



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΤΜΗΜΑ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΚΙΒΙΑΔΗΣ
ΕΠΟΠΤΕΥΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΡΑΦΑΗΛΙΔΗΣ
2021 ΠΑΤΡΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Πατρών και αναφέρεται στα «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ».

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέπον καθηγητή, ο οποίος με την κατάλληλη καθοδήγησή του, με βοήθησε στη διεκπεραίωση αυτής της εργασίας. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της επιτροπής. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP) ανοιχτού κώδικα στοχεύουν συχνά σε επιχειρήσεις των οποίων οι απαιτήσεις δεν καλύπτονται από τα αντίστοιχα τυπικά λογισμικά. Παρόμοιες περιστάσεις ισχύουν για οργανισμούς που χρειάζονται συνεχή προσαρμογή του λογισμικού στις μεταβαλλόμενες διαδικασίες και ανάγκες. Τα ERP ανοιχτού κώδικα φαίνεται να έχουν πολλές δυνατότητες για ακόμα μεγαλύτερη ανάπτυξη στο μέλλον. Καθώς οι εταιρείες αναζητούν όλο και περισσότερο τη μείωση του κόστους και την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, το ελεύθερο λογισμικό φαίνεται να είναι μια καλή εναλλακτική λύση για τις SME και ορισμένους μεγάλους οργανισμούς. Τα συστήματα ERP ανοιχτού κώδικα αποτελούν πρόκληση και έγιναν αρκετά ώριμα για να αποτελούν τμήμα των λειτουργιών των επιχειρήσεων. Η παρούσα πτυχιακή εργασία στοχεύει στη μελέτη του ανοιχτού κώδικα ERP και στην αξιολόγηση της κατάστασής του σε σύγκριση με τα πρότυπα που έχουν δημιουργηθεί. Ο στόχος αυτής της μελέτης θα είναι η εν μέρη αξιολόγηση της ικανότητας των συστημάτων ERP ανοιχτού κώδικα να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των οργανισμών και των SME.

Λέξεις κλειδιά: Συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων, ERP, ανοιχτός κώδικας

ABSTRACT

Open source enterprise resource management (ERP) systems are often targeted at businesses whose requirements are not met by standard software. Similar circumstances apply to organizations that need to constantly adapt software to changing processes and needs. Open source ERPs seem to have a lot of potential for high growth in the future. As companies increasingly seek to reduce costs and gain a competitive edge, free software seems to be a good alternative for SMEs and some large organizations. Open source ERP systems are a challenge and have become mature enough to be part of business operations. The present dissertation aims at the study of open source ERP and the evaluation of its status in comparison with the standards that have been created. The purpose of this study will be to partially assess the ability of open source ERP systems to meet the needs of organizations and SMEs.

Keywords: Business resource management systems, ERP, open source

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iv
ABSTRACT	v
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1 Υπόβαθρο	10
1.2 Λογισμικό ανοικτού κώδικα	13
1.3 ERP σύστημα	14
1.4 Σχεδιασμός επιλογής ERP συστήματος	16
1.5 Υλοποίηση, εφαρμογή και εγκατάσταση του λογισμικού	18
1.6 Προσαρμογή του συστήματος.....	19
1.7 Μετεγκατάσταση των δεδομένων.....	23
1.8 Ποιος χρειάζεται γνώση των ERP συστημάτων;	25
1.9 Πότε χρειάζεται μια επιχείρηση ένα σύστημα ERP	26
1.10 Τα πλεονεκτήματα των συστημάτων ERP	27
1.11 Τα μειονεκτήματα των συστημάτων ERP	29
1.12 Επιχειρηματικές διαδικασίες.....	31
1.13 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας μιας εφαρμογής ERP	32
1.14 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας και ρίσκο	34
2. ERP ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝΟΙΧΤΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ.....	35
2.1 Ιστορική αναδρομή των ERP συστημάτων	35
2.2 Ιστορική αναδρομή του ανοιχτού κώδικα	36
2.3 Τα ERP συστήματα ανοιχτού κώδικα.....	41
2.4 Πλεονεκτήματα των ERP συστημάτων ανοιχτού κώδικα	42
2.5 Υπάρχοντα πλαίσια επιλογής ERP	44
2.6 Διαδικασία επιλογής ενός συστήματος ERP ανοιχτού κώδικα.....	46
2.7 Κριτήρια επιλογής ενός ERP συστήματος.....	47

3.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΙΣΗ.....	49
3.1	ERP σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (SME)	49
3.2	Πλαίσιο για συστήματα ERP σε SME με βάση την τεχνολογία cloud computing	50
3.3	Μελέτες περιπτώσεων χρήσης ERP στις επιχειρήσεις.....	53
3.4	Το οικοσύστημα του ανοιχτού κώδικα.....	54
3.5	Μοντέλα αξιολόγησης της ποιότητας του λογισμικού ανοιχτού κώδικα	57
3.6	Λύσεις ERP ανοιχτού κώδικα.....	58
3.7	Πλαίσιο επιχειρηματικού μοντέλου ERP ανοιχτού κώδικα	61
3.8	Τα πιο δημοφιλή συστήματα ERP ανοιχτού κώδικα.....	67
3.9	Σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα Odoo.....	72
4.	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΧΡΗΣΗΣ	75
4.1	Χρηματοοικονομική λογιστική.....	75
4.2	Γενικό καθολικό	77
4.3	Εισπρακτέοι λογαριασμοί.....	78
4.4	Διαχείριση της πίστωσης.....	79
4.4.1	Πληρωτέοι λογαριασμοί.....	79
4.4.2	Διαχείριση των μετρητών.....	79
4.5	Λογιστική διαχείριση.....	81
4.5.1	Κοστολόγηση των προϊόντων.....	81
4.5.2	Γενικά έξοδα.....	82
4.5.3	Κοστολόγηση βάσει δραστηριότητας.....	83
4.5.4	Ανάλυση της κερδοφορίας	84
4.5.5	Λογιστική κέντρου κόστους.....	85
4.5.6	Λογιστική κέντρου κέρδους	86
4.6	Διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων.....	86
4.7	Διαχείριση ταξιδιών και δαπανών	88
5.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	89
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	92

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ERP: Σύστημα επιχειρησιακών πόρων

OSI: Πρωτοβουλία ανοιχτού κώδικα

OSS: Λογισμικό ανοιχτού κώδικα

SME: Μικρή και μεσαίου μεγέθους εταιρεία

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Υπόβαθρο

Στο σημερινό επιχειρηματικό κόσμο, οι εταιρείες αναζητούν όλο και περισσότερη ευελιξία, εξοικονόμηση και μείωση κόστους, αλλά και αποτελεσματικότητα στις επιχειρηματικές εφαρμογές που αποκτούν. Ο αυξημένος ανταγωνισμός οδήγησε τις εταιρείες να αναζητήσουν νέους τρόπους για να πετύχουν και να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Σε αυτό το επιχειρηματικό περιβάλλον με γνώμονα την πληροφορική, η παραμονή στην αιχμή της νέας τεχνολογίας λειτουργεί ως μέσο που επιτρέπει στις εταιρείες να αποκτήσουν αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα για να αντιμετωπίσουν τον ανταγωνισμό. Ο σχεδιασμός των συστημάτων επιχειρησιακών πόρων (ERP) είναι μία από αυτές τις τεχνολογίες που βρίσκονται στο επίκεντρο της στρατηγικής της πληροφορικής μιας εταιρείας.

Ένα σύστημα ERP είναι ένα πολύπλοκο λογισμικό που συνήθως μπορεί να διαχειρίζεται και να αυξάνει την αποτελεσματικότητα σε κάθε τμήμα μιας εταιρείας, όπως ανθρώπινο δυναμικό, λογιστική, παραγωγή, σχέσεις με πελάτες και πωλήσεις. Με τη μετάβαση σε ένα σύστημα ERP μια εταιρεία μπορεί να επιτύχει στόχους που προηγουμένως ήταν ανέφικτοι, όπως η προσαρμογή σε ένα μεταβαλλόμενο (επιχειρηματικό) περιβάλλον ή η απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Τα ευέλικτα ERP φέρνουν προσαρμόσιμες διαδικασίες που υποστηρίζουν τη στρατηγική διαφοροποίησης και εξασφαλίζουν γρήγορες απαντήσεις στις συνεχώς μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές ανάγκες. Επιπλέον, τα συστήματα ανοιχτού κώδικα ERP προσφέρουν εξοικονόμηση κόστους σε σύγκριση με τα ιδιόκτητα συστήματα ERP και αυτό τα κάνει πιο δημοφιλή και με όλο και αυξανόμενη ζήτηση.

Τα ιδιόκτητα συστήματα ERP, όπως το SAP και το Oracle, έχουν από καιρό ηγετική θέση στον κλάδο των ERP, αλλά νέες εταιρείες έχουν εμφανιστεί και φαίνεται να προσφέρουν παρόμοιες δυνατότητες με τους πιο καθιερωμένους ανταγωνιστές τους, με πιο σημαντικά τα συστήματα ανοιχτού κώδικα (Open Source).

Οι κυριότεροι προμηθευτές ERP περιλαμβάνουν είναι οι εξής:

- SAP
- Oracle Applications

- Microsoft Dynamics
- SAGE
- PeopleSoft
- J.D.Edwards
- Baan
- SSA Global Technologies
- Infor Global Solutions

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000 υπήρξε μια σημαντική ενοποίηση του προμηθευτή λογισμικού PeopleSoft με το JDEdwards το 2003 και στη συνέχεια η Oracle απέκτησε το PeopleSoft το Δεκέμβριο του 2004. Η Infor Global Solutions απέκτησε τη SSA Global Technologies το 2006, η οποία είχε αποκτήσει την Baan το 2003. Η SAP και η Oracle Applications ελέγχουν μόνο το 40% της αγοράς λογισμικού ERP.

Στην αγορά λογισμικού ανοιχτού κώδικα ERP, υπάρχουν οι ακόλουθοι σημαντικοί παίκτες:

- Adempiere Compiere
- ERP5
- GNU Enterprise
- OpenERP
- Openbravo
- Opentaps
- WebERP
- BlueERP

Η φράση «ανοιχτού κώδικα» αναφέρεται σε οποιοδήποτε λογισμικό ή πρόγραμμα του οποίου ο πηγαίος κώδικας διατίθεται σε άλλους προγραμματιστές για χρήση, τροποποίηση και βελτίωση. Ανοιχτός κώδικας δε σημαίνει μόνο πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα, αλλά οι όροι διανομής του λογισμικού ανοιχτού κώδικα πρέπει να συμμορφώνονται με διάφορα κριτήρια που σχετίζονται με τη διανομή, τα παράγωγα έργα, την ακεραιότητα του πηγαίου κώδικα του

συγγραφέα, τη διανομή άδειας και τους όρους άδειας μεταξύ άλλων. Το επιχειρηματικό μοντέλο ανοιχτού κώδικα βασίζεται στη μετατόπιση της ροής εσόδων από το ίδιο το προϊόν σε βοηθητικά προϊόντα, όπως υποστήριξη, εκπαίδευση, τεκμηρίωση κ.λπ.

Η υιοθέτηση λογισμικού ανοιχτού κώδικα σε μεγάλες εταιρείες θεωρείται μια σχετικά πρόσφατη κίνηση. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα κερδίζει έδαφος σε μεγάλους οργανισμούς. Ορισμένοι το βλέπουν ως μια άλλη εναλλακτική λύση. Από την άλλη, πολλοί βλέπουν σε αυτό ένα στρατηγικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Η χρήση του ανοιχτού κώδικα έχει αποδειχθεί αρκετά δεδομένη σε εταιρείες του ανεπτυγμένου κόσμου. Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από την έρευνα της Forrester (2008) αποκάλυψε ότι ανοιχτός κώδικας χρησιμοποιείται κατά μέσο όρο σε 1 προς 5 εταιρείες στην Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική. Επιπλέον, το 22% αυτών των εταιρειών επέλεξαν ένα μοντέλο 100% ανοιχτού κώδικα. Η μελέτη αποκάλυψε επίσης ότι, σε γενικές γραμμές, οι εταιρείες ξεκινούν με την εισαγωγή του ανοιχτού κώδικα μέσω της χρήσης διακομιστή web Apache ή ενός λειτουργικού συστήματος ανοιχτού κώδικα όπως το GNU / Linux. Στη συνέχεια, ακολουθούν συνήθως εργαλεία ανάπτυξης το Eclipse και γλώσσες προγραμματισμού όπως, η PHP και η Perl. Η τρίτη φάση συνήθως υιοθετεί λύσεις ανοιχτού κώδικα για διαχείριση βάσεων δεδομένων, όπως MySQL και Postgresql [1].

Όσον αφορά τους τομείς εφαρμογών, η μελέτη αποκάλυψε ότι οι κύριοι τομείς εφαρμογών όπου χρησιμοποιούνται λύσεις ανοιχτού κώδικα είναι εφαρμογές γραφείου όπως το OpenOffice και το StarOffice (χρησιμοποιούνται από το 62% των εταιρειών ανοιχτού κώδικα που ερευνήθηκαν) και τα μηνύματα όπως το Open-Xchange (χρησιμοποιείται από το 50% των εταιρειών που ερωτήθηκαν). Η μελέτη συνολικά έδειξε ότι το ERP ανοιχτού κώδικα χρησιμοποιείται από το 38% των εταιρειών που ρωτήθηκαν.

Είναι γνωστό ότι οι μεγάλες εταιρείες εξακολουθούν να προτιμούν τα ιδιοκτησιακά ERP για να λειτουργούν και να διαχειρίζονται την επιχείρησή τους. Η αγορά του ιδιόκτητου ERP κυριαρχείται για μεγάλο χρονικό διάστημα από μεγάλους παίκτες όπως οι Oracle, SAP, Microsoft, PeopleSoft και Sage. Αυτές οι εταιρείες προσφέρουν μια ποικιλία προϊόντων, τα οποία είναι αρκετά πολύπλοκα, με πολλά επιπρόσθετα χαρακτηριστικά και πολύ ακριβά για τις περισσότερες εταιρείες μεσαίου μεγέθους. Πολλοί από τους παραδοσιακούς προμηθευτές λογισμικού μεσαίας αγοράς εξαφανίστηκαν στην τάση ενοποίησης που παρατηρήθηκε σε αυτήν την ώριμη αγορά εδώ και αρκετό καιρό. Οι πελάτες συνεχίζουν να πληρώνουν τέλη συντήρησης στους νέους ιδιοκτήτες για ιδιόκτητα προϊόντα που λαμβάνουν λίγη νέα επένδυση και επιπλέον, έχουν πολύ λίγες επιλογές χωρίς να έχουν πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα.

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η αγορά εφαρμογών ERP που κυριαρχούσε ο μεγάλος προμηθευτής είναι επίσης έτοιμη να αρχίσει να κλίνει προς μη ιδιόκτητη τεχνολογία. Η ευελιξία, η εξοικονόμηση κόστους, η ανεξαρτησία των πωλητών και η αποτελεσματικότητα οδήγησαν τις εταιρείες να απομακρυνθούν από την ιδιόκτητη τεχνολογία και να κατευθυνθούν στον ανοιχτό κώδικα. Επιπλέον, το τμήμα ERP της μεσαίας αγοράς δεν εξυπηρετείται πλήρως. Οι μικρές έως μεσαίες επιχειρήσεις (SME) απλά δε μπορούν να αντέξουν οικονομικά τα ακριβά ιδιοκτησιακά προϊόντα που διαθέτουν οι προαναφερθέντες γίγαντες ERP.

Οι SME είναι εταιρείες των οποίων ο αριθμός ή ο κύκλος εργασιών πέφτει κάτω από συγκεκριμένα όρια. Αυτή η συντομογραφία χρησιμοποιείται συνήθως στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σε διεθνείς οργανισμούς όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου, η Παγκόσμια Τράπεζα και τα Ηνωμένα Έθνη. Ο ορισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις SME είναι ο ακόλουθος: «Η κατηγορία των πολύ μικρών, των μικρών και των μεσαίων επιχειρήσεων (SME) αποτελείται από επιχειρήσεις που απασχολούν λιγότερα από 250 άτομα και έχουν ετήσιο κύκλο εργασιών που δεν υπερβαίνει τα 50 εκατομμύρια ευρώ, και / ή συνολικό ετήσιο ισολογισμό που δεν υπερβαίνει τα 43 εκατομμύρια ευρώ." [2]

Παραδοσιακά, τα συστήματα ERP προορίζονταν για μεγάλους οργανισμούς. Οι SME δε μπορούσαν να αντέξουν οικονομικά ή να έχουν πρόσβαση σε αυτά και υποχρεώθηκαν με κάποιο τρόπο να ικανοποιηθούν με κάποια μέτρια λογιστικά λογισμικά και λογισμικά διαχείρισης πωλήσεων και όχι με ένα πραγματικό ERP, ικανό να προσαρμοστεί στις διαδικασίες διαχείρισης και παραγωγής (ειδικά για κάθε εταιρεία). Κατέστη σαφές ότι υπάρχει χώρος για τα συστήματα ERP ανοιχτού κώδικα, καθώς και εταιρειών που θα τα δημιουργήσουν. Από τις αρχές της δεκαετίας του 2010, οι εταιρείες λογισμικού ανοιχτού κώδικα ERP, όπως η Compiere, το Openbravo και το Open For Business, με ώριμες προσφορές και με ριζικά διαφορετικά επιχειρηματικά μοντέλα από αυτά των ιδιόκτητων προμηθευτών ERP, εμφανίστηκαν με ελπίδες να αλλάξουν τη βιομηχανία λογισμικού ERP.

1.2 Λογισμικό ανοιχτού κώδικα

Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα μοιράζεται ομοιότητες με το ελεύθερο λογισμικό και αποτελεί μέρος του ευρύτερου λογισμικού ελεύθερου και ανοιχτού κώδικα. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα (OSS) είναι ένας τύπος λογισμικού υπολογιστή στον οποίο ο πηγαίος κώδικας κυκλοφορεί με άδεια στην οποία ο κάτοχος πνευματικών δικαιωμάτων παραχωρεί στους χρήστες τα δικαιώματα χρήσης, μελέτης, αλλαγής και διανομής του λογισμικού σε οποιονδήποτε και για οποιονδήποτε σκοπό [3]. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα μπορεί να αναπτυχθεί με συνεργατικό κοινό τρόπο. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα είναι ένα σημαντικό παράδειγμα ανοιχτής συνεργασίας [4].

Η ανάπτυξη λογισμικού ανοιχτού κώδικα μπορεί να φέρει διαφορετικές προοπτικές πέρα από αυτές μιας μεμονωμένης εταιρείας. Μια έκθεση του 2008 από την Ομάδα Standish ανέφερε ότι η υιοθέτηση μοντέλων λογισμικού ανοιχτού κώδικα είχε ως αποτέλεσμα εξοικονόμηση περίπου 60 δισεκατομμυρίων δολαρίων (48 δισεκατομμύρια λίρες) ετησίως για τους καταναλωτές [5].

Ο ορισμός της πρωτοβουλίας ανοιχτού κώδικα (OSI) αναγνωρίζεται από πολλές κυβερνήσεις διεθνώς ως ο τυπικός ορισμός [6]. Επιπλέον, πολλά από τα μεγαλύτερα προγράμματα και συνεργάτες λογισμικού ανοιχτού κώδικα στον κόσμο, συμπεριλαμβανομένων των Debian, Drupal Association, FreeBSD Foundation, Linux Foundation, OpenSUSE Foundation, Mozilla Foundation, Wikimedia Foundation, Wordpress Foundation έχουν δεσμευτεί [7] να

υποστηρίζουν την αποστολή του OSI και μέσω του συμφωνητικού «OSI Affiliate Agreement» [8].

Το OSI χρησιμοποιεί τον ορισμό του λογισμικού ανοιχτού κώδικα για να καθορίσει την ανοιχτή άδεια χρήσης λογισμικού. Ο ορισμός βασίστηκε στις Οδηγίες του ελεύθερου λογισμικού του Debian, που γράφτηκαν και προσαρμόστηκαν κυρίως από τον Perens B. (1999) [9].

Σύμφωνα με τον ορισμό του Perens, ο ανοιχτός κώδικας είναι μια ευρεία άδεια λογισμικού που καθιστά τον πηγαίο κώδικα διαθέσιμο στο ευρύ κοινό με χαλαρούς ή ανύπαρκτους περιορισμούς στη χρήση και την τροποποίηση του κώδικα. Είναι ένα ρητό "χαρακτηριστικό" ανοιχτού κώδικα που θέτει πολύ λίγους περιορισμούς στη χρήση ή τη διανομή από οποιονδήποτε οργανισμό ή χρήστη, προκειμένου να καταστεί δυνατή η ταχεία εξέλιξη του λογισμικού.

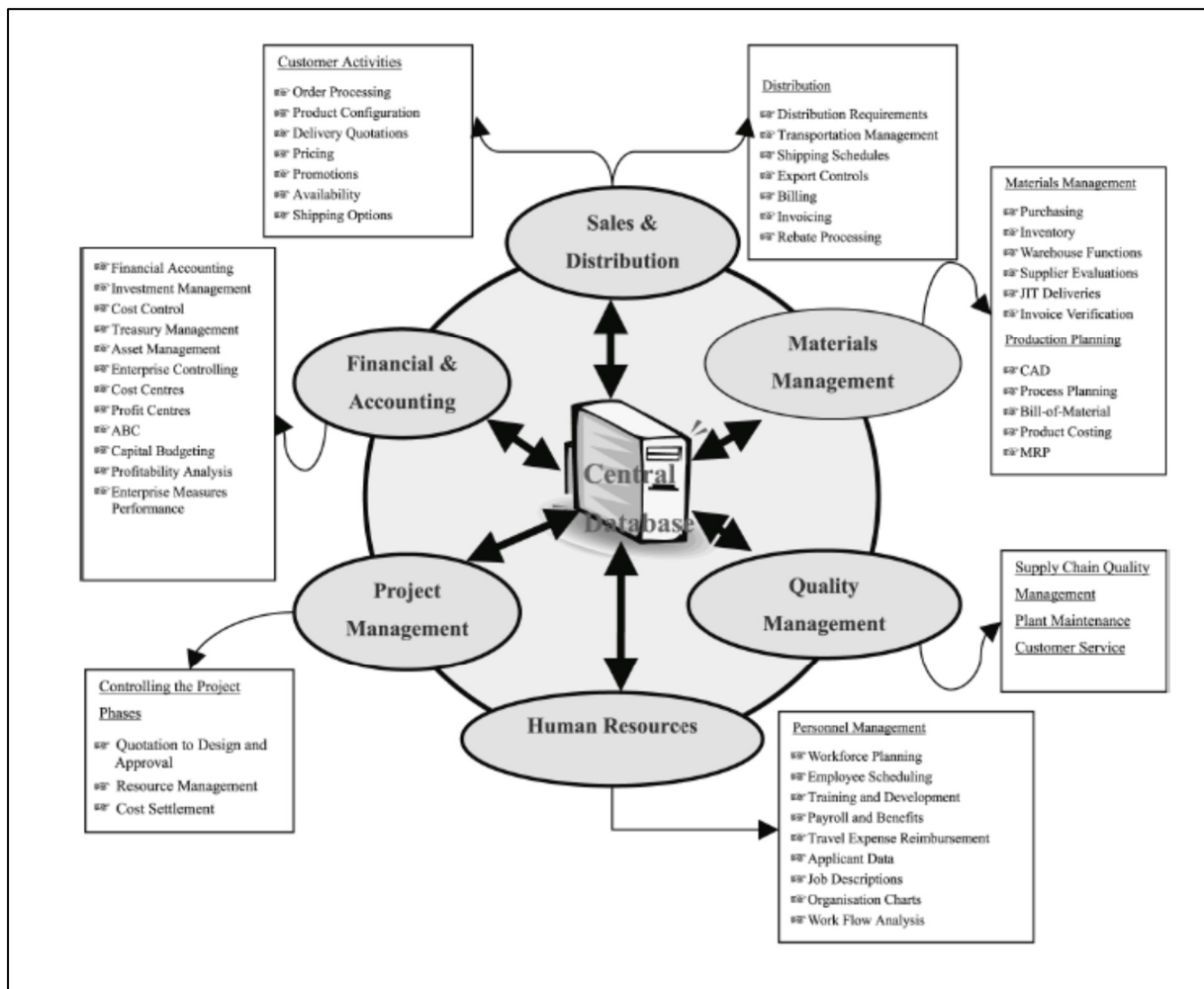
1.3 ERP σύστημα

Ένα σύστημα σχεδιασμού και διαχείρισης πόρων (ERP) είναι μια προσπάθεια δημιουργίας ενός ολοκληρωμένου προϊόντος που διαχειρίζεται την πλειονότητα των εργασιών σε μια εταιρεία. Αυτό που διαφέρει στα συστήματα ERP είναι ότι ενσωματώνονται σε όλες τις λειτουργίες για να δημιουργήσουν ένα ενιαίο, ενοποιημένο σύστημα και όχι μια ομάδα ξεχωριστών εφαρμογών [10]. Για περαιτέρω διάκριση των συστημάτων ERP από γενικά πλαίσια εφαρμογών και άλλο τυπικό λογισμικό, απαιτείται λογιστική λειτουργικότητα.

Πρόκειται για ολοκληρωμένα πακέτα λογισμικού εφαρμογών πολλαπλών ενοτήτων που έχουν σχεδιαστεί για να εξυπηρετούν και να υποστηρίζουν πολλαπλές επιχειρηματικές λειτουργίες και να αντιμετωπίζουν αυτές τις επιχειρηματικές λειτουργίες ως ένα συνεκτικό σύνολο, επιτρέποντας την κοινή χρήση δεδομένων μεταξύ διαφορετικών τμημάτων. Αυτή η προσέγγιση θα βοηθήσει τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να βελτιώσουν την παραγωγικότητα και την ποιότητα, καθώς και να παραμείνουν ανταγωνιστικοί. Οι τυπικές λειτουργίες περιλαμβάνουν συστήματα όπως, λογιστική, ανθρώπινους πόρους, επεξεργασία παραγγελιών πελατών, αγορές, χρηματοδότηση, διαχείριση αποθεμάτων, εφοδιαστική αλυσίδα, κατασκευή / λειτουργίες, διανομή, προγραμματισμός, εξυπηρέτηση πελατών κ.λπ. Η Εικόνα 1.1: Μια επισκόπηση των τυπικών ενοτήτων συστήματος ERP παρέχει μια επισκόπηση ενός συστήματος ERP και των ενοτήτων του. Οι λειτουργίες ERP σχετίζονται με την αποτελεσματική διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, τη συνεργατική πρόβλεψη και τον προγραμματισμό, τη διαχείριση των σχέσεων των πελατών, τη διαχείριση του κύκλου ζωής των προϊόντων, τις ηλεκτρονικές προμήθειες και τις λειτουργίες ηλεκτρονικού επιχειρείν.

Ένα σύστημα ERP βοηθά έναν οργανισμό να ενσωματώσει τις βασικές επιχειρηματικές του δραστηριότητες. Αυτή η ενσωμάτωση βελτιώνει το συντονισμό μεταξύ των διαφόρων οντοτήτων, βελτιστοποιεί τις ροές εργασίας και τις διαδικασίες και διαδραματίζει βασικό ρόλο στη βελτίωση της εξυπηρέτησης και της παραγωγικότητας των πελατών και ως εκ τούτου

φέρνει την ικανοποίηση των πελατών. Βοηθά επίσης στην καλύτερη στόχευση των αναγκών των πελατών, στον εντοπισμό των προοπτικών και στην καλύτερη εμπορία των προσφορών της εταιρείας. Τα συστήματα ERP συμβάλλουν επίσης στην προβολή της λειτουργίας του οργανισμού και ως εκ τούτου διαδραματίζουν βασικό ρόλο στην ενίσχυση της λήψης αποφάσεων της διοίκησης μέσω της παροχής σε πραγματικό χρόνο και κατάλληλων πληροφοριών, συμβάλλοντας στη συνολική ποιότητα των προϊόντων και στην αποτελεσματική διαχείριση του κόστους και των αποθεμάτων με καλύτερο σχεδιασμό και πρόβλεψη των απαιτήσεων. Αν και ένα σύστημα ERP είναι ένα καθαρό πακέτο λογισμικού, ενσωματώνει καθιερωμένους τρόπους επιχειρηματικής δραστηριότητας. Μελέτες έχουν δείξει ότι ένα σύστημα ERP δεν είναι απλώς ένα καθαρό πακέτο λογισμικού για προσαρμογή σε έναν οργανισμό, αλλά μια οργανωτική υποδομή που επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται οι άνθρωποι και επιβάλλει τη δική του λογική στη στρατηγική, την οργάνωση και τον πολιτισμό μιας εταιρείας [11].



Εικόνα 1.1: Μια επισκόπηση των τυπικών ενότητων συστήματος ERP [28]

Ίσως ένα από τα πιο σημαντικά μέρη του συστήματος ERP είναι η κεντρική βάση δεδομένων. Αυτή η βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για την αποθήκευση πληροφοριών από διάφορες

ενότητες. Αυτές οι ενότητες παρέχουν διάφορες μορφές δεδομένων από διαφορετικά τμήματα εντός του οργανισμού, καθιστώντας έτσι την ενσωμάτωση ως την πιο σημαντική πτυχή ενός ERP. Πολύ συχνά, οι εταιρείες χρησιμοποιούν μόνο ορισμένες δυνατότητες ή μονάδες ενός συστήματος ERP και διασυνδέουν αυτές τις ενότητες με τα δικά τους αυτόνομα συστήματα ή μονάδες από άλλους προμηθευτές. Το λογισμικό ERP είναι ένα πακέτο λογισμικού που συνεπάγεται υψηλό βαθμό τυπικότητας, και έτσι προσαρμόζεται συχνά για να ικανοποιεί συγκεκριμένες ανάγκες κάθε εταιρείας.

1.4 Σχεδιασμός επιλογής ERP συστήματος

Είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για μικρές και ευαίσθητες στο κόστος επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν ένα σύστημα ERP «έξω από το κουτί». Βασικά, μια εταιρεία μπορεί να προσαρμόσει τις διαδικασίες της στο σύστημα ERP, το οποίο γενικά χρησιμοποιεί διαδικασίες βέλτιστης πρακτικής και να το χρησιμοποιήσει «έξω από το κουτί». Αυτό ονομάζεται προσέγγιση επανασχεδιασμού (προσαρμογή των διαδικασιών ERP σε αυτό το πλαίσιο). Όποιος έχει προσπαθήσει να αλλάξει τις επιχειρηματικές διαδικασίες ακόμη και λίγο, ξέρει ότι αυτό είναι επώδυνο [11]. Εάν, οι τρέχουσες διαδικασίες πρέπει να αλλάξουν δραματικά, ενδέχεται να συμβεί αντίσταση στο προσωπικό και απαιτείται διαχείριση αλλαγών. Η υλοποίηση του ERP είναι κατά κύριο λόγο ένα έργο διαχείρισης αλλαγών [12].

Ένας οργανισμός χρησιμοποιεί συνήθως το σύστημα ERP του για δέκα έως δεκατρία χρόνια προτού το αποσύρει και εφαρμόσει κάτι νέο. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, μια εταιρεία θα περάσει από διάφορα στάδια. Αυτά τα στάδια μπορούν να θεωρηθούν ως ένας κύκλος ζωής, που περιλαμβάνει πολλές δραστηριότητες, από τον προγραμματισμό έως την πολύ μεγαλύτερη φάση λειτουργίας και συντήρησης, η οποία τελικά οδηγεί στην αντικατάσταση του συστήματος. Σε αυτό το σημείο, ο κύκλος ζωής ξεκινά ξανά. Αν και οι ειδικοί διαφωνούν σε σχέση με την ονοματολογία για τα στάδια του κύκλου ζωής του ERP, μία ταξινόμηση έχει ως εξής:

- Σχεδίαση
- Επιλογή πακέτου
- Εκτέλεση
- Λειτουργία και συντήρηση

Η σταθερή κατανόηση των καθηκόντων, των αποφάσεων και των ρόλων που εμπλέκονται σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής είναι ζωτικής σημασίας για τη διαχείριση μιας επιτυχημένης εφαρμογής ERP. Η φάση σχεδιασμού περιλαμβάνει πολλές δραστηριότητες, η πιο σημαντική από τις οποίες είναι η εξασφάλιση ότι η ανώτατη διοίκηση υπερασπίζεται ομόφωνα το έργο και θέτει μια καλή ομάδα έργου, διαχειριστή έργου και συντονιστική επιτροπή. Το στάδιο

επιλογής των πακέτων περιλαμβάνει επίσης πολλά βήματα και πρέπει να καταλήγει στην επιλογή του συστήματος ERP που ταιριάζει καλύτερα στις λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις της εταιρείας [13].

Ένα σύστημα ERP μπορεί να είναι μια από τις πιο ακριβές επενδύσεις που θα πραγματοποιήσει ποτέ μια εταιρεία. Δεν είναι ασυνήθιστο για μεγάλες, παγκόσμιες εταιρείες να δαπανούν δεκάδες εκατομμύρια σε ένα σύστημα ERP, συμπεριλαμβανομένων των αδειών χρήσης του λογισμικού, του υλικού, την υποδομή πληροφορικής, του κόστους υλοποίησης και συντήρησης. Υπάρχει σημαντικός κίνδυνος αποτυχίας εάν μια εταιρεία προσεγγίσει την εφαρμογή ERP χωρίς την κατάλληλη προτεραιότητα, δέσμευση και προσοχή στη λεπτομέρεια που απαιτείται για μια τέτοια τεράστια ανάληψη ευθύνης. Λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της επένδυσης και το σχετικό κίνδυνο, ο σωστός προγραμματισμός είναι επιτακτικός για την επιτυχία του έργου ERP. Ο κακός προγραμματισμός μπορεί να οδηγήσει σε χαμένες ευκαιρίες, δαπανηρά λάθη ή ακόμα και αποτυχία, ανάλογα με το πόσο τεράστια είναι τα προβλήματα και πόσο καιρό συνεχίζονται. Πολύ συχνά, ένα κοινό αποτέλεσμα της διαδικασίας σχεδιασμού είναι ότι τα βασικά στελέχη θα σκέφτονται και θα επανεξετάζουν τις αποφάσεις που λαμβάνονται νωρίς στον κύκλο ζωής, μια κατάσταση γνωστή ως «παράλυση της ανάλυσης». Έτσι σπαταλούν πολύτιμο χρόνο και αυξάνεται το συνολικό κόστος και η διάρκεια του έργου προτού αρχίσει επίσημα. Στη χειρότερη περίπτωση, η πρωτοβουλία υπάρχει « γύρω από έναν άξονα» που χαρακτηρίζεται ως αποτυχία και το σύστημα δεν εφαρμόζεται ποτέ πλήρως [14].

Ένα από τα πρώτα καθήκοντα που πρέπει να εκτελεστούν κατά το στάδιο του σχεδιασμού είναι να προσδιοριστεί, εάν η εταιρεία είναι στην πραγματικότητα έτοιμη να ξεκινήσει μια εφαρμογή ERP. Μια ανασκόπηση των ακόλουθων βασικών σημείων αξιολόγησης θα βοηθήσει στον προσδιορισμό της ετοιμότητας ενός οργανισμού για ERP. Το πρώτο ερώτημα πρέπει να είναι, εάν είναι η κατάλληλη στιγμή για αλλαγή. Εάν για παράδειγμα, η εταιρεία έχει αντέξει πολλές αναταραχές τα τελευταία χρόνια, όπως απολύσεις προσωπικού ή αλλαγές στη διοίκηση, μπορεί η συγκεκριμένη στιγμή να μην είναι κατάλληλη για να ξεκινήσει μια τέτοια ριζική αλλαγή. Επιπλέον, είναι σημαντικό να μετρηθεί το επίπεδο τυποποίησης των επιχειρηματικών διαδικασιών που εφαρμόζεται τη δεδομένη χρονική στιγμή σε όλη την εταιρεία. Εάν κάθε επιχειρηματική μονάδα έχει τις δικές της μοναδικές επιχειρηματικές διαδικασίες και συνοδευτικές διαδικασίες, μια εφαρμογή ERP θα είναι πολύ πιο επικίνδυνη και θα διαρκέσει περισσότερο, καθώς θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια ομογενοποίηση του λειτουργικού περιβάλλοντος. Επίσης, όπως έχει ήδη τονιστεί, εάν η εκτελεστική ηγεσία δεν υποστηρίζει την πρωτοβουλία, θα είναι πολύ πιο δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να πείσει τους υπαλλήλους να λειτουργήσουν την εφαρμογή. Είναι σαφές ότι η διοίκηση πρέπει να είναι ειλικρινής σχετικά με το εάν αυτό το έργο πρόκειται να είναι μία από τις κορυφαίες προτεραιότητές της. Η εταιρεία πρέπει να αξιολογήσει εάν η κουλτούρα της είναι ανοιχτή στο έργο ή εάν οι βασικοί ενδιαφερόμενοι πρέπει να είναι πεπεισμένοι για τη χρησιμότητα του συστήματος ERP.

Η διαδικασία επιλογής ενός συστήματος ERP δεν πρέπει ποτέ να επιταχυνθεί. Γενικά, χρειάζονται τουλάχιστον τρεις έως έξι μήνες για να υπάρξει το στάδιο της απόφασης. Ο τελικός στόχος είναι να επιλεγεί ένα σύστημα ERP που πληροί καλύτερα τις απαιτήσεις της εταιρείας από τις εκατοντάδες διαθέσιμες επιλογές. Η «καλύτερη» εφαρμογή για μια συγκεκριμένη εταιρεία μπορεί να βασίζεται σε πολλούς παράγοντες, όπως η λειτουργικότητα,

η προσιτή τιμή, η φιλικότητα προς το χρήστη, η προσαρμοστικότητα και η υποστήριξη των προμηθευτών. Αυτοί οι παράγοντες και η σχετική σημασία τους θα διαφέρουν γενικά από εταιρεία σε εταιρεία, αλλά η λειτουργικότητα πρέπει πάντα να βρίσκεται στην κορυφή της λίστας.

Πριν επιλεγεί ένα πακέτο ERP, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια έρευνα αγοράς για να καθοριστούν ποια συστήματα προμηθευτών θα μπορούσαν να είναι πιθανοί υποψήφιοι. Οι προμηθευτές ERP μπορούν να αναγνωριστούν από οποιονδήποτε αριθμό πηγών, συμπεριλαμβανομένων ιστότοπων, βιομηχανικών περιοδικών και εμπορικών εκθεμάτων. Οι προμηθευτές μπορούν επίσης να προσδιοριστούν μέσω συζητήσεων με πελάτες, προμηθευτές και άλλους επιχειρηματικούς εταίρους. Είναι σημαντικό για τις εταιρείες να λαμβάνουν υπόψη τους προμηθευτές ERP στην κατάλληλη βαθμίδα. Με βάση το έγγραφο απαιτήσεων, τη βιομηχανία και το κόστος, μπορούν να εξαλειφθούν πολλοί προμηθευτές σε αυτό το σημείο.

1.5 Υλοποίηση, εφαρμογή και εγκατάσταση του λογισμικού

Η εφαρμογή λογισμικού είναι μια δομημένη προσέγγιση για την ενσωμάτωση του λογισμικού στη ροή εργασίας ενός οργανισμού, μετατρέποντας έτσι τις επιχειρηματικές του δραστηριότητες. Πολλές από τις εφαρμογές λογισμικού ERP στα τέλη της δεκαετίας του 1990 και στις αρχές της δεκαετίας του 2000 ήταν ανεπιτυχείς, αλλά σήμερα υπάρχουν περισσότερες γνώσεις σχετικά με τον τρόπο αποτελεσματικής εκτέλεσης μιας εφαρμογής. Αυτό δε σημαίνει ότι οι εταιρείες δεν αντιμετωπίζουν ακόμη προβλήματα κατά την εφαρμογή συστημάτων ERP. Μια γρήγορη αναζήτηση στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας τις λέξεις-κλειδιά "ERP Fail" (αποτυχία του ERP) αποδίδει πολλές αναφορές για καταστροφικές διανομές του λογισμικού. Η τοποθέτηση της βάσης για την επιτυχία δεν ξεκινά με τον πρώτο σύμβουλο του αντίστοιχου λογισμικού που θα προσληφθεί. Ξεκινά πολύ νωρίτερα με ισχυρή χορηγία έργου και σαφείς στόχους για το σύστημα ERP. Το στάδιο υλοποίησης του κύκλου ζωής του ERP περιλαμβάνει μια σειρά από δραστηριότητες που πρέπει να επιτευχθούν καλά για να είναι επιτυχές το συνολικό έργο. Κάθε μία από αυτές τις δραστηριότητες απαιτεί συγκεκριμένες γνώσεις και δεξιότητες που απαιτούνται από εσωτερικούς και εξωτερικούς πόρους και ένα προσεκτικά μελετημένο και διαχειριζόμενο σχέδιο έργου.

Η εγκατάσταση του λογισμικού είναι η διαδικασία μεταφοράς του λογισμικού από το διαδίκτυο στο σκληρό δίσκο ενός υπολογιστή. Το σύστημα ERP, η βάση δεδομένων και το λειτουργικό σύστημα πρέπει να εγκατασταθούν σε διακομιστές, δημιουργώντας πολλαπλά περιβάλλοντα για χρήση κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή. Απλά αναφέρεται ότι αυτά τα πολλαπλά περιβάλλοντα περιλαμβάνουν την ανάπτυξη (DEV), τη διασφάλιση ποιότητας (QA) και την παραγωγή (PRD). Κάθε περιβάλλον έχει σημαντικό ρόλο. Το λογισμικό πρέπει να διαμορφωθεί και να προσαρμοστεί σωστά ώστε να ταιριάζει στις απαιτήσεις της εταιρείας στο περιβάλλον DEV και πρέπει να δοκιμαστεί στο QA. Η εκπαίδευση μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε ένα από αυτά τα περιβάλλοντα. Το επίκεντρο είναι να εφαρμοστεί επιτυχώς το σύστημα ERP, έτσι ώστε μόλις επιτευχθεί η μετάδοση, η έκδοση του συστήματος ERP στο PRD να είναι χωρίς σφάλματα και να πληροί τις απαιτήσεις της εταιρείας.

Η εγκατάσταση μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τη δημιουργία ή την αναβάθμιση της τεχνικής υποδομής που θα υποστηρίζει το σύστημα ERP. Στην περίπτωση ενός φιλοξενούμενου συστήματος ERP, ένας πάροχος υπηρεσιών, ο οποίος μπορεί να είναι ο προμηθευτής λογισμικού, θα χειριστεί τις λεπτομέρειες της διάθεσης του συστήματος στον πελάτη με βάση τους όρους της σύμβασης. Ωστόσο, πολλές εταιρείες εξακολουθούν να επιλέγουν να εγκαταστήσουν τα συστήματά τους ERP για διάφορους λόγους. Κατά τη διαδικασία διαπραγμάτευσης της σύμβασης ERP, ο πωλητής θα έπρεπε να παράσχει προδιαγραφές για την υποδομή πληροφορικής. Είναι πιθανό ότι η εταιρεία θα πρέπει να αγοράσει νέο υλικό, να ενημερώσει το λειτουργικό σύστημα, να αυξήσει τη χωρητικότητα δικτύωσης και να αναβαθμίσει άλλα στοιχεία υποδομής.

1.6 Προσαρμογή του συστήματος

Τα συστήματα ERP που βρίσκονται «εκτός του συνηθισμένου» πρέπει να χρησιμοποιούνται σε τομείς που δεν αποτελούν τη βασική ικανότητα μιας επιχείρησης. Σε βασικούς τομείς ικανοτήτων, οι μοναδικές διαδικασίες είναι συνήθως ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και καλύτερες από τις διαδικασίες βέλτιστων πρακτικών που παρέχονται από συστήματα ERP. Για παράδειγμα, μία ναυτιλιακή εταιρεία, δε θα πρέπει να χρησιμοποιεί ένα έτοιμο προσαρμοσμένο ERP για την παρακολούθηση αποθέματος πακέτων, αποστολών, logistics και δρομολόγησης, καθώς αυτός είναι ο τομέας που γνωρίζουν καλύτερα οι ίδιοι. Σε αυτήν την περίπτωση, το πακέτο ERP πρέπει να προσαρμοστεί και να αλλαχθεί σύμφωνα με αυτές τις μοναδικές επιχειρηματικές διαδικασίες. Η προσαρμογή είναι μια δύσκολη εργασία. Εκτός από το αρχικό κόστος της προσαρμογής, εισάγονται επιπρόσθετα κόστη, καθώς η προσαρμογή ενδέχεται να χρειαστεί να εφαρμοστεί ξανά μετά τις αναβαθμίσεις του βασικού πακέτου ERP [15] [16]. Εξαρτάται από την ευελιξία του επιλεγμένου λογισμικού εάν και σε ποιο βαθμό είναι κατάλληλη η προσαρμογή.

Τα συστήματα ERP έχουν σχεδιαστεί από προμηθευτές λογισμικού βάσει των γενικών αναγκών πολλών διαφορετικών εταιρειών. Λόγω των πολλών διαθέσιμων επιλογών σε κάθε σύστημα ERP, οι εταιρείες ξοδεύουν πολύ χρόνο κατά την εφαρμογή, προσδιορίζοντας ποιες από αυτές τις επιλογές θα ενεργοποιηθούν ή θα απενεργοποιηθούν, πράγμα που συνεπάγεται την εγγραφή σε διάφορους πίνακες ώστε το σύστημα ERP να ικανοποιήσει τις ιδιαίτερες ανάγκες τους. Αυτή η διαδικασία, γνωστή ως προσαρμογή ή διαμόρφωση, είναι μια σημαντική εργασία κατά την εφαρμογή. Η διαμόρφωση δεν κάνει αλλαγές στο βασικό κώδικα λογισμικού, αλλά προσαρμόζει μια συγκεκριμένη πτυχή του συστήματος ERP στον τρόπο που μια εταιρεία επιλέγει να λειτουργεί. Αυτή η διαδικασία μπορεί να είναι περίπλοκη, και για πολλές εφαρμογές λογισμικού, οι σύμβουλοι συνήθως προσφέρονται για βοήθεια. Καθώς οι προμηθευτές λογισμικού ERP προσπαθούν να κερδίσουν μερίδιο αγοράς, συνεχίζουν να διευρύνουν την πελατειακή τους βάση παρέχοντας επιλογές διαμόρφωσης για να μπορούν να αντιμετωπίσουν έναν αυξανόμενο αριθμό απαιτήσεων του συστήματος.

Οι πίνακες των βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση ονομάζονται πίνακες διαμόρφωσης (σε αντίθεση με τα κύρια δεδομένα ή τους πίνακες δεδομένων των

συναλλαγών). Τα μέλη της ομάδας του έργου μπορούν να χρησιμοποιήσουν εργαλεία διαμόρφωσης στο λογισμικό ERP για πρόσβαση σε πίνακες διαμόρφωσης. Αυτό, τους επιτρέπει να επιλέγουν τις ρυθμίσεις της επιχείρησης και της επεξεργασίας μέσω ενός εύχρηστου γραφικού περιβάλλοντος χρήστη (GUI), ενσωματωμένου στο σύστημα ERP. Τα παρακάτω είναι κάποια παραδείγματα αποφάσεων διαμόρφωσης:

- Πόσες διαφορετικές εταιρείες (νομικά πρόσωπα) πρέπει να αντικατοπτρίζονται στο σύστημα;
- Ποιο είναι το προεπιλεγμένο νόμισμα και γλώσσα;
- Ποιος εγκρίνει την πίστωση πελατών;
- Πότε τελειώνει το οικονομικό έτος;
- Ποιες είναι οι διάφορες μονάδες μέτρησης για υλικά (για παράδειγμα, μονάδα βάσης, μονάδα πώλησης, μονάδα αποθήκευσης);
- Ποιο είναι το όριο συναλλαγής που μπορούν να δημοσιεύσουν ορισμένοι υπάλληλοι πριν από τη δεύτερη έγκριση;

Η SAP έχει χιλιάδες αποφάσεις διαμόρφωσης που πρέπει να ληφθούν κατά την εφαρμογή και την πλοήγησή τους. Για παράδειγμα, όταν η Dell Computers εφάρμοσε το SAP, οι διαμορφώσεις μόνο χρειάστηκαν πάνω από ένα χρόνο για να αποφασίσουν. Για πολλές εταιρείες, η σειρά επιλογών διαμόρφωσης προσφέρει αρκετή ευελιξία που τους επιτρέπει να εφαρμόσουν εξατομικευμένες ρυθμίσεις μέχρι ένα βαθμό. Αυτό σημαίνει ότι ο οργανισμός χρησιμοποιεί μόνο τις διαθέσιμες επιλογές διαμόρφωσης στο σύστημα ERP για να προσαρμόσει το λογισμικό στην επιχείρησή του. Αυτό βέβαια εισάγει πολύ μικρή διαφοροποίηση στις εταιρείες. Αυτό δημιουργεί πρόβλημα όταν οι επιλογές που επιτρέπει το σύστημα δεν ταιριάζουν ακριβώς στις επιχειρηματικές απαιτήσεις.

Η προσαρμογή περιλαμβάνει την τροποποίηση του υπάρχοντος κώδικα ή την προσθήκη επιπλέον κώδικα στο σύστημα ERP, ώστε να ταιριάζει στις μοναδικές ανάγκες μιας εταιρείας. Όπως αναφέρθηκε, οι εφαρμογές ERP έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα τις κοινές απαιτήσεις μιας βιομηχανίας. Ωστόσο, το λογισμικό ERP δε διαθέτει απεριόριστο αριθμό επιλογών διαμόρφωσης. Αναπόφευκτα, κάτι θα προκύψει όπου το σύστημα δε θα εφαρμόζει ακριβώς τον τρόπο που χρειάζεται μια εταιρεία. Θα πρέπει να εισαχθεί ένα συγκεκριμένο βήμα στη ροή της εργασίας, να γραφτεί μια αναφορά ή μια φόρμα, να αναπτυχθεί μια διεπαφή ή να προστεθεί μια λειτουργικότητα. Έτσι, η εταιρεία θα αρχίσει να προσαρμόζει το λογισμικό.

Η πλειονότητα των εταιρειών που εφαρμόζουν συστήματα ERP τα προσαρμόζει. Προκειμένου ένα σύστημα ERP να είναι «πλήρως προσαρμόσιμο», πρέπει να υπάρχει πλήρης ευελιξία στον καθορισμό των οθονών, των ροών εργασίας, του μοντέλου δεδομένων και των αναφορών. Γενικά, μια εταιρεία θα ήθελε να ξοδέψει χρήματα για προσαρμογή μόνο εάν υποστηρίζει μια

επιχειρηματική διαδικασία ή λειτουργία που είναι μοναδική ή της παρέχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Λόγω του κόστους, αυτή η συνθήκη εφαρμόζεται κυρίως στις μεγάλες εταιρείες. Από την άλλη πλευρά, μικρότερες και μεσαίες επιχειρήσεις στρέφονται περισσότερο στα ERP ανοιχτού κώδικα. Επιπλέον, μια εταιρεία μπορεί να χρειαστεί προσαρμοσμένη λειτουργικότητα λόγω συμμόρφωσης, κανονιστικών, αναφορών ή νομοθετικών απαιτήσεων που το λογισμικό δεν πληροί. Με τον προσαρμοσμένο κώδικα, μπορείτε να επιτευχθεί σχεδόν οτιδήποτε στο σύστημα ERP, δεδομένου αρκετού χρόνου, χρημάτων και ταλέντων ανάπτυξης.

Τυχόν προσαρμογές θα πρέπει να βασίζονται στην ανάλυσή τους, η οποία θα πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί σε υψηλό επίπεδο κατά την επιλογή του κατάλληλου πακέτου. Βέβαια, η ολοκλήρωση επιτυγχάνεται με περισσότερες λεπτομέρειες κατά την εφαρμογή. Η προσαρμογή απαιτεί την ανάπτυξη λειτουργικών και τεχνικών προδιαγραφών που ακολουθούνται από προγραμματισμό, οπότε η εταιρεία θα χρειαστεί πιθανώς συμβούλους για να κάνουν αυτό το είδος εργασίας. Οι προσαρμογές αναφέρονται συλλογικά ως RICEF:

- **Αναφορές:** Οι βασικές αναφορές περιλαμβάνονται σε ένα σύστημα ERP, όμως ενδέχεται οι προγραμματιστές να χρειαστεί να συντάξουν επιπλέον προσαρμοσμένες αναφορές για συγκεκριμένες εταιρείες για να αντικαταστήσουν αυτές που είναι εγγενείς στα συστήματα, επειδή οι χρήστες εξακολουθούν να τις χρειάζονται.
- **Διεπαφές:** Οι διεπαφές συνδέουν δύο ή περισσότερα διαφορετικά συστήματα, έτσι ώστε τα δεδομένα να μπορούν να περνούν εμπρός και πίσω. Τα συστήματα ERP συχνά συνδέονται με παλαιά συστήματα που διατηρούνται ή με άλλες μονάδες προμηθευτών ERP. Διεπαφές φυσικής εξαγωγής, μεταφοράς και φόρτωσης δεδομένων μεταξύ ξεχωριστών βάσεων δεδομένων, σε λιγότερο από πραγματικό χρόνο. Αυτές οι προσαρμογές μπορεί να είναι ένα σημαντικό κόστος κατά την εφαρμογή ανάλογα με τον αριθμό που απαιτείται.
- **Μετατροπές:** Μια μετατροπή υποστηρίζει τη διαδικασία μετεγκατάστασης δεδομένων, η οποία θα συζητηθεί αργότερα. Ίσως χρειαστεί να συνταχθούν προγράμματα για να εξαχθούν τα δεδομένα από παλαιά συστήματα και να φορτωθούν στο σύστημα ERP. Τα δεδομένα πρέπει να μετατραπούν από τη μία μορφή στην άλλη και από το ένα σύστημα στο άλλο.
- **Βελτιώσεις:** Οι βελτιώσεις προσθέτουν στον τυπικό κώδικα. Αυτές οι προσαρμογές χρησιμοποιούν τις εξόδους πελατών, οι οποίες είναι προκαθορισμένα διαλείμματα στον βασικό κώδικα όπου ο πελάτης μπορεί να εισαγάγει προσαρμοσμένο προγραμματισμό χωρίς να αλλάξει ουσιαστικά τον βασικό κώδικα. Η πλειονότητα των υλοποιήσεων ERP περιλαμβάνει βελτιώσεις εξόδου πελατών.
- **Φόρμες:** Οι φόρμες περιλαμβάνουν τεχνική ανάπτυξη που ασχολείται με τη λήψη των απαραίτητων δεδομένων από το σύστημα ERP και τη χρήση τους για την εκτύπωση προσαρμοσμένων εγγράφων εξόδου.

Ένας πρόσθετος, αλλά σπάνια χρησιμοποιούμενος τύπος προσαρμογής είναι μια τροποποίηση. Οι τροποποιήσεις πραγματοποιούν αλλαγές στον βασικό κώδικα, αλλάζοντας ουσιαστικά το λογισμικό. Λόγω της διεισδυτικότητας οι τροποποιήσεις γίνονται σπάνια και πρέπει να αποθαρρύνονται. Οι τροποποιήσεις απαιτούν έγκριση από τη διευθύνουσα επιτροπή και πρέπει να εγγραφούν στον πωλητή λογισμικού. Επιπλέον, οι τροποποιήσεις γράφονται κατά τη διάρκεια μιας αναβάθμισης, η οποία προσθέτει χρόνο και κόστος σε αυτήν τη διαδικασία.

Ενώ υπάρχουν πλεονεκτήματα στην προσαρμογή ενός συστήματος ERP, υπάρχουν επίσης μειονεκτήματα. Τα ακόλουθα είναι μειονεκτήματα στην προσαρμογή του λογισμικού ERP:

- Η δημιουργία προσαρμοσμένου κώδικα συνεπάγεται εγγενείς κινδύνους που μπορούν να εξαλειφθούν μόνο με διεξοδικό έλεγχο. Πολύ συχνά, η διασφάλιση ποιότητας είναι χαμηλότερη προκειμένου το έργο να έρθει εγκαίρως, δημιουργώντας κινδύνους που σχετίζονται με το λογισμικό με σφάλματα. Αυτό με τη σειρά του οδηγεί σε ένα λιγότερο σταθερό και αξιόπιστο σύστημα.
- Η προσαρμογή μπορεί να είναι δαπανηρή λόγω του χρόνου που απαιτείται για τη σύνταξη τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών, τον προγραμματισμό του κώδικα και τη δοκιμή για σφάλματα. Για παράδειγμα, οι προσαρμογές SAP γράφονται σε μια ιδιόκτητη γλώσσα προγραμματισμού τύπου SQL που ονομάζεται ABAP. Είναι πολύ απίθανο να υπάρχει ένας προγραμματιστής ABAP εσωτερικά, οπότε οι εταιρείες που εφαρμόζουν το SAP ενδέχεται να χρειαστεί να προσλάβουν προγραμματιστές ABAP για να γράψουν τον κώδικα.
- Η εστίαση στις μεγάλες προσπάθειες προσαρμογής μπορεί να μειώσει την προσοχή από άλλες, πιο κρίσιμες πτυχές της εφαρμογής του ERP, όπως η διαχείριση αλλαγών και η εκπαίδευση.
- Παραδόξως, οι προσαρμογές δεν προσθέτουν αξία από προεπιλογή. Αντίθετα, αφαιρούν την αξία λόγω του κόστους σχεδιασμού και προγραμματισμού και μακροπρόθεσμα, μέσω του κόστους αναβάθμισης, συντήρησης και υποστήριξης. Οι επιχειρήσεις πρέπει να διασφαλίζουν ότι το καθαρό αποτέλεσμα είναι προστιθέμενη αξία. Κάθε φορά που μια εταιρεία εξετάζει μια προσαρμογή, θα πρέπει να αξιολογεί την επιχειρηματική περίπτωση για αυτήν.
- Εάν η προσαρμογή είναι τροποποίηση του βασικού κώδικα, μπορεί να περιορίσει την ικανότητα της εταιρείας να αναβαθμίσει το σύστημα ERP. Ο νέος κώδικας θα πρέπει να επαναπρογραμματίζεται κάθε φορά που ο πελάτης θέλει να τον αναβαθμίσει. Η διαδικασία επανάληψης προσαρμογών που έγινε για μια παλαιότερη έκδοση του λογισμικού κατά τη διάρκεια μιας αναβάθμισης είναι γνωστή ως retro-fit.

- Τα προσαρμοσμένα συστήματα μπορεί να είναι δύσκολο να ενσωματωθούν και / ή να διασυνδεθούν με άλλα συστήματα.
- Ο προμηθευτής ERP συνήθως δεν υποστηρίζει κώδικα που δεν παρείχε.

Όσον αφορά αυτό το τελευταίο σημείο, η ομάδα του έργου θα πρέπει να εξετάσει το ενδεχόμενο διαβούλευσης με τον προμηθευτή του ERP σχετικά με τις προσαρμογές. Συχνά, ο πωλητής μπορεί να βοηθήσει με την εσωτερίκευση των προσπαθειών για την παροχή μοναδικών λύσεων, που διαφορετικά θα απαιτούσαν προσαρμογή. Αυτή η προσέγγιση μπορεί να είναι επωφελής και για τα δύο μέρη. Η εταιρεία παίρνει ό, τι θέλουν πιο εύκολα και ο προμηθευτής μπορεί να επεκτείνει τη βάση πελατών-στόχου για να προσελκύσει περισσότερες εταιρείες που χρειάζονται επίσης αυτήν την επιλογή.

1.7 Μετεγκατάσταση των δεδομένων

Νωρίς κατά την υλοποίηση ή κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού, η ομάδα του έργου θα πρέπει να προσδιορίσει όλα τα συστήματα που θα λήξουν και να εξετάσει μια στρατηγική μετεγκατάστασης των δεδομένων. Η μετεγκατάσταση των δεδομένων είναι η διαδικασία μεταφοράς των δεδομένων (κύρια δεδομένα και συναλλαγές) από τα παλαιά συστήματα που αποσύρονται στο νέο σύστημα ERP. Επίσης, αυτή η διαδικασία αναφέρεται ως ETL (απόσπασμα, μετασχηματισμός, φόρτωση). Αυτή η διαδικασία μπορεί να περιλαμβάνει τη μετακίνηση ολόκληρων οντοτήτων δεδομένων ή πεδίων δεδομένων στο σύστημα ERP από περιοχές που αυτοματοποιούνται για πρώτη φορά. Στις περισσότερες εφαρμογές, η μετεγκατάσταση συνεπάγεται μεγάλη μετατροπή των δεδομένων και πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την αξιολόγηση της ποιότητας αυτών των πηγών δεδομένων προτού μεταφερθούν στο σύστημα ERP. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, η μετεγκατάσταση των δεδομένων αντιμετωπίζεται ως μια χαμηλή προτεραιότητα. Η μετεγκατάσταση των δεδομένων, ιδίως τα κύρια δεδομένα, είναι ζωτικής σημασίας για μια εφαρμογή ERP, καθώς έχει εκτεταμένες επιπτώσεις στην ακρίβεια των συναλλαγών. Ο όγκος των δεδομένων που θα μεταφερθούν στο σύστημα ERP (για παράδειγμα, το επίπεδο της λεπτομέρειας, ο αριθμός των ετών, δηλαδή των απαιτούμενων ιστορικών δεδομένων) απαιτεί χρόνο και έτσι αυξάνει το κόστος της υλοποίησης. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν συνήθως τις ακόλουθες διαδικασίες μετεγκατάστασης δεδομένων κατά τη διάρκεια μιας εφαρμογής:

- Εξαγωγή δεδομένων: Λήψη δεδομένων από υπάρχοντα παλαιά συστήματα και βάσεις δεδομένων. Απαιτεί ειδικά βοηθητικά προγράμματα που λαμβάνονται μέσω του προμηθευτή ERP ή ενός τρίτου προμηθευτή.

- Συλλογή δεδομένων: Συλλογή νέων δεδομένων που δεν είναι ήδη σε ψηφιακή μορφή. Ενδέχεται να απαιτούν τη συμπλήρωση των υπολογιστικών φύλλων με τα απαιτούμενα δεδομένα πριν από τη μεταφορά τους στο σύστημα ERP.
- Καθαρισμός δεδομένων / Αποκατάσταση δεδομένων: Αλλαγή της μορφής των δεδομένων σε αυτό που απαιτεί το σύστημα ERP. Περιλαμβάνει διόρθωση ανακριβειών στα δεδομένα, όπως λανθασμένους κωδικούς αριθμούς, ξεπερασμένα δεδομένα, διπλότυπα και ορθογραφικά λάθη.
- Εναρμόνιση δεδομένων: Τυποποίηση δεδομένων, συχνά από διαφορετικές πηγές, σε κοινή μορφή σε ολόκληρη την εταιρεία. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τυποποίηση αριθμών υλικού και αριθμών πελατών.
- Φόρτωση δεδομένων: Τοποθέτηση των δεδομένων στο σύστημα ERP. Θα πρέπει να πραγματοποιηθούν πολλές επαναλήψεις των δοκιμών πριν και μετά τη φόρτωση των δεδομένων στο σύστημα ERP, για να εξασφαλιστεί μια επιτυχημένη μετάδοση.

Κατά τη μετεγκατάσταση των κύριων δεδομένων, η ομάδα πρέπει να εξετάσει το εύρος του σκοπού. Για παράδειγμα, μια εταιρεία μπορεί να θέλει μόνο να μετεγκαταστήσει τα δεδομένα των προμηθευτών από τους οποίους έχει αγοράσει τα τελευταία πέντε χρόνια, ή μόνο τους ενεργούς υπαλλήλους. Η μείωση του εύρους των δεδομένων προς μεταφορά υποστηρίζει τις προσπάθειες απλούστευσης και εξορθολογισμού που αναλαμβάνουν πολλές εταιρείες με υλοποιήσεις ERP. Για δεδομένα συναλλαγών, οι εταιρείες πρέπει να εξετάζουν το βάθος του πεδίου εφαρμογής. Ορισμένες εταιρείες μπορούν να φορτώνουν μόνο ανοιχτές συναλλαγές (για παράδειγμα, ανοιχτές παραγγελίες αγοράς). Ωστόσο, μόνο η φόρτωση ανοιχτών συναλλαγών θα περιορίσει την ικανότητα μιας εταιρείας να εκτελεί ιστορικές αναφορές και αναλύσεις στο σύστημα ERP (αν και τα παλαιότερα δεδομένα θα μπορούσαν να μετακινηθούν σε αποθήκη δεδομένων για ανάλυση). Επομένως, οι εταιρείες θα πρέπει να εξετάσουν προσεκτικά το ιστορικό των συναλλαγών που θα πρέπει να μετεγκαταστήσουν.

Για την επίτευξη των στόχων της μετεγκατάστασης των δεδομένων, πρέπει να γίνει κατανοητή η σημασία των δεδομένων και ο τόπος αποθήκευσης των δεδομένων. Το φυσικό σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη αυτής της κατανόησης είναι μέσω ενός διαλόγου με τον κάτοχο των δεδομένων, το οποίο είναι ένα άτομο ή τμήμα που εγκρίνει την πρόσβαση σε ορισμένα δεδομένα και είναι υπεύθυνο για την ακρίβεια, την ακεραιότητα και την επικαιρότητα των δεδομένων. Ο καθορισμός του ποιοι είναι αυτοί οι κάτοχοι δεδομένων, από νωρίς στο έργο, είναι το κλειδί για μια επιτυχημένη στρατηγική μετεγκατάστασης.

Επίσης στη στρατηγική μετεγκατάστασης των δεδομένων θα πρέπει να περιέχεται η σύνθεση της ομάδας μετεγκατάστασης των δεδομένων. Γενικά, η ομάδα θα πρέπει να περιλαμβάνει τον διαχειριστή του έργου, τους βασικούς ενδιαφερόμενους, τους επιχειρηματικούς αναλυτές, τους προγραμματιστές και τους κατόχους των δεδομένων. Η στρατηγική πρέπει επίσης να περιλαμβάνει καθήκοντα και ευθύνες για όλα αυτά τα άτομα. Για παράδειγμα, οι κάτοχοι των δεδομένων προσδιορίζουν πού βρίσκονται τα δεδομένα και τι απαιτείται να καθαριστεί. Οι

βασικοί ενδιαφερόμενοι αποσύρονται με τη διαδοχή των σταδίων κατά τη διαδικασία μετεγκατάστασης και οι επιχειρηματικοί αναλυτές διασφαλίζουν τους κατάλληλους ορισμούς των πεδίων των δεδομένων.

1.8 Ποιος χρειάζεται γνώση των ERP συστημάτων;

Οι επαγγελματίες των επιχειρήσεων αλληλεπιδρούν με συστήματα ERP σε διάφορους ρόλους, ως τελικοί χρήστες, ελεγκτές, αλλά και σύμβουλοι. Οι τελικοί χρήστες εργάζονται καθημερινά με συστήματα ERP στο συγκεκριμένο επιχειρησιακό τους πλαίσιο. Για παράδειγμα, το ναυτιλιακό προσωπικό χρησιμοποιεί το σύστημα ERP για την προβολή πληροφοριών logistics, το προσωπικό αγορών διατηρεί τα δεδομένα των προμηθευτών, το λογιστικό προσωπικό κλείνει τα βιβλία στο τέλος του μήνα, τα στελέχη των χρηματοοικονομικών βλέπουν τις απαιτήσεις σε μετρητά και το προσωπικό του ανθρώπινου δυναμικού (HR) διατηρεί τα αρχεία των υπαλλήλων. Ακόμη και εκείνοι οι εργαζόμενοι των οποίων οι θέσεις εργασίας δεν απαιτούν τη χρήση ενός συστήματος ERP σε καθημερινή βάση αλληλεπιδρούν με το ERP για δραστηριότητες αυτοεξυπηρέτησης, όπως χρόνος χρέωσης σε θέσεις εργασίας, αίτημα διακοπής ή εγγραφή σε μαθήματα κατάρτισης [17].

Οι ελεγκτές των οικονομικών καταστάσεων πρέπει να κατανοήσουν τα συστήματα ERP των πελατών τους για τον ετήσιο έλεγχο. Συλλέγουν αναφορές όπως το υπόλοιπο δοκιμής και το γενικό καθολικό από το σύστημα ERP, καθώς και άλλα σχετικά δεδομένα, όπως τα υπόλοιπα των λογαριασμών των πελατών που χρησιμοποιούνται για την τεκμηρίωση των εισπρακτέων λογαριασμών στον ισολογισμό. Οι εσωτερικοί ελεγκτές μπορούν να βοηθήσουν τους οργανισμούς να μεγιστοποιήσουν την απόδοση του συστήματος ERP, καθιστώντας τους ως ένα ενεργό μέρος της ομάδας του έργου υλοποίησης. Παρέχουν εμπειρία σε πρακτικές εσωτερικού ελέγχου, απαιτήσεις συμμόρφωσης και επιχειρηματικές διαδικασίες. Ένας ελεγκτής με υψηλή κατάρτιση στον έλεγχο των πληροφοριακών συστημάτων ονομάζεται ελεγκτής πληροφορικής. Αυτοί οι εξειδικευμένοι ελεγκτές επαληθεύουν την αποτελεσματικότητα των ελέγχων των εφαρμογών του συστήματος ERP, τα οποία είναι προγραμματισμένοι έλεγχοι στο λογισμικό ERP που διατηρούν την ακρίβεια, την αξιοπιστία, την πληρότητα, την ασφάλεια και το απόρρητο των δεδομένων. Ένα παράδειγμα ελέγχου εφαρμογής θα ήταν η «αντιστοίχιση τριών δρόμων», σύμφωνα με την οποία μια εντολή αγοράς αντιστοιχεί στην απόδειξη παραλαβής αγαθών και στο τιμολόγιο του προμηθευτή στο σύστημα ERP. Άλλα στοιχεία που συλλέγουν οι ελεγκτές πληροφορικής περιλαμβάνουν τους φυσικούς ελέγχους στο κέντρο δεδομένων που φιλοξενεί τους διακομιστές ERP και τους ελέγχους ταυτότητας στο σύστημα ERP.

Δεδομένης της ευρείας υιοθέτησης των συστημάτων ERP, οι σύμβουλοι με επιχειρηματική και πληροφορική εμπειρία είναι ιδιαίτερα περιζήτητοι για να λειτουργήσουν ως φορείς υλοποίησης των συστημάτων, γνωστοί και ως συνεργάτες ολοκλήρωσης. Πολλές δραστηριότητες πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια μιας εφαρμογής ERP, με την οποία ένας συνεργάτης ολοκλήρωσης μπορεί να βοηθήσει, συμπεριλαμβανομένης, ενδεικτικά, της ανάπτυξης

επιχειρηματικών περιπτώσεων, επιλογής πακέτων, ανάλυσης επιχειρηματικών διαδικασιών, διαχείρισης έργων, δοκιμών και εκπαίδευσης. Ίσως χρειαστούν επίσης σύμβουλοι για την προσαρμογή του λογισμικού, το οποίο απαιτεί δεξιότητες προγραμματισμού. Ωστόσο, επειδή αυτά τα συστήματα είναι εξαιρετικά περίπλοκα και υποστηρίζουν τις απαιτήσεις πληροφοριών ολόκληρης της επιχείρησης, οι παραδοσιακοί προγραμματιστές λογισμικού και οι προγραμματιστές, που γνωρίζουν κυρίως για την τεχνολογία και λίγα για τις επιχειρήσεις, δεν είναι τόσο πολύτιμοι όσο κάποτε. Τα πιο σημαντικά κριτήρια που είναι απαραίτητα για έναν επιτυχημένο σύμβουλο ERP είναι η γνώση των επιχειρηματικών διαδικασιών του πελάτη και η βαθιά γνώση του επιλεγμένου πακέτου ERP [18].

1.9 Πότε χρειάζεται μια επιχείρηση ένα σύστημα ERP

Επειδή κάθε εταιρεία είναι διαφορετική, δεν υπάρχει κάποιος δείκτης που να αναφέρει την ανάγκη για ERP. Ωστόσο, οι εταιρείες που επωφελούνται περισσότερο από τα συστήματα ERP αντιμετωπίζουν συχνά παρόμοια προβλήματα και απογοητεύσεις [19]. Η ανάπτυξη μιας επιχειρηματικής υπόθεσης ξεκινά με τον εντοπισμό των προκλήσεων της επιχείρησης. Οι τυπικές επιχειρηματικές προκλήσεις που μπορούν να επιλυθούν με ένα σύστημα ERP περιλαμβάνουν:

- Πάρα πολλά επιχειρηματικά προβλήματα και αναπάντητες ερωτήσεις: Ένα νέο σύστημα μπορεί να βοηθήσει μια εταιρεία να προσδιορίσει καλύτερα την ακριβή οικονομική της απόδοση. Θα μπορούσε να βοηθήσει τους διαχειριστές να αποφασίσουν ποια επίπεδα αποθέματος πρέπει να διατηρηθούν ή τι κοστίζει για την κατασκευή ενός αντικειμένου. Άλλες ερωτήσεις που μπορεί να απαντήσει ένα σύστημα ERP μπορεί να περιλαμβάνουν: Γιατί οι πελάτες είναι δυσαρεστημένοι; Γιατί χάνονται τακτικά οι υποσχέσεις σε ημερομηνίες παράδοσης; Γιατί δε μπορεί να προβλεφθεί η παραγωγή, αλλά και να σχεδιαστούν με ακρίβεια οι απαιτήσεις παραγωγής; Γιατί τα έξοδα αποστολής είναι τόσο υψηλά;
- Αλλαγή επιχειρηματικού μοντέλου: Το λογισμικό που αγοράστηκε πριν από χρόνια ενδέχεται να μην υποστηρίζει πλέον αποτελεσματικά το νέο επιχειρηματικό μοντέλο της εταιρείας. Μια εταιρεία μπορεί να ερευνήσει μια νέα επιχειρηματική γραμμή, να κινηθεί παγκόσμια ή να χρειαστεί περισσότερους εσωτερικούς ελέγχους και διαδικασίες στα συστήματά της.
- Επιθυμία για ανάπτυξη: Οι υπάρχουσες διαδικασίες και συστήματα ενδέχεται να μην είναι σε θέση να διαχειριστούν έναν αυξανόμενο αριθμό τελικών χρηστών ή / και συναλλαγών ή να υποστηρίξουν μια συγχώνευση ή εξαγορά, η οποία αντιμετωπίζεται

καλύτερα με τυποποιημένες επιχειρηματικές διαδικασίες και ολοκληρωμένα δεδομένα σε ολόκληρο τον οργανισμό.

- **Ανάγκη για προηγμένη λειτουργικότητα:** Το υπάρχον λογισμικό μιας εταιρείας ενδέχεται να μην είναι σε θέση να χειριστεί νέες επιχειρηματικές διαδικασίες και πρακτικές.
- **Πάρα πολλά επιχειρηματικά συστήματα που υποστηρίζουν διαδικασίες:** Όταν οι εταιρείες έχουν πολλά διαφορετικά συστήματα που είναι «συνδεδεμένα μαζί», αυτή η κατάσταση μπορεί να προκαλέσει καταστροφή στις διαδικασίες που αποσκοπούν στην εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας της εταιρείας. Η λειτουργία πολλών διαφορετικών συστημάτων στην εταιρεία σημαίνει επίσης ότι η συντήρηση πληροφορικής μπορεί να γίνει εφιάλτης. Η προσαρμογή αυτών των συστημάτων, η αναβάθμισή τους και η εφαρμογή ενημερώσεων κώδικα μπορεί να είναι περίπλοκη και μπορεί να εξαντλήσει κρίσιμο χρόνο και πόρους.
- **Έλλειψη συμμόρφωσης:** Οι κυβερνητικές και θεσμικές απαιτήσεις συμμόρφωσης συνεχίζουν να αυξάνονται και να εξελίσσονται. Η πλοήγηση σε πολλές νομικές, ρυθμιστικές και εφοδιαστικές αλυσίδες δεν ήταν ποτέ πιο δύσκολη. Αυτές οι εντολές περιλαμβάνουν δημοσιευμένα λογιστικά πρότυπα όπως τα Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Αναφοράς (ΔΠΧΠ), τα διεθνή εμπορικά πρότυπα όπως η Συμφωνία Ελεύθερων Συναλλαγών της Βόρειας Αμερικής (NAFTA) και νομοθεσία όπως το Sarbanes-Oxley Act (SOX), τα οποία απαιτούν εφαρμογή και τεκμηρίωση εσωτερικών ελέγχων και διαδικασιών.

1.10 Τα πλεονεκτήματα των συστημάτων ERP

Τα συστήματα ERP παρέχουν πολλά πλεονεκτήματα στις εταιρείες. Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματά τους είναι η ενοποίηση δεδομένων. Ένα αποτέλεσμα της εμφάνισης του επιτραπέζιου υπολογιστή ήταν ότι τα ίδια δεδομένα στεγάζονταν συχνά σε διαφορετικά τμήματα. Η αδυναμία διατήρησης συγχρονισμένων πληροφοριών μεταξύ των συστημάτων σήμαινε συχνά ότι υπάρχουν πολλές εκδόσεις των δεδομένων εντός του οργανισμού. Στα συστήματα ERP, τα δεδομένα καταχωρούνται μία φορά και μοιράζονται σε ολόκληρη την επιχείρηση, μειώνοντας τον κίνδυνο ανακρίβειας και αποκλίσεων στα δεδομένα. Ταυτόχρονα, εξαλείφεται ο χρόνος που σπαταλάται κατά τον έλεγχο, την επανεξέταση και το συνδυασμό των δεδομένων. Τα συστήματα ERP απλοποιούν ακόμη και τη διαδικασία διόρθωσης των σφαλμάτων. Εάν γίνει λάθος, πρέπει να διορθωθεί μόνο μία φορά. Η ενοποίηση των δεδομένων δίνει στους ενδιαφερόμενους τη δυνατότητα να αποκτήσουν καλύτερη προβολή στις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Η επιχείρηση έχει μια μοναδική έκδοση της «αλήθειας» και

όλοι οι χρήστες επωφελούνται επειδή μοιράζονται την πρόσβαση και την ευθύνη για πληροφορίες που είναι τρέχουσες, πλήρεις και ακριβείς.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των συστημάτων ERP είναι η πρόσβαση σε πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, η οποία βελτιώνει τη συνεργασία και την επικοινωνία σε όλη την επιχείρηση. Με τα συστήματα ERP, μόλις εισαχθούν τα δεδομένα, είναι άμεσα διαθέσιμα στο διαδίκτυο και σε πραγματικό χρόνο σε όλους τους χρήστες όλων των τμημάτων (που έχουν την εξουσία να προβάλλουν ή να επεξεργάζονται τα δεδομένα). Οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες νωρίτερα και η διυπηρεσιακή επικοινωνία βελτιώνεται. Για παράδειγμα, σε μια εταιρεία που διαθέτει σύστημα ERP, ας υποθέσουμε ότι ένας πράκτορας αγορών επεξεργάζεται μια εντολή αγοράς για πρώτη ύλη. Μόλις πραγματοποιηθεί αυτή η εκδήλωση στο σύστημα, το τμήμα παραγωγής θα γνωρίζει ότι το υλικό έρχεται και έτσι ο προγραμματισμός της παραγωγής γίνεται πιο ακριβής. Οι εκπρόσωποι της εξυπηρέτησης πελατών θα έχουν ολοκληρωμένες και ενημερωμένες πληροφορίες που απαιτούνται για την παροχή μιας ευφυούς υποστήριξης στους πελάτες σχετικά με την κατάσταση των παραγγελιών τους. Αυτή η άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες της επιχείρησης σε πραγματικό χρόνο μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση των λειτουργιών, της εταιρικής διακυβέρνησης και της διαχείρισης του επιχειρηματικού κινδύνου, δημιουργώντας μια οριζόντια «ενωμένη» εταιρεία, με επίκεντρο τη διαδικασία και τελικά με βελτιωμένη την παραγωγικότητα, τη διορατικότητα και τις βελτιστοποιημένες επιχειρηματικές διαδικασίες.

Ένα σύστημα ERP απαιτεί επίσης από την εταιρεία να μοιράζεται μια κοινή διαδικασία και ένα μοντέλο δεδομένων που να καλύπτει ευρείες και βαθιές λειτουργικές διεργασίες από άκρο σε άκρο, όπως αυτές που βρίσκονται στην κατασκευή και στην αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτή η τυποποίηση βελτιώνει το συντονισμό εντός του οργανισμού και σε ολόκληρο τον οργανισμό, καθιστώντας ευκολότερη την αλληλεπίδραση με εσωτερικούς και εξωτερικούς φορείς.

Οι προμηθευτές ERP σχεδιάζουν τις λύσεις τους γύρω από διαδικασίες με βάση τις βέλτιστες πρακτικές του κλάδου. Μια βέλτιστη πρακτική είναι μια επιχειρηματική διαδικασία που γενικά αναγνωρίζεται ως πιο αποτελεσματική ή / και αποτελεσματικότερη από άλλες σε μια συγκεκριμένη βιομηχανία. Όταν οι διαχειριστές μιας εταιρείας επιλέγουν ένα πακέτο ERP για εφαρμογή, «αγοράζουν» την άποψη ενός συγκεκριμένου προμηθευτή ERP για τις βέλτιστες πρακτικές και βασίζονται στο σύστημα για να υποστηρίξουν τις προσπάθειές τους να υιοθετήσουν αυτές τις πρακτικές. Η αντιστοίχιση των βέλτιστων πρακτικών με τις οργανωτικές ανάγκες είναι αυτό που διαφοροποιεί το ένα πακέτο ERP από το άλλο και αποτελεί βασικό παράγοντα για την απόλυτη επιτυχία της υλοποίησης. Μεγαλύτεροι προμηθευτές ERP, όπως η SAP και η Oracle, έχουν προγραμματίσει χιλιάδες βέλτιστες πρακτικές στο λογισμικό τους. Αυτοί οι πωλητές καταβάλλουν τεράστιες προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης για τον εντοπισμό βέλτιστων πρακτικών σε διάφορους κλάδους και την ενσωμάτωσή τους στις λύσεις τους. Ως αποτέλεσμα, ο κύκλος εύρεσης, κωδικοποίησης και παροχής βέλτιστων πρακτικών στους πελάτες επιτρέπει στον προμηθευτή ERP να αυξήσει την πελατειακή του βάση, προσφέροντας συγκεκριμένες εκδόσεις του λογισμικού τους που ονομάζονται κάθετες λύσεις (ή βιομηχανικές λύσεις).

Ένα άλλο πλεονέκτημα των συστημάτων ERP είναι ότι αφού το λογισμικό είναι ενιαίο, ανεξάρτητα από το τμήμα της επιχείρησης που το χρησιμοποιεί, είναι και σχετικά απλούστερο

συνολικά στη χρήση.. Αυτή η ομοιότητα διευκολύνει τους χρήστες να εργάζονται σε πολλές ενότητες. Με μια ενιαία διεπαφή και παρόμοια πλοήγηση, οι εργαζόμενοι θα αντιμετωπίσουν λιγότερη τριβή και μεγαλύτερη ευκολία στη χρήση του συστήματος ERP έναντι της εργασίας σε πολλαπλά διαφορετικά συστήματα.

Τέλος, τα συστήματα ERP μπορούν να μειώσουν το λειτουργικό κόστος και να αυξήσουν τα έσοδα. Οι εταιρείες που εφαρμόζουν ERP το κάνουν για να κερδίσουν αποτελεσματικότητα, όπως χαμηλότερο κόστος αποθέματος, κόστος παραγωγής ή κόστος αγοράς. Ομοίως, οι εταιρείες εφαρμόζουν ERP για να μετατρέψουν κάποια τμήματα (ή όλα) της επιχείρησης, ώστε να βελτιώσουν τις διαδικασίες δημιουργίας εσόδων, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου στην αγορά, του μάρκετινγκ, των πωλήσεων και της εξυπηρέτησης πελατών.

1.11 Τα μειονεκτήματα των συστημάτων ERP

Η εφαρμογή ενός συστήματος ERP περιλαμβάνει πολύ περισσότερα από μια απλή εγκατάσταση λογισμικού. Πρόκειται για ένα περίπλοκο, χρονοβόρο έργο που μπορεί συχνά να περιλαμβάνει πολλά προβλήματα στην πορεία. Πολλά από τα ζητήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την υλοποίηση σχετίζονται με αυτό που ονομάζεται «soft stuff» (θέματα ανθρώπων) σε αντίθεση με το «τεχνικό υλικό» (ζητήματα λογισμικού / υλικού). Για παράδειγμα, η ανώτατη διαχείριση μπορεί να είναι ένα μείζον πρόβλημα εάν οι διαχειριστές δε θέσουν έναν πειστικό «τόνο στην κορυφή» ότι το σύστημα ERP είναι προτεραιότητα, ή εάν δε διαθέτουν αρκετούς πόρους για την εφαρμογή.

Η έλλειψη συμμετοχής των εργαζομένων μπορεί επίσης να είναι ένα πρόβλημα, εάν οι εργαζόμενοι δεν εκπαιδεύονται νωρίς σχετικά με τα κίνητρα του οργανισμού για επένδυση σε ένα σύστημα ERP, ή εάν οι απόψεις και τα σχόλιά τους δεν λαμβάνονται υπόψη κατά τη διαδικασία εφαρμογής. Μερικές φορές, τα συστήματα ERP αντιμετωπίζονται με αντίσταση ή ακόμη και εμφανή εχθρότητα. Οι εργαζόμενοι μπορεί να είναι αρκετά άνετοι με τα παλαιά συστήματα που χρησιμοποιούν εδώ και δεκαετίες. Μπορεί να αντιταχθούν στην επιπρόσθετη εκπαίδευση, στις τροποποιήσεις της διαδικασίας και στην οργανωτική αλλαγή που αναπόφευκτα συμβαίνουν, ή να παραπονεθούν ότι το σύστημα είναι δύσκολο στη χρήση, πολύ περιοριστικό ή άκαμπτο. Μπορεί να κατηγορήσουν το σύστημα για προβλήματα που είναι πραγματικά απλά πολιτισμικά, ή προκαλούνται από την έλλειψη αποδοχής των ίδιων των χρηστών. Η αντίσταση στο σύστημα ERP μπορεί να οδηγήσει υπαλλήλους να αναπτύξουν αντιπαραγωγικά «εργασιακά περιβάλλοντα», στα οποία δε χρησιμοποιούν το σύστημα όπως προορίζεται (ίσως να επιστρέψουν στα παλιά τους συστήματα και διαδικασίες). Μερικές φορές, απογοητευμένοι ή φοβισμένοι για οργανωτικές αλλαγές, μπορεί ακόμη και να προσπαθήσουν να σαμποτάρουν το σύστημα εσκεμμένα, προκαλώντας λάθη, ή κάνοντας υπερβολικά περίπλοκες τις απαιτήσεις του συστήματος για να εμποδίσουν την εφαρμογή, ή τη λειτουργία του. Οι εταιρείες δεν πρέπει μόνο να εκπαιδεύσουν τους υπαλλήλους τους (το «γιατί») αλλά και να εκπαιδεύσουν τους υπαλλήλους τους (το «πώς») προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή μετάβαση κατά την εναλλαγή από τα παλαιά συστήματα σε ένα σύστημα ERP.

Οι οργανισμοί που εφαρμόζουν με επιτυχία συστήματα ERP συχνά χρησιμοποιούν εναλλακτικούς τρόπους αλλαγής για να ελαχιστοποιήσουν τα προβλήματα των ατόμων κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή. Οι παράγοντες αλλαγής, δηλαδή τα άτομα που επιδιώκουν την συγκεκριμένη αλλαγή, φέρνουν στο τραπέζι τις δεξιότητες στη διαχείριση των αλλαγών, ή τη συστηματική προσέγγιση για την αντιμετώπιση της αλλαγής, από την οπτική του οργανισμού και του ατόμου. Όταν η διαχείριση των αλλαγών γίνεται καλά, οι άνθρωποι αισθάνονται δεσμευμένοι στη διαδικασία αλλαγής και συνεργάζονται για έναν κοινό στόχο, πραγματοποιώντας οφέλη και αποδίδοντας αποτελέσματα.

Ένα άλλο μειονέκτημα των συστημάτων ERP είναι η τιμή τους, ειδικά για λογισμικό από τους γνωστούς, μεγαλύτερους προμηθευτές ERP όπως η SAP και η Oracle. Ένα σύστημα ERP και η διαδικασία εφαρμογής του μπορεί να είναι η πιο ακριβή επένδυση που πραγματοποιεί ποτέ μια εταιρεία. Για μεγάλες εταιρείες, τα συστήματα ERP μπορούν να κοστίσουν εκατομμύρια ευρώ και χρειάζονται χρόνια για να εφαρμοστούν. Οι μικρότερες εταιρείες γενικά επιβαρύνονται με λιγότερα κόστη υλοποίησης, αλλά μπορούν να αντιμετωπίσουν τον ίδιο τύπο προβλημάτων εφαρμογής. Επιπλέον, μόλις εφαρμοστεί το σύστημα ERP, χρειάζεται συνεχή «φροντίδα και τροφοδοσία» για να διατηρήσει τη σταθερότητα, το νόμισμα και τη συμβατότητά του με ένα ευρύ φάσμα συνεχώς μεταβαλλόμενων εφαρμογών λογισμικού, με το οποίο μπορεί να διασυνδεθεί, καθώς και με το υλικό στο οποίο είναι εγκατεστημένο. Πολλοί επαγγελματίες του ERP το παρομοιάζουν με το "ERP treadmill", δηλαδή το διάδρομο γυμναστικής. Μια εταιρεία πρέπει να συμβαδίζει με συνεχείς αλλαγές στην τεχνολογία. Δεδομένου ότι το κόστος συντήρησης ενός ERP πραγματοποιείται χρόνο με το χρόνο, αυτό το στοιχείο ενδέχεται να κοστίζει περισσότερο συνολικά από το αρχικό λογισμικό, τη βάση δεδομένων και την εφαρμογή.

Ενώ το «soft stuff» είναι κρίσιμης σημασίας, τα τεχνικά προβλήματα μπορεί επίσης να είναι μια πρόκληση. Τα συστήματα ERP είναι εξελιγμένα και περίπλοκα και η εφαρμογή τους απαιτεί, σε πολλές περιπτώσεις, την πρόσληψη ακριβών συμβούλων για βοήθεια. Οι εταιρείες συχνά αγωνίζονται να πάρουν την εξουσία της τεχνολογίας και να αξιοποιήσουν αυτήν την τεχνολογία σε μετρήσιμες και διατηρήσιμες αλλαγές επιχειρηματικών διαδικασιών. Οι πελάτες με πιο απλοϊκές επιχειρηματικές απαιτήσεις μπορεί να διαπιστώσουν ότι οι διάφορες δυνατότητες, επιλογές και απαιτήσεις ρύθμισης προσθέτουν ένα επίπεδο δυσκολίας που δεν είχαν βιώσει προηγουμένως.

Η τυποποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών που συζητούνται ως πλεονέκτημα μπορεί επίσης να είναι ένα μειονέκτημα εάν αυτή η δομή είναι διαφορετική ή έρχεται σε αντίθεση με τον πολιτική ή τις προσδοκίες της εταιρείας. Επομένως, είναι ζωτικής σημασίας να δείχνει μια εταιρεία τη δέουσα επιμέλεια κατά την επιλογή του συστήματος ERP της.

Επίσης, επειδή τα συστήματα ERP είναι πακέτα λογισμικού και είναι διαθέσιμα σε οποιαδήποτε εταιρεία (σε μια τιμή), μπορεί να τεθεί το ζήτημα ότι οι βέλτιστες πρακτικές στα συστήματα ERP ισοδυναμούν με τον ανταγωνισμό μεταξύ μιας εταιρείας και των ανταγωνιστών της. Δεδομένου ότι η εφαρμογή ενός συστήματος ERP απαιτεί από μια εταιρεία να τηρεί τις βέλτιστες πρακτικές στο λογισμικό, θα μπορούσε να χάσει το πλεονέκτημα μιας μοναδικής (και ίσως καλύτερης) επιχειρηματικής πρακτικής που το διαφοροποιεί. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ίσως αξίζει να προσαρμοστεί το λογισμικό αντί να αλλάξει η διαδικασία ώστε να

ταιριάζει με το λογισμικό ERP. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι η Πληροφορική είναι μόνο ένα εργαλείο. Μια εταιρεία πρέπει να παραμένει καλή στη βασική της ικανότητα, ή σε αυτές τις μοναδικές δυνατότητες που είναι απαραίτητες για την επίτευξη του ανταγωνιστικού πλεονεκτηματός της. Η τεχνολογία από μόνη της δε μπορεί να κάνει μια εταιρεία επιτυχημένη εάν η βασική επιχειρηματική στρατηγική και οι βασικές ικανότητές της είναι ελαττωματικές.

Εξαιτίας αυτών των λόγων και πολλών άλλων, οι εταιρείες δεν πρέπει να λαμβάνουν ελαφρά την απόφαση να εφαρμόσουν ένα σύστημα ERP. Οι επιτυχημένες υλοποιήσεις απαιτούν από όλους τους υπαλλήλους, από τους απλούς χρήστες έως το υπόλοιπο προσωπικό και την ανώτατη διοίκηση να παρακινούνται και να συνεργάζονται στενά για την προώθηση της αποστολής του οργανισμού. Οι εταιρείες που εξετάζουν ένα σύστημα ERP θα πρέπει να επιδεικνύουν τη δέουσα επιμέλεια τους στην επιλογή της κατάλληλης λύσης, καθώς και να συνεργάζονται με έμπειρους συμβούλους που μπορούν να προσδώσουν την εμπειρία τους σε διάφορες πτυχές της εφαρμογής.

1.12 Επιχειρηματικές διαδικασίες

Μια επιχειρηματική διαδικασία μπορεί να οριστεί ως μια σειρά δραστηριοτήτων που συνδέονται μεταξύ τους για τη μετατροπή των εισροών σε προϊόν ή υπηρεσία. Οι επιχειρηματικές διαδικασίες περιλαμβάνουν συντονισμένες δραστηριότητες που εξυπηρετούν ένα χρήσιμο σκοπό και περιλαμβάνουν άτομα, διαδικασίες, τεχνολογία και υποδομές. Ορισμένες διαδικασίες αποτελούν τις βασικές λειτουργίες μιας εταιρείας, όπως η παροχή προϊόντων ή υπηρεσιών σε πελάτες. Άλλες διαδικασίες παρέχουν έναν υποστηρικτικό ρόλο, όπως αυτές στη λογιστική και τους ανθρώπινους πόρους. Οι επιχειρηματικές διαδικασίες μπορεί να είναι απλές ή περίπλοκες με βάση τον αριθμό των βημάτων ή τον αριθμό των συστημάτων που εμπλέκονται και μπορεί να είναι βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες (περιλαμβάνοντας πολλαπλές εξαρτήσεις). Οι διαδικασίες μπορούν επίσης να είναι επίσημες ή άτυπες. Οι επίσημες διαδικασίες τεκμηριώνονται και έχουν καλά καθορισμένα βήματα. Για παράδειγμα, μια εταιρεία μπορεί να έχει τεκμηριωμένες διαδικασίες για τη χορήγηση πίστωσης σε πελάτες ή προϊόντα προμήθειας. Οι άτυπες διαδικασίες είναι αυτές που έχουν αναπτυχθεί οργανικά από τους υπαλλήλους και ενδέχεται να μην καταγράφονται. Οι τυπικές διαδικασίες είναι βέλτιστες για διάφορους λόγους. Ένα πλεονέκτημα των τυπικών διαδικασιών είναι ότι οι εργαζόμενοι μπορούν να επιτύχουν την εργασία γρηγορότερα ακολουθώντας καθορισμένες διαδικασίες και κανόνες, επιτρέποντας στους διευθυντές να αφιερώνουν λιγότερο χρόνο στην εποπτεία. Οι επίσημες διαδικασίες μπορούν επίσης να βελτιώσουν τη συνοχή της παράδοσης προϊόντων και υπηρεσιών. Επιπλέον, οι επίσημες διαδικασίες είναι σημαντικές όταν υπάρχουν νομικοί ή οικονομικοί λόγοι για να ακολουθηθούν συγκεκριμένα βήματα. Τέλος, οι επίσημες διαδικασίες οδηγούν σε λογοδοσία. Εάν δεν υπάρχουν κανόνες, κανείς δεν θεωρείται υπεύθυνος, καθώς δεν υπάρχει σωστός ή λάθος τρόπος να επιτευχθεί κάτι. Χωρίς επίσημες τεκμηριωμένες διαδικασίες, οι ασυνέπειες στον τρόπο εκτέλεσης της διαδικασίας θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε αρνητικά αποτελέσματα για τον οργανισμό και τον πελάτη [20].

Ωστόσο, μόνο και μόνο επειδή μια εταιρεία μπορεί να επισημοποιήσει τις επιχειρηματικές της διαδικασίες, δεν σημαίνει ότι αυτές οι διαδικασίες είναι οι καλύτερες στην κατηγορία. Ένας οργανισμός είναι εξίσου αποτελεσματικός με τις επιχειρηματικές του διαδικασίες, επομένως οι επιτυχημένες εταιρείες αφιερώνουν πολύ χρόνο αναλύοντας και βελτιστοποιώντας τις διαδικασίες τους ώστε να πληρούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- **Αποδοτικότητα κόστους:** Οι διαδικασίες πρέπει να επιτρέπουν στους υπαλλήλους να επιτυγχάνουν την εργασία γρηγορότερα, μειώνοντας έτσι το κόστος των προϊόντων και των υπηρεσιών, βελτιώνοντας παράλληλα το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και την κερδοφορία της εταιρείας.
- **Ικανοποίηση και διαφοροποίηση των πελατών:** Οι διαδικασίες πρέπει να βοηθούν μια εταιρεία να εξυπηρετεί καλύτερα τους πελάτες της, καθώς και να παρέχει σαφή και ορατή διαφοροποίηση στην αγορά, προστατεύοντας έτσι τα περιθώρια κέρδους και την ισχύ των τιμών.
- **Τυποποίηση:** Οι διαδικασίες πρέπει να τυποποιηθούν σε ολόκληρο τον οργανισμό όπου και όποτε είναι δυνατόν. Τα καλά ανεπτυγμένα πρότυπα μειώνουν τα σφάλματα και επιτρέπουν πιο ομοιόμορφη αλληλεπίδραση με πελάτες, προμηθευτές και άλλους επιχειρηματικούς εταίρους. Η τυποποίηση της διαδικασίας διευκολύνει επίσης τους νέους υπαλλήλους να μάθουν και να προσαρμοστούν σε διάφορα περιβάλλοντα εργασίας και εργασίες. Τέλος, η τυποποίηση δημιουργεί νέες ευκαιρίες για ενοποίηση των διεργασιών σε παγκόσμιο επίπεδο, που αναφέρονται ως κοινές υπηρεσίες ή παροχή υπηρεσιών από ένα μέρος ενός οργανισμού, ή ομάδας όπου η υπηρεσία αυτή είχε βρεθεί προηγουμένως σε πολλά μέρη του οργανισμού, ή της ομάδας. Σήμερα, οι περισσότερες εταιρείες χρησιμοποιούν ένα κοινό μοντέλο υπηρεσιών για χρηματοδότηση, ανθρώπινο δυναμικό και τεχνολογία πληροφοριών.
- **Δραστηριότητες προστιθέμενης αξίας:** Οι διαδικασίες πρέπει να προσθέτουν αξία. Μια δραστηριότητα προστιθέμενης αξίας έχει συνήθως τρία χαρακτηριστικά: 1) Επιτυγχάνει κάτι που ο πελάτης νοιάζεται και είναι πρόθυμος να πληρώσει. 2) Μετατρέπει, ή φυσικά αλλάζει, μια είσοδο σε μια έξοδο. και 3) Είναι επιτακτική ανάγκη να γίνει σωστά την πρώτη φορά.
- **Βελτιωμένη ευελιξία και ταχύτητα:** Οι διαδικασίες πρέπει να είναι ευέλικτες, ώστε η εταιρεία να μπορεί να προβλέπει, να διαχειρίζεται και να ανταποκρίνεται σε αλλαγές στην αγορά.

1.13 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας μιας εφαρμογής ERP

Οι παράγοντες που θεωρούνται τόσο σημαντικοί ώστε η μη σωστή αντιμετώπισή τους ενδέχεται να θέσει σε κίνδυνο ένα ολόκληρο έργο ονομάζονται κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας (CSF). Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες για τον εντοπισμό και την κατηγοριοποίησή τους. Οι Nah F. et al. (2001) εντόπισαν για πρώτη φορά 11 πιθανούς κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας για εταιρείες που εφαρμόζουν ERP [21] που χρησιμοποιήθηκαν αργότερα σε μια έρευνα υλοποίησης ERP [22].

Οι Luo W. και Strong D. M. (2004) διαπίστωσαν ότι η ενσωμάτωση των ERP μπορεί να συνδεθεί με τον ανασχεδιασμό των επιχειρηματικών διαδικασιών (BPR), πράγμα που μπορεί να σημαίνει ότι οι άνθρωποι θα απολυθούν καθώς η διαδικασία γίνεται πιο αποτελεσματική (π.χ. αυτό που έκαναν τρεις εργαζόμενοι χειροκίνητα πριν, μπορεί να μειωθούν λόγω αυτοματοποίησης). Εν τω μεταξύ, ο Huang S. M. et al. (2004) αναγνώρισε την υποστήριξη από τους χρήστες πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή ως κρίσιμη για μια μακροχρόνια επιτυχημένη χρήση του συστήματος [23]. Η αποτυχία αντιμετώπισης αυτών των CSF μπορεί να αποδειχθεί καταστροφική με τους χρήστες να καταστρέφουν ενεργά την εφαρμογή για να δείξουν τη δυσαρέσκειά τους. Ο Ahmad M. M. και ο Cuenca R. P. (2013) αργότερα διεξήγαγαν μια ευρύτερη βιβλιογραφική μελέτη και εντόπισαν 33 CSF [24]. Παρατήρησαν ότι πολλές από τις υλοποιήσεις ERP διεξήχθησαν από λειτουργική παρά οργανωτική άποψη. Οι πιθανές αποτυχίες των εφαρμογών ERP μπορούν να αποδοθούν στην έλλειψη κατανόησης του τι μπορεί και τι δεν μπορεί να κάνει ένα σύστημα πληροφοριών και η προσδοκία ότι απλώς η χρήση του θα λύσει τα προβλήματα που αντιμετωπίζει μια εταιρεία. Από τα 10 κορυφαία CSF που διερευνήθηκαν 8 ήταν οργανωτικά και μπορούσαν να ομαδοποιηθούν σε τρεις κατηγορίες. Η βασική κατηγορία συνδέεται με τα στάδια έναρξης και επιλογής μιας εφαρμογής ERP και περιέχει τα CSF, τις «δεξιότητες ομάδας έργου» και τον «έμπειρο διαχειριστή έργου». Το στάδιο έναρξης περιλαμβάνει τον καθορισμό απαιτήσεων, στόχων και πλεονεκτημάτων και την εκτέλεση της ανάλυσης του αντικτύπου της υιοθέτησης, ενώ το στάδιο επιλογής περιλαμβάνει την πραγματική απόκτηση του λογισμικού και τους απαιτούμενους πόρους. Έτσι, έχοντας τις κατάλληλες δεξιότητες και εμπειρία, μπορεί να γίνει σαφής κατανόηση των στόχων και καλύτερη επιλογή συστήματος.

Η κρίσιμη κατηγορία καθορίζεται από τα στάδια προσαρμογής και αποδοχής. Το στάδιο προσαρμογής καθορίζεται από το CSF «χρήση συμβούλων», οι οποίοι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή, και όταν οι χρήστες αρχίζουν να χρησιμοποιούν το σύστημα αλλά χωρίς καμία γνώση της ισχύος του. Το CSF του σταδίου αποδοχής είναι «πολιτιστική αλλαγή» και «υποστήριξη διαχείρισης» και καθορίζει πότε οι χρήστες έχουν συνηθίσει το σύστημα και αρχίζουν να εκτιμούν τα οφέλη και τις δυνατότητες του συστήματος. Με τις γνώσεις τομέα που παρέχονται από συμβούλους, το σύστημα θα έχει περισσότερες πιθανότητες να εφαρμοστεί σωστά και να υποστηρίξει όλα τα απαιτούμενα εργαλεία από τους χρήστες, οι οποίοι στη συνέχεια μπορούν να επικεντρωθούν στην εκμάθηση των εργαλείων σε αντίθεση με την καταπολέμηση μιας κακώς εφαρμοσμένης ροής εργασίας.

Η τελευταία κατηγορία, περιγράφει τα CSF που εξαρτώνται περισσότερο από άλλα CSF και βρίσκονται στο τελευταίο στάδιο μιας υλοποίησης συντονισμού διεργασιών και επηρεάζονται ιδιαίτερα από το αποτέλεσμα των προηγούμενων σταδίων. Μια συνεχής «αξιολόγηση» (πρόοδος) του ολοκληρωμένου συστήματος και η συνεχής «επικοινωνία» και «συνεργασία»

μεταξύ των εργαζομένων θα ενισχύσει τα οφέλη της εφαρμογής. Με τα σωστά εργαλεία και μια λειτουργική εφαρμογή, λίγες λεπτομέρειες μπορούν να αλλάξουν στο ίδιο το λογισμικό, οπότε δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η ανάλυση και η βελτιωμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των υπαλλήλων αντιπροσωπεύουν το τελευταίο στάδιο.

Αναλύοντας τα CSF που παρουσιάστηκαν, σημειώσαμε ότι στις πρώτες φάσεις, όπως προσδιορίστηκαν, οι οργανωτικοί παράγοντες βρέθηκαν να είναι κρίσιμοι και οι Ahmad M. M. και Cuenca R. P. (2013) επιβεβαίωσαν ότι είναι σημαντικοί σε ολόκληρη τη διάρκεια ζωής του έργου [24]. Συγκέντρωσαν μερικά από τα CSF τους από τους Finney S. και Corbett M. (2007), οι οποίοι τόνισαν επίσης την ανάγκη για αξιολόγηση μετά την υλοποίηση και ένα δίκτυο ανατροφοδότησης, αλλά επίσης σημείωσαν ότι μπορεί να είναι δύσκολο να κατασκευαστεί, εκτός εάν υπάρξει προ-υλοποίηση κάποιων σχετικών πόρων και διαδικασιών [25].

1.14 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας και ρίσκο

Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας ονομάζονται κρίσιμοι για ένα λόγο. Αυτός ο λόγος είναι οι σχετικοί κίνδυνοι. Οι κίνδυνοι σχετίζονται στενά με τα CSF καθώς περιγράφουν τα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσει ένας οργανισμός, κατά τη διάρκεια και μετά την εφαρμογή, εάν δεν αντιμετωπίσουν αυτά τα CSF. Πολλοί είναι οι κίνδυνοι που εντοπίζονται σε πολλά έγγραφα σχετικά με τα CSF, συμβάλλοντας σε ένα πλαίσιο στο μέρος αναγνώρισης. Εάν δεν είναι δυνατόν να αποφευχθούν, είναι τουλάχιστον απαραίτητο να αντιμετωπιστούν. Η υποστήριξη της διοίκησης και η αλλαγή της κουλτούρας αποτελούν δύο κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας. Αναφέροντας με σαφήνεια τα οφέλη που επιδιώκει η εταιρεία να επιτύχει πριν από την εφαρμογή, μπορεί να φανούν χρήσιμα ώστε να τροφοδοτηθεί η υποστήριξη από τη διοίκηση και τους χρήστες, εάν αγωνίζονται μέσω των σταδίων υλοποίησης και μάθησης. Εάν η εταιρεία δεν επιδιώκει συγκεκριμένα οφέλη, είναι αμφισβητήσιμο το γιατί χρειάζεται ένα ERP και η χρήση του μπορεί να αποδειχθεί αντίστροφη και να είναι αντιπαραγωγική, πιθανότατα με μειωμένο ενδιαφέρον από τους χρήστες, έχοντας ως αποτέλεσμα απώλειες για την εταιρεία [22].

Η ανεπαρκής εκπαίδευση των τελικών χρηστών θεωρείται ένας μεγάλος κίνδυνος, καθώς η γνώση της σωστής χρήσης των εργαλείων μπορεί να μειώσει τα σφάλματα που εισήγαγε ο χρήστης στο σύστημα. Επιπλέον, μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα για τον τελικό χρήστη, οπότε αφιερώνεται περισσότερος χρόνος στους βασικούς τομείς της επιχείρησης και λιγότερος σε εργασίες σχετικές με το ERP. Λόγω της ολοκληρωμένης φύσης ενός ERP, τα ανακριβή δεδομένα που εισάγονται μπορεί να επηρεάσουν ένα άλλο τμήμα, το οποίο με την πάροδο του χρόνου θα κάνει το ERP να χάσει την αξιοπιστία του, ενώ η υποστήριξη για το παλιό σύστημα που χρησιμοποιήθηκε πριν από την εισαγωγή του ERP ενδέχεται να αυξηθεί. Τα ERP έχουν σχεδιαστεί για μακροχρόνια χρήση και μετά την εφαρμογή τους. Λαμβάνοντας υπόψη το κόστος εφαρμογής ενός νέου, είναι ζωτικής σημασίας η συνεχής υποστήριξη. Ο Sumner M. (2000) ανακάλυψε ότι δημιουργώντας γέφυρες σε εφαρμογές παλαιού τύπου, μια εταιρεία κινδυνεύει να προκαλέσει σημαντικό κόστος και υπερβάσεις χρόνου στην εφαρμογή και προτιμάται να προσαρμόζεται πλήρως στο νέο σύστημα [26].

2. ERP ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝΟΙΧΤΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

2.1 Ιστορική αναδρομή των ERP συστημάτων

Τα συστήματα ERP είναι μια εξέλιξη των MRP (Σχεδιασμός πόρων κατασκευής) που επικεντρώθηκαν στον προγραμματισμό δραστηριοτήτων στις κατασκευαστικές εταιρείες. Πριν από τη δεκαετία του 1960, η κύρια εστίαση των συστημάτων ήταν ο έλεγχος των αποθεμάτων με βάση τις παραδοσιακές έννοιες αποθεμάτων [29]. Στις αρχές της δεκαετίας του 1960 υπήρξαν μάρτυρες πρώιμων υπολογιστών (mainframes) και πρώιμων MRP γνωστών ως MRP I. Ο σχεδιασμός απαιτήσεων των υλικών (MRP) ήταν η πρώτη επιχειρηματική εφαρμογή εκτός σύνδεσης [30]. Το λογισμικό MRP υποστήριξε τη δημιουργία και τη συντήρηση των βασικών δεδομένων υλικού και των λογαριασμών υλικού σε όλα τα προϊόντα και ανταλλακτικά σε ένα ή περισσότερα εργοστάσια. Η δεκαετία του 1970 γνώρισε την επέκταση του υλικού, των πρώτων υπολογιστών, κάποιων λογιστικών λειτουργιών. Επίσης, αυτή τη δεκαετία υπήρξε και μια αρχική εστίαση στις επιχειρηματικές διαδικασίες [31]. Αυτή η περίοδος είδε επίσης τη γέννηση μεγάλων προμηθευτών λογισμικού όπως η SAP, JD Edwards και η Oracle με την ευρέως γνωστή γλώσσα δομημένων ερωτημάτων (SQL). Η δεκαετία του 1980 είδε την ανάγκη να ενσωματωθούν και άλλοι πόροι ενός κατασκευαστικού οργανισμού, εξ ου και η εξέλιξη της έννοιας του Σχεδιασμού των πόρων κατασκευής ή του MRP-II, με τις επιχειρηματικές διαδικασίες κλειστού βρόχου και η οποία ήταν μια επέκταση του MRP σε δραστηριότητες διαχείρισης δαπέδου και διανομής.

Η δεκαετία του 1990 σημείωσε ραγδαία ανάπτυξη υλικού και συστημάτων ERP με επίκεντρο την ενσωμάτωση επιχειρηματικών διαδικασιών εντός και μεταξύ επιχειρησιακών λειτουργιών όπως τα χρηματοοικονομικά, το ανθρώπινο δυναμικό, η διαχείριση έργων, η ανάπτυξη προϊόντων και οι διαδικασίες παραγωγής, δηλαδή το εύρος των δραστηριοτήτων, σε οποιαδήποτε επιχείρηση. Ως εκ τούτου, ο όρος ERP (συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων) επινοήθηκε. Το ERP είναι ένας συνδυασμός με συστήματα MRP II και τεχνολογίες πελάτη / διακομιστή. Το ERP περιλαμβάνει περισσότερο την αλυσίδα εφοδιασμού, ενώ το MRP II περιλαμβάνει τον προγραμματισμό και τον προγραμματισμό των πόρων των προμηθευτών με βάση τις απαιτήσεις και τα χρονοδιαγράμματα των πελατών. Η ERP κέρδισε δημοτικότητα από το 1994 όταν η SAP κυκλοφόρησε το λογισμικό επόμενης γενιάς με το όνομα R / 3. Τα επόμενα χρόνια, μεγάλα χρηματικά ποσά έχουν διατεθεί από εταιρείες σε συστήματα ERP που αναπτύχθηκαν από τη SAP και τους ανταγωνιστές της, όπως οι Oracle, Baan και J.D. Edwards. Μπορούμε να πούμε ότι τα συστήματα ERP έφτασαν σε στάδιο ωριμότητας στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Το πεδίο εφαρμογής των συστημάτων έχει

επεκταθεί ώστε να περιλαμβάνει λειτουργίες back-office όπως διαχείριση παραγγελιών, οικονομική διαχείριση, αποθήκευση, παραγωγή διανομής, ποιοτικό έλεγχο, διαχείριση περιουσιακών στοιχείων και διαχείριση ανθρώπινων πόρων. Τα τελευταία χρόνια, αυτό το πεδίο επεκτάθηκε επίσης για να συμπεριλάβει λειτουργίες front office όπως η δύναμη πωλήσεων και η αυτοματοποίηση μάρκετινγκ και το ηλεκτρονικό εμπόριο.

Όσον αφορά την εξέλιξη της τεχνολογίας, τα πρώτα συστήματα ERP συνεργάστηκαν με μεγάλους υπολογιστές mainframe. Τα πρόσφατα συστήματα ERP βασίζονται στην αρχιτεκτονική πελάτη / διακομιστή [32]. Σε μια τέτοια διαμόρφωση, ο διακομιστής αποθηκεύει τα δεδομένα και επεξεργάζεται τα αιτήματα των χρηστών από την επιφάνεια εργασίας του πελάτη. Το φορτίο της επεξεργασίας δεδομένων μοιράζεται μεταξύ του διακομιστή και του πελάτη [33]. Επί του παρόντος, η τάση της αρχιτεκτονικής τους κλίνει προς μια αρχιτεκτονική προγράμματος περιήγησης / διακομιστή Ιστού προκειμένου να προσφέρει δυνατότητες ηλεκτρονικού επιχειρείν [34]. Σε αυτήν την αρχιτεκτονική, η διεπαφή χρήστη εφαρμόζεται με τη χρήση τεχνικών γραφικών διεπαφής χρήστη (GUI) και αναπτύσσεται σε υπολογιστές-πελάτες. Ο διακομιστής από την άλλη πλευρά, φιλοξενεί την επιχειρηματική λογική και τις βάσεις δεδομένων που δημιουργήθηκαν χρησιμοποιώντας σχεσιακή τεχνολογία βάσεων δεδομένων.

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000 έγινε μια σημαντική ενοποίηση προμηθευτή λογισμικού, με την PeopleSoft να αποκτήσει τον J.D. Edwards, και η Oracle να αποκτήσει το PeopleSoft. Η Oracle και η SAP ήταν οι σημαντικότεροι προμηθευτές ERP που επέζησαν. Σύμφωνα με την AMR, ο αριθμός των πωλητών ERP μειώθηκε από περισσότερους από 100 το 1993 σε περίπου τρεις δωδεκάδες το 2005.

2.2 Ιστορική αναδρομή του ανοιχτού κώδικα

Γενικά, ο ανοιχτός κώδικας αναφέρεται σε οποιοδήποτε πρόγραμμα ή λογισμικό του οποίου ο πηγαίος κώδικας και ορισμένα άλλα δικαιώματα διατίθενται για χρήση ή τροποποίηση από άλλους, βάσει άδειας χρήσης λογισμικού που πληροί τον ορισμό του «Open Source Initiative» (OSI) όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα αναπτύσσεται συνήθως ως δημόσια συνεργασία και διατίθεται ελεύθερα. Συνοπτικά, το μοντέλο ορισμού των όρων διανομής προϋποθέτει ότι:

- Το λογισμικό που διανέμεται πρέπει να αναδιανεμηθεί σε οποιονδήποτε άλλο χωρίς περιορισμό.
- Ο πηγαίος κώδικας πρέπει να διατίθεται σε αναγνώσιμη μορφή (έτσι ώστε ο παραλήπτης να μπορεί να βελτιώσει ή να τροποποιήσει).
- Η παράγωγή εργασία πρέπει να επιτρέπεται υπό τους ίδιους όρους άδειας.

- Ακεραιότητα του πηγαίου κώδικα του συγγραφέα (οι άδειες ενδέχεται να απαιτούν τροποποιήσεις και να αναδιανέμονται μόνο ως επισκευές).
- Καμία διάκριση εις βάρος ατόμων ή ομάδων.
- Καμία διάκριση εις βάρος των πεδίων της προσπάθειας.
- Διανομή άδειας (η άδεια ισχύει σε όλους όσους αναδιανέμεται το πρόγραμμα και απαγορεύεται το κλείσιμο λογισμικού).
- Η άδεια δεν πρέπει να είναι συγκεκριμένη για ένα προϊόν.
- Η άδεια δεν πρέπει να περιορίζει άλλο λογισμικό.
- Η άδεια πρέπει να είναι τεχνολογικά ουδέτερη.

Η κίνηση προς τον ανοιχτό κώδικα ξεκίνησε πολύ καιρό πριν από τον όρο, όπως τον γνωρίζουμε σήμερα. Μπορεί κανείς να πει ότι στην αρχή, υπήρχε μόνο ελεύθερο λογισμικό. Στη συνέχεια ήρθε το ιδιόκτητο λογισμικό που κυριάρχησε στην αγορά για μεγάλο χρονικό διάστημα στο βαθμό που θεωρήθηκε από ορισμένους ως τη μόνη επιλογή. Κάποια στιγμή, ο ανοιχτός κώδικας επέστρεψε ξανά για να θεωρηθεί ως επιλογή. Στη δεκαετία του 1950 και λίγο στη δεκαετία του 1960, το μεγαλύτερο μέρος του λογισμικού αναπτύχθηκε από ακαδημαϊκούς και ερευνητές που εργάζονταν σε συνεργασία και αντάλλασσαν ελεύθερα μεταξύ τους. Ομάδες χρηστών όπως αυτή του IBM 701, που ονομάζεται SHARE, και αυτή της Digital Equipment Corporation (DEC), που ονομάζεται DECUS, δημιουργήθηκαν για να διευκολύνουν την ανταλλαγή λογισμικού. Αυτές οι ομάδες ανέπτυξαν μεγάλο μέρος του λογισμικού, που οι εταιρείες υλικού συσσώρευαν αργότερα και διέθεταν μέσω των προϊόντων υλικού τους.

Στη δεκαετία του 1960, τα πράγματα άρχισαν να αλλάζουν. Η κίνηση προς το διαχωρισμό του λογισμικού από το υλικό άρχισε να αυξάνεται, ειδικά όταν η κυβέρνηση των ΗΠΑ χρεώνει την IBM ότι το πακέτο λογισμικού θεωρείται ανταγωνιστικό. Αυτό οδήγησε σε μια αυξανόμενη ποσότητα λογισμικού που εμφανιζόταν μόνο για πώληση. Παρά το γεγονός αυτό, μια από τις πιο αξιοσημείωτες συνεργατικές διαδικασίες της δεκαετίας του 1960, αυτή που αφορά την ανάπτυξη πρωτοκόλλων τηλεπικοινωνιακών δικτύων οδήγησε στη γέννηση του Διαδικτύου το 1969. Σε αυτήν την πρώτη εποχή, η κοινή χρήση από τους προγραμματιστές σε διαφορετικούς οργανισμούς του πηγαίου κώδικα ήταν συνηθισμένο. Αυτά τα έργα συνεργασίας πραγματοποιήθηκαν σε άτυπη βάση. Αυτή η ανεπίσημη διαδικασία αποδείχθηκε προβληματική στις αρχές της δεκαετίας του 1980, όταν η AT&T άρχισε να επιβάλλει τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας της μέσω περιοριστικών αδειών που σχετίζονται με το λογισμικό λειτουργικού συστήματος UNIX.

Στις πρώτες μέρες της πληροφορικής, οι προγραμματιστές μοιράστηκαν λογισμικό για να μάθουν ο ένας από τον άλλον και να εξελίξουν τον τομέα της πληροφορικής. Τελικά, η έννοια του ανοιχτού κώδικα κατέληξε στο εμπόριο του λογισμικού τα έτη 1970-1980. Ωστόσο, οι ακαδημαϊκοί συνήθιζαν να αναπτύσσουν συχνά λογισμικό μαζί. Για παράδειγμα, ο Donald K.

το 1979 με το σύστημα στοιχειοθεσίας TeX [35] ή ο Stallman R. το 1983 με το λειτουργικό σύστημα GNU [36].

Μια επίσημη διαδικασία αδειοδότησης ήταν η GNU General Public License (GPL), που σχεδιάστηκε για να διασφαλίσει ότι το λογισμικό που αναπτύχθηκε από την GNU είναι δωρεάν και για την προώθηση της παραγωγής και διανομής δωρεάν λογισμικού. Αυτό το είδος άδειας ονομάζεται μερικές φορές "copyleft" σε αντίθεση με τα "πνευματικά δικαιώματα". Οι όροι αυτής της άδειας διαφέρουν από το "shareware", όπου τα δυαδικά αρχεία, αλλά όχι ο υποκείμενος πηγαίος κώδικας, διατίθενται ελεύθερα. Διαφέρουν επίσης από το λογισμικό δημόσιου τομέα, όπου δεν επιβάλλονται περιορισμοί στους χρήστες του πηγαίου κώδικα: τα άτομα που συμβάλλουν στον δημόσιο τομέα δεν υποχρεούνται να τοποθετήσουν το νέο προϊόν σε δημόσιο τομέα.

Το δεύτερο κίνημα είναι αυτό του Computer Science Research Group (CSRG) του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια στο Μπέρκλεϋ. Αυτή η ομάδα, με τη βοήθεια των χάκερ Unix σε όλο τον κόσμο, βελτίωσε το σύστημα Unix που έγινε "BSD Unix". Στα τέλη της δεκαετίας του 1980, αυτό το λογισμικό διανεμήθηκε με την άδεια BSD, μία από τις πρώτες άδειες ανοιχτού κώδικα.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και του 1990, ο ανοιχτός κώδικας σημείωσε δραματική επιτάχυνση με τη βοήθεια του διαδικτύου. Οι διεθνείς προσπάθειες συγκεντρώθηκαν για να γεννήσουν καλά οργανωμένες κοινότητες οι οποίες με τη σειρά τους γέννησαν αρκετά κορυφαία λογισμικά ανοιχτού κώδικα. Πιο συγκεκριμένα, υπήρχαν δύο έργα που αναπτύχθηκαν (το 386BSD που αναπτύχθηκε από τον Bill Jolitz με σκοπό να δημιουργήσει μια μη επιπρόσθετη έκδοση του BSD Unix, χωρίς κώδικα πνευματικών δικαιωμάτων AT&T). Δημιούργησε ένα πλήρες λειτουργικό σύστημα και γρήγορα έγινε αντιληπτό στις κοινότητες BSD και Unix. Το έργο καλύφθηκε από την άδεια BSD. Το άλλο έργο που πραγματοποιήθηκε, έγινε στη Φινλανδία, όπου ο Linus Torvalds, υλοποιούσε τις πρώτες εκδόσεις του πυρήνα Linux. Η συνεργασία ανθρώπων γύρω από αυτό το έργο, γέννησε το GNU / Linux6, ένα πραγματικό λειτουργικό σύστημα. Αυτή η εργασία καλύφθηκε από την GPL. Το 1993, τόσο το GNU / Linux όσο και το 386BSD θεωρήθηκαν εύλογα σταθερές πλατφόρμες. Από τότε, το 386BSD έχει εξελιχθεί σε μια οικογένεια λειτουργικών συστημάτων που βασίζονται σε BSD (NetBSD, FreeBSD και OpenBSD), ενώ ο πυρήνας Linux εξελίσσεται και χρησιμοποιείται σε πολλές διανομές GNU / Linux (Slackware, Debian, Red Hat, Suse, Mandrake, και πολλά άλλα). Στα τέλη της δεκαετίας του 1990, και οι δύο έφτασαν στο στάδιο όπου είχαν γίνει μια πραγματική εναλλακτική λύση στα ιδιόκτητα συστήματα, ανταγωνιζόμενοι τους ηγέτες της αγοράς (όπως τα Windows NT σε διακομιστές).

Άλλα κορυφαία προϊόντα ανοιχτού κώδικα που βγήκαν κατά τη δεκαετία του 1990 είναι: συστήματα που βασίζονται σε μια κοινή «στοίβα» λογισμικού με τον πυρήνα Linux στη βάση Apache (χρησιμοποιείται ευρέως ως διακομιστής Web, με μερίδιο αγοράς σταθερά πάνω από 50%). Οι μηχανές βάσεων δεδομένων MySQL για αποθήκευση δεδομένων και η γλώσσα προγραμματισμού PHP που τα συνδέει όλα, έγιναν γνωστές ως συστήματα LAMP. Άλλες καινοτομίες ανοιχτού κώδικα περιλάμβαναν, Perl (μια ερμηνευμένη γλώσσα με πολλές βιβλιοθήκες), Mozilla (το πρόγραμμα δωρεάν λογισμικού που χρηματοδοτήθηκε από τη Netscape για τη δημιουργία ενός προγράμματος περιήγησης WWW. Η Netscape χορήγησε

άδεια και κυκλοφόρησε τον κώδικα του Netscape Navigator τον Ιανουάριο του 1998 ως ανοιχτού κώδικα υπό την Δημόσια άδεια χρήσης Netscape και στη συνέχεια υπό τη δημόσια άδεια Mozilla) κ.λπ.

Η πράξη της Netscape ώθησε τον Raymond και άλλους να εξετάσουν πώς να φέρουν τις ιδέες του ελεύθερου λογισμικού του Free Software Foundation και τα αντιληπτά οφέλη για την εμπορική βιομηχανία λογισμικού. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο κοινωνικός ακτιβισμός του FSF δεν ήταν ελκυστικός για εταιρείες όπως η Netscape, και έψαχναν έναν τρόπο για να επαναπροσδιορίσουν το κίνημα του ελεύθερου λογισμικού για να τονιστεί το επιχειρηματικό δυναμικό της κοινοποίησης και της συνεργασίας στον πηγαίο κώδικα λογισμικού. [7] Ο νέος όρος που επέλεξαν ήταν "ανοιχτού κώδικα", ο οποίος εγκρίθηκε σύντομα από τον Bruce Perens, τον εκδότη Tim O'Reilly, τον Linus Torvalds και άλλους. Η πρωτοβουλία ανοιχτού κώδικα ιδρύθηκε τον Φεβρουάριο του 1998 για να ενθαρρύνει τη χρήση του νέου όρου και να δημιουργήσει τις αρχές του ανοιχτού κώδικα [8].

Η έννοια του ανοικτού κώδικα υιοθετήθηκε από βασικούς ανθρώπους στην κίνηση του ελεύθερου λογισμικού. Ένας από τους στόχους του OSI ήταν να κηρύξουν τις αρχές και το εμπορικό δυναμικό του ανοικτού κώδικα και ως εκ τούτου επιδίωκαν να φέρουν μεγάλες εταιρείες λογισμικού και υψηλής τεχνολογίας στον τύπο του ανοικτού κώδικα.

Η πράξη της Netscape ώθησε επίσης πολλές μεγάλες εταιρείες όπως η Apple, η Corel και η IBM, καθώς και μικρές εταιρείες να κατανοήσουν το Open Source και να εξερευνήσουν νέα επιχειρηματικά μοντέλα για να παραμείνουν ανταγωνιστικοί στην αγορά λογισμικού. Ορισμένοι μεγάλοι προμηθευτές λογισμικού έγιναν συνεισφέροντες στα έργα Open Source. Η ακόλουθη λίστα δεν είναι η εξαντλητική λίστα έργων που συνεισέφερε κάθε μία από τις εταιρείες που ονομάστηκαν: IBM (Eclipse, Sakai, SUSE Linux), Oracle (Berkeley's DB, Eclipse, Fusion Middleware, jDeveloper, PHP, Sakai) Novell (Apache, Eclipse, Jboss, Linux Kernel, Mozilla, MySQL, openLDAP, OpenOffice, Perl, PHP, PostgreSQL, Tomcat) SUN Microsystems (GNU / Linux, Java, OpenOffice, OpenSolaris, Sakai, Sun που κυκλοφόρησε, καθώς και μια προηγούμενη ιδιόκτητη βάση κώδικα στο δημόσιο τομέα π.χ. γλώσσα προγραμματισμού Java της SUN Microsystems).

Ενώ η Πρωτοβουλία Ανοιχτού Κώδικα προσπάθησε να ενθαρρύνει τη χρήση του νέου όρου και να ευαισθητοποιήσει τις αρχές που ακολούθησε, οι εμπορικοί προμηθευτές λογισμικού βρέθηκαν να απειλούνται όλο και περισσότερο από την έννοια του ελεύθερα διανεμημένου λογισμικού και της καθολικής πρόσβασης στον πηγαίο κώδικα μιας εφαρμογής. Ένα στέλεχος της Microsoft δήλωσε δημοσίως το 2001 ότι "το ανοιχτό λογισμικό είναι ένας καταστροφικός πνευματικής ιδιοκτησίας. Δεν μπορώ να φανταστώ κάτι που θα μπορούσε να είναι χειρότερο από αυτό για την επιχείρηση λογισμικού και την επιχείρηση πνευματικής ιδιοκτησίας" [9]. Ωστόσο, ενώ είναι ελεύθερο και ανοιχτό, το λογισμικό πηγής έχει διαδραματίσει ιστορικά έναν ρόλο, εκτός της γενικής ανάπτυξης του ιδιωτικού λογισμικού, εταιρείες τόσο μεγάλες όσο η Microsoft έχουν αρχίσει να αναπτύσσουν επίσημες ανοιχτές πηγές στο Διαδίκτυο. Η IBM, η Oracle, η Google και η State Farm είναι μερικές από τις εταιρείες με μεγάλο δημόσιο μερίδιο στη σημερινή ανταγωνιστική αγορά του ανοιχτού κώδικα. Υπήρξε γενικότερα, μια σημαντική αλλαγή στην εταιρική φιλοσοφία σχετικά με την ανάπτυξη του FOSS [37].

Η κίνηση του ελεύθερου λογισμικού ξεκίνησε το 1983. Το 1998, μια ομάδα ατόμων υποστήριξε ότι ο όρος ελεύθερο λογισμικό πρέπει να αντικατασταθεί από τον λογισμικό ανοιχτού κώδικα (OSS), ως έκφραση που είναι λιγότερο ασαφής [38] και πιο άνετη για τον εταιρικό κόσμο. Οι προγραμματιστές λογισμικού ενδέχεται να θέλουν να δημοσιεύσουν το λογισμικό τους με άδεια ανοιχτού κώδικα, έτσι ώστε οποιοσδήποτε μπορεί επίσης να αναπτύξει το ίδιο λογισμικό ή να κατανοήσει την εσωτερική του λειτουργία. Με λογισμικό ανοιχτού κώδικα, γενικά, επιτρέπεται σε οποιονδήποτε να δημιουργεί τροποποιήσεις, να το μεταφέρει σε νέα λειτουργικά συστήματα και αρχιτεκτονικές άλλων σετ εντολών, να το μοιράζεται με άλλους, ή σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και να το εμπορεύεται. Οι μελετητές Casson και Ryan επεσήμαναν διάφορους λόγους που βασίζονται στην πολιτική για την υιοθέτηση του ανοιχτού κώδικα. Συγκεκριμένα, την αυξημένη αξία από το ανοιχτό λογισμικό (σε σύγκριση με τις περισσότερες ιδιόκτητες μορφές).

Ο ορισμός του ανοιχτού κώδικα παρουσιάζει μια φιλοσοφία και καθορίζει περαιτέρω τους όρους χρήσης, τροποποίησης και αναδιανομής του λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Οι άδειες λογισμικού παρέχουν δικαιώματα σε χρήστες, που διαφορετικά θα ήταν υπόχρεοι κάτω από τη νομοθεσία περί πνευματικών δικαιωμάτων στον κάτοχο (εταιρεία) των πνευματικών δικαιωμάτων. Αρκετές άδειες λογισμικού ανοιχτού κώδικα έχουν πιστοποιηθεί εντός των ορίων του Open Source Definition. Το πιο εμφανές και δημοφιλές παράδειγμα είναι η GNU General Public License (GPL), η οποία "επιτρέπει δωρεάν διανομή υπό τον όρο ότι περαιτέρω εξελίξεις και εφαρμογές υπόκεινται στην ίδια άδεια", επομένως επίσης δωρεάν [39].

Η ετικέτα ανοιχτού κώδικα βγήκε από μια συνεδρία στρατηγικής που πραγματοποιήθηκε στις 7 Απριλίου 1998 στο Palo Alto, ως αντίδραση στην ανακοίνωση της Netscape τον Ιανουάριο του 1998 για μια έκδοση πηγαίου κώδικα για το Navigator (Mozilla). Μια ομάδα ατόμων στη συνεδρία περιελάμβαναν τους Tim O'Reilly, Linus Torvalds, Tom Paquin, Jamie Zawinski, Larry Wall, Brian Behlendorf, Sameer Parekh, Eric Allman, Greg Olson, Paul Vixie, John Ousterhout, Guido van Rossum, Philip Zimmermann, John Gilmore και Eric S. Raymond. [17] Χρησιμοποίησαν την ευκαιρία πριν από την κυκλοφορία του πηγαίου κώδικα του Navigator για να διευκρινίσουν μια πιθανή σύγχυση που μπορεί να προκληθεί από την ασάφεια της λέξης "δωρεάν" στα Αγγλικά.

Πολλοί ισχυρίστηκαν ότι η γέννηση του Διαδικτύου, από το 1969, ξεκίνησε την κίνηση ανοιχτού κώδικα, ενώ άλλοι δεν κάνουν διάκριση μεταξύ κινήσεων ανοιχτού κώδικα και ελεύθερου λογισμικού [40].

Το Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού (FSF), που ξεκίνησε το 1985, είχε ως σκοπό η λέξη «ελεύθερο» να σημαίνει ελευθερία διανομής (ή «δωρεάν όπως στην ελεύθερη ομιλία») και όχι ελευθερία από το κόστος (ή «δωρεάν όπως στην ελεύθερη μύρα») Δεδομένου ότι ένα μεγάλο ελεύθερο λογισμικό ήταν ήδη (και εξακολουθεί να είναι) δωρεάν, αυτό το ελεύθερο λογισμικό συνδέθηκε με μηδενικό κόστος, το οποίο φαινόταν αντι-εμπορικό [41].

Το Open Source Initiative (OSI) ιδρύθηκε τον Φεβρουάριο του 1998 από τους Eric Raymond και Bruce Perens. Με τουλάχιστον 20 χρόνια αποδεικτικών στοιχείων από ιστορικά περιπτώσεων κλειστής ανάπτυξης λογισμικού έναντι ανοικτής ανάπτυξης που έχουν ήδη παρασχεθεί από την κοινότητα προγραμματιστών Διαδικτύου, το OSI παρουσίασε την υπόθεση

«ανοιχτού κώδικα» σε εμπορικές επιχειρήσεις, όπως η Netscape. Το OSI ήλπιζε ότι η χρήση της ετικέτας "ανοιχτού κώδικα", ένας όρος που πρότεινε η Peterson C. του Foresight Institute κατά τη σύνοδο στρατηγικής, θα εξαλείψει την ασάφεια, ιδίως για άτομα που αντιλαμβάνονται το "ελεύθερο λογισμικό" ως αντι-εμπορικό όρο. Επιδίωξαν να φέρουν υψηλότερο προφίλ στα πρακτικά οφέλη του ελεύθερα διαθέσιμου πηγαίου κώδικα και ήθελαν να φέρουν μεγάλες επιχειρήσεις λογισμικού και άλλες βιομηχανίες υψηλής τεχνολογίας σε ανοιχτό κώδικα. Ο Perens επιχείρησε να εγγράψει το "open source" ως σήμα υπηρεσίας για το OSI, αλλά αυτή η προσπάθεια δεν ήταν πρακτική από τα πρότυπα των εμπορικών σημάτων.

2.3 Τα ERP συστήματα ανοιχτού κώδικα

Για τις μικρές ή μεσαίες επιχειρήσεις (SME) είναι σπάνια αποδοτικό οικονομικά να αναπτύξουν το δικό τους σύστημα ERP, αλλά αντί αυτού είτε αξίζει να αγοράσουν ένα ιδιόκτητο προϊόν είτε να χρησιμοποιήσουν μια εναλλακτική λύση λογισμικού ανοιχτού κώδικα (OSS). Το OSS είναι δωρεάν για χρήση ενώ τηρεί ορισμένες προϋποθέσεις που ορίζονται από τη συνοδευτική άδεια, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Αυτές οι συνθήκες περιγράφουν πολλές πτυχές, όπως τον τρόπο διανομής του κώδικα και των μεταγλωττισμένων προγραμμάτων, εάν απαιτεί απόδοση στους προγραμματιστές και χρήση των ονομάτων. Το OSS έχει πολλά οφέλη έναντι του ιδιόκτητου λογισμικού και οι Johansson B. και Sudzina F. (2008) βρήκαν τρεις βασικούς λόγους που εξηγούν γιατί τα οφέλη του OSS στις λύσεις ERP είναι μεγαλύτερα από ό,τι σε άλλες εφαρμογές (αυξημένη προσαρμοστικότητα, μειωμένη εξάρτηση από έναν μόνο προμηθευτή και μειωμένο κόστος) [42]. Ενώ τα οφέλη είναι σαφή, δεν είναι σαφές ποια κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ποια είναι τα πιο σημαντικά όταν προσπαθεί να επιλεγεί ένα σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα σε μια SME.

Οι SME συνήθως εισάγουν ERP στη ροή εργασίας τους σε μια προσπάθεια να επιτύχουν οφέλη ή να μειώσουν ορισμένα αρνητικά αποτελέσματα που δημιουργούνται με την πάροδο του χρόνου καθώς επεκτείνεται η επιχείρηση. Αναγνωρίζοντας τα αίτια μπορεί να χρησιμοποιηθούν προς όφελός τους κατά την επιλογή ενός συστήματος και επομένως, είναι ένα κρίσιμο μέρος στο στάδιο της αναγνώρισης του πλαισίου. Χρησιμοποιώντας ένα πλαίσιο παροχών ERP ο εντοπισμός σαφών στόχων γίνεται ευκολότερος και δηλώνοντας τα επιδιωκόμενα οφέλη, οι σχετικές μετρήσεις μπορούν να γίνουν πριν και μετά την εφαρμογή για την ανάλυση πιθανών βελτιώσεων [43]. Μπορεί επίσης να χρησιμεύσει ως λίστα ελέγχου μετά την εφαρμογή για πρόσθετα οφέλη που αποκτήθηκαν και δεν ήταν οι κύριοι στόχοι της εφαρμογής ERP.

Τα βασικά σημεία περιλαμβάνουν δωρεάν αναδιανομή, διαθεσιμότητα πηγαίου κώδικα και την άδεια ότι επιτρέπεται να δημιουργούνται παράγωγα έργα. Ο ανοιχτός κώδικας σε αντίθεση με το ιδιόκτητο λογισμικό είναι ελεύθερος να χρησιμοποιεί και να τροποποιεί, υπό ορισμένες συνθήκες που ορίζονται από την άδεια χρήσης του. Υπάρχουν μελέτες που προσδιορίζουν τους λόγους για την επιλογή ERP ανοιχτού κώδικα, καθώς και προτάσεις κατά τη χρήση ανοιχτού κώδικα σε εμπορικό λογισμικό. Οι Benlian και Hess (2011) διεξήγαγαν μια μελέτη μεταξύ των

διαχειριστών συστημάτων πληροφοριών στην οποία τους ζητήθηκε να ταξινομήσουν τα ιδιοκτησιακά και τα ανοιχτά πηγαία ERP σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής τους. Διαπιστώθηκε ότι τα ιδιόκτητα ERP επιλέχθηκαν ως επί το πλείστον λόγω της (σε φθίνουσα σειρά σπουδαιότητας) αξιοπιστίας, λειτουργικότητας και ευκολίας χρήσης, ενώ τα αντίστοιχα OSS αποτιμήθηκαν με βάση το κόστος, την υποστήριξη και την ευκολία εφαρμογής [44].

Οι Höst M. et al. (2011) πραγματοποίησαν μια συνάντηση ομάδας εστίασης με στόχο τον εντοπισμό συστάσεων προς τους μηχανικούς για τις τέσσερις κύριες φάσεις κατά τη χρήση ανοιχτού κώδικα σε εμπορικό λογισμικό [45]. Η φάση αναγνώρισης συνέστησε στους μηχανικούς να εντοπίσουν τις ανάγκες, να διερευνήσουν γνωστά στοιχεία, να μιλήσουν με (άλλους) μηχανικούς και να πραγματοποιήσουν αναζήτηση σε φόρουμ ανοιχτού κώδικα. Η φάση επιλογής συνέστησε στους μηχανικούς να λάβουν υπόψη ad-hoc πρότυπα, νομικές, τεχνικές και κοινοτικές πτυχές, ενώ η φάση της τροποποίησης συνέστησε ότι απαιτείται βαθιά γνώση για τροποποιήσεις στοιχείων και η αποφυγή αλλαγών. Η τελευταία φάση συνέστησε, ότι η επιστροφή βοηθά σε μετέπειτα τροποποίηση, για να γίνει ενεργό μέλος του έργου. Η παροχή δοκιμαστικών περιπτώσεων μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες αποδοχής.

2.4 Πλεονεκτήματα των ERP συστημάτων ανοιχτού κώδικα

Με ένα Open Source ERP μπορεί κανείς να περιμένει εξοικονόμηση που σχετίζεται με το κόστος άδειας. Ωστόσο, αυτές οι εξοικονομήσεις μπορούν να γίνουν αμελητέες όταν ληφθούν υπόψη τα έξοδα ολοκλήρωσης και συντήρησης. Ο Valyi R. (2008) υποστηρίζει ότι τα κόστη ενός ERP ανοιχτού κώδικα καθίστανται ορατά και ξεκάθαρα με διαφανή τρόπο από την αρχή της διαδικασίας ολοκλήρωσης, ενώ οι ιδιόκτητοι προμηθευτές ERP είναι καλοί στο να κρύβουν το κόστος τους μακροπρόθεσμα [46]. Πολλές εταιρείες που επέλεξαν να εφαρμόσουν ιδιόκτητα ERP έχουν βιώσει το πρόσθετο κόστος με την πάροδο του χρόνου και η πραγματική τους τιμή μπορεί να διπλασιαστεί μελλοντικά από την αρχική τιμή. Εκτός από το πλεονέκτημα κόστους, τα ERP ανοιχτού κώδικα μπορούν να προσφέρουν ένα επιπλέον πλεονέκτημα, προσφέροντας καλύτερη κάλυψη των αναγκών της επιχείρησης χάρη στην επεκτασιμότητά τους. Γενικότερα τέτοιου είδους συστήματα μπορούν να προσφέρουν:

- **Ευελιξία:** Με ERP ανοιχτού κώδικα, είναι ο ίδιος ο πηγαίος κώδικας που διατίθεται δωρεάν και επομένως ανοιχτός για διασύνδεση και ενσωμάτωση με άλλα συστήματα. Επιπλέον, η προσαρμογή και η ενσωμάτωση του Open Source ERP με υπάρχοντα συστήματα μπορεί να γίνει ευκολότερη για την εταιρεία, μπορεί να το κάνει εσωτερικά ή να βρει εξωτερικούς εμπειρογνώμονες λόγω της διαθεσιμότητας πόρων και τεκμηρίωσης δωρεάν στο Διαδίκτυο. Επιπλέον, οι ιδιόκτητοι προμηθευτές ERP έχουν την τάση να εφαρμόζουν μικρότερο αριθμό προτύπων, καθώς αυτό μπορεί να αποδειχθεί δαπανηρό για αυτούς. Επομένως, συνήθως χρησιμοποιούν τα δικά τους πρωτόκολλα που δεν ισχύουν εκτός των ορίων του ίδιου του πωλητή. Αυτό οδηγεί σε αυτό που ονομάζεται προμηθευτής lock-in.

- Ποιότητα: Ο Valyi R. (2008) υποστήριξε ότι τα ERP ανοιχτού κώδικα διακρίνονται από ανώτερη ποιότητα σε τεχνικό επίπεδο. Αυτή η ανώτερη ποιότητα μπορεί να είναι το αποτέλεσμα της δέσμευσης των προμηθευτών Open Source ERP σε τεχνικές προκλήσεις [46].
- Δυνατότητα προσαρμογής στο επιχειρηματικό περιβάλλον: Για ιδιόκτητους προμηθευτές ERP, εναπόκειται στον πελάτη να προσαρμόσει τις επιχειρηματικές του διαδικασίες στο εν λόγω σύστημα ERP, κάτι που δικαιολογείται από το γεγονός ότι έχουν εφαρμόσει καλύτερη γνώση στον τομέα και ότι έχουν εφαρμόσει τις βέλτιστες πρακτικές στα προϊόντα τους. Το σύστημα ανοιχτού κώδικα ERP προσφέρει τη δυνατότητα στον πελάτη να προσαρμόσει το σύστημα στο περιβάλλον και τις επιχειρηματικές του πρακτικές.
- Μοντέλο υποδομής που ταιριάζει στις SME: Τα ιδιόκτητα συστήματα ERP έχουν ένα δαπανηρό μοντέλο υποδομής που τους απαγορεύει μερικές φορές να προσαρμοστούν στην οικονομική πραγματικότητα των SME. Επιπλέον, σε τεχνικό επίπεδο, τα ιδιόκτητα ERP επιβαρύνονται με υψηλό κόστος ολοκλήρωσης που δεν είναι βολικό για τις SME. Σήμερα, αρκετοί παραδοσιακοί ιδιόκτητοι προμηθευτές ERP προσπαθούν σκληρά να προσελκύσουν το τμήμα των SME προσφέροντας νέες λύσεις με χαμηλότερο κόστος ολοκλήρωσης. Ένα παράδειγμα αυτού είναι το SAP One Business. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Valyi R. (2008), αυτές οι προσφορές παραμένουν περιορισμένες.
- Χωρίς κρυφό κόστος: Πολλοί ιδιόκτητοι προμηθευτές ERP προσελκύουν πελάτες προτείνοντας πακέτα σε αποδεκτές τιμές, αλλά σύντομα αποδεικνύονται περιορισμένα, δηλαδή από τον αριθμό των χρηστών. Μόλις ένας οργανισμός υιοθετήσει ένα ιδιόκτητο πακέτο ERP, μπορεί να βρεθεί κλειδωμένος σε μια δαπανηρή μάχη για να αυξήσει το σύστημα, εάν χρειαστεί να αυξηθεί ο αριθμός των χρηστών του ERP.
- Δυνατότητα συγκεκριμένων εξελίξεων: Ιδιόκτητοι προμηθευτές ERP προσπαθούν να διατηρήσουν τον έλεγχο του συνόλου των λειτουργικών ενοτήτων που μπορεί να χρειαστεί η οργάνωση ενός πελάτη. Εάν ένας πελάτης επιθυμεί να πραγματοποιήσει συγκεκριμένες εξελίξεις στο σύστημα, είναι δύσκολο να εγγυηθεί κανείς ποιες από αυτές τις εξελίξεις θα είναι συμβατές με το σύστημα.
- Ανεξαρτησία του προμηθευτή: Υιοθετώντας ένα Open Source ERP, ο πελάτης δεν βρίσκεται στο έλεος του πωλητή. Η υποστήριξη του προϊόντος παρέχεται από την «κοινότητα» και ο πελάτης είναι σε ισχυρή θέση για να ασκήσει προληπτική πίεση στον πωλητή.
- Ελευθερία για αναβάθμιση: Ένας οργανισμός που επέλεξε να υιοθετήσει ένα Open Source ERP μπορεί να επιλέξει να το αναβαθμίσει όποτε το επιθυμεί. Μπορεί να επιλέξει να πραγματοποιήσουν οι ίδιοι την αναβάθμιση ή στην καλύτερη τιμή,

στέλνοντας πολλά αιτήματα για πρόταση σε πολλά ανταγωνιστικά τρίτα μέρη και επιλέγοντας την καλύτερη προσφορά στο τέλος.

Είναι σημαντικό το επιλεγμένο πακέτο ERP να έχει καλή λειτουργική προσαρμογή με τις επιχειρηματικές διαδικασίες της εταιρείας, καθώς αυτό εξοικονομεί κόστος προσαρμογής και μειώνει το χρόνο υλοποίησης. Εάν απαιτείται απόλυτη εφαρμογή και δυνατότητα συνεχούς βελτίωσης της διαδικασίας, τότε η ευελιξία και η προσαρμογή είναι απαραίτητες. Η στενή προσαρμογή του συστήματος στις διαδικασίες και τις ανάγκες της εταιρείας, οδηγεί επίσης σε γενικά χαμηλότερα λειτουργικά κόστη.

Η ευελιξία είναι ο λόγος για τον οποίο οι τεχνολογικές έννοιες και η αρχιτεκτονική λογισμικού του επιλεγμένου συστήματος ERP είναι πολύ σημαντικές. Αυτή η ευελιξία επιτρέπει την εστίαση σε ένα σύστημα ή λιγότερα συστήματα και τεχνολογίες. Εκτός από τις δυνατότητες προσαρμογής, η ευελιξία εδώ σημαίνει επίσης ότι μπορούν να αναπτυχθούν πρόσθετες ενότητες και διεπαφές με βάση την τεχνολογία του επιλεγμένου πακέτου ERP. Αυτό σημαίνει εξοικονόμηση κόστους ολοκλήρωσης ως λειτουργικότητα άλλων (δεύτερων) πακέτων ERP και ειδικών εφαρμογών και μπορεί να επιτευχθεί μέσω της προσαρμογής και της ανάπτυξης. Αυτή η εστίαση στην τεχνογνωσία εξοικονομεί επίσης έξοδα διοίκησης και εκπαίδευσης. Ένα κατάλληλο πακέτο ERP υποστηρίζει πολλές διαδικασίες «έξω από το κουτί» και επιπλέον επιτρέπει την ευελιξία.

Ένα ευέλικτο σύστημα επιτρέπει μοναδικές, προσαρμόσιμες διαδικασίες και υποστηρίζει μια στρατηγική διαφοροποίησης, στην οποία το IT είναι ένας πόρος για διαφοροποίηση από τους ανταγωνιστές. Οι εσωτερικές γνώσεις της εταιρείας για το σύστημα ενισχύουν περαιτέρω την πτυχή αυτής της ευελιξίας.

2.5 Υπάρχοντα πλαίσια επιλογής ERP

Οι Wei C. C. et al. (2005) ανέπτυξαν ένα εκτεταμένο πλαίσιο για την επιλογή ενός συστήματος ERP και πρότειναν την κατάταξη των κριτηρίων βάσει μιας μεθόδου βήμα προς βήμα, της διαδικασίας αναλυτικής ιεραρχίας (AHP) [47]. Αρκετά κριτήρια προσδιορίστηκαν και συζητήθηκαν και στη συνέχεια ομαδοποιήθηκαν βάσει του εάν σχετίζονται με το σύστημα ή με τον προμηθευτή. Οι 10 κορυφαίοι παράγοντες κινδύνου που μια εταιρεία μπορεί να αντιμετωπίσει εφαρμόζοντας ένα ERP, σχετίζονται στενά με τα CSF είναι οι εξής (ιεραρχικά δομημένοι με την προτεραιότητα) [23]:

- Έλλειψη δέσμευσης ανώτερου διευθυντή στο έργο
- Αναποτελεσματική επικοινωνία με τους χρήστες
- Ανεπαρκής εκπαίδευση του τελικού χρήστη

- Αποτυχία λήψης υποστήριξης του χρήστη
- Έλλειψη αποτελεσματικής μεθοδολογίας διαχείρισης των έργων
- Απόπειρα δημιουργίας γεφυρών σε εφαρμογές παλαιού τύπου
- Διαφορές μεταξύ των τμημάτων των χρηστών
- Η σύνθεση των μελών της ομάδας του έργου
- Αποτυχία επανασχεδιασμού της επιχειρηματικής διαδικασίας
- Ασαφείς / παρεξηγημένες απαιτήσεις

Ο Wang S. και Wang H. (2014) εξέτασαν τα ERP ανοιχτού κώδικα από μια προοπτική διδασκαλίας και με βάση την προηγούμενη βιβλιογραφία προσδιόρισαν πέντε σημαντικά κριτήρια που θα μπορούσαν να είχαν εξεταστεί στο παρελθόν λόγω αδυναμίας [48]. Με την άφιξη των δυναμικών ιστότοπων, το HTML 5 και την επέκταση των εταιρειών cloud computing μπορεί να αποφευχθεί η χρήση ενός συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος, καθώς και η ανάπτυξη συγκεκριμένων (εγγενών) εφαρμογών πελατών. Αντ' αυτού, οι εφαρμογές του πελάτη μπορούν να εκτελεστούν σε οποιοδήποτε πρόγραμμα περιήγησης ιστού που βρίσκεται συνήθως στο λειτουργικό σύστημα του πελάτη και να ενσωματωθούν μέσω των υποδοχών ιστού και των τυποποιημένων διεπαφών. Αυτό μπορεί να μειώσει περαιτέρω τις απαιτήσεις, αλλά και το κόστος του συστήματος.

Ο Herzog T. (2006) συνέκρινε τα διάφορα συστήματα ERP ανοιχτού κώδικα και δημιούργησε πέντε διαφορετικά κριτήρια που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη σύγκριση και την αξιολόγησή τους [49]. Το πρώτο κριτήριο είναι η λειτουργική καταλληλότητα και αφορά το σχετικό επίπεδο λειτουργικότητας που ταιριάζει «έξω από το κουτί» σε ERP ανοιχτού κώδικα και τις απαιτήσεις μιας εταιρείας. Με μεγαλύτερη εφαρμογή απαιτούνται λιγότερες προσαρμογές, οι οποίες με τη σειρά τους μειώνουν το συνολικό κόστος ιδιοκτησίας. Το δεύτερο κριτήριο αφορά την ευελιξία και σχετίζεται στενά με το πρώτο κριτήριο. Βασίζεται στις ανάγκες προσαρμογής για επιτυχή τρέχουσα και μελλοντική ανάπτυξη των διαδικασιών. Το τρίτο κριτήριο περιγράφει λεπτομερώς τις απαιτήσεις υποστήριξης για το σύστημα και τους χρήστες του. Το τέταρτο κριτήριο αφορά την πτυχή της συνέχειας, δηλαδή το ρυθμό ανάπτυξης του έργου. Το πέμπτο και τελευταίο κριτήριο, η ωριμότητα, χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ποιότητας του προϊόντος.

2.6 Διαδικασία επιλογής ενός συστήματος ERP ανοιχτού κώδικα

Η διαδικασία επιλογής ενός συστήματος ERP ανοιχτού κώδικα χωρίζεται σε τρία μέρη, τον προσδιορισμό των απαιτήσεων της εταιρείας και την επιλογή του συστήματος, ως το πραγματικό πλαίσιο και στη συνέχεια, ο σχεδιασμός πλαισίου που συζητά τη συλλογιστική πίσω από το πλαίσιο. Το πλαίσιο μας είναι μια προσέγγιση που μπορεί να εκτελεστεί και το πρώτο βήμα είναι ο προσδιορισμός των απαιτήσεων κατανοώντας τα οφέλη και τον κίνδυνο λαμβάνοντας μετρήσεις. Το αποτέλεσμα μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος για το δεύτερο μέρος, την επιλογή συστήματος, όπου καθορίζονται κριτήρια και αποφασίζεται ένα σύστημα.

Ένα σύστημα ERP είναι ένα πολύπλοκο σύστημα λογισμικού που απαιτεί την πλήρη δέσμευση ολόκληρου του οργανισμού που την εφαρμόζει, από πάνω προς τα κάτω, από τους πωλητές και το προσωπικό υποστήριξης έως τους διαχειριστές και τους ιδιοκτήτες. Είναι φανερό από τη βιβλιογραφική μελέτη ότι η επιλογή ενός ERP και η επιτυχής εφαρμογή του απαιτεί κάτι περισσότερο από την ανάλυση πινάκων χαρακτηριστικών ERP και την επιλογή του καταλληλότερου συστήματος. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι λειτουργίες είναι ασήμαντες, αλλά μετά την αποτυχία της σωστής εφαρμογής και προσαρμογής της εταιρείας στο ERP, τα χαρακτηριστικά είναι παρόντα, αλλά είναι εντελώς άχρηστα ή προκαλείται επιπλέον επιβάρυνση τελικά στη ροή της εργασίας.

Από τις αναφορές στις μελέτες του υποκεφάλαιου 2.6, είναι προφανές ότι οι οργανωτικοί παράγοντες των CSF είναι πιο σημαντικοί από τους λειτουργικούς. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι ο δρόμος για μια επιτυχημένη εφαρμογή έγκειται στην ορθή κατανόηση της εταιρείας και της δομής της και στην κατανόηση της εταιρείας για το ERP και τους κινδύνους, τα οφέλη και τα CSF. Ως εκ τούτου, θα πρέπει γενικότερα να σχεδιαστεί ένα πλαίσιο για να καλυφθούν πλήρως αυτές οι πτυχές. Το πλαίσιο θα μπορούσε να χωριστεί σε δύο μέρη, τον προσδιορισμό των απαιτήσεων της εταιρείας και την επιλογή του συστήματος.

Το τμήμα του προσδιορισμού των απαιτήσεων της εταιρείας στοχεύει στην ανάλυση της εταιρείας, για τη μείωση των κινδύνων και των πιθανών απωλειών, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι επιτυγχάνονται οι στόχοι και οι απαιτήσεις για την εφαρμογή. Βάσει της βιβλιογραφικής μελέτης η κατανόηση των ζητούμενων οφελών και η αντιμετώπιση των CSF και των κινδύνων, καθώς και τα οργανωτικά ζητήματα που μπορούν να περιοριστούν στο ελάχιστο.

Τα CSF καλύπτουν σημαντικούς τομείς που πρέπει να αντιμετωπιστούν για τη μείωση του κινδύνου της αποτυχίας. Δεδομένου ότι οι υλοποιήσεις ERP είναι μοναδικές για κάθε εταιρεία, η πλήρης κάλυψη όλων των CSF ενδέχεται να μην είναι απαραίτητη, σχετική ή πιθανή. Σε γενικές γραμμές, όσο μεγαλύτερη είναι η εταιρεία, τόσο περισσότερα άτομα θα επηρεάσει ένα ERP, καθώς συνήθως καλύπτει ολόκληρο τον οργανισμό και επομένως μπορεί να απαιτήσει αυστηρότερη αξιολόγηση για τη μείωση των πιθανών συγκρούσεων. Τέλος, η συλλογή δεδομένων μέτρησης για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μετά την εφαρμογή προτείνεται για την επιβεβαίωση των απαιτήσεων, των επιδιωκόμενων οφελών και των αποδεικτικών στοιχείων των επιτευχθέντων βελτιώσεων. Για να συνοψιστούν τα παραπάνω, θα πρέπει να είναι δυνατό να ληφθούν τα ακόλουθα:

- Σαφώς καθορισμένοι ωφέλιμοι στόχοι της χρήσης ERP [50] [51]
- Εντοπισμός των σχετικών ΚΠΣ και των κινδύνων και ανάπτυξη ενός σχεδίου για την αντιμετώπισή τους [24] [23]
- Μετρήσεις για τον εξορθολογισμό των στοχευμένων διαδικασιών για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μετά την εφαρμογή [25]

Το τμήμα επιλογής του πλαισίου προορίζεται να υποστηρίξει την ανάλυση και τη σύγκριση των ERP ανοιχτού κώδικα προκειμένου να επιλεγεί ένα, που ταιριάζει στις απαιτήσεις που βρέθηκαν στο μέρος αναγνώρισης. Το πλαίσιο περιέχει κριτήρια τόσο για το λογισμικό όσο και για συγκεκριμένες λειτουργίες. Τα ειδικά κριτήρια του λογισμικού είναι αυτά που βασίζονται στον κώδικα, τη δομή και τα χαρακτηριστικά του. Τα ειδικά κριτήρια του έργου είναι αυτά που προέρχονται από τη χρήση του λογισμικού και το δίκτυο των προγραμματιστών που σχετίζονται με αυτό. Έχουν προταθεί ακόμα αρκετές άλλες μέθοδοι εκτός των παραπάνω [47].

2.7 Κριτήρια επιλογής ενός ERP συστήματος

Οι κύριοι λόγοι για την επιλογή ενός συστήματος ERP ανοιχτού κώδικα προτάθηκαν από τους Benlian και Hess (2011) (κόστος, υποστήριξη και ευκολία εφαρμογής), αλλά και από τον Herzog T. A. (2006) (λειτουργική εφαρμογή, ευελιξία, υποστήριξη, συνέχεια και ωριμότητα) [44] [49]. Συγκρίνοντας τα κριτήριά τους, διαπιστώνεται ότι η ευκολία εφαρμογής υποστηρίζεται επιλέγοντας ένα όσο το δυνατόν πιο λειτουργικό σύστημα, κάνοντας την αρχική ολοκλήρωση ευκολότερη και μειώνοντας τις τεχνικές δεξιότητες και τον χρόνο που απαιτείται. Η ευκολία υλοποίησης ενισχύεται επίσης από ένα ευέλικτο σύστημα με επεκτάσιμη και φιλική προς την προσαρμογή αρχιτεκτονική και ενισχύεται περαιτέρω από έναν παράγοντα υψηλής συνέχειας. Η υποστήριξη υπάρχει προφανώς από μια ισχυρή υποδομή που αποτελείται, για παράδειγμα, από τοπικούς συμβουλευτικούς συνεργάτες, εκπαιδευτικές συνεδρίες και πλούσια τεκμηρίωση. Το χαμηλό κόστος είναι άμεση παρενέργεια μιας ταχύτερης και λιγότερο σύνθετης εφαρμογής και της διαθεσιμότητας μιας υψηλής ποιότητας υλικού.

Συσχετίζοντας επίσης τα πέντε ευρήματα από τους Wang S. και Wang H. (2014) με αυτά του Herzog T. A. (2006) μπορούν να προκύψουν τα εξής: η πληρότητα των κοινώς απαιτούμενων λειτουργιών ERP (1) σχετίζεται άμεσα με τη λειτουργική κατάσταση, την ευκολία διαμόρφωσης σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα (2) την ετοιμότητα του cloud (3) αποτελείται από κριτήρια ευελιξίας όπου περιλαμβάνονται επίσης οι μη λειτουργικές απαιτήσεις χρηστικότητας, αξιοπιστίας και ασφάλειας (4) περιλαμβάνει ένα μεγάλο κοινωνικό δίκτυο για κοινοτική υποστήριξη (5) και τέλος, καλύπτεται από τα κριτήρια υποστήριξης [48].

Το πλαίσιο AHP παρέχει μια ιδιόκτητη προοπτική σχετικά με τα κριτήρια για τη διαδικασία επιλογής. Το πλαίσιο αυτό χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη που αξιολογούν το λογισμικό και τον πωλητή. Ενώ η πτυχή του πωλητή είναι άσχετη σε ένα περιβάλλον κοινότητας ανοιχτού κώδικα, θα μπορούσε να είναι εναλλάξιμο με τις κατηγορίες ωριμότητας (φήμης), συνέχειας και υποστήριξης (υπηρεσίας) όταν εφαρμόζεται στην κοινότητα. Η πτυχή του λογισμικού επισημαίνει ένα κριτήριο που δεν συζητείται άμεσα στα άλλα πλαίσια, την αξιοπιστία, που σχετίζεται με τη σταθερότητα (αντίγραφα ασφαλείας, απροσδόκητα σφάλματα) και την ανάκτηση (αποκατάσταση δεδομένων) που μπορεί να εξακολουθούν να έχουν σημασία.

Ένα από τα πιο σημαντικά μέρη που πρέπει να αξιολογηθεί σε ένα πλαίσιο ανοιχτού κώδικα, που δεν έχει αναφερθεί ρητά παραπάνω, είναι ο τύπος άδειας που χρησιμοποιείται καθώς αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την επιτρεπόμενη χρήση του συστήματος ή όχι. Συμπεριλαμβάνοντας μια αξιολόγηση των αδειών και ένα συνδυασμό των κριτηρίων από τα προαναφερθέντα πλαίσια, μπορεί κανείς να καταλήξει σε ένα πλαίσιο που καλύπτει τα κύρια κριτήρια. Για να διακριθούν πιο εύκολα οι τύποι των κριτηρίων, μπορούν να χωριστούν σε δύο ομάδες, ειδικά για το λογισμικό και για συγκεκριμένα έργα. Για την συγκεκριμένη ομάδα λογισμικού μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κατηγορίες ποιότητας προϊόντος που ορίζονται στο πρότυπο ISO-25010 (όπου απαιτείται). Δεδομένου ότι η εστίαση είναι στα παραπάνω προσδιορισμένα κριτήρια, δεν χρησιμοποιείται, ή αγνοείται η σημασία των υποκατηγοριών στο πρότυπο, αλλά απαιτείται επιπρόσθετη μελλοντική έρευνα, καθώς προς το παρόν δεν υπάρχει εξειδικευμένη μελέτη που να τα αξιολογεί σε ένα πλαίσιο ERP. Τα ειδικά κριτήρια του έργου είναι αυτά που αφορούν το έργο και την υλοποίηση και όχι τον πραγματικό κώδικα.

3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Τα τελευταία χρόνια, οι επιχειρηματικές διαδικασίες ήταν πολύ κρίσιμες. Για τη διευκόλυνση αυτών των επιχειρηματικών διαδικασιών, εισήχθη στην αγορά το MRP. Το MRP είναι αρκτικόλεξο για τον σχεδιασμό των πόρων κατασκευής. Όπως υποδηλώνει το όνομά του, χρησιμοποιείται κυρίως για τη διατήρηση του φόρτου εργασίας για το τμήμα της κατασκευής. Όμως, καθώς μια επιχείρηση επεκτείνεται, νέα τμήματα εισέρχονται στη διαδικασία, όπως είναι η διαχείριση των σχέσεων των πελατών, η διαχείριση των ανθρώπινων πόρων, η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού, τα χρηματοοικονομικά, οι λογαριασμοί, η διαχείριση των έργων κ.λπ. Με αυτές τις νέες λειτουργίες όπως έχει ήδη αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο, εισήχθη το σύστημα ERP (Σχεδιασμός πόρων για επιχειρήσεις ή σχεδιασμός των επιχειρησιακών πόρων).

Για μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ δαπανηρή η χρήση ενός συστήματος ERP. Απαιτείται η μείωση του κόστους ενός συστήματος ERP και ως εκ τούτου, το ERP ανοιχτού κώδικα είναι μια από τις καλύτερες επιλογές για αυτές τις επιχειρήσεις. Στο σύστημα ανοιχτού κώδικα οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις έχουν την ευελιξία να χρησιμοποιούν μόνο τις απαιτούμενες ενότητες από το σύστημα. Επίσης, το ERP ανοιχτού κώδικα είναι ένα σύστημα χωρίς άδεια.

3.1 ERP σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (SME)

Οι Codreanu D. E. και Radut C. (2012) περιέγραψαν όλες τις βασικές απαιτήσεις ERP, SCM και CRM στις SME [52]. Δημιούργησαν επίσης τη βασική εισαγωγή για όλους αυτούς τους τομείς σύμφωνα με το ηλεκτρονικό επιχειρείν, την ηλεκτρονική μάθηση και άλλες τεχνικές για την εργασία στο διαδίκτυο. Οι Ashish K. D. και Yadav S. (2011) ανέφεραν ζητήματα που επηρεάζουν την υλοποίηση των ERP στις SME και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι SME [53]. Επίσης, εξήγησαν ότι τα τέσσερα ζητήματα αποδεικνύονται ζωτικής σημασίας για την ορθή υλοποίηση του ERP, δηλαδή η ορθή εφαρμογή του συστήματος, το σαφώς καθορισμένο πεδίο εφαρμογής της διαδικασίας, ο κατάλληλος σχεδιασμός του έργου και η ελάχιστη προσαρμογή του συστήματος που επιλέγεται για υλοποίηση. Το Πανεπιστήμιο της Μασαχουσέτης Ντάρτμουθ, διεξήγαγε επίσης έρευνα για το σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα. Μετά από διαφορετικές έρευνες για τα διαφορετικά στοιχεία των διαφορετικών συστημάτων

ERP ανοιχτού κώδικα διαπίστωσαν ότι το διαδικτυακό ERP (webERP) είναι καλύτερο μεταξύ άλλων [54].

Γενικότερα, στα τρέχοντα ERP συστήματα, οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν διαφορετικά ζητήματα που σχετίζονται με τη συμβατότητα, την ευελιξία και το κόστος. Το ERP είναι πολύ δαπανηρό όπως έχει ήδη αναφερθεί. Επομένως οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις δε μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το σύστημα. Επίσης, σύμφωνα με τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, δεν υπάρχει ανάγκη για όλες τις ενότητες στο ERP. Θα πρέπει δηλαδή να πληρώσουν για ένα πλήρες σύστημα, αλλά στην πραγματικότητα χρειάζονται επιλεγμένες ενότητες. Ως εκ τούτου, απαιτούν ένα πιο ευέλικτο σύστημα. Επίσης το σύστημα ERP λειτουργεί σε διαφορετικά επίπεδα οργάνωσης ταυτόχρονα και πρέπει να αντιμετωπίζει προβλήματα που σχετίζονται με τη συμβατότητα μεταξύ αυτών των επιπέδων. Η διατήρηση αυτού του συντονισμού είναι μια πολύ μεγάλη υπόθεση. Η ανώτατη διοίκηση πρέπει να παραμείνει πίσω από το έργο, συμμετέχοντας και διαθέτοντας τους απαραίτητους πόρους και να καταστήσει δημόσια το έργο ως μια κορυφαία προτεραιότητα. Η επικοινωνία περιλαμβάνει την εκ των προτέρων ενημέρωση των εργαζομένων για το πεδίο, τους στόχους, τις δραστηριότητες και τις ενημερώσεις. Περιλαμβάνει επίσης τη λήψη και τη διαχείριση των απαιτήσεων, των σχολίων, των αντιδράσεων και της έγκρισης των χρηστών. Για όλα αυτά τα ζητήματα, μια καλύτερη λύση είναι το σύστημα ανοιχτού κώδικα ERP. Καθώς βασίζεται στο διαδίκτυο, είναι δωρεάν για όλους. Ταυτόχρονα, είναι ευέλικτο ώστε οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις να μπορούν να το χρησιμοποιούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις τους.

Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα καθιστά δυνατή τη σημαντική μείωση του κόστους ανάπτυξης με την επαναχρησιμοποίηση των βιβλιοθηκών του λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Επίσης, εξαλείφονται οι μεσάζοντες (διανομείς), με όλες τις ακριβές πωλήσεις γενικότερα. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η μείωση του κόστους της πώλησης με δωρεάν δημοσίευση του λογισμικού. Τελικά, μειώνονται σημαντικά τα γενικά έξοδα. Δεδομένου ότι υπάρχει ανοιχτή αλληλεπίδραση μεταξύ των χιλιάδων συντελεστών και συνεργατών που εργάζονται στο ίδιο έργο, η ποιότητα του λογισμικού που προκύπτει επωφελείται σημαντικά από τον έλεγχο. Η ομάδα ανάπτυξης του «Tiny ERP», που σήμερα ονομάζεται «OpenERP» δηλαδή ανοιχτό ERP, είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο μέρος της οργάνωσης, του συγχρονισμού και της συνοχής του λογισμικού. Το OpenERP προσφέρει μια εξαιρετική απόδοση σε όλους αυτούς τους τομείς.

3.2 Πλαίσιο για συστήματα ERP σε SME με βάση την τεχνολογία cloud computing

Τα συστήματα ERP είναι η απόλυτη φιλοδοξία της επιχειρηματικής κοινότητας καθώς παρέχουν συνεργασία με συνεργάτες, εξωτερικές εφαρμογές και πληροφοριακά συστήματα. Ωστόσο, οι λύσεις των ERP έχουν πολλά ζητήματα και προκλήσεις όπως το τεράστιο κόστος αναβάθμισης, την ενσωμάτωση μεταξύ των διαφορετικών συνιστωσών, τη χρήση των πόρων, τη διαφάνεια, την αλλαγή της διαχείρισης, την παρακολούθηση των οικονομικών επιδόσεων, την υποβολή προσφορών κ.λπ.

Οι πρόσφατες τάσεις στο ERP επικαλούνται ότι οι επιχειρησιακές λειτουργίες και τα στοιχεία πρέπει να είναι ενεργοποιημένα από την υπηρεσία. Δεδομένου ότι οι εφαρμογές ERP έχουν ετερογενή φύση, είναι δύσκολο να παρακολουθούνται κατά τη φάση της εκτέλεσης. Η χρήση της «αρχιτεκτονικής προσανατολισμού των υπηρεσιών» (SOA) μπορεί να ξεφύγει από αυτήν την ασυμφωνία καθώς παρέχει μια ομαλή συνεχή ενοποίηση μεταξύ των εφαρμογών, των πρωτοκόλλων και των πλατφορμών [55]. Επιπλέον, η εφαρμογή της προσέγγισης του ERP μέσω του SOA παρέχει υποστήριξη από τρίτους σε δραστηριότητες διοίκησης και διαχείρισης, σχεδιασμού και παροχής υπηρεσιών της εφαρμογής μέσω εικονικών προμηθευτών.

Το SOA μπορεί να εφαρμοστεί καλύτερα σε περιβάλλοντα Cloud Computing (CC). Το CC είναι η πιο κατάλληλη επιλογή για να ξεπεραστούν οι ασυμφωνίες των συστημάτων ERP [56] [57]. Τα σύννεφα (cloud) μπορούν να ταξινομηθούν σε δημόσια, ιδιωτικά, κοινοτικά και υβριδικά. Στα δημόσια σύννεφα, η υποδομή και οι άλλες υπηρεσίες cloud διατίθενται στο ευρύ κοινό μέσω του διαδικτύου. Το cloud το διαχειρίζεται ένας πάροχος υπηρεσιών cloud (CSP) που προσφέρει υπηρεσίες στους καταναλωτές με βάση την πληρωμή ανά χρήση [58]. Η υποδομή του ιδιωτικού cloud ανήκει και χρησιμοποιείται από ένα μόνο οργανισμό. Η διαχείριση του μπορεί να γίνει από τον ίδιο τον οργανισμό ή από τρίτους εσωτερικά, ή εξωτερικά. Στο cloud της κοινότητας, η υποδομή μοιράζεται μεταξύ πολλών οργανισμών με κοινές ανησυχίες όπως ασφάλεια, πολιτική, αποστολή και συμμόρφωση. Αυτά τα σύννεφα διαχειρίζονται και φιλοξενούνται εσωτερικά ή εξωτερικά μέσω ενός τρίτου μέρους. Το υβριδικό σύννεφο είναι ένας συνδυασμός δύο ή περισσότερων υποδομών cloud που παραμένουν ως μοναδικές οντότητες, αλλά συνδέονται μεταξύ τους για να παρέχουν τα πλεονεκτήματα της πολλαπλής δομής cloud [59].

Το CC προσφέρει διάφορες υπηρεσίες όπως την Υποδομή ως Υπηρεσία (IaaS), την Πλατφόρμα ως Υπηρεσία (PaaS) και το Λογισμικό ως Υπηρεσία (SaaS). Το SaaS παρέχει ολοκληρωμένες εφαρμογές σε περιβάλλον CC. Με το PaaS, οι πελάτες μπορούν να αναπτύξουν, να δοκιμάσουν, να φιλοξενήσουν και να διατηρήσουν τις εφαρμογές τους στο ίδιο ολοκληρωμένο περιβάλλον. Με το IaaS, οι πελάτες χρησιμοποιούν την υποδομή cloud σύμφωνα με τις απαιτήσεις τους για συγκεκριμένο χρόνο και πληρώνουν μόνο για αυτό που χρησιμοποιούν. Τα περιβάλλοντα CC προσφέρουν πολλά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά που τα καθιστούν πολύ υποσχόμενα για μελλοντικές εφαρμογές και υπηρεσίες πληροφορικής. Μεταξύ αυτών των χαρακτηριστικών είναι η κατά παραγγελία αυτοεξυπηρέτηση, η ευρεία πρόσβαση στο δίκτυο, η συγκέντρωση πόρων, η ταχεία ελαστικότητα, οι μετρημένες υπηρεσίες, η πολυλειτουργικότητα, η επεκτασιμότητα, οι οικονομίες κλίμακας, η αποδοτικότητα του κόστους, η προσαρμογή, η αποδοτική χρήση των πόρων, η συντηρησιμότητα, η συνεργασία, η εικονικοποίηση, η πράσινη τεχνολογία και η υψηλή απόδοση [58].

Τα συστήματα ERP που βασίζονται στο cloud διευκολύνουν εξαιρετικά τα συνηθισμένα οφέλη με πολύτιμη μείωση του κόστους, μειώνοντας την ανάγκη για ομάδα υποστήριξης πληροφορικής, τεχνικούς εργαζόμενους πληροφορικής, συλλογή απαιτήσεων και προσπάθειες διαχείρισης του έργου. Το βασικό κίνητρο είναι η αποδοτικότητα του κόστους της αρχιτεκτονικής cloud με βέλτιστες υλοποιήσεις της βιομηχανικής λειτουργικότητας και της πρόκλησης των ολοκληρωμένων λύσεων. Πολλές SME είναι πρόθυμες να αυξήσουν τους υπολογιστικούς τους πόρους, αλλά δεν είναι ικανές λόγω των δαπανηρών λύσεων. Το CC με

την κατά απαίτηση υποδομή πληρωμής ανά χρήση διευκολύνει τις υποσχόμενες οικονομικά αποδοτικές λύσεις σε αυτές τις SME. Οι επιχειρήσεις προσβλέπουν πάντα στην αναβάθμιση, επομένως το CC με την κλιμακούμενη, υψηλής απόδοσης συγκέντρωση των πόρων μπορεί να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για μια προσέγγιση για ομαλή αναβάθμιση.

Η έρευνα του Youssef A. (2013) συγκεντρώθηκε στην πρόταση ενός πλαισίου ERP που βασίζεται σε έννοιες SaaS σε πολλές διαφορετικές εφαρμογές [60]. Η γοητεία ενός ERP είναι η διαλειτουργικότητα των εφαρμογών από διαφορετικούς τομείς. Ως εκ τούτου, το ίδιο πρέπει να εφαρμοστεί χρησιμοποιώντας μια έννοια SaaS. Το πιο σημαντικό κίνητρο αυτής της έρευνας ήταν η ελαχιστοποίηση του κόστους των πόρων υποδομής και του υλικού μέσω ενός πλαισίου που αντιμετωπίζει τη βιομηχανία και την πρόκληση ολοκληρωμένων λύσεων. Το προτεινόμενο πλαίσιο σχεδιάστηκε ειδικά για να ξεπεράσει τα τρέχοντα ζητήματα ERP μέσω της χρήσης του ERP στο περιβάλλον CC. Η λύση ενάντια στη λειτουργικότητα του κλάδου και την ενσωμάτωση λύσεων με προσιτό κόστος απαιτεί το cloud να έχει διαφορετικά συστήματα ERP για κάθε κλάδο. Κάθε SME θα μπορεί να εφαρμόσει το προτεινόμενο πλαίσιο για να ξεπεράσει αυτά τα ζητήματα. Ενώ, η χρήση του προτεινόμενου πλαισίου είναι πολύ καλή για τη μείωση του κόστους, υπάρχουν ορισμένα ζητήματα του CC που δε μπορούν να παραμεληθούν (όπως η ασφάλεια) και πρέπει να αντιμετωπιστούν πριν από την έναρξη και την εφαρμογή του προτεινόμενου cloud ERP.

Μια άλλη μελέτη ήταν σχετική με την ενσωμάτωση του cloud και του ERP [61]. Οι συγγραφείς σχεδίασαν ένα δίκτυο αισθητήρων και ERP για την ενσωμάτωση σε περιβάλλον cloud. Εξήγησαν πώς μπορεί να επιτευχθεί η ελαχιστοποίηση των πόρων που χρησιμοποιούνται και της αναδιάρθρωσής τους χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες των συστημάτων ERP. Στο σχεδιασμό τους, χρησιμοποίησαν κατανεμημένες εφαρμογές λήψης αποφάσεων και ERP για τη δημιουργία πληροφοριών που σχετίζονται με τη συχνότητα μετάδοσης. Για πρόσβαση σε δεδομένα από βάση δεδομένων, χρησιμοποίησαν μεθόδους προσωρινής αποθήκευσης και ευρετηρίασης. Μέσω του προτεινόμενου σχεδιασμού τους είναι δυνατή η διαχείριση πόρων και η εξοικονόμηση ενέργειας χρησιμοποιώντας την προσέγγιση cloud και τις πληροφορίες ERP.

Ο Isse J. (2010) συζήτησε την προσαρμογή του CC και την ενσωμάτωσή του σε ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο [62]. Παρατήρησε συγκεκριμένα τρέχοντα επιχειρηματικά μοντέλα όπως το SAP και τη σχέση τους με το CC. Προσδιόρισε δύο πιθανά μοντέλα προσαρμογής του CC σε επιχειρηματικά μοντέλα. Στο πρώτο μοντέλο, το CC λειτουργεί ως μια νέα επέκταση, χωρίς να εμποδίζει τα τρέχοντα επιχειρηματικά μοντέλα. Στο δεύτερο μοντέλο, το CC μπορεί να λειτουργεί παράλληλα ως μία συνεχής στρατηγική. Με τα οφέλη του CC, η βιομηχανία μπορεί να εκμεταλλεύεται την τεχνολογία για να μειώσει το κόστος ανάπτυξης. Με την προσαρμογή των τεχνολογιών και του CC, οι επιχειρηματικοί οργανισμοί αποκομίζουν οφέλη, παρόλο που οι κίνδυνοι και τα ζητήματα εξακολουθούν να υπάρχουν. Πιο συγκεκριμένα, ο Saleem R. (2011) συζήτησε τα οφέλη και τα μειονεκτήματα του CC [63].

3.3 Μελέτες περιπτώσεων χρήσης ERP στις επιχειρήσεις

Πολλές πολύτιμες εργασίες έχουν διεξαχθεί για τα ERP τα τελευταία 10 χρόνια. Οι Elragal A. A. et al. (2011) διεξήγαγαν μια μελέτη περίπτωσης που έδειξε τη σχέση μεταξύ του ERP και της επιχειρηματικής απόδοσης [64]. Αναγνώρισαν ότι η προσαρμογή του ERP παρέχει πολλά οικονομικά και λειτουργικά οφέλη. Μία άλλη παρόμοια εργασία για το σύστημα ERP πραγματοποιήθηκε από τους Galani D. et al. (2010) [65]. Οι συγγραφείς μελέτησαν τις εταιρείες που υιοθετούν συστήματα ERP και εστίασαν σε βελτιώσεις στη ροή πληροφοριών, στη μείωση του κόστους, στη μείωση του χρόνου απόκρισης και στη σύνδεση μεταξύ των πελατών και των προμηθευτών. Ανέφεραν ότι οι οργανισμοί που υιοθέτησαν ERP απέκτησαν περισσότερα πλεονεκτήματα από εκείνους που επέλεξαν να μην υιοθετήσουν ένα σύστημα ERP. Ανέφεραν πολλά οφέλη, αλλά η μείωση του κόστους ήταν η πιο σημαντική. Πιο συγκεκριμένα, ανέφεραν ότι το 40% των οργανισμών που υιοθέτησε ένα σύστημα ERP μείωσε το κόστος παραγωγής και αύξησε το επίπεδο της παραγωγικότητας.

Μια επιπρόσθετη μελέτη περίπτωσης σχετικά με την εφαρμογή του ERP έγινε για τις Ινδικές SME από τους Kale P. T. et. al (2008) [66]. Στη μελέτη τους, με βάση συνεντεύξεις με προμηθευτές ERP, εντοπίστηκαν και παρουσιάστηκαν ζητήματα ως προς τις SME. Τα ζητήματα που εντοπίστηκαν ήταν η αντίληψη, η ευαισθητοποίηση, η προσέγγιση της εφαρμογής, η διαχείριση των αλλαγών, το κόστος και οι περιορισμένοι πόροι. Προσδιόρισαν επίσης ορισμένους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν από τον προγραμματισμό της εφαρμογής του συστήματος, όπως, ο προγραμματισμός των πόρων υποδομής, ο προγραμματισμός των ανθρώπινων πόρων, η σωστή εκπαίδευση σχετικά με το ERP, η υποστήριξη από τα ανώτατα στελέχη και η κατάλληλη εκπαίδευση. Μια άλλη μελέτη περίπτωσης που σχετίζεται με τα ERP και τις επιχειρηματικές διαδικασίες εκπροσωπήθηκε από τους Tsai W. H. et. al (2010) [67]. Εξέτασαν την απόδοση του ERP και επεξεργάστηκαν τα προβλήματα χρησιμοποιώντας την έρευνα του ερωτηματολογίου και την ανάλυση ANOVA. Ανέφεραν ότι για την εφαρμογή του ERP σε εταιρείες, η επιχειρηματική διαδικασία πρέπει να αλλάξει. Η επιχειρηματική διαδικασία και το σύστημα σχετίζονται μεταξύ τους και η συνοχή τους πρέπει να εξεταστεί με μεγάλη σημασία. Ως αποτέλεσμα, έδειξαν ότι εάν οι εταιρείες δεν έχουν κενό μεταξύ του συστήματος και της επιχειρηματικής διαδικασίας, μπορούν να επιτύχουν καλύτερη απόδοση του συστήματος ERP.

Οι Somers T. S. et al. (2001) μελέτησαν απαντήσεις από οργανισμούς που εφάρμοσαν ERP με βάση τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας (CSF) όπως, την υλοποίηση της πληροφορικής, την αποτυχία της πληροφορικής, την υποστήριξη και την εμπλοκή της διαχείρισης, την εκπαίδευση των χρηστών, την αλλαγή της διαχείρισης κ.λπ. [68]. Οι οργανισμοί μπορούν να εφαρμόσουν αποτελεσματικά τα ERP μέσω των CSF και να ενισχυθούν. Οι Yao X. και Dan-Rognlie M. B. (2007) πρότειναν μια λύση ενσωμάτωσης βασισμένη σε SOA για ERP και «Enterprise Application Integration» (EAI) για την επίλυση των ζητημάτων ενοποίησης για εταιρείες [69]. Παρουσίασαν ένα μοντέλο αναφοράς για την προσαρμογή των υφιστάμενων θεωριών. Μέσω της προσαρμογής του SOA, τα ζητήματα ολοκλήρωσης του συστήματος μπορούν να επιλυθούν ομαλά και σταδιακά. Ανέλυσαν το κλασικό μοντέλο των συναλλαγών και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι είναι ικανοποιητικό για μια βραχυπρόθεσμη διανεμημένη συναλλαγή μέσα

από αξιόπιστους τομείς. Αυτό το μοντέλο βασιζόταν αυστηρά στην ατομικότητα, στη συνέπεια, στην απομόνωση και στην ανθεκτικότητα (ACID).

Ο Yaseen S.G. (2009) παρουσίασε μια επεξηγηματική μελέτη περίπτωσης για παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή του ERP [70]. Εστίασε στις φαρμακευτικές βιομηχανίες που υιοθέτησαν συστήματα ERP. Εξέτασε τους παράγοντες για την επιτυχή και ανεπιτυχή εφαρμογή του ERP από την άποψη της οργανωτικής απόδοσης και των δυνατοτήτων και των λειτουργιών του ERP. Τα ευρήματά του έδειξαν ότι οι δυνατότητες των συστημάτων ERP δε χρησιμοποιήθηκαν σωστά ή δε χρησιμοποιήθηκαν ποτέ από τις εξεταζόμενες φαρμακευτικές βιομηχανίες. Τα ευρήματα έδειξαν επίσης ότι οι διαθέσιμες λειτουργίες στα συστήματα δε χρησιμοποιήθηκαν σωστά και χρησιμοποιήθηκε μόνο το 10% των συνολικών λειτουργιών. Ένας άλλος λόγος για την αποτυχία των συστημάτων ERP είναι ότι η υλοποίηση του ERP είναι δαπανηρή και περίπλοκη. Άλλοι παράγοντες που μπορούν επίσης να επηρεάσουν τα συστήματα ERP είτε άμεσα είτε έμμεσα είναι η αποδοχή των χρηστών, οι εργασιακές συνήθειες εμπιστοσύνης, η πολιτιστική συμπεριφορά και η συμπεριφορά της διοίκησης.

3.4 Το οικοσύστημα του ανοιχτού κώδικα

Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα έχει αναδειχθεί ως ένα σημαντικό πολιτιστικό και οικονομικό φαινόμενο [71] και χρησιμεύει ως παράδειγμα της πρόσφατης τάσης προς την ανάπτυξη της καινοτομίας των χρηστών, για την αύξηση της απόδοσης μιας εταιρείας [72]. Η καινοτομία των χρηστών ενσωματώνει το χρήστη, είτε είναι άτομο, είτε οργανισμός στην ανάπτυξη προϊόντων [73]. Με άλλα λόγια, τοποθετεί το χρήστη στο ρόλο του καινοτόμου. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα είναι ένα μέσο καινοτομίας των χρηστών που εφαρμόζεται σε προϊόντα πληροφόρησης. Πρόκειται για λογισμικό που αναπτύσσεται και επεκτείνεται σε εθελοντική βάση από συγκεκριμένους χρήστες για τις ανάγκες του οργανισμού τους και διατίθεται ελεύθερα σε όλους. Το συνεργατικό μοντέλο που προσφέρει το οικοσύστημα του ανοιχτού κώδικα μπορεί ενδεχομένως να αλλάξει τη συλλογική φύση των οργανισμών και υπάρχουν ισχυρισμοί ότι αυξάνει την καινοτομία και την υιοθέτηση της τεχνολογίας μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος [74].

Η ιδέα του ανοιχτού κώδικα συνεχίζει να διαχέεται σε όλους τους οργανισμούς λόγω της συνεχούς προόδου στις τεχνολογίες των υπολογιστών και των επικοινωνιών [75]. Επιπλέον, με την αυξανόμενη ζήτηση των εταιρειών να γίνουν πιο εύχρηστες και φιλικές προς τις εφαρμογές, ο ανοιχτός κώδικας παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας νέων εφαρμογών γρήγορα, αξιόπιστα και οικονομικά [76]. Κατά συνέπεια, η υιοθέτηση των προϊόντων ανοιχτού κώδικα αυξάνεται σε διάφορους τομείς. Στην πραγματικότητα, στην έκθεση της Forrester Research διαπιστώθηκε ότι το 78% των εταιρειών που ερωτήθηκαν εκτελούν μέρος ή το σύνολο των λειτουργιών τους σε ανοιχτό κώδικα και το 66% χρησιμοποιούν ανοιχτό κώδικα για τη δημιουργία εφαρμογών λογισμικού για τους πελάτες τους. Ωστόσο, η ίδια έκθεση διαπίστωσε ότι υπάρχουν σημαντικά κενά στη διαχείριση της υιοθέτησης του ανοιχτού κώδικα σε οργανισμούς και στις αλυσίδες εφοδιασμού [77].

Δυστυχώς, υπάρχει περιορισμένη έρευνα σχετικά με τις επιπτώσεις και τα όρια των τεχνολογιών του ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι Boehmke B. C. και Hazen B. T. (2017) ανέλυσαν το μέλλον των συστημάτων πληροφοριών της αλυσίδας εφοδιασμού στο αναδυόμενο περιβάλλον του ανοιχτού κώδικα. Διατύπωσαν την υπόθεση για τον ανοιχτό κώδικα να παρέχει έναν κοινό κορμό για την ανταλλαγή πληροφοριών σε μια παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού και να παρέχει ιδέες για την έγκαιρη και σχετική έρευνα σε αυτόν τον τομέα.

Η εμφάνιση και τα οφέλη του ανοιχτού κώδικα σε σχέση με την ανάπτυξη και την παράδοση του λογισμικού στη βιομηχανία του λογισμικού είναι καλά τεκμηριωμένη [78]. Οι έρευνες επικεντρώνονται κυρίως στα ατομικά κίνητρα και τα κίνητρα για τη συμβολή σε έργα ανοιχτού κώδικα [79]. Επικεντρώνονται επίσης, στη διακυβέρνηση, στην οργάνωση και στην καινοτομία των διαδικασιών που έχουν καθιερωθεί σε εταιρείες λογισμικού ανοιχτού κώδικα [80]. Επιπλέον επικεντρώνονται στον αντίκτυπο του λογισμικού ανοιχτού κώδικα στον ανταγωνισμό στη βιομηχανία λογισμικού [81]. Ωστόσο, το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο το λογισμικό ανοιχτού κώδικα επηρεάζει τις επιχειρήσεις στη βιομηχανία ανάπτυξης και παράδοσης λογισμικού.

Οι δυνατότητες του ανοιχτού κώδικα επεκτείνονται γρήγορα εκτός της βιομηχανίας του λογισμικού. Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση των ΗΠΑ εφάρμοσε μια πολιτική (Office of Mgmt. And Budget 2016) που δίνει έμφαση στον ανοιχτό κώδικα για την «προώθηση της καινοτομίας και της συνεργασίας μεταξύ των ομοσπονδιακών υπηρεσιών», προωθώντας την κοινή χρήση και την πρόσβαση του κοινού στον ομοσπονδιακό πηγαίο κώδικα. Επιπλέον, οι εταιρείες μη λογισμικού υιοθετούν τον ανοιχτό κώδικα για την ανάπτυξη των δικών τους εφαρμογών, τη μείωση του κόστους της αδειοδότησης του λογισμικού και την ενίσχυση της ευελιξίας των επιχειρήσεων. Συγκεκριμένα παραδείγματα περιλαμβάνουν υπηρεσίες διανομής που αντικαθιστούν ένα κεντρικό σύστημα, για παράδειγμα 100 εκατομμυρίων δολαρίων με ένα σύστημα 2,5 εκατομμυρίων δολαρίων που λειτουργεί σε 144 διακομιστές (Linux). Η Amazon.com μειώνει τις τεχνολογικές της δαπάνες από 71 εκατομμύρια σε 54 εκατομμύρια δολάρια μεταβαίνοντας σε εφαρμογές ανοιχτού κώδικα και η Sabre Holdings εξοικονομεί δεκάδες εκατομμύρια δολάρια υιοθετώντας τη MySQL, ένα προϊόν βάσης δεδομένων ανοιχτού κώδικα [82]. Επιπλέον, στην έρευνα των King J. & Magoulas R. (2013) αποκαλύφθηκε ότι οι αναλυτές που γνωρίζουν τεχνολογίες ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιούνται από εταιρείες μη λογισμικού βγάζουν περισσότερα χρήματα από εκείνους που ασχολούνται με ιδιόκτητες τεχνολογίες, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι εταιρείες μη λογισμικού έχουν μεγαλύτερη αξία χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες του ανοιχτού κώδικα [83]. Με απλά λόγια, το λογισμικό ανοιχτού κώδικα έχει σημαντικό αντίκτυπο όχι μόνο στη βιομηχανία του λογισμικού, αλλά και σε οργανισμούς μη λογισμικού τόσο στο δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα [84].

Ο ανοιχτός κώδικας μπορεί να αξιοποιηθεί για να δημιουργήσει περισσότερη εσωτερική συνεργασία και καινοτομία. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη δημιουργία νέων εφαρμογών για τη σύνδεση των πολλών διαφορετικών βάσεων δεδομένων σε μια επιχείρηση (κοινή χρήση κώδικα πίσω από τις εσωτερικές διαδικασίες της ανάλυσης δεδομένων που καθοδηγούν βασικές επιχειρηματικές αποφάσεις, ή εξορθολογισμός των διαδικασιών αναφοράς και κατάρτισης στις οποίες συμμετέχουν όλοι οι εργαζόμενοι, ακόμη και το άνοιγμα του

σχεδιασμού υλικού πέρα από το τμήμα E&A, κοινοποιώντας αρχεία προέλευσης που βασίζονται σε φυσικές συσκευές).

Επιπρόσθετα, ο ανοιχτός κώδικας μπορεί να αξιοποιηθεί για παράδειγμα για τη συνεργασία και την καινοτομία σε όλες τις ροές πληροφοριών της αλυσίδας εφοδιασμού. Με το άνοιγμα του υποκείμενου πηγαίου κώδικα στις εφαρμογές διασύνδεσης μεταξύ των συνεργαζόμενων εταιρειών και πελατών, οι εταιρείες μπορούν να επιτρέψουν την πλήρη προσαρμογή των προϊόντων και των διαδικασιών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη δυνατότητα στους πελάτες να συμμετέχουν στην ανάπτυξη εφαρμογών για κινητά, ώστε να ευθυγραμμίζονται καλύτερα με τις ανάγκες των χρηστών, ή να βελτιώνουν την ποιότητα και να είναι πιο ασφαλείς, καθώς περισσότεροι χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα να επαληθεύουν και να επικυρώνουν τον κώδικα, να αναπτύξουν καλύτερες ροές εργασίας (χρέωση, δρομολόγηση και πληροφορίες αποθέματος). Ακόμη και το άνοιγμα του σχεδιασμού του υλικού μπορεί να επιτευχθεί, μοιράζοντας αρχεία προέλευσης που βασίζονται σε φυσικές συσκευές με πελάτες και προμηθευτές.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα για την επανάσταση της ανοιχτής πρόσβασης να αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες του κλάδου αξιοποιούν την εμπειρογνωμοσύνη που παρέχουν οι αντίστοιχες εταιρείες ανάπτυξης λογισμικού. Η σύνταξη κώδικα λογισμικού γίνεται μια συνηθισμένη λειτουργία στους οργανισμούς. Καθώς αυτή η τάση συνεχίζεται, θα υπάρχει πολύ λιγότερη ανάγκη για μεμονωμένες εταιρείες να απαιτούν τις τυπικές υπηρεσίες των σημερινών εταιρειών λογισμικού (δηλαδή, Microsoft, Oracle). Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε εταιρεία θα διατηρήσει τις δικές της δυνατότητες κωδικοποίησης και ανάπτυξης λογισμικού, τις οποίες θα μοιραστεί με τους δικούς της εμπορικούς εταίρους, καθώς θα εργάζονται σε αμοιβαίες επωφελείς συνεργασίες (τόσο τεχνολογικές όσο και λειτουργικές). Οι σημερινές εταιρείες λογισμικού μπορούν να αρχίσουν να θεωρούν τον εαυτό τους ως αρχιτέκτονες και ολοκληρωτές του λογισμικού ανοιχτού κώδικα μεταξύ και εντός των εταιρειών. Αυτές οι εταιρείες θα παρέχουν μεγαλύτερη αξία όσον αφορά την ανάπτυξη και τη διαχείριση των αρχιτεκτονικών επιχειρήσεων και οργανωτικών τεχνολογιών από ό, τι θα αναπτύξουν και θα πωλήσουν ένα εμπορικό λογισμικό εκτός ιδιοκτησίας, ή και ιδιόκτητο. Κατά συνέπεια, οι εταιρείες θα πρέπει να αναπτύξουν μια σχέση με τους προμηθευτές ανοιχτού κώδικα για να βοηθήσουν στην ενσωμάτωση αυτού του οικοσυστήματος σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού. Έτσι, ένα αληθινό οικοσύστημα ανοιχτού κώδικα είναι ολιστικό και περιλαμβάνει ολόκληρη την αλυσίδα αξίας ενός οργανισμού.

Οι Arrahmane A. A. και Abdellah Z. (2016) στη μελέτη τους εστίασαν στην ανάδειξη των στοιχείων που μπορούν να υποστηρίξουν ή να αποθαρρύνουν την υιοθέτηση των συστημάτων ERP ανοιχτού κώδικα, μέσω της υποστήριξης μιας μαροκινής SME στον τομέα της γεωργίας, κατά τη διάρκεια των διαδικασιών έγκρισης και εφαρμογής του ERP. Πιο συγκεκριμένα, ανέφεραν ότι, τα συστήματα ERP αποτελούν ευκαιρία για τις μαροκινές SME.

3.5 Μοντέλα αξιολόγησης της ποιότητας του λογισμικού ανοιχτού κώδικα

Πριν από την εμφάνιση των μοντέλων ποιότητας του λογισμικού ανοιχτού κώδικα (OSS), υπήρχαν ήδη τα μοντέλα McCall, Dromey και ISO 9126 [85]. Αυτά τα μοντέλα, ωστόσο, δεν λάμβαναν υπόψη ορισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας μοναδικά για το OSS, όπως την κοινότητα, δηλαδή ένα σύνολο χρηστών και προγραμματιστών που σχηματίστηκαν γύρω από το OSS, που συμβάλλουν στο λογισμικό και το διαδίδουν [86]. Αυτό το κενό οδήγησε στην εξέλιξη των μοντέλων ποιότητας OSS.

Η πλειονότητα των μοντέλων ποιότητας OSS που υπάρχουν σήμερα προέρχονται από το μοντέλο ποιότητας ISO 9126 [87]. Πιο συγκεκριμένα, αυτό το μοντέλο ορίζει έξι εσωτερικά και εξωτερικά ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι η λειτουργικότητα, η αξιοπιστία, η χρηστικότητα, η αποδοτικότητα, η συντήρηση και η φορητότητα. Το ISO 25010 αντικατέστησε το ISO 9126 το 2010 (ISO / IEC 9126 2001) και έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ποιότητας προϊόντος (ISO / IEC 25010 2001). Πιο συγκεκριμένα έχει λειτουργική καταλληλότητα, αξιοπιστία, απόδοση, λειτουργικότητα, ασφάλεια, συμβατότητα, συντηρησιμότητα και δυνατότητα μεταφοράς. Τα χαρακτηριστικά ποιότητας ISO 25010 σε χρήση περιλαμβάνουν την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα, την ικανοποίηση, την ασφάλεια και τη χρηστικότητα.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το ISO 25010 μπορεί να χρησιμεύσει ως στάνταρ για το OSS μόνο όσον αφορά την ποιότητα του προϊόντος και την ποιότητα της χρήσης. Δεν αντιμετωπίζει μοναδικά χαρακτηριστικά του OSS, όπως η κοινότητα. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του OSS είναι ότι είναι κατασκευασμένο και συντηρημένο από μια κοινότητα. Η ποιότητα αυτής της κοινότητας καθορίζει επίσης την ποιότητα του OSS [88]. Από τη βιβλιογραφία, τα χαρακτηριστικά ποιότητας που σχετίζονται με την κοινότητα περιλαμβάνουν την ικανότητα συντήρησης, τη βιωσιμότητα και την ωρίμανση της διαδικασίας [89]. Η ικανότητα συντήρησης αναφέρεται στον αριθμό των συντελεστών σε ένα έργο OSS και στο χρόνο που είναι πρόθυμοι και ικανοί να συμβάλουν στην αναπτυξιακή προσπάθεια, όπως παρατηρείται από τα αρχεία καταγραφής των εκδόσεων, τις λίστες αλληλογραφίας, τα φόρουμ συζητήσεων και τα συστήματα αναφορών των σφαλμάτων. Επιπλέον, η βιωσιμότητα αναφέρεται στην ικανότητα της κοινότητας να αναπτυχθεί ως προς τους νέους συνεισφέροντες, προσελκύοντας νέα μέλη για να αντικαταστήσουν όσους εγκαταλείπουν την κοινότητα. Επιπλέον, η ωριμότητα της διαδικασίας αναφέρεται στην υιοθέτηση και τη χρήση τυπικών πρακτικών στη διαδικασία ανάπτυξης, όπως η υποβολή και επανεξέταση των αλλαγών, η αξιολόγηση των αλλαγών, η παροχή μιας δοκιμαστικής σουίτας και οι προγραμματισμένες κυκλοφορίες.

Από την έλευση του πρώτου μοντέλου ποιότητας OSS το 2003, έχουν προέλθει ορισμένα άλλα μοντέλα που οδηγούν σε μια αυξανόμενη συλλογή μοντέλων ποιότητας OSS. Τα μοντέλα ποιότητας γενικά μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις ευρείες κατηγορίες. Αυτές αποτελούν τα μοντέλα ορισμού, αξιολόγησης και πρόβλεψης [90]. Γενικά, τα μοντέλα αξιολόγησης της ποιότητας OSS περιγράφουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που καθοδηγούν την επιλογή του OSS. Τα μοντέλα αξιολόγησης είναι πολύ σημαντικά επειδή μπορούν να βοηθήσουν τους ενδιαφερόμενους για το λογισμικό να επιλέξουν το κατάλληλο OSS ανάμεσα σε εναλλακτικές λύσεις [91]. Ωστόσο, παρά τα προτεινόμενα πολυάριθμα μοντέλα αξιολόγησης της ποιότητας,

εξακολουθεί να υπάρχει ελάχιστη ή μηδενική υιοθέτηση αυτών των μοντέλων στην πράξη [92]. Για να καθοδηγηθεί η διαμόρφωση νεότερων μοντέλων, πρέπει να κατανοηθεί η φύση των υφιστάμενων μοντέλων αξιολόγησης ποιότητας OSS. Ο στόχος της μελέτης των Adewumi A. et al. (2016) ήταν να διερευνήσει τη φύση των υπαρχόντων μοντέλων αξιολόγησης ποιότητας OSS, ταξινομώντας τα σε σχέση με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, τη μεθοδολογία που χρησιμοποιούν για την αξιολόγηση και τον τομέα εφαρμογής τους, ώστε να καθοδηγήσουν τη διαμόρφωση και την ανάπτυξη νεότερων μοντέλων [93]. Οι υπάρχουσες μελέτες για μοντέλα αξιολόγησης ποιότητας OSS είναι σε μεγάλο βαθμό περιγραφικές κριτικές που δεν επιδιώκουν να ταξινομήσουν τα μοντέλα αξιολόγησης ποιότητας OSS σε συγκεκριμένες διαστάσεις ή να απαντήσουν σε συγκεκριμένες ερευνητικές ερωτήσεις. Αντίθετα, στην παραπάνω μελέτη χρησιμοποιήθηκε μια μεθοδική, δομημένη και αυστηρή ανάλυση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, προκειμένου να ταξινομηθούν τα υπάρχοντα μοντέλα αξιολόγησης της ποιότητας OSS και να δημιουργηθεί ένας οδηγός προτύπων για προγραμματιστές μοντέλων όταν ενδιαφέρονται για τη δημιουργία νέων μοντέλων.

3.6 Λύσεις ERP ανοιχτού κώδικα

Η ευρεία αποδοχή του ERP οδηγεί στη χρήση τέτοιων συστημάτων τόσο σε μεσαίες όσο και σε μικρές εταιρείες. Τα συστήματα ERP είναι βασικά πολύπλοκα συστήματα που ενσωματώνουν τις διάφορες επιχειρηματικές διαδικασίες και πληροφορίες που σχετίζονται με έναν οργανισμό.

Το ERP ανοιχτού κώδικα έχει αναδειχθεί ως ένα από τα μεγάλα συστήματα προγραμματισμού των πόρων των επιχειρήσεων. Από την ίδρυσή του το 2005, έχει αναπτυχθεί πολύ και έχει γίνει ο ηγέτης στην επιχειρηματική κοινότητα μικρού και μεγάλου μεγέθους [94]. Όπως ήδη αναφέρθηκε, αυτό το λογισμικό έχει όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρονται από τα συστήματα ERP ανοιχτού κώδικα, όμως είναι λιγότερο ακριβό, έχει ευελιξία, μπορεί να υπάρξει σε καθεστώς απόλυτης ιδιοκτησίας, έχει διασφάλιση της ποιότητας και είναι εύκολα αναβαθμίσιμο. Μερικές από τις βασικές τεχνολογίες ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιούνται στο σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα είναι:

Γλώσσα προγραμματισμού Python

Η Python είναι μια νέα ισχυρή, δυναμικά αναπτυσσόμενη γλώσσα δυναμικού προγραμματισμού που χρησιμοποιείται σε μια μεγάλη ποικιλία τομέων και εφαρμογών. Η Python γενικότερα χρησιμοποιείται σχεδόν παντού. Η Python μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα περισσότερα από τα διαθέσιμα λειτουργικά συστήματα όπως Windows, Linux / Unix κ.λπ. Η Python είναι ανοιχτή και διαθέσιμη σε όλους, δηλαδή διατίθεται ελεύθερα για εμπορική χρήση [95].

Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας προγραμματισμού Python είναι τα εξής:

- Η δομή της Python είναι απλή με σαφώς καθορισμένη σύνταξη και περιορισμένες λέξεις-κλειδιά.
- Ο πηγαίος κώδικας της Python είναι πολύ εύκολος στη συντήρησή του.
- Εξασφαλίζει συμβατότητα σε όλες τις πλατφόρμες.
- Είναι εύκολα επεκτάσιμη, καθώς επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν αποτελεσματικά τα εργαλεία τους προσθέτοντας μια μονάδα χαμηλού επιπέδου στο διερμηνέα της.
- Υπάρχει δυνατότητα κλιμάκωσης, καθώς παρέχει καλύτερη δομή και υποστήριξη για μεγάλα προγράμματα.
- Η Python υποστηρίζει την εφαρμογή GUI που μπορεί να συνδεθεί χρησιμοποιώντας κλήση στο σύστημα και σε βιβλιοθήκες

DatabaseServer – PostgreSQL

Το PostgreSQL είναι ένα σύστημα βάσης δεδομένων ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει τη χαρτογράφηση αντικειμενικών σχέσεων. Διατίθεται ελεύθερα καθώς αποτελεί μια εξαιρετικά επεκτάσιμη τεχνολογία τόσο για την αποθήκευση μεγάλου όγκου δεδομένων όσο και για τον αριθμό των χρηστών που μπορεί να φιλοξενήσει. Υπάρχουν ορισμένα ενεργά συστήματα περιβάλλοντος παραγωγής που φιλοξενούν και διαχειρίζονται περισσότερα από 4 terabyte δεδομένων. Εκτός από αυτές τις δυνατότητες, παρέχει αξιοπιστία, ακεραιότητα δεδομένων και ορθότητα των αποθηκευμένων δεδομένων. Η PostgreSQL λειτουργεί σε σχεδόν όλα τα μεγάλα λειτουργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των Linux, UNIX, Mac OS X, Solaris, Windows κ.λπ. Έχει εγγενείς διεπαφές προγραμματισμού για C / C ++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC κ.λπ. Οι κορυφαίοι πελάτες της PostgreSQL είναι οι Yahoo, Facebook, Skype, Sony Online κ.λπ.

Διακομιστής Ιστού – CherrPy

Το CherryPy είναι ένα αντικειμενοστραφές πλαίσιο που ακολουθεί τη βάση της python. Ακριβώς όπως στην κατασκευή των εφαρμογών python, οι προγραμματιστές μπορούν εύκολα

να αναπτύξουν εφαρμογές ιστού χρησιμοποιώντας το CherryPy. Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά του CherryPy παρατίθενται παρακάτω:

- Οι πηγαίοι κώδικες CherryPy είναι μικρότεροι και δομημένοι, καθιστώντας το απλό και αποτελεσματικό.
- Παρέχει ηλεκτρικά εργαλεία και πρόσθετα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ισχυρών εφαρμογών ιστού χρησιμοποιώντας την python.
- Εξασφαλίζει την ωριμότητα των εφαρμογών ιστού χωρίς να επιτρέπει στο API (κλήσεις δεδομένων) να αλλάζει αμέσως ή επιτρέποντας τη συμβατότητα προς τα πίσω.
- Το CherryPy εκτελείται σε όλες τις πλατφόρμες (Windows, MacOSX, Linux κ.λπ.). Με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται η ανάπτυξη, δηλαδή διαθέτει διακομιστή HTTP που είναι συμβατός με την python.
- Το CherryPy είναι μια ελεύθερα διαθέσιμη τεχνολογία ανοιχτού κώδικα

Πλαίσιο - Ελεγκτής προβολής μοντέλου (MVC)

Το ERP ανοιχτού κώδικα κάνει χρήση του ελεγκτή προβολής μοντέλου ή «Model View Controller» (MVC). Δεδομένου ότι τα συστήματα ERP είναι πολύπλοκα συστήματα πληροφοριών, είναι πάντοτε σκόπιμο τα δεδομένα (μοντέλο) και η διεπαφή του χρήστη (προβολή) να διαχωρίζονται κατά τη δημιουργία ενός πλαισίου. Αυτός ο διαχωρισμός βοηθά στην τροποποίηση της διεπαφής χωρίς να επηρεάζει τους πίνακες δεδομένων και έτσι τα δεδομένα μπορούν να αναδιαρθρωθούν χωρίς να επηρεαστεί η διεπαφή. Για να επιτευχθεί αυτός ο διαχωρισμός, το MVC εισήγαγε τον ελεγκτή ως ενδιάμεσο στοιχείο που διαχωρίζει την πρόσβαση των δεδομένων και τη λογική των επιχειρήσεων από την παρουσίαση των δεδομένων από τη διεπαφή του χρήστη.

Όπως είναι ήδη γνωστό, υπάρχουν πολλά ανοιχτά συστήματα και εμπορικά συστήματα ERP διαθέσιμα στην αγορά. Μια σύγκριση μεταξύ του ERP ανοιχτού κώδικα και άλλων συστημάτων ERP θα αντλήσει περισσότερες αποδείξεις για αυτές τις πτυχές [96].

Το ERP ανοιχτού κώδικα βρίσκεται στην κορυφή σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές του. Η SAP διατηρεί την ανώτερη θέση στη δύναμη της αγοράς και είναι ο πλησιέστερος ανταγωνιστής του OpenERP σε σύγκριση με άλλα ERP. Από την άλλη το OpenBravo και το Microsoft Dynamics NAV βρίσκονται πίσω από το OpenERP σε όλες σχεδόν τις πτυχές. Παρόλο που το OpenERP έχει σταθερή αξιοσημείωτη ανάπτυξη, έχει ακόμα περιθώριο βελτίωσης [97]. Στην Εικόνα 3.1: Παράδειγμα χρήσης του λογισμικού της SAP σε δημιουργία αποστολής

προϊόντων προς πελάτη, μέσα από το τμήμα της εφοδιαστικής αλυσίδας και των μεταφορών παρουσιάζεται ένα παράδειγμα του περιβάλλοντος του λογισμικού της SAP.

Carrier Code	Carrier Name	Carrier Service ID	Carrier Service	Carr Rate	Currency	Transit Tm	Delivery Date	Priority
FDXG	FedEx Ground	FEDEX_GROUND	FedEx Ground	6.12	USD	5.00	11/20/2010	1
FDXE	FedEX Express	FEDEX_EXPRESS_SAVER	FedEx Express Saver	14.74	USD	3.00	11/18/2010	1

Εικόνα 3.1: Παράδειγμα χρήσης του λογισμικού της SAP σε δημιουργία αποστολής προϊόντων προς πελάτη, μέσα από το τμήμα της εφοδιαστικής αλυσίδας και των μεταφορών [98]

Ο κύριος τομέας στον οποίο πρέπει να επικεντρωθεί το ERP ανοιχτού κώδικα είναι πώς να βελτιώσει τη θέση του στην αγορά. Θα πρέπει να καταβληθούν σοβαρές προσπάθειες για να καταστεί το προϊόν σαφώς ορατό στους χρήστες σε όλες τις διαστάσεις από τις μικρομεσαίες έως και τις μεγάλες βιομηχανίες που είναι ευρέως διαδεδομένες σε όλο τον κόσμο.

3.7 Πλαίσιο επιχειρηματικού μοντέλου ERP ανοιχτού κώδικα

Στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, οι προμηθευτές ERP συνειδητοποίησαν ότι τα συστήματα ανοιχτού κώδικα (OSS) έχουν δυνατότητες, τόσο ως μια πηγή περιεχομένου για τους πωλητές όσο και ως απειλή για το ιδιόκτητο μερίδιο αγοράς του συστήματος των επιχειρήσεων από ανταγωνιστές με βάση την ανάπτυξη ή την παράδοση του OSS [99]. Τα συστήματα ανοιχτού κώδικα ERP χρησιμοποιούνται από εταιρείες όπως η Home Depot, η Toyota και η Fidelity [100]. Υπάρχει μια αγορά προϊόντων ERP ανοιχτού κώδικα, συμπεριλαμβανομένων των Compiere και OpenMFG. Καθώς τα έργα ανοιχτού κώδικα έγιναν πιο δημοφιλή, υπήρξαν κάποιες μελέτες για το OSS ERP. Καθώς τα ERP εφαρμόζονται συνήθως από οργανισμούς, είναι δύσκολο να επιτευχθεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσω της εφαρμογής του ERP [101]. Οι Jaisingh J. et al. (2008) σύγκριναν αναλυτικά το λογισμικό που

αναπτύχθηκε μέσω ανοιχτού κώδικα και κλειστού κώδικα [102]. Αναφέρθηκαν στο λογισμικό ανοιχτού κώδικα ως ένα αναδυόμενο και σημαντικό εναλλακτικό λογισμικό από αυτό του κλειστού κώδικα στην αγορά των διακομιστών, σε εργαλεία γραφείου, λογιστικού λογισμικού και σε συστήματα βάσεων δεδομένων. Υποστήριξαν ότι η κύρια διαφορά μεταξύ αυτών των δύο πηγών λογισμικού ήταν ότι στο OSS, ο πηγαίος κώδικας είναι προσβάσιμος σε όλους και ότι το OSS μπορεί να επωφεληθεί από τροποποιήσεις και βελτιώσεις από όλους τους συμμετέχοντες προγραμματιστές. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το OSS εξαλείφει τα κίνητρα για καινοτομία από ιδιόκτητες εταιρείες σε αγορές όπου υπήρχε μόνο ένας ανταγωνιστής κλειστής πηγής (όπως διακομιστές Web), αλλά όχι όταν υπήρχαν πολλοί ανταγωνιστές κλειστής πηγής (όπως σε συστήματα βάσεων δεδομένων, όπου τα ιδιοκτησιακά προϊόντα προσελκύουν οργανισμούς με χρήσεις βάσης δεδομένων μεγάλης κλίμακας και το OSS κυριαρχεί για μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις με απλούστερες εφαρμογές βάσης δεδομένων).

Οι Dörner C. et al. (2009) ανέφεραν έργα ανοιχτού κώδικα, όπως το Adampiere ERP Business Suite, τα οποία απέδωσαν αποτελέσματα υψηλής ποιότητας, λόγω της ικανότητας όλων των συμμετεχόντων να βλέπουν τον κώδικα, να επαναχρησιμοποιούν τον κώδικα και να διακλαδίζονται σε νέα έργα μέσω του forking [102]. Ακόμη και σημαντικοί προμηθευτές ERP, όπως η SAP και η Oracle, έχουν μεταβεί σε αρχιτεκτονικές προσανατολισμένες στις υπηρεσίες, διευκολύνοντας τον προγραμματισμό των πρόσθετων. Οι Johansson B. και Sudzina F. (2008) ταξινόμησαν το λογισμικό ανοιχτού κώδικα σε λογισμικό κοινότητας (αναπτύχθηκε από την κοινότητα ανοιχτού κώδικα και με τέτοια αντίστοιχη άδεια) και σε εμπορικό λογισμικό (λογισμικό που ανήκει σε έναν κερδοσκοπικό οργανισμό αλλά με τον πηγαίο κώδικα διαθέσιμο στο χρήστη) [41].

Υπάρχουν προϊόντα ανοιχτού κώδικα που αναπτύσσονται και διανέμονται ελεύθερα, όπως το GNU Enterprise. Υπάρχουν πολλές άλλες εταιρείες που υποστηρίζονται από το ERP ανοιχτού κώδικα (Compiere, ERP5, OpenMFG και SQL Ledger). Ορισμένα από αυτά τα προϊόντα που έχουν χρηματοδοτηθεί από εταιρείες αναπτύχθηκαν τουλάχιστον εν μέρει μέσω συμμετοχής του ανοιχτού κώδικα (κοινότητα), αλλά και εσωτερικά. Έτσι, το φάσμα των προϊόντων είναι λίγο περίπλοκο. Το SAP αρχικά αναπτύχθηκε εσωτερικά και διανεμήθηκε με κλειστό πηγαίο κώδικα (ένα παράδειγμα εντελώς ιδιόκτητου προϊόντος). Υπάρχουν πολλά προϊόντα που αναπτύχθηκαν εσωτερικά αλλά διανέμονται δωρεάν (το Compiere είναι ένα παράδειγμα). Άλλα προϊόντα μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση ανοικτής ανάπτυξης για βελτιώσεις (η SAP ενθαρρύνει τους εργαζομένους να συμμετέχουν σε ανοιχτά έργα με σκοπό την ανάπτυξη βελτιωμένων τροποποιήσεων τμημάτων των συστημάτων της). Στο άλλο άκρο, το GNU Enterprise αναπτύσσεται με άδεια που είναι ανοιχτή. Ωστόσο, αυτό το άκρο φαίνεται αμφίβολο ως ένα βιώσιμο επιχειρηματικό μοντέλο.

Άλλα OSS ERP που αναφέρονται από τους Stoilov T. και Stoilova K. (2008) περιλαμβάνουν τα CK-ERP, ERP5, Fisterra, Hipergate, iPyME, Jerra, OfBiz και SugarCRM [104]. Αυτοί οι συγγραφείς συνέκριναν τη λειτουργικότητα των Compiere, TinyERP (τόρα μέρος του Odoo) και OfBiz, επισημαίνοντας την ποικιλία της λειτουργικότητας που παρέχουν διάφορα συστήματα. Η Leina Z. (2008) ανέφερε μια περίπτωση προσαρμογής του Compiere από μια SME στην Κίνα, διαπιστώνοντας ότι το OSS καθιστά το IT προσιτό για τις Κινέζικες SME

μειώνοντας το κόστος σε γενικές γραμμές, παρέχοντας διαφάνεια, αποφεύγοντας το κλείδωμα του προμηθευτή και παρέχοντας ευελιξία στις παρεχόμενες επιλογές [105]. Οι Baharum Z. et al. (2009) πήραν συνέντευξη από δύο SME της Μαλαισίας σχετικά με την εμπειρία τους με το OSS ERP [106]. Τα εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν περιλαμβάνουν τη μετεγκατάσταση των βάσεων δεδομένων, το συγχρονισμό του λογισμικού με τη ροή εργασίας της εταιρείας, την ανάπτυξη των διεπαφών του χρήστη, την υποστήριξη των χρηστών και την ενσωμάτωση του λογισμικού τρίτων. Οι Leina Z. et al. (2008) διενήργησε επίσης έρευνα για άλλες κινεζικές SME για τον εντοπισμό εμποδίων στις υλοποιήσεις OSS ERP [105].

Τα OSS ERP επιτρέπουν την πρόσβαση των SME στο ERP. Τα οφέλη από την εφαρμογή OSS έχουν ως εξής:

- **Αυξημένη προσαρμοστικότητα:** Επειδή το ERP δεν είναι «plug and play», οι διαδικασίες υλοποίησης είναι απαραίτητες για να ταιριάζουν με τις επιχειρηματικές διαδικασίες και τους τοπικούς κανονισμούς της εταιρείας. Η πλήρης πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα ERP είναι επωφελής.
- **Μειωμένη εμπιστοσύνη σε έναν μόνο προμηθευτή:** Τα αποκλειστικά ERP επιβάλλουν μεγάλη εξάρτηση στη συντήρηση από προμηθευτές και διανομείς.
- **Μειωμένο κόστος:** Οι ιδιόκτητες άδειες ERP είναι ακριβές. Το μέσο κόστος εφαρμογής του OSS ERP κυμαίνεται μεταξύ του ενός έκτου και του ενός τρίτου του κόστους για τυπικά ιδιόκτητα ERP. Ωστόσο, το συνολικό κόστος της ιδιοκτησίας είναι δύσκολο να εκτιμηθεί. Υπάρχουν κόστη τόσο σε ιδιόκτητα όσο και σε ανοιχτά ERP για εσωτερικό προσωπικό πληροφορικής, για την εκπαίδευση χρηστών και του προσωπικού και υπάρχει αντίκτυπο στις οργανωτικές λειτουργίες μέσω του επανασχεδιασμού επιχειρηματικών διαδικασιών όπως αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο ένα. Σχεδόν κάθε έρευνα που δημοσιεύεται αναγνωρίζει την ανάγκη εξέτασης του συνολικού κόστους ιδιοκτησίας, αλλά δεν υπάρχει κάποια πειστική εμπειρική απόδειξη του σχετικού πλεονεκτήματος. Κάθε οργανισμός θα αντιμετωπίζει το δικό του πλαίσιο και εάν μετρηθεί πραγματικά το συνολικό κόστος της ιδιοκτησίας, είναι απίθανο να παρακινηθούν και να μοιραστούν οι ακριβείς αριθμοί.

Ο Raymond E. (1999) έδωσε εννέα βασικά επιχειρηματικά μοντέλα ανοιχτού κώδικα για ανάπτυξη λογισμικού [107]. Όλες οι μέθοδοι περιλαμβάνουν τη μείωση του κόστους ανάπτυξης μέσω της χρήσης κοινοτήτων ανοιχτού κώδικα και τη δημιουργία εσόδων μέσω έμμεσων πωλήσεων:

1. **Καταμερισμός του κόστους:** Αυτό μπορεί να γίνει από την εταιρεία που ενώνει ή δημιουργεί μια κοινότητα ανοιχτού κώδικα στη θυσία των πωλήσεων. Μια παραλλαγή είναι ένα κοινοτικό μοντέλο προέλευσης όπου οι οργανισμοί τελικών χρηστών αναπτύσσουν από

κοινού εφαρμογές που προορίζονται για χρήση από όλους τους συμμετέχοντες.

2. Διάδοση κινδύνων: Η διάδοση κινδύνων αναφέρεται στην προσφορά του λογισμικού ως ανοιχτού κώδικα, επιτρέποντας στον αναπτυσσόμενο οργανισμό να μοιράζεται εργασίες συντήρησης με την κοινότητα των συμμετεχόντων μηχανικών του λογισμικού. Οι πωλήσεις θυσιάζονται και πάλι, αλλά αυτή η φόρμα είναι ιδιαίτερα ελκυστική για εσωτερική χρήση του λογισμικού.
3. «Ηγέτης απώλειας» (ή σε θέση στην αγορά): Οι αναπτυσσόμενες εταιρείες μπορούν να προσφέρουν δωρεάν λογισμικό ως «ηγέτες απώλειας», με σκοπό να προκαλέσουν πωλήσεις για συναφή προϊόντα (λογισμικό ή υπηρεσία).
4. «Frosting Widget»: Αυτή η προσέγγιση στοχεύει τους κατασκευαστές υλικού, επιδιώκοντας να τους προσθέσουν το λογισμικό στο προϊόν τους.
5. «Δώστε τη συνταγή, ανοίξτε ένα εστιατόριο»: Διανομή του λογισμικού χωρίς χρέωση, προσφέροντας σχετικές υπηρεσίες έναντι αμοιβής. Στα παραδείγματα περιλαμβάνεται η διανομή των προϊόντων ανοιχτού κώδικα της JBoss χωρίς χρέωση, η οποία βασίζεται σε συμβόλαια υποστήριξης για έσοδα και το μοντέλο συνδρομής που χρησιμοποιείται από την RedHat και το Linux που προσφέρουν ετήσιες συμφωνίες παροχής υπηρεσιών με λογισμικό ανοιχτού κώδικα, υποστήριξη πελατών ή ενημερώσεις λογισμικού.
6. Accessorize: Διανομή του λογισμικού χωρίς χρέωση, προσφέροντας συναφή προϊόντα έναντι αμοιβής. Ένα παράδειγμα είναι το SugarCRM, το οποίο διανέμει βασικά προϊόντα ανοιχτού κώδικα χωρίς χρέωση, αλλά προσφέρει ιδιόκτητες εκδόσεις ή επεκτάσεις έναντι αμοιβής. Μια άλλη μορφή υβριδοποίησης εκτίθεται από τη MySQL, προσφέροντας διπλές άδειες.
7. «Απελευθερώστε το λογισμικό, πωλήστε το παρόν»: Πώληση του λογισμικού με ημερομηνία λήξης, μετά την οποία το λογισμικό θα γίνει ανοιχτού κώδικα. Αυτό προσφέρει ιδιόκτητο λογισμικό, παρέχοντας στους χρήστες τη δυνατότητα να το προσαρμόσουν στις ανάγκες τους μετά την ημερομηνία λήξης.
8. «Απελευθερώστε το λογισμικό, πωλήστε την επωνυμία»: Διανομή του λογισμικού χωρίς χρέωση, αλλά με τα σχετικά πρότυπα

συμβατότητας. Τα έσοδα δημιουργούνται μέσω δοκιμών επικύρωσης συμβατότητας και δηλώσεων.

9. «Απελευθερώστε το λογισμικό, πωλήστε το περιεχόμενο»: Διανομή του λογισμικού χωρίς χρέωση, αλλά με προμήθειες για το περιεχόμενο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει προμηθευτές που πωλούν και υποστηρίζουν συσκευές ή υλικό, συμπεριλαμβανομένων του λογισμικού ανοιχτού κώδικα ως ένα συμπληρωματικό προϊόν. Η Mazu Networks προσφέρει ένα προϊόν ασφάλειας δικτύου σε αυτό το μοντέλο. Η συνιστώσα του λογισμικού ανοιχτού κώδικα είναι ένα συμπληρωματικό προϊόν.

Οι Kazman R. και ο Chen H. M. (2009) πρότειναν ένα μοντέλο για συστήματα «crowdsourcing», που σχετίζονται τόσο με την ανάπτυξη λογισμικού όσο και με τις γενικές επιχειρήσεις [108]. Δήλωσαν ότι ο κόσμος υποτίθεται ότι κινείται στον προσανατολισμό των υπηρεσιών σε αντίθεση με τον παραδοσιακό προσανατολισμό των προϊόντων. Αυτή είναι μια αναμφισβήτητη τάση, όπου τα απτά προϊόντα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις πτυχές της υπηρεσίας προκειμένου να πραγματοποιήσουν οποιεσδήποτε πωλήσεις. Οι συγγραφείς βλέπουν τις συνέπειες αυτής της νέας προσέγγισης στη δημιουργία προϊόντων που δίνουν έμφαση στη διαχείριση του πλήθους και το διαχωρισμό του περιεχομένου του πυρήνα και των περιφερειακών στοιχείων. Η διαδικασία των απαιτήσεων πρέπει να είναι πολύ λιγότερο τυπική, καθώς εξελίσσεται παρά να ακολουθεί ένα προσεκτικά σχεδιασμένο σχέδιο. Πρέπει να γίνει ιδιαίτερη επικέντρωση στην αρχιτεκτονική για να υπάρξει μια δομή υπό την οποία η δραστηριότητα που βασίζεται σε κοινά μπορεί να εξελιχθεί γόνιμα. Οι δοκιμές είναι πολύ καλύτερες, δεδομένου ότι πολλοί συμμετέχοντες ελέγχουν το περιεχόμενο.

Οι εταιρείες ανάπτυξης λογισμικού έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν «παζάρια» ανοιχτού κώδικα. Αυτό είναι ελκυστικό λόγω της υψηλότερης αξιοπιστίας και ποιότητας, καθώς και των πλεονεκτημάτων του κόστους. Το πώς εξελίσσεται σε μια βιώσιμη κερδοσκοπική επιχείρηση δεν έχει ακόμη φανεί. Επιπλέον, πολλές μεγάλες εταιρείες όπως η Sun και η IBM έχουν ενθαρρύνει τους υπαλλήλους τους να συμμετάσχουν, δημιουργώντας ένα νέο κίνητρο για συμμετοχή. Αυτό μπερδεύει κάπως τη διαφοροποίηση μεταξύ της κοινότητας και της εμπορικής ανάπτυξης.

Η τεχνολογία του ανοιχτού κώδικα καθιστά δυνατή τη συνεργατική ανάπτυξη εργαλείων τεχνολογίας πληροφοριών, καθιστώντας δυνατή τη χρήση μικρών λειτουργιών που έχουν αναπτυχθεί από άλλους και δοκιμάζονται από την αγορά, αντί να χρειάζεται να αναπτυχθούν τα πάντα από την αρχή. Τα προϊόντα ανοιχτού κώδικα έχουν αναπτυχθεί για χρηματοοικονομικές εφαρμογές, εφαρμογές μάρκετινγκ και πολλά άλλα πεδία.

Οι Economides N. και Katsamakos E. (2006) διαπίστωσαν ότι η βιομηχανία OSS είναι πιο επικερδής από την ιδιόκτητη βιομηχανία λογισμικού όταν αυτοί που το υιοθετούν έχουν αδύναμες ανάγκες για πλατφόρμα, ενώ θέλουν ισχυρές εφαρμογές ή προσαρμογή, ενισχύοντας την τάση να αυξάνεται η πλευρά του λογισμικού [109]. Από αυτήν την άποψη, το OSS και το

αποκλειστικό λογισμικό ολοκληρώνονται σε πολλούς τομείς της αγοράς λογισμικού. Σύμφωνα με τους Lee D. και Mendelson H. (2008), οι βέλτιστες στρατηγικές αυτών των δύο βιομηχανιών εξαρτώνται τόσο από το χρονοδιάγραμμα των προϊόντων όσο και από τη συμβατότητα [110]. Οι ιδιότητες του δικτύου (η ικανότητα σύνδεσης της εργασίας με άλλους οργανισμούς, όπως στις αλυσίδες εφοδιασμού) καθιστούν τη συμβατότητα βασικό ανταγωνιστικό παράγοντα. Επίσης δημιουργούν ένα έντονο ανταγωνιστικό περιβάλλον, μειώνοντας τα κέρδη, εάν οι τεχνολογίες δεν είναι συμβατές. Εάν το OSS μπορεί να καθιερωθεί πρώτα, η εμπορική εταιρεία είναι πάντα καλύτερα να μετριάσει τις ιδιότητες, ακολουθώντας το OSS και σχεδιάζοντας ένα συμβατό προϊόν. Ο Sen R. (2007) επεσήμανε ότι τα περισσότερα OSS είναι καθυστερημένα νεοεισερχόμενα στην αγορά, αποτελούμενα ήδη από ιδιότητα και συμπληρωματικά προϊόντα [111]. Προκειμένου να προσελκύσουν χρήστες σε αυτήν την αγορά, το OSS θα πρέπει να είναι συμβατό με αυτά τα υπάρχοντα συμπληρωματικά προϊόντα. Ακόμη και σε μια κατάσταση όπου όλοι οι καταναλωτές τελικά υιοθετούν το ιδιόκτητο λογισμικό, η παρουσία του OSS ως μια αξιόπιστη απειλή μειώνει τις τιμές, αυξάνοντας έτσι το πλεόνασμα των καταναλωτών. Οι προγραμματιστές ανοικτού κώδικα δεν αντλούν μόνο προσωπική ικανοποίηση από την ανάπτυξη λογισμικού, αλλά επιδιώκουν επίσης να μεγιστοποιήσουν ένα μέτρο του πλεονάσματος των καταναλωτών και ως εκ τούτου, έχουν πρόβλημα εάν η ασυμβατότητα διασπά την αγορά.

Η εφαρμογή των ιδιόκτητων συστημάτων όπως του αντίστοιχου της SAP και της Oracle απαιτούν μεγάλες επενδύσεις και ο εγγενής κίνδυνος συχνά κάνει τις επιχειρήσεις να διστάζουν να επενδύσουν μεγάλα ποσά σε τέτοια συστήματα, ειδικά στην περίπτωση των SME. Οι Paulson J. W. et al. (2004) μελέτησαν συμβιβασμούς μεταξύ του OSS και των ιδιοκτησιακών προϊόντων λογισμικού [112]. Η μελέτη ανέκρουσε τα υποθετικά πλεονεκτήματα του OSS στην ταχύτητα ανάπτυξης του συστήματος, επειδή ήταν απλούστερα. Τα OSS και τα ιδιοκτησιακά έργα που μελετήθηκαν βρέθηκαν να έχουν παρόμοιους χρόνους ανάπτυξης. Τα ιδιόκτητα έργα βρέθηκαν γενικά απλούστερα όσον αφορά την πολυπλοκότητα. Τα έργα OSS είχαν σημαντική συσχέτιση μεταξύ του αυξανόμενου ρυθμού και του μεταβαλλόμενου ρυθμού, ενώ τα κλειστά ιδιοκτησιακά έργα δεν το έκαναν. Τα έργα OSS οδήγησαν σε περισσότερη δημιουργικότητα, όπως μετράται από συναρτήσεις που προστίθενται με την πάροδο του χρόνου. Τα έργα OSS βρέθηκαν να έχουν λιγότερα ελαττώματα, το οποίο ήταν αναμενόμενο, λόγω της ικανότητας του OSS να αγγίζει μεγάλο αριθμό κριτικών.

Η έρευνα των Olson D. L. et al. (2015) έδειξε ότι το ERP ανοικτού κώδικα προσφέρει πολλές ευκαιρίες στους πελάτες [113]. Για μικρότερους χρήστες, υπάρχουν χαμηλότερες χρεώσεις που καταβάλλονται σε ιδιόκτητες εταιρείες. Αυτό επιτρέπει στο ERP να είναι μια βιώσιμη επιλογή για τις SME, οι οποίες απλά δεν έχουν τον προϋπολογισμό για τα περισσότερα ιδιόκτητα προϊόντα. Υπάρχει ανάγκη να γίνει διάκριση μεταξύ των μικρών και των μεσαίων επιχειρήσεων. Οι μεσαίου μεγέθους οργανισμοί μπορούν να αντέξουν οικονομικά μικρότερα προϊόντα ERP, όπως αυτά που παράγονται από την Great Plains (τώρα Microsoft Dynamics GP), τη Lawson (τώρα μέρος της INFOR), τη Sage και άλλους προμηθευτές. Οι μικρές επιχειρήσεις ενδέχεται να μην είναι σε θέση να αντέξουν αυτό το επίπεδο δαπανών. Το ERP ανοικτού κώδικα προσφέρει μια βιώσιμη εναλλακτική λύση για αυτούς τους μικρούς οργανισμούς. Αυτό ισχύει επίσης για τις τοπικές κυβερνήσεις και για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε αναπτυσσόμενες χώρες. Στα μειονεκτήματα, το χαμηλότερο κόστος

συνεπάγεται χαμηλότερη λειτουργικότητα, επιβαρύνοντας επιπλέον το προσωπικό πληροφορικής των πελατών που υιοθετούν το ERP ανοικτού κώδικα. Για προμηθευτές και συμβούλους αυτού του λογισμικού, υπάρχουν ευκαιρίες να αποκτήσουν εμπειρία σε αυτήν την αναδύομενη αγορά, επιτρέποντάς τους να παρέχουν αξία σε πολλούς πελάτες, καθώς αποκτούν εμπειρία. Υπάρχουν επίσης ευκαιρίες για άτομα που εργάζονται στον τομέα της πληροφορικής. Η εμπειρία στην εφαρμογή του ERP ανοικτού κώδικα μπορεί να είναι μια πολύτιμη δεξιότητα με πολλές πιθανές SME, κυβερνήσεις και μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς ως πιθανούς εργοδότες.

Υπάρχουν τεράστιες διαφορές στις αγορές που καθιστούν κάθε μια από αυτές τις παραλλαγές ελκυστικές σε ορισμένες ρυθμίσεις. Ιδιότητα βασικά προϊόντα όπως το SAP και το Oracle στοχεύουν μεγάλους οργανισμούς και παρέχουν κορυφαία λειτουργικότητα. Η Microsoft και άλλοι ιδιοκτήτες πωλητές πωλούν τα συστήματά τους σε μέγεθος μικρότερο, με λιγότερη λειτουργικότητα. Προμηθευτές όπως η SAP χρησιμοποιούν το OSS ως πηγή συγκεκριμένων λειτουργιών που προστίθενται στα προϊόντα τους. Άλλοι προμηθευτές, όπως η Compiere και η Nixedi, αναπτύσσουν τα συστήματά τους εσωτερικά, αλλά διανέμουν αυτά τα συστήματα χρησιμοποιώντας εναλλακτικά επιχειρηματικά μοντέλα (όπως δωρεάν παροχή λογισμικού με χρέωση για υπηρεσίες όπως εγκατάσταση ή συντήρηση). Αυτό επιτρέπει την κάλυψη όχι μόνο για τις μεσαίες επιχειρήσεις, αλλά ενδεχομένως και για τις μικρές επιχειρήσεις, κυβερνητικές υπηρεσίες ή μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ). Σε γενικές γραμμές, όσο περισσότερη είναι η λειτουργικότητα ή η υποστήριξη που απαιτείται, τόσο μεγαλύτερες είναι και οι χρεώσεις. Έτσι, εάν υπάρχει μια μεγάλη ευκαιρία για μικρούς οργανισμούς να αποκτήσουν εταιρικούς υπολογιστές σε προσιτές τιμές, αρκεί να διαθέτουν τεχνικούς εμπειρογνώμονες ικανούς να εγκαταστήσουν και να συντηρήσουν τέτοια συστήματα.

Το κύριο εύρημα από την αξιολόγηση των επιχειρηματικών μοντέλων του ERP ανοικτού κώδικα είναι ότι τα έργα OSS προσφέρουν ευκαιρίες για επιλεκτική ενίσχυση των εταιρικών υπολογιστών με πιθανή εξοικονόμηση κόστους. Αυτό το λογισμικό μπορεί να είναι ιδιαίτερα πλούσιο σε ενίσχυση των δραστηριοτήτων της υποστήριξης για εταιρείες που χρησιμοποιούν ERP, CRM και SCM. Η αντιστάθμιση είναι ότι η εφαρμογή προϊόντων OSS σε υπάρχοντα συστήματα (ή κατασκευή συστημάτων με εξαρτήματα OSS) δεν είναι χωρίς κόστος. Υπάρχει ανάγκη να ενσωματωθούν τα προϊόντα με τις υπηρεσίες. Ενώ το κόστος του λογισμικού είναι ελάχιστο αν μη τι άλλο, το συνολικό κόστος ιδιοκτησίας μπορεί να είναι υψηλό. Ενώ υπάρχει κόστος για μια τέτοια υποστήριξη λοιπόν, δεν είναι ακόμη σαφές ποιο θα ήταν το συνολικό κόστος του έργου σε σύγκριση με τα βασικά συστήματα ERP όπως το SAP ή το Oracle.

3.8 Τα πιο δημοφιλή συστήματα ERP ανοικτού κώδικα

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί και υποστηριχτεί αρκετά ERP συστήματα ανοικτού κώδικα (άλλα όμοια και άλλα εντελώς διαφορετικά). Το πιο δημοφιλές ανάμεσα σε αυτά για μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις είναι το Odoo. Για το λόγο αυτό αναφέρεται εκτός από αυτή την υποενότητα και στην επόμενη πιο στοχευμένα, με περισσότερες λεπτομέρειες.

Odoo

Το Odoo είναι ένα από τα ευρέως δημοφιλή και γνωστά συστήματα ανοιχτού κώδικα ERP. Το λογισμικό προσφέρει μια ολοκληρωμένη σουίτα εφαρμογών που συνοδεύεται από πολλαπλές ενότητες για την κατασκευή, τη λογιστική, τη χρηματοδότηση, τη διαχείριση των έργων, τη χρέωση, τη διαχείριση του αποθέματος και άλλα.

Ενώ αναφέρθηκε νωρίτερα το εγγενές περίπλοκο χαρακτηριστικό των συστημάτων ERP, το Odoo είναι ένα λογισμικό που αναπτύχθηκε λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία και την απλότητα των πελατών. Η διεπαφή του συστήματος έχει σχεδιαστεί για να είναι διαισθητική και να θυμίζει το Google Drive με σαφώς ορατές λειτουργίες. Το λογισμικό διαθέτει άδεια χρήσης βάσει LGPLv3, μέσω του οποίου μπορεί κανείς να κατεβάσει τον πηγαίο κώδικα του συστήματος από το GitHub.

Metasfresh

Το Metasfresh είναι ένα ακόμη δημοφιλές λογισμικό ανοιχτού κώδικα ERP που συμβαδίζει με το όνομά του διατηρώντας τον κώδικά του επίκαιρο. Το σύστημα διαθέτει ένα ισχυρό πακέτο ERP που είναι διαδραστικό με καλές διεπαφές του χρήστη. Το Metasfresh είναι μια προσιτή λύση ERP για τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις για να ανταποκρίνονται στις επιχειρηματικές τους ανάγκες. Το σύστημα μπορεί να φιλοξενηθεί εύκολα από τους χρήστες και να χρησιμοποιείται δωρεάν. Το Metasfresh είναι προϊόν της Metas GmbH και έχει αναπτυχθεί για όλα τα μεγάλα λειτουργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των Windows, Linux, iOS και Android. Το λογισμικό έχει άδεια χρήσης GPLv2 / GPLv3 και είναι διαθέσιμο σε πολλές γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων των SQL, Java, XML και JavaScript.

ADempiere

Το ADempiere είναι ένα καθιερωμένο σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα που απευθύνεται σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Το συγκεκριμένο σύστημα δημιουργήθηκε το 2006 από το λογισμικό Compiere ERP. Το ADempiere είναι μια ιταλική λέξη που σημαίνει «επίτευξη» ή «ικανοποίηση», που αντιπροσωπεύει σαφώς την ουσία του λογισμικού για να προσφέρει στους χρήστες πολυδιάστατα χαρακτηριστικά με στόχο την επίτευξη μεγαλύτερης απόδοσης και αυξημένης αποδοτικότητας. Το σύστημα συνοδεύεται από πλήρη ενοποίηση με τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCM), καθώς και με τη διαχείριση της σχέσης των πελατών (CRM), διευκολύνοντας τους χρήστες να διαχειρίζονται διάφορες επιχειρηματικές λειτουργίες, όπως πωλήσεις, αγορές, λογιστικά και διαχείριση των αποθεμάτων. Το ADempiere είναι μια λύση cloud που βασίζεται σε Java και υποστηρίζει όλα τα μεγάλα λειτουργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των Windows, MacOS, Tablet, Linux και Unix.

Apache OFBiz

Το Apache OFBiz αναπτύσσεται σε μια κοινή αρχιτεκτονική, διευκολύνοντας τους χρήστες να προσαρμόσουν το σύστημα σύμφωνα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους. Το σύστημα απευθύνεται σε μεσαίες έως μεγάλες επιχειρήσεις και διαθέτει διάφορες λειτουργίες για την υποστήριξη εσωτερικών πόρων ανάπτυξης, διευκολύνοντας τις επιχειρήσεις να το ενσωματώσουν στις υπάρχουσες υποδομές και επιχειρηματικές διαδικασίες. Σύμφωνα με τις επίσημες πηγές, το Apache OFBiz είναι το κορυφαίο λογισμικό της Apache για πάνω από μια δεκαετία. Από την πρώτη του κυκλοφορία, το σύστημα έχει ωριμάσει πολύ και προσφέρει μεγαλύτερη αξιοπιστία και μέγιστο χρόνο λειτουργίας για τους χρήστες. Το σύστημα Apache OFBiz ERP προσφέρει διάφορες ενότητες όπως:

- Λογιστική
- CRM
- Ηλεκτρονικό εμπόριο
- Διαχείριση των αποθεμάτων
- Βιομηχανία και άλλα

Το Apache OFBiz διαθέτει άδεια βάσει της άδειας Apache 2.0 και η προτιμώμενη γλώσσα είναι η Java. Μπορεί κανείς να βρει και να κατεβάσει τον πηγαίο κώδικα για το σύστημα από το αποθετήριο του έργου.

Dolibarr

Το Dolibarr απευθύνεται σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις που προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις διαχείρισης για χρήστες. Ορισμένες από τις δυνατότητες που προσφέρει το σύστημα περιλαμβάνουν την τιμολόγηση, τις πληρωμές, τη διαχείριση των εγγράφων, τα συμβόλαια, την υποστήριξη για συστήματα POS, τις παραγγελίες, τα απόθεμα και άλλα. Το Dolibarr έρχεται με μια διαδραστική και διαισθητική διεπαφή, διευκολύνοντας τους χρήστες να εκμεταλλευτούν όλες τις λειτουργίες του. Ενώ οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ηλεκτρονική έκδοση του Dolibarr, το σύστημα προσφέρεται επίσης στο κατάστημα πρόσθετων, από όπου οι χρήστες μπορούν να αγοράσουν λογισμικό για να αξιοποιήσουν προηγμένες λειτουργίες και λειτουργίες. Ο πηγαίος κώδικας για το σύστημα μπορεί να βρεθεί στο GitHub, το οποίο έχει άδεια βάσει του GPLv3.

Tryton

Με τα χρόνια, το Tryton έχει βελτιωθεί σημαντικά στα χαρακτηριστικά και τη δημοτικότητά του. Το λογισμικό απευθύνεται σε επιχειρήσεις όλων των μεγεθών και συνοδεύεται από ένα ευρύ φάσμα ενότητων όπως:

- Λογιστική
- Διαχείριση έργου
- Ανάλυση
- Διαχείριση των αποθεμάτων
- Εκπτώσεις
- Μεταφορές/αποστολές και άλλα

Το Tryton έρχεται με μια σχεδίαση που επιτρέπει στους χρήστες να εγκαθιστούν και να χρησιμοποιούν μόνο τις ενότητες που χρειάζονται. Υπάρχει άφθονος διαδικτυακός οδηγός που βοηθά τους χρήστες να ξεκινήσουν με τις διάφορες λειτουργίες του συστήματος. Μόλις είναι έτοιμες, οι επιχειρήσεις μπορούν να εγκαταστήσουν το λογισμικό χρησιμοποιώντας ένα «Docker Image», ενώ μπορούν επίσης να έχουν πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα από το αποθετήριο Mercurial του έργου. Ο πηγαίος κώδικας για το σύστημα έχει άδεια χρήσης βάσει του GPLv3.

Axelor ERP

Με πάνω από 20 εργαλεία, το Axelor ERP είναι ένα από τα πιο ισχυρά και ολοκληρωμένα λογισμικά ERP ανοιχτού κώδικα που διατίθενται στην αγορά. Ορισμένες από τις ενότητες που προσφέρει το σύστημα περιλαμβάνουν:

- Λογιστική

- Εκπτώσεις
- Διαχείριση των μετρητών
- Απόθεμα
- Τιμολόγια
- Άλλα

Όλες οι ενότητες που προσφέρονται από το σύστημα έρχονται με μια τακτοποιημένη και διαδραστική διεπαφή, καθιστώντας ευκολότερο για το προσωπικό να εκμεταλλευτεί τα οφέλη του συστήματος. Η διαδραστική διεπαφή του Axelor ERP χαρακτηρίζεται επίσης ως μία από τις πιο διαισθητικές και φιλικές προς το χρήστη διεπαφές που διακρίνουν το σύστημα από όλους τους ανταγωνιστές του. Το ευρύ φάσμα των στοιχείων που προσφέρονται από το σύστημα αλληλεπιδρά στην αριστερή πλευρά του παραθύρου, οπότε οι χρήστες μπορούν εύκολα να έχουν πρόσβαση σε όλες τις λειτουργίες που απαιτούνται με μερικά κλικ. Συνολικά, το Axelor ERP είναι ένα από τα καλύτερα συστήματα ανοιχτού κώδικα ERP που όχι μόνο προσφέρει άφθονες λειτουργίες για τη διαχείριση των διαφορετικών επιχειρησιακών λειτουργιών, αλλά προσφέρει επίσης μια διαδραστική διεπαφή για βελτιωμένη εμπειρία του χρήστη.

Μπορεί κανείς να κατεβάσει το σύστημα χρησιμοποιώντας μια «εικόνα Docker», ενώ ο πηγαίος κώδικας για το λογισμικό είναι προσβάσιμος μέσω του GitHub. Ο πηγαίος κώδικας για το λογισμικό έχει άδεια χρήσης βάσει του AGPLv3.

NetSuite ERP

Το NetSuite ERP χρειάζεται λίγη εισαγωγή. Είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα και πιο καθιερωμένα συστήματα ERP που στοχεύουν κυρίως σε μεγάλες επιχειρήσεις. Στην πραγματικότητα, είναι ο αδιαμφισβήτητος ηγέτης όσον αφορά τις λύσεις ERP για μεγάλες επιχειρήσεις, προσφέροντας έναν εκπληκτικό συνδυασμό υπηρεσιών μηχανικής και διαχείρισης. Το σύστημα προσφέρει μια πλήρη σειρά υπηρεσιών και λειτουργιών που απαιτούνται για τη διαχείριση και τη βελτίωση των επιχειρησιακών λειτουργιών, όπως:

- Διαχείριση παραγγελιών
- Χρηματοοικονομική διαχείριση
- Χρέωση

- Τιμολόγηση
- Λογιστική
- Διαχείριση εσόδων και άλλα

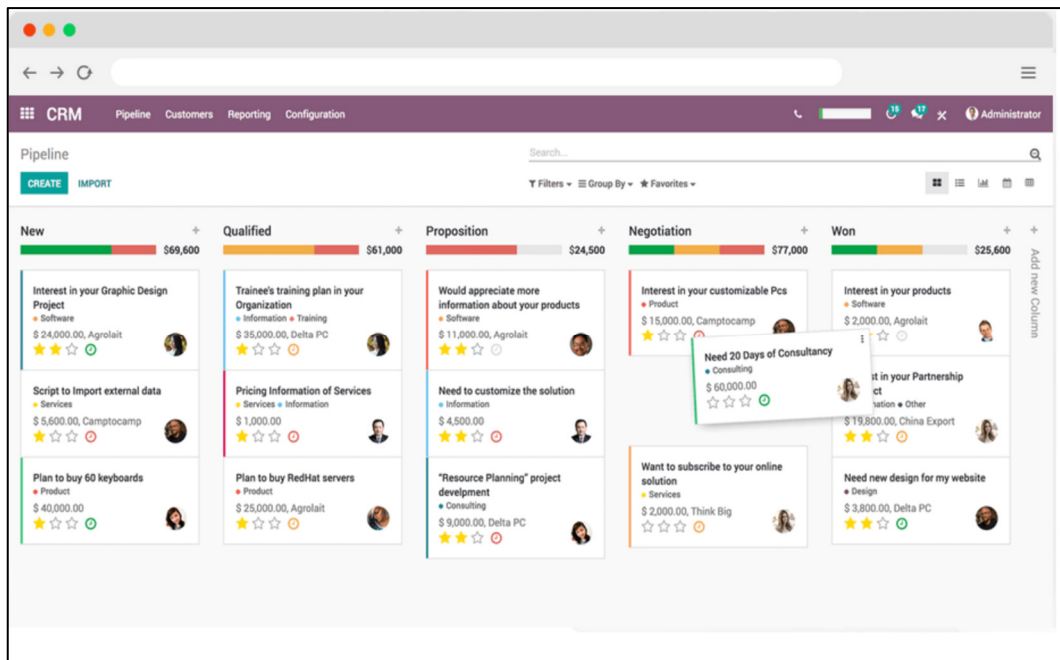
Το NetSuite προσφέρεται ως λογισμικό που βασίζεται σε cloud και Open-API που μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα μεγάλα λειτουργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων: Windows, iOS, MacOS, Android και άλλα.

inoERP

Το inoERP είναι ένα άλλο σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα που προσφέρει ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών και λειτουργιών για τις επιχειρήσεις. Το σύστημα αναπτύχθηκε με κοινή αρχιτεκτονική και απευθύνεται κυρίως σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Προσφέρει επίσης ένα ενσωματωμένο σύστημα διαχείρισης περιεχομένου να είναι προσβάσιμο μέσω οποιασδήποτε επιφάνειας εργασίας, φορητού υπολογιστή ή κινητής συσκευής.

3.9 Σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα Odoo

Το OpenERP 7.0 επιτυγχάνει τις προσδοκίες του ως σύστημα ERP για όλους τους τύπους χρηστών που εκτείνονται από μικρούς έως μεγάλους οργανισμούς. Όμως, οι δημιουργοί του OpenERP έχουν αρχίσει να βλέπουν πράγματα πέρα από το σύστημα ERP [114]. Θέλουν να φέρουν περισσότερες δυνατότητες όπως το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου για τη δημιουργία διαδραστικών λύσεων των ιστοτόπων, ένα ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό εμπόριο για μια ισχυρή διαδικτυακή υπηρεσία συναλλαγών και αποτελεσματική διαχείριση των έργων επιχειρηματικής ευφυΐας μαζί με παραδοσιακές λειτουργίες του συστήματος ERP. Επί του παρόντος, τα τρία νέα χαρακτηριστικά είναι αυτόνομα για τη δημιουργία τριών ξεχωριστών επιχειρηματικών οντοτήτων στον εταιρικό κόσμο. Συνδυάζοντας τις τρεις ισχυρές αυτόνομες δυνατότητες, το OpenERP μεταφέρει τα συστήματα ERP σε μια νέα διάσταση και ονομάζεται Odoo (ή OpenERP 8.0). Στην Εικόνα 3.2: Παράδειγμα χρήσης του λογισμικού Odoo στη διαδικασία διαχείρισης πελατών αποτυπώνεται ένα παράδειγμα του περιβάλλοντος του Odoo και στην Εικόνα 3.3: Αρχική σελίδα του λογισμικού Odoo αποτυπώνεται η αρχική σελίδα του λογισμικού Odoo.



Εικόνα 3.2: Παράδειγμα χρήσης του λογισμικού Odoo στη διαδικασία διαχείρισης πελατών [116]



Εικόνα 3.3: Αρχική σελίδα του λογισμικού Odoo [115]

Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά του Odoo (OpenERP 8.0) είναι:

- Ταχύτητα. Είναι φιλικό προς το χρήστη και πολύ πιο εύκολο στη διαμόρφωση

- Βασικές βελτιώσεις στις υπάρχουσες εφαρμογές με την προσθήκη 732 εργασιών που καλύπτουν τις περισσότερες από τις εφαρμογές.
- Αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS) και ισχυρά εργαλεία για τη δημιουργία διαδραστικών ιστότοπων.
- Το σημείο πώλησης με βάση το iPad / Android είναι πλέον διαθέσιμο με πλήρη συμβατότητα υποστήριξης από προμηθευτές υλικού μαζί με το νέο σύστημα διαχείρισης αποθήκης (WMS) και CMS.
- Διαφορετικές λειτουργίες προσανατολισμένες στον χρήστη, όπως online προσφορές εργασίας, κράτηση εκδηλώσεων, γεννήτρια προσφορών και ηλεκτρονική υπογραφή παρουσιάζονται ως εφαρμογή frontend.
- Ένας σημαντικός συντονισμός του πλαισίου γίνεται με το νέο API. Επιτρέπεται η συμβατότητα με παλαιότερη έκδοση για τους τρέχοντες χρήστες του OpenERP 7.0.
- Έχουν καταργηθεί ξεπερασμένα και ανεπιθύμητα χαρακτηριστικά της προηγούμενης έκδοσης.

4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΧΡΗΣΗΣ

Στη σημερινή οικονομία των πληροφοριών, οι επαγγελματίες της λογιστικής και της χρηματοοικονομικής πρέπει να διαχειρίζονται ένα όλο και πιο ευρύ φάσμα πολύπλοκων επιχειρηματικών διαδικασιών και να συνθέτουν και να ερμηνεύουν δεδομένα από διάφορες πηγές. Τα σύγχρονα συστήματα ERP περιλαμβάνουν ενότητες για χρηματοοικονομική λογιστική και λογιστική διαχείρισης. Η χρηματοοικονομική λογιστική προσανατολίζεται στην παραγωγή οικονομικών πληροφοριών, με τη μορφή περιοδικών οικονομικών καταστάσεων, για εξωτερικούς υπεύθυνους λήψης αποφάσεων. Η ενότητα της χρηματοοικονομικής λογιστικής περιλαμβάνει στοιχεία για το γενικό καθολικό, τους εισπρακτέους λογαριασμούς, τη διαχείριση των πιστώσεων, τους πληρωτέους λογαριασμούς και τη διαχείριση των μετρητών. Συνολικά, αυτά τα στοιχεία επιτρέπουν στους χρηματοοικονομικούς και λογιστικούς επαγγελματίες να αναλύουν την παγκόσμια χρηματοοικονομική δραστηριότητα σε πραγματικό χρόνο σε θυγατρικές, επιχειρηματικές μονάδες και καταστήματα.

Τα σύγχρονα συστήματα ERP περιλαμβάνουν επίσης τη λειτουργικότητα για τη λογιστική διαχείριση, η οποία παρέχει λογιστικές πληροφορίες σε εσωτερικούς φορείς λήψης αποφάσεων, ώστε να μπορούν να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες επιχειρηματικές αποφάσεις καθώς σχεδιάζουν, αξιολογούν και ελέγχουν την εταιρεία και διασφαλίζουν την κατάλληλη χρήση και λογοδοσία για τους πόρους της. Η διαχείριση της λογιστικής παρέχει οικονομικές και στατιστικές πληροφορίες που χρειάζονται οι διαχειριστές για τη λήψη τόσο των επιχειρησιακών όσο και των στρατηγικών αποφάσεων. Η ενότητα της λογιστικής διαχείρισης ERP περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία για την κοστολόγηση των προϊόντων, την ανάλυση της κερδοφορίας, το γενικό κόστος, την κοστολόγηση βάσει της δραστηριότητας και το περιθώριο του κέρδους. Επίσης στο τμήμα του ERP που αφορά τη χρηματοοικονομική διαχείριση περιλαμβάνονται τα πάγια μιας εταιρείας για την παρακολούθηση των μακροπρόθεσμων κεφαλαιουχικών περιουσιακών στοιχείων, όπως είναι ο εξοπλισμός, οι υπολογιστές, τα κτίρια, τα ακίνητα, τα οχήματα, καθώς και ένα τμήμα για τα ταξίδια και τα έξοδα διαχείρισης. Κάποια από τα πιο εξειδικευμένα ERP συστήματα ανοιχτού κώδικα για την ενότητα της λογιστικής και χρηματοοικονομικής είναι τα Wave, ZipBooks, Akaunting και GnuCash.

4.1 Χρηματοοικονομική λογιστική

Η χρηματοοικονομική λογιστική είναι η αναφορά της οικονομικής θέσης και της απόδοσης ενός οργανισμού μέσω οικονομικών καταστάσεων που εκδίδονται σε εξωτερικούς φορείς σε

περιοδική βάση. Αυτοί οι εξωτερικοί φορείς λήψης αποφάσεων περιλαμβάνουν τους μετόχους, τις φορολογικές αρχές, τις ρυθμιστικές αρχές, τους χρηματοοικονομικούς αναλυτές, τους πιστωτές και το ευρύ επενδυτικό κοινό. Οι οικονομικές καταστάσεις καταρτίζονται τουλάχιστον ετησίως, αλλά συχνά δημιουργούνται σε μηνιαία βάση για εσωτερικούς χρήστες και σε τριμηνιαία βάση για εξωτερικούς χρήστες. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ενότητας της οικονομικής λογιστικής ενός συστήματος ERP.

Οι οικονομικές καταστάσεις πρέπει να συμμορφώνονται με τις γενικά αποδεκτές λογιστικές αρχές (GAAP), οι οποίες είναι τα πρότυπα και οι συμβάσεις που ακολουθούν οι εταιρείες με έδρα τις Η.Π.Α. κατά την καταγραφή των χρηματοοικονομικών συναλλαγών και την κατάρτιση των οικονομικών καταστάσεων. Εάν μια εταιρεία λειτουργεί εκτός των Η.Π.Α., πιθανότατα συμμορφώνεται με τα Διεθνή Πρότυπα Χρηματοοικονομικής Αναφοράς (ΔΠΧΠ) ή «IFRS», τα οποία έχουν σχεδιαστεί για να είναι ένα παγκόσμιο πλαίσιο για τον τρόπο με τον οποίο οι δημόσιες εταιρείες καταρτίζουν και αποκαλύπτουν τις οικονομικές τους καταστάσεις. Οι οικονομικές καταστάσεις αποτελούνται από τα ακόλουθα (κατά σειρά προετοιμασίας):

1. Κατάσταση αποτελεσμάτων (P&L): Αυτή η έκθεση συνοψίζει τα έσοδα και τα έξοδα κατά τη διάρκεια της λογιστικής περιόδου για να αντλήσει τα καθαρά έσοδα ή τις καθαρές ζημίες.
2. Κατάσταση κερδών εις νέον: Επίσης γνωστή ως κατάσταση μεταβολών των ιδίων κεφαλαίων. Αυτές οι αναφορές περιγράφουν λεπτομερώς τις αλλαγές στα ίδια κεφάλαια κατά τη διάρκεια της λογιστικής περιόδου. Υπολογίζεται λαμβάνοντας τα αρχικά κέρδη εις νέον (ίδια κεφάλαια) και προσθέτοντας το καθαρό εισόδημα ή αφαιρώντας την καθαρή ζημία. Προστίθενται τυχόν προσθήκες στο απόθεμα και αφαιρούνται οι πληρωμές των μερισμάτων.
3. Ισολογισμός: Επίσης γνωστός ως κατάσταση της οικονομικής θέσης. Αυτή η αναφορά παραθέτει τα περιουσιακά στοιχεία, τις υποχρεώσεις και τα ίδια κεφάλαια στο τέλος της λογιστικής περιόδου, συνήθως την τελευταία ημέρα ενός μήνα, τριμήνου ή έτους.
4. Κατάσταση ταμειακών ροών: Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τις ταμειακές εισπράξεις και τις πληρωμές των μετρητών κατά τη διάρκεια της λογιστικής περιόδου.

Η χρηματοοικονομική λογιστική ξεκινά με ένα καλά σχεδιασμένο γράφημα λογαριασμών (COA), το οποίο είναι μια ταξινόμηση και καταχώριση κάθε περιουσιακού στοιχείου, υποχρέωσης, ιδίων κεφαλαίων, εσόδων και εξόδων που χρησιμοποιεί ο οργανισμός για την καταγραφή των συναλλαγών. Λαμβάνοντας υπόψη τα κύρια δεδομένα στο σύστημα ERP, το

COA πρέπει να εισαχθεί πριν από την επεξεργασία τυχόν συναλλαγών. Κατά τη ρύθμιση του COA, οι μοναδικοί αριθμοί λογαριασμών, οι περιγραφές και ο τύπος λογαριασμού (είτε πρόκειται για λογαριασμό του λογαριασμού αποτελεσμάτων είτε για λογαριασμό του ισολογισμού) πρέπει να εισαχθούν στο σύστημα ERP. Σε μια εταιρική ομάδα, κάθε εταιρεία μπορεί να έχει τη δική της ταξινόμηση COA ή να χρησιμοποιεί την ίδια ταξινόμηση COA με τις άλλες εταιρείες. Το τελευταίο είναι βέλτιστο, καθώς οι συνδεδεμένες εταιρείες μπορούν να επικοινωνούν πιο εύκολα σχετικά με τις χρηματοοικονομικές συναλλαγές στο σύστημα. Κατά την ενοποίηση, μπορεί επίσης να υπάρχει COA ενοποίησης που είναι διαφορετικό από τα COA που λειτουργούν από την εταιρεία. Επιπλέον, ενδέχεται να απαιτείται από τις εταιρείες να χρησιμοποιούν COA για συγκεκριμένη χώρα που περιλαμβάνει επιπλέον λογαριασμούς που έχουν εξουσιοδοτηθεί από μια χώρα στην οποία λειτουργούν [117].

4.2 Γενικό καθολικό

Τα σύγχρονα συστήματα ERP έχουν σχεδιαστεί για να συλλέγουν δεδομένα συναλλαγών από όλες τις ενότητες και να συνοψίζουν τα αποτελέσματα στο γενικό καθολικό (GL), το οποίο είναι το μοναδικό στοιχείο ολοκλήρωσης στη χρηματοοικονομική λογιστική. Στα συστήματα ERP, οι συναλλαγές είναι ένας τύπος δραστηριότητας ή συμβάντος που δημιουργεί καταχωρήσεις ημερολογίου που επηρεάζουν το γενικό καθολικό (GL). Το GL είναι πολύ σημαντικό επειδή διατηρεί τα υπόλοιπα όλων των λογαριασμών στο COA και διευκολύνει το λογιστικό κύκλο. Ο λογιστικός κύκλος αναφέρεται σε μια συλλογική διαδικασία καταγραφής και επεξεργασίας των λογιστικών γεγονότων μιας εταιρείας. Η αρχή της λογιστικής περιόδου καθορίζει ότι μια εταιρεία πρέπει να καταρτίζει τις οικονομικές της καταστάσεις σε περιοδική βάση (μηνιαία, τριμηνιαία και / ή ετήσια). Ως εκ τούτου, ο λογιστικός κύκλος εκτελείται κάθε περίοδο και στο τέλος της περιόδου καταρτίζονται οι οικονομικές καταστάσεις.

Ο λογιστικός κύκλος είναι βασικά ο ίδιος για κάθε εταιρεία. Πρώτον, πραγματοποιείται μια συναλλαγή, για την οποία η εταιρεία διαθέτει ηλεκτρονικά ή σε χαρτί το έγγραφο προέλευσης. Αυτό το έγγραφο περιγράφει τα βασικά στοιχεία σχετικά με μια συναλλαγή, όπως το εμπλεκόμενο μέρος, την ημερομηνία, το σκοπό, τα στοιχεία, τη μονάδα μέτρησης, το νόμισμα και το ποσό. Στη συνέχεια, η συναλλαγή καταγράφεται σε μία από τις μονάδες ERP. Για παράδειγμα, ένα τιμολόγιο αποστέλλεται σε έναν πελάτη. Αυτό το τιμολόγιο μετατρέπεται επίσης σε ένα ηλεκτρονικό έγγραφο προέλευσης που δημιουργήθηκε στη μονάδα πωλήσεων. Δεδομένου ότι τα συστήματα ERP είναι ενσωματωμένα, αυτή η συναλλαγή δημιουργεί ένα λογιστικό έγγραφο που δημοσιεύεται στο GL. Από το GL, ετοιμάζεται ένα δοκιμαστικό υπόλοιπο ή μια λίστα όλων των υπολοίπων των λογαριασμών GL στο τέλος της περιόδου. Το δοκιμαστικό υπόλοιπο αναφέρεται στη σειρά του COA και εάν όλες οι λογιστικές εγγραφές έχουν καταγραφεί σωστά και όλα τα υπόλοιπα GL έχουν εξαχθεί σωστά, το σύνολο όλων των χρεωστικών υπολοίπων στο δοκιμαστικό υπόλοιπο θα είναι ίσο με το σύνολο όλων των υπολοίπων των πιστώσεων. Το δοκιμαστικό υπόλοιπο είναι το πρώτο βήμα προς την

προετοιμασία των οικονομικών καταστάσεων. Υπάρχουν διάφορα βήματα που πραγματοποιούνται μεταξύ του ισοζυγίου δοκιμών και των οικονομικών καταστάσεων.

Πολλά συστήματα ERP επιτρέπουν στις παγκόσμιες εταιρείες να διατηρούν τα GL τους σε πολλαπλά νομίσματα και να συμμορφώνονται με τους κανονισμούς που ισχύουν ανά χώρα για φόρους, αναφορές και συναλλαγές πληρωμής. Πολλά συστήματα ERP επιτρέπουν επίσης στις εταιρείες να διεξάγουν παράλληλη λογιστική, η οποία τους επιτρέπει να διατηρούν ταυτόχρονα πολλά GL σύμφωνα με διαφορετικές λογιστικές αρχές και ειδικούς κανονισμούς ανά χώρα, ώστε να διασφαλίζεται ότι πληρούνται οι διεθνείς, αλλά και οι τοπικές απαιτήσεις αναφοράς. Η ενοποίηση εκτελείται επίσης συχνά στην ενότητα της χρηματοοικονομικής λογιστικής. Αυτό επιτρέπει το συνδυασμό των οικονομικών καταστάσεων πολλών εταιρειών εντός ενός εταιρικού ομίλου (μητρική εταιρεία). Στη χρηματοοικονομική λογιστική, οι ενοποιημένες οικονομικές καταστάσεις παρέχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα της οικονομικής θέσης ολόκληρου του εταιρικού ομίλου και των θυγατρικών του και όχι της αυτόνομης θέσης μιας εταιρείας.

4.3 Εισπρακτέοι λογαριασμοί

Το στοιχείο των εισπρακτέων λογαριασμών (AR) στην ενότητα της χρηματοοικονομικής λογιστικής ελέγχει όλες τις καταχωρίσεις σε λογαριασμούς πελατών και το GL. Οι εισπρακτέοι λογαριασμοί αντιπροσωπεύουν τα χρήματα που οφείλονται στην εταιρεία από έναν πελάτη για τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που παρέχονται στον πελάτη με πίστωση. Αυτός ο λογαριασμός GL αντιμετωπίζεται ως τρέχον περιουσιακό στοιχείο στον ισολογισμό, επειδή το ποσό αναμένεται να εισπραχθεί από τον πελάτη εντός ενός έτους (συνήθως εντός 30 έως 60 ημερών, ανάλογα με τους όρους πίστωσης). Η τιμολόγηση του πελάτη μέσω της μονάδας των πωλήσεων ενός συστήματος ERP ή ενός συστήματος CRM δημιουργεί μια καταχώριση στο λογαριασμό AR του πελάτη.

Οι εισπρακτέοι λογαριασμοί είναι γνωστοί ως λογαριασμοί ελέγχου στο GL, επειδή συνοψίζουν ή "ελέγχουν" τις λεπτομέρειες σε ένα θυγατρικό καθολικό, το οποίο είναι ένα λεπτομερές καθολικό εκτός του GL. Ο σκοπός της χρήσης ενός λογαριασμού ελέγχου είναι να διατηρείται το GL χωρίς λεπτομέρειες, διατηρώντας παράλληλα το σωστό υπόλοιπο για τις οικονομικές καταστάσεις. Οι εισπρακτέοι λογαριασμοί ελέγχουν το καθολικό, το οποίο εμφανίζει το ιστορικό των συναλλαγών και των πληρωμών ξεχωριστά για κάθε πελάτη στον οποίο η επιχείρηση επεκτείνει την πίστωση. Οι συναλλαγές επηρεάζουν τη ροή του AR από τη μονάδα των πωλήσεων μέσω των τιμολογίων πωλήσεων και από τη μονάδα της χρηματοοικονομικής λογιστικής μέσω της συλλογών μετρητών, επιστροφών και χρεωστικών και πιστωτικών σημειώσεων. Τα συστήματα ERP διασφαλίζουν ότι τα υπόλοιπα στο βοηθητικό πρόγραμμα θυγατρικών AR είναι πάντα ίσο με το υπόλοιπο στο λογαριασμό ελέγχου AR στο GL.

4.4 Διαχείριση της πίστωσης

Η λειτουργία του AR ελέγχεται από το στοιχείο της διαχείρισης της πίστωσης, το οποίο χρησιμοποιείται για την ελαχιστοποίηση των χρηματοοικονομικών κινδύνων για τον οργανισμό, πραγματοποιώντας έναν πιστωτικό έλεγχο κατά τη δημιουργία ενός εγγράφου πωλήσεων. Τα πιστωτικά όρια των πελατών καταγράφονται στη διαχείριση πιστώσεων, όπως και η βαθμολογία του πιστωτικού κινδύνου. Χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες, η διαχείριση των πιστώσεων μπορεί να παρέχει ανάλυση σε πραγματικό χρόνο της πιστωτικής έκθεσης της εταιρείας. Η διαχείριση της πίστωσης μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να πραγματοποιεί αναστολές ή να απαγορεύει τις συναλλαγές όταν οι πελάτες υπερβαίνουν το πιστωτικό τους όριο, ή όταν υπάρχει καθυστέρηση της πληρωμής ή μη πληρωμή. Ο κύριος σκοπός της διαχείρισης της πίστωσης είναι να αποτρέψει την αποστολή των αγαθών σε πελάτη που υπερβαίνει το πιστωτικό όριό του, ή δεν πληροί άλλα κριτήρια που σχετίζονται με την πίστωση.

4.4.1 Πληρωτέοι λογαριασμοί

Η συνιστώσα των πληρωτέων λογαριασμών (AP) στη μονάδα της οικονομικής λογιστικής ελέγχει όλες τις καταχωρίσεις στους λογαριασμούς των προμηθευτών και την GL. Τα χρήματα που οφείλει μια εταιρεία στους προμηθευτές για προϊόντα και υπηρεσίες που αγοράστηκαν με πίστωση ονομάζονται πληρωτέοι λογαριασμοί. Αυτός ο λογαριασμός GL εμφανίζεται στον ισολογισμό της εταιρείας ως τρέχουσα υποχρέωση, καθώς η προσδοκία είναι ότι θα πληρωθεί σε λιγότερο από ένα έτος (γενικά εντός 30 έως 60 ημερών). Όπως και οι εισπρακτέοι λογαριασμοί, το AP είναι λογαριασμός ελέγχου. Η λογιστική θυγατρική πληρωτέα (AP) χρησιμεύει ως σημαντική πηγή πληροφοριών σχετικά με την τιμολόγηση και τις πληρωμές των προμηθευτών. Το συνολικό ποσό του υπολοίπου κάθε προμηθευτή ανά πάσα στιγμή πρέπει να ισούται με το υπόλοιπο στον λογαριασμό GL του AP.

4.4.2 Διαχείριση των μετρητών

Η διαχείριση των μετρητών αναφέρεται επίσης ως διαχείριση των ταμείων. Ο κύριος σκοπός της συνιστώσας της διαχείρισης των μετρητών της ενότητας της χρηματοοικονομικής λογιστικής είναι να αυτοματοποιήσει τα επαναλαμβανόμενα βήματα που απαιτούνται για τη διαχείριση των μετρητών μιας εταιρείας. Τα συστήματα ERP επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να διαχειρίζονται τις καθημερινές τραπεζικές συναλλαγές τους, συμπεριλαμβανομένων των καταθέσεων, των αναλήψεων, των κερδών των τόκων, των τραπεζικών προμηθειών και των μεταφορών μεταξύ των τραπεζικών λογαριασμών. Ενσωματώνοντας τη διαχείριση των μετρητών με το GL, τους εισπρακτέους λογαριασμούς και τους πληρωτέους λογαριασμούς, οι εταιρείες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες κατάθεσης και πληρωμής μέσω του τραπεζικού λογαριασμού, να επιβεβαιώνουν συναλλαγές και να εισάγουν εκκαθαρισμένες συναλλαγές από τις τράπεζές τους για αυτόματη συμφωνία. Χρησιμοποιώντας τη δυνατότητα

πολλαπλών νομισμάτων, η διαχείριση τραπεζικών λογαριασμών μπορεί να γίνει σε νομίσματα διαφορετικά από το τοπικό νόμισμα.

Εκτός από τη βραχυπρόθεσμη ταμειακή θέση σε τραπεζικούς λογαριασμούς, το χρηματοοικονομικό προσωπικό χρησιμοποιεί προβλέψεις ρευστότητας για να προβάλει τις ταμειακές ροές στο εγγύς μέλλον. Από επιχειρηματική άποψη, αυτό σημαίνει μια λεπτομερή αξιολόγηση των λογιστικών θυγατρικών AR και AP για εισερχόμενες αποδείξεις και εξερχόμενες πληρωμές.

Η διαχείριση των μετρητών παρέχει πληροφορίες που επιτρέπουν θέματα πληρωμής όπως:

- Καθυστέρηση πληρωμής: Εάν μια πληρωμή μπορεί να καθυστερήσει για 30 ημέρες, τα μετρητά που χρησιμοποιήθηκαν για την πραγματοποίηση αυτής της πληρωμής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άλλες ανάγκες ή να παραμείνουν σε τοκοφόρους λογαριασμούς έως ότου καταβληθεί η πληρωμή.
- Πρόωρες πληρωμές: Συχνά υπάρχει εξοικονόμηση που σχετίζεται με την εκμετάλλευση των εκπτώσεων μιας πρόωρης πληρωμής. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο πληρωμής εντός της περιόδου έκπτωσης, εάν είναι σίγουροι ότι οι μελλοντικές εισροές των μετρητών επαρκούν για την κάλυψη άλλων βραχυπρόθεσμων απαιτήσεων σε μετρητά.
- Μη ρουτίνας και μακροπρόθεσμος προγραμματισμός μετρητών: Οι οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη διαχείριση μετρητών για να προγραμματίσουν τις ανάγκες σε μετρητά που σχετίζονται με την αποπληρωμή χρέους, τις πληρωμές μερισμάτων και τα έργα παγίων περιουσιακών στοιχείων.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της διαχείρισης των μετρητών είναι ότι επιτρέπει τη διαδρομή του ελέγχου όλων των συναλλαγών που σχετίζονται με μετρητά. Όταν δημοσιεύεται μια συναλλαγή μετρητών, δεν μπορεί να διαγραφεί ή να ακυρωθεί. Για να διορθωθούν τα λάθη, πρέπει να εισαχθεί μια προσαρμογή της συναλλαγής για να αντιστραφεί η λανθασμένη καταχώριση. Το σύστημα ERP διατηρεί λεπτομέρειες όλων των εισαγόμενων συναλλαγών, συμπεριλαμβανομένου του χρήστη που εισήγαγε τη συναλλαγή ή της συναλλαγής ρύθμισης και του χρήστη που τροποποίησε την εγγραφή. Η διαδικασία ελέγχου απλοποιείται συνδέοντας τα υποστηρικτικά ηλεκτρονικά έγγραφα της πηγής απευθείας με τις συναλλαγές.

4.5 Λογιστική διαχείριση

Σε αντίθεση με τη χρηματοοικονομική λογιστική, η οποία περιλαμβάνει κυρίως την προετοιμασία των οικονομικών καταστάσεων για εξωτερικούς υπεύθυνους λήψης αποφάσεων, η λογιστική της διαχείρισης υποστηρίζει τις ανάγκες πληροφόρησης των εσωτερικών υπευθύνων της λήψης αποφάσεων. Ονομάζεται επίσης διαχειριστική λογιστική και περιλαμβάνει τον εντοπισμό, τη μέτρηση, την ανάλυση, την ερμηνεία και την κοινοποίηση των πληροφοριών σε εσωτερικά στοιχεία για την επίτευξη των στόχων της εταιρείας.

Ενώ η χρηματοοικονομική λογιστική πρέπει να συμμορφώνεται με τους λογιστικούς κανόνες και κανονισμούς, η λογιστική της διαχείρισης δε χρειάζεται. Ενώ, η χρηματοοικονομική λογιστική γενικά κοινοποιεί ιστορικές πληροφορίες προηγούμενης συναλλακτικής δραστηριότητας, η λογιστική της διαχείρισης παράγει περισσότερες προοπτικές των πληροφοριών. Μεγάλο μέρος της έμφασης δίνεται στην ανάλυση των οικονομικών δεδομένων για την παροχή περισσότερων εξηγήσεων για τη διαχείριση. Η ενότητα της λογιστικής διαχείρισης χρησιμοποιείται για διάφορους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των κινδύνων, της διαχείρισης της απόδοσης, του σχεδιασμού, της αξιολόγησης και της βελτιστοποίησης των επιχειρηματικών διαδικασιών, του προϋπολογισμού, της πρόβλεψης, της εφαρμογής και της παρακολούθησης των εσωτερικών ελέγχων. Μία από τις κύριες δραστηριότητες της είναι η λογιστική της κοστολόγησης, που είναι το μέρος της λογιστικής διαχείρισης που καθορίζει τον προϋπολογισμό και το πραγματικό κόστος των λειτουργιών, των διαδικασιών, των τμημάτων ή των προϊόντων και αναλύει τις διακυμάνσεις και την κερδοφορία [117].

4.5.1 Κοστολόγηση των προϊόντων

Ο καθορισμός του εσωτερικού κόστους των προϊόντων που κατασκευάζονται ή των παρεχόμενων υπηρεσιών είναι ο στόχος της κοστολόγησης των προϊόντων της ενότητας της λογιστικής διαχείρισης. Η κοστολόγηση των προϊόντων επιτυγχάνεται εξετάζοντας κάθε πόρο που καταναλώνεται κατά την παραγωγή του προϊόντος ή την παροχή της υπηρεσίας. Ορισμένα κόστη, όπως οι μισθοί των εργαζομένων στο εργοστάσιο, ή τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή, αντιμετωπίζονται ως άμεσο κόστος, επειδή μπορούν εύκολα να εντοπιστούν. Τα άλλα κόστη δεν είναι τόσο εύκολα ανιχνεύσιμα και είναι γνωστά ως έμμεσα κόστη. Παραδείγματα έμμεσων δαπανών περιλαμβάνουν το ενοίκιο και τις υπηρεσίες κοινής ωφελείας για τη μονάδα παραγωγής, το μισθό του επόπτη κατασκευής και την απόσβεση του εξοπλισμού των εγκαταστάσεων. Αυτά τα κόστη πρέπει να εφαρμοστούν στο προϊόν ή την υπηρεσία με κάποιο τρόπο [118].

Το άμεσο κόστος του υλικού για ένα τελικό προϊόν μπορεί να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας το λογαριασμό του υλικού (BOM). Το BOM είναι τα κύρια δεδομένα που απαριθμούν όλες τις πρώτες ύλες και τα υποσυστήματα (και τις ποσότητές τους) που είναι απαραίτητα για την κατασκευή ενός τελικού προϊόντος. Η κοστολόγηση των προϊόντων θα χρησιμοποιεί το BOM και θα αυξάνει τα μεμονωμένα κόστη, για κάθε είδος για να καθορίσει ένα τελικό κόστος

υλικού για ένα τελικό προϊόν. Η κοστολόγηση των προϊόντων θα χρησιμοποιήσει επίσης τη δρομολόγηση, η οποία είναι μια λίστα με τις λειτουργίες που απαιτούνται για την παραγωγή ενός προϊόντος, για τον προσδιορισμό των απαραίτητων σταδίων παραγωγής και του σχετικού κόστους. Η διαχείριση μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτά τα κόστη για να καθορίσει το τυπικό κόστος για ένα τελικό προϊόν, το οποίο γίνεται μέρος των κύριων δεδομένων του τελικού προϊόντος. Η κοστολόγηση των προϊόντων επιτρέπει στους διαχειριστές να βλέπουν τη σύνθεση του κόστους κάθε προϊόντος που κατασκευάζεται και το κόστος κάθε βήματος κατασκευής, καθώς και το κόστος που προστίθεται σε κάθε γενική διαδικασία. Εκτός από τον καθορισμό του κόστους ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας για την παραγωγή, ή την παράδοση, η κοστολόγηση των προϊόντων μπορεί να απαντήσει στις ακόλουθες επιπλέον ερωτήσεις:

- Εμφανίζονται αποκλίσεις κατά την παραγωγή ενός δεδομένου προϊόντος; Τι είδους διαφορές υπάρχουν (τιμή, ποσότητα);
- Πώς μπορεί ένας οργανισμός να φτάσει σε πιο ευνοϊκές διαφορές;
- Μπορεί η εταιρεία να μειώσει το κόστος παραγωγής ενός συγκεκριμένου προϊόντος;
- Ποιο είναι το συνολικό κόστος των προϊόντων που κατασκευάζονται με εντολή πώλησης ή εργοστάσιο;

4.5.2 Γενικά έξοδα

Η λογιστική διαχείριση μπορεί να περιλαμβάνει ένα γενικό στοιχείο κοστολόγησης, το οποίο παρέχει λειτουργικότητα για το σχεδιασμό, την κατανομή και τον έλεγχο των έμμεσων δαπανών σε αντικείμενα κόστους. Ένα αντικείμενο κόστους είναι οποιοδήποτε προϊόν, υπηρεσία, σύμβαση, εργασία, έργο, κέντρο εργασίας ή άλλη μονάδα για την οποία είναι επιθυμητή μια ξεχωριστή μέτρηση του κόστους. Αν και έμμεσα, τα γενικά έξοδα πρέπει να κατανέμονται σε αντικείμενα κόστους, ώστε η διοίκηση να μπορεί να λαμβάνει ακριβείς και μορφωμένες αποφάσεις για την κοστολόγηση των προϊόντων. Τα έμμεσα κόστη συνήθως κατανέμονται σε αντικείμενα κόστους χρησιμοποιώντας κατανομή του κόστους, η οποία είναι η διαδικασία διαίρεσης ενός συνολικού κόστους σε μέρη και η εκχώρηση των μερών σε σχετικά αντικείμενα. Μία μέθοδος για την κατανομή των γενικών εξόδων είναι η εκχώρηση του ίδιου του ποσού των γενικών εξόδων σε κάθε τύπο αντικειμένου κόστους. Ωστόσο, αυτή η τεχνική γενικά δεν είναι πολύ ακριβής επειδή ορισμένα αντικείμενα κόστους καταναλώνουν περισσότερα γενικά έξοδα από άλλα.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι για την κατανομή των γενικών εξόδων στα αντικείμενα κόστους είναι οι ώρες λειτουργίας του μηχανήματος ή οι άμεσες ώρες εργασίας. Αυτές οι δραστηριότητες ονομάζονται προγράμματα οδήγησης του κόστους, επειδή «οδηγούν» το κόστος στο αντικείμενο κόστους. Στην ουσία, είναι οι βασικές αιτίες της εμφάνισης του

κόστους. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, η χρήση των ωρών εργασίας ή των άμεσων ωρών εργασίας ως βάση της κατανομής για την κατανομή κόστους είναι λιγότερο από ακριβής, επειδή αυτοί οι υπολογισμοί δεν καταγράφουν τον πραγματικό λόγο για το κόστος, αλλά είναι απλές εκτιμήσεις του γενικού κόστους. Άλλες δραστηριότητες μπορούν να αυξήσουν το κόστος, όπως ο αριθμός των μηχανημάτων, ο αριθμός των επιθεωρήσεων και ο αριθμός των εντολών αγοράς που εκδόθηκαν. Πολλές εταιρείες διευρύνουν τη χρήση των οδηγών κόστους κατά την κατανομή των γενικών εξόδων και χρησιμοποιούν το κόστος βάσει δραστηριοτήτων για τη βελτίωση της κατανομής του κόστους.

4.5.3 Κοστολόγηση βάσει δραστηριότητας

Οι παραδοσιακές μέθοδοι κατανομής των γενικών εξόδων που χρησιμοποιούν ένα ή δύο προγράμματα οδήγησης του κόστους για την εκχώρηση γενικών εξόδων σε προϊόντα (αντικείμενα κόστους) μπορούν να παρέχουν παραπλανητικές πληροφορίες του κόστους του προϊόντος. Μια άλλη πιο λεπτομερής μέθοδος κατανομής του κόστους χρησιμοποιείται επομένως από πολλές εταιρείες. Αυτή η μέθοδος, γνωστή ως κοστολόγηση βάσει δραστηριότητας (ABC), εκχωρεί το κόστος βάσει των δραστηριοτήτων που αυξάνουν το κόστος και όχι βάσει των παραδοσιακών μεθόδων, όπως μόνο τις ώρες εργασίας. Αυτή η προσέγγιση για την κατανομή των γενικών εξόδων έχει γίνει ακόμη πιο κρίσιμη καθώς το άμεσο τμήμα εργασίας του κόστους προϊόντος μειώνεται, ενώ τα γενικά και διοικητικά έξοδα αυξάνονται.

Στο ABC, το κόστος κατανέμεται σε δραστηριότητες, οι οποίες είναι διαδικασίες που προκαλούν την ολοκλήρωση της εργασίας. Οι δραστηριότητες καταναλώνουν διάφορους πόρους και τα προϊόντα καταναλώνουν δραστηριότητες. Το πρώτο βήμα στη μεθοδολογία ABC είναι ο εντοπισμός των δραστηριοτήτων που αυξάνουν το κόστος. Για παράδειγμα, οι ρυθμίσεις του μηχανήματος ή οι δραστηριότητες του ελέγχου ποιότητας θα μπορούσαν να οδηγήσουν την παραγωγή γενικά. Το δεύτερο βήμα είναι να προσδιοριστεί ο οδηγός του κόστους για κάθε δραστηριότητα. Για τις ρυθμίσεις του μηχανήματος, ο αριθμός των ρυθμίσεων θα μπορούσε να είναι ο οδηγός κόστους. Για τον έλεγχο της ποιότητας, ο αριθμός των επιθεωρήσεων θα μπορούσε να είναι ο οδηγός κόστους. Μόλις προσδιοριστεί το κόστος των απαραίτητων δραστηριοτήτων, ένα μέρος του κόστους αποδίδεται στο αντικείμενο κόστους βάσει του βαθμού στον οποίο το αντικείμενο κόστους χρησιμοποιεί τη δραστηριότητα.

Η συνιστώσα ABC της λογιστικής διαχείρισης υποστηρίζει τη λήψη στρατηγικών και επιχειρησιακών αποφάσεων προσδιορίζοντας τους πραγματικούς λόγους για το κόστος. Συχνά το ABC θα εντοπίσει ένα υψηλό κόστος ανά μονάδα, κατευθύνοντας την προσοχή στην εξεύρεση τρόπων μείωσης του κόστους ή να χρεώσει περισσότερο για το προϊόν. Ένα υποπροϊόν του ABC είναι ότι μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό βημάτων χωρίς προστιθέμενη αξία, ώστε να μπορούν να μειωθούν ή να εξαλειφθούν. Έτσι, το ABC είναι μια χρήσιμη άσκηση στον επανασχεδιασμό της διαδικασίας. Η κοστολόγηση βάσει της δραστηριότητας είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την κατανομή των έμμεσων δαπανών σε αντικείμενα που είναι δύσκολο να εντοπιστούν και να εκχωρηθούν με το όφελος να είναι

ακριβέστερο γενικό κόστος. Ωστόσο, ένα μειονέκτημα για το ABC είναι ο χρόνος που απαιτείται για την ανάλυση και τον καθορισμό των δραστηριοτήτων και των πόρων και στη συνέχεια για την εφαρμογή αυτής της προσέγγισης.

Το ABC μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια ποικιλία δραστηριοτήτων. Για παράδειγμα, το ABC μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλές δραστηριότητες προσανατολισμένες στις υπηρεσίες, όπως στην εγγύηση των προϊόντων, στην τεχνική υποστήριξη και στην υποστήριξη του σχεδιασμού και στις λειτουργίες εξυπηρέτησης των πελατών. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν το ABC για να παρέχουν πιο σχετικές πληροφορίες σε διευθυντές και απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως:

- Διεξάγονται αποτελεσματικά οι δραστηριότητες;
- Είναι ακόμη απαραίτητες ορισμένες δραστηριότητες ή το κόστος τους υπερβαίνει τα οφέλη;
- Ορισμένες ομάδες εντός του οργανισμού εκτελούν δραστηριότητες καλύτερες από άλλες;
- Βοηθούν στην εταιρεία συγκεκριμένα υλικά, ή εργαλεία ώστε να ολοκληρώσει ορισμένες δραστηριότητες πιο αποτελεσματικά;

4.5.4 Ανάλυση της κερδοφορίας

Η συνιστώσα της ανάλυσης της κερδοφορίας εξετάζει συγκεκριμένα τμήματα της εταιρείας και καθορίζει το κέρδος που παράγουν. Ένα τμήμα της κερδοφορίας μπορεί να είναι οποιοσδήποτε αριθμός οντοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων, των εταιρειών, των πελατών, των γεωγραφικών περιοχών ή η τομή αυτών. Οι διαχειριστές αναλύουν δεδομένα όπως την τιμή πώλησης ανά μονάδα, το κόστος, τα περιθώρια κέρδους και τις μονάδες που πωλούνται για να απαντήσουν σε ερωτήσεις όπως:

- Ποιοι είναι οι πιο κερδοφόροι πελάτες σε μια συγκεκριμένη περιοχή; Ή ποιοι είναι οι λιγότερο κερδοφόροι πελάτες;
- Πώς μπορεί να αλλάξει το μείγμα των προϊόντων για να μεγιστοποιηθούν τα κέρδη;
- Ποια είναι τα περιθώρια κέρδους για κάθε κανάλι διανομής, για παράδειγμα, χονδρική έναντι λιανεμπόριο;

Η ακριβής και αποτελεσματική ανάλυση της κερδοφορίας επιτρέπει στη διοίκηση να υιοθετήσει μια φιλοσοφία που μεταφέρει πιο υπεύθυνα σε μεμονωμένους υπαλλήλους, επειδή μπορούν να δουν τον αντίκτυπο των προσπαθειών τους στην κερδοφορία στη γεωγραφική τους περιοχή, στη βάση πελατών και στο συνδυασμό των προϊόντων. Χρησιμοποιώντας την ανάλυση της κερδοφορίας οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν αναφορές για οποιαδήποτε διάσταση της εταιρείας, είτε ανά περιοχή, βιομηχανία, επιχειρηματική μονάδα, είτε ανά γεωγραφική τοποθεσία.

4.5.5 Λογιστική του κέντρου κόστους

Προκειμένου να εντοπιστεί η προέλευση του κόστους, οι διαχειριστές μπορούν να ορίσουν ορισμένες περιοχές της εταιρείας ως κέντρα κόστους. Τα κέντρα κόστους, που ονομάζονται επίσης συγκεντρωτικά κόστη, είναι διακριτά αναγνωρίσιμα τμήματα, μονάδες ή τμήματα μιας εταιρείας που θεωρούνται υπεύθυνα για την εμφάνιση ή τον επηρεασμό του κόστους. Παραδείγματα των κέντρων κόστους είναι τα τμήματα λογιστικής, συντήρησης, ελέγχου αποθεμάτων και ανθρώπινων πόρων. Σε μια εγκατάσταση κατασκευής, ένα κέντρο κόστους θα μπορούσε να είναι μια καθορισμένη περιοχή, μηχανή ή άτομο στο οποίο προκύπτουν άμεσα και έμμεσα κόστη. Οι διαχειριστές των κέντρων κόστους είναι συνήθως υπεύθυνοι μόνο για τον περιορισμό του κόστους, όχι για τις αποφάσεις δημιουργίας εσόδων ή επενδύσεων κεφαλαίου (μακροπρόθεσμες αγορές). Κατά γενικό κανόνα, τα κέντρα κόστους δεν είναι αποδεδειγμένα κερδοφόρα. Συνήθως προσθέτουν μόνο έμμεσα έσοδα ή πληρούν κάποια άλλη εταιρική οδηγία. Η απόδοση του κέντρου κόστους μετριέται συχνά συγκρίνοντας το πραγματικό κόστος με το προϋπολογισμένο κόστος για μια χρονική περίοδο, χρησιμοποιώντας ανάλυση της διακύμανσης.

Συχνά, το κόστος από ένα κέντρο κόστους κατανέμεται σε άλλα κέντρα κόστους εάν αυτά τα κέντρα καταναλώνουν μέρος του κόστους τους. Για παράδειγμα, ένα γραφείο βοήθειας πληροφορικής μπορεί να οριστεί ως κέντρο κόστους σε μια εταιρεία, επειδή δε δημιουργεί άμεσα έσοδα, αλλά καταναλώνει εργασία, προμήθειες και γενικά έξοδα. Ωστόσο, άλλα κέντρα κόστους, όπως το λογιστικό τμήμα, μπορούν να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του γραφείου βοήθειας πληροφορικής και ως εκ τούτου, μέρος των δαπανών του γραφείου βοήθειας θα πρέπει να κατανέμεται στη λογιστική υπηρεσία. Ένας λογικός οδηγός κόστους για την κατανομή του κόστους του γραφείου βοήθειας πληροφορικής μπορεί να είναι ο αριθμός των υπαλλήλων. Όσο περισσότεροι υπάλληλοι σε ένα τμήμα, τόσο περισσότερα είναι τα έξοδα του γραφείου βοήθειας της πληροφορικής που ανατίθενται σε αυτό. Ένα άλλο παράδειγμα ανακατανομής του κόστους μπορεί να είναι εάν το ενοίκιο χρεώνεται σε μια διοικητική υπηρεσία και στη συνέχεια ανακατανέμεται στα άλλα τμήματα του κτηρίου. Σε αυτήν την περίπτωση, ένας οδηγός του κόστους των τετραγωνικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανακατανομή μέρους του κόστους του ενοικίου σε άλλα τμήματα.

4.5.6 Λογιστική του κέντρου κέρδους

Το κέντρο κέρδους είναι μια οργανωτική μονάδα σε μια εταιρεία που αναμένεται να αποφέρει κέρδος μέσω της πώλησης αγαθών ή υπηρεσιών. Διάφορες μονάδες μπορούν να οριστούν ως κέντρα κέρδους για εσωτερικούς σκοπούς αναφοράς. Για παράδειγμα, ένα κατάστημα υλικού θα μπορούσε να κάνει κάθε τμήμα το δικό του κέντρο κέρδους. Τα κέντρα κέρδους θα μπορούσαν επίσης να αντιπροσωπεύουν τμήματα. Για παράδειγμα, ένας έμπορος εξοπλισμού θα μπορούσε να έχει κέντρα κέρδους για τα τμήματα πωλήσεων και υπηρεσιών. Οι διαχειριστές των κέντρων κέρδους είναι υπεύθυνοι τόσο για τον περιορισμό του κόστους όσο και για τη δημιουργία εσόδων, και επομένως έχουν την αρχή λήψης αποφάσεων σχετικά με την τιμολόγηση των προϊόντων και τα λειτουργικά έξοδα. Η διαίρεση της εταιρείας σε κέντρα κέρδους επιτρέπει την αποκέντρωση της ευθύνης, καθώς αυτές οι μονάδες αντιμετωπίζονται ως «εταιρείες εντός της εταιρείας».

Όταν οι διαχειριστές των μονάδων έχουν επίσης την ευθύνη για την αποτελεσματική χρήση των πάγιων περιουσιακών στοιχείων που τους έχουν ανατεθεί και εποπτεύουν επίσης όλες τις πτυχές, συμπεριλαμβανομένης της έρευνας και ανάπτυξης, της παραγωγής, του μάρκετινγκ και της εξυπηρέτησης των πελατών, η μονάδα θεωρείται κέντρο επενδύσεων. Ένα επενδυτικό κέντρο είναι ουσιαστικά μια ξεχωριστή επιχείρηση με τη δική της αλυσίδα αξίας και τους δείκτες, όπως η απόδοση της επένδυσης και το υπόλοιπο εισόδημα. Στα συστήματα ERP, ένα επενδυτικό κέντρο αντιπροσωπεύεται από ένα κέντρο κερδών που έχει αναθέσει πάγια περιουσιακά στοιχεία.

Πολλές εταιρείες έχουν κέντρα κόστους και κέρδους, αλλά επιλέγουν να μη χρησιμοποιούν τη διαχειριστική λειτουργικότητα σε συστήματα ERP για να οργανώνουν τις λογιστικές τους πρακτικές γύρω από αυτά τα κέντρα. Αντιθέτως, λειτουργούν με το χρονοβόρο τρόπο της ανάλυσης του κόστους και των κερδών για την εταιρεία στο σύνολό της. Ωστόσο, η χρήση των δυνατοτήτων του κέντρου κόστους και κέρδους σε ένα σύστημα ERP μπορεί να είναι χρήσιμη για την αποσαφήνιση της πηγής όλων των δαπανών και των κερδών σε ολόκληρη την εταιρεία, η οποία είναι μια σημαντική πηγή πληροφοριών και διαχείρισης.

4.6 Διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων

Η ενότητα της διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων έχει σχεδιαστεί για να χειρίζεται τον κύκλο ζωής των παγίων περιουσιακών στοιχείων μιας εταιρείας, επίσης γνωστά ως περιουσιακά στοιχεία, εγκαταστάσεις και εξοπλισμός (PP&E) ή κεφάλαια. Ο κύκλος ζωής ενός παγίου περιουσιακού στοιχείου περιλαμβάνει βήματα όπως ο προγραμματισμός και η έγκριση, η προμήθεια, η ανάπτυξη και η διάθεση στο τέλος της ωφέλιμης ζωής του στοιχείου. Κατά τη χρήση του παγίου περιουσιακού στοιχείου, υπολογίζεται η απόσβεση και ενδέχεται να πραγματοποιούνται δραστηριότητες συντήρησης ή αναβάθμισης στο στοιχείο.

Ο λογαριασμός GL «πάγια περιουσιακά στοιχεία» είναι ένα μακροπρόθεσμο περιουσιακό στοιχείο και το υπόλοιπο όλων των παγίων περιουσιακών στοιχείων στο GL πρέπει να ισούται με τις λεπτομέρειες που το υποστηρίζουν στη μονάδα διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων. Έτσι, αυτή η ενότητα μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως ένα επικουρικό καθολικό. Οι εταιρείες θα εφαρμόσουν τη διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων για να τους δώσουν προβολή και έλεγχο επί των παγίων περιουσιακών τους στοιχείων. Ορισμένες πληροφορίες σχετικά με τα πάγια στοιχεία συλλαμβάνονται, διαχειρίζονται και κοινοποιούνται σε άλλες ενότητες, όπως:

- Η ημερομηνία απόκτησης και η περιγραφή του περιουσιακού στοιχείου, ενδεχομένως συμπεριλαμβανομένου του κατασκευαστή, του σειριακού αριθμού και του μοντέλου
- Το κόστος του περιουσιακού στοιχείου, η ωφέλιμη ζωή, οι συσσωρευμένες αποσβέσεις και η λογιστική αξία
- Η μέθοδος απόσβεσης και υπολογισμοί για τη σύνταξη φόρων και οικονομικών καταστάσεων
- Πού βρίσκεται το περιουσιακό στοιχείο και ποιος έχει τον έλεγχο του περιουσιακού στοιχείου
- Το ποσό του περιουσιακού στοιχείου που είναι ασφαλισμένο για συναφή εκπτώσεις και ασφάλιστρα
- Η τρέχουσα εύλογη αγοραία αξία κάθε περιουσιακού στοιχείου για αποτίμηση βάσει του IFRS
- Ο σχεδιασμός και η έγκριση. Οι πλήρεις και ακριβείς πληροφορίες του κόστους αποτελούν τη βάση για ένα πάγιο αίτημα. Οι αγορές των παγίων στοιχείων πρέπει να ευθυγραμμιστούν με την εταιρική στρατηγική
- Οι προμήθειες. Η αγορά των παγίων στοιχείων πραγματοποιείται γενικά μέσω της μονάδας των αγορών. Οι απαιτήσεις για πάγια περιουσιακά στοιχεία απαιτούν εγκρίσεις και πρέπει να προσδιοριστεί ο κατάλληλος προμηθευτής.
- Η ανάπτυξη. Όταν αναπτύσσεται ένα σταθερό περιουσιακό στοιχείο, τα κύρια δεδομένα όπως ο αριθμός του περιουσιακού στοιχείου, η περιγραφή, η τοποθεσία, το κόστος, η αξία, η ωφέλιμη ζωή, η μέθοδος απόσβεσης, το τμήμα που είναι υπεύθυνο για το περιουσιακό στοιχείο και οι πληροφορίες εγγύησης πρέπει να εισαχθούν στη μονάδα διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων.
- Η χρήση. Μόλις αναπτυχθεί το πάγιο στοιχείο αρχίζει να παρέχει αξία στον οργανισμό εξυπηρετώντας την προβλεπόμενη λειτουργία του. Σε όλη τη διάρκεια της ωφέλιμης

ζωής του, το πάγιο περιουσιακό στοιχείο αποσβένεται, το οποίο είναι έξοδο για την εταιρεία.

- Η συντήρηση. Το πάγιο περιουσιακό στοιχείο πιθανότατα θα χρειαστεί συντήρηση για να εξασφαλίσει την καλή του κατάσταση λειτουργίας. Αυτές οι δραστηριότητες συνίστανται σε προληπτική συντήρηση και επισκευές όταν το περιουσιακό στοιχείο πάθει βλάβη.
- Η αναβάθμιση ή αναθεώρηση. Εάν το σταθερό στοιχείο αναβαθμιστεί με πρόσθετες δυνατότητες ή υποβληθεί σε σημαντική αναθεώρηση για να παρατείνει τη διάρκεια ζωής του, ορισμένα δεδομένα επηρεάζονται προχωρώντας. Ανάλογα με τον τύπο της αναβάθμισης, η αξία του πάγιου στοιχείου, η ωφέλιμη ζωή, το κόστος λειτουργίας ή η αποδοτικότητα ενδέχεται να αυξηθούν.
- Η διάθεση. Κατά τη διάθεση του περιουσιακού στοιχείου, απαιτούνται ορισμένες πληροφορίες, όπως η συσσωρευμένη απόσβεση, η βάση του κόστους και η αξία. Το περιουσιακό στοιχείο μπορεί να διατεθεί μέσω ανταλλαγής ή πώλησης.

4.7 Διαχείριση ταξιδιών και δαπανών

Στο σύγχρονο παγκόσμιο επιχειρηματικό περιβάλλον, το ταξίδι των εργαζομένων είναι απαραίτητο και ακριβό. Οι εταιρείες με υψηλές επιδόσεις χρησιμοποιούν μια ενότητα διαχείρισης ταξιδιών και δαπανών σε ένα σύστημα ERP για να αυτοματοποιήσουν και να δημιουργήσουν την προγραμματισμένη διαδικασία ταξιδιού προς πληρωμή. Αυτή η λειτουργικότητα βοηθά τους υπαλλήλους να υποβάλλουν αιτήματα για επαγγελματικά ταξίδια, να κάνουν online κράτηση για ταξίδια, να δημιουργούν αναφορές εξόδων ταξιδιού και να λαμβάνουν αποζημίωση. Οι εταιρείες μπορούν να επωφεληθούν από οικονομίες κλίμακας, συγκεντρώνοντας τον ταξιδιωτικό τους σχεδιασμό, μειώνοντας έτσι το κόστος του ταξιδιού, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη συμμόρφωση με τις εταιρικές πολιτικές του ταξιδιού. Χρησιμοποιώντας την αυτοεξυπηρέτηση, οι εργαζόμενοι μπορούν να συνδεθούν με εταιρείες χαμηλού κόστους και να κάνουν κράτηση σε ξενοδοχεία. Ο χρόνος και η προσπάθεια που απαιτείται για την υποβολή, την έγκριση, τη διεκπεραίωση και την καταβολή των αναφορών των εξόδων μειώνεται σημαντικά και βελτιώνεται η ακρίβεια. Γενικά, υπάρχουν ενσωματωμένες διεπαφές χρήστη για διάφορους ρόλους, όπως ταξιδιώτες, διαχειριστές ταξιδιών και διαχειριστές δαπανών. Η πληρωμή των εξόδων του ταξιδιού γίνεται μέσω της ενοποίησης με τη μονάδα της οικονομικής λογιστικής ή το στοιχείο μισθοδοσίας της μονάδας διαχείρισης του ανθρώπινου κεφαλαίου και όλα τα υποστηρικτικά συνημμένα αποθηκεύονται ηλεκτρονικά. Τα δεδομένα των δαπανών μεταφέρονται αυτόματα σε διάφορους οργανωτικούς τομείς, οι οποίοι μπορούν να διατηρηθούν ως κέντρα κόστους, κέρδους ή επενδύσεων.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευέλικτα συστήματα ERP επιτρέπουν μοναδικές, προσαρμόσιμες διαδικασίες που υποστηρίζουν μια στρατηγική διαφοροποίησης, όπου η πληροφορική αποτελεί πηγή διαφοροποίησης από τους ανταγωνιστές. Η διαθεσιμότητα του πηγαίου κώδικα και η χρήση του ως πλαισίου ανάπτυξης εφαρμογών μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερο βαθμό ευελιξίας και επιτρέπει τη στενή λειτουργική εφαρμογή του συστήματος στις επιχειρηματικές διαδικασίες. Η εταιρική-εσωτερική γνώση του συστήματος επιτρέπει τη συνεχή βελτίωση της διαδικασίας και τη γρήγορη αντίδραση στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις. Οι κύριοι λόγοι για την επιλογή των συστημάτων ERP ανοιχτού κώδικα είναι το κόστος, η ευελιξία, η ανεξαρτησία των πωλητών και η δημιουργία γνώσεων εσωτερικής εταιρείας. Η δομή του έργου των επιλεγμένων συστημάτων ERP ποικίλλει από εταιρικό σε κοινοτικό.

Παρά τις ομοιότητες μεταξύ των συστημάτων, υπάρχουν μερικές λειτουργικές διαφορές που μπορούν να συμβάλουν στην επιλογή ενός συστήματος ERP έναντι ενός άλλου, όταν αυτά τα ERP εξετάζονται, λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργικές ενότητες που προσφέρουν (για παράδειγμα λογιστική και δυνατότητες οικονομικής διαχείρισης, δυνατότητες διαχείρισης έργων, διαχείριση πωλήσεων, διαχείριση παραγωγής, διαχείριση αποθήκης, διαχείριση προμηθειών, επιχειρηματική ευφυΐα κ.λπ.), το είδος της βιομηχανίας (διανομή, υπηρεσίες, κατασκευή κ.λπ.) και το μέγεθος του οργανισμού (μεγάλο έναντι SME).

Τα συστήματα ERP έχουν λάβει σημαντική προσοχή τόσο ακαδημαϊκά όσο και πρακτικά. Έχουν δημοσιευτεί πολλά ερευνητικά άρθρα που ασχολούνται με τα συστήματα ERP, τα οποία καλύπτουν διάφορα θέματα και ζητήματα. Επιπλέον, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές κριτικές στη βιβλιογραφία των ERP. Αυτές οι κριτικές παρέχουν επισκοπήσεις της υπάρχουσας βιβλιογραφίας ERP από γενική άποψη. Δεδομένου ότι η βιβλιογραφία των ERP είναι ένα ευρύ θέμα, απαιτείται η επισκόπησής τους και στις SME.

Οι SME έχουν αναγνωριστεί ως θεμελιωδώς διαφορετικά περιβάλλοντα σε σύγκριση με τις μεγάλες επιχειρήσεις. Σε σχέση με τις υλοποιήσεις του ERP, το μέγεθος της οργάνωσης παίζει σημαντικό ρόλο. Η βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι λίγη προσοχή έχει δοθεί στην έρευνα σχετικά με το ERP στις SME, καθώς η πλειονότητα των μελετών ERP βασίζεται σε ευρήματα από μεγάλες επιχειρήσεις.

Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις (SME) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη των εθνών δημιουργώντας θέσεις εργασίας και ενισχύοντας την οικονομική ανάκαμψη, η οποία είναι σημαντική για τη δημιουργία πλούτου. Προκειμένου να επεκτείνουν τις επιχειρηματικές τους πρωτοβουλίες, να μειώσουν το κόστος και να βελτιώσουν την παραγωγική ικανότητα, οι SME πρέπει να υιοθετήσουν νέες καινοτομίες που μπορούν να επιφέρουν την επιθυμητή ώθηση στα επιχειρηματικά τους μοντέλα. Οι ισχύουσες

δυνατότητες των πληροφοριακών συστημάτων των SME θα μπορούσαν να διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο σε αυτήν τη διαδικασία. Ως εκ τούτου, μια αξιόπιστη και ανταποκρινόμενη αλυσίδα εφοδιασμού είναι ένας από τους κύριους μοχλούς επίτευξης αυτών των στόχων και ο σχεδιασμός των ERP τυχάνει να είναι ένα από τα κύρια οχήματα που βοηθούν στην επίτευξη των στόχων. Το σύστημα μπορεί να προσφέρει πολλαπλές τιμές σε οποιονδήποτε οργανισμό, να σχεδιάσει και να εξορθολογίσει τις δραστηριότητες, ώστε η εκάστοτε επιχείρηση να επιτύχει κερδοφορία και να κερδίσει πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της.

Η επιλογή και η εφαρμογή ενός συστήματος ERP αποτελεί τεράστια πρόκληση για τις SME. Ειδικά λόγω του υψηλού κόστους που σχετίζεται με τη διαδικασία. Επιπλέον, οι SME έχουν γενικά μια μικρή επένδυση στην τεχνολογία. Αν και τα παραδοσιακά τοπικά συστήματα ERP, είναι πιο κοινά σε μεγάλους οργανισμούς, που βασίζονται στο cloud, τα συστήματα ERP καθίστανται πιο σχετικά για τις SME τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της δυνατότητας έναρξης με χαμηλό κόστος σε μια μικρή κλίμακα.

Πολλοί οργανισμοί υιοθετούν λύσεις τεχνολογίας πληροφοριών, όπως τα συστήματα ERP, για την αποτελεσματική διαχείριση των επιχειρηματικών τους διαδικασιών και για την ομαλή ροή των πληροφοριών μεταξύ των μονάδων εντός της επιχείρησης, καθώς και για συνεργασία με προμηθευτές, συνεργάτες και πελάτες. Ως εκ τούτου, η επιτυχής υιοθέτηση και ανάπτυξη των συστημάτων ERP είναι ζωτικής σημασίας για την ανταγωνιστικότητα και την επιβίωση των οργανισμών.

Κατά τη διάρκεια της επιλογής του καλύτερου συνολικού συστήματος ERP για μια εταιρεία, μια σημαντική απόφαση αφορά εάν ο οργανισμός πρέπει να εφαρμόσει ένα cloud-based ή ενός άλλου είδους ERP. Γενικά αναγνωρίζεται ότι τα συστήματα ERP ανοικτού κώδικα γίνονται πιο δημοφιλή για τις SME λόγω του κόστους τους, την αποτελεσματικότητα και την ευελιξία τους.

Ο κόσμος έχει δει πολλές βιομηχανικές επαναστάσεις στη ιστορία του. Η 1η βιομηχανική επανάσταση ήταν η μηχανοποίηση της παραγωγής χρησιμοποιώντας νερό και ατμό. Η 2η βιομηχανική επανάσταση εισήγαγε τη μαζική παραγωγή με τη βοήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας και η 3η βιομηχανική επανάσταση χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά και πληροφορική για περαιτέρω αυτοματοποίηση της παραγωγής. Σήμερα, με τις σύγχρονες εξελίξεις από μηχανή-προς-μηχανή και με την τεχνολογία των επικοινωνιών, ο κόσμος έχει αρχίσει να βιώνει την επόμενη βιομηχανική επανάσταση. Το Industry 4.0 επιτρέπει στους κατασκευαστές να συνδεθούν ηλεκτρονικά μεταξύ τους. Αυτό ξεκινά από τον προμηθευτή, τη μονάδα παραγωγής, το διανομέα, έως και το ίδιο το προϊόν. Αυτή η σύνδεση θέτει τα θεμέλια για το εργοστάσιο του μέλλοντος (FoF). Αυτό το επίπεδο ολοκλήρωσης επιτρέπει στους κατασκευαστές να συλλέγουν και να επεξεργάζονται τεράστιες ποσότητες πληροφοριών.

Χρησιμοποιώντας τεχνολογίες «Internet of Things» (IoT), οι κατασκευαστές μπορούν να ενσωματώσουν τις αλυσίδες ζήτησης και προσφοράς, οι οποίες τους επιτρέπουν να αλληλοεπιδρούν με τους τελικούς πελάτες με έναν πολύ μοναδικό, αλλά άνευ προηγουμένου τρόπο. Το βιομηχανικό διαδίκτυο των πραγμάτων, δηλαδή η σύνδεση των έξυπνων συσκευών έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τον τρόπο λειτουργίας για παράδειγμα των εργοστασίων, ή τη διαχείριση των κτιρίων κ.λπ. Δεδομένου ότι τα συστήματα ERP έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς για τη διαχείριση των λειτουργιών και διαδικασιών των κατασκευαστών, υπάρχει το ερώτημα, εάν είναι έτοιμα να αξιοποιήσουν τα χαρακτηριστικά τους αλλά και τα δεδομένα πλήρως και να διαχειριστούν αποτελεσματικά ολόκληρες τις λειτουργίες. Εδώ μπορεί να γίνει

και η σύνδεση με τα ERP ανοιχτού κώδικα και πως τελικά οι επιχειρήσεις επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν τους πόρους τους (ανάλογα με το μέγεθός τους και τις ανάγκες τους).

Το ελεύθερο λογισμικό (OSS) είναι μια αναπτυσσόμενη αγορά που κερδίζει έδαφος καθημερινά με τις καθιερωμένες επιχειρήσεις να υιοθετούν αυτό το είδος λύσης σε μια προσπάθεια όχι μόνο να μειώσουν το κόστος απόκτησης ενός ERP, αλλά και να αποκτήσουν μεγαλύτερη ευελιξία ώστε το σύστημα να παρακολουθεί την ανάπτυξη της εταιρείας, καλύτερα.

Αρκετά άρθρα στη βιβλιογραφία έχουν προσεγγίσει το θέμα της επιλογής ενός συστήματος ERP OSS και την εφαρμογή του σε υπάρχουσες εταιρείες, προκειμένου να επαληθευτεί η ικανότητα υλοποίησης όλων των βασικών επιχειρηματικών διαδικασιών. Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα ERS OSS, αλλά το βασικό στοιχείο που συμβάλλει στη διάκρισή τους και στη σχεδίαση του κυρίαρχου είναι η τελευταία σταθερή κυκλοφορία. Αυτό είναι το κύριο συστατικό που απεικονίζει την εξέλιξη και τη δραστηριότητα του συστήματος. Εκτός από αυτό, άλλα συστατικά βοηθούν σε αυτήν την επιλογή.

Τα ERP ανοιχτού κώδικα φαίνεται να παρουσιάζουν αυξανόμενο ενδιαφέρον αυτή τη στιγμή. Θα μπορούσε να τεθεί το ερώτημα εάν αυτό το ενδιαφέρον είναι αποτέλεσμα της δυσαρέσκειας των ιδιοκτητών ERP ή αν είναι αποτέλεσμα ωριμότητας στο φαινόμενο του ανοιχτού κώδικα. Όταν εξετάζονται τα κριτήρια της επιλογής, δεν μπορεί κανείς να συμπεράνει εύκολα εάν οι ανοιχτές πηγές ή οι ιδιόκτητες λύσεις θα ήταν πιο κατάλληλες για την πλειονότητα των οργανισμών. Στο όλο και αυξανόμενο και παγκόσμιο περιβάλλον που λειτουργούν τα ERP, θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνηθούν και άλλες πτυχές και διαφορές στην υιοθέτηση των συστημάτων ERP ανοιχτού κώδικα (διαφορές στις ανεπτυγμένες και στις αναπτυσσόμενες χώρες, ή διαφορές ανάμεσα σε ομοιογενείς επιχειρήσεις, ή διαφορές ανάμεσα σε διαφορετικούς κλάδους).

Αναμφίβολα μια από τις ενότητες που θα μπορούσε να εφαρμοστεί ένα σύστημα ERP ανοιχτού κώδικα είναι αυτή της λογιστικής και χρηματοοικονομικής, όπως παρουσιάστηκε στο τέταρτο κεφάλαιο. Η συγκεκριμένη ενότητα είναι απαραίτητη για οποιαδήποτε επιχείρηση λόγω της νομοθετικής ανάγκης ως προς τις αρχές, ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιχείρησης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Forrester, "Open Source Paves The Way For The Next Generation Of Enterprise IT," *Forrester Consulting*, 2008.
- [2] European commission, "COMMISSION RECOMMENDATION: concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises," *Official Journal of the European Union*, vol. 361/EC, 2003.
- [3] St. Laurent & Andrew M. , Understanding Open Source and Free Software Licensing, O'Reilly Media. ISBN 9780596553951., 2008.
- [4] Levine S. S. & Prietula M. J. , "Open Collaboration for Innovation: Principles and Performance," *Organization Science*, vol. 25, no. 5, p. 1414–1433. doi:10.1287/orsc.2013.0872. , 2013.
- [5] Rothwell R. , "Creating wealth with free software," *Free Software Magazine*, 2008.
- [6] Open source Initiative, "International Authority & Recognition," Open source Initiative, [Online]. Available: <https://opensource.org/>. [Accessed 16 3 2021].
- [7] Open source initiative, "Historical List of All-time OSI Affiliate Membership," Open source initiative, 2019. [Online]. Available: <https://opensource.org/affiliates/list>. [Accessed 16 3 2021].
- [8] Open source initiative, "OSI AFFILIATE AGREEMENT," 2019. [Online]. Available: <https://opensource.org/affiliateAgreement>. [Accessed 16 3 2021].
- [9] Perens B., Open Sources: Voices from the Open Source Revolution., O'Reilly Media, 1999..
- [10] Alshawi S., Themistocleous M., Almadani R., "Integrating diverse ERP systems: a case study," *The Journal of Enterprise Information Management*, vol. 17, no. 6, pp. 454-462., 2004.

- [11] MacVittie L. , "Buckle Up: Implementing an ERP Takes Time and Patience," *Network Computing* , 2005.
- [12] Kay E., "Going global with ERP," *Datamation*, 1998.
- [13] Aldrich J. , " Is a best-of-breed ERP system for you?," *Panorama consulting group*, 2012.
- [14] McDaniel M., Sullivan M., Siegel R. , "Using metrics to track progress of community outreach programs," *CEP Magazine*, 2004.
- [15] Songini M. L., "To Customize or Not?," *Computerworld*, pp. 42-43, 2001.
- [16] Russ H. , "Customization versus Standardization: Striking a Balance in ERP Software," *Machine Design*, vol. 72, no. 14, pp. 64- 67, 2000.
- [17] Markus L., Tanis C., Van Fenema P. , "Multisite ERP implementations," *Communications of the ACM*, vol. 43, no. 4, p. 42–46, 2007.
- [18] Sarva S. , "Laying the foundation for ERP implementation success.," *The institute of internal auditors*, 2012.
- [19] Wailgum T. , "ERP definitions and solutions," *CIO from IDG*, 2008.
- [20] Hammer M., Champy J., *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution.*, New York, NY: HarperBusiness, 2006.
- [21] Nah F., Fui-Hoon F., Lau J. L. S., Kuang J., "Critical factors for successful implementation of enterprise systems," *Business Process Management Journal* , vol. 7 , no. 3, p. 285–296, 2001.
- [22] Nah F., Fui-Hoon F., Zuckweiler K. M., Lau J. L. S. , "ERP implementation: chief information officers' perceptions of critical success factors," *International Journal of Human-Computer Interaction* , vol. 16 , no. 1, p. 5–22, 2003.
- [23] Huang S. M., Chang I. C., Li S. H., Lin M. T. , "Assessing risk in ERP projects: identify and prioritize the factors," *Industrial Management & Data Systems* , vol. 104, no. 8, p. 681–688, 2004.
- [24] Ahmad M M. & Cuenca R. P. , "Critical success factors for ERP im- plementation in SMEs," *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* , vol. 29 , no. 3, p. 104–111, 2013.

- [25] Finney S. & Corbett M., "ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors," *Business Process Management Journal* , vol. 13, no. 3, p. 329–347, 2007.
- [26] Sumner M. , "Risk factors in enterprise-wide/ERP projects," *Journal of information technology*, vol. 15, no. 4, p. 317–327, 2000.
- [27] Alshawi S., Themistocleous M., Almadani R., "Integrating Diverse ERP Systems: a Case Study," *The Journal of Enterprise Information Management*, vol. 17, no. 6 , pp. 454-462.
- [28] Shehab E.M., Sharp M.W., Supramaniam L., Spedding T.A., "Enterprise Resource Planning An Integrative Review," *Business Process Management Journal*, vol. 10, no. 4, pp. 359-386, 2004.
- [29] Metaxiotis K.S., Psarras J.E., Ergazakis K.A., "Production Scheduling in ERP Systems: an AI based approach to face the gap," *Business Process Management Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 221-247, 2003.
- [30] Orlicky J. , *Material Requirements Planning: The New Way of Life in Production and Inventory Management*, New York: McGraw-Hill, 1975.
- [31] Jacobs F. R. & Weston F.C., "Enterprise Resource Planning (ERP)—A Brief History," *Journal of Operations Management*, vol. 25, no. 2, pp. 357- 363, 2007.
- [32] Rao S.S., "Enterprise Resource Planning: Business Needs and Technologies," *Industrial Management & Data Systems*, vol. 100, no. 2, 2000.
- [33] Gupta A., "Enterprise Resource Planning: the Emerging Organizational Value Systems," *Industrial Management & Data Systems*, vol. 100, no. 3, 2000.
- [34] Yen D.C., Chou D.C., Chang J., "A Synergic Analysis for Web-based Enterprise Resources-Planning Systems," *Computer Standards & Interfaces*, vol. 24, no. 4, 2002.
- [35] Gaudoul A. , "Do Open Source Developers Respond to Competition? The LaTeX Case Study," *Review of Network Economics*. , vol. 6, no. 2, pp. doi:10.2202/1446-9022.1119, 2007.
- [36] Brasseur V.M. , "Forge your Future with Open Source.," *Pragmatic Programmers. ISBN 978-1-68050-301-2.*, 2018.
- [37] Voas J., Miller W. K., Costello T., "Free and Open Source Software," *IT Professional* , vol. 12, no. 6, p. 14–16, 2010.

- [38] Kelty C. M., "The Cultural Significance of free Software – Two Bits," *Duke University press*, 2008.
- [39] Holtgrewe U. , "Articulating the Speed(s) of the Internet: The Case of Open Source/Free Software," *Time & Society* , vol. 13, p. 129–146. , 2004.
- [40] Muffatto M. , "Open Source: A Multidisciplinary Approach," *Imperial College Press*, pp. ISBN 978-1-86094-665-3., 2006.
- [41] Fogel K. , "Producing Open Source Software – How to Run a Successful Free Software Project," *O'Reilly Media*, 2016.
- [42] Johansson B. & Sudzina F. , "ERP systems and open source: an initial review and some implications for SMEs," *Journal of Enterprise Information Management* , vol. 21, no. 6, p. 649–658, 2008.
- [43] Shang S. & Seddon P. S. , "A comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems". In: Americas Conference on Information Systems (AMCIS)," vol. 39, 2000.
- [44] Benlian A. & Hess T. , "Comparing the relative importance of evaluation criteria in proprietary and open-source enterprise application software selection – a conjoint study of ERP and Office systems," *Information Systems Journal*, vol. 21, no. 6, p. 503–525., 2011.
- [45] Höst M., Oručević-Alagić A., Runeson P. (, "Usage of open source in commercial software product development–findings from a focus group meeting," *Product-Focused Software Process Improvement. Springer*, p. 143–155, 2011.
- [46] Valyi R., "White Paper on ERP Open Source," *Smile*, 2008.
- [47] Wei C. C., Chien C. F., Wang M. J. J. , "An AHP-based approach to ERP system selection," *International Journal of Production Economics* , vol. 96, no. 1, p. 47–62, 2005.
- [48] Wang S. & Wang H. , "A Survey of Open Source Enterprise Resource Planning (ERP) Systems," *International Journal of Business & Information*, vol. 9, no. 1, p. 1–28, 2014.
- [49] Herzog T., "A comparison of open source ERP systems," *Institute of Software Technology and Interactive Systems, Business Informatics Group, Vienna University of Technology.*, 2006.

- [50] Luo W. & Strong D.M. , "A framework for evaluating ERP implementation choices," *IEEE Transactions on Engineering Management* , vol. 51, no. 3, p. 322–333, 2004.
- [51] Elliot B. & Kaefer F. , "Business technology complementarities: impacts of the presence and strategic timing of ERP on B2B e-commerce technology efficiencies," *Omega* , vol. 32, no. 5, p. 395–405, 2004.
- [52] Codreanu D. E., Radut C., "DEVELOPMENT AND MARKET OF ERP SYSTEMS," *Anale. Seria Stiinte Economice. Timisoara*, pp. 378-383, 2012.
- [53] Ashish K. D. & Yadav S., "A Study of Issues & Challenges Affecting ERP Implementation in SMES," *Informatics J.*, vol. 3, no. 1, 2011.
- [54] Flynn M., "A SURVEY OF OPEN SOURCE ERP SYSTEMS," *University of Massachusetts Dartmouth*, 2017.
- [55] Goel R. & Rishiwal V., "Cloud Computing and Service Oriented Architecture," *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, vol. 1, no. 1, pp. 137-139., 2012.
- [56] Tianfield H., "Cloud Computing Architecture," *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, pp. 1394-1399., 2011.
- [57] Giacomo D.D. & Brunzel T. , "Cloud Computing Evaluation- How it Differs to Traditional IT Outsourcing," *Jonkoping University*, 2010.
- [58] Youssef A. , "Exploring Cloud Computing Services and Applications," *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences (JEMCIS)*, vol. 3, no. 6, pp. 838-847, 2012.
- [59] Mell P. & Grance T. , "The NIST Definition of Cloud Computing Standard and Technology," *U.S department of Commerce*, 2011.
- [60] Youssef A. , "A Framework for ERP Systems in SME Based on Cloud Computing Technology," *International Journal on Cloud Computing Services and Architecture*, vol. 3, no. 3, pp. 1-14, 2013.
- [61] Baktashmotlagh M., Bigdeli A, Lovell B.C., "Dynamic Resource Aware Sensor Networks: Integration of Sensor Cloud and ERPs.," in *8th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance*, 2011.
- [62] Isse J., "Cloud Computing and the Innovation Process of Technology Consulting Services: the Case of Accenture," *Blekinge Institute of Technology*, 2010.

- [63] Saleem R. , "Cloud Computing Effect On Enterprises in term of cost and security," *Lund University*, 2011.
- [64] Elragal A, Ayman M. , "The Effect of ERP System Implementation on Business Performance: An Exploratory Case-Study," *Communications of the IBIMA*, 2011.
- [65] Galani D., Gravas E, Stavropoulos A. , "The Impact of ERP Systems on Accounting Process," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 66, pp. 418-423, 2010.
- [66] Kale P.T., Banwait S.S., Laroia S.C. , "Enterprise Resource Planning Implementation in Indian SMEs," *12th Annual International Conference of Society of Operation Management*, pp. 242-248, 2008.
- [67] Tsai W.H., Chen S.P., Hwang E.T.Y., Hsu J.L. , "A Study of the Impact of Business Process on the ERP System Effectiveness," *International Journal of Business and Management*, vol. 5, no. 9, 2010.
- [68] Somers T. M. & Nelson K., "The Impact of Critical Success Factors across the Stages of Enterprise Resource Planning Implementations," in *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2001.
- [69] Yao X. & Dan-Rognlie M.B.. , "Distributed Transaction Management in SOA-based System Integration," *IT University of Copenhagen.*, 2007.
- [70] Yaseen S.G., "Critical Factors Affecting Enterprise Resource Planning Implementation: An Explanatory Case Study," *International Journal of Computer Science and Network Security IJCSNS*, vol. 9, no. 4, pp. 359-363, 2009.
- [71] Lerner J., & Tirole J., "Some simple economics of open source," *The Journal of Industrial Economics*, vol. 50, no. 2, p. 197–234, 2002.
- [72] Von Hippel E., " Democratizing innovation: The evolving phenomenon of user innovation," *International Journal of Innovation Science*, vol. 1, no. 1, p. 29–40, 2009.
- [73] Morrison P. D., Roberts J. H., Von Hippel E. , "Determinants of user innovation and innovation sharing in a local market," *Management Science*, vol. 46, no. 12, p. 1513–1527, 2000.
- [74] Huizingh E. K., "Open innovation: State of the art and future perspectives," *Technovation*, vol. 31, no. 1, p. 2–9, 2011.

- [75] Roberts J. A., Hann, I. H., Slaughter S. A., "Understanding the motivations, participation, and performance of open source software developers: A longitudinal study of the Apache projects.," *Management Science*, vol. 52, no. 7, p. 984–999, 2006.
- [76] Fang Y. & Neufeld D. , "Understanding sustained participation in open source software projects," *Journal of Management Information Systems*, vol. 25, no. 4, p. 9–50, 2009.
- [77] Forrester Research, "Future of open source survey results," *Burlington: Black Duck Software*, 2016.
- [78] Osterlie T., Jaccheri L. , "A critical review of software engineering research on open source software development," *2nd AIS SIGSAND European symposium on systems analysis and design*, 2007.
- [79] Zeitlyn D. , "Gift economies in the development of open source software: Anthropological reflections," *Research Policy*, vol. 32, no. 7, p. 1287–1291, 2003.
- [80] O'Mahony S. & Ferraro F., "The emergence of governance in an open source community," *Academy of Management Journal*, vol. 50, no. 5, p. 1079–1106, 2007.
- [81] Bonaccorsi A., Giannangeli S., Rossi C., "Entry strategies under competing standards: Hybrid business models in the open source software industry," *Management Science*, vol. 52, no. 7, p. 1085–1098, 2006.
- [82] Nagy D., Yassin A. M., Bhattacharjee A. , "Organizational adoption of open source software: Barriers and remedies," *Communications of the ACM*, vol. 53, no. 3, p. 148–151, 2010.
- [83] King J., & Magoulas R. , "Data science salary survey: Tools, trends, what pays (and what doesn't) for data professionals," *Sebastopol, CA: O'Reilly*, 2013.
- [84] Hauge O., Ayala C., Conradi R., "Adoption of open source software in software-intensive organizations—A systematic literature review," *Information and Software Technology*, vol. 52, no. 11, p. 1133–1154, 2010.
- [85] Miguel J. P., Mauricio D., Rodríguez G., "A review of software quality models for the evaluation of software products," *Int J Soft Eng Appl*, vol. 5, no. 6, p. 31–53, 2014.
- [86] Haaland K., Groven A. K., Regnesentral N., Glott R., Tannenbergs A., "FreeCode AS," *Free/libre open source quality models—a comparison between two approaches. In: 4th FLOS international workshop on Free/Libre/Open Source Software*, 2010.

- [87] Adewumi A., Omoregbe N., Misra S., "Quantitative quality model for evaluating open source web applications: case study of repository software," in *In: 16th International conference on computational science and engineering (CSE)*, 2013.
- [88] Samoladas I., Gousios G., Spinellis D., Stamelos I., "The SQO-OSS quality model: measurement based open source software evaluation," in *IFIP International Conference on Open Source Systems*. Springer, Milano, 2008.
- [89] Soto M. & Ciolkowski M., "The QualOSS open source assessment model measuring the performance of open source communities," in *Proceedings of the 3rd international symposium on empirical software engineering and measurement*, 2009.
- [90] Ouhbi S., Idri A., Fernández-Alemán J.L., "Predicting software product quality: a systematic mapping study," *Computación y Sistemas*, vol. 19, no. 3, p. 547–562, 2015.
- [91] Kuwata Y., Takeda K., Miura H., "A study on maturity model of open source software community to estimate the quality of products," *Proc Comput Sci*, vol. 35, 2014.
- [92] Hauge O., Osterlie T., Sorensen C.F., Gereá M., "An empirical study on selection of open source software preliminary results," in *ICSE workshop on emerging trends in free/libre/open source software research and development*, 2009.
- [93] Adewumi A., Misra S., Omoregbe N., Crawford B., Soto R., "A systematic literature review of open source software quality assessment models," *SpringerPlus*, vol. 5, 2016.
- [94] Navita J. & Dhindsa K. S., "Comparative Study of OpenERP and its Technologies," *International Journal of Computer Applications*, vol. 73, no. 20, pp. 42-47, 2013.
- [95] Sanner M. F., "Python: a programming language for software integration and development," *J Mol Graph Model*, vol. 17, no. 1, pp. 57-61, 1999.
- [96] Saleem A., Saleh M., "A Comparative Analysis and Evaluation of Open Source ERP Systems," *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, vol. 3, no. 4, pp. 24-28, 2013.
- [97] Ganesh A., Shanil K. N., Sunitha C., Midhundas A. M., "OpenERP/Odoo – An Open Source Concept to ERP Solution," *IEEE*, 2016.
- [98] "erpfocus," [Online]. Available: <https://www.erpfocus.com/sap-erp-software-642.html>. [Accessed 23 4 2021].

- [99] Grewal R., Lilien G.L., Mallapragada G., " Location How net- work embeddedness affects project success in open source systems," *Manag. Sci.*, vol. 52, p. 1043–1056, 2006.
- [100] Weber S., "The Success of Open Source," *Harvard University Press*, 2005.
- [101] Karimi J., Somers T.M., "A. Bhattacharjee, The impact of ERP implementation on business process outcomes: a factor-based study," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 24, no. 1, p. 101–134, 2007.
- [102] Jaisingh J., See-To E.W.K., Tam K.Y., "The impact of open source software on the strategic choices of firms developing proprietary software," *J. Manag. Inf. Syst.* , vol. 3, no. 25, p. 241–275, 2008.
- [103] Dörner C., Draxler S., Pipek V., Wulf V. , "End users at the bazaar: Designing next-generation enterprise-resource-planning systems," *IEEE Softw.* , vol. 26, no. 5, p. 45–51, 2009.
- [104] Stoilov T., Stoilova K., "Functional analysis of enterprise resource planning systems," in *in: Proceedings of International Conference on Computer Systems and technologies*, 2008.
- [105] Leina Z., "Development and Implementation of ERP/CRM System Based on Open Source Software to Small and Medium-Sized Enterprise in China," 2008.
- [106] Baharum Z., Ngadiman M.S., Haron H., "Critical factors to ensure the successful of OS-ERP implementation based on technical requirement point of view, International Conference on Modelling & Simulation," *IEEE Computer Society* , p. 419–424, 2009.
- [107] Raymond E., *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by Accidental Revolutionary*, Sebastapol CA: O'Reilly, 1999.
- [108] Kazman R., Chen H.-M., "The metropolis model: a new logic for development of crowdsourced systems," *ACM* , vol. 52, no. 7, p. 76–84, 2009.
- [109] Economides N., Katsamakas E., "Two-Sided Competition of Proprietary vs. Open Source Technology Platforms and the Implications for the Software Industry," *Manag. Sci.* , vol. 52, no. 7, p. 1057–1071, 2006.
- [110] Lee D. & Mendelson H., "Divide and conquer: Competing with free technology under network effects," *Prod. Oper. Manag.*, vol. 17, no. 1, p. 12–28, 2008.

- [111] Sen R., "A strategic analysis of competition between open source and proprietary software," *J. Manag. Inf. Syst.* , vol. 24, no. 1, p. 233–257, 2007.
- [112] Paulson J.W., Succi G., Eberlein A., "An empirical study of open-source and closed-source software products," *IEEE Trans. Softw. Eng.* , vol. 30, no. 4, p. 246–256, 2004.
- [113] Olson D. L., Johansson B., Carvalho R. A., "Open source ERP business model framework," *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 2015.
- [114] "Odoos: Releasenotes," 2015. [Online]. Available: <https://www.odoo.com/blog/>. [Accessed 14 4 2021].
- [115] "wperp," [Online]. Available: <https://wperp.com/68181/best-open-source-erp-solution/>. [Accessed 23 4 2021].
- [116] "fosspost," [Online]. Available: <https://fosspost.org/open-source-erp/>. [Accessed 23 4 2021].
- [117] Warren C., Reeve J., Duchac J. , *Financial and managerial accounting* (12th ed.), Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 2014.
- [118] Sawyers R., Jenkins G., Jackson S. , *Managerial accounting: A focus on ethical decision making* 5th ed. Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 2008.
- [119] Guan L., Hansen D., Mowen, M., *Cost management: Accounting and control* (6th ed.), Mason OH: South-Western Cengage Learning., 2007.