



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

**Σύστημα διαχείρισης επιχειρησιακών διεργασιών και
ηλεκτρονικών εγγράφων (Document and Business
Process Management System)**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

Αντώνη Κοσμίδη

Επιβλέπων Καθηγητής: Σπυρίδων Κοκολάκης

Σάμος, Ιανουάριος 2020

Περίληψη

Η διακίνηση και αποθήκευση εγγράφων και η διαχείριση των διαδικασιών των επιχειρήσεων έχει γίνει χρονοβόρα και πολύπλοκη, ελαττώνοντας τους βαθμούς απόδοσης και δυσχεραίνοντας την παραγωγικότητα. Με την χρήση, όμως, των ηλεκτρονικών υπολογιστών (Personal Computers – PCs) δίνεται η δυνατότητα αποθήκευσης και οργάνωσης όλων των εγγράφων αυτών καθώς και η διευκόλυνση επίτευξης διαύλων επικοινωνίας μεταξύ των οντοτήτων που απαρτίζουν μια επιχείρηση ή οργάνωση. Ειδικότερα οι παραπάνω λειτουργίες επιτυγχάνονται μέσω μιας πλατφόρμας Διαχείρισης Διαδικασιών Επιχείρησης (Business Process Management – BPM). Η πλατφόρμα αυτή χρησιμοποιεί λογισμικό ανοιχτού κώδικα για μεγαλύτερη ευελιξία ως προς την υλοποίηση των απαιτήσεων. Οι διαδικασίες σχεδιάζονται και περιγράφονται στην πλατφόρμα με την βοήθεια γραφικών αναπαραστάσεων (π.χ. Business Process Model Notation – BPMN, Case Management Model and Notation CMMN). Επίσης προσφέρονται εργαλεία επεξεργασίας και ψηφιακής υπογραφής εγγράφων καθώς και μέθοδοι ηλεκτρονικής διαχείρισής τους. Οι χρήστες του συστήματος αυθεντικοποιούνται μέσω συστημάτων διαχείρισης διαπιστευτηρίων (π.χ. Single Sign On – SSO, Lightweight Directory Access Protocol – LDAP).

Abstract

The movement and storage of documents and the management of the procedures of organizations have become complex and time consuming, while decreasing the performance rate and hampering productivity. But with the help of personal computers (PCs) the ability to store and organize documents as well as the facilitating of communication channels between the entities forming a business or organization become possible. Particularly the functions as described above are achieved via a Business Process Management platform. This platform makes use of open source software for greater flexibility on the implementation of the requirements. The procedures are designed and described in the BPM platform with the help of graphical representations (e.g. Business Process Model Notation or BPMN). Editing and signing tools are also offered as well as methods of digital management of documents. The users are authenticated via credential management systems (e.g. Single Sign On - SSO, Lightweight Directory Access Protocol - LDAP).

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Abstract	4
Εικόνες.....	10
Εισαγωγή.....	13
Κεφάλαιο 1 - Τεχνικές Business Process Modeling (BPM) Υλοποίησης	14
1.1 Εισαγωγή.....	14
1.2 Βασικές Έννοιες Επιχειρησιακών Διαδικασιών.....	17
1.3 Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management – BPM)	19
1.3.1 Κύκλος Ζωής των Διαδικασιών.....	21
1.4 Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Modeling)	25
1.5 Μέθοδοι BPM	27
1.5.1 Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (Data-flow Diagrams)	27
1.5.2 Integrated Definition for Function Modelling 0 (IDEF0) [13]	29
1.5.3 Event-driven Process Chain (EPC).....	31
1.5.4 Διαγράμματα Gantt.....	34
1.5.5 Business Process Model and Notation (BPMN).....	36
1.5.5.1 Βασικά Στοιχεία BPMN.....	36
1.5.5.1.1 Γεγονότα	37
1.5.5.1.2 Δραστηριότητες.....	37
1.5.5.1.3 Πύλες.....	38
1.5.5.1.4 Ροή Ακολουθίας.....	38
1.5.5.1.5 Ροή Μηνύματος	38
1.5.5.1.6 Συσχέτιση	38
1.5.5.1.7 Ομάδα ή Διαδρομή	39
1.5.5.1.8 Αντικείμενα.....	39
Κεφάλαιο 2 - Συγκριτική Ανάλυση Των Open Source Εργαλείων Business Process Management.....	40
2.1 Alfresco	40
2.2 Bonita BPM.....	40
2.3 Camunda.....	41
2.4 Processmaker.....	41
Κεφάλαιο 3 - Περιβάλλον υλοποίησης πιλοτικής εφαρμογής BPMS	42

3.1	Περιβάλλον διαδικασιών.....	42
3.2	Τεχνολογικό περιβάλλον	44
Κεφάλαιο 4 - Καταγραφή Διαδικασιών και Μοντελοποίηση.....		46
4.1	Διαδικασία Αναγγελίας έναρξης επαγγελματικών δραστηριοτήτων Ηλεκτρολόγου	47
4.1.1	Περιγραφή της Διαδικασίας (Υπηρεσίας)	47
4.1.2	Έντυπο που χρησιμοποιείται	47
4.1.3	Δικαιολογητικά.....	47
4.1.4	Ανάλυση της Διαδικασίας	48
4.1.5	Άλλη υπηρεσία του Οργανισμού μας	49
4.1.6	Άλλοι εμπλεκόμενοι Οργανισμοί	50
4.1.7	Μητρώα που τηρούνται.....	50
4.1.8	BPMN Μοντελοποίηση	50
4.1.8.1	Εισερχόμενα έγγραφα:	50
4.1.8.2	Εξερχόμενα έγγραφα:	51
4.1.8.3	Υπογραφή εγγράφων:	52
4.2	Διαδικασία Αναρρωτικής άδειας Προσωπικού στο Δημόσιο	53
4.2.1	Περιγραφή της Διαδικασίας Αναρρωτικών αδειών.....	53
4.2.2	Έντυπο που χρησιμοποιείται	54
4.2.3	Δικαιολογητικά.....	54
4.2.4	Ανάλυση της Διαδικασίας	55
4.2.5	Άλλη υπηρεσία του Οργανισμού μας	57
4.2.6	Άλλοι εμπλεκόμενοι Οργανισμοί	57
4.2.7	Μητρώα που τηρούνται.....	57
4.2.8	BPMN Μοντελοποίηση	58
Κεφάλαιο 5 - Υλοποίηση Των Διαδικασιών.....		60
5.1	Υλοποίηση Δραστηριοτήτων.....	60
5.1.1	Δημιουργία Φόρμας (Dynaform)	61
5.1.2	Διαχείριση Μεταβλητών Φόρμας	61
5.1.3	Χρήση Javascript σε Φόρμες	62
5.1.4	Δημιουργία Εναυσμάτων (Triggers).....	63
5.2	Υλοποίηση Πυλών (gateways)	63
5.3	Υλοποίηση γεγονότων (events).....	64

5.4	Υλοποίηση κλήσης σε υποδιαδικασίες.....	64
5.5	Γενικές Παρατηρήσεις.....	65
Κεφάλαιο 6 - Online Επεξεργασία Εγγράφων		66
6.1	Εγκατάσταση Onlyoffice DocumentServer.....	66
6.1.1	Προαπαιτούμενα.....	66
6.1.2	Εγκατάσταση Προαπαιτούμενων.....	67
6.1.2.1	Εγκατάσταση Node.js.....	67
6.1.2.2	Εγκατάσταση PostgreSQL.....	67
6.1.2.3	Εγκατάσταση RabbitMQ και Redis	67
6.1.2.4	Εγκατάσταση NGINX.....	67
6.1.3	Εγκατάσταση Βασικού Πακέτου DocumentServer	67
6.1.4	Αλλαγή του DocumentServer σε HTTPS πρωτόκολλο.....	68
6.2	Λειτουργική Προσαρμογή.....	69
6.2.1	Δημιουργία Μεσολαβητή (WEDGE.PHP)	69
6.2.2	Εγγραφή Case ID στο Session (SESSION.PHP)	73
6.2.3	Διαχείριση Case ID στο SESSION (DOCEDITOR.PHP)	73
6.2.4	Χρήση cURL.....	74
6.3	Ενσωμάτωση DocumentServer στο Processmaker	75
Κεφάλαιο 7 - Ψηφιακή Υπογραφή Εγγράφων.....		78
7.1	Ορισμός Ψηφιακής Υπογραφής	78
7.1.1	Περιγραφή Ψηφιακής Υπογραφής.....	78
7.1.2	Δημιουργία και επαλήθευση ψηφιακής υπογραφής	79
7.2	BPM Agent.....	80
7.2.1	Ψηφιακή Υπογραφή.....	80
7.2.2	Σκανάρισμα Εγγράφου.....	82
7.2.3	Κλάσεις BPM Agent	83
7.2.3.1	Main, DummyJFrame, MASS_DELETE_FILE.....	83
7.2.3.2	FIRST_TIME_GUI.....	83
7.2.3.3	FILE_OPERATIONS.....	84
7.2.3.4	HTTP_SERVER.....	85
7.2.3.5	HTTP_HANDLERS	87
7.2.3.6	PDF_SPLITTER, PDF_OCR.....	88
7.2.3.7	SIGN_GUI, SIGN_PDF, VERIFY_SIGN_PDF.....	90

7.2.3.8	PDF_Converter	92
Κεφάλαιο 8 - Ηλεκτρονική Διαχείριση Εγγράφων.....		93
8.1	Περιγραφή	93
8.2	RBAC (Role Based Access Control).....	93
Κεφάλαιο 9 - Κεντρική Διασύνδεση Με Συστήματα Αυθεντικοποίησης Χρηστών.....		95
9.1	LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)	95
9.1.1	Περιγραφή Πρωτοκόλλου	95
9.1.2	Δομή Καταλόγου	95
9.1.2.1	Distinguished Name (DN)	95
9.1.2.2	Χαρακτηριστικά (Attributes)	96
9.1.2.3	Κλάσεις Αντικειμένων (Object Classes).....	96
9.1.3	Διαδικασίες LDAP	96
9.1.3.1	Προσθήκη (ADD).....	96
9.1.3.2	Αυθεντικοποίηση (BIND).....	96
9.1.3.3	Αναζήτηση (SEARCH)	96
9.1.3.4	Τροποποίηση (MODIFY)	97
9.1.3.5	Τροποποίηση DN (MODIFY DN)	97
9.1.3.6	Σύγκριση (COMPARE)	97
9.1.3.7	Διαγραφή (DELETE)	97
9.1.3.8	Αποδέσμευση (UNBIND)	98
9.1.3.9	Εγκατάλειψη (ABANDON).....	98
9.1.3.10	Εκτεταμένες Λειτουργίες (Extended Operations)	98
9.2	Εφαρμογή LDAP στο Processmaker.....	99
9.2.1	Εγκατάσταση Προγράμματος OpenLDAP	99
9.2.2	Ασφάλιση OpenLDAP Server	101
9.2.3	Δημιουργία Χρήστη στο OpenLDAP	102
9.2.4	Χρήση OpenLDAP στο Processmaker	106
Κεφάλαιο 10 - Κατάρτιση Οδηγού Χρήσης Εργαλείων Ανοιχτού Κώδικα για τη Διαχείριση Διεργασιών και Εγγράφων		109
10.1	Ορολογίες.....	109
10.2	Οδηγός Χρήσης.....	112
10.2.1	Είσοδος και Αρχική Σελίδα	112
10.2.2	Λειτουργία Των Διαδικασιών.....	117

10.2.2.1	Εισερχόμενα Έγγραφα.....	117
10.2.2.2	Οίκοθεν.....	124
10.2.2.3	Αναθέσεις – Χρεώσεις Εγγράφων.....	126
10.2.2.4	Απάντηση Εισερχομένου.....	128
10.2.2.5	Ψηφιακή Υπογραφή.....	129
10.2.2.6	Ανάρτηση στη Διαύγεια	133
10.2.3	Λειτουργίες Μοντελοποίησης.....	134
10.2.4	Λειτουργίες Διαχειριστή.....	135
10.2.4.1	Καρτέλα «Ρυθμίσεις».....	135
10.2.4.2	Καρτέλα «Plugins»	135
10.2.4.3	Καρτέλα «Χρήστες».....	136
10.2.4.4	Καρτέλα «Logs».....	136
Κεφάλαιο 11 - Συμπεράσματα.....		137
Βιβλιογραφία.....		138

Εικόνες

Εικόνα 1: Τμηματοποίηση κατά Λειτουργία (Λειτουργική Μορφή Τμηματοποίησης).....	14
Εικόνα 2: Τμηματοποίηση κατά Προϊόν	15
Εικόνα 3:Τμηματοποίηση κατά Υπηρεσία.....	15
Εικόνα 4: Τμηματοποίηση κατά Γεωγραφική Περιοχή	16
Εικόνα 5:Σχηματική Αναπαράσταση Διαδικασίας.....	18
Εικόνα 6: Κύκλος Ζωής του BPM για την σύγκριση BPM και WfM.....	20
Εικόνα 7: Κύκλος Ζωής BPM.....	24
Εικόνα 8: Πίνακας Συμβόλων Διαγραμμάτων Ροής Δεδομένων	27
Εικόνα 9: Γραφικά "Κουτιών" και Βέλων του IDEF0	29
Εικόνα 10: Ολοκληρωμένο παράδειγμα IDEF0 διαγράμματος	30
Εικόνα 11:EPC: Είτε προκύψει το EVENT 1 είτε το EVENT 2 η FUNCTION ξεκινά.	32
Εικόνα 12:EPC: Αν η FUNCTION ολοκληρωθεί τότε προκύπτει το EVENT 1 ή το EVENT 2	32
Εικόνα 13: Σχήματα Διαγράμματος EPC	33
Εικόνα 14: Παράδειγμα Διαγράμματος Gantt.....	34
Εικόνα 15: Δείκτες Γεγονότων (Events)	37
Εικόνα 16:Δείκτες Δραστηριοτήτων (Activities).....	37
Εικόνα 17: Σχήματα Πυλών (Gateways).....	38
Εικόνα 18:Δείκτης Ροής Ακολουθίας (Sequence Flow)	38
Εικόνα 19:Δείκτης Ροής Μηνύματος (Message Flow)	38
Εικόνα 20:Γραμμή Συσχέτισης (Association).....	38
Εικόνα 21:Σχήμα Ομάδας/Διαδρομής (Pool/ Swimlane).....	39
Εικόνα 22:Σχήματα Αντικειμένων (Artifacts).....	39
Εικόνα 23:Περιβάλλον Λειτουργίας Processmaker	44
Εικόνα 24:Αρχιτεκτονική Processmaker.....	45
Εικόνα 25:Διάγραμμα Διαδικασίας Εισερχομένων.....	50
Εικόνα 26:Διάγραμμα Διαδικασίας Ανάθεσης Εργασιών.....	51
Εικόνα 27:Διάγραμμα Διαδικασίας Εξερχομένων Εγγράφων	52
Εικόνα 28:Διάγραμμα Διαδικασίας Ψηφιακής Υπογραφής.....	53
Εικόνα 29:Διάγραμμα Διαδικασίας Αδειών Προσωπικού	59
Εικόνα 30:Μενού Εργασιών Δραστηριότητας.....	60
Εικόνα 31:Παράδειγμα Δυναμικής Φόρμας (Dynaform).....	61
Εικόνα 32:Παράδειγμα λίστας σε δυναμική φόρμα.	62
Εικόνα 33:Παράδειγμα συμπλήρωσης επιλογών.	62
Εικόνα 34:Παράθυρο δημιουργίας trigger	63
Εικόνα 35:Κανόνας Δρομολόγησης.....	63
Εικόνα 36: Γεγονός Ενδιάμεσης Λήψης Μηνυμάτων.....	64
Εικόνα 37:Ιδιότητες Διαδικασίας Υπογραφής Εγγράφων	65
Εικόνα 38:Πηγαίος Κώδικας WEDGE.PHP	72
Εικόνα 39:Παράδειγμα - Αίτημα Επεξεργασίας Κειμένου	72
Εικόνα 40:Πηγαίος Κώδικας SESSION.PHP	73

Εικόνα 41:Συνάρτηση onDocumentReady (DOCEDITOR.PHP).....	74
Εικόνα 42:Συνάρτηση exit_session() (DOCEDITOR.PHP)	74
Εικόνα 43:Τμήμα Πηγαίου Κώδικα - Ετοιμασία Αιτήματος σε cURL.....	75
Εικόνα 44: Παράθυρο επεξεργασίας εγγράφου	75
Εικόνα 45:Παράδειγμα Φόρμας	76
Εικόνα 46:Επιλογή αποθήκευσης εγγράφου του Onlyoffice	76
Εικόνα 47:Παράδειγμα συνδέσμου κλήσης Onlyoffice.....	77
Εικόνα 48:Ερώτηση εγκατάστασης λογισμικού σκαναρίσματος.....	80
Εικόνα 49: Ερώτηση περαιτέρω ρυθμίσεων BPM Agent	80
Εικόνα 50: Ερώτηση PROXY	80
Εικόνα 51: Επιλογές BPM Agent.....	81
Εικόνα 52:Παράδειγμα υπογραφής εγγράφου	81
Εικόνα 53: Εισαγωγή ονόματος σκαναρισμένου εγγράφου.....	82
Εικόνα 54: Κλάσεις Main, DummyJFrame, MASS_DELETE_FILES	83
Εικόνα 55:Κλάση FIRST_TIME_GUI.....	83
Εικόνα 56:Κλάση FILE_OPERATIONS	84
Εικόνα 57:Περιεχόμενο Αρχείου Ρυθμίσεων.....	85
Εικόνα 58: Κλάση HTTP_SERVER	85
Εικόνα 59:Πηγαίος Κώδικας Κλάσης HTTP_SERVER.....	86
Εικόνα 60:Κλάση HTTPS_HANDLERS.....	87
Εικόνα 61:Κλάσεις PDF_SPLITTER, PDF_OCR	88
Εικόνα 62:Πηγαίος Κώδικας PDF_OCR (Μέρος Α).....	88
Εικόνα 63:Πηγαίος Κώδικας Κλάσης PDF_OCR (Μέρος Β).....	89
Εικόνα 64:Κλάση SIGN_PDF.....	90
Εικόνα 65:Κλάση SIGN_GUI.....	90
Εικόνα 66:Κλάση VERIFY_SIGN_PDF	91
Εικόνα 67:Παράθυρο SIGN_GUI	91
Εικόνα 68:Κλάση PDF_Converter	92
Εικόνα 69:Πηγαίος Κώδικας PDF_Converter.....	92
Εικόνα 70:Μοντέλο RBAC	94
Εικόνα 71: Παράδειγμα LDAP εγγραφής (LDIF format).....	96
Εικόνα 72: Αρχείο /etc/hosts	99
Εικόνα 73: Δήλωση Κωδικού OpenLDAP.....	99
Εικόνα 74: Εντολή slapcat.....	100
Εικόνα 75: Παράθυρο phpldapadmin.....	100
Εικόνα 76:Αρχείο ldap_ssl.ldif	101
Εικόνα 77:Παράθυρο login του phpldapadmin	102
Εικόνα 78: Αρχικό παράθυρο phpldapadmin.....	102
Εικόνα 79:Φόρμα δημιουργίας οντότητας	103
Εικόνα 80:Φορμα δημιουργίας Posix Group.....	103
Εικόνα 81: Παράθυρο ομάδας Operators	104
Εικόνα 82: Φόρμα δημιουργίας οργανωτικής μονάδας.....	104

Εικόνα 83: Φόρμα δημιουργίας χρήστη	105
Εικόνα 84: Παράθυρο Admin	106
Εικόνα 85: Authenticaion Sources	106
Εικόνα 86: Ρυθμίσεις LDAP server	107
Εικόνα 87: Λίστα LDAP server	107
Εικόνα 88: Εμφάνιση καταχωρημένων χρηστών στο OpenLDAP	108
Εικόνα 89: Σελίδα εισόδου του Processmaker	112
Εικόνα 90: Αρχική Σελίδα Processmaker	113
Εικόνα 91: Επιλογή νέας εργασίας	113
Εικόνα 92: Εμφάνιση εισερχομένων εργασιών	114
Εικόνα 93: Ενέργειες Εισερχομένων εργασιών	115
Εικόνα 94: Ενέργειες Πρόχειρων Διαδικασιών	116
Εικόνα 95: Φόρμα Εισερχομένων Εγγράφων	118
Εικόνα 96: Φόρμα Ανάρτησης Οίκοθεν Εγγράφων	124
Εικόνα 97: Φόρμα Παραληπτών Εγγράφου	124
Εικόνα 98: Εξωτερικοί παραλήπτες	125
Εικόνα 99: Φόρμα Ανάθεσης Εισερχομένου Εγγράφου - Επιλογή Εργασιών (Α)	126
Εικόνα 100: Επιλογή Εργασιών (Β)	126
Εικόνα 101: Επιλογή Εργασιών (Γ)	127
Εικόνα 102: Επιλογή Εργασιών (Δ)	127
Εικόνα 103: Ανάρτηση Εγγράφων από Ενέργεια Εισερχομένου	128
Εικόνα 104: Φόρμα Ψηφιακής Υπογραφής	129
Εικόνα 105: Προσθήκη Υπογραφόντων	129
Εικόνα 106: Επιλογή Σημείου Υπογραφής	130
Εικόνα 107: Εισαγωγή Στοιχείων Υπογραφής	130
Εικόνα 108: Μήνυμα Επιτυχίας Υπογραφής	131
Εικόνα 109: Επιλογή μη υπογραφής	131
Εικόνα 110: Διαδικασίες Διαύγειας	133
Εικόνα 111: Παράθυρο Μοντελοποίησης	134
Εικόνα 112: Παράθυρο Εργαλείου Μοντελοποίησης	134
Εικόνα 113: Καρτέλα Ρυθμίσεων	135
Εικόνα 114: Καρτέλα διαχείρισης Plugin	135
Εικόνα 115: Καρτέλα "Χρήστες"	136
Εικόνα 116: Καρτέλα "Logs"	136

Εισαγωγή

Η παγκόσμια αγορά αποτελεί τομέας υψηλού ανταγωνισμού στην οποία οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις καλούνται να λειτουργήσουν. Για να επιμηκύνουν την παρουσία τους στον τομέα αυτό οι επιχειρήσεις θα πρέπει να διαθέτουν καλή οργάνωση και προσαρμοστικότητα. Η εξέλιξη της τεχνολογίας πλέον επιτρέπει την εύκολη διαχείριση της στρατηγικής ενός οργανισμού βοηθώντας στην διατήρηση της ανταγωνιστικότητάς του και την βελτίωση των διαδικασιών που εκτελεί.

Στόχος της εργασίας είναι η κατανόηση ενός σύγχρονου περιβάλλοντος διαχείρισης διαδικασιών σε έναν οργανισμό μέσα από την διερεύνηση και εφαρμογή των BPM εργαλείων ανοιχτού κώδικα καθώς και νέων λειτουργικών τους αναγκών.

Για την επίτευξη του στόχου αυτού εφαρμόζεται μοντελοποίηση μερικών διαδικασιών της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης χρησιμοποιώντας μια πλατφόρμα **Business Process Management (BPM)** ανοιχτού κώδικα η οποία εφαρμόζει μια μέθοδο μοντελοποίησης και επεκτείνοντας την λειτουργία της με την προσθήκη λογισμικού επεξεργασίας εγγράφων και ψηφιακών υπογραφών.

Η δημιουργία της BPM πλατφόρμας απαιτεί αρχικά την επιλογή της μεθόδου μοντελοποίησης και της κατάλληλης πλατφόρμας. Με την επιλογή της πλατφόρμας ξεκινά η κατασκευή του τεχνολογικού περιβάλλοντος στην οποία θα είναι εγκατεστημένη και η καταγραφή των διαδικασιών και η μοντελοποίησή τους. Έχοντας καταγράψει τις διαδικασίες, αυτές υλοποιούνται στην πλατφόρμα. Στη τελευταία εφαρμόζεται λογισμικό επεξεργασίας εγγράφων που επιτρέπει την άμεση τροποποίηση και τον έλεγχο των εγγράφων καταλήγοντας στην ψηφιακή υπογραφή. Για καλύτερο έλεγχο του προσωπικού, η πλατφόρμα BPM εκμεταλλεύεται μια κεντρική διασύνδεση σε σύστημα αυθεντικοποίησης χρηστών. Τέλος παρατίθεται ένας οδηγός χρήσης της τελικής έκδοσης της πλατφόρμας καθώς και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εκτέλεση της εργασίας.

Κεφάλαιο 1 - Τεχνικές Business Process Modeling (BPM) Υλοποίησης

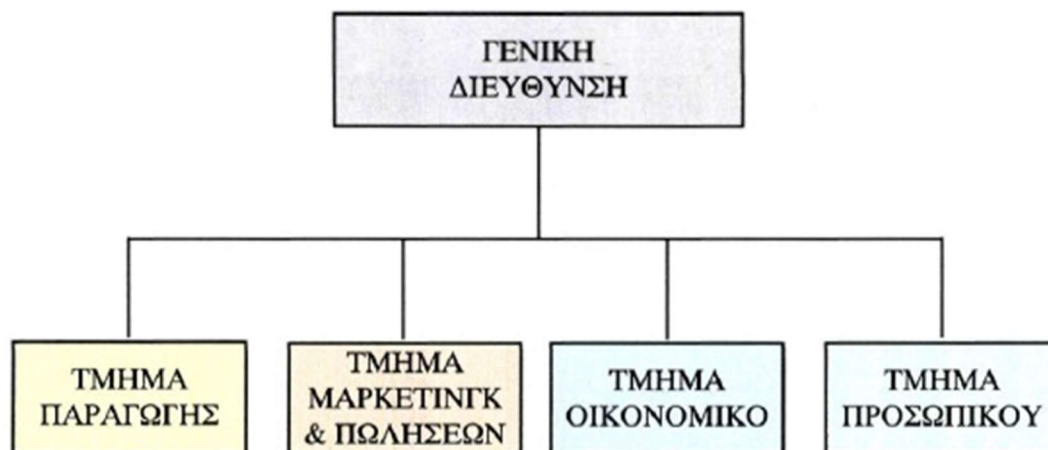
1.1 Εισαγωγή

Η παγκόσμια αγορά σήμερα ευνοεί τους Οργανισμούς του Ιδιωτικού και του Δημόσιου τομέα με ισχυρές ικανότητες όπως η προσαρμοστικότητα τους σε αλλαγές που υφίσταται η αγορά, τεχνολογικές ή μη. Κάθε Οργανισμός, ανεξαρτήτως το μέγεθος αποτελείται συνήθως από πολλές οντότητες οι οποίες εκτελούν λειτουργίες ειδικές σε αυτές, καθιστώντας το βαθμό συνθετότητας σε υψηλά επίπεδα. Είναι λοιπόν, κρίσιμο οι οντότητες αυτές να συνεργάζονται άψογα μεταξύ τους ώστε να καταστεί δυνατή η επίτευξη των στόχων της οργάνωσης την οποία απαρτίζουν. Ο καλύτερος συντονισμός εργαζομένων στην μεταξύ τους συνεργασία και στη χρήση των διαθέσιμων πόρων είναι μια ουσιαστική σύγχρονη επιδίωξη ενός Οργανισμού.

Στην προσπάθεια αυτή, οι Οργανισμοί παραδοσιακά εκτελούν τμηματοποιήσεις, δηλαδή τη διαίρεσή τους σε ξεκινώντας από το σύνολό της και καταλήγοντας στις θέσεις εργασίας. Αυτές χωρίζονται ως εξής:

- **Τμηματοποίηση κατά Λειτουργία**

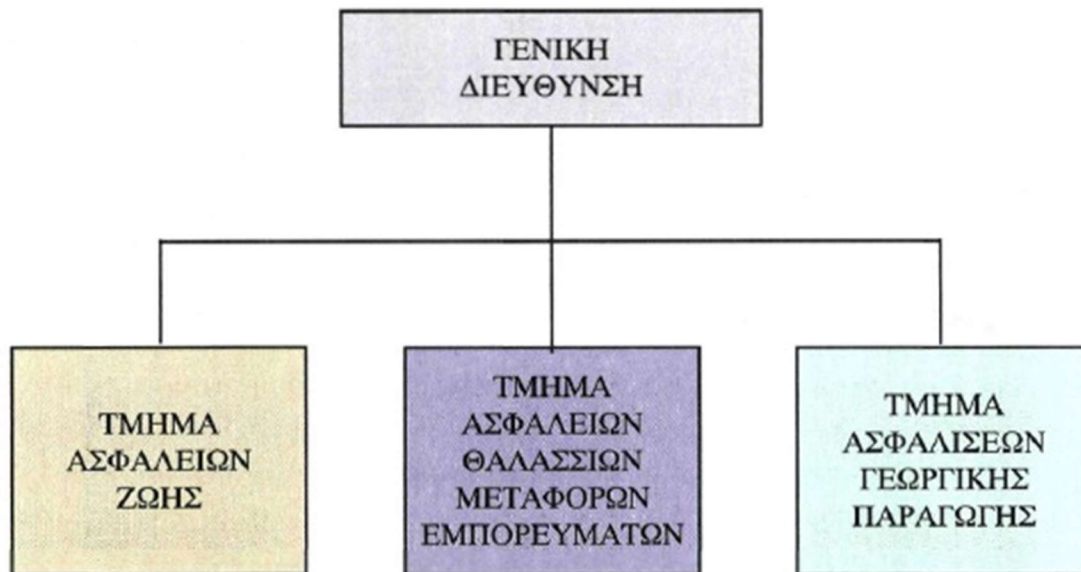
Βασίζεται στις επιχειρησιακές λειτουργίες, δηλαδή οι θέσεις εργασίας που το έργο τους αφορά την ίδια επιχειρησιακή λειτουργία τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα ή υπότμημα. Είναι η καταλληλότερη μορφή για τις μικρές ή μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεις όμως το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να μετρηθεί μόνο σε επίπεδο συνόλου επιχείρησης καθιστώντας τον έλεγχο της συμβολής του κάθε τμήματος δύσκολη.



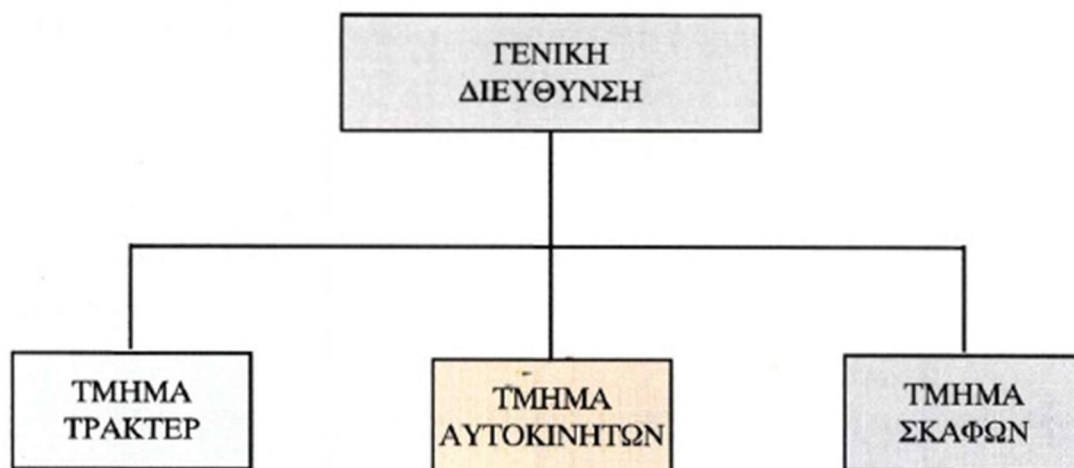
Εικόνα 1: Τμηματοποίηση κατά Λειτουργία (Λειτουργική Μορφή Τμηματοποίησης)

- **Τμηματοποίηση κατά Προϊόν ή Υπηρεσία**

Βασικό κριτήριο για αυτή τη μορφή τμηματοποίησης είναι το προϊόν ή ομάδα προϊόντων (ή υπηρεσιών) που τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα. Χρησιμοποιείται κυρίως από μεγάλου μεγέθους Οργανισμούς. Βασικά μειονεκτήματα είναι η μικρή αποτελεσματικότητα αξιοποίησης των πόρων λόγω μικρής συνέργειας ή επανάληψης διαφόρων λειτουργιών, μεγάλο διοικητικό κόστος καθώς κάθε τμήμα απασχολεί τους δικούς του ειδικούς και εστίαση των στελεχών στη δραστηριότητα του τμήματος και όχι στο σύνολο της επιχείρησης.



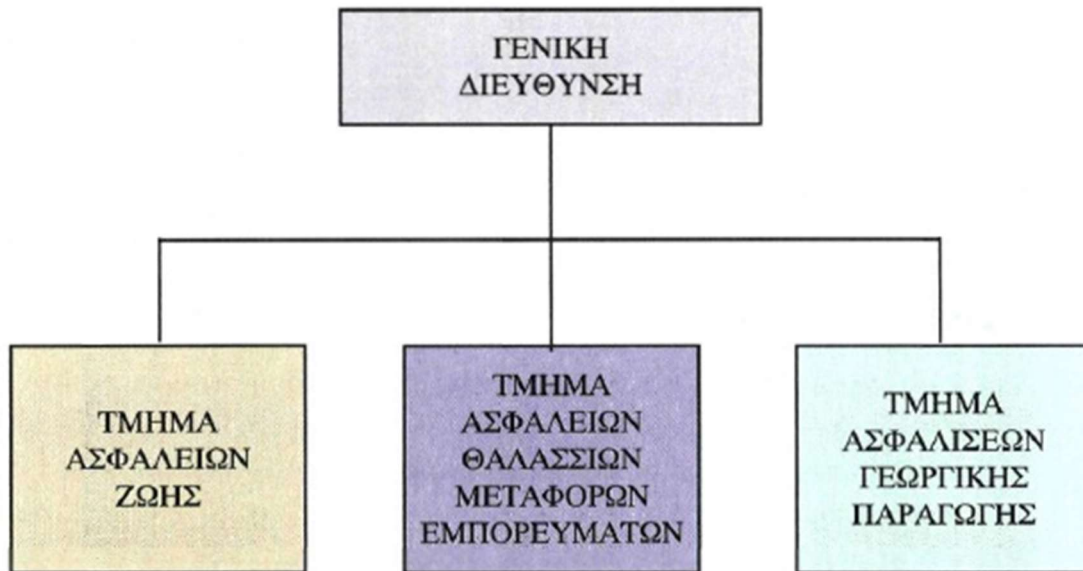
Εικόνα 3: Τμηματοποίηση κατά Υπηρεσία



Εικόνα 2: Τμηματοποίηση κατά Προϊόν

- **Γεωγραφική Τμηματοποίηση**

Όλες οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται ή αφορούν μια συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα. Τα μειονεκτήματα της τμηματοποίησης αυτής είναι ίδια με αυτά της τμηματοποίησης κατά προϊόν. [1]



Εικόνα 4: Τμηματοποίηση κατά Γεωγραφική Περιοχή

Τα μειονεκτήματα των μεθόδων οργάνωσης μιας επιχείρησης έχουν ως επακόλουθο την διατύπωση του συμπεράσματος πως οι λειτουργίες πρέπει να οδηγηθούν στην βελτιστοποίησή του συντονισμού τους καθώς και η συνεργασία των τμημάτων απαιτεί βελτιώσεις. Κρίνεται απαραίτητη λοιπόν η χρήση μεθόδων που βοηθούν στην μακροζωία της στρατηγικής της ανάλυσης και βελτίωσης των επιχειρησιακών διαδικασιών του οργανισμού αυτού. Ο οποιοσδήποτε συνδυασμός αυτών των μεθόδων λέγεται και **Business Process Management (BPM)**.

Ο όρος BPM έχει αρκετές ερμηνείες. Όμως με αυτόν τον όρο ονομάζουμε, κυρίως, "την διαδικασία η οποία περιλαμβάνει οποιονδήποτε συνδυασμό **σχεδιασμού (modeling)**, **αυτοματισμού (automation)**, **εκτέλεσης (execution)**, **ελέγχου (control)**, **μέτρησης (measurement)** και **βελτιστοποίηση της ροής των δραστηριοτήτων (optimization of activity flow)** που υποστηρίζουν τους στόχους ενός οργανισμού, εκτεινόμενη σε συστήματα, υπαλλήλους, πελάτες και συνεργάτες μέσα και πέρα από τα όρια του οργανισμού αυτού.". [2]

1.2 Βασικές Έννοιες Επιχειρησιακών Διαδικασιών

Για τον ορισμό της επιχειρησιακής διαδικασίας εντοπίζονται βιβλιογραφικά πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις που αποτυπώνουν την ξεχωριστή οπτική των ερευνητών καθώς επικεντρώνονται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

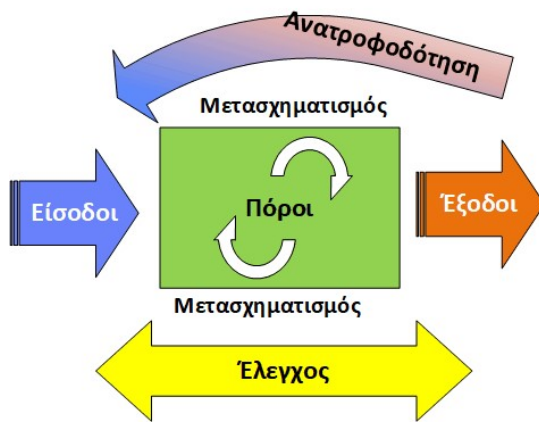
Οι διαδικασίες θεωρούνται γενικά ως οποιαδήποτε δραστηριότητα που εκτελείται σε έναν οργανισμό (Object Management Group 2006) [3]. Έτσι, οι δραστηριότητες θεωρούνται η μικρότερη οντότητα που χρησιμοποιείται για την οικοδόμηση μιας διαδικασίας. Αυτές οι οντότητες μπορεί να θεωρηθούν ως σύνθετα κομμάτια, τα οποία για κάποιο λόγο δεν χρειάζεται να αναλυθούν περαιτέρω ή ατομικές δραστηριότητες, οι οποίες δεν μπορούν να χωριστούν περαιτέρω. Επιπλέον, μια δραστηριότητα μπορεί να αναφέρεται είτε σε εργασία που γίνεται χειροκίνητα είτε σε εργασία που μπορεί να γίνει αυτόματα (Harmon 2003) [4].

Ο Davenport (1993) [5] ορίζει την επιχειρησιακή διαδικασία ως ένα δομημένο, μετρήσιμο σύνολο δραστηριοτήτων σχεδιασμένων για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος (εξόδου) για ένα συγκεκριμένο πελάτη ή αγορά. Αυτή καθορίζει το πως γίνεται η εργασία στο πλαίσιο ενός οργανισμού, σε αντίθεση με το τι προϊόν παράγεται. Συνεπώς μια επιχειρησιακή διαδικασία είναι η διάταξη δραστηριοτήτων χρονικά και τοπικά, με μια αρχή και ένα τέλος και σαφώς καθορισμένες εισόδους και εξόδους: μια δομή για δράση.... Οι διαδικασίες είναι η δομή με την οποία ο οργανισμός κάνει ότι είναι απαραίτητο για την παραγωγή αξίας για τους πελάτες του.

Σε μια άλλη προσέγγιση, οι επιχειρηματικοί στόχοι με τους οποίους συνδέονται οι διεργασίες, θεωρούνται σημαντικοί για τον ορισμό μιας διαδικασίας (Harmon 2003 [4]) με το οποίο συμφωνεί και ο M. Weske (2007) [6] ο οποίος επιπλέον περιλαμβάνει και το επιχειρηματικό περιβάλλον ορίζοντας ότι *«Μια επιχειρησιακή διαδικασία αποτελείται από ένα σύνολο δραστηριοτήτων οι οποίες εκτελούνται συντονισμένα σε ένα οργανωτικό και τεχνικό περιβάλλον. Αυτές οι δραστηριότητες από κοινού πραγματοποιούν έναν επιχειρηματικό στόχο. Κάθε επιχειρησιακή διαδικασία θεσπίζεται από μια επιχείρηση αλλά μπορεί να αλληλοεπιδρά με διαδικασίες άλλων επιχειρήσεων»*.

Επομένως μπορούμε να θεωρήσουμε μια επιχειρηματική διαδικασία ως μια ειδική διαδικασία που κατευθύνεται από τους επιχειρηματικούς στόχους μιας επιχείρησης και από το επιχειρηματικό περιβάλλον. Οι επιχειρηματικές διαδικασίες μπορούν να ταξινομηθούν περαιτέρω στις κύριες επιχειρηματικές διαδικασίες που δημιουργούν προστιθέμενη αξία, στις υποστηρικτικές διαδικασίες που δεν δημιουργούν προστιθέμενη αξία. Ενώ οι κύριες επιχειρηματικές διαδικασίες θεωρούνται ότι περιέχουν επιχειρηματική εμπειρία και δημιουργούν προϊόντα ή υπηρεσίες που παρέχονται στους πελάτες (Harmon 2003) [4], οι υποστηρικτικές επιχειρηματικές διαδικασίες διευκολύνουν τη συνεχή λειτουργία των κύριων διαδικασιών. Αυτή η διάκριση δεν είναι πάντα διακριτή, καθώς μια επιχειρηματική διαδικασία μπορεί να είναι μια βασική επιχειρηματική διαδικασία για ένα προϊόν και μια υποστηρικτική επιχειρηματική διαδικασία για μια άλλη.

Σύμφωνα με τους παραπάνω ορισμούς και προσεγγίσεις, μια διαδικασία αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία:



Εικόνα 5: Σχηματική Αναπαράσταση Διαδικασίας

- **Εισόδους (Inputs):** Οι εισόδοι μιας διαδικασίας μπορεί να είναι υλικά, υπηρεσίες, πληροφορίες που ρέουν στη διαδικασία και μετασχηματίζονται από αυτή.
- **Πόροι (Resources):** Ανθρώπινοι πόροι και εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση της διαδικασίας μετασχηματίζοντας κατάλληλα τις εισόδους και παράγουν προστιθέμενη αξία.
- **Έξοδοι (Outputs):** Το προϊόν ή η υπηρεσία που παράγεται από τη διαδικασία. Πολλές φορές η έξοδος μιας διαδικασίας χρησιμοποιείται για είσοδο σε μια άλλη διαδικασία ανατροφοδοτώντας την.

Σε όλες τις φάσεις εκτέλεσης της διαδικασίας υπάρχει ο σχετικός έλεγχος που εξασφαλίζει την ποιότητα των ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων ή υπηρεσιών της διαδικασίας. Δύο βασικοί δείκτες που συνδέονται άμεσα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά μιας διαδικασίας είναι η αποδοτικότητα (**efficiency**) και η αποτελεσματικότητα (**effectiveness**) της. Η αποδοτικότητα μετρά τον λόγο της εξόδου προς τους διαθέσιμους πόρους: παραγωγή περισσότερων αποτελεσμάτων με τους ίδιους πόρους ή παραγωγή ίδιων αποτελεσμάτων με λιγότερους πόρους. Αντίστοιχα, η αποτελεσματικότητα αφορά με την κάλυψη των στρατηγικών στόχων που σχετίζεται με τα προϊόντα/υπηρεσίες της εξόδου. Π.χ. Εξυπηρέτηση όλων των πελατών σε μια μέρα

Από την ανάλυση διάφορων ορισμών της επιχειρησιακής διαδικασίας προκύπτουν τα βασικά χαρακτηριστικά της που είναι (Φιτσιλής 2015 [7]):

- **Δυνατότητα ορισμού (Definability):** Μια διεργασία θα πρέπει να μπορεί να οριστεί επακριβώς, δηλαδή θα πρέπει να έχει σαφώς καθορισμένα όρια, ορισμένες απαιτήσεις εισόδου και σαφώς καθορισμένες εξόδους.
- **Σειρά (Order):** Μια διεργασία περιλαμβάνει δραστηριότητες που εκτελούνται με προκαθορισμένη σειρά τόσο στον χρόνο αλλά και στον χώρο.
- **Πελάτης (Customer):** Πρέπει να υπάρχει ένας αποδέκτης του αποτελέσματος της διεργασίας, ένας πελάτης.
- **Προστιθέμενη αξία (Added value):** Ο μετασχηματισμός που λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο της διεργασίας πρέπει να προσθέτει αξία στον παραλήπτη του αποτελέσματος.
- **Ενσωμάτωση (Embeddedness):** Μια διεργασία δεν μπορεί να υπάρξει από μόνη της, θα υπάρχει στα πλαίσια μιας οργανωτικής δομής, επιχείρησης.
- **Δια-λειτουργικότητα (Cross-functionality):** Μια διεργασία, αν και δεν είναι πάντα ο κανόνας, εμπλέκει περισσότερες από μια οργανωτικές μονάδες της επιχείρησης.

1.3 Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management – BPM)

Η Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management ή BPM) αποτελεί μια επιχειρηματική πρακτική η οποία έχει σαν στόχο την ομαλή λειτουργία και βελτίωση ενός οργανισμού. Περιλαμβάνει έννοιες, μεθόδους και τεχνικές για τη στήριξη του σχεδιασμού, της διαχείρισης, της διαμόρφωσης, της θέσπισης και της ανάλυσης των επιχειρηματικών διαδικασιών (M. Weske 2007 [6]).

Για την υλοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών είναι απαραίτητα τα Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management Systems ή BPMS). Υπάρχει ένα ευρύ φάσμα συστημάτων BPM που χρησιμοποιούν τίτλους όπως Workflow Management System (WFMS), Case Management (CH), , Enterprise Application Integration (EAI), Enterprise Resource Planning (ERP), Διαχείριση Σχέσεων Πελατών (CRM) κλπ. , τα οποία προκαλούν μεγάλη σύγχυση. Για να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο ακολουθούμε τον ορισμό του M. Weske (2007) [6] για το σύστημα διαχείρισης επιχειρηματικών διαδικασιών που είναι:

(Το BPMS είναι) ένα γενικό σύστημα λογισμικού που καθοδηγείται από ρητές διατυπώσεις διαδικασίας για τον συντονισμό της θέσπισης επιχειρηματικών διαδικασιών.

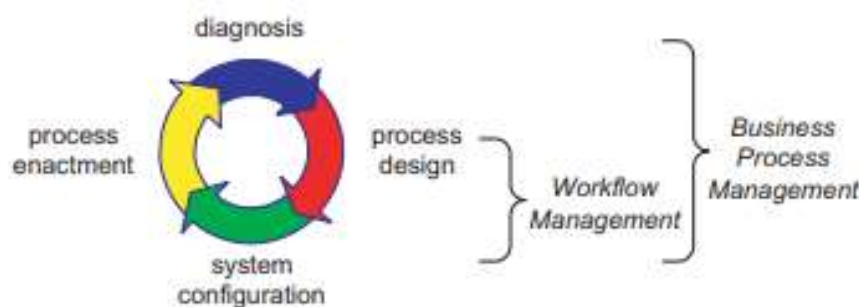
Η μεγαλύτερη σύγχυση στις έννοιες των συστημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι μεταξύ του BPM και του WFM. Για να γίνει σαφής η διάκριση θα δοθούν δύο ορισμοί από την Workflow Management Coalition (WfMC):

Workflow : “Ως ροή εργασίας θεωρείται η ολική ή η μερική αυτοματοποίηση μιας επιχειρηματικής διαδικασίας κατά την οποία έγγραφα, πληροφορίες και εργασίες (tasks) μεταφέρονται από ένα μέρος της διαδικασίας σε κάποιο άλλο για επεξεργασία, σύμφωνα με κανόνες ώστε να επιτευχθεί ένας επιχειρηματικός στόχος. Μοντέλο ροής εργασίας (workflow model) καλείται ένα αυτοματοποιημένο επιχειρηματικό μοντέλο.”

Workflow Management System: “Ένα Σύστημα Διαχείρισης Ροής Εργασίας καλείται ένα σύστημα, το οποίο ορίζει, δημιουργεί και διαχειρίζεται την εκτέλεση των ροών εργασίας μέσω της χρήσης λογισμικού που τρέχει σε μια ή περισσότερες μηχανές ροής εργασιών (workflow engines), το οποίο μπορεί να μεταφράσει το μοντέλο διαδικασίας, να αλληλεπιδρά με τους συμμετέχοντες στη ροή εργασίας και, όπου απαιτείται, να εκκινεί τη χρήση εργαλείων και εφαρμογών τεχνολογίας IT.”

Και στους δύο ορισμούς είναι εμφανής η χρήση λογισμικού για την εκτέλεση των λειτουργικών διαδικασιών γεγονός που δημιουργεί αρκετούς περιορισμούς που είχε σαν αποτέλεσμα να δημιουργηθούν νέοι όροι όπως η Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών, όπως περιεγράφηκε στην αρχή του κεφαλαίου αυτού. Σε αυτόν τον ορισμό του BPM είναι ξεκάθαρο ότι περιλαμβάνεται και το Workflow Management.

Σύμφωνα με τους M. Weske, et al (2004) [8] συμπερασματικά η διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών επεκτείνει την παραδοσιακή προσέγγιση διαχείρισης ροής εργασίας υποστηρίζοντας τη φάση της διάγνωσης (βλ. ανάλυση επιχειρησιακών διαδικασιών και λογισμικό BAM) και επιτρέποντας νέους τρόπους υποστήριξης των επιχειρησιακών διαδικασιών (βλ. χειρισμός υποθέσεων και επεξεργασία μεταφορών). Σχηματικά το συμπέρασμα αυτό φαίνεται στο επόμενο σχήμα [8]:



Εικόνα 6: Κύκλος Ζωής του BPM για την σύγκριση BPM και WfM

Η υιοθέτηση του BPM από ένα οργανισμό πρέπει να αποβλέπει στον απώτερο σκοπό της συνεχούς αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας της κάθε διαδικασίας και κατά συνέπεια του ίδιου του οργανισμού

Το BPM συνδυάζει εργαλεία λογισμικού, μεθόδους αναδιοργάνωσης και ανασχεδιασμού και αρχές Διοίκησης, ώστε ο οργανισμός να εκπληρώνει τις καθημερινές του ανάγκες και τους μακροπρόθεσμους στρατηγικούς του στόχους (Δεληγιώργη et al, 2015) [9]. Γενικά, σε ένα σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον, το σύστημα BPM (BPMS) υποστηρίζεται ισχυρά από τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) οι οποίες παρέχουν τις κατάλληλες υποδομές και το λογισμικό. Το BPMS αναλαμβάνει να υλοποιήσει επιλεγμένες δραστηριότητες των επιχειρησιακών διαδικασιών κυρίως με αυτοματοποιημένο τρόπο, να καταγράφει δεδομένα που σχετίζονται με την εκτέλεση δραστηριοτήτων ή να ξεκινήσει την εκτέλεση δραστηριοτήτων με βάση συγκεκριμένα γεγονότα και επιχειρησιακούς περιορισμούς.

1.3.1 Κύκλος Ζωής των Διαδικασιών

Κάθε διαδικασία σε έναν BPM έχει ένα κύκλο ζωής, που πολλές φορές χαρακτηρίζεται και ως κύκλος ζωής BPM. Έχουν διατυπωθεί από τους ερευνητές πολλές προτάσεις για τον κύκλο ζωής των διαδικασιών, δεδομένης της εξέλιξης του BPM. Υιοθετώντας μια πιο σύγχρονη άποψη, αναθεωρείται ο κύκλος ζωής που φαίνεται στο παραπάνω σχήμα της **Εικόνας 6** και σύμφωνα με τον Μητάκο Θ. (2015) [10] τα βήματα ή οι φάσεις στον κύκλο ζωής μιας διαδικασίας είναι τα εξής:

- **Αναγνώριση (identification):** Θα πρέπει αρχικά να αναγνωριστεί η ύπαρξη μιας διαδικασίας η οποία πολλές φορές εμπλέκει πολλά τμήματα του οργανισμού και μπορεί να μην είναι ευδιάκριτη. Είναι απαραίτητο στην φάση αυτή να εμπλακούν άτομα με μεγάλη γνώση στις λειτουργίες του οργανισμού και που γνωρίζουν καλά τον οργανισμό. Μια καλή επιλογή είναι οι διαδικασίες να αναγνωρίζονται με βάση την αλληλεπίδραση που έχουν με τις βασικές οντότητες της επιχείρησης. Είναι προφανές ότι η αναγνώριση της διαδικασίας γίνεται μια φορά και επομένως θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι ξεκινά τον κύκλο αλλά βρίσκεται παράλληλα εκτός αυτού.
- **Ανάλυση (analysis):** Οι αναλυτές συγκεντρώνουν όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες με στόχο να κατανοήσουν σε βάθος το πλαίσιο στο οποίο δρα η διαδικασία, τον τρόπο λειτουργίας της, τους πόρους που χρησιμοποιεί και τα συστατικά της στοιχεία. Πιο συγκεκριμένα, κατά τη φάση της ανάλυσης εντοπίζονται οι εισοδοί και οι έξοδοι της διαδικασίας, οι δραστηριότητες και τα γεγονότα τα οποία λαμβάνουν χώρα και τα τμήματα της επιχείρησης που συμμετέχουν. Επιπλέον, αναγνωρίζονται πιθανοί κίνδυνοι και προβλήματα που είναι δυνατόν να υπάρξουν κατά την εκτέλεση της διαδικασίας. Προσδιορίζονται, ακόμη, οι ρόλοι και η ταυτότητα των εργαζομένων που είναι υπεύθυνοι για την εκτέλεση της διεργασίας. Κατά το πρώτο μέρος της ανάλυσης τεκμηριώνεται η παρούσα κατάσταση της διαδικασίας «όπως είναι» (“as is”). Έχοντας υπόψη όμως ότι η διαδικασία αυτή θα ενσωματωθεί στο υπάρχων BPMS, τους στόχους που πρέπει να ικανοποιεί και τις πιθανές αλλαγές βελτιστοποίησης, αποτυπώνονται με τον τρόπο αυτό οι απαιτήσεις για τη μελλοντική λειτουργία της διαδικασίας (“to be”). Η ανάλυση των διαδικασιών επιτρέπει στον οργανισμό να κατανοήσει καλύτερα τις γενικότερες αλλαγές που μπορεί να προκύψουν καθώς και τον ρόλο καθεμιάς στην επίτευξη των στόχων της επιχείρησης.
- **Σχεδίαση και Μοντελοποίηση (design and modeling):** Κατά τη φάση αυτή γίνεται λεπτομερής γραφική αποτύπωση της διαδικασίας με την χρήση των εργαλείων και των μοντέλων που έχουν επιλεγεί (BPMN κλπ.). Η σχηματική αναπαράσταση της διαδικασίας επιτρέπει την εύκολη οπτική αναγνώριση της δομής της και της αλληλεξάρτησης με άλλες διαδικασίες. Η μοντελοποίηση των διαδικασιών αναλύεται λεπτομερέστερα στο Κεφάλαιο 4.

- **Εκτέλεση (execution):** Κατά τη φάση αυτή εξετάζονται στιγμιότυπα των διεργασιών που εκτελούνται. Με τον όρο «στιγμιότυπο διεργασίας» εννοούμε την αποτύπωση μιας διεργασίας σε συγκεκριμένο χρόνο λειτουργίας της. Αυτό σημαίνει ότι τόσο οι εισοδοί, όσο και οι έξοδοι της διεργασίας είναι συγκεκριμένες, αλλά και οι δραστηριότητες που την απαρτίζουν είναι ενεργές. Κατά τη φάση αυτή μπορεί να γίνει και διαμόρφωση των διαδικασιών, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις πραγματικές συνθήκες.

Το στάδιο της εκτέλεσης μιας διαδικασίας δεν συνδέεται πάντα με την BPMS και την αυτοματοποίηση της. Καθώς όμως όλο και περισσότερο εμπλέκονται οι ΤΠΕ στην λειτουργία ενός οργανισμού κάποιες δραστηριότητες της διαδικασίας μπορεί να εκτελούνται αυτοματοποιημένα (π.χ η αποστολή email, κοινόχρηστοι δικτυακοί χώροι κλπ)

- **Επίβλεψη/Ελεγχος (monitoring):** Η λειτουργία των διαδικασιών παρακολουθείται κατά τον χρόνο της εκτέλεσής τους. Δεδομένα που αφορούν τις διαδικασίες κατά τον χρόνο της εκτέλεσής τους συγκεντρώνονται και διάφοροι δείκτες υπολογίζονται. Στη συνέχεια, γίνεται εκτίμηση των στοιχείων, ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα σε σχέση με την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητά τους σε σχέση με κάποιον επιχειρηματικό στόχο.
- **Ανασχεδιασμός (re-engineering):** Επανεξετάζεται όλος ο σχεδιασμός των διαδικασιών και η αλληλοσυσχέτισή τους. Στόχος του επανασχεδιασμού δεν είναι να κάνει μικρές αυξητικές αλλαγές στις υπάρχουσες διαδικασίες, αλλά να κάνει δραστικές αλλαγές σε διαδικασίες οι οποίες είναι κρίσιμες για την επιχείρηση. Αυτό σημαίνει ότι είναι πιθανόν κάποιες διαδικασίες να καταργηθούν, ενώ καινούργιες να εμφανιστούν. Τέτοιες διαδικασίες, για παράδειγμα, είναι αυτές που επηρεάζουν το κόστος των προϊόντων ή των υπηρεσιών, την ποιότητά τους, την απόκριση στις απαιτήσεις των πελατών.

Στον κύκλο ζωής των διαδικασιών ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας με τις ΤΠΕ είναι και ο ανθρώπινος παράγοντας που εμπλέκεται στην διοίκηση (administration) και συμμετέχει στις διαδικασίες ανάλογα και με το μέγεθος του οργανισμού, με διαφορετικές δεξιότητες, εμπειρογνωμοσύνες και εμπειρίες, έχοντας τους εξής ρόλους (M. Weske 2007 [6]):

- **Υπεύθυνος Διαδικασιών:** Ο υπεύθυνος διαδικασιών είναι υπεύθυνος για την τυποποίηση και την εναρμόνιση των επιχειρησιακών διαδικασιών στον οργανισμό. Επιπλέον, αυτός είναι υπεύθυνος για την εξέλιξη των επιχειρησιακών διαδικασιών υπό την παρουσία μεταβαλλόμενων απαιτήσεων του επιχειρησιακού περιβάλλοντος του οργανισμού. Η εγκατάσταση ενός σαφούς ρόλου του υπεύθυνου της διαδικασίας αναγνωρίζει τη σημασία της διαχείρισης επιχειρησιακών διαδικασιών στη διαχείριση ανώτατου επιπέδου.
- **Μηχανικός Διαδικασιών:** Οι μηχανικοί διαδικασιών είναι ειδικοί στον τομέα των οργανισμών που είναι υπεύθυνοι για τον καθορισμό στρατηγικών στόχων της εταιρικής και οργανωτικής επιχειρησιακής διαδικασίας.

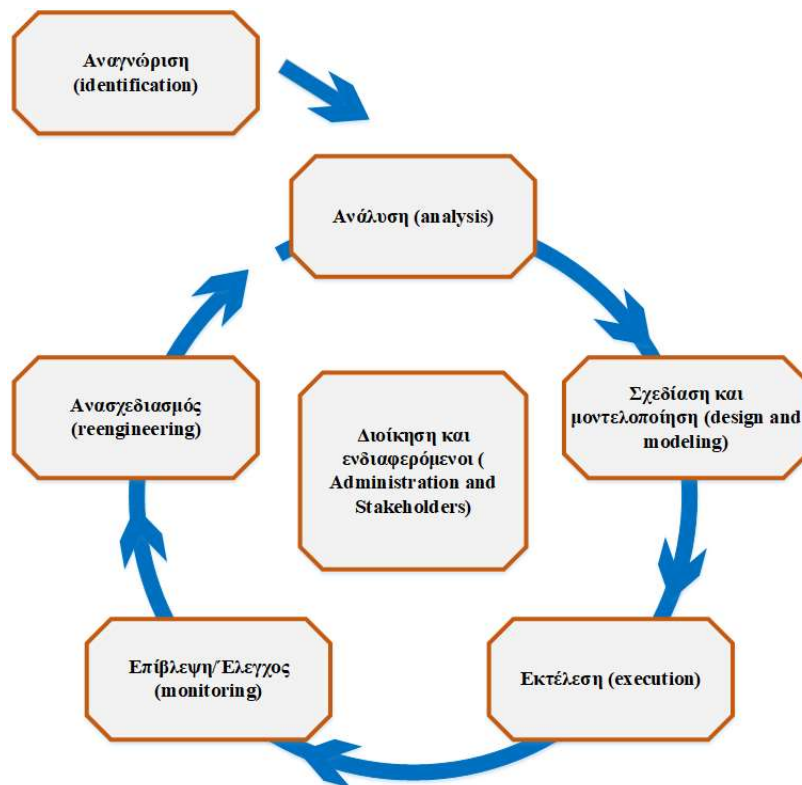
- **Σχεδιαστής διαδικασίας:** Οι υπεύθυνοι σχεδιασμού της διαδικασίας είναι υπεύθυνοι για τη μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών επικοινωνώντας με τους εμπειρογνώμονες του τομέα του οργανισμού και με άλλους ενδιαφερόμενους. Πολύ καλές αναλυτικές ικανότητες και άριστες επικοινωνιακές δεξιότητες είναι σημαντικές για έναν σχεδιαστή διαδικασίας.
- **Συμμετέχοντες στη διαδικασία:** Οι συμμετέχοντες στη διαδικασία διεξάγουν την πραγματική επιχειρησιακή εργασία κατά τη διάρκεια της έκδοσης επιχειρησιακών διαδικασιών. Επίσης, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο κατά τη μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών, διότι γνωρίζουν τις δραστηριότητες που διεξάγονται και τις αλληλεξαρτήσεις τους με δραστηριότητες που διεξάγονται από άλλους συμμετέχοντες στη διαδικασία.
- **Εργαζόμενος της γνώσης:** Οι εργαζόμενοι της γνώσης είναι οι συμμετέχοντες στη διαδικασία που χρησιμοποιούν συστήματα λογισμικού για την εκτέλεση δραστηριοτήτων σε μια επιχειρησιακή διαδικασία. Οι εργαζόμενοι στη γνώση είναι εφοδιασμένοι με λεπτομερείς γνώσεις στον τομέα της εφαρμογής και μπορούν να εκτελούν δραστηριότητες, ή ακόμη και τμήματα επιχειρησιακών διαδικασιών, αυτόνομα.
- **Υπεύθυνος Διαδικασία:** Κάθε μοντέλο επιχειρησιακής διαδικασίας έχει ανατεθεί σε ένα άτομο που είναι υπεύθυνο για τη σωστή και αποτελεσματική εκτέλεση όλων των επιχειρησιακών διαδικασιών χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο. Είναι υπεύθυνος για την ανίχνευση αναποτελεσματικότητας στη διαδικασία και τη βελτίωση της, σε στενή συνεργασία με τους συμμετέχοντες στη διαδικασία και τους σχεδιαστές διαδικασίας.
- **Αρχιτέκτονας Συστημάτων:** Οι αρχιτέκτονες συστημάτων είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη και τη διαμόρφωση των συστημάτων διαχείρισης επιχειρησιακών διαδικασιών, έτσι ώστε το διαμορφωμένο σύστημα διαχείρισης επιχειρησιακών διαδικασιών να εφαρμόζει τις επιχειρηματικές διαδικασίες στο πλαίσιο της υποδομής των πληροφοριακών συστημάτων.
- **Προγραμματιστές:** Οι προγραμματιστές είναι επαγγελματίες της τεχνολογίας της πληροφορίας που δημιουργούν αντικείμενα λογισμικού που απαιτούνται για την υλοποίηση επιχειρηματικών διαδικασιών. Η υλοποίηση των διαπαφών με τα υπάρχοντα συστήματα λογισμικού είναι ένας σημαντικός τομέας εργασίας για τους προγραμματιστές.

Αυτοί οι διάφοροι ρόλοι ενδιαφερομένων πρέπει να συνεργάζονται στενά στον σχεδιασμό επιχειρηματικών διαδικασιών και στην ανάπτυξη κατάλληλων λύσεων για την εφαρμογή τους. Τα άτομα και οι ομάδες που υποδύονται τους παραπάνω ρόλους πρέπει να έχουν αυξημένες γνώσεις και δεξιότητες ώστε να είναι σε θέση να κατανοούν σε βάθος τις διαδικασίες του οργανισμού.

Βασική προϋπόθεση επιτυχίας και επίτευξης των επιθυμητών αποτελεσμάτων μιας διαδικασίας, είναι η συνεργασία και η επικοινωνία που προκύπτει μεταξύ των μελών ή ομάδων εντός του οργανισμού. Αυτό περιλαμβάνει τη σχετική αξιολόγηση των τρόπων επικοινωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων και των τρόπων με τους οποίους ανακαλύπτονται, διερευνώνται και διαδίδονται οι σχετικές γνώσεις από την εκτέλεση και διαχείριση των διαδικασιών. Την ευθύνη της καθοδήγησης των μελών και των ομάδων του οργανισμού για την αποτελεσματική εκτέλεση μιας διαδικασίας έχουν τα κύρια στελέχη, δηλαδή αυτοί που έχουν τον κεντρικό ρόλο και την επίβλεψη της διαδικασίας.

Στη θέση αυτή, απαιτούνται ικανά και πρόθυμα άτομα που μπορούν να ασκήσουν τις κατάλληλες δεξιότητες και να αναλαμβάνουν τις ευθύνες για την αναποτελεσματική διαχείριση των διαδικασιών (M. Weske, 2012 [11])

Συνδυάζοντας τις παραπάνω αναλύσεις για τον κύκλο ζωής των διαδικασιών, προτείνεται το παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 7: Κύκλος Ζωής BPM

1.4 Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Modeling)

Η Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Modeling) ορίζεται ως η χρονική περίοδος κατά την οποία οι χειρωνακτικές ή / και αυτοματοποιημένες (ροές εργασίας) περιγραφές μιας διαδικασίας καθορίζονται και / ή τροποποιούνται ηλεκτρονικά. Η Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών είναι η δραστηριότητα της αναπαράστασης των διαδικασιών μιας επιχείρησης, έτσι ώστε η τρέχουσα ("as is") διαδικασία να μπορεί να αναλυθεί και να βελτιωθεί στο μέλλον ("to be"). Η Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών εκτελείται συνήθως από επιχειρηματικούς αναλυτές και διευθυντικά στελέχη που προσπαθούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα της διαδικασίας (Chinosi & Trombetta, 2012 [12])

Όταν κάνουμε λόγο για το μοντέλο μιας επιχειρησιακής διαδικασίας εννοούμε τη συμβολική αναπαράσταση των οντοτήτων που συμμετέχουν στη διαδικασία, των δραστηριοτήτων που την απαρτίζουν και των περιορισμών που υπάρχουν κατά τη λειτουργία της. Η απεικόνιση ενός μοντέλου μπορεί να γίνει με διαγράμματα, με κείμενο ή ακόμα και με μαθηματικούς συμβολισμούς.

Η μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών οδηγεί στην τεκμηρίωσή τους και, συνεπώς, στην καλύτερη κατανόησή τους, στη βελτίωσή τους και τελικά στην πιο αποτελεσματική και αποδοτική λειτουργία μιας επιχείρησης δημιουργώντας τα εξής πλεονεκτήματα (Μητάκος Θ., 2015 [10]):

- Οι λειτουργίες της επιχείρησης ευθυγραμμίζονται με το στρατηγικό σχέδιο: Για να υλοποιηθεί ένα στρατηγικό σχέδιο, πρέπει να εφαρμοστούν συγκεκριμένες πολιτικές, δράσεις και ενέργειες. Η τελική κατάληξή τους είναι η υλοποίηση συγκεκριμένων επιχειρηματικών διαδικασιών. Εάν οι παλιές διαδικασίες δεν εναρμονίζονται με το στρατηγικό σχέδιο, θα πρέπει να αλλάξουν. Επίσης, είναι πολύ πιθανό να απαιτηθεί η θέσπιση και εισαγωγή νέων διαδικασιών, οι οποίες με τη σειρά τους πρέπει να συνεργάζονται με άλλες προ υπάρχουσες διαδικασίες και να εναρμονίζονται με το στρατηγικό σχέδιο.
- Βελτιώνεται η ενδοεπιχειρησιακή επικοινωνία: Τα στελέχη κατανοούν καλύτερα τι πρέπει να κάνουν και πώς πρέπει να το κάνουν, για να επιτύχουν συγκεκριμένους στόχους. Έτσι, βελτιώνεται η συνεργασία και η κατανόηση ανάμεσα στους εργαζόμενους, καθώς αποκτούν κοινή γλώσσα επικοινωνίας. Η επικοινωνία ανάμεσα στα στελέχη γίνεται ταχύτερη, καθώς μειώνονται οι ασάφειες. Τεκμηριώνεται ο τρόπος εργασίας και γίνεται ευκολότερη η εκπαίδευση νέου προσωπικού.
- Γίνεται καλύτερος έλεγχος και επίβλεψη των επιχειρηματικών διαδικασιών: Οι διαδικασίες παρακολουθούνται, καθώς η λειτουργία τους είναι τυποποιημένη και τεκμηριωμένη. Έτσι, μπορούν να παρθούν καλύτερες επιχειρηματικές αποφάσεις, καθώς η λειτουργία των διαδικασιών είναι

προβλέψιμη. Επίσης, όταν προκύψει κάποιο πρόβλημα, μπορεί να εντοπιστεί ταχύτερα και να διορθωθεί συντομότερα και με μικρότερο κόστος.

- Βελτιστοποιείται η λειτουργία των διαδικασιών: Η λειτουργία των διαδικασιών μπορεί να προσομοιωθεί. Έτσι, εντοπίζονται σημεία που δημιουργούν προβλήματα, πριν ακόμα εκδηλωθούν τα προβλήματα αυτά. Η λειτουργία των διαδικασιών μπορεί να μελετηθεί πριν από την πραγματική τους υλοποίηση. Έτσι, μπορεί να γίνει βελτιστοποίηση μιας διαδικασίας, όταν βρίσκεται ακόμα στη φάση της σχεδίασης. Επίσης, μπορούν να προσομοιωθούν σενάρια λειτουργίας μιας επιχείρησης ως συνόλου και έτσι να γίνουν προβλέψεις για το μέλλον

1.5 Μέθοδοι BPM

1.5.1 Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (Data-flow Diagrams)

Ένα διάγραμμα ροής δεδομένων είναι η γραφική αναπαράσταση της ροής των πληροφοριών μιας διαδικασίας ή ενός συστήματος. Το διάγραμμα χρησιμοποιεί απλά σύμβολα όπως κύκλους, ορθογώνια και βέλη σε συνδυασμό με μικρές ετικέτες που δείχνουν τις εισόδους, τις εξόδους, τα σημεία αποθήκευσης και τις διαδρομές μεταξύ κάθε προορισμού.

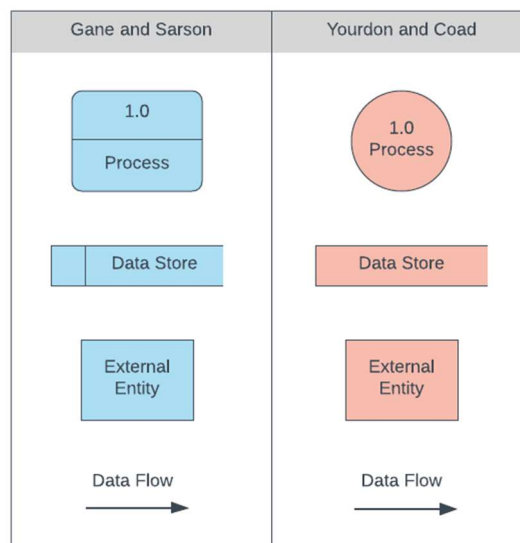
Τα δύο πιο κοινά σύνολα συμβόλων έχουν πάρει το όνομά τους από τους δημιουργούς τους και είναι:

- **Yourdon and Coad**
- **Gane and Sarson**

Η βασική διαφορά μεταξύ των παραπάνω συνόλων είναι η απεικόνιση των διαδικασιών. Το σύνολο **Yourdon and Coad** αναπαριστά τις διαδικασίες ως κύκλους ενώ το σύνολο **Gane and Sarson** ως τετράγωνα με κυρτές γωνίες.

Τα σύμβολα απεικονίζουν τα 4 δομικά στοιχεία που απαρτίζουν ένα διάγραμμα ροής δεδομένων:

1. **Εξωτερική οντότητα (External Entity, Terminator, Actor):** Ένας εξωτερικός παράγοντας ο οποίος στέλνει ή λαμβάνει δεδομένα χρησιμοποιώντας διαύλους επικοινωνίας με το σύστημα του διαγράμματός μας. Σχεδιάζονται συνήθως στα άκρα του διαγράμματος.
2. **Διαδικασία (Process, Function, Transformation):** Κάθε διαδικασία που επεξεργάζεται τα δεδομένα ουσιαστικά μετατρέποντας την είσοδο σε έξοδο. Συνήθως γίνεται χρήση ετικετών για την περιγραφή αυτής.
3. **Αποθήκη Δεδομένων (Data Store, Warehouse, File, Database):** Χώρος στον οποίο αποθηκεύονται δεδομένα για μελλοντική χρήση, όπως πίνακες ή φόρμες.
4. **Ροή Δεδομένων (Data Flow, Flow):** Η διαδρομή που ακολουθούν τα δεδομένα μεταξύ των οντοτήτων του διαγράμματος.



Εικόνα 8: Πίνακας Συμβόλων Διαγραμμάτων Ροής Δεδομένων

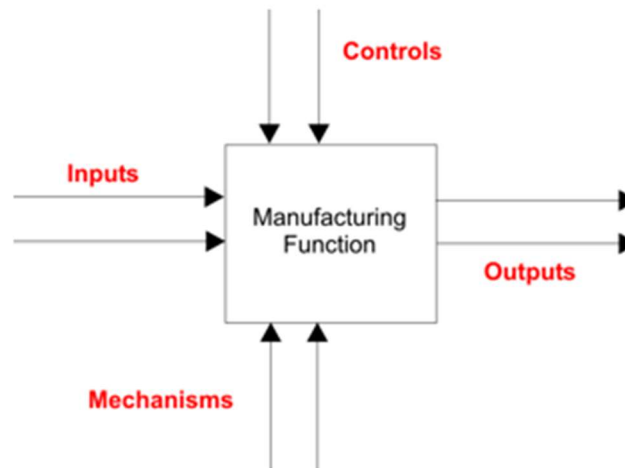
Το διάγραμμα, τέλος, πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένους κανόνες. Μερικοί από αυτούς είναι:

- ❖ Κάθε διαδικασία θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μια είσοδο και μια έξοδο.
- ❖ Κάθε αποθήκη δεδομένων πρέπει να έχει τουλάχιστον μια ροή εισόδου και μια ροή εξόδου,
- ❖ Τα δεδομένα που αποθηκεύονται στο σύστημα πρέπει να περάσουν από μια διαδικασία.
- ❖ Όλες οι διαδικασίες στο διάγραμμα πηγαίνουν σε άλλες διαδικασίες ή σε αποθήκες δεδομένων.

1.5.2 Integrated Definition for Function Modelling 0 (IDEF0) [13]

Η μέθοδος **IDEF0** επιτρέπει τον σχεδιασμό κατασκευαστικών διαδικασιών (manufacturing functions) διαθέτοντας μια γλώσσα μοντελοποίησης για την ανάλυση δημιουργία και ενσωμάτωση πληροφοριακών συστημάτων, διαδικασιών μιας οργάνωσης ή για σκοπούς ανάπτυξης λογισμικού. Αποτελεί μέρος της οικογένειας γλωσσών μοντελοποίησης **IDEF (Icam DEfinition)** η οποία καλύπτει ένα μεγάλο εύρος χρήσεων όπως εξομοίωση δεδομένων, σχεδιασμό διαδικασιών αντικειμενοστραφής ανάλυση και σχεδιασμός και απόκτηση γνώσεων.

Το **IDEF0** χρησιμοποιεί απλά γραφικά όπως «κουτιά» και βέλη (box and arrow). Με τα κουτιά αναπαριστά τις διαδικασίες που εκτελούνται και με τα βέλη τις εισόδους και τις εξόδους των διαδικασιών αυτών. Γίνεται, ακόμη, χρήση ετικετών για την περιγραφή των κουτιών και των βέλων και γλωσσάριο και κείμενα για την επεξήγηση των εννοιών των στοιχείων του διαγράμματος.

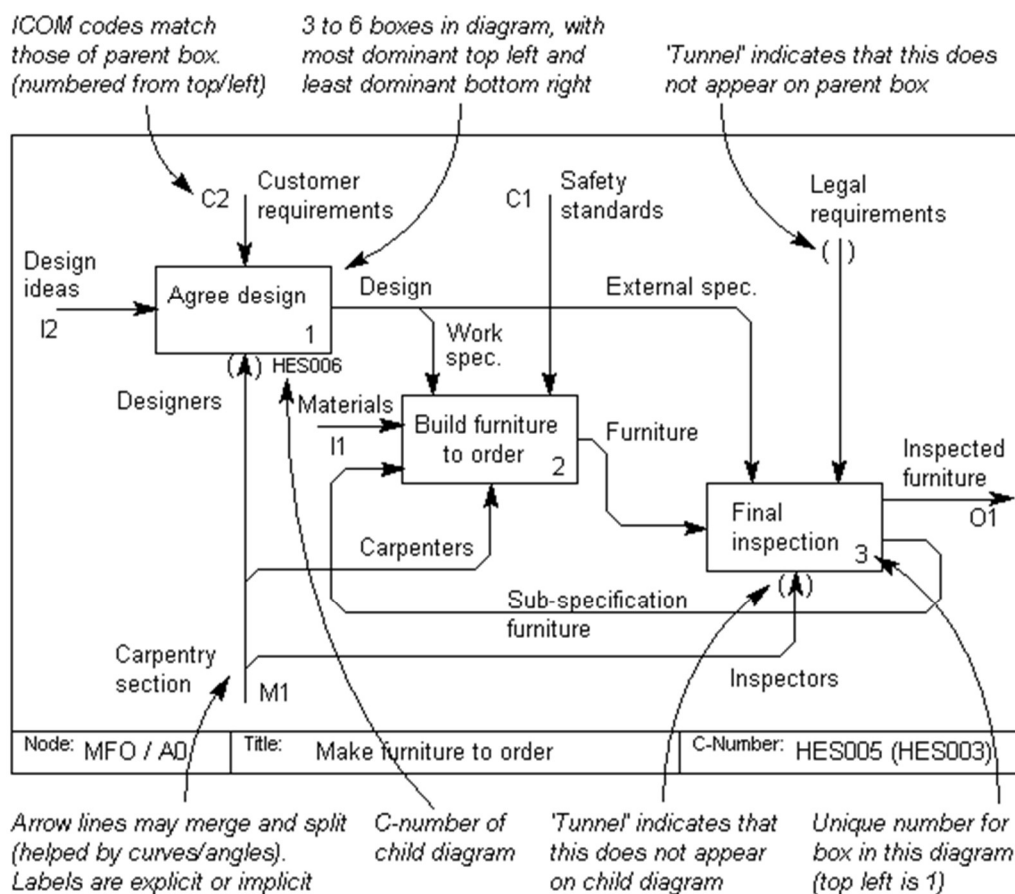


Εικόνα 9: Γραφικά "Κουτιών" και Βέλων του IDEF0

Σε πιο εκτενή ανάλυση λεπτομερειών εφαρμόζεται ιεραρχική δομή με τις κύριες διαδικασίες στην κορυφή και με τα διαδοχικά επίπεδα διαδικασιών από κάτω με περιορισμό σε όχι παραπάνω από έξι.

Για την διευκόλυνση του αναλυτή το μοντέλο **IDEF0** διαθέτει ένα σύνολο κανόνων:

- Αυστηρός έλεγχος των λεπτομερειών που περιγράφονται σε κάθε επίπεδο του διαγράμματος.
- Τα κείμενα, και ειδικά το γλωσσάριο, να μην έχουν ελλείψεις ή λεπτομέρειες που δεν αφορούν το διάγραμμα.
- Μοναδικές ετικέτες και τίτλοι.
- Διαχωρισμός εισόδου από τον έλεγχο.
- Όλες οι διαδικασίες απαιτούν τουλάχιστον έναν έλεγχο.
- Όλα τα μοντέλα έχουν σκοπό.



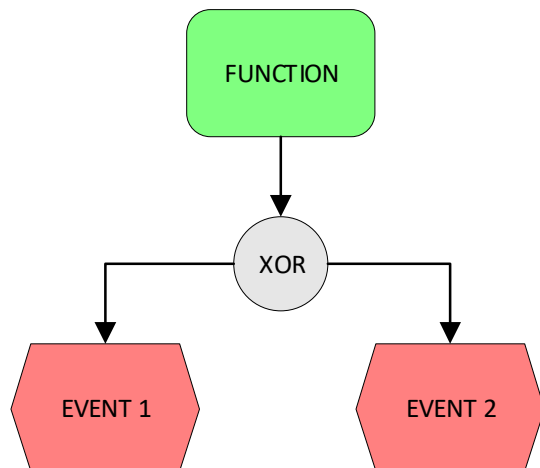
Εικόνα 10: Ολοκληρωμένο παράδειγμα IDEF0 διαγράμματος

1.5.3 Event-driven Process Chain (EPC)

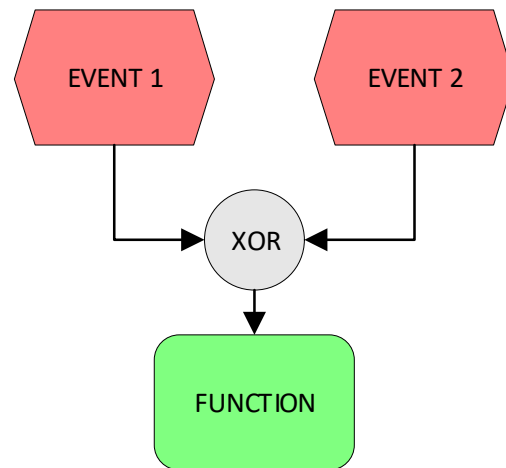
Η **EPC** είναι ένα διάγραμμα ροής με σκοπό την μοντελοποίηση διαδικασιών οργανισμών ή επιχειρήσεων και αποσκοπεί στον προγραμματισμό πόρων και την αναγνώριση πιθανών βελτιώσεων μιας επιχειρηματικής διαδικασίας. Η μέθοδος αυτή αναπτύχθηκε στα πλαίσια της Αρχιτεκτονικής Ενσωματωμένων Πληροφοριακών Συστημάτων (**Architecture of Integrated Information Systems, ARIS**) στο Ινστιτούτο Επιχειρηματικών Πληροφοριακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου του Σάαρλαντ. [14] Η **EPC** είναι ένα ταξινομημένο γράφημα γεγονότων και διαδικασιών ενώ προσφέρει διάφορα βύσματα που επιτρέπουν εναλλακτικές ή παράλληλες εκτελέσεις διαδικασιών. Επιπλέον προσδιορίζεται από τη χρήση λογικών τελεστών όπως *OR*, *AND* και *XOR*. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα της **EPC** είναι η απλότητα και ο ευκατανόητος συμβολισμός. [15]

Ένα **EPC** διάγραμμα αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

- **Γεγονότα (Events):** Τα γεγονότα αποτελούν παθητικά στοιχεία του διαγράμματος **EPC** και περιγράφουν τις περιστάσεις κατά τις οποίες λειτουργεί μια διαδικασία ή το αποτέλεσμα αυτής. Τα γεγονότα αναπαρίστανται από ένα εξάγωνο. Κάθε **EPC** διάγραμμα πρέπει να ξεκινάει και να τελειώνει με ένα γεγονός.
- **Λειτουργία (Function):** Οι λειτουργίες είναι ενεργητικά στοιχεία του **EPC** διαγράμματος. Περιγράφουν τις μεταλλάξεις από μια αρχική κατάσταση στο τελικό αποτέλεσμα. Σε περίπτωση που προκύπτουν διαφορετικές τελικές καταστάσεις τότε η επιλογή της κάθε μιας μπορεί να σχεδιαστεί ως λειτουργία απόφασης κάνοντας χρήση λογικών τελεστών. Στο διάγραμμα μια λειτουργία συμβολίζεται από ένα στρογγυλεμένο ορθογώνιο.
- **Κάτοχος Διαδικασιών (Process Owner):** Ο κάτοχος διαδικασιών είναι υπεύθυνος για μια λειτουργία και αποτελεί μέρος μιας οργανωτικής μονάδας. Συμβολίζεται με ένα τετράγωνο με μια κάθετη γραμμή.
- **Οργανωτική Μονάδα (Organizational Unit):** Η οργανωτική μονάδα αποφασίζει ποια οργάνωση εντός της δομής μιας επιχείρησης είναι υπεύθυνη για μια συγκεκριμένη λειτουργία. Απεικονίζεται ως έλλειψη με μια κάθετη γραμμή.
- **Πληροφορίες (Information):** Οι πληροφορίες στο διάγραμμα απεικονίζουν στοιχεία του πραγματικού κόσμου που μπορεί να αποτελέσουν είσοδο για μια λειτουργία ή δεδομένα που παράγει η τελευταία. Συμβολίζεται με ένα ορθογώνιο.
- **Λογικοί Τελεστές (Logical Connectors):** Οι λογικοί τελεστές αντικαθρεπίζουν τις σχέσεις μεταξύ στοιχείων του διαγράμματος. Μπορούν να χωρίσουν μια ροή σε δύο ή παραπάνω ροές ή να συγχρονίσουν δύο ή περισσότερες ροές σε μια.



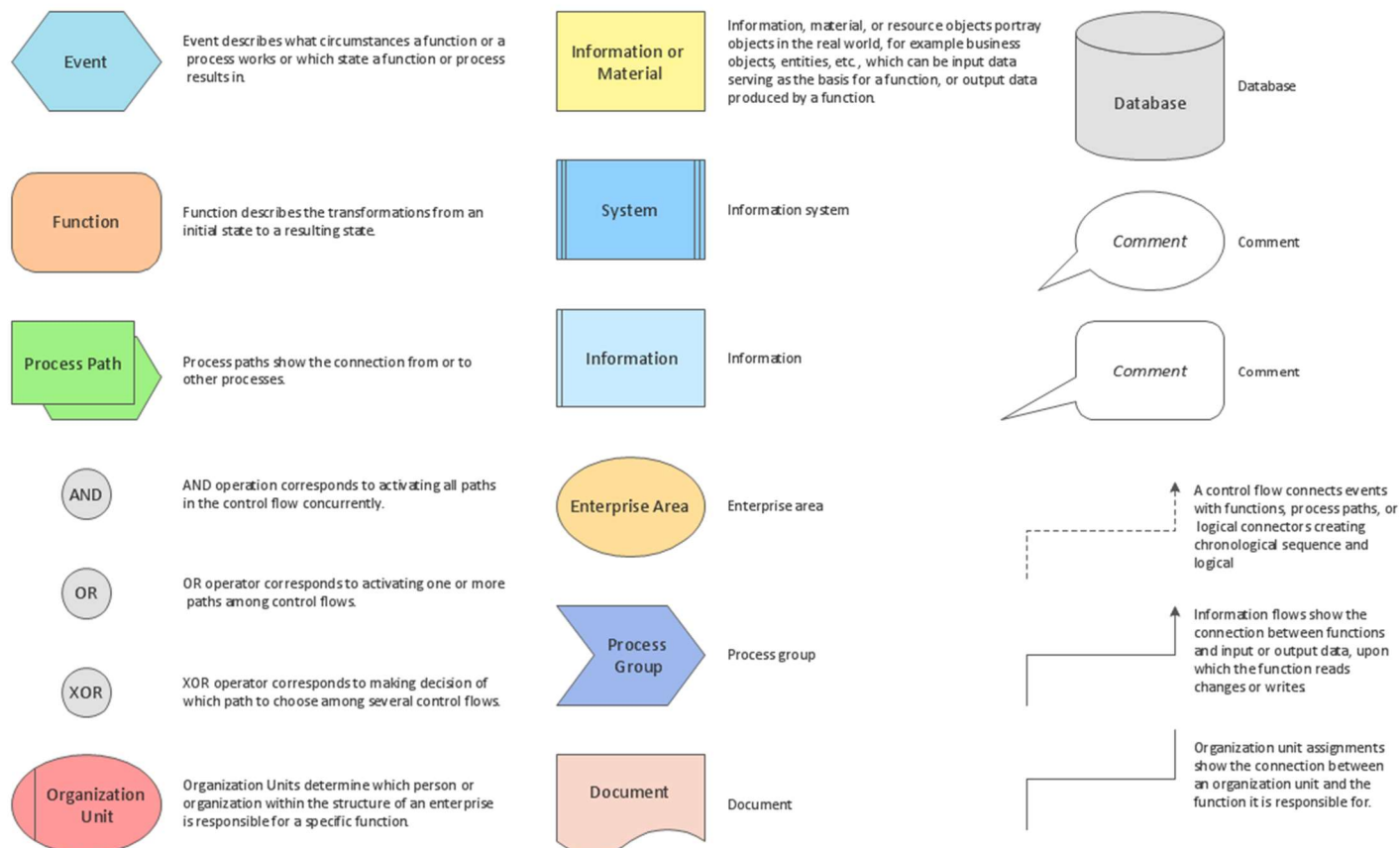
Εικόνα 12:EPC: Αν η FUNCTION ολοκληρωθεί τότε προκύπτει το EVENT 1 ή το EVENT 2



Εικόνα 11:EPC: Είτε προκύψει το EVENT 1 είτε το EVENT 2 η FUNCTION ξεκινά.

- **Ροή Ελέγχου (Control Flow):** Η ροή ελέγχου συνδέει γεγονότα με λειτουργίες, ροές διαδικασιών ή λογικούς τελεστές δημιουργώντας χρονολογικές σειρές και λογικές αλληλεξαρτήσεις μεταξύ τους. Συμβολίζεται με ένα διακεκομμένο βέλος.
- **Ροή Πληροφοριών (Information Flow):** Η ροή πληροφοριών εμφανίζει τις σχέσεις μεταξύ λειτουργιών και δεδομένων (εισερχόμενων και εξερχόμενων) τα οποία η λειτουργία διαβάζει, επεξεργάζεται ή γράφει. Συμβολίζεται από ένα βέλος.
- **Εκχώριση Οργανωτικής Ομάδας (Organization Unit Assignment):** Εμφανίζει τις σχέσεις μεταξύ των οργανωτικών ομάδων και των λειτουργιών για τις οποίες είναι υπεύθυνοι. Συμβολίζονται από απλές γραμμές.
- **Ροές Διαδικασιών (Process Path):** Οι ροές βοηθούν στην πλοήγηση μέσα στο διάγραμμα. Εμφανίζουν τις συνδέσεις μεταξύ διαδικασιών και συμβολίζονται από ένα σύνθετο σχήμα που απαρτίζεται από ένα σύμβολο λειτουργίας το οποίο υπερθέτει ένα σύμβολο γεγονότων. Συνήθως χρησιμοποιούνται όταν στο διάγραμμα ενσωματώνεται μια τουλάχιστον διεργασία και για λόγους απλότητας συμβολίζεται από ένα σύμβολο.

EPC Diagram Shapes



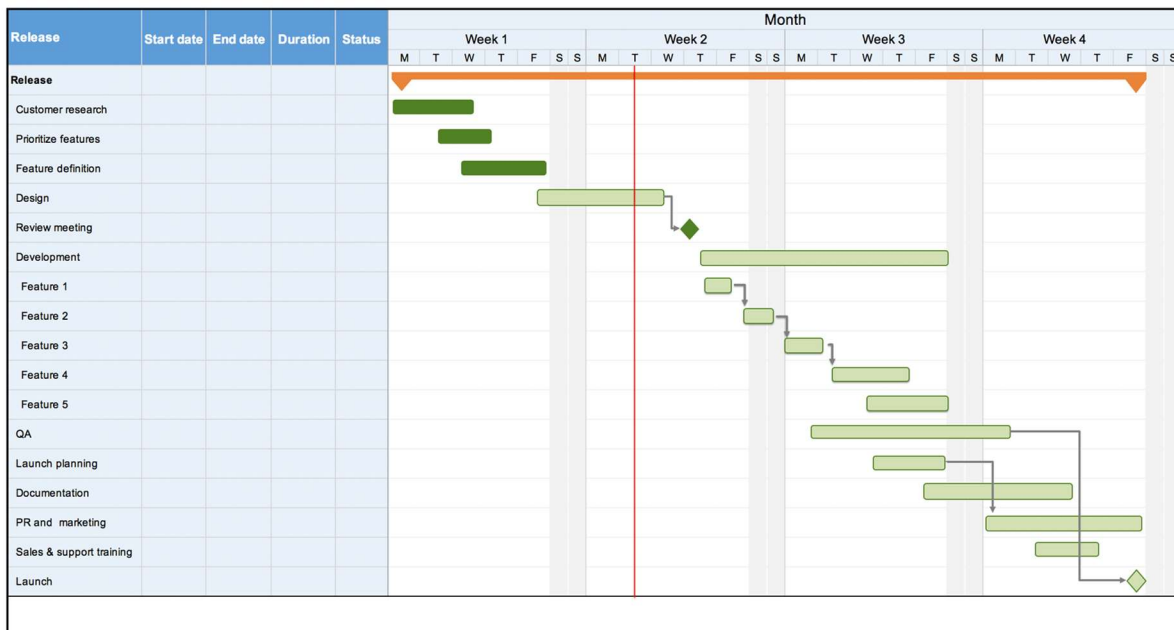
Εικόνα 13: Σχήματα Διαγράμματος EPC

1.5.4 Διαγράμματα Gantt

Το διάγραμμα Gantt είναι ένα διάγραμμα οριζόντιων μπαρών τα οποία απεικονίζουν το πρόγραμμα (schedule) ενός έργου. Το όνομά τους προέρχεται από τον εφευρέτη τους **Henry Gantt (1861-1919)** ο οποίος σχεδίασε ένα τέτοιο διάγραμμα το 1910. Μοντέρνες παραλλαγές του διαγράμματος εμφανίζουν την κατάσταση και τον υπεύθυνο μιας διεργασίας του έργου.

Ένα διάγραμμα Gantt αποτελείται από 8 στοιχεία:

- **Λίστα Διαδικασιών (Task List):** Σχεδιάζεται κάθετα στην αριστερή πλευρά του διαγράμματος και περιγράφει τις διαδικασίες του έργου και μπορεί να ταξινομηθεί σε ομάδες και σε υποσύνολα αυτών.
- **Χρονοδιάγραμμα (Timeline):** Σχεδιάζεται οριζόντια στην κορυφή του διαγράμματος και δείχνει μέρες, εβδομάδες, μήνες και χρόνια.
- **Γραμμή Ημερομηνίας (Dateline):** Μια κάθετη γραμμή που δείχνει την τρέχουσα ημερομηνία στο διάγραμμα.
- **Μπάρες (Bars):** Οριζόντια σχήματα τα οποία αντιπροσωπεύουν διαδικασίες και εμφανίζουν την πρόοδο, την διάρκεια, και τις ημερομηνίες έναρξης και τέλους της διαδικασίας αυτής.
- **Ορόσημα (Milestones):** Σχήματα με τη μορφή διαμαντιών τα οποία δηλώνουν σημαντικά γεγονότα, αποφάσεις ή ημερομηνίες.
- **Προϋποθέσεις (Dependencies):** Γραμμές που ενώνουν διαδικασίες που πρέπει να γίνουν σε συγκεκριμένη σειρά.
- **Πρόοδος (Progress):** Δηλώνει το ποσοστό ολοκλήρωσης μιας διεργασίας (σε ποσοστά (%) ή με σκιασμό της μπάρας)
- **Ανατεθειμένοι Πόροι (Resource Assigned):** Δηλώνει το άτομο ή την ομάδα που είναι υπεύθυνοι για την ολοκλήρωση μιας διαδικασίας.



Εικόνα 14: Παράδειγμα Διαγράμματος Gantt

Το πλεονέκτημα των διαγραμμάτων Gantt είναι πως προσφέρουν μια πιο λεπτομερή εικόνα των συνθηκών ενός έργου. Σε αυτά είναι εμφανές το πλήρες χρονοδιάγραμμα και η εξέλιξη των διαδικασιών σε πραγματικό χρόνο δίνοντας την δυνατότητα συνεχούς και ταχύτατης ενημέρωσης της εξέλιξης του έργου ενώ παράλληλα η διαχείριση και ανάθεση των πόρων είναι πιο εύκολη.

1.5.5 Business Process Model and Notation (BPMN)

Το **BPMN** είναι μια γραφική αναπαράσταση των διαδικασιών μιας επιχείρησης ή οργανισμού με τη μορφή διαγράμματος σε ένα επιχειρησιακό μοντέλο. Δημιουργήθηκε από το **Business Process Management Initiative (BPMI)** και διατηρείται από το **Object Management Group (OMG)** μετά την συγχώνευσή του με το BPMI από το 2005. Το 2011 κυκλοφόρησε η έκδοση 2.0 της BPMN και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα.

Το BPMN προσφέρει πρότυπο σχεδιασμού που επιτρέπει την εύκολη αποσαφήνιση και ανάλυση των διεργασιών από το προσωπικό management μέχρι τους αναλυτές και τους προγραμματιστές. Βασικός σκοπός του είναι η γεφύρωση του χάσματος επικοινωνίας μεταξύ των τμημάτων ενός οργανισμού.

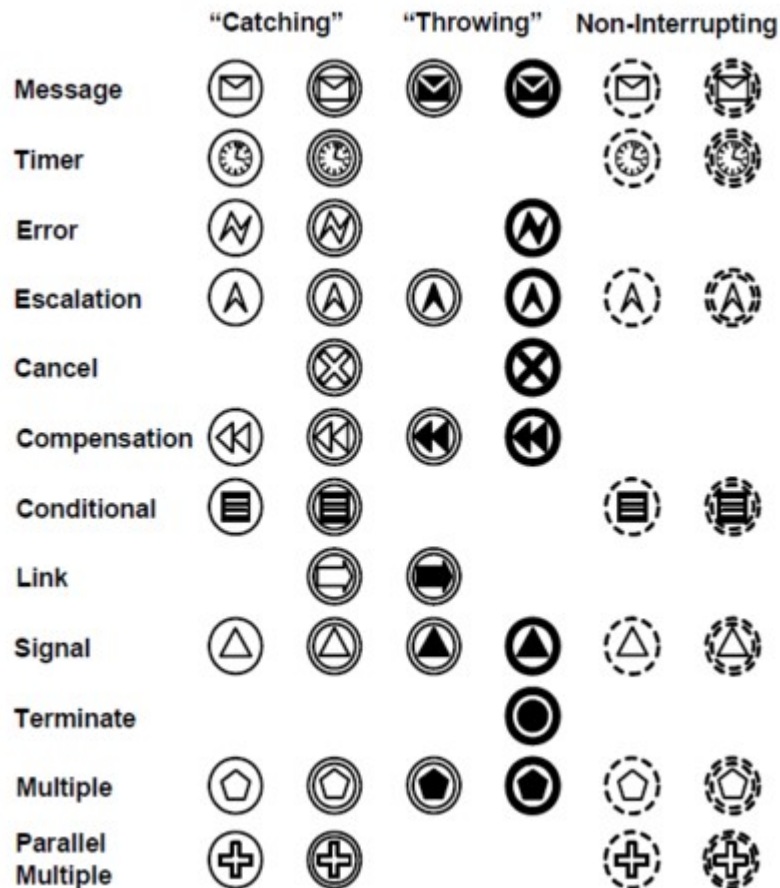
1.5.5.1 Βασικά Στοιχεία BPMN

Τα διαγράμματα των μοντέλων είναι απλά και σχεδιάζονται με τη χρήση απλών γραφικών στοιχείων τα οποία χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- **Αντικείμενα Ροής (Flow Objects):**
 - γεγονότα (events)
 - δραστηριότητες (activities)
 - πύλες (gateways).
- **Συνδετικά Αντικείμενα (Connecting Objects):**
 - Ροή Ακολουθίας (Sequence Flow)
 - Ροή Μηνύματος (Message Flow)
 - Συσχετισμοί (Association)
- **Swimlanes**
 - Ομάδα ή Διαδρομή (Pool or Lane)
- **Αντικείμενα (Artifacts)**
 - Αντικείμενα Δεδομένων (Data Objects)
 - Ομάδα (Group)
 - Σχολιασμοί (Annotations)

1.5.5.1.1 Γεγονότα

Γεγονότα ονομάζουμε τα εναύσματα (**triggers**) που δηλώνουν την αρχή, την επεξεργασία ή το τέλος μιας διαδικασίας. Αυτά μπορεί να είναι μηνύματα, χρονόμετρα, σήματα, σφάλματα και άλλα. Ανάλογα με την λειτουργία τους ταξινομούνται σε “**throwing**” (π.χ. αν τελειώνει μια διαδικασία εμφανίζεται ένα μήνυμα) και σε “**catching**” γεγονότα (π.χ. αν η διαδικασία ξεκινά λαμβάνοντας δεδομένα).



Εικόνα 15: Δείκτες Γεγονότων (Events)

1.5.5.1.2 Δραστηριότητες

Μια εργασία που εκτελείται από ένα πρόσωπο ή ένα σύστημα. Είναι ένα ορθογώνιο σχήμα με κυρτές γωνίες.



Εικόνα 16: Δείκτες Δραστηριοτήτων (Activities)

1.5.5.1.3 Πύλες

Συμβολίζεται με σχήμα ρόμβου και ορίζει το μονοπάτι (path) με βάση γεγονότα ή προϋποθέσεις.



Εικόνα 17: Σχήματα Πυλών (Gateways)

1.5.5.1.4 Ροή Ακολουθίας

Δείχνει την σειρά με την οποία εκτελούνται οι δραστηριότητες και συμβολίζεται με ένα βέλος.



Εικόνα 18: Δείκτης Ροής Ακολουθίας (Sequence Flow)

1.5.5.1.5 Ροή Μηνύματος

Απεικονίζει τη ροή μηνυμάτων μεταξύ ομάδων και δεν συνδέεται με κανένα γεγονός ή δραστηριότητα μέσα στην ομάδα. Συμβολίζεται με μια διακεκομμένη γραμμή που στην αρχή έχει ένα κύκλο και στο τέλος ένα βέλος.



Εικόνα 19: Δείκτης Ροής Μηνύματος (Message Flow)

1.5.5.1.6 Συσχέτιση

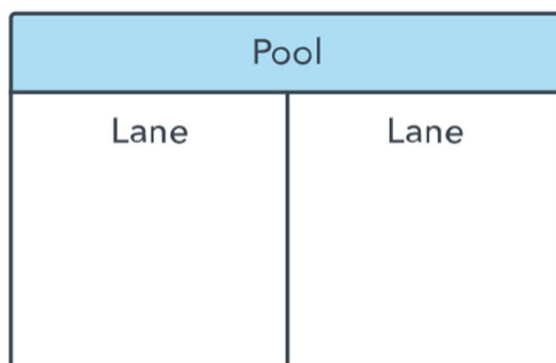
Η συσχέτιση συμβολίζεται με μια κοκκιδωτή γραμμή και συσχετίζει μια οντότητα ή ένα κείμενο με μια πύλη, ένα γεγονός ή μια δραστηριότητα.



Εικόνα 20: Γραμμή Συσχέτισης (Association)

1.5.5.1.7 Ομάδα ή Διαδρομή

Μια ομάδα αντιπροσωπεύει τους βασικούς συμμετέχοντες σε μια διαδικασία. Αυτή μπορεί να είναι ένας διαφορετικός οργανισμός ή τμήμα του ίδιου οργανισμού που συμμετέχει στην διαδικασία. Σε μια ομάδα βρίσκονται οι δραστηριότητες και η ροή αυτών.



Εικόνα 21: Σχήμα Ομάδας/Διαδρομής (Pool/ Swimlane)

1.5.5.1.8 Αντικείμενα

Τα αντικείμενα χωρίζονται σε τρεις οντότητες: τα αντικείμενα δεδομένων (data object) και δείχνουν τα απαραίτητα δεδομένα για μια δραστηριότητα, την ομάδα (group) που δείχνει την ομάδα των δραστηριοτήτων και δεν επηρεάζει την ροή γεγονότων, και τους σχολιασμούς (annotations) που προσφέρουν περαιτέρω εξήγηση στα διαγράμματα.



Εικόνα 22: Σχήματα Αντικειμένων (Artifacts)

Κεφάλαιο 2 - Συγκριτική Ανάλυση Των Open Source Εργαλείων Business Process Management

Για την δημιουργία του συστήματος διαχείρισης επιχειρησιακών διεργασιών και ηλεκτρονικών εγγράφων γίνεται η επιλογή του BPMN για τον σχεδιασμό των διαγραμμάτων και είναι προτιμότερη η χρήση σουίτας (suite) που περιέχει και την πλατφόρμα διαχείρισης ροής διεργασιών (**workflow**) για την υλοποίηση των διαδικασιών. Επιπροσθέτως η σουίτα πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Να έχει το μικρότερο δυνατό κόστος.
- Να είναι ευέλικτη σε αλλαγές (π.χ. τροποποίηση του GUI)
- Εύκολη εγκατάσταση.
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης εξωτερικού λογισμικού.
- Εύκολος σχεδιασμός διαγραμμάτων
- Εύκολη πρόσβαση στην σουίτα.
 - Ολοκληρωμένα εργαλεία
 - Δυνατότητες επέκτασης
 - Δυνατότητα ομαλής αναβάθμισης και ευκολία συντήρησης

Μερικές από τις σουίτες που καλύπτουν τις περισσότερες, αν όχι όλες, τις προϋποθέσεις είναι οι εξής:

2.1 Alfresco

Οι υπηρεσίες διαδικασιών Alfresco (**Alfresco Process Services ή APS**) είναι μια επαγγελματική λύση BPM με προτερήματά της τις χαμηλές απαιτήσεις συστήματος και την γρήγορη BPMN 2.0 μηχανή για Java. Το APS προσφέρει πληθώρα εργαλείων για τον τελικό χρήστη και επιτρέπει την ενσωμάτωση υπηρεσιών όπως το Google Drive. Η δωρεάν έκδοση όμως περιορίζει τις δυνατότητες της σουίτας.

2.2 Bonita BPM

Το Bonita ίσως είναι και από τις πιο γνωστές σουίτες και είναι ανοιχτού κώδικα, κάτι που επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία. Επιτρέπει την σύνδεση σε άλλα πληροφοριακά συστήματα ενός οργανισμού και την επεξεργασία του **user interface (UI)**. Διαθέτει ένα ισχυρό σύστημα σχεδιασμού BPMN το οποίο τρέχει σε κάθε χρήστη ξεχωριστά με τις αλλαγές στα διαγράμματα και στις διεργασίες να συγχρονίζονται με το υπόλοιπο σύστημα. Οι αναβαθμίσεις γίνονται χωρίς πρόβλημα αφού το Bonita προσαρμόζεται σε πραγματικό χρόνο καθώς αλλάζουν οι διαδικασίες. Η σουίτα υποστηρίζεται και από την κοινότητα ανοιχτού λογισμικού 12000 μελών.

2.3 Camunda

Το Camunda προσφέρει πλήρη εργαλεία διαχείρισης workflow και **Decision Model and Notation (DMN)** σε συνδυασμό με εφαρμογές που αποσκοπούν στον αυτοματισμό των διαδικασιών των έργων. Η σουίτα είναι ελαφριά με δυνατότητα επέκτασης και είναι κατάλληλη για JAVA EE (Enterprise Edition) και Spring. Διαθέτει, επίσης, υποστήριξη γλωσσών σεναρίου (**scripting language**) και REST API. Μπορεί να τρέξει ως υπηρεσία-δοχείο (**container service**) με τη βοήθεια του Tomcat με δυνατότητα εκτέλεσης πολλαπλών διεργασιών.

2.4 Processmaker

Το Processmaker είναι μια οικονομικά αποδοτική πλατφόρμα BPM και διαχείρισης workflow ανοιχτού κώδικα. Υποστηρίζει οργανισμούς όλων των μεγεθών και τα εργαλεία της είναι προσβάσιμο στο διαδίκτυο και επιτρέπουν τον σχεδιασμό φορμών για την υλοποίηση των διαδικασιών. Το εργαλείο σχεδίασης υποστηρίζει το πρότυπο BPMN 2.0 και προσφέρει δυνατότητες σχεδιασμού διαγράμματος που είναι εύκολες και για τον απλό χρήστη. Ο σχεδιαστής DynaForm που διαθέτει επιτρέπει την δημιουργία των φορμών χωρίς την προσθήκη κώδικα. Η πλατφόρμα είναι διαθέσιμη και στο iOS και στο Android αυξάνοντας την αποδοτικότητά της. Το Processmaker είναι φτιαγμένο σε PHP και απόλυτα προσβάσιμο με τη χρήση ενός φυλλομετρητή (**browser**).

Για την υλοποίηση του συστήματος επιλέχθηκε το Processmaker το οποίο καλύπτει τις προϋποθέσεις που περιγράψαμε παραπάνω με τους εξής τρόπους:

- Η πλατφόρμα είναι ανοιχτού κώδικα άρα το κόστος είναι μηδαμινό
- Επίσης επιτρέπει την τροποποίηση στοιχείων αυτής
- Η εγκατάσταση είναι πολύ απλή
- Με μερικές γνώσεις προγραμματισμού υπάρχει δυνατότητα ενσωμάτωσης εξωτερικού λογισμικού
- Το εργαλείο σχεδιασμού BPMN είναι εύκολο στη χρήση
- Η πρόσβαση στη σουίτα απαιτεί μόνο έναν φυλλομετρητή.
- Τα εργαλεία της δωρεάν έκδοσης που χρειάζονται είναι πλήρης
- Το Processmaker επιτρέπει την δημιουργία module κάνοντάς το επεκτάσιμο.
- Οι αναβαθμίσεις της πλατφόρμας γίνονται εύκολα και γρήγορα.

Κεφάλαιο 3 - Περιβάλλον υλοποίησης πιλοτικής εφαρμογής BPMS

3.1 Περιβάλλον διαδικασιών

Το πέρασμα από την θεωρία στην πράξη έγινε σε περιβάλλον πιλοτικής εφαρμογής που αναπτύχθηκε με πραγματικά δεδομένα της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (ΠΑΜΘ) και σε υπολογιστικές υποδομές του ΤΕΙ ΑΜΘ.

Η πιλοτική εφαρμογή προέκυψε από την ανάγκη της ΠΑΜΘ και γενικότερα της Δημόσιας Διοίκησης για την ηλεκτρονική διακίνηση εγγράφων και της παροχής ψηφιακών υπηρεσιών. Η διακίνηση αυτή γίνεται στα πλαίσια «εξωτερικών» διαδικασιών που εξυπηρετούν Πολίτες και Επιχειρήσεις αλλά και «εσωτερικών» διαδικασιών για εσωτερικές ανάγκες της ΠΑΜΘ. Στη πρώτη περίπτωση η διαδικασία ενεργοποιείται με πρωτοβουλία των Πολιτών/Επιχειρήσεων ενώ στην δεύτερη η πρωτοβουλία ανήκει στο προσωπικό της ΠΑΜΘ.

Για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου υλοποίησης των ψηφιακών υπηρεσιών και τον ευκολότερο έλεγχο των διαφόρων προβλημάτων που πιθανόν να προκύπταν, επιλέχθηκαν αρχικά διαδικασίες με πολύ λίγα βήματα. Το κύριο κριτήριο της επιλογής των διαδικασιών ήταν η αυτόνομη ολοκλήρωσή τους μέσα μια διοικητική μονάδα, δηλαδή από μια Διεύθυνση ή ένα Τμήμα της Περιφέρειας, χωρίς να εμπλέκονται άλλες διοικητικές μονάδες. Σε αυτή την περίπτωση οι διαδικασίες περιορίζονται σε αυτές που εξυπηρετούν Πολίτες/Επιχειρήσεις

Για τον λόγο αυτό εξετάστηκαν αρκετές διαδικασίες που είχαν ήδη καταγραφεί όχι μόνο από την ΠΑΜΘ [16] αλλά και από άλλες Περιφέρειες όπως ενδεικτικά της Κεντρικής Μακεδονίας [17], Κρήτης [18], Ηπείρου [19].

Από ένα σύνολο σχεδόν 220 διαφορετικών διαδικασιών που εξετάστηκαν, το περίπου 70% αυτών καλύπτει το παραπάνω κριτήριο επιλογής, που θα μπορούσε να χαρακτηριστεί, για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, ως **απλή κατηγορία**, δηλαδή διαδικασίες που:

- Ενεργοποιούνται με την κατάθεση μιας αίτησης και κάποιων δικαιολογητικών
- Ολοκληρώνονται μέσα σε μια διοικητική μονάδα
- Έχουν σαν παραγόμενο προϊόν την έκδοση ενός διοικητικού εγγράφου ή την παροχή υπηρεσίας

Οι απλές διαδικασίες εντοπίζονται και σε άλλους Δημόσιους Οργανισμούς (Δήμοι, Δημόσιες Υπηρεσίες κλπ.) όπως αυτές περιγράφονται ενδεικτικά σε ιστοσελίδες:

ΚΕΠ: <http://www.kep.gov.gr/portal/page/portal/kep/citizenguide>

ΕΡΜΗΣ: <http://www.ermis.gov.gr/portal/page/portal/ermis/egcl>

Δήμος Θεσσαλονίκης: <https://thessaloniki.gr/θέλω-από-τον-δήμο/>

WIKI Διαδικασιών: <https://el.diadikasies.gr/>

Γενικεύοντας την λειτουργία αυτών των απλών διαδικασιών σε όλο το Δημόσιο, μια αίτηση μαζί με τα δικαιολογητικά υποβάλλονται από τον Πολίτη/Επιχείρηση σε συγκεκριμένη διοικητική μονάδα για την λήψη μιας υπηρεσίας, για την απόκτηση βεβαίωσης ή πιστοποιητικού, ή άδειας και γενικά μιας παροχής που αποτυπώνεται σε ένα τελικό διοικητικό έγγραφο που παραλαμβάνει ο Πολίτης/Επιχείρηση ή και πιθανόν αποστέλλεται και σε άλλο Δημόσιο Οργανισμό.

Επιπλέον στην απλή κατηγορία των διαδικασιών ανήκουν και αυτές που ενεργοποιούνται και από ένα διοικητικό έγγραφο (και τα πιθανά δικαιολογητικά του) που υποβάλλεται σε συγκεκριμένη διοικητική μονάδα από άλλη διοικητική μονάδα του ίδιου του Δημόσιου Οργανισμού ή από άλλο Δημόσιο Οργανισμό (γενικά Οργανισμό).

Μια πιο αναλυτική προσέγγιση των απλών διαδικασιών έδειξε ότι αυτές αποτελούνται από τρεις γενικές υποδιαδικασίες με τα αντίστοιχες εργασίες (Tasks):

1. **Εισερχόμενα έγγραφα**: Λήψη της αίτησης και των δικαιολογητικών, Πρωτοκόλληση της αίτησης, αρχική χρέωση στον προϊστάμενο της διοικητικής μονάδας και στην συνέχεια με φθίνουσα ιεραρχική χρέωση στον υπάλληλο.
2. **Εξερχόμενα έγγραφα**: Δημιουργία σχεδίου διοικητικού εγγράφου από τον υπάλληλο, που μπορεί να είναι η απάντηση σε ένα εισερχόμενο έγγραφο ή οίκοθεν έγγραφο (δηλαδή με πρωτοβουλία της υπηρεσίας), πιθανή ανάρτηση στην Διαύγεια, Πρωτοκόλληση του διοικητικού εγγράφου και Δημιουργία ακριβούς αντιγράφου και παράδοση στους δικαιούχους
3. **Υπογραφή**: Υποδιαδικασία υπογραφών - εγκρίσεων εγγράφων σαν ενδιάμεση απαίτηση στα εξερχόμενα έγγραφα

Αυτή η σειριακή εκτέλεση των συγκεκριμένων υποδιαδικασιών και των εργασιών τους αιτιολογεί τον χαρακτηρισμό της διαδικασίας ως απλής και για την ψηφιοποίηση τους σε ένα BPMS αρκεί η χρήση BPMN συμβόλων.

Σε αντίθεση, μια διαδικασία γίνεται πολυπλοκότερη όταν για την ολοκλήρωση ενός βήματος ή μιας υποδιαδικασίας απαιτείται και η εμπλοκή μιας ή περισσότερων άλλων διοικητικών μονάδων του Οργανισμού. Αυτό μπορεί να συμβεί κατά την υλοποίηση της παραπάνω υποδιαδικασίας Εξερχόμενα έγγραφα και ειδικότερα κατά το βήμα της σύνταξη ενός διοικητικού εγγράφου, όπου μπορεί να απαιτηθεί ή και να προκύψει η ανάγκη για τη συνδρομή και άλλων διοικητικών μονάδων του Οργανισμού ή άλλων Οργανισμών, η οποία μπορεί να ζητηθεί όποτε κρίνεται σκόπιμο κατά την διάρκεια της σύνταξης. Η διαχείριση τέτοιων περιπτώσεων (υποθέσεων – case management) μπορεί να απαιτεί μια πιο σύνθετη αντιμετώπιση κατά τον σχεδιασμό και την μοντελοποίηση των διαδικασιών με την χρήση εκτός από BPMN συμβόλων και ενδεχομένως CMMN (Case Management & Model Notation) [20] συμβόλων.

Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας επιλέχθηκαν 2 διαδικασίες: μια απλή διαδικασία, και μια πολυπλοκότερη με τις παραπάνω έννοιες, χωρίς όμως της χρήσης CMMN.

3.2 Τεχνολογικό περιβάλλον

Το σύστημα BPM που χρησιμοποιήθηκε είναι το Open Source λογισμικό ProcessMaker (έκδοση 3.4.4) που είναι σχεδιασμένο σε LAMP/WAMP περιβάλλον:

- Λειτουργικό Σύστημα (L)inux (Ubuntu Server 18.04 64-bit)
- Εξυπηρετητή (A)pache (Apache 2.4.41)
- Βάση Δεδομένων (M)ySQL (MySQL 5.7)
- Γλώσσα Προγραμματισμού (P)HP (PHP 7.1)

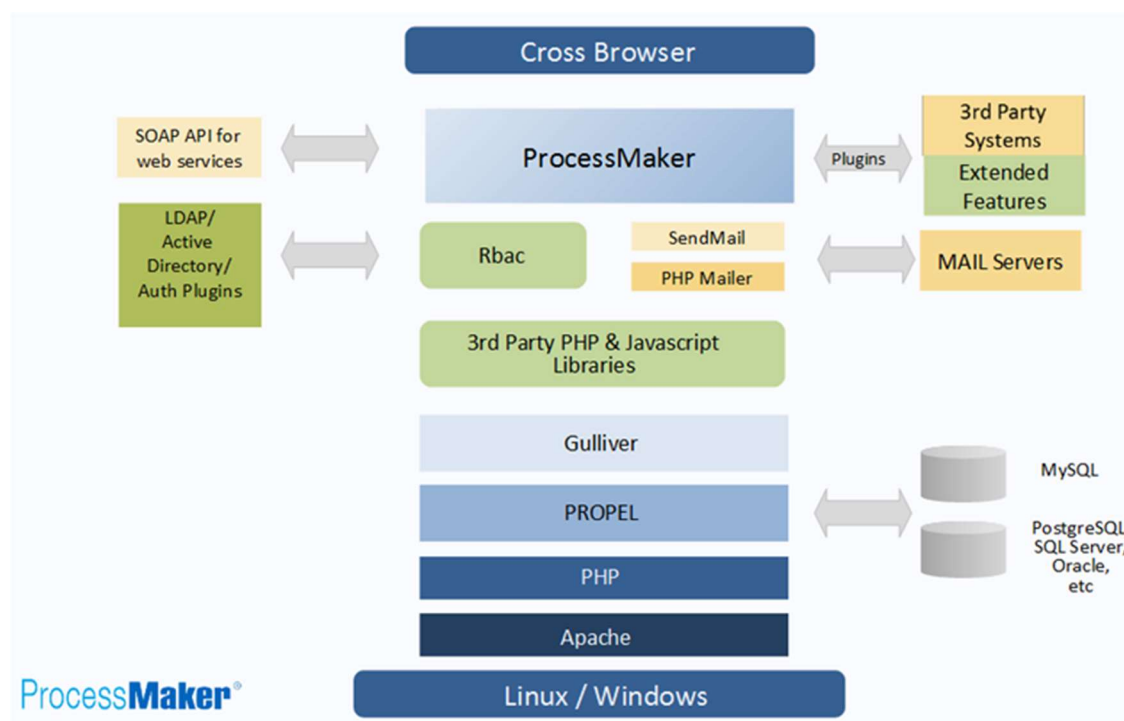
Για την εγκατάσταση και εκτέλεση του απαραίτητου λογισμικού γίνεται χρήση ενός εικονικού server ο οποίος είναι δανεικός από το ΤΕΙ Καβάλας.

Η αρχιτεκτονική του ProcessMaker [21] στο παρακάτω σχήμα δείχνει τη σχέση μεταξύ των κύριων στοιχείων του και των διεπαφών του με το εξωτερικό του περιβάλλον.

Το λογισμικό αντιστοίχησης αντικειμένων σχεδίασης Propel χρησιμοποιείται για χαρτογράφηση μεταξύ των τάξεων PHP και των βάσεων δεδομένων του ProcessMaker. Αυτό ανοίγει την πρόσβαση σε διαφορετικά DBMS, συμπεριλαμβανομένων των MySQL , PostgreSQL , Oracle και SQL Server (και Sybase αν χρησιμοποιείτε Linux / UNIX).

Το ProcessMaker σχεδιάστηκε στο πλαίσιο του Gulliver, ένα πλαίσιο ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα που δημιουργήθηκε από την Colosa και χρησιμοποιεί το RBAC για τη διαχείριση των ρόλων των χρηστών, το Php Soap για τη διαχείριση υπηρεσιών ιστού με SOAP και 2 μηχανές αλληλογραφίας: την ενσωματωμένη λειτουργία mail () της PHP και το PHP Mailer.

Το ProcessMaker είναι web-based και cross-browser λογισμικό



Εικόνα 23:Περιβάλλον Λειτουργίας Processmaker

Το ProcessMaker περιέχει δύο βασικά συστατικά :

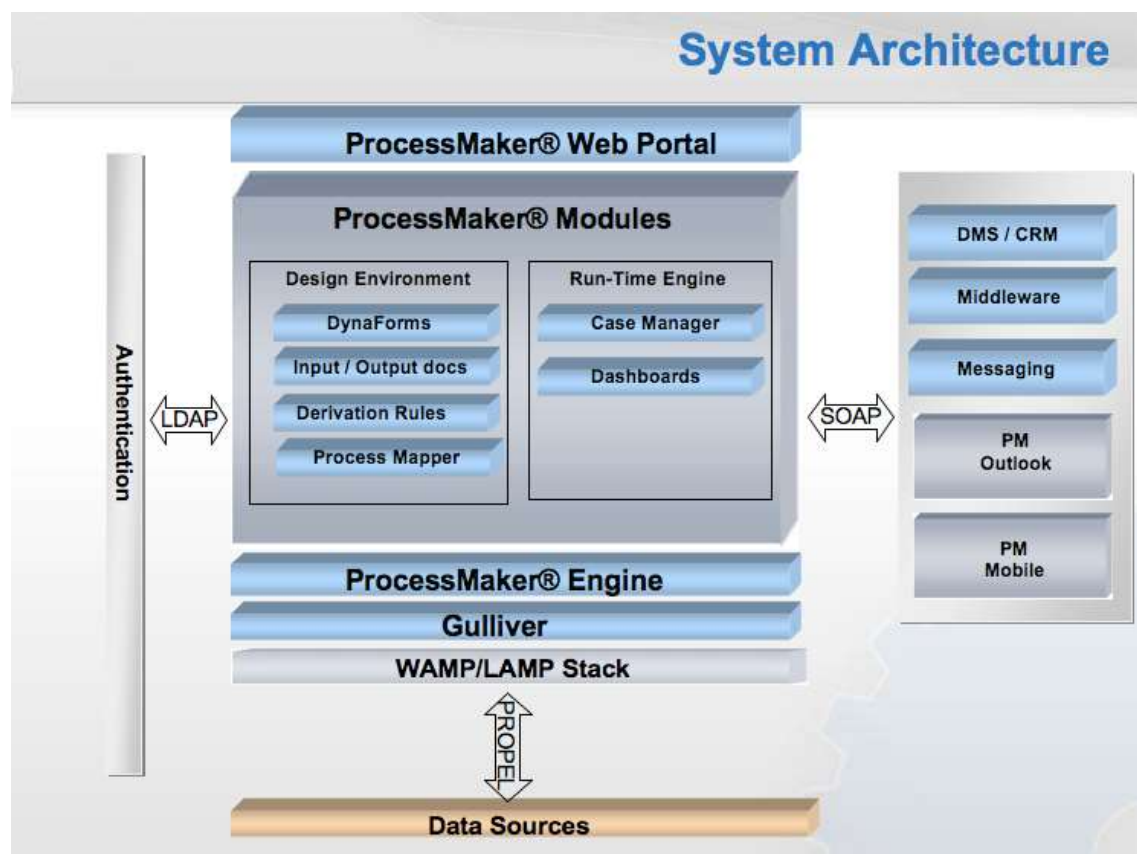
- ένα περιβάλλον σχεδιασμού και

- μια μηχανή run-time.

Το περιβάλλον σχεδιασμού περιλαμβάνει εργαλεία για τη χαρτογράφηση διαδικασιών, τον καθορισμό επιχειρησιακών κανόνων, τη δημιουργία δυναμικών μορφών και την προσθήκη εγγράφων εισόδου και εξόδου.

Η μηχανή run-time επιτρέπει την εκκίνηση των υποθέσεων (case) και την εκτέλεση της διαδικασίας. Αυτός ο κινητήρας μετατρέπει τον σχεδιασμό του χάρτη διαδικασίας σε μια πλήρως λειτουργούσα εφαρμογή.

Στην επόμενη εικόνα φαίνεται αναλυτικότερα η αρχιτεκτονική συστήματος του ProcessMaker.



Εικόνα 24: Αρχιτεκτονική Processmaker

Επιπλέον στον ίδιο server έχει εγκατασταθεί και η πλατφόρμα OnlyOffice ως DocumentServer κυρίως για την online επεξεργασία εγγράφων.

Κεφάλαιο 4 - Καταγραφή Διαδικασιών και Μοντελοποίηση

Για την καταγραφή και την μοντελοποίηση επιλέχθηκαν δύο διαδικασίες. Η καταγραφή αποτυπώνει τη παρούσα κατάσταση των διαδικασιών «όπως είναι» (“as is”) ενώ στην μοντελοποίηση, επειδή γίνεται χρήση του BPMS, αποτυπώνονται οι διαδικασίες «όπως πρέπει να είναι» (“to be”), όπου είναι εμφανείς σημαντικές βελτιώσεις στις αρχικές διαδικασίες, όπως είναι η ηλεκτρονική υπογραφή, η αυτοματοποιημένη πρωτοκόλληση κλπ.

Συγκεκριμένα η καταγραφή και η μοντελοποίηση των διαδικασιών αφορά:

- **Την διαδικασία Αναγγελίας έναρξης επαγγελματικών δραστηριοτήτων Ηλεκτρολόγου** που είναι μια απλή διαδικασία, όπως αυτή περιεγράφηκε στην παραπάνω ενότητα 3.1 με τις υποδιαδικασίες της που συνδέονται σε μια ροή και με τον τρόπο αυτό την δομούν. Η διαδικασία αυτή όπως αναφέρθηκε επίσης, είναι εξωστρεφής με την έννοια ότι ενεργοποιείται από εξωτερικό περιβάλλον του Οργανισμού που είναι οι πολίτες και το παραγόμενο προϊόν αφορά τους ίδιους ή και άλλους Οργανισμούς.
- **την διαδικασία των αναρρωτικών αδειών.** Η επιλογή αυτής της διαδικασίας έγινε επειδή είναι μεν εσωστρεφής, δηλαδή ενεργοποιείται από τους υπαλλήλους του Οργανισμού και αφορά υπηρεσίες προς τους ίδιους, αλλά εμπλέκει και έναν εξωτερικό Οργανισμό (Υγειονομική Επιτροπή)

Με τις δύο αυτές καταγραφές και μοντελοποιήσεις δίνονται ουσιαστικά παραδείγματα που δηλώνουν με σαφή τρόπο τις έννοιες της καταγραφής και μοντελοποίησης στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

Κατά την αναζήτηση των διαδικασιών στους διάφορους ιστοτόπους προέκυψε και ένα σημαντικό θέμα. Δεν υπάρχει ένας τυποποιημένος τρόπος που να τεκμηριώνονται οι διαδικασίες που συνήθως είναι αυτοσχέδιες περιγραφές. Αυτό έχει ως συνέπεια την έλλειψη κοινής αντίληψης ή ακόμη και του ορισμού της έννοιας της διαδικασίας. Επιπλέον είναι πολύ δύσκολο, οι διάχυτες πληροφορίες που υπάρχουν να αξιοποιηθούν αρκετά ώστε για παράδειγμα να προκύψουν μοντελοποιήσεις οι οποίες με την σειρά τους θα βοηθούσαν στην καλύτερη αντίληψη των διαδικασιών. Για να γίνει μοντελοποίηση των διαδικασιών, με τις υπάρχουσες συνθήκες, θα πρέπει να υπάρχει ανάλυση σε τοπικό επίπεδο σε κάθε διοικητική μονάδα του Οργανισμού.

Επομένως λόγω έλλειψης τυποποιημένου τρόπου καταγραφής των διαδικασιών, επιλέχθηκε το πρότυπο καταγραφής που έχει αναπτυχθεί πρόσφατα από το *WIKI Υπηρεσιών και Διαδικασιών του Δημόσιου Τομέα* [22]. Στο πρότυπο αυτό έχει προστεθεί επιπλέον στήλη που αφορά την καταγραφή των εργασιών (Tasks) σε μια διαδικασία ώστε να είναι πιο κοντά στην μοντελοποίηση των διαδικασιών που ακολουθεί.

Μέρος της καταγραφής θεωρείται και η μοντελοποίηση και για τον λόγο αυτό περιλαμβάνεται σαν μέρος της και όχι σε ξεχωριστό κεφάλαιο.

4.1 Διαδικασία Αναγγελίας έναρξης επαγγελματικών δραστηριοτήτων Ηλεκτρολόγου

4.1.1 Περιγραφή της Διαδικασίας (Υπηρεσίας)

Για την άσκηση των επαγγελματικών δραστηριοτήτων από τον εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο, οφείλει αυτός να έχει βεβαίωση αναγγελίας. Ο Ηλεκτρολόγος πρέπει να υποβάλει Αίτηση με τα απαραίτητα δικαιολογητικά με σκοπό την αναγγελία έναρξης επαγγελματικών δραστηριοτήτων του

- **Νομικό πλαίσιο:**

- ο Οι διατάξεις του Ν. 3982/2011.
- ο Το Π.Δ. 108/2013 (ΦΕΚ 141/Α/12-06-2013).
- ο Η ΚΥΑ υπ. αριθ. οικ. 10574/661/ΦΓ9.6.4. (Β)/(ΦΕΚ 2190/Β/05-09-2013.
- ο άρθρο 2, παρ. 5 και άρθρο 3, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. Οικ.368/12/Φ.Γ.9.6.4/2013, άρθρο 2, παρ. 6 και άρθρο 3, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. οικ. 8442/561/ΦΓ.9.6.4./2013, άρθρο 5, παρ. 11, Ν.3982/2011.
- ο Οι διατάξεις του ν.4250/2014 (ΦΕΚ 74/Α'/26-3-2014).

- **Τρόπος διεκπεραίωσης**

- ο Υποβολή έντυπης αίτησης

4.1.2 Έντυπο που χρησιμοποιείται

- Αίτηση - Υπεύθυνη δήλωση

- **Παραγόμενα έγγραφα:**

- ο Βεβαίωση αναγγελίας έναρξης επαγγελματικών δραστηριοτήτων τεχνίτη ηλεκτρολόγου

4.1.3 Δικαιολογητικά

α/α	Απαραίτητα Δικαιολογητικά	Κατάθεση από τον Αιτούντα / Αυτεπάγγελτη Αναζήτηση
1	Φωτοτυπία αστυνομικής ταυτότητας ή διαβατηρίου.	Κατάθεση από τον αιτούντα
2	Αντίγραφο αντίστοιχου τίτλου σπουδών.	Κατάθεση από τον αιτούντα
3	Κατάθεση Παράβολου δεκαεπτά (17) ευρώ στον Ειδικό Τραπεζικό Λογαριασμό: (ανακοινώνεται από το αντίστοιχο Τμήμα Επαγγέλματος στο οποίο κατατίθεται η αίτηση και χορηγείται σημείωμα κατάθεσης).	Κατάθεση από τον αιτούντα
4	Άδεια εργασίας ή παραμονής που εκδίδεται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις, εφόσον πρόκειται για πολίτη εκτός Ε.Ε.	Κατάθεση από τον αιτούντα

4.1.4 Ανάλυση της Διαδικασίας

α/α	Εργασίες (tasks)	Βήματα Εργασιών	Θεσμικό Πλαίσιο – Διοικητική Πρακτική	Εμπλεκόμενος Αρμόδιος	Χρόνος Διεκπεραίωσης
1	Εισερχόμενα έγγραφα				
1.1		Σάρωση εγγράφων		Γραμματεία	
1.2		Πρωτοκόλληση της αίτησης		Γραμματεία	
2	Χρέωση εγγράφων				
2.1		Χρέωση εγγράφων στην Διεύθυνση Ανάπτυξης		Γραμματεία	
3	Ανάθεση εργασιών				
3.1		Ανάθεση στον Προϊστάμενο Τμήματος Επαγγέλματος		Προϊστάμενος Διεύθυνσης	
3.2		Ανάθεση σε υπάλληλο		Προϊστάμενος Τμήματος	
4	Έλεγχος δικαιολογητικών				
4.1		Έλεγχος πληρότητας υποβληθέντων δικαιολογητικών Διαπίστωση ότι, συντρέχουν οι νόμιμες προϋποθέσεις:	άρθρο 2, παρ. 6-7 και άρθρο 3, παρ. 3 της Κ.Υ.Α. με αριθμ. Οικ.368/12/Φ.Γ.9.6.4/2013, άρθρο 2, παρ. 7-8 και άρθρο 3, παρ. 3 της Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. οικ. 8442/561/ΦΓ.9.6.4./2013, άρθρο 5, παρ. 11, Ν.3982/2011	Υπάλληλος	
4.2		Έλεγχος πληρότητας υποβληθέντων δικαιολογητικών Διαπίστωση ότι, δεν συντρέχουν οι νόμιμες προϋποθέσεις:	άρθρο 5, παρ. 11, Ν.3982/2011	Υπάλληλος	
5	Δημιουργία βεβαίωσης αναγγελίας έναρξης				

5.1		Δημιουργία σχεδίου βεβαίωσης		Υπάλληλος	
6	Υπογραφή Σχεδίου Βεβαίωσης				
6.1		Υπογραφή Σχεδίου Βεβαίωσης	Το σχέδιο υπογράφεται από τον υπάλληλο και από τους προϊσταμένους με τελευταίο τον Υπογράφοντα την βεβαίωση	Υπάλληλος, Προϊστάμενοι	
7	Πρωτοκόλληση Βεβαίωσης				
7.1		Πρωτοκόλληση Βεβαίωσης		Γραμματεία	
8	Ανάρτηση στη Διαύγεια				
8.1		Ανάρτηση στη Διαύγεια		Υπάλληλος	
9	Ακριβές αντίγραφο				
9.1		Δημιουργία Ακριβούς Αντιγράφου βεβαίωσης έναρξης		Γραμματεία	
10	Αποστολή Βεβαίωσης				1 μήνας το μέγιστο
10.1		Αποστολή στον δικαιούχο		Γραμματεία	
10.2		Κοινοποίηση στο Υπουργείο Ανάπτυξης		Γραμματεία	
10.3		Κοινοποίηση στη Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης		Γραμματεία	

4.1.5 Άλλη υπηρεσία του Οργανισμού μας

Δεν υπάρχει εμπλοκή άλλης υπηρεσίας του Οργανισμού εκτός από την Γραμματεία.

4.1.6 Άλλοι εμπλεκόμενοι Οργανισμοί

Δεν υπάρχει εμπλοκή υπηρεσίας άλλου Οργανισμού στην έκδοση της βεβαίωσης. Όμως η βεβαίωση έναρξης κοινοποιείται στο Υπουργείο Ανάπτυξης

4.1.7 Μητρώα που τηρούνται

Στο Τμήμα Επαγγελματών της Διεύθυνσης Ανάπτυξης τηρείται ο φάκελος δικαιολογητικών καθώς και το Μητρώο έναρξης Επαγγελματών

4.1.8 BPMN Μοντελοποίηση

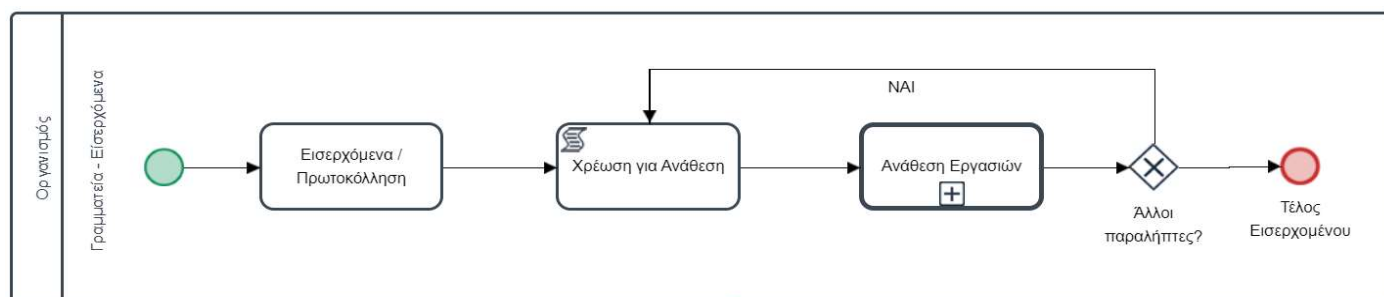
Όπως αναφέρθηκε ήδη στο 3.1 οι **απλές διαδικασίες** απαρτίζονται από τρεις υποδιαδικασίες. Η μοντελοποίηση που ακολουθεί αποτυπώνει ένα γενικό μοντέλο για αυτού του τύπου των διαδικασιών. Αυτό σημαίνει ότι με τη υλοποίηση της μιας γενικής απλής διαδικασίας μπορούν να βρουν εφαρμογή ένα σύνολο από υπηρεσίες στον Οργανισμό όπως και η διαδικασία Αναγγελίας έναρξης επαγγελματικών δραστηριοτήτων Ηλεκτρολόγου. Η δυνατότητα αυτή προέκυψε τόσο από την ομοιότητα των απλών διαδικασιών όσο και από τις δυνατότητες του BPM εργαλείου (Processmaker)

Πιο αναλυτικά για τις τρεις υποδιαδικασίες:

4.1.8.1 Εισερχόμενα έγγραφα:

Στη υποδιαδικασία αυτή αντιστοιχούν οι εργασίες 1-4, από την λήψη των αιτήσεων μέχρι και τον έλεγχο των δικαιολογητικών. Για λόγους όμως υλοποίησης μιας γενικής διαδικασίας, η υποδιαδικασία αυτή αναλύεται σε δύο άλλες υποδιαδικασίες. Η πρώτη αφορά τις δραστηριότητες της Γραμματείας (εργασίες 1-2) και η δεύτερη τις δραστηριότητες ανάθεσης και έλεγχου των δικαιολογητικών που γίνονται στην Διεύθυνση του Οργανισμού. Οι λόγοι που επέβαλαν μια τέτοια επιλογή ήταν α) η πιθανότητα χρέωσης γενικά των εγγράφων (αιτήσεις και άλλα έγγραφα) σε πολλαπλούς προϊσταμένους διοικητικών μονάδων και β) η δυνατότητα αυτόματης χρέωσης σε περίπτωση που ένα εξερχόμενο έγγραφο έχει παραλήπτη μια διοικητική μονάδα του ίδιου του Οργανισμού.

Τα βήματα σάρωσης και πρωτοκόλλησης υλοποιούνται στην εργασία (task) Εισερχόμενα/Πρωτοκόλληση. Η πολλαπλή χρέωση φαίνεται παραπάνω από τον κύκλο της ροής, μέσα από τον οποίο καλείται πολλαπλές φορές η υποδιαδικασία Αναθέσεις

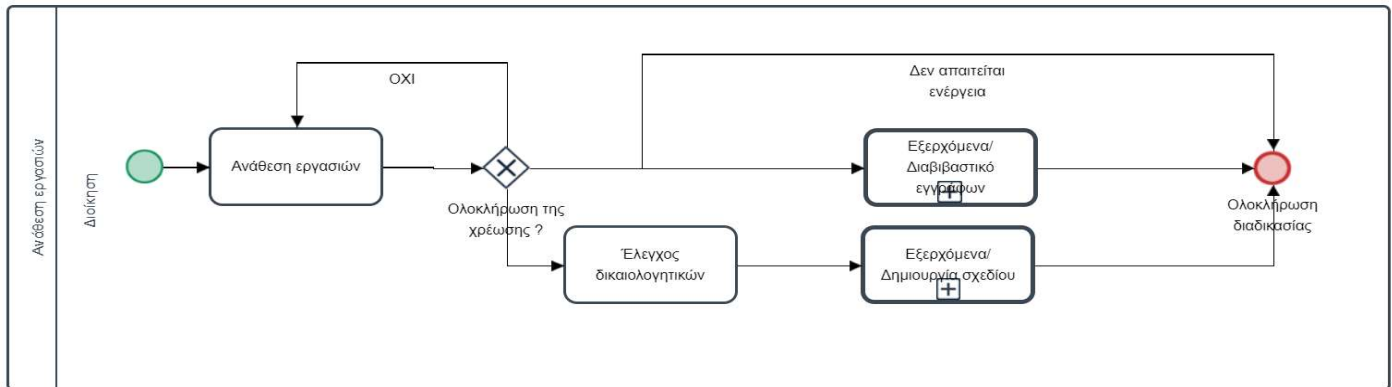


Εικόνα 25: Διάγραμμα Διαδικασίας Εισερχομένων

Στην επόμενη μοντελοποίηση υπάρχουν δύο κλήσεις στην υποδιαδικασία Εξερχόμενα.

Η μία αφορά την δημιουργία διαβιβαστικού για την διαβίβαση των εγγράφων σε άλλη διοικητική μονάδα, αν τα έγγραφα αρχικά χρεώθηκαν σε λάθος μονάδα.

Η δεύτερη αφορά την απάντηση στο αρχικό αίτημα. Σε μια γενική διαδικασία υπάρχει και η περίπτωση που ένα έγγραφο απλά κοινοποιείται και δεν απαιτείται ενέργεια και αυτό αποτυπώνεται με την ροή με τον μεγαλύτερο σύνδεσμο.



Εικόνα 26: Διάγραμμα Διαδικασίας Ανάθεσης Εργασιών

4.1.8.2 Εξερχόμενα έγγραφα:

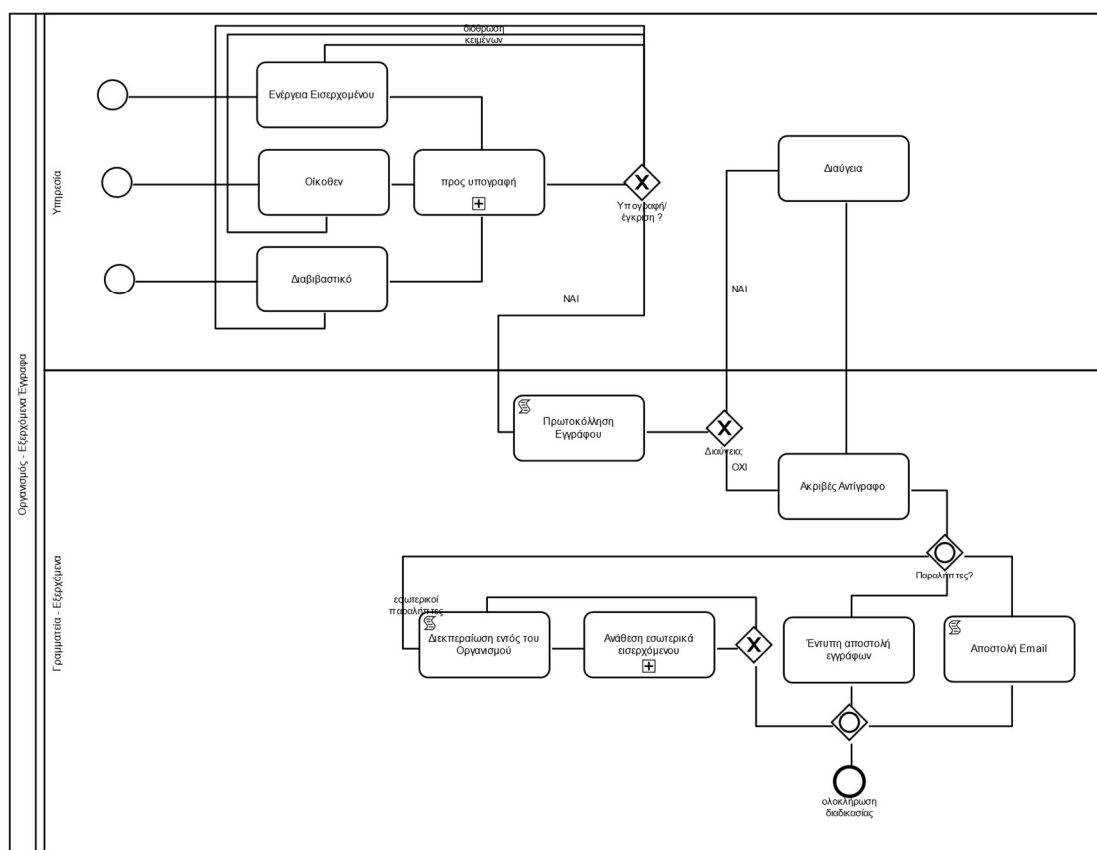
Στη υποδιαδικασία αυτή αντιστοιχούν οι εργασίες 5-10.

Η Διαδικασία *Αναγγελίας έναρξης επαγγελματικών δραστηριοτήτων Ηλεκτρολόγου* θα ακολουθήσει την ροή που ξεκινά με την εργασία Ενέργεια Εισερχομένου η οποία στην περίπτωση μας αντιστοιχεί η δημιουργία σχεδίου Βεβαίωσης Έναρξης. Οι υπόλοιπες διαδικασίες έναρξης αφορούν, όπως αναφέρθηκε, στην γενική απλή διαδικασία.

Μετά την δημιουργία του σχεδίου ή άλλου εγγράφου το επόμενο στάδιο είναι η υπογραφή των εγγράφων αυτών, όπως προβλέπεται από την διοικητική διαδικασία και απαιτούνται τουλάχιστον τρεις (3) υπογραφές. Αν κατά την διαδικασία των υπογραφών απαιτηθούν διορθώσεις ή και αναδιατυπώσεις στο κείμενο, τότε οι εργασίες σύνταξης του εγγράφου ξεκινά και πάλι. Επειδή η υπογραφή εγγράφων απαιτείται και σε άλλες διοικητικές δραστηριότητες και για τον λόγο αυτό υλοποιήθηκε σαν ξεχωριστή υποδιαδικασία η οποία μπορεί να κληθεί από άλλες διαδικασίες, όπως περιγράφεται στην συνέχεια και περιγράφεται και στο 4.2.

Ακολουθεί η πρωτοκόλληση του εγγράφου, η οποία στην περίπτωση μας γίνεται με αυτοματοποιημένο τρόπο μέσω script (το σήμα  στο σύμβολο της εργασίας, που στην περίπτωση μας δηλώνει τον κώδικα που εκτελείται απευθείας στην βάση δεδομένων του πρωτοκόλλου), στην συνέχεια η Βεβαίωση αναρτάται στην Διαύγεια από τον συντάκτη της Βεβαίωσης και αμέσως μετά η Γραμματεία δημιουργεί το ακριβές αντίγραφο.

Στο τέλος, το τελικό προϊόν, η Βεβαίωση Έναρξης παραδίδεται στους δικαιούχους με email, έντυπα ή και αυτόματα σε εσωτερικούς παραλήπτες μέσα στον Οργανισμό.

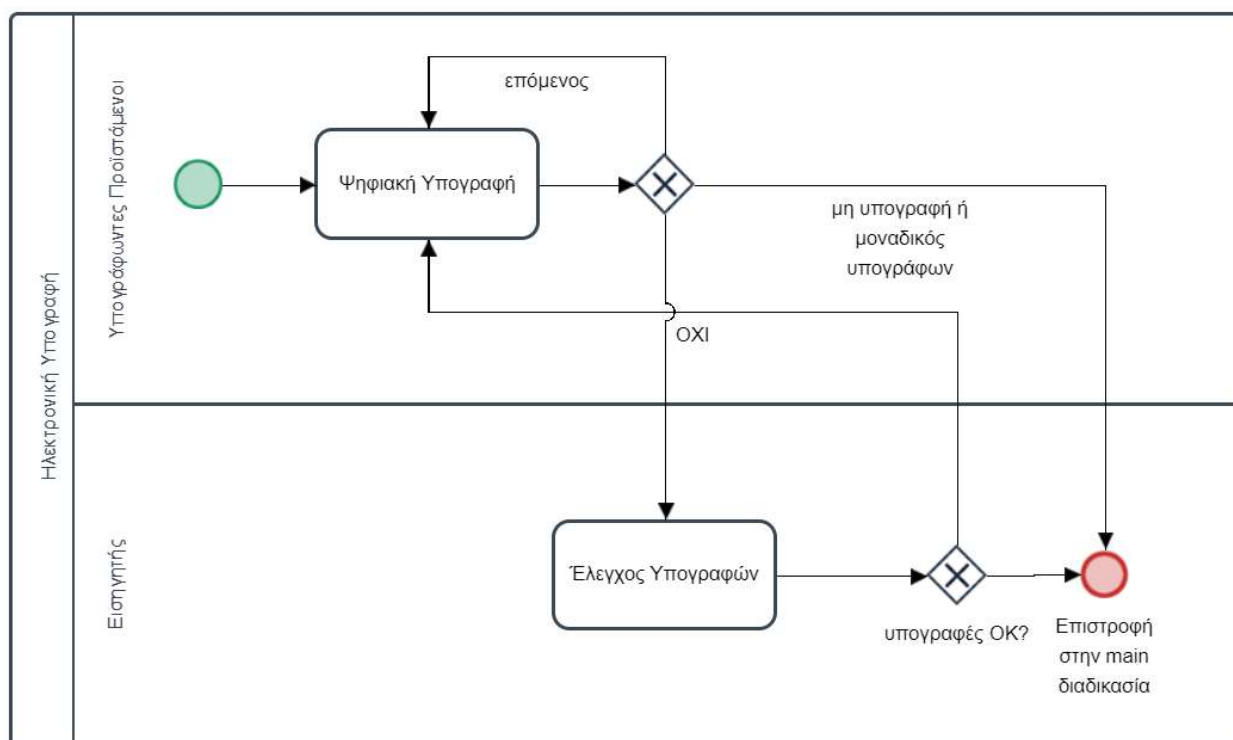


Εικόνα 27:Διάγραμμα Διαδικασίας Εξερχομένων Εγγράφων

4.1.8.3 Υπογραφή εγγράφων:

Η εργασία Ψηφιακή Υπογραφή επαναλαμβάνεται για κάθε επόμενο υπεύθυνο που θα υπογράψει και ο κατάλογος αυτός επιλέγεται αρχικά από τον εκδότη του εγγράφου που γνωρίζει αλλά μπορεί και αυτό να αλλάξει δυναμικά σε κάθε επανάληψη. Υποδιαδικασία υπογραφών λειτουργεί και σαν έγκριση εγγράφων με την έννοια ότι αν κάποιος από την ιεραρχία μπορεί να σχολιάσει ή και να μην υπογράψει ένα έγγραφο και η κατάσταση αυτή επιστρέφεται στην υποδιαδικασία *Εξερχόμενα Έγγραφα*

Η υποδιαδικασία λειτουργεί και στην περίπτωση που ο εκδότης του εγγράφου είναι και ο μοναδικός υπογράφων.



Εικόνα 28: Διάγραμμα Διαδικασίας Ψηφιακής Υπογραφής

4.2 Διαδικασία Αναρρωτικής άδειας Προσωπικού στο Δημόσιο

4.2.1 Περιγραφή της Διαδικασίας Αναρρωτικών αδειών

Το άρθρο 54 ν. 3528/2007 αναγνωρίζεται ότι στον υπάλληλο που είναι ασθενής ή χρειάζεται να αναρρώσει, χορηγείται αναρρωτική άδεια με αποδοχές τόσων μηνών όσα είναι τα έτη της υπηρεσίας του, από την οποία αφαιρείται το σύνολο των αναρρωτικών αδειών που τυχόν έχει λάβει μέσα στην προηγούμενη πενταετία. Αναρρωτική άδεια χορηγούμενη χωρίς διακοπή δεν μπορεί να υπερβεί τους δώδεκα (12) μήνες. Χρόνος υπηρεσίας τουλάχιστον έξι (6) μηνών θεωρείται ως πλήρες έτος. Υπάλληλος, ο οποίος δεν έχει συμπληρώσει χρόνο υπηρεσίας έξι (6) μηνών, δικαιούται να λάβει τις βραχυχρόνιες αναρρωτικές άδειες που προβλέπονται. Μετά την εξάντλησή τους, ο υπάλληλος δικαιούται άδεια άνευ αποδοχών.

Βραχυχρόνιες αναρρωτικές άδειες χορηγούνται με γνωμάτευση θεράποντος ιατρού έως οκτώ (8) ημέρες κατ' έτος. Δύο (2) εξ αυτών, αλλά όχι συνεχόμενες, μπορούν να χορηγούνται μόνο με υπεύθυνη δήλωση του υπαλλήλου.

Αναρρωτική άδεια πέραν των οκτώ (8) ημερών κατ' έτος χορηγείται ύστερα από γνωμάτευση της οικείας υγειονομικής επιτροπής, με εξαίρεση την περίπτωση που η άδεια χορηγείται βάσει γνωμάτευσης του διευθυντή κλινικής δημοσίου νοσοκομείου και εφόσον πρόκειται για νοσηλεία επτά (7) ημερών τουλάχιστο ή κατόπιν χειρουργικής επέμβασης.

Μετά την εξάντληση των ημερών αναρρωτικής άδειας, ο υπάλληλος δικαιούται άδεια άνευ αποδοχών.

- **Νομικό πλαίσιο:**

- Οι διατάξεις των άρθρων 54, 55, 56 του ν. 3528/2007 (Α' 26).
- παρ. 1 άρθρ. 30 Ν. 3731/2008 (ΦΕΚ Α' 263).
- Ν. 4210/2013 (ΦΕΚ Α' 254,).

- **Τρόπος διεκπεραίωσης**

- ο Υποβολή έντυπης αίτησης με δικαιολογητικά

4.2.2 Έντυπο που χρησιμοποιείται

- Αίτηση
- **Παραγόμενα έγγραφα:**
 - ο Γνωμάτευση Υγειονομικής Επιτροπής
 - Απόφαση Διοίκησης

4.2.3 Δικαιολογητικά

α/α	Απαραίτητα Δικαιολογητικά	Κατάθεση από τον Αιτούντα / Αυτεπάγγελτη Αναζήτηση
1	Γνωμάτευση θεράποντος Γιατρού	Κατάθεση από τον αιτούντα
2	Υπεύθυνη Δήλωση Εργαζομένου.	Κατάθεση από τον αιτούντα
3	Γνωμάτευση διευθυντή κλινικής δημοσίου νοσοκομείου	Κατάθεση από τον αιτούντα
4	αναλυτική έκθεση θεράποντος ιατρού για παράταση ή υπέρβαση αθροιστικά του ενός μήνα.	Κατάθεση από τον αιτούντα
5	Γνωμάτευση Υγειονομικής Επιτροπής	Αυτεπάγγελτη αναζήτηση

4.2.4 Ανάλυση της Διαδικασίας

α/α	Εργασίες (tasks)	Βήματα Εργασιών	Θεσμικό Πλαίσιο – Διοικητική Πρακτική	Εμπλεκόμενος Αρμόδιος	Χρόνος Διεκπεραίωσης
1	Αίτηση Αναρρωτικής άδειας		ν. 3528/2007 (Α' 26)		
1.1		Συμπλήρωση της αίτησης	Μέσα σε επτά (7) ημέρες με τα απαραίτητα κατά περίπτωση δικαιολογητικά	Εργαζόμενος	
1.2		Υποβολή της αίτησης στο Τμήμα πρωτοκόλλησης		Εργαζόμενος	
2	Πρωτοκόλληση της αίτησης				
2.1		Πρωτοκόλληση της αίτησης		Γραμματεία	
3	Χρέωση εγγράφων				
3.1		Χρέωση εγγράφων στο Τμήμα Προσωπικού		Γραμματεία	
4	Ανάθεση εργασιών				
4.1		Ανάθεση σε υπάλληλο		Προϊστάμενος Τμήματος	
5	Έλεγχος δικαιολογητικών				
5.1		Έλεγχος υποβληθέντων δικαιολογητικών και επιλογή του τρόπου αντιμετώπισης	Σε περίπτωση: - Βραχυχρόνιας άδειας ή νοσηλίας > =7 ημερών ή μετά από χειρουργείο: Απλή έγκριση (υπογραφή της αίτησης) από την διοίκηση – ΕΡΓΑΣΙΑ 6 - Αναρρωτική άδεια πέραν των οκτώ (8) ημερών κατ' έτος: Γνωμάτευση Υγειονομικής Επιτροπής – ΕΡΓΑΣΙΑ 8	Υπάλληλος Τμήματος Προσωπικού	

			Σε περίπτωση που εξαντλούνται τα όρια αναρρωτικής άδεια μέσα στο έτος, ο εργαζόμενος ενημερώνεται ότι δικαιούται για το υπόλοιπο : Άδεια άνευ αποδοχών – ΒΗΜΑ 7.3		
6	Έγκριση της άδειας				
6.1		Υπογραφή της αναρρωτικής άδειας		Διευθυντής Προσωπικού	
7	Ενημέρωση των ενδιαφερομένων				
7.1		Ενημέρωση της Βάσης Δεδομένων HR		Υπάλληλος Τμήματος Προσωπικού	
7.2		Ενημέρωση του φακέλου εργαζομένου		Υπάλληλος Τμήματος Προσωπικού	
7.3		Ενημέρωση εργαζομένου		Εργαζόμενος	
8	Αίτημα για Γνωμάτευση από την Υγειονομική Επιτροπή		Αναρρωτική άδεια πέραν των οκτώ (8) ημερών κατ' έτος		
8.1		Διαβιβαστικό της Ιατρικής Γνωμάτευσης στην Υγειονομική Επιτροπή		Υπάλληλος Τμήματος Προσωπικού	
9	Απόφαση Έγκρισης Αναρρωτικής Άδειας				
9.1		Σύνταξη Απόφασης Έγκρισης Αναρρωτικής Άδειας		Υπάλληλος Τμήματος Προσωπικού	
9.2		Υπογραφή Απόφασης		Διευθυντής Προσωπικού	
9.3		Πρωτοκόλληση της Απόφασης		Γραμματεία	

10	Ενημέρωση των ενδιαφερομένων		Όπως η εργασία 7	Υπάλληλος Τμήματος Προσωπικού, Εργαζόμενος	
11	Ένσταση εργαζομένου		Εντός 10 ημερών από την ενημέρωση της απόφασης		
11.1		Ένσταση εργαζομένου και αίτημα εξέτασης από Δευτεροβάθμια Επιτροπή	Δικαίωμα ένστασης όταν η αναρρωτική απορρίπτεται εξ ολοκλήρου ή εγκρίνεται λιγότερο από το μισό της.	Εργαζόμενος	

4.2.5 Άλλη υπηρεσία του Οργανισμού μας

Δεν υπάρχει εμπλοκή άλλης υπηρεσίας του Οργανισμού εκτός από την Γραμματεία

4.2.6 Άλλοι εμπλεκόμενοι Οργανισμοί

- Υγειονομική Επιτροπή

4.2.7 Μητρώα που τηρούνται

Το τμήμα Προσωπικού διατηρεί και διαχειρίζεται τα παρακάτω:

- Αρχείο εργαζομένων
- Βάση Δεδομένων Προσωπικού (Μητρώο Προσωπικού)

Από τις αλλαγές στο στην βάση δεδομένων του προσωπικού επηρεάζεται και η μισθοδοσία των εργαζομένων και η αντίστοιχη βάση που διατηρείται.

4.2.8 BPMN Μοντελοποίηση

Για να γίνει πιο κατανοητή η μοντελοποίηση της Διαδικασίας *Αναρρωτική Άδεια Προσωπικού* δίνονται οι παρακάτω επεξηγήσεις:

1. Τα lanes χρησιμοποιούνται για να ομαδοποιήσουν τις εργασίες ώστε να είναι πιο κατανοητή η ροή τους
2. Στη μοντελοποίηση της διαδικασίας περιλαμβάνονται τέσσερις υποδιαδικασίες που εκτελούνται με διαφορετικούς τρόπους που δεν αποτυπώνεται όμως σχηματικά : Σύγχρονα και Ασύγχρονα. Κατά τον σύγχρονο τρόπο η ροή της διαδικασίας συνεχίζεται αφού ολοκληρωθεί η υποδιαδικασία, ενώ στον ασύγχρονο τρόπο οι χρόνοι εκτέλεσης της διαδικασίας και της υποδιαδικασίας είναι ανεξάρτητοι.

Σύγχρονες είναι οι υποδιαδικασίες:

Εξερχόμενα/ Διαβιβαστικό προς Υγ. Επιτροπή

Έγκριση αίτησης / υπογραφή απόφασης

Οι υποδιαδικασίες αυτές αναφέρονται ακριβώς στις αντίστοιχες του 4.1 κεφαλαίου. Επιπλέον η εκτέλεσή τους μέσα από την διαδικασία δείχνει και τον τρόπο που μπορούν να επαναχρησιμοποιούνται υπάρχουσες διαδικασίες και γενικά να υπάρχει ένας εύελικτος σχεδιασμός

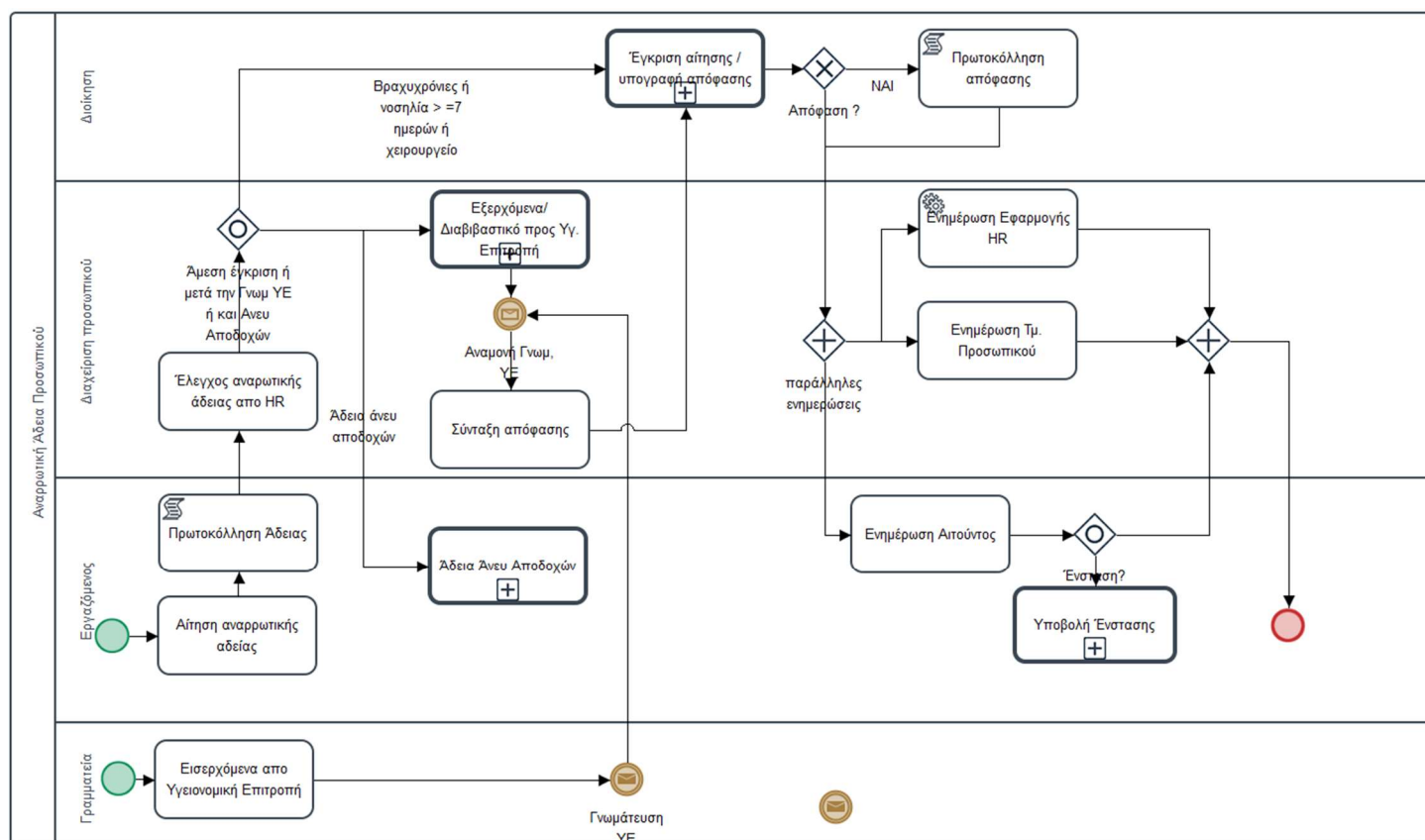
Οι Ασύγχρονες διαδικασίες είναι:

- *Άδεια Άνευ Αποδοχών*
- *Υποβολή Ενστασης*

Για τις υποδιαδικασίες αυτές η παρούσα εργασία δεν προχωρά στην μοντελοποίηση τους γιατί θεωρούμε ότι δεν θα πρόσφερε παραπάνω στον στόχο της

3. Η εργασία πρωτοκόλληση αναρρωτικής άδειας γίνεται αυτοματοποιημένα με script (όπως αναφέρθηκε και στο 4.1.8), ενώ η εργασία Ενημέρωση Εφαρμογής HR φαίνεται να εκτελείται και αυτή αυτοματοποιημένα με αλλά σαν services. Η διαφοροποίησή τους μπορεί να ερμηνευτεί στην μεν περίπτωση του script, με κώδικα που εκτελείται απευθείας στην βάση δεδομένων του πρωτοκόλλου, στην δε περίπτωση των services, με κώδικα που κάνει χρήση των APIs της εφαρμογής Προσωπικού.
4. Με χρήση του OR Gateway () δηλώνεται ότι μπορούν να εκτελεστούν περισσότερα της μιας ταυτόχρονα εργασίες και επομένως υλοποιείται το σενάριο ότι ένας εργαζόμενος αν λείπει με ανάρρωση περισσότερο χρόνο από αυτόν που δικαιούται, μπορεί να πάρει και αναρρωτική άδεια και Άδεια άνευ αποδοχών για το υπόλοιπο.
5. Με την χρήση του Parallel Gateway ή αλλιώς «fork» () στον παράλληλο διαμοιρασμό (diverging) και στην παράλληλα συγκέντρωση (converging) των εργασιών δηλώνεται ότι η διαδικασία της *Αναρρωτικής Άδειας Προσωπικού* θα παραμείνει ενεργή μέχρι να εκτελεστούν και οι τρεις εργασίες

Με την ολοκλήρωση της αποστολής στην Υγειονομική Επιτροπή των δικαιολογητικών για την έγκριση της αναρρωτικής άδειας, η διαδικασία παραμένει σε αναμονή μέχρι την λήψη της σχετικής Γνωμάτευσης. Με το Γεγονός Ενδιάμεσης Λήψης Μηνύματος () η διαδικασία μπαίνει σε αναμονή μέχρι να δεχτεί ένα μήνυμα. Το μήνυμα αυτό στέλνεται από την Γραμματεία ή οποία όταν λαμβάνει Γνωματεύσεις από την Υγειονομική Επιτροπή τα στέλνει με το αντίστοιχο Γεγονός ενδιάμεσης Αποστολής Μηνύματος ()



Εικόνα 29:Διάγραμμα Διαδικασίας Αδειών Προσωπικού

Κεφάλαιο 5 - Υλοποίηση Των Διαδικασιών

Μετά την ολοκλήρωση της μοντελοποίησης των διαδικασιών ακολουθεί η υλοποίησή τους, δηλαδή τον ορισμό των λειτουργιών που θα εκτελεί κάθε μια, τις εισόδους και τις εξόδους τους.

Στο διάγραμμα της μοντελοποιημένης διαδικασίας μπορούμε να ορίσουμε τις ιδιότητες και τις ακριβείς λειτουργίες κάθε BPMN οντότητας όπως τις δραστηριότητες (tasks), τις πύλες (Gateways), τα γεγονότα (events) και τις υποδιαδικασίες. Το εργαλείο σχεδίασης προσφέρει την δυνατότητα για την ενεργοποίηση των BPMN οντοτήτων μέσα από την δημιουργία φορμών, PHP Κώδικα και συνθηκών δρομολόγησης και μεταφορά της απαραίτητης πληροφορίας.

5.1 Υλοποίηση Δραστηριοτήτων

Για κάθε δραστηριότητα δύο είναι τα κύρια σημεία παραμετροποίησης και οργάνωσης της που καθορίζουν την λειτουργία της:

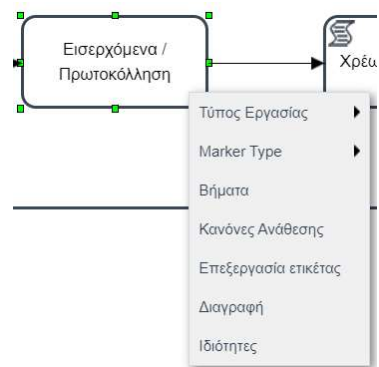
- Η δημιουργία βημάτων
- ΟΙ κανόνες ανάθεσης

Κάθε δραστηριότητα έχει την δυνατότητα να αναλυθεί σε περισσότερα του ενός βήματα. Κάθε βήμα υλοποιείται με μία φόρμα ενώ μπορεί να εκτελεστεί PHP κώδικας – **triggers** πριν και μετά το φόρτωμα της φόρμας, επιτρέποντας έτσι την επεξεργασία των πληροφοριών που θα εμφανιστεί στην φόρμα και αυτή που θα συλλεγεί από αυτή.

Επιπλέον, τα trigger μπορούν εκτελεστούν πριν την ανάθεση της δραστηριότητας στον επόμενο χρήστη καθώς και πριν την δρομολόγηση της δραστηριότητας ή μετά από αυτή επιτρέποντας μεγάλη ευελιξία στην πλατφόρμα.

Οι κανόνες ανάθεσης καθορίζουν τις μεθοδολογίες ανάθεσης μεταξύ των χρηστών, όπως κυκλική, χειροκίνητη, ιεραρχικά, με βάση την τιμή μεταβλητής και selfservice ανάθεση.

Βέβαια η συμπεριφορά της δραστηριότητας επηρεάζεται και από την παραμετροποίηση των δραστηριοτήτων όπως να ορίζεται ο χρόνος εκτιμώμενης ολοκλήρωσης.



Εικόνα 30: Μενού Εργασιών Δραστηριότητας

5.1.1 Δημιουργία Φόρμας (Dynaform)

Μια **Dynaform** ή μια **δυναμική φόρμα** είναι ένα drag-and-drop περιβάλλον στο οποίο σχεδιάζονται ηλεκτρονικές φόρμες τις οποίες μπορούν να συμπληρώσουν οι τελικοί χρήστες. Οι δυναμικές φόρμες επιτρέπουν την εύκολη τοποθέτηση διαφόρων στοιχείων (**web controls**) όπως κουμπιά, λίστες, πεδία κειμένου σε μορφή ευκόλως κατανοητή μορφή που μπορεί να αντιγραφεί, να εκτυπωθεί και να αποθηκευτεί.

Πηγή	Πρότυπα έγγραφα	Αρχεία	Είδος εγγράφου	Υπογραφή
Πρότυπα Έγγραφα		Select file No file was		☐

Εικόνα 31: Παράδειγμα Δυναμικής Φόρμας (Dynaform)

5.1.2 Διαχείριση Μεταβλητών Φόρμας

Οι φόρμες και γενικά η πλατφόρμα του Processmaker χρησιμοποιεί μεταβλητές οι οποίες βρίσκονται αποθηκευμένες στο φυλλομετρητή για όση διάρκεια εκτελείται μια διαδικασία (**case**). Στο χρονικό διάστημα αυτό οι μεταβλητές μπορούν να προσπελαστούν και να τροποποιηθούν είτε από τους χρήστες είτε από τον κώδικα. Το Processmaker δεν αποθηκεύει παγκόσμιες μεταβλητές (**global variables**), δηλαδή μεταβλητές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλο το σύστημα, οπότε σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να γίνει αποθήκευση των μεταβλητών και ανάκτηση αυτών από μια βάση δεδομένων.

Για παράδειγμα μπορεί ο χρήστης να χρειάζεται να κάνει μια επιλογή από μια λίστα. Συγκεκριμένα κατά την ανάρτηση ενός εγγράφου ο χρήστης καλείται να επιλέξει το είδος του εγγράφου που ανεβάζει στο σύστημα μέσα από μια αναπτυσσόμενη λίστα (**dropdown web control**). Τα δεδομένα της λίστας ανακτώνται από μια βάση δεδομένων (συνήθως του Processmaker αλλά μπορούν να οριστούν και άλλες βάσεις δεδομένων) και παρουσιάζονται στον χρήστη. Οπότε λοιπόν εκτελώντας το SQL ερώτημα:

```
SELECT DC_ID , DC_NAME FROM PMT_DOC_CLASSES ORDER BY DC_NAME
```

εμφανίζεται η λίστα:

The screenshot shows a web form titled "Κύριο έγγραφο". It has two main sections: "Είδος εγγράφου" (Document Type) and "Διαύγεια" (Transparency). The "Είδος εγγράφου" section has a dropdown menu currently showing "Επιλέξτε". A list of options is displayed below the dropdown, including "001_ΑΙΤΗΣΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΑΝΑΡΡΩΤΙΚΗΣ", "E-Mail", "ΑΓΩΓΗ", "ΑΓΩΓΗ ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΗΣ", "ΑΔΕΙΑ ΑΣΚΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ", "Αδεια Κυκλοφορίας", "άδεια χρήσης νερού", and "ΑΙΤΗΜΑ". To the left of the dropdown is a blue button labeled "Συνημμένα+" and below it is a green button labeled "Παραλήπτες".

Εικόνα 32: Παράδειγμα λίστας σε δυναμική φόρμα.

Επίσης ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε τιμές που δίνονται από τον σχεδιαστή της φόρμας. Οι τιμές αυτές ορίζονται συμπληρώνοντας τις «επιλογές» στις ρυθμίσεις μεταβλητής.

The screenshot shows a form titled "Επιλογές" (Options). It has a header bar with a close button. Below the header, there is a text instruction: "Προσθέστε την επιλογή και κάντε κλικ στο κελί για να επεξεργαστείτε την τιμή του κελιού." (Add the option and click the cell to edit the cell's value). There is a green button labeled "Δημιουργία" (Create) with a plus icon. Below this is a table with three columns: "Κλειδί" (Key), "Ετικέτα" (Label), and "Διαγραφή" (Delete). The table contains two rows: row 1 with key "1", label "Πρότυπα Έγγραφα", and a red "Διαγραφή" button; row 2 with key "2", label "Ανάρτηση αρχείων", and a red "Διαγραφή" button. At the bottom of the form are two buttons: a red "Ακύρωση" (Cancel) button and a green "Εφαρμόζω" (Apply) button.

Εικόνα 33: Παράδειγμα συμπλήρωσης επιλογών.

5.1.3 Χρήση Javascript σε Φόρμες

Το Processmaker προσφέρει την δυνατότητα εισαγωγής Javascript κώδικα σε μια φόρμα μεταβάλλοντας την συμπεριφορά της όπως και τον σχεδιασμό της. Η κύρια εφαρμογή στην πλατφόρμα είναι η προσαρμογή του γραφικού περιβάλλοντος (χρώμα, σχήμα πλαισίων κ.α.) για αισθητικούς κυρίως λόγους.

5.1.4 Δημιουργία Εναυσμάτων (Triggers)

Για να δημιουργήσουμε ένα trigger ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με την δημιουργία DynaForm αλλά επιλέγουμε στην λίστα το αντικείμενο Trigger (εικόνα 22) και μπορούμε να επιλέξουμε ανάμεσα σε έτοιμα πρότυπα triggers ή να σχεδιάσουμε το δικό μας. Επιλέγοντας το σχεδιασμό ενός δικού μας trigger, το παράθυρο δημιουργίας Trigger είναι το ίδιο με του DynaForm με την προσθήκη της εισαγωγής κώδικα σε PHP.

Τα triggers εισάγονται μέσα στα βήματα και εκτελούν κώδικα PHP ανάλογο με τις ανάγκες του βήματος και μπορούν να τοποθετηθούν πριν ή και μετά την φόρτωση της φόρμας. Στα triggers μπορούμε να ορίσουμε και συνθήκες εκτέλεσης. Για παράδειγμα αν η έξοδος ενός προηγούμενου trigger ή βήματος είναι μια συγκεκριμένη τιμή τότε να εκτελείται το επόμενο trigger αλλιώς μπορεί να εμφανιστεί σφάλμα ή να παραλειφθεί.

Επεξεργασία Custom Trigger

Τίτλος*: Αρχικοποίηση Εισερχόμενου 4.0

Περιγραφή:

Κωδικός:

```
1 //v.4.0 9/9/2019
2 @@kindOfDocs = "Εισερχόμενο";
3 @@inputDocumentName = "Εισερχόμενο";
4 $IDuid = PMFGetUIdFromText(@@inputDocumentName, 'INP_DOC_TITLE', @@PROCESS,
5 'el');
6 @@inputDocumentUId = $IDuid[0];
7 @@P_CASE = @@APPLICATION;
8 @@returnTask = @@TASK;
9 @@taskId = @@TASK;
10
```

Press **ctrl+space** για να πάρεις την λίστα συναρτήσεων.

@@ Ανοίξτε τον Επεξεργαστή

Ακύρωση Αποθήκευση

Εικόνα 34:Παράθυρο δημιουργίας trigger

5.2 Υλοποίηση Πυλών (gateways)

Για την υλοποίηση των πυλών αρκεί να ορίσουμε τους κανόνες δρομολόγησης προς κάθε άλλο BPMN στοιχείο της μοντελοποίησης που πρέπει να δρομολογηθεί η ροή.

Routing Rule - EXCLUSIVE

Προσθέστε Κανόνα Δρομολόγησης

Επόμενη υπόθεση Συνθήκη

Χρέωση για Ανάθεση @@moreRcpt == 1 @@ Διαγραφή

Τέλος Εισερχομένου @@moreRcpt == 0 @@ Διαγραφή

Εικόνα 35:Κανόνες Δρομολόγησης

Ο ορισμός των κανόνων γίνεται μέσω λογικών παραστάσεων σε PHP και με την χρήση μεταβλητών. Οι παραστάσεις μπορεί να είναι απλές όπως φαίνεται στην προηγούμενη εικόνα ή και πιο σύνθετες. Με τους συγκεκριμένους κανόνες δρομολόγησης της πύλης XOR υλοποιείται η πολλαπλή χρέωση εγγράφων κατά την εκτέλεση της υποδιαδικασίας *Εισερχόμενα έγγραφα*.

5.3 Υλοποίηση γεγονότων (events)

Ένα γεγονός είναι κάτι που συμβαίνει κατά τη διάρκεια μιας διαδικασίας. Τα γεγονότα συνήθως απαιτούν ή επιτρέπουν μια ενέργεια, η οποία έχει αντίκτυπο στην εφαρμογή μιας διαδικασίας και για τον λόγο αυτό έχουν την δυνατότητα να μεταφέρουν πληροφορίες που μπορούν να αξιοποιηθούν.

Η επόμενη εικόνα είναι από την παραμετροποίηση του Γεγονότος Ενδιάμεσης Λήψης Μηνυμάτων (Receive Message Intermediate Event) που μετέχει στην μοντελοποίηση της διαδικασίας *Αναρρωτική Άδεια Προσωπικού*. Τα μηνύματα μεταφέρονται μέσω των τιμών των μεταβλητών PHP και μπορεί να είναι απλές τιμές ή πίνακες.

Store value in	Όνομα Τιμή	
@@panelDocFilesYE	panelDocFilesYE	Επεξεργασία
@@docFilesYE	docFilesYE	Επεξεργασία

Εικόνα 36: Γεγονός Ενδιάμεσης Λήψης Μηνυμάτων

5.4 Υλοποίηση κλήσης σε υποδιαδικασίες

Η κλήση σε υποδιαδικασίες, όπως και οι οντότητες γεγονότα (events) μοιάζουν με κλίσεις συναρτήσεων στον προγραμματισμό, με ένα σύνολο παραμέτρων που περνούν τιμές στη συνάρτηση. Με παρόμοιο τρόπο παραμετροποιείται η BPMN οντότητα υποδιαδικασία με βασικό μέλημα η αντιστοίχιση των μεταβλητών της διαδικασίας που καλεί και της υποδιαδικασίας που καλείται. Τα ονόματα των μεταβλητών μπορεί να είναι διαφορετικά γιατί μεταφέρονται μόνο οι τιμές. Στην επόμενη εικόνα φαίνεται η παραμετροποίηση της οντότητας για κλίση προς την υποδιαδικασία *Υπογραφή εγγράφων*.

Ιδιότητες υπο-διαδικασίας

Όνομα υπο-διαδικασίας*: προς υπογραφή

Διαδικασία*: Υπογραφή εγγράφων

Starting activity*: Ψηφιακή Υπογραφή

Τύπος*: Σύγχρονα

Μεταβλητές Out

Origin	Στόχος	
@@kindOfDocs	@@kindOfDocs	Διαγραφή
@@caseTitle	@@caseTitle	Διαγραφή
@=protFields	@=protFields	Διαγραφή

Εικόνα 37: Ιδιότητες Διαδικασίας Υπογραφής Εγγράφων

Επιπλέον για την σωστή λειτουργία της κλίσης θα πρέπει να επιλεγεί το όνομα της δραστηριότητας (starting activity) που θα ξεκινήσει μετά την κλίση και αν η κλίση θα εκτελεστεί σύγχρονα ή ασύγχρονα. Όπως αναφέρθηκε ήδη, η ασύγχρονη κλίση σημαίνει ότι η καλούμενη υποδιαδικασία θα ενεργοποιηθεί και η ροή στην τρέχουσα διαδικασία θα συνεχίσει την ροή της αμέσως μετά την κλίση και οι δύο διαδικασίες θα τρέχουν σε ανεξάρτητους χρόνους. Στην σύγχρονη κλίση, η ροή θα συνεχίσει όταν ολοκληρωθεί η υποδιαδικασία. Στην περίπτωση μας, η πρωτοκόλληση του εξερχόμενου εγγράφου θα γίνει αφού υπογραφεί τελικά το έγγραφο από τους αρμόδιους.

5.5 Γενικές Παρατηρήσεις

- Σε κάθε trigger, στον κώδικα εκτέλεσης, μπορούν να τοποθετηθούν μεταβλητές του συστήματος ή μεταβλητές που δημιουργεί ο χρήστης επιτρέποντας την πρόσβασή τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας διαδικασίας.
- Εκτός από PHP, ο κώδικας εκτέλεσης μπορεί να περιέχει και κώδικα html.
- Όλα τα βήματα που αφορούν την υπογραφή εγγράφων πρώτα μετατρέπουν τα τελευταία σε pdf αν δεν είναι ήδη σε αυτή την μορφή.

Κεφάλαιο 6 - Online Επεξεργασία Εγγράφων

Το Processmaker δεν διαθέτει εργαλεία ή λειτουργίες για την επεξεργασία εγγράφων. Μια τέτοια δυνατότητα θα έδινε μεγαλύτερη ευελιξία στην εκτέλεση μιας διαδικασίας. Επίσης η μετατροπή των εγγράφων σε PDF μορφή για την εφαρμογή ψηφιακής υπογραφής θεωρήθηκε απαραίτητη καθώς η τελευταία αποτελεί υποχρεωτικό βήμα για την περαίωση των διαδικασιών. Για τον λόγο αυτό αναζητήθηκαν τρίτες λύσεις οι οποίες δοκιμάστηκαν (π.χ. **LibreOffice**, **OpenOffice κ.α.**). Από τα αποτελέσματα των δοκιμών που προέκυψαν επιλέχθηκε ο Document Server **OnlyOffice** καθώς διαθέτει χαρακτηριστικά που καλύπτουν τις ανάγκες της υλοποίησης των διαδικασιών:

- Υπηρεσία Μετατροπής
- Υπηρεσία Δημιουργίας Εγγράφου
- Εφαρμογή Επιπρόσθετων
- Υλοποίηση Macros
- Ταυτόχρονη Επεξεργασία
- Σχόλια
- Ενσωματωμένο Chatroom
- Παρακολούθηση και αξιολόγηση των αλλαγών
- Βασικά εργαλεία επεξεργασίας κειμένων, spreadsheet και παρουσιάσεων

Για την υλοποίηση των λειτουργιών επεξεργασίας εγγράφων εγκαταστάθηκε ο Document Server και ακολούθησε η προσαρμογή των λειτουργιών του στη πλατφόρμα του Processmaker.

6.1 Εγκατάσταση Onlyoffice DocumentServer

6.1.1 Προαπαιτούμενα

Για την εγκατάσταση του DocumentServer απαιτείται εξυπηρετητής με τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Επεξεργαστής:** Διπύρηνος στα **2 GHz** ή καλύτερος
- **RAM:** **2 GB** ή παραπάνω
- **HDD:** Τουλάχιστον **40 GB** ελεύθερο χώρο στο δίσκο.
- **ΛΣ:** **64-bit Debian, Ubuntu** ή άλλη συμβατή διανομή με πυρήνα (kernel) 3.13 και άνω
- Τουλάχιστον **4 GB** swap
- **Άλλες Απαιτήσεις:**
 - **PostgreSQL:** έκδοση **9.1** και άνω
 - **NGINX:** έκδοση **1.3.13** και άνω
 - **Node.js:** έκδοση **8.12.0** και άνω
 - **Libstdc++6:** έκδοση **4.8.4** και άνω
 - **Redis**
 - **RabbitMQ**

6.1.2 Εγκατάσταση Προαπαιτούμενων

Στα πλαίσια της εργασίας υποτίθεται πως στον εξυπηρετητή είναι εγκατεστημένος ο **Ubuntu Server 19.10**.

6.1.2.1 Εγκατάσταση Node.js

Για την εγκατάσταση του Node.js προτείνεται η LTS έκδοση καθώς είναι πιο σταθερή (LTS έκδοση Δεκέμβριος 2019: **Node.js 12.14.0 LTS**). Εκτελούμε την εγκατάσταση με τις εντολές:

```
curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_12.x | sudo -E bash -  
sudo apt-get install -y nodejs
```

6.1.2.2 Εγκατάσταση PostgreSQL

Εκτελούμε την εντολή:

```
sudo apt-get install postgresql
```

Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση πρέπει να δημιουργηθεί μια νέα βάση δεδομένων προς αξιοποίηση από το Document Server με ονομασία, όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης **onlyoffice**:

```
sudo -i -u postgres psql -c "CREATE DATABASE onlyoffice;"  
sudo -i -u postgres psql -c "CREATE USER onlyoffice WITH password  
'onlyoffice';"  
sudo -i -u postgres psql -c "GRANT ALL privileges ON DATABASE  
onlyoffice TO onlyoffice;"
```

6.1.2.3 Εγκατάσταση RabbitMQ και Redis

Τρέχουμε τις εντολές:

```
sudo apt-get install redis-server  
sudo apt-get install rabbitmq-server
```

6.1.2.4 Εγκατάσταση NGINX

Ο DocumentServer από την έκδοση του Ubuntu Server 18.04 και μετά απαιτεί την εγκατάσταση του nginx-extras οπότε η τελική εντολή είναι :

```
sudo apt-get install npm nginx nginx-extras
```

6.1.3 Εγκατάσταση Βασικού Πακέτου DocumentServer

Μετά την εγκατάσταση των προαπαιτούμενων μπορεί να γίνει η εγκατάσταση του DocumentServer. Πρώτα προσθέτουμε το GPG κλειδί:

```
sudo apt-key adv --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --recv-  
keys CB2DE8E5
```

Έπειτα προσθέτουμε την αποθήκη (repository) στο λειτουργικό σύστημα:

```
sudo echo "deb https://download.onlyoffice.com/repo/debian squeeze  
main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/onlyoffice.list
```

Εγκαθιστούμε τελικά το Document Server:

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get install onlyoffice-documentserver
```

Κατά την διάρκεια της εγκατάστασης αναζητείται ο κωδικός πρόσβασης του onlyoffice PostgreSQL χρήστη (δες ενότητα 6.1.2.2).

6.1.4 Αλλαγή του DocumentServer σε HTTPS πρωτόκολλο

Για γίνονται οι επικοινωνίες στον DocumentServer με κρυπτογράφηση στο HTTPS πρωτόκολλο σταματάμε πρώτα τον **nginx** server:

```
sudo service nginx stop
```

Αντιγράφουμε τα περιεχόμενα του **ds-ddl.conf.tpl** αρχείου στο **ds.conf** με την εξής εντολή:

```
sudo cp -f /etc/onlyoffice/documentserver/nginx/ds-ssl.conf.tpl  
/etc/onlyoffice/documentserver/nginx/ds.conf
```

Τροποποιούμε το **/etc/onlyoffice/documentserver/nginx/ds-ssl.conf** αρχείο αλλάζοντας τις εξής μεταβλητές:

- **{{SSL_CERTIFICATE_PATH}}**: Η διαδρομή του SSL Certificate που υπάρχει στον εξυπηρετητή
- **{{SSL_KEY_PATH}}**: Η διαδρομή του κλειδιού του SSL Certificate
- **{{SSL_VERIFY_CLIENT}}**: Εάν η επαλήθευση των certificate του πελάτη (client) είναι ενεργοποιημένη (διαθέσιμες τιμές: **on**, **off**, **optional**, **optional_no_ca**)
- **{{CA_CERTIFICATES_PATH}}**: Η διαδρομή του certificate του πελάτη εάν η παραπάνω επιλογή είναι ενεργοποιημένη
- **{{SSL_DHPARAM_PATH}}**: Η διαδρομή της παραμέτρου Diffie-Hellman (Προαιρετική)

Τέλος εκκινούμε τον **nginx** server:

```
sudo service nginx start
```

6.2 Λειτουργική Προσαρμογή

Για την ενσωμάτωση του λογισμικού στην πλατφόρμα του Processmaker χρησιμοποιείται ο παραδειγματικός κώδικας που παρέχει η ομάδα του onlyoffice, συγκεκριμένα ο κώδικας γραμμένος σε PHP [23], ο οποίος τροποποιείται με βάση τις ανάγκες της πλατφόρμας BPM. Οι σημαντικότερες τροποποιήσεις είναι οι εξής:

6.2.1 Δημιουργία Μεσολαβητή (WEDGE.PHP)

Η επικοινωνία του Processmaker με το Onlyoffice γίνεται με τη βοήθεια μεσολαβητή (**WEDGE.PHP**) ο οποίος προετοιμάζει τις κλήσεις στις λειτουργίες που γίνονται και ξεχωρίζει την λειτουργία η οποία αιτείται.

```
<?php  
  
require_once(dirname(__FILE__). '/config.php');  
require_once(dirname(__FILE__). '/functions.php');  
require_once(dirname(__FILE__). '/common.php');
```

Αρχικά γίνεται κλήση σε άλλα PHP αρχεία των οποίων συναρτήσεις χρησιμοποιούνται στον υπόλοιπο κώδικα. Τα αρχεία αυτά αποτελούν μέρος των παραδειγματικών αρχείων του onlyoffice.

```
$operation = $_POST["operation"];  
//ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ / ΠΡΟΒΟΛΗΣ (ΤΜΗΜΑ Α)  
if($operation != "convert" || empty($operation)) {
```

Σε κάθε κλήση στο **WEDGE.PHP** ορίζεται μια μεταβλητή **operation** που ορίζει την διαδικασία από την οποία θα περάσει το αρχείο. Αν η μεταβλητή **operation** δεν έχει την τιμή “convert” ή είναι άδεια τότε το αρχείο πρόκειται να επεξεργαστεί ή να προβληθεί.

```
$file = $_POST["fileID"];  
$filename = $_POST["filename"];  
//ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΟΝΟΜΑΤΟΣ ΑΡΧΕΙΟΥ (ΓΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ)  
$filename = mb_convert_encoding($filename, "ISO-8859-7", "UTF-8");  
$file_system_name_array = explode("/", $file);  
$file_system_name = array_pop($file_system_name_array);  
$filename_system_pieces = explode(".", $file_system_name);  
$temp_filename = $filename_system_pieces[0]. "_temp.". $filename_system_pieces[1];  
  
if(!file_exists("/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/". $temp_filename))  
{  
  
copy($file, "/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/". $temp_filename);  
}  
$_POST["fileID"] = "temp/". $temp_filename;
```

Χρησιμοποιώντας το όνομα του αρχείου προς επεξεργασία/προβολή δημιουργούμε ένα νέο όνομα ενός προσωρινού αρχείου το οποίο κατασκευάζεται σε περίπτωση σφάλματος ώστε να είναι εύκολη η επαναφορά του αρχικού αρχείου/

```
//ΑΝΟΙΓΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ
```

```
$url = 'https://bpm.gc.teiemt.gr/onlyoffice/doceditor.php';
$onlyoffice_post = array(
    'fileID' => urlencode($_POST["fileID"]),
    'user' => urlencode($_POST["user"]),
    'userid' => urlencode($_POST["userid"]),
    'action' => urlencode($_POST["action"]),
);
foreach ($onlyoffice_post as $key => $value) {
    $fields_string.= $key. '='. $value. '&';
}
rtrim($fields_string, '&');
$fields_string = substr($fields_string, 0, -1);
$curl_processmaker = curl_init();
curl_setopt($curl_processmaker, CURLOPT_URL, $url);
curl_setopt($curl_processmaker, CURLOPT_POST, count($onlyoffice_post));
curl_setopt($curl_processmaker, CURLOPT_POSTFIELDS, $fields_string);
curl_setopt($curl_processmaker, CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, 0);
curl_exec($curl_processmaker);
curl_close($curl_processmaker);
}
```

Έπειτα ετοιμάζεται ένα cURL αίτημα το οποίο καλεί το **DOCEDITOR.PHP** το οποίο θα προβάλει το έγγραφο σε μια νέα καρτέλα του φυλλομετρητή.

```
//ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΣΕ PDF (ΤΜΗΜΑ Β)
else {
    $filePath = $_POST['filepath'];
    $fileName = $_POST['filename'];
    $from_extension = $_POST['from_ext'];
    $to_extension = $_POST['to_ext'];
    $document_revision_id = $_POST['doc_rev_id'];
    $is_async = $_POST['is_async'];

    $file_system_name_array = explode("/", $filePath);
    $last = array_pop($file_system_name_array);
    $last = explode(".", $last);
    $last_c = $last[0]."_temp.". $last[1];
    $fileID_temp = "/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/". $last_c;
```

Αν το έγγραφο πρόκειται να μετατραπεί σε PDF και έχει πρώτα υποστεί επεξεργασία κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας διαδικασίας τότε δημιουργούμε ένα προσωρινό αρχείο στον εξυπηρετητή του Processmaker σε περίπτωση σφαλμάτων.

```
//ΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΤΟ ΑΡΧΕΙΟ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ Η ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ
if(file_exists($fileID_temp))
{
    $FILENAME_URL = "https://bpm.gc.teiemt.gr/onlyoffice/temp/". $last_c;
    $fileName = explode(".", $fileName);
    $fileName = $fileName[0];
```

```
$pdfFile = "/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/" . $fileName . ".pdf";

$response_data = SendRequestToConvertService($FILENAME_URL,$from_extension,$to_extension,$document_revision_id,$is_async);
$response_array = json_decode($response_data,true);
$file_url = $response_array['fileUrl'];
$file_url = str_replace(array("\r", "\n"), '', $file_url);
$file_url = str_replace(" ", "%20", $response_array['fileUrl']);
```

Έχοντας δημιουργήσει το αρχείο ορίζεται το path (\$pdfFile) του PDF αρχείου προς αποθήκευση και στέλνεται αίτημα στον DocumentServer και συγκεκριμένα στην υπηρεσία μετατροπής του ώστε να μετατραπεί το προσωρινό έγγραφο σε PDF στο path αυτό.

```
$fp = fopen($pdfFile,'w+');
$curl_file_down = curl_init($file_url);
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_FILE,$fp);
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_HEADER, 0);
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_BINARYTRANSFER,1);
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_FOLLOWLOCATION, true);
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, 0);
$rawdata = curl_exec($curl_file_down);
curl_close($curl_file_down);
fwrite($fp, $rawdata);
fclose($fp);
unlink("/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/" . $last_c);
}
```

Στα ληφθέντα δεδομένα υπάρχει και η μεταβλητή **fileUrl** που δείχνει τη διεύθυνση του τελικού PDF αρχείου στον DocumentServer. Χρησιμοποιώντας το γίνεται η εγγραφή των δεδομένων του αρχείου αυτού στο path του εγγράφου που ορίσαμε προηγουμένως.

```
else
{
//ΑΝ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΤΟ ΑΡΧΕΙΟ ΤΟΤΕ ΠΡΩΤΑ ΚΑΤΕΒΑΙΝΕΙ ΣΤΟΝ ΠΡΟΣΩΡΙΝΟ ΧΩΡΟ
//ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ Η ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ
$temp_string_path = explode("/", $filePath);
$file_copy = array_pop($temp_string_path);

copy($filePath, "/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/" . $file_copy);

$FILENAME_URL = "https://bpm.gc.teiemt.gr/onlyoffice/temp/" . $file_copy;
$fileName = explode(".", $fileName);
$fileName = $fileName[0];

$pdfFile = "/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/" . $fileName . ".pdf";
}
```

Αν το έγγραφο δεν έχει υποστεί επεξεργασία τότε κατεβαίνει στον προσωρινό χώρο και δημιουργείται ένα προσωρινό αρχείο στον εξυπηρετητή του Processmaker σε περίπτωση σφαλμάτων.

```
$response_data = SendRequestToConvertService($FILENAME_URL,$from_extension,$to_extens  
ion,$document_revision_id,$is_async);  
$response_array = json_decode($response_data,true);  
$fp = fopen($pdfFile,'w+');  
$curl_file_down = curl_init(str_replace(" ","%20",$response_array['fileUrl']));  
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_FILE,$fp);  
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_HEADER, 0);  
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);  
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_BINARYTRANSFER,1);  
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_FOLLOWLOCATION, true);  
curl_setopt($curl_file_down, CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, 0);  
$rawdata = curl_exec($curl_file_down);  
curl_close($curl_file_down);  
fwrite($fp, $rawdata);  
fclose($fp);  
unlink("/opt/processmaker/workflow/public_html/onlyoffice/temp/" . $file_copy);  
}  
}
```

Εικόνα 38:Πηγαίος Κώδικας WEDGE.PHP

Όπως και πριν στα ληφθέντα δεδομένα υπάρχει και η μεταβλητή **fileUrl** που δείχνει τη διεύθυνση του τελικού PDF αρχείου στον DocumentServer. Χρησιμοποιώντας το γίνεται η εγγραφή των δεδομένων του αρχείου αυτού στο path του εγγράφου που ορίσαμε προηγουμένως.

Ο παραπάνω κώδικας εκτελεί το ρόλο του μεσολαβητή μεταξύ του Processmaker και το Document Server του Onlyoffice. Όλα τα αιτήματα προβολής, επεξεργασίας ή μετατροπής των εγγράφων ενός Case διαβάζονται από αυτόν και ανάλογα με την περίπτωση ετοιμάζει το αντίστοιχο αίτημα που θα σταλθεί.

Στα Trigger του Processmaker που αφορούν τα αρχεία οι κλήσεις στο WEDGE.PHP γίνονται με ένα html αίτημα.

```
$editUrl = "href=\"".$wwwHost.  
"/onlyoffice/wedge.php?".  
"fileID=".$docFiles[$i]['filePath'].  
"&user=".$USR_FULLNAME.  
"&userid=".$user.  
"&filename=".$encfileName.  
"&action=edit";
```

Εικόνα 39:Παράδειγμα - Αίτημα Επεξεργασίας Κειμένου

Το editUrl, για παράδειγμα, είναι μεταβλητή του trigger στο οποίο ορίζεται το URL για το μεσολαβητή στην περίπτωση επεξεργασίας. Η μεταβλητή wwwHost αφορά το domain που βρίσκεται εγκατεστημένο το Processmaker ενώ το fileID είναι η διαδρομή του αρχείου. Ο user αφορά το ονοματεπώνυμο του ενεργού χρήστη και το userid είναι το μοναδικό κλειδί του. Στο filename ορίζεται το όνομα του αρχείου ενώ το action την ενέργεια που θα εκτελεστεί (edit, view ή convert).

Η μετατροπή του αρχείου σε PDF γίνεται με τη χρήση του API του onlyoffice μιας και ο Document Server την υποστηρίζει.

6.2.2 Εγγραφή Case ID στο Session (SESSION.PHP)

Κατά την επεξεργασία του εγγράφου αποθηκεύουμε το case id που δίνει το Processmaker και το αποθηκεύουμε στο SESSION του περιηγητή έτσι ώστε να υπενθυμιστεί ο χρήστης ότι το έγγραφο που αντιστοιχεί στο case id υπόκειται σε επεξεργασία κι οποιεσδήποτε αλλαγές γίνονται στο έγγραφο θα πρέπει να αποθηκευτούν πριν το case περάσει στο επόμενο βήμα.

```
<?php
//ΑΝΤΩΝΗΣ ΚΟΣΜΙΔΗΣ 2019
session_start();

$file_app_case_id = $_POST["file_app_case_id"];
$operation = $_POST["operation"];

if($operation === "add_to_session")
{
if (isset($_SESSION[strval($file_app_case_id)]))
{}
else
{
$_SESSION[strval($file_app_case_id)] = $file_app_case_id;
}
}
elseif($operation === "remove_from_session")
{
if(isset($_SESSION[strval($file_app_case_id)]))
{
unset($_SESSION[strval($file_app_case_id)]);
}
}
}
?>
```

Εικόνα 40: Πηγαίος Κώδικας SESSION.PHP

6.2.3 Διαχείριση Case ID στο SESSION (DOCEDITOR.PHP)

Στο SESSION.PHP αρχείο εκτελείται η εγγραφή ή η διαγραφή του Case ID στο SESSION του περιηγητή αλλά δεν γίνεται έλεγχος για το πότε θα πρέπει να γίνει η εγγραφή ή η διαγραφή. Για να επιτευχθεί αυτός τροποποιείται η συνάρτηση **onDocumentReady** του

αρχείου **doceditor.php** ώστε όταν ανοίγει ο επεξεργαστής κειμένου το Case ID να εγγράφεται στο SESSION.

```
var onDocumentReady = function() {  
    var op = "add_to_session";  
    var file_app_case_id_ = "<?php echo $fileid ?>";  
    $.ajax({  
        url: 'https://bpm.gc.teiemt.gr/onlyoffice/session.php',  
        method: 'POST',  
        data: {operation : op, file_app_case_id : file_app_case_id_},  
    });  
};
```

Εικόνα 41: Συνάρτηση onDocumentReady (DOCEDITOR.PHP)

Για τη διαγραφή του Case ID προστίθεται στο αρχείο και μια συνάρτηση **exit_session()** η οποία αφαιρεί το Case ID από το SESSION όταν ο επεξεργαστής κειμένου τερματίζεται.

```
<body onbeforeunload="return exit_session()">  
<script>  
    function exit_session() {  
        var file_app_case_id_ = "<?php echo $fileid ?>";  
        $.ajax({  
            url: 'https://bpm.gc.XXXXXX.gr/onlyoffice/session.php',  
            method: 'POST',  
            data: {operation : "remove_from_session", file_app_case_id : file_app_case_id_},  
        });  
        return "EXIT";  
    }  
</script>
```

Εικόνα 42: Συνάρτηση exit_session() (DOCEDITOR.PHP)

6.2.4 Χρήση cURL

Καθώς υπήρχε πρόβλημα ανεβάσματος/κατεβάσματος αρχείων που σχετίζεται με την έκδοση PHP που έχει εγκατασταθεί (PHP 7.1), όλες οι εντολές **file_get_contents()** στα παραδειγματικά αρχεία και στον PHP κώδικα των Triggers του Processmaker έχουν αντικατασταθεί με εντολές cURL. Π.Χ.:

```
$data = array(  
    "async" => $is_async,  
    "url" => $document_uri,  
    "outputtype" => trim($to_extension, '.'),  
    "filetype" => trim($from_extension, '.'),  
    "title" => $title,  
    "key" => $document_revision_id  
);  
  
$curl_data = json_encode($data);  
  
$curl_request_conv = curl_init($urlToConverter);  
curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_POST, TRUE);
```

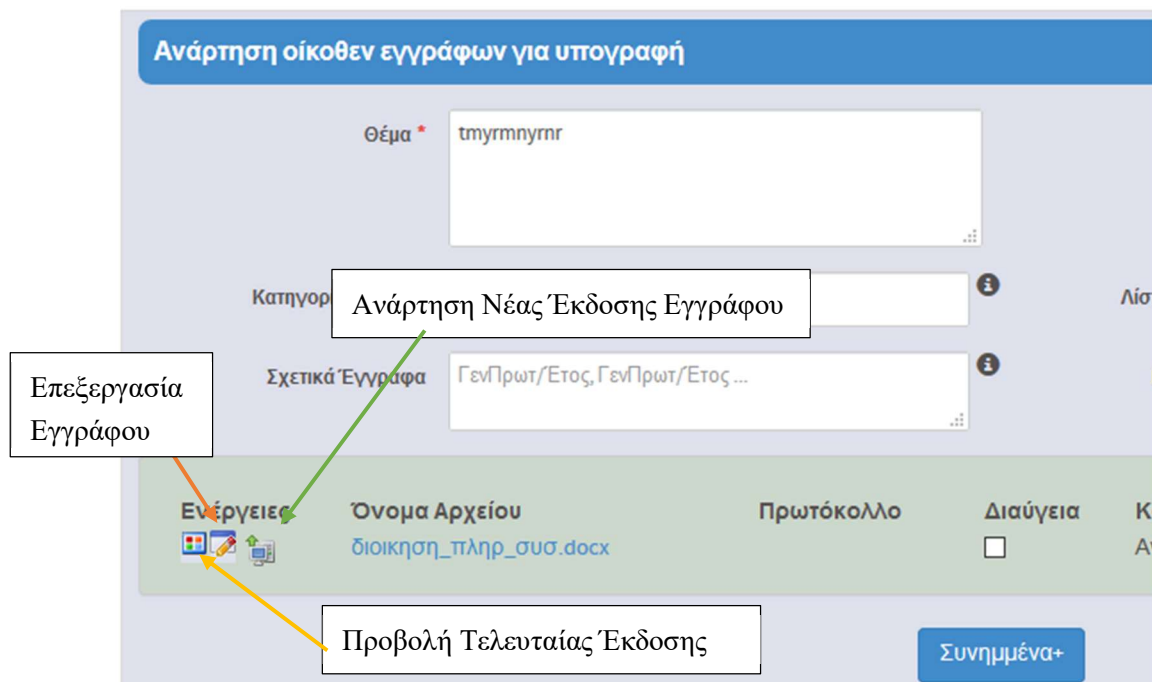
```
curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_POSTFIELDS, $curl_data);
curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, 0);

curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_CONNECTTIMEOUT, $GLOBALS['DOC_SERV_TIMEOUT'])
;
curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_HTTPHEADER, array(
'Content-type: application/json',
'Accept: application/json'
));
curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_AUTOREFERER, TRUE);
curl_setopt($curl_request_conv, CURLOPT_FOLLOWLOCATION, TRUE);
$response_data = curl_exec($curl_request_conv);
curl_close($curl_request_conv);
```

Εικόνα 43: Τμήμα Πηγαίου Κώδικα - Ετοιμασία Αιτήματος σε cURL

6.3 Ενσωμάτωση DocumentServer στο Processmaker

Η επεξεργασία εγγράφων ενεργοποιείται όταν πατιέται το κουμπί επεξεργασίας όπου εμφανίζεται στη φόρμα:

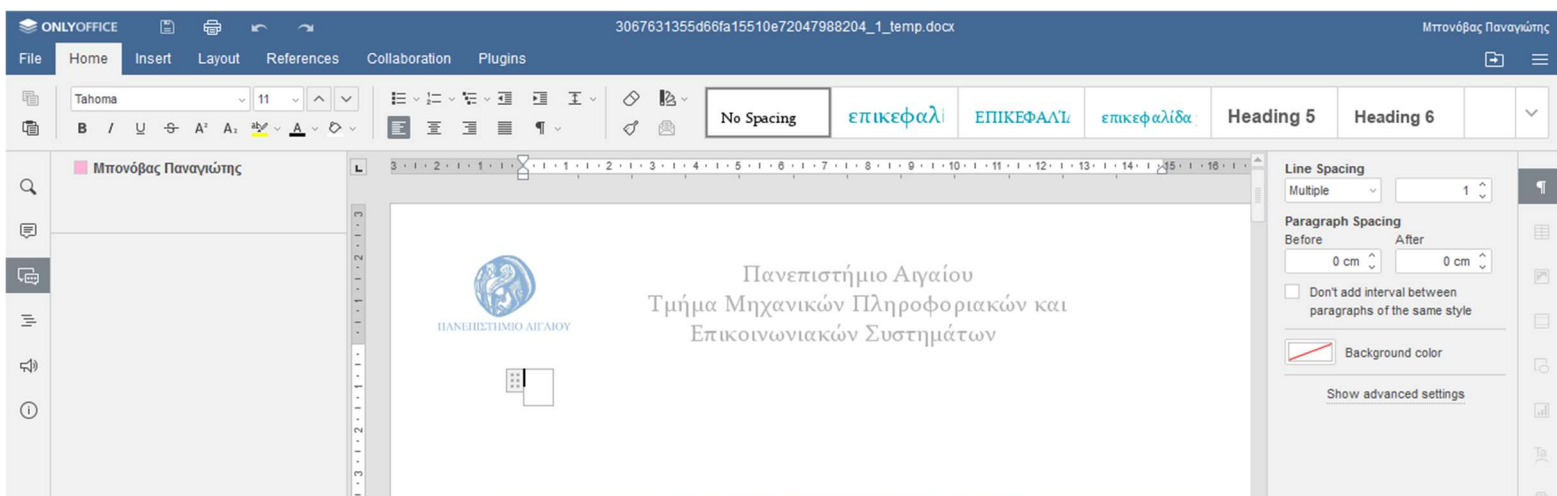


Εικόνα 44: Παράθυρο επεξεργασίας εγγράφου

Πατώντας την επεξεργασία εγγράφου δημιουργείται μια νέα καρτέλα στον φυλλομετρητή που ανοίγει το πρόγραμμα επεξεργασίας:

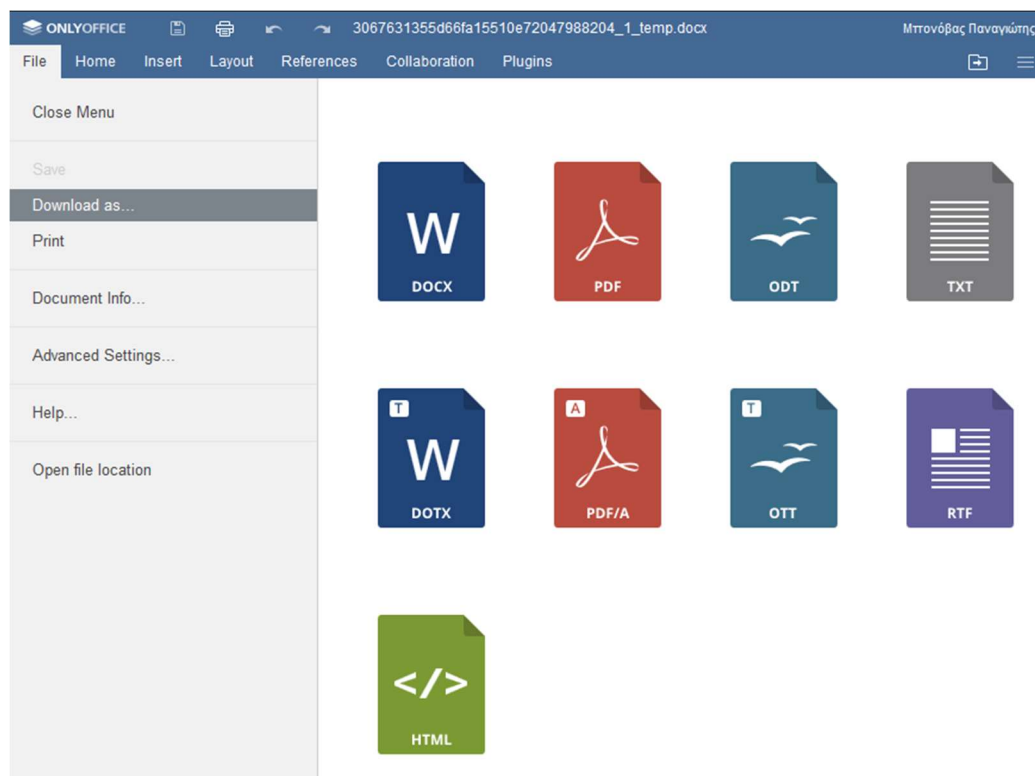
Το πρόγραμμα επιτρέπει την ταυτόχρονη επεξεργασία, την συνομιλία μεταξύ συγγραφέων και την εισαγωγή σχολίων εκτός της βασικής επεξεργασίας. Το αρχείο αποθηκεύει τις αλλαγές σε αυτό όταν και ο τελευταίος χρήστης που το επεξεργάζεται κλείσει την καρτέλα του στην οποία τρέχει το πρόγραμμα.

Διπλωματική εργασία: Σύστημα διαχείρισης επιχειρησιακών διεργασιών και ηλεκτρονικών εγγράφων (Document and Business Process Management System)



Εικόνα 45: Παράδειγμα Φόρμας

Ο DocumentServer επιτρέπει ακόμη και την μετατροπή αρχείων σε γνωστά format



Εικόνα 46: Επιλογή αποθήκευσης εγγράφου του Onlyoffice

εγγράφων για αποθήκευση στον υπολογιστή.

Η τοποθεσία αποθήκευσης των αρχείων ορίζεται από την τοποθεσία που ορίζει ο χρήστης, στην περίπτωση ενός νέου εγγράφου, ή από την τοποθεσία που βρίσκεται το ήδη υπάρχον έγγραφο.

Για την επίτευξη ενσωμάτωσης του Onlyoffice εισήχθη κώδικας στα trigger των φορμών οποίος καλεί τα παραδειγματικά php αρχεία που αναφέρθηκαν στην ενότητα 6.2.

```
if($fextention == "pdf") {  
    $viewHref = "href=\"". $wwwHost.  
                "/onlyoffice/wedge.php?".  
                "fileID=". @=docFiles[$i]['filePath'].  
                "&user=". @USR_FULLNAME.  
                "&userid=". $user.  
                "&filename=". $encfileName.  
                "&action=view";  
}
```

Εικόνα 47: Παράδειγμα συνδέσμου κλήσης Onlyoffice

Στην παραπάνω εικόνα εμφανίζεται ένα παράδειγμα php κώδικα ο οποίος όταν εκτελεστεί στο trigger δημιουργεί σύνδεσμο στην φόρμα που θα εμφανιστεί ο οποίος καλεί το DocumentServer να προβάλει ένα αρχείο pdf.

Κεφάλαιο 7 - Ψηφιακή Υπογραφή Εγγράφων

7.1 Ορισμός Ψηφιακής Υπογραφής

7.1.1 Περιγραφή Ψηφιακής Υπογραφής

Η Ψηφιακή Υπογραφή είναι ένα μαθηματικό σύστημα που χρησιμοποιείται για την απόδειξη της γνησιότητας ενός ψηφιακού μηνύματος ή εγγράφου. Μια έγκυρη ψηφιακή υπογραφή δίνει στον παραλήπτη την πιστοποίηση ότι το μήνυμα ή το έγγραφο που δημιουργήθηκε ανήκει στον αποστολέα που το υπέγραψε ψηφιακά και ότι δεν αλλοιώθηκε-παραποιήθηκε κατά την μεταφορά. [24]

Οι ψηφιακές υπογραφές χρησιμοποιούν την κρυπτογραφία δημοσίου κλειδιού. Ο χρήστης διαθέτει δύο κλειδιά (το δημόσιο και το ιδιωτικό) τα οποία έχουν κάποιο μαθηματικό συσχετισμό. Η σχέση των κλειδιών είναι τέτοια όπου αν κάποιος γνωρίζει το ένα κλειδί να είναι πρακτικά αδύνατον να υπολογίσει το άλλο. Το ένα κλειδί χρησιμοποιείται για τη δημιουργία της υπογραφής και το άλλο για την επαλήθευσή της. Η διαφοροποίηση από την κρυπτογράφηση, έγκειται στο ότι για τη δημιουργία της ηλεκτρονικής υπογραφής ο αποστολέας χρησιμοποιεί το ιδιωτικό του κλειδί και για την επαλήθευσή της ο παραλήπτης χρησιμοποιεί το δημόσιο κλειδί του αποστολέα.

Στη διαδικασία της δημιουργίας και επαλήθευσης της υπογραφής εμπλέκεται και η έννοια της συνάρτησης κατακερματισμού (ή κατατεμαχισμού - one way hash). Με την εφαρμογή της συνάρτησης κατακερματισμού, από ένα μήνυμα ανεξαρτήτου του μεγέθους του, παράγεται η «σύνοψή του», η οποία είναι μία σειρά από bits συγκεκριμένου μεγέθους (π.χ. 128 ή 160 bits). Η σύνοψη του μηνύματος (fingerprint ή message digest) είναι μία ψηφιακή αναπαράσταση του μηνύματος, είναι μοναδική για το μήνυμα και το αντιπροσωπεύει.

Η συνάρτηση κατακερματισμού είναι μονόδρομη διότι από την σύνοψη που δημιουργεί, είναι υπολογιστικά αδύνατον κάποιος να εξάγει το αρχικό μήνυμα. Η πιθανότητα δύο μηνύματα να έχουν την ίδια σύνοψη είναι εξαιρετικά μικρή. Αυτό σημαίνει ότι αν το μήνυμα του αποστολέα έχει κάποια συγκεκριμένη σύνοψη και το μήνυμα που λάβει ο παραλήπτης (χρησιμοποιώντας την ίδια συνάρτηση κατακερματισμού) παράγει διαφορετική σύνοψη, τότε το μήνυμα κατά την μετάδοσή του έχει αλλοιωθεί (μη ακεραιότητα). Οποιαδήποτε αλλαγή σε ένα μήνυμα συνεπάγεται και τη δημιουργία διαφορετικής σύνοψης.

Η ηλεκτρονική υπογραφή, στην ουσία είναι η κρυπτογραφημένη με το ιδιωτικό κλειδί του αποστολέα σύνοψη. Δηλαδή, η ψηφιακή υπογραφή (σε αντίθεση με την ιδιόχειρη υπογραφή) είναι διαφορετική για κάθε μήνυμα.

Θεωρώντας ότι ο αποστολέας έχει ένα συγκεκριμένο ζευγάρι κλειδιών και το ιδιωτικό του κλειδί είναι στην πλήρη κατοχή του, τότε το γεγονός ότι ο αποστολέας χρησιμοποιεί το ιδιωτικό του κλειδί για να κρυπτογραφήσει το μήνυμα, πιστοποιεί στον παραλήπτη που το αποκρυπτογραφεί με το αντίστοιχο δημόσιο κλειδί (του αποστολέα) την ταυτότητα του αποστολέα (αυθεντικότητα). Η ψηφιακή υπογραφή είναι ένας τρόπος αυθεντικοποίησης του αποστολέα του μηνύματος.

Μία ψηφιακή υπογραφή μπορεί να πλαστογραφηθεί εάν ο δικαιούχος του ιδιωτικού κλειδιού δεν το έχει υπό τον πλήρη έλεγχό του (π.χ. χάσει το μέσο στο οποίο έχει αποθηκευτεί το ιδιωτικό κλειδί).

7.1.2 Δημιουργία και επαλήθευση ψηφιακής υπογραφής

Η χρήση της ηλεκτρονικής υπογραφής περιλαμβάνει δύο διαδικασίες: τη δημιουργία της υπογραφής και την επαλήθευσή της. Παρακάτω, θα αναφέρουμε βήμα προς βήμα τις ενέργειες του αποστολέα και του παραλήπτη ώστε να γίνει κατανοητός ο μηχανισμός της δημιουργίας και επαλήθευσης της ψηφιακής υπογραφής.

Αποστολέας

1. Ο αποστολέας χρησιμοποιώντας κάποιον αλγόριθμο κατακερματισμού (one way hash) δημιουργεί τη σύνοψη του μηνύματος (message digest) που θέλει να στείλει. Ανεξάρτητα από το μέγεθος του μηνύματος, αυτό που θα παραχθεί θα είναι μία συγκεκριμένου μήκους σειρά ψηφίων.
2. Με το ιδιωτικό του κλειδί, ο αποστολέας κρυπτογραφεί τη σύνοψη. Αυτό που παράγεται είναι η ψηφιακή υπογραφή. Η υπογραφή είναι ουσιαστικά μία σειρά ψηφίων συγκεκριμένου πλήθους.
3. Η κρυπτογραφημένη σύνοψη (ψηφιακή υπογραφή) προσαρτάται στο κείμενο και το μήνυμα με τη ψηφιακή υπογραφή μεταδίδονται μέσω του δικτύου (σημειώνεται ότι ο αποστολέας αν επιθυμεί μπορεί να κρυπτογραφήσει το μήνυμά του με το δημόσιο κλειδί του παραλήπτη).

Παραλήπτης

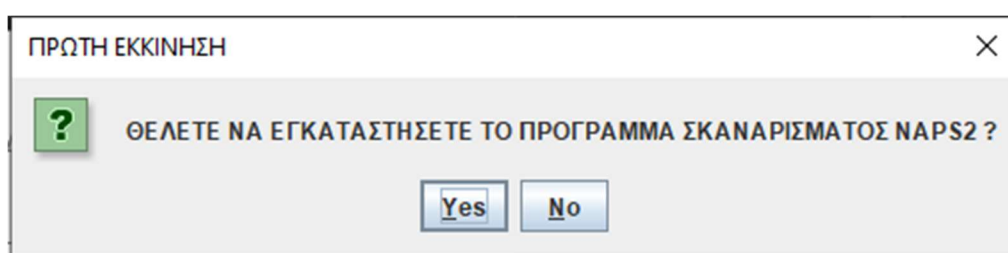
1. Ο παραλήπτης αποσπά από το μήνυμα την ψηφιακή υπογραφή (κρυπτογραφημένη, με το ιδιωτικό κλειδί του αποστολέα, σύνοψη).
2. Εφαρμόζοντας στο μήνυμα που έλαβε τον ίδιο αλγόριθμο κατακερματισμού, ο παραλήπτης δημιουργεί τη σύνοψη του μηνύματος.
3. Στη συνέχεια, αποκρυπτογραφεί με το δημόσιο κλειδί του αποστολέα, την κρυπτογραφημένη σύνοψη του μηνύματος (ψηφιακή υπογραφή).
4. Συγκρίνονται οι δύο συνόψεις και αν βρεθούν ίδιες, αυτό σημαίνει ότι το μήνυμα που έλαβε ο παραλήπτης είναι ακέραιο. Αν το μήνυμα έχει μεταβληθεί, η σύνοψη που θα παράγει ο παραλήπτης θα είναι διαφορετική από την σύνοψη που έχει κρυπτογραφηθεί. [25]

7.2 BPM Agent

7.2.1 Ψηφιακή Υπογραφή

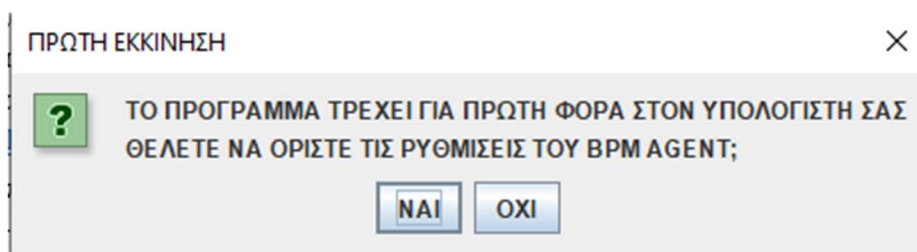
Στο Processmaker οι ψηφιακές υπογραφές γίνονται με τη βοήθεια ενός προγράμματος το οποίο ονομάζεται BPM AGENT. Το πρόγραμμα αυτό είναι γραμμένο σε JAVA και τρέχει έναν εξυπηρετητή στον υπολογιστή που εκτελείται. Ακούει στην πύλη 34300 και χρησιμοποιεί handles, όπως ονομάζονται, για τις διάφορες λειτουργίες που εκτελεί (π.χ. για υπογραφή <http://localhost:34300/sign>). Το πρόγραμμα απαιτεί JAVA 1.8 και πάνω για να εκτελεστεί.

Στην πρώτη εγκατάσταση δεν απαιτούνται οι βιβλιοθήκες του προγράμματος για την λειτουργία του καθώς κατεβαίνουν αυτόματα. Στην πρώτη εκτέλεση εμφανίζεται το εξής παράθυρο:



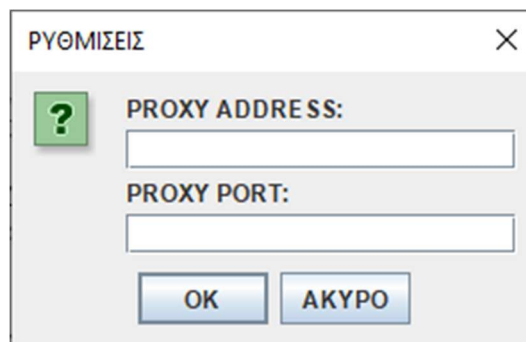
Εικόνα 48: Ερώτηση εγκατάστασης λογισμικού σκαναρίσματος

Ο χρήστης τότε έχει τη δυνατότητα να επιλέξει εάν επιθυμεί το εργαλείο σκαναρίσματος NAPS2. Ανεξάρτητα από την απάντηση ο χρήστης ερωτάται εάν επιθυμεί να ρυθμίσει



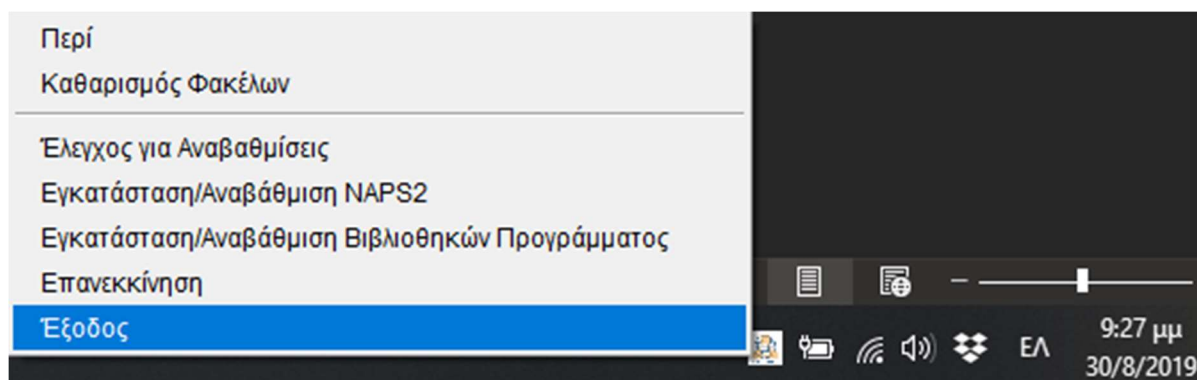
Εικόνα 49: Ερώτηση περαιτέρω ρυθμίσεων BPM Agent

Εάν ο χρήστης συνδέεται στο διαδίκτυο μέσω PROXY τότε πρέπει να συμπληρώσει την διεύθυνση και την θύρα του.



Εικόνα 50: Ερώτηση PROXY

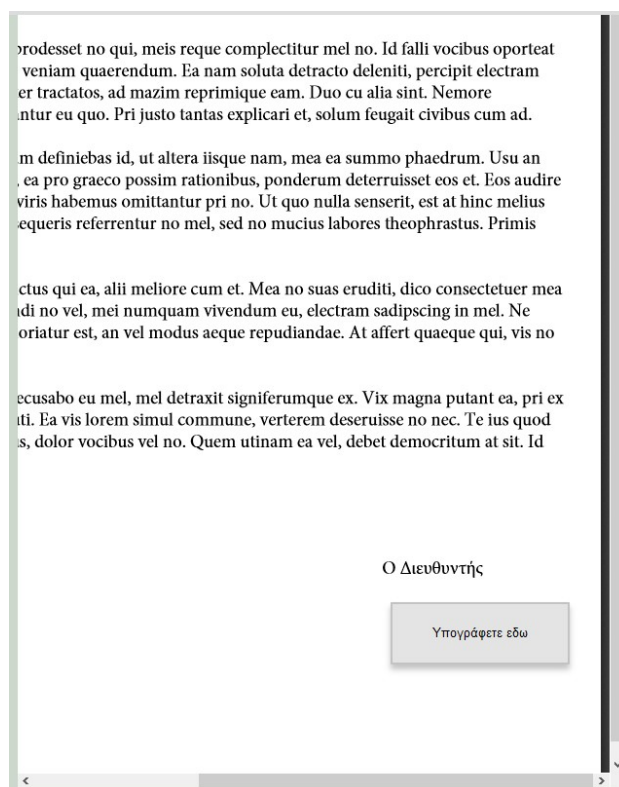
Στην μπάρα εργασίας φαίνεται το εικονίδιο του προγράμματος. Κάνοντας δεξί κλικ σε αυτό φαίνονται οι εξής επιλογές:



Εικόνα 51: Επιλογές BPM Agent

Το πρόγραμμα μπορεί να καθαρίσει τους φακέλους που αποθηκεύονται προσωρινά τα αρχεία προς υπογραφή, μπορεί να κλείσει και να ξεκινήσει ξανά από τον χρήστη και να κάνει αναβάθμιση το πρόγραμμα σκαναρίσματος NAPS2 και τις βιβλιοθήκες του προγράμματος.

Για την ενσωμάτωση των ψηφιακών υπογραφών τροποποιήθηκε το λογισμικό TCPDF που είναι εγκατεστημένο στο Processmaker και αφορά την προβολή PDF αρχείων. Στον κώδικα έγινε προσθήκη μιας νέας συμπεριφοράς η οποία λειτουργεί με τον εξής τρόπο: Όταν ο χρήστης κάνει δεξί κλικ στο εμφανιζόμενο έγγραφο και πατήσει την επιλογή «Υπογράψτε Εδώ» τότε εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου (δες εικόνα 66) στην οποία καταχωρείται τουλάχιστον ο κωδικός πρόσβασης. Αφού ο κωδικός πρόσβασης επαληθευτεί με το USB

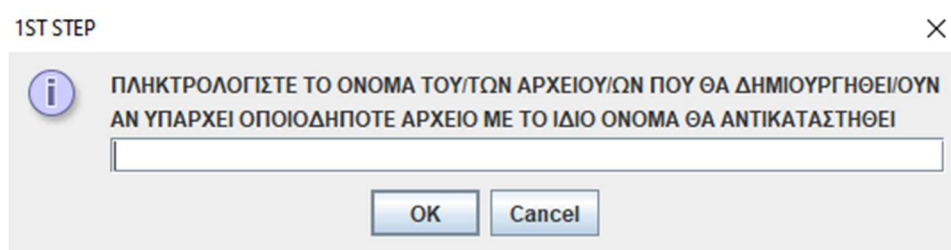


Εικόνα 52: Παράδειγμα υπογραφής εγγράφου

TOKEN που χρησιμοποιείται (δες ενότητα 7.3.2.7) τότε ξεκινά η διαδικασία ψηφιακής υπογραφής.

7.2.2 Σκανάρισμα Εγγράφου

Εάν ο χρήστης επιλέξει να ανεβάσει έγγραφο τότε πατώντας το κουμπί «Σάρωση Εγγράφων» στην φόρμα σκαναρίσματος εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο του BPM Agent το οποίο ζητά από τον χρήστη να δηλώσει το όνομα του αρχείου που θα δημιουργηθεί αργότερα:

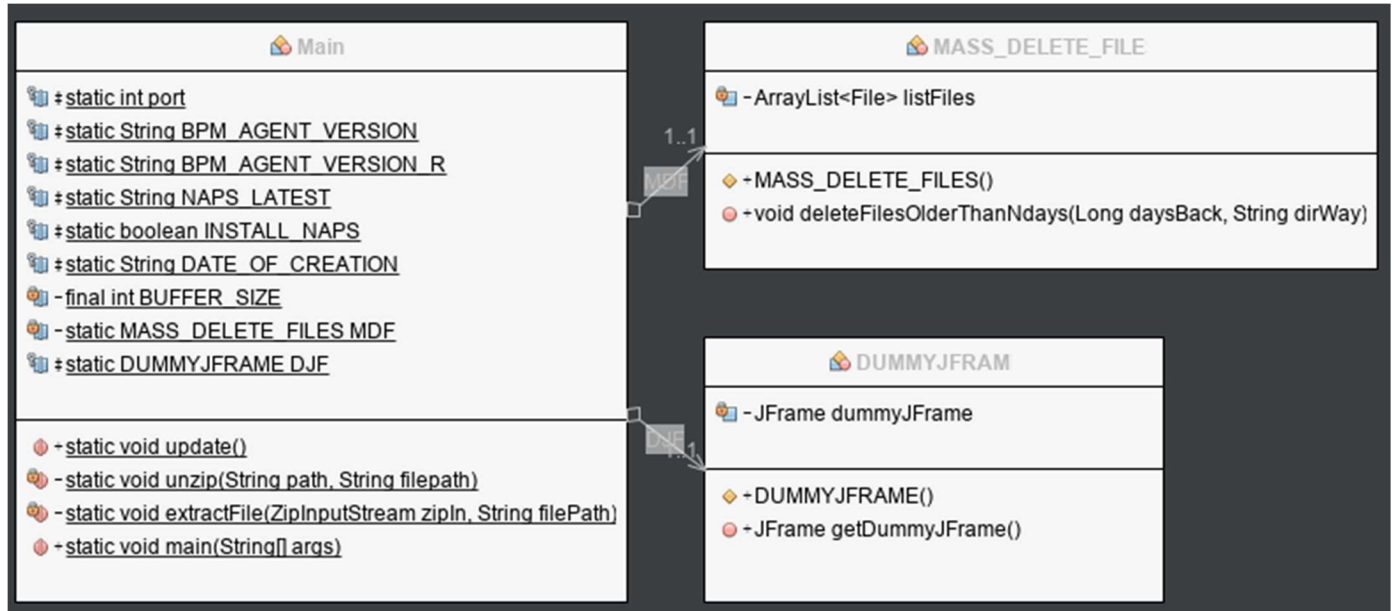


Εικόνα 53: Εισαγωγή ονόματος σκαναρισμένου εγγράφου

7.2.3 Κλάσεις BPM Agent

Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τις παρακάτω κλάσεις:

7.2.3.1 *Main, DummyJFrame, MASS_DELETE_FILE*



Εικόνα 54: Κλάσεις *Main, DummyJFrame, MASS_DELETE_FILES*

Η κλάση *Main* είναι η κύρια κλάση με την οποία ξεκινά το πρόγραμμα. Σε αυτήν είναι εγγεγραμμένη η τρέχουσα έκδοση του προγράμματος όπως και η τελευταία έκδοση του συνοδευτικού προγράμματος σκαναρίσματος NAPS2. Στην κλάση επίσης υλοποιούνται οι μέθοδοι που εξυπηρετούν στην αναβάθμιση του προγράμματος όταν υπάρχει καινούρια έκδοση διαθέσιμη. Η τελευταία έκδοση του BPM AGENT βρίσκεται αποθηκευμένη σε εξυπηρετητή.

Η κλάση *Main* δημιουργεί επίσης ένα αντικείμενο της κλάσης *DUMMYJFRAME* το οποίο χρησιμοποιείται στην εμφάνιση παραθύρων ειδοποίησης και ένα αντικείμενο της κλάσης *MASS_DELETE_FILE* η οποία διαθέτει συνάρτηση εκκαθάρισης αρχείων η οποία ενεργοποιείται είτε κατά την εκκίνηση του προγράμματος είτε κατά την επιλογή «Καθαρισμός Φακέλων» στο μενού της μπάρας εργασίας.

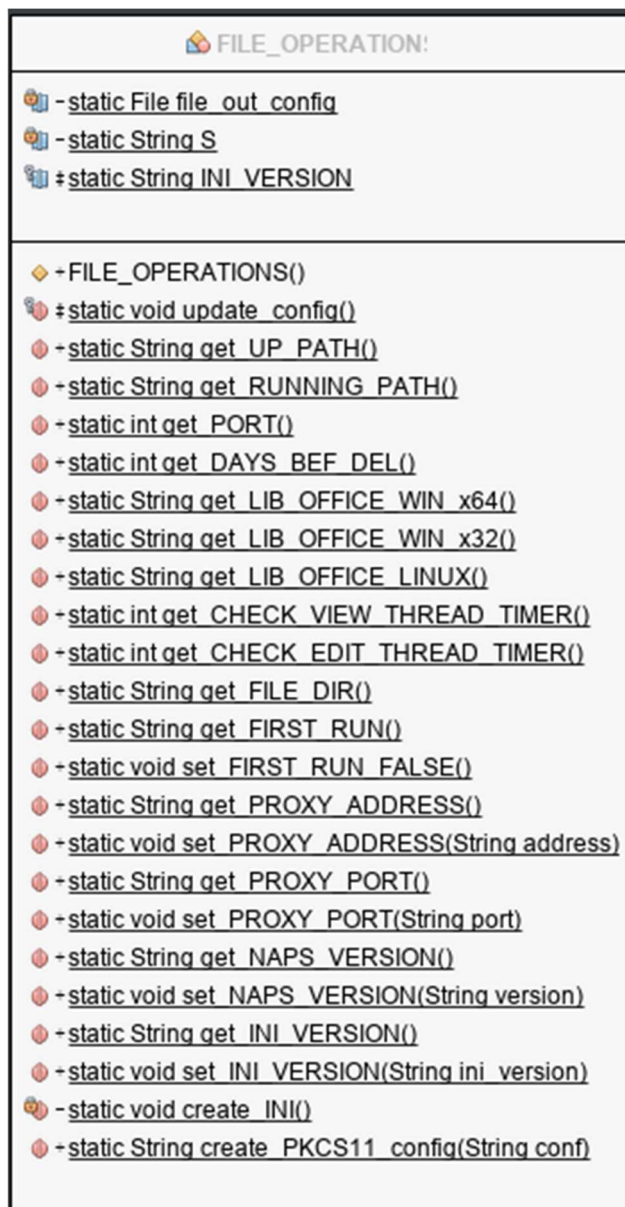
7.2.3.2 *FIRST_TIME_GUI*



Εικόνα 55: Κλάση *FIRST_TIME_GUI*

Κατά την πρώτη εκκίνηση του BPM AGENT ο χρήστης μπορεί να κάνει ειδικές ρυθμίσεις όπως παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 7.2.1. Η κλάση αποθηκεύει τις επιλογές του χρήστη και τις αποθηκεύει.

7.2.3.3 FILE_OPERATIONS



Εικόνα 56:Κλάση FILE_OPERATIONS

Η FILE_OPERATIONS δημιουργεί ένα αρχείο INI αν δεν υπάρχει στο οποίο εγγράφονται και διαβάζονται οι ρυθμίσεις του BPM_AGENT. Στο αρχείο ορίζεται η διεύθυνση του εκτελέσιμου, των προσωρινών αρχείων, των σκαναρισμάτων και του LibreOffice εάν είναι εγκατεστημένο. Στο ίδιο αρχείο βρίσκονται αναφορές στις τελευταίες εκδόσεις ου προγράμματος NAPS2 και του αρχείου ρυθμίσεων.

```
[BASIC_CONFIG]
port = 34300
MILLISECONDS_FOR_DELETION = 30

[INTERNET_OPTIONS]
PROXY_ADDRESS =
PROXY_PORT =

[LIBREOFFICE_CONFIG]
WIN_X64_DIR = C:/Program Files/LibreOffice 5
WIN_X32_DIR = C:/Program Files (x86)/LibreOffice 5
LINUX_DIR = /usr/bin/soffice

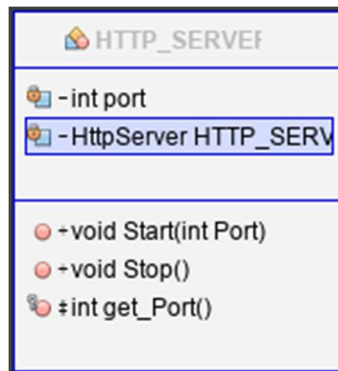
[CHECK_THREADS]
CHECK_VIEW_THREAD_TIMER = 6000
CHECK_EDIT_THREAD_TIMER = 4000

[OPTIONAL]
FILE_DIRECTORY = C:/Users/path4/Dropbox/ICSD/PROJECT EKTOS
PANEPISTHMIOY/BPM_FILES/

[MISC]
NAPS_VERSION = 5.8.2
INI_VERSION = V3
FIRST_RUN = FALSE
```

Εικόνα 57: Περιεχόμενο Αρχείου Ρυθμίσεων

7.2.3.4 HTTP_SERVER



Εικόνα 58: Κλάση HTTP_SERVER

Μετά την εκκίνηση του προγράμματος δημιουργείται ένας μικρός εξυπηρετητής ο οποίος εκτελείται στον τοπικό υπολογιστή (localhost) στην πύλη 34300 (default) η οποία έχει ελεγχθεί ως προς την χρήση της. Σε αυτόν ορίζονται λειτουργίες που καλούνται με απλά URL (π.χ. <http://localhost:34300/scan> για σκανάρισμα εγγράφων) οι οποίες ονομάζονται και handlers.

```
import com.sun.net.httpserver.HttpServer;
import java.io.IOException;
import java.net.InetSocketAddress;
import java.util.concurrent.Executors;
import java.util.logging.Level;
import java.util.logging.Logger;

public class HTTP_SERVER {

    private int port;
    private HttpServer HTTP_SERV;

    public void Start(int Port) {
        this.port = Port;
        try {

            HTTP_SERV = HttpServer.create(new InetSocketAddress(port), 0);
            System.out.println("Server started at port: " + port + " on localhost.\n");

            HTTP_SERV.createContext("/test", new HTTP_HANDLERS.testHandler());
            HTTP_SERV.createContext("/edit", new HTTP_HANDLERS.EditHandler());
            HTTP_SERV.createContext("/scan", new HTTP_HANDLERS.scanHandler());
            HTTP_SERV.createContext("/view", new HTTP_HANDLERS.ViewHandler());
            HTTP_SERV.createContext("/sign", new HTTP_HANDLERS.SignHandler());
            HTTP_SERV.setExecutor(Executors.newCachedThreadPool());
            HTTP_SERV.start();
        } catch (IOException ex) {
            Logger.getLogger(HTTP_SERVER.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
        }

    }

    public void Stop() {
        HTTP_SERV.stop(0);
        System.out.println("SERVER STOPPED ITS OPERATIONS \n");
    }

    protected int get_Port() {
        return port;
    }

}
```

Εικόνα 59:Πηγαίος Κώδικας Κλάσης HTTP_SERVER

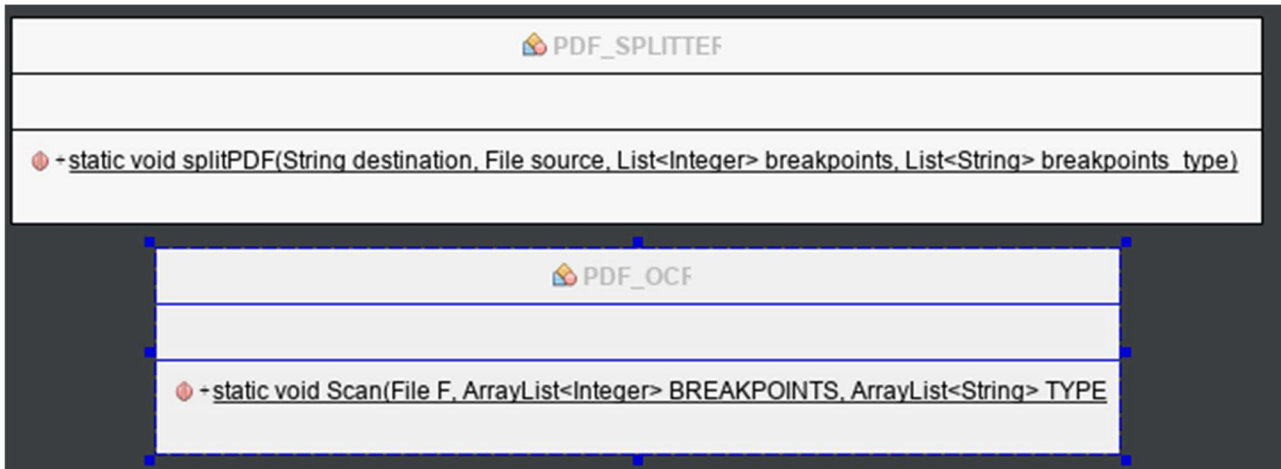
7.2.3.5 HTTP_HANDLERS



Εικόνα 60: Κλάση HTTPS_HANDLERS

Οι handlers που δημιουργούνται τρέχουν εντολές γραμμένες σε JAVA. Η προβολή και η επεξεργασία εγγράφων εκτελείται με τη χρήση νημάτων (threads). Όταν γίνεται προβολή ή επεξεργασία το αρχείο διαγράφεται για λόγους ασφαλείας όταν έχουν ολοκληρωθεί οι απαραίτητες διαδικασίες. Μετά το πέρας της επεξεργασίας το αρχείο αποστέλλεται στο Processmaker κάνοντας χρήση του REST API του. Επιπροσθέτως είναι δυνατό και το σκανάρισμα εγγράφων προς αποστολή στην πλατφόρμα BPM. Ο BPM AGENT επικοινωνεί με τις συσκευές σκαναρίσματος αξιοποιώντας το πρόγραμμα NAPS2 το οποίο χρησιμοποιεί το TWAIN API και λειτουργεί τόσο στα Windows όσο και στα Linux.

7.2.3.6 PDF_SPLITTER, PDF_OCR



Εικόνα 61:Κλάσεις PDF_SPLITTER, PDF_OCR

Κατά τη διαδικασία του σκαναρίσματος προβλέπεται πως μπορούν να σαρωθούν πολλαπλά πακέτα τα οποία απαρτίζονται από το βασικό έγγραφο καθώς και τυχόν επισυνάψεις που το συνοδεύουν. Κάθε βασικό έγγραφο και επισύναψη ονομάζεται από τον χρήστη. Για το διαχωρισμό μεταξύ πακέτων και συνοδευτικών εγγράφων αξιοποιείται η τεχνολογία OCR (Optical Character Recognition). Ανάμεσα στα έγγραφα υπάρχουν breakpoints όπως ονομάζονται που συμβολίζουν είτε το τέλος ενός πακέτου είτε ενός επισυναπτόμενου εγγράφου.

```
public final class PDF_OCR {

    public static void Scan(File F, ArrayList<Integer> BREAKPOINTS, ArrayList<String> TYPE) {

        PDDocument document = null;
        String text = "";
        try {
            document = PDDocument.load(F);
            PDFTextStripperByArea stripper = new PDFTextStripperByArea();
            stripper.setSortByPosition(true);
            int pages = document.getNumberOfPages();
            for (int i = 0; i < pages; i++) {
                PDPPage P = document.getPage(i);
                int width;
                int height;
                width = Math.round(P.getMediaBox().getWidth());
                height = Math.round(P.getMediaBox().getHeight());
                Rectangle rect = new Rectangle(width, height);
                stripper.addRegion("class1", rect);

                stripper.extractRegions(P);
                text = stripper.getTextForRegion("class1");
                text = text.trim();
                /*PACKET BREAKPOINT*/
                if (text.equals("2222222222222222")) {
                    BREAKPOINTS.add(i);
                    TYPE.add("PACKET");
                }
            }
        }
    }
}
```

Εικόνα 62:Πηγαίος Κώδικας PDF_OCR (Μέρος Α)

```
        /*ATTACHEMENT BREAKPOINT*/
        else if (text.equals("44444444444444444444")) {
            BREAKPOINTS.add(i);
            TYPE.add("ATTACHMENT");
        }
    }
    document.close();
} catch (IOException ex) {
    Logger.getLogger(PDF_OCR.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
} finally {
    if (document != null) {
        try {
            document.close();
        } catch (IOException ex) {
            Logger.getLogger(PDF_OCR.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);
        }
    }
}
}
```

Εικόνα 63:Πηγαίος Κώδικας Κλάσης PDF_OCR (Μέρος Β)

Στον παραπάνω κώδικα το String «2222222222222222» έχει ορισθεί ως breakpoint μεταξύ πακέτων ενώ το «4444444444444444» ως breakpoint μεταξύ επισυναπτόμενων εγγράφων στα πακέτα.

7.2.3.7 SIGN_GUI, SIGN_PDF, VERIFY_SIGN_PDF

SIGN_PDI
-static String SRC -static String DEST -static String reason -static char[] pass -static int signers -static HashMap<String, Rectangle> sign_locations -static int page -static int x -static String userid -static Provider PROV_PKCS11
+void init_VARIABLES(String SRC, String DEST, char[] Pass, String reason, String location, String contact, int signers, int page, String userid) +void init_X(int x) +void init_Y(int y) +void calculate_Rect(int signers) +int Sign_Pdf_W_USB() +int sign(String src, String dest, Certificate[] chain, PrivateKey pk, String digestAlgorithm, String provider, CryptoStandard subfilter, String reason, String location, String contact, Collection<IClient> crlList, IOcspClient ocspClient, ITSAClient tsaClient, int estimatedSize) +static long[] getSlotsWithTokens(String libraryPath)

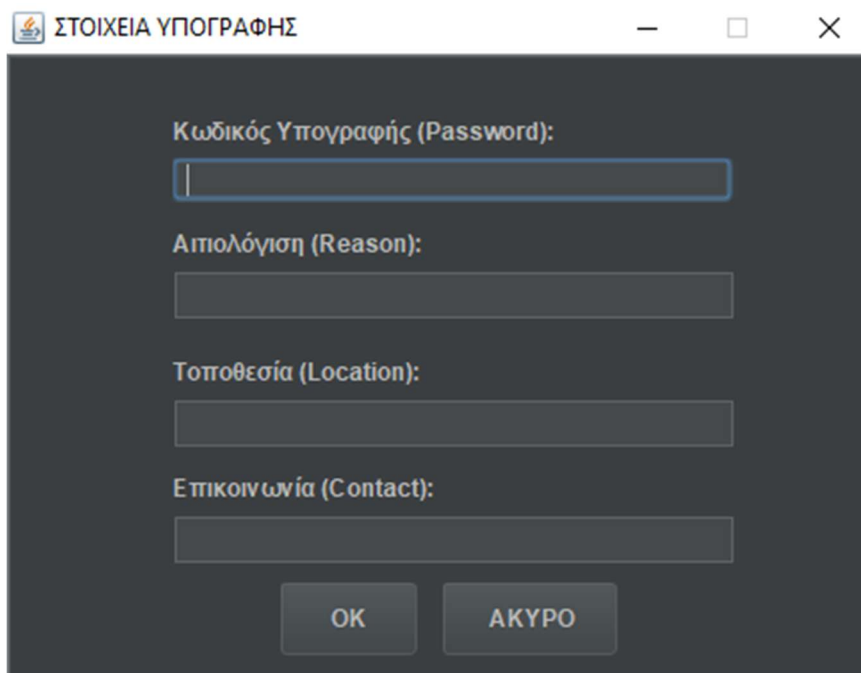
Εικόνα 64:Κλάση SIGN_PDF

Η ψηφιακή υπογραφή ενός εγγράφου γίνεται με την χρήση USB TOKEN, δηλαδή αφαιρούμενων μέσων που έχουν αποθηκευμένα τα ψηφιακά πιστοποιητικά ενός χρήστη, και την βιβλιοθήκη iText (έκδοση 7 Community). Η υπογραφή χρησιμοποιεί για χρονική σήμανση την αντίστοιχη υπηρεσία της Εθνικής Πύλης «Ερμής» (<http://timestamp.ermis.gov.gr/TSS/HttpTspServer>). Το πιστοποιητικό που εφαρμόζεται στην ψηφιακή υπογραφή του εγγράφου επιλέγεται αυτόματα από το USB TOKEN εφόσον είναι συνδεδεμένο στον υπολογιστή καθώς είναι αδύνατη η υπογραφή χωρίς αυτό. Αν παραπάνω από ένα USB TOKENS είναι συνδεδεμένα τότε επιλέγεται ένα με βάση την ιεραρχία που ορίζει η μητρική κάρτα για τις θύρες USB (π.χ. αν οι θύρες ορίζονται ως USB_2, USB_3 κλπ. και σε όλες είναι συνδεδεμένα USB TOKENS, τότε επιλέγεται το USB_2).

SIGN_GUI
- File FILE - HttpExchange he - Map<String, Object> parameters - boolean from_view - boolean exit - javax.swing.JButton CANCEL - javax.swing.JTextField CONTACT - javax.swing.JLabel CONTACT_LABEL - javax.swing.JPasswordField KEYSTORE_PASSWORD - javax.swing.JLabel KEYSTORE_PASSWORD_LABEL - javax.swing.JTextField LOCATION - javax.swing.JLabel LOCATION_LABEL - javax.swing.JButton OK - javax.swing.JTextField REASON - javax.swing.JLabel REASON_LABEL - javax.swing.JPanel SIGN_GUI_PANEL
+SIGN_GUI(HttpExchange he, File FILE, Map<String, Object> parameters, boolean from_view) +// <editor-fold defaultstate="collapsed" desc="Generated Code"> //GEN-BEGIN: initComponents void initComponents() -void OKActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) -void CANCELActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) -void formWindowClosing(java.awt.event.WindowEvent evt) -void KEYSTORE_PASSWORDKeyPressed(java.awt.event.KeyEvent evt) -void REASONKeyPressed(java.awt.event.KeyEvent evt) -void LOCATIONKeyPressed(java.awt.event.KeyEvent evt) -void CONTACTKeyPressed(java.awt.event.KeyEvent evt)

Εικόνα 65:Κλάση SIGN_GUI

Η κλάση SIGN_GUI εμφανίζει το παράθυρο στο οποίο ζητείται ο κωδικός πρόσβασης του USB TOKEN μαζί με επιπρόσθετες, προαιρετικές πληροφορίες.



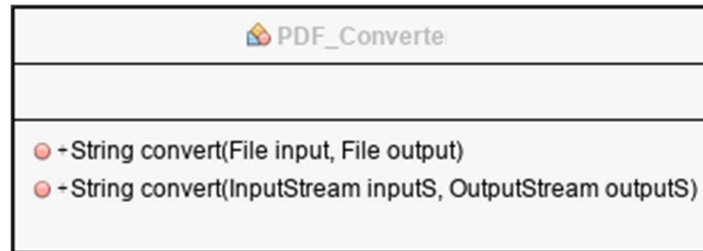
Εικόνα 67: Παράθυρο SIGN_GUI

VERIFY_SIGN_PD
-static boolean verified -static KeyStore ks
-VERIFY_SIGN_PDF() -static void showCertificateInfo(X509Certificate cert, Date signDate) -static void checkRevocation(PdfPKCS7 pkcs7, X509Certificate signCert, X509Certificate issuerCert, Date date) -static PdfPKCS7 verifySignature(SignatureUtil signUtil, String name) -static void setKeyStore(KeyStore ks) -static void verifySignatures(String path, String userid)

Εικόνα 66: Κλάση VERIFY_SIGN_PDF

Ο BPM AGENT προσφέρει και συναρτήσεις επαλήθευσης της ψηφιακής υπογραφής ενός εγγράφου.

7.2.3.8 PDF_Converter



Εικόνα 68:Κλάση PDF_Converter

Παρόλο που η μετατροπή σε PDF γίνεται μέσα από το onlyoffice ο BPM AGENT διαθέτει μια εναλλακτική λύση χρησιμοποιώντας το LibreOffice ή το Apache OpenOffice. Η λύση όπως έχει υλοποιηθεί απαιτεί την εγκατάσταση μιας από τις 2 τελευταίες σουίτες στον τοπικό υπολογιστή αλλά μπορεί να υλοποιηθεί και σε συνδυασμό με server του LibreOffice ή του OpenOffice.

```
import java.io.File;
import java.io.InputStream;
import java.io.OutputStream;
import org.jodconverter.JodConverter;
import org.jodconverter.document.DefaultDocumentFormatRegistry;
import org.jodconverter.office.LocalOfficeManager;
import org.jodconverter.office.OfficeException;
import org.jodconverter.office.OfficeUtils;

public class PDF_Converter {
    public String convert(File input, File output) throws OfficeException
    {
        final LocalOfficeManager LOM = LocalOfficeManager.install();
        try{
            LOM.start();
            JodConverter
                .convert(input)
                .to(output)
                .execute();
        }
        finally{
            OfficeUtils.stopQuietly(LOM);
        }
        return "CONVERT_COMPLETE";
    }

    public String convert(InputStream inputS, OutputStream outputS) throws OfficeException
    {
        final LocalOfficeManager LOM = LocalOfficeManager.install();
        try{
            LOM.start();
            JodConverter
                .convert(inputS)
                .as(DefaultDocumentFormatRegistry.DOCX)
                .to(outputS)
                .as(DefaultDocumentFormatRegistry.PDF)
                .execute();
        }
        finally{
            OfficeUtils.stopQuietly(LOM);
        }
        return "CONVERT_COMPLETE";
    }
}
```

Εικόνα 69:Πηγαίος Κώδικας PDF_Converter

Κεφάλαιο 8 - Ηλεκτρονική Διαχείριση Εγγράφων

8.1 Περιγραφή

Η πλατφόρμα Processmaker διαθέτει ένα ενσωματωμένο πρόγραμμα διαχείρισης εγγράφων η οποία επιτρέπει τον χρήστη να ορίζει την δομή αποθήκευσης για εισερχόμενα και εξερχόμενα έγγραφα.

Τα εισερχόμενα έγγραφα είναι αρχεία που αντιστοιχούν σε κάθε υπόθεση (**case**). Δεν υπάρχει περιορισμός στον τύπο των αρχείων. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα της παροχής έκδοσης σε αυτά.

Η τοποθεσία στην οποία φυλάσσονται τα έγγραφα είναι δυναμική ή στατική. Δυναμική είναι η αποθήκευση με την χρήση μεταβλητών της πλατφόρμας για τον ορισμό της τοποθεσίας (π.χ. /opt/processmaker/files/@@year).

Τα εξερχόμενα έγγραφα δημιουργούνται κατά την εκτέλεση της υπόθεσης και είτε εκτυπώνονται είτε αποθηκεύονται σε χώρο έξω από την πλατφόρμα. Επιτρέπεται ο ορισμός του τύπου αρχείου για την έξοδο όπως και το μέγιστο μέγεθος αυτών. Τα αρχεία δημιουργούνται με την μορφή PDF ή με μορφή DOC (.docx,.doc,.xlsx κ.α.). Στα αρχεία PDF ορίζεται και η ασφάλεια των αρχείων η οποία ρυθμίζει την εξουσιοδότηση (permissions) και των κωδικό προστασίας για τον περιορισμό πρόσβασης [26]. Τα εξερχόμενα, εισερχόμενα και επισυναπτόμενα αρχεία προστατεύονται από το **RBAC (Role Based Access Control)**.

8.2 RBAC (Role Based Access Control)

Το **RBAC** είναι μια μέθοδος περιορισμού πρόσβασης συστημάτων σε εξουσιοδοτημένους χρήστες και χρησιμοποιείται ευρέως σε επιχειρήσεις και οργανισμούς με περισσότερους από 500 υπαλλήλους. Ο μηχανισμός του RBAC βασίζεται σε ρόλους και δικαιώματα και οι σχέσεις μεταξύ αυτών όπως ρόλος-δικαιώματα, χρήστης-ρόλος και ρόλος-ρόλος διευκολύνουν την διεκπεραίωση υποχρεώσεων των χρηστών.

Ο σχεδιασμός του RBAC ξεκινά με τη δημιουργία ρόλων για διάφορες διεργασίες. Σε κάθε ρόλο αντιστοιχίζονται συγκεκριμένα δικαιώματα που σχετίζονται με τους ρόλους αυτούς. Ανατίθενται ρόλοι στους χρήστες και μέσα από τις αναθέσεις οι τελευταίοι αποκτούν τα δικαιώματα που έχουν οριστεί για τον ρόλο τους. Η διαχείριση των δικαιωμάτων του κάθε χρήστη είναι απλή και γρήγορη καθώς οι χρήστες δεν αποκτούν δικαιώματα ξεχωριστά αλλά με την ένταξή τους σε ένα ρόλο.

Στο RBAC ορίζονται τρεις κανόνες:

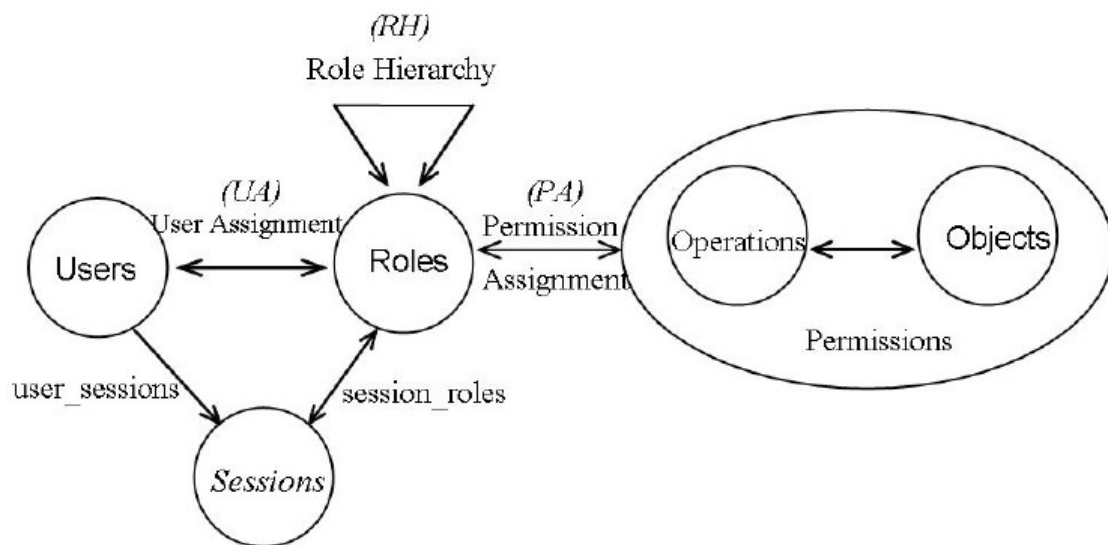
- A. Ανάθεση Ρόλων :** Μια οντότητα μπορεί να εξασκήσει ένα δικαίωμα μόνο όταν η πρώτη επιλέξει ή της έχει ανατεθεί ένας ρόλος.
- B. Εξουσιοδότηση Ρόλων:** Ο ρόλος μιας οντότητας πρέπει να είναι εξουσιοδοτημένος για την οντότητα. Ο παρών κανόνας σε συνδυασμό με τον κανόνα A. εξασφαλίζεται ότι οι χρήστες θα μπορούν να παίρνουν μόνο ρόλους για τους οποίους είναι εξουσιοδοτημένοι.
- C. Εξουσιοδότηση Δικαιωμάτων:** Μια οντότητα μπορεί να εξασκήσει ένα δικαίωμα μόνο όταν το δικαίωμα έχει εξουσιοδοτηθεί στον ενεργό ρόλο της οντότητας. Σε συνδυασμό με τους κανόνες A. και B. ο κανόνας εξασφαλίζει πως οι χρήστες μπορούν να εξασκήσουν μόνο δικαιώματα για τα οποία είναι εξουσιοδοτημένοι.

Κατά το σχεδιασμό ενός μοντέλου RBAC χρησιμοποιούνται οι εξής ορολογίες:

- ❖ **S (Subject, Υποκείμενο):** Μπορεί να είναι άτομο ή αυτοματοποιημένο πρόγραμμα
- ❖ **R (Role, Ρόλος):** Λειτουργία ή τίτλος εργασίας που ορίζει ένα επίπεδο αρχής
- ❖ **P (Permissions, Δικαιώματα):** Έγκριση ενός τρόπου πρόσβασης σε έναν πόρο
- ❖ **SE (Session, Περίοδος):** Μια χαρτογράφηση που αφορά τα **Subjects, Roles** ή/και **Permissions**
- ❖ **SA (Subject Assignment, Ανάθεση Υποκειμένου)**
- ❖ **PA (Permission Assignment, Ανάθεση Δικαιώματος)**
- ❖ **RH (Role Hierarchy, Ιεραρχία Ρόλων)**

Το RBAC χρησιμοποιεί επίσης και τους εξής συμβάσεις:

- Ένα υποκείμενο μπορεί να έχει πολλαπλούς ρόλους.
- Ένας ρόλος μπορεί να έχει πολλαπλά υποκείμενα.
- Ένας ρόλος μπορεί να έχει πολλά δικαιώματα.
- Ένα δικαίωμα μπορεί να ανατεθεί σε πολλούς ρόλους.
- Μια λειτουργία μπορεί να ανατεθεί σε πολλά δικαιώματα.
- Ένα δικαίωμα μπορεί να ανατεθεί σε πολλές λειτουργίες.



Εικόνα 70: Μοντέλο RBAC

Κεφάλαιο 9 - Κεντρική Διασύνδεση Με Συστήματα Αυθεντικοποίησης Χρηστών

Το Processmaker διαθέτει το δικό του σύστημα αυθεντικοποίησης, όμως σε κάθε διαδικασία που απαιτεί έλεγχο των στοιχείων των χρηστών του συστήματος (login, session validation) υπάρχει το ενδεχόμενο συμφόρησης στη βάση δεδομένων. Αν το σύστημα έχει εγγεγραμμένους πολλούς χρήστες το πλήθος των αιτημάτων στη βάση μπορεί να την καθηλώσει. Απαιτούνται, λοιπόν, μέθοδοι οι οποίοι θα επαληθεύουν τους χρήστες του συστήματος γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα.

9.1 LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)

9.1.1 Περιγραφή Πρωτοκόλλου

Οι μέθοδοι αυτοί περιγράφονται στο **LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)**. Το LDAP είναι ένα ανοικτό και vendor-neutral (δεν ανήκει σε κανένα οργανισμό) πρωτόκολλο εφαρμογής το οποίο έχει στόχο την πρόσβαση και την συντήρηση καταναμεμημένων υπηρεσιών πληροφοριών καταλόγου (**Directory Information Services**). Οι υπηρεσίες αυτές επιτρέπουν τον διαμοιρασμό πληροφοριών που αφορούν τους χρήστες, τα συστήματα, τις υπηρεσίες και τις εφαρμογές που βρίσκονται στο δίκτυο οι οποίες ταξινομούνται με ιεραρχική δομή.

Το πρωτόκολλο λειτουργεί ως εξής: Ένα πρόγραμμα-πελάτης (client) ξεκινά μια LDAP σύνοδο (session) έχοντας συνδεθεί με έναν LDAP εξυπηρετητή (server) ή αλλιώς με έναν πράκτορα συστήματος καταλόγου (**Directory System Agent (DSA)**). Χρησιμοποιεί την θύρα 389 στο TCP και στο UDP ή την θύρα 636 στο LDAPS (LDAP over SSL). Ο πελάτης στέλνει ένα αίτημα και ο εξυπηρετητής απαντά, όμως μπορούν να σταλθούν πολλαπλά μηνύματα χωρίς να αναμένεται αμέσως απάντηση και ο εξυπηρετητής στέλνει τις απαντήσεις σε οποιαδήποτε σειρά.

9.1.2 Δομή Καταλόγου

Ο κάθε κατάλογος απαρτίζεται από LDAP εγγραφές οι οποίες αποτελούν μια συλλογή πληροφοριών μιας οντότητας. Κάθε εγγραφή αποτελείται από 3 συστατικά:

- Διακριτό Όνομα (**Distinguished Name (DN)**)
- Συλλογή χαρακτηριστικών (**Attributes**)
- Συλλογή κλάσεων αντικειμένων (**Object Classes**)

9.1.2.1 Distinguished Name (DN)

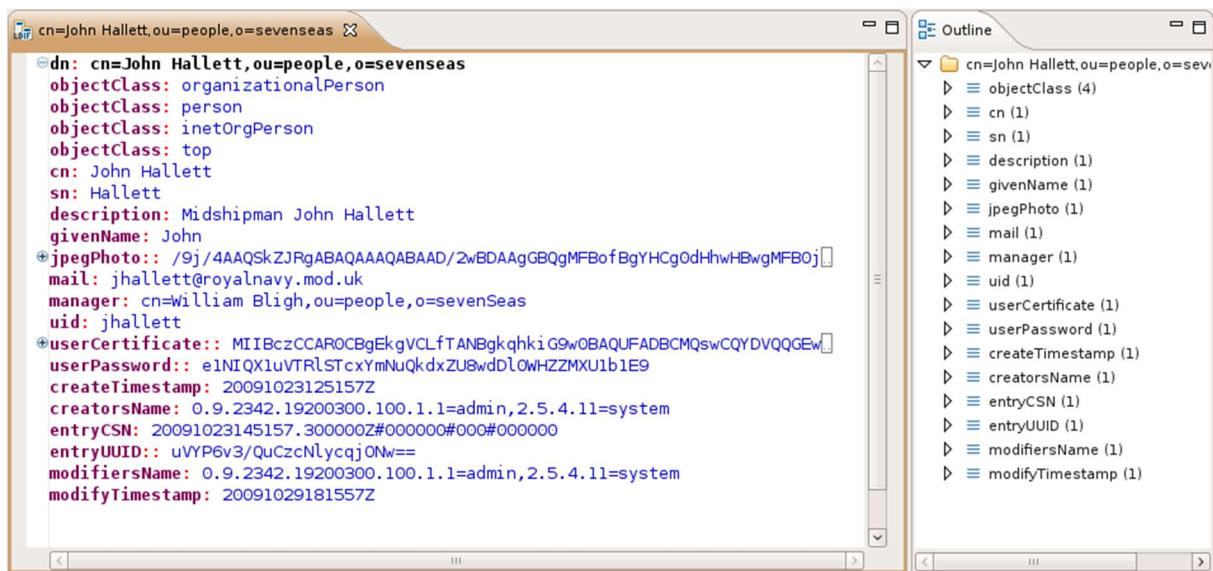
Το διακριτό όνομα μιας εγγραφής, ταυτίζει μοναδικά την ίδια και την θέση της στο δέντρο πληροφοριών καταλόγου (**Directory Information Tree (DIT)**). Το όνομα αποτελείται από μηδέν ή παραπάνω στοιχεία, τα σχετικά διακριτά ονόματα (**Relative Distinguished Names (RDN)**). Κάθε RDN είναι ένα ζευγάρι χαρακτηριστικών-τιμών (π.χ. uid=john, το χαρακτηριστικό uid έχει την τιμή john). Εάν το DN έχει παραπάνω από ένα RDN τότε η σειρά με την οποία γράφονται τα RDN δηλώνει την θέση της εγγραφής στο DIT.

9.1.2.2 Χαρακτηριστικά (Attributes)

Τα χαρακτηριστικά περιγράφουν τα δεδομένα μιας εγγραφής. Κάθε ένα από αυτά αποτελείται από τον τύπο αυτών και την τιμή τους που αντιπροσωπεύουν τα πραγματικά δεδομένα. Ο τύπος ορίζει τον τρόπο με τον οποίο οι LDAP πελάτες και εξυπηρετητές θα χειριστούν τα χαρακτηριστικά. (π.χ. **mail**: tttttt@aegean.gr, το mail δηλώνει πως η τιμή tttttt@aegean.gr είναι διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου).

9.1.2.3 Κλάσεις Αντικειμένων (Object Classes)

Οι κλάσεις είναι στοιχεία σχήματος που καθορίζουν τις συλλογές των τύπων χαρακτηριστικών που μπορεί να έχουν σχέση με αντικείμενα, διαδικασίες ή άλλες οντότητες. Κάθε LDAP εγγραφή περιέχει μια τέτοια κλάση η οποία δηλώνει το είδος αντικειμένου που δηλώνει η εγγραφή (π.χ. αν η εγγραφή αφορά άτομο ή ομάδα).



Εικόνα 71: Παράδειγμα LDAP εγγραφής (LDIF format)

9.1.3 Διαδικασίες LDAP

9.1.3.1 Προσθήκη (ADD)

Η λειτουργία ADD προσθέτει μια νέα εγγραφή στην βάση του εξυπηρετητή καταλόγου (**Directory Server**). Αν το DN υπάρχει ήδη στον κατάλογο τότε ο εξυπηρετητής δεν προσθέτει ένα αντίγραφο της εγγραφής αλλά απαντά πως η εγγραφή υπάρχει ήδη.

9.1.3.2 Αυθεντικοποίηση (BIND)

Η BIND χρησιμοποιείται για να επαληθεύσει την αυθεντικότητα των χρηστών στο εξυπηρετητή καταλόγου, για να καθορίζει την ταυτότητα εξουσιοδότηση που θα χρησιμοποιηθεί για τις επόμενες λειτουργίες που θα εκτελούνται στην σύνδεση και για τον προσδιορισμό της έκδοσης του LDAP πρωτοκόλλου που θα χρησιμοποιεί ο πελάτης.

9.1.3.3 Αναζήτηση (SEARCH)

Η αναζήτηση επιστρέφει τμήματα ή ολόκληρες αντιγραφές εγγράφων με βάση ένα σύνολο κριτηρίων. Τα στοιχεία ενός αιτήματος αναζήτησης LDAP είναι:

- **Η βάση αναζήτησης του DN:** Ορίζει την βάση του υπόδεντρου στο οποίο θα περιοριστεί η αναζήτηση
- Το πεδίο της αναζήτησης (scope): Δηλώνει το τμήμα του υπόδεντρου που θα ληφθεί υπόψιν. Το πεδίο παίρνει μια από τις εξής τιμές:
 - **baseObject:** Δείχνει πως μόνο η εγγραφή θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν στην αναζήτηση
 - **singleLevel:** Μόνο τα άμεσα παιδιά (children) της εγγραφής ορισμένη ως baseObject, και όχι η ίδια εγγραφή και οι απόγονοι των παιδιών, θα ληφθούν υπόψιν.
 - **wholeSubtree:** Η αναζήτηση αφορά την εγγραφή και όλους τους απογόνους της.
 - **subordinateSubtree:** Η αναζήτηση αφορά μόνο τους απογόνους της εγγραφής
- **derefAliases:** Αν και πώς θα ακολουθηθούν οι εγγραφές που δείχνουν άλλες εγγραφές
- **sizeLimit, timeLimit :** Ο μέγιστος αριθμός εγγράφων προς επιστροφή και ο μέγιστος χρόνος αναζήτησης. Δεν μπορούν να παρακάμψουν τυχόν περιορισμούς του LDAP εξυπηρετητή.
- **typesOnly:** Αν η τιμή είναι TRUE τότε η αναζήτηση επιστρέφει μόνο τους τύπους χαρακτηριστικών (attribute types) και όχι τις τιμές τους.
- **Φίλτρα:** Τα κριτήρια επιλογής εγγράφων στο πεδίο της αναζήτησης
- **attributes:** Ποια χαρακτηριστικά θα εμφανιστούν στις εγγραφές του αποτελέσματος αναζήτησης

9.1.3.4 Τροποποίηση (MODIFY)

Η διαδικασία τροποποίησης χρησιμοποιείται για την τροποποίηση του περιεχομένου μιας εγγραφής ενός εξυπηρετητή καταλόγου. Μια τροποποίηση μπορεί να επηρεάσει παραπάνω από ένα χαρακτηριστικά μίας εγγραφής και όλες οι αλλαγές εκτελούνται συλλογικά, δηλαδή η τροποποίηση θα αποτύχει ή θα είναι επιτυχής σε όλες τις προγραμματισμένες αλλαγές. Η τροποποίηση μπορεί να κάνει τις εξής αλλαγές:

- ΠΡΟΣΘΗΚΗ (ADD)
- ΔΙΑΓΡΑΦΗ (DELETE)
- ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (REPLACE)

9.1.3.5 Τροποποίηση DN (MODIFY DN)

Σε αυτήν την λειτουργία τροποποιείται το DN μιας εγγραφής είτε αλλάζοντας τα RDN αυτής είτε μετακινώντας την εγγραφή σε μια άλλη τοποθεσία στο DIT.

9.1.3.6 Σύγκριση (COMPARE)

Η σύγκριση καθορίζει αν η τιμή ενός χαρακτηριστικού μιας εγγραφής έχει την τιμή την οποία ο πελάτης θέλει να συγκρίνει.

9.1.3.7 Διαγραφή (DELETE)

Η διαδικασία αυτή διαγράφει μια εγγραφή από τον εξυπηρετητή καταλόγου. Για τη διαγραφή απαιτείται μόνο το DN. Στις περισσότερες περιπτώσεις απαιτείται ακόμη η εγγραφή

να μην έχει υφιστάμενες εγγραφές αν και μερικοί εξυπηρετητές υποστηρίζουν την διαγραφή υπόδεστρο.

9.1.3.8 Αποδέσμευση (UNBIND)

Η αποδέσμευση επιτρέπει στον πελάτη να ενημερώσει τον εξυπηρετητή ότι θα κλείσει την σύνδεσή του με αυτόν. Ο εξυπηρετητής, στη συνέχεια, θα πρέπει να κλείσει την σύνδεσή του με τον πελάτη ώστε να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και αν ο πελάτης αποτύχει να αποδεσμευτεί μετά το αίτημά του, να ακυρώσει λειτουργίες που μπορούν να ακυρωθούν και να μην στείλει απόκριση σε λειτουργίες που δεν ακυρώθηκαν.

9.1.3.9 Εγκατάλειψη (ABANDON)

Ο πελάτης μπορεί να ακυρώσει το τελευταίο αίτημά του στέλνοντας στον εξυπηρετητή ένα αίτημα ABANDON ώστε ο τελευταίος να σταματήσει την επεξεργασία του αιτήματος. Απαιτείται μόνο το Message ID (ακέραιος αριθμός από το 1 μέχρι το 2147483647) του αιτήματος προς ακύρωση και μπορεί να εκτελεστεί μόνο αν αυτό το αίτημα εκτελείται στην ίδια σύνδεση. Δεν επιστρέφεται απόκριση από τον εξυπηρετητή ακόμα και σε επιτυχή εκτέλεση.

9.1.3.10 Εκτεταμένες Λειτουργίες (Extended Operations)

Η εκτεταμένη λειτουργία είναι μια γενική LDAP λειτουργία που ορίζει νέες λειτουργίες που δεν αποτελούν μέρος των αρχικών λειτουργιών. (π.χ. StartTLS, password modify).

9.2 Εφαρμογή LDAP στο Processmaker

9.2.1 Εγκατάσταση Προγράμματος OpenLDAP

Το Processmaker υποστηρίζει το LDAP πρωτόκολλο, όμως για την επαλήθευση αυθεντικότητας μέσω LDAP χρειάζεται ένας εξυπηρετητής καταλόγου ή αλλιώς ένας LDAP server. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιείται είναι το OpenLDAP το οποίο είναι ανοιχτού κώδικα και έχει μεγάλη ευελιξία.

Η εγκατάσταση έγινε στο λειτουργικό σύστημα Ubuntu 18.04 LTS και εκτελείται με τα εξής βήματα:

Αρχικά θα πρέπει να είναι δηλωμένο το hostname του server στο αρχείο `/etc/hosts/`. Στην περίπτωση της εργασίας το hostname είναι το `bpm.gc.teiemt.gr`

```
GNU nano 2.9.3

127.0.0.1    localhost
127.0.1.1    bpm.gc.teiemt.gr

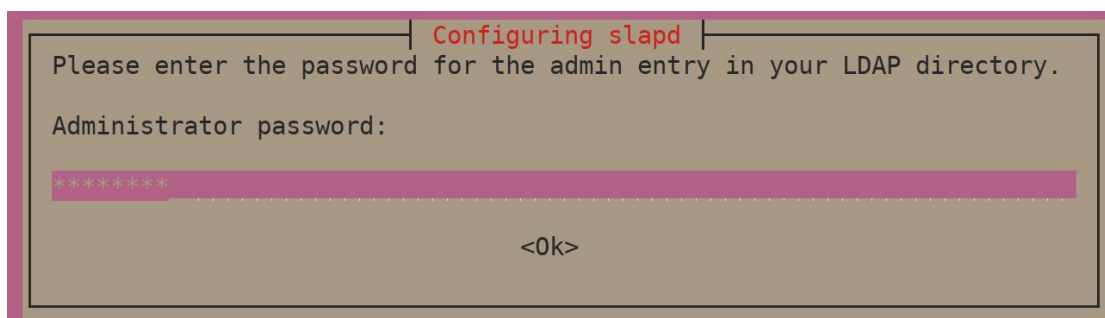
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1         localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1     ip6-allnodes
ff02::2     ip6-allrouters
```

Εικόνα 72: Αρχείο `/etc/hosts`

Αφού δηλωθεί το hostname εκτελούμε τις εξής εντολές:

```
sudo apt update
sudo apt -y install slapd ldap-utils
```

Κατά την εγκατάσταση δηλώνεται ο κωδικός πρόσβασης του διαχειριστή:



Εικόνα 73: Δήλωση Κωδικού OpenLDAP

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης επιβεβαιώνουμε τα περιεχόμενα της βάσης του προγράμματος slapd τρέχοντας την εντολή slapcat:

```
root@bpm:~# slapcat
dn: dc=gc,dc=teiemt,dc=gr
objectClass: top
objectClass: dcObject
objectClass: organization
o: gc.teiemt.gr
dc: gc
structuralObjectClass: organization
entryUUID: fcad6b82-6668-1039-971d-677612748e41
creatorsName: cn=admin,dc=gc,dc=teiemt,dc=gr
createTimestamp: 20190908094424Z
entryCSN: 20190908094424.936231Z#000000#000#000000
modifiersName: cn=admin,dc=gc,dc=teiemt,dc=gr
modifyTimestamp: 20190908094424Z

dn: cn=admin,dc=gc,dc=teiemt,dc=gr
objectClass: simpleSecurityObject
objectClass: organizationalRole
cn: admin
description: LDAP administrator
userPassword:: e1NTSEF9MctOSGRoNlFRQnN2RmR0UldEY2h3NXp2KzZ6Wkpvd3Y=
structuralObjectClass: organizationalRole
entryUUID: fcb1f77e-6668-1039-971e-677612748e41
creatorsName: cn=admin,dc=gc,dc=teiemt,dc=gr
createTimestamp: 20190908094424Z
entryCSN: 20190908094424.966099Z#000000#000#000000
modifiersName: cn=admin,dc=gc,dc=teiemt,dc=gr
modifyTimestamp: 20190908094424Z
```

Εικόνα 74: Εντολή slapcat

Τέλος εγκαθιστούμε το εργαλείο phpldapadmin με την εντολή:

```
sudo apt -y install phpldapadmin
```

και πηγαίνοντας στον σύνδεσμο <https://bpm.gc.teiemt.gr/phpldapadmin> εμφανίζει το παρακάτω παράθυρο:



Εικόνα 75: Παράθυρο phpldapadmin

Το `phrldapadmin` επιτρέπει την εύκολη διαχείριση των χρηστών στον εξυπηρετητή καταλόγου.

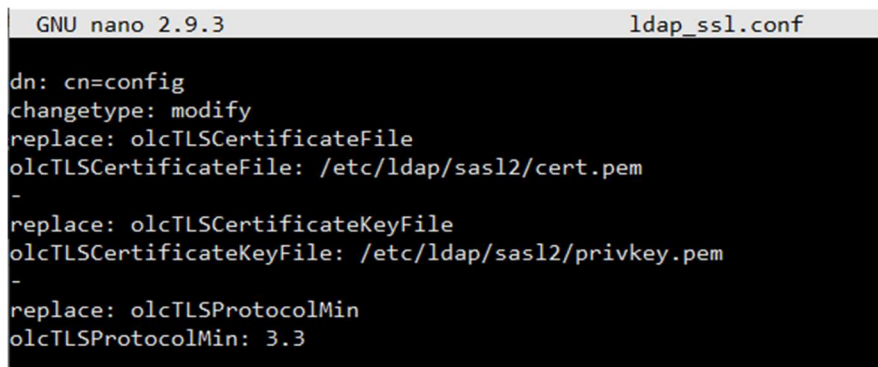
9.2.2 Ασφάλιση OpenLDAP Server

Για να ασφαλίσουμε το OpenLDAP χρειάζεται η ύπαρξη των certificates του εξυπηρετητή που τρέχει το πρόγραμμα τα οποία είτε τα εκδίδει ένα Certificate authority (π.χ. Let'sEncrypt) ή δημιουργούνται αντουπογεγραμμένα από το εργαλείο OpenSSL.

Αφού έχουμε τα certificates, τα τοποθετούμε στον φάκελο: `/etc/ldap/sasl2` και αλλάζουμε τον ιδιοκτήτη των αρχείων με τον `openldap`:

```
sudo chown openldap:openldap /etc/ldap/sasl2/cert.pem
sudo chown openldap:openldap /etc/ldap/sasl2/privkey.pem
```

Η επεξεργασία των ρυθμίσεων του `openldap` γίνεται με το εργαλείο `ldapmodify` το οποίο απαιτεί σαν είσοδο ένα αρχείο. Το αρχείο είναι τύπου **LDIF** και σε αυτό θα μουν οι ρυθμίσεις που θέλουμε να αλλάξουμε. Δημιουργούμε λοιπόν το αρχείο `ldap_ssl.ldif` και εισάγουμε το εξής κείμενο:



```
GNU nano 2.9.3 ldap_ssl.conf
dn: cn=config
changetype: modify
replace: olcTLSCertificateFile
olcTLSCertificateFile: /etc/ldap/sasl2/cert.pem
-
replace: olcTLSCertificateKeyFile
olcTLSCertificateKeyFile: /etc/ldap/sasl2/privkey.pem
-
replace: olcTLSProtocolMin
olcTLSProtocolMin: 3.3
```

Εικόνα 76: Αρχείο `ldap_ssl.ldif`

Για

να εισάγουμε τις αλλαγές τρέχουμε την εξής εντολή:

```
sudo ldapmodify -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f ldap_ssl.conf -v
```

Επανεκκινούμε το OpenLDAP για να ολοκληρωθούν οι αλλαγές:

```
sudo service slapd force-reload
```

Ο OpenLDAP server τώρα μπορεί να συνδεθεί μέσω StartTLS στη θύρα 389. Η μέθοδος LDAPS (LDAP over SSL) δεν χρησιμοποιείται πλέον.

Για να εξαναγκάσουμε τις συνδέσεις στο OpenLDAP να γίνονται με STARTTLS εκτελούμε την εντολή:

```
sudo ldapsearch -H ldapi:// -Y EXTERNAL -b "cn=config" -LLL -Q
"(olcSuffix=*)" dn olcSuffix
```

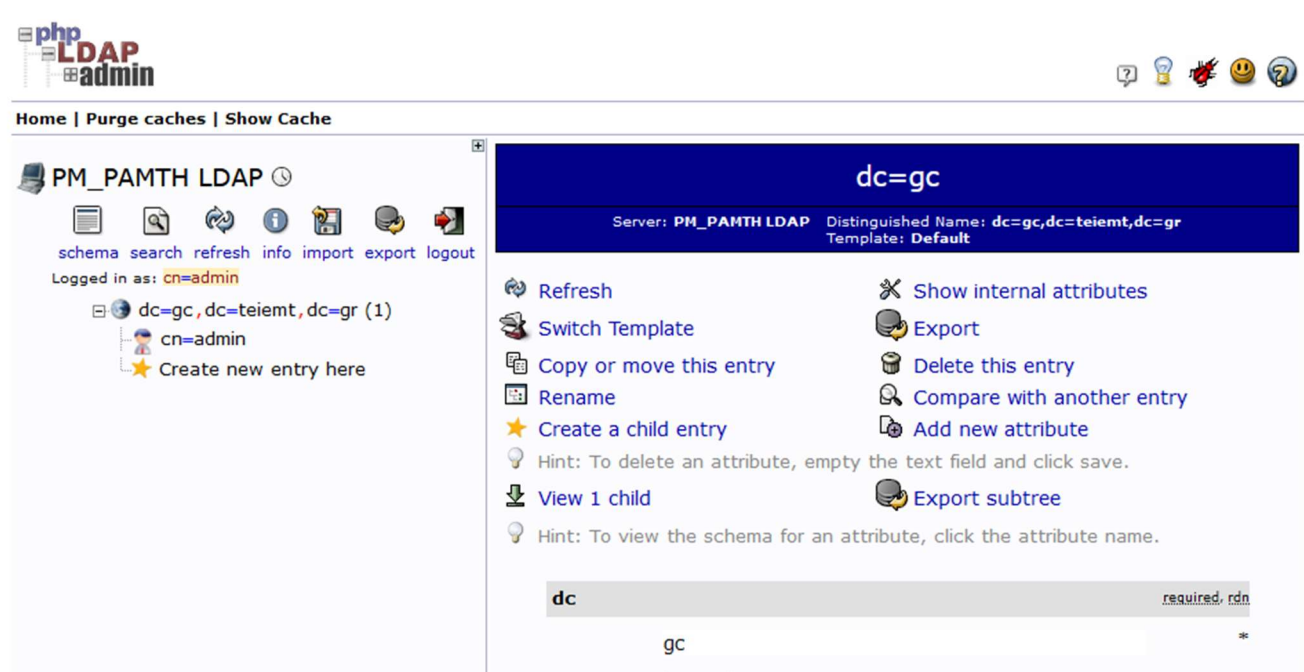
9.2.3 Δημιουργία Χρήστη στο OpenLDAP

Για να δημιουργήσουμε χρήστες για να συνδεθούν στο Processmaker πηγαίνουμε στο phpldapadmin (<https://bpm.gc.teiimt.gr/phpldapadmin>) και εισάγουμε τα στοιχεία του διαχειριστή:



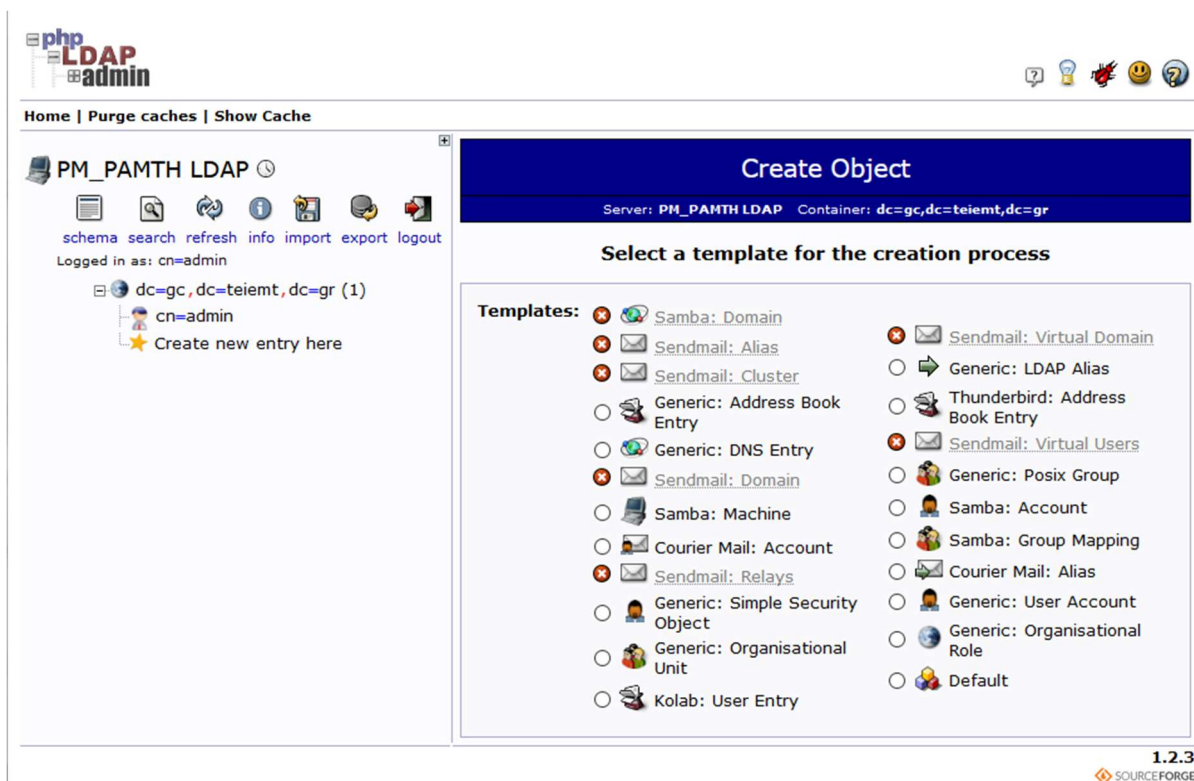
Εικόνα 77: Παράθυρο login του phpldapadmin

Στο παράθυρο που εμφανίζεται παρατηρούμε αριστερά το base που έχουμε ορίσει στην εγκατάσταση του OpenLDAP (dc=gc,dc=teiimt,dc=gr) και τον χρήστη admin.



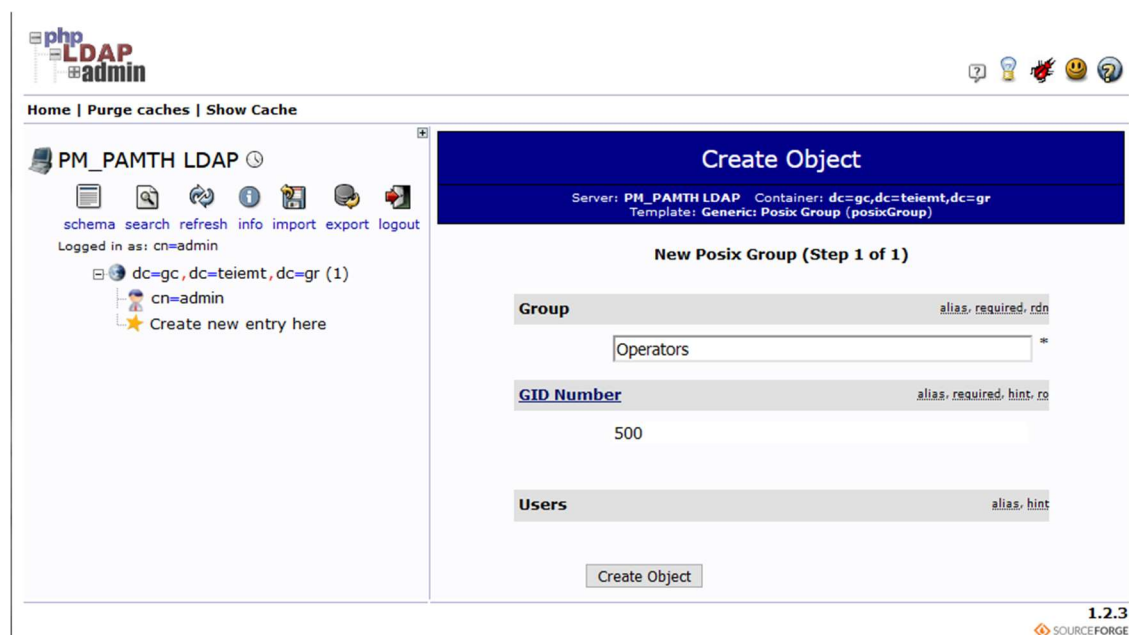
Εικόνα 78: Αρχικό παράθυρο phpldapadmin

Πατώντας την επιλογή “Create new entry here” δίνεται η επιλογή template για την διαδικασία δημιουργίας:



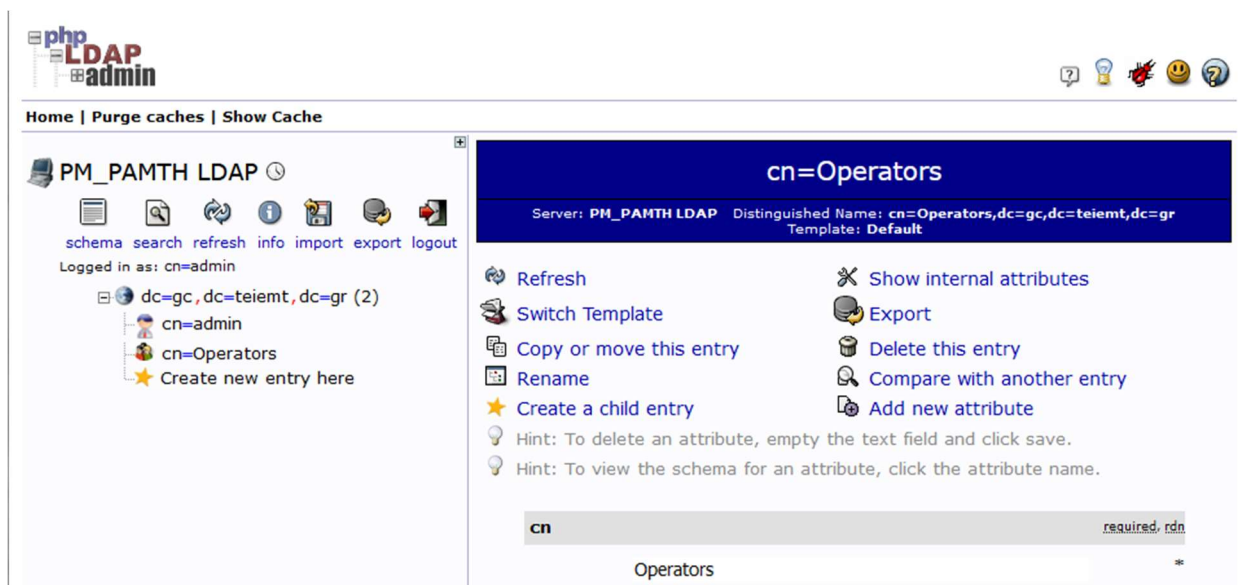
Εικόνα 79: Φόρμα δημιουργίας οντότητας

Επιλέγουμε την επιλογή “Generic: Posix Group” για να δημιουργήσουμε μια ομάδα στην οποία θα εισάγουμε μερικούς χρήστες:



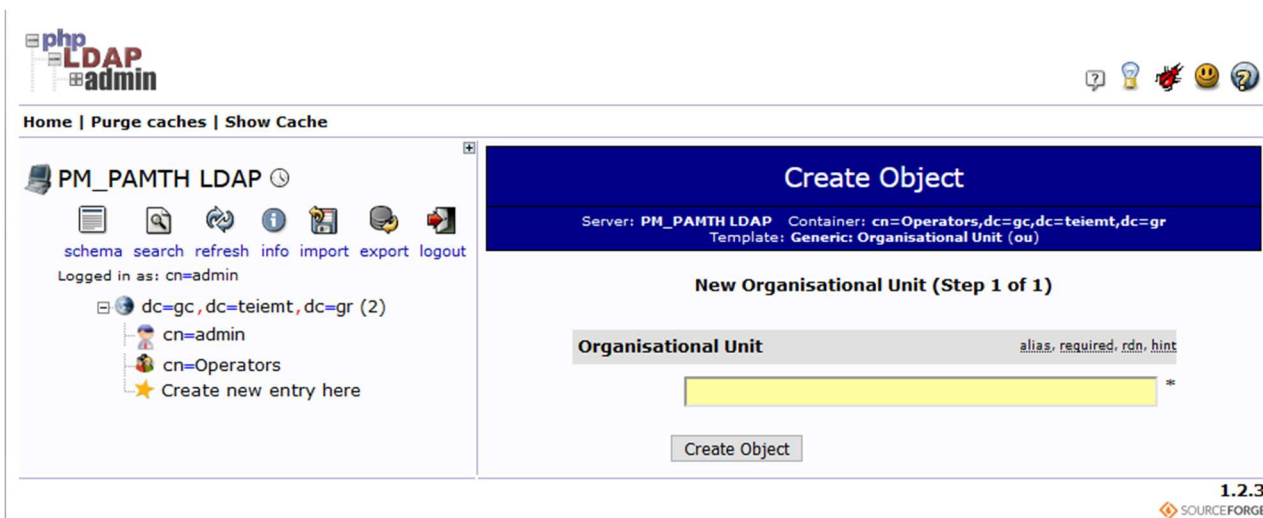
Εικόνα 80: Φορμα δημιουργίας Posix Group

Μετά τη δημιουργία της ομάδας επιλέγουμε την οντότητα “cn=Operators” στην λίστα αριστερά και το παράθυρο που ακολουθεί επιλέγουμε “Create a Child Entry”:



Εικόνα 81: Παράθυρο ομάδας Operators

Εμφανίζεται και πάλι η φόρμα δημιουργίας οντότητας (εικόνα 56) και επιλέγουμε το “Generic: Organizational Unit” (προαιρετικό).



Εικόνα 82: Φόρμα δημιουργίας οργανωτικής μονάδας

Επιλέγουμε την οντότητα “ou=bpm_processmaker” και μετά την επιλογή “Create a Child Entry” όπου θα επιλέξουμε τη δημιουργία χρήστη με το “Generic: User Account”. Συμπληρώνουμε τα παρακάτω στοιχεία και δημιουργούμε τελικώς έναν χρήστη.

Create Object

Server: PM_PAMTH LDAP Container:
ou=bpm_processmaker,cn=Operators,dc=gc,dc=teiemt,dc=gr
Template: Generic: User Account (posixAccount)

New User Account (Step 1 of 1)

First namealias

 Αντώνης

Last namealias, required

Κοσμίδης*

Common Namealias, required, rdn

Αντώνης Κοσμίδης*

User IDalias, required

antonis_kosmidis*

Home directoryalias, required

/home/users/antonis_kosmidis*

UID Numberalias, required, hint, ro

 1000

GID Numberalias, required, hint

Operators ▾*

Login shellalias

▾

Passwordalias, hint

 ●●●● sha512 ▾

●●●● (confirm)

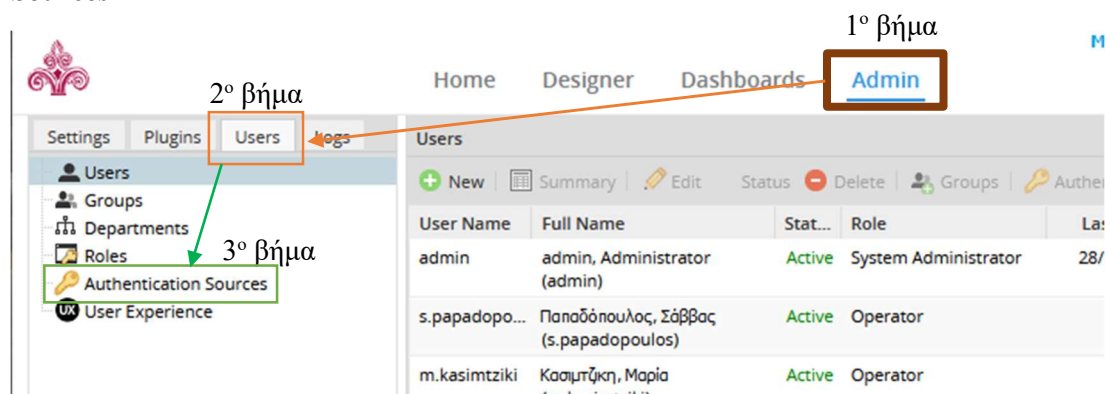
Check password...

Create Object

Εικόνα 83: Φόρμα δημιουργίας χρήστη

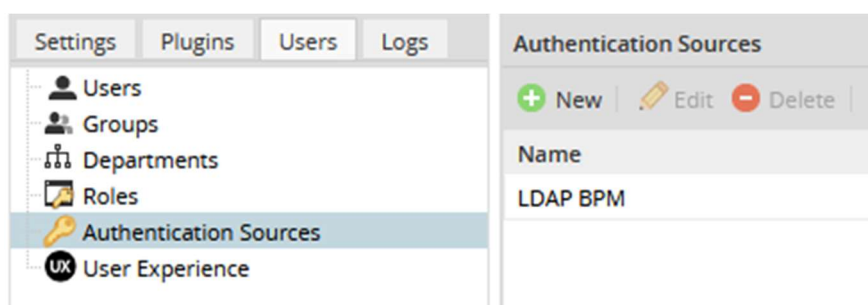
9.2.4 Χρήση OpenLDAP στο Processmaker

Αφού ο OpenLDAP server έχει εγκατασταθεί και ασφαλιστεί μπορούμε να συνδέσουμε το Processmaker σε αυτόν. Στο Processmaker κάνουμε είσοδο με χρήση διαχειριστή και πηγαίνουμε στην επιλογή **Admin** στο μενού επάνω και στη συνέχεια στο μενού αριστερά πατάμε την επιλογή **users**. Στην λίστα που προκύπτει επιλέγουμε “**Authentication Sources**”:



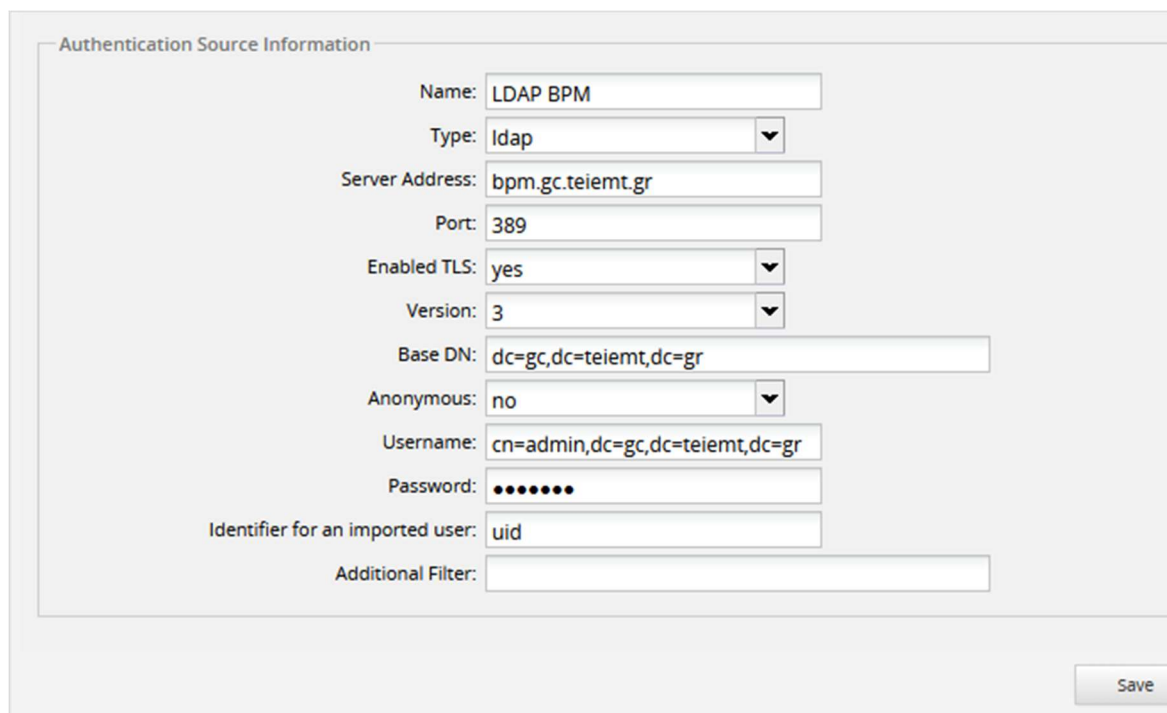
Εικόνα 84: Παράθυρο Admin

Στο παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε το κουμπί “**New**” για να ορίσουμε νέο LDAP server:



Εικόνα 85: Authentication Sources

Εμφανίζεται η φόρμα στην οποία ορίζουμε τον LDAP server με τις εξής ρυθμίσεις:



Authentication Source Information

Name: LDAP BPM

Type: ldap

Server Address: bpm.gc.teiimt.gr

Port: 389

Enabled TLS: yes

Version: 3

Base DN: dc=gc,dc=teiimt,dc=gr

Anonymous: no

Username: cn=admin,dc=gc,dc=teiimt,dc=gr

Password:

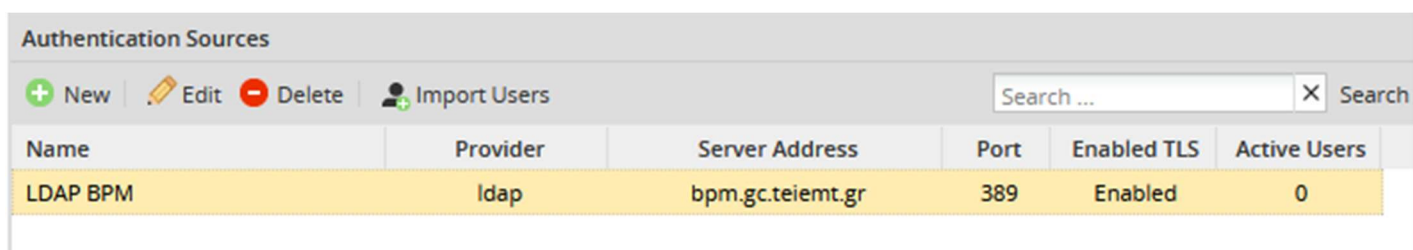
Identifier for an imported user: uid

Additional Filter:

Save

Εικόνα 86: Ρυθμίσεις LDAP server

Αποθηκεύουμε τις ρυθμίσεις και έχουμε ορίσει πλέον τον OpenLDAP server και εμφανίζεται στο παράθυρο “Authentication Sources”.



Name	Provider	Server Address	Port	Enabled TLS	Active Users
LDAP BPM	ldap	bpm.gc.teiimt.gr	389	Enabled	0

Εικόνα 87: Λίστα LDAP server

Πατώντας το κουμπί **“Import Users”** μπορούμε να εισάγουμε νέους χρήστες στο Processmaker:

Search for user

Keyword

[\[SELECT-ALL\]](#)

	Name	E-Mail	Distinguished Name
☐	Antonis Kosmidis		cn=Antonis Kosmidis,cn=OPERATORS,ou=processmaker_bpm,dc=gc,dc=teiemt,dc=gr

Rows 1-1/1 Page 1/1

Εικόνα 88: Εμφάνιση καταχωρημένων χρηστών στο OpenLDAP

Ο χρήστης πλέον έχει καταχωρηθεί και μπορεί να συνδεθεί στην πλατφόρμα του Processmaker.

Κεφάλαιο 10 - Κατάρτιση Οδηγού Χρήσης Εργαλείων Ανοιχτού Κώδικα για τη Διαχείριση Διεργασιών και Εγγράφων

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι λειτουργίες και δυνατότητες που προσφέρονται στον χρήστη από τα εξής συστήματα:

- Την πλατφόρμα BPM του **Processmaker**
- Τον επεξεργαστή κειμένων του **Onlyoffice**
- Το συνοδευτικό πρόγραμμα **“BPM AGENT”**

Το OpenLDAP παραλείπεται καθώς ο τρόπος χρήσης του σε σχέση με την πλατφόρμα του Processmaker, πρώτον, έχει καταγραφεί και περιγράφεται στο 8^ο Κεφάλαιο και, δεύτερον, η μέση εμπειρία του χρήστη δεν επηρεάζεται από αυτό.

10.1 Ορολογίες

Διαδικασία	Μια διαδικασία είναι μια σειρά από εργασίες και / ή υποδιαδικασίες που εκτελούνται με συγκεκριμένη σειρά, η οποία καθορίζεται από διαδρομές και πύλες στην εφαρμογή. Μια διαδικασία έχει σχεδιαστεί για να αντιπροσωπεύει τον τρόπο ροής των εργασιών που εκτελούνται σε ένα οργανισμό για να πετύχει ένα σκοπό, με κάθε εργασία στην διαδικασία να εκχωρείται σε έναν συγκεκριμένο χρήστη για να εργαστεί. Οι διαδικασίες δημιουργούνται για να διασφαλιστεί ότι ο οργανισμός ακολουθεί καθορισμένους κανόνες που διασφαλίζουν ότι η εργασία κατανέμεται σε διάφορα μέλη του οργανισμού και ολοκληρώνεται με καθορισμένο τρόπο. Οι διαδικασίες έχουν συχνά εισροές, όπως τα δεδομένα που εισάγονται σε φόρμες και αρχεία που φορτώνονται σε περιπτώσεις και συχνά έχουν εξόδους, όπως ένα παραγόμενο Έγγραφο Εξόδου ή αποστέλλονται μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
Υποδιαδικασία	Μια υποδιαδικασία είναι μια ξεχωριστή διαδικασία που ενσωματώνεται σε μια άλλη διαδικασία . Οι υποδιαδικασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάσπαση πολύπλοκων διαδικασιών σε μικρότερες μονάδες, οι οποίες είναι πιο εύχρηστες και κατανοητές.
Εργασία (καθήκον)	Μια εργασία (καθήκον) είναι ένας τύπος δραστηριότητας που δεν μπορεί να υποδιαιρεθεί (σε αντίθεση με μια υποδιαδικασία που είναι ένας τύπος δραστηριότητας που μπορεί να χωριστεί σε μικρότερα τμήματα). Στο BPMS μια εργασία συχνά (αλλά όχι πάντα) αποτελείται από μια ομάδα διαδοχικών βημάτων που μοιράζονται έναν κοινό στόχο. Μια εργασία εκχωρείται σε ένα χρήστη για την εκτέλεσή της. Μια συλλογή εργασιών (καθηκόντων και / ή υποδιαδικασιών) αποτελεί μια διαδικασία.

	Αξίζει να σημειώσουμε μια μικρή διαφορά που υπάρχει μεταξύ μιας εργασίας και μιας δραστηριότητας. Μια δραστηριότητα μπορεί να είναι είτε μια εργασία είτε μια υποδιαδικασία.
Βήμα	Ένα βήμα είναι μια ενέργεια που αποτελεί μια σαφώς καθορισμένη δράση σε μια εργασία . Πρακτικά, οι τύποι βημάτων περιλαμβάνουν τις Φόρμες Δεδομένων , τις Φόρμες Εισερχομένων Εγγράφων , τις Φόρμες Παραγωγής Εγγράφων και τα εξωτερικά βήματα (ένα προσαρμοσμένο προγραμματισμένο βήμα). Ένα βήμα μπορεί να είναι μια χειροκίνητη ενέργεια όπως η συμπλήρωση δεδομένων σε Φόρμα Δεδομένων ή η φόρτωση αρχείων ή μπορεί να είναι μια αυτοματοποιημένη ενέργεια που δεν συμμετέχει κάποιος χρήστης, όπως η παραγωγή ενός αρχείου εγγράφου από δεδομένα της υπόθεσης .
Υπόθεση	Μια υπόθεση είναι μία περίπτωση εκτέλεσης μιας διαδικασίας. Μια τρέχουσα υπόθεση εκτελεί τις δραστηριότητες (εργασίες ή υποδιαδικασίες) της συγκεκριμένης διαδικασίας. Για παράδειγμα, κάθε αίτηση για την έγκριση περιβαλλοντολογικών όρων αποτελεί και μια ξεχωριστή υπόθεση ή κάθε οίκοθεν έγγραφο αποτελεί μια ξεχωριστή υπόθεση. Η κάθε υπόθεση αναγνωρίζεται από ένα μοναδικό αριθμό ξεκινώντας από το 1.
Έγγραφο	Κάθε υπόθεση περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα έγγραφο που θεωρείται το έγγραφο της υπόθεσης και το οποίο κατά την διάρκεια της ροής των εργασιών πρωτοκολλείται είτε από τον χρήστη, με την συμπλήρωση στοιχείων του εγγράφου σε μια φόρμα, είτε αυτόματα από το σύστημα συγκεντρώνοντας τα στοιχεία στην πορεία της ροής εργασιών. Τα υπόλοιπα έγγραφα που χρησιμοποιούνται θεωρούνται επισυναπτόμενα. Για την καλύτερη κατανόηση του παρόντος κειμένου και της λειτουργίας του BPMS, για τα έγγραφα ισχύουν οι παρακάτω ορισμοί: ➤ Ανάρτηση εγγράφου: Είναι η διαδικασία μεταφοράς ;h «φορτώματος» ενός ηλεκτρονικού αρχείου εγγράφου από τον υπολογιστή του χρήστη ή άλλον υπολογιστή στην εφαρμογή BPMS. Η ίδια ορολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να ανάρτηση εγγράφων σε άλλα συστήματα όπως πχ στην Διαύγεια, στο site του φορέα κλπ. Στην περίπτωση αυτή θα αναφέρεται το όνομα του συστήματος. ➤ Είδος εγγράφου: Το είδος εγγράφου αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο το έγγραφο είναι αποθηκευμένο στο BPMS. Υπάρχουν 2 είδη: τα εισαγόμενα και τα παραγόμενα έγγραφα. Τα εισαγόμενα είναι όλα τα αναρτώμενα έγγραφα ενώ τα παραγόμενα είναι αυτά που παράγει το σύστημα κατά την

εκτέλεση των εργασιών χρησιμοποιώντας κάποια πρότυπα έγγραφα που έχουν δημιουργηθεί.

- **Τύπος εγγράφου:** Το κάθε έγγραφο που σύμφωνα με την υπάρχουσα διοικητική ορολογία χαρακτηρίζεται σαν **εισερχόμενο, οίκοθεν και απάντηση εισερχομένου**
- **Κατηγορία εγγράφου:** Κάθε έγγραφο ανήκει σε μια γενική κατηγορία που δηλώνει το γενικό περιεχόμενο του εγγράφου όπως ενδεικτικά:
 - Οδηγία
 - Ερώτημα
 - Απάντηση
 - Υπηρεσιακό Σημείωμα
 - Ενημερωτικό Σημείωμα
 - Αίτηση Πολίτη
 - Αίτηση – Αναφορά Υπαλλήλου
 - Εισήγηση
 - Γνωμοδότηση
 - Έκθεση
 - Πρακτικά
 - Μελέτη
 - Στατιστικά Στοιχεία
 - Απόφαση κανονιστική
 - Απόφαση ατομική
 - Προσφορά
 - Δικαιολογητικά
 - Εγκύκλιος ερμηνευτική
 - Εγκύκλιος κανονιστική
 - Εγκύκλιος επιτακτική
 - Εγκύκλιος οργανωτική
 - Διαταγή
 - Πρακτικά Συλλογικών Οργάνων
 - Αδειοδότηση
 - Νομικά
 - Οικονομικά
 - Βεβαίωση
- **Κατηγορία Θέματος:** Είναι ενδιαμέση εξειδίκευση του εγγράφου που συνδέει το έγγραφο με τις αρμοδιότητες της Διεύθυνσης στην οποία πρωτοκολλείται ή στον φορέα που απευθύνεται. Για παράδειγμα:

Κατηγορία εγγράφου	Κατηγορία θέματος
Αδειοδότηση	Αντικατάσταση άδεια οδήγησης

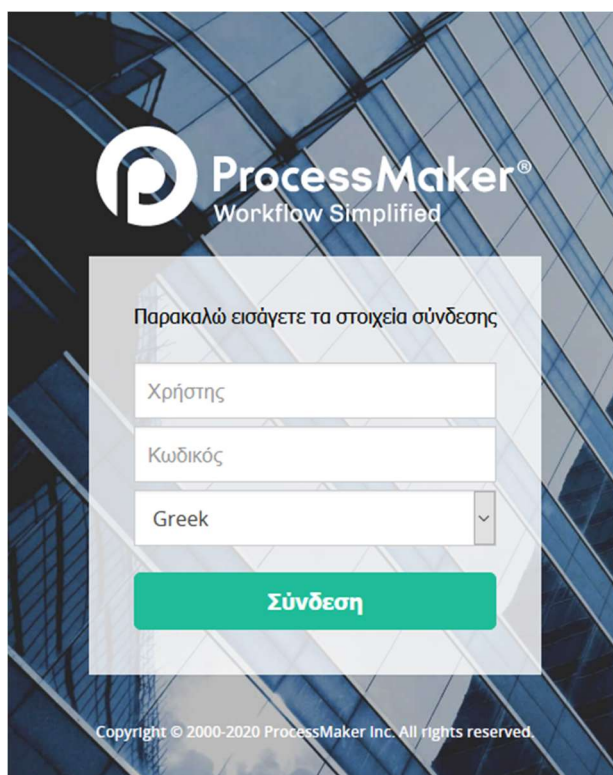
Έκθεση	Εξέταση δειγμάτων νερού
Έργο	Περίληψη διακήρυξης
Μελέτη	Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων
Απόφαση	Σύσταση επιτροπής ΧΑΔΑ

➤ **Θέμα:** η περίληψη του περιεχομένου του εγγράφου που συνήθως υπάρχει με την αντίστοιχη ένδειξη. Είναι μια λεπτομερέστερη εξειδίκευση του εγγράφου που προσδιορίζει ταυτόχρονα και την υπόθεση μιας διαδικασίας.

10.2 Οδηγός Χρήσης

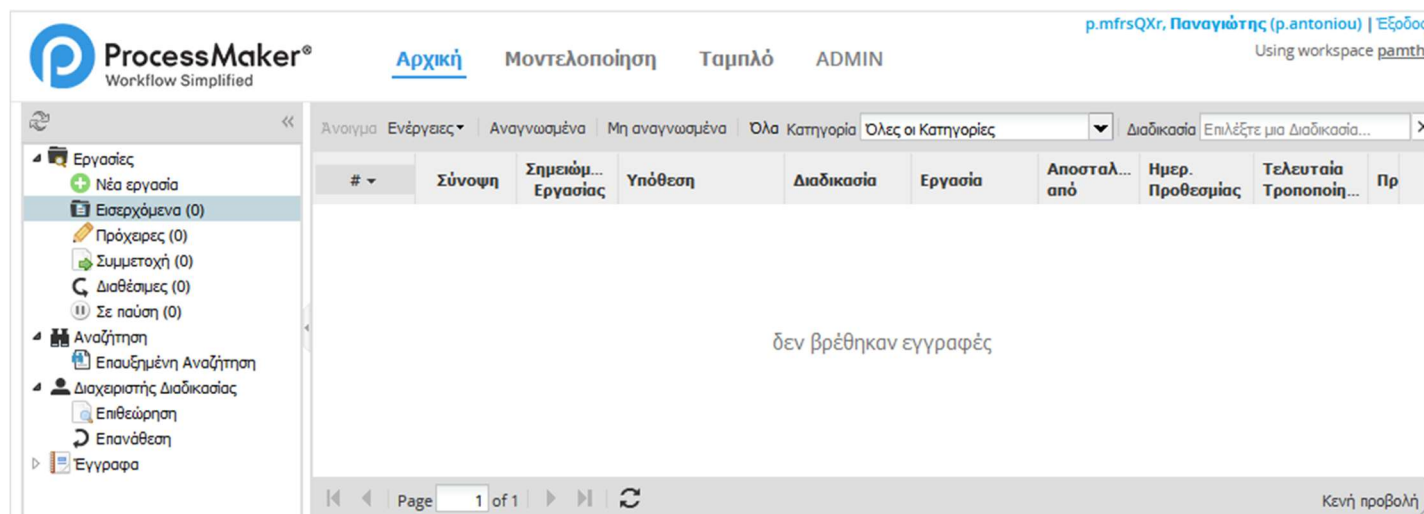
10.2.1 Είσοδος και Αρχική Σελίδα

Ο χρήστης πριν την είσοδό του στην πλατφόρμα καλείται να εισάγει το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασής του καθώς και την γλώσσα της πλατφόρμας.



Εικόνα 89:Σελίδα εισόδου του Processmaker

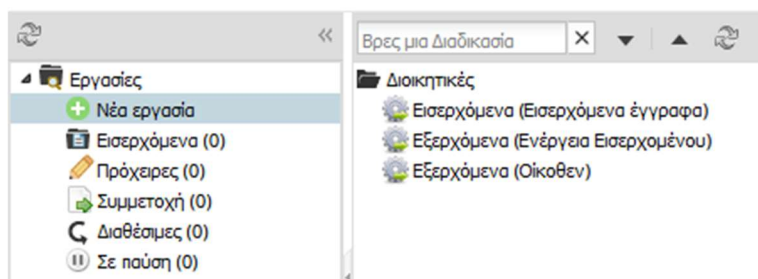
Μετά την επιτυχή είσοδο του χρήστη στην πλατφόρμα εμφανίζεται η αρχική σελίδα.



Εικόνα 90: Αρχική Σελίδα Processmaker

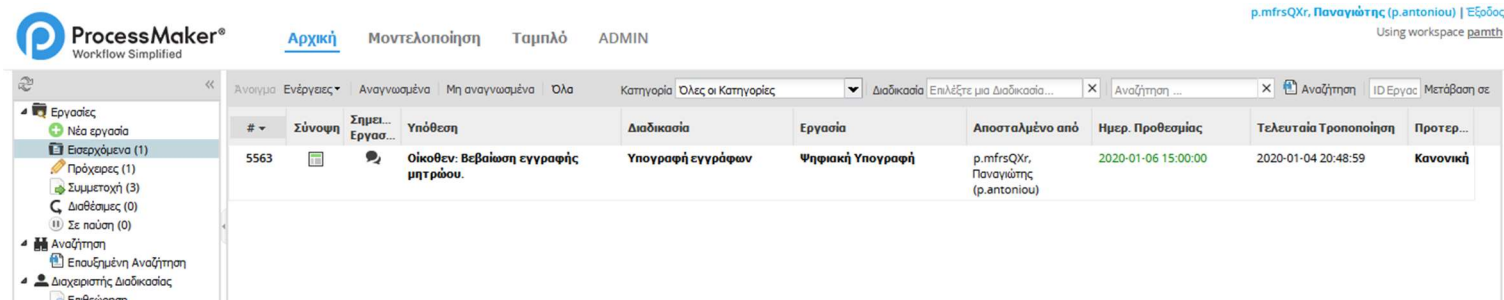
Όλοι οι χρήστες βλέπουν την **Αρχική** σελίδα, το αριστερό μέρος της οποίας περιλαμβάνει το αρχικό μενού ενεργειών με το πλήθος των υποθέσεων σε κάθε περίπτωση. Η ενημέρωση των υποθέσεων γίνεται το πολύ κάθε 90 sec. Ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί για νέες εισερχόμενες υποθέσεις με κλικ στο .

- **Νέα Εργασία:** Οι εργασίες (καθήκοντα) που μπορεί ο χρήστης να ξεκινήσει με πρωτοβουλία του που πηγάζει από τα καθήκοντα που του έχουν ανατεθεί. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να αναλάβει καθήκοντα:
 - γραμματείας με την εκτέλεση εργασιών ανάρτησης εισερχομένου εγγράφου και ότι ακολουθεί στην ροή εργασιών
 - εισηγητή με την ανάρτηση οίκοθεν εγγράφων
 - εξειδικευμένων γραμματειακών εργασιών με την ανάρτηση και πρωτοκόλληση αιτήσεων



Εικόνα 91: Επιλογή νέας εργασίας

- **Εισερχόμενα:** Οι εργασίες που έχει υποχρέωση και καλείται να εκτελέσει ο χρήστης και οι οποίες του έχουν ανατεθεί σαν συνέχεια της ροής εργασιών μιας διαδικασίας στην οποία έχει αρμοδιότητα να συμμετάσχει.



The screenshot shows the ProcessMaker interface. On the left, there's a sidebar with navigation options like 'Εργασίες', 'Αναζήτηση', and 'Εισαγόμενα'. The main area displays a table of tasks. The first task, ID 5563, is highlighted. Its details include: 'Οικοθεν: Βεβαίωση εγγραφής μητρώου', 'Υπογραφή εγγράφων', 'Ψηφιακή Υπογραφή', 'p.mfrsQXr, Παναγιώτης (p.antoniou)', '2020-01-06 15:00:00', '2020-01-04 20:48:59', and 'Κανονική'.

Εικόνα 92:Εμφάνιση εισερχομένων εργασιών

Μια υπόθεση τοποθετείται στα εισερχόμενα του χρήστη, όταν η τρέχουσα εργασία στην υπόθεση έχει ανατεθεί στον λογαριασμό του. Όταν οι υποθέσεις στα εισερχόμενα έχουν την κατάσταση "Εκκρεμότητα", σημαίνει ότι η τρέχουσα εργασία του δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα.

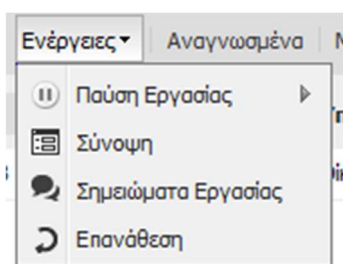
Αν η υπόθεση σ εμφανίζεται με έντονα γράμματα, τότε δεν έχει ακόμη ανοιχτεί και θεωρείται "**μη αναγνωσμένη**". Μόλις η υπόθεση ανοίξει, κάνοντας διπλό κλικ σε αυτήν, τότε θεωρείται υπόθεση "**αναγνωσμένη**".

Οι υποθέσεις, των οποίων η ημερομηνία προθεσμίας εμφανίζεται με κόκκινο χρώμα, έχουν ήδη ξεπεράσει την ημερομηνία που αναμενόταν να ολοκληρωθεί η **τρέχουσα εργασία τους**. Ο αναμενόμενος χρόνος για κάθε εργασία που πρέπει να ολοκληρωθεί μπορεί να οριστεί κατά τον σχεδιασμό.

Οι υποθέσεις αρχικά ταξινομούνται από το # (**αριθμός υπόθεσης**), αλλά μπορούν να ταξινομηθούν με βάση οποιαδήποτε στήλη κάνοντας κλικ στην επικεφαλίδα της. Μπορεί να επιλεγεί αύξουσα ή φθίνουσα ταξινόμηση.

Στη **γραμμή μενού** πάνω από τον κατάλογο των υποθέσεων και τις κεφαλίδες στηλών, υπάρχουν μερικές επιλογές που επιτρέπουν στους χρήστες να κάνουν συγκεκριμένες ενέργειες σε μια υπόθεση, όπως η παύση, η προβολή πληροφοριών, το φιλτράρισμα και άλλες.

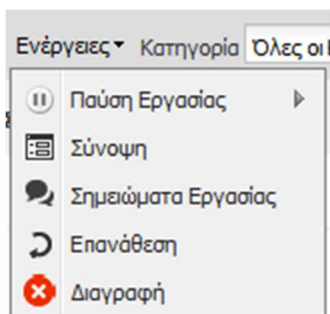
- **Άνοιγμα:** Αυτή η επιλογή ανοίγει την επιλεγμένη υπόθεση. Πρέπει να επιλέξετε μια υπόθεση από τη λίστα για να χρησιμοποιηθεί αυτήν την επιλογή. Είναι ισοδύναμη με το διπλό κλικ στην υπόθεση
- **Ενέργειες:** Χρησιμοποιώντας το μενού Ενέργειες, ο χρήστης μπορεί να θέσει σε παύση μια επιλεγμένη υπόθεση, να προβάλει την περίληψη της και τις σημειώσεις της ή να αναθέσει εκ νέου την επιλογή μιας συγκεκριμένης περίπτωσης επιλέγοντας την επιθυμητή ενέργεια από το υπομενού (αν έχει τα δικαιώματα).



Εικόνα 93: Ενέργειες Εισερχομένων εργασιών

- **Παύση:** Κάνοντας κλικ στο εικονίδιο παύσης, ο χρήστης μπορεί να θέσει σε παύση την επιλεγμένη υπόθεση και να επιλέξει την ημερομηνία παύσης στο ημερολόγιο που εμφανίζεται και στην συνέχεια την επιβεβαιώσει. Αν επιλεγεί η **Ενημέρωση** τότε θα ενημερωθούν με e-mail όλοι οι συμμετέχοντες. Η εργασία θα επανέλθει στα εισερχόμενα την καθορισμένη ημερομηνία και ώρα. Επίσης ο χρήστης μπορεί να κάνει **άρση της παύσης** πιο σύντομα.
- **Περίληψη:** Εμφανίζει πληροφορίες σχετικά με την επιλεγμένη περίπτωση.
- **Σημειώσεις υποθέσεων:** Επιτρέπει στον χρήστη να προσθέσει μια σημείωση σχετικά με μια επιλεγμένη περίπτωση.
- **Επανάθεση:** Επιτρέπει στο χρήστη (εφόσον έχει τα δικαιώματα) να αναθέσει την υπόθεση σε διαφορετικό χρήστη. Θα εμφανιστεί ένα νέο παράθυρο με όλους τους διαθέσιμους χρήστες.
- **Αναγνωσμένα:** Εμφανίζει μόνο τις υποθέσεις που έχουν ήδη ανοιχτεί (αλλά δεν έχουν αλλάξει τα δεδομένα τους ακόμα).
- **Μη αναγνωσμένο:** Εμφανίζει μόνο τις υποθέσεις που δεν έχουν ακόμη ανοιχτεί.
- **Όλα:** Εμφανίζει όλες τις υποθέσεις.
- **Κατηγορία:** Αναζήτηση βάσει των κατηγοριών που χαρακτηρίζουν τις διαδικασίες (πχ Διοικητικές, Διαχειριστικές)
- **Διαδικασία:** Αναζήτηση όλων των διαδικασιών που δημιουργούνται στη ροή εργασίας χρησιμοποιώντας το όνομα μιας διαδικασίας (πχ Έγγραφα ΠΑΜΘ, Αναθέσεις, Υπογραφή εγγράφων)
- **Αναζήτηση:** Αναζητά ένα συγκεκριμένο περιεχόμενο στις ακόλουθες στήλες:
 - ## (αριθμός υπόθεσης)
 - Υπόθεση
 - Εργασία, Διαδικασία
- **Μετάβαση σε:** Ανακατευθύνει σε μια συγκεκριμένη περίπτωση αν έχει εισαχθεί ένας αριθμός υπόθεσης και έχει πατηθεί το κουμπί αυτό.

- **Πρόχειρες:** Οι εργασίες που ξεκίνησε ο χρήστης αλλά δεν ολοκληρώθηκαν όλα τα βήματα της. Δηλαδή εργασίες που δεν έχουν σταλεί στον επόμενο χρήστη. Στο μενού ο χρήστης έχει δύο επιλογές: Άνοιγμα και Ενέργειες στις οποίες έχει προστεθεί και η Διαγραφή. Ο χρήστης μπορεί να διαγράψει μια υπόθεση όσο αυτή βρίσκεται ακόμη στον πρώτο χρήστη.



Εικόνα 94: Ενέργειες Πρόχειρων Διαδικασιών

- **Συμμετοχή:** Ο χρήστης συμμετείχε σε 16 εργασίες που είτε τις ξεκίνησε ο ίδιος είτε το ανατέθηκαν. Σε αυτές προσμετρούνται αυτές που οι υποθέσεις έχουν ολοκληρωθεί (η διαδικασία δηλαδή έφτασε το τέλος), αυτές που είναι στα εισερχόμενα προς εκτέλεση καθώς και οι πρόχειρες.
- **Διαθέσιμες:** Κατά τον σχεδιασμό μιας διαδικασίας έχει αποφασιστεί μια συγκεκριμένη εργασία (πχ η δημιουργία ακριβούς αντιγράφου) να ανατίθεται σε μια ομάδα χρηστών και όχι ατομικά. Στην περίπτωση αυτή, όταν εκτελείται μια υπόθεση και είναι η σειρά να εκτελεστεί η συγκεκριμένη εργασία, τότε αυτή θα δρομολογηθεί σε όλους τους χρήστες της ομάδας και θα εμφανιστεί στις διαθέσιμες. Ο κάθε χρήστης της ομάδας, με δική του πρωτοβουλία, επιλέγει και αναλαμβάνει να εκτελέσει μια από αυτές.
- **Σε Παύση:** Εργασίες που η εκτέλεσή τους αναβάλλεται για αντικειμενικούς λόγους και για κάποιο χρονικό διάστημα μπορούν να παυτούν προσωρινά. Η μετάβαση των εργασιών σε κατάσταση παύσης γίνεται με πρωτοβουλία του χρήστη. Η αναίρεση της παύσης και η εμφάνιση της εργασίας πάλι στον φάκελο των εισερχομένων γίνεται είτε με την παρέλευση του χρόνου παύσης είτε με πρωτοβουλία του χρήστη (Ενέργειες -> Άρση παύσης).
- **Έγγραφα:** Η πλοήγηση σε φακέλους όπου βρίσκονται τα αρχεία των εγγράφων που αναρτώνται στο BPMS κατά την εκτέλεση της ροής εργασιών ή δημιουργούνται από το σύστημα. Ο κάθε χρήστης βλέπει **μόνο τα αρχεία (τις εκδόσεις) που έχει άμεση σχέση**, όπως για παράδειγμα η ανάρτηση ή η υπογραφή. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στην επιλογή "Έγγραφα", θα δει το δεξί πάνελ χωρισμένο σε δύο πίνακες (παρακάτω εικόνα):
 - **Κατάλογος :** Διαχειρίζεται τους φακέλους και υποφακέλους με κλικ στο εικονίδιο  ανοίγει ο φάκελος και με κλικ στο εικονίδιο - συρρικνώνεται.
 - **Λίστα φακέλων και αρχείων:** Διαχειρίζεται φακέλους και αρχεία, έτσι ώστε να εμφανίζεται μια λίστα όλων των εγγράφων εισόδου που έχουν μεταφορτωθεί και των παραγόμενων εγγράφων.

Σημείωση: Οι χρήστες, όπως οι διαχειριστές, με περισσότερα δικαιώματα μπορούν να εκτελούν ενέργειες στους φακέλους και τα αρχεία όπως, διαγραφή, μετονομασία, μετακίνηση, αντιγραφή, ανάρτηση νέων αρχείων

Με την **χρήση φίλτρου** αναζητούμε αρχεία στον τρέχοντα φάκελο.

10.2.2 Λειτουργία Των Διαδικασιών

Η ανάρτηση, η παραγωγή εγγράφων και γενικά η διαχείριση των δεδομένων γίνεται μέσα από τις φόρμες του BPMS. Τα έγγραφα μπορεί να είναι ηλεκτρονικά αρχεία στον τοπικό υπολογιστή του κάθε χρήστη ή μπορεί να δημιουργηθούν αυτόματα από το σύστημα κατά την εκτέλεση των εργασιών με την χρήση προτύπων (templates). Στην πρώτη περίπτωση ανήκουν και τα έγγραφα που είναι σε έντυπη μορφή και σαρώνονται από τον χρήστη. Η ανάρτηση των εγγράφων γίνεται με την χρήση εργαλείων όπως περιγράφεται παρακάτω.

Κάθε φόρμα εμφανίζει τις πληροφορίες της σε 5 χρωματικές κατηγορίες:

Γκρι	Είναι η περιοχή 1 με επιλογές διαχείρισης της υπόθεσης
Μπλε	Το χρώμα των κουμπιών με λειτουργία εμφάνισης/απόκρυψης πεδίων της φόρμας (πχ τα σημεία 8, 14)
Καφέ	Πεδία της φόρμας ή πληροφορίες που αναφέρονται σε φορείς ή ανθρώπινο δυναμικό (πχ τα σημεία 9, 15)
Πράσινο	Πεδία της φόρμας ή πληροφορίες που αναφέρονται σε έγγραφα και αρχεία (πχ τα σημεία 13)
Ανοιχτό Πράσινο	Κουμπιά υποβολής της φόρμας και εκτέλεσης εντολών
Λευκό	Πεδία της φόρμας που μπορεί ο χρήστης να καταχωρήσει δεδομένα
Κίτρινο	Βοηθητική λειτουργία των πεδίων ή των επιλογών

10.2.2.1 Εισερχόμενα Έγγραφα

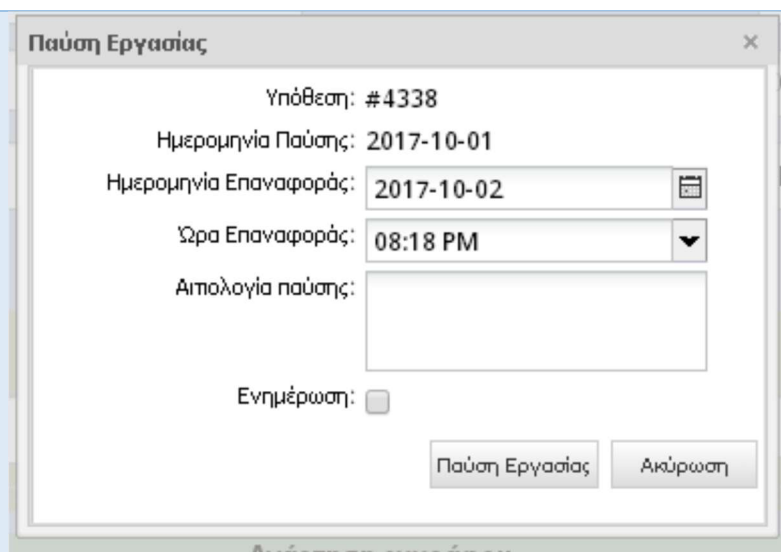
Για να ξεκινήσουμε την εργασία καταχώριση εισερχομένου εγγράφου, επιλέγουμε: **Νέα εργασία -> Έγγραφα ΠΑΜΘ (εισερχόμενα)** (στο δεύτερο πατάμε διπλό κλικ). Εμφανίζεται η φόρμα του επόμενου σχήματος. Ανεξάρτητα από την συγκεκριμένη φόρμα, τα στοιχεία που περιγράφονται στην συνέχεια αφορούν το σύνολο των φορμών.

Διπλωματική εργασία: Σύστημα διαχείρισης επιχειρησιακών διεργασιών και ηλεκτρονικών εγγράφων (Document and Business Process Management System)

Εικόνα 95: Φόρμα Εισερχομένων Εγγράφων

Αναλυτικά η μορφή και η λειτουργία της παραπάνω φόρμας δεδομένων που περιγράφεται στην συνέχεια είναι ίδια με τις υπόλοιπες φόρμες στις του BPMS. Οι όποιες διαφοροποιήσεις θα επεξηγηθούν στην συνέχεια.

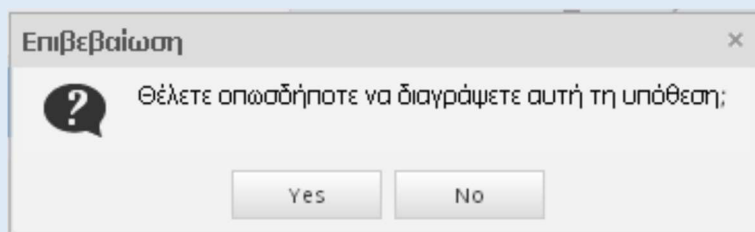
Αριθμός	Περιγραφή
1	Βήματα: το πλήθος και τα ονόματα των φορμών για την συγκεκριμένη εργασία Πληροφορίες: όπως, χάρτης διαδικασίας, πληροφορίες διαδικασίας, πληροφορίες υπόθεσης, ιστορικό υπόθεσης, ιστορικό μηνυμάτων κλπ Ενέργειες: Παύση, Διαγραφή.



Η εργασία θα επανέλθει αυτόματα στην συγκεκριμένη ημερομηνία και ώρα στις πρόχειρες ή στις εισερχόμενες αντίστοιχα από πού παύθηκε.

Η ενημέρωση γίνεται για τους συμμετέχοντες στην υπόθεση

Επιλέγοντας Διαγραφή:



Επιβεβαιώνουμε την πρόθεσή μας. Να σημειωθεί ότι μια υπόθεση μπορεί να διαγραφεί από τον δημιουργό της ΜΟΝΟ όταν είναι σε κατάσταση πρόχειρη. Σε οποιαδήποτε άλλη κατάσταση μπορεί μόνο να παυθεί.

Σημειώματα Υπόθεσης: για την ενημέρωση των συμμετεχόντων κατά την εκτέλεση των εργασιών μιας υπόθεσης για θέματα που την αφορούν ώστε να υπάρχει καλύτερος συντονισμός

2

Υπόθεση # 4331 Τίτλος: #4331

Ο αριθμός υπόθεσης είναι μοναδικός και αυξάνεται για κάθε νέα διαδικασία ή υποδιαδικασία που ξεκινά (όπως για παράδειγμα όταν ανατίθεται ένα έγγραφο ή υπογράφεται). Ο τίτλος αρχικά είναι ίδιος με τον αριθμό της υπόθεσης αλλά όταν ολοκληρωθεί η εργασία, ο τίτλος περιλαμβάνει και το θέμα της υπόθεσης
Ο Τίτλος επίσης περιλαμβάνει και το είδος του εγγράφου πχ
Τίτλος: Οίκοθεν: Εντολή μετακίνησης Υπαλλήλου

3	 Προηγούμενο Βήμα Επόμενο Βήμα  Οι παραπάνω επιλογές οδηγούν τα βήματα (φόρμες) σε μια εργασία. Το πρώτο βήμα δεν έχει επιλογή «Προηγούμενο Βήμα» Αν το τρέχον βήμα (φόρμα) είναι το τελευταίο σε μια εργασία, η επιλογή «Επόμενο Βήμα» δρομολογεί την ροή στην επόμενη εργασία
4	Τίτλος της φόρμας
5	Τίτλος του πεδίου της φόρμας. Ο κόκκινος αστερίσκος υποδηλώνει ότι το πεδίο είναι υποχρεωτικό
6	Πεδίο φόρμας για την συμπλήρωση ή την επιλογή δεδομένων. Υπάρχουν διαφόρων τύπων πεδία εύκολα αναγνωρίσιμα: Κείμενο : λευκό ορθογώνιο για την εισαγωγή κειμένου σε μια γραμμή Περιοχή κειμένου: (κάτω δεξιά γωνία ) εισαγωγή κειμένου περισσότερες της μιας γραμμής Ημερομηνία: (δεξί μέρος ) . Επιλογή ημερομηνίας Επιλογή λίστας: (δεξί μέρος ) . Επιλέγουμε ένα μόνο στοιχείο Λίστα αναζήτησης: μοιάζει με το πεδίο κειμένου με την διαφορά ότι όταν πληκτρολογούμε, εμφανίζεται λίστα με τις 10 πρώτες επιλογές που ταιριάζουν με το κείμενο που γράψαμε. Το κείμενο μπορεί να είναι οποιοδήποτε μέρος αυτού που αναζητούμε Check : () απλό ή πολλαπλών επιλογών Radio: () αποκλειστική επιλογή από μια ομάδα επιλογών FILE: ειδικού τύπου πεδίο για την ανάρτηση αρχείων στην εφαρμογή. Μέζα στο πεδίο αναφέρεται ο τύπος των αρχείων που επιτρέπεται η ανάρτηση
7	 χρήσιμες πληροφορίες για την συμπλήρωση των πεδίων ή άλλη χρηστική βοήθεια προς τους χρήστες
8	 Εξωτερικοί Φορείς μπλε κουμπιά με λειτουργίες εμφάνισης/απόκρυψης απλών ή πολλαπλών πεδίων της φόρμας ή ολόκληρων υποφορμών
9	Επιλογή των φορέων που απέστειλαν το έγγραφο. Οι φορείς είναι είτε εξωτερικοί είτε υπηρεσίες της ΠΑΜΘ
10	 ένα μικρό σχετικά εικονίδιο που κλείνει ή ανοίγει το αριστερό παράθυρο της σελίδας
11	Περιοχή ανάρτησης κύριου εγγράφου

12	Σάρωση εγγράφου για τα εισερχόμενα σε έντυπη μορφή εισερχομένων εγγράφων. Οι σελίδες σαρώνονται και αποθηκεύονται σε καθορισμένο πάντα χώρο , ώστε να φορτωθούν στην συνέχεια
13	Πεδίο τύπου FILE. Πατώντας κλικ εμφανίζεται ο πλοηγός αρχείων για την εύρεση και επιλογή των επιθυμητών αρχείων για ανάρτηση
14	Εμφάνιση/απίκρυψη πεδίων για την ανάρτηση επισυναπτόμενων αρχείων αν κάθε νέο έγγραφο θα πρέπει να πατήσετε το κουμπί ενώ με το κουμπί  διαγράφεται η επιλογή εγγράφου
15	Επιλέγουμε την διεύθυνση και τον τύπο ανάθεσης του εγγράφου: ΠΡΟΣ ενέργεια ή ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ. Στη επιλογή εμφανίζονται οι δομές που διαθέτουν πρωτόκολλο και εξυπηρετούνται από την γραμματεία που ανήκει και ο χρήστης
16	Σχόλια , παρατηρήσεις ή πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με το έγγραφο που θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους οι επόμενοι χρήστες που θα εκτελέσουν τις επόμενες εργασίες
17	Επιλογή των ενεργειών που θα εκτελεστούν με την υποβολή της φόρμας. Πρωτοκόλληση: Το έγγραφο πρωτοκολλείται και εμφανίζεται η φόρμα μονο με τον αριθμό πρωτοκόλλου προς ενημέρωση του χρήστη Υπόθεση # 4477 Τίτλος: Εισερχόμενο: Βεβαίωση χρηματοδότησης ανέγερσης σχολείου Αριθμός πρωτοκόλλου εισερχομένου εγγράφου ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ Αρ. πρωτ. εισερχομένου: 96/60 06-10-2017 00:21:51 Ημ. Παραλαβής: 06-10-2017 Πρωτοκόλληση με αποδεικτικό: το έγγραφο πρωτοκολλείται και δημιουργείται το αντίστοιχο αποδεικτικό που μπορεί ο χρήστης να τυπώσει για τον ενδιαφερόμενο

Υπόθεση #: 4477 Τίτλος: Εισερχόμενο: Βεβαίωση χρηματοδότησης ανέγερσης σχολείου

Αριθμός πρωτοκόλλου εισερχομένου εγγράφου

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ

Αρ. πρωτ. εισερχομένου: 96/60 06-10-2017 00:21:51 Ημ. Παραλαβής: 06-10-2017

Ενέργειες: Βεβαίωση καταχώρισης εγγράφου
96_βεβαίωση.pdf

Απόκρυψη προβολής

1 από 1

75%


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΚΑΤΑΧΩΡΙΣΗΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ

Όμιλος:	Εθνικό/Ευρωπαϊκό/Εθνικό/Ευρωπαϊκό
Όργανο προς το οποίο απευθύνεται:	Διεύθυνση Διαχείρισης και Επένδυσης Περιφέρειας
Πηγή χρηματοδότησης:	Εθνική Διαχείριση και Επένδυση Περιφέρειας
Αριθμός Πρωτοκόλλου:	96/60 06-10-2017 00:21:51
Αριθμός Υποθέσεως:	Υπόθεση 4477
Αρμόδιος Υπάλληλος:	ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Συμπεριλαμβανόμενα στο έγγραφο

1. Πρωτόκολλο

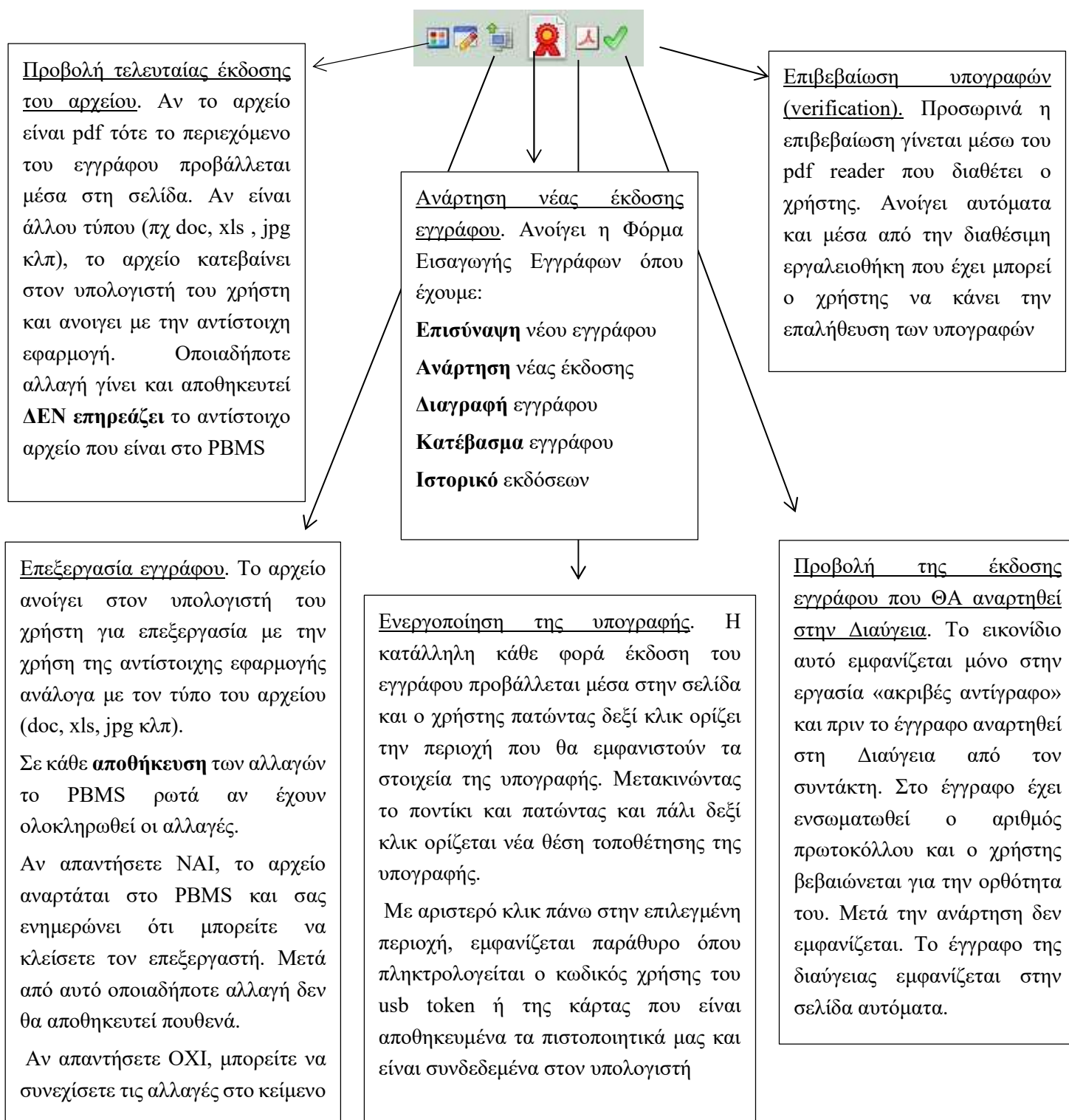
2. Βεβαίωση

ο/η Υπάλληλος
ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Χαρακτηρισμός: Το έγγραφο ΔΕΝ πρωτοκολλείται αλλά μεταφέρεται ηλεκτρονικά στους παραλήπτες για χαρακτηρισμό.
Μετά την πρωτοκόλληση

Μετά την αρχική φόρτωση των αρχείων η διαχείριση τους γίνεται μέσα από την σελίδα. Εμφανίζεται η λίστα των αρχείων όπως στην παρακάτω εικόνα με επιλογές ενέργειας που ενεργοποιούνται ανάλογα με το είδος της εργασίας που εκτελείται.

Ενέργειες	Όνομα Αρχείου	Πρωτόκολλο	Διαύγεια	Κατ. Εγγράφου
	E2-2 ΕΝΤΟΛΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ.pdf		☐	Αίτηση
Συνημμένα	E6-2 ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗ.pdf E2-1 ΑΠΟΦΑΣΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ.pdf			Βεβαίωση Απόδοση



10.2.2.2 Οίκοθεν

Οι εισηγητές για να αναρτήσουν οίκοθεν έγγραφα επιλέγουν: **Νέα εργασία -> Έγγραφο ΠΑΜΘ (Οίκοθεν)**. Η δεύτερη επιλογή γίνεται με διπλό κλικ. Η διαδικασία ανάρτησης οίκοθεν εγγράφων εκτελείται σε δύο βήματα.

Στο πρώτο βήμα γίνεται η ανάρτηση του εγγράφου και η συμπλήρωση των απαραίτητων πληροφοριών :

The form is titled 'Ανάρτηση οίκοθεν εγγράφων για υπογραφή'. It contains several input fields and dropdown menus. At the top, there is a 'Θέμα' field. Below it, a 'Κατηγορία Θέματος' dropdown menu is set to 'πληκτρολογήστε κείμενο ανα...'. To its right is a 'Λίστα κατηγοριών' dropdown menu set to 'επιλέξτε κατηγορία θέματος'. Below these, there is a 'Σχετικά Έγγραφα' field set to 'Γεν/Πρωτ/Ετος, Γεν/Πρωτ/Ετος...' and a 'Προτεραιότητα' dropdown menu set to 'Κανονική'. In the center, there is a section titled 'Κύριο έγγραφο' with a table. The table has four columns: 'Πηγή', 'Πρότυπα έγγραφα', 'Είδος εγγράφου', and 'Διαύγεια'. The first row has '1' in the first column, 'Πρότυπα Έγγρ' in the second, 'Επιλέξτε πρότυπο έγγραφο' in the third, and 'επιλέξτε' in the fourth. Below the table is a 'Συνημμένα+' button. At the bottom, there is an 'Απαιτούμενες ενέργειες' field and a 'Παραλήπτες' button.

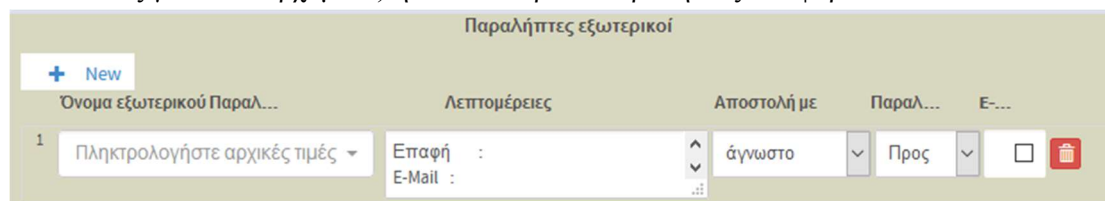
Εικόνα 96: Φόρμα Ανάρτησης Οίκοθεν Εγγράφων

Στο δεύτερο βήμα επιλέγονται οι παραλήπτες του εγγράφου:

The form is titled 'Παραλήπτες Εγγράφου'. It has two tabs: 'Παραλήπτες ΠΑΜΘ' and 'Εξωτερικοί φορείς'. The 'Παραλήπτες ΠΑΜΘ' tab is active. Below the tabs, there is a section titled 'Παραλήπτες εσωτερικοί' with a '+ New' button. Below this, there is a table with four columns: 'Διευθύνσεις', 'Τμήματα', 'Παραλαβή', and 'Ε...'. The first row has '1' in the first column, 'επιλέξτε....' in the second, 'Κανένα τμήμα...' in the third, and 'Προς' in the fourth. Below the table, there is a table with five columns: 'Ενέργειες', 'Όνομα Αρχείου', 'Πρωτόκολλο', 'Διαύγεια', 'Κατ. Εγγράφου', and 'Ημ/νία Εισαγωγής'. The first row has a file icon in the first column, 'Αίτηση Βεβαίωσης.pdf' in the second, a checkbox in the third, 'Αίτηση' in the fourth, and '12-01-2020 16:14:29' in the fifth. Below the table is a 'Προς Υπογραφή' button.

Εικόνα 97: Φόρμα Παραληπτών Εγγράφου

Οι παραλήπτες μπορεί να είναι **εξωτερικοί φορείς** (παρόμοια με τους εξωτερικούς αποστολείς για τα εισερχόμενα) ή και εσωτερικοί παραλήπτες του φορέα.



Εικόνα 98: Εξωτερικοί παραλήπτες

Για τους εξωτερικούς φορείς, αν έχει δηλωθεί το e-mail (πεδίο Λεπτομέρειες), τότε συμπληρωματικά μπορεί να επιλεγεί και το **E-mail** για την αποστολή του εγγράφου και με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Οι Εσωτερικοί παραλήπτες είναι όλη η Ιεραρχία της Διοίκησης εκτός από τα Τμήματα με εξαίρεση αυτά που είναι απομακρυσμένα από την έδρα της Διεύθυνσης και έχει παραχωρηθεί στους Τμηματάρχες δικαίωμα υπογραφής (Τμήματα Πληροφορικής, Τμήματα Περιβάλλοντος, Αυτοτελή γραφεία ΠΣΕΑ). Τα τμήματα εμφανίζονται μόνο αυτά που είναι ενεργοποιημένα.

Αν το έγγραφο απευθύνεται και στο Τμήμα και στην αντίστοιχη Διεύθυνση, θα πρέπει να προστεθούν 2 εγγραφές. Η μια με επιλογή της Διεύθυνσης και του Τμήματος και η άλλη μόνο της Διεύθυνσης.

Με την παραπάνω διαδικασία το έγγραφο θα παραδοθεί απευθείας στο αντίστοιχο τμήμα είτε ηλεκτρονικά είτε έντυπα χωρίς να ενημερωθεί ο Διευθυντής ή να γίνει χρέωση από αυτόν. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας (εντολή: «Προς Υπογραφή») ενεργοποιείται η διαδικασία των υπογραφών και εμφανίζεται η αντίστοιχη φόρμα.

10.2.2.3 Αναθέσεις – Χρεώσεις Εγγράφων

Οι αναθέσεις- χρεώσεις εγγράφων είναι μια ξεχωριστή υπο-διαδικασία και καλείται μετά το βήμα της πρωτοκόλλησης του εισερχομένου εγγράφου. Η διαδικασία των αναθέσεων εκτελείται ιεραρχικά μέχρι τον (τους) εισηγητή (τές). Σε κάθε εργασία ο χρήστης αποφασίζει την επόμενη ενέργεια που επιθυμεί να εκτελέσει από την **επιλογή εργασιών**:

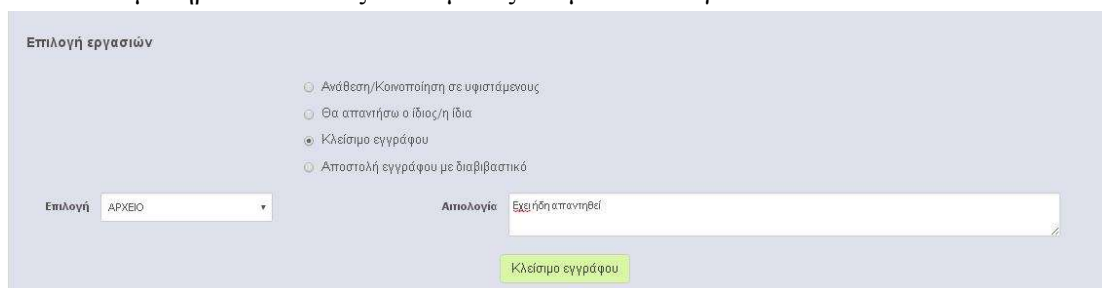
Εικόνα 99: Φόρμα Ανάθεσης Εισερχομένου Εγγράφου - Επιλογή Εργασιών (Α)

Σε κάθε επιλογή εργασία εμφανίζονται και οι αντίστοιχες υποχρεώσεις που πρέπει να συμπληρωθούν.

- Με την **ανάθεση/κοινοποίηση** (παραπάνω εικόνα) εμφανίζονται οι υφιστάμενες δομές που μπορεί να χρεωθεί το έγγραφο. Σε περίπτωση που ο χρήστης είναι προϊστάμενος τμήματος, αντίστοιχα εμφανίζεται το προσωπικό του τμήματος. Οι επιλογές από τις ΠΡΟΣ και Κοινοποίησης είναι αμοιβαία αποκλειόμενες, δηλαδή δεν υπάρχει δυνατότητα να επιλεγεί το ίδιο τμήμα σαν ΠΡΟΣ και Κοινοποίηση.
- **Θα απαντήσω ο ίδιος/η ίδια:** αποκρύβει τον κατάλογο των αποδεκτών και εμφανίζει μόνο την αντίστοιχη εντολή που αν πατηθεί οδηγεί αυτόματα στην φόρμα για την ανάρτηση του εγγράφου της απάντησης στο εισερχόμενο έγγραφο.

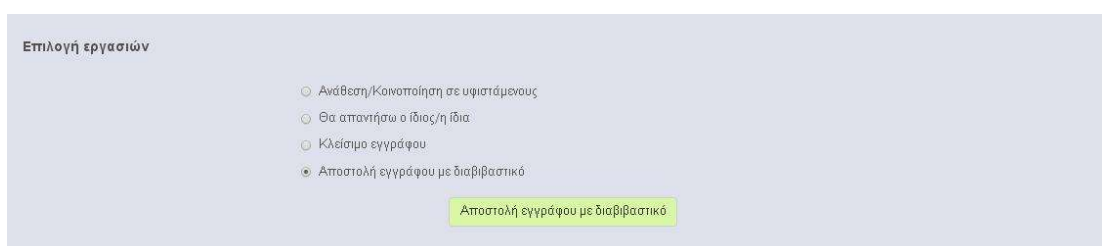
Εικόνα 100: Επιλογή Εργασιών (Β)

- **Κλείσιμο εγγράφου**: εμφανίζει τα πεδία που πρέπει να συμπληρώσει ο χρήστης για το κλείσιμο του εγγράφου. Το έγγραφο κλείνει από τον υπεύθυνο της μονάδας που έχει πρωτοκολληθεί το έγγραφο (Διευθυντής, Γεν. Διευθυντής, Εκτ. Γραμματέας, κλπ). Σε περίπτωση που το έγγραφο κλείνει από Εισηγητή ή Προϊστάμενο Τμήματος, η ροή των εργασιών μεταφέρεται προς τα πάνω ιεραρχικά. Ο χρήστης πρέπει να συμπληρώσει το είδος κλεισίματος και μια αιτιολογία.



Εικόνα 101:Επιλογή Εργασιών (Γ)

- **Αποστολή εγγράφου με διαβιβαστικό**: Στην επόμενη φόρμα ο χρήστης μπαίνει την διαδικασία να δημιουργήσει το διαβιβαστικό και να στείλει το εισερχόμενο στον τελικό παραλήπτη



Εικόνα 102:Επιλογή Εργασιών (Δ)

10.2.2.4 Απάντηση Εισερχομένου

Η εργασία αυτή ενεργοποιείται μόνο σαν μέρος της ροής των εγγράφων και δεν μπορεί να εκκινήσει σαν αρχική επιλογή του χρήστη. Το καθήκον αυτό του χρήστη έχει δημιουργηθεί από τη επιλογή του να απαντήσει ανάλογα κατά την **διαδικασία των αναθέσεων** και βρίσκεται στον φάκελο των **εισερχομένων**.

Εικόνα 103:Ανάρτηση Εγγράφων από Ενέργεια Εισερχομένου

Η φόρμα αυτή εμφανίζεται άμεσα μετά την τελευταία επιλογή του χρήστη. Προς το παρόν η άμεση εμφάνιση της φόρμας δεν βοηθά τον χρήστη, δεδομένου ότι σπάνια ο χρήστης έχει την ετοιμότητα να αναρτήσει εκείνη την στιγμή ένα έγγραφο. Η συγκεκριμένη λειτουργία είναι για μελλοντική χρήση που προβλέπει ότι ο χρήστης μέσα από την φόρμα θα μπορεί να διαλέξει συγκεκριμένο πρότυπο εγγράφου που θα μορφοποιήσει την απάντησή του. Ο χρήστης αν δεν είναι έτοιμος αγνοεί την φόρμα και επανέρχεται σε μια επόμενη στιγμή, επιλέγοντας το συγκεκριμένο καθήκον από τον φάκελο των εισερχομένων. Το πεδίο **Θέμα** κληρονομείται από το προηγούμενο έγγραφο επειδή η πιθανότητα να χρησιμοποιηθεί είναι μεγάλη. Το πεδίο **Σχετικά Έγγραφα** συμπληρώνεται αυτόματα από το αντίστοιχο πεδίο του εισερχομένου εγγράφου περιλαμβάνοντας στα σχετικά και το ίδιο το εισερχόμενο. Το μπλε κουμπί «Κατάλογος σχετικών εγγράφων» εμφανίζει/αποκρύβει κατάλογο με πληροφορίες και σχετικά έγγραφα, εφόσον έχουν ψηφιοποιηθεί.

Ο χρήστης μπορεί να αγνοήσει την εντολή «**Παραλήπτες**» και να προχωρήσει στην υπογραφή του εξερχομένου εγγράφου («**Προς Υπογραφή**»). Στην περίπτωση αυτή η επιλογή παραληπτών αφήνεται στην εργασία της **διεκπεραίωσης εγγράφου**.

10.2.2.5 Ψηφιακή Υπογραφή

Η φόρμα της ψηφιακής υπογραφής ενεργοποιείται μόνο σαν μέρος της ροής των εγγράφων και δεν μπορεί να εκκινήσει σαν αρχική επιλογή του χρήστη. Ο χρήστης **δεν θα πρέπει να αναρτά** ένα ήδη υπογεγραμμένο έγγραφο. Η ψηφιακή υπογραφή του εγγράφου γίνεται μέσα από το σύστημα. Αν το κύριο έγγραφο που αναρτά ο χρήστης **δεν είναι** PDF, αυτό μετατρέπεται αυτόματα σε PDF για να υπογραφεί ψηφιακά. Σε κάθε φόρμα που αναρτά ή παράγει εξερχόμενο έγγραφο (Οίκοθεν, Απάντηση Εισερχομένου, Διαβιβαστικό) υπάρχει η εντολή Υπογραφής η οποία οδηγεί στην φόρμα της ψηφιακής υπογραφής.

Ψηφιακή υπογραφή

Θέμα: Αίτηση Βεβαίωσης Έναρξης Επαγγέλματος Ηλεκτρολόγου

Συντάκτης: Αντωνίου Ιωάννης

Προσθήκη υπογραφόντων/υπέγραψαν

Υπέγραψαν μέχρι τώρα: ☐ Αντωνίου Ιωάννης/Τμήμα Επαγγέλματος ΔΑ ΠΕ Δράμας

Ενέργειες	Όνομα Αρχείου	Πρωτόκολλο	Διαύγεια	Κατ. Εν
	Αίτηση Βεβαίωσης.pdf		☐	Αίτηση

Κατάσταση υπογραφών * ☐ Το έγγραφο είναι υπογεγραμμένο ☐ ΔΕΝ υπογράφεται

Απαιτούμενες Ενέργειες

Συνέχεια

Εικόνα 104: Φόρμα Ψηφιακής Υπογραφής

Στη φόρμα δίνονται τα βασικά στοιχεία για μια πρώτη πληροφόρηση του χρήστη. Ο πρώτος υποχρεωτικός που πρέπει να υπογράψει είναι ο συντάκτης του εγγράφου.

Ο χρήστης θα πρέπει να ακολουθήσει την εξής σειρά:

1. Να προσθέσει επιπλέον υπογράφοντες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εγγράφου. Κάνοντας κλικ στο κουμπί «**Προσθήκη υπογραφόντων/υπέγραψαν**», εναλλάσσονται οι κατάλογοι αυτών δυνητικά που μπορούν να υπογράψουν και αυτών που επελέγησαν να υπογράψουν. Οι δυνητικοί υπογράφοντες είναι η όλη η ιεραρχία πάνω από τον συντάκτη:

Επιλογή Αντιπεριφερειάρχη

Καμία επιλογή

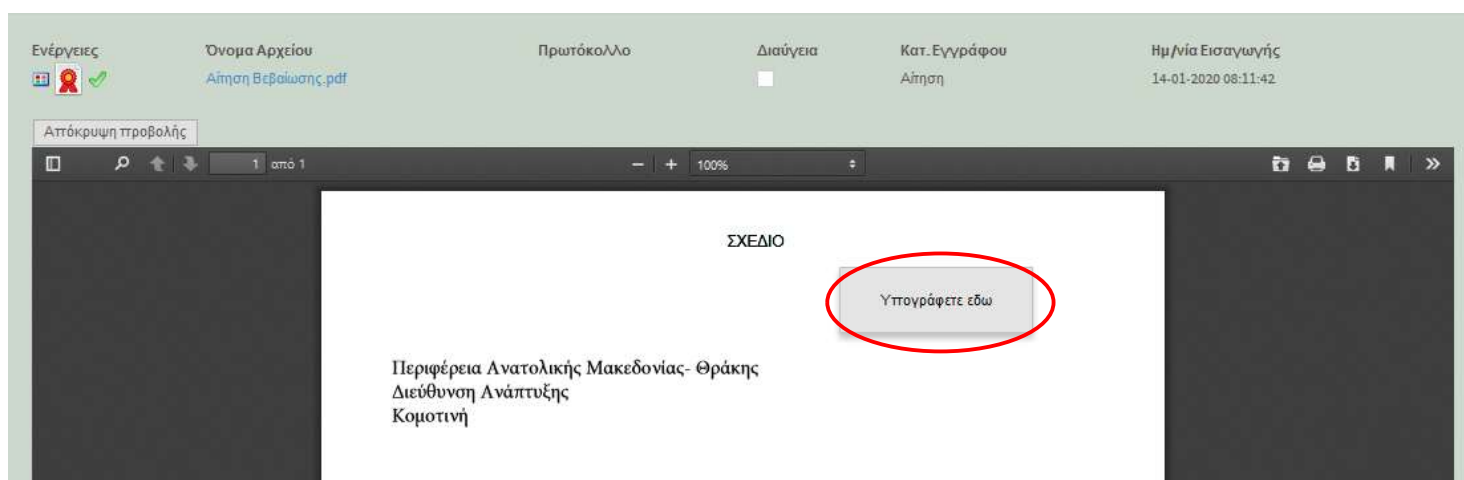
Επιλογή υπογραφόντων

☐	c.mAFYFcZ Χρήστος/Περιφερειάρχης
☐	z.kiBHGIk Ζωή/Εκτελεστική Γραμματέας
☐	a.kkzTRFA Αναστασία/Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης
☐	Μαρθίδου Μάρθα/Διεύθυνση Ανάπτυξης Δράμας
☒	Αντωνίου Ιωάννης/Τμήμα Επαγγέλματος ΔΑ ΠΕ Δράμας

Εικόνα 105: Προσθήκη Υπογραφόντων

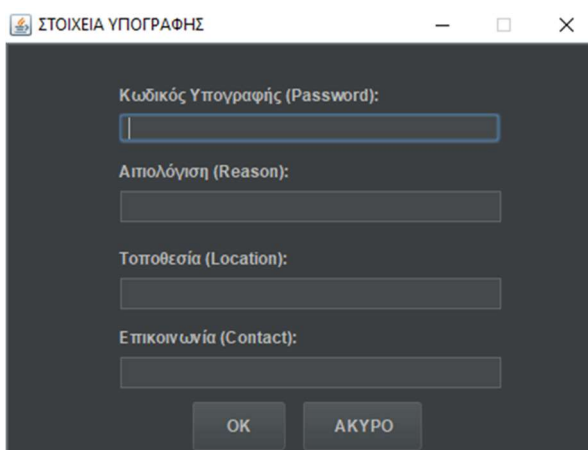
Ο χρήστης επιλέγει ποιοι από την διοίκηση πρέπει να υπογράψουν το έγγραφο. Αν απαιτηθεί να υπογράψει θεματικός ή χωρικός Αντιπεριφερειάρχης, τότε μπορεί να προστεθεί ο αντίστοιχος από την λίστα. Ο συντάκτης είναι υποχρεωτικά επιλεγμένος και δεν μπορεί να από-επιλεγεί. Οι υπογράφοντες μπορεί να αλλάξουν οποιαδήποτε στιγμή πριν την υποβολή της φόρμας, αλλά συνίσταται αυτό να γίνει στην αρχή. Οι προηγούμενοι που έχουν υπογράψει δεν μπορούν να αφαιρεθούν από τον κατάλογο.

2. Μετά την επιλογή των υπογραφόντων το έγγραφο υπογράφεται με κλικ πάνω στο εικονίδιο . Αμέσως προβάλλεται το έγγραφο στην σελίδα και ο χρήστης με δεξί κλικ καθορίζει την περιοχή που θα τοποθετηθεί το οπτικό μέρος της ψηφιακής υπογραφής.



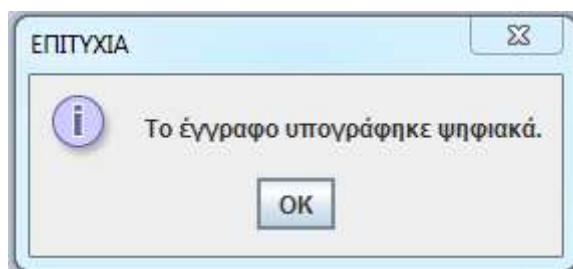
Εικόνα 106: Επιλογή Σημείου Υπογραφής

3. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της ψηφιακής υπογραφής πρέπει το USBToken ή η ψηφιακή κάρτα να είναι συνδεδεμένα στον υπολογιστή. Στην συνέχεια με αριστερό κλικ πάνω στην περιοχή εμφανίζεται η καρτέλα για να δώσουμε τον κωδικό ξεκλειδώματος του παραπάνω μηχανισμού και άλλες πληροφορίες. Αν είναι ενημερωμένα τα στοιχεία του χρήστη Τοποθεσία και email, αυτά θα ενσωματωθούν αυτόματα.



Εικόνα 107: Εισαγωγή Στοιχείων Υπογραφής

4. Αφού συμπληρώσουμε τον κωδικό και πιθανόν κάποια αιτιολογία, ξεκινά η ψηφιακή υπογραφή που ολοκληρώνεται με το μήνυμα:



Εικόνα 108:Μήνυμα Επιτυχίας Υπογραφής

5. Στην συνέχεια επιλέγουμε ότι το **έγγραφο είναι υπογεγραμμένο**. Επιλέγεται και χρωματίζεται το όνομα του χρήστη που υπέγραψε. Κάνουμε κλικ στην εντολή «Το έγγραφο έχει υπογραφεί» και η εργασία μεταφέρεται στον επόμενο χρήστη για υπογραφή. Η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι και τον τελευταίο χρήστη.
6. Σε περίπτωση που επιλεγεί «ΔΕΝ υπογράφεται», αποχρωματίζεται το όνομα του χρήστη και η εντολή γίνεται «**Επανυποβολή εγγράφων**». Στην περίπτωση αυτή η ροή της εργασίας επιστρέφει στον συντάκτη του εγγράφου για διορθώσεις και επανυποβολή. Ο χρήστης μπορεί να σημειώσει εντολές ή οδηγίες στο πεδίο **απαιτούμενες ενέργειες** για τον συντάκτη.

Εικόνα 109:Επιλογή μη υπογραφής

7. Με την ολοκλήρωση των υπογραφών, ο έλεγχος της ροής των εργασιών επιστρέφει στον συντάκτη για τον τελικό έλεγχο των ψηφιακών υπογραφών. Ο έλεγχος αυτός έχει περισσότερο νόημα στην έντυπη διακίνηση εγγράφων. Στον ψηφιακή υλοποίηση, οι αντίστοιχοι έλεγχοι γίνονται κατά την εκτέλεση των εργασιών.
8. Σε κάθε περίπτωση , ο έλεγχος μπορεί να γίνει από τον συντάκτη όταν και μόνο υπογράφουν και άλλοι εκτός από τον ίδιο
- με τη προβολή του εγγράφου  όπου μπορεί να δει την οπτική αποτύπωση των ψηφιακών υπογραφών. Αυτό όμως δεν εξασφαλίζει την εγκυρότητα των ψηφιακών υπογραφών.
 - Με την επικύρωση (validation) των υπογραφών με την χρήση του PDF αναγνώστη που διαθέτει ο υπολογιστής. Η διαδικασία αυτή ενεργοποιείται με κλικ στο εικονίδιο 

Μετά την ολοκλήρωση και των ελέγχων, **το έγγραφο πρωτοκολλείται** και δημιουργείται **νέα έκδοση εγγράφου με ενσωματωμένο τον αριθμό πρωτοκόλλου** αυτόματα και στην συνέχεια η ροή εργασίας μεταφέρεται

- Είτε στον ίδιο τον συντάκτη για την ανάρτηση του εγγράφου στη **Διαύγεια** αν έχει ήδη δηλωθεί κατά την ανάρτηση του εγγράφου
- Είτε στις **Διαθέσιμες εργασίες** της γραμματείας που υποστηρίζει την πρωτοκόλληση για την δημιουργία **ακριβούς αντιγράφου**.

10.2.2.6 Ανάρτηση στη Διαύγεια

Αν ο συντάκτης, επιλέξει κατά την ανάρτηση του εγγράφου, να γίνει ανάρτηση του εγγράφου και στην Διαύγεια, η ροή εργασίας μετά τον έλεγχο των υπογραφών θα επιστρέψει και πάλι σε αυτόν για την ανάρτηση του εγγράφου.

Ενέργειες	Όνομα Αρχείου	Πρωτόκολλο	Διαύγεια	Κατ. Εγγράφου	Ημ/νία Εισαγωγής
	Αίτηση Βεβαίωσης.pdf		☒	Αίτηση	14-01-2020 08:59:44

Εικόνα 110: Διαδικασίες Διαύγειας

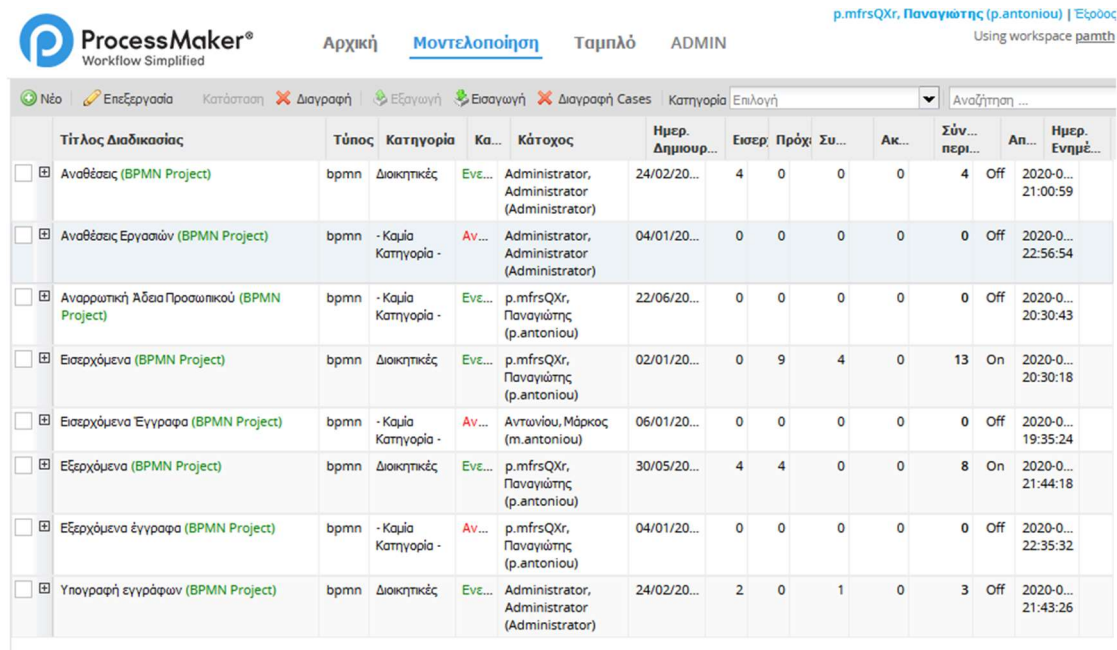
Ο χρήστης συμπληρώνει τον **Τύπο πράξεων** και τις **Θεματικές κατηγορίες**. Κλικ στην εντολή «**Ανάρτηση εγγράφου στην Διαύγεια**» και :

- Το έγγραφο αναρτάται στην Διαύγεια
- Ενημερώνεται το πεδίο **ΑΔΑ**
- Αναρτάται το έγγραφο της Διαύγειας και στο σύστημα μας και εμφανίζεται στην σελίδα.

Το έγγραφο της Διαύγειας είναι πλέον η τελευταία έκδοση του αρχικού μας εγγράφου.

10.2.3 Λειτουργίες Μοντελοποίησης

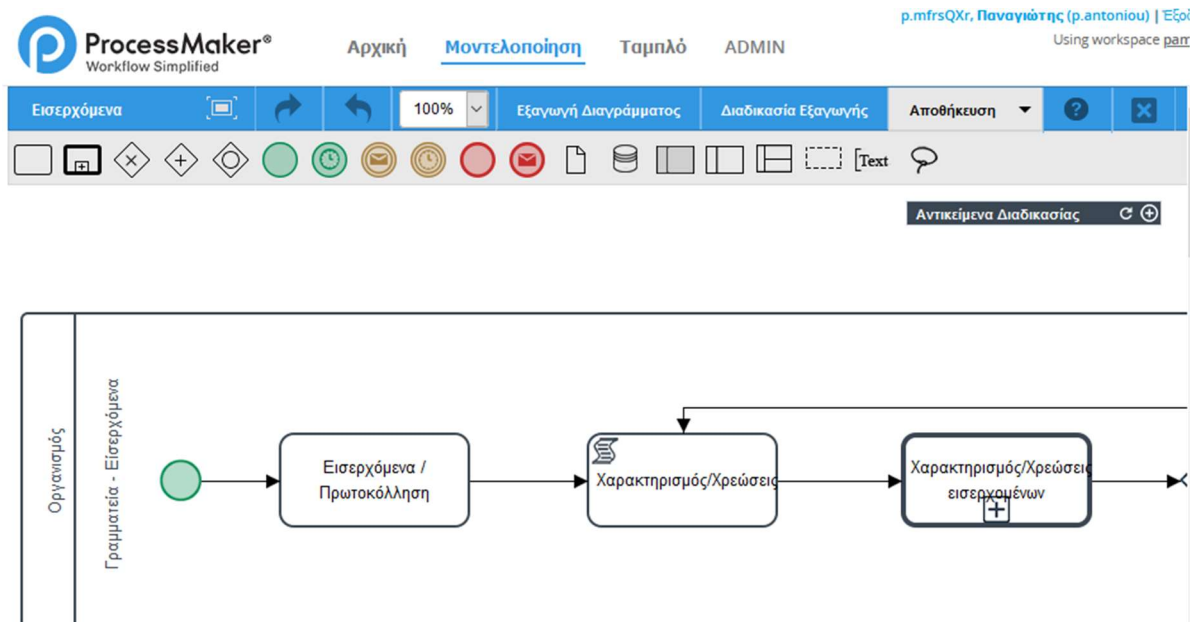
Αν ο χρήστης έχει δικαιώματα σχεδιαστή (Designer) τότε μπορεί να μοντελοποιήσει νέες διαδικασίες ή να επεξεργαστεί τις ήδη υπάρχουσες.



Τίτλος Διαδικασίας	Τύπος	Κατηγορία	Κα...	Κάτοχος	Ημερ. Δημιουργ...	Εισερ...	Πρόχ...	Συ...	Ακ...	Σύν... περι...	Απ...	Ημερ. Ενήμε...
Αναθέσεις (BPMN Project)	brmn	Διοικητικές	Ενε...	Administrator, Administrator (Administrator)	24/02/20...	4	0	0	0	4	Off	2020-0... 21:00:59
Αναθέσεις Εργασιών (BPMN Project)	brmn	- Καμία Κατηγορία -	Αν...	Administrator, Administrator (Administrator)	04/01/20...	0	0	0	0	0	Off	2020-0... 22:56:54
Αναρωτική Άδεια Προσωπικού (BPMN Project)	brmn	- Καμία Κατηγορία -	Ενε...	p.mfrsQXr, Παναγιώτης (p.antonio)	22/06/20...	0	0	0	0	0	Off	2020-0... 20:30:43
Εισερχόμενα (BPMN Project)	brmn	Διοικητικές	Ενε...	p.mfrsQXr, Παναγιώτης (p.antonio)	02/01/20...	0	9	4	0	13	On	2020-0... 20:30:18
Εισερχόμενα Έγγραφα (BPMN Project)	brmn	- Καμία Κατηγορία -	Αν...	Αντωνίου, Μάρκος (m.antonio)	06/01/20...	0	0	0	0	0	Off	2020-0... 19:35:24
Εξερχόμενα (BPMN Project)	brmn	Διοικητικές	Ενε...	p.mfrsQXr, Παναγιώτης (p.antonio)	30/05/20...	4	4	0	0	8	On	2020-0... 21:44:18
Εξερχόμενα έγγραφα (BPMN Project)	brmn	- Καμία Κατηγορία -	Αν...	p.mfrsQXr, Παναγιώτης (p.antonio)	04/01/20...	0	0	0	0	0	Off	2020-0... 22:35:32
Υπογραφή εγγράφων (BPMN Project)	brmn	Διοικητικές	Ενε...	Administrator, Administrator (Administrator)	24/02/20...	2	0	1	0	3	Off	2020-0... 21:43:26

Εικόνα 111: Παράθυρο Μοντελοποίησης

Κατά τη διάρκεια της μοντελοποίησης ο χρήστης έχει πρόσβαση σε όλα τα στοιχεία που χρειάζεται και μπορεί να αποθηκεύσει ή να εξάγει την μοντελοποίησή του.



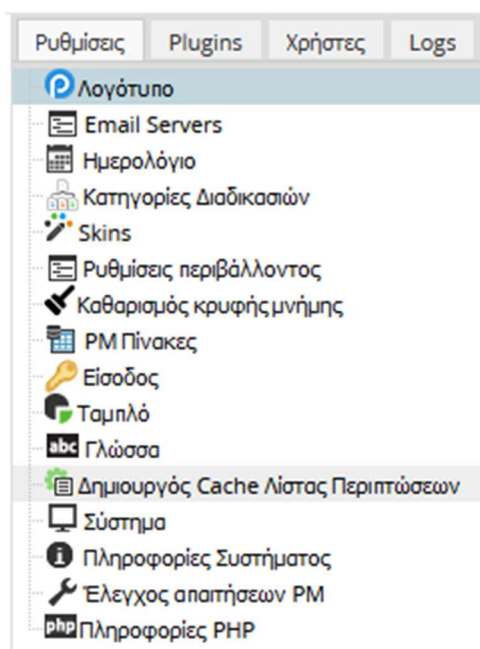
Εικόνα 112: Παράθυρο Εργαλείου Μοντελοποίησης

10.2.4 Λειτουργίες Διαχειριστή

Ο διαχειριστής έχει πρόσβαση στην καρτέλα ADMIN στην οποία μπορεί να παραμετροποιήσει το περιβάλλον λειτουργίας της πλατφόρμας Processmaker. Οι τροποποιήσεις αυτές χωρίζονται σε 4 καρτέλες:

10.2.4.1 Καρτέλα «Ρυθμίσεις»

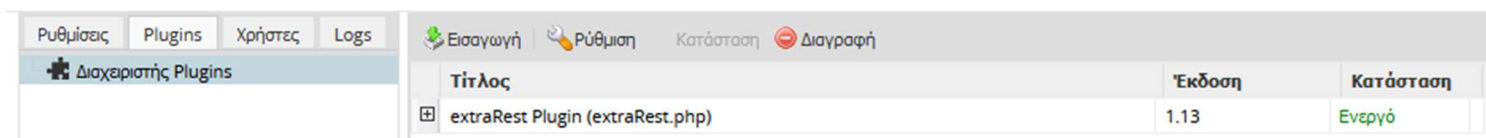
Μέσα από αυτή την καρτέλα ο διαχειριστής μπορεί να δει στοιχεία του συστήματος που είναι εγκατεστημένο το Processmaker, να ορίσει τη γλώσσα της πλατφόρμας, να ορίσει το ημερολόγιο που εφαρμόζεται, τους email servers αν χρειάζεται καθώς και την εμφάνιση της πλατφόρμας.



Εικόνα 113:Καρτέλα Ρυθμίσεων

10.2.4.2 Καρτέλα «Plugins»

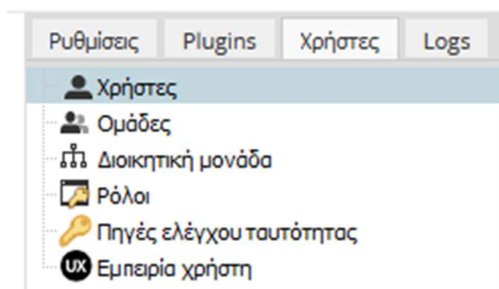
Ο χρήστης μπορεί από εδώ να διαχειριστεί τυχόν **Plugins** που είναι εγκατεστημένα στην πλατφόρμα.



Εικόνα 114:Καρτέλα διαχείρισης Plugin

10.2.4.3 Καρτέλα «Χρήστες»

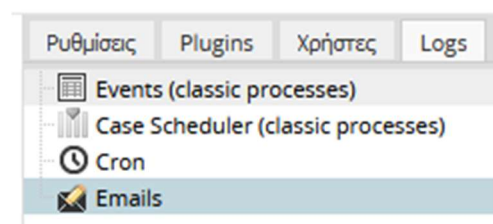
Ο χρήστης μπορεί να δει όλους τους χρήστες που είναι καταχωρημένοι στη πλατφόρμα, να διαχειριστεί τις ομάδες στις οποίες ανήκουν, τις διοικητικές μονάδες, τους διαθέσιμους ρόλους, να ορίσει έναν LDAP server για απομακρυσμένη αυθεντικοποίηση χρηστών και να ορίσει την εμπειρία του κάθε χρήστη (**User Xperience** ή **UX**).



Εικόνα 115: Καρτέλα "Χρήστες"

10.2.4.4 Καρτέλα «Logs»

Σε αυτήν την καρτέλα ο χρήστης παρακολουθεί τα logs της πλατφόρμας που δημιουργούνται κατά τη λειτουργία της.



Εικόνα 116: Καρτέλα "Logs"

Κεφάλαιο 11 - Συμπεράσματα

Ο δημόσιος τομέας, είναι γνωστό πως δεν διατηρεί υψηλή παραγωγικότητα λόγω έλλειψης αυτοματισμού και ύπαρξης αδιαφανών διαδικασιών. Η εφαρμογή μοντελοποιήσεων BPM σε συνδυασμό με την εφαρμογή τους σε πλατφόρμες BPM συστημάτων συμβάλλει στην επίλυση του προβλήματος προσφέροντας καλύτερη διατύπωση των διαδικασιών που απαρτίζουν τον οργανισμό και την βελτιστοποίηση των λειτουργιών αυτού αυξάνοντας την παραγωγικότητα και διευκολύνοντας την περαίωση εργασιών.

Στην διπλωματική εργασία έγινε σύγκριση των μεθόδων μοντελοποίησης BPM και των πλατφόρμων που επιτρέπουν τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των παραγόμενων μοντέλων. Καταγράφηκαν μερικές από τις διαδικασίες της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και σχηματίστηκαν μοντέλα αυτών με την χρήση της μεθόδου BPMN (Business Process Model Notation) και υλοποιήθηκαν στην πλατφόρμα Processmaker η οποία είναι ανοιχτού κώδικα και υποστηρίζει τη μέθοδο BPMN. Στην πλατφόρμα ενάχθηκαν ενέργειες επεξεργασίας και ελέγχου εγγράφων που εκτελούνται με την χρήση του πακέτου λογισμικού DocumentServer του Onlyoffice. Προστέθηκε, επίσης η δυνατότητα ψηφιακής υπογραφής εγγράφων δημιουργώντας ένα πρόγραμμα ανοιχτού κώδικα γραμμένο σε Java που εκμεταλλεύεται τη χρήση USB TOKEN για τις υπογραφές αυτές. Υλοποιήθηκε, τέλος, μια υπηρεσία διασύνδεσης με σύστημα αυθεντικοποίησης χρηστών χρησιμοποιώντας έναν OpenLDAP server. Η εργασία προσφέρει έναν οδηγό χρήσης της πλατφόρμας και των δυνατοτήτων που υλοποιήθηκαν εκτός των προσφερόμενων από το Processmaker.

Για προληπτικούς λόγους εκτελέστηκαν ενέργειες βελτιστοποίησης ασφάλειας της πλατφόρμας Processmaker, του DocumentServer, των επικοινωνιών του συνοδευτικού προγράμματος ψηφιακών υπογραφών και του OpenLDAP server. Αυτές οι ενέργειες περιγράφονται στην εργασία και συνίστανται για την διατήρηση συνεχούς και ομαλής λειτουργίας.

Η υλοποίηση της BPM πλατφόρμας έγινε με στόχο την δημόσια κυκλοφορία της και για αυτόν τον λόγο το γραφικό περιβάλλον σχεδιάστηκε να είναι προσιτό στον μέσο χρήστη και οι αντιδράσεις στις δοκιμές ήταν θετική. Όσον αφορά την εγκατάσταση και παραμετροποίηση του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε σημειώνεται πως χρειάζονται τουλάχιστον καλές γνώσεις προγραμματισμού και λειτουργίας των επιχειρήσεων καθώς δεν έλειψαν προβλήματα τα οποία καθυστέρησαν την ολοκλήρωση της εργασίας.

Παρόλα αυτά το τελικό συμπέρασμα είναι πως η χρήση BPM συστημάτων κρίνεται σημαντική έως απαραίτητη στην παρούσα εποχή όπου η γεωμετρική ανάπτυξη της τεχνολογίας ανεβάζει το επίπεδο δυσκολίας στην λειτουργία των οργανισμών. Η χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα βοηθάει στην μείωση του κόστους αλλά χρειάζεται προσοχή στην παραμετροποίησή τους ενώ υπάρχει δυναμική υποστήριξη από των κοινότητα του ανοιχτού λογισμικού.

Βιβλιογραφία

- [1] Α. Β. Χ. Π. Α. Α. Π. Ρ. Α. ΜΠΟΥΡΑΝΤΑΣ, Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων και Υπηρεσιών, Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων (ΟΕΔΒ), 1999.
- [2] P. Nathaniel, «BPM.com,» 26 Μάρτιος 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://bpm.com/what-is-bpm>.
- [3] O. M. Group, «Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification 1.0,» 2006. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?dtc/06-02-01.pdf>.
- [4] P. Harmon, Business Process Change - A Manager's Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [5] D. H. Thomas, Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology, Harvard Business School Press, 1993.
- [6] M. Weske, Business Process Management - Concept Language Architecture, Berlin:: Springer,, 2007.
- [7] Π. Φιτσιλής, «Ανασχεδιασμός επιχειρησιακών διεργασιών,» σε Σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα επιχειρήσεων. [ηλεκτρ. βιβλ.], Αθήνα, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, 2015.
- [8] e. a. M. Weske, «Data & Knowledge Engineering 50,» 2004. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.win.tue.nl/~hverbeek/downloads/preprints/Weske04.pdf>. [Πρόσβαση 2019].
- [9] Δ. e. al, «ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ,» 2015. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://docplayer.gr/32190309-Veltistopoiisi-diadikasion-dimosion-ypiresion.html>.
- [10] Θ. Μητάκος, Πληροφοριακά συστήματα διοίκησης, Σ. Ε. Α. Βιβλιοθηκών, Επιμ., Αθήνα, 2015.
- [11] M. Weske, Business Process Management, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin, 2012.
- [12] M. Chinosi και A. Trombetta, «BPMN: An introduction to the standard,» *Computer Standards and Interfaces*, τόμ. 34, p. 124–134, 2012.
- [13] I. D. M. (IDEF), «www.idef.com,» [Ηλεκτρονικό]. Available: http://www.idef.com/idefo-function_modeling_method/. [Πρόσβαση 16 Αύγουστος 2019].
- [14] A.-W. Scheer, σε *ARIS — Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem*, Springer, 2002, p. 20.

- [15] A. Tsai, J. Wang, W. M. Tepfenhart και D. Rosca, «EPC Workflow Model to WIFA Model Conversion,» *2006 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, τόμ. IV, pp. 2758-2763, 2006.
- [16] «<http://www.pamth.gov.gr>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.pamth.gov.gr/index.php/el/politis>. [Πρόσβαση 2020].
- [17] «<http://www.pkm.gov.gr>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.pkm.gov.gr/default.aspx?lang=el-GR&page=24>. [Πρόσβαση 2020].
- [18] «<https://www.crete.gov.gr>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.crete.gov.gr/category/thelo-na-eksypiretitho/>. [Πρόσβαση 2020].
- [19] «<http://www.politis.gov.gr>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.politis.gov.gr/guide.html>. [Πρόσβαση 2020].
- [20] Object Management Group, «CASE MANAGEMENT MODEL AND NOTATION,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.omg.org/spec/CMMN>.
- [21] Processmaker, «ProcessMaker Architecture,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://wiki.processmaker.com/index.php/ProcessMaker_Architecture_Diagrams.
- [22] «<https://el.diadikasies.gr/>,» [Ηλεκτρονικό].
- [23] «ONLYOFFICE API Documentation,» Ascensio System SIA, 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://api.onlyoffice.com/editors/demopreview>. [Πρόσβαση 2019].
- [24] «Wikipedia,» 18 Μάρτιος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A8%CE%B7%CF%86%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE_%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AE. [Πρόσβαση 20 Αύγουστος 2019].
- [25] «Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών & Ταχυδρομείων,» [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic_Communications/DigitalSignatures/IntroESign.html. [Πρόσβαση 20 Αύγουστος 2019].
- [26] Processmaker, «Processmaker,» Processmaker, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.processmaker.com/tutorial-document-management-system>. [Πρόσβαση Αύγουστος 20 2019].