



*Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών*

*Διπλωματική Εργασία*

**Ψηφιακός Μετασχηματισμός της Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας  
Σύνδεσης Πελατών σε Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου με τη  
Χρήση Ποιοτικών Εργαλείων Lean Six Sigma**

*Ψαλτάκης Μιχαήλ*

*2021*

*Επιβλέπων Καθηγητής: Παναγιώτου Νικόλαος*

## Περίληψη

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός σε συνδυασμό με τη βελτίωση της λειτουργίας και των διαδικασιών των οργανισμών αποτελεί ένα από τα πιο πολυσυζητημένα θέματα της εποχής. Οι σύγχρονοι οργανισμοί αναζητούν τρόπους εξέλιξης και βελτίωσης ώστε να μπορέσουν να επιβιώσουν, να μειώσουν τα έξοδα τους και να αυξήσουν την κερδοφορία τους. Οι μεθοδολογίες Lean Six Sigma προσφέρουν, παραδοσιακά, τρόπους βελτίωσης των διαδικασιών των οργανισμών, μπορούν όμως να προσφέρουν και έναν συστηματικό τρόπο αποτελεσματικού ψηφιακού μετασχηματισμού. Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζεται ένας συστηματικός τρόπος βελτίωσης μιας βασικής διαδικασίας ενός οργανισμού Κοινής Ωφέλειας στον τομέα του Φυσικού Αερίου. Το έργο βελτίωσης αφορά τη διαδικασία διαχείρισης νέων συνδέσεων στο δίκτυο μεταφοράς του συγκεκριμένου οργανισμού, μέσω ψηφιακού μετασχηματισμού, αξιοποίησης ενοποιημένων, σύγχρονων διαθέσιμων εργαλείων, τεχνολογιών και συστημάτων. Παρουσιάζεται αναλυτικά ο τρόπος εφαρμογής της μεθόδου DMAIC των μεθοδολογιών Lean Six Sigma και το πως αυτή η μέθοδος μπορεί να αποτελέσει την πρώτη απαιτούμενη ανάλυση για το μετασχηματισμό και την πλήρη μεταμόρφωση του οργανισμού ώστε να μπορεί να ανταπεξέλθει στα δεδομένα της σύγχρονης πραγματικότητας. Από την παρούσα μελέτη προκύπτουν επίσης νέα ψηφιακά εργαλεία, βασισμένα στην ανάλυση, τα οποία έρχονται να καλύψουν τις προκύπτουσες ανάγκες της υπό μελέτη, ψηφιακής διαδικασίας που σχεδιάζεται. Προχωρώντας ένα βήμα παρακάτω, σχεδιάζεται η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που δίνει η ψηφιοποίηση της διαδικασίας, εξελίσσονται τα υπάρχοντα συστήματα ERP και CRM αλλάζοντας τη λειτουργία τους, εισάγονται τεχνολογίες τέταρτης βιομηχανικής εποχής (Industry 4.0) και Machine Learning, ενώ σχεδιάζεται η διαχείριση, η λειτουργία και η αρμονική συνεργασία των παραπάνω από μία ολοκληρωτική πλατφόρμα. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα ψηφιακό δίκτυο το οποίο λειτουργεί αρμονικά και έχει τη δυνατότητα να εισάγει νέες τεχνολογίες και να εξελίσσεται αέναα.

## **Abstract**

Digital transformation, the improvement of the organizations' operation and their processes are the most significant issues nowadays. Modern organizations are looking for ways to evolve and improve themselves so they can survive, reduce costs and increase their profitability. Lean Six Sigma methodologies traditionally offer ways to improve organizations' processes and apart from that they can also offer a systematic way for an effective digital transformation. This diploma project presents a systematic way to improve a basic process of a Public Utility in the field of Natural Gas, that of registering a new user in the network of the organization, through digital transformation, utilization of integrated, modern tools, technologies and systems. The application of the DMAIC method of the Lean Six Sigma methodologies is presented in detail and is also defined how this method can be the first analysis requirement for the transformation and complete change of the organism so that it can cope with the needs of modern reality. Furthermore, new digital tools appear in this present study, based on this analysis, which come to meet the emerging needs of the new digital process. Going one step further, the possibilities offered by the digitization of the process are utilized, the existing ERP and CRM systems are evolved by changing their function, Industry 4.0 technologies and Machine Learning are introduced, while the management, operation and harmonious cooperation of the above is planned and controlled from an integrated platform. In this way, a digital network is created which has the ability to introduce new technologies and to evolve continuously.

# Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή.....	6
1.1	Σκοπός.....	6
1.2	Δομή Εργασίας.....	7
2	Βασικά στοιχεία της μελέτης Βελτίωσης συγκεκριμένης Διαδικασίας.....	9
2.1	Προγραμματισμός και Διαχείριση Διαδικασιών (Process Management).....	9
2.1.1	Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management (BPM))	9
2.1.2	Βελτίωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Improvement (BPI))...	9
2.2	Εισαγωγή στις μεθοδολογίες Lean Six Sigma, τη μέθοδο DMAIC και στις σχετικές Φιλοσοφίες.....	11
2.2.1	Lean Six Sigma.....	11
2.2.2	DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) .....	13
2.2.3	Σχετικές Φιλοσοφίες Kanban και Kaizen.....	15
2.3	Ψηφιακός Μετασχηματισμός (Digital Transformation) και Επεκτάσεις .....	16
2.4	Πληροφοριακά Συστήματα (Information Technology, IT) και Ενοποιητικά-Ολοκληρωτικά Συστήματα (Integrated Systems).....	17
2.4.1	Συμβατικά Πληροφοριακά Συστήματα .....	17
2.4.2	Ενοποίηση-Ολοκλήρωση των Συστημάτων (Integration).....	19
2.5	Σύγχρονες τεχνολογίες προς αξιοποίηση (Industry 4.0, IoT, Machine Learning) .....	20
2.5.1	Τεχνολογίες Τέταρτης Βιομηχανικής Γενιάς (Industry 4.0 Technologies).....	20
2.5.2	Internet of Things-Internet of Everything .....	20
2.5.3	Machine Learning.....	20
2.6	Σύνδεση της Έρευνας με τη Μελέτη Περίπτωσης και τον κλάδο του Φυσικού Αερίου	21
3	Περιγραφή Μεθοδολογίας.....	22
4	Διαδικασία “Διαχείριση Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ” και παρουσίαση προτύπων εργαλείων χρήσης Lean Six Sigma.....	23
4.1	Υφιστάμενη Διαδικασία .....	26
4.2	Παρουσίαση προτύπων χρήσης εργαλείων Lean Six Sigma και παραδειγμάτων εφαρμογής στο έργο βελτίωσης .....	31
4.2.1	Τα 5 Γιατί (5 Whys) .....	32
4.2.2	Η Φιλοσοφία 5S .....	34
4.2.3	Χάρτης Διαδικασιών (Process Map) .....	36
4.2.4	Δέντρο Κρίσιμο για την Ποιότητα Critical to Quality Tree (CTQ Tree) .....	38
4.2.5	Η Φωνή του Πελάτη (Voice of the Customer (VOC)).....	40
4.2.6	SIPOC (Supplier Input Process Output Customer) .....	42
4.2.7	Χάρτης Ροής της Αξίας (Value Stream Map) .....	44
4.2.8	Failure Modes and Effect Analysis (FMEA).....	46

5 Έργο Βελτίωσης της υπό μελέτη Διαδικασίας.....	49
5.1 Ανάλυση της υπό μελέτη Διαδικασίας.....	49
5.2 Σχέδιο Βελτίωσης της Διαδικασίας.....	54
5.2.1 Φάση της Βελτίωσης.....	55
5.2.2 Σχεδιασμός της Νέας Διαδικασίας.....	56
5.3 Λειτουργίας της Νέας Διαδικασίας και Παράδειγμα Εφαρμογής της.....	58
5.3.1 Εργαλεία σχετικά με τα Βασικά Δεδομένα της Διαδικασίας.....	59
5.3.2 Εργαλεία σχετικά με τα Λειτουργικά Δεδομένα της Διαδικασίας.....	60
5.4 Αποτελέσματα Εφαρμογής της Νέας Βελτιωμένης Διαδικασίας.....	65
5.5 Μετρικές απόδοσης βελτίωσης της διαδικασίας.....	72
5.5.1 Δείκτες και Γραφήματα Βελτίωσης.....	73
5.5.2 Καταμερισμός ενεργειών πριν την εφαρμογή της βελτίωσης.....	73
5.5.3 Βελτιωμένη Διαδικασία.....	74
6 Αποτελέσματα και Οφέλη.....	76
6.1 Αποτελέσματα.....	76
6.1.1 Αποτελέσματα Βελτίωσης στην υπό μελέτη Διαδικασία.....	76
6.1.2 Αποτελέσματα της Έρευνας.....	76
6.1.3 Ψηφιακό εργαλείο e-Kanban.....	78
6.2 Οφέλη.....	78
6.2.1 Οφέλη για τον οργανισμό από τη βελτιωμένη διαδικασία.....	78
6.2.2 Οφέλη από την ανάπτυξη ενός μοντέλου και μιας συστηματικής διαδικασίας ψηφιακού μετασχηματισμού.....	80
6.2.3 Οφέλη από την ανάπτυξη του ψηφιακού εργαλείου e-Kanban.....	80
7 Συμπεράσματα.....	81
8 Περαιτέρω Έρευνα.....	82
Παραρτήματα.....	84
Παράρτημα Α.....	84
Παράρτημα Β.....	85
Βιβλιογραφία.....	86

# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Σκοπός

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η εφαρμογή μεθοδολογιών Lean Six Sigma με σκοπό τη βελτίωση υφιστάμενης διαδικασίας μετασχηματίζοντάς την ψηφιακά (Digital Transformation), εφαρμόζοντας ολοκληρωτικές λύσεις πληροφοριακών συστημάτων (Integrated Systems), νέες τεχνολογίες αλληλεπίδρασης αντικειμένων, έξυπνων συσκευών και μετρητών (Industry 4.0 Technologies) μέσω διαδικτυακής επικοινωνίας (Internet of Things IoT, Internet of Everything). Η παρούσα μελέτη επιθυμεί να αποτελέσει ένα εγχειρίδιο βελτίωσης μιας συγκεκριμένης διαδικασίας και σε γενική μορφή, με τις κατάλληλες παραμετροποιήσεις και αναλογίες μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε διαδικασία, παραγωγική και μη. Μελετάται και εφαρμόζεται η μέθοδος Lean Six Sigma ενώ επίσης η έρευνα είναι βασισμένη στις αρχές και τη φιλοσοφία Kaizen και Kanban. Παρουσιάζεται μια συστηματική διαδικασία βελτίωσης η οποία επιλέγει τα κατάλληλα εργαλεία από ένα μεγάλο σύνολο εργαλείων, τα οποία όταν συνδυαστούν, παρέχουν αξιόπιστα και χρήσιμα συμπεράσματα. Επιχειρείται η διάσπαση της συνολικής υπό βελτίωση διαδικασίας σε επιμέρους υποδιαδικασίες οι οποίες όταν βελτιωθούν ατομικά, συνδυαστούν και αλληλεπιδράσουν αποτελεσματικά (Business Process Management), προσφέρουν στον οργανισμό, μέσω αυτοματισμών και προγραμματισμένης διαχείρισης βασισμένη σε μοντέλα πρόγνωσης (Machine Learning), καλύτερα αποτελέσματα βελτίωσης από την ενδεχόμενη βελτίωση της διαδικασίας θεωρούμενη ως αδιάσπαστο σύνολο. Με τον τρόπο αυτόν προκύπτουν κρίσιμοι δείκτες και μετρικές που καθοδηγούν τη μέθοδο μετασχηματισμού στο σωστό δρόμο, εξασφαλίζουν τη διατήρηση των πλεονεκτημάτων της αλλαγής και θέτουν τις βάσεις για μια αέναη βελτίωση του συνολικού οργανισμού. Αν κατανοηθούν σε βάθος και υιοθετηθούν οι κείμενες αρχές και η φιλοσοφία που εφαρμόζει η συγκεκριμένη μέθοδος, τότε μπορεί να επέλθει η επιθυμητή αλλαγή του τρόπου σκέψης και της οπτικής γωνίας ως προς τις διαδικασίες και τη λειτουργία του κατά περίπτωση μελέτης οργανισμού.

Παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης στον οργανισμό ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (ΔΕΔΑ) και συγκεκριμένα η βελτίωση της Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο συγκεκριμένο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου.

Ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν για την επίτευξη βελτίωσης:

- Ανάλυση Lean Six Sigma προκειμένου να βελτιωθεί η συνολική παραγωγική διαδικασία και να μειωθούν οι σπατάλες. Εφαρμόστηκε η μέθοδος DMAIC και μαζί με το συνδυασμό κατάλληλων εργαλείων αποτέλεσαν τον οδηγό της βελτίωσης και ανάπτυξης του έργου.
- Σχεδιασμός των επιθυμητών αυτοματισμών προς επίτευξη. Για να επιτευχθούν αυτοματισμοί οι οποίοι αντικαθιστούν αποτελεσματικά τις υφιστάμενες διαδικασίες, απαιτείται καλός και λεπτομερής σχεδιασμός των εισόδων, των εξόδων και τις διαδικασίας λειτουργίας τους.
- Σχεδιασμός των σημείων συλλογής δεδομένων. Η λειτουργία των αυτοματισμών απαιτεί δεδομένα, τα δεδομένα αυτά απαιτείται να συλλέγονται και να μετατρέπονται στην επιθυμητή μορφή χωρίς να δαπανάται επιπλέον χρόνος και κόπος.
- Σχεδιασμός παραμετροποίησης ψηφιακής διαδικασίας. Η ψηφιακή διαδικασία απαιτεί το σαφή καθορισμό των παραμέτρων-μεταβλητών τις οποίες μπορεί να επεξεργάζεται και να χρησιμοποιεί προκειμένου να εκτελεί αντίστοιχες ενέργειες.
- Σχεδιασμός λογικών αποφάσεων και αντίστοιχων σεναρίων καθορισμένα από τον χρήστη. Η αντικατάσταση των φυσικών ενεργειών με αυτοματισμούς επιβάλλει το

σαφή καθορισμό των απαιτούμενων αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν ανάλογα με τα εισαγόμενα δεδομένα και τα αποτελέσματα που προκύπτουν ανάλογα με την κάθε περίπτωση απόκρισης από το σύστημα.

- Καθορισμός των πληροφοριακών και φυσικών συστημάτων. Η λειτουργία μιας ψηφιακής διαδικασίας και οι συγκεκριμένες ανάγκες που προκύπτουν απαιτούν την επιλογή πληροφοριακών και φυσικών συστημάτων, έξυπνων συσκευών, μετρητών και ελεγκτών.
- Σχεδιασμός μοντέλου μεμονωμένης λειτουργίας καθενός πληροφοριακού ή φυσικού συστήματος. Το κάθε σύστημα έχει συγκεκριμένες δυνατότητες, ο ορισμός των επιθυμητών αποτελεσμάτων και ο καθορισμός των αρμοδιοτήτων του στη διαδικασία αποτελεί καταλυτικό παράγοντα επιτυχίας του έργου.
- Σχεδιασμός αλληλεπίδρασης συστημάτων. Συνήθως η αποτελεσματική λειτουργία των ψηφιακών διαδικασιών απαιτεί τη συνεισφορά παραπάνω του ενός συστήματος. Η συνεργασία, η επικοινωνία και η παραμετροποίηση των δεδομένων του κάθε συστήματος, ώστε να είναι συμβατά με τα υπόλοιπα, αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για την έγκαιρη και επιτυχή υλοποίηση έργων ψηφιακού μετασχηματισμού.
- Καθορισμός διακινούμενων δεδομένων. Η λειτουργία κάθε μεμονωμένου συστήματος αλλά και της διαδικασίας ολόκληρης, απαιτεί ένα σύνολο δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά μπορεί να προέρχονται από διαφορετικά συστήματα, επομένως πέρα από τον τρόπο επικοινωνίας χρειάζεται καθορισμός ανταλλαγής μόνο των συγκεκριμένων, απαραίτητων δεδομένων.
- Σχεδιασμός των σημείων και του τρόπου πρόγνωσης αποκρίσεων του συστήματος. Η ψηφιακή μορφή δίνει τη δυνατότητα εύκολου προγραμματισμού και σχεδιασμού μοντέλων πρόγνωσης. Τα σημεία, στα οποία απαιτείται πρόγνωση, καθορίζονται ανάλογα με το όφελος και την αξία που προσδίδουν στη διαδικασία σχετικά με το αναμενόμενο λειτουργικό κόστος.
- Καθορισμός τρόπου αποθήκευσης δεδομένων και διαχείριση βάσης δεδομένων. Όπως η διακίνηση έτσι και η αποθήκευση των δεδομένων πρέπει να είναι αποτελεσματική και να ελαχιστοποιεί τις σπατάλες. Μελετάται η αλληλεπίδραση των συστημάτων και οι ανάγκες διακινούμενων δεδομένων και λαμβάνεται η πιο οικονομική βελτίωση. Η ενέργεια αυτή αποτελεί ένα περαιτέρω βήμα βελτίωσης της διαδικασίας και της λειτουργίας του υπό μελέτη οργανισμού.
- Καθορισμός τρόπου εκχώρησης και είδους δικαιοδοσίας. Σε διαδικασίες με πολλά εμπλεκόμενα μέλη και συστήματα, είναι σημαντικό να εκχωρείται δικαιοδοσία πρόσβασης και υλοποίησης ενεργειών, σε όποιον είναι απαραίτητο, με αποτελεσματικό και εύχρηστο τρόπο.

## 1.2 Δομή Εργασίας

Η δομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας επιλέχθηκε ώστε να μεγιστοποιήσει τον βαθμό αποτύπωσης της έρευνας και των αποτελεσμάτων αυτής. Στο κεφάλαιο 2 γίνεται η εισαγωγή των απαραίτητων όρων, της θεωρίας, των αρχών της μεθοδολογίας και του τρόπου λειτουργίας των συστημάτων που εμπλέκονται στη διαδικασία. Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η ακολουθητέα μεθοδολογία της μελέτης και της υλοποίησης του έργου. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται η υφιστάμενη διαδικασία της μελέτης περίπτωσης: “Διαδικασία Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ” και περιγράφονται, συνοδευόμενα από παραδείγματα, τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν. Στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζεται ο τρόπος σύνδεσης της έρευνας με τη συγκεκριμένη εφαρμογή και το έργο που μελετάται. Εφαρμόζεται η μέθοδος που μελετάται, προκύπτει η ανάλυση της υφιστάμενης διαδικασίας και ο σχεδιασμός της νέας. Προχωράει ο σχεδιασμός και η βελτίωση

στην πράξη, παρουσιάζεται μια νέα λειτουργία, ένα μοντέλο υλοποίησης ψηφιακού μετασχηματισμού, η ανάπτυξη νέων εργαλείων που προκύπτουν από την ανάλυση και πως αυτά ικανοποιούν τις ανάγκες της εφαρμογής και τελικά βελτιώνουν τη διαδικασία. Στο κεφάλαιο αυτό επίσης παραθέτονται παραδείγματα λειτουργίας των νέων εργαλείων και της νέας λειτουργίας της διαδικασίας. Στο κεφάλαιο 6 αναφέρονται τα αποτελέσματα και τα οφέλη που είχε το έργο βελτίωσης του παραδείγματος που παρουσιάστηκε στη συγκεκριμένη εργασία και το μοντέλο που προέκυψε με τα νέα εργαλεία. Στο έβδομο κεφάλαιο αναφέρονται τα συμπεράσματα της μελέτης και τέλος στο τελευταίο, όγδοο παραδίδονται στοιχεία περαιτέρω έρευνας.



## 2 Βασικά στοιχεία της μελέτης Βελτίωσης συγκεκριμένης Διαδικασίας

### 2.1 Προγραμματισμός και Διαχείριση Διαδικασιών (Process Management)

Ο προγραμματισμός και η διαχείριση των διαδικασιών είναι ένα πρώτο βήμα για τη συστηματική μελέτη και βελτίωση των οργανισμών. Η διάσπαση των συνολικών διαδικασιών της λειτουργίας των οργανισμών σε επιμέρους βοηθάει στην εμβάθυνση της μελέτης της λειτουργίας του.

#### 2.1.1 Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management (BPM))

Η διαχείριση διαδικασιών των επιχειρήσεων και γενικά των οργανισμών Business Process Management υπάρχει για πολλά χρόνια στους οργανισμούς, αλλά σε αντίθεση με πολλές άλλες τάσεις του Management, το ενδιαφέρον για τη διαχείριση των διαδικασιών παραμένει ιδιαίτερα ψηλό (Hellstrom, 2006). Η συσχέτιση και η αλληλεπίδραση των διαδικασιών σαν ένα εσωτερικό στοιχείο της λειτουργίας κάθε οργανισμού έχει αυξηθεί εξαιτίας του εντονότερου ανταγωνισμού ως προς το κόστος, την ποιότητα και την αυξημένη πολυπλοκότητα των προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών για να καλύψουν τις ανάγκες των καταναλωτών. Οι οργανισμοί καλούνται να ανταπεξέλθουν σε περιβάλλοντα όπου απαιτούνται σύνθετες διαδικασίες μεταξύ διαφορετικών οργανισμών και φυσικών προσώπων προκειμένου να προστεθεί αξία στην παραγωγική τους διαδικασία. Θεωρώντας τον οργανισμό σαν ένα σύστημα διασυνδεδεμένων διαδικασιών, το BPM περιλαμβάνει τις συντονισμένες προσπάθειες στον χάρτη, τη βελτίωση και τη συμμόρφωση με τις οργανωτικές διαδικασίες (Benner and Tushman, 2003). Από άλλη οπτική, το BPM μπορεί επίσης να αναφερθεί στη διαχείριση, το συντονισμό, την ιεράρχηση προτεραιοτήτων και την παρακολούθηση της διαδικασίας, τη διαχείριση των πόρων και των υποχρεώσεων ενός οργανισμού (Harmon, 2003). Η διαχείριση διαδικασιών εμπλέκεται σε πολλά πεδία, όπως τα πληροφοριακά συστήματα, το ανθρώπινο δυναμικό, τη λειτουργία και τον καθορισμό της στρατηγικής του οργανισμού. Ωστόσο, σε κάποια βιβλιογραφία επιχειρήθηκε να ορισθεί μια ολοκληρωμένη προοπτική του BPM, όπου η κύρια εστίαση έχει δοθεί στην ανάπτυξη λογισμικού και συστημάτων διαχείρισης της ροής εργασιών, με απώτερο στόχο την ενσωμάτωση και την αυτοματοποίηση των περισσότερων λειτουργιών που συμβαίνουν σε μια τυπική διαχείριση διεργασιών (Process Management), (Margherita, 2014). Ο τελευταίος ορισμός είναι πιο κοντά στη λογική και τη φιλοσοφία στην οποία βασίζεται η παρούσα μελέτη και στα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

#### 2.1.2 Βελτίωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Improvement (BPI))

Ο Deming (1982) ανέφερε ότι, “ένα διάγραμμα οποιασδήποτε διαδικασίας διασπά τη συνολική εργασία σε στάδια. Αυτά τα στάδια αποτελούν μια μορφή διαδικασίας. Τα στάδια αυτά δεν είναι μεμονωμένες οντότητες, που η κάθε μια λειτουργεί με τη μέγιστη αποδοτικότητα ... η αξία έρχεται από τη συνεισφορά κάθε σταδίου, αλλάζει θέση και μετακινείται στην επόμενη. Κάθε στάδιο έχει έναν πελάτη, την επόμενη φάση. Η τελική φάση παραδίδει το προϊόν ή την υπηρεσία στον τελικό πελάτη” και επίσης “κάθε ενέργεια, κάθε εργασία είναι μέρος μιας διαδικασίας”.

Το αντικείμενο κάθε εγχειρήματος βελτίωσης διαδικασιών επιχειρηματικών ή μη οργανισμών (BPI) είναι να αναγνωρίζουν και να εφαρμόζουν τη βελτίωση των διαδικασιών. Στις μέρες μας υπάρχουν διαθέσιμες πολλές μεθοδολογίες πίσω από τον όρο BPI. Ένας λόγος για την ποικιλία

των μεθοδολογιών αυτών δίνεται από τον Macdonald (1995) ο οποίος παρατήρησε ότι ο όρος χρησιμοποιείται για να καλύψει τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις:

1. Βελτίωση Διαδικασίας. Η προσέγγιση συνεχούς βελτίωσης, με μια τάση η βελτίωση να αποτελείται από μεμονωμένες μικρές, περιορισμένες ενέργειες που είναι λειτουργικά διακριτές και εστιάζουν στη βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος.
2. Σχεδίαση Διαδικασιών. Αυτός ο ορισμός επικεντρώνεται σε μεγάλες διαδικασίες με στεγανά κατά τη λειτουργία τους. Βελτιώνει την υπάρχουσα διαδικασία λειτουργίας θέτοντας την ερώτηση, “πρέπει να γίνονται τελικά αυτές οι ενέργειες;” . Είναι μια φυσική εξέλιξη της συνολικής διαχείρισης της ποιότητας Total Quality Management (TQM) και χρησιμοποιεί πολλές από τις τεχνικές οργάνωσης των οργανισμών και των μεθόδων βελτίωσης.
3. Διαδικασίες επανασχεδιασμού. Αυτή η προσέγγιση, όπως περιγράφεται από τον Hammer (1990) σκοπεύει στη θεμελιώδη επανεξέταση και στο ριζικό επανασχεδιασμό της διαδικασίας πετυχαίνοντας δραματική βελτίωση στη λειτουργία του οργανισμού. Βασίζεται στη υπόθεση ότι η συνεχής βελτίωση δεν φέρνει τις αναγκαία σημαντικές ανακαλύψεις τις οποίες οι οργανισμοί χρειάζονται για να μείνουν ανταγωνιστικοί και να επιβιώσουν στη διεθνή αγορά.

Στο σημείο αυτό παρατίθεται ο ορισμός των εννοιών που εμπλέκονται στο Business Process Management Palberg, K. (2009).

- **Ορισμός της διαδικασίας:** Μια αλληλουχία από ενέργειες οι οποίες μετατρέπουν μια είσοδο (ανάγκη) σε μία έξοδο (αποτέλεσμα) προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των πελατών ή των ενδιαφερόμενων μερών.
- **Κατηγοριοποίηση διαδικασιών:**
  - Διαχωρίζονται σε στρατηγικές, λειτουργικές, βοηθητικές
  - Διαδικασία → Υποδιαδικασία → Δραστηριότητα → Ενέργεια
- **Ρόλοι διαδικασιών:**
  - Υπεύθυνος διαδικασίας
  - Συμβαλλόμενα μέλη διαδικασίας
- **Σκοπός διαχείρισης διαδικασίας:**
  - Έλεγχος και Βελτίωση της διαδικασίας
  - Βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών
  - Αναγνώριση ευκαιριών αξιοποίησης νέων τεχνολογιών
  - Βελτίωση της συλλογικής εκμάθησης
  - Ευθυγράμμιση με τους στρατηγικούς στόχους
  - Βελτίωση της οργανωτικής αποτελεσματικότητας
  - Βελτίωση της λειτουργίας του οργανισμού
  - Κατάργηση των στεγανών μεταξύ των διαδικασιών
- **Ορισμός του Process Management:**
  - A Μια δομημένη συστηματική προσέγγιση που αναλύει και συνεχίζει τη βελτίωση της διαδικασίας
  - B Ένας ολιστικός τρόπος διαχείρισης όλων των θεμάτων του οργανισμού και μια πολύτιμη προοπτική στον καθορισμό οργανωτικής αποτελεσματικότητας
- **Προσεγγίσεις του Process Management:**
  1. Επιλογή διαδικασιών
  2. Περιγραφή και χαρτογράφηση διαδικασιών
  3. Οργάνωση για την ποιότητα
  4. Μετρικές διαδικασιών
  5. Βελτιώσεις διαδικασιών
- **Οπτικές Process Management:**

- Αρχιτεκτονική διαδικασιών
- Μηχανισμός παρακολούθησης
- Διαχωρισμός διαδικασιών
- Μηχανισμός βελτίωσης
- **Εργαλεία του Process Management:**
  - Χάρτης διαδικασιών (Process Map)
  - Μετρικές Διαδικασιών
  - Ανασχεδιασμός διαδικασιών
  - Μοντέλα συνεχούς βελτίωσης
  - Εργαλείο συγκριτικής αξιολόγησης

## 2.2 Εισαγωγή στις μεθοδολογίες Lean Six Sigma, τη μέθοδο DMAIC και στις σχετικές Φιλοσοφίες

### 2.2.1 Lean Six Sigma

#### Φιλοσοφία Lean

Η φιλοσοφία του LEAN εστιάζει στην ελαχιστοποίηση των σπαταλών και στη μεγιστοποίηση του οτιδήποτε προσθέτει αξία στον τελικό πελάτη. Κάποια ενδεικτικά είδη σπατάλης είναι:

- Άσκοπη μεταφορά. Οποιαδήποτε μεταφορά μπορεί να αποφευχθεί, θεωρείται σπατάλη και πρέπει να αποφεύγεται.
- Αποθήκευση. Η αποθήκευση άχρηστων ή παραπανίσιων υλικών θεωρείται σπατάλη.
- Μετακίνηση. Οι μη απαραίτητες μετακινήσεις θεωρούνται σπατάλη.
- Αναμονή ενδιάμεσων ή τελικών προϊόντων. Τα προϊόντα κατευθύνονται απευθείας στον τελικό τους προορισμό, χωρίς ενδιάμεσες στάσεις ή αναμονές. Η αναμονή ημιετοιμών ή ετοιμών σε διαφορετικό χώρο από τον τελικό τους προορισμό θεωρείται σπατάλη.
- Παραγωγή περισσότερων των απαιτούμενων προϊόντων. Παράγονται ή εκτελούνται μόνο τα απαραίτητα προϊόντα ή ενέργειες.
- Εκτέλεση περισσότερης από την απαιτούμενη επεξεργασία.
- Ελαττωματικά προϊόντα. Τα ελαττωματικά προϊόντα και οι λανθασμένες ενέργειες αποτελούν σπατάλη.
- Μη χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ικανοτήτων. Η μη αξιοποίηση των διαθέσιμων ικανοτήτων και δυνατοτήτων ενός οργανισμού ή ενός επιμέρους συντελεστή αποτελεί σπατάλη.
- Γενικά, δίνει έμφαση στη βελτίωση της αποδοτικότητας, της ροής των διαδικασιών και της ταχύτητας. Ειδικότερα, επικεντρώνεται σε ό,τι έχει αξία για τον πελάτη, πώς προσδίδεται η αξία αυτή (διαδικασίες, ενέργειες, πόροι) και ποια είναι ροή της, το χρόνο ολοκλήρωσης της συνολικής παραγωγικής διαδικασίας και τους περιορισμούς της. Τέλος, η φιλοσοφία του Lean δίνει ιδιαίτερη σημασία στη ζήτηση και στις ανάγκες των καταναλωτών, τα οποία καθορίζουν τις παραγόμενες υπηρεσίες ή προϊόντα. Η ικανοποίηση αυτής της ζήτησης και γενικά των αναγκών των καταναλωτών δίνει ιδιαίτερη σημασία το σχεδιασμό των χρόνων παράδοσης έτσι, ώστε αυτή να γίνεται ακριβώς τη στιγμή που απαιτείται τόσο για εσωτερικές όσο και για εξωτερικές παραδόσεις, Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018).

## Six Sigma

Οι εφαρμογές Six Sigma βασίζονται στη λογική ότι κάθε επιθυμητός στόχος ή πρόβλημα είναι αποτέλεσμα ενός συνόλου συνιστωσών. Με την αναγνώριση αυτών των συνιστωσών μπορεί να υπάρξει αφενός καλύτερος έλεγχος και βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας αφετέρου μείωση των προβλημάτων ή αστοχιών μέσω της πρόληψης. Ο όρος Six Sigma μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να αναφερθεί σε φιλοσοφία, μετρικές απόδοσης ή μεθοδολογία. Αρχικά, η φιλοσοφία του Six Sigma βασίζεται στη συνεχή προσπάθεια προσέγγισης της τελειότητας, στην αποτελεσματική και αποδοτική εργασία και τέλος στις δράσεις πρόληψης και ελέγχου. Έπειτα, οι μετρικές απόδοσης που εφαρμόζονται χρησιμοποιούν κυρίως εργαλεία στατιστικής που βοηθούν στη διατήρηση του ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας, στην πράξη δεν επιτρέπει περισσότερα από 3.4 κομμάτια να αστοχήσουν στο ένα εκατομμύριο παραγόμενα. Τέλος η πιο συνηθισμένη μεθοδολογία είναι η DMAIC (Define Measure Analyze Improve Control), η οποία εστιάζει στη βελτίωση κάθε στοιχείου που είναι σημαντικό για τους τελικούς πελάτες, χρησιμοποιεί μια ανάλυση βασισμένη σε δεδομένα για τη διάγνωση και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών και εν γένει των προϊόντων ή υπηρεσιών, Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018).

## Lean Six Sigma

Η φιλοσοφία του Lean είναι να ελαχιστοποιήσει τις σπατάλες και να προσδώσει αξία στον πελάτη, στοχεύοντας στη βελτίωση της αποδοτικότητας, την ταχύτητα εκτέλεσης και τη ροή των διαδικασιών προκειμένου να παραδοθεί η αξία αυτή στον πελάτη. Από την άλλη πλευρά το 6 Σίγμα είναι πολύ χρήσιμο στον προσδιορισμό των βασικών αιτιών των παραγόντων που καθορίζουν την απόδοση και προκαλούν διακυμάνσεις. Συνδυαζόμενα το Lean με το Six Sigma πετυχαίνουν ταυτόχρονα αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα. Το Lean Six Sigma δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην αξία προς τον τελικό πελάτη, την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα των διαδικασιών και στην προ-ενεργητική πρόληψη και έλεγχο, με την έννοια του προσδιορισμού της βελτίωσης και τον έλεγχο των κρίσιμων παραγόντων της συνολικής παραγωγικής διαδικασίας.

Οι εφαρμογές Lean Six Sigma χρησιμοποιούν επιλεγμένα εργαλεία προκειμένου να πετύχουν καλύτερες επιδόσεις ως προς την ποιότητα, το κόστος και το χρόνο.

Κοινές αρχές Lean Six Sigma:

- Πελατοκεντρική αντίληψη
- Συνεχή βελτίωση διαδικασιών
- Μείωση των διακυμάνσεων
- Εξάλειψη των σπαταλών
- Εξοπλισμός των ανθρώπων
- Έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας

Οι συνηθέστερες Εφαρμογές Lean Six Sigma:

- Lean and Lean Six Sigma
- Business Process Reengineering
- Design for Six Sigma
- Six Sigma for Marketing

Οι εφαρμογές Lean Six Sigma ποικίλουν, συνεπώς υπάρχουν διάφορες μεθοδολογίες. Ειδικότερα για εφαρμογές που στοχεύουν στη βελτίωση μιας υφιστάμενης διαδικασίας

χρησιμοποιείται συνήθως η μεθοδολογία DMAIC και σπανιότερα η DMADV. Τις δυο αυτές μεθοδολογίες DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) και DMADV (Define-Measure-Analyze-Design-Verify) διέπουν παρόμοιες αρχές. Για το λόγο αυτό δεν είναι περίεργο, όντας κάποιος εξοικειωμένος και με τις δύο προσεγγίσεις, ενώ έχουν αποφασίσει να ακολουθήσουν την DMAIC να συνεχίζουν με την DMADV, συνήθως μετά τη φάση Define. Η βασική διαφορά των δύο αυτών μεθοδολογιών είναι οι στόχοι που θέτονται για το επιθυμητό αποτέλεσμα όταν ολοκληρωθεί η εφαρμογή, Hambleton, L. (2008).

### 2.2.2 DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control)

Η μεθοδολογία αυτή, είναι η συνηθέστερη της ανάλυσης Six Sigma και πρακτικά οι υπόλοιπες προέρχονται από αυτή, χρησιμοποιεί μια σειρά διαδικασιών-βημάτων προκειμένου να πετύχει το στόχο της. Η μεθοδολογία DMAIC είναι η πιο χαρακτηριστική εφαρμογή μεθόδου Lean Six Sigma σε διαδικασίες οργάνωσης (Panayiotou, N., Stergiou, K. (2020)). Γενικά τα βήματα αυτά είναι διαδοχικά, ωστόσο ενδέχεται να προκύψουν κάποιες ενέργειες από διάφορα στάδια. Τα βήματα αυτά αποτελούνται από τις φάσεις της μέτρησης και αναλύονται παρακάτω.

#### Φάση Προσδιορισμού

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου DMAIC σε ένα έργο, η φάση του Προσδιορισμού αφορά τις παρακάτω ενέργειες:

- Ορισμό υπευθύνου του έργου
- Αναγνώριση του προβλήματος
- Προσδιορισμό των απαιτήσεων και προδιαγραφών του Έργου
- Καθορισμό των στόχων προς επίτευξη
- Κατάστρωση του σχεδίου δράσης

Οι απαιτήσεις και ο καθορισμός των στόχων μπορεί να αφορούν διάφορους παράγοντες και εξαρτώνται από εκείνον που καθοδηγεί το έργο και τα διαθέσιμα κεφάλαια. Οι υπεύθυνοι ενός έργου Six Sigma έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν από ένα εύρος εργαλείων τα οποία θα τους επιτρέψουν να δημιουργήσουν την ευελιξία προκειμένου να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη φάση με επιτυχία. Βασικό και μη εξαιρετέο παραδοτέο της φάσης αυτής είναι μια ξεκάθαρη διατύπωση του αντικειμενικού στόχου της εφαρμογής. Το γεγονός αυτό είναι απολύτως απαραίτητο και πολύ σημαντικό διότι βοηθάει στη συνοχή της ομάδας εργασίας και την καλύτερη επικοινωνία αφού όλοι έχουν έναν ξεκάθαρο κοινό στόχο.

Βασικά παραδοτέα:

- Χάρτης του έργου.
- Βασικό πλάνο εργασίας
- Λίστα των εμπλεκόμενων μελών
- Ονόματα των υπευθύνων για κάθε ζητούμενο αποτέλεσμα
- Σαφής διατύπωση του προβλήματος
- Καθορισμός μετρήσιμων στόχων προς επίτευξη
- Βασικές πληροφορίες για το συγκεκριμένο πεδίο και τις μετρικές απόδοσης
- Εκτιμώμενο χρονοδιάγραμμα
- Λίστα των μετρήσιμων απαιτήσεων των καταναλωτών
- Χάρτη υψηλού επιπέδου διαδικασιών

Συνήθως η φάση αυτή ξεκινάει με την κατάστρωση ενός χάρτη διαδικασιών και ενός διαγράμματος SIPOC, που βοηθάει στην κατανόηση της διαδικασίας, και συνεχίζει με την αναγνώριση όλων των συμβαλλομένων του έργου.

### Η φάση της Μέτρησης

Όταν η ομάδα έχει κατανοήσει καλά τη διαδικασία, ξέρει πώς λειτουργεί, ποιο είναι το πρόβλημα που προσπαθεί να λύσει, ποιοι είναι οι στόχοι του έργου τότε η ομάδα είναι έτοιμη να μεταβεί στη φάση της Μέτρησης.

Η μετάβαση στη φάση αυτή γίνεται όταν έχουν ολοκληρωθεί όλα τα παραδοτέα της φάσης προσδιορισμού. Συνήθως η μετάβαση αυτή σηματοδοτείται από μια παρουσίαση στον υπεύθυνο της ηγεσίας του έργου. Με την παρουσίαση της προηγούμενης φάσης η ομάδα εργασίας παίρνει ανατροφοδότηση και είναι πλέον έτοιμη να μεταβεί στη φάση της Μέτρησης.

Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής δημιουργείται ένα βασικό σύνολο κρίσιμων μετρικών για τη διαδικασία, βελτιώνοντας με τον τρόπο αυτό τη διατύπωση του βασικού προβλήματος και άλλα παραδοτέα της φάσης Προσδιορισμού. Με τον εντοπισμό των παραπάνω μετρικών γίνεται κατανοητό τι πρέπει να μετρηθεί για κάθε επιμέρους διαδικασία και ποια η συμπεριφορά της διαδικασίας πριν την όποια βελτίωση. Επίσης αποτελεί ένα συγκριτικό σημείο προκειμένου να γίνει ξεκάθαρο πόση βελτίωση επιδέχεται η συγκεκριμένη διαδικασία και να φανεί αν όντως επιτεύχθηκε στο τέλος του έργου.

Μια ιδιαίτερη κρίσιμη απόφαση που καλούνται να λάβουν τα μέλη της ομάδας εργασίας είναι σχετικά με το τι θα μετρήσουν. Η συλλογή δεδομένων τα οποία δεν παρέχουν κάποια απάντηση στα βασικά ερωτήματα που έχουν τεθεί ή δεν μπορούν να βοηθήσουν την πρόοδο του έργου αποτελεί απλά σπατάλη χρόνου.

Κατά τη φάση της μέτρησης απαιτείται πολύ καλή παρατηρητικότητα, κατανόηση των αιτιών που κρύβονται πίσω από τις μετρήσεις, γνώση των τύπων των δεδομένων (π.χ. διακριτές και συνεχείς), εργαλεία αξιολόγησης μετρήσεων και γνώση στατιστικής.

### Η φάση της Ανάλυσης

Όταν συλλεχθούν οι μετρήσεις, ή έστω είναι ακόμα σε διαδικασία συλλογής, ξεκινάει η μετάβαση στη φάση της Ανάλυσης. Όπως και στη μετάβαση προς τη φάση της μέτρησης έτσι κι εδώ συνηθίζεται μια παρουσίαση της δουλειάς και των αποτελεσμάτων της προηγούμενης φάσης, σε αυτή τη μετάβαση όμως τα όρια μεταξύ των δύο φάσεων δεν είναι τόσο διακριτά όσο στην προηγούμενη μετάβαση, δηλαδή από τη φάση του Προσδιορισμού σε αυτή της Μέτρησης. Σε κάποιες περιπτώσεις απαιτείται μέτρηση, ανάλυση και πιθανόν κάποια επιπλέον μέτρηση προκειμένου να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη ανάλυση ή γιατί χρειάζονται περαιτέρω μετρήσεις ώστε να επιβεβαιωθούν διαφορούμενα αποτελέσματα προηγούμενης ανάλυσης. Στη φάση αυτή οι ομάδες εργασίας σχετικών έργων πραγματοποιούν ερευνητικές εργασίες στην κύρια διαδικασία. Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία που συλλέχθηκαν στις δύο προηγούμενες φάσεις, σε συνδυασμό με πληροφορίες που παρέχονται από εργοδότη και άλλους ειδήμονες, οι ομάδες εργασίας προσπαθούν να αναγνωρίσουν τις ρίζες ενός προβλήματος. Ακόμα, κάνοντας χρήση στατιστικής ανάλυσης και άλλων εργαλείων επιβεβαιώνουν τις αιτίες των προβλημάτων και αναγνωρίζουν πιθανές λύσεις. Σημειώνεται ότι στη συγκεκριμένη φάση οι ομάδες προετοιμάζονται και για την επόμενη φάση, η οποία είναι η φάση της Βελτίωσης. Συχνά

αρχίζουν να σκέφτονται πιθανές λύσεις, σχέδια βελτίωσης και κάποια από αυτά καταγράφονται ώστε να χρησιμοποιηθούν στην επόμενη φάση.

### Η φάση της Βελτίωσης

Κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης φάσης η ομάδα εργασίας συζητά και καταγράφει πιθανές λύσεις βελτίωσης μέσω της μεθόδου καταιγισμού ιδεών (brainstorming). Με αυτόν τον τρόπο επιχειρείται να επιλυθούν οι αιτίες του προβλήματος που αναγνωρίστηκαν και προέκυψαν από τη φάση της ανάλυσης. Οι πιθανές λύσεις καταγράφονται και αξιολογούνται ανάλογα με την πιθανή αποτελεσματικότητα, το κόστος και τη δυνατότητα εφαρμογής. Από την αναλυτική καταγραφή τίθεται προτεραιότητα και επιλογή των λύσεων προς εφαρμογή. Οι επιλεγθείσες λύσεις ελέγχονται μέσω κατάλληλων προσομοιώσεων και έπειτα περνάνε σε εφαρμογή.

### Η φάση του ελέγχου

Το τελευταίο στάδιο ενός έργου DMAIC είναι ο έλεγχος. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης δημιουργούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι και τα σημεία παρακολούθησης προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η παραγωγική διαδικασία συνεχίζει να λειτουργεί με επιτυχία μετά τις αλλαγές. Ταυτόχρονα όμως σχεδιάζεται η μετάβαση από την ομάδα σχεδιασμού, πίσω στους υπεύθυνους της διαδικασίας, Hambleton, L. (2008).

## 2.2.3 Σχετικές Φιλοσοφίες Kanban και Kaizen

### Kanban

Το σύστημα Kanban δημιουργήθηκε από την Toyota, και χρησιμοποιήθηκε για να αυξήσει την παραγωγικότητα της γραμμής παραγωγής οχημάτων. Το σύστημα Kanban είναι γνωστό είτε ως Toyota Production System (TPS) είτε σαν Just In Time Manufacturing (ακριβώς στην ώρα παραγωγής). Οι βασικές αρχές του TPS είναι ότι παράγεται μόνο ό,τι είναι απαραίτητο, ακριβώς την ώρα που χρειάζεται στην ποσότητα που χρειάζεται. Στις μέρες μας γίνεται έρευνα προκειμένου να χρησιμοποιηθεί η φιλοσοφία Kanban στην ανάπτυξη λειτουργικών συστημάτων (Kirovska and Koceski, 2015; Maneva et al., 2016; Yacoub et al., 2016). Παρόλο που η φιλοσοφία του Kanban αναπτύχθηκε για αμιγώς παραγωγικές διαδικασίες, πλέον το εύρος εφαρμογής του μεγαλώνει συνεχώς. Σε όλες τις αντίστοιχες εφαρμογές του Kanban υπάρχουν οι αντίστοιχοι πίνακες οι οποίοι ενημερώνουν για την πορεία των ενδιάμεσων διαδικασιών (π.χ. των ημετιόμων της πορείας της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης στο σύστημα της Toyota). Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει μια οπτική απεικόνιση της πορείας της διαδικασίας και είναι ξεκάθαρο ποια εργασία πρέπει να κάνει ο καθένας και πότε. Στην παρούσα μελέτη κατασκευάστηκε ο αντίστοιχος δυναμικός πίνακας στον οποίο ενημερώνεται ηλεκτρονικά ο κάθε συμβαλλόμενος για τις ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιήσει και πότε. Όπως φαίνεται στο Πίνακα 2.2 ο κάθε συμβαλλόμενος ενημερώνεται για τις ενέργειες που απαιτείται να γίνουν πριν φθάσει η στιγμή να δράσει (Προ-Απαιτούμενες Ενέργειες), τις ενέργειες που πρέπει να πραγματοποιήσει ο ίδιος (Υπο-Εκτέλεση Ενέργειες), και τις ενέργειες που θα ακολουθήσουν τη δικιά του (Μεταγενέστερες Ενέργειες). Φυσικά μιας και θα είναι σε ψηφιακή μορφή ο παρακάτω πίνακας μπορεί να εμφανίζεται με οποιοδήποτε τρόπο, δηλαδή το σχήμα και ο τρόπος προβολής προσαρμόζεται κατάλληλα στις ανάγκες της εφαρμογής αλλά ακόμα και στις ανάγκες του κάθε συμβαλλομένου της κάθε εφαρμογής.

Προ-Απαιτούμενες Ενέργειες	Υπο-Εκτέλεση Ενέργειες	Μεταγενέστερες Ενέργειες

Πίνακα 2.2: Απλοποιημένος Πίνακας Kanban

### Kaizen

Η Kaizen είναι μια Ιαπωνική φιλοσοφία η οποία προσβέυει τη συνεχή βελτίωση σε όλες τις διαστάσεις της ζωής. Βιβλιογραφικά, “Kai” σημαίνει αλλαγή και “zen” σημαίνει να γίνεσαι καλύτερος. Με σεβασμό στον αντικειμενικό στόχο του κάθε εγχειρήματος, οι βελτιώσεις Kaizen είναι συνήθως σκέψεις από μικρές, σταθερές, όλο και περισσότερες βελτιώσεις οι οποίες συμβαίνουν καθώς η παραγωγική διαδικασία είναι σε εξέλιξη. Κατά τη συμμετοχή σε μια συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία ή κατά τον ανασχεδιασμό της, αν παρατηρηθεί κάποιος τρόπος ή μια αλλαγή η οποία θα κάνει τη λειτουργία του οργανισμού ευκολότερη ή θα διευκολύνει τις ενέργειες των εμπλεκομένων σε αυτήν, τότε η φιλοσοφία αυτή ενθαρρύνει την εφαρμογή της αλλαγής. Οι βελτιώσεις και η φιλοσοφία Kaizen έχουν την οπτική της σταθερής μεμονωμένης προσπάθειας (σε επίπεδο ενεργειών ή υποδιαδικασιών) προσπαθώντας να επιτύχουν το ιδανικό, ακόμα και αν αυτό απαιτεί μεγάλη προσπάθεια όπως ένα έργο Lean Six Sigma. Η κλασσική προσέγγιση του E. Deming για τη φιλοσοφία αυτή είναι ο Σχεδιασμός (Plan), η Ενέργεια (Do), ο Έλεγχος (Check) και η Δράση (Act) PDCA, Hambleton, L. (2008).

## 2.3 Ψηφιακός Μετασχηματισμός (Digital Transformation) και Επεκτάσεις

Ο επιχειρηματικός κόσμος βαδίζει με ταχύ ρυθμό προς τις ψηφιακές λύσεις (Brynjolsson, E. and McAfee, A. (2014)), η ψηφιοποίηση αποτελεί μια καλή ευκαιρία για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος σε οργανισμούς κάθε τομέα (Schwab, K. (2016)). Ο ψηφιακός μετασχηματισμός μπορεί να φέρει αλλαγές στις επιδόσεις των οργανισμών (Guo, L., Wei, S.Y., Sharma, R. and Ron, K. (2017)) και να προκύψουν νέοι τρόποι να παραχθεί αξία μέσω της υπάρχουσας λειτουργίας (Amit, R. and Zott, C. (2001)). Οι οργανισμοί πρέπει να χρησιμοποιούν και να διαχειρίζονται τα διαθέσιμα ψηφιακά εργαλεία και την υπολογιστική ισχύ προκειμένου να παραμένουν ανταγωνιστικοί, αλλά δυστυχώς, δεν υπάρχουν, προς το παρόν, διαχειριστικές διαδικασίες για να υποστηρίξουν τέτοιες προσπάθειες (Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo, S. and Barbaray, R. (2018)). Η παρούσα μελέτη προσπαθεί να καλύψει την ανάγκη αυτή και να προχωρήσει τη συστημική διαχείριση τέτοιων εγχειρημάτων ένα βήμα παρακάτω, στο σχεδιασμό νέων βελτιωμένων διαδικασιών λειτουργίας που αξιοποιούν σύγχρονα διαθέσιμα ψηφιακά εργαλεία και τεχνολογίες. Τέτοια εργαλεία μπορεί να είναι υπάρχοντα ενοποιημένα πληροφοριακά συστήματα, όπως το Customer Relation System (CRM), το Enterprise Resource Planning (ERP) και το Identity and Access Management (IAM). Ενώ αντίστοιχα, εντάσσονται στους οργανισμούς αναδυόμενες τεχνολογίες όπως αυτές της 4<sup>ης</sup> βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0 Technologies), Internet of Things (IT), ολοκληρωτικές-ενοποιητικές πλατφόρμες (Integrated Platforms) και τεχνολογίες πρόγνωσης (Machine Learning). Η αποτελεσματική λειτουργία των παραπάνω, η οργάνωση της μεταξύ τους επικοινωνίας και κατά επέκταση συνεργασίας, δημιουργεί ένα



ψηφιακό δίκτυο που εκμεταλλεύεται αθροιστικά τις δυνατότητες του κάθε μεμονωμένου εμπλεκόμενου μέρους και προσφέρει ένα τεράστιο περιθώριο βελτίωσης στους οργανισμούς.

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός των διαδικασιών σε συνδυασμό με την εφαρμογή συστηματικών μεθόδων βελτίωσης, όπως αυτή του Lean Six Sigma, που μελετάται στην παρούσα εργασία, μπορεί ακόμα να χρησιμοποιήσει τα παραπάνω διαθέσιμα τεχνολογικά μέσα προκειμένου να αναπτύξει νέα εργαλεία για να καλύψει τις ανάγκες του εκάστοτε οργανισμού. Μία μεγάλη πρόκληση είναι η μέτρηση του επιδιωκόμενου οφέλους του ψηφιακού μετασχηματισμού. Το όφελος αυτό μπορεί να μετρηθεί με ποιοτικούς και ποσοτικούς δείκτες, μερικοί από αυτούς είναι: η εισαγωγή αυτοματισμών, η βελτίωση της εμπειρίας πελατών και εργαζομένων στον οργανισμό, η μείωση διακινούμενων εγγράφων, η τήρηση περισσότερων δεδομένων, η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου και εποπτείας της λειτουργίας του οργανισμού και τέλος η αποδοτική εισαγωγή νέων τεχνολογιών και εργαλείων αιχμής ώστε να εξασφαλίζουν τη συνεχή βελτίωση και κερδοφορία του οργανισμού σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

Αναλυτικότερα, σε πολλούς οργανισμούς βασικός στόχος είναι η μείωση του χρόνου και του κόστους λειτουργίας τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή αποτελεσματικών αυτοματισμών στις εσωτερικές και εξωτερικές διαδικασίες τους. Η ψηφιοποίηση των διαδικασιών και της λειτουργίας του οργανισμού δίνει τη δυνατότητα εξατομικευμένης προβολής και επεξεργασίας, ούτως ώστε το κάθε ενδιαφερόμενο ή εμπλεκόμενο μέρος να μπορεί να έρχεται σε επαφή μόνο με τα εδάφια και τις ενέργειες ενδιαφέροντός του. Αυτή η δυνατότητα σε συνδυασμό με τη μετατροπή των περιττών διαδικασιών (για παράδειγμα της άσκοπης μετακίνησης εγγράφων) σε ουσιαστικές διαδικασίες και ενέργειες που προσδίδουν αξία στον οργανισμό, κάνει πιο ευχάριστη την εμπειρία των συμβαλλομένων στο σύστημα και ικανοποιεί τις ανάγκες του οργανισμού. Τέλος η ψηφιακή λειτουργία του οργανισμού παράγει μεταδεδομένα σε πραγματικό χρόνο με ελάχιστο επιπρόσθετο κόστος, αυτά τα μεταδεδομένα είναι εύκολα αξιοποιήσιμα και επεξεργάσιμα. Με την κατάλληλη αξιοποίηση τους μπορούν να μετατραπούν σε πολύτιμη πληροφορία για τον οργανισμό και για κάθε ενδιαφερόμενο μέρος.

## 2.4 Πληροφοριακά Συστήματα (Information Technology, IT) και Ενοποιητικά-Ολοκληρωτικά Συστήματα (Integrated Systems)

Τα συνηθέστερα πληροφοριακά συστήματα και εργαλεία στον ψηφιακό κόσμο είναι το CRM (Customer Relation System) και τα συστήματα ERP (Enterprise Resource Planning). Τα συγκεκριμένα εργαλεία, στη συμβατική τους μορφή, χρησιμοποιούνται κατά κόρον τα τελευταία χρόνια προσαρμοσμένα στις ανάγκες του εκάστοτε οργανισμού. Πέρα από αυτά τα κύρια πληροφοριακά συστήματα, ο τρόπος λειτουργίας των οργανισμών καθώς και η ανάγκη αξιοποίησης και προστασίας πολύτιμων δεδομένων, καθιστά απαραίτητη τη χρήση και άλλων βοηθητικών συστημάτων όπως το Identity and Access Management (IAM). Οι υπάρχουσες δυνατότητες παραμετροποίησης και η διαθέσιμη υπολογιστική επιταχύνει την εξέλιξη των συστημάτων αυτών προσφέροντας σύνθετες και ολοκληρωμένες λύσεις που με τις κατάλληλες παραμετροποιήσεις μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες των οργανισμών.

### 2.4.1 Συμβατικά Πληροφοριακά Συστήματα Customer Relationship Management (CRM)

Τα προγράμματα και τα εργαλεία CRM αποτελούν μια ολοκληρωτική, τεχνολογική λύση που χρησιμοποιείται στις διαδικασίες των επιχειρήσεων για να ικανοποιεί τις ανάγκες των πελατών κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής τους με τον οργανισμό (Bose, 2002). Το CRM μπορεί να εκφραστεί ως μια συνεχής διαδικασία κατά την οποία οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν με τους πελάτες, δημιουργούν, συγκεντρώνουν και αναλύουν τα δεδομένα που προκύπτουν από τη συμπεριφορά τους και χρησιμοποιούν τα αποτελέσματα για υπηρεσίες και δραστηριότητες βελτίωσης και μάρκετινγκ (Schoder and Madeja, 2004). Αυτές οι βασικές συμβατικές λειτουργίες του συγκεκριμένου εργαλείου μπορούν να αποτελέσουν καταλύτη επιτυχίας ενός σχεδίου αποτελεσματικού ψηφιακού μετασχηματισμού και βελτίωσης διαδικασιών και να υποστηρίξουν ένα ψηφιακό δίκτυο που απαρτίζεται από πολυάριθμα επιμέρους συστήματα και φυσικά πρόσωπα. Το CRM ως ένα ενοποιημένο σύστημα ψηφιακού δικτύου εξασφαλίζει την ομαλή εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών φυσικών προσώπων και συστημάτων, παράγει πολύτιμα δεδομένα και μπορεί να εισάγει εύκολα στη λειτουργία του μεγάλο αριθμό αυτοματισμών και εξατομικευμένων παραμετροποιήσεων.

### Enterprise Resource Planning (ERP)

Τα συστήματα ERP έχουν πολλές διαφορετικές λειτουργίες, η συνηθέστερη είναι αυτή της διαχείρισης πόρων. Το συγκεκριμένο ERP μπορεί να οριστεί ως η λειτουργία, η οποία δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς να καταγράφουν δεδομένα και να διαχωρίζουν διαδικασίες με ακρίβεια σε όλο το μήκος της αλυσίδας αξίας (Forsslund, 2010). Ως ERP εναλλακτικά μπορεί να οριστεί η δυνατότητα ενοποίησης, ευελιξίας και μεταβατικότητας η οποία επιτρέπει στους οργανισμούς να αυτοματοποιούν, να ενημερώνουν και να μετασχηματίζουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν και ασκούν τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες (Uwizeyemungu, Raymond, 2012). Τα πλεονεκτήματα των ERP είναι ετερογενή, στο μηχανισμό υλοποίησης και στα απαιτούμενα οργανωτικά χαρακτηριστικά: αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε λειτουργικά, διαχειριστικά, στρατηγικά, υποδομών τεχνολογιών πληροφορικής και οργανωτικών πλεονεκτημάτων (Shang and Seddon, 2000, 2002). Ένα σύστημα ERP ως αναπόσπαστο κομμάτι ενός ψηφιακού δικτύου, εξασφαλίζει τελικά την απαραίτητη διαχείριση των πόρων για όλο το δίκτυο. Ειδικότερα για μεγάλα δίκτυα (ψηφιακά και μη), όπως είναι η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης στον τομέα διαχείρισης δικτύου παροχής Φυσικού Αερίου, το σύστημα ERP έχει συγκεκριμένες αρμοδιότητες και καλύπτει συγκεκριμένες απαιτήσεις. Για να μπορέσει όμως να ανταπεξέλθει στις προκλήσεις αυτές απαιτείται να είναι ενοποιημένο και ευέλικτο.

### Identity and Access Management (IAM)

Τα εργαλεία του Identity and Access Management είναι ψηφιακά εργαλεία που μπορούν να ενσωματωθούν σε διαδικτυακές πλατφόρμες και διαχειρίζονται την πρόσβαση και τις δυνατότητες των χρηστών μελών της σε αυτήν. Η ύπαρξή τους είναι πολύ σημαντική για τις πλατφόρμες του είδους που μελετάει η εργασία καθώς αφενός διασφαλίζει την πρόσβαση των χρηστών σε αυτή και αφαιρέτως δίνει περαιτέρω δυνατότητες στο σύστημα (και στην πλατφόρμα διαχείρισης) χωρίς να γίνεται βάρος ή να σπαταλά πολύτιμο διαχειριστικό χώρο.

## 2.4.2 Ενοποίηση-Ολοκλήρωση των Συστημάτων (Integration)

Πολλοί οργανισμοί χρησιμοποιούν και επωφελούνται από τα πλεονεκτήματα μόνο ενός εκ των συστημάτων CRM και ERP. Στην Ινδία, οι εταιρείες χρησιμοποιούν περισσότερο τα CRM από την Κίνα, αντιθέτως οι Κινέζικες εταιρείες χρησιμοποιούν περισσότερο τα ενοποιημένα ERP συστήματα από την Ινδία (Chiayong, (2007)). Στην Ευρώπη και την Αμερική η χρήση των δύο συστημάτων είναι μοιρασμένη και συχνά παράλληλη. Ένα ενοποιημένο πληροφοριακό σύστημα που θα πετυχαίνει την αποδοτική και αποτελεσματική συνεργασία των συστημάτων μπορεί να αποτελέσει το πρώτο βήμα για ένα νέο πλαίσιο σχεδιασμού και διαχείρισης της λειτουργίας οργανισμών. Για περισσότερη βελτίωση, αυτοματισμοί και έξυπνες συσκευές απαιτούνται για να ενισχύσουν την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των διαφορετικών μερών της αλυσίδας αξίας. Αυτή η επικοινωνία πρέπει να είναι αποτελεσματική και τα προβλήματα που επιλύονται ή βελτιώνονται πρέπει να είναι περισσότερα από εκείνα που δημιουργούνται ή επιδεινώνονται. Με άλλα λόγια, το ζητούμενο για κάθε διαδικασία είναι χαμηλότερα κόστη και υψηλότερες ταχύτητες. Αυτό αναδεικνύει την ιδιαίτερα σημαντική σημασία της εγκατάστασης αυτοματισμών και κατ' επέκταση του ψηφιακού μετασχηματισμού. Ο ψηφιακός κόσμος πλέον έρχεται μαζί με εφαρμογές διαδικτύου των πραγμάτων (Internet of Things) και τεχνολογίες τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης (Industry 4.0 Technologies), (Schwab, K. (2016)).

Τα παραπάνω ενισχύουν τη σημαντικότητα της παρούσας έρευνας και της ανάγκης της ύπαρξης ενός συνεκτικού πλαισίου υποστήριξης και συστηματικής ανάπτυξης τέτοιων εφαρμογών. Η ενοποίηση των συστημάτων ERP και CRM μπορεί να επιτυγχάνεται δύσκολα εξαιτίας του ότι εμπλέκονται συστήματα και φυσικά πρόσωπα ενός οργανισμού με εξωτερικούς πελάτες και προμηθευτές (Stojkic; Veza & Bosnjak, (2016)). Καθώς ο οργανισμός αναπτύσσει ένα νέο πληροφοριακό σύστημα ή γενικότερα νέες υποδομές, καθορίζονται νέοι κανόνες και διαδικασίες οι οποίες συχνά ξεπερνούν τα όρια των οργανισμών. Ο κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας είναι η επίτευξη μιας αποδοτικής ενοποίησης η οποία περιλαμβάνει τη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων συντελεστών της λειτουργίας του οργανισμού, όχι μόνο τους εμπλεκόμενους του βασικού οργανισμού, αλλά και των συνεργατών αυτού, τους προμηθευτές και τους πελάτες, όπου χρειάζεται.

Τέλος την ενοργήστρωση του ενοποιημένου ψηφιακού δικτύου αναλαμβάνει η πλατφόρμα η οποία προσφέρει στα συμβαλλόμενα και ενδιαφερόμενα μέρη εξατομικευμένα περιβάλλοντα, τροφοδοτεί τα συνεργαζόμενα συστήματα με δεδομένα και εκχωρεί την απαραίτητη δικαιοδοσία όπου χρειάζεται. Επιμερίζει με άλλα λόγια τις απαραίτητες ενέργειες διαφορετικών συμβαλλομένων του ίδιου συστήματος σε διαφορετικά περιβάλλοντα, απλοποιώντας έτσι σε μεγάλο βαθμό το έργο του κάθε ενός. Η ιδέα μιας πλατφόρμας ενσωμάτωσης ως υπηρεσία διερευνήθηκε κοντά στα τέλη της πρώτης 10ετίας του 21<sup>ου</sup> αιώνα, η οποία έχει λειτουργικά χαρακτηριστικά για υβριδικά σενάρια, μέσω σύνδεσης στο cloud και υποθετικές πιθανές λύσεις (Potonik and Juric (2012)). Η πλατφόρμα αυτή έχει πρόσβαση σε δεδομένα διαφορετικών συστημάτων και διαχειρίζεται τη συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ όλων των συστημάτων του ψηφιακού δικτύου. Παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα πρόσβασης ενός συστήματος στη βάση δεδομένων διαφορετικού συστήματος.

## 2.5 Σύγχρονες τεχνολογίες προς αξιοποίηση (Industry 4.0, IoT, Machine Learning)

### 2.5.1 Τεχνολογίες Τέταρτης Βιομηχανικής Γενιάς (Industry 4.0 Technologies)

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση βρίσκεται όλο και περισσότερο στο προσκήνιο για τους ερευνητές, εκείνους που χαράζουν τη νέα οικονομική πολιτική και τους κατασκευαστές (Liao et al., 2017; Quezada et al., 2017). Τέτοιου είδους θέματα παρουσιάστηκαν από τη Γερμανική κυβέρνηση στο Ανόβερο το 2013 (Germany Trade and Invest (2014)) και εστίαζαν στην κρατική βοήθεια για έναν σταθερό και συνεχή ψηφιακό μετασχηματισμό της οικονομίας (Liao et al., 2017). Ο όρος Industry 4.0 είναι μια ταχέως αναπτυσσόμενη έννοια που εμφανίστηκε και προσπαθεί να πετύχει έναν υψηλότερο και αποδοτικότερο βαθμό παραγωγικότητας μέσω της χρησιμοποίησης αυτοματισμών. Τέτοιες εφαρμογές είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τη διαχείριση των διαδικασιών Business Process Management BPM καθώς οι εφαρμογές του στοχεύουν στη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας (Panayiotou, Stergiou, Stavrou (2020)). Οι τεχνολογίες Industry 4.0 αν εφαρμοστούν αποτελεσματικά έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις με ενοποίηση διαθέσιμων εργαλείων στα συστήματα διαχείρισης και διοίκησης των βιομηχανικών οργανισμών (Kolberg et al., (2017)). Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν σε προϊόντα, μηχανήματα, εξαρτήματα, φυσικά πρόσωπα και συστήματα να επικοινωνούν μεταξύ τους και να δημιουργούν έτσι ένα έξυπνο δίκτυο.

### 2.5.2 Internet of Things-Internet of Everything

Τα συστήματα και οι τεχνολογίες IoT έχουν αλλάξει τη σύγχρονη καθημερινότητα και τον τρόπο ζωής. Τα συστήματα IoT συνδέουν διάφορα έξυπνα αντικείμενα και συσκευές μέσω διαδικτύου (Nair et al., 2015; Sheng et al., 2015). Τη δυνατότητα αυτή επιχειρεί να αξιοποιήσει η παρούσα έρευνα καθώς αποτελεί αναγκαία συνθήκη της συγκεκριμένης λειτουργίας του οργανισμού και της αποτελεσματικής επικοινωνίας των διαφορετικών συμβαλλομένων. Το διαδίκτυο των πάντων (Internet of Everything, IoE) είναι η ευφυής σύνδεση φυσικών προσώπων, διαδικασιών, δεδομένων και αντικειμένων (Bradley, Barbier&Handler, 2013). Η εξέλιξη του IoE μπορεί να καθοριστεί από τη δυνατότητα των αντικειμένων να συνδέονται και να επικοινωνούν μεταξύ τους, στο παρόν και το μέλλον, και έπειτα από την εξασφάλιση ότι αυτή η σύνδεση μπορεί να λαμβάνει χώρα με ασφάλεια ώστε να προσφέρει στους ανθρώπους την άνεση για μεγαλύτερη αυτονομία ενεργειών από αντικείμενα (Semiconductor Engineering 2017 ([http://semiengineering.com/kc/knowledge\\_center/internet-of-everything/260](http://semiengineering.com/kc/knowledge_center/internet-of-everything/260))).

### 2.5.3 Machine Learning

Δεδομένης της διασύνδεσης αντικειμένων, μηχανημάτων, συσκευών και της δημιουργίας ενός ψηφιακού δικτύου είναι πλέον εύλογη, εύκολη και σε λίγα χρόνια θα είναι σχεδόν αυτονόητη η χρησιμοποίηση της μηχανικής εκμάθησης Machine Learning. Το Machine Learning (ML) έχει τραβήξει αισθητά την προσοχή, εξαιτίας της ικανότητας του να προβλέπει με σχετικά υψηλή ακρίβεια ένα μεγάλο εύρος σύνθετων φαινομένων. Ωστόσο, πέρα από την ικανότητα της πρόβλεψης, στην πραγματικότητα, τα μοντέλα ML έχουν την ικανότητα να παράγουν γνώση για τα τμήματα συσχέτισης που περιέχονται στα δεδομένα, συχνά αναφερόμενο ως ερμηνεία (Interpretations) (W. James Murdocha,1). Αυτές οι ερμηνείες των συσχετίσεων προκύπτουν χρησιμοποιώντας τόσο ίδιας δικαιοδοσίας δεδομένα όσο και εξωτερικά. Τα μοντέλα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών, για παράδειγμα στον φαρμακευτικό τομέα (Litjens G, et al. (2017)), στον κρατικό τομέα ή στη δημόσια Διοίκηση (Brennan T, Oliver WL (2013)), στον τομέα της επιστήμης (Angermueller C,

Pärnamaa T, Parts L, Stegle O (2016)), (Vu MAT, et al. (2018)), αλλά και στα εσωτερικά τμήματα ενός οργανισμού προβλέποντας χρηματο-οικονομικούς δείκτες ή την απόκριση ενός συστήματος σε ενδεχόμενη αλλαγή της κανονιστικής πίεσης (Goodman B, Flaxman S (2016)) και του νομοθετικού πλαισίου (Dwork C, Hardt M, Pitassi T, Reingold O, Zemel R (2012)). Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης θα εφαρμοστεί ML στην πρόβλεψη της συσχέτισης απόκρισης κάθε συναλλασσόμενου στην ολοκλήρωση της διαδικασίας, στην πρόβλεψη της χρονικής στιγμής απόκρισης κάθε εμπλεκόμενου συντελεστή, στην πρόβλεψη της ζήτησης φυσικού αερίου στο δίκτυο, πιθανών βλαβών στο δίκτυο και τα αίτιά τους, ενώ τέλος σε μελλοντικό χρόνο θα χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό των συντελεστών που ευθύνονται για τη μεγαλύτερη καθυστέρηση στην υπό μελέτη διαδικασία.

## 2.6 Σύνδεση της Έρευνας με τη Μελέτη Περίπτωσης και τον κλάδο του Φυσικού Αερίου

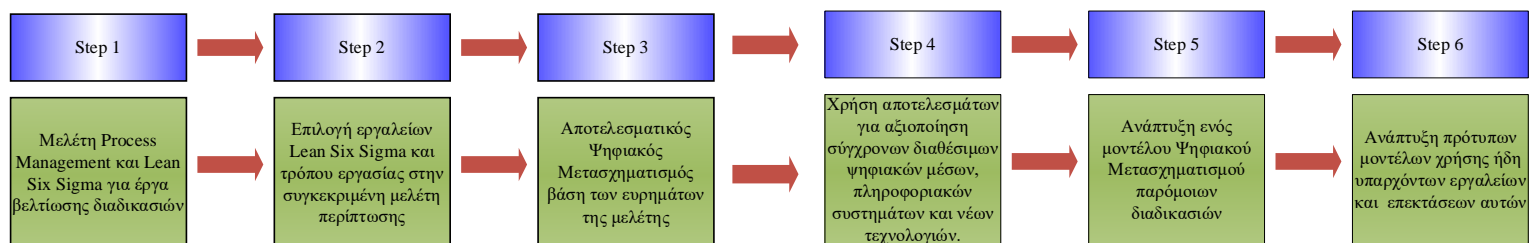
Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τη μελέτη περίπτωσης βελτίωσης μιας από τις βασικές διαδικασίες της λειτουργίας του οργανισμού ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΙΟΥ Α.Ε. (ΔΕΔΑ), αυτή της “Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου” του συγκεκριμένου οργανισμού. Τεχνολογίες 4ης βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0) σε οργανισμούς του κλάδου Φυσικού Αερίου εφαρμόζονται βάσει των συγκεκριμένων ξεχωριστών χαρακτηριστικών τους. Αρχικά το Φυσικό Αέριο δεν μπορεί να χαρακτηριστεί “ευφές” προϊόν εξαιτίας του ότι δεν μπορούν να ενσωματωθούν σε αυτό πληροφορίες ή συνδεσιμότητα με μηχανήματα και συσκευές (Panayiotou, N., Stergiou, K., Stavrou, V. and Psaltakis, M. (2020)). Υπάρχουν, ωστόσο, διαδικασίες οργανισμών του συγκεκριμένου κλάδου οι οποίες μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά μέσω εισαγωγής αυτοματισμών, ψηφιακού μετασχηματισμού και αξιοποίησης σύγχρονων διαθέσιμων τεχνολογιών αιχμής.

Κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό είναι σημαντικό να οριστεί μία έννοια κλειδί για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου έργου βελτίωσης, αυτή των αυτοματισμών. Σαν αυτοματισμός εννοείται κάθε ενέργεια κατά την οποία δεν απαιτεί παρέμβαση από φυσικό πρόσωπο για να ολοκληρωθεί. Παράλληλα οι αυτοματισμοί έχουν πολλά επίπεδα τα οποία διαβαθμίζουν την απαιτούμενη συμμετοχή του χρήστη στο σύστημα ώστε να εκτελεστεί η ενέργεια. Ένας κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας στον κλάδο του Φυσικού Αερίου είναι η συλλογή δεδομένων, η αυτόματη συλλογή δεδομένων συχνά είναι το πρώτο βήμα βελτίωσης μιας διαδικασίας μέσω της μείωσης των πάγιων εξόδων της (Panayiotou, N., Stergiou, K., Stavrou, V. and Psaltakis, M. (2020)). Η εισαγωγή αποτελεσματικών αυτοματισμών σε μια διαδικασία μπορεί τελικά να επιφέρει πολύ μεγάλο περιθώριο βελτίωσης του οργανισμού και των οικονομικών αποτελεσμάτων του.

### 3 Περιγραφή Μεθοδολογίας

Η παρούσα διπλωματική ξεκίνησε με τη μελέτη του Process Management και της μεθοδολογίας Lean Six Sigma σε μία προσπάθεια ανάπτυξης ενός μοντέλου, που θα απαρτίζεται από εργαλεία της μεθοδολογίας αυτής, το οποίο θα κατευθύνει αντίστοιχα τα έργα βελτίωσης σύγχρονων διαδικασιών και ψηφιακού μετασχηματισμού. Σε πρώτη φάση μελετήθηκε εξονυχιστικά η μεθοδολογία, η φιλοσοφία και οι αρχές που διέπουν το Lean Six Sigma. Έπειτα επιλέχθηκαν κάποια από τα εργαλεία της μεθοδολογίας προκειμένου να μελετηθούν και να αναπτυχθούν πρότυπα μοντέλα χρήσης, του κάθε εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ενεργειών εφαρμόστηκε στην πράξη η ανάλυση της μεθόδου DMAIC του LSS στη διαδικασία “Διαχείριση Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ”. Εφαρμόστηκαν τα εργαλεία και αναλύθηκαν τα αποτελέσματα χρήσης τους στο συνοδευόμενο παράδειγμα.

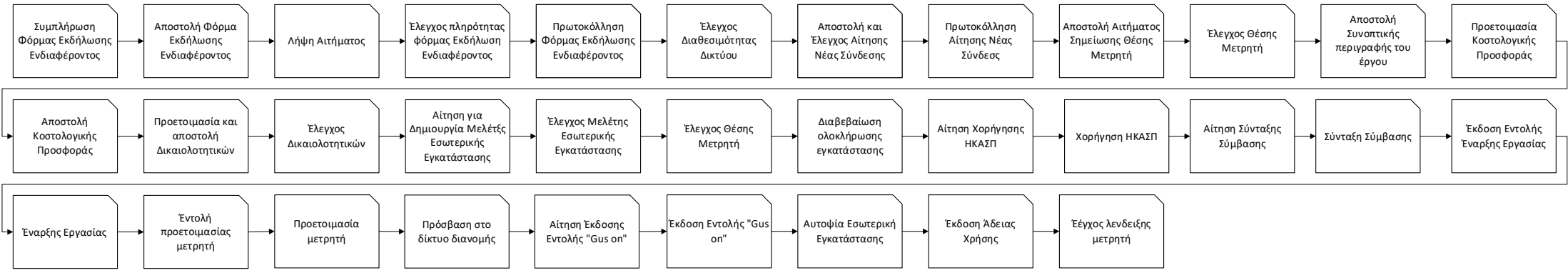
Από τη χρήση των εργαλείων προέκυψε μεταξύ άλλων η διάσπαση της συνολικής διαδικασίας σε επιμέρους υποδιαδικασίες και ενέργειες, καθορίστηκαν οι εμπλεκόμενοι φορείς, οι συντελεστές και οι κρίσιμοι δείκτες που αποτυπώνουν ποσοτικά τη βελτίωση. Η διαδικασία επιλέχθηκε να βελτιωθεί ως προς τη μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης, δηλαδή ως προς τη μείωση του χρόνου επίτευξης του επιθυμητού αποτελέσματος. Για να μειωθεί ο χρόνος αυτός, πέραν το αλλαγών στη διαδικασία για να μειωθούν οι σπατάλες χρόνου που υπήρχαν, επιλέχθηκε ακόμα η εφαρμογή αυτοματισμών για να πετύχουν περαιτέρω μείωση του χρόνου στα σημεία απόκρισης μεταξύ των διαφορετικών συμβαλλομένων στη διαδικασία. Επιλέχθηκε η κατεύθυνση βελτίωσης της διαδικασίας προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό, την αξιοποίηση των διαθέσιμων ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων. Ακολούθησε έρευνα και μελέτη των διαθέσιμων επιλογών πληροφοριακών συστημάτων, ψηφιακών εργαλείων και τεχνολογιών. Μετά την έρευνα και κατανόηση της λειτουργίας των επιλεγμένων λύσεων σχεδιάστηκε η αποτελεσματική αξιοποίησή τους, σαν ενιαίο σύνολο αλλά και σαν μεμονωμένα συστήματα που επικοινωνούν και συνεργάζονται μεταξύ τους. Ο σχεδιασμός αυτός προέκυψε από τη χρήση των εργαλείων που αναπτύχθηκαν και ήταν πλήρως εναρμονισμένος με τις αρχές και τη φιλοσοφία που πρεσβεύει το Lean Six Sigma. Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού παρουσιάστηκαν ενδεικτικά παραδείγματα τις λειτουργία προκειμένου να γίνει κατανοητό πώς η ανάλυση και τα εργαλεία Lean Six Sigma καθόρισαν το αποτέλεσμα. Τέλος παρατέθηκαν προτάσεις περαιτέρω βελτίωσης και μελλοντικές ενέργειες για μία αέναη βελτίωση και ανάπτυξη της συγκεκριμένης διαδικασίας και του οργανισμού γενικότερα. Στην Εικόνα 3 φαίνονται τα βήματα και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.



Εικόνα 3: Βήματα επίτευξης έργου

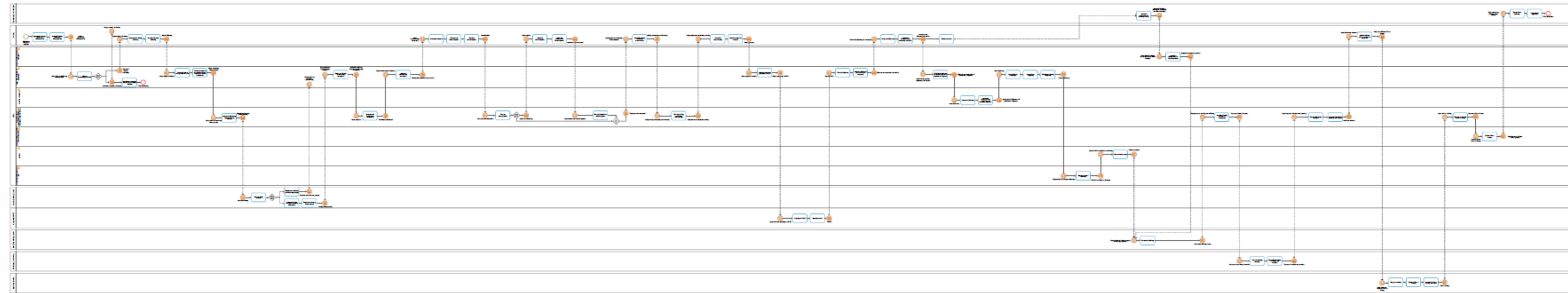
## 4 Διαδικασία “Διαχείριση Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ” και παρουσίαση προτύπων εργαλείων χρήσης Lean Six Sigma

Τη μελέτη της θεωρίας βελτίωσης διαδικασιών και του Lean Six Sigma ακολούθησε το έργο βελτίωσης της διαδικασίας “Διαχείριση Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ”. Στο παρακάτω κεφάλαιο παρουσιάζεται η υφιστάμενη διαδικασία και έπειτα τα εργαλεία Lean Six Sigma που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση και τη βελτίωση. Για τα εργαλεία αυτά περιγράφεται λεπτομερώς η χρήση τους, ενώ παρουσιάζεται ακόμα ένα πρότυπο και ένα παράδειγμα. Το παράδειγμα του κάθε εργαλείου προκύπτει από το έργο βελτίωσης και είναι βασισμένο στην υπό μελέτη διαδικασία. Τα παραδείγματα αυτά καθώς και τα αποτελέσματα τους προέκυψαν κατά την εφαρμογή της μεθόδου DMAIC. Το κάθε εργαλείο ξεκινάει να χρησιμοποιείται συγκεκριμένη στιγμή, ενώ είναι σύνηθες να αναπροσαρμόζονται και να εξειδικεύονται κατά την εξέλιξη των φάσεων της DMAIC. Πριν την περιγραφή της υφιστάμενης διαδικασίας παρατίθεται ο χάρτης διαδικασιών στο διάγραμμα (Διάγραμμα 4.2). Για την καλύτερη κατανόηση της συνολικής διαδικασίας παρουσιάζεται ο απλοποιημένος χάρτης διαδικασιών στο Διάγραμμα 4.1.



Διάγραμμα 4.1: Απλοποιημένος Χάρτης Διαδικασιών Υφιστάμενης Λειτουργίας





Διάγραμμα 4.2: Χάρτης Διαδικασιών Υφιστάμενης Διαδικασίας

## 4.1 Υφιστάμενη Διαδικασία

Η διαδικασία ξεκινάει από τον νέο πελάτη, ο οποίος εκδηλώνει το ενδιαφέρον του να συνδεθεί στο δίκτυο της ΔΕΔΑ, μέσω ενός Αιτήματος Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος. Το αίτημα εκδήλωσης ενδιαφέροντος από τον δυνητικό πελάτη πραγματοποιείται με τους εξής τρόπους:

1. Τηλεφωνικά, μέσω του τηλεφωνικού κέντρου της ΔΕΔΑ Α.Ε.
2. Συμπληρώνοντας την αντίστοιχη φόρμα στο εταιρικό site της ΔΕΔΑ Α.Ε. ([www.deda.gr](http://www.deda.gr))
3. Με την αποστολή μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση [sindesi@deda.gr](mailto:sindesi@deda.gr)
4. Με τη συμπλήρωση ειδικής φόρμας που είναι διαθέσιμη στα ΚΕΠ ή σε άλλους δημόσιους χώρους

Για να είναι δυνατή η επεξεργασία του αιτήματος, απαιτείται η κατ' ελάχιστο συμπλήρωση ή η προφορική διαβίβαση από τον ενδιαφερόμενο των πιο κάτω πεδίων/πληροφοριών:

- Όνομα
- Επώνυμο
- Επωνυμία
- ΑΦΜ
- ΑΔΤ
- Ταχυδρομική Διεύθυνση κατοικίας
- Τηλέφωνο επικοινωνίας
- e-mail
- Ταχυδρομική Διεύθυνση ακινήτου (προς σύνδεση)
- Τύπος σύνδεσης (βιομηχανική, επαγγελματική, κατοικίας)

Το αίτημα λαμβάνεται από έναν εργαζόμενο του Τμήματος Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων, ο οποίος ελέγχει την πληρότητά του, επικοινωνεί τηλεφωνικά με τον ενδιαφερόμενο στην περίπτωση που τα στοιχεία του αιτήματος δεν είναι πλήρη και καταχωρεί το αίτημα στο σύστημα CRM.

Κάθε καταχώρηση νέου αιτήματος λαμβάνει έναν αύξοντα ηλεκτρονικό αριθμό, έτσι ώστε σε περίπτωση που ξαναπαρξει αίτημα με τα ίδια στοιχεία να συνεχίζεται η παρακολούθησή του με τον ίδιο αριθμό.

Ο εργαζόμενος του Τμήματος Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων ελέγχει, μέσω του συστήματος GIS, τη θέση του ακινήτου και ενημερώνει τον πελάτη, μέσω e-mail, για τη δυνατότητα σύνδεσης άμεσα ή το χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί μέχρι να μπορέσει να συνδεθεί στο δίκτυο. Όλη η επικοινωνία με τον πελάτη καταγράφεται στο CRM.

Στην περίπτωση που η σύνδεση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί άμεσα ο εργαζόμενος αποθηκεύει τα στοιχεία του πελάτη, ώστε να τον ειδοποιήσει μελλοντικά για την ύπαρξη δυνατότητας σύνδεσης.

Αν η σύνδεση μπορεί να πραγματοποιηθεί άμεσα, ο εργαζόμενος του Τμήματος Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων ενημερώνει τον πελάτη και ο τελευταίος ετοιμάζει την Αίτηση Νέας Σύνδεσης, υποβάλλοντας τη στη ΔΕΔΑ με τους εξής τρόπους:

1. Με την αποστολή μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση [sindesi@deda.gr](mailto:sindesi@deda.gr) και
2. Με τη συμπλήρωση ειδικής φόρμας που είναι διαθέσιμη στα ΚΕ ή σε άλλους δημόσιους χώρους ή
3. Με την ταχυδρομική της αποστολή στην ΔΕΔΑ Α.Ε.

Το Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων, μετά τον έλεγχο της αίτησης, πρωτοκολλάει την Αίτηση Σύνδεσης στο ειδικό ηλεκτρονικό Γενικό Πρωτόκολλο της ΔΕΔΑ

και στο Ειδικό Πρωτόκολλο νέων Αιτημάτων Σύνδεσης που τηρείται στο Τμήμα. Στη συνέχεια, την καταχωρεί στο CRM, ώστε να είναι προσβάσιμη και να διατηρούνται μαζί με αυτήν (για πέντε χρόνια) τα καταγεγραμμένα αρχεία συνομιλιών και τα e-mail που έχουν προέλθει από την επικοινωνία με τον πελάτη.

Μια αίτηση θεωρείται Άκυρη (ως μη υποβληθείσα) από τη στιγμή που παρέλθουν 2 ημερολογιακοί μήνες από τη λήψη της και δεν έχουν αποσταλεί προς έλεγχο στην ΔΕΔΑ Α.Ε. όλα τα σωστά απαιτούμενα συνοδευτικά δικαιολογητικά της. Σε αυτή την περίπτωση αποστέλλεται στον Αιτούντα, από το Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων κατάλληλα συμπληρωμένο το Έντυπο Απόρριψης Αίτησης Σύνδεσης στο Δίκτυο Φυσικού Αερίου.

Μετά την καταχώρηση της αίτησης σύνδεσης, το Τμήμα Μελετών Δικτύων και Εγκαταστάσεων λαμβάνει μήνυμα, μέσω του CRM, για την πληρότητα της αίτησης και εκδίδει, επίσης μέσω του CRM, Εντολή Εργασίας Σημείωσης Θέσης Μετρητή, η οποία αποστέλλεται στον Σημειωτή Θέσης Μετρητή.

Ο Σημειωτής Θέσης Μετρητή επισκέπτεται τον χώρο όπου προβλέπεται να γίνει η εγκατάσταση της νέας σύνδεσης και, παρουσία του Αιτούντα ή εξουσιοδοτημένου του εκπροσώπου, συμπληρώνει το Έντυπο Μελέτης Σύνδεσης. Το Έντυπο Μελέτης Σύνδεσης:

- Συντάσσεται και υπογράφεται από το Σημειωτή Θέσης
- Υπογράφεται από τον Αιτούντα ή τον εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό του
- Αποστέλλεται ηλεκτρονικά μέσω του συστήματος CRM ή του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου της ΔΕΔΑ Α.Ε. μαζί με τις επιπρόσθετες πληροφορίες:
  - Γεωγραφικές συντεταγμένες ακινήτου, όπως αυτές εμφανίζονται στην εγκεκριμένη εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα ή συσκευές εντοπισμού θέσης που έχει εγκρίνει η ΔΕΔΑ Α.Ε.
  - Τον τρόπο επικοινωνίας του μετρητή με τα πληροφοριακά συστήματα της ΔΕΔΑ Α.Ε. (οπτική ίνα, GSM κλπ)
  - Τον τύπο του συστήματος διασύνδεσης του κτιρίου με το τηλεφωνικό δίκτυο («ΚΑΦΑΟ» κτιρίου)

Στην περίπτωση που δεν καταστεί δυνατή η σημείωση θέσης μετρητή, ο Σημειωτής το σημειώνει στο Έντυπο Μελέτης Σύνδεσης και το αποστέλλει στο Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων της ΔΕΔΑ, ώστε να απορριφθεί η αίτηση σύνδεσης του πελάτη.

Έπειτα από τη σημείωση της θέσης του μετρητή, ο αρμόδιος μηχανικός του Τμήματος Μελετών Δικτύων και Εγκαταστάσεων προετοιμάζει το Έντυπο Συνοπτικής Περιγραφής Έργου και το Έντυπο Προσφοράς Σύνδεσης, τα οποία στη συνέχεια φυλάσσονται στο Τεχνικό Αρχείο του CRM. Το Έντυπο Προσφοράς Σύνδεσης αποστέλλεται, μέσω εσωτερικής αλληλογραφίας, στο Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων για υπογραφή και αποστολή στον πελάτη.

Ο πελάτης παραλαμβάνει την προφορά και μετά την αποδοχή και υπογραφή της, την αποστέλλει πίσω στη ΔΕΔΑ, μέσω ταχυδρομείου, e-mail ή σκανάρωντας την και φόρτωσή της στην ειδική φόρμα φόρτωσης αρχείων του [www.deda.gr](http://www.deda.gr). Η προσφορά τελικά καταχωρείται στο Γενικό Πρωτόκολλο της ΔΕΔΑ.

Ο πελάτης, αφού αποδεχθεί την προσφορά, αποστέλλει στο Τμήμα Μελετών Δικτύων και Εγκαταστάσεων τα απαραίτητα Δικαιολογητικά για τη σύνδεσή του, σύμφωνα με τις οδηγίες του Τμήματος Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων. Τα δικαιολογητικά ελέγχονται από Τμήμα Μελετών Δικτύων και Εγκαταστάσεων και ο Πελάτης πληροφορείται για τυχόν διορθώσεις που χρειάζονται. Στη συνέχεια το ίδιο Τμήμα καταχωρεί τα

δικαιολογητικά στο CRM. Η επικοινωνία με τον πελάτη πραγματοποιείται, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή τηλεφωνικών συνομιλιών, οι οποίες και καταγράφονται.

Όταν ο Πελάτης ενημερωθεί για την πληρότητα των δικαιολογητικών, αποστέλλει στη ΔΕΔΑ τη Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης. Ο έλεγχος της μελέτης ανατίθεται από τη ΔΕΔΑ σε Γραφείο Μελετών Εγκατάστασης, η επικοινωνία του οποίου (email) με τον πελάτη καταγράφεται στο CRM.

Η γνωστοποίηση της έγκρισης της Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης από τον Αιτούντα ή προς τον εξουσιοδοτημένο μηχανικό του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί εντός μιας εργάσιμης ημέρας από τη λήψη της τελευταίας χωρίς λάθη μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης και όχι πλέον των 60 εργάσιμων ημερών μετά από την ολοκληρωμένη υποβολή της Αίτησης Σύνδεσης. Με την παρέλευση αυτού του χρονικού περιθωρίου των 60 ημερών η ΔΕΔΑ ΑΕ διατηρεί το δικαίωμα να εκδώσει και να αποστείλει στον Αιτούντα Έντυπο Απόρριψης Αίτησης Σύνδεσης στο Δίκτυο Φυσικού Αερίου.

Την έγκριση της μελέτης εσωτερικής εγκατάστασης ακολουθεί η Κατασκευή της Εσωτερικής Εγκατάστασης. Όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή, ο πελάτης πρέπει να στείλει στη ΔΕΔΑ Υπεύθυνη Δήλωση Μηχανικού Εσωτερικής Εγκατάστασης και τα τεχνικά αρχεία εσωτερικής εγκατάστασης. Η αποστολή πραγματοποιείται:

- Μέσω του συστήματος φόρτωσης εγγράφων στο site [www.deda.gr](http://www.deda.gr) με κωδικό αναφοράς τον Αριθμό Αίτησης του Πελάτη ή
- Μέσω ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου με κωδικό αναφοράς τον Αριθμό Αίτησης του Πελάτη ή
- Με ταχυδρομική αποστολή στην ΔΕΔΑ Α.Ε.

Με τη λήψη της Υπεύθυνης Δήλωσης, το Γραφείο Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων καταχωρεί τα σχετικά έγγραφα στο σύστημα CRM, σημαίνοντάς τα με chip tag και εκδίδει ticket του Συστήματος για την έναρξη της διαδικασίας της Προετοιμασίας Σύμβασης Σύνδεσης. Ταυτόχρονα, ο πελάτης αποστέλλει Αίτημα Αυτοψίας εσωτερικής εγκατάστασης στο Τμήμα Συνδέσεων. Στη συνέχεια το Τμήμα Συνδέσεων αποστέλλει αίτημα για χορήγηση ΗΚΑΣΠ στον Διαχειριστή ΗΚΑΣΠ, μέσω του CRM. Ο Διαχειριστής ΗΚΑΣΠ εκδίδει το ΗΚΑΣΠ και ενημερώνει το σύστημα GIS της ΔΕΔΑ. Ο αριθμός ΗΚΑΣΠ έχει τη δομή XXYYZZZZZZZZZZ, όπου:

- XX ο κωδικός ΕΔΑ της ΔΕΔΑ (ορίστηκε το 30)
- YY ο Κωδικός Νομού από το Ν.3852/2010 («Καλλικράτης», ΦΕΚ Α 87/07.06.2010)
- ZZZZZZZZZZ ο αριθμός Αίτησης του Πελάτη στο σύστημα CRM με συμπληρωμένα 0 μπροστά από αυτόν (σύνολο 10 ψηφία)

Η Διεύθυνση Έργων διασφαλίζει την ενημέρωση επί του συστήματος GIS των λειτουργικών θέσεων του συστήματος φυσικού αερίου με τη νέα παροχή και με ΟΛΑ τα δεσμευτικά χαρακτηριστικά της (π.χ. εγκατάσταση, κλάδος, μέγιστη επιτρεπόμενη κατανάλωση, τύπος, είδος).

Το Τμήμα Συνδέσεων, ακολούθως, λαμβάνοντας τον ΗΚΑΣΠ, συντάσσει τη σύμβαση και την αποστέλλει ηλεκτρονικά στον πελάτη για να υπογραφεί. Μετά την υπογραφή από τον πελάτη, η σύμβαση αποστέλλεται ξανά στη ΔΕΔΑ και προωθείται για υπογραφή από τον Διευθύνοντα Σύμβουλο. Η υπογεγραμμένη σύμβαση στη συνέχεια πρωτοκολλάται και καταχωρείται από τη Γραμματεία στο CRM με κλειδί αναφοράς το ΗΚΑΣΠ και στο Σύστημα Διαχείρισης Εγγράφων της ΔΕΔΑ με σήμανσή της με chip tag.

Το Τμήμα Συνδέσεων ενημερώνει το Γραφείο Διαχείρισης Έργων και PM, μέσω CRM ticketing, για την ύπαρξη σύμβασης, ώστε να ξεκινήσουν οι εργασίες σύνδεσης, μέσω της Εντολής Εργασιών Σύνδεσης που εκδίδεται από το Γραφείο Διαχείρισης Έργων προς τον

εργολάβο προσκομίζοντας με αυτήν τον αριθμό ΗΚΑΣΠ και τα στοιχεία του έργου και τον προϋπολογισμό τους.

Με την έκδοση της Εντολής Εργασίας ενημερώνεται το σύστημα ERP από το Γραφείο Διαχείρισης Έργων και ΡΜ για:

- Την ενημέρωση του συστήματος προϋπολογισμών Τεχνικών Έργων Σύνδεσης φυσικού αερίου
- Την ενημέρωση του αρχείου υλικών για τα υλικά που δεσμεύονται για την εκτέλεση των εργασιών
- Την ενημέρωση του Αρχείου Συμβάσεων με το προϋπολογιστικό κόστος του έργου και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησής του.

Το Γραφείο Διαχείρισης Έργων αποστέλλει στο Τμήμα Logistics τον αριθμό ΗΚΑΣΠ και τα δεδομένα της σύνδεσης μαζί με την Εντολή Προετοιμασίας Μετρητή. Το Τμήμα Logistics προετοιμάζει τον κατάλληλο μετρητή με το σήμα της ΔΕΔΑ, τον ΗΚΑΣΠ και τον αριθμό έκτακτων κλήσεων πάνω σε αυτόν, στον οποίο επικολλάται και chip tag. Επίσης, εκδίδεται δελτίο αποστολής του μετρητή και Εγγράφεται στο σύστημα ERP της ΔΕΔΑ η αντίστοιχη ανάλωση αποθήκης προσθέτοντας στο μητρώο παγίων:

- Τον Αριθμό ΗΚΑΣΠ που αναφέρεται στον αντίστοιχο μετρητή
- Ο μοναδικός αριθμός Παγίου, όπως αυτός διαβάζεται ηλεκτρονικά από το smart tag
- Ο serial number της συσκευής
- Τα στοιχεία του Πελάτη που θα εγκατασταθεί
- Τα στοιχεία του Υπεύθυνου του Εντεταλμένου συνεργείου που έχει αναλάβει την εκτέλεση της Εντολής Σύνδεσης

Όταν ο πελάτης έχει βρει Πάροχο Φυσικού Αερίου, τότε ο Πάροχος ενημερώνει το Τμήμα Συνδέσεων της ΔΕΔΑ αποστέλλοντας συμπληρωμένο το Έντυπο Σύνδεσης για Πρόσβαση στο Δίκτυο Διανομής, το οποίο πρωτοκολλάται και φορτώνεται στο CRM. Στη συνέχεια, το Τμήμα Συνδέσεων Χρήσης και Τιμολογίων αποστέλλει στον Πελάτη το Έντυπο Αποδοχής της σύνδεσης, αφού έχει ελεγχθεί η ακρίβεια των πληροφοριών, βάσει των στοιχείων που διατηρεί η ΔΕΔΑ στο CRM για το συγκεκριμένο ΗΚΑΣΠ.

Η ύπαρξη μετρητή και παρόχου είναι οι δύο προϋποθέσεις για να ξεκινήσει η κατασκευή της σύνδεσης του Πελάτη στο δίκτυο Φ.Α., από τον εργολάβο με εντολή της ΔΕΔΑ. Ο εργολάβος όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή της σύνδεσης αποστέλλει την αναφορά περαίωσης μαζί με τον ΗΚΑΣΠ του μετρητή της εγκατάστασης, τα τεχνικά σχέδια της κατασκευής και φωτογραφίες από τις διάφορες φάσεις της κατασκευής που αναρτώνται στο CRM, καθώς και τα τιμολόγια υλικών και εργασιών.

Την κατασκευή της σύνδεσης ακολουθεί η διενέργεια αυτοψίας από τον Επιθεωρητή Εσωτερικών Εγκαταστάσεων. Αρχικά, το Τμήμα Μελετών και Ενεργοποιήσεων Δικτύων και Εσωτερικών Εγκαταστάσεων, αφού λάβει το μήνυμα περαίωσης σύνδεσης, εκδίδει εντολή “Gas-on” στον αρμόδιο τεχνικό της περιοχής, ώστε να ενεργοποιηθεί η προσωρινή παροχή αερίου στον Πελάτη. Ταυτόχρονα, εκδίδει προσωρινή άδεια χρήσης και την καταχωρεί στο CRM. Επιπλέον, ενημερώνει τον Υπεύθυνο GIS να σημάνει στο σύστημα ότι ο μετρητής είναι ενεργός. Οι συγκεκριμένες ενέργειες είναι απαραίτητες για να πραγματοποιηθεί η Αυτοψία της Εσωτερικής Εγκατάστασης από τον Επιθεωρητή. Η Αυτοψία διενεργείται παρουσία του Πελάτη ή εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου του. Σε περίπτωση ανάγκης επιδιορθώσεων της εσωτερικής εγκατάστασης υπογράφεται το Φύλλο Επιθεώρησης Εσωτερικής Εγκατάστασης με τις παρατηρήσεις και από τον μηχανικό του Πελάτη και πραγματοποιείται εκ νέου Αυτοψία όταν διορθωθούν οι κακοτεχνίες.

Ο Πελάτης, όταν λάβει ηλεκτρονικά τη Βεβαίωση της Αυτοψίας, αναθέτει σε έναν Τεχνικό Καυστήρων να εκδώσει τα Φύλλα Καύσης και τα αποστέλλει μέσω ΚΕ της περιοχής ή μέσω ταχυδρομείου.

Έπειτα από τη λήψη και έγκριση των Φύλλων Καύσης από τη ΔΕΔΑ, το Τμήμα Διαχείρισης Συμβάσεων και Χρηστών Διανομής εκδίδει την Άδεια Χρήσης, την οποία καταχωρεί στο CRM, στο σύστημα τιμολόγησης της ΔΕΔΑ και στο GIS. Επίσης, ελέγχει μέσω των φωτογραφιών που είχε τραβήξει ο τεχνικός τον μετρητή πριν το “Gas-on” για να βεβαιωθεί για την αρχική ένδειξη του μετρητή και ενεργοποιεί τη παροχή του αερίου προς τον Πελάτη, ενημερώνοντας τον Πάροχο με το Πρωτόκολλο Σύνδεσης. Με την έκδοση του Πρωτοκόλλου Σύνδεσης τροποποιείται και η Σύμβαση που έχει συνάψει ο Πελάτης με τον Πάροχο.

### Αρχεία

- Αίτημα Νέας Σύνδεσης
- Αίτηση Σύνδεσης
- Δικαιολογητικά Πελάτη
- Έντυπο Απόρριψης Αίτησης Σύνδεσης στο Δίκτυο Φ.Α.
- Έντυπο Μελέτης Σύνδεσης
- Υπογεγραμμένη Κοστολογική Προσφορά
- Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης
- Υπεύθυνη Δήλωση Μηχανικού Εσωτερικής Εγκατάστασης
- Τεχνικά αρχεία εσωτερικής εγκατάστασης
- Υπογεγραμμένη Σύμβαση Νέας Σύνδεσης
- Εντολή Εργασίας Προετοιμασίας Μετρητή
- Έντυπο Αίτησης για Πρόσβαση στο Δίκτυο Διανομής
- Εντολή Εργασίας Σύνδεσης
- Αναφορά Περαιώσης Εργασιών Σύνδεσης
- Αίτημα Αυτοψίας
- Προσωρινή Άδεια Σύνδεσης
- Φύλλο Επιθεώρησης Εσωτερικής Εγκατάστασης
- Φύλλα Καύσης
- Άδεια Χρήσης
- Επιπλέον e-mail και φυσικά έγγραφα που λαμβάνονται ή αποστέλλονται στον πελάτη
- Καταγεγραμμένες τηλεφωνικές συνομιλίες με τον πελάτη

### Έγγραφα/ Οδηγίες Εργασίας

- Αίτημα Νέας Σύνδεσης
- Αίτηση Σύνδεσης
- Δικαιολογητικά Πελάτη
- Έντυπο Απόρριψης Αίτησης Σύνδεσης στο Δίκτυο Φ.Α.
- Έντυπο Μελέτης Σύνδεσης
- Κοστολογική Προσφορά
- Υπογεγραμμένη Κοστολογική Προσφορά
- Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης
- Υπεύθυνη Δήλωση Μηχανικού Εσωτερικής Εγκατάστασης
- Τεχνικά αρχεία εσωτερικής εγκατάστασης
- Σύμβαση Νέας Σύνδεσης
- Υπογεγραμμένη Σύμβαση Νέας Σύνδεσης
- Εντολή Εργασίας Προετοιμασίας Μετρητή
- Έντυπο Αίτησης για Πρόσβαση στο Δίκτυο Διανομής
- Εντολή Εργασίας Σύνδεσης
- Αναφορά Περαιώσης Εργασιών Σύνδεσης

- Αίτημα Αυτοψίας
- Προσωρινή Άδεια Σύνδεσης
- Φύλλο Επιθεώρησης Εσωτερικής Εγκατάστασης
- Φύλλα Καύσης
- Άδεια Χρήσης
- Τροποποιημένη Άδεια Χρήσης

#### Συστήματα

- Σύστημα Διαχείρισης Εγγράφων
- Σύστημα CRM
- Σύστημα GIS
- Σύστημα ERP
- Σύστημα καταγραφής τηλεφωνικών κλήσεων
- Σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

## 4.2 Παρουσίαση προτύπων χρήσης εργαλείων Lean Six Sigma και παραδειγμάτων εφαρμογής στο έργο βελτίωσης

Η διαδικασία που περιεγράφηκε παραπάνω αναλύθηκε και βελτιώθηκε χρησιμοποιώντας κάποια από τα εργαλεία Lean Six Sigma. Για τα εργαλεία αυτά περιγράφεται λεπτομερώς η χρήση τους, ενώ παρουσιάζεται ακόμα ένα πρότυπο και ένα παράδειγμα. Το παράδειγμα του κάθε εργαλείου προκύπτει από το έργο βελτίωσης και είναι βασισμένο στην υπό μελέτη διαδικασία. Τα παραδείγματα αυτά καθώς και τα αποτελέσματά τους προέκυψαν κατά την εφαρμογή της μεθόδου DMAIC. Το κάθε εργαλείο ξεκινάει να χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένη στιγμή ενώ είναι σύνηθες κάποια από αυτά να επαναχρησιμοποιούνται, να αναπροσαρμόζονται και να εξειδικεύονται κατά την εξέλιξη των φάσεων της DMAIC.

Η χρονική στιγμή έναρξης του κάθε εργαλείου Lean Six Sigma στη μέθοδο DMAIC είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού μπορεί να εξοικονομήσει σημαντικό χρόνο και κόπο κατά την ανάπτυξη τέτοιων έργων. Αναλυτικότερα στο συγκεκριμένο έργο, κατά τη φάση προσδιορισμού ξεκινάει η χρήση των εργαλείων Voice of Customer and Voice of Business, 5 Whys, Process Map και SIPOC. Στη φάση της μέτρησης ξεκινάει η ανάπτυξη των Value Stream Map, Communication Plan Template (επέκταση SIPOC), Critical to Quality, Failure Mode Effect Analysis, 5S και Activity Network Diagram. Σημειώνεται ότι τα εργαλεία αυτά συνήθως δεν φτάνουν στο τελικό τους αποτέλεσμά στην ίδια φάση στην οποία ξεκινάει η ανάπτυξή τους και για το λόγο αυτό παρουσιάζονται συγκεντρωτικά όλα τα εργαλεία.

## 4.2.1 Τα 5 Γιατί (5 Whys)

### Τι είναι το 5 Whys

Το 5 Whys είναι ένα εργαλείο το οποίο βοηθάει στη γρήγορη εστίαση της έρευνας στις βασικές αιτίες ενός προβλήματος και την κατανόηση της συσχέτισης των αιτιών αυτών με το πρόβλημα.

### Πώς και πότε χρησιμοποιείται το 5 Whys:

Το εργαλείο χρησιμοποιείται συνήθως πριν πραγματοποιηθεί η οποιαδήποτε ενέργεια προκειμένου να αναγνωριστεί η πηγή του προβλήματος ανεξάρτητα με τις ενδείξεις. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν εμπεριέχεται ο ανθρώπινος παράγοντας ή η αλληλεπίδραση μεταξύ ατόμων. Η τεχνική αυτή ρωτάει Γιατί(Why) πέντε φορές για να αναγνωρίσει τις πιθανές βασικές αιτίες ενός προβλήματος. Εφαρμόζοντας το εργαλείο αυτό προλαμβάνεται η ανάλυση για την απλή αποφυγή των ενδείξεων οι οποίες οδηγούν σε επιφανειακές λύσεις. Είναι εύκολη στην εφαρμογή της και συχνά καταλήγει στην καρδιά των προβλημάτων χωρίς στατιστική ανάλυση.

### Template εφαρμογής και ενδεικτικό παράδειγμα

## 5 Whys

Οι ενδιαφερόμενοι πελάτες δεν είναι ικανοποιημένοι με τη διαδικασία νέας σύνδεσης στο δίκτυο της ΔΕΔΑ.

1. Γιατί οι πελάτες της ΔΕΔΑ δεν είναι ικανοποιημένοι με τη διαδικασία νέας σύνδεσης στο δίκτυο της ΔΕΔΑ;

Διότι απαιτεί πολύ χρόνο.

2. Γιατί η διαδικασία νέας σύνδεσης στο δίκτυο της ΔΕΔΑ απαιτεί πολύ χρόνο;

Διότι οι διαδικασίες είναι πολύπλοκες.

3. Γιατί οι διαδικασίες είναι πολύπλοκες;

Διότι εμπλέκονται πολλοί συμβαλλόμενοι.

4. Γιατί εμπλέκονται πολλοί συμβαλλόμενοι;

Διότι απαιτούνται διαφορετικοί ειδικοί έλεγχοι.

5. Γιατί οι έλεγχοι απαιτούν πολύ χρόνο;

Διότι οι έλεγχοι γίνονται σειριακά.



## Περιγραφή Template

Η εφαρμογή του εργαλείου ξεκινάει συνήθως από κάποιο δεδομένο που έχει προκύψει από κάποιο άλλο εργαλείο ή από κάποια πληροφορία ενός ειδικού στο συγκεκριμένο θέμα που προκαλεί κάποιο πρόβλημα. Το πρόβλημα αυτό πρέπει να διατυπωθεί με ξεκάθαρο και σαφή τρόπο ώστε να προκύψει από αυτό η πρώτη ερώτηση. Στη συνέχεια από κάθε απάντηση προκύπτει η επόμενη ερώτηση και η διαδικασία συνεχίζεται μέχρις ότου η πραγματική αιτία του προβλήματος είναι εντελώς ξεκάθαρη και σαφής. Ο αριθμός των 5 ερωτήσεων δεν είναι απαραίτητος αλλά μπορεί να ποικίλει, ανάλογα μετά από ποια ερώτηση επιτυγχάνεται ο στόχος.

## Διασύνδεση με άλλα εργαλεία

- VOC (Voice of Customer Gathering Techniques)
- Pareto Chart
- Process Map
- Histogram
- Brainstorming

- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)
- QFD (Quality Function Analysis)
- Cause and Effect diagram
- Concept Generations Methods
- Root Analysis Techniques

## Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

Μελέτη περίπτωσης: Βελτίωση Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ.

Δεδομένα:

Από την εφαρμογή εργαλείων της φάσης Προσδιορισμού (Define) προέκυψε το δεδομένο ότι οι πελάτες δεν είναι ικανοποιημένοι με τη διαδικασία. Μετά από περεταίρω διερεύνηση των αιτιών μη ικανοποίησης των πελατών διαπιστώθηκε ότι εκείνοι δυσανασχετούν με το μεγάλο χρονικό διάστημα ολοκλήρωσης της διαδικασίας αυτής.

Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου:

Ξεκινώντας με το δεδομένο που προήλθε από άλλα εργαλεία ξεκίνησε η χρήση του εργαλείου 5-Whys, δηλαδή ξεκίνησε μια διαδικασία αναζήτησης αιτιών, ερωτήσεων και απαντήσεων. Το εργαλείο μπορεί να ονομάζεται 5-Γιατί και να θέτει ερωτήσεις προκειμένου να γίνει κατανοητό γιατί συμβαίνουν κάποια γεγονότα, ωστόσο η διαδικασία εφαρμογής του βοηθάει να κατανοηθεί σε βάθος η υπό μελέτη διαδικασία και στην πραγματικότητα απαντήθηκαν περισσότερα από 5 γιατί.

Οι απαντήσεις που προκύπτουν μετά από κάθε ερώτηση σε πρώτη φάση φαίνονται ποιοτικές, στην πραγματικότητα όμως μπορούν να προκύψουν από αυτές πολύ σημαντικές μετρικές οι οποίες βοηθούν στην επίτευξη του αντικειμενικού στόχου της εφαρμογής ενός έργου Lean Six Sigma δηλαδή να βελτιώσουν τη συνολική διαδικασία.

Τέτοιες μετρικές είναι:

- Ο αριθμός των επιμέρους υπό-διαδικασιών που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της διαδικασίας (Βαθμός πολυπλοκότητας) πριν και μετά την εφαρμογή αλλαγών και βελτιώσεων.
- Ο αριθμός των συμβαλλομένων στη διαδικασία και ο αριθμός των επαναλαμβανομένων εμφανίσεών τους.
- Ο αριθμός των ελέγχων που μπορούν να γίνονται παράλληλα.

## 4.2.2 Η Φιλοσοφία 5S

### Που βασίζεται η Φιλοσοφία.

Πρόκειται για μια Ιαπωνική “Λιτή” (LEAN) προσέγγιση για την οργάνωση του χώρου εργασίας. Μέσω της οργάνωσης αυτής είναι ευκολότερο να αναγνωριστούν οι σπατάλες (waste), να βελτιωθούν η παραγωγικότητα και η αποδοτικότητα, να προληφθούν ατυχήματα και να τυποποιηθεί η διαδικασία μειώνοντας τις απώλειες.

### Πώς και πότε χρησιμοποιείται το 5S:

Σαν μεθοδολογία χρησιμοποιείται για τη μετατροπή του χώρου εργασίας σε ένα ασφαλές, καθαρό, τακτοποιημένο και καλά οργανωμένο μέρος, βελτιώνοντας έτσι την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα των διαδικασιών. Είναι σχεδιασμένη να βοηθάει στη δημιουργία ενός εργασιακού περιβάλλοντος καλής ποιότητας, τόσο σε νοητικό όσο και ψυχικό επίπεδο. Η συγκεκριμένη φιλοσοφία εφαρμόζεται σε κάθε εργασιακό περιβάλλον το οποίο έχει ως σκοπό τον οπτικό έλεγχο και την “Λιτή” Παραγωγή.

### Ιαπωνικά

1. Seiri
2. Seiton
3. Seiso
4. Seiketsu
5. Shitsuke

### Αγγλικά

1. Sort
2. Set in Order-Straighten
3. Shine
4. Standardize
5. Sustain

### Ελληνικά

1. Ταξινομείστε
2. Τακτοποιείστε
3. Γυαλίστε
4. Τυποποιήστε
5. Υποστηρίξτε

### Φάση I: Ταξινόμηση

Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής όλα τα αντικείμενα και τα υλικά στον χώρο εργασίας αναθεωρούνται, απομακρύνονται εκείνα που δεν χρειάζονται και διατηρούνται μόνο οι απαραίτητοι πόροι. Η φάση αυτή βοηθάει στην αναγνώριση των πόρων που δεν χρησιμοποιούνται ή σπαταλούνται ενώ επίσης δημιουργεί το έδαφος για ανασχεδιασμό της οργάνωσης των διαδικασιών του οργανισμού.

### Φάση II: Τακτοποίηση

Όταν τα περιττά αντικείμενα έχουν απομακρυνθεί από τον χώρο εργασίας, πρέπει να παρέχεται μια βελτιστοποιημένη και εύκολη στη χρήση τοποθεσία για το κάθε απαραίτητο πλέον αντικείμενο στον χώρο εργασίας. Κατά τη φάση της τακτοποίησης κάθε αντικείμενο, εργαλείο ή υλικό παίρνει τη δική του μοναδική θέση. Προκειμένου να διευκολυνθεί η συνέχιση καλής λειτουργίας ενός οργανισμού, η θέση κάθε απαραίτητου πόρου πρέπει να αναγράφεται ξεκάθαρα. Η ιδέα είναι να δημιουργείται ένας χώρος εργασίας τον οποίο θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν εύκολα όλοι, ακόμα και εργαζόμενοι από άλλα τμήματα του οργανισμού αν αυτό είναι απαραίτητο.

### Φάση III: Γυάλισμα

Η τρίτη φάση της μεθοδολογίας στοχεύει στη διατήρηση του χώρου καθαρού και τακτοποιημένου. Ο στόχος είναι να γυαλίζει ο χώρος από καθαριότητα, να συντηρείται ο εξοπλισμός, και να επιστρέφει κάθε αντικείμενο στη θέση του μετά από κάθε χρήση. Στο περιβάλλον των υπολογιστών, η φάση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί με την ονομασία των αρχείων με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολο να βρεθεί η τοποθεσία του, με τη διατήρηση σταθερής δομής φακέλων και τη διαγραφή των αρχείων που δεν χρειάζονται πλέον. Η φάση αυτή απευθύνεται σε κάθε περιβάλλον, φυσικό ή ψηφιακό.

### Φάση IV: Τυποποίηση

Η φάση αυτή χρησιμοποιείται για να διατηρήσει την επιτευχθείσα πρόοδο των προηγούμενων φάσεων. Διατηρώντας υψηλά πρότυπα κανονικότητας, τα πλεονεκτήματα της μεθοδολογίας 5S μπορεί να είναι μακροπρόθεσμα. Το άγχος και η ταχύτητα της καθημερινότητας καθιστά δύσκολο να συμβαδίζει κανείς με τα πρότυπα του 5S. Αν όλοι δεσμευθούν να δουλεύουν ταυτισμένοι με αυτά, τότε τα οφέλη μπορούν να έχουν διάρκεια.

### Φάση V: Υποστήριξη

Η μέθοδος 5S καταλήγει στα επιθυμητά αποτελέσματα μόνο όταν όλη η ομάδα εργασίας ή ο οργανισμός δεσμεύονται να τηρήσουν τη συμφωνηθείσα διαδικασία. Οι εργαζόμενοι πρέπει να τηρούν τους κανόνες που έχουν τεθεί στη φάση της Τυποποίησης και να υποστηρίζουν τον οργανισμό.

(Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018))

### Τα συνολικά πλεονεκτήματα μεθοδολογίας 5S αποτελούνται από:

- Μείωση του κινδύνου ατυχημάτων και θεμάτων ασφαλείας
- Αύξηση της συμμόρφωσης με τους διεθνείς κανονισμούς για τους οργανισμούς και τις επιχειρήσεις
- Αποτελεί θεμέλιο για τη δημιουργία πρόσθετων βελτιώσεων που είναι εύκολο να εφαρμοστούν
- Οι σπατάλες είναι ευκολότερο να αναγνωριστούν και να περιοριστούν
- Η παραγωγή και η ποιότητα γενικά βελτιώνονται

Όλα αυτά τα πλεονεκτήματα μεταφράζονται σε αύξηση των εσόδων και ικανοποίηση του πελάτη, τα οποία είναι και οι στόχοι της εφαρμογής της Six Sigma μεθοδολογίας.

(Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018))

### Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

Δεδομένα:

Μελέτη περίπτωσης: Βελτίωση Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ.

Από την έρευνα της υφιστάμενης διαδικασίας στο εσωτερικό της εταιρίας, αποτέλεσμα χρήσης του εργαλείου Voice of the Customer στους εσωτερικούς πελάτες (VOB), διαπιστώθηκε ότι είναι δύσκολο η διαχείριση του πλήθους των εγγράφων που πρέπει να διακινηθούν και να πρωτοκολληθούν.

Χρήση του εργαλείου και Αποτελέσματα:

Προκειμένου το κάθε έγγραφο να υπάρχει σε ένα και μόνο μέρος αλλά συγχρόνως να είναι εύκολα προσβάσιμο και διακινήσιμο, προτάθηκε η εφαρμογή smart tag σε κάθε έγγραφο που απαιτείται για την ολοκλήρωση της διαδικασίας, με τον τρόπο αυτό συστηματοποιείται μια περίπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία. Έπειτα το τρέχον σύστημα ταξινόμησης και πρωτοκόλλησης μπορεί να αντικαταστήσει ένα ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης αρχείων Document Management System (DMS) και ένα ηλεκτρονικό αρχείο πρωτοκόλλησης. Αυτές οι αλλαγές θα βοηθήσουν τόσο στην καλύτερη ταξινόμηση όσο και στη διατήρηση του χώρου εργασίας καθαρού και τακτοποιημένου, αφού θα απαιτείται πλέον να διακινηθούν λιγότερα φυσικά έγγραφα. Τέλος μετά τους ικανοποιημένους υπαλλήλους θα μπορεί να υποστηριχθεί το νέο αυτό σύστημα με τη διασύνδεση με τα πληροφοριακά συστήματα ERP και CRM ούτως ώστε να γίνει γρήγορα εύχρηστη και να μακροημερεύσει η λειτουργία του.

### Σχετικές Φιλοσοφίες, κουλτούρες, Προσεγγίσεις που έχουν αν κύρια ιδέα τη Λυτή παραγωγή (Lean).

- KEIZEN. Συνεχής βελτίωση
- Just In Time (JIT). Ακριβώς Στην Ώρα
- Toyota Production System. Σύστημα Παραγωγής της Toyota

## 4.2.3 Χάρτης Διαδικασιών (Process Map)

### Τι είναι το Process Map:

Το συγκεκριμένο εργαλείο αποτελεί έναν χάρτη της συνολικής διαδικασίας για την υφιστάμενη ή για μια μελλοντική κατάσταση. Είναι ουσιαστικά μια οπτική αναπαράσταση της διαδικασίας και συνήθως περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες και τις αποφάσεις που εμπεριέχονται σε αυτή. Ορίζεται ως ένα σύνολο από λογικές συνδέσεις δραστηριοτήτων και ενεργειών που περιλαμβάνουν ανθρώπους, διαδικασίες και τον εξοπλισμό που απαιτείται προκειμένου να μετατραπούν οι πληροφορίες ή τα υλικά σε τελικό παραδοτέο προϊόν, Hambleton, L. (2008).

### Πώς και πότε χρησιμοποιείται το Process Map:

Ο συγκεκριμένος χάρτης είναι χρήσιμος σε όλες τις φάσεις μιας εφαρμογής DMAIC ενός Six Sigma έργου. Αρχικά αποτελεί μια καλή αρχή προκειμένου κάποιος να αρχίσει να κατανοεί πλήρως τη συνολική διαδικασία. Εάν δεν υπάρχει ήδη, η διαδικασία καταστρωσής του είναι πολύ χρήσιμη καθώς δημιουργούνται αρκετές ερωτήσεις με αποτέλεσμα να ερευνάνται σε βάθος η διαδικασία προκειμένου να αποτυπωθεί η γνώση που αποκτήθηκε σε ένα εύχρηστο διάγραμμα. Κατά τη διάρκεια της φάσης της Μέτρησης βοηθάει στην επιλογή των χαρακτηριστικών εκείνων τα οποία πρέπει να μετρηθούν και ποια δεδομένα μπορούν ή πρέπει να καταγράφονται κατά τη διάρκεια ροής της διαδικασίας. Στη φάση της Ανάλυσης η απεικόνιση της διαδικασίας μπορεί να αποκαλύψει τα σημεία εκείνα όπου υπάρχουν σπατάλες ή μια συγκεκριμένη δραστηριότητα της διαδικασίας καθυστερεί το σύνολο. Τέλος στη φάση της βελτίωσης είναι σημαντική η σύγκριση του βελτιωμένου μοντέλου με το αρχικό και τη μέτρηση των στόχων που επιτεύχθηκαν, (Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018)).

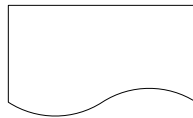
### Επεξήγηση Συμβόλων



Δραστηριότητα ή βήμα διαδικασίας



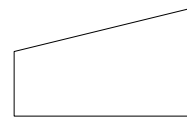
Έναρξη ή Τερματισμός



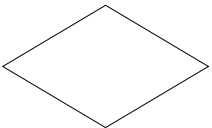
Αρχείο



Καθυστέρηση Διαδικασίας



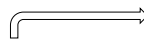
Χειροκίνητη είσοδος



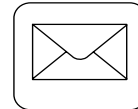
Ρόμβος Απόφασης



Δεδομένα



Βέλος Κατεύθυνσης



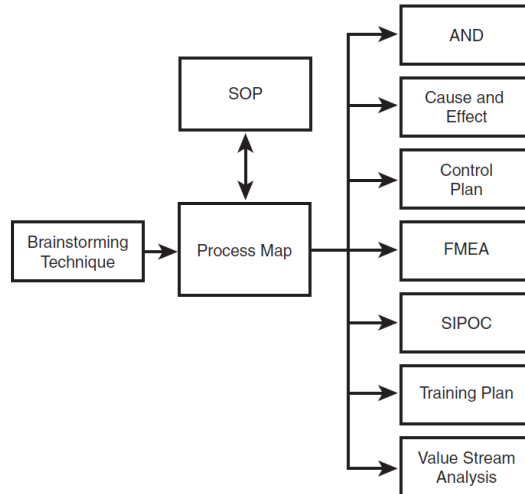
Επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

### Περιγραφή Template

Το συγκεκριμένο παράδειγμα βασίζεται στη χρησιμοποίηση του εργαλείου για την αποτύπωση της βελτιωμένης, συνολικής διαδικασίας. Η χρήση του εργαλείου είναι ευέλικτη και προσαρμόζεται στην αντίστοιχη εφαρμογή και το αντίστοιχο έργο. Επομένως δεν χρησιμοποιούνται απαραίτητα όλα τα σύμβολα και οι μορφές του χάρτη ποικίλουν ανάλογα με το σκοπό ανάπτυξής του. Ο χάρτης των διαδικασιών είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για την ανάλυση της συνολικής διαδικασίας σε επιμέρους διαδικασίες, τη συστηματική προσέγγιση του οργανισμού και τη διαχείριση της λειτουργίας του.

## Διασύνδεση με άλλα εργαλεία

- Brainstorming
- Stand operating procedure (SOP)
- Activity Network
- Cause and Effect Diagram
- Control Plan
- Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)
- Supplier-Input-Process-Output-Customer (SIPOC)
- Training plan
- Value Stream Analysis



Hambleton, L. (2008)

## Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

### Δεδομένα:

Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης του οργανισμού της ΔΕΔΑ τα δεδομένα για την ανάπτυξη του χάρτη διαδικασιών προέκυψαν από τον ίδιο τον οργανισμό. Καταγράφηκε η διαδικασία και οι επιμέρους ενέργειες μέσω επικοινωνίας με τους αρμόδιους.

### Αποτελέσματα:

Τα αποτελέσματα του συγκεκριμένου εργαλείου φαίνονται στον χάρτη διαδικασιών που υπάρχει στο Διάγραμμα 4.

## 4.2.4 Δέντρο Κρίσιμο για την Ποιότητα Critical to Quality Tree (CTQ Tree)

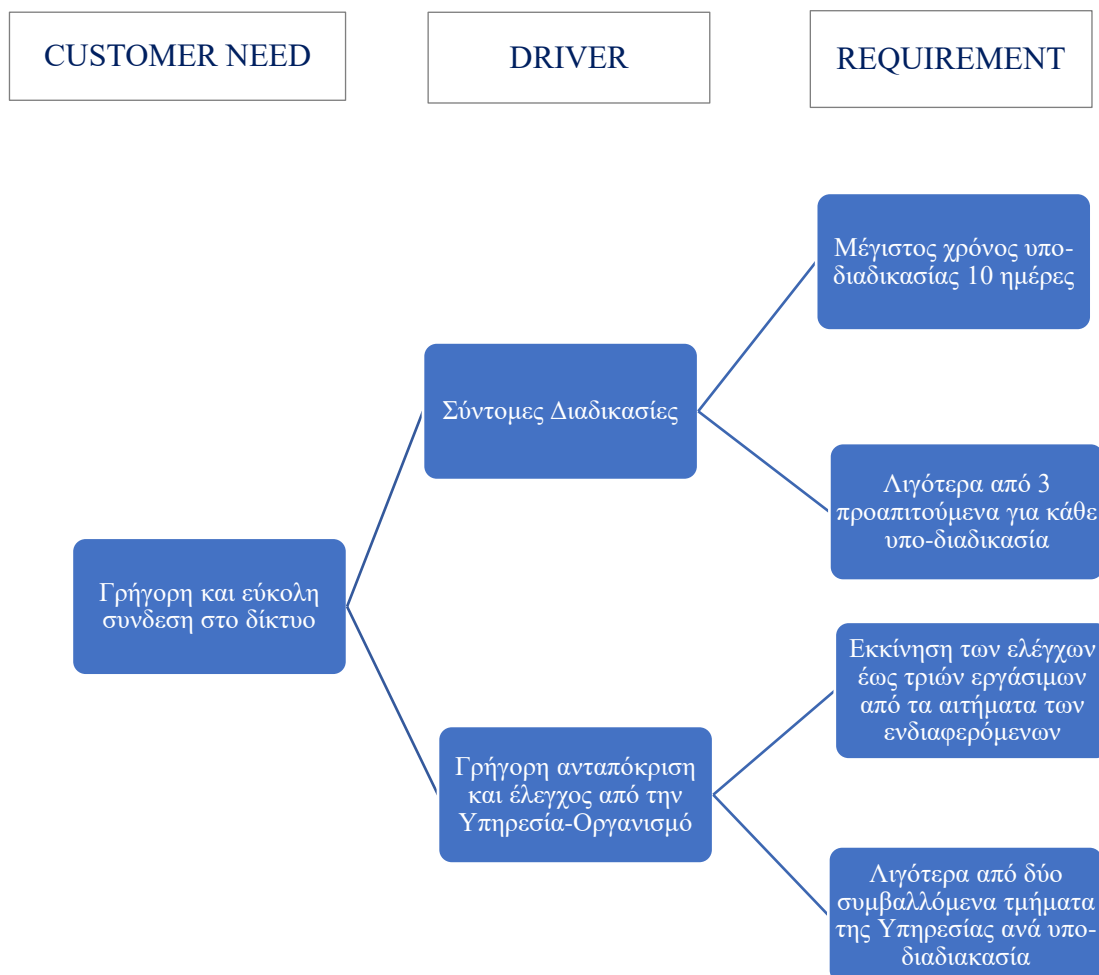
Το CtQ Tree είναι ένα διαγραμματικό εργαλείο το οποίο βοηθάει στη μετάφραση των αναγκών των τελικών πελατών σε ουσιώδης, μετρήσιμες και πραγματικές μετρικές. Το αποτέλεσμα αυτό βοηθάει να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα για εκείνους που λαμβάνουν αποφάσεις και είναι υπεύθυνοι για την αποτελεσματικότητα μιας διαδικασίας.

### Πώς και πότε χρησιμοποιείται το CTQ Tree;

Το διάγραμμα (σε σχήμα δέντρου) αρχικά αναγνωρίζει και καταγράφει τις ανάγκες ή επιθυμίες(Needs) των πελατών. Έπειτα τις επιμερίζει σε στοιχεία που καθοδηγούν τις ανάγκες αυτές(Drivers). Τέλος δημιουργεί προαπαιτούμενα(Requirements) προκειμένου να τις ικανοποιήσει. Τα προαπαιτούμενα αυτά μετατρέπονται εύκολα σε μετρήσιμα χαρακτηριστικά ποιότητας και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την κατανόηση και βελτίωση μια διαδικασίας. Το CTQ Tree ακολουθεί το πρότυπο που παρουσιάζεται παρακάτω αλλά κάθε ένα είναι ξεχωριστό, με την έννοια ότι ο αριθμός των οδηγών των αναγκών αλλά και των προαπαιτούμενων ποικίλει ανάλογα με την ανάγκη και την εφαρμογή του εργαλείου.

### Template εφαρμογής και ενδεικτικό παράδειγμα

#### CTQ Tree (Critical to Quality Tree)-Diagram



## Περιγραφή Template

Η κατάσταση του διαγράμματος ξεκινάει από την αναγνώριση των αναγκών των πελατών οι οποίες αποτελούν γενική επιθυμία. Έπειτα αναγνωρίζονται τα μέσα τα οποία έχουν καταλυτικό ρόλο προκειμένου οι γενικές αυτές ανάγκες να μετατραπούν σε ειδικά μετρήσιμα χαρακτηριστικά. Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά που προέκυψαν ελέγχονται για την επίτευξή τους, οποιαδήποτε στιγμή χρειαστεί.

## Επεξήγηση Συμβόλων

**Customer Need:** Αποτυπώνει τις ανάγκες των τελικών πελατών-καταναλωτών με την έννοια των επιθυμιών ή απαιτήσεών τους σχετικά με το προϊόν ή υπηρεσία που προσφέρεται.

**Driver:** Αποτελεί το μέσο το οποίο μετατρέπει την επιθυμία του πελάτη σε κρίσιμο χαρακτηριστικό.

**Requirement:** Αποτελεί κρίσιμο χαρακτηριστικό για την ικανοποίηση του τελικού πελάτη, είναι μετρήσιμο και έχει ιδιαίτερη σημασία για την παραγωγική διαδικασία ο έλεγχος ή η επίτευξή του.

## Διασύνδεση με άλλα εργαλεία

- VOC (Voice of Customer)
- Current Process Map
- Root Cause Analysis Technique
- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

## Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

### Δεδομένα:

Σαν δεδομένα του συγκεκριμένου παραδείγματος λαμβάνονται τα αποτελέσματα από τα εργαλεία Voice of Customer, δηλαδή οι πληροφορίες που προέκυψαν από την προσπάθεια κατανόησης της διαδικασίας, τις συνεντεύξεις και τα έγγραφα που ελήφθησαν από τον οργανισμό.

### Αποτελέσματα:

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν φαίνονται στο παραπάνω διάγραμμα. Αντίστοιχα τα αποτελέσματα αυτά θα αποτελούν δεδομένα εισόδου άλλων εργαλείων στη συνέχεια της πορείας του έργου βελτίωσης.

## 4.2.5 Η Φωνή του Πελάτη (Voice of the Customer (VOC))

### Τι είναι η Τεχνική (VOC).

Η τεχνική συλλογής δεδομένων VOC παρουσιάζει μια σύνθεση διαφορετικών προσεγγίσεων με σκοπό να καταγράψει τις επιθυμίες των πελατών. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται και για τη συλλογή δεδομένων εσωτερικά μιας επιχείρησης Voice of the Business (VOB). Γενικότερα έχει σκοπό να καταγράψει τι είναι σημαντικό για τους εσωτερικούς και τους εξωτερικούς πελάτες, αλλά και εκείνους που δεν είναι ακόμα πελάτες προκειμένου να έχει τις επιθυμίες αυτές σαν οδηγό και να εργαστεί για να τις ικανοποιήσει, Hambleton, L. (2008).

### Πώς και πότε χρησιμοποιείται το VOC; (Βήματα μεθοδολογίας και εφαρμογής):

Η συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιείται πριν αναπτυχθεί μια στρατηγική, ένα σχέδιο δράσης ή γενικότερα πριν από την έναρξη κάθε εργασία προκειμένου να κάνει σαφές τι είναι σημαντικό για τους πελάτες και ποιες είναι οι επιθυμίες τους. Ως πελάτες εννοούνται τόσο οι υφιστάμενοι, εσωτερικοί και εξωτερικοί, όσο και οι δυνητικοί. Παρακάτω θα παρουσιαστούν συγκεκριμένες τεχνικές και ο τρόπος με τον οποίο αυτές εφαρμόζονται.

## Voice of the Customer (VOC)

Η εφαρμογή του συγκεκριμένου εργαλείου διακρίνεται σε τρεις κύριες φάσεις. Η κάθε φάση έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και το αντίστοιχο κόστος. Επιμερίζοντας το κόστος αυτό μπορεί να παρθεί η απόφαση για την επιλογή τις αντίστοιχης τεχνικής για κάθε φάση.

Ανάπτυξη Εργαλείου  
Ερευνας

Συλλογή Δεδομένων

Επεξεργασίας Δεδομένων

### Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Βήματα:

- Βήμα 1. Αναγνώριση του κοινού στο οποίο απευθύνεται η έρευνα και καθορισμός των στόχων, ποιες πληροφορίες απαιτούνται.
- Βήμα 2. Ανάπτυξη σχεδίου συλλογής δεδομένων
  - a) Αρχικά γίνεται παθητική προσέγγιση της έρευνας συλλέγοντας ήδη υπάρχουσες πληροφορίες και έπειτα συμπληρώνονται οι ελλείψεις χρησιμοποιώντας πρωτογενή ή δευτερογενή έρευνα
  - b) Αναγνώριση διαφορετικών πηγών δεδομένων και των καλύτερων τρόπων συλλογής τους.
  - c) Καθορισμός του δημογραφικού προφίλ και των χαρακτηριστικών του επιλεγμένου κοινού.
  - d) Καταγραφή του σχεδίου συλλογής δεδομένων.
  - e) Καθορισμός του συνολικού κόστους και χρονοδιαγράμματος που απαιτείται για την ανάπτυξη των εργαλείων συλλογής δεδομένων, τη συλλογή και την ανάλυσή τους.
- Βήμα 3. Ανάπτυξη των εργαλείων συλλογής δεδομένων
- Βήμα 4. Εκτέλεση του πλάνου συλλογής δεδομένων
- Βήμα 5. Ανάλυση των δεδομένων για τη δημιουργία μια βασικής λίστας των επιθυμιών των πελατών χρησιμοποιώντας τη γλώσσα-οπτική τους.
  - a) Συγκέντρωση και οργάνωση των αποτελεσμάτων σε ένα εύχρηστο περιβάλλον.
  - b) Χρήση στατιστικών εργαλείων και τεχνικών όπου αυτό είναι απαραίτητο.
- Βήμα 6. Μετάφραση της γλώσσας των πελατών σε μετρήσιμα, χρήσιμα και κρίσιμα για την ποιότητα (CTQs) του οργανισμού χαρακτηριστικά.
  - a) Ανάπτυξη του απαιτούμενου επιπέδου λεπτομέρειας, όπως ο αριθμός των κρίσιμων χαρακτηριστικών (CTQs) για κάθε επιθυμία που μελετάται.
  - b) Ορισμός μετρικών για κάθε κρίσιμο χαρακτηριστικό (CTQs).



## Κρίσιμα σημεία

- Αν μια επιχείρηση ασχολείται με κατηγορίες πελατών δύο ή παραπάνω επιπέδων τότε μπορεί να μην είναι σε θέση να ικανοποιήσει πλήρως τις επιθυμίες κανενός.
- Προκειμένου να γίνει σαφές το αντικείμενο της έρευνας είναι σημαντικό να οριστεί προτεραιότητα μεταξύ των υπό έρευνα πελατών, τόσο μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών, όσο και μεταξύ διαφορετικών ομάδων-κατηγοριών πελατών.
- Για την επιλογή της κατάλληλης τεχνικής συλλογής δεδομένων (έρευνας) σταθμίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε μιας, όπως τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα, τα δεδομένα που προκύπτουν από αυτή και το κόστος υλοποίησής της.

## Επεξήγηση Εννοιών:

- Πρωτογενής Έρευνα: Αυτό το είδος έρευνας έχει επαφή απευθείας με τελικό πελάτη. Αυτή η προσέγγιση καλύπτει υφιστάμενους πελάτες, παλαιότερους πελάτες και δυνητικούς πελάτες.
- Δευτερογενής Έρευνα: Αντλεί δεδομένα από υποκατάστατα πελατών, όπως εμπειρογνώμονες του κλάδου, συνεργάτες, ανταγωνιστές, δείκτες αναφοράς και από πηγές προφίλ πελάτων στην αλυσίδα αξίας.

Hambleton, L. (2008)

## Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

Δεδομένα:

Μελέτη περίπτωσης: Βελτίωση Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ.

Χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης εφαρμογής της μεθόδου DMAIC:

- Βασικός περιορισμός ήταν το χαμηλό διαθέσιμο κεφάλαιο
- Υπήρχαν διαθέσιμες εργατοώρες
- Υπήρχε η δυνατότητα εύκολης πρόσβασης και επικοινωνίας με τους υπαλλήλους

Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου:

Με βάση τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής επιλέχθηκε η τεχνική των συνεντεύξεων στους υπαλλήλους του εσωτερικού της επιχείρησης για τη συλλογή χρήσιμων πληροφοριών. Ο σχεδιασμός των ερωτήσεων και της δομής των συνεντεύξεων αυτών είχε αντικειμενικό στόχο την αναγνώριση των σημείων που δυσκολεύουν τους εργαζόμενους και συνεπώς καθυστερούν τη διαδικασία. Μετά το σχεδιασμό ακολούθησε η διεξαγωγή των συνεντεύξεων.

Αποτελέσματα:

Μετά την ανάλυση των συνεντεύξεων προέκυψαν δύο σημαντικά συμπεράσματα. Οι εργαζόμενοι δυσανασχετούν και δυσκολεύονται περισσότερο : 1) Με την άσκοπη διακίνηση, την πρωτοκόλληση και την ανεύρεση εγγράφων.

2) Με την καταχώρηση εγγράφων και γενικά με τη χρήση παραπάνω του ενός πληροφοριακών συστημάτων.

Προγράμματα VOC θεωρούνται επιτυχημένα ανάλογα με την ανατροφοδότηση που αποκομίζουν. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας καθιστά εφικτό τη λήψη ανατροφοδότησης με διάφορους τρόπους. Μερικές σύγχρονες μέθοδοι καταγραφής της ανατροφοδότησης αυτής περιλαμβάνουν:

Διασύνδεση με άλλα εργαλεία

- Benchmarking
- Written reports
- Brainstorming
- Affinity diagrams
- KJ Analysis
- Critical To Quality (CTQ)

1. Έρευνα μέσω τηλεφώνου, ταχυδρομείου, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή μέσω διαδικτύου
2. Επιλεγμένες ομάδες ανθρώπων μέσω διαδικτύου ή διαπροσωπικά
3. Συνεντεύξεις
4. Beta ή τεστ χρηστών
5. Φόρμες ανατροφοδότησης
6. Λεύκωμα παραπόνων πελατών
7. Μέσα κοινωνική δικτύωσης ή αλληλεπίδραση με την ιστοσελίδα
8. Κριτικές
9. Σχετικά Φόρα

(Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018))

## 4.2.6 SIPOC (Supplier Input Process Output Customer)

### Τι είναι το SIPOC:

Το εργαλείο αυτό αποτελεί μια μέθοδο που αποσκοπεί στη βελτίωση μιας διαδικασίας χρησιμοποιώντας μια ανάλυση βασισμένη σε μια διαγραμματική απεικόνιση των κρίσιμων στοιχείων Προμηθευτές (Suppliers), Εισόδους (Input), Διαδικασίες (Process), Εξόδους (Output) και Πελάτες (Customers). Πρόκειται για έναν χάρτη διαδικασιών υψηλού επιπέδου που αναγνωρίζει τις εισόδους που απαιτούνται για να επιτευχθεί η επιθυμητή έξοδος. στον καθορισμό του στόχου, στην αναγνώριση πιθανών στοιχείων τα οποία δεν προσδίδουν αξία στην έξοδο, στην αναγνώριση κρίσιμων πελατών ή προμηθευτών με τους οποίους χρειάζεται να βελτιωθούν οι μεταξύ τους σχέσεις.

### Πώς και πότε χρησιμοποιείται το SIPOC:

Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται, συνήθως στην αρχή εφαρμογών βελτίωσης διαδικασιών ή έργων, για να δώσει μια ξεκάθαρη εικόνα των επιμέρους διαδικασιών που απαρτίζουν μια συνολική παραγωγική διαδικασία. Ο συνηθέστερος τρόπος κατάστρωσης της μεθόδου ξεκινά από την αναγνώριση των επιμέρους διαδικασιών. Για κάθε επιμέρους διαδικασία αναγνωρίζονται οι εισοδοί και οι προμηθευτές τους. Τέλος αναγνωρίζονται τα αποτελέσματα και οι τελικοί αποδέκτες-πελάτες. Εναλλακτικά τα πεδία συμπληρώνονται με αντίθετη από την αναγραφόμενη φορά (ξεκινώντας από τους πελάτες και τερματίζοντας στους προμηθευτές, COPIs). Κάθε ένα από τα κρίσιμα στοιχεία αυτά που ενδιαφέρουν για την ανάλυση, καταγράφονται στο αντίστοιχο πεδίο, όπως παρουσιάζεται στο πρότυπο παράδειγμα παρακάτω.

(Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018))

### Template εφαρμογής και ενδεικτικό παράδειγμα

#### SIPOC – Order to Delivery (High Level Process Mapping)

Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customers
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εργολάβος</li> <li>2. Τμήμα Μελετών και Ενεργοποίησης Δικτύων</li> <li>3. ΔΕΔΑ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αναφορά περαΐωσης</li> <li>2. Τεχνικά σχέδια κατασκευής</li> <li>3. ΗΚΑΣΠ</li> <li>4. Τεχνικά σχέδια κατασκευής</li> <li>5. Τιμολόγια υλικών και εργασιών</li> </ol>	Έκδοση Εντολής "Gas on"	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Προσωρινή Παροχή Αερίου</li> <li>2. Προσωρινή άδεια χρήσης</li> <li>3. Ενεργοποίηση μετρητή</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Πελάτης</li> <li>2. Αρμόδιος Τεχνικός περιοχής</li> <li>3. CRM</li> <li>4. ERP</li> <li>5. GIS</li> </ol>



Ανάλυση Διαδικασίας



### Περιγραφή Template

Η κάθε ενέργεια/διαδικασία αναλύεται σειριακά. Η ανάλυση αυτή περιέχει την αναγνώριση των προμηθευτών, των εισόδων, των εξόδων και των πελατών.

### Επεξήγηση Συμβόλων

Προμηθευτές (Suppliers). Οι συντελεστές κλειδί (ρόλοι ή άνθρωποι) που παράγουν-παρέχουν τις εισόδους. Είσοδος (Input). Οι κρίσιμες διαδικασίες, πληροφορίες, εξαρτήματα, αποφάσεις, συνεισφορές που απαιτούνται πριν ξεκινήσει ή ολοκληρωθεί μία δραστηριότητα ή εργασία. Διαδικασίες (Process). Η υψηλού επιπέδου διαδικασιών ενέργειες-δραστηριότητες που απαιτούνται για να μετατραπεί μια είσοδος σε έξοδο (τυπικά τρεις με οχτώ). Έξοδος (Output). Τα τελικά παραδοτέα. Πελάτες (Customer). Οι πελάτες-παραλήπτες (εσωτερικοί ή εξωτερικοί) που ζητούν τα παραγόμενα.

## Διασύνδεση με άλλα εργαλεία

- Smart Problem and Goal Statement for a project Charter
- Process Map (or Flowchart)
- Project RACI
- Project Communication Plan
- Value Stream Map (VSM)
- Activity Network Diagram
- Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

## Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

Δεδομένα: Βελτίωση Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ

Τα δεδομένα που χρειάστηκαν για την εφαρμογή του εργαλείου στο συγκεκριμένο παράδειγμα προέκυψαν από την ίδια τη διαδικασία. Το εργαλείο Process Map απεικονίζει τις διαδικασίες και τους κύριους Customer και Supplier. Η περιγραφή της διαδικασίας δίνει περισσότερες και πιο λεπτομερείς πληροφορίες για την κατάσταση του εργαλείου αυτού.

Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου:

Είναι ευκολότερο το εργαλείο να χτιστεί σειριακά από την έναρξη μέχρι το τέλος της συνολικής διαδικασίας, έτσι προκύπτουν Suppliers σε προηγούμενες ενέργειες οι οποίες μελλοντικά αποτελούν Customer άλλων ενεργειών. Ειδικά για τη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης του παραδείγματος της ΔΕΔΑ, το εργαλείο αυτό αποτελεί πηγή βασικών δεδομένων αφού στη νέα σχεδιασμένη δυναμική διαδικασία παρέχει την πληροφορία για το ποιος είναι ο υπεύθυνος για την κάθε ενέργεια.

## 4.2.7 Χάρτης Ροής της Αξίας (Value Stream Map)

### Τι είναι το Value Stream Map:

Το συγκεκριμένο εργαλείο αποτελεί μια εικονική αναπαράσταση της ροής της αξίας του προϊόντος ή της υπηρεσίας, συμπεριλαμβάνοντας τα αντίστοιχα αριθμητικά δεδομένα. Βοηθάει στην κατανόηση της υπάρχουσας κατάστασης της παραγωγικής διαδικασίας και στη δημιουργία του οράματος βελτίωσής της. Αποτελεί ουσιαστικά έναν χάρτη που συνδέει τις ροές υλικών, τον άνθρωπο και την πληροφορία, (Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018)).

### Πώς και πότε χρησιμοποιείται το Value Stream Map:

Η συγκεκριμένη ανάλυση χρησιμοποιείται αρχικά στη φάση του προσδιορισμού(Define) σε έργα DMAIC, για να αναγνωρίσει τις δραστηριότητες που προσδίδουν ή δεν προσδίδουν αξία στην υπό βελτίωση διαδικασία. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν αναλύουν (συνήθως στη φάση της Ανάλυσης(Analyze)) που υπάρχουν σπατάλες στη διαδικασία και αναπτύσσεται ο τρόπος δράσης για την ελαχιστοποίησή τους, δημιουργώντας έτσι ευκαιρίες βελτίωσης. Ο χάρτης που παράγεται από το εργαλείο αυτό δεν έχει κάποια συγκεκριμένη μορφή αλλά εξαρτάται πάντα από την κάθε περίπτωση. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα προτύπου και στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία κατάρθρωσής του.

### Template εφαρμογής και ενδεικτικό παράδειγμα

**Value Add (VA):** Ως Value Add εργασία ορίζεται η δραστηριότητα η οποία είτε πραγματικά αλλάζει το προϊόν ή την υπηρεσία είτε προσθέτει απαραίτητη πληροφορία. Η εργασία αυτή δεν πρέπει να έχει λάβει χώρα ξανά και ο πελάτης πρέπει να είναι πρόθυμος να πληρώσει για αυτή.

**Non-Value Add Business (NVAB):** Αναφέρεται σε δραστηριότητες οι οποίες απαιτούνται για την επιχείρηση αλλά όχι για τον τελικό πελάτη.

**Non-Value Add (NVA):** Αυτή η κατηγορία αποτελείται από σπατάλες (Waste) οι οποίες έχουν αναφερθεί στην εισαγωγή.

Hambleton, L. (2008)

### Βήματα κατάρθρωσης εργαλείου:

1. Η κατάρθρωση του χάρτη αρχίζει με την αναγνώριση των βασικών βημάτων της συνολικής διαδικασίας. Τα βήματα αυτά τοποθετούνται σε κουτάκια στη σειρά από αριστερά προς τα δεξιά και συνήθως ενώνονται με βέλη.
2. Προστίθενται οι σημαντικοί εξωτερικοί παράγοντες της διαδικασίας, έλεγχοι της διαδικασίας, προμηθευτές, πελάτες και εμπορεύματα.
3. Τοποθετούνται σήματα αποθέματος και όποια άλλη πληροφορία θεωρείται απαραίτητη για την αποτύπωση της ροής αξίας.
4. Τέλος τοποθετούνται οι χρόνοι στο κάτω μέρος του κάθε κουτιού, οι οποίοι περιγράφουν πόσο διαρκεί η κάθε βήμα.

Σημειώνεται ότι το αποτέλεσμα του εργαλείου αυτού δεν είναι κάτι επίσημο, μπορούν να προστεθούν ή να αφαιρεθούν όσες πληροφορίες θεωρείται απαραίτητο.

(Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide, C.S.S.C. (2018))

### Επεξήγηση Συμβόλων



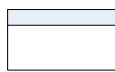
: Push Arrow. Αναπαριστά την ώθηση (Push) μιας διαδικασίας στην επόμενη, η ολοκλήρωση μια διαδικασίας σηματοδοτεί την έναρξη της επόμενης.



: Electronic Information. Το βέλος αυτό περιγράφει τη μετάδοση ηλεκτρονικής πληροφορίας.



: Data Inbox. Τοποθετείται κάτω από άλλα εικονίδια και περιέχει σημαντικές πληροφορίες οι οποίες απαιτούνται για την ανάλυση και την παρακολούθηση του συστήματος.



: Διαδικασία. Απεικονίζει μια διαδικασία, μια διεργασία, ένα τμήμα ή κέντρο εργασίας από το οποίο περνάει η ροή αξίας.



: Person Information Icon. Απεικονίζει πληροφορία ή ανάμειξη ανθρώπου στην ροή.

• New Lean Toolbox : Towards Fast Flexible Flow (2004), Bicheno, John, Picsie Books.

• Learning to See (2009), Rother, Mike and Shook, John, Lean Enterprise Institute.

## Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

Δεδομένα:

Για το συγκεκριμένο παράδειγμα και τα διαθέσιμα δεδομένα λαμβάνεται σαν αξία ο χρόνος υλοποίησης κάθε διαδικασίας και το κατά πόσο βοηθάει στη συνέχεια και ολοκλήρωση της διαδικασίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποδέσμευση εργατικού δυναμικού, συνεπώς και πόρων, από διαδικασίες που δεν προσδίδουν αξία. Ως διαδικασία που δεν προσδίδει αξία λαμβάνεται η διαδικασία που μπορεί να γίνει μέσω κάποιου αυτοματισμού, για παράδειγμα η καταχώρηση δεδομένων στο σύστημα CRM.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα επίσης γίνεται η παραδοχή ότι ο ενδιαφερόμενος πελάτης πληρεί τις προδιαγραφές για σύνδεση στο δίκτυο.

Για τον ενδιαφερόμενο πελάτη έχει ιδιαίτερη αξία η γρήγορη σύνδεση στο Δίκτυο της ΔΕΔΑ και τα απαραίτητα δικαιολογητικά έτσι ώστε να μην υπάρξει κάποιο πρόβλημα στο μέλλον. Συνεπώς οι υπό-διαδικασίες που προσδίδουν αξία (VA) είναι αυτές που ασχολούνται με:

- Ελέγχους
- Ενημέρωση Εξωτερικών Συμβαλλόμενων για απαραίτητες διαδικασίες
- Απαραίτητα Έντυπα
- Απαραίτητες Συμβάσεις
- Απαραίτητες Βεβαιώσεις
- Απαραίτητες Εντολές

Σαν διαδικασίες που δεν προσδίδουν αξία (NVA) στον πελάτη λαμβάνονται εκείνες που έχουν να κάνουν με:

- καταχωρήσεις δεδομένων και εντύπων στα πληροφοριακά συστήματα,
- ενημερώσεις σε τρίτους οι οποίοι δεν δίνουν κάποια έγκριση ούτε επιταχύνουν τη διαδικασία
- Εσωτερικές ενημερώσεις τμημάτων ή διακινήσεις εγγράφων

Διαδικασίες που δεν προσδίδουν αξία αλλά είναι απαραίτητες για την επιχείρηση (NVAB) έχουν σχέση με:

- Υπογραφές διευθυντών
- Απαραίτητες εσωτερικές ενημερώσεις και διακίνηση αρχείων
- Απαραίτητοι έλεγχοι από τους υπεύθυνους του οργανισμού

Αποτελέσματα:

Τα αποτελέσματα χρήσης του εργαλείου φαίνονται στο Παράρτημα Β

### Διασύνδεση με άλλα εργαλεία

- Brainstorming
- Process Map
- Cause and Effect Analysis
- Control Plan
- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

## 4.2.8 Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)

### Τι είναι η FMEA:

Η FMEA είναι ουσιαστικά ο οδηγός για την ανάπτυξη ενός πλήρους συνόλου ενεργειών το οποίο θα μειώσει τους πιθανούς κινδύνους που σχετίζονται με ένα σύστημα, υποσύστημα, μια διαδικασία ή μια συνιστώσα της σε αποδεκτό επίπεδο.

Η FMEA είναι μια μέθοδος σχεδιασμένη για να:

- Αναγνωρίζει και να καταλαβαίνει πλήρως πιθανές αστοχίες και τις αιτίες που τις προκάλεσαν, καθώς και τα αποτελέσματά τους στο σύστημα, το προϊόν ή τη διαδικασία.
- Αξιολογεί τον κίνδυνο που συνδέεται με τους αναγνωρισμένους τρόπους αστοχίας, τις αιτίες και τα αποτελέσματα, και τελικά δίνει προτεραιότητα σε διορθωτικές ενέργειες.

Προσδιορίζει και πραγματοποιεί διορθωτικές κινήσεις προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι πιο σοβαροί κίνδυνοι.

Hambleton, L. (2008)

### Πότε χρησιμοποιείται το εργαλείο FMEA:

Η FMEA είναι προληπτικό εργαλείο. Για να είναι χρήσιμο και να αποτρέψει πιθανές αποτυχίες, το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό και τη διαχείριση κινδύνων, συνήθως πριν την εφαρμογή μιας νέας αλλαγής ή μιας βελτίωσης. Στα έργα Lean Six Sigma χρησιμοποιείται ως αναπόσπαστο εργαλείο για την αξιολόγηση και τη μείωση του κινδύνου σε μια νέα διαδικασία, η εφαρμογή του αρχίζει λίγο πριν ή με την έναρξη της φάσης της μέτρησης και ολοκληρώνεται στη φάση της βελτίωσης. Μία άλλη χρήση είναι επίσης σε υφιστάμενες διαδικασίες για την αξιολόγηση κινδύνου και την ανάπτυξη ενδεχομένων που δεν έχουν προβλεφθεί. Η FMEA μπορεί να είναι ένα κομμάτι της αειθαλούς διαδικασίας βελτίωσης και ένα σημαντικό συστατικό του σχεδίου διαχείρισης ελέγχου.

## FMEA

### Περιγραφή

Η εκτίμηση αποτυχιών (Failure mode) προσδιορίζει τους διάφορους τρόπους με τους οποίους κάτι μπορεί να πάει στραβά. Η ανάλυση αποτελεσμάτων (Effects Analysis) περιγράφει τις δυνητικές επιπτώσεις μιας αστοχίας, εάν αυτή συμβεί, και τα πιθανά μέτρα που πρέπει να ληφθούν για να ελαχιστοποιηθούν ή να αποτραπούν οι επιπτώσεις. Το εργαλείο αυτό εφαρμόζει διαφορετικά κριτήρια αξιολόγησης σε διαφορετικές καταστάσεις. Έτσι, αν κατασκευαστεί σωστά, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα δεδομένα ως εισροές, η ανάλυση αυτή μπορεί να αποτελέσει, μακροχρόνια, μια διαδικασία την οποία μπορεί να χρησιμοποιεί το τμήμα προγραμματισμού έκτακτης ανάγκης για να εστιάσει στους κινδύνους υψίστης προτεραιότητας και με συγκεκριμένες ενέργειες να τους αντιμετωπίσει.

Το εργαλείο αυτό έχει ως σκοπό την αναγνώριση των προβλημάτων που μπορούν να παρουσιαστούν στη διάρκεια ενός έργου ή μιας διαδικασίας προκειμένου να ελαχιστοποιήσει τις συνέπειές τους εάν αυτά συμβούν. Στοχεύει στην ανάπτυξη ενός στιβαρού σχεδίου και του αντίστοιχου πλάνου ελέγχου, ακόμα προσδιορίζει τα πιθανά κρίσιμα και σημαντικά χαρακτηριστικά του σχεδίου αυτού. Τέλος το εργαλείο αυτό καθιερώνει την προτεραιότητα για τις δράσεις έκτακτης ανάγκης και την καταγραφή τους βάση του σκεπτικού που αναπτύχθηκε.

[http://www.effectivefmeas.com/Home\\_Page.html](http://www.effectivefmeas.com/Home_Page.html), (Effective FMEAs, by Carl S. Carlson, published by John Wiley & Sons, © 2012)

Μια καλά δομημένη εφαρμογή FMEA παράγει τα παρακάτω παραδοτέα:

- Λίστα με τις πιθανές λειτουργίες αστοχίας
- Λίστα με τα πιθανά κρίσιμα χαρακτηριστικά
- Λίστα των αποτελεσμάτων
- Λίστα των αιτιών
- Καταγραφή των υφιστάμενων ελέγχων
- Προαπαιτούμενα για τα νέα σχέδια ελέγχου
- Καταγραφή και ιεράρχηση των ενεργειών βελτίωσης
- Καταγραφή των ιστορικών στοιχείων βελτίωσης

## Βήματα

1. Σχεδιασμός και Οργάνωση
  - a) Κατάστρωση της ομάδας η οποία θα εφαρμόσει το εργαλείο
  - b) Καθορισμός του τρόπου διοίκησης και λειτουργίας της ομάδας αυτής
  - c) Επιλογή του αντικειμένου πάνω στο οποίο θα εντοπιστούν πιθανά προβλήματα, αστοχίες ή αποτυχίες.
  - d) Καθορισμός των μετρικών, σημείων βελτίωσης, κρίσιμων συνεργατών και γενικότερα κρίσιμων συντελεστών για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος
  - e) Εντοπισμός και συλλογή των απαραίτητων δεδομένων
2. Εντοπισμός και ομαδοποίηση όλων των πιθανών τρόπων αστοχίας
  - a) Αναζήτηση πιθανών αστοχιών (χρήση και άλλων βοηθητικών εργαλείων), π.χ. Brainstorming
  - b) Καταγραφή πιθανών τρόπων αστοχίας.
3. Καθορισμός των κριτηρίων που θα εφαρμοστούν και προσαρμογή τους στην επικείμενη κατάσταση
  - a) Κρισιμότητα (Severity), συνήθως βαθμονόμηση από το 1 έως το 10,
  - b) Συχνότητα Εμφάνισης (Occurrence), συνήθως βαθμονόμηση από το 1 έως το 10
  - c) Ανιχνευσιμότητα (Detectability), συνήθως βαθμονόμηση από το 1 έως το 10
4. Προσδιορισμός αποτελεσμάτων και επιπτώσεων κινδύνου.
  - a) Υπολογισμός των πιθανών επιπτώσεων κάθε πιθανού τρόπου αστοχίας.
  - b) Αναγνώριση των πιθανών αιτιών για κάθε πιθανή αστοχία.
  - c) Προσδιορισμός ελέγχου και ενδείξεων που προκαλούν κάθε πιθανό τρόπο αστοχίας.
  - d) Υπολογισμός του Risk Priority Number RPN,  $Severity * Occurrence * Detectability = RPN$  .
  - e) Το RPN είναι ένα μέγεθος το οποίο μπορεί να απεικονίσει και να κρίνει τη σπουδαιότητα του για τον κάθε τρόπο αστοχίας.
  - f) Αναγνώριση των τρόπων αστοχίας (δυνητικών προβλημάτων) υψίστης σημασίας και ταξινόμησή τους με σειρά προτεραιότητας.
5. Κατάστρωση ενός σχεδίου δράσης έκτακτης ανάγκης για κάθε πιθανό τρόπο αστοχίας.
  - a) Παροχή άμεσης προσοχής σε πιθανή αστοχία υψηλής προτεραιότητας.
  - b) Επιλογή κατάλληλου σχεδίου δράσης για την κάθε αιτία τρόπου αστοχίας. Κατατάσσονται σε τρεις μεγάλους τύπους δράσεις ή απόκρισης κινδύνων:
    - i. Αποδοχή (Acceptance). Αποδοχή των συνεπειών και ο κίνδυνος παραμένει.
    - ii. Αποφυγή (Avoidance). Εξάλειψη μιας συγκεκριμένης απειλής, συνήθως εξαλείφοντας την αιτία.
    - iii. Μετρίαση (Mitigation). Μείωση του χρηματικού κόστους ενός κινδύνου μειώνοντας την πιθανότητα εμφάνισής του.
      - ο Ελάττωση (Reduction). Μειώνει τη συχνότητα και τις συνέπειες εμφάνισης.
      - ο Μεταφορά (Transfer). Μεταφέρεται σε κάποιο άλλο σημείο.
  - c) Ανάπτυξη του σχεδίου έκτακτης ανάγκης ή της δράσης που αντιμετωπίζει τα βασικά αίτια.
  - d) Προσδιορισμός των μετρήσιμων αποτελεσμάτων για να διασφαλιστεί η επιτυχία του εγχειρήματος.
  - e) Ορισμός ενός συγκεκριμένου ατόμου το οποίο θα είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση του σχεδίου έκτακτης ανάγκης εάν αυτό απαιτείται.

Όλα τα παραπάνω καταγράφονται στους πίνακες (πρότυπά) του εργαλείου όπως θα φανεί στη συνέχεια.
6. Ανανέωση και εκ νέου υπολογισμός των πινάκων και γενικότερα εφαρμογής του εργαλείου

## Επεξήγηση Εννοιών:

- Σαν αστοχία λαμβάνετε κάθε τρόπος αποτυχίας, βλάβης και γενικά μη κανονικής λειτουργίας

## Κλίμακα επιλογής:

Severity Criteria:
10 = Hazardous without warning
9 = Hazardous with warning
8 = Very High
7 = High
6 = Moderate
5 = Low
4 = Very low
3 = Minor
2 = Very Minor
1 = None

Occurrence/Frequency Scale:
10 = $\geq 1$ in 2 or Very High
9 = 1 in 3 or Very High
8 = 1 in 8 or High
7 = 1 in 20 or High
6 = 1 in 80 or Moderate
5 = 1 in 400 or Moderate
4 = 1 in 2,000 or Moderate
3 = 1 in 15,000 or Low
2 = 1 in 150,000 or Low
1 = < in 1,500,000 or Remote

Detection Scale:
10 = Absolute Uncertainty
9 = Very Remote
8 = Remote
7 = Very low
6 = Low
5 = Moderate
4 = Moderately high
3 = High
2 = Very High
1 = Almost certain

Hambleton, L. (2008)

## Ανάλυση Παραδείγματος (Δεδομένα – Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου – Αποτελέσματα)

Δεδομένα:

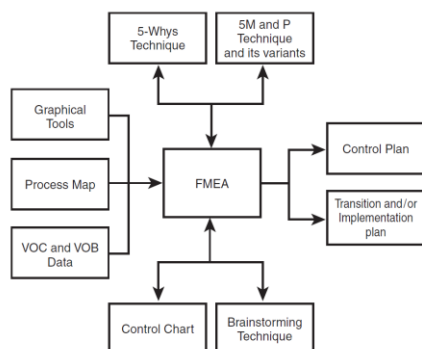
Μελέτη περίπτωσης: Βελτίωση Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ.

Χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που προέκυψαν κυρίως από τα εργαλεία Value Stream Map, Process Map αλλά και γενικότερα από το σύνολο της πρώτης φάσης του προσδιορισμού.

Επεξήγηση Χρήσης Εργαλείου:

Κατά τη χρήση του εργαλείου σαν κρίσιμα σημεία βελτίωσης καθορίστηκαν τα σημεία εκείνα που οφείλονται στην καθυστέρηση της συνολικής διαδικασίας ή μπορούν να φανούν εμπόδιο και να τη διακόψουν. Κατά την αξιολόγηση της σοβαρότητας των δυνητικών κινδύνων (Severity), η καθυστέρηση που οφείλεται υπαιτιότητα του πελάτη παίρνει την τιμή 3, ενώ όταν η καθυστέρηση αυτή οφείλεται σε υπαιτιότητα της ΔΕΔΑ ή σε εξωτερικό συνεργάτη τότε παίρνει την τιμή 4 ή μεγαλύτερη. Η συχνότητα εμφάνισής τους (Occurrence) και η αναγνωσιμότητά τους (Detectability) προέκυψαν από ιστορικά δεδομένα της εταιρίας και από την εμπειρία των εργαζομένων όπως εκείνη καταγράφηκε μέσα από τις συνεντεύξεις.

## Διασύνδεση με άλλα εργαλεία



- Graphical Tools
- Process Map
- Voice of Customer (VOC)
- Control Chart
- Brainstorming
- 5-Whys Technique

Hambleton, L. (2008)



## 5 Έργο Βελτίωσης της υπό μελέτη Διαδικασίας

Το έργο βελτίωσης της συγκεκριμένης υπό μελέτης διαδικασίας χωρίστηκε σε δύο μέρη, την ανάλυση και τη βελτίωση. Κατά την ανάλυση εφαρμόζονται οι τρεις πρώτες φάσεις της μεθόδου DMAIC στη διαδικασία “Διαχείριση Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ” και παρουσιάζονται κάποια αποτελέσματα. Κατά τη βελτίωση παρουσιάζεται η νέα διαδικασία που σχεδιάστηκε, η σύνδεση υπαρχόντων εργαλείων με το ψηφιακό μετασχηματισμό, η ανάπτυξη νέων λειτουργιών και εργαλείων και τα σημεία εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

### 5.1 Ανάλυση της υπό μελέτη Διαδικασίας

Το έργο βελτίωσης ακολούθησε τη δομή της μεθόδου βελτίωσης DMAIC και για το έργο αυτό επιλέχθηκαν κάποια συγκεκριμένα εργαλεία από ένα σύνολο διαθέσιμων εργαλείων που υπάρχουν διαθέσιμα στη βιβλιογραφία και προσφέρονται για τέτοιες εφαρμογές.

#### Φάση του προσδιορισμού

Το έργο βελτίωσης και η μέθοδος DMAIC ξεκίνησε με τη φάση του προσδιορισμού. Αρχικά για να αναγνωριστεί το πρόβλημα προς επίλυση εκτελέστηκαν οι παρακάτω ενέργειες:

- Αρχικά από το εργαλείο Voice of Customer (VOC) προέκυψε ότι το βασικό πρόβλημα της συγκεκριμένης διαδικασίας ήταν ότι απαιτούσε πολύ χρόνο για να υλοποιηθεί. Ακόμα έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχουν συχνές καθυστερήσεις και δεν είναι σαφές ποια θα είναι η διάρκεια του.
- Αναγνωρίστηκε δηλαδή ότι το βασικό πρόβλημα είναι ο μεγάλος απαιτούμενος χρόνος υλοποίησης της διαδικασίας και καθορίστηκε ο αντικειμενικός στόχος του έργου, η μείωση του χρόνου αυτού.
- Προκειμένου να προσδιοριστούν οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές του έργου κατασκευάστηκε ο χάρτης διαδικασιών (Process Map, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ) όπου αναλύεται η συνολική διαδικασία σε επιμέρους υποδικασίες και ενέργειες.
- Αφού ολοκληρώθηκε ο χάρτης διαδικασιών τέθηκαν οι στόχοι:
  - Κατάργηση των ενεργειών που δεν προσδίδουν αξία στη συνολική διαδικασία (Value Stream Analysis)
  - Μείωση της σπατάλης χρόνου σε κάθε μια από τις διαδικασίες αυτές
  - Μείωση του χρόνου αλληλεπίδρασης και απόκρισης ανάμεσά τους
  - Ταχύτερη έναρξη των διαδικασιών
  - Προσδιορισμός των ενεργειών οι οποίες μπορούν να εκτελούνται αυτόματα
- Ξεκίνησε η χρήση των εργαλείων 5 Whys και SIPOC

Ο Πίνακας 5.1.1 αποτελεί ένα τμήμα του συνολικού πίνακα SIPOC που προέκυψε σαν αποτέλεσμα από τη χρήση του αντίστοιχου εργαλείου. Επιλέγεται να παρουσιαστεί στο σημείο αυτό, ανάμεσα στις δύο πρώτες φάσεις, καθώς ο ρόλος του είναι κομβικός για την αποτελεσματικότητα και των δύο φάσεων. Ολόκληρος ο πίνακας παρατίθεται στο Παράρτημα Α και η κατάστρωσή του γίνεται σε πολλά στάδια, αφού, κάθε φορά που αλλάζει ή βελτιώνεται η διαδικασία, αλλάζει και το αποτέλεσμα του εργαλείου.

AA.S	Supplier	AA.I	Input	AA.P	Process	AA.O	Output	AA.C	Customer
S0.1	Πελάτης	I0.1	Φόρμα εκδήλωσης Ενδιαφέροντος	P0	Έλεγχος πληρότητας φόρμας Εκδήλωση Ενδιαφέροντος	O0.1	Εγκεκριμένη Φόρμα Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος	C0.1	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
S1.1	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων	I1.1	Θέση Ακινήτου (GIS)	P1	Έλεγχος Διαθεσιμότητας Δικτύου	O1.1	Δυνατότητα σύνδεσης και χρονικό διάστημα	C1.1	Ενδιαφερόμενος Πελάτης
S2.1	Σημειωτής Θέσης Μετρητή	I2.1	Γεωγραφικές συντεταγμένες ακινήτου	P2	Έλεγχος Θέσης Μετρητή	O2.1	Σημείωση θέσης μετρητή ή αδυναμία σημείωσης θέσης	C2.1	Τμήμα νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
		I2.2	Τρόπος επικοινωνίας του μετρητή με τα πληροφορικά συστήματα της ΔΕΔΔΑ	P2					
		I2.3	Τύπος διασύνδεσης συστήματος του κτιρίου με το τηλεφωνικό δίκτυο	P2					
S3.1	Τμήμα Μελετών Δικτύων και Εγκαταστάσεων	I3.1	Θέση μετρητή	P3	Συνοπτική περιγραφή του έργου και προσφορά	O3.1	Έντυπο προσφοράς	C3.1	Τεχνικό Αρχείο CRM
		I3.2	Τρόπος επικοινωνίας	P3		O3.2	Έντυπο συνοπτικής περιγραφής	C3.2	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
		I3.3	Τύπος σύνδεσης	P3				C3.3	Πελάτης
S4.1	Πελάτης	I4.1	Έντυπο προσφοράς Σύνδεση	P4	Αποδοχή και υπογραφή προσφοράς	O4.1	Υπογεγραμμένη προσφορά	C4.1	Γενικό πρωτόκολλο ΔΕΔΔΑ
S5.1	Πελάτης	I5.1	Απαραίτητα δικαιολογητικά	P5	Προσκόμιση και έλεγχος δικαιολογητικών	O5.1	Έλεγμένα δικαιολογητικά	C5.1	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
S6.1	Πελάτης	I6.1	Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης	P6	Έλεγχος Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης	O6.1	Έλεγμένη Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης	C6.1	Γραφείο Μελετών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων
								C6.2	CRM
S7.1	Πελάτης	I7.1	Υπεύθυνη δήλωση μηχανικού Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης	P7	Διαβεβαίωση ολοκλήρωσης εγκατάστασης	O7.1	Σχετικά Έγγραφα	C7.1	CRM
		I7.2	Τεχνικά αρχεία Εσωτερικής Εγκατάστασης	P7					
S8.1	Πελάτης	I8.1	Αίτημα Χορήγησης	P8	Χορήγηση ΗΚΑΣΠ	O8.1	Έκδοση ΗΚΑΣΠ	C8.1	GIS ΔΕΔΔΑ
S8.2	Τμήμα Νέων Συνδέσεων		Έκδοση ticket για έναρξη προετοιμασίας Σύμβασης Συνδέσης						
S9.1	Γραφείο Νέων Συνδέσεων	I9.1	ΗΚΑΣΠ	P9	Σύμβαση	O9.1	Σύμβαση	C9.1	Πελάτης

Πίνακας 5.1.1: Μέρος του πίνακα SIPOC

### Φάση της μέτρησης

Στη συγκεκριμένη φάση αναγνωρίστηκε τι χρειάζεται να μετρηθεί από τη διαδικασία, έπειτα διαπιστώθηκε τι μπορεί να μετρηθεί και τελικά αποφασίστηκε τι συμφέρει να μετρηθεί. Η απόφαση αυτή έλαβε υπόψη της το τι μπορεί να προσφέρουν τα δυνητικά δεδομένα σε σχέση με το απαιτούμενο κόστος, είτε αυτό εκφράζεται σε χρόνο, είτε σε κόπο, είτε σε οικονομικές επιπτώσεις.

Δεδομένου ότι η μέτρηση πραγματικών χρόνων ολοκλήρωσης των επιμέρους ενεργειών και της συνολικής διαδικασίας ήταν εξαιρετικά δύσκολη, αξιοποιήθηκε η δυνατότητα επεξεργασίας της συνοχής και της λειτουργίας της κάθε μιας διαδικασίας. Έτσι προέκυψαν κάποια χαρακτηριστικά των επιμέρους διαδικασιών. Αυτά λάμβαναν υπόψη τους τις ενέργειες που απαιτούνταν για την ολοκλήρωση κάθε υποδιαδικασίας.

Στον Πίνακα 5.1.2 φαίνεται πως κατανέμονται οι ενέργειες στις επιμέρους διαδικασίες.

- Ως εσωτερικές θεωρούνται οι ενέργειες οι οποίες γίνονται από τον οργανισμό της ΔΕΔΔΑ.
- Ως εξωτερικές θεωρούνται οι ενέργειες οι οποίες πραγματοποιούνται από εξωτερικούς συμβαλλόμενους.
- Ως αυτόματες ενέργειες θεωρούνται οι ενέργειες στις οποίες δεν απαιτείται κανένα φυσικό πρόσωπο, εσωτερικό ή εξωτερικό, για να πραγματοποιηθούν.
- Ως εσωτερικά τμήματα θεωρούνται τα τμήματα του οργανισμού της ΔΕΔΔΑ

- Ως εξωτερικός συμβαλλόμενος θεωρείται κάθε φυσικό πρόσωπο που συμμετέχει στη διαδικασία και δεν ανήκει στον οργανισμό της ΔΕΔΑ.

Διαδικασία	Έναρξη Διαδικασίας-Εκδήλωση Ενδιαφέροντος	Διαθεσιμότητα Δικτύου και Έλεγχος Θέσης Μετρητή	Λήψη και Έλεγχος της Αίτησης	Σημείωση Θέσης Μετρητή και τρόπου Επικοινωνίας	Κοστολογική Προσφοράς	Έλεγχος σύνδεσης και Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης	Αποστολή Αιτήματος Χορήγησης ΗΚΑΣΠ	Σύναξη Σύμβασης	Εντολή Εργασιών Σύνδεσης	Προετοιμασία Μετρητή	Αποστολή Ενημέρωσης ύπαρξης Εμπορίου	Αυτοψία	Εξέταση και Έγκριση Φύλλων Καύσης	Έκδοση Άδειας Χρήσης
Αριθμός Εσωτερικών Ενεργειών	3	2	3	1	5	2	3	4	3	4	3	4	1	5
Αριθμός Εξωτερικών Ενεργειών	2	0	1	3	2	2	4	1	0	0	1	2	2	0
Αριθμός Αυτόματων Ενεργειών	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αριθμός Εσωτερικών Τμημάτων	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	0	1
Αριθμός Εξωτερικών Συμβαλλόμενων	1	1	0	2	1	1	3	1	1	0	2	3	2	0
Εναλλαγές Συμβαλλομένων	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	3	2	2	0

Πίνακας 5.1.2: Αρχική καταμέτρηση και κατανομή των ενεργειών κάθε διαδικασίας

## Φάση της ανάλυσης

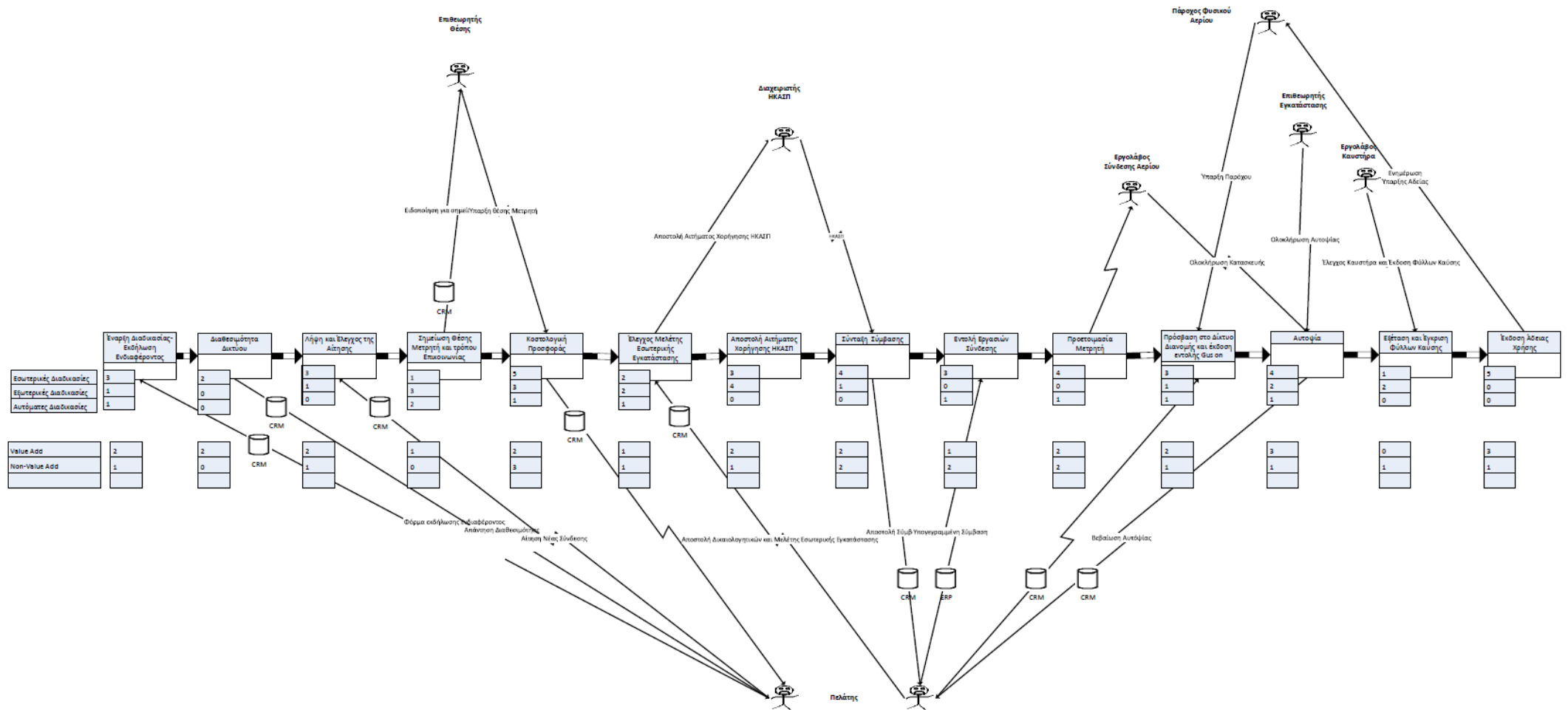
Αρχικά αναλύθηκαν τα αποτελέσματα των παραπάνω μετρήσεων και έπειτα αναλύθηκαν τα βαθύτερα αίτια που προέκυψαν από το εργαλείο 5 Whys. Τα αποτελέσματα του εργαλείου αυτού παρόλο που προέκυψαν σε αυτό το σημείο για λόγους πληρότητας παρουσίασης των εργαλείων παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Από το συνδυασμό των παραπάνω μετρήσεων και των αποτελεσμάτων του εργαλείου προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

- Υπάρχουν διαδικασίες και ενέργειες που δεν προσδίδουν αξία στη διαδικασία.
- Υπάρχει σπατάλη χρόνου με αποτέλεσμα να καθυστερεί η ολοκλήρωση της διαδικασίας.
- Το υφιστάμενο σύστημα οργάνωσης και λειτουργίας καθιστά τη διαδικασία πολύπλοκη.
- Η αλληλουχία των ενεργειών που απαιτείται, μεταξύ διαφορετικών συμβαλλομένων δημιουργεί σύγχυση, καθυστέρηση και πολλά άλλα προβλήματα.
- Η σειριακή υλοποίηση ενεργειών θέτει πολλούς περιορισμούς.

## Επεξεργασία:

- Αναπτύχθηκε το εργαλείο Value Stream Map (Σχήμα 4.1.3 και ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β) και εντοπίστηκαν οι ενέργειες οι οποίες δεν προσέδιδαν αξία στη διαδικασία.
- Καταγράφηκαν οι ενέργειες κάθε διαδικασίας, εσωτερικές και εξωτερικές (Πίνακας 5.1.2)
- Προέκυψε μια λίστα των ενεργειών που απαιτούνται από τον κάθε συμβαλλόμενο και τοποθετήθηκε χρονικά στην αντίστοιχη σειρά.
- Προέκυψαν οι προαπαιτούμενες δράσεις κάθε ενέργειας και διαδικασίας (Παράρτημα Α, SIPOC)

Ο Πίνακας 5.1.4 απεικονίζει ένα μέρος της ανάλυσης από την οπτική των απαιτούμενων ενεργειών. Η ανάλυση αυτή έγινε βάσει αρκετών και διαφορετικών μεταβλητών, όπως φαίνεται με τη διαφοροποίηση του χρώματος των κελιών. Με κίτρινο χρώμα εμφανίζονται οι ενέργειες που έχουν τη δυνατότητα να γίνονται αυτόματα, με γκρι αυτές οι οποίες μπορούν να αφαιρεθούν ή να αντικατασταθούν και με πράσινο οι σημαντικές ενέργειες οι οποίες δεν μπορούν να αφαιρεθούν, αλλά ίσως μπορούν να βελτιωθούν. Η οριζόντια γκρι γραμμή διαχωρίζει τις εσωτερικές από τις εξωτερικές ενέργειες, πάνω από τη γραμμή αυτή βρίσκονται οι εσωτερικές και κάτω από αυτήν οι εξωτερικές.

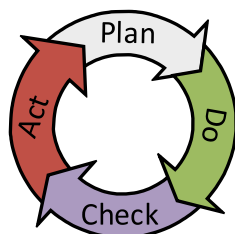


Σχήμα 4.1.3: Value Stream Map

Εναρξη Διαδικασίας- Εκδήλωση Ενδιαφέροντος	Διαθεσιμότητα Δικτύου και Έλεγχος Θέσης Μετρητή	Λήψη και Έλεγχος της Αίτησης	Σημείωση Θέσης Μετρητή και τρόπου Επικοινωνίας	Κοστολογική Προσφοράς	Έλεγχος σύνδεσης και Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης	Αποστολή Αιτήματος Χορήγησης ΗΚΑΣΠ	Σύνταξη Σύμβασης	Εντολή Εργασιών Σύνδεσης	Προετοιμασία Μετρητή	Αποστολή Ενημέρωσης ύπαρξης Εμπόρου	Αυτοψία	Εξέταση και Έγκριση Φύλλων Καύσης	Έκδοση Άδειας Χρήσης
Ελέγχος θέσης ακινήτου	Ελέγχος θέσης νέας σύνδεσης	Εκδοση Εντολής Εργασίας Σημείωσης Θέσης Μετρητή	Προετοιμασία Εντύπου Συνοπτικής Περιγραφής του Έργου	Καταχώρηση των δικαιολογητικών στο CRM	Καταχώρηση των δικαιολογητικών στο CRM	Καταχώρηση Εγγράφων στο CRM	Σύνταξη Σύμβασης	Ενημέρωση Γραφείου Συνδέσεων για ύπαρξη Σύμβασης	Αποστολή αριθμού ΗΚΑΣΠ και δεδομένα σύνδεσης	Πρωτοκόλληση και φόρτωση εντύπου στο CRM	Εκδοση Εντολής Gas-on	Ενημέρωση Πελάτη	Έκδοση Άδειας Χρήσης
Ελέγχος Πιρότητας Καταχώρηση στο CRM	Ενημέρωση Πελάτη	Καταχώρηση στο CRM	Προετοιμασία Εντύπου Προσφοράς Σύνδεσης	Ελέγχος πληρότητας και ενημέρωση Πελάτη	Καταχώρηση Εντύπων Υπογραφή Εντύπων Πρωτοκόλληση Υπο.	Έκδοση ticket για εναρξη προετοιμασίας Σύμβασης	Αποστολή Σύμβασης στον Πελάτη	Εκδοση Εντολής Εργασιών Σύνδεσης	Επιλογή Προετοιμασίας	Αποστολή Εντύπου Άδειας Χρήσης και Ελέγχος Ακρίβειας	Αποστολή Βεβαίωσης	Ενημέρωση Υπευθύνου	Έκδοση Άδειας Χρήσης καταχώρηση στο CRM, στο σύστημα τιμολογσης και Ελέγχος Αρχικής Ενδειξης Ενεργοποίηση Παραοχής Ενημέρωση Παρόχου
Συμπλήρωση Αιτήματος	Υποβολή Αίτησης Νέας Σύνδεσης	Ο ΣΟΜ μαζί με τον Πελάτη επισκέπτεται τον	Αποδοχή και Υπογραφή Προσφοράς	Αποστολή Δικαιολογητικών για Σύνδεση	Αποστολή Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης	Αποστολή Υπευθύνου δήλωσης Μηχανικού	Υπογραφή και Αποστολή Σύμβασης	Αποστολή Έντυπο Σύνδεσης	Αποστολή Αναφορά Περίπτωσης	Αποστολή Φύλλων Καύσης	Έκδοση Φύλλων Καύσης		
Αποστολή Αιτήματος		Συμπλήρωση Εντύπου Μέ Υπογεγραμμένης Αποστολή Εγγράφων στη ΔΕΔΑ				Αίτημα Αυτοψίας Εσωτερική εγκατάσταση Έκδοση ΗΚΑΣΠ Ενημέρωση Σύστημα GIS							

Πίνακας 5.1.4: Ανάλυση των ενεργειών στις διαδικασίες

Ο Πίνακας 5.1.4 αποτελεί προϊόν απεικόνισης συστηματικής εργασίας και αποφάσεων που λαμβάνονται βάσει των αποτελεσμάτων άλλων εργαλείων. Η διαδικασία κατάρτισης του Πίνακα αυτού είναι μακρά και αποτελείται από πολλά στάδια Σχεδιασμού-Ενέργειας-Ελέγχου-Δράσης (Plan-Do-Check-Act), Σχήμα 5.1.5.



Σχήμα 5.1.5: Προσέγγιση Kaizen κατά Deming, εφαρμόζεται στη φάση της ανάλυσης για να υπάρξει βελτίωση.

Η ανάλυση τελικά κατέληξε στα εξής:

- Μείωση του συνολικού χρόνου της διαδικασίας μέσω:
  - Μείωσης του χρόνου ολοκλήρωσης των επιμέρους ενεργειών.
  - Μείωσης του χρόνου αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας και απόκρισης μεταξύ ενεργειών διαφορετικών εμπλεκομένων.
- Αντικατάσταση των μη απαραίτητων ενεργειών και διαδικασιών που δεν προσδίδουν αξία.
- Ανασχεδιασμός του συστήματος διαχείρισης και οργάνωση των διαδικασιών.
- Εισαγωγή συστήματος ενημέρωσης και οργάνωσης της αλληλουχίας των διαδικασιών:
  - Εισαγωγή ενός μηχανισμού επίβλεψης και ελέγχου της ροής ενεργειών και διαδικασιών.
  - Εισαγωγή αυτοματισμών.
- Έναρξη ή προετοιμασία έναρξης διαδικασιών και ενεργειών νωρίτερα, παράλληλη εκτέλεση ενεργειών όπου είναι δυνατόν:
  - Ενημέρωση των εμπλεκομένων φυσικών προσώπων για τη στιγμή που απαιτείται να δράσουν.
  - Ενημέρωση των εμπλεκομένων φυσικών προσώπων για τις συγκεκριμένες ενέργειες που απαιτούνται τη συγκεκριμένη στιγμή.
  - Δυνατότητα έναρξης ενεργειών από τη στιγμή που εκπληρώνονται οι προαπαιτούμενες ενέργειες (σχεδιασμός: Προς τα εμπρός).

Δεδομένης της απουσίας και αδυναμίας απόκτησης πραγματικών χρονικών δεδομένων, βάσει της παραπάνω ανάλυσης, έγιναν οι παραδοχές:

- Η εισαγωγή αυτοματισμών στη διαδικασία μειώνει τον χρόνο ολοκλήρωσής της.
- Η αντικατάσταση ενεργειών που εκτελούνται από φυσικά πρόσωπα με ενέργειες που εκτελούνται από πληροφοριακά συστήματα απαιτεί λιγότερο χρόνο και διασφαλίζει ότι δεν θα υπάρξει κάποια απρόβλεπτη καθυστέρηση.
- Η μείωση των εναλλαγών στις ενέργειες δράσης μεταξύ διαφορετικών εμπλεκομένων μειώνει τον χρόνο ολοκλήρωσής της διαδικασίας.
- Η ειδοποίηση των εμπλεκομένων για τις ενέργειες που απαιτείται να υλοποιηθούν μειώνει τα λάθη στη διαδικασία και την καθυστέρηση της.
- Η ειδοποίηση των εμπλεκομένων, πριν την ώρα δράσης τους, για την προβλεπόμενη στιγμή έναρξης υλοποίησης των αντίστοιχων ενεργειών μειώνει τον χρόνο ανάδρασής τους με τη διαδικασία (τους νεκρούς χρόνους) και συνεπώς μειώνει τον χρόνο ολοκλήρωσής της.
- Ο συγκεντρωτικός έλεγχος της διαδικασίας και η πρόβλεψη πιθανών σημείων καθυστέρησής της μπορεί να προλάβει ανεπιθύμητες καταστάσεις και να βελτιώσει τη λειτουργία της.

Η ανάλυση ολοκληρώνεται με την ανάπτυξη αριθμητικών δεικτών οι οποίοι αποτυπώνουν ποσοτικά τον βαθμό επίτευξης βελτίωσης. Οι δείκτες που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη φάση:

- Δείκτης Αυτοματισμών Ενεργειών

$$\Delta AE = \frac{\text{Αριθμός Αυτόματων Ενεργειών}}{\text{Σύνολο Ενεργειών}}$$

- Δείκτης Εναλλαγών μεταξύ Διαφορετικών Εμπλεκομένων

$$AE = \frac{\text{Αριθμός Εναλλαγών Διαφορετικών Εμπλεκομένων}}{\text{Σύνολο Διαφορετικών Εσωτερικών και Εξωτερικών Εμπλεκομένων}}$$

## 5.2 Σχέδιο Βελτίωσης της Διαδικασίας

Το σχέδιο βελτίωσης της διαδικασίας αποτελείται από δύο μέρη, τη φάση βελτίωσης της μεθόδου DMAIC, όπου θέτει τους στόχους και το σχεδιασμό που αποτελείται από έρευνα, καταγισμό και σύνθεση ιδεών, μια γενικότερη προσπάθεια εφευρετικότητας και καινοτομίας με σκοπό να σχεδιαστεί η νέα βελτιωμένη διαδικασία.

Η φάση της βελτίωσης της DMAIC δίνει τις κατευθυντήριες γραμμές και τους στόχους προς επίτευξη που έχουν προκύψει από την ανάλυση στις προηγούμενες φάσεις του έργου. Αποτελεί δηλαδή τη συνέχιση μιας συστηματικής μεθόδου, προσφέρει ένα κανονιστικό πλαίσιο και παρέχει ποσοτικούς στόχους. Το μέρος του σχεδιασμού της βελτιωμένης διαδικασίας αποτελείται από σχεδόν τα αντίθετα χαρακτηριστικά του πρώτου. Χρειάζεται ιδέες έξω από κανόνες και στεγανά, ανοιχτή και συνδυαστική σκέψη, φαντασία, κριτική ματιά και στο τέλος ρεαλισμό για την επιλογή της καταλληλότερης βελτίωσης. Η επιλογή αυτή δεν είναι εύκολη, καθώς συχνά δεν υπάρχουν ανάλογες ή παρόμοιες εφαρμογές σύγκρισης, κάποιες φορές δεν υπάρχουν ούτε μετρήσιμα μεγέθη, δείκτες ή αξιόπιστες προβλέψεις για τα δυνητικά αποτελέσματα βελτίωσης. Αυτό προσδίδει επιπλέον ενδιαφέρον στη βελτίωση, διότι από μια οπτική την καθιστά καινοτόμα, ενώ από άλλη οπτική αποτελεί μια νέα πρόκληση να καταφέρει να πείσει ότι είναι τόσο αποτελεσματική ώστε να δαπανηθούν οι κατάλληλοι πόροι για την εφαρμογή της. Οι συνθήκες αυτές προσφέρουν δύο επιλογές στους υπεύθυνους, είτε να προχωρήσει ο σχεδιασμός σε μία συντηρητική λύση, ακολουθώντας πιστά τους κανόνες,

επιτυγχάνοντας μια ικανοποιητική βελτίωση, είτε να επιχειρήσει να φέρει μία αλλαγή αξιοποιώντας τη μέχρι τότε ανάλυση για να επιφέρει μια πολύ σημαντική βελτίωση. Η επιλεχθείσα λύση τελικά ισορροπεί ανάμεσα στα παραπάνω διλήμματα και προσπαθεί να ικανοποιήσει τον αντικειμενικό της στόχο, κάνοντας τους συμβιβασμούς που απαιτούνται. Το αποτέλεσμα σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι ένα σχέδιο που καλύπτει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ικανοποιεί συγκεκριμένες ανάγκες, και αυτό πρέπει να είναι λεπτομερές, κατανοητό και υλοποιήσιμο.

### 5.2.1 Φάση της Βελτίωσης

Η φάση της βελτίωσης είναι ίσως η πιο ενδιαφέρουσα και ουσιώδης φάση των έργων DMAIC του Lean Six Sigma, αφού είναι εκείνη η οποία αξιοποιώντας τα αποτελέσματα των προηγούμενων φάσεων, θέτει το πλαίσιο και τους στόχους για τη νέα βελτιωμένη διαδικασία, το οποίο είναι και το ζητούμενο του όλου εγχειρήματος.

Στο συγκεκριμένο έργο από την ανάλυση Lean Six Sigma προέκυψαν δύο βασικές ανάγκες, η μείωση της σπατάλης χρόνου στις εσωτερικές και εξωτερικές διαδικασίες και η μείωση του νεκρού χρόνου απόκρισης μεταξύ ενεργειών διαφορετικών συμβαλλομένων. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί επιλέχθηκε αρχικά να μετασχηματιστεί ψηφιακά ο οργανισμός και να προγραμματιστούν διάφοροι αυτοματισμοί στη λειτουργία του οργανισμού αυτού. Την ομαλή μετάβαση στον ψηφιακό κόσμο υποστήριξαν οι πρώτες τρεις φάσεις της ανάλυσης DMAIC των μεθοδολογιών Lean Six Sigma. Παρουσιάστηκαν παραπάνω τα βασικότερα εργαλεία που συνέβαλαν στο αποτέλεσμα αυτό, έχοντας συνεισφορά τόσο στην ανάλυση Lean Six Sigma για να ληφθεί η απόφαση μετασχηματισμού όσο και στον ίδιο τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Αναλύθηκε η συνολική διαδικασία σε επιμέρους διαδικασίες (Process Map), έπειτα, προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος, εντοπίστηκαν τα σημεία, μέσω των εργαλείων Voice of Customer, 5 Whys, 5S, στα οποία υπάρχει σπατάλη χρόνου ή καθυστέρηση στην αλληλουχία των ενεργειών μεταξύ διαφορετικών συμβαλλομένων. Καθορίστηκαν τα σημεία τα οποία είναι απαραίτητα να διατηρηθούν στη λειτουργία του οργανισμού με την υπάρχουσα ή με αλλαγμένη μορφή από τα εργαλεία Critical to Quality και Value Stream Map. Το εργαλείο SIPOC ήταν καθοριστικό για τη συσχέτιση των διαδικασιών με τα αντίστοιχα πρόσωπα, επιμέρους συστήματα, έξυπνους μετρητές και μηχανήματα.

Πιο συγκεκριμένα η ανάγκη να επιτευχθεί ένας ικανοποιητικός αριθμός αποτελεσματικών αυτοματισμών απαιτεί αρχικά τον ψηφιακό μετασχηματισμό της υπό βελτίωση διαδικασίας. Μετά την ψηφιοποίηση των διαδικασιών του οργανισμού ακολούθησε η αξιοποίηση των διαθέσιμων ψηφιακών εργαλείων, της υπολογιστικής ισχύος και των υπεργρήγορων ταχυτήτων διασύνδεσης έξυπνων συσκευών και μηχανημάτων μέσω διαδικτύου. Σχεδιάστηκε η χρήση των ενοποιημένων συστημάτων ERP και CRM, η διαδικτυακή επικοινωνία των συσκευών (IoT), των αντίστοιχων μετρητών και μηχανημάτων (Industry 4.0), η δυνατότητα μηχανικής εκμάθησης μοντέλων των ψηφιακών συστημάτων (Machine Learning) για πρόβλεψη απόκρισης μηχανών και φυσικών προσώπων. Όλα αυτά τα συστήματα και εργαλεία ενοποιήθηκαν σε μία ολοκληρωτική-ενοποιητική πλατφόρμα (Integrated ή Internet of Everything Platform) η οποία συντονίζει την ομαλή λειτουργία της διαδικασίας και την αποτελεσματική συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων συντελεστών. Για τη χρήση και αξιοποίηση των παραπάνω δυνατοτήτων απαιτείται η παραμετροποίηση τους στις ανάγκες του οργανισμού.

### 5.2.2 Σχεδιασμός της Νέας Διαδικασίας

Την επιλογή των κατευθυντήριων γραμμών και των στόχων ακολουθεί το κομμάτι της σχεδίασης της δομής της νέας διαδικασίας και των λειτουργικών της χαρακτηριστικών. Σαν αρχή λειτουργίας της διαδικασίας θεωρείται η διάσπαση των απαραίτητων αρμοδιοτήτων για την επίτευξη συγκεκριμένων ενεργειών και στόχων σε διαφορετικά συστήματα. Με τον τρόπο αυτό ο αντικειμενικός στόχος διασπάται σε επιμέρους στόχους και κάθε σύστημα ή συντελεστής της διαδικασίας έχει τους δικούς του.

Η ροή των “εργασιών” και οι επιμέρους στόχοι που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί η διαδικασία και να επιτευχθεί ο αντικειμενικός σκοπός χωρίστηκε κατά την ανάλυση σε φάσεις, διαδικασίες και ενέργειες. Η σειρά των φάσεων, των διαδικασιών και των απαιτούμενων ενεργειών προκύπτει από τον απλοποιημένο χάρτη διαδικασιών (Εικόνα 5.3.1). Σε μεγαλύτερη εμβάθυνση επιλέγονται οι αντίστοιχες ενέργειες και οι υπεύθυνοι συμβαλλόμενοι από τον πίνακα του εργαλείου SIPOC. Το συντονισμό και την «ευθύνη» εκχώρησης δικαιοδοσίας για ενημέρωση ακριβώς την ώρα που απαιτείται έχει η πλατφόρμα, την ενημέρωση των συμβαλλομένων το ενοποιημένο CRM και τη διαχείριση των αποθεμάτων το ενοποιημένο ERP. Στην Εικόνα 5.2.1 απεικονίζεται η διαφοροποίηση των επιπέδων λειτουργίας της ψηφιακής διαδικασίας.



Εικόνα 5.2.1: Απεικόνιση επιπέδων λειτουργίας.

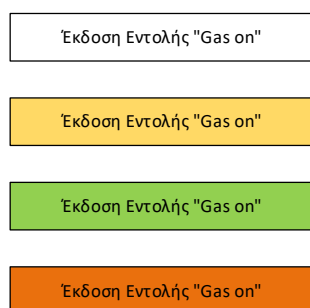
Την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των παραπάνω αλλά και την κάλυψη διαχειριστικών και λειτουργικών κενών αναλαμβάνουν τα e-Kanban και “Adapted” Activity Network Diagram. Τα εργαλεία αυτά παρουσιάζονται παρακάτω και μέσω παραδειγμάτων γίνεται ξεκάθαρος ο ρόλος και η λειτουργία τους.

Για να γίνει καλύτερα κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας τα ψηφιακής διαδικασίας προσομοιάζεται κάθε ενέργεια από έναν συμβαλλόμενο με έναν αισθητήρα ο οποίος έχει 3 ή 4 θέσεις, που φαίνονται στην Εικόνα 5.2.2 (ανάλογα αν απαιτείται έλεγχος για την ορθότητα της ενέργειας που πραγματοποιήθηκε). Κάθε φορά που μια ενέργεια ολοκληρώνεται ο αισθητήρας στέλνει σήμα στη βάση για την κατάσταση της ενέργειας. Από την Εικόνα 5.6 το πρώτο πλαίσιο δίνει την πληροφορία ότι βρίσκεται σε αδρανή κατάσταση, το δεύτερο πλαίσιο (μπεζ)



ότι βρίσκεται υπό επεξεργασία/υλοποίηση, το τρίτο πλαίσιο (πράσινο) ότι ολοκληρώθηκε και το τέταρτο πλαίσιο (πορτοκαλί) δίνει την πληροφορία ότι η συγκεκριμένη ενέργεια βρίσκεται στη διαδικασία ελέγχου. Επισημαίνεται ότι το τέταρτο (πορτοκαλί) πλαίσιο, δεν εφαρμόζεται σε όλες τις ενέργειες αλλά μόνο σε αυτές που το απαιτούν, στις περισσότερες ενέργειες ο έλεγχος πραγματοποιείται αυτόματα, σε πραγματικό χρόνο και δεν επιτρέπει στο αντίστοιχο φυσικό πρόσωπο να καταχωρήσει στο αντίστοιχο πεδίο μη σχετικά δεδομένα. Με αυτόν τον τρόπο θα υπάρχει πάντα η πληροφορία σε ποιο σημείο της διαδικασίας εκτελούνται ενέργειες και ποιοι πίνακες Kanban πρέπει να ενημερωθούν.

Για τη στιγμή που πρέπει να ενημερώσει η πλατφόρμα τον εκάστοτε συμβαλλόμενο αλλά και τον χρόνο μέσα στον οποίο αυτός πρέπει να εκτελέσει κάθε συγκεκριμένη ενέργεια, αντλούνται δεδομένα από το εργαλείο που αναπτύχθηκε “Adapted” Activity Network Diagram (Ενότητα 5.3.2.1). Έχοντας μετατρέψει τα εργαλεία αυτά σε ψηφιακή μορφή και δίνοντάς τη δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων και επικοινωνίας μεταξύ τους μπορεί να επιτευχθεί ψηφιακός έλεγχος, αυτοματισμοί, πρόβλεψη χρονικών στιγμών και τελικά βελτίωση της διαδικασίας.



Εικόνα 5.2.2: Καταστάσεις συστήματος

Η ΙοΕ πλατφόρμα έχει τη δυνατότητα να συνεργάζεται με διαφορετικά πληροφοριακά συστήματα και έξυπνες συσκευές και να ανταλλάξει πληροφορίες με αυτά σε πραγματικό χρόνο. Το συγκεκριμένο κομμάτι (το σημείο όπου προγραμματίζεται η πλατφόρμα με βάσει το εργαλείο “Adapted” Activity Network Diagram) ενημερώνει έναν συμβαλλόμενο ή ένα σύστημα να δράσει μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αυτό μπορεί να αποτελέσει ένα επαναλαμβανόμενο μοντέλο. Το μοντέλο αυτό με τη σειρά του γίνεται είσοδος (προϊόν-μοντέλο εκμάθησης), το οποίο μέσω της μεθόδου Machine Learning μπορεί να βελτιώνεται εσαεί και να παράγει συνεχώς και καλύτερες προβλέψεις απόκρισης όσες φορές “τρέχει” το μοντέλο δηλαδή όσο εγγράφονται νέοι χρήστες στο δίκτυο της ΔΕΔΑ.

Για παράδειγμα από τον χάρτη διαδικασιών φαίνεται η πρόοδος της συνολικής διαδικασίας, ενώ από το SIPOC ποιες ενέργειες έχουν σειρά να πραγματοποιηθούν και από ποιους συμβαλλόμενους. Η συνολική ροή εργασιών προκύπτει κατά σειρά από:

- Τον ψηφιακό χάρτη διαδικασιών Process Map (από όπου προκύπτουν οι απαιτούμενες φάσεις και διαδικασίες).
- Το ψηφιακό εργαλείο SIPOC (από όπου προκύπτουν οι ενέργειες και η αλληλουχία τους, οι υπεύθυνοι, οι προαπαιτούμενες και οι μεταγενέστερες ενέργειες της κάθε ενέργειας).
- Το ψηφιακό e-Kanban το οποίο λαμβάνει δεδομένα από τα παραπάνω και εκείνο με τη σειρά του παρέχει δεδομένα στο CRM, ώστε να ενημερώσει τον αντίστοιχο συμβαλλόμενο για της απαιτούμενες ενέργειες και τον χρόνο υλοποίησής τους.

- Το ψηφιακό “Adapted” Activity Network Diagram το οποίο επεξεργάζεται χρονικά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και περιέχει τις απαραίτητες σχέσεις αλληλουχίας των ενεργειών.

Το e-Kanban αποτελεί έναν ψηφιακό πίνακα Kanban ο οποίος μπορεί λόγω της ψηφιακής του μορφής να φαίνεται με διαφορετική μορφή ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις. Το εργαλείο αυτό αποτελεί ένα λειτουργικό κομμάτι της διαδικασίας και παρουσιάζεται αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο.

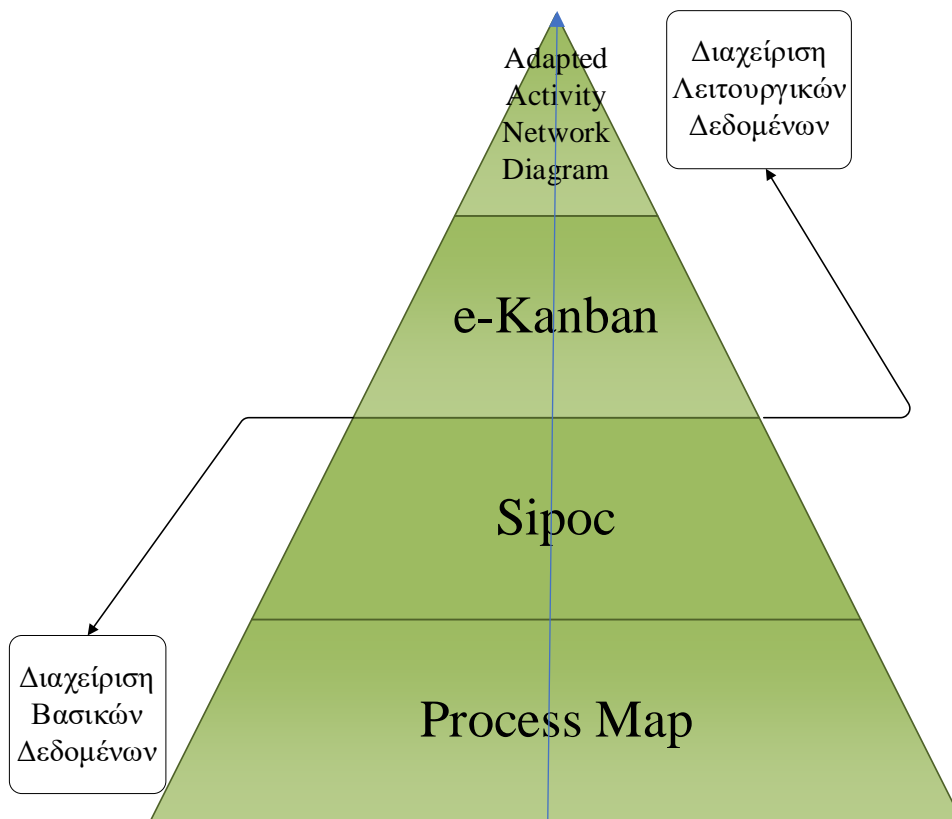
### 5.3 Λειτουργίας της Νέας Διαδικασίας και Παράδειγμα Εφαρμογής της

Η λειτουργία της βελτιωμένης ψηφιακής διαδικασίας αποτελεί έναν συνδυασμό των ψηφιακών εργαλείων: Process Map, SIPOC, e-Kanban , “Adapted” Activity Network Diagram (Εικόνα 5.6). Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει ως στόχο τον έλεγχο και την ψηφιακή απεικόνιση της διαδικασίας σε πραγματικό χρόνο και τη γρήγορη επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών εμπλεκόμενων (πληροφοριακών συστημάτων και φυσικών προσώπων) στη συγκεκριμένη διαδικασία. Μετατρέπονται τα συγκεκριμένα εργαλεία από αμιγώς σχεδιαστικά σε λειτουργικά, έχουν δυνατότητες δυναμικής απόκρισης επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο, συνεργασίας και επικοινωνίας με έξυπνα μηχανήματα και συσκευές, με βάσεις δεδομένων, την ενοποιητική-ολοκληρωτική πλατφόρμα και άλλα παρόμοια ψηφιακά εργαλεία. Έτσι αξιοποιούνται τα ενοποιημένα συστήματα CRM και ERP, τεχνολογίες Industry 4.0 και IoT, παράγονται χρήσιμα δεδομένα τα οποία αποτελούν και είσοδο για Predicting μοντέλα μέσω της μεθόδου Machine Learning.

Για την αποτελεσματική λειτουργία του ψηφιακού δικτύου καθίσταται απαραίτητος ο διαχωρισμός των αποτελεσμάτων και των διακινούμενων δεδομένων των εργαλείων σε “Βασικά Δεδομένα της Διαδικασίας” και σε “Λειτουργικά Δεδομένα της Διαδικασίας”.

- Τα “Βασικά Δεδομένα της Διαδικασίας” αποτελούν δεδομένα τα οποία δεν μεταβάλλονται κατά την εξέλιξη της διαδικασίας.
- Τα “Λειτουργικά Δεδομένα της Διαδικασίας” αποτελούν δυναμικά δεδομένα τα οποία αλλάζουν ανάλογα με την απόκριση του συστήματος.

Δημιουργείται έτσι ένα ψηφιακό δίκτυο εργαλείων, συστημάτων, μηχανημάτων και βάσεων δεδομένων το οποίο αλληλεπιδρά σε πραγματικό χρόνο. Το συντονισμό και της λειτουργία της διαδικασίας ελέγχουν τα λειτουργικά εργαλεία όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 5.6.

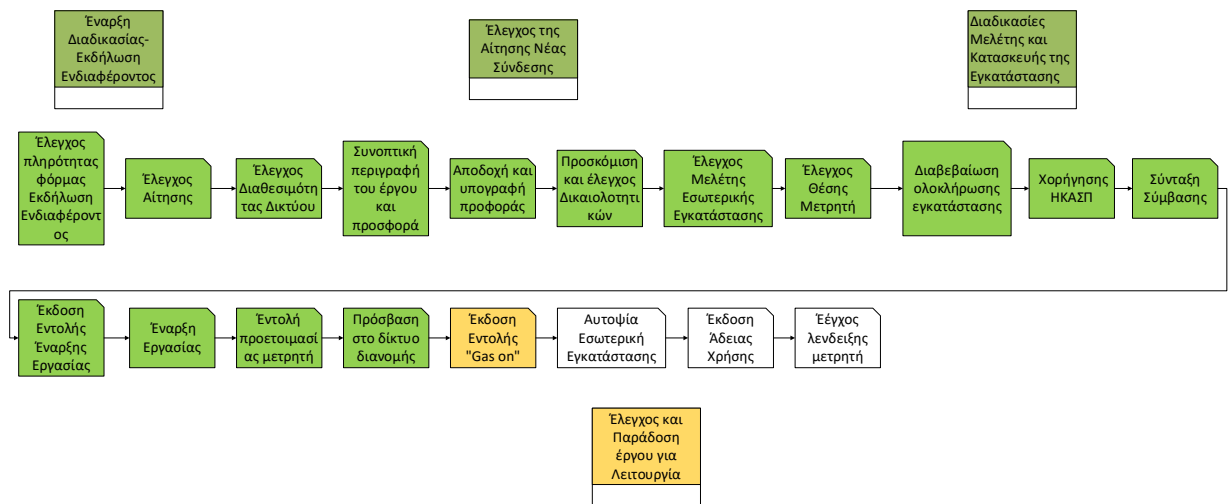


Εικόνα 5.6: Λειτουργικά Εργαλεία Ψηφιακής Διαδικασίας.

Παρουσιάζεται το παράδειγμα μιας σύνθετης ενέργειας με παραπάνω από μια είσοδο και έξοδο (πίνακας SIPOC Παράρτημα Γ) διαφορετικών συμβαλλομένων. Κατά την παρουσίαση αυτή γίνεται ο διαχωρισμός ανάλογα με το είδος των δεδομένων που διαχειρίζονται, ώστε να γίνει καλύτερα κατανοητή η λειτουργία της ψηφιακής διαδικασίας. Επίσης όπως φαίνεται και στην Εικόνα 5.6 τα εργαλεία διαχωρίζονται ανάλογα και με το είδος των δεδομένων που διακινούν.

### 5.3.1 Εργαλεία σχετικά με τα Βασικά Δεδομένα της Διαδικασίας

Αρχικά από τον απλοποιημένο ψηφιακό χάρτη διαδικασιών (Σχήμα 5.7) φαίνεται σε ποια από τις 4 φάσεις βρίσκεται η συνολική διαδικασία. Έπειτα η κάθε φάση αποτελείται από εσωτερικές διαδικασίες (υποδιαδικασίες). Η κάθε υποδιαδικασία, για να ολοκληρωθεί και να είναι σε θέση να ξεκινήσει η επόμενη, απαιτεί ένα σύνολο ενεργειών οι οποίες εκτελούνται από διαφορετικούς συμβαλλόμενους. Οι ενέργειες αυτές, είτε πραγματοποιούνται αυτόματα είτε όχι, είτε πραγματοποιούνται σε ψηφιακό είτε σε φυσικό περιβάλλον, είτε συνδυαστικά, φαίνονται σαν είσοδοι και έξοδοι διαδικασιών στο ψηφιακό SIPOC (Εικόνα 5.8).



Σχήμα 5.7: Απλοποιημένος Ψηφιακός Χάρτης Διαδικασιών

Από τον ψηφιακό πίνακα SIPOC (Παράρτημα Α) η προσοχή εστιάζεται στη διαδικασία ολοκλήρωσης της ενέργειας “Έκδοση εντολής Gas on”. Εκεί φαίνονται οι προαπαιτούμενες ενέργειες (I13.#) και οι υπεύθυνοι για την υλοποίηση τους (S13.#). Προκειμένου να ενημερωθούν οι υπεύθυνοι ότι έφθασε η ώρα να εκτελέσουν τις απαραίτητες ενέργειες αρμοδιότητάς τους, ειδοποιούνται και μπορούν να ενημερώνονται ανά πάσα στιγμή μέσω του αντίστοιχου εξατομικευμένου περιβάλλοντος e-Kanban (για παράδειγμα Εικόνα 5.3.1), στην πλατφόρμα, για τις σχετικές ενέργειες. Σημειώνεται ότι τα Integrated CRM και ERP αποτελούν εισόδους και εξόδους των περισσότερων διαδικασιών και ενεργειών, αφού είναι τα υπεύθυνα συστήματα για την επικοινωνία και την τήρηση των αποθεμάτων καθ’ όλη τη λειτουργία της διαδικασίας. Στα σημεία όπου αναφέρεται ο όρος “ειδοποιείται” εννοείται ότι το CRM είτε αυτόματα είτε όχι, ανάλογα την ενέργεια, στέλνει ειδοποίηση στον εκάστοτε υπεύθυνο υλοποίησης της ενέργειας. Η ειδοποίηση μπορεί να είναι διάφορων ειδών, για παράδειγμα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προσωπικό μήνυμα μέσω κινητής τηλεφωνίας, τηλεφωνική επικοινωνία.

S13.1	Εργολάβος	I13.1	Αναφορά περαίωσης	P13	Έκδοση Εντολής "Gas on"	O13.1	Προσωρινή Παραγωγή Αερίου	C13.1	Αρμόδιος Τεχνικός περιοχής
S13.2	Τμήμα Μελετών και Ενεργοποίησης Δικτύων	I13.2	ΗΚΑΣΠ	P13		O13.2	Προσωρινή άδεια χρήσης	C13.2	CRM
		I13.3	Τεχνικά σχέδια κατασκευής	P13		O13.3	Ενεργοποίηση μετρητή	C13.3	GIS
		I13.4	Φωτογραφίες της Εγκατάστασης	P13					
		I13.5	Τιμολόγια υλικών και εργασιών	P14					

Εικόνα 5.8 το σημείο του ψηφιακού εργαλείου SIPOC που ενδιαφέρει το συγκεκριμένο παράδειγμα

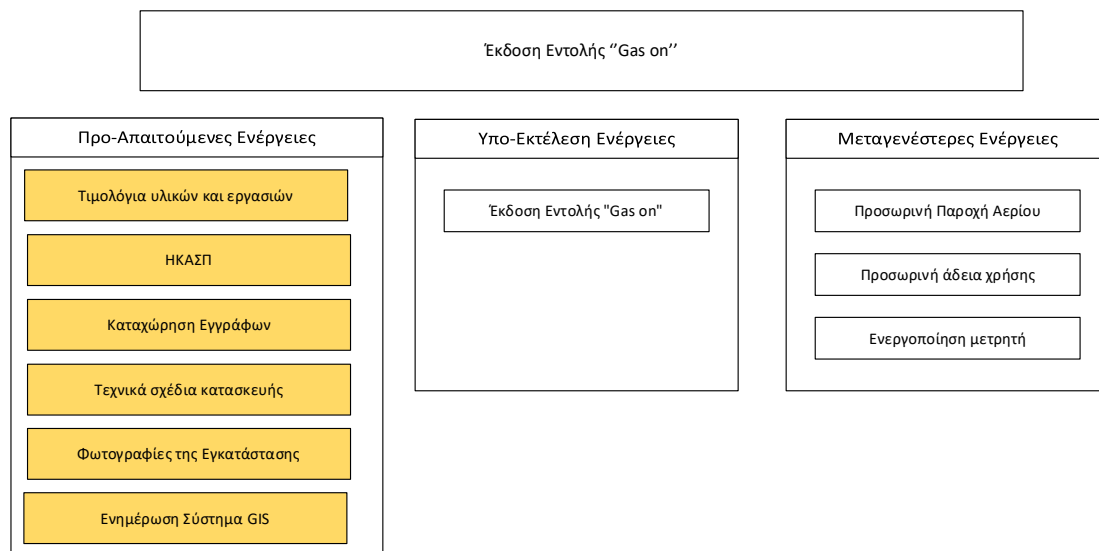
## 5.3.2 Εργαλεία σχετικά με τα Λειτουργικά Δεδομένα της Διαδικασίας

### 5.3.2.1 Εργαλείο e-Kanban

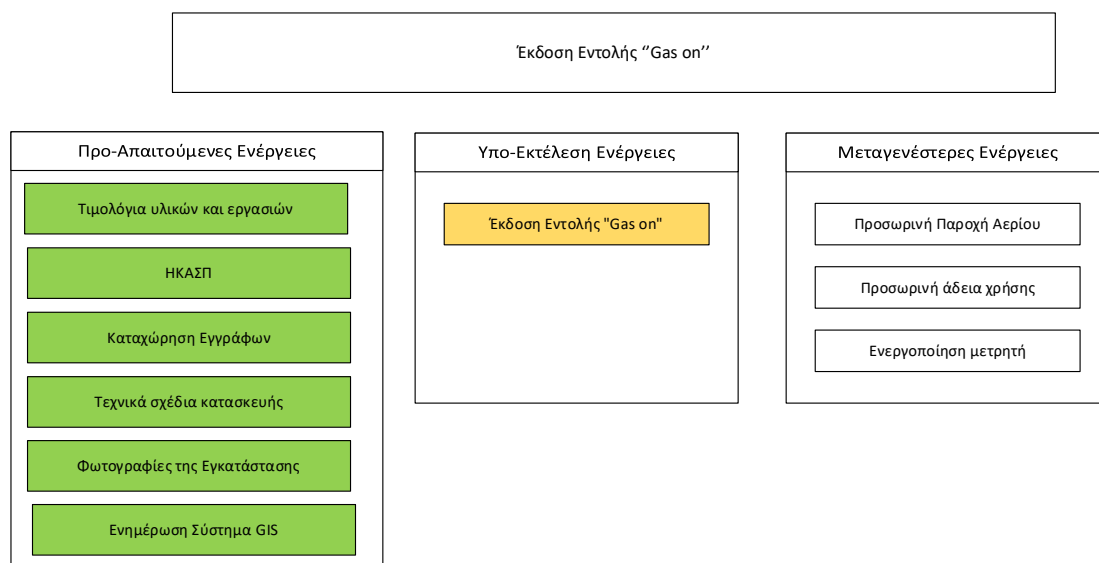
Μετά την ολοκλήρωση των ενεργειών από τον εκάστοτε αρμόδιο ακολουθούν οι επόμενες ενέργειες και διαδικασίες. Τονίζεται ότι κατά περίπτωση ενέργειες οι οποίες εμφανίζονται σε μεταγενέστερη φάση, αλλά δεν έχουν προηγούμενα προαπαιτούμενα, μπορούν να εμφανιστούν στο αντίστοιχο e-Kanban νωρίτερα από το τελικό στάδιο υλοποίησης τους.

Για να εκτελεστεί μια εντολή απαιτείται να έχουν ολοκληρωθεί κάποιες ενέργειες, οι ενέργειες αυτές στο συγκεκριμένο παράδειγμά (Εικόνα 5.3.1) φαίνονται αρχικά με μπλε χρώμα. Όταν

πραγματοποιείται μια από αυτές τις ενέργειες γίνεται πράσινη (Εικόνα 5.3.2). Όταν ολοκληρωθεί η υλοποίηση των ενεργειών αυτών φθάνει η στιγμή δράσης και υλοποίησης της συγκεκριμένης υπό μελέτη διαδικασίας (στο παράδειγμά μας η έκδοση της εντολής “Gas on”), εκείνη τη στιγμή γίνεται αντίστοιχα η ενέργεια αυτή με “Μπεζ” (Εικόνα 5.3.2).

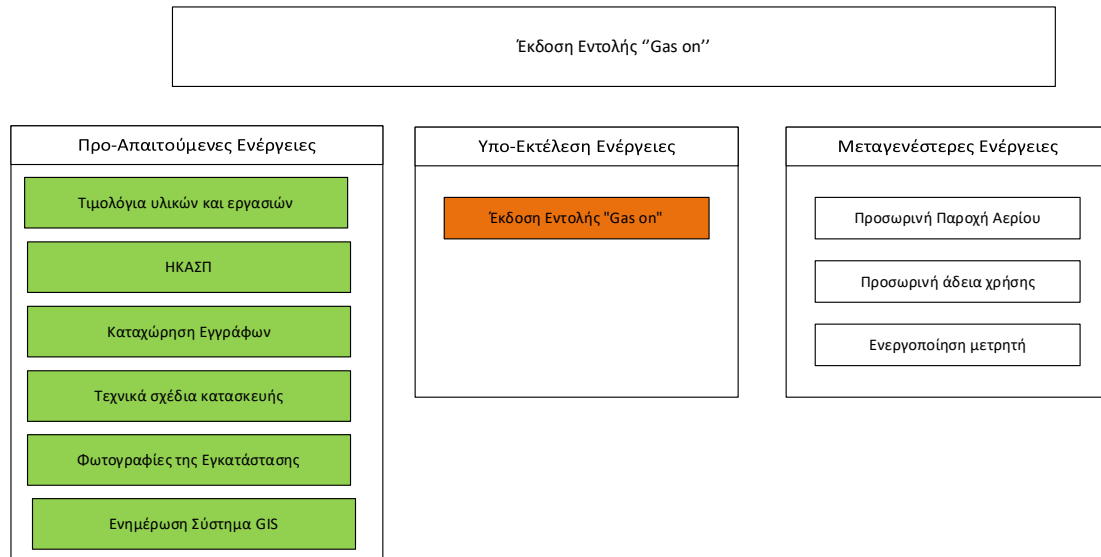


Εικόνα 5.3.1 Πίνακας e-Kanban ενέργειας Έκδοσης Εντολής “Gas on” τη στιγμή πραγματοποιούνται οι προαπαιτούμενες ενέργειες.



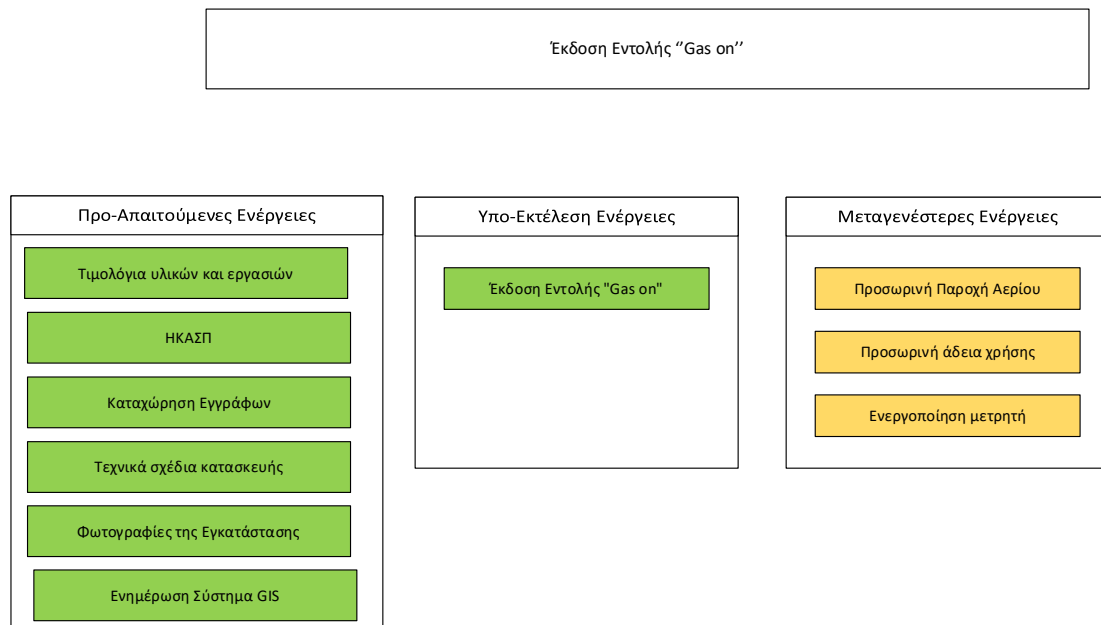
Εικόνα 5.3.2 Πίνακας e-Kanban ενέργειας Έκδοσης Εντολής “Gas on” κατά τη διάρκεια υλοποίησης της ενέργειας.

Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται μη αυτόματος έλεγχος και επιβεβαίωση από διαφορετικό φυσικό πρόσωπο ή σύστημα τότε στέλνεται το αντίστοιχο σήμα. Η κατάσταση αναμονής για τον έλεγχο και την επιβεβαίωση αρτιότητας της ενέργεια φαίνεται στην Εικόνα 5.3.3



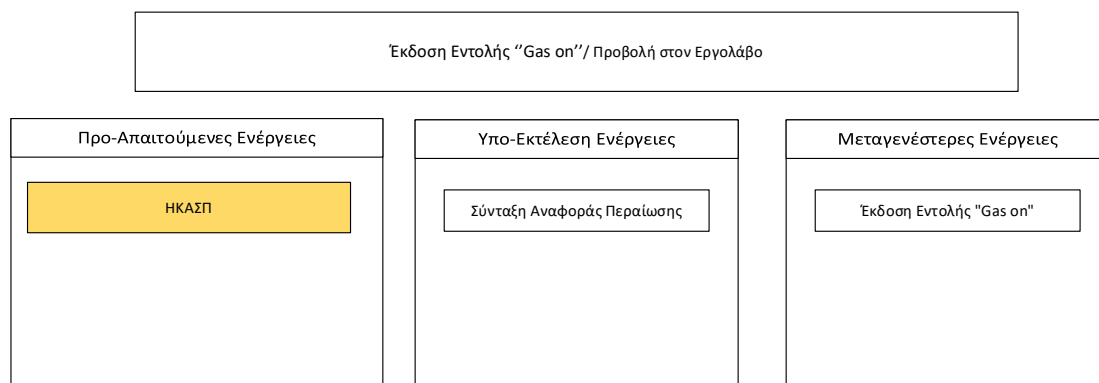
Εικόνα 5.3.3 Πίνακας e-Kanban ενέργειας Έκδοσης Εντολής "Gas on" κατά εν αναμονή της διενέργειας πιθανού ελέγχου.

Για να επιτευχθεί η συνέχεια και η ροή της συνολικής διαδικασίας απαιτείται να δηλωθούν ποιες μεταγενέστερες ενέργειες (οι οποίες έχουν ως προαπαιτούμενη τη συγκεκριμένη) θα μπορούν να εκτελεστούν από τη στιγμή που ολοκληρώνεται η τρέχουσα. Το πολύ σημαντικό αυτό κομμάτι για τη λειτουργία του οργανισμού και της διαδικασίας, σε κάποιες περιπτώσεις δεν προσφέρει κανένα όφελος για όλους τους εμπλεκόμενους, επομένως τα πεδία εμφανίζονται μόνο όταν και όπου απαιτείται.



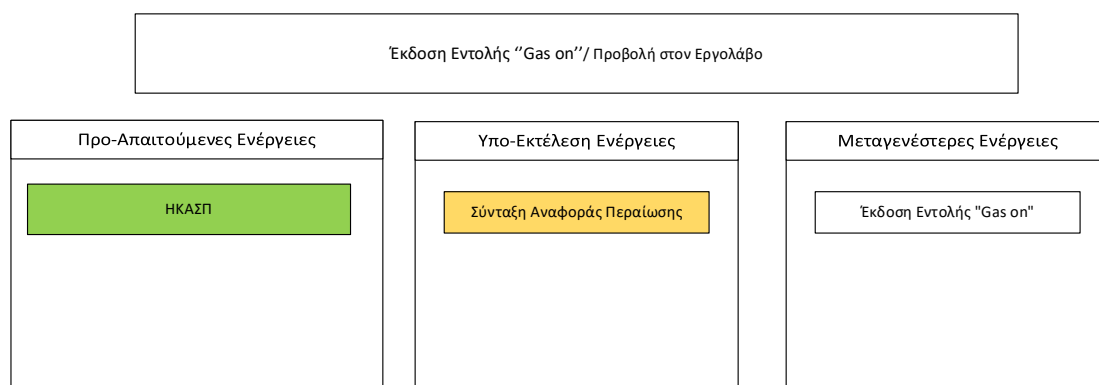
Εικόνα 5.3.4: Πίνακας e-Kanban ολοκληρωμένης ενέργειας Έκδοσης Εντολής "Gas on" .

Για να γίνει κατανοητή η λειτουργία της συγκεκριμένης λύσης και των πινάκων e-Kanban παρουσιάζεται ο αντίστοιχος πίνακας του εμπλεκόμενου εργολάβου στην Εικόνα 5.3.5.



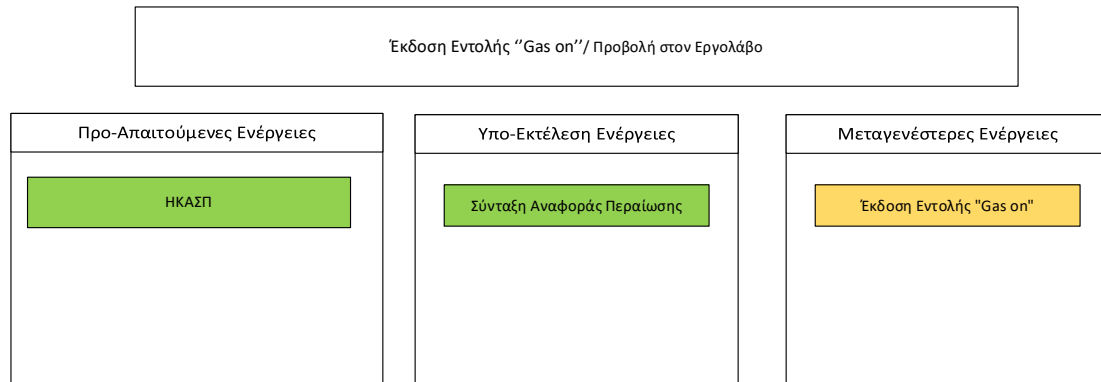
Εικόνα 5.3.5: Πίνακας e-Kanban ενέργειας Έκδοσης Εντολής “Gas on”, εξατομικευμένη προβολή του αρμόδιου εργολάβου, τη στιγμή πραγματοποιούνται οι προαπαιτούμενες ενέργειες.

Με παρόμοια λογική με τα παραπάνω ο αντίστοιχος πίνακα e-Kanban για τον εμπλεκόμενο “Εργολάβο” παρέχει την πληροφορία ότι ολοκληρώθηκε η προηγούμενη διαδικασία και επομένως έφθασε η ώρα να εκτελέσει τη συγκεκριμένη ενέργεια, Εικόνα 5.3.6.



Εικόνα 5.3.6 Πίνακας e-Kanban ενέργειας Έκδοσης Εντολής “Gas on”, εξατομικευμένη προβολή του αρμόδιου εργολάβου, κατά την υλοποίηση της ενέργειας.

Προκειμένου να μειωθεί ο νεκρός χρόνος μεταξύ των διαδοχικών ενεργειών, στην προκειμένη περίπτωση “Σύνταξη Αναφοράς” και “Έκδοση εντολής Gas on”, απαιτείται πρόβλεψη της χρονικής στιγμής δράσης και ειδοποίηση του συγκεκριμένου εμπλεκόμενου ώστε να προετοιμαστεί. Δηλαδή απαιτείται πρόβλεψη της χρονικής στιγμής ολοκλήρωσης της ενέργειας “Σύνταξη Αναφοράς” Εικόνα 5.3.7.



Εικόνα 5.3.7 Πίνακας e-Kanban ολοκληρωμένης ενέργειας Έκδοσης Εντολής "Gas on", εξατομικευμένη προβολή του αρμόδιου εργολάβου

### 5.3.2.2 Εργαλείο "Adapted" Activity Network Diagram

Στην προηγούμενη ενότητα καθορίστηκε το πλαίσιο λειτουργίας, εναλλαγής και συνοχής των ενεργειών και υποδιαδικασιών χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν η χρονική μεταβλητή. Για να εισαχθεί χρονικός παράγοντας, να βελτιωθεί ως προς το συνολικό χρόνο ολοκλήρωσης της διαδικασίας, αλλά και να είναι σε θέση να αποφανθεί το σύστημα και ο διαχειριστής του αν η διαδικασία είναι υπό πλήρη έλεγχο, απαιτείται περαιτέρω χρονικός σχεδιασμός.

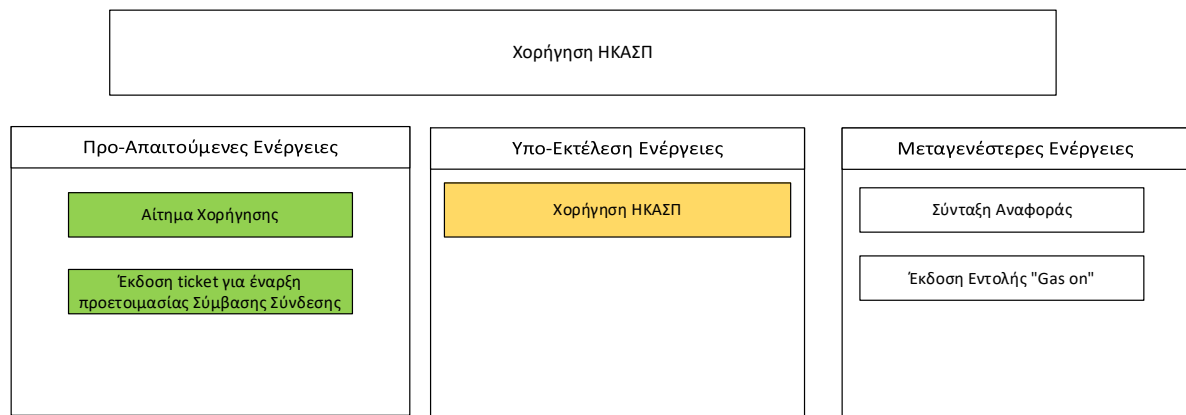
Για τη χρονική αλληλουχία, ενημέρωση των εμπλεκόμενων συντελεστών και πληροφοριακών συστημάτων χρησιμοποιείται το εργαλείο "Adapted" Activity Network Diagram. Η παραλλαγή και η προσαρμογή του κλασσικού εργαλείου αυτού έγινε προκειμένου να καλυφθούν λειτουργικές ανάγκες του συγκεκριμένου έργου βελτίωσης και μετατροπής της ψηφιακής πλέον διαδικασίας. Ουσιαστικά το εργαλείο αυτό μετατρέπεται από ένα σχεδιαστικό εργαλείο σε ένα λειτουργικό και δυναμικό εργαλείο. Στην Εικόνα 5.3.8 φαίνεται το πρότυπο κάθε διαδικασίας στο εργαλείο "Adapted" Activity Network Diagram και τα πεδία τα οποία ανάλογα με την πρόοδο της διαδικασίας αλλάζουν και καταχωρούνται οι αναμενόμενες και οι πραγματικές χρονικές στιγμές.

Ειδοποίηση για Έναρξη	Προβλεπόμενη Έναρξη	Χρονικό Όριο Περαιώσης
Όνομα υποδιαδικασίας- Ενέργειας		
Μέσος Χρόνος Ανταπόκρισης	Πραγματική Έναρξη	Χρονική στιγμή Περαιώσης

Εικόνα 5.3.8: Πρότυπο Πίνακα εργαλείου "Adapted" Activity Network Diagram

Το κάθε πεδίο παίρνει τιμές οι οποίες προκύπτουν από το σχεδιασμό και τον προγραμματισμό της διαδικασίας ανάλογα με την έως τότε πρόοδο και τις εκτελεσμένες ενέργειες. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, για την ενέργεια "σύνταξη αναφοράς" από τον εμπλεκόμενο εργολάβο, ο τελευταίος ειδοποιείται μόλις φθάσει η στιγμή έναρξης της προαπαιτούμενης ενέργειας "Χορήγηση ΗΚΑΣΠ". Δηλαδή το πεδίο "ειδοποίηση για έναρξη" θα πάρει αυτόματα τη χρονική στιγμή που στον αντίστοιχο πίνακα e-Kanban η ενέργεια "Χορήγηση ΗΚΑΣΠ" θα γίνει μεζ (δηλαδή θα ξεκινήσει να υλοποιείται) (Εικόνα 5.3.9).





Εικόνα 5.3.9: Πίνακας e-Kanban ενέργειας Χορήγησης ΗΚΑΣΠ κατά τη διάρκεια υλοποίησης της ενέργειας

Ανάλογα με την προβλεπόμενη χρονική στιγμή ολοκλήρωσης της ενέργειας “χορήγησης ΗΚΑΣΠ” προκύπτει η προβλεπόμενη χρονική στιγμή έναρξης (Εικόνα 5.3.9). Στη χρονική στιγμή αυτή προστίθενται η προβλεπόμενη χρονική διάρκεια της ενέργειας “Σύνταξη αναφοράς” και προκύπτει η τιμή του πεδίου “Χρονικό Όριο Περαιώσης”. Οι τιμές των πεδίων της κάτω σειράς λαμβάνουν πραγματικές τιμές την πραγματική στιγμή έναρξης της ενέργειας, την πραγματική στιγμή λήξης και τον μέσο χρόνο απόκρισης του αντίστοιχου συμβαλλόμενου. Οι τιμές των πεδίων της πάνω σειράς της Εικόνας 5.3.8, για να προκύψουν χρειάζονται και τις πραγματικές τιμές ολοκλήρωσης ή προβλεπόμενης ολοκλήρωσης προηγούμενων ενεργειών αλλά και την προβλεπόμενη διάρκεια ( ή τον χρόνο νωρίτερης ειδοποίησης) των ενεργειών που υπάρχουν σε άλλα πεδία της βάσης και δεν εξαρτώνται αποκλειστικά από τη συμπεριφορά του κάθε χρήστη. Τα δεδομένα των πραγματικών πεδίων, απόκρισης, έναρξης και λήξης για την κάθε ενέργεια προκύπτουν από το ίδιο το σύστημα. Πρόκειται για μετα-δεδομένα τα οποία δεν κοστίζουν στον οργανισμό ή στη διαδικασία. Για την αξιοποίηση τους απαιτείται μόνο σωστός προγραμματισμός και παραμετροποίηση των συνδεδεμένων πεδίων.

#### 5.4 Αποτελέσματα Εφαρμογής της Νέας Βελτιωμένης Διαδικασίας.

Το βασικότερο αποτέλεσμα είναι η βελτίωση της διαδικασίας μέσω διαδικτυακής συνεργασίας και επικοινωνίας των εμπλεκόμενων συντελεστών, πληροφοριακών συστημάτων και φυσικών προσώπων, σε πραγματικό χρόνο.

Η παρακάτω ανάλυση είναι βασισμένη στη λογική της μείωσης του χρόνου υλοποίησης όλων των απαραίτητων ενεργειών για την επίτευξη του αντικειμενικού στόχου (βελτίωση της Διαδικασίας Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ). Η παρακάτω ανασχεδιασμένη διαδικασία πετυχαίνει τη μείωση χρόνου υλοποίησης μέσω:

- Επίτευξης αυτοματισμών
- Ενημέρωσης των εμπλεκόμενων για την ακριβή ώρα δράσης τους
- Καθιστώντας σαφές ποιος πρέπει να δράσει και πότε μέσω ψηφιακής απεικόνισης της διαδικασίας σε διαφορετική μορφή για τον κάθε εμπλεκόμενο.

Προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος αυτός επιχειρείται η αυτοματοποίηση κάποιων διαδικασιών (ελέγχου, καταχώρησης, αποστολής μηνμάτων, κ.α.) και η προετοιμασία των επόμενων ενεργειών έτσι ώστε να υλοποιηθούν την κατάλληλη στιγμή χωρίς καθυστέρηση. Για να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί είναι απαραίτητη η οργάνωση, η επικοινωνία και η αρμονική

συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων συντελεστών, συμβαλλόμενων ατόμων και πληροφοριακών συστημάτων. Η ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ αυτών θα πρέπει να είναι άμεση ενώ σε κάποιες περιπτώσεις είναι απαραίτητη η εκχώρηση δικαιοδοσίας πρόσβασης στα δεδομένα άλλου συντελεστή, προκειμένου να πραγματοποιείται άμεσα μια ενέργεια η οποία απαιτεί πληροφορία από περισσότερα του ενός εμπλεκόμενα μέρη.

Προκειμένου η συνολική διαδικασία να είναι αποδοτική, τα συστήματα θα πρέπει να ανταλλάζουν πληροφορία σε πραγματικό χρόνο, να έχουν πρόσβαση σε μια κοινή βάση δεδομένων η οποία θα είναι ο ψηφιακός οδηγός για την υλοποίηση των επιμέρους ενεργειών που απαιτούνται ώστε να επιτευχθεί ο τελικός στόχος. Επίσης η αλληλεπίδραση των φυσικών προσώπων με το κάθε σύστημα ξεχωριστά, των μεμονωμένων πληροφοριακών συστημάτων μεταξύ τους, αλλά και εν γένει με το συνολικό σύστημα, θα γίνεται σε πραγματικό χρόνο.

Για το πέρας της διαδικασίας, εκτός από ενέργειες που μπορούν να γίνουν ψηφιακά, υπάρχουν και φυσικές ενέργειες που είναι απαραίτητο να ολοκληρωθούν σε φυσικό περιβάλλον. Προκειμένου οι φυσικές αυτές ενέργειες να ολοκληρωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα προβλέπονται, από το σύστημα, οι ανάγκες που θα υπάρξουν και προετοιμάζονται κατάλληλα όλοι οι δυνητικοί συμβαλλόμενοι πόροι και άνθρωποι. Με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται σημαντική μείωση του χρόνου υλοποίησης της συνολικής διαδικασίας με τη λιγότερη δυνατή ανάλωση πόρων και παρέχεται η δυνατότητα σε ένα σύστημα να αλληλεπιδρά και να οργανώνει τα άλλα. Επίσης μια ενέργεια που εκτελείται σε ένα σύστημα μπορεί να προκαλεί ενέργειες που πρέπει να εκτελεστούν σε άλλο, είτε αυτές είναι ενέργειες για να προετοιμαστεί το σύστημα, για τυχόν δράση του, είτε είναι ενέργειες οι οποίες προκαλούν άμεσες δράσεις άλλου συστήματος.

Θεωρούμε τα διακριτά συστήματα:

- Πληροφοριακό σύστημα στο οποίο είναι ψηφιακά κωδικοποιημένη η συνολική διαδικασία εγγραφής νέου χρήστη στο δίκτυο της ΔΕΔΑ
- Σύστημα CRM
- Σύστημα ERP
- Τις επιμέρους βάσεις δεδομένων όπου πρέπει να κρατούνται δεδομένα και το ηλεκτρονικό πρωτόκολλο
- Ηλεκτρονική διεύθυνση στην οποία υπάρχει ηλεκτρονική πλατφόρμα όπου ανταλλάζει δεδομένα με όλα τα υπόλοιπα
- Σύστημα GIS
- Σύστημα ελέγχου Φυσικού Αερίου
- Σύστημα Έξυπνων Μετρητών

Για να επιτευχθεί επιτάχυνση της συνολικής διαδικασίας (και τελικά μείωση του χρόνου ολοκλήρωσής της) αλλά και συνεχής βελτίωσή της ως προς τους πόρους που καταναλώνονται (κρατώντας ιστορικά δεδομένα) είναι αναγκαία η άμεση αλληλεπίδραση των παραπάνω επιμέρους συστημάτων. Αυτό, σαν επόμενο βήμα του ψηφιακού μετασχηματισμού της συνολικής διαδικασίας αλλά και των επιμέρους ενεργειών της, μπορεί να επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα για την επίτευξη του αντικειμενικού σκοπού.

Η αλληλεπίδραση αυτή θα έχει να κάνει με την άντληση δεδομένων και με τη δυνατότητα παρέμβασης του ενός συστήματος στο άλλο όπως:

- Αντληση δεδομένων
- Αλλαγή και επεξεργασία δεδομένων ενός πεδίου της Βάσης Δεδομένων άλλου συστήματος
- Διαγραφή αντίστοιχου πεδίου

- Καταχώρηση νέου πεδίου στη βάση του συνεργαζόμενου συστήματος

Οι ενέργειες αυτές δεν θα εφαρμόζονται καθολικά (Industry 4.0 Technologies) αλλά μόνο αν υπάρχει η αντίστοιχη παραχώρηση δικαιοδοσίας για τις ενέργειες αυτές (Identity and Access Management). Αυτό θα καθορίζεται από τον προγραμματισμό του όλου πλαισίου λειτουργίας και αποτελεσματικής συνεργασίας των συστημάτων αυτών.

Ο καλός προγραμματισμός και η οργάνωση της διαδικασίας και των συστημάτων είναι απαραίτητο να γίνεται με συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων αναλογικά, έτσι ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος αυτού. Η συνεχής παρακολούθηση της πορείας όλου του οργανισμού αυτού αλλά και του κάθε επιμέρους συντελεστή ξεχωριστά μπορεί να βελτιώνει αέναα τη διαδικασία, γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό της. Ακόμα είναι σημαντικό να ορισθούν εκ των προτέρων κρίσιμοι δείκτες ελέγχου αποδοτικότητας (KPIs) και, αν θεωρηθεί απαραίτητο, να εξάγονται αυτόματα αποτελέσματα και αναφορές κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούν να προβλεφθούν καλύτερα μελλοντικά αποτελέσματα και χρόνοι (Machine Learning). Επίσης το σύστημα αυτό θα είναι σε θέση να κάνει εκτιμήσεις χρόνου ανάλογα με τη συμπεριφορά του κάθε Ενδιαφερόμενου Πελάτη αλλά και άλλων ανθρώπινων συντελεστών (μέσα από το προφίλ τους). Για να επιτευχθεί το εγχείρημα αυτό, ίσως σε μελλοντική αναβάθμιση, μπορεί να είναι απαραίτητη η ενσωμάτωση στον οργανισμό ενός ακόμα πληροφοριακού συστήματος, το οποίο θα είναι σε θέση να εκτελεί και να παραδίδει τέτοιου είδους αναλύσεις.

Στη μελέτη περίπτωσης βελτίωσης της διαδικασίας “Διαχείριση Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου δίκτυο της ΔΕΔΑ” θεωρείται δεδομένη η ανάγκη ψηφιακού μετασχηματισμού (μελέτη Lean Six Sigma). Δημιουργείται ένα ενιαίο πληροφοριακό σύστημα (μια ηλεκτρονική πλατφόρμα) μέσω της οποίας αλληλεπιδρούν όλοι οι εμπλεκόμενοι συντελεστές, συμβαλλόμενοι και πληροφοριακά συστήματα. Η πλατφόρμα αυτή επιτρέπει στα συνεργαζόμενα πληροφοριακά συστήματα, μηχανήματα και φυσικά πρόσωπα να ανταλλάζουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Ο διαχειριστής της πλατφόρμας αυτής μπορεί να εκχωρεί τη δικαιοδοσία για πρόσβαση στα δεδομένα του συστήματος σε όποιον εμπλεκόμενο κρίνει απαραίτητο. Ο κάθε συμβαλλόμενος αποτελεί μια μοναδική οντότητα και διαθέτει τους δικούς του κωδικούς και προφίλ (Identity and Access Management). Τα βήματα-ενέργειες της συνολικής διαδικασίας είναι προκαθορισμένα και η πλατφόρμα είναι προγραμματισμένη κατάλληλα βάσει του μοντέλου της διαδικασίας αυτής και των εναλλακτικών σεναρίων της. Η νέα σχεδιαζόμενη ψηφιακή πλέον διαδικασία διευκολύνει την εφαρμογή και δίνει τη δυνατότητα εγκατάστασης ηλεκτρονικού πρωτοκόλλου, ηλεκτρονικής υπογραφής και έξυπνων μετρητών.

- CRM
- ERP
- IAM
- Έξυπνους μετρητές
- Ηλεκτρονικό πρωτόκολλο
- Ηλεκτρονική υπογραφή

Ο ενδιαφερόμενος πελάτης προκειμένου να επιτύχει το σκοπό του, δηλαδή να συνδεθεί στο δίκτυο της ΔΕΔΑ, πρέπει να ολοκληρώσει μια σειρά ενεργειών. Οι ενέργειες αυτές αναφέρονται επιγραμματικά στον “Ενδιαφερόμενο Πελάτη” στην αρχή της διαδικασίας, αλλά και κατά τη διάρκεια αυτής προκειμένου να είναι πάντα έτοιμος ώστε να τις εκπληρώσει χωρίς καθυστέρηση.

Κάτι αντίστοιχο γίνεται με τους υπόλοιπους συμβαλλόμενους, εσωτερικούς και εξωτερικούς, οι οποίοι πρέπει να είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της διαδικασίας. Πέρα από

τους συμβαλλόμενους μπορεί να δοθεί εποπτεία της εξέλιξης μιας τέτοιας διαδικασίας σε εξωτερικούς παράγοντες που δεν συντελούν άμεσα σε αυτή. Σε οποιονδήποτε χρειαστεί να εκχωρηθεί οποιουδήποτε είδους δικαιοδοσία θα πρέπει να είναι εγγεγραμμένος στη βάση δεδομένων της πλατφόρμας.

Η ροή των ενεργειών, που πρέπει να εκτελεστούν προκειμένου να ολοκληρωθεί η συνολική διαδικασία σύνδεσης νέου χρήστη στο δίκτυο της ΔΕΔΑ, χωρίζεται σε διακριτά βήματα. Αυτά τα βήματα αποτελούν ενέργειες σε ψηφιακό επίπεδο οι οποίες πρέπει σειριακά (συνήθως) να ολοκληρωθούν. Ο κάθε συμβαλλόμενος είναι απαραίτητο να έχει τουλάχιστον μια σαφή εικόνα των ενεργειών που καλείται να ολοκληρώσει ο ίδιος, αλλά επίσης σε κάποιες περιπτώσεις παρακολουθεί και την πορεία ενεργειών που εκτελούν άλλοι και είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις δικές του ενέργειες.

Στην παρακάτω διαδικασία όπου αναφέρεται ο όρος:

- “ειδοποιείται” δηλώνει ότι το κεντρικό σύστημα εκπέμπει σήμα στο σύστημα CRM έτσι ώστε αυτό να προχωρήσει σε μια συγκεκριμένη ενέργεια.
- “Καταχωρείται” δηλώνει ότι ένα πεδίο της πλατφόρμας συμπληρώνεται και επικυρώνεται
- Για να προχωρήσει η διαδικασία σε κάποιες περιπτώσεις χρειάζεται η επιβεβαίωση παραπάνω του ενός επιμέρους συστήματος το οποίο δεν έχει εκχωρήσει πλήρη δικαιοδοσία σε ένα άλλο (π.χ. GIS). Τότε η πλατφόρμα αναγράφει το αντίστοιχο μήνυμα και περιμένει την επιβεβαίωση από όλους.

Όπου κάποιος από τους συμβαλλόμενους έχει ειδοποιηθεί, αλλά έχει καθυστερήσει να ανταποκριθεί, τότε υπάρχει άμεσα επικοινωνία από το αρμόδια τμήμα.

1) Έναρξη ενδιαφέροντος πελάτη

- Ο πελάτης εγγράφεται ηλεκτρονικά και συμπληρώνει την αίτηση Εκδήλωση ενδιαφέροντος.
- Προσωπικά στοιχεία, στοιχεία ακινήτου, διεύθυνση, κλπ.
  - Τα στοιχεία ελέγχονται από το σύστημα σε πρώτη φάση για την ορθότητά τους.
  - Βάσει της διεύθυνσης ελέγχεται αυτόματα η διαθεσιμότητα Δικτύου.
- Εμφανίζεται στον ενδιαφερόμενο πελάτη μήνυμα απάντησης Διαθεσιμότητας Δικτύου.
  - Το σύστημα στέλνει ειδοποίηση στον υπεύθυνο για τον τελικό έλεγχο των στοιχείων του αιτούντος προκειμένου να ελέγξει την ορθότητα τους.
  - Το σύστημα στέλνει ειδοποίηση στον Σημειωτή θέσης προκειμένου ο τελευταίος να δηλώσει ώρες και μέρες για τις οποίες το επόμενο χρονικό διάστημα\* θα είναι διαθέσιμος για να γίνει συνάντηση με τον ενδιαφερόμενο πελάτη.

\* Το χρονικό διάστημα για το οποίο θα ζητούνται ημέρες και ώρες για να κανονιστεί το δυνητικό ραντεβού θα προκύπτει από δεδομένα (χρονική διάρκεια της παρακάτω διαδικασίας μέχρι να φτάσει εκείνη η ώρα) που θα συλλέγονται από το ιστορικό λειτουργίας του συστήματος αυτού.

\*\*Αν δεν υπάρχει διαθεσιμότητα δικτύου αποστέλλεται στον ενδιαφερόμενο πελάτη το ανάλογο μήνυμα. Ακόμα αποστέλλεται στον υπεύθυνο για τον έλεγχο των στοιχείων ειδοποίηση και για τον έλεγχο της θέσης για να επιβεβαιωθεί ότι στη συγκεκριμένη διεύθυνση δεν υπάρχει διαθεσιμότητα δικτύου αλλά επίσης και για να καταχωρηθεί η συγκεκριμένη τοποθεσία (και το αίτημα) στην αντίστοιχη βάση δεδομένων, έτσι ώστε να ενημερωθεί ο συγκεκριμένος χρήστης της πλατφόρμας αν στο μέλλον υπάρχει δυνατότητα σύνδεσής του στο δίκτυο.

Το κεντρικό σύστημα μέσω της πλατφόρμας ελέγχει το πεδίο όπου έχει καταχωρηθεί η διεύθυνση στο αντίστοιχο πεδίο του συστήματος GIS και λαμβάνει τη σχετική απόφαση.

## 2) Έλεγχος της Αίτησης Νέας Σύνδεσης

- Αν το σύστημα αποφανθεί ότι υπάρχει δυνατότητα νέας σύνδεσης στη συγκεκριμένη τοποθεσία, τότε αυτόματα θα δώσει στον χρήστη τη δυνατότητα να μεταβεί στην επόμενη «καρτέλα» όπου συμπληρώνει την αίτηση νέας σύνδεσης (εκεί θα υπάρχουν προκαθορισμένα πεδία).
  - Αφού συμπληρωθεί η αίτηση και γίνει ο πρώτος έλεγχος αυτόματα, ο υπεύθυνος για τον τελικό έλεγχο λαμβάνει ειδοποίηση και εισέρχεται στην πλατφόρμα όπου ελέγχει την πληρότητα της αίτησης.
- Αφού πραγματοποιηθεί ο έλεγχος των στοιχείων της αίτησης νέας σύνδεσης του ενδιαφερόμενου (από τον υπεύθυνο) του αποστέλλεται ειδοποίηση και παράλληλα «ανοίγει» στην πλατφόρμα η επόμενη «σελίδα -καρτέλα»
- Τότε ο ενδιαφερόμενος εισέρχεται στην πλατφόρμα και πρέπει να επιλέξει και να συμπληρώσει ποια από τις διαθέσιμες ώρες(που έχει ορίσει ο ΣΘΜ) μπορεί να συναντηθεί με τον ΣΘΜ έτσι ώστε να επισκεφθούν τον χώρο εγκατάστασης.
  - Ο σημειωτής (ΣΘΜ) τότε λαμβάνει νέα ειδοποίηση ότι έχει ορισθεί τελική ημέρα και ώρα συνάντησης επίσκεψης στον χώρο εγκατάστασης. (σε αυτό το σημείο μπορεί να υπάρξει και προαιρετικό τηλεφώνημα)
    - Ο υπεύθυνος για την «Προετοιμασία Εντύπου Συνοπτικής Περιγραφής του Έργου» λαμβάνει ειδοποίηση ότι η επίσκεψη στον χώρο έχει ορισθεί και ακριβώς μετά την επίσκεψη θα πρέπει να είναι έτοιμος να παραδώσει τα απαιτούμενα σύντομα. (αμέσως μετά την επίσκεψη του ΣΘΜ ο υπεύθυνος για την ενέργεια αυτή θα μπορεί να ξεκινήσει τις απαιτούμενες ενέργειες, αυτές θα εμφανιστούν στους εμπλεκόμενους μόνο όταν ολοκληρωθεί ο έλεγχος των στοιχείων του ΣΘΜ, και μόλις ολοκληρωθεί ο έλεγχος αυτός, θα είναι η περιγραφή και η προσφορά έτοιμη).
    - όμοιες ενέργειες πραγματοποιούνται και για τη μελλοντική ενέργεια προετοιμασία της προσφοράς.
- Πραγματοποιείται η επίσκεψη στον χώρο, συμπληρώνονται ηλεκτρονικά όλα τα πεδία του «εντύπου» μελέτης εγκατάστασης, υπογράφονται τα αντίστοιχα πεδία είτε ηλεκτρονικά είτε σε έντυπα που φέρει ο ΣΘΜ τα οποία σκανάρει επιτόπου σε πρώτη φάση ώστε να καταχωρηθούν στην πλατφόρμα και σε επόμενο στάδιο τα προσκομίζει στην ΔΕΔΑ.
  - Όταν συμπληρωθούν τα απαραίτητα πεδία από τον Σημειωτή Θέσης Μετρητή οι υπεύθυνοι Συνοπτικής περιγραφής και Προσφοράς του έργου (οι οποίοι έχουν ενημερωθεί για τη χρονική περίοδο όπου θα είναι όλα έτοιμα για να ξεκινήσουν τις εργασίες τους) εκτελούν τις απαραίτητες ενέργειες και αναρτούν τα τελικά παραδοτέα στα αντίστοιχα πεδία της πλατφόρμας.

**\*\*Όταν ολοκληρωθούν οι παραπάνω εκθέσεις (Προσφορά και Συνοπτική Περιγραφή) εκτυπώνονται, ελέγχονται και υπογράφονται από τους υπεύθυνους ανωτέρους (πχ Διευθύνοντα Σύμβουλο). Ταυτόχρονα εμφανίζονται και στον Ενδιαφερόμενο πελάτη προκειμένου να τις εκτυπώσει, να τις υπογράψει και να τις αποστείλει-καταχωρήσει στην πλατφόρμα.\*\***

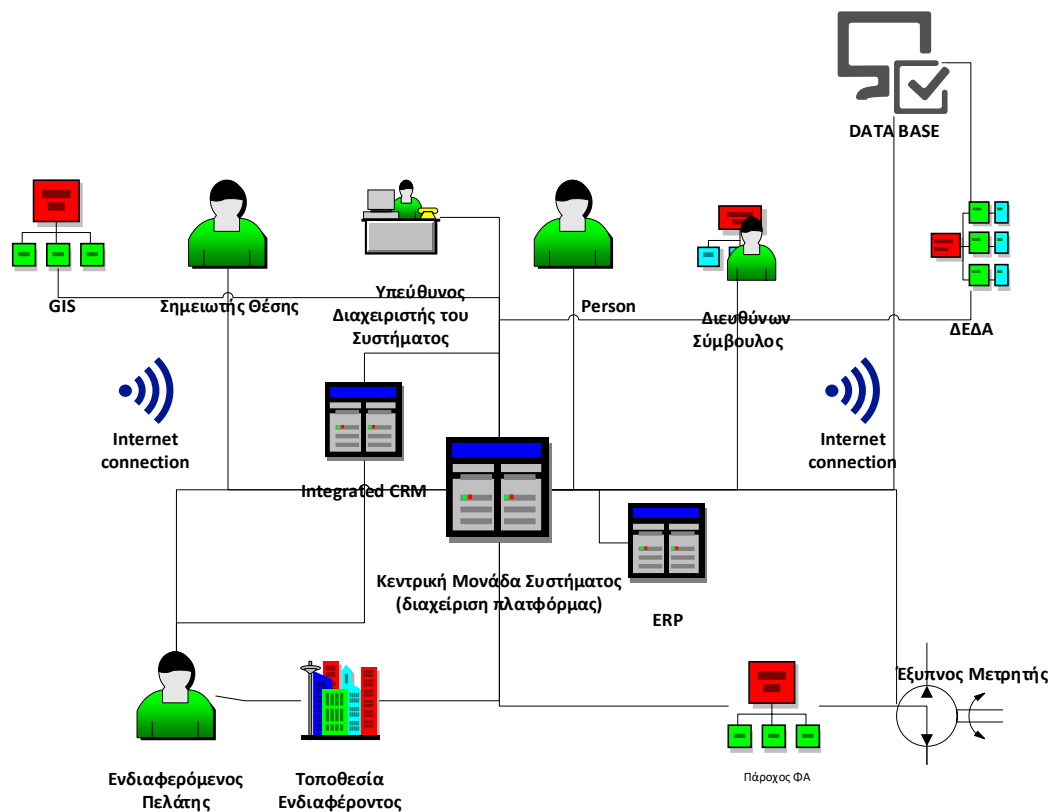
**\*\*Αν από τη σχετική νομοθεσία και το πρωτόκολλο της ΔΕΔΑ ( ή και των λοιπών συμβαλλομένων) επιτρέπεται η χρήση ηλεκτρονικής υπογραφής, τότε οι παραπάνω ενέργειες απλοποιούνται πολύ καθώς θα υπογραφούν ηλεκτρονικά τα σχετικά έγγραφα από όλες τις συμβαλλόμενες πλευρές.\*\***

- Με αντίστοιχο τρόπο όταν ολοκληρωθούν οι εκθέσεις (Προσφορά και Συνοπτική Περιγραφή) λαμβάνει απευθείας ειδοποίηση ο υπεύθυνος για τον τελικό έλεγχο και υπογραφή τους.
  - Το ίδιο συμβαίνει και με τον ενδιαφερόμενο πελάτη, λαμβάνει ειδοποίηση ότι έχουν αναρτηθεί προς αποδοχή και υπογραφή τα σχετικά έγγραφα (Προσφορά και Συνοπτική Περιγραφή)
  - Στον Ενδιαφερόμενη Πελάτη (ΕΠ) έχει σταλεί ήδη ειδοποίηση για τα απαραίτητα δικαιολογητικά που απαιτούνται για τη Νέα σύνδεση καθώς και οι προδιαγραφές της μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης προκειμένου να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες για να την προετοιμάσει.
  - Ο υπεύθυνος για τον έλεγχο των δικαιολογητικών και της Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης (ΜΕΕ) λαμβάνει ειδοποίηση ότι η διαδικασία βρίσκεται ένα βήμα πριν τη συνδρομή του σε αυτή έτσι ώστε να προετοιμαστεί.
  - Ο υπεύθυνος μηχανικός ελέγχου της εσωτερικής εγκατάστασης ειδοποιείται μέσω της πλατφόρμας να ορίσει μελλοντικές ώρες και μέρες πιθανής επίσκεψης.
- 3) Διαδικασίες μελέτης και κατασκευής της εγκατάστασης.
- Ο ΕΠ καταχωρεί τα δικαιολογητικά και τη Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης ΜΕΕ
    - Όταν καταχωρηθούν τα δικαιολογητικά και η ΜΕΕ, ειδοποιείται εκ νέου ο υπεύθυνος για τον έλεγχο τους.
    - Ο ΕΠ μετά την καταχώρηση των παραπάνω λαμβάνει ειδοποίηση που του υπενθυμίζει ότι πρέπει να αρχίσει να προετοιμάζει τα παρακάτω βήματα:
      - Αποστολή Υπεύθυνης Δήλωσης Μηχανικού
      - Αίτημα Αυτοψίας Εσωτερική εγκατάσταση
    - Ο υπεύθυνος για τη σύνταξη αιτήματος Χορήγησης ΗΚΑΣΠ ειδοποιείται, προκειμένου να προετοιμαστεί όσο μπορεί για την αποστολή του αιτήματος, όταν φθάσει η ώρα.
    - Όταν ολοκληρωθεί ο παραπάνω έλεγχος, ο υπεύθυνος καταχωρεί στο αντίστοιχο πεδίο ότι ελέγχθηκαν.
    - Ο ΕΠ ειδοποιείται ότι τα παραπάνω ελέγχθηκαν.
  - Ακολουθεί η έκδοση TICKET για προετοιμασία σύμβασης Σύνδεσης
  - Αίτημα χορήγησης ΗΚΑΣΠ
    - Προετοιμασία σύνταξης Σύμβασης Νέας Σύνδεσης
  - Μόλις εκδοθεί ο ΗΚΑΣΠ ολοκληρώνεται η σύμβαση νέας σύνδεσης και καταχωρείται αυτόματα στο σύστημα και ο ΕΠ ειδοποιείται προκειμένου να την υπογράψει
    - Ο πελάτης είτε την υπογράφει και την καταχωρεί στο αντίστοιχο πεδίο της πλατφόρμας, είτε την αποστέλλει σε έντυπη μορφή στην ΔΕΔΑ **\*\*εάν η νομοθεσία δεν επιτρέπει την ηλεκτρονική υπογραφή\*\***
    - Με την καταχώρηση της υπογεγραμμένης Σύμβασης από τον ΕΠ ενημερώνονται οι υπεύθυνοι για τις εντολές εργασιών για πιθανή ύπαρξη Σύμβασης ώστε να προετοιμαστούν (αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι οι αρμόδιοι έτοιμοι να προχωρήσουν στις απαραίτητες ενέργειες μόνο αν η σύμβαση εγκριθεί από τον Διευθύνοντα Σύμβουλο (ΔΣ))
    - Το σύστημα επικοινωνεί αυτόματα με το ERP από το οποίο ζητάει να κάνει τις απαραίτητες ενέργειες και να είναι προετοιμασμένο έτσι ώστε, όταν δοθεί εντολή εργασίας, να υπάρχουν τα απαραίτητα υλικά (να έχουν δεσμευθεί και να έχει προγραμματιστεί μεταφορά και ανάλωσή τους) μόλις εγκριθεί η σύμβαση
  - Η σύμβαση υπογράφεται από τον Διευθύνοντα σύμβουλο, ο οποίος ειδοποιείται τη στιγμή που είναι όλα έτοιμα για να την ελέγξει και να την υπογράψει

- Η σύμβαση αυτή πρωτοκολλάται αυτόματα αφού θα έχει προγραμματιστεί στο πεδίο στο οποίο καταχωρήθηκε από τον Σύμβουλο (στην πλατφόρμα) και καταχωρείται στη Βάση Δεδομένων της ΔΕΔΑ.
  - Εκδίδεται η εντολή εργασιών σύνδεσης (ουσιαστικά δίνεται εντολή να ολοκληρωθούν όλες εκείνες οι ενέργειες που είχαν προετοιμαστεί προηγουμένως)
    - Ουσιαστικά όταν στο σύστημα ολοκληρωθούν οι παραπάνω ενέργειες, η εντολή δίνεται αυτόματα
    - Η εντολή αυτή προκαλεί αυτόματα ένα σύνολο εντολών σε διαφορετικά εμπλεκόμενα συστήματα (ERP, CRM, Βάση δεδομένων)
      - Την προετοιμασία των εντολών αυτών έχει προκαλέσει αντίστοιχα η ολοκλήρωση άλλων ενεργειών (Σε αυτό το σημείο φαίνεται καλύτερα από κάθε άλλο η λογική με την οποία συνεργάζονται τα επιμέρους πληροφοριακά συστήματα, πως αλληλεπιδρούν με τον άνθρωπο και τελικά πως μια ενέργεια από ένα σύστημα προκαλεί τις ενέργειες άλλων συστημάτων ή ανθρώπων)
  - Ο αριθμός ΗΚΑΣΠ και τα δεδομένα της σύνδεσης είναι πλέον διαθέσιμα και στους αρμόδιους προκειμένου να ολοκληρώσουν την προετοιμασία του Μετρητή (για την οποία έχουν ενημερωθεί προηγουμένως)
    - Με την εντολή για την ολοκλήρωση της ετοιμασίας του Μετρητή προετοιμάζονται και οι ενέργειες για την αποστολή του
    - Λίγο πριν την ολοκλήρωση της προετοιμασίας του μετρητή ειδοποιείται ο ΕΠ προκειμένου να αποδεχθεί τη νέα Σύνδεση
  - Η καρτέλα-σελίδα για την αποδοχή της νέας σύνδεσης από τον ΕΠ είναι πλέον διαθέσιμη
    - Ο υπεύθυνος για τον έλεγχο των στοιχείων του ΕΠ νέας σύνδεσης ειδοποιείται ότι το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα θα χρειαστεί να πραγματοποιήσει τον έλεγχο
  - Όταν ο ΕΠ συμπληρώσει και καταχωρήσει το έντυπο νέας σύνδεσης με τις απαραίτητες πληροφορίες
    - Ο υπεύθυνος για τον έλεγχο των στοιχείων του ΕΠ πραγματοποιεί τον έλεγχο αφού έλαβε εκ νέου ειδοποίηση μόλις καταχωρήθηκαν τα απαραίτητα παραπάνω δεδομένα
    - Ειδοποιείται ο αρμόδιος για την έκδοση εντολής Gas On
    - Ειδοποιείται ο αρμόδιος την έκδοση Προσωρινής Άδειας Χρήσης
    - Ειδοποιείται ο αρμόδιος για την αυτοψία να δηλώσει ημέρες και ώρες στο επόμενο διάστημα ώστε να πραγματοποιήσει την αυτοψία
- 4) Έλεγχος και παράδοση έργου για Λειτουργία.
- Αφού πραγματοποιηθεί ο έλεγχος και δοθεί η έγκριση
    - Ο πελάτης επιλέγει από τις διαθέσιμες ώρες που έχει ορίσει ο αρμόδιος για την αυτοψία
    - Ειδοποιείται ο υπεύθυνος GIS
    - Ειδοποιείται ο τεχνικός καυστήρων ότι θα χρειαστεί να εκδώσει φύλλα καύσης
  - Εκδίδεται η εντολή Gas On
  - Εκδίδεται η προσωρινή άδεια χρήσης
  - Πραγματοποιείται η Αυτοψία την προγραμματισμένη ώρα και μέρα
    - Εκδίδονται τα φύλλα καύσης και καταχωρούνται στο σύστημα
  - Ο πελάτης λαμβάνει αυτόματα ενημέρωση, όταν διευθετηθούν και οι τελευταίες εκκρεμότητες και εκδοθεί η άδεια Χρήσης
    - Ο έξυπνος μετρητής συνδέεται στο αντίστοιχο σύστημα και καταγράφεται η αρχική του μέτρηση
    - Ενημερώνεται ο πάροχος και ενεργοποιείται η παροχή

- Το σύστημα στέλνει ειδοποίηση στον υπεύθυνο για την ομαλή λειτουργία του ώστε εκείνος να ελέγξει ότι όλα έχουν πάει όπως είχαν σχεδιαστεί και να δώσει εντολή στο σύστημα να μεταβούν τα δεδομένα στο σύστημα κανονικής λειτουργίας της συγκεκριμένης σύνδεσης. Με την ενέργεια αυτή ολοκληρώνεται η διαδικασία.

Στο Διάγραμμα 5.4.1 φαίνεται η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των διαφορετικών εμπλεκόμενων συντελεστών που συμβάλλουν στην ολοκλήρωση της διαδικασίας.



Διάγραμμα 5.4.1 Διάγραμμα επικοινωνίας των εμπλεκόμενων συντελεστών

## 5.5 Μετρικές απόδοσης βελτίωσης της διαδικασίας

Το βασικό ζητούμενο για να επιτευχθεί η βελτίωση είναι η ποσοτική της μέτρηση. Από την ανάλυση της διαδικασίας προέκυψε ότι το βασικότερο πρόβλημα είναι η σπατάλη χρόνου. Η μεγαλύτερη σπατάλη χρόνου παρατηρήθηκε στην αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών συμβαλλομένων και στην κάθε πιθανή καθυστέρηση ενός συντελεστή μιας και η αλληλουχία των υποδιαδικασιών είναι σειριακή.

- Χρόνος αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφορετικών συμβαλλομένων συντελεστών
- Καθυστέρηση απόκρισης συμβαλλομένου

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα αυτά επιλέχθηκε να εισαχθούν επιπλέον αυτοματισμοί στη διαδικασία. Αρχικά, δεδομένου ότι δεν ήταν εύκολη η μέτρηση των χρόνων (δεν υπήρχαν καταγεγραμμένα τα δεδομένα και η απόκτηση τους απαιτούσε υψηλό κόστος κτήσης), έγινε η παραδοχή ότι με την εγκατάσταση αυτοματισμών οι χρόνοι αλληλεπίδρασης διαφορετικών συμβαλλομένων συντελεστών γίνονται μικρότεροι. Σε ότι αφορά το δεύτερο



παράγοντα βελτίωσης, η μείωση του αριθμού των εναλλαγών απόκρισης μεταξύ διαφορετικών συμβαλλομένων συνεπάγεται μείωση του συνολικού χρόνου αλληλεπίδρασης και απόκρισης μεταξύ τους. Επίσης έγινε η παραδοχή ότι η πρόβλεψη και η έγκαιρη ενημέρωση του κάθε συμβαλλομένου ώστε να αποφευχθεί η κάθε πιθανή καθυστέρηση μειώνει το συνολικό χρόνο απόκρισης του κάθε ενός ξεχωριστά άρα και της συνολικής διαδικασίας.

### 5.5.1 Δείκτες και Γραφήματα Βελτίωσης

- ❖ Δείκτης Αυτοματισμών.

$$DA = \frac{\text{Αριθμός Αυτόματων Ενεργειών}}{\text{Σύνολο Ενεργειών}}$$

- ❖ Δείκτης Εναλλαγών μεταξύ Διαφορετικών Εμπλεκομένων

$$AE = \frac{\text{Αριθμός Εναλλαγών Διαφορετικών Εμπλεκομένων}}{\text{Σύνολο Διαφορετικών Εσωτερικών και Εξωτερικών Εμπλεκομένων}}$$

Η συνολική διαδικασία αναλύθηκε σε 64 ενέργειες οι οποίες αποτελούνται από εσωτερικές, εξωτερικές και αυτόματες.

### 5.5.2 Καταμερισμός ενεργειών πριν την εφαρμογή της βελτίωσης

Στον Πίνακα 5.6 φαίνεται ο αριθμός των διαδικασιών στην υφιστάμενη διαδικασία και στη βελτιωμένη. Το αξιοσημείωτο είναι ότι ο αριθμός των εσωτερικών διαδικασιών έχει μειωθεί, κάποιες από αυτές τις διαδικασίες μετατράπηκαν σε αυτόματες και άλλες καταργήθηκαν. Οι αυτόματες διαδικασίες από μια έγιναν 16, οι αυτόματες διαδικασίες είτε αντικαθιστούν τις μέχρι πρότινος εσωτερικές είτε είναι νέες οι οποίες υποστηρίζουν τη νέα βελτιωμένη λύση.

	Υφιστάμενη Διαδικασία	Βελτιωμένη Διαδικασία
Αριθμός Εσωτερικών Ενεργειών	43	31
Αριθμός Εξωτερικών Ενεργειών	20	20
Αριθμός Αυτόματων Ενεργειών	1	16

Πίνακας 5.5.1

Το γράφημα 5.6.1 απεικονίζει την κατανομή ενεργειών στην υφιστάμενη διαδικασία



Γράφημα 5.5.1 Ποσοστιαία κατανομή ενεργειών υφιστάμενης διαδικασίας

Στο παραπάνω γράφημα (5.5.1) φαίνεται το περιθώριο βελτίωσης της διαδικασίας ως προς την εφαρμογή αυτοματισμών.

Υπολογίζεται ο  $\Delta A = 1,6\%$  ο οποίος επιχειρείται να βελτιωθεί.

### 5.5.3 Βελτιωμένη Διαδικασία

Το γράφημα 5.5.2 απεικονίζει την κατανομή των ενεργειών στη σχεδιασμένη βελτιωμένη διαδικασία.



Γράφημα 5.5.2 Ποσοστιαία κατανομή ενεργειών βελτιωμένης διαδικασίας

Στο Γράφημα 5.5.2 παρατηρείται η αλλαγή του καταμερισμού των ενεργειών μετά την εφαρμογή αυτοματισμών. Δεδομένου ότι η σχέση της μείωσης του χρόνου με την εφαρμογή αυτή δεν είναι γραμμική αλλά εκθετική, όπως προκύπτει από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά από την ανάλυση Lean Six Sigma, αναμένεται σημαντική μείωση του συνολικού χρόνου εκπλήρωσης της διαδικασίας.

Αρχικά ο δείκτης είχε τιμή  $\Delta A = 1,6\%$ , ενώ κατά τη βελτιωμένη διαδικασία ο αυξήθηκε αισθητά  $\Delta A = 23,9\%$  αφού κάποιες εσωτερικές διαδικασίες μετατράπηκαν σε αυτόματες, ενώ επίσης δημιουργήθηκαν και νέες για να υποστηρίξουν τη λειτουργία της διαδικασίας.

Ο αριθμός εμφάνισης των εσωτερικών τμημάτων του οργανισμού είναι 20 και ο αριθμός εμφάνισης των εξωτερικών συμβαλλομένων στην επίτευξη του αντικειμενικού σκοπού είναι 18. Το γεγονός αυτό καθιστά επιτακτική την ανάγκη μείωσης του αριθμού των εναλλαγών μεταξύ των ενεργειών διαφορετικών συμβαλλομένων. Η μέτρηση της βελτίωσης αυτής φαίνεται στο δείκτη ΑΕ ο οποίος όσο μικρότερος είναι τόσο περισσότερο μειώνεται ο χρόνος άρα βελτιώνεται και η διαδικασία.

Στον Πίνακα 5.5.2 απεικονίζεται ο αριθμός των εμπλεκόμενων εσωτερικών τμημάτων και εξωτερικών συμβαλλομένων φυσικών προσώπων στη διαδικασία. Ο πίνακας αυτός δείχνει επίσης τις εναλλαγές μεταξύ διαφορετικών συμβαλλομένων, γεγονός το οποίο έχει παρατηρηθεί ότι καθυστερεί σημαντικά τη συνολική υπό μελέτη διαδικασία.

	Υφιστάμενη Διαδικασία	Βελτιωμένη Διαδικασία
Αριθμός Εσωτερικών Τμημάτων	20	20
Αριθμός Εξωτερικών Συμβαλλόμενων	18	18
Εναλλαγές μεταξύ Συμβαλλομένων	21	12

Πίνακας 5.5.2: Κατανομή φυσικών προσώπων στη διαδικασία

Αρχικά ο δείκτης ήταν  $AE=0,55$  ή 55% ενώ στη βελτιωμένη διαδικασία γίνεται  $AE=0,32$  ή 32%

Η ειδοποίηση κάθε συμβαλλομένου νωρίτερα από τον χρόνο που πρέπει να δράσει έτσι ώστε να είναι έτοιμος και να μη καθυστερήσει τη διαδικασία, αποτελεί έναν ποιοτικό δείκτη βελτίωσης και μπορεί να μετρηθεί μόνο σε πραγματική λειτουργία.

## 6 Αποτελέσματα και Οφέλη

### 6.1 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη μελέτη και εργασία αποτελούνται από δύο μέρη. Τα αποτελέσματα της βελτίωσης της διαδικασίας “Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ” και τα αποτελέσματα ανάπτυξης ενός μοντέλου ψηφιακού μετασχηματισμού και χρήσης νέων τεχνολογιών από την ανάλυση, τις μεθοδολογίες και τα εργαλεία Lean Six Sigma.

#### 6.1.1 Αποτελέσματα Βελτίωσης στην υπό μελέτη Διαδικασία

Το βασικότερο αποτέλεσμα του έργου βελτίωση είναι ο εκσυγχρονισμός και η αλλαγή κατεύθυνσης, οπτικής και νοοτροπίας του οργανισμού μέσω αλλαγών σε μια από τις βασικές του διαδικασίες. Τα επιμέρους αποτελέσματα βελτίωσης της διαδικασίας “Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ” αποτελούνται επιγραμματικά από:

- Ψηφιακός Μετασχηματισμός της Διαδικασίας
- Εισαγωγή αποτελεσματικών αυτοματισμών
- Μετατροπή του συμβατικού ERP σε ενοποιημένο (Integrated)
- Μετατροπή του συμβατικού CRM σε ενοποιημένο (Integrated)
- Εισαγωγή Έξυπνων μετρητών
- Εισαγωγή Ηλεκτρονικής υπογραφής
- Εισαγωγή Ηλεκτρονικού Πρωτόκολλου
- Κοινή βάση δεδομένων
- Ύπαρξη μιας ενιαίας ολοκληρωτικής πλατφόρμας που παρέχει εξατομικευμένες φόρμες αλληλεπίδρασης με τον κάθε χρήστη
- Εφαρμογή μεθόδων Machine Learning

Τα αποτελέσματα αυτά προκύπτουν από την εφαρμογή του σχεδιασμού της βελτιωμένης διαδικασίας. Η ψηφιακή πλέον διαδικασία προσφέρει:

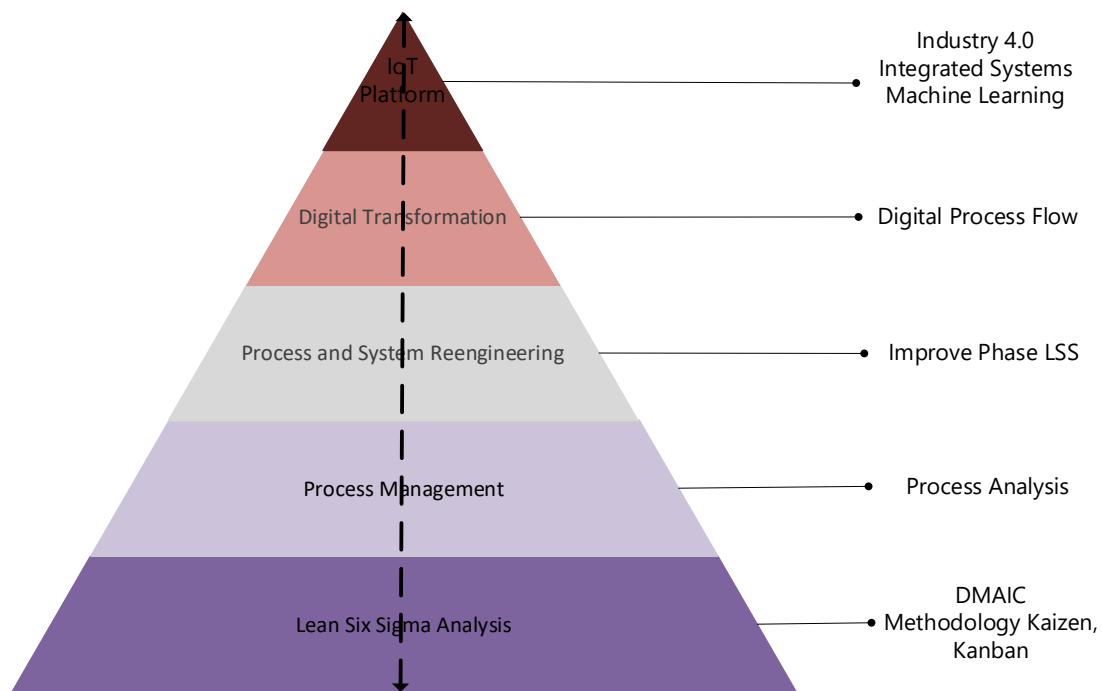
- Ένα ψηφιακό δίκτυο όπου αλληλεπιδρούν: πληροφοριακά συστήματα, έξυπνες συσκευές και μετρητές, φυσικά πρόσωπα.
- Απομακρυσμένο έλεγχο της πορείας και της εξέλιξης της διαδικασίας στους υπευθύνους.
- Εξατομικευμένα περιβάλλοντα στα συμβαλλόμενα φυσικά πρόσωπα.
- Διακριτές ενέργειες και δράσεις ευθύνες σε όλους τους συμβαλλομένους.
- Καθορισμένα χρονικά πλαίσια υλοποίησης ενεργειών.
- Αυτοματοποιημένες ενέργειες.
- Έγκαιρη αυτοματοποιημένη ενημέρωση.

#### 6.1.2 Αποτελέσματα της Έρευνας

Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι ένα μοντέλο ψηφιακού μετασχηματισμού βελτίωσης διαδικασιών που συμπεριλαμβάνει δύο καινοτόμα συνδυαζόμενα ψηφιακά εργαλεία. Η παρούσα μελέτη κατέληξε στην κατάσχεση ενός σχεδιασμού των τεχνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών βελτίωσης της λειτουργίας ενός οργανισμού, βασισμένου στις αξίες του Lean Six Sigma, μέσω της βελτίωσης των διαδικασιών που τον απαρτίζουν.

Ο σχεδιαζόμενος μετασχηματισμός της βασικής διαδικασίας του υπό μελέτη ο οργανισμού που προέκυψε αξιοποιεί τα διαθέσιμα ψηφιακά εργαλεία με αποτελεσματικό τρόπο, εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία DMAIC του Lean Six Sigma. Τα αποτελέσματα αυτά αποτελούν ένα βασικό μοντέλο για τη συστηματική ψηφιακή μετατροπή μιας διαδικασίας προκειμένου να αξιοποιήσει διαθέσιμα πληροφοριακά συστήματα, όπως τα ενοποιημένα συστήματα (Integrated) CRM και ERP διαδικτυακής επικοινωνίας έξυπνων συσκευών, τεχνολογίες τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0), και Machine Learning υπό τη διαχείριση και την οργάνωση μια ενοποιητικής-ολοκληρωτικής πλατφόρμας (Integrated Platform). Το μοντέλο αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε ψηφιακό σχεδιασμό ή σχεδιασμό βελτίωσης ανάλογης διαδικασίας ή οργανισμού.

Ειδικότερα προκύπτει ένα μοντέλο ψηφιακής μετατροπής και βελτίωσης μιας πολύπλοκης διαδικασίας με διαφορετικούς εμπλεκομένους και πολλές ενέργειες σειριακές ή παράλληλες. Το μοντέλο αυτό περιγράφει πώς από την ανάλυση DMAIC και την αξιοποίηση των εργαλείων Lean Six Sigma προκύπτει μια βελτιωμένη, ψηφιακή, δυναμική συνολική διαδικασία μέσω του επιμερισμού της σε ένα σύνολο υποδιαδικασιών και ενεργειών θεωρούμενων ως αδιάσπαστο σύνολο. Ο οργανισμός και η νέα διαδικασία επιτρέπει την επικοινωνία και συνεργασία διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων, φυσικών προσώπων και μηχανημάτων σε πραγματικό χρόνο. Στο Σχήμα 6.1 απεικονίζεται η ροή εφαρμογής του μοντέλου βελτίωσης.



Σχήμα 6.1 Σχηματική απεικόνιση του μοντέλου βελτίωσης

Η νέα λειτουργία της διαδικασίας που σχεδιάστηκε χρησιμοποιεί κάποια από τα εργαλεία Lean Six Sigma. Μετατρέπει ουσιαστικά τα συγκεκριμένα εργαλεία σε λειτουργικά, ψηφιακά και δυναμικά, δίνοντάς τους πλέον έναν λειτουργικό και όχι μόνο σχεδιαστικό χαρακτήρα.

Από την παρούσα μελέτη προέκυψε επίσης μια νέα παραλλαγή ενός εργαλείου. Η ψηφιακή μορφή του κλασικού πίνακα Kanban, δημιουργεί ένα νέο εργαλείο το e-Kanban που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάθε ψηφιακή διαδικασία. Το συγκεκριμένο εργαλείο, ο τρόπος χρήσης του και ο τρόπος σχεδιασμού του μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες κάθε διαδικασίας, βελτιώνοντας τη λειτουργία της.

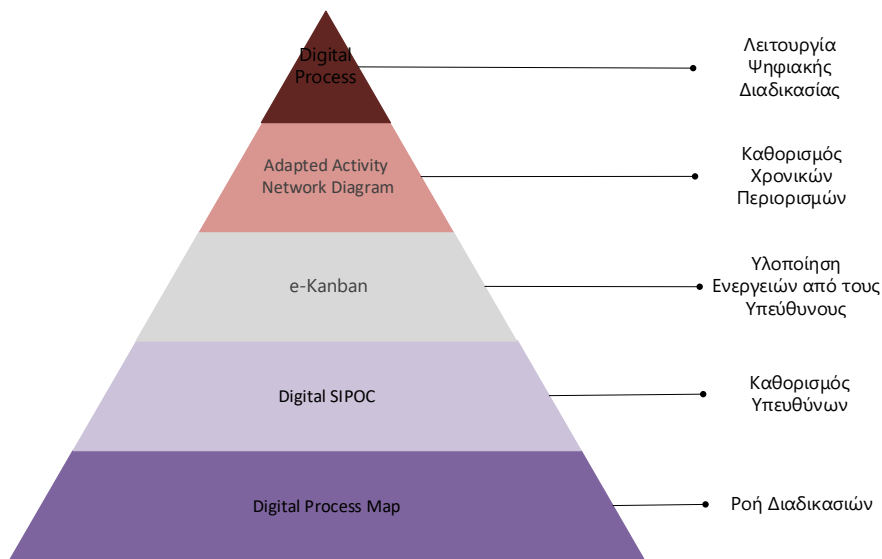
### 6.1.3 Ψηφιακό εργαλείο e-Kanban

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή του e-Kanban χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τα σχεδιαστικά και τα λειτουργικά εργαλεία τα οποία παρέχουν αντίστοιχα βασικά δεδομένα και λειτουργικά δεδομένα. Τα βασικά δεδομένα είναι σταθερά κατά τη λειτουργία και την εξέλιξη της διαδικασίας, ενώ τα λειτουργικά αλλάζουν δυναμικά ανάλογα με την απόκριση του συστήματος. Όλα τα συνεργαζόμενα εργαλεία LSS, για να υποστηρίξουν τη συγκεκριμένη εφαρμογή, είναι απαραίτητο να βρίσκονται σε ψηφιακή μορφή.

- Σχεδιαστικά εργαλεία
  - Process Map
  - SIPOC
- Λειτουργικά εργαλεία
  - "Adapted" Activity Network Diagram
  - e-Kanban

Τα σχεδιαστικά εργαλεία τροφοδοτούν την ευφυή διαδικασία κυρίως με βασικά δεδομένα, ενώ τα λειτουργικά εργαλεία διαχειρίζονται κυρίως λειτουργικά δεδομένα.

Με την ανάπτυξη των εργαλείων αυτών ολοκληρώνονται τα συστατικά της διαδικασίας ψηφιακού μετασχηματισμού που φαίνεται στο Σχήμα 6.2



Σχήμα 6.2 Δομή λειτουργίας της ψηφιακής διαδικασίας

## 6.2 Οφέλη

### 6.2.1 Οφέλη για τον οργανισμό από τη βελτιωμένη διαδικασία

Η συγκεκριμένη βελτίωση επιφέρει σημαντικά οφέλη στον οργανισμό κοινής Ωφέλειας ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (ΔΕΔΑ), βελτιώνοντας μια από τις βασικές του διαδικασίες, αυτή της “Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου του οργανισμού”. Τα οφέλη αυτά είναι πολυεπίπεδα και αφορούν όλους τους εμπλεκόμενους στη διαδικασία: την ΔΕΔΑ, τους ενδιαφερόμενους πελάτες, του προμηθευτές φυσικού αερίου και τους εξωτερικούς συνεργάτες όπως οι μηχανικοί, υπεργολάβοι και οι ελεγκτές. Επιμέρους βελτιώσεις της διαδικασίας:

- Μείωση του συνολικού χρόνου ολοκλήρωσης της διαδικασίας. Επιτυγχάνοντας μείωση του χρόνου αλληλεπίδρασης και απόκρισης διαφορετικών εμπλεκόμενων κατά την εξέλιξη της διαδικασίας, μειώνονται οι επιμέρους χρόνοι άρα και ο συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης της διαδικασίας. Το γεγονός αυτό πέρα από τον ίδιο τον οργανισμό (ΔΕΔΑ) ωφελεί όλους τους εμπλεκόμενους της διαδικασίας, δηλαδή τους ενδιαφερόμενους πελάτες, τους προμηθευτές, τους συνεργαζόμενους μηχανικούς, τους εργολάβους και τις εμπλεκόμενες αρμόδιες υπηρεσίες.
- Μείωση στα λειτουργικά κόστη. Η μείωση των διακινούμενων εγγράφων και οι εγκατεστημένοι αυτοματισμοί μειώνουν σημαντικά τα λειτουργικά (πάγια) έξοδα,
- Οι έξυπνοι μετρητές παρέχουν δεδομένα στον οργανισμό που σε αντίθετη περίπτωση θα δαπανούσε ενέργεια και κεφάλαιο για να τα αποκτήσει. Η μείωση των διακινούμενων εγγράφων μεταξύ των εμπλεκόμενων εξοικονομεί χρόνο, κόπο και παράλληλα μειώνει τις ανάγκες σε αναλώσιμα για την ολοκλήρωση των επιμέρους υποδιαδικασιών.
- Δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου της διαδικασίας και του δικτύου. Η ψηφιοποίηση της διαδικασίας δίνει τη δυνατότητα εποπτείας και ελέγχου από διαφορετικά πρόσωπα απομακρυσμένα. Επίσης οι υπεύθυνοι μηχανικοί του δικτύου μπορούν πλέον να έχουν τα δεδομένα που χρειάζονται, στη μορφή που επιθυμούν σε πραγματικό χρόνο.
- Ευκολότερη και πιο ευχάριστη διαδικασία απαλλαγμένη από το άγχος και από το συνηθισμένο ανούσιο φόρτο εργασίας για τους συμβαλλόμενους. Η μετατροπή των ενεργειών που δεν προσδίδουν αξία και δεν έχουν ιδιαίτερο νόημα, σε αντίστοιχες που προσδίδουν αξία και παράγουν έργο προσφέρει ικανοποίηση και ευχαρίστηση στους συμβαλλόμενους στη διαδικασία. Επίσης οι ηλεκτρονικές και αυτόματες ενέργειες του συστήματος σε συνδυασμό με την ψηφιοποίηση του πρωτοκόλλου και των βάσεων δεδομένων μετατρέπει τη διαδικασία σε ευχάριστη εμπειρία.
- Μετά την εφαρμογή των αλλαγών βελτίωσης της διαδικασίας, οι απαιτούμενες ενέργειες είναι ξεκάθαρες, ομαδοποιημένες και πρέπει να εκτελεστούν σε καθορισμένες από το σύστημα χρονικές στιγμές. Αυτό βελτιώνει την εμπειρία των εμπλεκόμενων φυσικών προσώπων στη διαδικασία, τόσο των εσωτερικών στον οργανισμό προσώπων όσο και των εξωτερικών.
- Πρόβλεψη επιθυμητών και ανεπιθύμητων καταστάσεων στο δίκτυο, πιθανές βλάβες, αστοχίες και άλλα κορυφαία γεγονότα. Η δυνατότητα τήρησης δεδομένων, μέσω των έξυπνων μετρητών και οι τεχνολογίες Machine Learning, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πρόβλεψη μη ομαλής ζήτησης, είτε υπερβολικής, είτε ελάχιστης. Οι έξυπνοι μετρητές έχοντας την πληροφορία αυτή μπορούν να ομαλοποιήσουν σε ένα βαθμό την παροχή φυσικού αερίου σε πραγματικό χρόνο μειώνοντας έτσι τα λειτουργικά κόστη. Μέσω της πρόβλεψης επίσης είναι εύκολος και πιο ασφαλής ο προγραμματισμός συντήρησης του δικτύου τις στιγμές χαμηλής ζήτησης, είτε η έκτακτη συντήρηση προκειμένου να αποφευχθεί αστοχία που θα προκαλέσει χρονοβόρα παύση της λειτουργίας του.
- Ανίχνευση των δυσλειτουργιών του δικτύου. Ένα πιθανό σήμα μη συνηθισμένης λειτουργίας του συστήματος μπορεί να αποδειχθεί το πρώτο βήμα διερεύνησης και τελικά πρόβλεψης μια δυσλειτουργίας στο δίκτυο η οποία δεν θα μπορούσε να αναγνωρισθεί εύκολα με άλλον τρόπο.
- Η εφαρμογή μεθόδων Machine Learning, στα δεδομένα που παράγουν οι έξυπνοι μετρητές σε πραγματικό χρόνο, μπορεί να προβλέψει πιθανές αστοχίες ή δυσλειτουργίες στο δίκτυο οι οποίες προέρχονται από κάποιον εξωτερικό, αναπάντεχο παράγοντα, ο οποίος διαταράσσει την ομαλή λειτουργία του δικτύου. Αξιοποιώντας τις πληροφορίες αυτές οι έξυπνοι μετρητές μπορούν να ομαλοποιήσουν την παροχή,

έτσι ώστε να αποτραπεί ένα ανεπιθύμητο καταστροφικό γεγονός για το δίκτυο, μειώνοντας σημαντικά ένα μεγάλο ποσοστό εκτάκτων δαπανών.

- Πρόβλεψη χρονικών στιγμών απόκρισης των εμπλεκόμενων στο σύστημα. Χρησιμοποιώντας τα μεταδεδομένα που έχουν προκύψει από τις προηγούμενες αναδράσεις του κάθε χρήστη στην πλατφόρμα και την ψηφιακή διαδικασία, προκύπτουν μοντέλα συμπεριφοράς τα οποία αξιοποιούνται και παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες πρόβλεψης μελλοντικής δράσης των χρηστών σε πραγματικό χρόνο.

### 6.2.2 Οφέλη από την ανάπτυξη ενός μοντέλου και μιας συστηματικής διαδικασίας ψηφιακού μετασχηματισμού

Στο επίπεδο της έρευνας και των αποτελεσμάτων της το σημαντικότερο όφελος είναι ότι τελικά αυτή κατέληξε σε μια βελτίωση μέσα από μια συστηματική μέθοδο. Δεδομένου του όγκου των διαδικασιών και των οργανισμών που καλούνται πλέον να μετασχηματιστούν ψηφιακά, είναι πολύ σημαντικό ότι:

- Τα έργα ψηφιακού μετασχηματισμού έχουν πλέον διαθέσιμο έναν οδηγό ανάπτυξης.
- Οι υπεύθυνοι του έργου έχουν πρόσβαση σε ένα παράδειγμα ψηφιακού μετασχηματισμού που προέρχεται από μια συστηματική μεθοδολογία όπως είναι η DMAIC του Lean Six Sigma.
- Υπάρχουν διαθέσιμα εργαλεία που υποστηρίζουν το έργο, τα οποία επεξηγούνται αναλυτικά και παρέχουν παραδείγματα.
- Αποδεικνύεται ότι μπορεί να επιτευχθεί και ενθαρρύνεται η σύνδεση του ψηφιακού μετασχηματισμού με τη βελτίωση συγκεκριμένων δεικτών και μετρικών. Έτσι μπορεί κάποιος να αποφανθεί αν ο ψηφιακός μετασχηματισμός βελτιώνει πραγματικά τη διαδικασία, σε ποια σημεία και σε ποιον βαθμό.

Ένα τέτοιο μοντέλο μπορεί να φανεί χρήσιμο σε πρώτο στάδιο για το σχεδιασμό ανάλογων λύσεων, μπορεί όμως να ωφελήσει με την ύπαρξη του και τη διαδικασία ωρίμανσης τέτοιων έργων. Ο επιμερισμός του έργου σε φάσεις και η αντανάκλασή τους σε απτά αποτελέσματα θέτει τυπικούς και άτυπους κανόνες στη συγκεκριμένη υπό βελτίωση διαδικασία. Με την κατάλληλη προσαρμογή, το μοντέλο αυτό μπορεί χρησιμοποιηθεί και για μοντέλο αξιολόγησης ή σύγκρισης.

### 6.2.3 Οφέλη από την ανάπτυξη του ψηφιακού εργαλείου e-Kanban

Η ανάπτυξη του συγκεκριμένου ψηφιακού εργαλείου είναι αποτέλεσμα συστηματικής ανάλυσης και κάλυψης των αναγκών που προέκυψαν από αυτή. Το γεγονός αυτό προτρέπει ανάλογες ενέργειες και εγχειρήματα ανάπτυξης παρόμοιων εργαλείων και χρησιμοποίησης της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έρευνας για αντίστοιχες εφαρμογές. Αναλυτικότερα το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να προσφέρει στις διαδικασίες που εφαρμόζεται:

- Ταχύτερη ολοκλήρωση των διαδικασιών
- Μείωση λειτουργικών εξόδων
- Ενημέρωση των υπευθύνων, για προγραμματισμό των ενεργειών τους
- Ξεκάθαρες αρμοδιότητες για κάθε εμπλεκόμενο
- Διαφάνεια
- Ευελιξία
- Ευχάριστη εμπειρία
- Τήρηση δεδομένων χωρίς επιπλέον κόστος



## 7 Συμπεράσματα

Η ανάλυση της μελέτης περίπτωσης της ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (ΔΕΔΑ) και πιο συγκεκριμένα της διαδικασίας “Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου του οργανισμού”, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει μεγάλο περιθώριο βελτίωσης της λειτουργίας των οργανισμών που σχετίζονται με το Φυσικό Αέριο μέσω της αξιοποίησης σύγχρονων τεχνολογιών και πληροφοριακών συστημάτων, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να συνεργάζονται και να αλληλοεπιδρούν αρμονικά μέσω μιας ενοποιητικής πλατφόρμας. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός των διαδικασιών και των ίδιων των οργανισμών γενικότερα προσφέρει πολύ μεγάλες ευκαιρίες, αποτελώντας το πρώτο, απαραίτητο βήμα επίτευξης αυτοματισμών και αξιοποίησης των σύγχρονων διαθέσιμων μέσων και τεχνολογιών από τους οργανισμούς. Για να επιτευχθεί ένας αποτελεσματικός ψηφιακός μετασχηματισμός ο οποίος θα βελτιώνει την υφιστάμενη διαδικασία απαιτείται προηγουμένως να γίνει μια ανάλυση των διαδικασιών και των αναγκών της συνολικής διαδικασίας. Την ανάλυση αυτή μπορεί να υποστηρίξει με συστηματικό τρόπο η μεθοδολογία βελτίωσης DMAIC μέσω επιλεγμένων εργαλείων. Ο συνδυασμός διαθέσιμων εργαλείων Lean Six Sigma παράγει τελικά ένα μοντέλο που μετασχηματίζει ψηφιακά και βελτιώνει τη διαδικασία. Η ψηφιακή διασύνδεση, ενοποίηση και αλληλεπίδραση διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων, έξυπνων μετρητών και μηχανημάτων δημιουργεί ένα ψηφιακό δίκτυο με εντυπωσιακές ικανότητες. Στη συγκεκριμένη επιλογή βελτίωσης αποφασίστηκε η πλατφόρμα να αποτελεί το κεντρικό σύστημα οργάνωσης και διαχείρισης της λειτουργίας της ψηφιακής πλέον διαδικασίας, με την οποία συνεργάζονται όλοι οι εμπλεκόμενοι συντελεστές, φυσικά πρόσωπα, πληροφοριακά συστήματα, έξυπνες συσκευές και μηχανήματα, παρέχοντας τη δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου. Το ενοποιημένο CRM επιφορτίζεται με την ευθύνη κάλυψης κάθε επικοινωνίας προς όλα τα φυσικά πρόσωπα τροφοδοτώντας παράλληλα με δεδομένα το σύστημα, ενώ το ενοποιημένο ERP προγραμματίζει και ελέγχει τη διακίνηση και την κατανάλωση των πόρων. Αντίστοιχα τα υπόλοιπα συστήματα, έξυπνοι μετρητές, ηλεκτρονικό πρωτόκολλο, σύστημα πρόβλεψης που εκτελεί εφαρμογές Machine Learning, συνεισφέρουν με τον δικό τους τρόπο βελτιώνοντας και προσθέτοντας στη διαδικασία ταχύτητα και απλότητα.

Πέρα από τη βελτίωση της υπό μελέτη διαδικασίας “Διαχείρισης Νέας Σύνδεσης Πελατών στο Δίκτυο Μεταφοράς Φυσικού Αερίου της ΔΕΔΑ”, το βασικότερο συμπέρασμα που προκύπτει από την παρούσα μελέτη είναι ότι από την ανάλυση, τις αρχές και τις μεθοδολογίες Lean Six Sigma μπορεί να προκύψει μια συστηματική μέθοδος, ένα μοντέλο, ψηφιακού μετασχηματισμού. Το συγκεκριμένο μοντέλο ψηφιοποίησης δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής αυτοματισμών, αξιοποίησης κάθε διαθέσιμου εργαλείου νέας γενιάς αλλά επίσης και ανάπτυξης εξατομικευμένων εργαλείων που καλύπτουν συγκεκριμένες, ειδικές ανάγκες του εκάστοτε οργανισμού και διαδικασίας. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της βελτίωσης των επιμέρους διαδικασιών και εφαρμογής νέων τεχνολογιών διαδικτυακής επικοινωνίας και συνεργασίας διαφορετικών πληροφοριακών συστημάτων, έξυπνων μηχανημάτων και φυσικών προσώπων. Αναλυτικότερα από τη χρησιμοποίηση εργαλείων Lean Six Sigma και της μεθόδου DMAIC, προκύπτουν συστηματικοί και αποτελεσματικοί τρόποι εφαρμογών ψηφιακού μετασχηματισμού (Digital Transformation), ενσωμάτωσης σύγχρονων τεχνολογιών (Industry 4.0 Technologies), διαδικτυακής διασύνδεσης και επικοινωνίας ηλεκτρονικών συσκευών (Internet of Things, IoT), ενοποίησης ολοκληρωτικών πληροφοριακών συστημάτων (Integrated CRM και ERP) και αξιοποίησης μεθόδων πρόβλεψης (Machine Learning). Δημιουργείται έτσι, μέσα από μία δομημένη διαδικασία, ένα ευφύες, ψηφιακό οικοσύστημα όπου όλες αυτές οι νέες τεχνολογίες συνεργάζονται και αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά υπό τη διαχείριση και τον έλεγχο μιας ολοκληρωτικής πλατφόρμας (Integrated Platform).

## 8 Περαιτέρω Έρευνα

Τα οφέλη και τα συμπεράσματα από τη μελέτη περίπτωσης της ΔΕΔΑ καθιστούν σαφές ότι ψηφιακά εργαλεία και νέες τεχνολογίες μπορούν να βρουν εφαρμογή σε οργανισμούς του κλάδου Φυσικού Αερίου και να βελτιώσουν βασικές λειτουργικές τους διαδικασίες, όπως είναι η εγγραφή νέου χρήστη στο συγκεκριμένο δίκτυο Φυσικού Αερίου, μειώνοντας τα κόστη και τη σπατάλη χρόνου. Για την εισαγωγή επιπλέον ψηφιακών και πληροφοριακών συστημάτων απαιτείται περαιτέρω έρευνα για το αν τελικά τα συστήματα αυτά θα βελτιώσουν τη διαδικασία τόσο όσο να συμφέρει να δαπανηθεί το αντίστοιχο κεφάλαιο και ο αντίστοιχος κόπος. Ωστόσο, δεδομένου του ψηφιακού μετασχηματισμού της διαδικασίας αξίζει να αναζητηθούν οι τεχνολογίες εκείνες που μπορούν να εφαρμοστούν με ευκολία και ελάχιστη ανάλωση πόρων, στο ήδη υπάρχον σύστημα και να βελτιώσουν σημαντικά τη διαδικασία, μιας και οι δυνατότητες των ψηφιακών και έξυπνων μέσων αυξάνονται συνεχώς.

Σχετικά με τη λειτουργία και την ευκολία ανάπτυξης του συγκεκριμένου σχεδιασμού απαιτούνται ακόμα κάποιες επιπλέον ενέργειες, ούτως ώστε να διασφαλισθεί η ακεραιότητά του. Οι ενέργειες αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις θεσμικές και τις λειτουργικές.

- Οι θεσμικές ενέργειες έχουν να κάνουν με το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο και τη διαδικασία μετασχηματισμού του. Η πρόοδος της τεχνολογίας και η αύξηση των ψηφιακών εφαρμογών από κρατικούς και ιδιωτικούς οργανισμούς έχει προκαλέσει την καθυστερημένη αλλά απαραίτητη αλλαγή και προσαρμογή του θεσμικού και νομικού πλαισίου σχετικά με τέτοιου είδους ψηφιακές εφαρμογές, κυρίως για την προστασία των δεδομένων και την προστασία των ίδιων των διαδικασιών από κακόβουλες επιθέσεις. Το πιο σημαντικό και επίκαιρο ζήτημα από τα παραπάνω είναι αυτό της προστασίας των δεδομένων, για το λόγο αυτόν έχει δημιουργηθεί με πρωτοβουλία της Γαλλίας και της Γερμανίας και συνεχίζει να αναπτύσσεται μία ενοποιημένη υποδομή δεδομένων για την Ευρώπη, η GAIA-X. Πρέπει επομένως να διαπιστωθεί αν η σχεδιαζόμενη διαδικασία πληροί τις προδιαγραφές και είναι συμβατή με το νέο πλαίσιο που ετοιμάζεται να ανακοινωθεί να εφαρμοστεί και στη χώρα μας.
- Οι λειτουργικές περαιτέρω ενέργειες που απαιτούνται για να διασφαλίσουν την αξιοπιστία της παρούσας μελέτης χωρίζονται και πάλι σε δύο υποκατηγορίες. Στην έρευνα σχετικά με τις απαραίτητες απαιτήσεις υλικού εξοπλισμού και στην έρευνα των επιπτώσεων της εφαρμογής της ραγδαίας αυτής αλλαγής στον ανθρώπινο παράγοντα, δηλαδή στο προσωπικό του οργανισμού και στα υπόλοιπα εμπλεκόμενα φυσικά πρόσωπα.
  - Στην έρευνα της προμήθειας των υλικών και του εξοπλισμού συμπεριλαμβάνονται έξυπνοι μετρητές ηλεκτρονικοί υπολογιστές, έξυπνες συσκευές που επικοινωνούν διαδικτυακά, λειτουργικά συστήματα, ψηφιακές βάσεις δεδομένων (cloud) και όλα τα υπόλοιπα βοηθητικά συστήματα ψηφιακής προστασίας.
  - Έρευνα απαιτείται επίσης στην επίδραση της βελτίωσης και του μετασχηματισμού στα φυσικά πρόσωπα. Η εκπαίδευση των εργαζομένων αλλά και των εξωτερικών συμβαλλομένων θα πρέπει να σχεδιαστεί και να είναι αποτελεσματική ώστε να αποδώσει η συγκεκριμένη λύση. Μία τέτοια ραγδαία αλλαγή είναι επόμενο ότι θα προκαλέσει αντιδράσεις εσωτερικές και εξωτερικές. Δεδομένης της αποφόρτισης του προσωπικού από τα υφιστάμενα καθήκοντα του, μια πιθανή λύση θα ήταν η αλλαγή του είδους συνεισφοράς του στον οργανισμό, να προσφέρουν δηλαδή υπηρεσίες εξυπηρέτησης πελατών και συνεργατών, για την υποβοήθηση εκπλήρωσης των ψηφιακών ενεργειών. Το γεγονός αυτό θα είχε και κοινωνικό αντίκτυπο καθώς ένα από

τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η καθολική εφαρμογή τέτοιων ψηφιακών λύσεων είναι η μη εξοικείωση του κοινού με αυτές.

Σε ότι αφορά τη διαδικασία εφαρμογής της μεθόδου DMAIC του Lean Six Sigma, υπάρχει μεγάλο περιθώριο βελτίωσης και εξέλιξης ώστε να συμβαδίζει με την πρόοδο της τεχνολογίας και των σύγχρονων οργανισμών, καθώς στην παρούσα μελέτη παρουσιάστηκαν μόνο κάποια από τα εργαλεία τα οποία μπορούν να πάρουν ψηφιακή μορφή. Ενδεχομένως για τις ανάγκες άλλων έργων βελτίωσης διαδικασιών να παρουσιαστούν περαιτέρω ψηφιακές ή άλλες εκδοχές των ήδη υπαρχόντων συμβατικών, αναλογικών εργαλείων. Προσδοκάται δηλαδή, μέσω της ανάπτυξης και της παρουσίασης παρόμοιων έργων βελτίωσης και ψηφιακού μετασχηματισμού διαδικασιών με τη χρήση των εργαλείων Lean Six Sigma, σε λίγα χρόνια να υπάρχουν διαθέσιμες περισσότερες ψηφιακές μορφές για περισσότερα εργαλεία. Με τον τρόπο αυτόν, αφενός θα εξελιχθεί μια μέθοδος βελτίωσης η οποία έχει τις ρίζες πίσω στον 20<sup>ο</sup> αιώνα και αφετέρου θα υπάρχει ένα αποδοτικό μοντέλο του απαραίτητου έως τότε ψηφιακού μετασχηματισμού για περισσότερα είδη διαδικασιών από ότι σήμερα.

Ένα άλλο ζήτημα που επιδέχεται περαιτέρω έρευνα είναι η διαδικασία σχεδιασμού και εφαρμογής τέτοιων λύσεων βελτίωσης μέσω ψηφιακού μετασχηματισμού. Έχει παρατηρηθεί ότι τέτοια έργα ψηφιακού μετασχηματισμού διαρκούν πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα, με αποτέλεσμα, παρά τα αδιαμφισβήτητα πλεονεκτήματά τους, να αποφεύγεται η εφαρμογή τους από τις κρατικές και ιδιωτικές επιχειρήσεις. Για το πρόβλημα αυτό τα αίτια ποικίλουν. Παρακάτω γίνεται αναφορά σε ένα από τα βασικότερα. Στο σύγχρονο κόσμο των επιχειρήσεων υπάρχουν πολλοί οργανισμοί που προσφέρουν υπηρεσίες πληροφορικής, ψηφιακές λύσεις και εισαγωγή ευφών λειτουργικών/πληροφοριακών συστημάτων χωρίς όμως να λαμβάνουν υπόψη τους τον παράγοντα της βελτίωσης της υφιστάμενης διαδικασίας. Υπάρχουν επίσης αρκετοί οργανισμοί που προσφέρουν συμβουλευτικές υπηρεσίες, κυρίως σε οικονομικά μεγέθη και υπηρεσίες βελτίωσης των διαδικασιών, χωρίς όμως να έχουν τη δυνατότητα προσφοράς υπηρεσιών πληροφορικής. Υπάρχουν όμως ελάχιστοι οργανισμοί ή επιχειρήσεις που συμπεριλαμβάνουν στις υπηρεσίες τους ένα ολοκληρωμένο πακέτο βελτίωσης διαδικασιών μέσω ψηφιακού μετασχηματισμού. Αυτό αποτελεί επομένως ένα δύσκολο ζήτημα για τον οργανισμό που επιθυμεί να βελτιωθεί και να μετασχηματιστεί ψηφιακά, έτσι ώστε να μπορεί να επιβιώσει στη σύγχρονη οικονομική πραγματικότητα, να μπορέσει να συνδυάσει και να οργανώσει όλα τα παραπάνω στοιχεία μέσω διαφορετικών οργανισμών. Για το λόγο αυτόν απαιτείται περαιτέρω έρευνα και προσπάθεια για την ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού μοντέλου συνδυασμού των παραπάνω ειδικών οργανισμών με ξεκάθαρες διαδικασίες και αρμοδιότητες, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ένα αποδοτικό πλάνο σχεδιασμού και υλοποίησης του ψηφιακού μετασχηματισμού που βελτιώνει τελικά τις διαδικασίες και τη λειτουργία του οργανισμού.

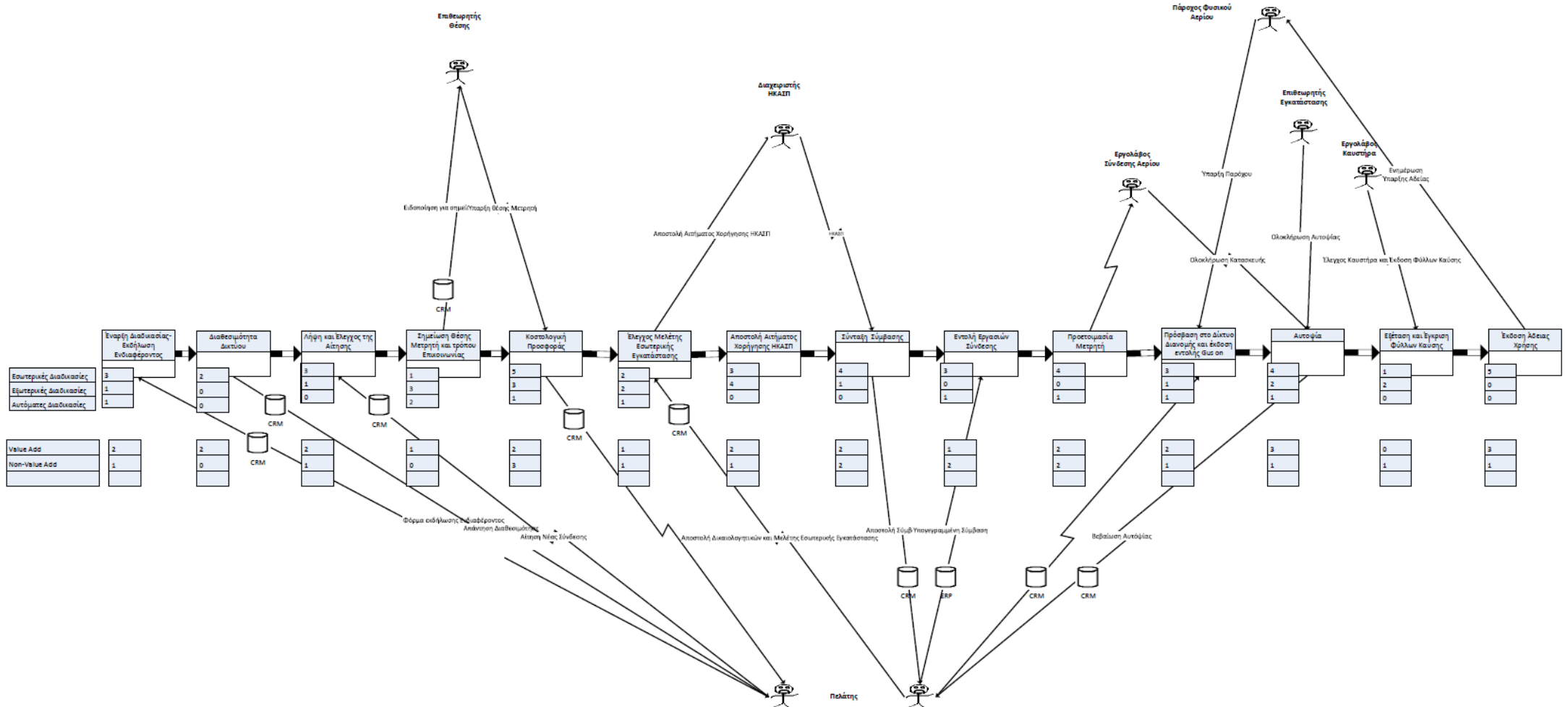
# Παράρτημα Α

## Ψηφιακός πίνακας SIPOC

AA.S	Supplier	AA.I	Input	AA.P	Process	AA.O	Output	AA.C	Customer
S0.1	Πελάτης	I0.1	Φορμα εκδήλωσης Ενδιαφέροντος	P0	Έλεγχος πληρότητας φόρμας Εκδήλωση Ενδιαφέροντος	O0.1	Εγκεκριμένη Φόρμα Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος	C0.1	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
S1.1	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων	I1.1	Θέση Ακινήτου(GIS)	P1	Έλεγχος Διαθεσιμότητας Δικτύου	O1.1	Δυνατότητα σύνδεσης και χρονικό διάστημα	C1.1	Ενδιαφερόμενος Πελάτης
S2.1	Σημειωτής Θέσης Μετρητή	I2.1	Γεωγραφικές συντεταγμένες ακινήτου	P2	Έλεγχος Θέσης Μετρητή	O2.1	Σημείωση θέσης μετρητή ή αδυναμία σημείωσης θέσης	C2.1	Τμήμα νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
		I2.2	Τρόπος επικοινωνίας του μετρητή με τα πληροφοριακά συστήματα της ΔΕΔΑ	P2					
		I2.3	Τύπος διασύνδεσης συστήματος ρ του κτιρίου με το τηλεφωνικό δίκτυο	P2					
S3.1	Τμήμα Μελετών Δικτύων και Εγκαταστάσεων	I3.1	Θέση μετρητή	P3	Συνοπτική περιγραφή του έργου και προσφορά	O3.1	Έντυπο προσφοράς	C3.1	Τεχνικό Αρχείο CRM
		I3.2	Τρόπος επικοινωνίας	P3		O3.2	Έντυπο συνοπτικής περιγραφής	C3.2	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
		I3.3	Τύπος σύνδεσης	P3				C3.3	Πελάτης
S4.1	Πελάτης	I4.1	Έντυπο προσφοράς	P4	Αποδοχή και υπογραφή προσφοράς	O4.1	Υπογεγραμμένη προσφορά	C4.1	Γενικό πρωτόκολλο ΔΕΔΑ
S5.1	Πελάτης	I5.1	Απαραίτητα δικαιολογητικά	P5	Προσκόμιση και έλεγχος Δικαιολογητικών	O5.1	Έλεγμένα δικαιολογητικά	C5.1	Τμήμα Νέων Συνδέσεων και Διαχείρισης Συνδέσεων
S6.1	Πελάτης	I6.1	Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης	P6	Έλεγχος Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης	O6.1	Έλεγμένη Μελέτη Εσωτερικής Εγκατάστασης	C6.1	Γραφείο Μελετών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων
								C6.2	CRM
S7.1	Πελάτης	I7.1	Υπεύθυνη δήλωση μηχανικού Μελέτης Εσωτερικής Εγκατάστασης	P7	Διαβεβαίωση ολοκλήρωσης εγκατάστασης	O7.1	Σχετικά Έγγραφα	C7.1	CRM
		I7.2	Τεχνικά αρχεία Εσωτερικής Εγκατάστασης	P7					
S8.1	Πελάτης	I8.1	Αίτημα Χορήγησης	P8	Χορήγηση ΗΚΑΣΠ	O8.1	Έκδοση ΗΚΑΣΠ	C8.1	GIS ΔΕΔΑ
S8.2	Τμήμα Νέων Συνδέσεων		Έκδοση ticket για έναρξη προετοιμασίας Σύμβασης Σύνδεσης						
S9.1	Γραφείο Νέων Συνδέσεων	I9.1	ΗΚΑΣΠ	P9	Σύνταξη Σύμβασης	O9.1	Σύμβαση	C9.1	Πελάτης
				P9				C9.2	Διευθύνων Σύμβουλος ΔΕΔΑ
				P9				C9.3	CRM
				P9				C9.4	Πρωτόκολλο
S10.1	Γραφείο Διαχείρισης Έργων	I10.1	Σύμβαση	P10	Έκδοση Εντολής Εναρξης Εργασίας	O10.1	Έναρξη εργασιών σύνδεσης	C10.1	Έργολάβος
				P10		O10.2	Ενημέρωση του συστήματος προϋπολογισμών Τεχνικών Έργων Σύνδεσης φυσικού αερίου	C10.2	ERP
				P10		O10.3	Ενημέρωση του αρχείου υλικών για τα υλικά που δεσμεύονται για την εκτέλεση των εργασιών		
				P10		O10.4	Ενημέρωση του Αρχείου Συμβάσεων με το προϋπολογιστικό κόστος του έργου και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησής του.		
S11.1	Τμήμα Logistics	I11.1	ΗΚΑΣΠ	P11	Έντολη προετοιμασίας μετρητή	O11.1	Μετρητής	C11.1	ERP ΔΕΔΑ
			Δεδομένα σύνδεσης	P11		O11.2	Δελτίο αποστολής		
				P11		O11.3	Αντίστοιχη ανάλυση υλικών αποθήκης		
S12.1	Πάροχος	I12.1	Έντυπο σύνδεσης	P12	Πρόσβαση στο δίκτυο διανομής	O12.1	Έντυπο αποδοχής σύνδεσης	C12.1	Πελάτης
S13.1	Έργολάβος	I13.1	Αναφορά περαίωσης	P13	Έκδοση Εντολής "Gas on"	O13.1	Προσωρινή Παροχή Αερίου	C13.1	Αρμόδιος Τεχνικός περιοχής
	Τμήμα Μελετών και Ενεργοποίησης Δικτύων	I13.2	ΗΚΑΣΠ	P13		O13.2	Προσωρινή άδεια χρήσης	C13.2	CRM
		I13.3	Τεχνικά σχέδια κατασκευής	P13		O13.3	Ενεργοποίηση μετρητή	C13.3	GIS
		I13.4	Φωτογραφίες της Εγκατάστασης	P13					
		I13.5	Τιμολόγια υλικών και εργασιών	P14					
S14.1	Επιθεωρητής	I14.1	Αίτηση Αυτοψίας	P14	Αυτοψία Εσωτερική Εγκατάστασης	O14.1	Φύλλο Επιθεώρησης Εσωτερικής Εγκατάστασης	C14.1	Πελάτης
S14.2	Πελάτης	I14.2	Προσωρινή παροχή αερίου	P14		O14.2	Βεβαίωση Αυτοψίας		
		I14.3	Προσωρινή άδεια χρήσης	P14					
		I14.4	Ενεργοποίηση μετρητή	P14					
S15.1	Τμήμα διαχείρισης Συμβάσεων και Χρηστών Διανομής	I15.1	Λήψη Φύλλων Καύσης	P15	Έκδοση Άδειας Χρήσης	O15.1	Άδεια Χρήσης	C15.1	CRM
		I15.2	Έγριση Φύλλων Καύσης	P15				C15.2	Σύστημα Τιμολόγησης ΔΕΔΑ
		I15.3	Ψωτογραφίες Εγκατάστασης	P15				C15.3	GIS
S16.1	Τεχνικός	I16.1	Αρχικική ένδειξη μετρητή	P16	Έλεγχος λενδείξης μετρητή	O16.1	Ενεργοποίηση παροχής Αερίου	C16.1	Πάροχος

# Παράρτημα Β

## Value Stream Map



## Βιβλιογραφία

- Amit, R. and Zott, C. (2001), “Value creation in E-business”, *Strategic Management Journal*, Vol. 22Nos 6/7, pp. 493-520.
- Angermueller C, Pärnamaa T, Parts L, Stegle O (2016) Deep learning for computational biology. *Molecular systems biology* 12(7):878
- Antony, J., Antony, F., Kumar, M. and Rae Cho, B. (2007), “Six sigma in service organisations: benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors”, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 24 No. 3, pp. 294-311.
- Benner, M.J. and Tushman, M.L. (2003), “Exploitation, exploration, and process management: the productivity dilemma revisited”, *Academy of Management Review*, Vol. 28No. 2, pp. 238-256.
- Bose, R. (2002), “CRM: key components for IT success”, *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 102 No. 2, pp. 89-97
- Bradley, J., Barbier, J., & Handler, D. (2013). Embracing the Internet of Everything to capture your share of \$14.4 trillion: More relevant, valuable connections will improve innovation, productivity, efficiency & customer experience. White Paper. CISCO. Retrieved from [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoE\\_Economy.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoE_Economy.pdf). Accessed on December 13, 2019.
- Brennan T, Oliver WL (2013) The emergence of machine learning techniques in criminology. *Criminology & Public Policy* 12(3):551–562.
- Brynjolsson, E. and McAfee, A. (2014), *The Second Machine Age*, WW Norton & Company, New York, NY, London
- Cudney, E. and Elrod, C. (2010), “Incorporating lean concepts into supply chain management”, *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 6 Nos 1/2, pp. 12-30.
- Deming, W.E. (1982, 1986), *Out of the Crisis*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Dwork C, Hardt M, Pitassi T, Reingold O, Zemel R (2012) Fairness through awareness in Proceedings of the 3rd innovations in theoretical computer science conference. (ACM), pp. 214–226.
- Elias, A.E. and Davis, D. (2017), “Analysing public sector continuous improvement: a systems approach”, *International Journal of Public Sector Management*, Vol. 31 No. 1, doi: [10.1108/IJPSM-08-2016-0135](https://doi.org/10.1108/IJPSM-08-2016-0135).
- Forslund, H. (2010), “ERP systems’ capabilities for supply chain performance management”, *Industrial Management + Data Systems*, Vol. 110 No. 3, pp. 351-367.
- Goodman B, Flaxman S (2016) European union regulations on algorithmic decision-making and a "right to explanation". arXiv preprint arXiv:1606.08813.
- Guo, L., Wei, S.Y., Sharma, R. and Ron, K. (2017), “Investigating e-business models’ value retention for start-ups: the moderating role of venture capital investment intensity”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 186, pp. 33-45
- Hambleton, L. (Pearson, 2008) *BBS, Treasure Chest of Six Sigma Growth Meths., Tools, Best Practs.*
- Hammer, M. (1990), “Reengineering work; don’t automate, obliterate”, *Harvard Business Review*, July-August, pp. 104-10
- Harmon, P. (2003), *Business Process Change: a Manager’s Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes*, Morgan Kaufmann, San Francisco, CA.
- Harry, M. and Schroeder, R. (2000), *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World’s Top Corporations*, Currency/Doubleday, New York, NY.
- Hellström, A. (2006), “Conceptions of process management – an analysis of the discourse in the management literature”, paper presented at the 9th International QMOD Conference. Liverpool.
- Kirovska, N. and Koceski, S. (2015), “Usage of Kanban methodology at software development teams”, *Journal of Applied Economics and Business*, Vol. 3 No. 3, pp. 25-34.

- Klara Palberg (2009), Exploring Process Management: are there any widespread models and definitions? *The TQM Journal*, Vol. 21 No. 2, pp 203-215
- Kolberg, D. and Zühlke, D. (2015), “Lean automation enabled by industry 4.0 technologies”, *IFAC-PapersOnLine*, Vol. 48 No. 3, pp. 1870-1875.
- Kolberg, D., Knobloch, J. and Zühlke, D. (2017), “Towards a lean automation interface for workstations”, *International Journal of Production Research*, Vol. 55 No. 10, pp. 2845-2856.
- Litjens G, et al. (2017) A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical image analysis* 42:60–88.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. and Ramos, L. (2017), “Past, present and future of industry 4.0: a systematic literature review and research agenda proposal”, *International Journal of Production Research*, Vol. 55 No. 12, pp. 3609-3629.
- Macdonald, J. (1995), “Together TQM and BPR are winners”, *TQM Magazine*, Vol. 7 No. 3, pp. 21-5.
- Margherita, A. (2014), “ Business process management, system and activities, Two integrative definitions to build an operational body of knowledge”, *Business Process Management Journal*, Vol. 20 No. 5, 2014 pp. 642-662
- Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo, S. and Barbaray, R. (2018), “The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0”, *International Journal of Production Research*, Vol. 56 No. 3, pp. 1118-1136.
- Montgomery, D.C. and Woodall, W.H. (2008), “An overview of Six Sigma”, *International Statistical Review*, Vol. 76 No. 3, pp. 329-346.
- Nair, K., Kulkarni, J., Warde, M., Dave, Z., Rawalgaonkar, V., Gore, G. and Joshi, J. (2015), “Optimizing power consumption in IoT based wireless sensor networks using bluetooth low energy”, in *Green Computing and Internet of Things (ICGCIoT)*, 2015 International Conference, IEEE, pp. 589-593.
- Panayiotou, N., Stergiou, K., Stavrou, V. (2019), “Development of a Modeling Architecture Incorporating Industry 4.0 View for a Company in the Gas Sector”
- Panayiotou, N., Stergiou, K., Stavrou, V. and Psaltakis, M. (2020) “Digital Transformation of the Process of the Connection of New Users in the Natural Gas Network utilizing CRM system and Industry 4.0 technology”, “6th International Conference on Mechanical Engineering and Automation Science (ICMEAS 2020)”, Moscow, Russia during Oct. 29-31, 2020
- Panayiotou, N., and Stergiou, K. (2020) “A systematic literature review of lean six sigma adoption in European organizations”
- Potocnik, M., and Juric, M. B. 2012. “Integration of SaaS using IPaaS,” in *Proceedings of the 1st international conference on CLOUD ASSisted serviceS (CLASS)*, Trobec R (ed.), Ljubljana, pp. 35–51.
- Schoder, D. and Madeja, N. (2004), “Is customer relationship management a success factor in electronic commerce?”, *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol. 5 No. 1, pp. 38-53.
- Schwab, K. (2016), *The Fourth Industrial Revolution*, Crown Business, New York, NY
- Shang, S. and Seddon, P. (2000), “A comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems”, *Proceedings of AMCIS2000*, Vol. II, pp. 1005-1014.
- Shang, S. and Seddon, P.B. (2002), “Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager’s perspective”, *Information Systems Journal*, Vol. 12 No. 4, pp. 271-299.
- Shah, R. and Ward, P.T. (2007), “Defining and developing measures of Lean production”, *Journal of Operations Management*, Vol. 25 No. 4, pp. 785-805.
- Sitkin, S.B., Sutcliffe, K.M. and Schroeder, R.G. (1994), “Distinguishing control from learning in total quality management: a contingency perspective”, *The Academy of Management Review*, Vol. 19 No. 3, pp. 537-564.
- Stojkic, Z[e]lko; Veza, I[vica] & Bosnjak, I[gor] (2016). A Concept of Information System Implementation (CRM and ERP) within Industry 4.0, *Proceedings of the 26th DAAAM International Symposium*, pp.0912-0919, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-902734-07-5, ISSN 1726-9679, Vienna, Austria DOI: 10.2507/26th.daaam.proceedings.127

- The Council for Six Sigma Certification, C.S.S.C. (2018), *Six-Sigma-A-Complete-Step-by-Step-Guide*, Buffalo, Harmony Living
- Uwizeyemungu, S. and Raymond, L. (2012), “Impact of an ERP system’s capabilities upon the realisation of its business value: a resource-based perspective”, *Information Technology and Management*, Vol. 13 No. 2, pp. 69-90.
- Vu MAT, et al. (2018) A shared vision for machine learning in neuroscience. *Journal of Neuroscience* pp. 0508–17.
- W. James Murdocha,<sup>1</sup> Chandan Singh,<sup>1</sup> Karl Kumbiera,<sup>2</sup> Reza Abbasi-Aslb,<sup>c,2</sup>, and Bin Yua,<sup>b</sup>
- Xiaoyang, T. (2007), *Digitalization of the Textile Industries in China and India – A Comparative Study of Technology Evolution and Adaptation*, Zhejiang University Press, Hangzhou, pp. 366-370
- Željko Stojkić, Ivica Veža, Igor Bošnjak A CONCEPT OF INFORMATION SYSTEM IMPLEMENTATION (CRM AND ERP) WITHIN INDUSTRY 4.0