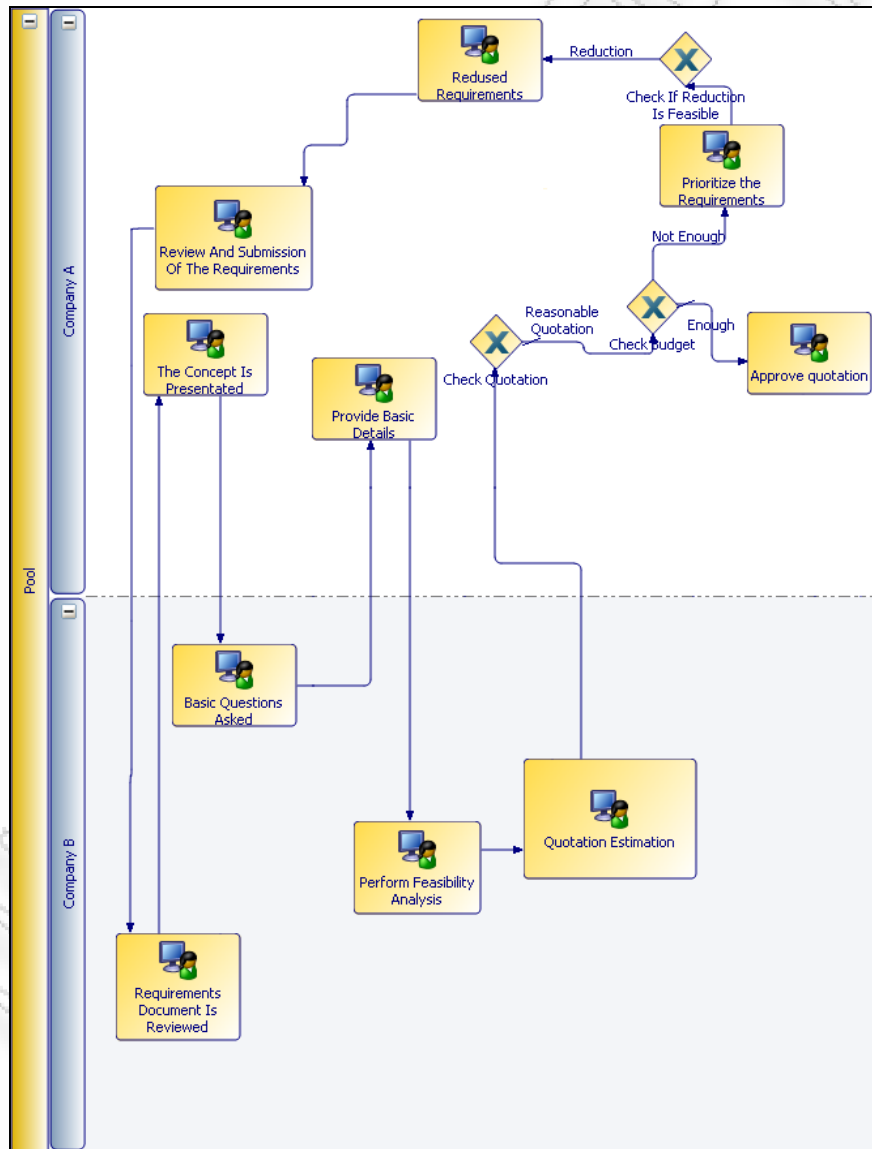


Διάγραμμα 9. Συγκριτικό διάγραμμα χρόνου αδράνειας των συμμετεχόντων ανάμεσα στο αρχικό και στο πρώτο βελτιωμένο μοντέλο

## Κεφάλαιο 6: Επιπλέον Βελτιώσεις

### 6.1 Περιγραφή Τελικού Μοντέλου

Η ιδέα μιας πιο στενής συνεργασίας μεταξύ των δύο εταιρειών βελτίωσε κατά ένα σημαντικό ποσοστό το χρόνο και το κόστος ολοκλήρωσης ενός έργου. Όμως παραμένουν κάποιες πύλες που οδηγούν κατά ένα σημαντικό ποσοστό σε επανάληψη αρκετά μεγάλων βρόχων. Ένα από αυτά είναι το “Check Budget” το οποίο έχει 20% πιθανότητα να οδηγήσει σε επανάληψη δραστηριοτήτων. Το ποσοστό δεν φαίνεται σημαντικά μεγάλο αλλά αν παρατηρήσουμε στην εικόνα 16 το βρόχο που επαναλαμβάνεται βλέπουμε ότι είναι αρκετές οι δραστηριότητες που τελικά θα πραγματοποιηθούν ξανά.



Εικόνα 16. Αναπαράσταση του βρόχου που περνάει από την πύλη “Check Budget”

Για να μπορέσουμε να ελαχιστοποιήσουμε το ποσοστό που οδηγεί στην επανάληψη όλων αυτών των δραστηριοτήτων θα αλλάξουμε λίγο τη διαδικασία προσπαθώντας να μην επαναληφθούν οι δραστηριότητες που ουσιαστικά δημιουργούν τη μεγαλύτερη καθυστέρηση. Μία από αυτές τις δραστηριότητες είναι η “Perform Feasibility Analysis”.

Έτσι λοιπόν πριν τη δραστηριότητα “Perform Feasibility Analysis” θα πρέπει να γίνει μία χοντρική εκτίμηση κόστους ώστε να ελεγχθεί, πριν από την εκτέλεση της πλήρους ανάλυσης από τον αναλυτή της Εταιρείας Β, αν η Εταιρεία Α έχει τη δυνατότητα να χρηματοδοτήσει το συγκεκριμένο έργο. Η νέα αυτή δραστηριότητα προστίθεται μετά τη δραστηριότητα “Provide Basic Details” και ουσιαστικά είναι η εκτίμηση κόστους που γίνεται ολοκληρώνοντας τη συνάντηση των δύο εταιρειών όπου πραγματοποιήθηκε περιγραφή των αναγκών και των απαιτήσεων. Η νέα αυτή δραστηριότητα πραγματοποιείται από τον αναλυτή της Εταιρείας Β και οι αναλυτικές τιμές των παραμέτρων της παρατίθενται στον πίνακα 60.

Activity	Provide Rough Time Estimation
Duration Distribution	Normal
Time unit	Minute
Mean	10
Standard Deviation	5
Participant	Vendor Analyst
Estimated mean cost	100
Input Data Field	Clarifications Provided
Input Data Field	Collaborated requirements document
Input Data Field	Concept Presentation
Output Data Field	Rough Time Estimation

**Πίνακας 60. Παράμετροι της δραστηριότητας “Provide Rough Time Estimation”**

Αμέσως μετά από αυτή τη δραστηριότητα γίνεται έλεγχος για τη δυνατότητα χρηματοδότησης ο οποίος βασίζεται στην εκτίμηση κόστους που δίνεται από την Εταιρεία Β που είναι εκτιμώμενη με ένα ποσοστό +/-40%. Για το λόγο αυτό προστίθεται η πύλη του πίνακα 61 στη διαδικασία μας το οποίο δίνει την ίδια πιθανότητα συνέχισης στο επόμενο στάδιο με αυτή που είχε η προεπιλεγμένη διαδρομή της πύλης “Check Budget” στα προηγούμενα δύο μοντέλα μας, δηλαδή ίσο με 80%.

Gateway	Check Budget (+/- 40%)
Parameter	isBudgetEnough
Default Sequence	Enough (80%)
Sequence	Not Enough (20%)

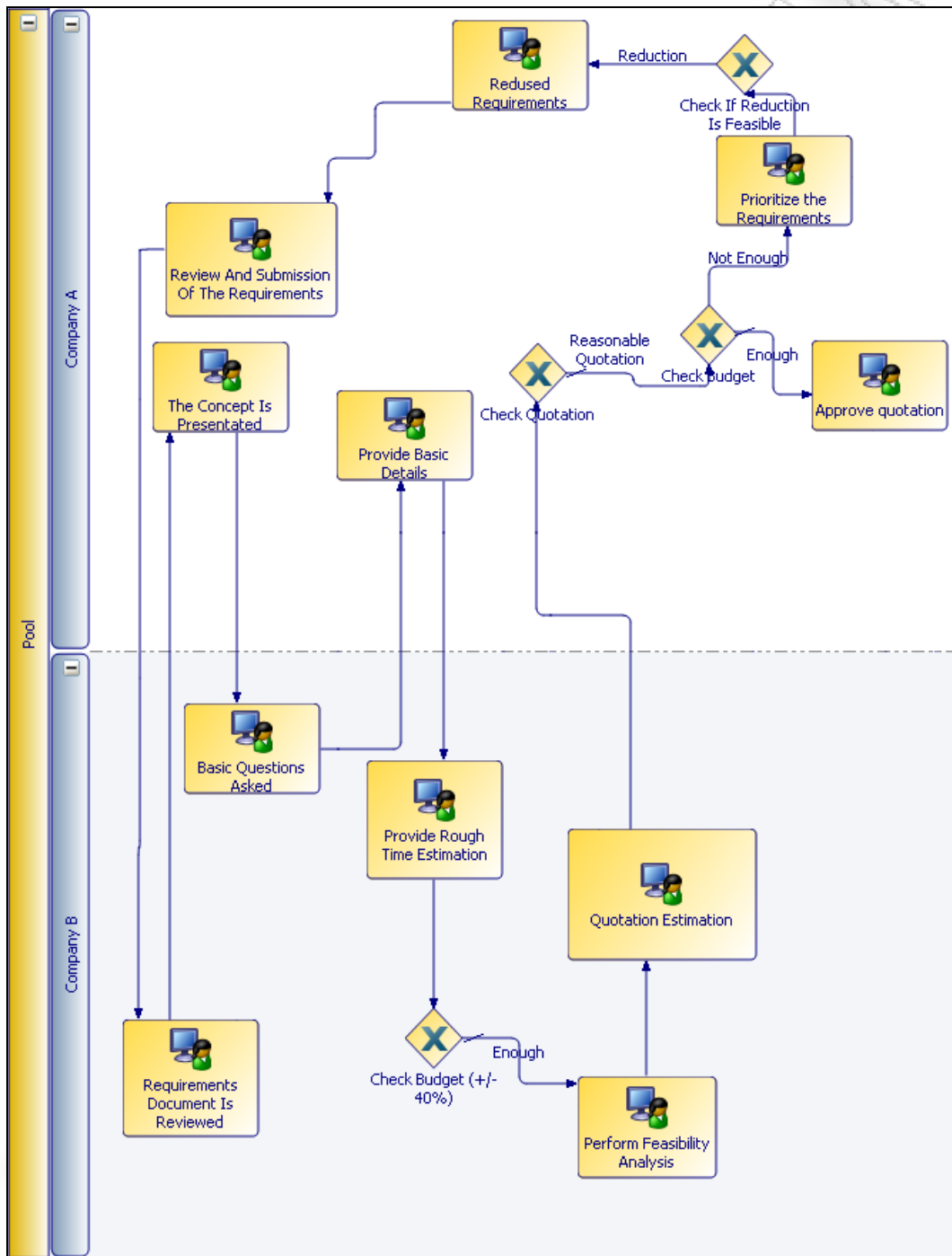
**Πίνακας 61. Παράμετροι της πύλης “Check Budget (+/-40%)”**

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα χρηματοδότησης του έργου τότε η “Not Enough” διαδρομή οδηγεί τη διαδικασία μας στη δραστηριότητα “Prioritize the Requirements”. Η αλλαγή αυτή οδήγησε με τη σειρά της σε αύξηση του ποσοστού συνέχισης της διαδικασίας σε επόμενο στάδιο της πύλης “Check Budget”, όπως φαίνεται και στον πίνακα 62.

	Initial Model	After second improvement
Gateway	Check Budget	
Parameter	isEnoughBudget	isEnoughBudget
Default Sequence	Enough (80%)	Enough (95%)
Sequence	Not Enough (20%)	Not Enough (5%)

**Πίνακας 62. Συγκριτικός πίνακας παραμέτρων της πύλης “Check Budget”**

Ακολούθως στην εικόνα 17 παραθέτουμε το μοντέλο της βελτιωμένης διαδικασίας στο κομμάτι της αλλαγής.



Εικόνα 17. Αναπαράσταση της βελτίωσης αναφορικά με το βρόχο που περνάει από την πύλη “Check Budget”

Τέλος, στην εικόνα 18 απεικονίζεται το τελικό διάγραμμα της διαδικασίας.



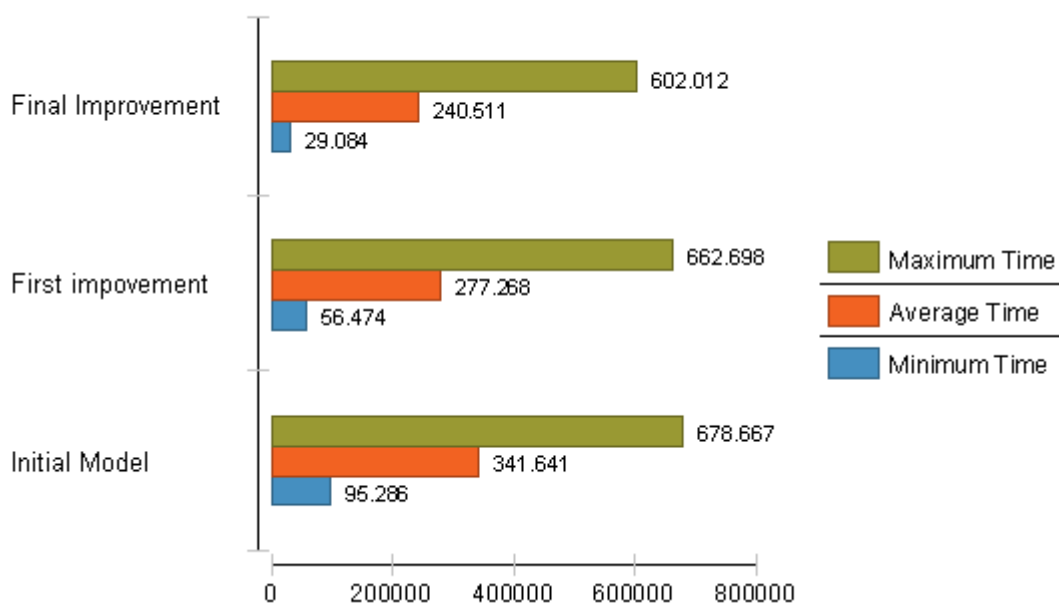


## 6.2 Συγκριτικά Αποτελέσματα Προσομοίωσης όλων των μοντέλων

Μετά τις τελικές βελτιώσεις εκτελούμε ξανά την προσομοίωση ώστε να εξακριβώσουμε τις ακριβείς βελτιώσεις που έλαβαν χώρα αναφορικά με το χρόνο και το κόστος ολοκλήρωσης ενός έργου.

Όσον αφορά το χρόνο, ο ελάχιστος χρόνος ολοκλήρωσης ενός έργου μειώνεται από 56.474 λεπτά σε 29.084, δηλαδή από 25 σε 12 ημέρες. Εν συνεχεία, ο μέσος χρόνος μειώνεται από 277.268 λεπτά σε 240.511 λεπτά, δηλαδή από 116 ημέρες σε 100 ημέρες. Τέλος, όσον αφορά το μέγιστο χρόνο ολοκλήρωσης ενός έργου παρατηρούμε μείωση περίπου 26 ημερών, δηλαδή μείωση από 277 σε 251 ημέρες. Στο διάγραμμα 10 παρουσιάζονται ο ελάχιστος, ο μέγιστος και ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης της διαδικασίας στο αρχικό, το πρώτο βελτιωμένο και το τελικό μοντέλο.

### Case Cycle Times



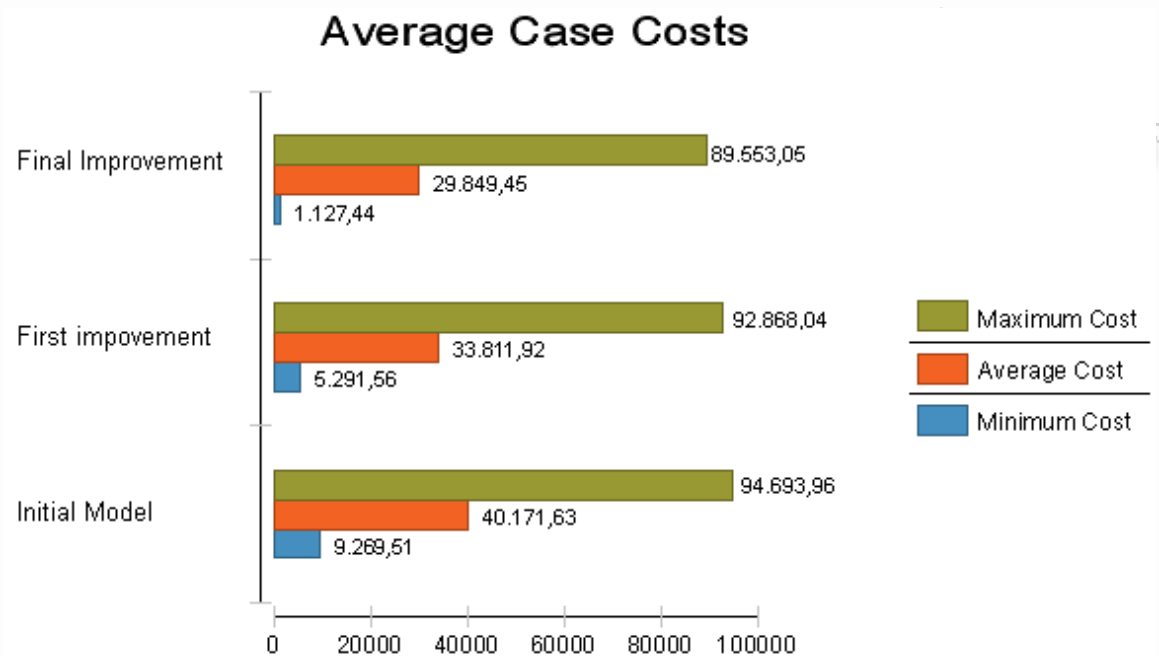
**Διάγραμμα 10. Συγκριτικοί χρόνοι ολοκλήρωσης της διαδικασίας ανά περίπτωση ανάμεσα στο αρχικό, το πρώτο βελτιωμένο και το τελικό μοντέλο**

Από το διάγραμμα 10 καταλήγουμε λοιπόν ότι με τις τελικές βελτιώσεις μειώνεται επιπλέον ο μέσος χρόνος ολοκλήρωσης ενός έργου κατά 13,26%.

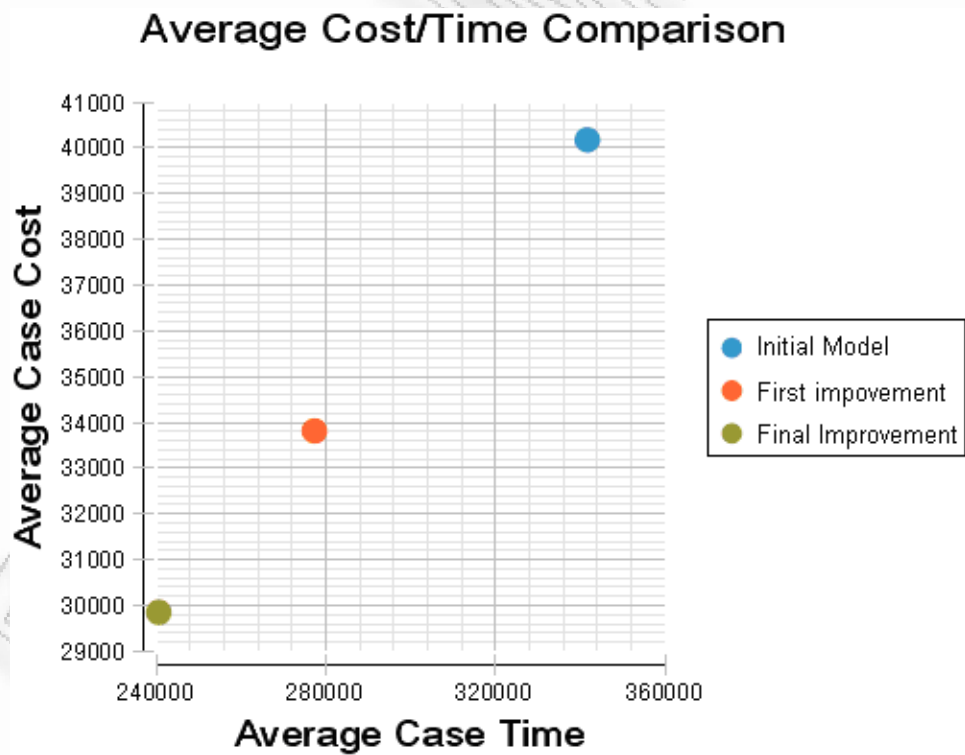
Όσον αφορά το κόστος ολοκλήρωσης ενός έργου, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 11, το ελάχιστο κόστος μειώνεται από 5.290€ σε 1.130€, το μέσο κόστος μειώνεται από 33.810€ σε 29.850€, ενώ το μέγιστο κόστος διαμορφώνεται στα 89.550€ έναντι 92.870€ που ήταν στο πρώτο βελτιωμένο μοντέλο.

Από τα παραπάνω καταλήγουμε ότι με τις τελικές βελτιώσεις προκλήθηκε μείωση του μέσου κόστους ολοκλήρωσης ενός έργου της τάξεως του 11,72%. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι αυτή η μείωση προκλήθηκε προσθέτοντας μια σύντομη δραστηριότητα για την πρόληψη επανάληψης μεγάλων διαδικασιών.

Εν συνεχεία, στο διάγραμμα 12 παρουσιάζεται το συγκριτικό διάγραμμα μέσου κόστους/μέσο χρόνο ολοκλήρωσης ενός έργου ανάμεσα στην αρχική, την πρώτη βελτιωμένη και την τελική προτεινόμενη διαδικασία.

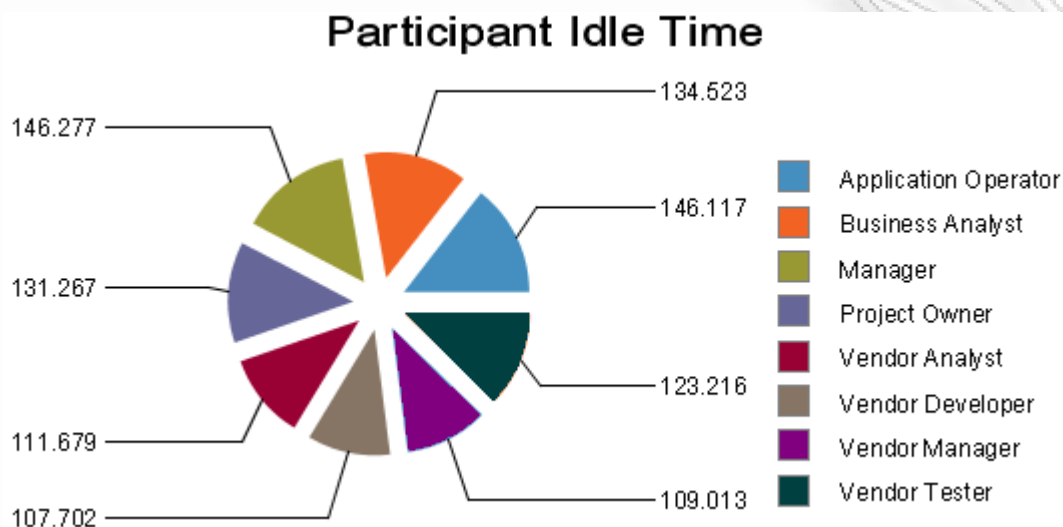


Διάγραμμα 11. Συγκριτικό κόστος ολοκλήρωσης της διαδικασίας ανά περίπτωση ανάμεσα στο αρχικό, το πρώτο βελτιωμένο και το τελικό μοντέλο



Διάγραμμα 12. Μέσο κόστος/μέσο χρόνο ολοκλήρωσης ενός έργου ανάμεσα στο αρχικό, το πρώτο βελτιωμένο και το τελικό μοντέλο

Ολοκληρώνοντας όσον αφορά τα αποτελέσματα της προσομοίωσης του τελικού μας μοντέλου παραθέτουμε ένα διάγραμμα που αναπαριστά τον χρόνο που ο κάθε συμμετέχοντας ήταν αδρανής κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης. Σαν πληροφορία από το διάγραμμα 13 παίρνουμε ότι δεν σημειώθηκε καθυστέρηση στην ολοκλήρωση κάποιου έργου λόγω έλλειψης προσωπικού σε κάποιον από τους ρόλους.



**Διάγραμμα 13. Χρόνος αδράνειας ανά συμμετέχοντα στο τελικό μοντέλο**

## Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα – Μελλοντική Εργασία

### 7.1 Συμπεράσματα Αποτελεσμάτων

Έχοντας ολοκληρώσει τις βελτιώσεις του μοντέλου μας καταλήγουμε ότι στην αρχική διαδικασία που είναι αυτή που εκτελείται αυτή τη στιγμή στις Εταιρείες Α και Β υπήρχαν καταστάσεις που οδηγούσαν σε αυξημένο κόστος ή σε αυξημένο χρόνο ολοκλήρωσης ενός έργου. Οι καταστάσεις αυτές δεν οφείλονταν τόσο στην ποιότητα παροχής υπηρεσιών των δύο εταιρειών ή στην έλλειψη προσωπικού σε κάποια από τις δύο εταιρείες αλλά περισσότερο στις αποφάσεις που λαμβάνονταν λόγω μη πλήρους κατανόησης των απαιτήσεων της Εταιρείας Α από την Εταιρεία Β ή σε μεγάλους βρόχους που σε περίπτωση επανάληψης καθυστερούσαν ολόκληρη τη διαδικασία.

Οι δύο προτάσεις βελτίωσης, δηλαδή η μεγαλύτερη συνεργασία των δύο Εταιρειών για το τελικό αποτέλεσμα και ο προληπτικός έλεγχος ώστε να μην επαναληφθούν ούτε μία φορά μεγάλοι βρόχοι, οδήγησαν σε ένα τελικό μοντέλο με την ίδια βάση αλλά με μικρές διορθώσεις που κατάφεραν να μειώσουν το μέσο χρόνο κατά 29,60% και το μέσο κόστος κατά 25,70%.

Σε αυτό το σημείο να σημειώσουμε ότι όσον αφορά τις μέγιστες και τις ελάχιστες τιμές του χρόνου και του κόστους υπήρχε μεγάλη βελτίωση κατά απόλυτη τιμή πράγμα που δίνει τη δυνατότητα στην Εταιρεία Α να λανσάρει μεγαλύτερο αριθμό έργων στο ίδιο χρονικό διάστημα ή καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών αφού υπάρχει περισσότερος χρόνος για καλύτερο σχεδιασμό.

Η βελτίωση ως προς το χρόνο ολοκλήρωσης κάθε περίπτωσης δίνει στην Εταιρεία Α μεγαλύτερη ευελιξία και καλύτερο χρόνο αντίδρασης συγκριτικά με τις ανταγωνιστικές προς αυτήν εταιρείες. Επιπλέον, το μειωμένο κόστος θα μπορούσε, με σωστό σχεδιασμό, να οδηγήσει σε ακόμη πιο ελκυστικές υπηρεσίες για το καταναλωτικό κοινό.

### 7.2 Γενικά Συμπεράσματα

Έχοντας ολοκληρώσει την έρευνα μας πάνω στο αντικείμενο της προσομοίωσης επιχειρηματικών διαδικασιών και έχοντας αποκτήσει μια σφαιρική εικόνα για το λογισμικό προσομοίωσης TIBCO Business Studio θα κλείσουμε την εργασία αυτή με κάποια συμπεράσματα και κάποιες διαπιστώσεις που εξήγαμε καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής της.

Αρχικά λοιπόν θα πρέπει να τονίσουμε ότι το TIBCO Business Studio, το οποίο η παρούσα εργασία μας έδωσε τη δυνατότητα να μελετήσουμε, δεν είναι απλά ένα λογισμικό προσομοίωσης αλλά, όπως φάνηκε και από την αναφορά μας σε αυτό, είναι ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα. Το πληροφοριακό αυτό σύστημα δίνει πολλές δυνατότητες στους χρήστες του και δεν προορίζεται μόνο για μία συγκεκριμένη κατηγορία εφαρμογών. Δεδομένων των πολλών εκδόσεων του λογισμικού απευθύνεται όχι μόνο σε έμπειρους σχεδιαστές αλλά και σε αρχάριους που θέλουν να ασχοληθούν με τη μοντελοποίηση και την προσομοίωση. Οι εμφανισιακές δυνατότητες που δίνει βοηθούν στην τελική παρουσίαση του αποτελέσματος και στην εύκολη κατανόηση από μη γνώστες του εργαλείου. Από την άλλη μεριά δεν είναι τόσο φιλικό ως προς τον χρήστη αφού η πληθώρα των υπηρεσιών που παρέχει είναι πολύ δύσκολο να ανακαλυφθούν με μια πρώτη ματιά, ενώ μερικές από αυτές εμφανίζονται μόνο με κατάλληλο συνδυασμό παραμέτρων και συνθηκών. Επιπρόσθετα το εγχειρίδιο χρήσης του δεν αντιστοιχεί απόλυτα στην έκδοση του λογισμικού στην οποία περιεχόταν.

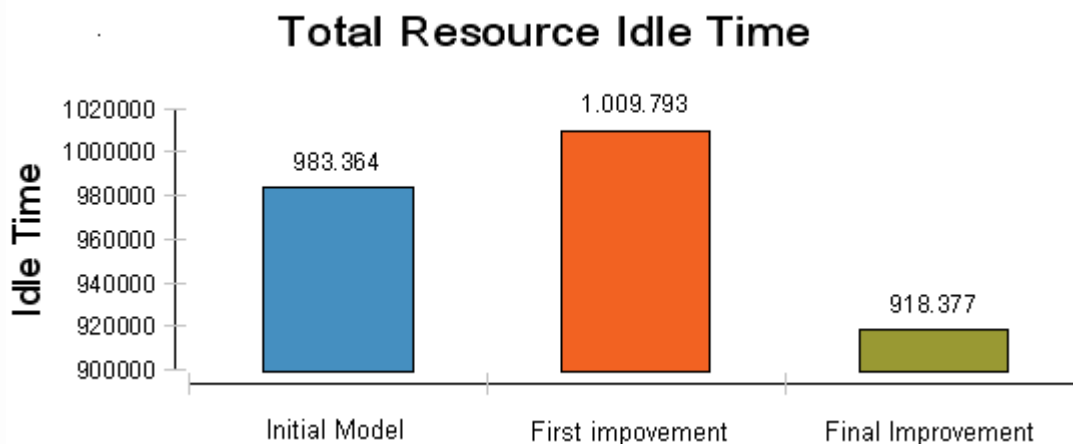
Ένα ακόμη πράγμα που αποδείχθηκε μέσα από την εργασία αυτή είναι πόσο σημαντική βοήθεια μπορεί να δώσει η διαδικασία της προσομοίωσης στις σύγχρονες επιχειρήσεις. Μία καλή, και βεβαίως σωστή, αναπαράσταση των καταστάσεων σε συνδυασμό με την τοποθέτηση του κατάλληλου μαθηματικού υποβάθρου οδηγούν στην πραγματική μελλοντική εικόνα του συστήματος. Αρκετός πειραματισμός πάνω στη δημιουργία, αναπαράσταση και προσομοίωση των διαδικασιών μας έδωσαν τη δυνατότητα να κατανοήσουμε πώς θα επιδρούσαν αρκετές από τις αποτελεσματικές

στρατηγικές που αναφέραμε παραπάνω κάνοντας εμφανή την αποτελεσματικότητά τους με το πέρασμα του προσομοιούμενου χρόνου.

Τέλος, κατά την εκπόνηση της εργασίας καταλάβαμε πόσο σημαντική είναι η χρήση ενός δυναμικού πακέτου προσομοίωσης, όπως το TIBCO Business Studio, για την πλήρη κατανόηση δομών μέσα από την προσομοίωση και την απεικόνιση σε γραφικές παραστάσεις. Το TIBCO Business Studio δίνει αρκετές δυνατότητες όσον αφορά τη σύγκριση διαδικασιών και αρκετή λεπτομέρεια όσον αφορά την κάθε οντότητα της διαδικασίας. Ολοκληρώνοντας θα μπορούσαμε να πούμε ότι η έρευνα αυτή είχε σε πολύ χρήσιμα αποτελέσματά τα οποία θα προταθούν για τη βελτίωση της διαδικασίας στην Εταιρεία Α και κατ' επέκταση στην Εταιρεία Β.

### 7.3 Μελλοντική Εργασία

Μετά και την τελευταία βελτίωση της διαδικασίας μας καταλήγουμε στο διάγραμμα 14 το οποίο είναι το συγκριτικό διάγραμμα όσον αφορά στο χρόνο αδράνειας των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.



**Διάγραμμα 14. Συγκριτικό διάγραμμα με το χρόνο αδράνειας ανά συμμετέχοντα στα τρία μοντέλα**

Σαν συνέχιση αυτής της εργασίας προτείνεται μελέτη για τη δυνατότητα μείωσης του αριθμού των συμμετεχόντων ανά ρόλο. Η μελέτη αυτή μπορεί να γίνει σε συνδυασμό με την οικονομική μελέτη για τη συμφωνία μετά Εταιρείας Α και Εταιρείας Β.

Πιο συγκεκριμένα, σαν αντικείμενο της εργασίας μπορεί να οριστεί η εύρεση του σωστού αριθμού των συμμετεχόντων ανάλογα με τα προαναφερθέντα στατιστικά στοιχεία όσον αφορά τον αριθμό των έργων σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα. Μια χρυσή τομή θα πρέπει να βρεθεί ζυγίζοντας από τη μία πλευρά τη μείωση του κόστους και από την άλλη πλευρά τη σωστή και έγκαιρη ολοκλήρωση των έργων.

Επιπλέον θα μπορούσε να μελετηθεί η ορθότητα της επιλογής της Εταιρείας Α να μην κάνει εσωτερική ανάπτυξη λογισμικού η οποία οδηγεί σε μεγαλύτερους χρόνους υλοποίησης και κατ' επέκταση σε μείωση του χρόνου αντίδρασης της Εταιρείας Α ως προς τον ανταγωνισμό. Αυτό πρέπει να μελετηθεί έχοντας ως βάση το οικονομικό όφελος της Εταιρείας Α με αυτή την επιλογή και λαμβάνοντας υπ' όψιν το μερίδιο πελατών που χάνει σε περίπτωση καθυστέρησης.

## Κεφάλαιο 8: Βιβλιογραφία

### **Βιβλία**

- [1] Jeston, J. & Nelis J., 2006, “*Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*”, 1<sup>st</sup> edition, Elsevier Ltd, UK
- [2] Chang, J., 2005, “*Business Process Management Systems: Strategy and Implementation*”, 1<sup>st</sup> edition, Auerbach Publications, USA
- [3] Harmor, P., 2003, “*Business Process Change: A Manager's Guide to Improving, Redesigning & Automating Process*”, Morgan Kaufmann Publishers Inc., USA

### **Άρθρα εφημερίδων/επιστημονικών περιοδικών**

- [4] Gregoriades, A. & Sutcliffe, A., 2008, “A socio-technical approach to business process simulation”, *Decision Support Systems*, Vol. 45, Issue 4, p. 1017-1030
- [5] Damij, N., Damij, T., Grad, J., Jelenc, F., 2008, “A methodology for business process improvement and IS development”, *Information and Software Technology*, Vol. 50, Issue 11, p. 1127-1141
- [6] Aguilar-Savén, S., 2003, "Business Process Modeling: Review and Framework", *International Journal of Production Economics*, Vol. 90, Issue 2, p. 129-149
- [7] Grigori, D et al, 2004, “Business Process Intelligence”, *Computers in Industry*, Vol. 53, Issue 3, p. 321-343
- [8] Wastell, D., White, P. & Kawalek, P., 2002, “A methodology for business process redesign: experiences and issues”, *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 3, Issue 1, p. 23-40
- [9] Earl, M., 2002, “The new and the old of business process redesign”, *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 3, Issue 1, p. 5-22
- [10] Bradley, P., Browne, J., Jackson, S., Jagdev, H., 1995, "Business Process Reengineering (BPR)– A study of the software tools currently available", *Computers in Industry*, Vol. 25, Issue 3, p.309–330

### **Πηγές από το Διαδίκτυο**

- [11] <http://www.tibcommunity.com>
- [12] <http://developer.tibco.com/>
- [13] <http://tibcoblogs.com/cep/>
- [14] <http://www.exforsys.com/tutorials/>
- [15] <http://eai.ittoolbox.com/groups/technical-functional/tibco-l/>
- [16] <http://www.developersbook.com/>
- [17] [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_process\\_modeling](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process_modeling)
- [18] [http://en.wikipedia.org/wiki/Arena\\_%28software%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Arena_%28software%29)
- [19] <http://www.vensim.com/>

### **Εγχειρίδια**

- [20] TIBCO Business Studio – Manual