

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

SAP ERP

«Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ
ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ»

Χρήστος Τσώνης

Αριθμός Μητρώου: 15326

Επιβλέπων Καθηγητής/ια

Λαμπρινή Σερεμέτη

Πρόλογος

Η εμπλοκή μου με το θέμα αυτό σχετίζεται άμεσα με την εργασία μου στην Σωληνουργία Κορίνθου Α.Ε., και στην κατ' εξοχήν χρήση του λογισμικού SAP ως σύστημα ERP από την ανωτέρω εταιρεία. Η μελέτη αυτή έχει κυρίως θεωρητικό χαρακτήρα και γίνεται αναφορά στην ιστορικότητα και εξέλιξη του SAP.

Περίληψη

Ο Σχεδιασμός Επιχειρησιακών Πόρων (Enterprise Resource Planning) είναι ένα εύχρηστο εργαλείο το οποίο ενσωματώνει εφαρμογές σε όλες τις πτυχές μιας επιχείρησης σε μία ισχυρή πολυλειτουργική πλατφόρμα. Μπορεί να συνδυάσει την τιμολόγηση, τις πωλήσεις, τις αλυσίδες εφοδιασμού, τον έλεγχο απογραφής, την ανάπτυξη και τη διαχείριση πελατειακών σχέσεων, σε μια ενιαία κοινή βάση δεδομένων.

Παρόλο που οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις υιοθετούν όλο και περισσότερο το ERP, οι έρευνες δείχνουν ότι πολλές αποτυγχάνουν να επιτύχουν τους στόχους τους όσον αφορά στη χρήση ERP και στην αναμενόμενη βελτίωση. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην ποιότητα της υλοποίησης του ERP αλλά και στην πραγματική υποστήριξη που προσφέρει το σύστημα ERP για τον έλεγχο των ροών υλικού και πληροφοριών. Έτσι αναπτύσσεται το λογισμικό SAP/ERP το οποίο προσφέρει λύσεις για τη βελτιστοποίηση των υπηρεσιών των επιχειρήσεων ώστε να: 1) γίνουν πιο ανταγωνιστικές, 2) μειώσουν το λειτουργικό τους κόστος, 3) έχουν πραγματική και έγκαιρη ανάλυση δεδομένων και 4) ορθή διαχείριση λόγω εμφάνισης διαδικασιών σε πραγματικό χρόνο.

Ωστόσο στην περίπτωση των ΜΜΕ ότι για την εξασφάλιση της επιτυχημένης εφαρμογής είναι απαραίτητη η ευθυγράμμιση του συστήματος ERP με τις επιχειρησιακές διαδικασίες εντός της ίδιας της επιχείρησης. Επίσης βρέθηκε ότι άλλοι παράγοντες όπως η κατάρτιση των χρηστών, η έλλειψη ειδικών πόρων και η προσαρμογή της εφαρμογής, εμποδίζουν την επιτυχή εφαρμογή της.

Περιεχόμενα

Περίληψη	1
Πρόλογος.....	1
Εισαγωγή	1
1 Τα Enterprise Resource Planning (ERP) συστήματα.....	2
1.1 ERP συστήματα.....	3
1.2 Εξέλιξη των συστημάτων ERP	4
1.3 Το σύστημα ERP για επιχειρήσεις.....	6
1.4 Αρχιτεκτονική συστημάτων ERP	10
2 Η εταιρία (SAP).....	15
2.1 Η βιομηχανία λογισμικού της Γερμανίας.....	15
2.2 Αρχές 1970: η ίδρυση της SAP.....	18
2.3 Το επιχειρησιακό λογισμικό SAP	20
3 Το λογισμικό SAP/ERP για επιχειρήσεις.....	25
3.1 Χρήση SAP/ERP παγκοσμίως.....	25
3.2 Κατηγορίες SAP/ERP	27
3.2.1 SAP Business All-in-one.....	28
3.2.2 SAP Business ByDesign	29
3.2.3 SAP Crystal Reports.....	30
3.3 Σύγκριση του SAP/ERP με παρόμοια συστήματα	30
4 Η περίπτωση των μικρο-μεσαίων επιχειρήσεων (MME): Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	34
4.1 Το σύστημα SAP/ERP για MME	35
4.2 Ευκαιρίες πακέτων υπηρεσιών χαμηλού κόστους για τις MME	37
4.3 Οι σημερινές προκλήσεις.....	39
4.3.1 Προτεινόμενες λύσεις για τις MME και βιωσιμότητα του ERP.....	40
5 Συμπεράσματα.....	53
Βιβλιογραφία	55

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1. Η έννοια του συστήματος ERP [6].....	4
Εικόνα 1.2. Ιστορική εξέλιξη ERP [6].....	5
Εικόνα 1.3. Τρεις βαθμίδες (επίπεδα) αρχιτεκτονικής εκτέλεσης συστημάτων ERP. 12	
Εικόνα 3.1. Μεριδίο αγοράς του SAP/ERP [24].	25
Εικόνα 3.2. Κατανομή εταιριών χρήσης του SAP/ERP [24].....	26
Εικόνα 3.3. Κατανομή χρήσης του SAP ERP ανά Χώρα [24].	26
Εικόνα 3.4. Κατανομή χρήσης του SAP ERP ανά μέγεθος εταιρίας με βάση τους υπαλλήλους [24].	27
Εικόνα 3.5. Κατανομή χρήσης του SAP ERP ανά μέγεθος εταιρίας με βάση τα έσοδα [24].....	27
Εικόνα 3.6. Σύγκριση ERP συστημάτων [26].	31
Εικόνα 3.7. Διαδικασίες κεντροποιημένης μεθόδου [30].....	32

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.1. Πλεονεκτήματα συστημάτων ERP [6].	7
Πίνακας 1.2. Μειονεκτήματα συστημάτων ERP και προτεινόμενος τρόπος επίλυσης [6].	8
Πίνακας 1.3. Μερικές από τις ενότητες του R/3 ERP [6].	11
Πίνακας 4.1. Τύποι προσαρμογής πακέτων ERP [45].	42

Εισαγωγή

Η άνευ προηγουμένου ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) με γνώμονα τη μικροηλεκτρονική, το υλικό πληροφορικής και τα συστήματα λογισμικής έχει επηρεάσει όλες τις πτυχές των εφαρμογών πληροφορικής σε όλους τους τομείς.

Ταυτόχρονα, το επιχειρηματικό περιβάλλον γίνεται όλο και περισσότερο περίπλοκο με λειτουργικές μονάδες που απαιτούν όλο και μεγαλύτερη ροή δεδομένων, για λήψη αποφάσεων, έγκαιρη και αποτελεσματική προμήθεια εξαρτημάτων-προϊόντων, διαχείριση αποθεμάτων, ανθρώπινων πόρων και διανομή αγαθών και υπηρεσιών.

Στο πλαίσιο αυτό, η διαχείριση των επιχειρήσεων χρειάζεται αποτελεσματικά συστήματα πληροφόρησης για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας μέσω της μείωσης του κόστους και καλύτερης εφοδιαστικής αλυσίδας. Γενικότερα σήμερα είναι ευρέως αναγνωρισμένο από τις μεγάλες και τις μικρές επιχειρήσεις (ΜΜΕ) ότι η ικανότητα να παρέχουν τις ορθές πληροφορίες την κατάλληλη στιγμή προσφέρει σε μια επιχείρηση τεράστια ‘ανταμοιβή’ παγκοσμίως, σε έναν ανταγωνιστικό κόσμο σύνθετων επιχειρηματικών πρακτικών.

Στο 1^ο Κεφάλαιο λοιπόν της παρούσας εργασίας γίνεται εισαγωγή στα συστήματα ERP. Συζητείται η ιστορική τους εξέλιξη, αναφέρονται κάποιες εφαρμογές σε επιχειρήσεις και επίσης γίνεται αναφορά στην αρχιτεκτονική αυτών των συστημάτων.

Στη συνέχεια το 2^ο Κεφάλαιο αφιερώνεται στο λογισμικό SAP και την ιστορική του εξέλιξη. Γίνεται αναφορά στη βιομηχανία του λογισμικού που αναπτύχθηκε στη Γερμανία, στην ίδρυση της SAP και πιο αναλυτικά στο ίδιο το λογισμικό.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται αναφορά για το λογισμικό SAP/ERP για επιχειρήσεις. Αναφέρονται διάφορες κατηγορίες SAP/ERP που έχουν αναπτυχθεί και δίνονται στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη χρήση του SAP/ERP παγκοσμίως. Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την εφαρμογή του SAP/ERP σε ΜΜΕ, αναδεικνύοντας και τις προκλήσεις του. Τέλος, στο Κεφάλαιο 5 εξάγονται τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας.

1 Τα Enterprise Resource Planning (ERP) συστήματα

Ξεκινώντας στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990 ένα νέο λογισμικό σύστημα γνωστό στον κλάδο ως σύστημα προγραμματισμού επιχειρησιακών πόρων (enterprise resource planning, ERP) εμφανίστηκαν στην αγορά με στόχο κυρίως μεγάλους πολύπλοκους επιχειρηματικούς οργανισμούς.

Αυτά τα πολύπλοκα, ακριβά, ισχυρά, ιδιόκτητα 'συστήματα' είναι οι λύσεις που χρειάζονται οι σύμβουλοι για να τα προσαρμόσουν και να τα εφαρμόσουν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εταιρείας. Σε πολλές περιπτώσεις υποχρεώνουν τις εταιρείες να αναδιοργανώσουν τις επιχειρησιακές διαδικασίες τους για να προσαρμόσουν τη λογική του λογισμικού για εξορθολογισμό της ροής δεδομένων σε ολόκληρο τον οργανισμό.

Αυτές οι λύσεις λογισμικού, σε αντίθεση με τα παλιά, παραδοσιακά εσωτερικά σχεδιασμένα εταιρικά συστήματα, αποτελούν ολοκληρωμένες εμπορικές συσκευασίες πολλαπλών μονάδων κατάλληλες για την προσαρμογή και την προσθήκη "add-ons" όπως και όταν απαιτείται.

Η φαινομενική ανάπτυξη της υπολογιστικής ισχύος και του διαδικτύου φέρνει όλο και περισσότερες προκλήσεις για τους πωλητές ERP και τους πελάτες να επανασχεδιάσουν τα ERP προϊόντα, παραβιάζοντας το εμπόδιο της ιδιοκτησίας και της προσαρμογής, και 'αγκαλιάζοντας' τη συνεργατική επιχείρηση μέσω του intranet, του extranet και του διαδικτύου με απρόσκοπτο τρόπο.

Οι προμηθευτές ήδη υπόσχονται πολλές "πρόσθετες" ενότητες, μερικές από τις οποίες είναι ήδη στην αγορά ως ένδειξη αποδοχής αυτών των προκλήσεων από τους πωλητές ERP. Είναι μια ατέρμονη διαδικασία ανασχεδιασμού και ανάπτυξης που φέρνουν νέα προϊόντα και λύσεις στην ERP αγορά. Οι προμηθευτές ERP και οι πελάτες έχουν αναγνωρίσει την ανάγκη για πακέτα που ακολουθούν ανοικτή 'αρχιτεκτονική', παρέχουν εναλλάξιμες μονάδες και επιτρέπουν εύκολη προσαρμογή και διασύνδεση χρηστών.

1.1 ERP συστήματα

Πιο αναλυτικά λοιπόν τα λεγόμενα ERP συστήματα είναι συστήματα προγραμματισμού πόρων των επιχειρήσεων ή συστήματα διαχείρισης των επιχειρήσεων που περιλαμβάνουν ενότητες που υποστηρίζουν λειτουργικούς τομείς όπως σχεδιασμό, κατασκευή, πωλήσεις, εμπορία, διανομή, λογιστικά, οικονομικά, διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, διαχείριση έργου, διαχείριση αποθεμάτων, υπηρεσίες και συντήρηση, μεταφορά και ηλεκτρονικό επιχειρείν.

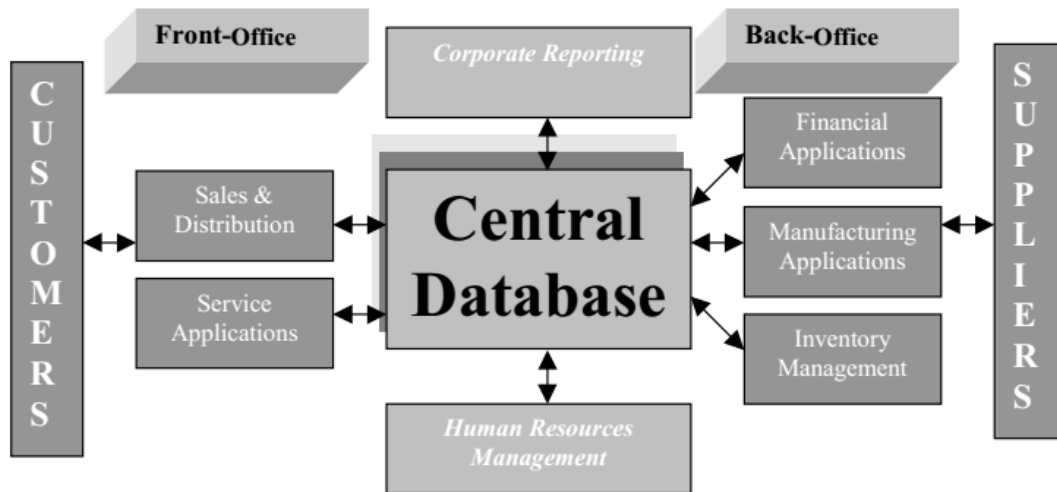
Η αρχιτεκτονική ενός λογισμικού διευκολύνει τη διαφανή ενσωμάτωση του, παρέχοντας ροή πληροφοριών μεταξύ όλων των λειτουργιών εντός της επιχείρησης κατά ορατό τρόπο. Η λειτουργία μιας επιχείρησης με τη βοήθεια υπολογιστών με ERP επιτρέπει στις εταιρείες να εφαρμόσουν ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύστημα με αντικατάσταση ή ανασχεδιασμό των ως επί το πλείστον ασυμβίβαστων συστημάτων πληροφοριών παλαιού τύπου.

Η Αμερικανική παραγωγή και η Εταιρεία Ελέγχου Αποθέματος [1] έχει ορίσει τα συστήματα ERP ως τη μέθοδο για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και έλεγχο όλων των πόρων που απαιτούνται σε εταιρία με παραγωγή, διανομή ή υπηρεσίες, για την προετοιμασία και τη μεταφορά, λαμβάνοντας υπόψη παραγγελίες πελατών.

Στη βιβλιογραφία έχουν δοθεί αρκετοί ορισμοί που εξηγούν την έννοια ERP: "ERP (συστήματα προγραμματισμού των επιχειρήσεων): περιλαμβάνουν ένα εμπορικό πακέτο λογισμικού που υπόσχεται την απρόσκοπτη ενσωμάτωση όλων των πληροφοριών που ρέουν μέσω της εταιρικής-χρηματοοικονομικής, λογιστικής, ανθρώπινου δυναμικού, αλυσίδας εφοδιασμού και πληροφόρησης των πελατών" [2].

"Τα συστήματα ERP είναι διαμορφωμένα πακέτα συστημάτων πληροφοριών που ενσωματώνουν πληροφορίες και διαδικασίες που βασίζονται σε πληροφορίες εντός και μεταξύ των λειτουργικών περιοχών μια επιχείρησης" [3]. "Μία βάση δεδομένων, μία εφαρμογή και μια ενοποιημένη διεπαφή σε ολόκληρη την επιχείρηση" [4].

"Τα συστήματα ERP είναι υπολογιστικά συστήματα που έχουν σχεδιαστεί για να επεξεργάζονται την οργάνωση μιας επιχείρησης και να διευκολύνουν τον ολοκληρωμένο και πραγματικό σχεδιασμό, την παραγωγή και την ανταπόκριση στον πελάτη" [5]. Η έννοια του συστήματος ERP απεικονίζεται, στην Εικ.1.1.



Εικόνα 1.1. Η έννοια του συστήματος ERP [6].

Στην ακόλουθη υποενότητα γίνεται σύντομη συζήτηση σχετικά με την εξέλιξη των ERP συστημάτων.

1.2 Εξέλιξη των συστημάτων ERP

Η εξέλιξη των συστημάτων ERP ακολούθησε πιστά τις θεαματικές εξελίξεις στον τομέα του υλικού ηλεκτρονικών υπολογιστών και των συστημάτων λογισμικού. Κατά τη δεκαετία του 1960, οι περισσότερες επιχειρήσεις σχεδιάστηκαν, αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν με συγκεντρωτικά συστήματα αυτοματισμού, τα οποία αυτοματοποιούσαν κυρίως τα συστήματά τους ελέγχου απογραφής και τα πακέτα ελέγχου απογραφής (inventory control packages, IC).

Πρόκειται για συστήματα παλαιού τύπου που βασίζονται σε γλώσσες προγραμματισμού όπως COBOL, ALGOL και FORTRAN. Το υλικό που απαιτούσαν τα συστήματα σχεδιασμού αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1970 και τα οποία συμμετείχαν κυρίως στο σχεδιασμό των απαιτήσεων προϊόντος ή εξαρτημάτων σύμφωνα με ένα κύριο πρόγραμμα, πρότυπο, παραγωγής.

Ακολουθώντας αυτή τη διαδρομή τη δεκαετία του '80 με έμφαση στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής με το συγχρονισμό των υλικών με τις απαιτήσεις παραγωγής, αναπτύχθηκαν νέα συστήματα λογισμικού που ονομάζονται προγραμματισμός των παραγωγικών πόρων (MRP II). Το MRP II περιλάμβανε τομείς

όπως η διαχείριση χώρων στάθμευσης και διανομής, η διαχείριση έργων, η χρηματοδότηση, το ανθρώπινο δυναμικό και τη μηχανική.

Τα συστήματα ERP εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990 με την έγκριση της εκάστοτε επιχείρησης για διαλειτουργικό συντονισμό και ολοκλήρωση. Με βάση την τεχνολογική βάση των MRP και MRP II, τα συστήματα ERP ενσωματώνουν επιχειρηματικές διαδικασίες συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής, της διανομής, της λογιστικής, των οικονομικών, τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού, διαχείριση έργων, διαχείριση αποθεμάτων, εξυπηρέτηση και συντήρηση και μεταφορά, παρέχοντας προσβασιμότητα, ορατότητα και συνέπεια σε όλη την επιχείρηση.



Εικόνα 1.2. Ιστορική εξέλιξη ERP [6].

Κατά τη δεκαετία του 1990, οι πωλητές ERP πρόσθεσαν στις βασικές ενότητες περισσότερες λειτουργίες και "Add-ons που έχουν τα "εκτεταμένα ERP. Οι επεκτάσεις ERP περιλαμβάνουν προηγμένο προγραμματισμό και προγραμματισμό (APS), λύσεις ηλεκτρονικού επιχειρείν, όπως διαχείριση πελατειακών σχέσεων (CRM) και προσφορά διαχείρισης αλυσίδας (SCM). Στην Εικ.1.2 συνοψίζεται η ιστορική εξέλιξη των ERP σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

1.3 Το σύστημα ERP για επιχειρήσεις

Γενικά είναι μια παραπλανητική αντίληψη ότι η εφαρμογή ενός συστήματος ERP θα βελτιώσει τη λειτουργία των επιχειρήσεων σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα. Οι υψηλές προσδοκίες για την επίτευξη καθολικής εξοικονόμησης κόστους και βελτιώσεων των υπηρεσιών είναι εξαρτώνται σε μεγάλο ποσοστό από:

- 1) το πόσο καλό είναι το επιλεγμένο σύστημα ERP και κατά πόσο ταιριάζει στις οργανωτικές λειτουργίες
- 2) το πόσο καλά η διαδικασία προσαρμογής και διαμόρφωσης του συστήματος είναι σύμφωνο με την επιχειρηματική κουλτούρα, τη στρατηγική και τη δομή της επιχείρησης.

Σε γενικές γραμμές, ένα σύστημα ERP αναμένεται να βελτιώσει τόσο τη 'ραχοκοκαλιά' όσο και τις λειτουργίες των τμημάτων μιας επιχείρησης, ταυτόχρονα. Οι οργανισμοί επιλέγουν και αναπτύσσουν συστήματα ERP για πολλά απτά και άυλα οφέλη και για στρατηγικούς λόγους.

Σε πολλές περιπτώσεις, ο υπολογισμός της απόδοσης της επένδυσης (ROI) σταθμίζεται ενάντια στα πολλά άυλα και στρατηγικά οφέλη. Τα οφέλη που ένα βιομηχανικό πρότυπο ERP μπορεί να φέρει σε οργανισμούς παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.1.

Πίνακας 1.1. Πλεονεκτήματα συστημάτων ERP [6].

Πλεονεκτήματα	Πώς;
Αξιόπιστη πρόσβαση σε πληροφορίες	Συνεπή και ακριβή δεδομένα, βελτιωμένες αναφορές
Αποφυγή πλεονασμού δεδομένων και λειτουργιών	Οι επιχειρήσεις έχουν πρόσβαση στα ίδια δεδομένα από ίδια βάση δεδομένων, αποφεύγεται η πολλαπλή εισαγωγή δεδομένων και ενημέρωσης
Μείωση χρόνου παράδοσης και κύκλου	Ελαχιστοποιεί την ανάκτηση και την αναφορά καθυστερήσεων
Μείωση κόστους	Εξοικονόμηση χρόνου, βελτιωμένος έλεγχος με επιχειρησιακή ανάλυση των οργανωτικών αποφάσεων
Εύκολη προσαρμογή	Οι αλλαγές στις επιχειρηματικές διαδικασίες προσαρμόζονται εύκολα καθώς και η αναδιάρθρωση
Βελτιωμένη κλιμάκωση	Δομημένη και αρθρωτή σχεδίαση με "addons"
Βελτιωμένη συντήρηση	Μακροπρόθεσμη σύμβαση που υποστηρίζεται από προμηθευτές ως μέρος της προμήθειας του συστήματος
Παγκόσμια προβολή	Εκτεταμένες ενότητες όπως CRM και SCM.
Ηλεκτρονικό εμπόριο	Διαδίκτυο, συνεργατική κουλτούρα

Ωστόσο, οι επιχειρήσεις για να αποκομίσουν τα οφέλη των συστημάτων ERP, πρέπει να ξεπεράσουν ορισμένα προβλήματα και μειονεκτήματα που παρατίθενται στον Πίνακα 1.2.

Πίνακας 1.2. Μειονεκτήματα συστημάτων ERP και προτεινόμενος τρόπος επίλυσης [6].

Μειονεκτήματα	Τρόπος υπερπήδησης
Χρονοβόρα διαδικασία	Ελαχιστοποίηση ευαίσθητων θεμάτων, εσωτερικής πολιτικής και αύξησης της γενικής συναίνεσης.
Υψηλό κόστος	Το ακριβό κόστος μπορεί να κυμαίνεται από χιλιάδες δολάρια έως εκατομμύρια. Ο ανασχεδιασμός επιχειρησιακών διαδικασιών μπορεί να έχει εξαιρετικά υψηλό κόστος
Αξιολόγηση λειτουργικών ενοτήτων	Η αρχιτεκτονική και τα στοιχεία του επιλεγμένου συστήματος πρέπει να συμμορφώνονται σύμφωνα με τις επιχειρηματικές διαδικασίες, τον πολιτισμό και τους στρατηγικούς στόχους της επιχείρησης.
Εξάρτηση προμηθευτή	Ενιαίος πωλητής έναντι πολλαπλών προμηθευτών, μακροπρόθεσμη αφοσιωμένη υποστήριξη
Χαρακτηριστικά και πολυπλοκότητα	Το σύστημα ERP μπορεί να έχει πάρα πολλά χαρακτηριστικά και ενότητες, έτσι ώστε ο χρήστης να πρέπει να εξετάσει προσεκτικά και να εφαρμόσει μόνο ότι είναι αναγκαίο
Ευελιξία και παγκόσμια προβολή	Η αναζήτηση επένδυσης σε τμήμα E&A, η μακροπρόθεσμη δέσμευση για προϊόντα και υπηρεσίες, χρειάζεται εξάρτηση από το Internet
Εκτεταμένη δυνατότητα ERP	Εξέταση των πρόσθετων "add-on" μεσαίου μεγέθους και των εκτεταμένων λειτουργικών μονάδων όπως το CRM και

Εκτιμήθηκε ότι στις ΗΠΑ οι δαπάνες για συστήματα ERP το 1998 ήταν περίπου 17 δισεκατομμύρια δολάρια μετά από ετήσιους ρυθμούς ανάπτυξης που κυμαίνονται από 30% έως 50%. Οι εταιρείες ξοδεύουν επίσης ένα πολλαπλάσιο του κόστους αδειοδότησης για υπηρεσίες που σχετίζονται με την υλοποίηση και τη συντήρηση του λογισμικού. Η παγκόσμια άδεια και τα έσοδα συντήρησης για τα συστήματα ERP ήταν 21,5 δισ. δολάρια το 2000, το οποίο ποσό αντιπροσωπεύει αύξηση 13,1% από την αγοραία αξία του 1999 ύψους \$ 19 δις [7].

Η συνεχιζόμενη ανάπτυξη της αγοράς συστημάτων ERP οφείλεται στο γεγονός ότι οι πωλητές προσθέτουν εφαρμογές όπως η διαχείριση της αλυσίδας τροφοδοσίας, η διαχείριση των σχέσεων με τους πελάτες και την ενσωμάτωση τους σε εφαρμογές με δυνατότητα Internet για ηλεκτρονικό επιχειρείν.

Περισσότερο από το 60% των εταιρειών Fortune 1000 έχουν εγκαταστήσει ή είναι στη διαδικασία εφαρμογής πακεταρισμένων συστημάτων ERP για την υποστήριξη των back-end επιχειρηματικών δραστηριοτήτων τους [8]. Αυτά τα πακέτα υλοποιήθηκαν ναπό τις εταιρείες Fortune 1000 που διαχειρίζονται τους περισσότερους προϋπολογισμούς πληροφορικής των μικρομεσαίων επιχειρήσεων [9].

Οι προμηθευτές ERP στοχεύουν σε αυτή την ανεκμετάλλευτη αγορά των μικρομεσαίων επιχειρήσεων με υποτιθέμενα κλιμακωτά συστήματα κατάλληλα για μικρότερες επιχειρήσεις, προσφέροντας απλές, φθηνότερες και προρυθμισμένες λύσεις εύκολης εγκατάστασης στο πλαίσιο του προϋπολογισμού τους και του χρονικοί περιορισμοί.

Για ορισμένους προμηθευτές αυτό μπορεί να οδηγήσει σε προσφορά σε κεντρικό επίπεδο διαχειριζόμενες υπηρεσίες με βάση το σύστημα ERP, οι οποίες βασίζονται στο διαδίκτυο για να έχουν πρόσβαση και να χρησιμοποιούν οποτεδήποτε από οπουδήποτε. Στην ακόλουθη υποενότητα εξετάζεται η αρχιτεκτονική των ERP συστημάτων.

1.4 Αρχιτεκτονική συστημάτων ERP

Σήμερα, ως επί το πλείστον αυτοί που είναι έμπειροι στο MRP και το οικονομικό λογισμικό συνειδητοποίησαν τους περιορισμούς των παλαιών συστημάτων πληροφοριών παλαιού τύπου που χρησιμοποιούνται σε μεγάλες επιχειρήσεις της δεκαετίας του 1970 και του 1980.

Μερικά από αυτά τα παλιά συστήματα αναπτύχθηκαν εσωτερικά ενώ άλλα αναπτύχθηκαν από διάφορους πωλητές χρησιμοποιώντας πολλά διαφορετικά συστήματα διαχείρισης γλώσσας και πακέτα, δημιουργώντας ‘νησιά’ μη συμβατών λύσεων ακατάλληλων για απρόσκοπτη ροή δεδομένων μεταξύ τους. Επομένως η ικανότητα τέτοιων συστημάτων ή οι χρήστες που δεν ήταν σε θέση να τις αναβαθμίσουν με τις επιχειρηματικές αλλαγές της επιχείρησής τους και τους στρατηγικούς στόχους και τις νέες τεχνολογίες της πληροφορίας, ήταν δύσκολο να αυξηθούν.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα σύστημα ERP πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αρθρωτό σχεδιασμό που περιλαμβάνει πολλές ξεχωριστές επιχειρηματικές μονάδες όπως χρηματοοικονομική, κατασκευαστική, λογιστική, διανομή κλπ.
- Χρησιμοποίηση ενός κεντρικού κοινού συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS).
- Οι ενότητες να είναι ενσωματωμένες και να παρέχουν απρόσκοπτη ροή δεδομένων μεταξύ τους, αυξάνοντας τη λειτουργική διαφάνεια μέσω τυποποιημένων διεπαφών.
- Είναι γενικά περίπλοκα συστήματα που συνεπάγονται υψηλό κόστος
- Είναι ευέλικτα και προσφέρουν καλύτερες επιχειρηματικές πρακτικές
- Απαιτούν χρονοβόρες ρυθμίσεις προσαρμογής και διαμόρφωσης για να ενσωματωθούν στις επιχειρηματικές λειτουργίες της εταιρείας
- Οι ενότητες λειτουργούν σε πραγματικό χρόνο με online και δυνατότητα επεξεργασίας

Μερικά από τις βασικές ενότητες ERP που βρίσκονται στα πιο επιτυχημένα συστήματα ERP είναι οι εξής:

- Λογιστική διαχείριση

- Χρηματοοικονομική διαχείριση
- Διαχείριση παραγωγής
- Διοίκηση παραγωγής
- Διαχείριση μεταφορών
- Διαχείριση πωλήσεων και διανομής
- Διαχείριση ανθρωπίνου δυναμικού
- Διαχείριση αλυσίδας εφοδιασμού
- Διαχείριση σχέσεων με πελάτες
- Το ηλεκτρονικό επιχειρείν

Αναφέρεται ότι οι ενότητες ενός συστήματος ERP μπορούν είτε να λειτουργούν ως ανεξάρτητες μονάδες είτε ως πολλές μονάδες οι οποίες μπορούν να συνδυαστούν για να σχηματίσουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα. Τα συστήματα αυτά συνήθως σχεδιάζονται για να λειτουργούν κάτω από διάφορες πλατφόρμες λειτουργίας όπως τα UNIX, MS Windows NT, Windows 2000, IBM AIX και HP-UX.

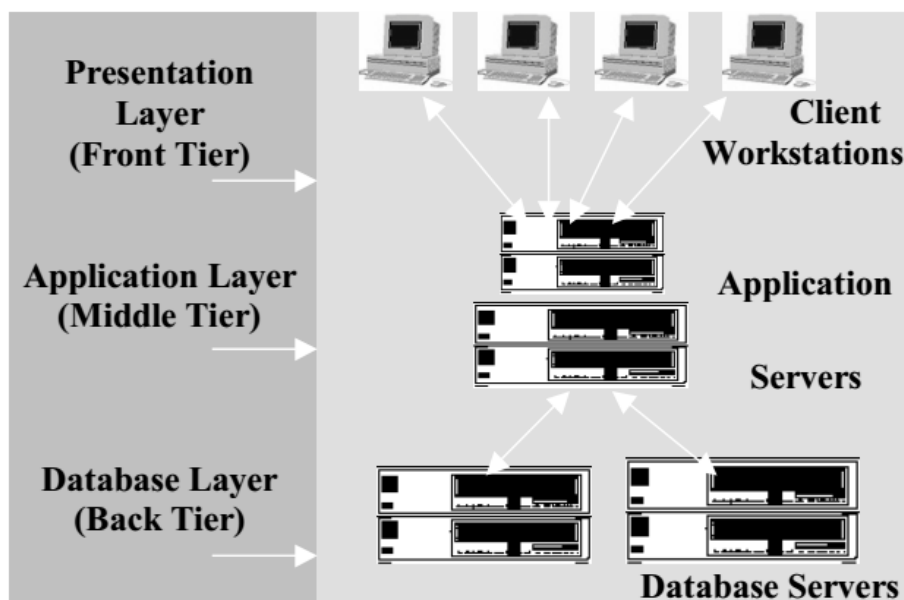
Για παράδειγμα, η SAP AG, ο μεγαλύτερος προμηθευτής ERP, παρέχει μια σειρά ενοτήτων με το περίφημο σύστημα R/3 ERP, το οποίο παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.3. Από τη SAP και άλλους προμηθευτές εισάγονται νέες ενότητες ως ανταπόκριση στην αγορά και στην τεχνολογική ζήτηση, όπως η τεχνολογία του διαδικτύου.

Πίνακας 1.3. Μερικές από τις ενότητες του R/3 ERP [6].

Χρηματοοικονομικής Λογιστικής	FI	Ελέγχου	CO	Διαχείρισης Περιουσιακών Στοιχείων	AM
Σύστημα έργου	PS	Ροής εργασιών	WF	Βιομηχανικής λύσης	IS
Ανθρώπινο δυναμικό	HR	Συντήρηση μονάδων	PM	Διαχείριση ποιότητας	QM
Προγραμματισμός παραγωγής	PP	Διαχείριση Υλικών	MM	Πωλήσεις & Διανομή	SD
Διαχείριση Επενδύσεων	IM	Έλεγχος επιχειρήσεων	EC	Ταμείο αποθεμάτων	TR

Συνήθως τα συστήματα των επιχειρήσεων χρησιμοποιούν τη λεγόμενη τεχνολογία thin client /server (C/S) ή client/(C/FS), δημιουργώντας ένα αποκεντρωμένο περιβάλλον πληροφορικής. Σε ένα σύστημα C/S ένας αριθμός συσκευών ενός πελάτη λειτουργούν από τελικούς χρήστες όπως αυτών επιτραπέζιων υπολογιστών που ζητούν υπηρεσίες από διακομιστές εφαρμογών, οι οποίοι με τη σειρά τους λαμβάνουν τις πληροφορίες που ζητήθηκαν σχετικά με την υπηρεσία από τους διακομιστές βάσης δεδομένων.

Τα αιτήματα μπορεί να είναι απλά αρχεία δεδομένων, τιμές δεδομένων, υπηρεσίες επικοινωνίας, συναλλαγές, επεξεργασία ή κύριες ενημερώσεις αρχείων. Η γενική πρακτική είναι να υπάρχουν τρεις βαθμίδες (ή επίπεδα) αρχιτεκτονικής όπως απεικονίζεται στην Εικ.1.3.



Εικόνα 1.3. Τρεις βαθμίδες (επίπεδα) αρχιτεκτονικής εκτέλεσης συστημάτων ERP.

Σε αυτό το σύστημα τριών επιπέδων λειτουργεί η διεπαφή χρήστη/πελάτη. Για την εκτέλεση συστημάτων ERP απαιτούνται σχετικά ισχυροί υπολογιστές (πελάτες) και ισχυροί διακομιστές όπου πραγματοποιούνται περισσότερες από εκατοντάδες χιλιάδες λειτουργίες.

Πιο συγκεκριμένα οι λειτουργίες συστήματος πελάτη/διακομιστή εκτελούνται ακολουθώντας τρία επίπεδα λογικής:

- **Επίπεδο παρουσίασης:** Γραφικό περιβάλλον χρήστη (GUI) ή πρόγραμμα περιήγησης για δεδομένα εισόδου ή για πρόσβαση στις λειτουργίες του συστήματος.
- **Επίπεδο εφαρμογής:** Επιχειρησιακοί κανόνες, λειτουργίες, λογική και προγράμματα ενεργώντας με δεδομένα που λαμβάνονται/μεταφέρονται από/προς τους διακομιστές βάσης δεδομένων.
- **Στρώμα βάσης δεδομένων:** Διαχείριση της επιχειρησιακής ή του οργανισμού δεδομένα συναλλαγών, συμπεριλαμβανομένων των μεταδεδομένων. Ως επί το πλείστον εφαρμόζεται το βιομηχανικό πρότυπο RDBMS με διατάξεις δομημένης γλώσσας ερωτήματος (SQL).

Αυτή η λογική διάταξη διευκολύνει τη διεπαφή χρήστη ERP να λειτουργεί με τους υπολογιστές-πελάτες, τις μονάδες επεξεργασίας να εκτελούνται στους διακομιστές μεσαίων επιπέδων εφαρμογών και το σύστημα βάσης δεδομένων να εκτελείται στους διακομιστές βάσης δεδομένων.

2 Η εταιρία (SAP)

Η Γερμανία ήταν η μόνη χώρα, πέρα από τις Ηνωμένες Πολιτείες, η οποία αποτελούσε σημαντικό ανταγωνιστή σε προϊόντα λογισμικού» [10]. Ο Martin Campbell-Kelly στο βιβλίο του για τη βιομηχανία λογισμικού αναφέρθηκε στη Γερμανική εταιρεία Software AG, εταιρεία που ιδρύθηκε στο Darmstadt το 1969 και είχε πρόωρη επιτυχία στην Αμερικανική αγορά με τη βάση δεδομένων της Adabas στη δεκαετία του 1970.

Με τη σειρά τους ο James Cortada αναφέρει δίκαια τη Microsoft και τη SAP, στο ως δίκαια παραδείγματα της ψηφιοποίησης της Αμερικάνικης οικονομίας και ο Alfred Chandler στο βιβλίο του σχετικά με τον «ηλεκτρονικό αιώνα» [11]. Σήμερα οι πληροφορίες σχετικά με την προέλευση του SAP και την πρόοδό του που έγινε ώστε να γίνει παγκόσμιος ηγέτης σε ένα σημαντικό τμήμα της αγοράς λογισμικού, είναι ελάχιστες και συνοψίζονται στο άρθρο του Leimbach [12].

2.1 Η βιομηχανία λογισμικού της Γερμανίας

Η απόφαση της IBM να αποσυνδέσει το λογισμικό από το υλικό της αναφέρεται σχεδόν αποκλειστικά στη βιβλιογραφία ως η γέννηση της βιομηχανίας λογισμικού [10]. Η διαδικασία διαχωρισμού ήταν, ωστόσο, απλά μια από τις πιο ορατές φάσεις ανάπτυξης που οδήγησαν στην εμφάνιση αυτού του κλάδου. Ο W. Edward Steinmueller κατέδειξε πόσο διασκεδαστική ήταν η οικονομική σημασία του διαχωρισμού όσον αφορά στην προέλευση της βιομηχανίας λογισμικού των ΗΠΑ [13].

Στην πραγματικότητα, ωστόσο μια σειρά αλληλένδετων παραγόντων οδήγησε στην άνοδο της νέας αυτής βιομηχανίας. Ο Michael Porter έγραψε ότι η εμφάνιση νέων βιομηχανιών ξεκίνησε από τις τεχνολογικές καινοτομίες, τις μεταβολές στις σχετικές σχέσεις κόστους, τις εξελίξεις των νέων καταναλωτικών αναγκών ή άλλες οικονομικές και κοινωνιολογικές αλλαγές που αυξάνουν ένα νέο προϊόν ή υπηρεσία στο επίπεδο δυνητικά βιώσιμων επιχειρηματικών ευκαιριών [14].

Ορισμένοι συγγραφείς αναφέρουν κυρίως οικονομικούς και τεχνολογικούς παράγοντες που επικεντρώνονται στην ποσοτικοποίηση παραγόντων όπως οι σχέσεις

κινδύνου και αντιστάθμισης για την άνοδο αυτής της βιομηχανίας λογισμικού. Άλλο πάλι συγγραφείς την εξέλιξη αυτή την απέδωσαν σε κοινωνιολογικές πτυχές που σχετίζονται με τη συμμετοχή των θεσμικών και κοινωνικών συνθηκών, όπως η νοητική και κοινωνικοπολιτική νομιμότητα των νέων βιομηχανιών και τεχνολογιών [15].

Στις ΗΠΑ, η εμφάνιση της βιομηχανίας λογισμικού με μια σημαντική αύξηση του αριθμού των νέων εταιρικών βάσεων. Ωστόσο ήταν εμφανής πριν από την απόφαση της IBM να προχωρήσει στην αποδέσμευση του hardware με του software, όπως προαναφέρθηκε.

Ο David Bender ανέφερε αύξηση από 120 εταιρείες λογισμικού το 1957 σε 258 το 1965, ενώ ο Franklin Fisher ανέφερε στατιστικά στοιχεία που δείχνουν αύξηση από 40 σε εταιρείες λογισμικού το 1965 σε πάνω από 2.500 το 1968-1969 [16]. Την ίδια περίοδο ξεκινάει και μια δημόσια συζήτηση σχετικά με τις νομικές και οικονομικές αρχές για το λογισμικό, καθώς και τη δυνατότητα κατοχύρωσης με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και αδειοδότησης λογισμικού.

Η Γερμανία αντιμετώπισε μια διαφορετική κατάσταση: αν και η IBM Germany είχε ανακοινώσει τα σχέδιά της σε παγκόσμιο επίπεδο τον Ιούνιο του 1969, ο διαχωρισμός δεν τέθηκε σε ισχύ μέχρι την 1η Απριλίου 1972. Επομένως, διαφορετικές συνθήκες εκκίνησης υπήρχαν στη Γερμανία, τόσο όσον αφορά στους τεχνολογικούς και οικονομικούς παράγοντες όσο και στις θεσμικές και πνευματικές περιστάσεις.

Σύμφωνα με τον κατάλογο 1980 του ISIS (Infratest Software Information Service), μέχρι τα τέλη του 1968, στη Γερμανία ιδρύθηκαν μόνο 38 εταιρείες στον τομέα του λογισμικού. Ο αριθμός των εταιρειών που ιδρύθηκαν μεταξύ 1965 και 1968 παρέμεινε σε σχετικά χαμηλό επίπεδο. Μόνο το 1969 και το 1970, ωστόσο, δημιουργήθηκαν 39 νέες εταιρείες λογισμικού, ακολουθούμενες από άλλες 33 εταιρείες τα επόμενα δύο χρόνια πριν από την ολοκλήρωση της διαδικασίας διαχωρισμού.

Με την ίδρυση 27 εταιρειών λογισμικού, τα έτη 1973-1974 ήδη υπήρχε αυξημένη ανάπτυξη των εταιριών λογισμικού. Ο κατάλογος ISIS λοιπόν αντικατοπτρίζει μια τάση που επιβεβαιώνεται στο μέλλον. Σχεδόν όλες οι εταιρείες που περιλαμβάνονται

στον κατάλογο Luinendonk των 25 είναι οι μεγαλύτερες εταιρείες λογισμικού στη Γερμανία το 1984 και ιδρύθηκαν μεταξύ 1967 και 1974.

2.2 Αρχές 1970: η ίδρυση της SAP

Μεταξύ των εταιρειών που ιδρύθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του '70 ήταν η SAP, η οποία, στον εορτασμό των 25 χρόνων, περιέγραψε την ίδρυσή της ως εξής [12]:

«Η SAP ιδρύθηκε με την επωνυμία «Systemanalyse und Programmentwicklung» (Ανάλυση Συστήματος και Ανάπτυξη Προγράμματος) στο Mannheim την 1^η Απριλίου 1972 από πέντε πρώην υπαλλήλους της IBM Germany»

Οι Hans-Werner Hector, ο Dietmar Hopp, ο Hasso Plattner, ο Klaus Tschira και ο Claus Wellenreuther συναντήθηκαν για πρώτη φορά στα υποκαταστήματα της IBM στο Μανχάιμ τη δεκαετία του 1960. Τα γεγονότα στα τέλη του 1971 και στις αρχές του 1972 οδήγησαν τους πέντε αυτούς συναδέλφους να ιδρύσουν μια εταιρεία μαζί [12].

Αξίζει μια σύντομη αναφορά στους ιδρυτές της SAP. Ο πρώτος που εγκατέλειψε την IBM ήταν ο Wellenreuther, ο συχνά ξεχασμένος πέμπτος ιδρυτής της SAP. Κίνητρο από την έλλειψη ευκαιριών σταδιοδρομίας του ως απόφοιτος εμπορικής διαχείρισης στη IBM, παρά την επιτυχία των οικονομικών λογιστικών προγραμμάτων του, εγκατέλειψε την IBM το φθινόπωρο του 1971 για να ιδρύσει τη δική του εταιρεία [12].

Την ίδια εποχή, οι Hopp και Plattner ετοιμάζονταν να εγκαταστήσουν έναν από τους πρώτους υπολογιστές τον IBM S/370 σε εργοστάσιο ίνας νάιλον που διοικούνταν από την Imperial Chemical Industries (ICI) στο Ostringen της Γερμανίας. Αυτό περιελάμβανε προγραμματισμό ενός συστήματος επεξεργασίας παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο και άλλων στοιχείων.

Το σύστημα αυτό προσέλκυσε την προσοχή των διαχειριστών της ICI, οι οποίοι λόγω προβλημάτων που αντιμετώπισε η εταιρεία με το σύστημα punchcard της στην αγορά και τη διαχείριση υλικών, ενδιαφέρονταν να αναπτύξουν μια νέα λύση, που ονομάζονταν Σύστημα Πληροφοριών και Λογιστικών Πληροφοριών (Material Information and Accounting System, MIE). Επίσης, ο Hopp και ο Plattner άρχισαν να δουλεύουν με τον Hermann Meier, ο οποίος ήταν επικεφαλής επεξεργασίας

δεδομένων στο εργοστάσιο της ICI, σχετικά με τη δημοσίευση ενός γενικού σχεδίου και άλλων σχεδίων ενός τέτοιου συστήματος σε μια σειρά IBM.

Αυτά τα σχέδια, ωστόσο, απορρίφθηκαν από τη διοίκηση της IBM στο Mannheim, γεγονός που ώθησε την ICI να προσφέρει την πρότασή της απευθείας στους Hopp και Plattner. Μετά από ιδιωτικές συζητήσεις το χειμώνα 1971-1972 που περιελάμβαναν επίσης τον Wellenreuther, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι θα ήταν δυνατό να αναπτυχθεί το εν λόγω σύστημα για την ICI και να το πωλήσει σε άλλες εταιρείες ως πρότυπη λύση. Οι Hector, Hopp, Plattner και Tschira λοιπόν εγκατέλειψαν την IBM τον Φεβρουάριο του 1972 και την 1^η Απριλίου του 1972 ίδρυσαν, με τον Wellenreuther, την Systemanalyse und Programmingwicklung GbR με ιδιωτική εταιρική σχέση.

Σε αντίθεση με κάποιες άλλες εταιρείες που ιδρύθηκαν την εποχή εκείνη, και οι πέντε ιδρυτές της SAP είχαν ήδη αρκετά χρόνια επαγγελματικής εμπειρίας στην IBM και ήταν εξοικειωμένοι με τις συνήθειες επιχειρηματικές πρακτικές. Είχαν επίσης στη διάθεσή τους μια σειρά εταιρικών επαφών από την εποχή τους στην IBM - κυρίως στη νοτιοδυτική Γερμανία - όλοι τους ήταν δυνητικοί πελάτες. Το πιο σημαντικό, ωστόσο, ήταν η πρόταση ICI. Η πρόταση αυτή ουσιαστικά προσέφερε τη βασική οικονομική ασφάλεια, καθώς και την ευκαιρία να χρησιμοποιηθεί το κέντρο δεδομένων της ICI, συνεχίζοντας παράλληλα την ανάπτυξη των προγραμμάτων και την παρουσίασή τους σε άλλους πιθανούς πελάτες.

Η κοινή ανάπτυξη του MIAS ήταν μια άλλη κρίσιμη πτυχή. Η συνεργασία αυτή περιελάμβανε τις ιδέες και τα πλεονεκτήματα και των δύο μερών, συμπεριλαμβανομένης της γνώσης των δομών, των διαδικασιών και των τεχνολογικών δυνατοτήτων, και τελικά οδήγησε στη δημιουργία ενός συστήματος με τρία στοιχεία βασισμένα σε μια ενιαία βάση δεδομένων: αγορά, διαχείριση αποθεμάτων και λογιστική.

Η MIAS, η οποία καμία από τις δύο πλευρές δεν μπόρεσε να επιτύχει μόνη της, έθεσε τα θεμέλια για την περαιτέρω ανάπτυξη των ιδεών που αργότερα θα αποτελούσαν το σύστημα P της SAP. Αυτή η δυνατότητα καθορίστηκε σαφώς στις συμβάσεις μεταξύ SAP και ICI, με δικαιώματα εκμετάλλευσης αναφορικά με το σύστημα στο SAP [12].

Σε μια έκθεση του 1975 που εκδόθηκε από το Γερμανικό Ομοσπονδιακό Υπουργείο Έρευνας και Τεχνολογίας, ο όμιλος Diebold περιέγραψε ακόμη και τέτοιες διαδικασίες ως «πilotικές εξελίξεις». Οι εξελίξεις αυτές εξασφάλισαν έναν πρακτικό προσανατολισμό και, ως εκ τούτου, την αύξηση του δυναμικού μάρκετινγκ των προϊόντων λογισμικού. Η χρηματοδότηση από επενδυτές κεφαλαίων επιχειρηματικών κεφαλαίων, τράπεζες ή κρατικές επιχορηγήσεις ήταν συχνά μη διαθέσιμη (από ΕΚ), άρνηση (από τράπεζες) ή πολύ περίπλοκη (με επιδοτήσεις). Σε αντίθεση με πολλές άλλες εταιρείες, η SAP θα μπορούσε να εφαρμόσει αυτή τη στρατηγική χρηματοδότησης ως ανάπτυξη προϊόντος [17].

2.3 Το επιχειρησιακό λογισμικό SAP

Οι ιδρυτές της SAP περιέγραψαν τις βασικές τους ιδέες ως εξής [12]:

«Το όραμα πέντε νέων επιχειρηματιών: ανάπτυξη και εμπορία τυποποιημένου επιχειρησιακού λογισμικού που καλύπτει κάθε εταιρική διαδικασία.... Το δεύτερο μέρος του οράματος: επεξεργασία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, διαλογικού προσανατολισμού που μετατοπίζει την εστίαση στην οθόνη του υπολογιστή»

Η έννοια των συστημάτων σε πραγματικό χρόνο ήταν θεμελιώδης για το σύστημα SAP, το οποίο εξηγεί επίσης γιατί τα προϊόντα της SAP περιελάμβαναν πάντοτε το γράμμα «R» μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1990. Την εποχή εκείνη, ο όρος «πραγματικός χρόνος» είχε την ίδια έννοια όπως για παράδειγμα στην ηλεκτρονική διεύθυνση της IBM, αλλά δεν ήταν συνώνυμος με την επεξεργασία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο» που αναπτύχθηκε στη NASA και σε άλλες οργανισμούς στο ίδιο χρονικό πλαίσιο.

Παρόλο που η είσοδος και ο χειρισμός των δεδομένων απευθείας θεωρείται πλέον ρουτίνα, η χρήση των καρτών διάτρησης - για τη λεγόμενη «παρτίδα επεξεργασίας» - ήταν μια κοινή πρακτική και στη δεκαετία του 1970. Η δυνατότητα δημιουργίας εφαρμογών "πραγματικού χρόνου" ή "online" οφείλεται κυρίως στις εξελίξεις στα τέλη της δεκαετίας του 1960: λειτουργικά συστήματα πολλαπλών χρήσεων, τερματικά γραφικών και πιο προηγμένα μέσα δεδομένων που καθιστούσαν ολοένα και πιο ξεπερασμένες τις κάρτες διάτρησης [18].

Η ιδέα πίσω από την έννοια της ενσωμάτωσης των δεδομένων από τότε ήταν τόσο απλή όσο θεωρείται πλέον δεδομένη. Ειδικότερα, η εισαγωγή της ηλεκτρονικής επεξεργασίας δεδομένων οδήγησε σε αυξημένη ταχύτητα, αλλά ένα συγκεκριμένο μειονέκτημα αντιστάθμισε τα πλεονεκτήματά του: επειδή ένα συγκεκριμένο σύστημα - είτε φυσικό (ειδικό μηχάνημα) είτε λογικό (ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα) - χρησιμοποιήθηκε για κάθε διαφορετική εφαρμογή στις πρώτες μέρες της ηλεκτρονικής επεξεργασίας δεδομένων, τα δεδομένα έπρεπε είτε να δεσμευτούν στο μέσο ενημέρωσης αρκετές φορές είτε να υποβληθούν σε πολύ περίπλοκη διαδικασία μεταφοράς.

Ωστόσο στόχος του ολοκληρωμένου λογισμικού ήταν η χρήση μιας κοινής, λογικής βάσης δεδομένων για όλες τις διάφορες εφαρμογές. Μετά την εισαγωγή μιας παραγγελίας, για παράδειγμα, οι χρήστες θα μπορούσαν να ξεκινήσουν αυτόματα τον προγραμματισμό των σχετικών απαιτήσεων υλικού, την τιμολόγηση και την είσοδο στη λογιστική της εταιρείας, χάρη στη δυνατότητα να παράγουν τα δεδομένα από μία μόνο πηγή. Για να καταστεί δυνατή η αποθήκευση δεδομένων, έπρεπε να υπάρχει διαθέσιμος καθαρά φυσικός και τεχνικός (επαρκής μνήμη RAM) χώρος και λογικές απαιτήσεις (λογισμικό ικανό να λειτουργεί με τα συστήματα αυτά μέσω διαχείρισης βάσεων δεδομένων) [18].

Ένα ουσιαστικό μέρος αυτής της ολοκλήρωσης ήταν η έννοια της τυποποίησης. Η αγορά εμπορικού λογισμικού για τις επιχειρήσεις ήταν μία από τις ταχύτερα αναπτυσσόμενες αγορές στα τέλη της δεκαετίας του '60. Σε γενικές γραμμές, ωστόσο, οι εφαρμογές που υλοποιήθηκαν ήταν μέρος μεμονωμένων έργων που υλοποιήθηκαν είτε από εταιρείες χρηστών με τη βοήθεια κατασκευαστών και συμβούλων υλικού είτε από εξωτερικές εταιρείες λογισμικού.

Αυτή η διαδικασία καθίσταται ολοένα και πιο περίπλοκη και δαπανηρή λόγω της επέκτασης των δυνατοτήτων του υλικού και του λογισμικού, καθώς όλο και περισσότερες εταιρείες άρχισαν να εφαρμόζουν συστήματα εφαρμογών (για παράδειγμα, στον τομέα της χρηματοοικονομικής λογιστικής).

Κατά συνέπεια, αναπτύχθηκε μια σαφής ανάγκη για ένα προϊόν που θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε διαφορετικές εταιρείες. Ο στόχος ενός τέτοιου προϊόντος έπρεπε να είναι η χαρτογράφηση όσο το δυνατόν περισσότερων επιχειρησιακών διαδικασιών σε ένα κοινό τυποποιημένο σχήμα και η εφαρμογή του αποτελέσματος στο λογισμικό

έτσι ώστε οι εταιρείες να μην χρειάζεται να ξοδεύουν περιουσία για να ανακαλύψουν τον τροχό για κάθε νέα εξέλιξη [19].

Εντούτοις, υπήρχε ένα μειονέκτημα: η τυποποίηση σε πολύπλοκες οργανωτικές δομές -όπως οι εταιρείες- περιλάμβανε πολλά θέματα. Η προκύπτουσα ένταση μεταξύ της απαραίτητης τυποποίησης από τους παρόχους λογισμικού και της εξατομικευμένης προσαρμογής που επιθυμούσαν και υλοποιούνταν από τις εταιρείες είχαν ως αποτέλεσμα να δοθεί ο ακόλουθος ορισμός του «τυπικού λογισμικού» στο GablerWirtschafts-Lexikon στα μέσα της δεκαετίας του 1990 [18]:

«Δεν είναι σαφώς καθορισμένος όρος. χρήση αόριστη. Ο όρος "τυπικό λογισμικό" είναι σε μεγάλο βαθμό παραπλανητικός, καθώς σπάνια χρησιμοποιείται σε σχέση με ένα προϊόν που μπορεί να εφαρμοστεί όπως είναι σε οποιαδήποτε εταιρεία. Εκτεταμένες προσαρμογές είναι συνήθως απαραίτητες»

Οι στατιστικές δείχνουν εκείνη την εποχή οι εταιρείες δαπανούν περίπου το 30% του προϋπολογισμού τους για τις άδειες και το υπόλοιπο 70% για τις υπηρεσίες, αποδεικνύοντας ότι δεν έχει αλλάξει πολλά από αυτή την άποψη.

Εκτός από αυτές τις ιδέες για την τυποποίηση και την ολοκλήρωση, χρησιμοποιήθηκαν μια σειρά από σημαντικές τεχνικές εξελίξεις και χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, η DynPro, η λογική της βάσης δεδομένων της SAP και ο εξαιρετικά αποτελεσματικός προγραμματισμός μακρο-συναρμολόγησης είναι μερικές από αυτές. Τα αποτελέσματα αυτών των εξελίξεων περιελάμβαναν επίσης τη γλώσσα προγραμματισμού ABAP (πρώην Allgemeiner Berichts-Aufbereitungs Prozessor, που τώρα αναφέρεται ως Advanced Business Application Programming [20].

Ωστόσο, μεμονωμένα, αυτές οι ιδέες δεν ήταν τίποτε νέο. Η IBM, για παράδειγμα, άρχισε να αναπτύσσει τα πρώτα στοιχεία τέτοιων συστημάτων από τη δεκαετία του 1950 με τα BomP (Process of Bill of Materials) και το PICS (Σύστημα Πληροφοριών και Ελέγχου Παραγωγής). Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960, οι έννοιες που συνδυάζουν αυτές τις λειτουργίες, γνωστές ως ολοκληρωμένη επεξεργασία δεδομένων, είχαν ήδη υπάρξει τόσο στις ΗΠΑ όσο και στη Γερμανία. Οι εν λόγω έννοιες εφαρμόστηκαν σε περιορισμένο μόνο βαθμό λόγω τεχνικών περιορισμών με αποτέλεσμα να μην ολοκληρωθούν σε μεγάλο βαθμό.

Η αποδέσμευση του συστήματος πληροφοριών και ελέγχου της παραγωγής (Copics) της IBM το 1972 σηματοδότησε μια καμπή σε αυτή τη διαδικασία. Παρά το

γεγονός ότι ήταν απλώς ένα εγχειρίδιο που γράφτηκε κυρίως για τους διαχειριστές, οι οκτώ τόμοι του περιέγραφαν μια βασική περίληψη για την ολοκληρωμένη επεξεργασία δεδομένων [21].

Η έννοια έγινε γνωστή και επεκτάθηκε από τον Jeffrey Miller, την Linda Sprague και τον Joseph Orlicky και έγινε γνωστή ως υλικές απαιτήσεις (MRP) [22]. Ταυτόχρονα, ωστόσο, η Copics έδειξε μια περαιτέρω εξέλιξη, την αρχή της απόσυρσης της IBM από εφαρμογές λογισμικού. Η IBM επέλεξε να μην αναπτύξει και να πουλήσει το δικό της σύστημα σε αυτό το πρώιμο στάδιο, γεγονός που άφησε χώρο για μικρότερες, εξειδικευμένες εταιρείες λογισμικού όπως η SAP να εργαστούν για την υλοποίηση της ιδέας MRP.

Ο συνδυασμός των ιδεών των ιδρυτών και των ευνοϊκών συνθηκών που επικράτησαν και οδήγησαν σε αναπτυξιακό δυναμικό που διευκόλυνε την άνοδο της SAP ως εταιρεία λογισμικού στη δεκαετία του 1970 και του 1980. Παρ'όλα αυτά, ωστόσο, η εξέλιξη της SAP από έναν μικρό προμηθευτή λογισμικού σε έναν παγκόσμιο ηγέτη ήταν σχεδόν βέβαιο.

Συνοπτικά λοιπόν, η πρώτη φάση της εταιρίας περιλάμβανε την ιστορία της ίδρυσης, και τη σταθεροποίηση της μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Ακολούθησε μια περίοδος επέκτασης στην οποία η εταιρεία εξασφάλισε μια εξέχουσα θέση στη Γερμανική αγορά και μια παγκόσμια αφηρητή που ήταν τεχνολογικά και οικονομικά συμφέρουσα. Η επακόλουθη τρίτη φάση ταχείας, εκρηκτικής ανάπτυξης μετά την απελευθέρωση του SAP R/3, αποτελεί την τρέχουσα αντίληψη μας για το SAP [23].

Ήδη από το 1987, 60 από τις 100 μεγαλύτερες Γερμανικές εταιρείες χρησιμοποιούσαν λογισμικό SAP. Η SAP είχε περισσότερους από 1.000 πελάτες παγκοσμίως μέχρι το 1988. Αυτά τα αριθμητικά στοιχεία δείχνουν ξεκάθαρα τις αρχές της επιτυχίας της SAP στα μέσα της δεκαετίας του '80, όταν το SAP R/2 εξακολουθούσε να βρίσκεται στο επίκεντρο της εταιρίας. Η περαιτέρω ανάπτυξη της εταιρίας με το SAP R/3 ξεκίνησε το 1992-1993 [23].

Το SAP λοιπόν είναι ένα προϊόν λογισμικού "Enterprise Resource Planning" (ERP) ικανό να ενσωματώνει πολλές επιχειρηματικές εφαρμογές, με κάθε εφαρμογή να αντιπροσωπεύει έναν συγκεκριμένο επιχειρηματικό τομέα. Αυτές οι εφαρμογές επικαιροποιούν και επεξεργάζονται συναλλαγές σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας

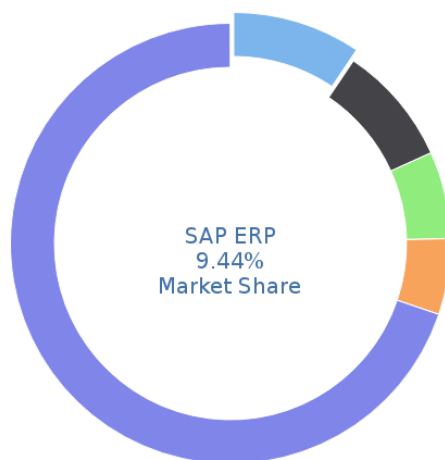
έτσι φαινομενικά εύκολη ολοκλήρωση και επικοινωνία μεταξύ τομέων μιας επιχείρησης [23]. Στο επόμενο Κεφάλαιο αναλύεται η περίπτωση του SAP/ERP για επιχειρήσεις.

3 Το λογισμικό SAP/ERP για επιχειρήσεις

Το SAP/ERP είναι λογισμικό προγραμματισμού επιχειρήσεων που αναπτύχθηκε όπως προαναφέρθηκε από τη Γερμανική εταιρεία SAP SE και ενσωματώνει τις βασικές επιχειρηματικές λειτουργίες ενός οργανισμού. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι επιχειρήσεις για να έχουν επιτυχία σε σύνθετες εταιρικές αγορές είναι σημαντικό να κατανοήσουν τις διαδικασίες, τις επενδύσεις και τις δαπάνες τους. Ως εκ τούτου, ένα σταθερό και αρθρωτό σύστημα διαχείρισης των επιχειρήσεων που ενσωματώνει δεδομένα και τα παρουσιάζει με χρήσιμο τρόπο είναι ζωτικής σημασίας.

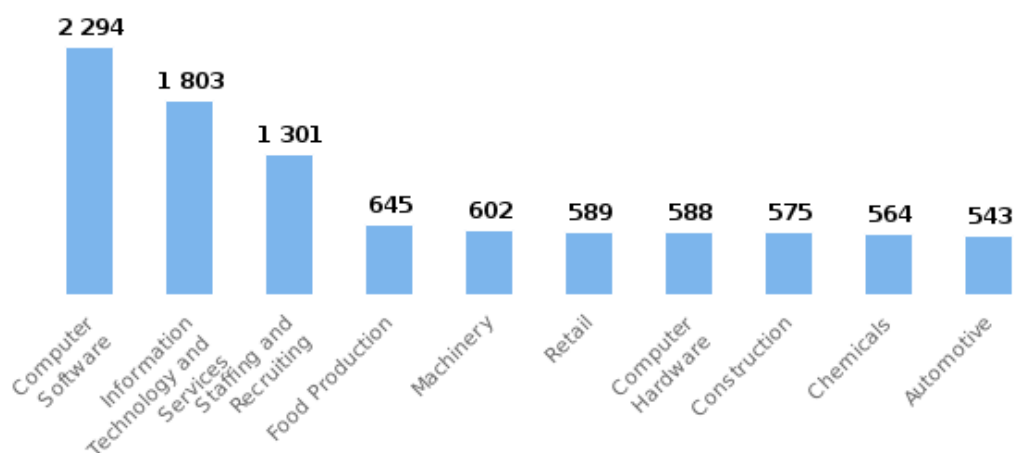
3.1 Χρήση SAP/ERP παγκοσμίως

Όπως απεικονίζεται στην Εικ.3.1 στην κατηγορία του ERP (Enterprise Resource Planning), το SAP/ERP σήμερα διαθέτει έχει μερίδιο αγοράς περίπου 9,4%. Άλλα σημαντικά και ανταγωνιστικά προϊόντα αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνουν το SAP R/3, το ORACLE ERP, το JD Edwards, κ.ά [24].



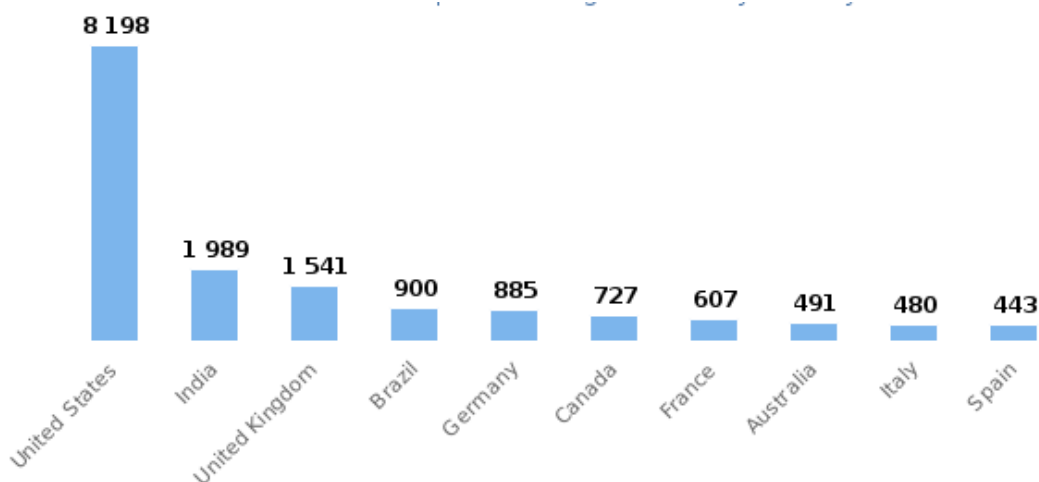
Εικόνα 3.1. Μερίδιο αγοράς του SAP/ERP [24].

Όσον αφορά στους πελάτες της SAP/ERP ανά κατηγορία επιχείρησης διαπιστώνεται ότι τα λογισμικά υπολογιστών (9%), η πληροφορική και οι υπηρεσίες (7%) και η στελέχωση και η πρόσληψη (5%) είναι οι μεγαλύτεροι χρήστες (Εικ.3.2).



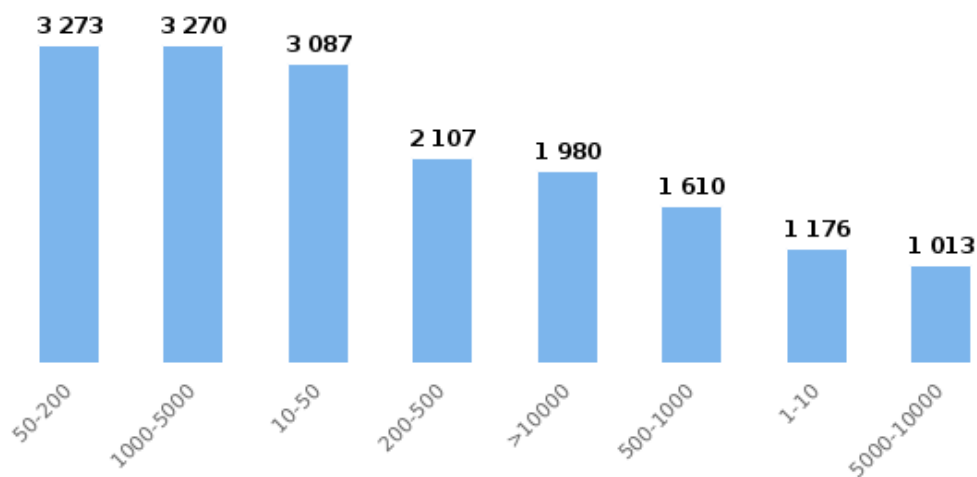
Εικόνα 3.2. Κατανομή εταιριών χρήσης του SAP/ERP [24].

Στην Εικ.3.3 αντικατοπτρίζεται ο αριθμός των εταιριών χρήσης του SAP ERP ανά Χώρα. Όπως είναι αναμενόμενο το 33% των χρηστών βρίσκεται στις ΗΠΑ, το 8% στην Ινδία, το 6% στο Ηνωμένο Βασίλειο και ακολουθούν η Βραζιλία, η Γερμανία, ο Καναδάς, η Γαλλία, η Αυστραλία, η Ιταλία και η Ισπανία [24].



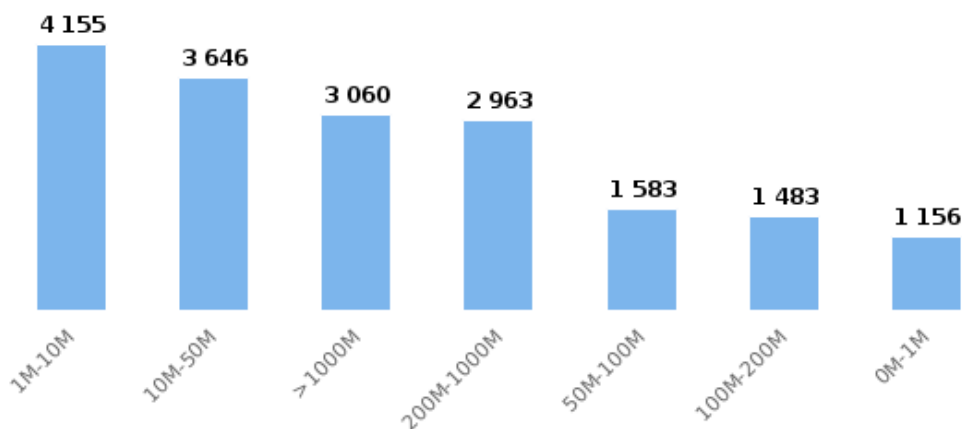
Εικόνα 3.3. Κατανομή χρήσης του SAP ERP ανά Χώρα [24].

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η Εικ. 3.4 η οποία παρουσιάζει τη χρήση του SAP ERP ανά μέγεθος εταιρίας. Από τις συνολικές εταιρίες που χρησιμοποιούν το λογισμικό, το 24% των εταιριών είναι μικρές (<50 υπαλλήλους), το 39% είναι μεσαίου μεγέθους και 37% μεγάλου μεγέθους (>1000 υπαλλήλους) [24].



Εικόνα 3.4. Κατανομή χρήσης του SAP ERP ανά μέγεθος εταιρίας με βάση τους υπαλλήλους [24].

Τέλος, στην Εικ.3.5 αντικατοπτρίζονται οι εταιρίες που χρησιμοποιούν SAP/ERP ανά μέγεθος εταιρίες με βάση τα έσοδα. Από αυτές το 39% των εταιριών χρήσης είναι μικρές (έσοδα<\$50M), 20% μεσαίου μεγέθους και 32% μεγάλου μεγέθους (έσοδα>\$1000M).



Εικόνα 3.5. Κατανομή χρήσης του SAP ERP ανά μέγεθος εταιρίας με βάση τα έσοδα [24].

3.2 Κατηγορίες SAP/ERP

Η SAP είναι η μεγαλύτερη εταιρεία λογισμικού εφαρμογών επιχειρήσεων παγκοσμίως, με 172.000 πελάτες ανά τον κόσμο. Σε αντίθεση με πολλούς από τους ανταγωνιστές της, η SAP έχει ως επί το πλείστον αναπτυχθεί οργανικά και έχει μόνο μερικές σημαντικές εξαγορές. Μεγάλο μέρος της πελατειακής βάσης της SAP

αποτελείται από πολύ μεγάλες επιχειρήσεις. Ωστόσο, έχει αρχίσει να υπάρχει και σημαντική ανάπτυξη στην αγορά μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων (MME) με τις σειρές προϊόντων Business All-in-One, Business ByDesign και Business One. Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα αναφερθούν τα είδη των προγραμμάτων SAP/ERP που έχουν αναπτυχθεί.

Η SAP προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών σχεδιασμού επιχειρησιακών πόρων (ERP), όπως διαχείριση σχέσεων πελατών, οικονομική διαχείριση, διαχείριση ανθρωπίνου κεφαλαίου, διαχείριση κύκλου ζωής προϊόντων και διαχείριση αλυσίδας εφοδιασμού. Επίσης υπάρχει ένα μεγάλο δίκτυο εταιρών (δηλαδή το SAP Ecosystem) που παρέχει ευκαιρίες ενσωμάτωσης και προσαρμογής για συγκεκριμένες αγορές. Για παράδειγμα, η Et Alia έχει αναπτύξει το CREW All-in-One για την κατασκευαστική βιομηχανία, η οποία βασίζεται στο SAP Business All-in-One.

Εκτός από τα προϊόντα ERP, η SAP προσφέρει διάφορες εφαρμογές επιχειρηματικών αναλύσεων ως τμήμα της σειράς προϊόντων της BusinessObjects. Η BusinessObjects είναι μία από τις πιο αξιολογούμενες εξαγορές της SAP, η οποία ανακοινώθηκε το 2007. Η εξαγορά αυτή ώθησε τη SAP να επικεντρωθεί στους ηγέτες επιχειρηματικής ευφυΐας (BI) με την IBM, την Oracle και τη Microsoft. Κατά αυτόν τον τρόπο ενισχύουν τη θέση τους με τις πρόσφατες καινοτομίες, όπως η SAP HANA. Η τεχνολογία μνήμης επιτρέπει σε οργανισμούς να εκτελούν ερωτήματα από πολλαπλές πηγές δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Ακολούθως δίνονται επιγραμματικά κάποια από τα προγράμματα SAP/ERP.

3.2.1 SAP Business All-in-one

Το SAP Business All-in-One είναι μια ολοκληρωμένη λύση προγραμματισμού πόρων για για μεσαίες και μεγάλες επιχειρήσεις, εξυπηρετώντας πελάτες σε όλη τη Βόρεια Αμερική. Η λύση προσφέρει μονάδες λογιστικής κατασκευής, διαχείρισης πελατών και διαχείρισης της υπηρεσίας σε αυτόνομη βάση. Αυτό το εργαλείο μπορεί να εφαρμοστεί είτε επί τόπου είτε φιλοξενείται σε σύννεφο.

Το ολοκληρωμένο πακέτο προσφέρει χαρακτηριστικά όπως εκτίμηση, διαχείριση προσφορών, προγραμματισμό έργων και διαχείριση έργων κατασκευής. Οι λύσεις SAP για την κατασκευή και τη μηχανολογία καλύπτουν όλο τον κύκλο ζωής του έργου από το σχεδιασμό έως τη διαχείριση έργων και λειτουργιών. Επίσης βοηθάει

στην αλληλεπίδραση με τους βασικούς ενδιαφερόμενους και στην παρακολούθηση της αποστολής και της ποιότητας των υλικών.

Το SAP Business All-in-One χρησιμοποιείται από γενικούς εργολάβους, εργολάβους βαρέων/αυτοκινητοδρόμων και εμπορικούς εργολάβους ειδικών στον κατασκευαστικό κλάδο. Χαρακτηριστικό είναι ότι η 'λύση' είναι ικανή να ενσωματωθεί σε άλλες εφαρμογές όπως το Excel και είναι συμβατή με Mac και iPad.

3.2.2 SAP Business ByDesign

Το SAP Business ByDesign είναι ένα λογισμικό παροχής υπηρεσιών (SaaS) σχεδιασμού επιχειρησιακών πόρων (ERP). Το λογισμικό αυτό έχει σχεδιαστεί για να εξυπηρετεί όλες τις βασικές ανάγκες μιας επιχείρησης και προσφέρει εφαρμογές διαχείρισης πελατειακών σχέσεων (CRM), οικονομικής διαχείρισης, διαχείρισης έργου, διαχείρισης αλυσίδας εφοδιασμού, διαχείρισης σχέσεων προμηθευτών, ανθρωπίνου δυναμικού, πίνακες ελέγχου διαχείρισης και συμμόρφωσης.

Οι δυνατότητες χρηματοοικονομικής διαχείρισης περιλαμβάνουν το γενικό μητρώο, τη διαχείριση των παγίων περιουσιακών στοιχείων, την αποτίμηση των αποθεμάτων και τη λογιστική διαχείρισης. Το SAP Business ByDesign παρέχει σε πραγματικό χρόνο ευρεία εικόνα για την οικονομική κατάσταση των εταιρειών και εξορθολογίζει τη βασική λογιστική διαδικασία για τη διαχείριση μετρητών και ρευστότητας.

Επίσης το λογισμικό επιτρέπει στους χρήστες να διαχειρίζονται λογαριασμούς για πολλαπλές λειτουργικές μονάδες, νομίσματα και πρότυπα αναφοράς. Η μονάδα διαχείρισης ταμειακών ροών χρησιμοποιεί δεδομένα συναλλαγών πελατών και προμηθευτών για να βελτιωθεί η προβολή της θέσης των εταιρειών σε μετρητά. Το SAP Business ByDesign διαχειρίζεται όλες τις υπηρεσίες φιλοξενίας, συντήρησης και αναβάθμισης του συστήματος. Το λογισμικό έχει σχεδιαστεί για να κλιμακωθεί με τις νέες επιχειρήσεις καθώς μεγαλώνουν σε μεσαίες επιχειρήσεις. Επίσης αυτό έχει τη δυνατότητα να υποστηρίζει βιομηχανίες όπως η κατασκευή, η χονδρική διανομή, οι υπηρεσίες και οι εμπορικές υπηρεσίες.

3.2.3 SAP Crystal Reports

Το SAP Crystal Reports είναι μια λύση επιχειρησιακής ‘νοημοσύνης’ για τα Windows και είναι κατάλληλο για μικρές έως μεσαίες επιχειρήσεις. Αυτό το λογισμικό συνδυάζει τις δυνατότητες αναφοράς SAP Crystal Reports με τους ασφαλείς μηχανισμούς παράδοσης του SAP Crystal Server. Επιτρέπει επίσης την δυνατότητα αναφοράς σε εφαρμογές για κινητά iOS και Android. Ακόμα το σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα να γράφει προσαρμοσμένες αναφορές από πολλές πηγές δεδομένων και να οπτικοποιεί δεδομένα σε αναφορές, πίνακες ελέγχου και scorecards, να εμφανίζει KPIs και άλλες μετρήσεις που σχετίζονται με την απόδοση του έργου ή τμήματος του έργου.

Επιπλέον αυτό το σύστημα προσφέρει υποστήριξη σε περισσότερες γλώσσες σε σχέση με τα υπόλοιπα, έως 28 γλώσσες. Οι γλώσσες που καλύπτονται περιλαμβάνουν Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιαπωνικά, Ισπανικά, Ιταλικά, Ολλανδικά, Ρωσικά και Απλοποιημένα Κινέζικα. Η SAP Crystal Reports τιμολογείται ανά χρήστη και παρέχεται βοήθεια και υποστήριξη μέσω ενός ηλεκτρονικού φόρουμ κοινότητας, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και τηλεφώνου.

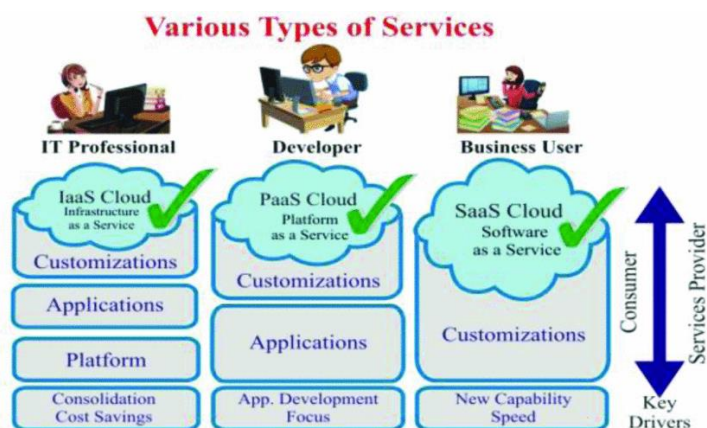
3.3 Σύγκριση του SAP/ERP με παρόμοια συστήματα

Προτού γίνει η σύγκριση του SAP/ERP με άλλα παρόμοια λογισμικά αξίζει να αναφερθούν κάποια κύρια χαρακτηριστικά του cloud ERP. Τα κύρια πλεονεκτήματα του συστήματος cloud ERP είναι η ελάχιστη τιμή σύνδεσης. Οι βιομηχανίες δεν κατέχουν το κατάλληλο πακέτο για να αγοράσουν και να πληρώσουν ακριβά εργαλεία εξοπλισμού που έχουν καλή υποδομή. Τα συστήματα cloud ERP έχουν ελάχιστες απαιτήσεις υποστήριξης και συντήρησης λογισμικού [25].

Τα εργαλεία του λογισμικού διατηρούνται υπό τη φιλοξενία της ίδιας της επιχείρησης και επομένως οι επιχειρήσεις δεν έχουν την ανησυχία τους γύρω από τον πειραματισμό και την ανάθεση της οργάνωσης σε ομοιόμορφη βάση. Επίσης είναι σίγουρες ότι όλα τα εργαλεία του λογισμικού είναι γνωστά σε όλους. Το σύστημα ERP που φιλοξενεί επιχειρήσεις επιτυγχάνει αυτή την υπηρεσία για τους πελάτες της.

Τα συστήματα ERP Cloud υποδεικνύουν από κοινού ότι οι εφαρμογές κατέστησαν τα συστήματα ως υπηρεσίες μέσω του δικτύου, τις μεθόδους λογισμικού

και υλικού στη βάση δεδομένων και τα κέντρα πληροφοριών που παρέχουν και υποστηρίζουν αυτές τις υπηρεσίες. Οι βασικές υπηρεσίες που παρουσιάζονται ως λογισμικό υπηρεσίας (Software as a Service, SaaS), υποδομή υπηρεσίας (Infrastructure as a Service, IaaS) και πλατφόρμα υπηρεσίας (Platform as a Service, PaaS) (Εικ.3.6).



Εικόνα 3.6. Σύγκριση ERP συστημάτων [26].

Στον τύπο IaaS, οι πελάτες ή ο πωλητής χρεώνουν μόνο την υποδομή σταθμών εργασίας. Στον τύπο PaaS, οι υποδομές, οι οργανωτικές δομές και τα εργαλεία σχεδιασμού λογισμικού φιλοξενούνται μέσω του πωλητή. Η ικανότητα αυτού του σταδίου να παραμένει ενεργή εφαρμόζεται στην φιλοξενούμενη υποδομή για το λογισμικό Web-developer. Στον τύπο SaaS, ο πελάτης πληρώνει για μεθόδους λογισμικού που φιλοξενούνται μέσω του πωλητή.

Το σύστημα ERP Cloud προσφέρει μια απλή μέθοδο και χαμηλή τιμή για την εφαρμογή στρατηγικής μιας εταιρίας. Μερικές από τις αλλαγές μεταξύ του cloud ERP συστήματος και του SaaS είναι: "το σύστημα ERP cloud υποδείχθηκε να φιλοξενήσει υπηρεσία που έφερε μέσω του δικτύου". Η 'οργάνωση' ERP στον τύπο EaaS αναφέρεται στο σύννεφο, το οποίο προσφέρει τον έλεγχο για τη δρομολόγηση της οργάνωσης του λογισμικού ERP [27].

Χαρακτηριστικό είναι ότι τη στιγμή που πραγματοποιείται η πληρωμή, μπορεί να ζητηθεί η δομή από τον καταναλωτή ή από τον εργοδότη. Για να διατηρηθεί το δικαίωμα εισόδου, οι χρήστες χρειάζονται μια κατασκευή στο διαδίκτυο. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο SaaS τύπος δεν είναι ένα απαραίτητο και αναγκαίο συστατικό της μεθόδου ERP, ωστόσο οι διοικήσεις μπορούν να αγοράσουν την πρόσθετη μέθοδο

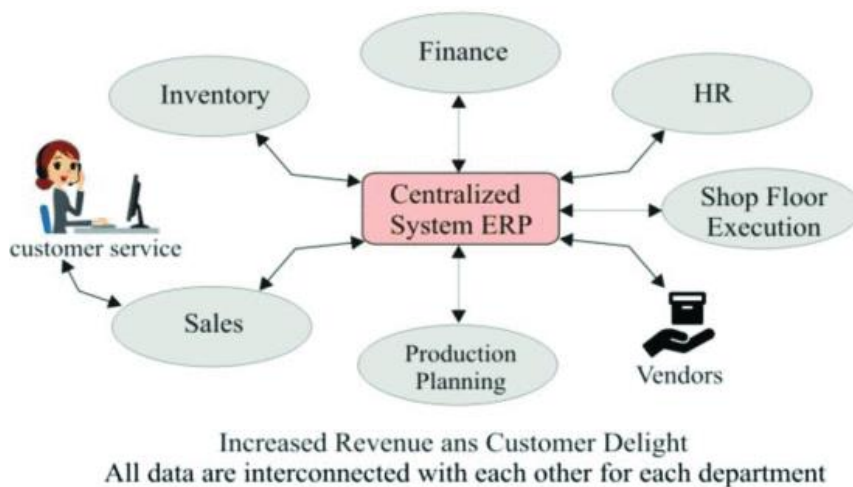
Flex Cloud ERP μόλις αποκτήσουν τον SaaS τύπο. Η βιομηχανία μπορεί να ‘καταναλώσει’ το Cloud ERP που δεν υπάρχει στο SaaS (cloud platform ή cloud infrastructure). Το SaaS ERP σύστημα στερείται cloud ERP (web-based) ή λογισμικού SaaS ERP που επιτρέπεται μέσω cloud (cloud application manager) [28].

Ο τύπος μεθόδου SaaS έχει σταθερές χρηματικές και οικονομικές αντισταθμίσεις έναντι παρόμοιων τύπων συστημάτων λογισμικού. Το κόστος της διαδικασίας είναι πραγματικά μικρότερο και η τιμή πληρωμής είναι αντίστοιχα ελάχιστη και συνήθως πολύ λιγότερη από την πληρωμή ενός συστήματος αδειών χρήσης.

Πιο αναλυτικά, μέσα από το SaaS προγραμματισμό, ένας πάροχος αδειοδοτεί ένα σύστημα αιτήσεων στους πελάτες για την παράδοση πακέτου υπηρεσιών βάσει πληρωμής. Ο πελάτης χρειάζεται επεξεργαστή ή αίθουσα εξυπηρετητή με πρόσβαση στο διαδίκτυο για να φορτώσει/κατεβάσει το σύστημα αιτήσεων και να χρησιμοποιήσει το λογισμικό. Κατά αυτόν τον τρόπο ο πελάτης απαλλάσσεται από την αγορά λογισμικού/υλικού υψηλού κόστους [29].

Η μέθοδος SAP περιέχει ένα σύνολο από εντελώς συνδυασμένα στοιχεία, τα οποία στεγάζουν σχεδόν κάθε χαρακτηριστικό της επαγγελματικής οργάνωσης. Η μέθοδος SAP διατηρεί το κύριο μέρος της επιχείρησης κλειδιών στο σύστημα ERP. Μέσα στο 2012, το σύστημα λογισμικού SAP ελέγχει ουσιαστικά περίπου το 25% του συνόλου και του κλάδου, παρόλο ακολουθεί που το λογισμικό Oracle με 13% και το Microsoft Dynamics με 5%.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι το SAP ανήκει στην κατηγορία της κεντροποιημένης μεθόδου (Εικ.3.7).



Εικόνα 3.7. Διαδικασίες κεντροποιημένης μεθόδου [30].

Σε μια επιχείρηση, με κεντρική μέθοδο πληροφοριών και διαδικασίας διαχείρισης δεδομένων υπάρχουν δύο σημαντικά οφέλη: 1) τα δεδομένα διατηρούνται σε κεντρική θέση και 2) μοιράζονται με αρκετά τμήματα. Στη συνέχεια, τα τμήματα έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες ή δεδομένα επιπρόσθετων ενοτήτων.

Σε αυτήν την κατάσταση, όλα τα τμήματα ενημερώνουν και αναβαθμίζουν το πληροφοριακό σύστημα [26]:

- 1) Όταν ο πελάτης ζητάει από την ομάδα πωλήσεων την αγορά ενός προϊόντος και υπηρεσιών σε μια κρίσιμη στιγμή. Η ομάδα που αντιπροσωπεύει τις πωλήσεις έχει πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο στα αποθέματα της εταιρίας.
- 2) Η ομάδα πωλήσεων απαντά στο αίτημα πελάτη εγκαίρως και οδηγεί σε βελτιωμένα έσοδα και στην ικανοποίηση των πελατών.
- 3) Υπό προϋποθέσεις, η επιχείρηση είναι υποχρεωμένη να ενημερώνει την ομάδα των πωλητών και να της δίνει πρόσβαση στα κεντρικά αρχεία, έτσι ώστε το τμήμα να συνεχίσει να ενημερώνεται για το 'σταθμό' παραγωγής.
- 4) Το τμήμα προετοιμασίας παραγωγής έχει αυτόματα αποδοτικές διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τα αναλώσιμα μέσω των κεντρικών αρχείων. Η ομάδα προετοιμασίας παραγωγής ελέγχει την δυνατότητα λήψης των μη επεξεργασμένων πόρων που απαιτούνται μέσω των αρχείων, τα οποία ενημερώνονται μέσω του τμήματος απογραφής. Επομένως, η επανάληψη δεδομένων αποφεύγεται και δίνονται ακριβή δεδομένα.
- 5) Σε περίπτωση έλλειψης εργατικού δυναμικού, το τμήμα ανθρωπίνου δυναμικού ξεκινά την διαδικασία στελέχωσης σε σημαντικά μικρό χρονικό διάστημα ώστε να μισθώσει έναν κατάλληλο υποψήφιο σε αξία αγοράς. Έτσι, η τιμή της εργασίας μειώνεται.
- 6) Οι πωλητές μπορούν να υποβάλουν απευθείας τους λογαριασμούς τους στο Central Method ERP, το οποίο μπορεί να ανακτηθεί μέσω του τμήματος χρηματοδότησης. Έτσι, οι πληρωμές πραγματοποιούνται στην ώρα τους και αποφεύγονται πιθανές νομικές δραστηριότητες.

4 Η περίπτωση των μικρο-μεσαίων επιχειρήσεων (ΜΜΕ):

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Οι μικρο-μεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στις οικονομίες των χωρών και αποτελούν τον πυρήνα της οικονομικής ανάπτυξης [31]. Με την τρέχουσα οικονομική ύφεση, η αύξηση των ΜΜΕ έχει αυξηθεί λόγω της αύξησης του ποσοστού αυτοαπασχόλησης. Όσον αφορά στις περισσότερες Ευρωπαϊκές Χώρες, η οικονομία ορίζεται κυρίως από μεγάλο αριθμό ΜΜΕ. Επίσης παρατηρείται ότι αυτή η τάση είναι παγκόσμια και οι ΜΜΕ αποτελούν τη ραχοκοκαλιά της οικονομίας και συμβάλλουν στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν των Χωρών στις οποίες λειτουργούν [32].

Η παγκοσμιοποίηση και η τεχνολογική πρόοδος έχουν συμβάλει στην αύξηση του ανταγωνισμού για τη διασφάλιση της διαρκούς ύπαρξης των ΜΜΕ. Ωστόσο, λόγω της περιορισμένης πρόσβασης στην κρατική χρηματοδότηση και τις περικοπές του προϋπολογισμού, οι περισσότερες ΜΜΕ έχουν περιορισμένα κεφάλαια. Επίσης λειτουργούν σε εχθρικό επιχειρηματικό περιβάλλον που είναι ευνοϊκότερο για μεγάλους οργανισμούς [32].

Ένας μεγάλος αριθμός ΜΜΕ αντιμετωπίζουν χαμηλές διαχειριστικές ικανότητες και έλλειψη πρόσβασης στη σύγχρονη τεχνολογία. Για το σκοπό αυτό, οι ΜΜΕ αντιμετωπίζουν το 'υπέρογκο' καθήκον να αντιμετωπίσουν την έλλειψη πόρων και υποδομών για να πετύχουν με κάθε κόστος. Αυτή η έλλειψη πόρων έχει οδηγήσει σε απώλεια πελατών και στην κατάρρευση πολλών από αυτών των επιχειρήσεων λόγω της τρέχουσας οικονομικής ύφεσης που υπάρχει παγκοσμίως.

Εκτός από τους προαναφερθέντες παράγοντες, πολλές ΜΜΕ αγωνίζονται να κάνουν τη μετάβαση από το πυρήνα της κατασκευής στον πυρήνα της υπηρεσίας, ώστε να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Καθώς ορισμένες από τις επιχειρήσεις ανήκουν στην οικογένεια, ο ιδιοκτήτης έχει συνήθως ισχυρή επιρροή. Επομένως, για να μπορέσουν να ανταγωνιστούν μεγάλες επιχειρήσεις, οι ΜΜΕ πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμοστούν στις αλλαγές και να ανταποκριθούν περισσότερο [32].

Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων από τεχνολογική άποψη τελικά σημαίνει ότι για να γίνουν πιο ανταγωνιστικές είναι επιτακτική ανάγκη να γίνει μια θεμελιώδης αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν αυτές οι επιχειρήσεις. Για το σκοπό αυτό, πολλές ΜΜΕ αρχίζουν τώρα να εξετάζουν τη χρήση τεχνολογίας και συστημάτων ERP για να βελτιώσουν την απόδοσή τους και να τους επιτρέψουν να ανταγωνίζονται σε παγκόσμια κλίμακα με μεγαλύτερες επιχειρήσεις [33, 34].

4.1 Το σύστημα SAP/ERP για ΜΜΕ

Λόγω του γεγονότος ότι τα συστήματα ERP είναι υψηλού κόστους, πολλές από τις ΜΜΕ δεν μπορούν να αντέξουν οικονομικά τα παραδοσιακά συστήματα ERP. Ως εκ τούτου, οι πωλητές ERP αρχίζουν να προσφέρουν λύσεις ERP λογισμικού ως λύσεις υπηρεσιών.

Πιο συγκεκριμένα, το Software-as-a-Service περιλαμβάνει έναν πάροχο τρίτου μέρους, παρέχοντας χωρητικότητα, λογισμικό, εφαρμογές και υπηρεσίες μέσω του διαδικτύου με βάση την αμοιβή ως προς τη χρήση. Επομένως, αντί να εγκαθιστούν και να διατηρούν λογισμικό, οι ΜΜΕ μπορούν απλά να έχουν πρόσβαση σε οποιαδήποτε υπηρεσία χρειάζονται απευθείας από το διαδίκτυο. Αυτό τους απαλλάσσει από την ευθύνη της πολύπλοκης διαχείρισης λογισμικού και υλικού.

Το Software-as-a-Service προσφέρει μια ποικιλία επιλογών από βασικές εφαρμογές, όπως φύλλα επεξεργασίας κειμένου. Επίσης προσφέρει ακόμα πιο σύνθετες εφαρμογές, όπως η διαχείριση σχέσεων με τους πελάτες και εφαρμογές προγραμματισμού των επιχειρηματικών πόρων.

Επομένως στα συστήματα ERP του SaaS, οι εφαρμογές φιλοξενούνται και συντηρούνται από παρόχους υπηρεσιών τρίτων. Αυτό έρχεται σε έντονη αντίθεση με τα παραδοσιακά συστήματα ERP που απαιτούν την εγκατάσταση λογισμικού σε επιμέρους μηχανήματα. Κατά αυτόν τον τρόπο παρέχεται στις επιχειρήσεις η δυνατότητα να χρησιμοποιούν τις εφαρμογές σε πιο προσιτές τιμές τιμολόγησης και με χαμηλό συνολικό κόστος ιδιοκτησίας.

Λόγω της εφαρμογής που φιλοξενείται από πάροχο υπηρεσιών ή πωλητή, τα έξοδα λειτουργίας και υποδομής επιβαρύνουν αποκλειστικά τον πάροχο υπηρεσιών,

επιτρέποντας έτσι στις επιχειρήσεις να πληρώνουν μόνο για το λόγο που τα χρησιμοποιούν.

Επιπλέον οι επιχειρήσεις δε χρειάζεται πλέον να κατακλυστούν με χρονοβόρες και ακριβές αναβαθμίσεις. Έτσι, περισσότερες ΜΜΕ αρχίζουν να διερευνούν την υιοθέτηση των εφαρμογών SaaS και να την υπολογίζουν σαν ένα μέρος του συνολικού κόστους για την απόκτηση όλου του εξοπλισμού, του λογισμικού ή της εμπειρογνωμοσύνης.

Παράδειγμα αυτού του συστήματος είναι το SAP Business ByDesign το οποίο εκτελείται σε εφαρμογές Web και απαιτεί Java Runtime Environment, Adobe Reader και Flash player καθώς και το Microsoft Silverlight. Τα υποστηριζόμενα προγράμματα περιήγησης Διαδικτύου περιλαμβάνουν τον Microsoft Internet Explorer, το Mozilla Firefox και το Safari.

Είναι χαρακτηριστικό ότι η αρθρωτή και ευέλικτη φύση της εφαρμογής καθιστά εύκολη τη διαμόρφωσή της ή την τροποποίησή της ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της επιχείρησης. Επιπλέον, δεν προκύπτουν πρόσθετα κόστη όταν οι οργανισμοί εφαρμόζουν πρόσθετα χαρακτηριστικά ή εφαρμογές, γεγονός που αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα έναντι του παραδοσιακού ERP συστήματος.

Παρατηρείται λοιπόν ότι με την εμφάνιση κλιμακούμενων λύσεων λογισμικού κατά παραγγελία, οι περισσότερες ΜΜΕ αρχίζουν να αναζητούν λύσεις σε λογισμικά που εφαρμόζονται τοπικά. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο γεγονός ότι έτσι μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τα γενικά έξοδα και να παρέχουν υπηρεσίες στους πελάτες σε πραγματικό χρόνο. Για το σκοπό αυτό, οι πάροχοι λογισμικού ERP προωθούν την υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας ως μέσο προσφοράς καθιερωμένων επιχειρηματικών διαδικασιών και ως λύσεις που βασίζονται σε 'σύννεφο'.

Ο τρόπος εγκατάστασης παρουσιάζεται ως ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα των συστημάτων προγραμματισμού πόρων των επιχειρήσεων κατά παραγγελία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι επιτρέπει στους οργανισμούς να μεταφέρουν τα έξοδα ιδιοκτησίας και συντήρησης στους παρόχους υπηρεσιών.

Ωστόσο, παρά τα οφέλη των λύσεων που βασίζονται στο σύννεφο και με βάση το οποίο κατασκευάστηκε αυτή η τεχνολογία, το ποσοστό υιοθεσίας αυτού του είδους λογισμικού δεν είναι τόσο υψηλό όσο αναμενόταν. Επιπλέον, με πρόσφατες αναφορές για παραβίαση της ασφάλειας των λύσεων που βασίζονται σε σύννεφο, οι

επιχειρήσεις φαίνεται να είναι δύσπιστες όσον αφορά στην υιοθέτηση λύσεων βασισμένων σε αυτό.

Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας και τα εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν για την επιτυχή υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως. Ο εντοπισμός και η δημοσίευση τέτοιων παραγόντων κινδύνου θα ενίσχυε περαιτέρω τον ρυθμό διάδοσης των επιχειρηματικών λύσεων που βασίζονται σε cloud και θα επέτρεπε σε περισσότερες επιχειρήσεις να εφαρμόσουν αυτές τις λύσεις.

4.2 Ευκαιρίες πακέτων υπηρεσιών χαμηλού κόστους για τις MME

Οι Reuther και Chattopadhyay [35] δηλώνουν ότι τα συστήματα ERP χρησιμεύουν ως επιχειρηματικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις MME για την ενίσχυση της ανάπτυξης. Ωστόσο, υπάρχει ανάγκη διαφοροποίησης μεταξύ των οικονομικών και μη οικονομικών οφελών που μπορεί να προκύψουν από την υιοθέτηση συστημάτων ERP στις επιχειρήσεις.

Για παράδειγμα, τα οικονομικά οφέλη μπορούν να ταξινομηθούν ως απόδοση των επενδύσεων ή μείωση του αντίκτυπου στην κατάσταση δαπανών. Τα μη χρηματοοικονομικά οφέλη μπορεί να περιλαμβάνουν οργανωτική αποτελεσματικότητα, μετρούμενη σε σχέση με τη μείωση των παραπόνων των πελατών και βελτιωμένη λήψη αποφάσεων. Τα συστήματα ERP επιτρέπουν στις MME να ανταποκρίνονται περισσότερο στη δυναμική της αγοράς [36].

Οι Huang et al. [37] δηλώνουν ότι τα συστήματα ERP, βελτιώνουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες και αυξάνουν την αξία του οργανισμού. Είναι επομένως ένα σημαντικό στοιχείο της υποδομής των σύγχρονων επιχειρήσεων για να τις βοηθήσουν να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε ένα ψηφιακά ενισχυμένο περιβάλλον.

Επίσης τα συστήματα ERP υποστηρίζουν την αποτελεσματική λειτουργία των επιχειρηματικών διαδικασιών, καθιστώντας έτσι πιο ανταγωνιστική μια επιχείρηση. Μέσω της ενσωμάτωσης των διαφορετικών επιχειρηματικών λειτουργιών, προωθείται η ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων τμημάτων. Έτσι, καθώς οι πληροφορίες μοιράζονται, ο οργανισμός γίνεται πιο εύελκτος και λειτουργεί πιο αποτελεσματικά [38].

Γενικότερα τα συστήματα ERP προωθούν πιο επίπεδες οργανωτικές δομές και ενισχύουν την αποκεντρωμένη λήψη αποφάσεων. Με μια πιο επίπεδη δομή, βελτιώνεται η ροή των πληροφοριών, επιτρέποντας σε μια επιχείρηση να παράγει ακριβείς και κατάλληλες πληροφορίες, γεγονός που βελτιώνει τη λήψη αποφάσεων.

Επίσης τα συστήματα ERP βελτιώνουν την εξυπηρέτηση πελατών [39], τη μείωση των αποθεμάτων και τη βελτίωση των παγκόσμιων λειτουργιών [40]. Είναι γνωστό ότι αν δεν αξιολογηθούν οι κρίσιμοι συντελεστές επιτυχίας, οι επιχειρήσεις δε θα αποκομίσουν πλήρως τα οφέλη της [41] και μπορεί να έχουν υψηλότερα ποσοστά αποτυχημένων ή ανεπιτυχών υλοποιήσεων.

Αξίζει να αναφερθεί ότι τα προηγούμενα χρόνια οι MME δεν είχαν την ικανότητα να υποστηρίξουν την παγκόσμια επέκτασή τους. Οι εφαρμογές που βασίζονται στο SaaS παρέχουν τώρα ένα μέσο με το οποίο αυτές οι επιχειρήσεις μπορούν να ανταγωνίζονται σε ισότιμη βάση με μεγαλύτερες.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα του Software-as-a-Service περιλαμβάνουν χαμηλό κόστος ιδιοκτησίας, καθώς ο χρήστης απλώς πληρώνει για αυτό που έχει χρησιμοποιήσει. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν τις εφαρμογές όπου απαιτούνται πρόσβαση, σε σχέση με την ιδιοκτησία ή την απόκτηση του προϊόντος. Επιτρέπει στους οργανισμούς να μειώσουν το κόστος των υπολογιστών από το κόστος του υλικού και υποδομής, με αποτέλεσμα αυτό να οδηγεί τελικά σε καινοτόμες και βιώσιμες εφαρμογές. Το SaaS παρέχει πρόσβαση στην πιο πρόσφατη τεχνολογία και ευέλικτη ενημέρωση καθώς οι αναβαθμίσεις του συστήματος εκτελούνται 'άψογα' [42].

Ένα επιπλέον σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι μπορούν να πραγματοποιούν συναλλαγές δεδομένων κατά μήκος δραστηριοτήτων αλυσίδας αξίας, όπως πωλήσεις και διανομή και διαχείριση σχέσεων με τους πελάτες [42]. Ακόμα παρέχονται τα οφέλη σε απευθείας σύνδεση με τις λειτουργίες και καλύτερη υποστήριξη από τον προμηθευτή της εφαρμογής, χωρίς την ανάγκη για προσωπικό όλο το εικοσιτετράωρο.

Επιπλέον, ο χρόνος για την αγορά είναι ταχύτερος από ό, τι με τις παραδοσιακές υπηρεσίες λογισμικού, καθώς οι εφαρμογές είναι προσβάσιμες μέσω ενός προγράμματος περιήγησης ιστού. Έτσι η υλοποίηση είναι γρήγορη και χωρίς 'ενοχλήσεις' [42].

Επιπλέον εκτός από τα ήδη καθορισμένα πλεονεκτήματα, το SaaS παρέχει σε επιχειρήσεις που παρέχουν υπηρεσίες με μικρότερες ικανότητες πληροφορικής την υπηρεσία να επικεντρωθούν στις βασικές τους ικανότητες και να τους καταστήσουν ανθεκτικούς σε εξωτερικές ‘απειλές’. Έτσι τοποθετεί μια επιχείρηση σε θέση να επωφεληθεί από τις κερδοφόρες ευκαιρίες και να ανταποκριθεί επαρκώς στη δυναμική των αγορών, των πελατών και των ανταγωνιστών της [42].

4.3 Οι σημερινές προκλήσεις

Παρά τις πολλές επιχειρηματικές αξίες των συστημάτων ERP, η εφαρμογή αυτής της εφαρμογής δεν είναι επιτυχής. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι δε λαμβάνονται υπόψη ορισμένοι παράγοντες. Οι Vilpola et al. [33], δηλώνουν ότι αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αδυναμία μεταξύ των επιχειρηματικών διαδικασιών και της λογικής του συστήματος ERP.

Σχετικά με τη διερεύνηση των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας που σχετίζονται με την υιοθέτηση λύσεων ERP on-premise σε οργανισμούς, έχουν διεξαχθεί σημαντικές έρευνες. Αυτοί οι παράγοντες, εάν τηρούνται, θα μπορούσαν τελικά να οδηγήσουν στην αύξηση του αριθμού των επιτυχημένων εφαρμογών ERP. Οι Li et al. [43] μεταξύ άλλων προσδιόρισαν κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από τις υποψήφιες επιχειρήσεις κατά την υιοθέτηση του ERP. Αυτοί περιλαμβάνουν:

- Υποστήριξη της ανώτερης διαχείρισης
- Σχέδιο διαχείρισης αλλαγών
- Πρακτική και εκπαίδευση
- Διαχείριση έργου
- Επιλογή προμηθευτή
- Ειδικοί πόροι
- Οργανωτική νοοτροπία
- Τεχνολογική ετοιμότητα
- Σχεδιασμός και διαμόρφωση του συστήματος

Ωστόσο, αυτοί οι παράγοντες επικεντρώνονταν αποκλειστικά στα παραδοσιακά συστήματα ERP. Ένα επαναλαμβανόμενο πρόβλημα που έχουν εντοπίσει στην

εφαρμογή του ERP στις ΜΜΕ είναι η σημασία της υποστήριξης της διαχείρισης και της εφαρμογής μιας αποτελεσματικής στρατηγικής διαχείρισης αλλαγών. Επίσης έχει τονιστεί ότι για την εξασφάλιση της επιτυχημένης εφαρμογής είναι απαραίτητη η ευθυγράμμιση του συστήματος ERP με τις επιχειρησιακές διαδικασίες εντός της ίδιας της επιχείρησης.

Επίσης έχει βρεθεί ότι άλλοι παράγοντες όπως η κατάρτιση των χρηστών, η έλλειψη ειδικών πόρων και η προσαρμογή της εφαρμογής, εμποδίζουν την επιτυχή εφαρμογή της. Χωρίς την κατάλληλη εκπαίδευση, οι χρήστες δε θα ξέρουν πώς να χρησιμοποιήσουν το σύστημα, αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα χαμηλό buy-in ή οι χρήστες απλά να αποφασίσουν να μην χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή.

Τα συστήματα ERP τείνουν να είναι κάπως άκαμπτα, καθώς επιτρέπουν μόνο ένα ορισμένο επίπεδο προσαρμογής [44]. Οι επιχειρήσεις που επιμένουν στην προσαρμογή της εφαρμογής για να ταιριάζουν στις επιχειρηματικές διαδικασίες συχνά αναφέρουν ότι απέτυχαν να εφαρμοστούν, λόγω της απροθυμίας τους να εφαρμόσουν τις αλλαγές εντός των επιχειρήσεων.

Επομένως, όλοι οι προαναφερόμενοι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τις επιχειρήσεις που υιοθετούν συστήματα ERP για να εξασφαλίσουν την επιτυχή εφαρμογή της. Αυτό θα επιτρέψει στις ΜΜΕ να αντιμετωπίσουν καλύτερα τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας που επηρεάζουν την επιτυχή εφαρμογή της ERP.

4.3.1 Προτεινόμενες λύσεις για τις ΜΜΕ και βιωσιμότητα του ERP

Σήμερα οι επιχειρήσεις θέλουν να μεγαλώνουν και να υπερβαίνουν συνεχώς τις προσδοκίες των γραμμών βάσης τους και για αυτό το λόγο πρέπει να επαναδιαμορφώσουν ή να βελτιστοποιήσουν τις παραμέτρους τους. Για αυτό το λόγο, για παράδειγμα, και με βάση ότι πρόκειται για ΜΜΕ επιχειρήσεις με περιορισμένο προϋπολογισμό προτείνεται το λογισμικό Lean Six Sigma με στόχο την εργονομία των επιχειρήσεων.

Σήμερα, κάθε επιχείρηση προσπαθεί να βελτιστοποιήσει τις λειτουργίες της, βασιζόμενη περαιτέρω στο είδος των προβλημάτων, συνδυάζοντας τα εργαλεία Lean και/ή Six Sigma με τις παραδοσιακές τεχνικές διαχείρισης έργων για το ERP. Η υλοποίηση μπορεί να είναι ένας ισχυρός συνδυασμός για τη βιωσιμότητα του ERP στις Μικρές και Μεσαίες Επιχειρήσεις [45].

Η κάθε MME ξεχωριστά πρέπει να προσδιορίσει τα κρίσιμα ζητήματα που επηρεάζουν τη διαδικασία εφαρμογής του ERP και να γνωρίζει πότε πρέπει να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά τα προβλήματα αυτά, ώστε να διασφαλιστεί ότι τα οφέλη που έχουν υποσχεθεί μπορούν να υλοποιηθούν και να αποφευχθούν πιθανές αποτυχίες [46].

Για να βρεθούν τα αίτια για την αποτυχημένη υλοποίηση του ERP, αυτό που απαιτείται πρώτα είναι μια σε βάθος εταιρική κατανόηση των θεμελιωδών στοιχείων της Six Sigma και στη συνέχεια μια συνολική δέσμευση για την συνεπή και ανθεκτική εκτέλεση οκτώ βασικών στοιχείων του Lean Six Sigma, τα οποία κάθε διευθυντής πρέπει να γνωρίζει και να εφαρμόζει [47]:

1. **Εφαρμογή ακεραιότητας πληροφοριών:** είναι δεδομένο ότι τα αποδεκτά αποτελέσματα των συστημάτων δεν μπορούν να επιτευχθούν όταν τα συστήματα οδηγούνται από ανακριβή δεδομένα και άκαιρη, ανεξέλεγκτη τεκμηρίωση.
2. **Βελτίωση της διαχείρισης της απόδοσης:** τα συστήματα μέτρησης μπορούν να είναι κίνητρα ή αποθαρρυντικά.
3. **Μεθοδολογία διαδοχικής παραγωγής:** για την επίτευξη των αποστολών έγκαιρης παράδοσης σε υγιή περιθώρια κέρδους, οι εταιρείες πρέπει να αντικαταστήσουν την πεπαλαιωμένη μεθοδολογία προγραμματισμού των καταστημάτων με την απλότητα της διαδοχικής παραγωγής. Οι 'ηγέτες' κατασκευής αντικατέστησαν τη μεθοδολογία "ξεκίνημα και επιτάχυνση" της παραγγελίας των καταστημάτων με συνεχείς γραμμές παραγωγής, οι οποίες υποστηρίζονται από συνεχή παραγωγή αλυσίδων εφοδιασμού οπτικών υλικών σε πραγματικό χρόνο.
4. **Διαδικασία εφοδιασμού στο σημείο χρήσης:** Η διαχείριση και η αποθήκευση υλικών είναι δύο από τις δραστηριότητες υψηλής προστιθέμενης αξίας και μη προστιθέμενης αξίας. Η εξάλειψη της αποθήκης πρέπει να αποτελεί στρατηγικό στόχο όλων των κατασκευαστών. Η μετακίνηση των εξαρτημάτων και εξαρτημάτων της παραγωγής από το χώρο αποθήκευσης στο σημείο παραγωγής τους μπορεί να επιφέρει πραγματικά μια σημαντική μείωση κόστους.

5. **Διαχείριση χρόνου κύκλου:** οι μακροχρόνιοι χρόνοι κύκλου είναι συμπτώματα κακής κατασκευαστικής απόδοσης και υψηλού κόστους χωρίς προστιθέμενη αξία. Οι κατασκευαστές πρέπει να επικεντρωθούν στη συνεχή μείωση όλων των χρόνων του κύκλου [48].
6. **Γραμμικότητα στις εταιρείες παραγωγής:** δεν θα επιτύχουν ποτέ το πλήρες δυναμικό κέρδους τους εάν παράγουν περισσότερο από το 25% του μηνιαίου σχεδίου αποστολής τους την τελευταία εβδομάδα του μήνα ή περισσότερο από το 33% του τριμηνιαίου σχεδίου αποστολής τους τον τελευταίο μήνα του τριμήνου.
7. **Ο σωστός σχεδιασμός πόρων:** μια από τις σημαντικότερες προκλήσεις στη βιομηχανία σήμερα είναι η έγκαιρη σωστή ταξινόμηση των λειτουργιών. Αυτές οι ενέργειες απαιτούν έγκαιρες, δύσκολες αποφάσεις που απαιτούν ακριβείς, έγκαιρες και αξιόπιστες πληροφορίες για τους πόρους.
8. **Ικανοποίηση των πελατών:** η αντίληψη του πελάτη για την ποιότητα και την εξυπηρέτηση που παρέλαβε είναι ανεπαρκής στην περίπτωση που δεν υπάρχουν τα καλύτερα προϊόντα και υπηρεσίες [49].

Μόλις αυτά τα βασικά στοιχεία είναι ξεκάθαρα, οι ΜΜΕ μπορούν στη συνέχεια να προχωρήσουν με επιθετικό σχεδιασμό και σταθερή εφαρμογή του ERP. Επιλέγοντας τις καλύτερες προσπάθειες βελτίωσης επιχειρηματικής διαδικασίας επιτυγχάνεται επιτυχία στην ανάπτυξη του Lean Six Sigma. Η Lean Six Sigma βελτιώνει την ταχύτητα, την ποιότητα και τη μείωση του κόστους ταυτόχρονα [41].

Η επόμενη σημαντική τροποποίηση της φάσης υλοποίησης μπορεί να γίνει με την επανασχεδίαση/βελτιστοποίηση/προσαρμογή των παραμέτρων (ονομαζόμενη διαμόρφωση) και όχι με τον παραδοσιακό προγραμματισμό [45]. Μέσω της ανάλυσης της βιβλιογραφίας σχετικά με τις εφαρμογές ERP και τα δεδομένα συνέντευξης, οι ερευνητές έχουν εντοπίσει 9 διαφορετικούς τύπους προσαρμογής πακέτων ERP ή βελτιστοποίησης παραμέτρων όπως αναφέρεται παρακάτω στον Πίνακα 4.1:

Πίνακας 4.1. Τύποι προσαρμογής πακέτων ERP [45].

Μετατροπή/βελτιστοποίηση	Περιγραφή	Παραδείγματα	Επίπεδα
Διαμόρφωση (προσαρμογή στο SAP Parlançe)	Ρύθμιση παραμέτρων (ή	Ορισμός οργανωτικών	Όλα τα επίπεδα

	πινάκων), για επιλογή μεταξύ διαφορετικών εκτελεστικών διαδικασιών και λειτουργιών στο πακέτο λογισμικού	μονάδων. Δημιουργία τυποποιημένων αναφορών. Λογική διαθέσιμη-υποσχόμενη, χρήση μιας τυποποιημένης διασύνδεσης σε ένα σύστημα αρχειοθέτησης	
Bolt-ons	Εφαρμογή πακέτου τρίτου μέρους που σχεδιάστηκε για να λειτουργεί με το σύστημα ERP και παρέχει λειτουργίες συγκεκριμένης βιομηχανίας	Παροχή δυνατότητας παρακολούθησης του αποθέματος ανάλογα με τις διαστάσεις του προϊόντος	Όλα τα επίπεδα
Screen masks	Δημιουργία νέας 'μάσκας' οθόνης για εισαγωγή και έξοδο ('μαλακό' αντίγραφο) δεδομένων	Ενσωμάτωση τριών οθονών σε μία	Επίπεδα επικοινωνίας
Εκτενής αναφορά	Προγραμματισμός εκτεταμένων επιλογών εξόδου δεδομένων και αναφοράς	Σχεδιασμός νέας αναφοράς με τα έσοδα από πωλήσεις για συγκεκριμένα κριτήρια	Επίπεδο εφαρμογής και δεδομένων
Προγραμματισμός ροής εργασιών	Δημιουργία μη τυπικών ροών εργασίας	Ορισμός της διαδικασίας ζέγκρισης της αυτοματοποιημένης μηχανικής αλλαγής παραγγελιών	Επίπεδο εφαρμογής και δεδομένων
Έξοδος χρήστη	Προγραμματισμός πρόσθετου κώδικα	Ανάπτυξη στατιστικής λειτουργίας για τον	Επίπεδο εφαρμογής και

	λογισμικού σε ανοικτή διεπαφή	υπολογισμό συγκεκριμένων μετρήσεων	δεδομένων
Προγραμματισμός ERP	Προγραμματισμός πρόσθετων εφαρμογών χωρίς αλλαγή του πηγαίου κώδικα (χρησιμοποιώντας τη γλώσσα του υπολογιστή του πωλητή)	Δημιουργία προγράμματος που υπολογίζει τις φάσεις παραγωγής για χρήση στον προγραμματισμό της παραγωγής	Όλα τα επίπεδα
Ανάπτυξη διεπαφών	Προγραμματισμός διασύνδεσης με το παλιό σύστημα ή με προϊόντα τρίτου μέρους	Διασύνδεση με προσαρμοσμένο σύστημα καταστημάτων ή με ένα πακέτο CRM	Επίπεδο εφαρμογής και δεδομένων
Τροποποίηση κώδικα συσκευασίας	Αλλαγή των πηγαίων κωδικών που κυμαίνονται από μικρές αλλαγές για να αλλάξουν ολόκληρες μονάδες	Αλλαγή μηνύματος σφάλματος στην προειδοποίηση για τροποποίηση στον προγραμματισμό της παραγωγής	Μπορεί να περιλαμβάνει όλα τα επίπεδα

Μια επιχείρηση από το στάδιο της έναρξης της θα πρέπει να έχει κλίμακα αξιολόγησης. Η εταιρεία πρέπει να σημειώνει περιοδικά το έργο που έχει γίνει και οποιεσδήποτε αποκλίσεις θα εμφανιστούν αμέσως στην ειδοποίηση του πωλητή [50]. Οι διάφορες μέθοδοι μέτρησης της βιωσιμότητας και της απόδοσης του ERP είναι οι ακόλουθοι:

1. **Υπολογισμός της απόδοσης επένδυσης (ROI):** Η απόδοση επένδυσης (ROI) βοηθά στην άμεση καταγραφή της απόδοσης προγραμμάτων λογισμικού ERP. Το ROI του ERP δεν θα επιτευχθεί απλώς με την εφαρμογή ERP, αλλά οι επιστροφές θα επιτευχθούν μόνο εάν ακολουθηθούν σωστά οι διαδικασίες.
2. **Απαραίτητη προϋπόθεση για την τήρηση των συμβατικών όρων:** Το λογισμικό ERP μπορεί να μετρηθεί με βάση την εργασία του σε σχέση με τους

όρους της σύμβασης. Το λογισμικό ERP που συμμορφώνεται με τους συμβατικούς όρους σε σχέση με την εργασία σίγουρα υποδεικνύει καλύτερη απόδοση από το αντίστροφο.

3. **Προσαρμογή του λογισμικού ERP:** Ο ρυθμός προσαρμογής είναι άμεσα ανάλογος με την επιτυχία του ERP. Η προσαρμογή τείνει να αποτελέσει πρόκληση για το χρόνο και τα κονδύλια που διατίθενται. Είναι ένα δύσκολο έργο αλλά η επιτυχία σχετίζεται με τη διαδικασία.
4. **Βελτιώσεις μέσω των καινοτομιών ERP:** Η προσαρμογή βοήθησε επίσης τους χρήστες να ενεργούν ανεξάρτητα και όχι ανάλογα με τους πωλητές κάθε φορά που απαιτείται τροποποίηση.
5. **Υγιείς γνώσεις σχετικά με το σύστημα ERP:** Αυτές οι γνώσεις πρέπει να μεταδίδονται στους τελικούς χρήστες εκτός από το προσωπικό πληροφορικής. Σε περίπτωση αμφισβήτησης ή απαίτησης πρέπει να είναι σε θέση να φέρουν την συγκεκριμένη λειτουργία σε ισχύ.

Παρατηρείται ότι το πιο κρίσιμο μέρος του έργου υλοποίησης ERP συμβαίνει χωρίς στην αλυσίδα της διαδικασίας, στην επιλογή του ίδιου του πακέτου λογισμικού και στην προετοιμασία για την επιλογή αυτή. Η καλύτερη εγγύηση βρίσκεται στην προετοιμασία των πρώτων διαδικασιών που θα πρέπει να επικεντρωθεί στην οικοδόμηση μιας στέρεης βάσης για να υποστηρίξει τις μετέπειτα προκλήσεις.

Αυτό θα περιλάμβανε την εξασφάλιση της δέσμευσης και της συνεργασίας από όλους όσους εμπλέκονταν στην προσπάθεια αυτή, καθώς θα εξασφάλιζε την ύπαρξη επαρκών γνώσεων για την κατανόηση των διαθέσιμων επιλογών.

Παρομοίως, για να επιτευχθούν τα οφέλη ενός συστήματος ERP πρέπει να πραγματοποιηθεί η ενημέρωση των εκπαιδευομένων/εκπαιδευτών και η ενημέρωσή τους καθ' όλη τη διαδικασία υλοποίησης. Για την υλοποίηση αυτών απαιτείται σημαντική προσπάθεια που πρέπει να υποστηριχθεί από τη συμμετοχή της ανώτατης διοίκησης ώστε να εξασφαλιστεί ότι η υλοποίηση λαμβάνει τους πόρους, το χρόνο και την προτεραιότητα που είναι αναγκαία.

Οι Handayani *et al.* [51] αναφέρουν ότι με βάση την κεντρική υπηρεσία στατιστικής (Badan Pusat Statistik - BPS), η ανάπτυξη των ΜΜΕ στην Ινδονησία αυξάνεται με ταχύ ρυθμό. Προκειμένου να αυξήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα, οι ΜΜΕ πρέπει να εφαρμόσουν το σύστημα ERP [51]. Ωστόσο, τα

περισσότερα συστήματα ERP στη σημερινή αγορά είναι πολύ περίπλοκα και δεν είναι κατάλληλα για τις ΜΜΕ της Ινδονησίας.

Με βάση λοιπόν τη μελέτη τους παρουσίασαν τις απαιτήσεις των κυριότερων επιχειρηματικών διαδικασιών των ΜΜΕ της Ινδονησίας, οι οποίες επικεντρώνονται στις διαδικασίες εμπορίας, διανομής, πώλησης και παραγωγής με την τυχαία διανομή ερωτηματολογίων στις ΜΜΕ. Με βάση λοιπόν την ανάλυσή τους, για την αύξηση του μεριδίου αγοράς τους, απαιτούνται επειγόντως αυτές οι διαδικασίες για τυποποίηση και εφαρμογή στο σύστημα ERP, λόγω των στρατηγικών τους.

Επιπλέον, συνέκριναν τα συστήματα ERP μέσω προσεκτικής παρατήρησης για να δώσουν πληροφορίες στους ιδιοκτήτες ΜΜΕ εάν επιλέξουν να αγοράσουν ένα ERP σύστημα. Σύμφωνα με την παρατήρησή τους, από τις ΜΜΕ θα μπορούσε να επιλεγεί το SAP Business One ή το Compiere Community Edition λόγω των λεπτομερών και πλήρων διαδικασιών τους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το Compiere είναι ένα σύστημα που βασίζεται σε ένα 'σύννεφο', το λογισμικό ERP και το σύστημα διαχείρισης πελατειακών σχέσεων (CRM) που παρέχει η Artean (www.artean.com). Αντίθετα με τις λύσεις του ERP, το Compiere επιτρέπει εύκολα την επέκταση της βασική του λειτουργικότητας ώστε να ταιριάζει σε συγκεκριμένες διαδικασίες χωρίς να είναι απαραίτητη μια δαπανηρή και δύσκολη πορεία αναβάθμισης.

Το λογισμικό Compiere παρέχει στις επιχειρήσεις, στις κυβερνητικές υπηρεσίες και στους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς εύκολη, ευέλικτη και χαμηλού κόστους πρόσβαση σε πλούσια λειτουργικότητα για τη διαχείριση όλων των διαδικασιών χρηματοδότησης, διανομής, πωλήσεων και υπηρεσιών. Με την Compiere, οι πελάτες μπορούν εύκολα και οικονομικά να προσαρμόσουν τη λύση ώστε να ταιριάζουν στις επιχειρηματικές τους απαιτήσεις με ελάχιστο προγραμματισμό.

Γενικότερα με βάση τη βιβλιογραφία [52] αν και τα συστήματα ERP μπορούν να φέρουν ανταγωνιστικά πλεονέκτημα για τους οργανισμούς, το υψηλό ποσοστό αποτυχίας στην ERP εφαρμογή είναι η κύρια αιτία ανησυχίας σε όλες τις βιομηχανίες. Ως εκ τούτου, με στόχο το ERP να υιοθετηθεί με επιτυχία από τις ΜΜΕ στην Ινδονησία, έπρεπε να εντοπίσουν και να προσαρμόσουν αυτό ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των ΜΜΕ.

Στη συνέχεια αναφέρονται επιγραμματικά οι απαιτήσεις των βέλτιστων πρακτικών για την απλούστευση της επιχειρηματικής διαδικασίας για την εφαρμογή ERP στις ΜΜΕ και τα προβλήματα που υπήρχαν και ήταν πιο έντονα για τις ΜΜΕ. Το πρώτο πρόβλημα για τις ΜΜΕ ήταν το κόστος. Έτσι η σημασία της μείωσης του κόστους και της αποτελεσματικότητας ήταν ένας από τους πιο βασικούς στόχους βελτίωσης της υιοθέτησης του συστήματος ERP για όλες τις εταιρείες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους.

Επίσης, τα ευρήματα [53] δείχνουν ότι οι μικρές εταιρείες σε σύγκριση με τις μεγαλύτερες αντιμετωπίζουν περισσότερους περιορισμούς της γνώσης στην υιοθέτηση του ERP. Για παράδειγμα, οι Govindaraju et al. [54] διαπίστωσαν ότι οι περισσότερες ινδονησιακές ΜΜΕ έχουν στρατηγικά σχέδια να υιοθετήσουν υψηλότερο επίπεδο ηλεκτρονικού εμπορίου, αν και η πλειοψηφία των επιχειρήσεων εξακολουθούν να υιοθετούν σε ελάχιστο βαθμό το ηλεκτρονικό εμπόριο.

Με βάση μελέτη [51] για το ανοιχτό λογισμικό ERP για τις ΜΜΕ που χρησιμοποιούν τα έπιπλα OpenBravo κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η τοπική εφαρμογή και η προσαρμογή του συστήματος ERP είναι από τους βασικούς παράγοντες επιτυχίας του ERP λόγω των περιορισμών των ΜΜΕ που θέτει κυρίως η έλλειψη κονδυλίων και πόρων.

Άλλη μελέτη [55] προσπάθησε να ελαχιστοποιήσει τα προβλήματα υλοποίησης του ERP σε ΜΜΕ εταιρεία τσιγάρων. Τα κυριότερα προβλήματα ήταν η έλλειψη ακριβών πληροφοριών σχετικά με το απόθεμα, πληροφορίες σχετικά με τα συστήματα μεταξύ των τμημάτων και οτιδήποτε αφορά εφαρμογές συστημάτων σκέψης (Framework for Applications of Systems Thinking, FAST).

Οι Annamalai *et al.* [56] εξέτασαν τα απτά και άυλα οφέλη των πακέτων προγραμματισμού πόρων δύο μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ERP), συγκεκριμένα SAP και Oracle. Συγκεκριμένα, εξέτασαν λεπτομερώς τα επιχειρησιακά οφέλη (operational benefits, OP), τα διευθυντικά πλεονεκτήματα (managerial benefits, MB), τα στρατηγικά οφέλη (strategic benefits, SB), τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας της πληροφορίας (information technology, IT) και τα οργανωτικά οφέλη (organizational benefits, OR).

Με βάση τα αποτελέσματά τους φαίνεται από τα απτά οφέλη, όπως η μείωση του κόστους των προμηθειών (32% για τη SAP, 30% για την Oracle), η μείωση του

οικονομικού κύκλου (46% για το SAP, 48% για την Oracle), βελτίωση παραγωγής (ποσοστό 35% για τη SAP και 21% για την Oracle) φαίνεται ότι οι Ινδικές εταιρείες έχουν επιτύχει περισσότερα οφέλη ERP σε σύγκριση με τις μελέτες της Deloitte και της O'Leary.

Με βάση τη βιβλιογραφία [57] πολλές Ινδικές επιχειρήσεις έχουν βελτιώσει τις οργανωτικές επιδόσεις τους σε σημαντικό βαθμό με τη χρήση εφαρμογών λογισμικού όπως το ERP που περιλαμβάνει σχεδιασμό ανθρώπινου δυναμικού, έλεγχο διαχείρισης και επιχειρησιακό έλεγχο. Σήμερα, πολλοί θα συμφωνήσουν ότι το ERP είναι ένα πολλά υποσχόμενο λογισμικό, ιδιαίτερα στον τομέα της μεταποίησης.

Οι Chen και Yin [58] διερεύνησαν εάν το ERP μπορεί να φέρει στους χρήστες οικονομικά οφέλη και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το ERP προωθεί αλλαγές στην εφοδιαστική τακτική του χρήστη. Η μεταβολή των λειτουργικών επιδόσεων εμφανίζεται κυρίως κατά το πρώτο έτος μετά την υιοθέτηση του ERP και η λειτουργική απόδοση των χρηστών ERP είναι καλύτερη από εκείνη των μη χρηστών ακόμη και πριν από την εισαγωγή του ERP. Ωστόσο, η εμπειρική τους ανάλυση βασίζεται μόνο σε εισηγμένες εταιρείες και όχι σε ιδιωτικούς τομείς. Επιπλέον, η δοκιμασμένη διάρκεια υλοποίησης ERP ήταν πολύ σύντομη, δηλαδή εντός δύο ετών μετά την υλοποίηση. Ο τρίτος περιορισμός ήταν το αποτέλεσμα που βασιζόταν μόνο στους παρόχους εφοδιαστικής.

Οι Chen και Liu [59] μελέτησαν τη σχέση μεταξύ του σκοπού της υλοποίησης του ERP και της βελτίωσης των δομών υποστήριξης της λήψης αποφάσεων σε Κινεζικές επιχειρήσεις και διαπίστωσαν ότι σχετίζονται θετικά. Αυτοί υποστήριξαν ότι τα άυλα οφέλη είναι πολύ δύσκολο να μετρηθούν, ενώ η στήριξη λήψης αποφάσεων ήταν ένα από τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως είχε προταθεί και από τους Wan και Wah [60]. Αυτοί μελέτησαν τέσσερις άυλες μεταβλητές, δηλαδή την ικανοποίηση των χρηστών, την απόδοση του συστήματος, τις επιδόσεις και τις οργανωτικές επιδόσεις. Αντίστροφα, πραγματοποίησαν μόνο διερευνητική έρευνα σχετικά με τα οφέλη του ERP.

Με βάση τους Park και Lee [61] στη Νότια Κορέα το σύστημα ERP για τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις αποτελείται από πέντε υποσυστήματα: παραγωγή, πωλήσεις, διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, εμπόριο και λογιστική. Ενώ η Aberdeen Group [62] αναφέρει ότι οι λειτουργίες που χρησιμοποιούνται συχνά από

τις MME στο ERP είναι η διαχείριση παραγγελιών, η διαχείριση αποθήκης, οι πωλήσεις και το μάρκετινγκ, ο προγραμματισμός πρόβλεψης/ζήτησης, το ηλεκτρονικό εμπόριο, η κοστολόγηση θέσεων εργασίας, η διαχείριση εγγράφων και το σύστημα διαχείρισης ποιότητας.

Ενώ με βάση έρευνα [51] που έγινε για 24 MME παραγωγής και λιανικής πώλησης της Java και της Νήσου Σουμάτρα, εντοπίστηκε ότι οι βασικές απαιτήσεις επιχειρησιακής διαδικασίας στο σύστημα ERP για τις MME στην Ινδονησία περιλαμβάνουν το μάρκετινγκ, τη διανομή, την προμήθεια και την παραγωγή. Διαπιστώθηκε επίσης ότι η βιομηχανία μόδας και η αλυσίδα εφοδιασμού της έχουν μοναδικά και σύνθετα χαρακτηριστικά προβλήματα, ώστε να τείνουν να χρειάζονται ένα συγκεκριμένο σύστημα ERP.

Οι Siswanto *et al.* [63] διεξήγαγαν έρευνα για οκτώ μικρές και μικρομεσαίες επιχειρήσεις μόδας στο Bandung. Ως αναφορά, χρησιμοποίησαν την επιχειρησιακή διαδικασία από το πλαίσιο Class Classification Framework του Αμερικανικού Κέντρου Ποιότητας Παραγωγικότητας (PCF-APQC). Με βάση τα αποτελέσματά τους, ενώ το ERP που χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς, η ενσωμάτωση της SAP Apparel and Footwear Solution και της SAP Retail αποτελούν μία από τις καλύτερες διαθέσιμες τεχνολογίες.

Αυτοί αναφέρουν ότι το ERP σύστημα για επιχειρήσεις μικρής και μεσαίας μόδας πρέπει να περιλαμβάνει ενότητες σχεδιασμού και ανάπτυξης προϊόντων, εμπορία και πώληση προϊόντων, προμήθεια και παραγωγή, διαχείριση ανθρωπίνου δυναμικού, διαχείριση καταστημάτων λιανικής και χρηματοοικονομικά και λογιστικά τμήματα. Για τις επιχειρήσεις μόδας με διαφορετικό μέγεθος, τείνει να απαιτείται διαφορετικό επίπεδο πληρότητας των στοιχείων της ενότητας ERP. Όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της επιχείρησης μόδας, τόσο πιο ολοκληρωμένα συστατικά στοιχεία βασισμένα στις βασικές και πρόσθετες επιχειρηματικές διαδικασίες, χρειάζεται.

Ενώ, για μη λειτουργική ζήτηση, η μικρομεσαία βιομηχανία μόδας επιθυμεί το ERP με προσιτή τιμή, έχοντας την ικανότητα να εμφανίζει δεδομένα σχετικά με την παραγωγή και την πώληση βάσει της εποχής/συλλογής. Επίσης είναι ικανή να κάνει κατηγοριοποίηση προϊόντων βάσει διαφόρων κριτηρίων ομαδοποίησης, με εύκολη και κατανοητή διεπαφή χρήστη, καθώς και πρακτική και με σχετικά σύντομη διαδικασία κατάρτισης [63].

Οι Chang *et al.* [64] με τη σειρά τους παρουσίασαν την επιχειρηματική ολοκλήρωση (business integration) ως υπηρεσία (BaaS) η οποία επιτρέπει συνδέσεις μεταξύ υπηρεσιών που λειτουργούν στο Cloud. Το BaaS ενσωματώνει διάφορες υπηρεσίες και επιχειρηματικές δραστηριότητες για να επιτύχει μια διαδικασία εξορθολογισμού.

Αυτοί εικονογράφησαν αυτήν την επιχειρηματική ολοκλήρωση χρησιμοποιώντας δύο υπηρεσίες: 1) την απόδοση της επένδυσης (Return on Investment, ROI) ως υπηρεσία (Return on Investment as a Service, RMaaS) και της ανάλυσης κινδύνου ως υπηρεσίας (Risk Analysis as a Service, RAaaS), συμπεριλαμβάνοντας μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το SAP.

Με βάση τα αποτελέσματά τους η μελέτη περίπτωσης SAP καταδεικνύει την εξοικονόμηση κόστους και την ανάλυση κινδύνου που επιτυγχάνεται, ώστε δύο υπηρεσίες να μπορούν να λειτουργήσουν ως ενιαία υπηρεσία. Η μελέτη περίπτωσης επιβεβαιώνει ότι οι MME μπορούν να διαχειριστούν την απώλειά τους στην ύφεση μεταξύ -1% και 1%. Οι κίνδυνοι διαχειρίζονται και διατηρούνται χαμηλοί κάτω από το 0,76%.

Επίσης η μελέτη περίπτωσης SAP επιβεβαιώνει τα οφέλη της υιοθέτησης της BaaS, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης του κόστους και της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας και της ανάλυσης κινδύνου. Τέλος, τα σημαντικά δεδομένα που προκύπτουν από την ενσωμάτωση των RMaaS και RAaaS είναι χρήσιμα για τη διαχείριση των MME που υιοθετούν το SAP.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι μέσω της διαδικασίας της βελτιστοποίησης της παραγωγής βελτιώνονται οι διαδικασίες κατασκευής μέσω συστηματικής εφαρμογής των βέλτιστων πρακτικών. Κατά αυτόν τον τρόπο 'υποτίθεται' ότι τα σημερινά συστήματα πληροφορικής, ιδίως τα συστήματα ERP, είναι απαραίτητα για τις επιχειρήσεις που αναζητούν αποδοτικότητα μέσω της οργανωτικής ενσωμάτωσης.

Παρά το γεγονός ότι σήμερα σε πολλές επιχειρήσεις συνυπάρχουν η βέλτιστη παραγωγή και το σύστημα ERP, υπάρχει μια συνεχιζόμενη επιχειρηματολογία στην επιστημονική βιβλιογραφία σχετικά με το εάν τα ERP συστήματα μπορούν ή όχι να χρησιμοποιηθούν για να στηρίξουν τις αρχές της βέλτιστης παραγωγής.

Οι Powell *et al.* [65] εφαρμόζοντας μελέτη πολλαπλών περιπτώσεων, αξιολόγησαν τη λειτουργικότητα που προσφέρονται από τα συστήματα ERP για να

υποστηρίζουν τις περιπτώσεις απόσυρσης παραγωγής (είδος βελτιστοποίησης). Αυτοί πιο συγκεκριμένα ανέπτυξαν και εφήρμοσαν ένα πρότυπο μοντέλο ωριμότητας-ικανότητας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί κατά πόσον η χρήση του τρέχοντος συστήματος ERP μιας εταιρείας υποστηρίζει τις πρακτικές παραγωγής και την υποβολή τροποποιήσεων στο σύστημα ERP για την καλύτερη εξυπηρέτηση του συστήματος απόσυρσης παραγωγής της εταιρείας. Η έρευνά τους επικεντρώθηκε κυρίως στην εφαρμογή μικρής παραγωγής και του ERP στις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Σε αυτές τις εταιρίες οι αποφάσεις σχετικά με τη βελτιστοποίηση και το ERP πραγματοποιούνται γενικά από τον ίδιο υπεύθυνο λήψης αποφάσεων, πράγμα που βελτιώνει την εγκυρότητα της δομής.

Οι Halgari *et al.* [66] υποδεικνύουν επίσης ότι τα συστήματα ERP θεωρήθηκαν εμπόδιο στην προσπάθεια βελτιστοποίησης της παραγωγής και υποστηρίζουν ότι αυτά ενθαρρύνουν μεγάλα αποθέματα και αργή παραγωγή. Αυτοί προτείνουν ότι ένας από τους κύριους λόγους αυτής της αδυναμίας των συστημάτων είναι ότι τα συστήματα ERP συγκεντρώνουν συχνά δεδομένα που δεν χρησιμοποιούνται καθόλου για τον έλεγχο ή τη βελτίωση των διαδικασιών. Ένας άλλος λόγος είναι το χάσμα μεταξύ των πραγματικών επιχειρηματικών διαδικασιών και του τρόπου με τον οποίο διαμορφώνονται στο σύστημα ERP. Ωστόσο, πολλές άκαμπτες πρακτικές για τις διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων εξακολουθούν να εξαρτώνται από δεδομένα υψηλής ποιότητας, τη συνεχή βελτίωση και τον αποτελεσματικό έλεγχο της παραγωγής.

Συνοψίζοντας, οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ σημαντικές στην οικονομική δομή της Ευρώπης, αλλά αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις για να γίνουν προμηθευτές μεγαλύτερων πελατών λόγω του υπερβολικού κόστους που συνδέεται με την πρόσβαση σε μια τεράστια αγορά δυνητικών πελατών [67].

Ο Von Axelson [68] δηλώνει ότι οι MME είναι ακρογωνιαίοι λίθοι της βιομηχανικής δομής, ενώ οι Ghobadian και Gallear [69] δηλώνουν ότι είναι η ψυχή της σύγχρονης οικονομίας. Αυτό αναγνωρίζεται και σε διάφορες πολιτικές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (ΕΚ). Για παράδειγμα, στην πιο πρόσφατη ετήσια έκθεση για τις MME που ανέθεσε η ΕΚ, η σημασία των MME είναι σαφής: το 99% όλων των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων είναι πράγματι MME [70].

Οι ΜΜΕ φαίνεται να έχουν χαμηλότερη παραγωγικότητα της εργασίας και χαμηλότερη αποδοτικότητα από ό, τι οι μεγάλες ομόλογοί τους, αλλά αναγνωρίζονται ως απαραίτητες για την οικονομική ανάπτυξη, την καινοτομία και τη μεταφορά γνώσης. Ενώ πολλές μεγάλες εταιρείες φαίνεται να έχουν ‘αγκαλιάσει’ τις βέλτιστες πρακτικές βελτιστοποίησης παραγωγής όπως η απόσυρση παραγωγής, εμπειρικά στοιχεία δείχνουν ότι αυτό δεν ισχύει για τις ΜΜΕ.

Ο Bell [71] υποδεικνύει ότι οι περισσότερες ΜΜΕ πρέπει να αντιμετωπίσουν μεγαλύτερο βαθμό αβεβαιότητας και υπάρχουν λίγοι που μπορούν να ισχυριστούν ότι είναι ώριμοι για να ανταπεξέλθουν σε ένα σύστημα ‘lean’ με πορεία παρόμοια όπως της Toyota. Αξίζει να αναφερθεί ότι το σύστημα lean προέρχεται από τη διοίκηση ολικής ποιότητας και το σύστημα παραγωγής της Toyota και πρόκειται για ένα σύγχρονο μοντέλο διοίκησης επιχειρήσεων. Παρά τις οργανωτικές συνέπειες αδράνειας, οι μεγάλες επιχειρήσεις έχουν περισσότερες πιθανότητες να εφαρμόσουν πρακτικές άκαμπτης χρήσης, από ό, τι οι μικρότερες αντίστοιχες εταιρείες.

Όπως συμπεραίνεται από την παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αυτό ισχύει και για την εφαρμογή συστημάτων ERP. Παρόλο που η βιβλιογραφία που ασχολείται με την εφαρμογή συστημάτων ERP στις ΜΜΕ είναι περιορισμένη, έχουν γίνει πρόσφατα μερικές πολύτιμες συμβολές από αρκετούς ερευνητές.

5 Συμπεράσματα

Καθώς οι οικονομίες χαμηλού κόστους αναπτύσσονται ταχύτατα, οι επιχειρήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) βρίσκονται υπό αυξανόμενη πίεση ώστε να είναι πιο καινοτόμοι και ευέλικτοι.

Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις είναι πολύ σημαντικές στην οικονομική δομή της Ευρώπης, αλλά αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις για να γίνουν προμηθευτές μεγαλύτερων πελατών λόγω του υπερβολικού κόστους που συνδέεται με την πρόσβαση σε μια τεράστια αγορά δυνητικών πελατών.

Η βελτιστοποίηση της παραγωγής είναι μια αποδεδειγμένη μέθοδος αύξησης της παραγωγικότητας, όπως και η εφαρμογή συστημάτων ERP (enterprise resource planning).

Στην πραγματικότητα, η άκαμπτη παραγωγή και τα συστήματα ERP σήμερα αξιολογούνται με συνέπεια στις έρευνες βελτίωσης της παραγωγής, καθώς αποτελούν δύο από τις πιο σημαντικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις που προσπαθούν να ανταγωνιστούν στις πωλήσεις και στα κέρδη στις παγκόσμιες αγορές.

Παραδοσιακά, στις μεγάλες επιχειρήσεις έχουν εφαρμοστεί συστήματα ERP προκειμένου να ενσωματωθούν οι επιχειρηματικές διαδικασίες και να υποστηριχθεί η διαχείριση λήψης αποφάσεων. Ενώ ο στόχος της ενσωμάτωσης που θέτουν οι επιχειρήσεις φαίνεται να ταιριάζει με την ολιστική προσέγγιση που είναι χαρακτηριστική για την άκαμπτη παραγωγή, τα συστήματα ERP έχουν συχνά 'κατηγορηθεί' ως 'απόβλητα' μέσα στη λογική της παραγωγής, κυρίως για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

Το Cloud Computing μετατρέπει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν πολλές επιχειρήσεις και προσφέρει προστιθέμενες αξίες για τη διαχείριση της λειτουργίας και τον υπολογισμό των υπηρεσιών. Οι ερευνητές έχουν αποδείξει τις θετικές επιπτώσεις που αυτό μπορεί να προσφέρει για τη διαχείριση των επιχειρήσεων και γενικότερα για τη διαχείριση των υπηρεσιών τους.

Η ενσωμάτωση διαφορετικών επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στο ίδιο περιβάλλον, αντί για τη χρήση ορισμένων αυτόνομων υπηρεσιών, μπορεί να

βελτιώσει την αποτελεσματικότητα, να μειώσει το κόστος και να βελτιώσει τη συνεργασία.

Παρόλο που οι ΜΜΕ υιοθετούν όλο και περισσότερο το ERP, οι έρευνες δείχνουν ότι πολλοί αποτυγχάνουν να επιτύχουν τους στόχους τους όσον αφορά στη χρήση ERP και στην αναμενόμενη βελτίωση. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην ποιότητα της υλοποίησης του ERP αλλά και στην πραγματική υποστήριξη που προσφέρει το σύστημα ERP για τον έλεγχο των ροών υλικού και πληροφοριών.

Με βάση την παρούσα εργασία οι λόγοι που οδήγησαν στην έλλειψη επιτυχημένων εφαρμογών λογισμικού χαμηλού κόστους και ERP στις ΜΜΕ φαίνεται να είναι οι ακόλουθοι:

- 1) Ηγεσία και διαχείριση: ένας μεγάλος αριθμός μικρομεσαίων επιχειρήσεων παρεμποδίστηκε στρατηγικά λόγω της έλλειψης ποιοτικών στρατηγικών κινήσεων, ιδίως όσον αφορά τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης για έργα βελτίωσης.
- 2) Χρηματοδοτικές δυνατότητες: οι ΜΜΕ συχνά στερούνται χρηματοοικονομικής ικανότητας για την επιτυχή εφαρμογή πρακτικών χαμηλής παραγωγής ή/και συστημάτων ERP.
- 3) Δεξιότητες και εμπειρογνωμοσύνη: οι περισσότερες ΜΜΕ απασχολούν άτομα με χαμηλά επίπεδα δεξιοτήτων και δεν προωθούν την ιδεολογία της βελτίωσης των δεξιοτήτων με τους διαθέσιμους πόρους με στόχους την ανάπτυξη και βελτίωση των συστημάτων παραγωγής τους. Αυτό παρακωλύει περαιτέρω την επιτυχή εφαρμογή των ERP.
- 4) Οργανωτική κουλτούρα: πολλές ΜΜΕ είναι αντιστέκονται στην αλλαγή, με τον τρόπο που οι εταιρείες αντανάκλουν στον πολιτισμό τους την προσωπικότητα του ιδιοκτήτη/διαχειριστή και περιορίζονται σε αυτό που είναι σε θέση να αναλάβουν.

Συνεπώς, είναι ενδιαφέρον τόσο για τους ακαδημαϊκούς όσο και για τους επαγγελματίες να εξετάσουν πώς τα συστήματα ERP, όπως τα εργαλεία προγραμματισμού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη στήριξη ελκυστικής παραγωγής, ιδίως στο πλαίσιο των ΜΜΕ.

Βιβλιογραφία

- [1] American Production and Inventory Control Society, (01/02, 2019). Available at: <https://petrochemworks.com/education-providers/apics>
- [2] T.H. Davenport, J.G. Harris, S. Cantrell, Enterprise systems and ongoing process change, *Business Process Management Journal*, 10(2004) 16-26.
- [3] K. Kumar, J. Van Hillegersberg, ERP experiences and evolution, *Communications of the ACM*, 43(2000) 22-.
- [4] R. Tadjer, Enterprise resource planning, *Internetweek*, (1998) 40-1.
- [5] D.E. O'Leary, Knowledge management across the enterprise resource planning systems life cycle, *International Journal of Accounting Information Systems*, 3(2002) 99-110.
- [6] M.A. Rashid, L. Hossain, J.D. Patrick, The evolution of ERP systems: A historical perspective, *Enterprise Resource Planning: Solutions and Management*, IGI Global2002, pp. 35-50.
- [7] M. Shakir, Current issues of ERP implementations in New Zealand, *Research Letters in Information and Mathematical Science*, 4(2003) 151-72.
- [8] S.E.F. Osman, Integration Solution with ERP (Enterprise resource planning systems), *INTEGRATION*, 3(2017).
- [9] W.B. Joseph, R.W. Cook, K.J. Cook, Measuring Internet Marketing Productivity: A Study of Fortune 1,000 Companies, *Proceedings of the 1999 Academy of Marketing Science (AMS) Annual Conference*, Springer2015, pp. 410-4.
- [10] M. Campbell-Kelly, *From airline reservations to Sonic the Hedgehog: a history of the software industry*: MIT press; 2004.
- [11] N. Stieglitz, Digital dynamics and types of industry convergence: the evolution of the handheld computers market, *The industrial dynamics of the new digital economy*, 2(2003) 179-208.
- [12] T. Leimbach, The SAP story: Evolution of SAP within the German software industry, *IEEE Annals of the History of Computing*, 30(2008) 60-76.
- [13] J.-M. Dalle, P.A. David, R.A. Ghosh, W.E. Steinmueller, Advancing economic research on the free and open source software mode of production, *How Open is the Future?*, (2005) 395.

- [14] M.E. Porter, *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*, USA: Simon and Schuster; 2008.
- [15] H.E. Aldrich, C.M. Fiol, Fools rush in? The institutional context of industry creation, *Academy of management review*, 19(1994) 645-70.
- [16] F.M. Fisher, J.J. McGowan, J.E. Greenwood, Folded, spindled, and mutilated: Economic analysis and US v. IBM, *Business Horizons*, 28(1985) 81-7.
- [17] J. Hagedoorn, Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences, *Strategic management journal*, 14(1993) 371-85.
- [18] M. Campbell-Kelly, W. Aspray, M.V. Wilkes, *Computer A History of the information Machine*, *Nature*, 383(1996) 405-.
- [19] M. Kirchmer, *Business process oriented implementation of standard software: how to achieve competitive advantage efficiently and effectively*: Springer Science & Business Media; 2012.
- [20] P. Neugart, oral history interview by T. Leimbach, Hockenheim, Germany, 18(2006).
- [21] T.H. Davenport, J.E. Short, *The new industrial engineering: information technology and business process redesign*, (1990).
- [22] J.G. Miller, L.G. Sprague, Behind growth in materials requirements planning, *Harvard Business Review*, 53(1975) 83-91.
- [23] N.H. Bancroft, F. Designed By-Cunningham, *Implementing SAP r/3*: Prentice Hall PTR; 1996.
- [24] Enlyft, *SAP ERP Market Share and Competitors in Enterprise Resource Planning (ERP)*, (12/06, 2019). Available at: <https://enlyft.com/tech/products/sap-erp>
- [25] S. Sadrzadehrafiei, A.G. Chofreh, N.K. Hosseini, R. Sulaiman, The benefits of enterprise resource planning (ERP) system implementation in dry food packaging industry, *Procedia Technology*, 11(2013) 220-6.
- [26] F.M. Elbahri, O.I. Al-Sanjary, M.A.M. Ali, Z.A. Naif, O.A. Ibrahim, M.N. Mohammed, Difference Comparison of SAP, Oracle, and Microsoft Solutions Based on Cloud ERP Systems: A Review, 2019 IEEE 15th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA)2019, pp. 65-70.

- [27] J. Duan, P. Faker, A. Fesak, T. Stuart, Benefits and drawbacks of cloud-based versus traditional ERP systems, Proceedings of the 2012-13 course on Advanced Resource Planning, (2013).
- [28] G. Purohit, M. Jaiswal, S. Pandey, Challenges involved in implementation of ERP on demand solution: Cloud computing, International Journal of Computer Science Issues (IJCSI), 9(2012) 481.
- [29] G.F.H. Raihana, Cloud ERP—a solution model, International Journal of Computer Science and Information Technology & Security, 2(2012) 76-9.
- [30] S. Nagpal, S.K. Khatri, A. Kumar, Comparative study of ERP implementation strategies, 2015 Long Island Systems, Applications and Technology, IEEE2015, pp. 1-9.
- [31] A. Gunasekaran, B.K. Rai, M. Griffin, Resilience and competitiveness of small and medium size enterprises: an empirical research, International journal of production research, 49(2011) 5489-509.
- [32] S. Lenny Koh, M. Simpson, Could enterprise resource planning create a competitive advantage for small businesses?, Benchmarking: An International Journal, 14(2007) 59-76.
- [33] I. Vilpola, I. Kouri, K. Vaananen-Vainio-Mattila, Rescuing Small and Medium-Sized Enterprises from Inefficient Information Systems--A Multi-disciplinary Method for ERP System Requirements Engineering, 2007 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07), IEEE2007, pp. 242b-b.
- [34] R. Jha, M. Hoda, A. Saini, Implementing best practices in ERP for small & medium enterprises, 2008 IEEE Symposium on Advanced Management of Information for Globalized Enterprises (AMIGE), IEEE2008, pp. 1-5.
- [35] D. Reuther, G. Chattopadhyay, Critical factors for enterprise resources planning system selection and implementation projects within small to medium enterprises, 2004 IEEE International Engineering Management Conference (IEEE Cat No 04CH37574), IEEE2004, pp. 851-5.
- [36] A. Gupta, Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems, Industrial Management & Data Systems, 100(2000) 114-8.

- [37] S. Yan Huang, S.-M. Huang, T.-H. Wu, W.-k. Lin, Process efficiency of the enterprise resource planning adoption, *Industrial Management & Data Systems*, 109(2009) 1085-100.
- [38] S. Maguire, U. Ojiako, A. Said, ERP implementation in Omantel: a case study, *Industrial Management & Data Systems*, 110(2010) 78-92.
- [39] A. Madapusi, D. D'Souza, The influence of ERP system implementation on the operational performance of an organization, *International Journal of Information Management*, 32(2012) 24-34.
- [40] H.M. Beheshti, C.M. Beheshti, Improving productivity and firm performance with enterprise resource planning, *Enterprise Information Systems*, 4(2010) 445-72.
- [41] R. Jha, A.K. Saini, ERP redefined: Optimizing parameters with Lean Six Sigma for small & medium enterprises, 2011 International Conference on Communication Systems and Network Technologies, IEEE2011, pp. 683-7.
- [42] C. Low, Y. Chen, M. Wu, Understanding the determinants of cloud computing adoption, *Industrial Management & Data Systems*, 111(2011) 1006-23.
- [43] Y. Li, ERP adoption in Chinese small enterprise: an exploratory case study, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(2011) 489-505.
- [44] F.A. Bakar, M.A. Suhaimi, H. Hussain, Conceptualization of strategic information systems planning (SISP) success model in public sector: an absorptive capacity approach, European and Mediterranean Conference on Information Systems2009, pp. 1-12.
- [45] G. Capaldo, P. Rippa, A methodological proposal to assess the feasibility of ERP Systems Implementation Strategies, Proceedings of the 41st Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2008), IEEE2008, pp. 401-.
- [46] M. Daneva, ERP requirements engineering practice: lessons learned, *IEEE software*, 21(2004) 26-33.
- [47] W.H. Gaw, Eight Basics of Lean Six Sigma for Manufacturing Firms, <http://www.isixsigma.com/index.php>, (2015).
- [48] L. Brehm, A. Heinzl, M.L. Markus, Tailoring ERP systems: a spectrum of choices and their implications, Proceedings of the 34th annual Hawaii international conference on system sciences, IEEE2001, p. 9 pp.

- [49] I. Sommerville, Construction by configuration: Challenges for software engineering research and practice, 19th Australian Conference on Software Engineering (ASWEC 2008), IEEE2008, pp. 3-12.
- [50] D.H. Sheldon, Class A ERP implementation: Integrating lean and six sigma: J. Ross Publishing; 2005.
- [51] P.W. Handayani, A.N. Hidayanto, I. Budi, Business process requirements for Indonesian small medium enterprises (SMEs) in implementing enterprise resource planning (ERP) and ERP systems comparison, JCP, 8(2013) 2437-41.
- [52] T.H. Davenport, Putting the enterprise into the enterprise system, Harvard Business Review, 76(1998).
- [53] S. Laukkanen, S. Sarpola, P. Hallikainen, ERP System Adoption-Does the Size Matter?, Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE2005, pp. 226b-b.
- [54] R. Govindaraju, D.R. Chandra, E-commerce adoption by Indonesian small, medium, and micro enterprises (SMMEs): Analysis of goals and barriers, 2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks, IEEE2011, pp. 113-7.
- [55] M.Y. Zain, Minimizing the problems of enterprise resource planning (ERP) implementation for small to medium cigarette company through framework for applications of systems thinking (FAST), Jurnal Fakultas Hukum UII, 6(2008).
- [56] C. Annamalai, T. Ramayah, Enterprise resource planning (ERP) benefits survey of Indian manufacturing firms: An empirical analysis of SAP versus Oracle package, Business Process Management Journal, 17(2011) 495-509.
- [57] M.H. Tafti, H. Universit, IT outsourcing: a knowledge-management perspective, Issues in information Systems, 8(2007) 488-93.
- [58] C. Songsheng, Y. Peipei, Economic benefits of enterprise resources planning (ERP)-based on empirical evidence from Chinese listed companies, 2010 International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management (ICLSIM), IEEE2010, pp. 1305-8.
- [59] S. Chen, L. Liu, ERP Improving User's Decision-Support Benefits: Evidences from Key Users, 2009 International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering, IEEE2009, pp. 1-6.

- [60] T.B. Wan, L.T. Wah, Validation of a user satisfaction instrument for office automation success, *Information & Management*, 18(1990) 203-8.
- [61] J.-w. Park, N.-Y. Lee, A conceptual model of ERP for small and medium-size companies based on UML, *International Journal of Computer Science and Network Security*, 6(2006) 42-9.
- [62] N. Castellina, P. Krensky, ERP in SME 2012: Using Emerging Technologies to Stand Out, Aberdeen Group, September, (2012).
- [63] J. Siswanto, A. Maulida, ERP module requirements for micro, small and medium enterprise fashion industry in Bandung, 2014 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI), IEEE2014, pp. 183-8.
- [64] V. Chang, Business integration as a service: computational risk analysis for small and medium enterprises adopting SAP, *International Journal of Next-Generation Computing*, 4(2013).
- [65] D. Powell, J. Riezebos, J.O. Strandhagen, Lean production and ERP systems in small-and medium-sized enterprises: ERP support for pull production, *International journal of production research*, 51(2013) 395-409.
- [66] P. Halgeri, R. McHaney, Z. Pei, ERP systems supporting lean manufacturing in SMEs, *Enterprise Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools and Applications*, IGI Global2011, pp. 1121-40.
- [67] R. Malhotra, C. Temponi, Critical decisions for ERP integration: Small business issues, *International Journal of Information Management*, 30(2010) 28-37.
- [68] J. von Axelson, On the development of production methods for transfer to small to medium-sized enterprises2007.
- [69] A. Ghobadian, D.N. Gallear, Total quality management in SMEs, *Omega*, 24(1996) 83-106.
- [70] L. Carvalho, T. Costa, Small and medium enterprises (SMEs) and competitiveness: An empirical study, *Journal of Management Studies*, 2(2014) 88-95.
- [71] S. Bell, *Lean enterprise systems: using IT for continuous improvement*: John Wiley & Sons; 2005.