



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΕΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ &**  
**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**ΠΡΟΤΥΠΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ**  
**ΣΤΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

ΤΟΥ

Δραγώνα Κωνσταντίνου  
Διπλ. Μηχανολόγου Μηχανικού ΕΜΠ  
Διπλ. Ναυπηγού Μηχανολόγου Μηχανικού ΕΜΠ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ :**

Ηλίας Τατσιόπουλος  
Καθηγητής ΕΜΠ, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών ,  
Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας

**Αθήνα, Μάρτιος 2019**

## ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων : **Ηλ. Τατσιόπουλος**, Καθ. ΕΜΠ , Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας.

Μέλη : **Ν. Μαρμαράς**, Καθηγητής ΕΜΠ, Κοσμήτορας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχ. ΕΜΠ.

: **Βρ. Λεώπουλος**, Καθ. ΕΜΠ, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας.

**Αθήνα, Μάρτιος 2019**

**Στη Μαρία, τη Βάλια και το Χρήστο**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Είναι γεγονός ότι, η εκπόνηση μιας διδακτορικής διατριβής από τα πρώτα στάδια της θεωρητικής μελέτης μέχρι την επιστημονική τεκμηρίωση και την κατάκτηση πρωτότυπης επιστημονικής γνώσης απαιτεί επίπονη προσπάθεια και αφοσίωση του Υποψήφιου Διδάκτορα στο σκοπό αυτό. Ειδικά δε όταν ο Υποψήφιος Διδάκτορας, όπως ο εκπονών την διατριβή αυτή, έχει απομακρυνθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα από τον ακαδημαϊκό χώρο της έρευνας, λόγω της ενασχόλησης με τον επαγγελματικό στίβο, το έργο αυτό είναι ακόμα πιο δύσκολο. Κάτω από αυτές τις συνθήκες η προσπάθεια για την εκπόνηση της διατριβής αυτής δεν θα ευδοκιμούσε, εάν δεν υποστηριζόταν ουσιαστικά από τις πολύτιμες συμβουλές, την εμπειρία και τις κατευθυντήριες οδηγίες που παρείχαν συγκεκριμένοι άνθρωποι. Σε αυτά τα πλαίσια, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου σε όλους εκείνους που βοήθησαν στην εκπόνηση της παρούσας διδακτορικής διατριβής και στο συναφές με αυτή ερευνητικό έργο και ειδικότερα στους :

- 1) Ηλία Τατσιόπουλο, Καθηγητή ΕΜΠ και Κοσμήτορα της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ, ο οποίος, ως επιβλέπων καθηγητής, με περιέβαλλε με την εμπιστοσύνη του, αλλά και με βοήθησε με την εμπειρία, τις γνώσεις και τις πολύτιμες συμβουλές του σε όλα τα στάδια υλοποίησης της διδακτορικής διατριβής. Οι συζητήσεις που είχαμε, παρήγαγαν ιδέες που αποτέλεσαν τα θεμέλια σε κάθε βήμα της εργασίας ενώ η κριτική και ο έλεγχος, που ασκούσε σε όλη τη διάρκεια υλοποίησης, έδιναν μια ξεχωριστή μορφή στο έργο αυτό και με απέτρεπαν από λάθος κατευθύνσεις που πιθανόν να ακολουθούσα
- 2) Βρασίδα Λεώπουλο, Καθηγητή ΕΜΠ του Τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ, τον οποίο θέλω επίσης να ευχαριστήσω για τις συμβουλές, τις κατευθυντήριες γραμμές και την ανεκτικότητα που έδειξε στα πλαίσια της εργασίας αυτής
- 3) Μαρμαρά Νικόλαο, Καθηγητή ΕΜΠ και Κοσμήτορα της Σχολής Μηχανολόγων Μηχ. ΕΜΠ, τον οποίο ευχαριστώ θερμά για την επίβλεψη, τον έλεγχο και την αδιάλειπτη συνεργασία.

Τέλος θερμές ευχαριστίες οφείλω στον κο Σταύρο Πόνη, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ για τις πολύτιμες πρακτικές συμβουλές, που μου παρείχε στην εκπόνηση της διατριβής αυτής καθώς επίσης και στο Δρ Μηχανολόγο Μηχανικό του ΕΜΠ Πέτρο Κατημερτζόγλου για τη ουσιαστική βοήθεια, που μου παρείχε στη χρήση του λογισμικού ARIS.

Η επιστημονική, ερευνητική και κοινωνική εμπειρία που αποκόμισα στον Τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ, κατά τη διάρκεια

υλοποίησης του ερευνητικού μου έργου, συνέβαλαν στις προσπάθειές μου για συνεχή προσωπική βελτίωση και περαιτέρω διεύρυνση των επιστημονικών μου γνώσεων.

Τέλος ειδική αναφορά θα ήθελα να κάνω στη σύζυγο μου Μαρία Καλαμάρη και στα παιδιά μου Βαλια και Χρήστο για την συνεχή ενθάρρυνση, υπομονή και ανεκτικότητα, που επέδειξαν προς το άτομό μου μέχρι να ολοκληρωθεί η διατριβή αυτή.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η παγκόσμια οικονομία βιώνει μια διαρκή οικονομική κρίση. Η κρίση αυτή μεταφέρθηκε με σφοδρότητα στη πραγματική οικονομία με αποτέλεσμα την ύφεση και τη πτώση της απασχόλησης. Οι επιχειρήσεις βρεθήκαν αντιμέτωπες με τη δραστική συρρίκνωση της αγοραστικής δύναμης των καταναλωτών , με συνέπεια τη μείωση του όγκου πωλήσεων, τη ρευστότητα και μεταβλητότητα του βιομηχανικού περιβάλλοντος (πολλοί υποκατασκευαστές και προμηθευτές αναγκάστηκαν να διακόψουν τη λειτουργία τους) καθώς επίσης και τη δυσκολία στη χρηματοδότηση των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων (προμήθεια πρώτων υλών, επενδύσεις κλπ. ). Μέσα σε αυτό το ιδιαίτερα περίπλοκο και δυσμενές επιχειρησιακό περιβάλλον πολλές επιχειρήσεις αναθεωρούν την στρατηγική τους και λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα με σκοπό την επιβίωση τους.

Η δυνατότητα εισαγωγής νέων καινοτόμων προϊόντων στη αγορά που θα συμμορφώνονται με τις ποιοτικές απαιτήσεις , με συμπίεση του κόστους παραγωγής και μείωση του χρόνου ανάπτυξης είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση των επιχειρήσεων στο σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον. Είναι κοινό ζητούμενο η αναζήτηση μεθοδολογιών και εργαλείων που θα μειώνουν το κόστος και θα αυξάνουν ταυτόχρονα την αποδοτικότητα προϊόντων. Συγχρόνως όμως ιδιαίτερη βαρύτητα αποδίδεται στην λειτουργία της ίδιας τη διαδικασίας της ΑΠ, όπου αναζητούνται νέα μοντέλα και τρόποι βελτιστοποίησης της καθώς επίσης και η ανάπτυξη τεχνικών και εργαλείων για την αποδοτικότερη λειτουργία της.

Η παρούσα διδακτορική διατριβή έχει σαν στόχο να παρουσιάσει ένα ολοκληρωμένο μοντέλο διαδικασίας Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων, που θα καλύπτει όλες εκείνες τις δραστηριότητες , που εμπλέκονται στη ανάπτυξη ενός προϊόντος, από το αρχικό στάδιο της σύλληψης μιας ιδέας μέχρι την εμπορευματοποίηση του, κάνοντας χρήση των μεθοδολογιών και τεχνικών, που υπάρχουν στη σύγχρονη βιβλιογραφία.

Η παρούσα διατριβή αποτελείται από έξι κεφάλαια . Στο Κεφάλαιο 1 ορίζεται το πρόβλημα και γίνεται μια εκτεταμένη ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας όσον αφορά τις σύγχρονες τάσεις της Διαδικασίας Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων. Ειδικότερα στο Κεφάλαιο αυτό εξετάζεται η βιβλιογραφία αναφορικά με τα υπάρχοντα μοντέλα διαδικασιών Ανάπτυξης προϊόντων, οι παράγοντες που επιδρούν στη επιτυχία η στην αποτυχία ενός νέου προϊόντος καθώς και οι βέλτιστες πρακτικές που συντελούν στην επιτυχία ενός νέου προϊόντος, όπως αυτές υιοθετούνται από επιχειρήσεις που διακρίνονται στο τομέα αυτό και προσδιορίζονται σε πλήθος δημοσιεύσεων και εργασιών στη εγχώρια και διεθνή βιβλιογραφία. Επιπρόσθετα εξετάζεται η μεθοδολογία και η δομή της διαδικασίας και οι σύγχρονες τάσεις που επικρατούν στη διοίκηση των προγραμμάτων ανάπτυξης όπου η ΑΝΠ θεωρείται σαν ένα έργο (project) στο οποίο εφαρμόζονται οι μεθοδολογίες και τα εργαλεία της διαχείρισης προγραμμάτων (project management) καθώς επίσης γίνεται μια ανασκόπηση των οδηγιών και των υποδείξεων για τη

δομή και τη διοίκηση της ΔΑΝΠ, όπως αυτές αποτυπώνονται στα διεθνή πρότυπα DIN, British Standards, ISO και PMI. Δεδομένου ότι σχεδόν όλες οι επιχειρήσεις εφαρμόζουν κάποια διαδικασία για την ανάπτυξη, λιγότερο ή περισσότερο φορμαλιστική, που συνήθως είναι ενταγμένη στο Πληροφοριακό Σύστημα της επιχείρησης, η ΔΑΝΠ απετέλεσε αντικείμενο ιδιαίτερης προσοχής του τομέα Αναδιοργάνωσης Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Reengineering). Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται επίσης μια παρουσίαση και βιβλιογραφική ανασκόπηση των μεθοδολογικών προσεγγίσεων και εργαλείων που χρησιμοποιούνται στη ΑΔΕ, των επιχειρησιακών αρχιτεκτονικών και των Αρχιτεκτονικών Πληροφοριακών Συστημάτων καθώς επίσης και των τεχνικών μοντελοποίησης διαδικασιών.

Στο Κεφάλαιο 2 ορίζονται οι στόχοι της διατριβής, η παρουσίαση δηλ. ενός ολοκληρωμένου μοντέλου διαδικασίας, που θα χρησιμοποιηθεί στην Ανάπτυξη Νέων Προϊόντων και αναπτύσσεται η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την υλοποίηση της διαδικασίας αυτής.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται μια παρουσίαση του λογισμικού ARIS BUSINESS ARCHITECT 7.2, που θα χρησιμοποιηθεί στη κατάστρωση της διαδικασίας. Με δεδομένο ότι η γλώσσα μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών, που χρησιμοποιεί το ARIS, είναι η EPC γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της EPC, αναλύονται τα βασικά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση και εξετάζονται οι βασικοί κανόνες που διέπουν τη σύνταξη ενός EPC. Τέλος γίνεται μια αρκετά εκτενής αναφορά στις όψεις και τις διαγραμματικές τεχνικές μοντελοποίησης του ARIS, που θα χρησιμοποιηθούν στη κατάστρωση του μοντέλου της προτεινόμενης ΟΔΑΝΠ.

Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται η ανάλυση και ο σχεδιασμός της ΟΔΑΝΠ. Απεικονίζεται το βασικό μοντέλο πάνω στο οποίο θα δομηθεί η διαδικασία, παρουσιάζονται τα βασικά μπλοκ επιχειρησιακών διαδικασιών με τις αλληλεπιδράσεις τους, που απαρτίζουν το μοντέλο, τα οποία και αναλύονται περαιτέρω στις επιμέρους διεργασίες που συμμετέχουν στην προτεινόμενη διαδικασία.

Στο Κεφάλαιο 5 το προτεινόμενο μοντέλο ΟΔΑΝΠ αναλύεται λεπτομερώς με τη χρήση του λογισμικού ARIS BUSINESS ARCHITECT 7.2, σύμφωνα με το σχεδιασμό που παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 4. Απεικονίζεται η οργανωτική δομή της επιχείρησης, οι ρόλοι και οι υπευθυνότητες των εμπλεκόμενων και τα EPC, που αντιστοιχούν στις επιμέρους διαδικασίες. Ακόμη καθορίζεται ο τρόπος διοίκησης του προγράμματος και προσδιορίζονται εκείνες οι διεπιφάνειες (interfaces) της διαδικασίας Διοίκησης Προγραμμάτων με την κυρίως ΑΠ. Τέλος προσδιορίζονται εκείνα τα τεχνικά έγγραφα, που προτείνεται να συντηρούνται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής της ανάπτυξης ενός προϊόντος.

Τέλος στο Κεφάλαιο 6 γίνεται μια σύνοψη της διατριβής, παρουσιάζονται τα στοιχεία πρωτοτυπίας της εργασίας και δίδονται οι κατευθύνσεις για περαιτέρω συνέχιση της ερευνητικής εργασίας, ενώ στο τέλος της διατριβής παρατίθεται η σχετική βιβλιογραφία.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	iv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	xi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	xv
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	xvi
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....	1
1.1 Ορισμός του προβλήματος.....	1
1.2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....	4
1.2.1 Μοντέλα Διαδικασίας Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων .....	5
1.2.2 Παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας, βέλτιστες πρακτικές .....	30
1.2.3 Μεθοδολογία Οργάνωσης και Διοίκησης.....	39
1.2.4 ΔΑΝΠ και Διεθνή Πρότυπα .....	44
1.3 Αναδιοργάνωση Επιχειρήσεων και Πληροφοριακά Συστήματα.....	54
1.3.1 Αναδιοργάνωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (ΑΕΔ) .....	55
1.3.2 Επιχειρησιακή Αρχιτεκτονική και Αρχιτεκτονικές Πληροφοριακών Συστημάτων.....	65
1.3.3 Μοντελοποίηση διαδικασιών .....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....	82
2.1 Στόχοι της διατριβής.....	82
2.2 Μεθοδολογία .....	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ARIS BUSINESS ARCHITECT 7.2.....	86
3.1 Εισαγωγή στην EPC.....	86
3.1.1 Ποιότητα Σύνταξης.....	94
3.1.2 Κανόνες σχετιζόμενοι με τη Ποιότητα Σύνταξης.....	95
3.1.3 Κανόνες σχετιζόμενοι με τη Ποιότητα Σημασιολογίας .....	98
3.1.4 Κανόνες σχετιζόμενοι με τη Ποιότητα πραγματικής σχεδίασης.....	102
3.1.5 Μοντελοποίηση βρόχων (loop).....	105
3.1.6 Αντιστοίχιση μοντέλου (model assignment).....	107
3.1.7 Χρήση του αντικειμένου Διεπιφάνεια Εργασίας (Process Interface η PI) .....	108
3.2 Όψεις και Διαγραμματικές τεχνικές Μοντελοποίησης .....	109
3.2.1 Όψη Διεργασιών (Process View).....	109
3.2.2 Όψη Λειτουργιών (Function View).....	111
3.2.3 Οργανωτική Όψη (Organization View) .....	114



3.2.4	Όψη Δεδομένων (Data View).....	116
3.2.5	Όψη Προϊόντων /Υπηρεσιών (Product/Service View).....	119
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ .....	120
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ARIS BUSINESS ARCHITECT 7.2 .....	129
5.1	Εισαγωγή .....	129
5.2	Οργανωτική Δομή Εταιρείας .....	131
5.3	Μελέτη επιμέρους στοιχείων της ΟΔΑΝΠ.....	148
5.3.1	Ασαφές Εμπρόσθιο Στάδιο (ΑΕΣ).....	149
5.3.1.1	Στάδιο Γέννησης Ιδέας (Idea Generation Stage).....	150
5.3.1.2	Πύλη -1 , Αρχική Αξιολόγηση (Initial Screening).....	152
5.3.1.3	Στάδιο της Προκαταρκτικής Διερεύνησης.....	154
5.3.1.4	Πύλη-2, Προκαταρκτική Αξιολόγηση.....	156
5.3.1.2	Στάδιο Δημιουργίας Τελικής Πρότασης Έργου (ΤΠΕ) .....	158
5.3.1.5	Πύλη-3, Τελική Αξιολόγηση.....	160
5.3.2	Ανάπτυξη προϊόντος .....	162
5.3.2.1	Στάδιο Αρχικής Σχεδίασης.....	165
5.3.2.2	ΠΥΛΗ – 4, Αξιολόγηση Σταδίου Αρχικής Σχεδίασης .....	169
5.3.2.3	Στάδιο Τελικής Σχεδίασης .....	172
5.3.2.4	ΠΥΛΗ-5 , Αξιολόγηση Σταδίου Τελικής Σχεδίασης .....	177
5.3.2.5	Κατασκευή Πρωτοτύπου.....	180
5.3.2.6	Έλεγχος και Επαλήθευση Πρωτοτύπου .....	189
5.3.2.7	ΠΥΛΗ-6 , Τελική Αξιολόγηση .....	193
5.3.2.8	Προετοιμασία Σειριακής παραγωγής .....	195
5.3.2.9	Εκπόνηση Σχεδίου Παραγωγής .....	198
5.3.2.10	Προετοιμασία φασεολογίων .....	200
5.3.2.11	Προετοιμασία Σχέδιου Ποιότητας Προϊόντος .....	203
5.3.2.12	Δοκιμαστική Παραγωγή .....	207
5.3.2.13	Έλεγχος Ποιότητας .....	212
5.3.2.14	Πύλη-7, Βιομηχανική Πιστοποίηση .....	215
5.3.3	Προμήθεια υλικών.....	217
5.3.3.1	Δημιουργία Αιτήσεων προμήθειας (ΑΠ).....	218
5.3.3.2	Δημιουργία RFQ (Request for Quotation).....	224
5.3.3.3	Δημιουργία Εντολής Προμήθειας .....	226

5.3.3.4 Παραλαβή και έλεγχος των υλικών.....	228
5.3.4 Διοίκηση Έργου ή Προγράμματος.....	231
5.3.4.1 Διοίκηση Έναρξης Έργου.....	235
5.3.4.2 Σχεδιασμός Διοίκησης Έργου.....	236
5.3.4.3 Κλείσιμο Έργου.....	241
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΣΥΝΕΧΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	242
6.1 Σύνοψη και αξιολόγηση προτεινομένης διαδικασίας.....	242
6.2 Προτάσεις για συνέχιση της έρευνας.....	244
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	246

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Είδος ΔΑΝΠ , πηγή Markham and Lee (2013) .....	3
Σχήμα 2. Εξελικτική πορεία μοντέλων διοίκησης καινοτομίας και Έρευνας και Ανάπτυξης, .....	6
Σχήμα 3. Διαδικασία Ανάπτυξης 1 <sup>ης</sup> γενεάς, πηγή Rothwell (1994) .....	7
Σχήμα 4. Διαδικασία Ανάπτυξης 2 <sup>ης</sup> γενεάς .....	7
Σχήμα 5. Διαδικασία Ανάπτυξης 3 <sup>ης</sup> γενεάς.....	7
Σχήμα 6. Διαδικασία ανάπτυξης 4 <sup>ης</sup> γενεάς, πηγή Galanakis (2006) .....	8
Σχήμα 7. Διαδικασία ανάπτυξης 5 <sup>ης</sup> γενεάς .....	8
Σχήμα 8 Διαδικασίας ανάπτυξης 6 <sup>ης</sup> γενεάς , πηγή H. Chesbrough (2004) .....	9
Σχήμα 9. Διαδοχικές, παράλληλες, επικαλυπτόμενες και δραστηριότητες ανατροφοδότησης .....	12
Σχήμα 10. Τυπική ΔΑΝΠ μορφής Σταδίου – Πύλης , πηγή: Cooper, R. G. (1994).....	13
Σχήμα 11. ΔΑΝΠ μορφής Σταδίου - Πύλης 3ης γενεάς με επικαλυπτόμενα και ευέλικτα στάδια και .....	14
Σχήμα 12. Κλιμακωτά Μοντέλα ΔΑΝΠ Stage-Gate® Lite και Xpress, πηγή (Robert G Cooper, 2019) .....	15
Σχήμα 13. Μοντέλο ΔΑΝΠ Stage-Gate® Spiral, πηγή Robert G Cooper (2008).....	15
Σχήμα 14. Υβριδικό Σύστημα Διαδικασίας Σταδίου –Πύλης, πηγή Robert G Cooper and Sommer (2016) .....	16
Σχήμα 15. Μοντέλο ΔΑΝΠ Spiral, πηγή Unger and Eppinger (2009).....	18
Σχήμα 16. Ολοκληρωμένο μοντέλο ανάπτυξης προϊόντος, πηγή Clark and Wheelwright ,1993.....	19
Σχήμα 17. Μοντέλο Διαδικασία Ανάπτυξης , πηγή Pahl and Beitz (2007) .....	20
Σχήμα 18. Συνοπτική Διαδικασία Ανάπτυξης, πηγή Urlich and Eppinger, 2008 .....	21
Σχήμα 19. Απεικόνιση διαφόρων τύπων ενεργειών με χρήση της ΜΔΣ .....	22
Σχήμα 20. Απεικόνιση σύνθετων δομών ενεργειών με χρήση της ΜΔΣ.....	23
Σχήμα 21. Απεικόνιση δικτύου δραστηριοτήτων μέσω ΜΔΣ .....	24
Σχήμα 22. Κύρια Στάδια ΟΔΑΝΠ στη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος .....	25
Σχήμα 23. Καμπύλη Θνησιμότητας Νέων Ιδεών, πηγή: Markham and Lee (2013) .....	28
Σχήμα 24. Επίδραση και κόστος αλλαγών κατά τη ΔΑΝΠ .....	28
Σχήμα 25. Σχετική βαρύτητα των διαστάσεων της ΔΑΝΠ , πηγή Barczak and Kahn (2012) .....	34
Σχήμα 26. Οργανωτική Δομή Ασθενούς Πίνακα, πηγή: PMBOK® Guide. A Guide to the Project .....	40
Σχήμα 27. Οργανωτική Δομή Ισορροπημένου Πίνακα, πηγή: PMBOK® Guide A Guide to the Project.....	40
<b>Σχήμα 28. Οργανωτική Δομή Ισχυρού Πίνακα, πηγή: PMBOK® Guide A Guide to the Project.....</b>	<b>40</b>
Σχήμα 29. Αρμοδιότητες ΥΕ και Οργανωτική Δομή .....	43
Σχήμα 30. Σχηματική απεικόνιση ΣΔΚ σύμφωνα με CEN/TS 16555-1:2013.....	45
<b>Σχήμα 31. Διαχείριση έργου σύμφωνα με BS7000-2 , πηγή BSI (1997) .....</b>	<b>53</b>
Σχήμα 32. Εφαρμογή των ΤΠ στην ΑΕΔ, πηγή (Van der Aalst, 2013).....	55
Σχήμα 33. Πλαίσιο αναφοράς επιχειρησιακής μοντελοποίησης, πηγή (EN ISO 19439) .....	66
Σχήμα 34. Κύβος CIMOSA , πηγή Kosanke (1995).....	68
Σχήμα 35. Σχηματική απεικόνιση του μοντέλου της GRAI.....	69
Σχήμα 36. Κύβος όψεων GIM .....	70
Σχήμα 37. Στάδια εφαρμογής PERA, πηγή (Williams, T. J., & Li, H. ,1999).....	71
Σχήμα 38. Φάσεις κύκλου ζωής PERA και παραδοτέα, πηγή <a href="http://www.pera.net/">http://www.pera.net/</a> .....	72
Σχήμα 39. Επισκόπηση των συστατικών της GERAM, πηγή ISO 15704 (2000) .....	73
Σχήμα 40. Όψεις GERAM, Πηγή: <a href="http://www.cit.gu.edu.au/~bernus/taskforce/geram/versions/geram1-6-3/v1.6.3.html">http://www.cit.gu.edu.au/~bernus/taskforce/geram/versions/geram1-6-3/v1.6.3.html</a> .....	74
Σχήμα 41. Όψεις Αρχιτεκτονικής ARIS , πηγή: © Prof. Dr. A.-W. Scheer .....	76
Σχήμα 42. Στάδια εφαρμογής ARIS , πηγή :(A.-W. Scheer, Thomas et al., 2005) .....	77
Σχήμα 43. Magic Quadrant for Business Process Management Suites, πηγή Gartner 2010.....	78
Σχήμα 44. Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools , πηγή Gartner, 2013 & 2017 .....	78
Σχήμα 45. Επιχειρησιακή Δραστηριότητα και μοντέλα διαδικασιών, πηγή Kosanke and Zelm (1999) .....	79
Σχήμα 46. Παραδείγματα όψεων ενός μοντέλου διαδικασίας, πηγή Tyson R. Browning (2014) .....	81
Σχήμα 47. Σχηματικό διάγραμμα μεθοδολογίας εκπόνησης διατριβής.....	85
Σχήμα 48. Τυπικό παράδειγμα επιχειρησιακής διαδικασίας, .....	86
Σχήμα 49. Όψεις ARIS , πηγή A.-W. W. Scheer (1998) .....	87

Σχήμα 50. Στοιχεία τεχνικής μοντελοποίησης, πηγή Mendling (2009) .....	88
Σχήμα 51. Μοντελοποίηση επιχειρησιακής διαδικασίας με χρήση EPC , πηγή A.-W. Scheer and Nüttgens (2000) .....	89
Σχήμα 52. Απλοποιημένο διάγραμμα EPC.....	90
Σχήμα 53. Παράδειγμα σύνθετου τελεστή, πηγή A.-W. Scheer, Thomas et al. (2005) .....	91
Σχήμα 54. Τυπικό διάγραμμα EPC , πηγή (van der Aalst, Desel et al., 2002).....	94
Σχήμα 55. Σημειογραφία στοιχείων EPC.....	95
Σχήμα 56. Παράδειγμα σύνδεσης δύο λειτουργιών χωρίς παρεμβολή συμβάντος .....	97
Σχήμα 57. Παραδείγματα Ονοματολογίας Λειτουργιών και Συμβάντος .....	98
Σχήμα 58. Σφάλματα τύπου livelock και deadlock, πηγή (Fellmann, Bittmann et al., 2013),.....	99
Σχήμα 59. Ορθά δομημένα σχήματα σύνδεσης τελεστών, πηγή Gruhn and Laue (2007) .....	101
Σχήμα 60. Χρήσιμα πρότυπα για τη σύνδεση πολλαπλών λειτουργιών.....	103
Σχήμα 61. Χρήσιμα πρότυπα για τη σύνδεση μιας λειτουργίας με πολλαπλά συμβάντα .....	103
Σχήμα 62. Χρήσιμα πρότυπα για τη σύνδεση πολλαπλά συμβάντων με μια λειτουργία .....	104
Σχήμα 63. Επιτρεπτά και μη επιτρεπτά πρότυπα για τη διακλάδωση μέσω συμβάντων.....	104
Σχήμα 64. Τυπικό παράδειγμα EPC με βρόγχο .....	106
Σχήμα 65. Αντιστοίχιση λειτουργίας με μοντέλο (Model assignment) .....	107
Σχήμα 66. Χρήση του process interface στη κατάσταση του EPC .....	108
Σχήμα 67. Τυπικό διάγραμμα VACD .....	109
Σχήμα 68. Τυπικό διάγραμμα eEPC.....	110
Σχήμα 69. Τυπικό δενδρικό διάγραμμα .....	111
Σχήμα 70. eEPC και αντιστοίχιση λειτουργίας με FAD.....	113
Σχήμα 71. Οργανωτική Δομή Εταιρείας .....	115
Σχήμα 72. Τυπική Απεικόνιση ομάδας με το αντικείμενο group .....	116
Σχήμα 73. Γραφική απεικόνιση διαφόρων στοιχείων του eERM.....	117
Σχήμα 74. Τυπικά παραδείγματα τύπων οντότητας και χαρακτηριστικών.....	117
Σχήμα 75. Τυπική απεικόνιση σχέσεων μεταξύ τύπων οντότητας.....	118
Σχήμα 76. Τυπικό μοντέλο Τεχνικού Όρου. ....	118
<b>Σχήμα 77. Παράδειγμα Δενδρικού διαγράμματος προϊόντων/υπηρεσιών,.....</b>	<b>119</b>
Σχήμα 78. Βασικό μπλόκ διαδικασιών ΟΔΑΝΠ.....	120
<b>Σχήμα 79. Σχηματική παρουσίαση μπλόκ διαδικασιών ΑΕΣ.....</b>	<b>121</b>
Σχήμα 80. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών ΑΠ.....	124
Σχήμα 81 Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Διοίκησης Προγράμματος .....	125
Σχήμα 82. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Διοίκησης Έναρξης Έργου .....	125
Σχήμα 83. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Σχεδιασμού Διοίκησης Έργου.....	126
Σχήμα 84. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Κλείσιμο Έργου.....	126
Σχήμα 85. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Προμήθειας Υλικών.....	128
Σχήμα 86. Χάρτης Επιχειρησιακών Διεργασιών.....	129
Σχήμα 87. Δενδρικό διάγραμμα βάσης δεδομένων NPD4 .....	130
Σχήμα 88. Οργανόγραμμα Εταιρείας Α .....	133
Σχήμα 89. Οργανόγραμμα Δνσης Παραγωγής .....	134
Σχήμα 90. Οργανόγραμμα Τμήματος Συναρμολόγησης.....	135
Σχήμα 91. Οργανόγραμμα Τμήματος Μηχανουργείου .....	135
Σχήμα 92. Οργανόγραμμα Τμήματος Προγραμματισμού και Ελέγχου Παραγωγής.....	136
Σχήμα 93. Οργανόγραμμα Τμήματος Αποθήκης .....	136
Σχήμα 94. Οργανόγραμμα Δνσης Πωλήσεων και Marketing .....	137
Σχήμα 95. Οργανόγραμμα Τμήματος Marketing .....	137
Σχήμα 96. Οργανόγραμμα Τμήματος Πωλήσεων.....	138
Σχήμα 97. Οργανόγραμμα Δνσης Διαχείρισης Προγραμμάτων .....	139
Σχήμα 98. Οργανόγραμμα Ομάδας Έργου .....	139
Σχήμα 99. Οργανόγραμμα Δνσης Έρευνας και Ανάπτυξης .....	140
Σχήμα 100. Οργανόγραμμα Τμήματος Σχεδιασμού Παραγωγής .....	140

Σχήμα 101. Οργανόγραμμα Τμήματος Έρευνας .....	141
Σχήμα 102. Οργανόγραμμα Τμήματος Μελέτης προϊόντων .....	141
Σχήμα 103. Οργανόγραμμα Τεχνικού Τμήματος .....	141
Σχήμα 104. Οργανόγραμμα Τμήματος Ποιότητας .....	142
Σχήμα 105. Οργανόγραμμα Τμήματος Προμηθειών.....	142
Σχήμα 106. Οργανόγραμμα Δνσης Οικονομικών και Ανθρώπινου Δυναμικού .....	143
Σχήμα 107. Οργανόγραμμα Τμήματος Οικονομικών .....	143
Σχήμα 108. Οργανόγραμμα Τμήματος Ανθρώπινου Δυναμικού .....	144
Σχήμα 109. Δομή Επιτροπής Αξιολόγησης Νέων Προϊόντων .....	145
Σχήμα 110. Δομή Βασικής Ομάδας Έργου .....	145
Σχήμα 111. Δομή Επιτροπής Εξέτασης Μη Συμμορφούμενων Υλικών .....	146
Σχήμα 112. Δομή Επιτροπής Αξιολόγησης Προσφορών .....	146
Σχήμα 113. Δομή Επιτροπής Ανασκόπησης Σχεδιασμού.....	147
Σχήμα 114. Δομή Επιτροπής Παραλαβής Εξοπλισμού.....	147
Σχήμα 115. Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας της ΟΔΑΝΠ .....	148
Σχήμα 116. Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας του Ασαφούς Εμπρόσθιου Σταδίου .....	149
Σχήμα 117. EPC Σταδίου Γέννησης Ιδέας.....	151
Σχήμα 118. EPC ΠΥΛΗΣ-1 , Αρχική Αξιολόγηση.....	153
Σχήμα 119. EPC Σταδίου Προκαταρκτικής Διερεύνησης .....	155
Σχήμα 120. EPC Πύλης-2, Προκαταρκτική Αξιολόγηση.....	157
Σχήμα 121. EPC Σταδίου Δημιουργίας ΤΠΕ .....	159
Σχήμα 122. EPC ΠΥΛΗΣ-3, Τελική Αξιολόγηση .....	161
Σχήμα 123. Δενδρικό διάγραμμα λειτουργίας ΑΝΠ .....	163
Σχήμα 124. Αλυσίδα Προστιθέμενης Ανάπτυξης Προϊόντος .....	164
Σχήμα 125. Information carrier diagram Αρχικού Φάκελου προϊόντος .....	166
Σχήμα 126. EPC Αρχικής Σχεδίασης .....	167
Σχήμα 127. EPC ΠΥΛΗΣ-4.....	170
Σχήμα 128. EPC Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΑΡΣΧ.....	171
Σχήμα 129. Information carrier diagram Αναπτυξιακού Φάκελου προϊόντος .....	174
Σχήμα 130. EPC Τελικής Σχεδίασης .....	175
Σχήμα 131. EPC ΠΥΛΗΣ-5.....	178
Σχήμα 132. EPC Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΤΕΣΧ .....	179
Σχήμα 133. EPC Κατασκευής Πρωτοτύπου .....	181
Σχήμα 134. EPC Κατασκευή Απαρτίων .....	184
Σχήμα 135. EPC Διερεύνηση Αποτελεσμάτων Ελέγχου .....	186
Σχήμα 136. EPC Συναρμολόγησης συγκροτημάτων.....	187
Σχήμα 137. EPC Σταδίου Έλεγχος και επαλήθευση πρωτοτύπου.....	191
Σχήμα 138. EPC λειτουργίας Δημιουργία φάκελου προϊόντος.....	192
Σχήμα 139. Information carrier diagram Φάκελου προϊόντος .....	192
Σχήμα 140. EPC ΠΥΛΗΣ-6.....	194
Σχήμα 141. Δενδρικό Διάγραμμα Προετοιμασίας Σειριακής Παραγωγής .....	196
Σχήμα 142. EPC Προετοιμασίας Σειριακής Παραγωγής .....	197
Σχήμα 143. EPC Σχέδιου Παραγωγής .....	199
Σχήμα 144. EPC Λειτουργίας “Προετοιμασία φασεολογίων .....	201
Σχήμα 145. EPC Λειτουργίας “Προσδιορισμός απαιτούμενων ΕΜΠ” .....	202
Σχήμα 146. Δενδρικό Διάγραμμα Προετοιμασίας Σχέδιου Ποιότητας .....	203
Σχήμα 147. Information carrier diagram Σχέδιου Ποιότητας Προϊόντος.....	204
Σχήμα 148. EPC Προετοιμασία Σχέδιου Ποιότητας Προϊόντος .....	205
Σχήμα 149. EPC Διαδικασίας Δοκιμαστικής Παραγωγής.....	209
Σχήμα 150. EPC Διαδικασίας τροποποίησης TDP MDP.....	211
Σχήμα 151. EPC Λειτουργίας Έλεγχος Ποιότητας Απαρτίων .....	213
Σχήμα 152. EPC Λειτουργίας Έλεγχος Ποιότητας συναρμολόγησης.....	214

Σχήμα 153. Πύλη-7, EPC πύλης Βιομηχανικής Πιστοποίησης .....	216
Σχήμα 154. VACD της διαδικασίας Προμήθεια Υλικών .....	217
Σχήμα 155. EPC Λειτουργίας Δημιουργία Αιτήσεων Προμήθειας Υλικών .....	221
Σχήμα 156. EPC λειτουργίας Δημιουργία ΑΠ Παγίου .....	222
Σχήμα 157. EPC Λειτουργίας Δημιουργία ΑΠ Υποκατασκευαστικού Έργου .....	223
Σχήμα 158. Information carrier diagram δεδομένων RFQ .....	224
Σχήμα 159. EPC λειτουργίας “Δημιουργία RFQ .....	225
Σχήμα 160. EPC Λειτουργίας Δημιουργία Εντολής Προμήθειας .....	227
Σχήμα 161. EPC Λειτουργίας Παραλαβή και έλεγχος των υλικών .....	229
Σχήμα 162. Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας Διοίκησης Έργου .....	231
Σχήμα 163. Δενδρικό Διάγραμμα Διοίκησης Έργου .....	233
Σχήμα 164. EPC Διαδικασίας Διοίκησης Έργου .....	234
Σχήμα 165. EPC λειτουργίας Ματαίωση Έργου .....	235
Σχήμα 166. EPC Διοίκηση Έναρξης Έργου .....	236
Σχήμα 167. Information carrier diagram Σχεδίου Διοίκηση Έργου .....	239
<b>Σχήμα 168. EPC Σχεδιασμού Διοίκησης Έργου .....</b>	<b>240</b>
Σχήμα 169. EPC Διαδικασίας Κλείσιμο Έργου .....	241

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝ. 1: ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΝΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ, πηγή:Markham and Lee (2013) .....	2
ΠΙΝ. 2: ΣΤΑΔΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΑΔ .....	29
ΠΙΝ. 3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ, πηγή Robert G Cooper (2019).....	36
ΠΙΝ. 4: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ, πηγή Robert G Cooper (2019) .....	37
ΠΙΝ. 5: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, πηγή Robert G Cooper (2019) .....	38
ΠΙΝ. 6: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ BS 7000-2 .....	47
ΠΙΝ. 7: ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΤΑ PMBOK® GUIDE ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑ ISO 21500:2012 .....	49
ΠΙΝ. 8: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ PMBOK® GUIDE ΚΑΙ ISO 21500:2012 .....	49
ΠΙΝ. 9: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΣΚΟΠΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ PMBOK® GUIDE ΚΑΙ ISO 21500:2012 .....	50
ΠΙΝ. 10: ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ PMBOK® .....	51
ΠΙΝ. 11: ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ISO 21500:2012.....	52
ΠΙΝ. 12: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΑΕΔ .....	64
ΠΙΝ. 13: ΕΙΔΗ ΛΟΓΙΚΩΝ ΤΕΛΕΣΤΩΝ .....	91
ΠΙΝ. 14: ΚΑΝΟΝΑΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ, .....	98
ΠΙΝ. 15: ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΤΩΝ, .....	100
ΠΙΝ. 16: ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (7PMG), πηγή Mendling et al. (2010) .....	102
ΠΙΝ. 17 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ .....	127

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

CO	: Controlling
EPC	: Event Process Chain
ERP	: Enterprise Resource Planning
MDP	: Manufacture Data Package
MM	: Materials Management
MRP	: Materials Requirements Planning
PI	: Process Interface
PP	: Production Planning
QM	: Quality Management
TDP	: Technical Data Package
ΑΔΕ	: Ανάλυση Δομής Εργασιών
ΑΕΔ	: Αναδιοργάνωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών
ΑΕΣ	: Ασαφές Εμπρόσθιο Στάδιο
ΑΝΠ	: Ανάπτυξη Νέου Προϊόντος
ΑΝΠ	: Ανάπτυξη Προϊόντος
ΑΠ	: Αίτηση προμήθειας
ΑΠΕ	: Αρχιτεκτονικό Πλαίσιο Εφαρμογής
ΑΠΣ	: Αρχιτεκτονικές Πληροφοριακών Συστημάτων
ΑΡΣΧ	: Αρχική Σχεδίαση
ΒΟΕ	: Βασική Ομάδα Έργου
ΔΑΝΠ	: Διαδικασία Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων
ΔΕΔ	: Διοίκηση Επιχειρησιακών Διεργασιών
ΔΟΑΠ	: Διατμηματική Ομάδα Ανάπτυξης Προϊόντος
ΕΑ	: Επιχειρησιακή Αρχιτεκτονική
ΕΑΝΠ	: Επιτροπή Αξιολόγησης Νέων Προϊόντων
ΕΜΠ	: Ειδικά Μέσα Παραγωγής
ΕΠ	: Εντολή παραγωγής
ΜΔΣ	: Μήτρα Δομής Σχεδίασης
ΟΔΑΝΠ	: Ολοκληρωμένη Διαδικασία Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων
ΟΕ	: Ομάδα Έργου
ΟΠΣ	: Ολοκληρωμένα Πληροφοριακά Συστήματα
ΠΑΝΠ	: Πρόταση Ανάπτυξης Νέου Προϊόντος
ΠΠΕ	: Προκαταρκτική Πρόταση Έργου
ΠΡΑΔ	: Προαναπτυξιακές Διαδικασίες
ΠΥ	: Πρώτες Ύλες
ΣΔΚ	: Σύστημα Διαχείρισης Καινοτομίας
ΣΠ	: Σειριακή Παραγωγή
ΣΧΑΙΝΠ	: Σχέδιο Αρχικής Ιδέας Νέου Προϊόντος
ΤΕΣΧ	: Τελική Σχεδίαση
ΤΠ	: Τεχνολογία της Πληροφορικής
ΤΠΕ	: Τελική Πρόταση Έργου
Υ/Κ	: Υποκατασκευαστής
ΥΕ	: Υπεύθυνος Έργου
ΥΛΜ	: Υπεύθυνος Λειτουργικής Μονάδας



### 1.1 Ορισμός του προβλήματος

Στην σημερινή εποχή το επιχειρησιακό περιβάλλον έχει αλλάξει δραματικά. Η παγκοσμιοποίηση, η οικονομική κρίση, η ελεύθερη διακίνηση κεφαλαίων και προϊόντων, η ανάδειξη νέων αγορών, η εισαγωγή νέων τεχνολογιών και ο μικρός χρόνος ζωής των προϊόντων, έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ενός ασφυκτικού και ιδιαίτερα ανταγωνιστικού περιβάλλοντος. Μέσα στο νέο αυτό περιβάλλον, οι επιχειρήσεις στρέφονται στην καινοτομία για την παραγωγή νέων προϊόντων που θα καλύπτουν τις ανάγκες και τις αυξημένες απαιτήσεις των καταναλωτών προκειμένου να αυξήσουν την κερδοφορία τους.

Η ανάπτυξη νέων προϊόντων αποτελεί ένα από τους βασικούς στόχους μιας επιχείρησης, η επίτευξη του οποίου συμβάλει ουσιαστικά στην επιβίωση και στην περαιτέρω ανάπτυξη της. Η επιτυχής ανάπτυξη νέων προϊόντων, τα οποία θα ικανοποιούν τις ανάγκες του πελάτη και η ταχύτερη είσοδος τους στην αγορά, αναγνωρίζεται σαν η σημαντικότερη επιχειρησιακή δραστηριότητα και αποτελεί ένα ισχυρό συγκριτικό πλεονέκτημα για τις επιχειρήσεις στη προσπάθειά τους για τη διατήρηση ή και την αύξηση του μεριδίου της αγοράς και κατ' επέκταση για την ίδια τη βιωσιμότητά τους. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ουσιαστικής πίεσης για την ανάπτυξη καλύτερων προϊόντων ταυτόχρονα με την όσο το δυνατόν γρηγορότερη ολοκλήρωση της ανάπτυξης και της προετοιμασίας της παραγωγικής διαδικασίας, ώστε το νέο προϊόν να μπορέσει να εισαχθεί έγκαιρα στην αγορά με το μικρότερο δυνατόν κόστος.

Η ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος και η εισαγωγή του στην αγορά αποτελεί μια σύνθετη επιχειρησιακή διεργασία, στην οποία εμπλέκονται όλα τα τμήματα της επιχείρησης όπως:

- Το τμήμα marketing για τον προσδιορισμό των αναγκών των πελατών και την επιτυχή εισαγωγή ενός νέου προϊόντος στην αγορά
- Το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης για την σύνταξη των προδιαγραφών του προϊόντος
- Η οικονομική Διεύθυνση για την χρηματοοικονομική ανάλυση της επένδυσης, την κοστολόγηση του νέου προϊόντος, την εξεύρεση της απαιτούμενης χρηματοδότησης και την ανάλυση των χρηματοροών (cash-flow)
- Η Διεύθυνση Παραγωγής για την κατάστρωση των φασεολογιών παραγωγής, τον προσδιορισμό του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού και την προετοιμασία της γραμμής παραγωγής
- Η Τεχνική Διεύθυνση για την παραγγελία και την εγκατάσταση του απαραίτητου μηχανολογικού εξοπλισμού

- Η Διεύθυνση Ποιότητας για την επιβεβαίωση της συμμόρφωσης του προϊόντος με τις ισχύουσες προδιαγραφές και απαιτήσεις
- Το τμήμα προμηθειών για την παραγγελία των υλικών και την έγκαιρη άφιξη τους στο χώρο παραγωγής
- Το τμήμα ανθρωπίνων πόρων για την ανεύρεση δεξιοτήτων στην αγορά εργασίας

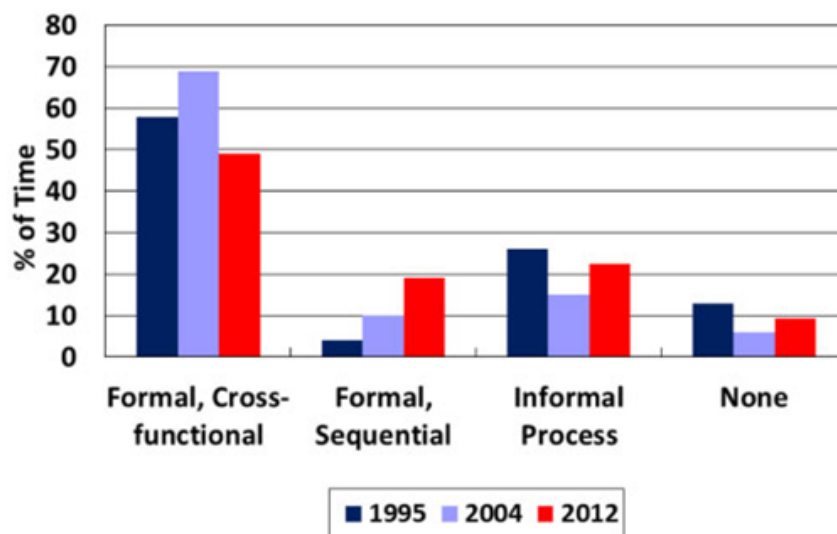
Όλες αυτές οι δραστηριότητες δημιουργούν ένα πολύπλοκο δίκτυο ενεργειών (activity net) που περιλαμβάνει ενέργειες διαδοχικές, παράλληλες ή επικαλυπτόμενες με περιπτώσεις ανατροφοδότησης (feedback loop), επαναλήψεων και υψηλό βαθμό αβεβαιότητας καθώς επίσης και σημείων λήψης αποφάσεων, καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος ([Krishnan & Ulrich, 2001](#)). Εάν δε συνυπολογίσουμε και το γεγονός ότι στην ΑΝΠ συχνά εμπεριέχεται και η ανάπτυξη τεχνολογίας, που αφορά τη παραγωγή του ίδιου του προϊόντος, γίνεται ακόμα πιο εμφανές ότι η διαδικασία καθίσταται ακόμα πιο σύνθετη και αυξάνεται σημαντικά το ρίσκο για την αποτυχία ενός προγράμματος ([Högman & Johannesson, 2013](#))

Είναι λοιπόν προφανές ότι η ΔΑΝΠ αποτελεί μια διεργασία με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και υψηλό βαθμό κινδύνου, η οποία θεωρείται σαν “η σπουδαιότερη πρόκληση σε επίπεδο διοίκησης” ([Robert G. Cooper & Kleinschmidt, 1987](#); [Kim & Wilemon, 2002](#)). Παρά το γεγονός όμως ότι, η ανάπτυξη νέων προϊόντων ανοίγει νέες ευκαιρίες στις εταιρείες, ο ουσιαστικός και υπαρκτός κίνδυνος που σχετίζεται με μια πιθανή αποτυχία ενός προϊόντος δεν πρέπει να αγνοείται ούτε να υποβαθμίζεται. Εμπειρικές μελέτες ([C.M. Crawford, 1987](#); [Urban & Hauser, 1993](#)) επισημαίνουν τον υψηλό ρυθμό αποτυχίας των νέων προϊόντων ιδιαίτερα στον τομέα των καταναλωτικών προϊόντων, που διατηρείται σχετικά σταθερός και σήμερα, με το ποσοστό επιτυχίας να ανέρχεται στο 51% ([Barczak, Griffin et al., 2009](#)). Νεότερες μελέτες, που αποτυπώνουν συγκριτικά με προηγούμενες, αποτελέσματα επιτυχίας νέων προϊόντων ανεβάζουν το ποσοστό επιτυχίας στο 61%, βλέπε ΠΙΝ. 1

**ΠΙΝ. 1: ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΝΕΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ, πηγή:Markham and Lee (2013)**

	2012	2004	1995	1990
Number of firms	453	416	383	189
Successes	61%	59%	59.0%	58.0%
Success-profits	56.2%	54.2%	59.0%	N/A
Sales from new products	31.1%	28.0%	32.4%	32.6%
Profits from new products	30.8%	28.3%	30.6%	33.2%
Number of ideas for one success	8.7	7.2	6.6	11.0

Παρά το γεγονός ότι μια πλήρως τεκμηριωμένη ΔΑΝΠ θεωρείται ένα είδος “προτύπου” ([Barczak, Griffin et al., 2009](#)) και η αποτελεσματικότητά της έχει αποδειχθεί στην πράξη, πολλές εταιρείες ακόμα δεν χρησιμοποιούν μια τυποποιημένη ΔΑΝΠ ή ακολουθούν μία άτυπη διαδικασία ([Barczak et al., 2009; Griffin, 1997](#)). Επιπρόσθετα το ποσοστό των εταιρειών, που εφαρμόζουν μια ΔΑΝΠ, διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των εταιρειών παροχής υπηρεσιών και των εταιρειών παραγωγής αγαθών, με τις πρώτες να υπολείπονται σημαντικά ([Griffin, 1997](#)). Όπως απεικονίζεται στο σχήμα 1, ο αριθμός των εταιρειών, που ακολουθούν μια τυποποιημένη διατμηματική διαδικασία, μειώθηκε συγκριτικά με τα αποτελέσματα του 2004 και του 1995. Οι επιχειρήσεις πλέον στρέφονται σε πιο εξειδικευμένες και ευέλικτες διαδικασίες, προχωρώντας σε συνεχή αναθεώρηση και βελτίωση της ΔΑΝΠ. Το γεγονός αυτό σχετίζεται με το είδος της ακολουθούμενης καινοτομίας (ραγδαία ή σταδιακή), τις κοινωνικοπολιτικές προσεγγίσεις στα θέματα συνεργασίας και συλλογικότητας κλπ. Παρόλα αυτά η τυποποιημένη, διατμηματική ΔΑΝΠ εξακολουθεί να αποτελεί τη κυρίαρχη τάση, ιδιαίτερα μεταξύ των επιχειρήσεων που διακρίνονται για τις επιδόσεις τους στην ΑΝΠ.



Σχήμα 1. Είδος ΔΑΝΠ, πηγή [Markham and Lee \(2013\)](#)

Η ιδιαίτερη λοιπόν σημασία της ανάπτυξης και εισαγωγής νέων καινοτόμων προϊόντων στην αγορά, στην βιωσιμότητα και την περαιτέρω ανάπτυξη των επιχειρήσεων σε συνδυασμό με τον υψηλό βαθμό επικινδυνότητας, έχει σαν αποτέλεσμα οι σύγχρονες επιχειρήσεις, να εστιάζουν στη

διαδικασία μέσω της οποίας αυτή υλοποιείται , δηλ. τη Διαδικασία Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων (ΔΑΝΠ),

Η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός μοντέλου διαδικασίας ΑΝΠ που θα είναι ευέλικτη, θα βασίζεται στις ανάγκες και στις ιδιαιτερότητες της επιχείρησης, θα χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητα προσαρμογής στις συχνά μεταβαλλόμενες ανάγκες της αγοράς και στις απαιτήσεις των πελατών , θα μπορεί εύκολα να υιοθετεί και να εφαρμόζει τις νέες τάσεις της σύγχρονης τεχνολογίας αποτελεί αντικείμενο διαρκούς ενδιαφέροντος από πλευράς των σύγχρονων επιχειρήσεων. Τα στάδια και οι δραστηριότητες που πρέπει να ακολουθούνται , η οργάνωση και ο τρόπος διοίκησης και διαχείρισης της ΔΑΝΠ, ο τρόπος λήψης αποφάσεων, η ροή πληροφοριών και δεδομένων, η ενδοεπιχειρησιακή επικοινωνία κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος ,η ανάθεση αρμοδιοτήτων και υπευθυνότητας κλπ αποτελούν κρίσιμα ζητήματα, για τα οποία οι σύγχρονες επιχειρήσεις επιζητούν διαρκώς νέες αντιλήψεις και προτάσεις στη προσπάθειά τους, είτε να βελτιώσουν και να καταστήσουν αποτελεσματικότερη μια υπάρχουσα διαδικασία είτε να εισάγουν εξ αρχής μια νέα, που θα καλύπτει τις ανάγκες τους .

## **1.2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση**

Η Δ.Α.Ν.Π., λόγω της ιδιαίτερης σημασίας της στην βιωσιμότητα μιας επιχείρησης, έχει γίνει αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης από την διεθνή ερευνητική και ακαδημαϊκή κοινότητα, γεγονός που καταδεικνύεται και από τον αυξημένο αριθμό εργασιών και μελετών στο πεδίο αυτό τα τελευταία χρόνια ([Davis, 2008](#); [Page & Schirr, 2008](#)). Η διεθνής βιβλιογραφία μπορεί να θεωρηθεί ότι κινείται σε 3 βασικούς άξονες ([Brown & Eisenhardt, 1995](#)) :

- 1) Η ΑΝΠ αποτελεί ένα ορθολογικό σύνολο ενεργειών . Ένα προϊόν που είναι καλά σχεδιασμένο (συμπεριλαμβανομένης της έρευνας αγοράς), εφαρμόζεται σωστά και έχει την κατάλληλη υποστήριξη από τη διοίκηση θα έχει επιτυχία
- 2) Η ΑΝΠ αποτελεί μια πειθαρχημένη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων. Η επιτυχής ανάπτυξη προϊόντων είναι αποτέλεσμα εξισορροπητικών ενεργειών μεταξύ της σχετικής αυτονομίας που έχει η ομάδα του προγράμματος και της πειθαρχίας που επιβάλλει ένας ισχυρός επικεφαλής και η ανώτερη διοίκηση της επιχείρησης
- 3) Η ΑΝΠ αποτελεί ένα δίκτυο επικοινωνίας .Όσο καλύτερα τα μέλη της ομάδας προγράμματος επικοινωνούν μεταξύ τους και με το εξωτερικό περιβάλλον τόσο καλύτερη θα είναι η διαδικασία.

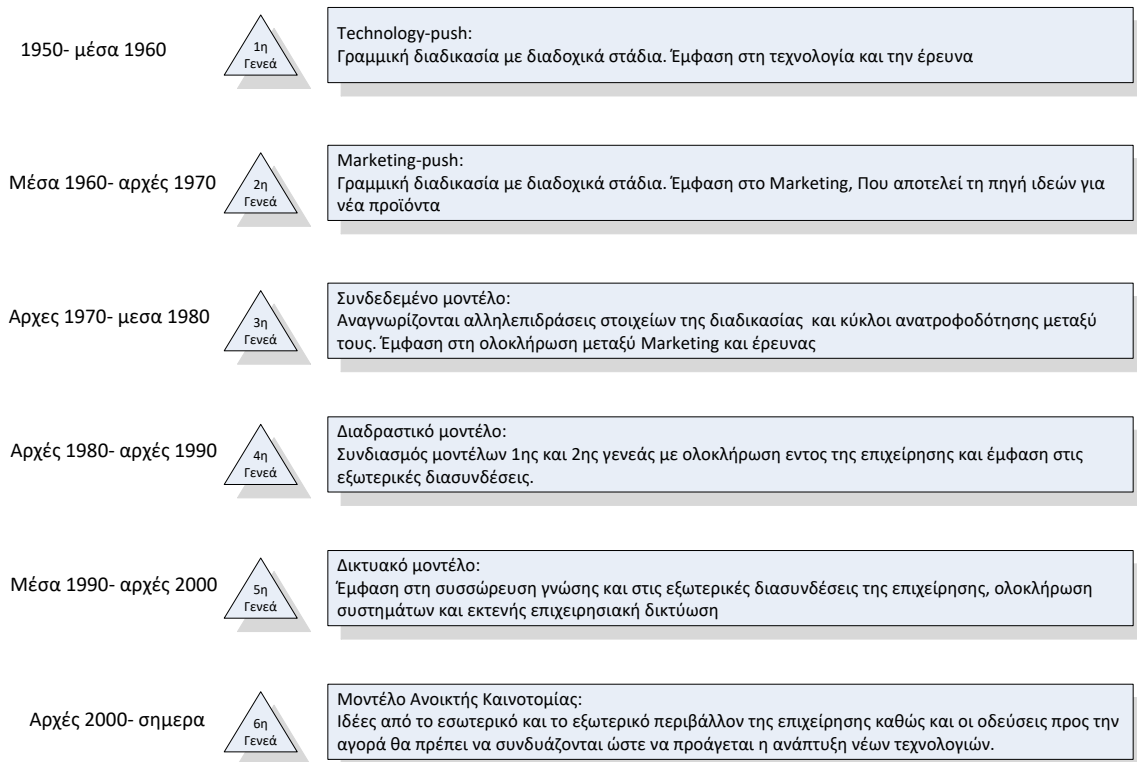
Η σύγχρονη αντίληψη περί της ΔΑΝΠ είναι ότι, αυτή δεν περιορίζεται εντός μιας επιχειρησιακής λειτουργίας αλλά αποτελεί μια διεργασία, που εκτείνεται σε όλο το εύρος των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων, απαιτεί συνέργειες και συνεπώς, όπως ισχύει για κάθε άλλη διεργασία , εάν επιθυμούμε να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα στην έξοδο , θα πρέπει να εστιάσουμε στους

παράγοντες που επηρεάζουν τη σωστή λειτουργία της δηλαδή στα δεδομένα εισόδου, στην δομή της (στις δραστηριότητες δηλ. που την απαρτίζουν, στην διάταξη τους, την διαδοχή τους και τον τρόπο εκτέλεσης τους), στις αλληλεπιδράσεις με τις υπόλοιπες λειτουργίες καθώς επίσης και στην διοίκηση της. Για το λόγο αυτό η διεθνής ερευνητική και ακαδημαϊκή κοινότητα έχει διερευνήσει όλο το φάσμα των στοιχείων που απαρτίζουν η επηρεάζουν τη ΔΑΝΠ δραστηριότητα όπως :

- Μοντέλα Διαδικασίας Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων
- Παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας , βέλτιστες πρακτικές
- Τεχνικές αναδιοργάνωσης επιχειρήσεων και πληροφοριακά συστήματα.
- Τα υπάρχοντα Διεθνή Πρότυπα κλπ

### **1.2.1 Μοντέλα Διαδικασίας Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων**

Η ανάπτυξη νέων προϊόντων και η καινοτομία δεν αποτελούν μια στατική διαδικασία , άλλα με τη πάροδο των ετών ακολούθησαν μια εξελικτική πορεία , που οφείλεται στην ανάγκη προσαρμογής στη ραγδαία αναπτυσσόμενη τεχνολογία και στις εκάστοτε κοινωνικοοικονομικές συνθήκες. Η διοίκηση της έρευνας και ανάπτυξης και η διαχείριση της γνώσης έχει μεταβληθεί κατά τη διάρκεια των ετών από μια τεχνολογικά επικεντρωμένη, σε μια πιο διαδραστική οπτική. Στο Σχήμα 2 απεικονίζεται η εξέλιξη των μοντέλων διοίκησης Καινοτομίας και Έρευνας και Ανάπτυξης , όπως αυτή κατηγοριοποιείται με βάση τις μελέτες των ([Nobelius, 2004](#); [Rothwell, 1992, 1994](#)), αν και άλλες μελέτες προσδιορίζουν τον αριθμό των σταδίων σε πέντε ([Niosi, 1999](#); [Simon & Mendling, 2007](#); [Yeo, 1996](#)). Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι , η εμφάνιση μιας νέας γενεάς ΔΑΝΠ δε σημαίνει κατ' ανάγκην ότι εγκαταλείπονται τα μοντέλα της προηγούμενης, ούτε βέβαια ότι το μοντέλο μιας γενεάς είναι καλύτερο από αυτό της προηγούμενης. Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου πρέπει να βασίζεται στο είδος της επιχείρησης και της καινοτομίας καθώς και στο κατά πόσο μπορεί να καλύψει τις ανάγκες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της επιχείρησης.



**Σχήμα 2. Εξελικτική πορεία μοντέλων διοίκησης καινοτομίας και Έρευνας και Ανάπτυξης, πηγή (Nobelius, 2004); Rothwell (1994)**

Η πρώτη γενεά της ΔΑΝΠ (βλέπε Σχήμα 3) χαρακτηρίζεται από το ότι, η έρευνα, η τεχνογνωσία και το τεχνολογικό επίπεδο της επιχείρησης υπαγορεύουν την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος, το οποίο καλείται να προωθήσει στην αγορά το τμήμα marketing και οι πωλήσεις. Το μοντέλο της διαδικασίας ήταν γραμμικό και αποτελείτο από πέντε βασικά στάδια, η επιτυχία δε ενός νέου προϊόντος εθεωρείτο εντάσεως “έρευνας και τεχνολογίας”.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '60 έως τα μέσα της δεκαετίας του '70, λόγω της αύξησης του ανταγωνισμού στην αγορά, οι επιχειρήσεις κατανόησαν τη σημασία του προσδιορισμού των αναγκών του πελάτη και για το λόγο αυτό ο προσδιορισμός των απαιτήσεων του πελάτη μέσω διαδικασιών marketing, σαν δραστηριότητα, ενσωματώθηκε στη ΔΑΝΠ. Το μοντέλο διαδικασίας 2<sup>ης</sup> γενεάς ήταν πάλι γραμμικό (βλέπε Σχήμα 4), με τις ανάγκες της αγοράς όμως να παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος.

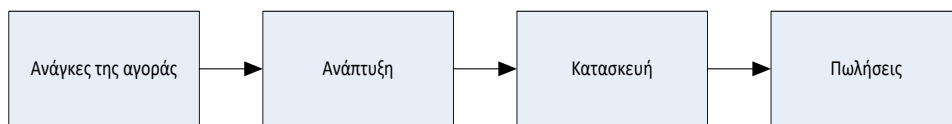
Η παγκόσμια οικονομική κρίση που ακολούθησε λόγω της πετρελαϊκής κρίσης, της αύξησης του πληθωρισμού και της ανάσχεσης της καταναλωτικής ζήτησης, είχαν σαν αποτέλεσμα οι επιχειρήσεις να στραφούν στον έλεγχο και τη μείωση του κόστους των προϊόντων. Ο συνδυασμός τεχνολογικής γνώσης και αναγκών της αγοράς, με ταυτόχρονη ανάπτυξη δικτύων επικοινωνίας

τόσο εντός της επιχείρησης, όσο και με το εξωτερικό περιβάλλον, απετέλεσε το νέο μοντέλο ΑΝΠ 3<sup>ης</sup> γενεάς (βλέπε Σχήμα 5) , που παρέμενε στην ουσία γραμμικό με αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση από τις τεχνολογικές δυνατότητες και τις απαιτήσεις της αγοράς (Nobelius, 2004; Rothwell, 1994; Yeo, 1996).

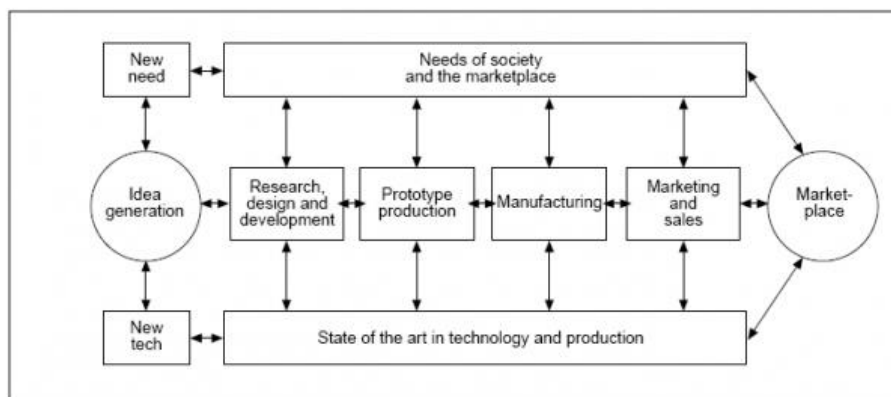
Η επόμενη δεκαετία χαρακτηρίζεται από τη καθολική διαπίστωση ότι, οι ιαπωνικές εταιρείες και ειδικότερα οι αυτοκινητοβιομηχανίες και οι βιομηχανίες ηλεκτρονικών, διακρίνονται ιδιαίτερα στο τομέα της ΑΝΠ. Τα κυρίαρχα στοιχεία της ΔΑΝΠ των εταιρειών αυτών , η ολοκλήρωση και η παράλληλη ανάπτυξη, απετέλεσαν τη βάση για το μοντέλο της 4<sup>ης</sup> γενεάς (βλέπε Σχήμα 6), που χαρακτηρίζεται από τη διατμηματική ολοκλήρωση και τη παράλληλη εκτέλεση των δραστηριοτήτων γύρω από ένα έργο, με στόχο τη μείωση του χρόνου ανάπτυξης.



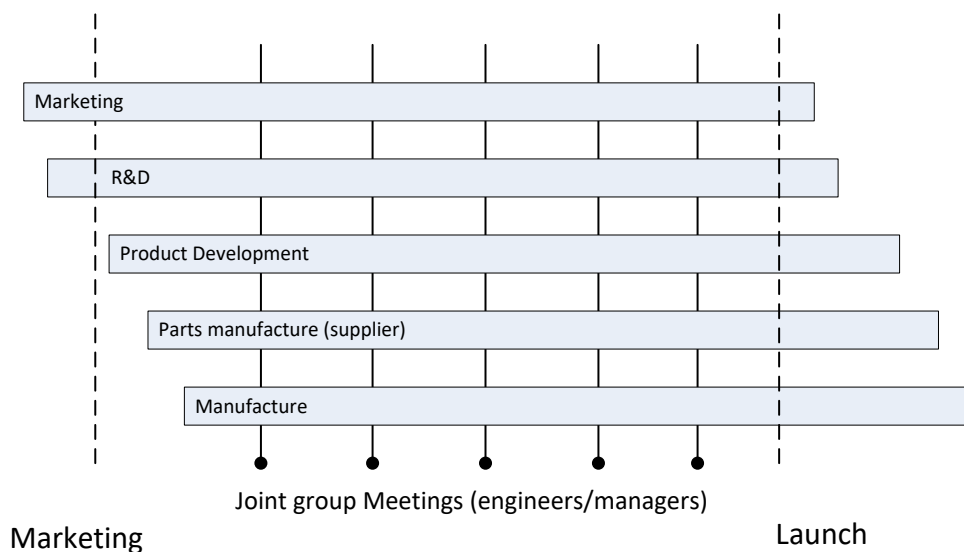
**Σχήμα 3. Διαδικασία Ανάπτυξης 1<sup>ης</sup> γενεάς, πηγή Rothwell (1994)**



**Σχήμα 4. Διαδικασία Ανάπτυξης 2<sup>ης</sup> γενεάς**

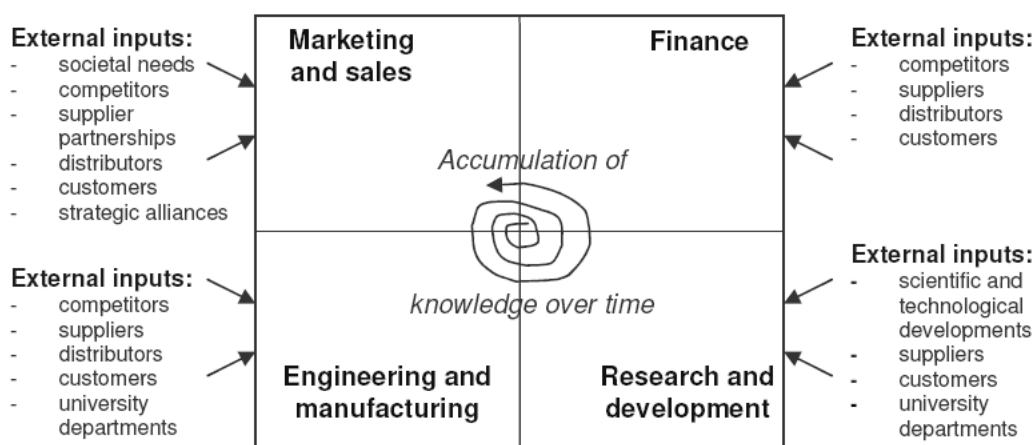


**Σχήμα 5. Διαδικασία Ανάπτυξης 3<sup>ης</sup> γενεάς**



**Σχήμα 6. Διαδικασία ανάπτυξης 4<sup>ης</sup> γενεάς, πηγή [Galanakis \(2006\)](#)**

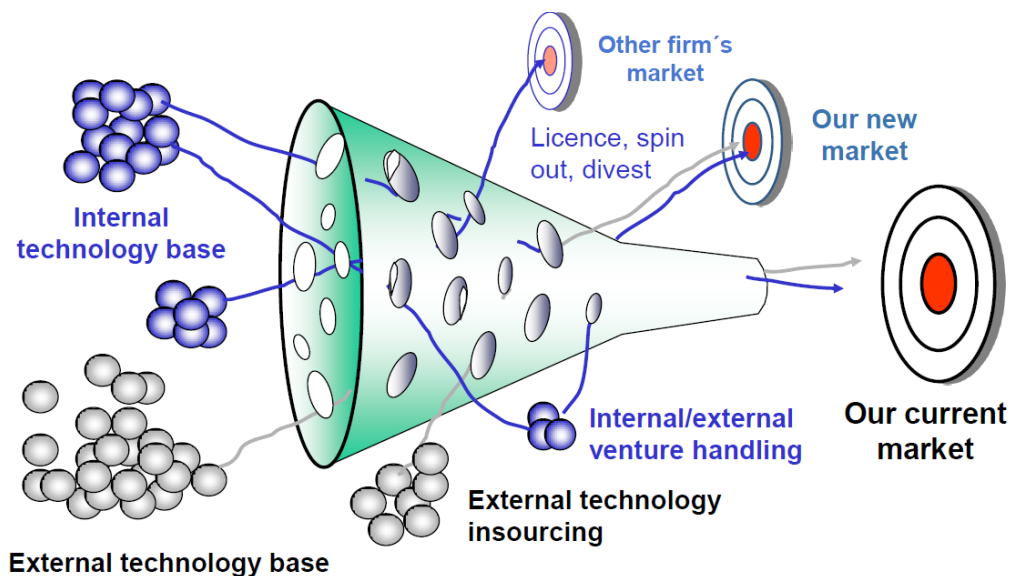
Από τις αρχές της δεκαετίας του '90 , αρχίζει να αναπτύσσεται το μοντέλο 5<sup>ης</sup> γενεάς, που αποτελεί στην ουσία συνέχεια αυτού της 4<sup>ης</sup> και ενσωματώνει την έννοια της διαρκούς αλλαγής και της δικτύωσης. Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν στη ΑΝΠ νέα εργαλεία πληροφορικής και σύγχρονες μεθόδους (ταχεία κατασκευή πρωτοτύπου), ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσουν ένα ισχυρό εξωτερικό δίκτυο (προμηθευτές, πελάτες κλπ) με στόχο να αντιμετωπίσουν τη πολυπλοκότητα των νέων προϊόντων και ταυτόχρονα να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες των αναπτυσσόμενων τεχνολογιών. Η συνεχής επικοινωνία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ της επιχείρησης και των στοιχείων του δικτύου αποτελούν τα κυρίαρχα στοιχεία του νέου μοντέλου (βλέπε Σχήμα 7).



**Σχήμα 7. Διαδικασία ανάπτυξης 5<sup>ης</sup> γενεάς**



Τα μοντέλα ανάπτυξης 5<sup>ης</sup> γενεάς αποτελούσαν επί της ουσίας ένα κλειστό μοντέλο, όπου η ανάπτυξη ενός προϊόντος περιοριζόταν κυρίως εντός των ορίων της επιχείρησης (closed innovation). Από τις αρχές όμως του 2000, εισήχθη η έννοια της ανοικτής καινοτομίας ([H. W. Chesbrough, 2003](#)) και αναπτύχθηκε το μοντέλο της ανοικτής καινοτομίας (βλέπε [Σχήμα 8](#)), που θεωρείται σαν 6<sup>ης</sup> γενιάς. Στο νέο μοντέλο μια εταιρεία επιχειρεί, να εμπορευματοποιήσει τις δικές της ιδέες για ένα νέο προϊόν καθώς και καινοτομίες από άλλες επιχειρήσεις, αναπτύσσοντας τρόπους προώθησης στη αγορά νέων προϊόντων δικής της ανάπτυξης μέσω καναλιών πέραν από τα στενά επιχειρηματικά της όρια ([H. W. Chesbrough, 2003](#)). Η εφαρμογή ενός μοντέλου ανοικτής καινοτομίας διευκολύνεται από τη χρήση κατάλληλων εργαλείων όπως συμβάσεις άδειας παραγωγής, κοινοπρακτικά σχήματα, επιχειρηματικές συνεργασίες, ανίχνευση τεχνολογικών δυνατοτήτων κλπ, ταυτόχρονα όμως προϋποθέτει συλλογικότητα, ανοικτή επικοινωνία και αμοιβαία εμπιστοσύνη μεταξύ των εταίρων καθώς και επιχειρηματική συμπεριφορά ([Becker, Rosemann et al., 2000](#)), ταυτόχρονα όμως απαιτείται να διαφυλαχτεί η ανεπιθύμητη “διαρροή” τεχνογνωσίας σε συνεργάτες ή ανταγωνιστές ([Edgett, 2011](#)). Παρά το ότι το ενδιαφέρον για το μοντέλο ανοικτής καινοτομίας αυξάνεται συνεχώς, είναι γεγονός ότι η εσωτερική διαδικασία διαχείρισης του μοντέλου, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σαν μια δομημένη επιχειρησιακή διαδικασία, αλλά προσομοιάζει περισσότερο στη μέθοδο δοκιμής-σφάλματος ([Gassmann, Enkel et al., 2010](#)), καθώς απουσιάζει το πλαίσιο, που θα βοηθήσει στην επιλογή, τον τρόπο και τους τομείς που θα εφαρμοστεί ([Enkel, Gassmann et al., 2009](#))



**Σχήμα 8 Διαδικασίας ανάπτυξης 6<sup>ης</sup> γενεάς, πηγή [H. Chesbrough \(2004\)](#)**

Η δομή των μοντέλων της ΔΑΝΠ εντός της επιχείρησης, μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στους ακόλουθους τύπους ([Edgett, 2011](#); [Saren, 1984](#)), ανάλογα με το είδος και τη διάταξη των σταδίων που την απαρτίζουν:

**Μοντέλα σταδίων τμημάτων (departmental stages):** Το μοντέλο σταδίων τμήματος οριοθετούσε τις αναπτυξιακές δραστηριότητες και τις αρμοδιότητες εντός των τμημάτων της επιχείρησης, τα οποία, όταν ολοκληρώνονταν οι εργασίες τους, προωθούσαν το έργο στο επόμενο εμπλεκόμενο τμήμα. Τα μοντέλα αυτά θεωρούνται σαν μοντέλα 1ης και 2ης γενεάς, παρουσιάζουν όμως σοβαρά μειονεκτήματα καθόσον ευνοούν τη περιχαράκωση αρμοδιοτήτων από τμήμα σε τμήμα, απουσιάζει ο συνολικός έλεγχος του προγράμματος, δεν υπάρχει η ανατροφοδότηση από τις σύγχρονες τάσεις της αγοράς και είναι χρονοβόρα.

**Μοντέλα σταδίων-δραστηριοτήτων (activity stage)** Τα μοντέλα αυτά αποτελούν βελτίωση των μοντέλων τμήματος και θεωρούνται 3<sup>ης</sup> γενεάς. Εστιάζουν κυρίως στις δραστηριότητες, που εκτελούνται κατά την ΔΑ και γι' αυτό αποδίδουν καλύτερα τη πραγματικότητα. Επίσης χρησιμοποιούν επαναληπτικές διαδικασίες, μέσω κατάλληλων βρόγχων ανατροφοδότησης, κάτι το οποίο απουσίαζε από τα προηγούμενα μοντέλα. Η νεότερη εξέλιξη αυτών επισημαίνει τη “φύση” της ταυτόχρονης εκτέλεσης των δραστηριοτήτων της ΔΑΝΠ, αναδεικνύοντας με τον τρόπο αυτό την αναγκαιότητα της διατμηματικής προσέγγισης ([Edgett, 2011](#))

**Μοντέλα διατμηματικών ομάδων (cross-functional teams):** Τα διατμηματικά μοντέλα κάνουν χρήση αποκλειστικών ομάδων έργου, τα μέλη των οποίων ανήκουν σε διαφορετικές λειτουργικές μονάδες, βελτιώνοντας με τον τρόπο αυτό την επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων, απαιτεί όμως την αλλαγή της κουλτούρας της επιχείρησης από τη κλασσική οπτική της λειτουργικής οργάνωσης, σε αυτήν της διαχείρισης έργων.

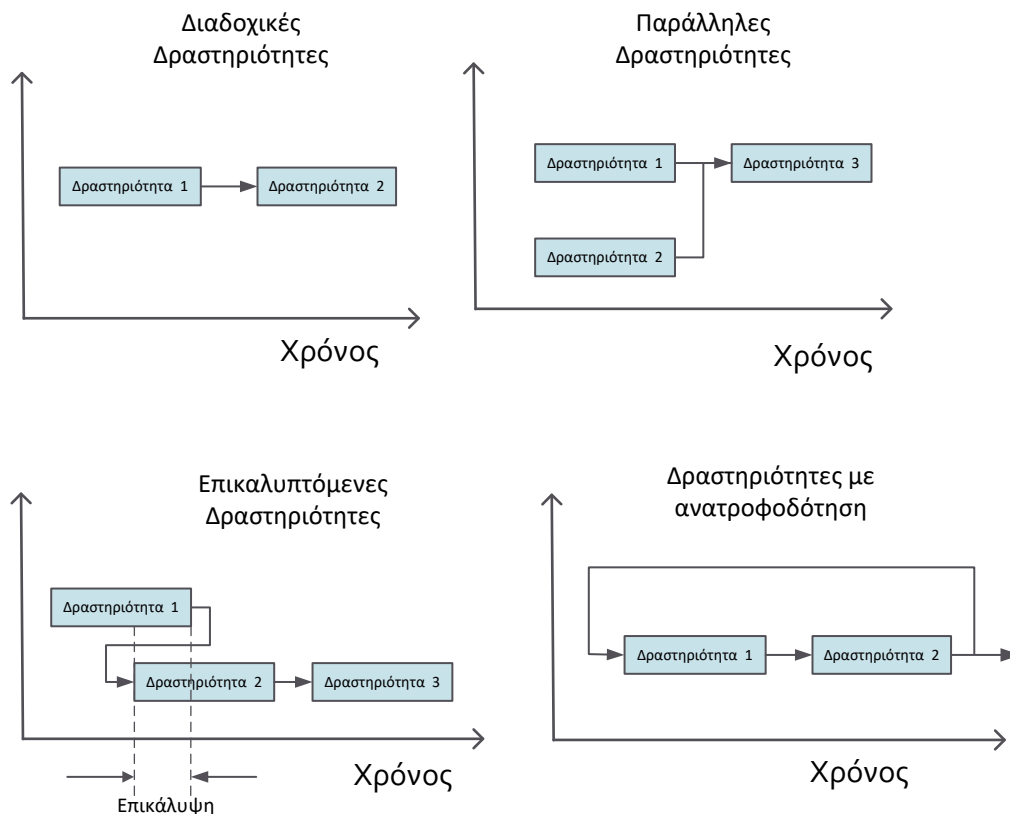
**Μοντέλα σταδίων αποφάσεων (decision stages):** Στα μοντέλα αυτά η ΔΑΝΠ θεωρείται σαν μια σειρά αποφάσεων, που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου ([R. G. Cooper & Kleinschmidt, 1993](#)). Όπως και σε αρκετά μοντέλα σταδίων-δραστηριοτήτων, οι επαναληπτικές διαδικασίες (iterations) υλοποιούνται μέσω κατάλληλων βρόγχων ανατροφοδότησης, χωρίς όμως τη ρητή απεικόνιση αυτής της δραστηριότητας ([Edgett, 2011](#)).

**Μοντέλα μετατροπής (conversion process models):** Τα μοντέλα αυτά θεωρούν την ΔΑΝΠ σαν ένα “μαύρο κουτί”, όπου τα δεδομένα εισόδου (απαιτήσεις πελάτη, ιδέα νέου προϊόντος κλπ) μετατρέπονται σε ένα τελικό προϊόν, χωρίς να αναλύει τις απαιτούμενες δραστηριότητες ή την αλληλουχία τους. Για τον λόγο αυτό η συνεισφορά τους στην αποτύπωση, στη κατανόηση και τη διάταξη των σταδίων της ΔΑ, είναι περιορισμένη ([Saren, 1984](#)).

**Μοντέλα ανταπόκρισης (response models):** Στα μοντέλα αυτά η ανάπτυξη ενός προϊόντος θεωρείται ως το αποτέλεσμα της ανταπόκρισης της επιχείρησης σε ένα εξωτερικό ή εσωτερικό ερέθισμα. Τα στάδια που περιλαμβάνονται είναι ερέθισμα, σύλληψη, πρόταση και υιοθέτηση ιδέας. Η ανταπόκριση ολοκληρώνεται με την υιοθέτηση ή την απόρριψη της πρότασης και για το λόγο αυτό τα μοντέλα εστιάζουν στις δραστηριότητες εκείνες, που καθορίζουν τον τρόπο αντίδρασης της επιχείρησης ([Saren, 1984](#)).

**Μοντέλα δικτύων (network models):** Τα μοντέλα αυτά ανήκουν στη 5<sup>η</sup> γενιά και αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Ανεξάρτητα όμως της δομής του μοντέλου της διαδικασίας, ο βασικός στόχος της ανάπτυξης νέων προϊόντων είναι, να μετασχηματίσει σε ένα εμπορικά διαθέσιμο προϊόν, την διαπιστωμένη ανάγκη της αγοράς καθώς και μια σειρά προϋποθέσεων για το τεχνολογικό επίπεδο του προϊόντος, μέσω της ολοκλήρωσης διατμηματικών συνεργειών και ενός σύντομου κύκλου ανάπτυξης, ([Brown & Eisenhardt, 1995](#); [Krishnan & Ulrich, 2001](#); [Marion, Friar et al., 2012](#)). Η ΑΝΠ όμως διαφέρει σημαντικά από τις υπόλοιπες επιχειρησιακές διαδικασίες καθώς εκτός των παράλληλων και διαδοχικών δραστηριοτήτων, περιλαμβάνει επικαλυπτόμενες και επαναληπτικές δραστηριότητες μέσω κύκλων ανατροφοδότησης με υψηλό βαθμό αβεβαιότητας και ρίσκο (βλέπε *Σχήμα 9*) και τα παραδοσιακά μοντέλα διαδοχικών σταδίων market-pull και technology-push, αδυνατούν να αντιμετωπίσουν τις περιπτώσεις αυτές .



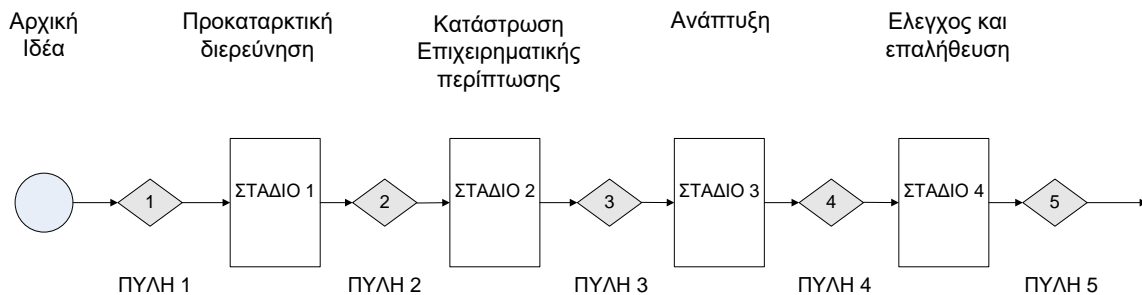
**Σχήμα 9. Διαδοχικές, παράλληλες, επικαλυπτόμενες και δραστηριότητες ανατροφοδότησης**

Προς βελτίωση της ανωτέρω διαδικασίας ο Cooper πρότεινε την μέθοδο σταδίου-πύλης (Stage-Gate®) ([Robert G. Cooper, 1990](#)), κατά την οποία η ΔΑΝΠ διαχωρίζεται σε ένα ορισμένο αριθμό σταδίων (stages) καθένα των οποίων περιλαμβάνει ένα συγκεκριμένο αριθμό καθορισμένων διατμηματικών και παράλληλων ενεργειών (βλ. [Σχήμα 10](#)). Η μετάβαση από το ένα στάδιο στο επόμενο γίνεται μέσω μιας πύλης (gate) η οποία λειτουργεί σαν σημείο ελέγχου της διαδικασίας με την λήψη απόφασης για τη συνέχιση, τη διακοπή ή την αναμονή της διεργασίας. Συνήθως απαιτούνται πέντε ([ISO 15704](#)) έως έξι (6) στάδια και πύλες. Ο αριθμός των σταδίων δεν είναι σταθερός αλλά εξαρτάται από το είδος, το τεχνολογικό επίπεδο και το βαθμό καινοτομίας του προϊόντος. Ο Cooper πρότεινε 5 στάδια ενώ άλλοι ερευνητές ([Song & Montoya-Weiss, 1998](#)) προτείνουν 6 βασικά στάδια (στρατηγικός σχεδιασμός, ανάπτυξη και επιλογή τελικής ιδέας, επιχειρηματική ανάλυση και ανάλυση αγοράς, τεχνική ανάπτυξη, έλεγχος προϊόντος και εμπορευματοποίηση).

Η διαδικασία αυτή παρουσιάζει όμως ορισμένα μειονεκτήματα, όπως:

- Τα προγράμματα πρέπει να αναμένουν σε μια πύλη για τη λήψη της σχετικής απόφασης μέχρι να ολοκληρωθούν όλες οι ενέργειες.
- Δεν είναι δυνατή η υπερκάλυψη (overlapping) ενεργειών ή σταδίων.
- Τα προγράμματα πρέπει να διέρχονται από όλα τα στάδια χωρίς δυνατότητα ευελιξίας.

- Το σύστημα δεν μπορεί να εστιάσει σε ένα πρόγραμμα ούτε είναι δυνατόν να θέσει προτεραιότητες ενός προγράμματος έναντι κάποιου άλλου.
- Υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας γραφειοκρατίας.



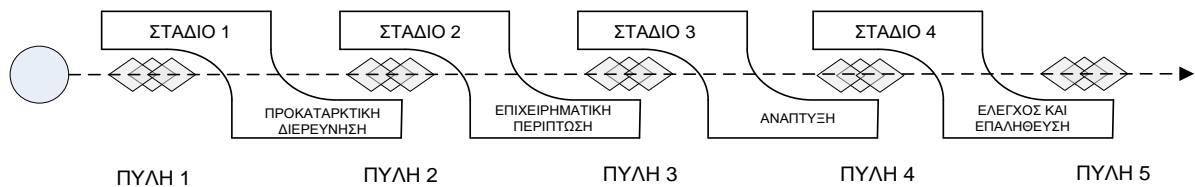
**Σχήμα 10. Τυπική ΔΑΝΠ μορφής Σταδίου – Πύλης, πηγή: Cooper, R. G. (1994)**

Προκειμένου να αντιμετωπισθούν τα ανωτέρω μειονεκτήματα ο Cooper παρουσίασε την 3<sup>η</sup> γενιά της μεθόδου Stage-Gate® ([Robert G. Cooper, 1994](#)) σχηματική παρουσίαση της οποίας απεικονίζεται στο Σχήμα 11 και η οποία παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα.

- Είναι ευέλικτη και τροποποιήσιμη με επικαλυπτόμενα στάδια για μεγαλύτερη ταχύτητα.
- Έχει ασαφείς θύρες, δηλ. περιλαμβάνει σημεία λήψης απόφασης υπό προϋποθέσεις (conditional Go) ανάλογα με τις εκάστοτε ισχύουσες συνθήκες.
- Θέτει προτεραιότητες λαμβάνοντας υπόψη όλα τα προγράμματα και εστιάζει στους διαθέσιμους πόρους.
- Παρουσιάζει ευελιξία καθώς θεωρεί κάθε πρόγραμμα μοναδικό, που απαιτεί για την ολοκλήρωσή του, τον δικό του οδικό χάρτη μέσω της Διαδικασίας Ανάπτυξης.

Οι επιπτώσεις στη Διαδικασία Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων συνοψίζονται στα ακόλουθα.

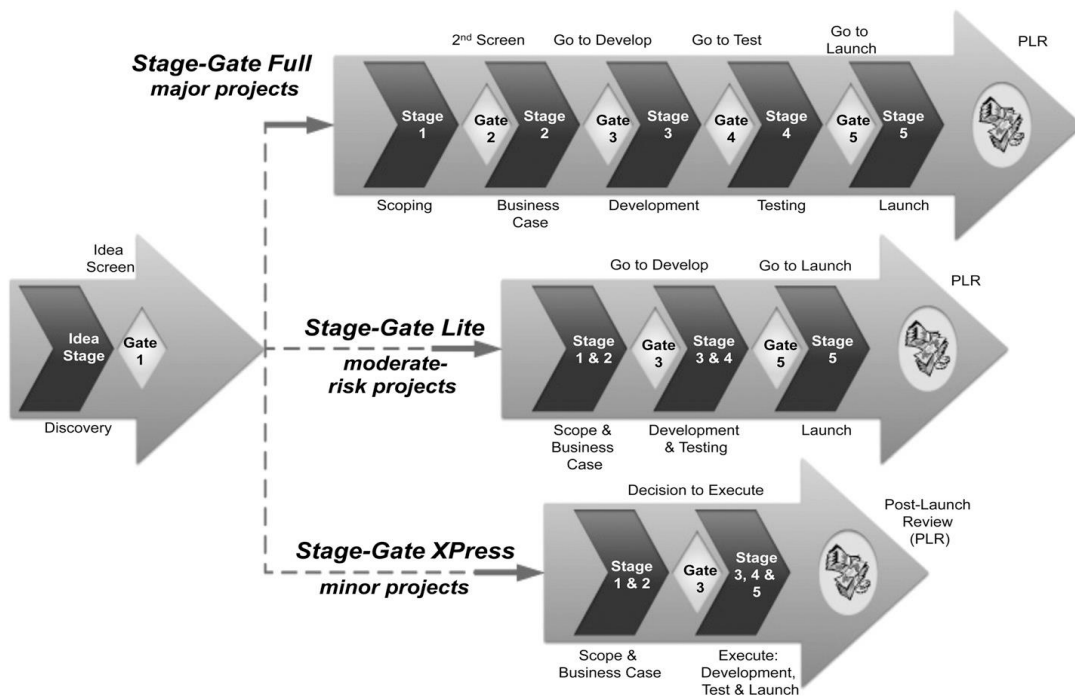
- Το σύστημα γίνεται “έξυπνο”.
- Η διαδικασία λήψης απόφασης στις εκάστοτε θύρες είναι πολύ πιο σύνθετη.
- Η δυσκολία επακριβούς προσδιορισμού των διαφόρων σταδίων και η επικαλυπτικότητα απαιτεί προσεκτικό έλεγχο της όλης διαδικασίας.
- Ο υπεύθυνος και η ομάδα προγράμματος αναλαμβάνουν μεγαλύτερες αρμοδιότητες, όσον αφορά τη λήψη αποφάσεων.



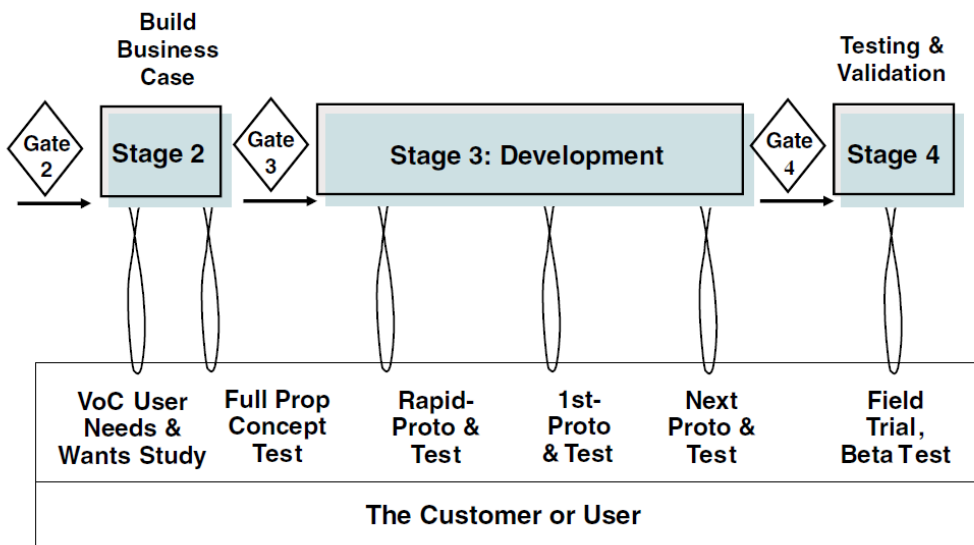
**Σχήμα 11. ΔΑΝΠ μορφής Σταδίου - Πύλης 3ης γενεάς με επικαλυπτόμενα και ευέλικτα στάδια και πύλες αποφάσεων υπό συνθήκες, πηγή: Cooper, R. G. (1994)**

Η εφαρμογή του μοντέλου σταδίου-πύλης (stage-gate) στη ΔΑΝΠ, δεν αποτελεί μια φορμαλιστική υιοθέτηση σταδίων και πυλών από τη βιβλιογραφία, άλλα απαιτεί την προσαρμογή του μοντέλου στις ιδιαιτερότητες της ίδιας της επιχείρησης, λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της επιχείρησης, τον αριθμό των εμπλεκόμενων οργανωτικών διεπιφανειών, το μέγεθος, τον βαθμό δυσκολίας και ρίσκου του προγράμματος, τον απαιτούμενο βαθμό ευελιξίας, τα αναγκαία στάδια, την απεικόνιση η όχι του σταδίου των επαναληπτικών δόκιμων σχεδίασης κλπ. Έτσι ο ([R. G. Cooper, 2014](#)) προτείνει μια κλιμάκωση της εφαρμογής του μοντέλου, Lite και Xpress, ανάλογα με το μέγεθος και το ρίσκο του έργου (βλέπε Σχήμα 12). Πολλές επιχειρήσεις υιοθετούν αυτή τη προσέγγιση παραλείποντας στάδια, επικαλύπτοντας πύλες και λαμβάνοντας αποφάσεις υπό όρους ([Barczak, Griffin et al., 2009](#)). Τέλος ο [Robert G Cooper \(2008\)](#) παρουσίασε τη “spiral” έκδοση του μοντέλου, βλέπε Σχήμα 13, που ενσωματώνει τη διαρκή ανταλλαγή πληροφοριών ειδικά με τους πελάτες ή τον χρήστη.

Παρά το γεγονός των επιμέρους διαφοροποιήσεων το γενικό συμπέρασμα είναι ότι ο βασικός κορμός της ΔΑΝΠ παραμένει ο ίδιος, απλά διαφοροποιείται ο αριθμός, το είδος και η πληρότητα που θα εκτελεστούν τα διάφορα στάδια.



Σχήμα 12. Κλιμακωτά Μοντέλα ΔΑΝΠ Stage-Gate® Lite και Xpress, πηγή (Robert G Cooper, 2019)

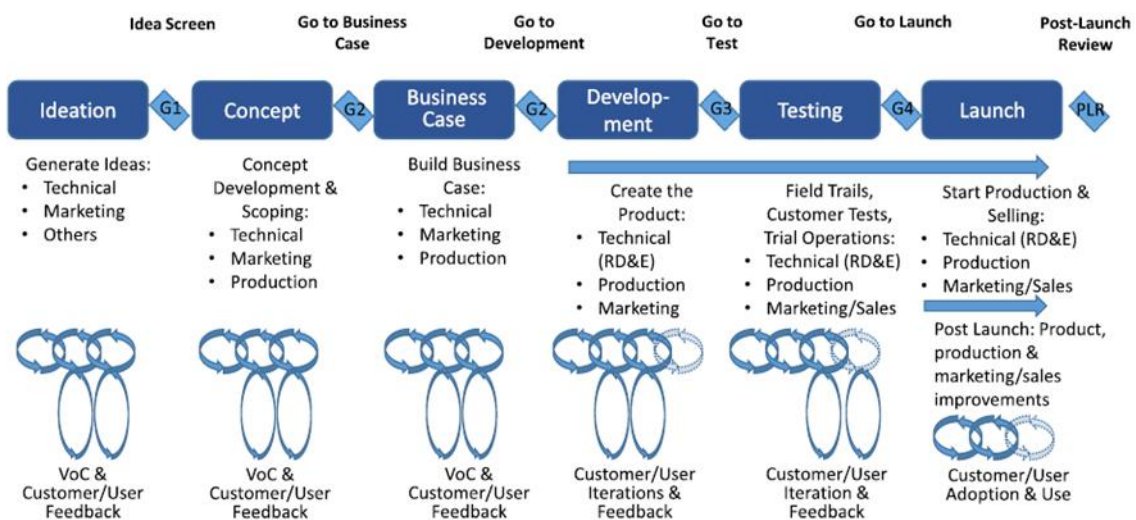


Σχήμα 13. Μοντέλο ΔΑΝΠ Stage-Gate® Spiral, πηγή Robert G Cooper (2008)

Η Ανάπτυξη όμως νέων προϊόντων αποτελεί μια διαδικασία η οποία καθίσταται διαρκώς και πιο περίπλοκη. Οι παραδοσιακές γραμμικές τεχνικές σταδίου πύλης συχνά δεν μπορούν να υποστηρίξουν περιπτώσεις επαναληπτικών κύκλων και εξωτερικών συνεργιών που χαρακτηρίζουν την σημερινή πραγματικότητα ([Griffin, 1997](#))

Η νέα τάση που ακολουθείται από αρκετές ηγέτιδες επιχειρήσεις είναι η ενσωμάτωση στοιχείων της ευέλικτης ανάπτυξης νέων προϊόντων στον τομέα της πληροφορικής (Agile IT product development) στην “παραδοσιακή” ΔΑΝΠ σταδίου-πύλης ([Robert G Cooper, 2017](#); [Tiedemann, Johansson et al., 2019](#)). Το νέο αυτό υβριδικό μοντέλο, βλέπε Σχήμα 14, έχει σαν αποτέλεσμα την ταχύτερη ανάπτυξη του προϊόντος ([Robert G Cooper, 2017](#)), την καλύτερη ανταπόκριση στις διαρκώς μεταβαλλόμενες ανάγκες του καταναλωτή και την βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ΟΕ ([Robert G Cooper, 2016](#)).

Η νέα αυτή όμως μεθοδολογία είναι ιδιαίτερα απαιτητική όσον αφορά τους ανθρώπινους πόρους καθώς απαιτείται η πλήρης απασχόληση των μελών της ΟΕ με το πρόγραμμα καθώς και η ενεργότερη συμμετοχή της ανώτερης διοίκησης ιδιαίτερα στις ανασκοπήσεις των επιμέρους χρονοπεριορισμών (sprint) ([Robert G. Cooper, 2016](#)).



Σχήμα 14. Υβριδικό Σύστημα Διαδικασίας Σταδίου –Πύλης, πηγή [Robert G Cooper and Sommer \(2016\)](#)



Βασιζόμενος σε μελέτες περιπτώσεων αυτοκινητοβιομηχανιών ο Clark παρουσίασε ένα γενικό μοντέλο ΔΑΝΠ ([Clark & Wheelwright 1993](#)). Στόχος του μοντέλου αυτού είναι η διατμηματική συνεργασία και συντονισμός μεταξύ των διαφόρων δραστηριοτήτων , περιγράφοντας τι, πώς , πότε και από ποιόν θα υλοποιούνται αυτές (βλ. *Σχήμα 16*) .

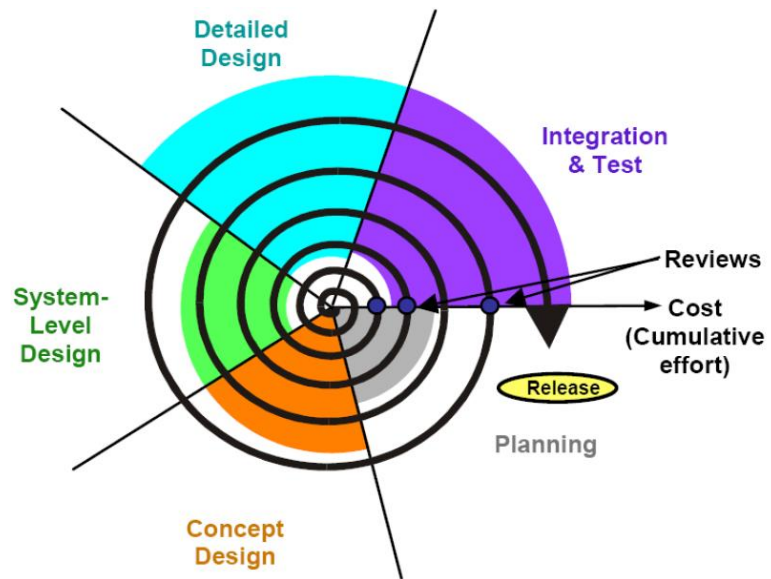
Οι Pahl και Beitz παρουσίασαν ένα καλά οργανωμένο μοντέλο διαδικασίας ανάπτυξης προϊόντων, (βλ. *Σχήμα 17*), το οποίο προσδιορίζει συγκεκριμένο αριθμό σταδίων για την υλοποίηση της σχεδιαστικής λύσης ([Pahl, Beitz et al., 2007](#)). Το μοντέλο αυτό κινείται σε επίπεδο προγράμματος (project level) με προδιαγεγραμμένες επιχειρησιακές διεργασίες. Το όλο πρόγραμμα αναλύεται σε τέσσερα κυρίως στάδια.

- Σχεδίαση και προσδιορισμός ενεργειών.
- Σύλληψη σχεδίασης
- Embodiment σχεδίαση
- Επιμέρους σχεδίαση

Μετά την ολοκλήρωση κάθε σταδίου, καθώς επίσης και των πλέον σημαντικών βημάτων ακολουθούν σημεία λήψης απόφασης, στα οποία μετά την κατάλληλη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων επιτρέπεται η μετάβαση στο επόμενο στάδιο, ή αν απαιτείται η επανάληψη κάποιων ενεργειών.

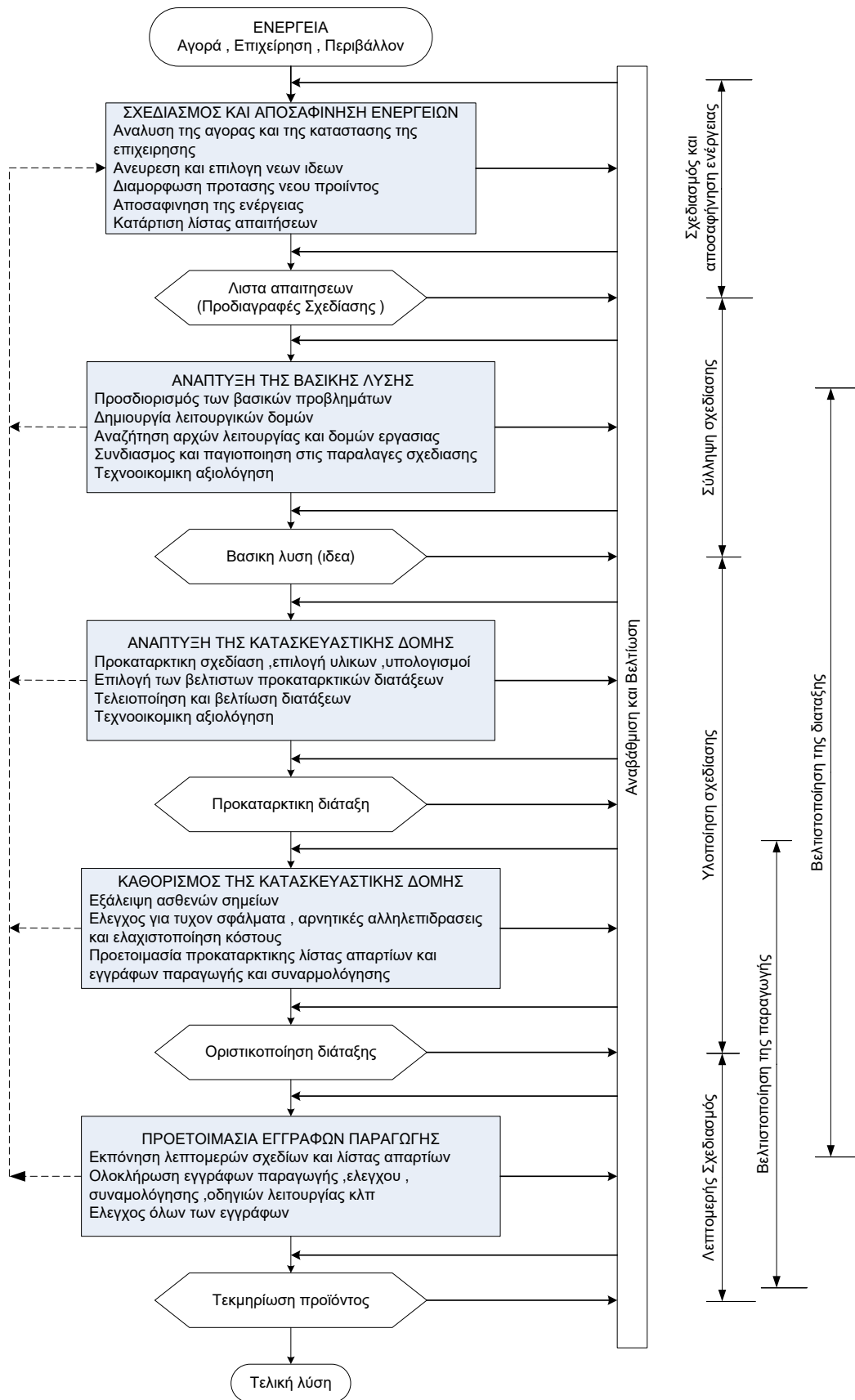
Το μοντέλο όμως αυτό, δίδει έμφαση κυρίως στο κομμάτι της σχεδίασης του προϊόντος και δεν καλύπτει πλήρως ένα μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την παραγωγή του πρωτοτύπου και τη βιομηχανοποίηση του προϊόντος όπως, δοκιμές και έλεγχοι, υποκατασκευαστικό έργο, παραγγελίες υλικών κλπ.

Οι [Unger and Eppinger \(2009\)](#) προτείνουν ένα άλλο γενικό μοντέλο, το μοντέλο Spiral (βλ. *Σχήμα 15*). Το Spiral διαφέρει από το Stage-Gate®, καθόσον δίνει έμφαση στην ευελιξία, στην ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ τμημάτων και στις ενσωματωμένες επαναλήψεις. Ο κύκλος σχεδίασης διακρίνεται σε 5 βασικά στάδια, περιέχει μια σειρά προγραμματισμένων δοκιμών-επαναλήψεων σε διάφορα στάδια της ανάπτυξης και οι σχετικές δραστηριότητες οδεύουν παράλληλα, με αποτέλεσμα παραγωγικά θέματα να αντιμετωπίζονται στα πρώτα στάδια σχεδίασης ([Ulrich & Eppinger, 2008](#)). Αυτό βέβαια αποτελεί μια κλασική περίπτωση ταυτόχρονης σχεδίασης (concurrent engineering ) και για την επιτυχία όλης της διαδικασίας απαιτούνται συνεχής έλεγχος, ταυτόχρονη παρακολούθηση όλων των ενεργειών και δημιουργία διατμηματικών ομάδων εργασίας.



Σχήμα 15. Μοντέλο ΔΑΝΠ *Spiral*, πηγή [Unger and Eppinger \(2009\)](#)





**Σχήμα 17. Μοντέλο Διαδικασία Ανάπτυξης , πηγή Pahl and Beitz (2007)**

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΑΣΙΚΗΣ ΙΔΕΑΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
<b>Marketing</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός μερίριου αγοράς</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάπτυξη πλάνου εναλλακτικών προϊόντων και διευρυμένης πλατφόρμας προϊόντων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατάρτιση marketing plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάπτυξη μεθόδων εισαγωγής προϊόντος στην αγορά</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εναρξη δοκιμαστικής παραγωγής με τον κύριο πελάτη</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός κύριου χρήστη</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός ανταγωνιστικών προϊόντων</li> </ul>				
<b>Σχεδίαση</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διερεύνηση δυνατότητας υλοποίησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργία εναλλακτικών δομών προϊόντος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός γεωμετρίας απαρτίων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διεξαγωγή δοκιμών αξιοπιστίας, διάρκειας ζωής και επιδόσεων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αξιολόγηση αποτελεσμάτων δοκιμ. παραγωγής</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάπτυξη σχεδίου βιομηχανικής σχεδίασης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καθορισμός κύριων υποσυστημάτων και διεπιφανειών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιλογή υλικών Διαστασιολόγηση - ανοχές</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απόκτηση κανονιστικών εγκρίσεων</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατασκευή και έλεγχος πρωτοτύπου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τελειοποίηση βιομηχανικής σχεδίασης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ολοκλήρωση διαδικασίας ελέγχου εγγράφων σχεδίασης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εφαρμογή σχεδιαστικών αλλαγών</li> </ul>	
<b>Κατασκευή</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτίμηση κόστους κατασκευής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορισμός προμηθευτών κύριων απαρτίων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καθόριση διαδικασίας παραγωγής απαρτίων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τεχνική υποστήριξη κλιμάκωσης παραγωγής προμηθευτών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εναρξη λειτουργίας όλης της παραγωγικής διαδικασίας</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλεγχος δυνατότητας παραγωγής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάλυση αγοράς-κατασκευής απαρτίων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδίαση εργαλείων και ιδιοσκευών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τελειοποίηση διαδικασιών παραγωγής και συναρμολόγησης</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καθόριση τελικού σχεδίου συναρμολόγησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καθόριση διαδικασιών διασφάλισης ποιότητας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τελειοποίηση διαδικασιών διασφάλισης ποιότητας</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εναρξη διαδικασίας προμήθειας υλικών και εργαλείων με μεγάλο χρόνο παράδοσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκπαίδευση ανθρώπινου δυναμικού</li> </ul>	
<b>Άλλες επιχειρησιακές λειτουργίες</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οικονομ. Υπηρ. : Συνεργασία για εκπόνηση οικονομικών αναλύσεων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οικονομ. Υπηρ. : Συνεργασία για εκπόνηση αναλύσεων αγοράς-κατασκευής απαρτίων</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πωλήσεις : Καθορισμός πλάνου πωλήσεων</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Νομική Υπηρ. : Διερεύνηση θεμάτων ευρεσιτεχνίας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπηρ. Τεχνικής Υποστήριξης : Προσδιορισμός διαδικασίας υποστήριξης πελατών</li> </ul>			

**Σχήμα 18. Συνοπτική Διαδικασία Ανάπτυξης, πηγή Ulrich and Eppinger, 2008**

Ένα άλλο μοντέλο, που έχει γίνει αντικείμενο εκτενούς μελέτης ([Tyson R. Browning, 2001](#); [Lin, Chai et al., 2008](#); [Yassine, 2004](#)), είναι αυτό της τη Μήτρα Δομής Σχεδίασης (ΜΔΣ) . Το μοντέλο χρησιμοποιεί τη ΜΔΣ ([Steward, 1981](#)), για την απεικόνιση και τη συσχέτιση των δραστηριοτήτων, που απαρτίζουν τη διαδικασία ΑΝΠ. Οι δραστηριότητες διατάσσονται στους άξονες  $i$  και  $j$  μιας τετραγωνικής μήτρας ( $n \times n$ ), όπου  $n$  ο αριθμός των δραστηριοτήτων. Η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ δραστηριοτήτων αποτυπώνεται με κάποια επισήμανση στο αντίστοιχο στοιχείο της μήτρας. Σημάδια που βρίσκονται κάτω από τη διαγώνιο της μήτρας, παριστάνουν ροή πληροφορίας μιας δραστηριότητας προς μία επομένη, ενώ σημάδια, που βρίσκονται πάνω από τη διαγώνιο απεικονίζουν ροή πληροφορίας προς μια προηγούμενη δραστηριότητα (περίπτωση ανατροφοδότησης). Με τον τρόπο αυτό αναπαρίστανται είτε απλές συσχετίσεις (βλέπε Σχήμα 18) , είτε πιο σύνθετες δομές ροής πληροφοριών και αλληλεπιδράσεων μεταξύ δραστηριοτήτων, που εκτελούνται κατά την διάρκεια ενός προγράμματος (βλέπε Σχήμα 19).



α) Διαδοχικές ενέργειες (sequential activities )



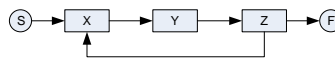
β) Ανεξάρτητες ενέργειες (parallel activities )



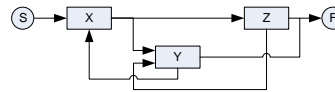
γ) Αλληλοεξαρτώμενες ενέργειες (coupled activities )

**Σχήμα 19. Απεικόνιση διαφόρων τύπων ενεργειών με χρήση της ΜΔΣ**

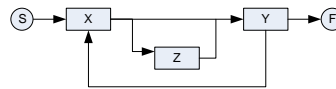
	X	Y	Z
X	■		x
Y	x	■	
Z		x	■



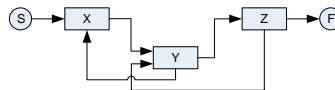
	X	Y	Z
X	■	x	
Y	x	■	x
Z	x		■



	X	Z	Y
X	■		
Z	x	■	x
Y	x	x	■



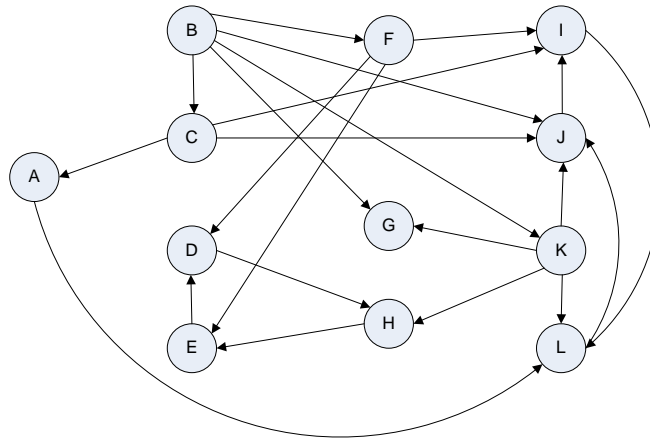
	X	Y	Z
X	■	x	
Y	x	■	x
Z		x	■



**Σχήμα 20. Απεικόνιση σύνθετων δομών ενεργειών με χρήση της ΜΔΣ**

Τέλος με την βοήθεια της ΜΔΣ μπορούμε να απεικονίσουμε με τρόπο συμπαγή και εύχρηστο ένα πολύπλοκο δίκτυο δραστηριοτήτων (activity net), του οποίου η γραφική απεικόνιση στην περίπτωση ύπαρξης πολλών κόμβων και αλληλοεπιδρώντων δραστηριοτήτων είναι δύσχρηστη και καθόλου εποπτική (βλέπε Σχήμα 20). Επίσης η ΜΔΣ αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για την ανάλυση, τη διαδοχή και τον προσδιορισμό του βαθμού αλληλεξάρτησης μεταξύ των διαφόρων δραστηριοτήτων της ΔΑΝΠ, ούτως ώστε να προσδιοριστούν εκείνες οι δραστηριότητες, που δύνανται να εκτελούνται παράλληλα ή με επικάλυψη με άλλες, μειώνοντας έτσι το χρόνο υλοποίησης του προγράμματος.

Το μοντέλο της ΜΔΣ παρουσιάζει όμως παρουσιάζει μειονεκτήματα όπως ότι, δεν υποστηρίζονται δραστηριότητες με στοχαστική διάρκεια (Tyson R. Browning & Eppinger, 2002), θεωρεί ότι όλες οι δραστηριότητες πρέπει να εκτελεστούν, απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων, που ίσως να μην είναι διαθέσιμος και δεν αποτυπώνονται ρητά οι επικαλυπτόμενες δραστηριότητες (Tyson R. Browning, 2001; Tyson R Browning, 2002)



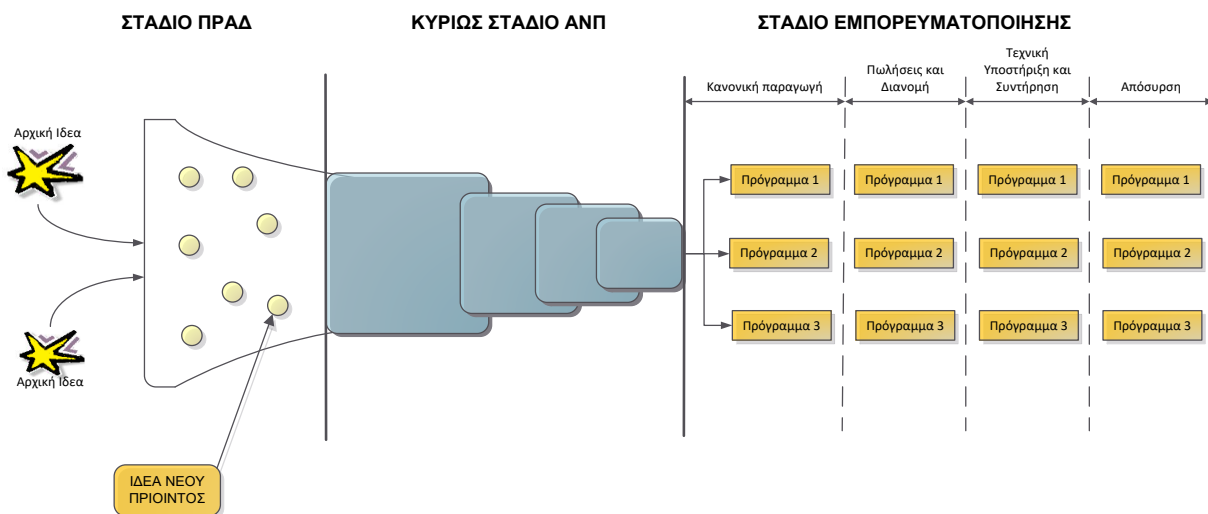
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A			x									
B												
C		x										
D					x	x						x
E						x					x	
F		x										x
G		x									x	
H	x			x							x	
I			x			x				x		
J		x	x								x	x
K		x	x									
L	x								x	x	x	

Σχήμα 21. Απεικόνιση δικτύου δραστηριοτήτων μέσω ΜΔΣ



Εάν προσπαθήσουμε να αναγνωρίσουμε και να ομαδοποιήσουμε τις δραστηριότητες που απαρτίζουν μια ολοκληρωμένη ΔΑΝΠ , θα παρατηρούμε ότι αυτές διακρίνονται σε τρία κυρίως στάδια (βλέπε Σχήμα. 21) .

- Τις Προαναπτυξιακές Δραστηριότητες (ΠΡΑΔ) η Ασαφές Εμπρόσθιο Στάδιο, (Predevelopment Activities ,Fuzzy Front End η FFE) . Το στάδιο των ΠΡΑΔ θεωρείται ότι περιλαμβάνει όλες εκείνες τις δραστηριότητες, που προηγούνται μιας δομημένης και ακολουθούμενης διαδικασίας για την ανάπτυξη ενός προϊόντος, από τη στιγμή της σύλληψης της αρχικής ιδέας μέχρι τη λήψη απόφασης για την υλοποίηση η την εγκατάλειψη της .
- Την κυρίως διαδικασία ανάπτυξης του προϊόντος (New Product Development). Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει όλες εκείνες τις δραστηριότητες, μετά τη λήψη απόφασης υλοποίησης του προϊόντος, μέχρι την επαλήθευση της συμμόρφωσης του προϊόντος με τις τεχνικές προδιαγραφές και την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής παραγωγής.
- Την εμπορευματοποίηση του προϊόντος (Commercialization ) , δηλ τη σειριακή παραγωγή του προϊόντος , την εισαγωγή του στην αγορά, την εν συνεχεία υποστήριξη του καθώς και την απόσυρση του.



**Σχήμα 22. Κύρια Στάδια ΟΔΑΝΠ στη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος**

Η πιθανότητα επιτυχίας ενός προϊόντος στην αγορά μπορεί να αυξηθεί σημαντικά ,μέσω της έγκαιρης αναγνώρισης της υπάρχουσας ευκαιρίας , της κατανόησης των επιθυμιών και αναγκών του πελάτη και της ορθής μετάφρασης τους σε αντίστοιχες προδιαγραφές του προϊόντος, ενέργειες που συμπεριλαμβάνονται στο στάδιο των ΠΡΑΔ.

Μελέτες κατά το παρελθόν υποστηρίζουν ότι “η μεγάλη διαφορά μεταξύ νικητών και ηττημένων, βρίσκεται στο είδος και τη ποιότητα εκτέλεσης των προαναπτυξιακών δραστηριοτήτων” (R.G.

[Cooper & Kleinschmidt, 2011](#)). Άλλες ερευνητικές εργασίες συσχετίζουν την αποτυχία ενός ΝΠ με τη μειωμένη προσπάθεια κατά το στάδιο της ΠΡΑΔ ([R. G. Cooper, 2001](#); [Herstatt, Verworn et al., 2004](#); [Verworn, Herstatt et al., 2008](#)) ενώ παράλληλα αναγνωρίζουν τη σημαντική συνεισφορά της ΠΡΑΔ στην επιτυχία ενός μεγάλου αριθμού νέων προϊόντος κάθε χρόνο ([P. A. Koen, G. Ajamian et al., 2001](#)) . Άλλες δημοσιεύσεις ([R. Cooper, 1998](#)) καταδεικνύουν σαν κύριους παράγοντες στην επιτυχία ενός νέου προϊόντος, την ορθή εκτέλεση των προαναπτυξιακών δραστηριοτήτων και τον επακριβή καθορισμό του προϊόντος και του όλου έργου πριν την εισαγωγή του στη κυρίως αναπτυξιακή διαδικασία.

Παρά το γεγονός ότι η διεθνής βιβλιογραφία ([Brem & Voigt, 2009](#); [Herstatt, Verworn et al., 2004](#); [Khurana & Rosenthal, 1998](#); [Ozer & Cebeci, 2010](#)) αναγνωρίζει την ιδιαίτερη βαρύτητα του σταδίου των ΠΡΑΔ καθώς επίσης και το ότι, η επιτυχής διοίκηση του σταδίου αυτού, προσφέρει σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματα στις επιχειρήσεις, ταυτόχρονα το στάδιο αυτό αναγνωρίζεται σαν το αδύνατο σημείο της όλης διαδικασίας ([Barczak, Griffin et al., 2009](#); [Khurana & Rosenthal, 1997](#); [Kim & Wilemon, 2002](#)).

Η αδυναμία αυτή έγκειται στα ίδια τα χαρακτηριστικά του σταδίου αυτού, καθόσον από τη φύση του είναι ασαφές και χαοτικό (fuzzy), μη προβλέψιμο, συχνά άτυπο (informal) και με μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας. Εάν δε σε όλα τα ανωτέρω συνυπολογίσουμε και τα συχνά ανεπαρκή δεδομένα, που υπάρχουν στο στάδιο αυτό, γίνεται άμεσα κατανοητός ο βαθμός δυσκολίας στη τυποποίηση και τη αποτελεσματική διαχείριση της όλης διαδικασίας.

Η αβεβαιότητα και η ασάφεια του σταδίου των ΠΡΑΔ έχει επιβεβαιωθεί από μελέτες ([Barczak, Griffin et al., 2009](#); [Markham & Lee, 2013](#)), που καταδεικνύουν το μικρό ποσοστό των προϊόντων, τα οποία καταλήγουν σε εμπορική επιτυχία, συγκρινόμενα με το συνολικό αριθμό των αρχικών ιδεών που γεννιούνται κατά τα πρώτα στάδια της Διαδικασίας Ανάπτυξης . Τα αποτελέσματα αυτά αναπαρίστανται στο Σχήμα 23 , όπου απεικονίζεται η καμπύλη "θνησιμότητας" των αρχικών ιδεών, δηλ. ο αριθμός των νέων ιδεών που εγκαταλείπονται κατά τα διάφορα στάδια, που απαρτίζουν τη Διαδικασία Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων .

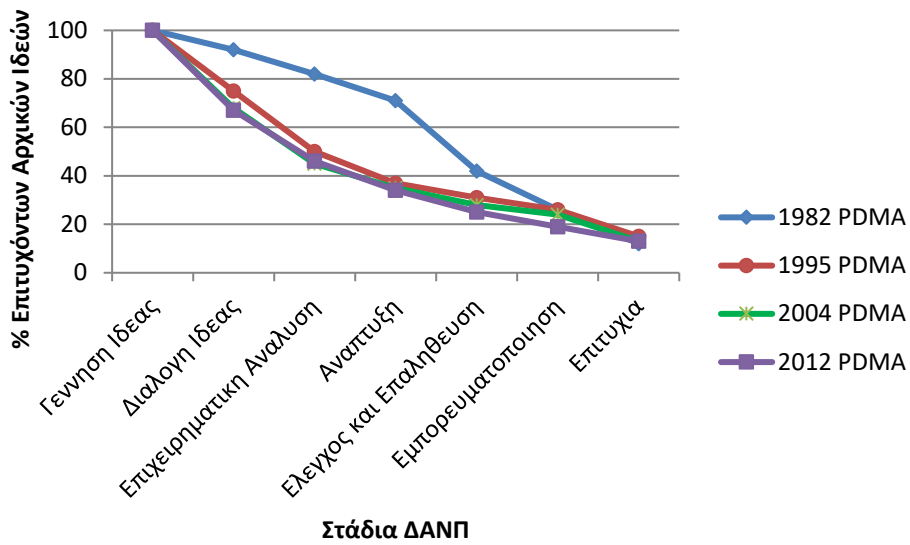
Λόγω όλων αυτών των ιδιαιτεροτήτων που χαρακτηρίζουν το στάδιο των ΠΡΑΔ, μελέτες κατά το παρελθόν καταδεικνύουν: α) την ανάγκη για ολιστική αντιμετώπιση του σταδίου, όπου θα λαμβάνονται υπόψη η επιχειρησιακή στρατηγική και η στρατηγική για το συγκεκριμένο προϊόν έχει γίνει αντικείμενο πολλών ερευνητών ([Khurana & Rosenthal, 1998](#)) και β) η διοίκηση του σταδίου ΠΡΑΔ διαφοροποιείται ανάλογα με την αγορά , το προϊόν, και την επιχείρηση την ίδια, ([van der Duin, Ortt et al., 2014](#)).

Παρά την ύπαρξη όμως μεγάλου αριθμού δημοσιεύσεων σχετικών με το θέμα αυτό, εν τούτοις ακόμα υπάρχουν σημαντικά ζητήματα τα οποία απαιτούν περαιτέρω μελέτη και έρευνα όπως : α) το κατά πόσον οι ΠΡΑΔ πρέπει και σε ποιο βαθμό να τυποποιηθούν (formalization), β) ποια η επίδραση της τυποποίησης της διαδικασίας στη δημιουργικότητα, γ) πως επιδρά η κουλτούρα, τα

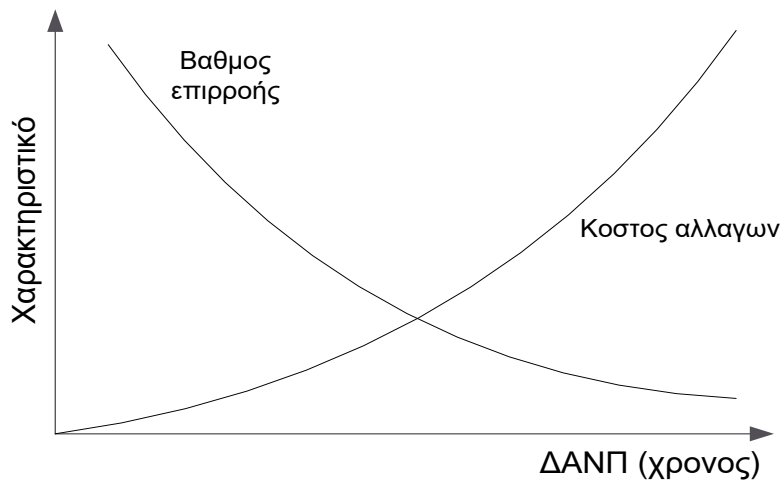
χαρακτηριστικά της αγοράς και τα οργανωτικά χαρακτηριστικά της επιχείρησης, δ) ποιοι καθοριστικοί παράγοντες, πρέπει να ληφθούν υπόψιν στο στάδιο της αξιολόγησης της ιδέας, (Idea and concept evaluation) και ποιος ο βαθμός της τυποποίησης της διαδικασίας ε) πως θα επιλεγούν οι κατάλληλοι αξιολογητές εντός ή και εκτός της επιχείρησης, στ.) πως θα γίνει η μετάβαση από το στάδιο των ΠΡΑΔ στη κυρίως ανάπτυξη και ποια θα είναι τα παραδοτέα του σταδίου, ([Eling & Herstatt, 2017](#))

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα, που υπάρχει στο αρχικό στάδιο της ΔΑΝΠ, είναι ότι ο βαθμός ελευθερίας στη σχεδίαση και η επίδραση του στο προσδιορισμό του προϊόντος, είναι πολύ μεγάλος, σε αντίθεση με την επιρροή στο κόστος που είναι περιορισμένη. Η τάση αυτή με την εξέλιξη της όλης διαδικασίας, αναστρέφεται πλήρως (βλέπε Σχήμα 24), καθόσον οι όποιες αλλαγές γίνονται στα τελευταία στάδια, έχουν μεγάλη επίδραση στο κόστος του προϊόντος και στο χρόνο ολοκλήρωσης του όλου έργου. Δεδομένου δε ότι παρατηρείται αύξηση του χρόνου ολοκλήρωσης των ΠΡΑΔ, σε αντίθεση με τον συνολικό χρόνο του προγράμματος, που έχει την τάση να μειώνεται, ο τρόπος αντιμετώπισης των σημείων λήψης αποφάσεων (ΠΥΛΕΣ), πρέπει να διαφοροποιείται ανάλογα με το αν πρόκειται για Πύλες στο στάδιο της ΠΡΑΔ ή της κύριας ανάπτυξης του προϊόντος ([Lee & Markham, 2016](#)).

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές δημοσιεύσεις που προσπαθούν να προσδιορίσουν και να τυποποιήσουν τα διάφορα στάδια που περιλαμβάνονται στην ΠΡΑΔ. Στον ΠΙΝ.2 φαίνεται μια συνοπτική περιγραφή των διαφόρων σταδίων που απαρτίζουν τη ΠΡΑΔ σύμφωνα με διάφορα μοντέλα ανάπτυξης



Σχήμα 23. Καμπύλη Θνησιμότητας Νέων Ιδεών, πηγή: [Markham and Lee \(2013\)](#)



Σχήμα 24. Επίδραση και κόστος αλλαγών κατά τη ΔΑΝΠ

**ΠΙΝ. 2: ΣΤΑΔΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΑΔ**

Πηγή	Περιγραφή
Smith and Reinertsen, 1991	Μοντέλο ΠΡΑΔ τριών σταδίων <ol style="list-style-type: none"><li>1. Πρόταση Έργου</li><li>2. Επιχειρησιακό σχέδιο</li><li>3. Επιμέρους σχέδια έργου, Προδιαγραφές προϊόντος</li></ol>
Khurana and Rosenthal, 1998	Μοντέλο ΠΡΑΔ τριών φάσεων <ol style="list-style-type: none"><li>1. Προκαταρκτική αναγνώριση ευκαιρίας, Εκτίμηση αγοράς και τεχνική εκτίμηση με παράλληλη αξιολόγηση σε σχέση με την επιχειρηματική στρατηγική.</li><li>2. Καθορισμός σχεδίου προϊόντος</li><li>3. Τεχνοοικονομική μελέτη και σχεδιασμός έργου</li></ol>
Herstatt , Birgit et al., 2002	Μοντέλο ΠΡΑΔ τριών φάσεων <ol style="list-style-type: none"><li>1. Γέννηση ιδέας</li><li>2. Αξιολόγηση ιδέας</li><li>3. Σχεδιασμός έργου</li></ol>
Koen, Ajamian et al., 2001	Μοντέλο ΠΡΑΔ πέντε φάσεων <ol style="list-style-type: none"><li>1. Αναγνώριση ευκαιρίας</li><li>2. Ανάλυση ευκαιρίας</li><li>3. Γέννηση ιδέας</li><li>4. Επιλογή ιδέας</li><li>5. Ανάπτυξη έργου και τεχνολογίας</li></ol>
BS 7000 Part 2 ,1997	Μοντέλο ΠΡΑΔ δύο φάσεων <ol style="list-style-type: none"><li>1. Φάση θεώρησης του προϊόντος</li><li>2. Τεχνοοικονομική φάση</li></ol>

### **1.2.2 Παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας, βέλτιστες πρακτικές**

Δεδομένου ότι δεν μπορεί να υπάρξει κάποια ΔΑΝΠ, που να εφαρμόζεται καθολικά από όλες τις επιχειρήσεις, καθόσον κάθε οργανισμός η επιχείρηση προσαρμόζει η αναπτύσσει μια διαδικασία σύμφωνα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της, η διεθνής ακαδημαϊκή-ερευνητική δραστηριότητα στράφηκε στην κατεύθυνση να προσδιορίσει εκείνες τις βέλτιστες πρακτικές καθώς και τους παράγοντες επιτυχίας, που διακρίνουν μια επιχείρηση στο τομέα της ΑΝΠ

Η πρώτη μεγάλη μελέτη όσον αφορά τη διερεύνηση των παραγόντων επιτυχίας και αποτυχίας ήταν η μελέτη SAPPHO (Scientific Activity Predictor from Patterns with Heuristic Options) στις αρχές της δεκαετίας του 1970. στο Ηνωμένο Βασίλειο ([Freeman, Robertson et al., 1972](#)). Η μελέτη συνέκρινε 29 περιπτώσεις επιτυχημένων καινοτόμων προϊόντων με αντίστοιχες περιπτώσεις 29 ανεπιτυχών στην χημική βιομηχανία και στην βιομηχανία κατασκευής επιστημονικών εργαλείων. Τα συμπεράσματα της μελέτης καταδεικνύουν, ότι η επιτυχία ενός νέου προϊόντος συνδέεται κυρίως με τους ακόλουθους πέντε ([ISO 15704](#)) παράγοντες :

- Κατανόηση των αναγκών του χρήστη
- Έμφαση στο marketing
- Αποτελεσματικότητα της διαδικασίας ανάπτυξης
- Αποτελεσματική χρήση της εξωτερικής τεχνολογίας και επικοινωνίας
- Ο υπεύθυνος για την ανάπτυξη του προϊόντος θα πρέπει να έχει ανώτερη θέση στην ιεραρχία της εταιρίας καθώς και επαρκή εξουσιοδότηση

Το 1980 παρουσιάστηκε η μελέτη Project NewProd ([Robert G. Cooper, 1980](#)). Η μελέτη αυτή βασισμένη σε 200 περιπτώσεις καινοτομίας σε καναδικές επιχειρήσεις, συμπεραίνει ότι η βιωσιμότητα τους εξαρτάται κυρίως από τρεις παράγοντες .

- Ο βαθμός στον οποίο το προϊόν είναι μοναδικό και υπερέχει συγκρινόμενο με τα υπάρχοντα εναλλακτικά προϊόντα
- Η κατανόηση της εξέλιξης και της ανάπτυξης των αγορών
- Η συνέργεια όλου του τεχνολογικού και παραγωγικού δυναμικού

Εξ ίσου σημαντική είναι και μελέτη Stanford Innovation Project ([Maidique & Zirger, 1984](#)) στην οποία επισημαίνεται ότι η επιτυχία ενός νέου προϊόντος δεν είναι αποτέλεσμα ενός μόνου παράγοντα αλλά συνδυασμός πολλών παραγόντων όπως :

- Το προϊόν έχει ένα υψηλό δείκτη απόδοσης /κόστους βασισμένο στην εις βάθος διερεύνηση της αγοράς και των αναγκών του πελάτη
- Οι επιχειρησιακές διεργασίες της σχεδίασης ,της παραγωγής και του marketing έχουν τις ορθές διεπιφάνειες και συντονισμό μεταξύ τους
- Το προϊόν αξιοποιεί σημαντικά τις υπάρχουσες τεχνολογικές δυνατότητες της επιχείρησης και τα πλεονεκτήματα της στις αγορές

– Η Διαδικασία Ανάπτυξης είναι καλά σχεδιασμένη και συντονισμένη κλπ

Έκτοτε η διεθνής βιβλιογραφία εμπλουτίστηκε με ένα μεγάλο αριθμό ερευνητικών εργασιών που διερευνούν τους παράγοντες οι οποίοι επιδρούν στην επιτυχία ενός νέου προϊόντος. Χωρίς όμως αυτό να αποτελεί έκπληξη, τα αποτελέσματα των μελετών αυτών πολύ απέχουν από το να συγκλίνουν σε μια κοινή συνιστώσα προσδιορισμού των παραγόντων επιτυχίας ενός νέου προϊόντος. Το γεγονός αυτό οφείλεται :

- Στον μεγάλο αριθμό παραγόντων
- Στις ίδιες τις μελέτες ( ερωτηματολόγιο η συνεντεύξεις από στελέχη επιχειρήσεων με διαφορετική εταιρική κουλτούρα η πεδίο δραστηριοτήτων )
- Στις μεθόδους στατιστικής επεξεργασίας – συσχέτισης των αποτελεσμάτων
- Στην υποκειμενική υποβάθμιση της βαρύτητας κάποιων παραγόντων
- Στην διαφορετική οπτική γωνιά με την οποία προσεγγίζεται ο όρος επιτυχία ενός νέου προϊόντος ( πχ η περίπτωση του Ford Taurus το οποίο από πλευράς εισαγωγής στην αγορά θεωρήθηκε επιτυχία με πωλήσεις μεγαλύτερες των αναμενομένων όμως σε βάθος χρόνου λόγω του μεγάλου αριθμού βλαβών από τεχνικής πλευράς ήταν μια αποτυχία )
- Στο βαθμό καινοτομίας ενός νέου προϊόντος ( ολοκληρωτικά νέο προϊόν η αναβάθμιση ενός ήδη υπάρχοντος ) και στο τεχνολογικό του επίπεδο

Ο Cooper επισημαίνει ότι ο βασικότερος συντελεστής επιτυχίας ενός νέου προϊόντος αποτελεί το συγκριτικό πλεονέκτημα ([Robert G. Cooper & Kleinschmidt, 1987](#)). Το συγκριτικό πλεονέκτημα ενός νέου προϊόντος μεταφράζεται σε διάφορες ιδιότητες – χαρακτηριστικά όπως στα ιδιαίτερα οφέλη για τον καταναλωτή – πελάτη, στην ποιότητα του προϊόντος, στην καινοτομία που εμπεριέχει, στο μειωμένο κόστος, στην κάλυψη των αναγκών του πελάτη κλπ.

Επίσης επισημαίνεται η ιδιαίτερη σημασία του πλήρως και επακριβώς προσδιορισμού του έργου που πρόκειται να υλοποιηθεί (project definition), καθώς επίσης και στην ύπαρξη και ορθή εκτέλεση όλων των ενεργειών που απαιτούνται κατά τα πρώτα στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης (front-end activities) όπως αξιολόγηση αγοράς, τεχνική αξιολόγηση, έρευνα αγοράς κ.λπ.

Οι Cooper & Kleinschmidt επισημαίνουν ότι η επιτυχής ανάπτυξη ενός προϊόντος σχετίζεται άμεσα με το ποιες συγκεκριμένες δραστηριότητες που απαρτίζουν την ΔΑΝΠ εκτελούνται, πόσο καλά εκτελούνται αυτές οι δραστηριότητες και εν γένει από την πληρότητα της ίδιας της διαδικασίας ([Robert G. Cooper & Kleinschmidt, 1986](#)).

Ένα άλλο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η ΔΑΝΠ δεν είναι αποτελεσματική σε πολλές εταιρείες, καθ' όσον πολλές δραστηριότητες, συχνά κρίσιμες, παραλείπονται ενώ άλλες εκτελούνται εντελώς επιφανειακά.

Τα κύρια στοιχεία που διακρίνουν μια επιχείρηση που διακρίνεται στον τομέα ανάπτυξης είναι ([Robert G. Cooper & Kleinschmidt, 1995](#)) :

a. Υψηλής ποιότητας διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων

- b. Αποκρυσταλλωμένη (ξεκάθαρη) και πλήρως κατανοητή από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς ΔΑΝΠ
- c. Διάθεση των απαιτούμενων πόρων (ανθρώπινο δυναμικό κι υποδομές).
- d. Δέσμευση του ανώτατου επιπέδου της διοίκησης στην ανάπτυξη νέων προϊόντων.
- e. Κατάλληλο ενδοεπιχειρησιακό κλίμα για την προώθηση της καινοτομίας.
- f. Συνεχής παρακολούθηση και έλεγχος της απόδοσης της ΔΑΝΠ από πλευράς διοίκησης.
- g. Εστίαση και συνέργεια (π.χ. ανάπτυξη νέων προϊόντων πλησίον του πεδίου που κινείται η εταιρεία στην αγορά και μόχλευση υπαρχόντων τεχνολογιών).
- h. Υψηλής ποιότητας ομάδες ανάπτυξης
- i. Διατμηματικές ομάδες εργασίας (cross-functional teams).

Η έγκαιρη εμπλοκή από τα αρχικά στάδια της ανάπτυξης ενός προϊόντος, του τμήματος marketing ([Brown & Eisenhardt, 1995](#); [Henard & Szymanski, 2001](#); [Song & Parry, 1997](#); [Troy, Hirunyawipada et al., 2008](#)) καθώς και του τμήματος πωλήσεων ([Ernst, Hoyer et al., 2010](#)) και η σωστή συνεργασία με το τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης, έχει αναγνωριστεί σαν ένας βασικός παράγοντας στην επιτυχία ενός νέου προϊόντος.

Η δυνατότητα εκτέλεσης βασικών δραστηριοτήτων η ακόμα και ολόκληρων σταδίων με επικάλυψη, υπό τη προϋπόθεση ότι βασίζονται σε βασικά δεδομένα σταθερά και αξιόπιστα, χωρίς κατ' ανάγκη να είναι επακριβώς προσδιορισμένα, αποτελεί ένα παράγοντα επιτάχυνσης της όλης διαδικασίας ([Pinto & Pinto, 1990](#)). Επίσης η παράλληλη ή επικαλυπτόμενη λειτουργία τεχνικών και οικονομικών δραστηριοτήτων, που έχουν χαμηλό βαθμό αλληλεξάρτησης σε συνδυασμό με ευέλικτα ορόσημα του έργου, όπου θα αποφασίζεται η αναγκαιότητα της διαθεσιμότητας δεδομένων και πληροφοριών από επόμενες δραστηριότητες, που δεν έχουν ακόμα ολοκληρωθεί, για την συνέχιση της διαδικασίας, αποτελεί μια καλή πρακτική που βοηθάει στην επιτάχυνση της ΔΑΝΠ, ειδικά για ΜΜΕ επιχειρήσεις ([Henke, Krachenberg et al., 1993](#)).

Επιπρόσθετα σημαντική καταγράφεται και η επίδραση της ορθής και συστηματικής εκτέλεσης διαφόρων τεχνολογικών δραστηριοτήτων που εμπριέχονται στην ΔΑΝΠ όπως, ανάπτυξη του προϊόντος, έλεγχος πρωτοτύπου, δοκιμαστική παραγωγή και έναρξη κανονικής παραγωγής, ενώ σύμφωνα με τους ([Brown & Eisenhardt, 1995](#); [R. G. Cooper, Edgett et al., 2004c](#)) ως βασικοί παράγοντες από οργανωτικής και διοικητικής πλευράς, που επιδρούν καθοριστικά στην επιτυχία ενός νέου προγράμματος, θεωρούνται οι:

- Η ομάδα προγράμματος (project team). Η ομάδα αυτή θα πρέπει να απαρτίζεται από άτομα από διαφορετικούς οργανωτικούς χώρους (cross-functional team), που έχουν μακράν θητεία επιτυχούς συνεργασίας μεταξύ τους.
- Ο υπεύθυνος προγράμματος (project leader). Αυτός θα πρέπει να είναι ένα άτομο με όραμα, με υψηλή ιεραρχικά θέση στην εταιρεία, με σημαντική υπευθυνότητα στην λήψη αποφάσεων και αρμοδιότητα σε όλο το εύρος της εταιρείας.



- Η υποστήριξη από την ανώτερη ιεραρχία στην υλοποίηση του προϊόντος με την παροχή στην ομάδα των προγραμμάτων των αναγκαίων πόρων (ανθρώπινο δυναμικό, οικονομικούς πόρους κ.λπ.).

Σημαντική τέλος είναι, σύμφωνα με την ακαδημαϊκή βιβλιογραφία η επίδραση στην επιτυχία ενός νέου προϊόντος, η κατανόηση των αναγκών του πελάτη ([R. G. Cooper, Edgett et al., 2004c](#); [Schiele, 2010](#); [F. E. A. van Echtelt, Wynstra et al., 2007](#); [Ferrie E. A. Van Echtelt, Wynstra et al., 2008](#); [Van Kleef, van Trijp et al., 2005](#)), όπως και η εμπλοκή και η ενεργός συμμετοχή των προμηθευτών ([J. Chen, Damanpour et al., 2010](#)) καθώς επίσης και η σωστή συνεργασία τους με τα τμήματα έρευνας και ανάπτυξης από τα πρώτα στάδια της ΔΑΝΠ, στην ποιότητα και την ταχύτητα εισόδου του προϊόντος στις αγορές ([McNally, Akdeniz et al., 2011](#)).

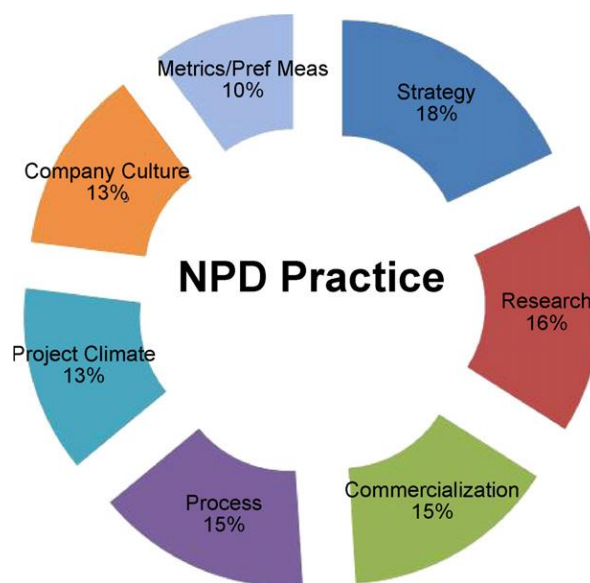
Επιπρόσθετα ο συντονισμός και η “ευθυγράμμιση” της ΔΑΝΠ με τη διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας ([Hilletoft & Eriksson, 2011](#); [Pero, Abdelkafi et al., 2010](#); [van Hoek & Chapman, 2007](#)), η ενεργός συμμετοχή της ανώτερης διοίκησης ([Barczak, Griffin et al., 2009](#); [Cormican & O’Sullivan, 2004](#); [Felekoglu & Moultrie, 2014](#)) και η ανασκόπηση μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος ([R. G. Cooper, Edgett et al., 2004c](#)) ώστε να καταγραφεί η αποκτηθείσα εμπειρία αποτελούν στοιχεία, που χαρακτηρίζουν τις επιχειρήσεις που διακρίνονται στο τομέα της ΑΝΠ.

Έκτος όμως από τη ερευνητική δραστηριότητα στο τομέα του προσδιορισμού των παραγόντων, που συμβάλουν στην επιτυχία ή αποτυχία ενός νέου προϊόντος, σημαντική και διαρκής προσπάθεια γίνεται και στη κατεύθυνση του προσδιορισμού εκείνων των βέλτιστων πρακτικών στη ΑΝΠ, που ακολουθούνται από τις επιχειρήσεις και συμβάλουν ουσιαστικά στην επιτυχή ανάπτυξη ενός ΝΠ. Μεταξύ των πλέον αναγνωρισμένων μελετών στο τομέα αυτό, θεωρούνται η μελέτη Comparative Performance Assessment Study του Product Development and Management Association’s (PDMA) ([Adams-Bigelow, 2007](#); [Barczak, Griffin et al., 2009](#); [Markham & Lee, 2013](#)) καθώς και αυτή του American Productivity Quality Center (APQC), NPD Best Practices Study ([R. G. Cooper, Edgett et al., 2002](#), [2004a](#), [2004b](#)), που αναλύουν και προσδιορίζουν τις εφαρμοζόμενες πρακτικές από τις επιχειρήσεις που θεωρούνται ως ηγέτιδες στην ΑΝΠ.

Η αποτελεσματική λειτουργία και απόδοση της ΔΑΝΠ λόγω της ιδιαιτερότητας της, δεν μπορεί να θεωρηθεί “μονοδιάστατη”, άλλα είναι αποτέλεσμα πολλών μεταβλητών, που αναφέρονται σαν βέλτιστες πρακτικές, κάθε μια από τις οποίες έχει τη δική της βαρύτητα.

Το κοινό όραμα και η ευθυγράμμιση με την επιχειρησιακή στρατηγική, ο προσανατολισμός στις ανάγκες της αγοράς, η ύπαρξη κινήτρων καθώς και η οργανωτική δομή που ενθαρρύνει τη συνεργασία και την επικοινωνία, αναγνωρίζονται σαν καθοριστικοί παράγοντες στην οικονομική απόδοση της ΔΑΝΠ ([Shum & Lin, 2007](#)). Πρόσφατες μελέτες ([Barczak & Kahn, 2012](#); [K. B. Kahn, Barczak et al., 2012](#)) προσδιορίζουν σε επτά τον αριθμό των μεταβλητών-διαστάσεων, βλέπε Σχήμα 24, που χαρακτηρίζουν μια επιτυχή τη ΔΑΝΠ: (επιχειρηματική στρατηγική, έρευνα, εμπορευματοποίηση, διαδικασία, εγκαθίδρυση φιλοσοφίας διαχείρισης έργων, εταιρική

κουλτούρα, μετρήσιμοι στόχοι και αξιολόγηση απόδοσης), εμπλουτίζοντας τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών ([Kenneth B Kahn, Barczak et al., 2006](#)), που προσδιόριζαν τον αριθμό των διαστάσεων σε εξ (στρατηγική , διαχείριση χαρτοφυλακίου έργων, διαδικασία, έρευνα αγοράς, ανθρώπινο δυναμικό και μετρήσιμοι στόχοι και αξιολόγηση απόδοσης). Οι ανωτέρω μελέτες καταδεικνύουν την επιχειρησιακή στρατηγική σαν τον πλέον καθοριστικό παράγοντα στην ΑΝΠ, ενισχύοντας προηγούμενες επιστημονικές, ότι η στρατηγική αποτελεί σημαντική παράμετρο στη καθοδήγηση των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων ([R. G. Cooper, Edgett et al., 2002](#); [P. Koen, G. Ajamian et al., 2001](#)) και στη μείωση του κύκλου ανάπτυξης ([Parry, Song et al., 2009](#)), με αμέσως σπουδαιότερο αυτόν της χρήσης μιας ορθά δομημένης ΔΑΝΠ. Την ιδιαίτερη σημασία της ύπαρξης μιας σαφούς και δομημένης ΔΑΝΠ από το στάδιο των ΠΡΑΔ μέχρι την εισαγωγή του προϊόντος στη αγορά, επισημαίνουν και οι ([Robert G Cooper & Edgett, 2012](#)). Παράλληλα η λήψη κατάλληλων μέτρων για την αποτελεσματική διαχείριση των πυλών λήψης αποφάσεων, όπως ανάθεση αρμοδιοτήτων στους διαχειριστές των πυλών, εναλλαγή ανάλογα με το ρίσκο που επιφέρει η λήψη μιας απόφασης, τον καθορισμό σαφών κριτηρίων κάθε πύλης κλπ., αναγνωρίζεται σαν ένα στοιχείο που διακρίνει τις επιτυχημένες επιχειρήσεις στο τομέα της ΑΝΠ.



**Σχήμα 25. Σχετική βαρύτητα των διαστάσεων της ΔΑΝΠ , πηγή [Barczak and Kahn \(2012\)](#)**

Οι ιδιαιτερότητες όμως, που παρουσιάζει η ΔΑΝΠ, έχει σαν αποτέλεσμα οι εταιρείες, που διακρίνονται για τις καλές επιδόσεις τους στο τομέα της ΑΝΠ, να μη χρησιμοποιούν μια και μόνο αποκλειστική μέθοδο αλλά η διαδικασία τους να είναι αποτέλεσμα ταυτόχρονης και συνδυασμένης προσπάθειας πολλών εργαλείων και πρακτικών ([Barczak & Kahn, 2012](#)). Η υιοθέτηση όμως μιας

συγκεκριμένης πρακτικής στην ΑΝΠ, πρέπει να βασίζεται στη ικανότητα της να επιλύει τα προβλήματα αβεβαιότητας που εμπεριέχονται στην ίδια τη ΑΝΠ ([MacCormack & Verganti, 2003](#)).

Οι επιχειρήσεις επιβάλλεται να αναπροσαρμόζουν την διαδικασία ανάπτυξης και τις ακολουθούμενες πρακτικές εφόσον αυτό βασίζεται σε αξιόπιστα δεδομένα ή σε συγκεκριμένους εξωγενείς παράγοντες, αντί να παραμένουν αυστηρά προσκολλημένοι σε ήδη εφαρμοζόμενες μεθόδους και πρακτικές, ούτως ώστε να αυξήσουν την πιθανότητα επιτυχίας ενός νέου προϊόντος ([Lee & Markham, 2016](#)).

Ο χρονικός προγραμματισμός ενός προγράμματος ΑΝΠ είναι ιδιαίτερα επισφαλής, καθώς λόγω της αβεβαιότητας, συχνά υποεκτιμάται η διάρκεια των διαφόρων δραστηριοτήτων ή εμφανίζονται νέες δραστηριότητες, που δεν είχαν αρχικά υπολογισθεί και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την κατάσταση ενός ιδιαίτερα “αισιόδοξου” χρονοδιαγράμματος, με αυστηρά καθορισμένο χρόνο ολοκλήρωσης των επιμέρους δραστηριοτήτων. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, όταν παρουσιάζεται η ανάγκη για εκπόνηση μη υπολογισθέντων δραστηριοτήτων, το πρόγραμμα να μπαίνει σε ένα κύκλο να καλυφθεί ο χαμένος χρόνος, με εντατικοποίηση της εργασίας, την ανάλωση επιπλέον πόρων και την αυξημένη πιθανότητα λαθών με συνέπεια την αύξηση του κόστους. Από την άλλη πλευρά όμως η υπερεκτίμηση της διάρκειας των δραστηριοτήτων, υπό τον φόβο να καλυφθεί η χρονική υστέρηση του προγράμματος ή μη υπολογισθέντες δραστηριότητες, πρέπει να αποφεύγεται καθόσον η μείωση του χρόνου ανάπτυξης, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για στην ΑΝΠ. Για τον λόγο αυτό στα πρώτα στάδια ανάπτυξης πρέπει να τηρείται ένας αυστηρός αρχικός χρονοπρογραμματισμός, ο οποίος μπορεί κατόπιν να αναθεωρηθεί για να καλυφθούν τυχόν καθυστερήσεις, συνεκτιμώντας το κατά πόσο έχουν ανακύψει νέες δραστηριότητες, τα περιθώρια καθυστέρησης εισόδου στην αγορά ή τη διάθεση των πελατών για αναβολή της παρουσίασης του προϊόντος ([Van Oorschot, Eling et al., 2018](#)).

Η σύνοψη όλων των προαναφερθέντων παραγόντων επιτυχίας στην επιτυχή ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος, ομαδοποιημένων σε τρεις (3) βασικές κατηγορίες, απεικονίζεται στους ΠΙΝ. 3, 4 και 5 ([Robert G Cooper, 2019](#))

ΠΙΝ. 3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ  
ΤΟ ΠΡΟΪΟΝ, πηγή [Robert G Cooper \(2019\)](#)

α/α	Συντελεστής Επιτυχίας	Ανάλυση
1	Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του προϊόντος	Προϊόν που διαφοροποιείται με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του και παρέχει μοναδικά οφέλη σε ελκυστική τιμή για τον πελάτη ή τον χρήστη
2	“Η φωνή του πελάτη” (Voice of the Customer VoC)	Ανάπτυξη προϊόντων εστιασμένων στις ανάγκες του καταναλωτή και με βάση την αγορά που προσδιορίζεται από τη “Η φωνή του πελάτη”
3	Προπαρασκευαστικές δραστηριότητες	Εκτέλεση εκτενούς ανάλυσης του ΠΡΑΔ, πριν την έναρξη υλοποίησης των κυρίως αναπτυξιακών δραστηριοτήτων
4	Σαφής καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών του Προϊόντος	Επακριβής προσδιορισμός της τεχνικής περιγραφής του προϊόντος από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης
5	Υιοθέτηση επαναληπτικών ανάπτυξης	Επαναληπτικές δραστηριότητες ανάπτυξης η ανάπτυξη τύπου spiral (κατασκευή, έλεγχος, ανατροφοδότηση και αναθεώρηση), παρουσίαση του προϊόντος στον πελάτη έγκαιρα και συχνά
6	Στόχευση σε διεθνείς αγορές.	Ο προσανατολισμός σε διεθνείς αγορές κατά το δυνατόν σε αντίθεση με την ανάπτυξη προϊόντων που στοχεύουν σε τοπικές αγορές.
7	Διαδικασία εισαγωγής του προϊόντος στην αγορά	Διαδικασία εισαγωγής του προϊόντος στην αγορά , που υλοποιείται μέσω ενός ορθά σχεδιασμένου και με επάρκεια πόρων marketing plan

**ΠΙΝ. 4: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ, πηγή [Robert G Cooper \(2019\)](#)**

α/α	Συντελεστής Επιτυχίας	Ανάλυση
1	Επιχειρησιακή Στρατηγική Ανάπτυξης	Ανάπτυξη και Υιοθέτηση επιχειρησιακής στρατηγικής στον τομέα της καινοτομίας και της τεχνολογίας, που να κατευθύνει την επιχείρηση σε συγκεκριμένους στρατηγικούς στόχους και να παρέχει κατευθύνσεις αναφορικά με την δημιουργία νέων ιδεών.
2	Εστίαση	Ανάπτυξη επιλεγμένων προϊόντων, ανάλογα και με τους διαθέσιμους πόρους ,δημιουργία του κατάλληλου μίγματος προγραμμάτων και εφαρμογή μεθόδων συστηματικής παρακολούθησης και διοίκησης χαρτοφυλακίου προγραμμάτων
3	Αξιοποίηση κύριων επιχειρησιακών ικανοτήτων και πλεονεκτημάτων	Αποφυγή εμπλοκής σε προγράμματα, που εμπλέκουν την επιχείρηση σε αγνώσιες αγορές και τεχνολογίες με αποτέλεσμα υψηλό κίνδυνο αποτυχίας
4	Στόχευση σε ελκυστικές αγορές	Προσεκτική ανάλυση των δεδομένων της αγοράς όπως μέγεθος , ανταγωνιστικό περιβάλλον κλπ. , αποτελούν βασικά στοιχεία για την επιλογή ενός προγράμματος.
5	Διαθεσιμότητα πόρων	Διαθεσιμότητα πόρων (ανθρώπινο δυναμικό και επάρκεια χρηματοδότησης) τόσο σε ποσότητα καθώς επίσης και σε ποιότητα (άνθρωποι ικανοί να υλοποιήσουν το έργο)
6	Ομάδες Έργου	Αποτελεσματική διατμηματική ομάδα, ώστε να μειωθεί ο χρόνος εισαγωγής στη αγορά
7	Επιχειρησιακό κλίμα και κουλτούρα	Δημιουργία του κατάλληλου Επιχειρησιακό κλίματος και κουλτούρας που ενθαρρύνει και υποστηρίζει την καινοτομία
8	Ηγεσία	Συνεχής Υποστήριξη και καθοδήγηση από την ανώτερη Διοίκηση

**ΠΙΝ. 5: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, πηγή [Robert G Cooper \(2019\)](#)**

α/α	Συντελεστής Επιτυχίας	Ανάλυση
1	Υιοθέτηση διαδικασιών Σταδίου- Πύλης	Εφαρμογή διαδικασίας Ανάπτυξης πολλαπλών Σταδίων-Πυλών από το στάδιο της αρχικής ιδέας μέχρι την εισαγωγή του προϊόντος (πχ Stage-Gate )
2	Επιτάχυνση της Διαδικασίας Ανάπτυξης	Υιοθέτηση μεθόδων και εργαλείων για την επιτάχυνση της όλης ΔΑΝΠ, χωρίς όμως αυτό να συμβαίνει εις βάρος της ποιότητας εκτέλεσης των εργασιών
3	Ευελιξία της διαδικασίας	Ενσωμάτωση μεθόδων χρησιμοποιούμενων στην ανάπτυξη προϊόντων στο τομέα της Πληροφορικής, στην παραδοσιακή διαδικασία Σταδίου-Πύλης, ώστε να υπάρχει άμεση ανταπόκριση στις ραγδαία μεταβαλλόμενες ανάγκες της αγοράς
4	Ορθή Εκτέλεση	Ορθή εκτέλεση των κρίσιμων ενεργειών στην ΔΑΝΠ , από το σημείο της αρχικής ιδέας ως την εισαγωγή στην αγορά
5	Ενθάρρυνση στη δημιουργία καινοτόμων ιδεών	Αποτελεσματική διαχείριση της δημιουργίας ιδεών για ανάπτυξη νέων προϊόντων

### **1.2.3 Μεθοδολογία Οργάνωσης και Διοίκησης**

Ο σχεδιασμός, η οργανωτική δομή της ΑΝΠ καθώς και η ομάδες έργου αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες στην επιτυχή δημιουργία καινοτόμων προϊόντων ([Becker, Rosemann et al., 2000](#)), η διοίκηση δε της Διαδικασίας Ανάπτυξης αποτελεί το κυρίαρχο χαρακτηριστικό, το οποίο διακρίνει τους νικητές από τους ηττημένους. ([Robert G. Cooper & Kleinschmidt, 1987](#)). Η βέλτιστη οργάνωση του ΔΑΝΠ, η ανάθεση της υπευθυνότητας καθώς επίσης και το ποιος θα ηγείται προγραμμάτων Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων αποτελούν ερωτήματα για τα οποία οι σύγχρονες επιχειρήσεις θα ήθελαν απαντήσεις.

Η παραδοσιακή μεθοδολογία οργάνωσης της ΑΝΠ συνίσταται στον διαχωρισμό του όλου προγράμματος σε κύρια μέρη (φάσεις), τα οποία εκτελούνται από την αντίστοιχη λειτουργική δραστηριότητα της επιχείρησης (οργανωτική δομή ανά λειτουργία, functional organization). Το τμήμα marketing για παράδειγμα, είναι υπεύθυνο για όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τον πελάτη, το τμήμα ανάπτυξης για την σχεδίαση του προϊόντος κλπ. Το όλο πρόγραμμα συντονίζεται από τον εκάστοτε υπεύθυνο του τμήματος και από την ανώτερη διοίκηση της επιχείρησης.

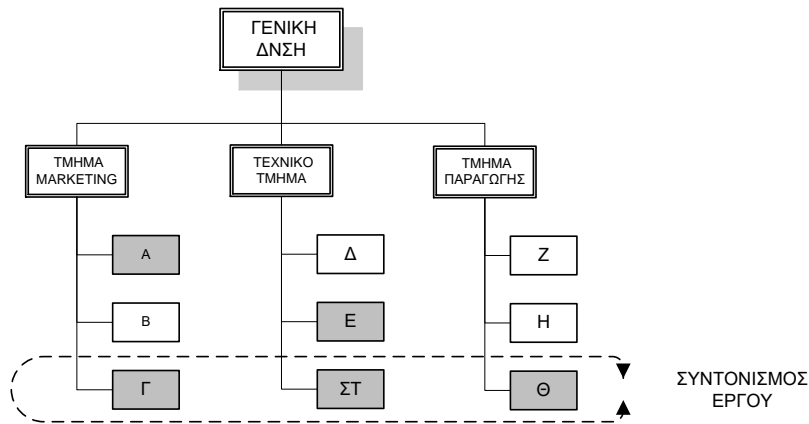
Παρά το γεγονός ότι η ανωτέρω δομή παρουσιάζει πλεονεκτήματα, όπως ευελιξία στη διάθεση των απαιτούμενων πόρων, εύκολη κάθετη επικοινωνία, απλοποίηση διαδικασιών, κλπ., τα σημαντικά μειονεκτήματα, όπως δύσκολος και χρονοβόρος συντονισμός του όλου έργου, διάχυση ευθύνης, μη εστίαση προς τον πελάτη, κλπ. καθώς και η συντόμευση του χρόνου ζωής του προϊόντος, έχει σαν αποτέλεσμα οι επιχειρήσεις να στρέφονται στην υλοποίηση της ΑΝΠ μέσω οργανικών δομών που χαρακτηρίζονται από ταχύτητα και ευελιξία.

Η ανάθεση σε συγκεκριμένα άτομα (υπεύθυνος προγράμματος, project manager) διοικητικής υπευθυνότητας για την ανάπτυξη και την εισαγωγή στην αγορά νέων προϊόντων, η δημιουργία διατμηματικών ομάδων εργασίας (cross-functional teams) σε συνδυασμό με τεχνικές ταυτόχρονης σχεδίασης (concurrent engineering) καθώς και η υιοθέτηση οργανωτικής δομής πίνακα (matrix management) αποτελεί τον πλέον διαδεδομένο μηχανισμό για την Διοίκηση των έργων Ανάπτυξης ([Griffin, 1997](#)).

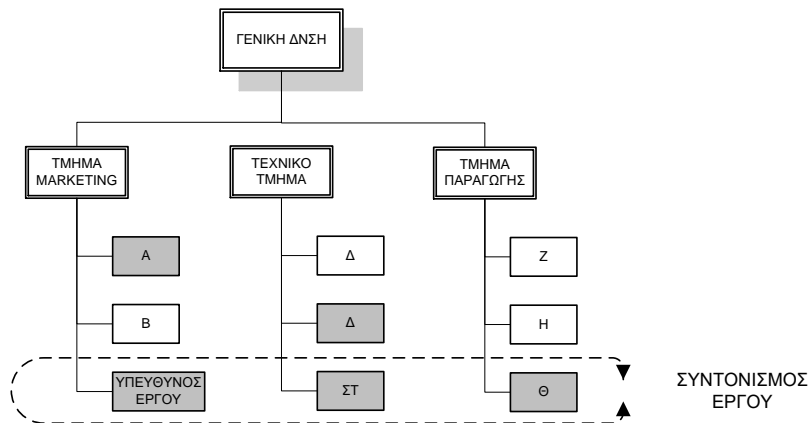
Η οργανωτική δομή πίνακα αποτελεί ένα ενδιάμεσο στάδιο ανάμεσα στη κλασική δομή ανά λειτουργία (functional structure) και στη δομή ανά πρόγραμμα (project organization).

Η οργανωτική δομή πίνακα διακρίνεται σε 3 μορφές:

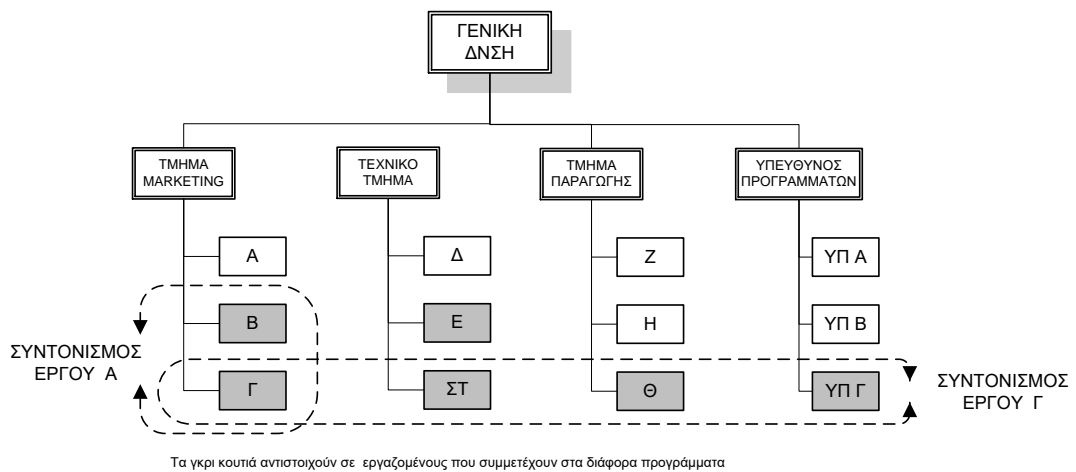
- 1) Αδύναμου (functional matrix, Σχήμα 26)
- 2) Ισορροπημένου (balanced matrix, Σχήμα 27)
- 3) Ισχυρού (project matrix, Σχήμα 28)



**Σχήμα 26. Οργανωτική Δομή Ασθενούς Πίνακα, πηγή: PMBOK® Guide. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (2013).**



**Σχήμα 27. Οργανωτική Δομή Ισορροπημένου Πίνακα, πηγή: PMBOK® Guide A Guide to the Project Management Body of Knowledge (2013)**



**Σχήμα 28. Οργανωτική Δομή Ισχυρού Πίνακα, πηγή: PMBOK® Guide A Guide to the Project Management Body of Knowledge (2013).**



Ο δρόμος για την υιοθέτηση και εφαρμογή της δομής πίνακα κάθε άλλο παρά εύκολος μπορεί να θεωρηθεί. Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει ( αποτελεσματική αξιοποίηση των πόρων, ευελιξία , διάχυση της πληροφόρησης, ολοκληρωμένος έλεγχος του προγράμματος κλπ.) δεν μπορούν να αγνοηθούν και τα εγγενή μειονεκτήματα της όπως:

- Η αίσθηση δυαρχίας στα μέλη της ομάδας προγράμματος μεταξύ του ΥΠ και του ΥΛΜ
- Η ενίσχυση της αντιπαράθεσης για την επικράτηση μέσα στην επιχείρηση
- Η δημιουργία προβλημάτων μεταξύ ΥΠ και του ΥΛΜ για την διάθεση των απαιτούμενων πόρων
- Τα αυξημένα κόστη λόγω της συνεχούς παρακολούθησης, του συντονισμού και του ελέγχου του προγράμματος.

Παρά την κριτική της οργανωτικής δομής πίνακα για τη δημιουργία τάσεων αποδιοργάνωσης της δομής τους επιχείρησης που συχνά οδηγεί σε γραφειοκρατία και παρεμβολή φραγμών στην καινοτομία, ([Peters & Waterman, 1984](#)) , η δομή αυτή είναι δημοφιλής στις σύγχρονες τεχνολογικές επιχειρήσεις, όσον αφορά την εφαρμογή τους στην ΑΝΠ και ιδιαίτερα η δομή ισχυρού πίνακα που φαίνεται ότι υπερέχει έναντι των άλλων ([Larson & Gobeli, 1988](#)) .

Η δημιουργία καινοτόμων προϊόντων είναι αποτέλεσμα σε μεγάλο βαθμό συλλογικής εργασίας και υλοποιείται μέσω της Διατμηματικής Ομάδας Ανάπτυξης Νέου Προϊόντος, που αποτελείται από μέλη που ανήκουν σε διάφορες λειτουργικές περιοχές της επιχείρησης και υλοποιούν δραστηριότητες που σχετίζονται άμεσα και ουσιαστικά με την ανάπτυξη του προϊόντος. Η ΔΟΑΝΠ αποτελεί την καρδιά της ΔΑΝΠ καθώς τα μέλη της είναι οι άνθρωποι που κάνουν το έργο της ανάπτυξης του προϊόντος ([Brown & Eisenhardt, 1995](#)). Η δημιουργία ΔΟΑΝΠ αποτελεί την κυρίαρχη τάση στις σύγχρονες επιχειρήσεις ([Barczak, Griffin et al., 2009](#); [Griffin, 1997](#); [McDonough, 2000](#); [Page, 1993](#)), οι επιχειρήσεις δε που διακρίνονται στην ανάπτυξη νέων προϊόντων υιοθετούν τις ακόλουθες πρακτικές αναφορικά με την οργάνωση των ΟΕ ([Becker, Rosemann et al., 2000](#)):

- Δημιουργία διατμηματικής ΟΕ με σαφή περιγραφή και ανάθεση αρμοδιοτήτων
- Η ΟΕ παραμένει καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος
- Ανάθεση στον ΥΕ της διοίκησης της ομάδας
- Δημιουργία ενός κεντρικού συστήματος διαχείρισης πληροφοριών για τα μέλη της ΟΕ
- Τα μέλη της ΟΕ ελέγχονται για το τελικό αποτέλεσμα του προγράμματος.

Η χρήση ΔΟΑΠ και στελέχωση τους με άτομα αντιπροσωπευτικά όλων των απαιτούμενων τμημάτων (έρευνα και ανάπτυξη, παραγωγή , marketing κλπ) από τα αρχικά στάδια του προγράμματος, διευκολύνει την επικοινωνία, τη συνοχή της ΟΕ, την κατανόηση των απαιτήσεων του προϊόντος και βοηθά στο έγκαιρο εντοπισμό και επίλυση τυχόν προβλημάτων ([Zirger & Hartley, 1996](#)). Η εμπλοκή όμως όλων των τμημάτων, στον ίδιο βαθμό και σε όλα τα στάδια μπορεί να αποδειχθεί αντιπαραγωγική και δεν συνεισφέρει ουσιαστικά στην επιτυχία του προϊόντος ([Song, Thieme et al., 1998](#)). Για τον λόγο αυτό η συμμετοχή των διαφόρων τμημάτων πρέπει να γίνεται

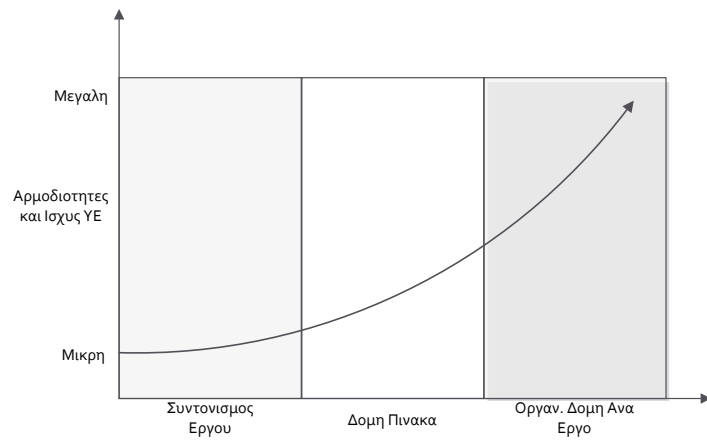
προοδευτικά ανάλογα με το στάδιο που βρίσκεται η διαδικασία και το βαθμό καινοτομίας του προϊόντος ([Olson, Walker et al., 2001](#)).

Η εφαρμογή ΟΔΑΝΠ με συνδυαζόμενη με τεχνικές ταυτόχρονης σχεδίασης (concurrent engineering) αναφέρεται στην ερευνητική βιβλιογραφία σαν ένας σημαντικός παράγοντας, που επιδρά θετικά στην απόδοση της διαδικασίας, στη μείωση του χρόνου ανάπτυξης ([Eisenhardt & Tabrizi, 1995](#); [Gerwin & Barrowman, 2002](#); [Todd, Vinod et al., 2005](#)), στη βελτίωση της επικοινωνίας των μελών ([McDonough, 2000](#)), στον περιορισμό των αλλαγών σχεδίασης και στο συνολικό κόστος στη διάρκεια ζωής του προϊόντος ([Griffin, 1993](#)).

Αν και τα οφέλη που καταγράφονται θεωρούνται σημαντικά, η υιοθέτηση και η αποτελεσματικότητα των ΔΟΑΠ αντισταθμίζεται από διάφορους παράγοντες όπως η αναποτελεσματικότητα της διοίκησης της ομάδας ([Henke, Krachenberg et al., 1993](#)), ο περιορισμός της αυτονομίας ([Moffat, 1998](#)), η υπερβολική χρήση ([Henke, Krachenberg et al., 1993](#)), η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των μελών ([Pinto & Pinto, 1990](#); [Pinto, Pinto et al., 1993](#)) κλπ. Λόγω αυτών των αντικρουόμενων απόψεων, η εφαρμογή των ΔΟΑΠ από τις σύγχρονες τεχνολογικά επιχειρήσεις, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το μέγεθος του προγράμματος και από τον βαθμό καινοτομίας του προϊόντος. Μεγάλα και καινοτόμα προγράμματα υλοποιούνται μέσω ΔΟΑΠ ([Griffin, 1997](#)), ενώ η χρήση της σε μικρής κλίμακας αναβαθμίσεις προϊόντων δεν βρίσκει ιδιαίτερη εφαρμογή. ([Tzokas, Hultink et al., 2004](#))

Όσον αφορά την Διοίκηση των έργων Ανάπτυξης, ο πλέον καθιερωμένος τρόπος αποτελεί ο Υπεύθυνος Έργου. Ο ΥΠ είναι ο πλέον διαδεδομένος μηχανισμός για την ηγεσία των έργων Α.Ν.Π. (περίπου τα 60% των εταιρειών της που ασχολούνται με την έρευνα και ανάπτυξη προϊόντων χρησιμοποιούν υπευθύνους έργου, ενώ το 40% χρησιμοποιούν ειδικής βαρύτητας ΥΕ (project champions). Το ποσοστό αυτό αυξάνεται σε 80% προκειμένου για εταιρείες με υψηλή επίδοση στο τομέα αυτό ([Griffin, 1997](#)). Οι αρμοδιότητες και η εξουσίες του ΥΕ εξαρτώνται σημαντικά από την οργανωτική δομή της επιχείρησης (βλέπε Σχήμα 29).

Ο ΥΕ αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ της ΟΕ και της διοίκησης και διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο στην όλη διαδικασία ανάπτυξης καθόσον εμπνέει, καθοδηγεί και παρακινεί τα μέλη της ομάδας για την επίτευξη των στόχων συμβάλλοντας στη λειτουργία και στην αποδοτικότητα της ΔΑΝΠ ([Brown & Eisenhardt, 1995](#)). Βασικοί παράγοντες που συμβάλλουν στη επιτυχία του ΥΕ αποτελούν η οριοθέτηση στόχων, η αυτονομία, η δυνατότητα λήψης αποφάσεων και η υποστήριξη από την διοίκηση ([Barczak & Wilemon, 1992](#)).



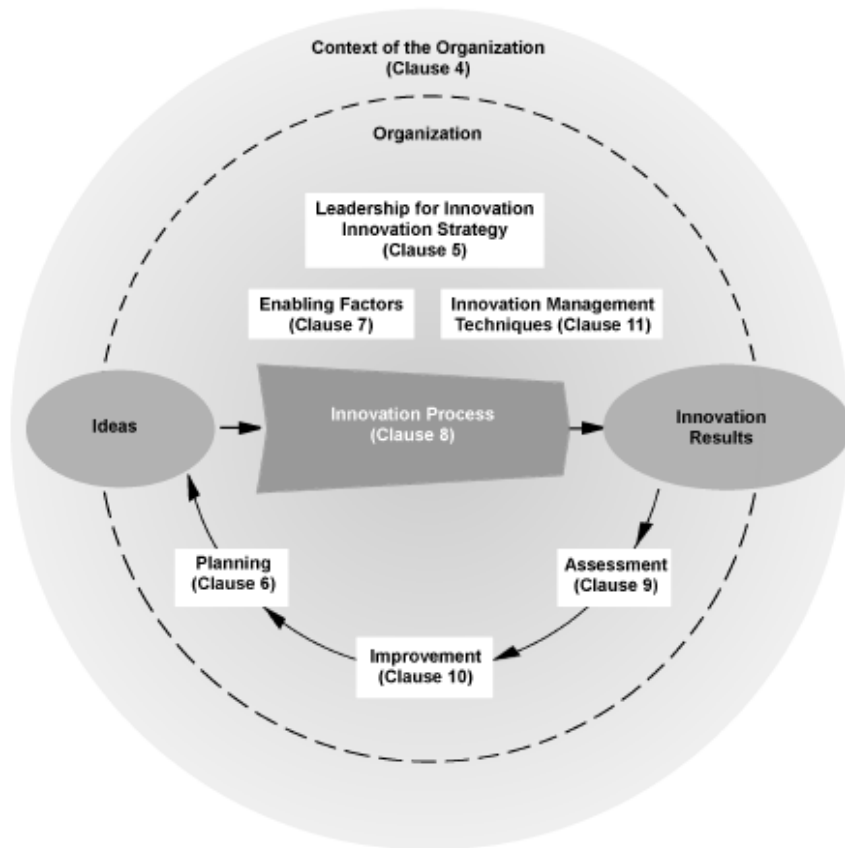
**Σχήμα 29. Αρμοδιότητες ΥΕ και Οργανωτική Δομή**

#### **1.2.4 ΔΑΝΠ και Διεθνή Πρότυπα**

Τα προγράμματα ανάπτυξης συχνά περιλαμβάνουν μοναδικές και μη επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες και εμπεριέχουν την έννοια της καινοτομίας σε μικρό ή μεγάλο βαθμό, των επαναλήψεων-δοκιμών και του στοιχείου της αβεβαιότητας. Το γεγονός αυτό διαφοροποιεί σημαντικά την ΔΑΝΠ από τις λοιπές διεργασίες ροής εργασιών, που προϋποθέτουν ότι συγκεκριμένα βήματα συχνά επαναλαμβάνονται και ότι το προσωπικό, που τα εκτελεί, είναι εναλλάξιμο. Παρά τη διαφοροποίηση αυτή της ΑΝΠ ως προς τις άλλες επιχειρησιακές διεργασίες, η διεθνής πρακτική έχει καταδείξει την ύπαρξη μιας βασικής επαναλαμβανόμενης δομής ενεργειών στη ΔΑΝΠ, που ακολουθείται από τη πλειονότητα των επιχειρήσεων παγκοσμίως ([Austin, Baldwin et al., 2000](#); [Tatikonda & Rosenthal, 2000](#)) .

Παρά το ότι η καινοτομία και η τυποποίηση, μπορεί να θεωρηθούν σαν έννοιες “αντιμαχόμενες” , καθόσον το κανονιστικό πλαίσιο και η τυποποίηση των ενεργειών ενδέχεται, να περιορίζει και επιδρά ανασταλτικά στην ευρηματικότητα, τη δημιουργικότητα και τη καινοτομία, πολλοί Διεθνείς Οργανισμοί Τυποποίησης ( CEN, BSI, ISO κλπ), έχουν προχωρήσει στην έκδοση Προτύπων-Τεχνικών Προδιαγραφών, που αποσκοπούν στην παροχή οδηγιών για τη δημιουργία και λειτουργία ενός Συστήματος Διαχείρισης Καινοτομίας, ΣΔΚ (Innovation Management System , IMS). Η ανάπτυξη και λειτουργία ενός ΣΔΚ επιτρέπει στους οργανισμούς να είναι πιο καινοτόμοι και να έχουν μεγαλύτερη επιτυχία στα νέα προϊόντα η τις υπηρεσίες που αναπτύσσουν. Επίσης πολλές Ενώσεις και Ινστιτούτα, που σχετίζονται με το γνωστικό αντικείμενο της ανάπτυξης και διοίκησης προϊόντων όπως το PDMA (Product Development and Management Association), το PMI (Project Management Institute) κλπ έχουν προχωρήσει στην έκδοση σειράς προτύπων και οδηγιών στην κατεύθυνση, να προσδιορίσουν και να τυποποιήσουν τα βήματα, τις βασικές έννοιες, τις αρχές, τις δραστηριότητες και τα ποιοτικά στοιχεία που πρέπει να εμπεριέχονται σε μια ΟΔΑΝΠ , ώστε να εξασφαλίζεται το αποτέλεσμα της διεργασίας αυτής, δηλ, η δημιουργία ενός προϊόντος, έγκαιρα, σύμφωνα με τον προϋπολογισμό του, που θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του καταναλωτή- πελάτη.

Η επιτροπή CEN/TC 389 “Innovation Management Committee”, επεξεργάζεται τη σειρά προτύπων CEN/TS 16555, που καλύπτει όλο το φάσμα της καινοτομίας, από την δημιουργία ενός ΣΔΚ μέχρι την αξιολόγηση της διαχείρισης της καινοτομίας . Από τη σειρά αυτή έχει εκδοθεί το πρότυπο CEN/TS 16555-1:2013: Innovation Management System, που παρέχει κατευθυντήριες γραμμές και οδηγίες για τη δημιουργία , την ανάπτυξη και τη συντήρηση ενός ΣΔΚ. Στο *Σχήμα 30* απεικονίζεται μια εννοιολογική απεικόνιση ενός ΣΔΚ σύμφωνα με το πρότυπο αυτό.



**Σχήμα 30. Σχηματική απεικόνιση ΣΔΚ σύμφωνα με CEN/TS 16555-1:2013**

Το British Standard Institute ([BSI](#)) έχει εκδώσει σειρά έξι προτύπων BS7000/Part1 – BS7000/Part 6, που απλοποιούν και διαχειρίζονται τη κουλτούρα της καινοτομίας σε ένα οργανισμό, καλύπτουν δε όλο το εύρος της διοίκησης της ανάπτυξης νέων προϊόντων (καινοτομία, υπηρεσίες, κατασκευαστικός τομέας, παραγόμενα προϊόντα κλπ.). Τα πρότυπα αποτελούν στην ουσία μια μεθοδολογία, αποτελούμενη από διάφορα διαδοχικά στάδια, που στοχεύουν να διασφαλίσουν την σωστή λειτουργία της ανάπτυξης και τη διάχυση της κουλτούρας της καινοτομίας σε ένα οργανισμό/επιχείρηση.

Από τη σειρά αυτή το πρότυπο BS7000-2, Guide for managing the design of manufactured products, ([BSI, 1997](#)) έχει εφαρμογή στο αντικείμενο της διατριβής αυτής. Στο πρότυπο, περιγράφονται τα βασικά στάδια, οι επιμέρους διεργασίες, που συμπεριλαμβάνονται καθώς και η έξοδος-αποτέλεσμα (output) της κάθε μίας διεργασίας.

Τα βασικά στάδια που αναφέρονται είναι τα ακόλουθα:

- Σύλληψη ιδέας
- Στάδιο τεχνοοικονομικής μελέτης
- Στάδιο αρχικής σχεδίασης και ανάπτυξης

- Στάδια λεπτομερούς σχεδίασης και εφαρμογής
- Στάδιο κατασκευής (παραγωγή, κατασκευή πρωτοτύπου, επικύρωση σχεδιασμού κλπ.)
- Στάδιο παραγωγής (δοκιμαστική παραγωγή, σειριακή κλπ.)
- Στάδιο ολοκλήρωσης (κλείσιμο προγράμματος)

Το πρότυπο δεν αντιμετωπίζει το θέμα της απεικόνισης της ροής της όλης διεργασίας και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περιπτώσεις βελτίωσης της διεργασίας. Παρά το γεγονός ότι παρέχει γενικές κατευθύνσεις και οδηγίες, εντούτοις αποτελεί ένα χρήσιμο οδηγό για τις επιμέρους δραστηριότητες, το σχεδιασμό της ΔΑΝΠ και τη διοίκηση του έργου. Στο *ΠΙΝ. 6* απεικονίζονται τα στάδια και οι επιμέρους δραστηριότητες που απαρτίζουν μία ολοκληρωμένη ΔΑΝΠ, σύμφωνα με το πρότυπο αυτό. Επίσης το BS 7000-2: 1997 , παρέχει μια μεθοδολογία διαχείρισης έργων (βλέπε *Σχήμα 31*), που προσομοιάζει με την αντίστοιχη του PMBOK® Guide, αναφορικά με εκείνες τις επιμέρους διαδικασίες, που έχουν καθιερωθεί σαν βέλτιστες πρακτικές για τη πλειονότητα των έργων.

Το πρότυπο ISO 9001:2008 , Quality management systems , αντιμετωπίζει το θέμα της σχεδίασης και ανάπτυξης προϊόντων στη § 7.3, Design and development, προσδιορίζοντας τις σχετικές απαιτήσεις , που πρέπει να πληροί ένα πιστοποιημένου Σύστημα Διοίκησης Ποιότητας. Ο σχεδιασμός της ανάπτυξης , τα δεδομένα και οι έξοδοι σχεδιασμού , οι ανασκοπήσεις σχεδιασμού , η επικύρωση και επαλήθευση σχεδιασμού , ο έλεγχος εγγράφων και αλλαγών , η επαλήθευση της ποιότητας των παραγομένων και αγοραζόμενων υλικών , ο έλεγχος του μη συμμορφούμενου υλικού κλπ. , αποτελούν χαρακτηριστικά , που εμπεριέχονται σε μια ΟΔΑΝΠ.

**ΠΙΝ. 6: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ BS 7000-2**

Στάδιο	Διαδικασία	Εξοδος
		<u>Εσωτερικό επιχειρησιακό περιβάλλον</u>
Στάδιο αρχικής ιδέας	Εναρξη νέου προϊόντος η μιας βελτίωσης Ανάλυση ευκαιριών  Σχηματισμός βασικής ομάδας Ανάλυση επιχειρηματικής ιδέας και προσδιορισμός προϊόντος  Διαμόρφωση έργου ,στόχων και στρατηγικής  Προκαταρκτική αξιολόγηση και έγκριση από τον εξουσιοδοτημένο φορέα	Κατανόηση ευκαιριών Εναλλακτικές ιδέες νέων προϊόντων και επιχειρηματικών λύσεων   Αρχικός προσδιορισμός  Εγκριση για συνέχιση του έργου
Στάδιο τεχνοοικονομική αξιολόγησης	Σχεδιασμός ,έρευνα και τεχνοοικονομική μελέτη ,ώστε να διαμορφωθεί η αντίστοιχη πρόταση  Εξειδίκευση χαρακτηριστικών . Ανάπτυξη λειτουργικής προδιαγραφής  Ανάπτυξη διαμόρφωσης έργου και προγράμματος εργασιών  Αξιολόγηση και επικύρωση του έργου από τον αρμόδιο επιχειρησιακό φορέα. Δεσμευση απαιτούμενων πόρων	Κριτήρια αποδοχής από την επιχείρηση   Σύνοψη σχεδιασμού προϊόντος  Σχέδιο προγράμματος. Σχέδιο απαιτούμενων πόρων  Εγκριση έργου
Στάδιο σχεδίασης και ανάπτυξης	Συγκέντρωση διατμηματικής ομάδας ειδικών που θα υλοποιήσουν το έργο  Ανάπτυξη της ιδέας σχεδιασμού.Αξιολόγηση εμπειρίας των πελατών  Σχεδίαση γενικής διαταξης προϊόντος	Καθορισμός ρόλων και αρμοδιοτήτων  Επιλογή καταλληλότερης λύσης  Ανάλυση του προϊόντος
Στάδιο εφαρμογής	Λεπτομερής σχεδίαση  Κατασκευή και έλεγχος πρωτοτύπου	Προδιαγράφες προϊόντος  Επιβεβαίωση χαρακτηριστικών, απόδοσης, αξιοπιστίας και συντηρησιμότητας προϊόντος
Στάδιο παραγωγής	Οριστικοποίηση σχεδίασης  Υποστήριξη παραγωγής. Προβλέψεις για παραγωγή και παράδοση  <i>Εναρξη ευθύνης</i>  Εναρξη παραγωγής ,προώθηση προϊόντος, εν συνεχεία υποστήριξη του πελάτη  Πώληση και χρήση  Παρακολούθηση της απόδοσης του προϊόντος κατά τη χρήση ,για πιθανές βελτιώσεις. Διαρκής έλεγχος του προϊόντος  Αξιολόγηση όλου του έργου , προσδιορισμός σημείων βελτίωσης της διαδικασίας ανάπτυξης επ' ωφελεία μελλοντικών προϊόντων	Σχέδιο προϊόντος    <u>Εξωτερικό επιχειρησιακό περιβάλλον</u>  Διαθεσιμότητα προϊόντος   Πιθανές βελτιώσεις, τροποποιήσεις και αναβαθμίσεις  Προσδιορισμός σημείων βελτίωσης της διαδικασίας ανάπτυξης
Στάδιο ολοκλήρωσης και τερματισμού	Τερματισμός έργου  Αναπτυξιακή υποστήριξη σε θέματα παροπλισμού του προϊόντος Επισημος τερματισμός του έργου  Απόσυρση του προϊόντος	Μεταφορά υπευθυνότητας Αναδιάταξη του προσωπικού   Εν συνεχεία νομική υποστήριξη

Τα κυρίαρχα έγγραφα-πρότυπα όσον αφορά τη διοίκηση έργων είναι το “A Guide to the Project Management Body of Knowledge” ([Knowledge, 2004](#)) και το ([ISO/DIS-21500, 2011](#)). Τα πρότυπα αυτά προσδιορίζουν τις δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν καθώς και τις υπευθυνότητες, που πρέπει να ανατεθούν, ώστε να υλοποιηθεί μια επιτυχής πολιτική ανάπτυξης σε όλα τα επίπεδα της επιχείρησης (ανώτερη διοίκηση, υπεύθυνοι έργου, μηχανικοί σχεδίασης κλπ) . Στο *ΠΙΝ. 7* απεικονίζεται η αντιστοίχιση των επιμέρους γνωστικών περιοχών ενώ στους *ΠΙΝ. 8* και *ΠΙΝ. 9* περιγράφονται οι απαιτούμενες δραστηριότητες-ενέργειες για τη Διοίκηση της Ολοκλήρωσης του Έργου και τη Διαχείριση του Σκοπού του Έργου αντίστοιχα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 21500 και το PMBOK®.

Η όλη διαδικασία της ανάπτυξης ενός προϊόντος θεωρείται σαν ένα έργο (project) για το οποίο εφαρμόζονται οι αρχές, οι μεθοδολογίες και οι τεχνικές διοίκησης έργου (project management). Σύμφωνα με το ([ISO/DIS-21500, 2011](#)), ένα έργο (project) ορίζεται σαν ένα μοναδικό σύνολο διεργασιών, που απαρτίζονται από ένα αριθμό συνεργαζόμενων και ελεγχόμενων δραστηριοτήτων με ημερομηνίες έναρξης και λήξης, που αναλαμβάνονται ώστε να επιτευχθεί ένας συγκεκριμένος στόχος. Η επίτευξη των στόχων ενός project προϋποθέτει για κάθε δραστηριότητα “παραδοτέα”, που αφενός μεν θα συμμορφώνονται σε συγκεκριμένες απαιτήσεις, αφετέρου δε θα υπόκεινται σε περιορισμούς όπως ο χρόνος, το κόστος και το ανθρώπινο δυναμικό.

Τα δύο αυτά έγγραφα δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, το PMBOK® Guide όμως είναι πολύ πιο αναλυτικό και λεπτομερές στην ανάπτυξη των επιμέρους διεργασιών, παρέχοντας οδηγίες για τη χρήση των κατάλληλων εργαλείων και τεχνικών σε αντίθεση με το ISO 21500 που παρέχει μια γενική περιγραφή της εκάστοτε διεργασίας με τα αντίστοιχα βασικά δεδομένα εισόδου και εξόδου. Και τα δυο έγγραφα προσδιορίζουν πέντε βασικά στάδια που πρέπει να ακολουθούνται κατά τη διάρκεια υλοποίησης ενός έργου (Έναρξη, Σχεδιασμός, Εφαρμογή, Έλεγχος, Τερματισμός) καθώς επίσης και επτά γνωστικές περιοχές (knowledge areas ή subject groups) που καλύπτουν όλο το φάσμα διεργασιών της διοίκησης ενός προγράμματος ( βλέπε *ΠΙΝ. 10* και *ΠΙΝ. 11*). Η κάθε επιμέρους γνωστική περιοχή – διεργασία αναλύεται στις αναγκαίες δραστηριότητες που πρέπει να υλοποιηθούν, ώστε να διασφαλίζεται η επιτυχής διοίκηση του προγράμματος. Επιπρόσθετα έχουν εκδοθεί πρότυπα για επιμέρους δραστηριότητες γνωστικών περιοχών των προτύπων διοίκησης έργου, όπως π.χ. το PMI έχει προχωρήσει στην έκδοση του προτύπου [PMI \(2001\)](#): Practice Standard for Work Breakdown Structures, το οποίο παρέχει βασικές κατευθύνσεις για τη δημιουργία της Ανάλυσης Δομής Εργασιών, ΑΔΕ (Work Breakdown Structure, WBS), που αναφέρεται στη § 5.3 του PMBOK® Guide και τη §4.3.12 του ISO 21500



**ΠΙΝ. 7: ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΤΑ PMBOK® GUIDE ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΚΑΤΑ ISO 21500:2012**

ISO 21500:2012 Βασικά Στάδια	PMBOK® Guide Γνωστικές Περιοχές
Ολοκλήρωση	Ολοκλήρωση
Εμπλεκόμενοι	-
Σκοπός	Σκοπός
Πόροι	Ανθρώπινοι Πόροι
Χρόνος	Χρόνος
Κόστος	Κόστος
Κίνδυνοι	Κίνδυνοι
Ποιότητα	Ποιότητα
Προμήθειες	Προμήθειες
Επικοινωνία	Επικοινωνία

**ΠΙΝ. 8: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ PMBOK® GUIDE ΚΑΙ ISO 21500:2012**

ISO 21500	PMBOK® Guide
4.3.2 Προσδιορισμός Ομάδας Έργου	4.1 Προσδιορισμός Ομάδας Έργου
4.3.3 Ανάπτυξη Σχεδίου Έργου	4.2 Ανάπτυξη Σχεδίου Διοίκησης Έργου
4.3.4 Προώθηση των εργασιών του Έργου	4.3. Προώθηση και Διοίκηση της Εκτέλεσης Έργου
4.3.5 Έλεγχος των εργασιών του Έργου	4.4 Παρακολούθηση και Έλεγχος των εργασιών του Έργου
4.3.6 Έλεγχος Αλλαγών	4.5 Ολοκληρωμένος Έλεγχος Αλλαγών
4.3.7 Κλείσιμο Φάσεων η όλου του Έργου	4.6 Κλείσιμο Φάσεων η όλου του Έργου
4.3.8 Καταγραφή εμπειρίας από την εκτέλεση του Έργου	

**ΠΙΝ. 9: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΣΚΟΠΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ PMBOK® GUIDE ΚΑΙ ISO 21500:2012**

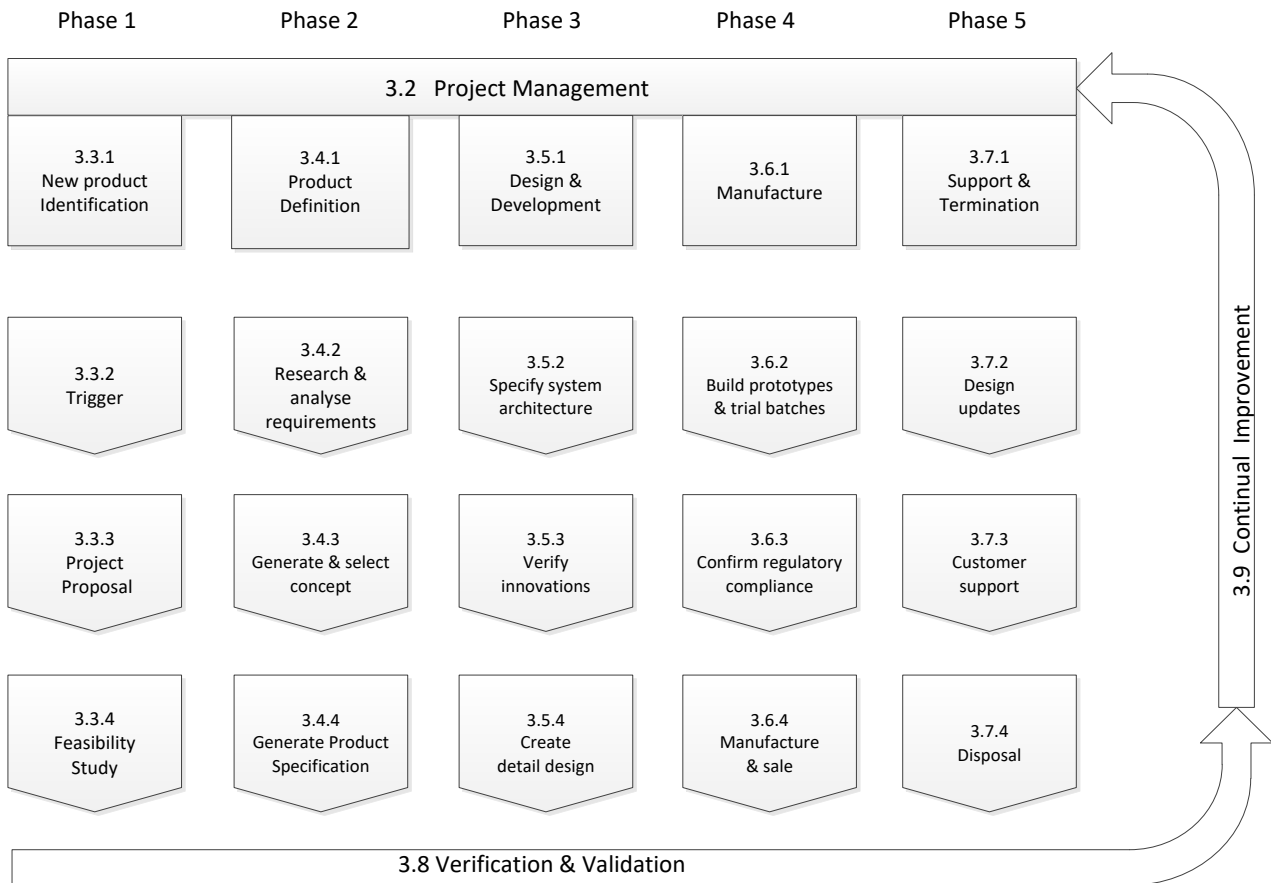
ISO 21500	PMBOK® Guide
4.3.11 Καθορισμός σκοπού	5.1 Συλλογή απαιτήσεων
	5.2 Καθορισμός σκοπού
4.3.12 Δημιουργία WBS	5.3. Δημιουργία WBS
4.3.13 Προσδιορισμός Δραστηριοτήτων	6.1 Προσδιορισμός Δραστηριοτήτων (Γνωστική Περιοχή Διαχείρισης Χρόνου)
	5.4 Επιβεβαίωση σκοπού
4.3.14 Έλεγχος σκοπού	5.5 Έλεγχος σκοπού

**ΠΙΝ. 10: ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΡΜΒΟΚ®**

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring and Controlling Process Group	Closing Process Group
<b>4. Project Integration Management</b>	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Work	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
<b>5. Project Scope Management</b>		5.1 Plan Scope Management 5.2 Collect Requirements 5.3 Define Scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate Scope 5.6 Control Scope	
<b>6. Project Time Management</b>		6.1 Plan Schedule Management 6.2 Define Activities 6.3 Sequence Activities 6.4 Estimate Activity Resources 6.5 Estimate Activity Durations 6.6 Develop Schedule		6.7 Control Schedule	
<b>7. Project Cost Management</b>		7.1 Plan Cost Management 7.2 Estimate Costs 7.3 Determine Budget		7.4 Control Costs	
<b>8. Project Quality Management</b>		8.1 Plan Quality Management	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Control Quality	
<b>9. Project Human Resource Management</b>		9.1 Plan Human Resource Management	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
<b>10. Project Communications Management</b>		10.1 Plan Communications Management	10.2 Manage Communications	10.3 Control Communications	
<b>11. Project Risk Management</b>		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Control Risks	
<b>12. Project Procurement Management</b>		12.1 Plan Procurement Management	12.2 Conduct Procurements	12.3 Control Procurements	12.4 Close Procurements
<b>13. Project Stakeholder Management</b>	13.1 Identify Stakeholders	13.2 Plan Stakeholder Management	13.3 Manage Stakeholder Engagement	13.4 Control Stakeholder Engagement	

**ΠΙΝ. 11: ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ISO 21500:2012**

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ	ΟΜΑΔΑ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ				
	ΕΝΑΡΞΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	ΕΦΑΡΜΟΓΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ	ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ
Ολοκλήρωση	4.3.2 Δημιουργία	4.3.3 Κατάστρωση σχεδίων προγράμματος	4.3.4 Προώθηση των εργασιών έργου	4.3.5 Έλεγχος εργασιών του έργου	4.3.7 Κλείσιμο φάσεων η και του ίδιου του έργου
				4.3.6 Έλεγχος αλλαγών	4.3.8 Συλλογή κτηθείσας εμπειρίας
Εμπλεκόμενοι stakeholders	4.3.9 Αναγνώριση Εμπλεκόμενων		4.3.10 Διαχείριση Εμπλεκόμενων		
Στοχοθέτηση έργου		4.3.11 Καθορισμός στόχων του έργου		4.3.14 Έλεγχος στοχοθέτησης	
		4.3.12 Δημιουργία δομής δραστηριοτήτων (WBS)			
		4.3.13 Προσδιορισμός δραστηριοτήτων			
Πόροι	4.3.15 Καθορισμός ομάδας έργου	4.3.16 Προσδιορισμός απαιτούμενων πόρων	4.3.18 Σχηματισμός ομάδας έργου	4.3.19 Έλεγχος πόρων	
		4.3.17 Καθορισμός οργανωτικής δομής έργου		4.3.20 Διοίκηση ομάδας έργου	
Χρόνος		4.3.21 Προσδιορισμός διαδοχής δραστηριοτήτων		4.3.24 Έλεγχος χρονοδιαγράμματος	
		4.3.22 Προσδιορισμός διάρκειας δραστηριοτήτων			
		4.3.23 Κατάστρωση χρονοδιαγράμματος			
Κόστος		4.3.25 Εκτίμηση κόστους		4.3.27 Έλεγχος κόστους	
		4.3.26 Κατάστρωση προϋπολογισμού έργου			
Διαχείριση κινδύνου		4.3.28 Προσδιορισμός κινδύνων	4.3.30 Αντιμετώπιση κινδύνων	4.3.31 Έλεγχος κινδύνων	
		4.3.29 Εκτίμηση κινδύνων			
Ποιότητα		4.3.32 Σχεδιασμός ποιότητας	4.3.33 Διασφάλιση ποιότητας	4.3.34 Ποιοτικός έλεγχος	
Προμήθειες		4.3.35 Σχεδιασμός προμηθειών	4.3.36 Επιλογή προμηθευτών	4.3.37 Διαχείριση συμβάσεων	
Επικοινωνία		4.3.38 Δημιουργία σχεδίου επικοινωνίας	4.3.39 Διανομή πληροφοριών	4.3.40 Διαχείριση επικοινωνίας	



**Σχήμα 31. Διαχείριση έργου σύμφωνα με BS7000-2 , πηγή [BSI \(1997\)](#)**

### 1.3 Αναδιοργάνωση Επιχειρήσεων και Πληροφοριακά Συστήματα

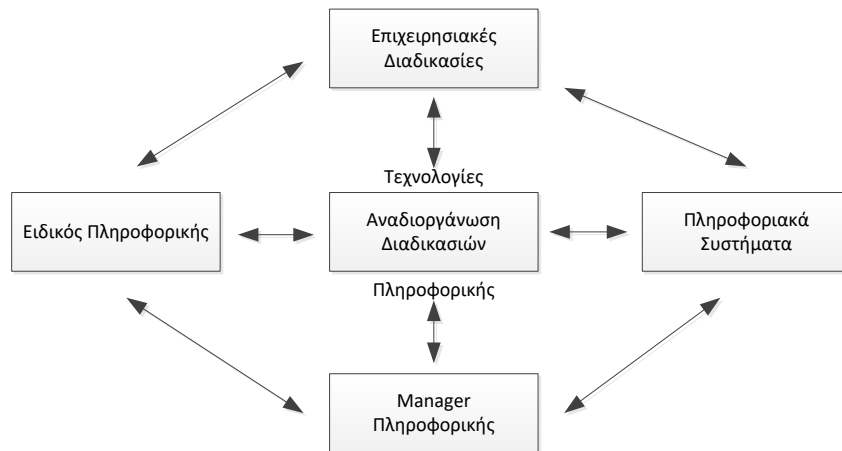
Η ΔΑΝΠ αποτελεί μια διαδικασία μέσω της οποίας μετασχηματίζονται οι ανάγκες της αγοράς και οι απαιτήσεις των πελατών σε ένα νέο προϊόν. Η διαδικασία όμως αυτή είναι από τη φύση της ιδιαίτερα ευαίσθητη στη διαχείριση των πληροφοριών κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της καθώς επίσης και στη συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων στην ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος. Συνεπώς η ορθή ανάπτυξη και η αποτελεσματική λειτουργία μιας τόσο έντονα συνεργατικής διαδικασίας απαιτεί, την εφαρμογή και ολοκλήρωση σύγχρονων μεθοδολογιών και τεχνολογιών (διοίκηση έργων, πληροφορικής κλπ). Επιπρόσθετα ο (ανα)σχεδιασμός και η εφαρμογή μιας ΔΑΝΠ απαιτεί την εις βάθος κατανόηση και λεπτομερή ανάλυση των συσχετιζόμενων επιχειρησιακών διαδικασιών, των διασυνδέσεων μεταξύ τους, των πόρων που αναλώνονται και των δεδομένων εισόδου και εξόδου μιας δραστηριότητας και για το λόγο αυτό συχνά χρησιμοποιούνται μεθοδολογίες και τεχνικές Αναδιοργάνωσης Επιχειρησιακών Διαδικασιών (ΑΕΔ), με σκοπό την καλύτερη σχεδίαση και ανάπτυξη διαδικασιών και τεχνολογιών. ([Bertoni, Bordegoni et al., 2009](#)). Η ΑΕΔ με εστίαση σε πολλαπλές παρεμβάσεις μικρής όμως κλίμακας θεωρείται πλέον αποδοτική και διαχειρίσιμη έναντι της εφαρμογής μιας εκτεταμένης αναδιοργάνωσης που θα υλοποιείται ταυτόχρονα σε πολλά τμήματα της επιχείρησης ([Ramirez, Melville et al., 2010](#)).

Η καινοτομία και η επιτυχής ανάπτυξη νέων προϊόντων αποτελεί μια σύνθετη και αμφιβόλου επιτυχίας διαδικασία, στην οποία δεν διακρίνονται όλες οι επιχειρήσεις. Για το λόγο αυτό πολλοί οργανισμοί στρέφονται στη πληροφορική αναζητώντας τρόπους να αναπτύξουν νέες, καινοτόμες διαδικασίες ή να ανασχεδιάσουν τις ήδη υπάρχοντες με στόχο να βελτιστοποιήσουν τον τρόπο ανάπτυξης και εισαγωγής ενός προϊόντος στην αγορά.

Στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον η Τεχνολογία Πληροφορικής (ΤΠ) παίζει ένα ιδιαίτερα σπουδαίο ρόλο στη επιχειρησιακή αναδιοργάνωση ενώ ταυτόχρονα αποτελεί τον βασικό παράγοντα ανάπτυξης της επιχειρησιακής καινοτομίας ([Anand, Wamba et al., 2013](#)). Η αναδιοργάνωση λοιπόν μιας επιχείρησης είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα σύγχρονα συστήματα και τις τεχνολογίες πληροφορικής, η χρήση των οποίων έχει θετική επίδραση στη παραγωγικότητα της επιχείρησης και στην αξία της στη διεθνή αγορά ([Ramirez, Melville et al., 2010](#)). Οι σύγχρονες ΤΠ αποτελούν ένα ουσιαστικό υποστηρικτικό εργαλείο στην ΑΔΕ, βλέπε σχ. 31, παρέχουν δε τη δυνατότητα και την ευελιξία στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να σχεδιάσουν τις διαδικασίες τους και να δημιουργήσουν οργανωτικές δομές υψηλής αποδοτικότητας ([Albadvi, Keramati et al., 2007](#); [Brynjolfsson, Hitt et al., 2002](#); [Mendling, Reijers et al., 2010](#)). Τέλος η ραγδαία εξέλιξη των δυνατοτήτων της πληροφορικής σε συνδυασμό με την μείωση του κόστους (λογισμικό και υλισμικό) την καθιστά σαν το πλέον αποτελεσματικό εργαλείο στην αναδιοργάνωση των επιχειρήσεων ([Attaran, 2004](#)), καθόσον :

- Παρέχει τη δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων τμημάτων και βοηθάει στην εύκολη επικοινωνία τους

- Βελτιώνει την αποδοτικότητα των διαδικασιών και
- Συνεισφέρει ουσιαστικά στην ΑΕΔ με τεχνικές μοντελοποίησης , βελτιστοποίησης και εκτίμησης των αποτελεσμάτων.



**Σχήμα 32. Εφαρμογή των ΤΠ στην ΑΕΔ, πηγή (Van der Aalst, 2013)**

### **1.3.1 Αναδιοργάνωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (ΑΕΔ)**

Η επιχειρησιακή αναδιοργάνωση έχει σαν στόχο την οργανωτική αλλαγή/βελτίωση και την επανασχεδίαση επιχειρησιακών διαδικασιών και κινείται σε τρεις βασικούς άξονες (Τατσιopoulos & Χατζηγιαννάκης, 2008) , τον ανασχεδιασμό επιχειρησιακών διεργασιών, τα πληροφοριακά συστήματα και τις νέες τεχνολογίες και τη διοικητική αναδιοργάνωση

Η ΑΕΔ αποτελεί ένα τομέα με σημαντική ανάπτυξη την τελευταία 20ετία και περιλαμβάνει την ανάλυση και τη δραστική αλλαγή πέντε βασικών στοιχείων της επιχειρησιακής λειτουργίας (στρατηγική, διεργασίες, τεχνολογία, οργανωτική δομή και επιχειρησιακή κουλτούρα), εκμεταλλεόμενη όλους τους τεχνολογικούς και οργανωτικούς συντελεστές της επιχείρησης και συνήθως οδηγεί σε οργανωτική αναδιοργάνωση. Κατά το πρόσφατο παρελθόν έχουν αποδοθεί διάφοροι ορισμοί στην ΑΕΔ όπως :

- «η Ανάλυση και Σχεδιασμός των ροών εργασιών και διαδικασιών μέσα και μεταξύ επιχειρήσεων», (Davenport & Short, 1990).
- «η Κριτική Ανάλυση και ο Ριζικός Ανασχεδιασμός επιχειρησιακών διαδικασιών για την επίτευξη σημαντικών βελτιώσεων σε κρίσιμους και σύγχρονους δείκτες μέτρησης επιδόσεων, όπως κόστος, ποιότητα εξυπηρέτηση και ταχύτητα», (Hammer & Champy, 1993)

Ανεξάρτητα όμως από τις επιμέρους διαφοροποιήσεις, όλοι οι ορισμοί εμπεριέχουν τέσσερα κοινά χαρακτηριστικά που αποτελούν και τον πυρήνα της ΑΕΔ (Grover & Malhotra, 1997) :

- 1) Η ΑΕΔ συνίσταται σε δραστική ή έστω σε τμηματική αλλαγή
- 2) Το αντικείμενο προς αναθεώρηση είναι η ίδια η διαδικασία

- 3) Η ΑΕΔ προσπαθεί να επιφέρει υψηλούς στόχους η έστω μεγάλη βελτίωση στην απόδοση της διαδικασίας
- 4) Η τεχνολογία της πληροφορικής αποτελεί ένα πολύ κρίσιμο παράγοντα στην υλοποίηση του προγράμματος

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να ορισθεί τι είναι διαδικασία (process). Με τον όρο λοιπόν διαδικασία θεωρούμε:

- Ένα λογικό σύνολο δομημένων και μετρήσιμων δραστηριοτήτων σχεδιασμένο να παράγει ένα προσδιορισμένο αποτέλεσμα για ένα συγκεκριμένο πελάτη η την αγορά. Ο ορισμός αυτός υποδηλώνει με έμφαση πως υλοποιείται η εργασία όντος ενός οργανισμού ([Davenport 1993](#)).
- Ένα δομημένο σύνολο από δραστηριότητες που χρησιμοποιούν ως είσοδο πληροφορίες, ανθρώπινους-υλικούς πόρους για να δημιουργήσουν κάποιο αποτέλεσμα που έχει αξία για έναν (εσωτερικό ή εξωτερικό) πελάτη ενός Οργανισμού ([Hammer & Champy, 1993](#))

Τα βασικά χαρακτηριστικά των διαδικασιών είναι ότι έχουν “πελάτες”- αποδέκτες, που αποδέχονται τα αποτελέσματα και κρίνουν την ποιότητά τους και είναι διατμηματικές, εκτείνονται δηλ. πέραν των στενά επιχειρησιακών οργανωτικών ορίων. Μια Επιχειρησιακή Διεργασία είναι ένα σύνολο συσχετιζόμενων λογικά ενεργειών που εκτελούνται για να επιτευχθεί ένα ορισμένο επιχειρησιακό αποτέλεσμα. Οι Επιχειρησιακές Διεργασίες είναι διατμηματικές σε αντιδιαστολή με τις κλασσικές λειτουργίες των οργανωτικών τμημάτων της επιχείρησης (παραγωγή, προμήθειες κλπ.).

Η ΑΕΔ έχει γίνει αντικείμενο προσοχής από τη διοίκηση διαφόρων επιχειρήσεων και ιδιαίτερα από αυτές που αντιμετωπίζουν προβλήματα, σαν ένα εργαλείο για την αναδιοργάνωση και την περαιτέρω βελτίωση των διαδικασιών τους. Η αρχική περίοδος ανάπτυξης και εφαρμογής ΑΕΔ χαρακτηρίζεται από πληθώρα περιπτώσεων εφαρμογής “δοκιμής και λάθους” (trial and error) χωρίς την ύπαρξη μιας κοινά αποδεκτής μεθοδολογίας. Με τον όρο μεθοδολογία εννοούμε την “ένα δομημένο σύνολο οδηγιών η αρχών που υποβοηθούν τον αναλυτή να βρει τρόπους για την επίλυση ενός προβλήματος” ([Valiris & Glykas, 1999](#)) .

Η πρώτη συστηματική μελέτη και καταγραφή των μεθοδολογιών και εργαλείων που χρησιμοποιούνται στη ΑΕΔ ([Kettinger, Teng et al., 1997](#)), επέτρεψε την κατάταξη τους εντός ενός κανονιστικού πλαισίου, που επιτρέπει στους αναλυτές να αξιολογήσουν κατά πόσον ταιριάζει η κάθε μεθοδολογία στις δικές τους ιδιαίτερες επιχειρησιακές απαιτήσεις. Δεδομένου όμως ότι η κάθε περίπτωση ανασχεδιασμού αποτελεί στην ουσία μια ιδιαίτερη περίπτωση, όπου η εκάστοτε εφαρμοζόμενη μεθοδολογία πρέπει να προσαρμοστεί στις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει η υπό ανασχεδιασμό επιχειρησιακή διαδικασία, πολλοί ερευνητές θεωρούν την ΑΕΔ “περισσότερο τέχνη παρά επιστήμη” ([Davenport 1993](#))

Παρά το γεγονός ότι η υιοθέτηση μιας συγκεκριμένης μεθοδολογίας κατά την ανασχεδίαση των διαδικασιών (μεθοδολογική προσέγγιση), φαίνεται να είναι χρήσιμη, εν τούτοις υπάρχει και η αντίθετη άποψη (δαισθητική προσέγγιση), που βασίζεται στη προηγούμενη εμπειρία του αναλυτή



και στο όραμα που έχει για τη νέα διαδικασία. Η βασική διαφοροποίηση μεταξύ των δυο αυτών προσεγγίσεων έγκειται στο ότι, η μεν διαισθητική προσέγγιση προσδιορίζει το που θα πας, σε αντίθεση με τη μεθοδολογική που προδιαγράφει τις ενέργειες και τα βήματα που θα ακολουθηθούν ώστε να φτάσεις εκεί ([Klein, 1994](#)). Επιπρόσθετα οι υποστηρικτές αυτής της διαισθητικής προσέγγισης θεωρούν ότι το κανονιστικό πλαίσιο και το benchmarking, βασικά συστατικά στοιχεία μιας μεθοδολογίας, περιορίζουν τη δημιουργικότητα και δρουν ανασταλτικά στην ανεύρεση βέλτιστων ([Simsion, 1994](#)) ή καινοτόμων λύσεων ([Vakola & Rezgui, 2000](#)).

Οι μεθοδολογίες όμως υπάρχουν για την επίλυση συχνά επαναλαμβανόμενων προβλημάτων και οι εφαρμόζοντες τη μεθοδολογική προσέγγιση θεωρούν ότι η χρήση μιας μεθοδολογίας είναι απαραίτητη για διάφορους λόγους ([Vakola & Rezgui, 2000](#)) όπως :

- Η μεθοδολογία αποτελεί ένα μέσο για τη κωδικοποίηση της αποκτώμενης γνώσης και εμπειρίας υπό μορφή τέτοια που δύναται ευκολότερα να εφαρμοστεί και να αξιολογηθεί.
- Η μεθοδολογία παρέχει ένα συγκεκριμένο επίπεδο οργάνωσης και διευκολύνει το σχεδιασμό και τη παρακολούθηση του προγράμματος
- Η ύπαρξη μεθοδολογίας επιτρέπει στους εμπλεκόμενους να κατανοήσουν τα καθήκοντα τους και να διευκρινίσουν τους ρόλους τους στην όλη διαδικασία

Ερευνητές επισημαίνουν ([Caron, Jarvenpaa et al., 1994](#)) ότι, η εφαρμογή της ΑΕΔ συνήθως προϋποθέτει μια ουσιαστική αλλαγή στην εταιρική κουλτούρα στις νοοτροπίες και αυτό θα πρέπει να διαχειρισθεί πολύ προσεκτικά με τη χρήση μιας κατάλληλης μεθοδολογίας

Οι μεθοδολογίες μπορούν να ταξινομηθούν σε δυο κύριες κατηγορίες ([Valiris & Glykas, 1999](#)), ανάλογα με την οπτική που προσεγγίζουν το θέμα :

- 1) Μεθοδολογίες που θεωρούν την ΑΕΔ σαν εργαλείο διοίκησης (management accounting), όπου οι αναλυτές στοχεύουν στην αναδιοργάνωση των επιχειρησιακών διεργασιών και χρησιμοποιούν τη Πληροφορική σαν ένα βασικό εργαλείο (μεθοδολογία Davenport , Hammer& Champy κλπ)
- 2) Μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν την ΑΕΔ για την ανάπτυξη και σχεδίαση του Πληροφοριακού Συστήματος, όπου οι σχεδιαστές χρειάζεται να κατανοήσουν και πιθανόν να αναδιοργανώσουν τις διεργασίες, ώστε η εισαγωγή του πληροφοριακού συστήματος να έχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα ([Teng & Kettinger, 1995](#))

Να σημειωθεί ότι τελευταία αναδεικνύεται μια τρίτη κατηγορία που προσεγγίζουν την ΑΕΔ με βάση την οργανωτική θεωρία και επικεντρώνουν στα άτομα, στην ανάθεση υπευθυνότητας, στους ρόλους και στις δραστηριότητες και στις αλληλεπιδράσεις μέσα στην επιχείρηση.

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει μια πληθώρα μεθοδολογιών μεθόδων και εργαλείων, που έχουν αναπτυχθεί είτε από εταιρείες συμβούλων (Hammer & Champy, Manganelli / Klein, McKinsey PwC κλπ ) είτε από διάφορους ακαδημαϊκούς - ερευνητές (Davenport, SPRINT, ARMA, ARIS κλπ ) είτε από χρήστες (Kodak). Οι μεθοδολογίες των εταιρειών συμβούλων θεωρούν την ΑΕΔ σαν μια

συστηματική προσέγγιση για την γρήγορη και αποδοτική από πλευράς κόστους εφαρμογή των σχεδιαζόμενων αλλαγών, σε αντίθεση με τις προερχόμενες από την ακαδημαϊκή κοινότητα, που είναι μεν ευρύτερες δεν ενσωματώνουν όμως με τρόπο ουσιαστικό το θέμα διοίκηση αλλαγής και τα κοινωνιολογικά ζητήματα που ανακύπτουν από τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού.

Όλες οι μεθοδολογίες προσεγγίζουν την ΑΔΕ με γραμμικό τρόπο, δηλ εφαρμογή διαδοχικών σταδίων, με φιλοσοφία που παραπέμπει στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός Πληροφοριακού Συστήματος. Ο αριθμός των σταδίων που τις αποτελούν ποικίλει ανά διαδικασία με τον συνηθέστερο αριθμό να είναι πέντε ([Vakola & Rezqui, 2000](#)), άλλοι ερευνητές ([Grover & Malhotra, 1997](#)) τον ανεβάζουν στα έξι (προετοιμασία, ανάλυση υπάρχουσας κατάστασης, δημιουργία οράματος, τεχνική σχεδίαση, θεώρηση ανθρώπινου παράγοντα, εφαρμογή), ενώ το General Accounting Office των ΗΠΑ ([GAO, 1997](#)) θεωρεί τρία γενικά στάδια (προετοιμασία προγράμματος, ανασχεδίαση διαδικασιών, εφαρμογή). Κοινό χαρακτηριστικό αποτελεί ο οραματισμός της νέας διαδικασίας και ο προσδιορισμός στόχων, η δημιουργία ομάδων έργου (project teams) και η χρήση τεχνικών διαχείρισης έργου (project management)..

Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει μια συνοπτική παρουσίαση ορισμένων αντιπροσωπευτικών μεθοδολογιών που θεωρείται ότι παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον χωρίς βέβαια αυτό να σημαίνει ότι οι υπόλοιπες υποβαθμίζονται ή στερούνται ενδιαφέροντος. Τέλος στο ΠΙΝ. 12 απεικονίζονται συνοπτικά ορισμένες μεθοδολογίες ΑΕΔ με τα βασικά στάδια εφαρμογής τους .

### **Μεθοδολογία Hammer/ Champy**

Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε από τον Hammer, πρώην ακαδημαϊκό του MIT και τον Champy, πρόεδρο της εταιρίας συμβούλων CSC Index οι οποίοι ήταν και αυτοί που έκαναν την ΑΕΔ πολύ δημοφιλή στις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Η μεθοδολογία απαρτίζεται από εξ (6) στάδια:

- 1) Εισαγωγή στον Επιχειρησιακό Ανασχεδιασμό: Το στάδιο αυτό σηματοδοτεί την έναρξη του προγράμματος ανασχεδίασης. Παρουσίαση στους υπαλλήλους της επιχείρησης της υπάρχουσας κατάστασης καθώς και της αναγκαιότητας για ανασχεδίαση από την Ανώτατη Διοίκηση. Δημιουργία οράματος νέας διαδικασίας
- 2) Προσδιορισμός Επιχειρησιακών Διαδικασιών: Κατά το στάδιο αυτό καταγράφονται όλες οι διαδικασίες και οι αλληλεπιδράσεις τους εντός και εκτός του επιχειρησιακού περιβάλλοντος καθώς επίσης και με τις απαιτήσεις του πελάτη
- 3) Επιλογή Επιχειρησιακών Διαδικασιών: Επιλογή διαδικασιών οι οποίες παρέχουν υψηλή αξία στους πελάτες
- 4) Κατανόηση επιλεγμένων Επιχειρησιακών Διαδικασιών: Στο στάδιο αυτό δίνεται έμφαση στην ανάλυση και κατανόηση των επιλεχθέντων διαδικασιών. Ακολουθεί benchmarking της υπάρχουσας κατάστασης με την αντίστοιχη μετά την ανασχεδίαση θεωρώντας τη διαδικασία στο σύνολο της, χωρίς να υπεισέρχεται σε λειτουργικές λεπτομέρειες

- 5) Επανασχεδιασμός επιλεγμένων Επιχειρησιακών Διαδικασιών: Το στάδιο αυτό αποτελεί το πλέον δημιουργικό κομμάτι της μεθοδολογίας όπου γίνεται ανασχεδιασμός της διαδικασίας τόσο σε τεχνικό επίπεδο όσο και στο εργασιακό περιβάλλον. Καταρτίζεται το πλάνο εφαρμογής
- 6) Εφαρμογή της Ανασχεδιασμένης Διαδικασίας: Κατά το στάδιο αυτό η επιχείρηση υιοθετεί και εφαρμόζει τη νέα διαδικασία

Μεθοδολογία Hammer and Champy δεν συμπεριλαμβάνει τη γνωσιακή διαδικασία στο όλο πρόγραμμα . Αυτό αποτελεί ένα μειονέκτημα καθόσον προχωράει στην ανασχεδίαση χωρίς προηγούμενη μελέτη του εξωτερικού περιβάλλοντος (αγορές – πελάτες). Επίσης η εφαρμογή της όλης διαδικασίας γίνεται από πάνω προς τα κάτω μόνο με τα διευθυντικά στελέχη χωρίς τη συμμετοχή των εργαζομένων και αυτό καθιστά δύσκολη την αποδοχή της νέας διαδικασίας. Ένα άλλο αδύνατο σημείο είναι και η έλλειψη μέτρησης απόδοσης κατά την εφαρμογή, ώστε να προσδιοριστεί η ικανότητα και η επάρκεια του προσωπικού

### **Μεθοδολογία Davenport**

Η μεθοδολογία απαρτίζεται από εξ (6) στάδια

- 1) Οραματισμός και στοχοθέτηση: Κατά το στάδιο αυτό δημιουργείται το όραμα της νέας διαδικασίας και προσδιορίζονται οι στόχοι του προγράμματος ανασχεδίασης. Η μείωση του κόστους θεωρείται σαν ένας βασικός στόχος , αν και επισημαίνεται ότι η υπερβολική έμφαση σε αυτό, ενέχει τον κίνδυνο να υποτιμηθούν άλλοι ουσιαστικοί στόχοι όπως η ικανοποίηση των εργαζομένων , η μείωση χρόνου διέλευσης των προϊόντων κλπ
- 2) Προσδιορισμός Επιχειρησιακών Διαδικασιών: Κατά το στάδιο αυτό καταγράφονται οι διαδικασίες προς ανασχεδίαση .Ο Davenport συνιστά να επικεντρωθούμε σε ένα περιορισμένο αριθμό διαδικασιών ( μέγιστος αριθμός 15) που αποτελούν και το πυρήνα της οργανωτικής συμπεριφοράς της επιχείρησης , τις οποίες αποκαλεί κύριες διαδικασίες.
- 3) Κατανόηση και μέτρηση της διαδικασίας: Το στάδιο αυτό τεκμηριώνει πλήρως και εξετάζει τη λειτουργικότητα και την απόδοση της υπό ανασχεδίαση διαδικασίας, ώστε να αποτραπεί η επανεισαγωγή παλαιών πρακτικών. Ακολουθεί benchmarking ώστε να καθορισθεί η απόδοση της διαδικασίας μετά την ανασχεδίαση.
- 4) Τεχνολογία της πληροφορικής: Εξετάζεται η δυνατότητα εφαρμογής των κατάλληλων εργαλείων και εφαρμογών λογισμικού της Τεχνολογίας της πληροφορικής .
- 5) Πρωτότυπο Διαδικασίας: Το στάδιο αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο δεδομένου ότι σε αυτό σχεδιάζεται και διαμορφώνεται το λειτουργικό πρωτότυπο της νέας διαδικασίας. Οι εμπλεκόμενοι πρέπει να μελετήσουν και να εξοικειωθούν με τη νέα διαδικασία που θα κληθούν να εφαρμόσουν.
- 6) Εφαρμογή της Ανασχεδιασμένης Διαδικασίας: Κατά το στάδιο αυτό η επιχείρηση υιοθετεί και εφαρμόζει τη νέα διαδικασία

Η μεθοδολογία τοποθετεί την Πληροφορική στο επίκεντρο της όλης διαδικασίας και αποδίδει ιδιαίτερη σημασία στην οργάνωση και στη διαχείριση των ανθρώπινων πόρων. Όσον αφορά τους στόχους έχει σαφή προσανατολισμό στη μείωση του κόστους και του χρόνου επεξεργασίας και στη βελτίωση της απόδοσης. Μειονέκτημα αποτελεί η απαίτηση για πλήρη τεκμηρίωση της υπάρχουσας διεργασίας, του οράματος και της όλης διαδικασίας που θα ακολουθηθεί, δραστηριότητα επίπονη και χρονοβόρα, σε αντίθεση με τις άλλες διαδικασίες που ξεκινούν με μια χονδρική προσέγγιση της του όλου προγράμματος. Επίσης η μη δημιουργία ομάδων έργου από την αρχή γεγονός δεν διευκολύνει την εκμάθηση και αφομοίωση της όλης διαδικασίας (learning stage) από τους εμπλεκόμενους, ενώ απουσιάζει το μεταβατικό στάδιο προς το μοντέλο της συνεχούς βελτίωσης

### **Μεθοδολογία Gateway (Manganelli / Klein)**

Η μεθοδολογία αυτή επικεντρώνει κυρίως στις διαδικασίες που υποστηρίζουν την επίτευξη των στρατηγικών στόχων της επιχείρησης και την ικανοποίηση των απαιτήσεων του πελάτη. Οι διαδικασίες στις οποίες εφαρμόζεται συχνά η μεθοδολογία αυτή είναι οι γνωσιακές διαδικασίες, όπως η ΔΑΝΠ. Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί η ύπαρξη λογισμικού για την υποστήριξη του όλου προγράμματος ( Rapid Reengineering Software toolset ). Το όλο πρόγραμμα αναλύεται σε πέντε στάδια :

- 1) Προετοιμασία Προγράμματος: Κατά το στάδιο αυτό (προπαρασκευαστικό στάδιο ) οργανώνονται και ενεργοποιούνται τα άτομα που θα υλοποιήσουν το πρόγραμμα και τίθενται οι στόχοι.
- 2) Αναγνώριση: Καθορίζεται ένα μοντέλο διαδικασίας της επιχείρησης στην κατεύθυνση της ικανοποίησης του πελάτη και προσδιορίζονται οι κύριες διαδικασίες προς ανασχεδίαση.
- 3) Οραματισμός: Προσδιορίζεται η απόδοση της υπάρχουσας διαδικασίας και καθορίζονται οι στόχοι προς επίτευξη.
- 4) Ανασχεδίαση: Το στάδιο αυτό απαρτίζεται από δυο επιμέρους στάδια που εξελίσσονται παράλληλα . Το πρώτο στάδιο, η τεχνική σχεδίαση, ασχολείται με τη διερεύνηση τρόπων για την αύξηση της απόδοσης της διαδικασίας χρησιμοποιώντας τη τεχνολογία της Πληροφορικής, ενώ το άλλο στάδιο προετοιμάζει το νέο εργασιακό και οργανωτικό περιβάλλον της επιχείρησης και εκπαιδεύει το ανθρώπινο δυναμικό
- 5) Μετασχηματισμός: Εφαρμογή της ανασχεδιασμένης διαδικασίας και του νέου εργασιακού και οργανωτικού περιβάλλοντος

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η απλότητα και η ευελιξία της καθόσον εφαρμόζεται σε όλα τα επίπεδα ,από ένα τμήμα, μέχρι μια επιχειρησιακή μονάδα με στόχο πάντα μια εκτελούμενη διεργασία. Δεν απαιτεί κατ' ανάγκη την εμπλοκή ενός εξωτερικού συμβούλου. Η ομάδα έργου θα πρέπει να απαρτίζεται από άμεσα εμπλεκόμενα με τη διεργασία άτομα που έχουν τη γνώση της υπάρχουσας πρακτικής και της εταιρικής κουλτούρας και από άτομα, που δεν ανήκουν στο χώρο

αυτό, έχουν όμως τη δημιουργικότητα να αναρωτηθούν για ποιο λόγο μια διεργασία εκτελείται με ένα συγκεκριμένο τρόπο.

### **Μεθοδολογία Kodak**

Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε από την εταιρεία Kodak και εφαρμόζεται σε όλες τις εγκαταστάσεις της εταιρείας παγκοσμίως. Απαρτίζεται από πέντε στάδια και αποτελεί μια κλασσική περίπτωση προσέγγισης της ΑΕΔ υπό το πρίσμα της Διαχείρισης Έργου

- 1) Έναρξη Έργου: Το στάδιο αυτό θεωρείται πολύ βασικό .Κατά τη διάρκεια του γίνεται ο σχεδιασμός του όλου προγράμματος και καθορίζονται οι κανόνες και οι διαδικασίες διαχείρισης του.
- 2) Κατανόηση διαδικασίας: Δημιουργείται η ομάδα έργου , σχεδιάζεται ένα συνοπτικό μοντέλο της επιχείρησης και τοποθετούνται οι υπεύθυνοι διαδικασιών (process managers) που θα έχουν την ευθύνη της λειτουργίας των διαδικασιών μετά την ανασχεδίαση
- 3) Σχεδιασμός νέας διαδικασίας: Ανασχεδιασμός των επιλεγμένων διαδικασιών και διερεύνηση της δυνατότητας χρήσης της Πληροφορικής. Το στάδιο ολοκληρώνεται με τη κατάστρωση ενός πλάνου δοκιμαστικής εφαρμογής.
- 4) Μετάβαση της επιχείρησης στη νέα διαδικασία: Σημαντικό στάδιο στην όλη διαδικασία. Γίνεται εφαρμογή των ανασχεδιασμένων διαδικασιών και προσαρμογή της υποδομής της επιχείρησης στα νέα δεδομένα.
- 5) Διοίκηση αλλαγής: Το στάδιο αυτό εκτελείται σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος με σκοπό την εξάλειψη των εμποδίων και φραγμών που εμφανίζονται καθώς επίσης και την προετοιμασία της επιχείρησης για την υιοθέτηση της νέας διαδικασίας

Η μεθοδολογία αυτή έχει σαφή επίδραση από αυτή των Hammer and Champy αλλά με μια σημαντική διαφορά , εισάγει την Διοίκηση αλλαγής και αναλύει τις επιδράσεις στην οργανωτική δομή που θα προέλθουν από την εφαρμογή της νέας διεργασίας

### **Μεθοδολογία Mckinsey**

Δίνει έμφαση κύρια σε διαδικασίες που προσθέτουν αξία στον πελάτη (customer value adding processes) και στις αναγκαίες οργανωτικές μεταβολές που ισχυροποιούν αυτές τις διαδικασίες. Η μεθοδολογία αποτελείται από πέντε στάδια, το καθένα των οποίων περιλαμβάνει συγκεκριμένες δραστηριότητες.

- 1) Διαγνωστικό στάδιο: Το αρχικό αυτό στάδιο προσδιορίζει τις κύριες διαδικασίες όλης της επιχείρησης , δηλ. τις διαδικασίες αυτές που έχουν τη μεγαλύτερη βαρύτητα στην εφαρμογή της στρατηγικής και παρέχουν αποτέλεσμα υψηλής αξίας.

- 2) Καθορισμός απαιτήσεων απόδοσης νέας διεργασίας: Για κάθε κύρια διεργασία αναδεικνύονται δυο έως τρεις παράμετροι-δείκτες με επίδραση στην ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης και προσδιορίζονται οι τιμές-στόχοι. Οι δείκτες μπορεί να είναι οικονομικής φύσης είτε να σχετίζονται με τον πελάτη και ασφαλώς πρέπει να είναι μετρήσιμοι. Ακολούθως προσδιορίζεται η υστέρηση απόδοσης της υπάρχουσας διαδικασίας έναντι του στόχου.
- 3) Κατάδειξη προβλημάτων: Κατά το στάδιο αυτό αναλύονται οι υπάρχουσες δραστηριότητες και εντοπίζονται οι αιτίες που δημιουργούν την υστέρηση απόδοσης. Το στάδιο αναλύεται σε επιμέρους φάσεις όπως λεπτομερής απεικόνιση των διαδικασιών και της ροής πληροφοριών (information flow), ανάλυση της υπάρχουσας αρχιτεκτονικής του πληροφοριακού συστήματος και των λοιπών τεχνικών συστημάτων, ιεράρχηση προβλημάτων.
- 4) Δημιουργία οράματος: Στόχος αυτού του σταδίου είναι η δημιουργία ενός οράματος ανασχεδίασης. Περιγράφονται οι μελλοντικοί στόχοι και οι επιχειρησιακές διεργασίες που θα υλοποιούν την επιχειρηματική λειτουργία, τα υποσυστήματα και οι αλληλεπιδράσεις τους.
- 5) Ανασχεδίαση: Κατά το στάδιο αυτό γίνεται λεπτομερής σχεδιασμός της νέας διαδικασίας συμπεριλαμβανομένου των επιμέρους υποσυστημάτων των δραστηριοτήτων που περιέχονται, των σχέσεων και αλληλεπιδράσεων τους κλπ. η ανασχεδίαση ακολουθεί την αρχή clean-state, δηλ. η νέα διαδικασία σχεδιάζεται κατά το δυνατόν εξ αρχής, χωρίς βέβαια να απορρίπτονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης της υπάρχουσας. Προσδιορίζονται οι επιπτώσεις στην οργανωτική δομή και στο πληροφοριακό σύστημα της επιχείρησης. Δοκιμαστική εφαρμογή του πρωτοτύπου της ανασχεδιασμένης διαδικασίας.
- 6) Εφαρμογή: Κατάσχεση χρονοδιαγράμματος εφαρμογής. Οι ανασχεδιασμένες διεργασίες αρχίζουν να εφαρμόζονται παράλληλα. Έλεγχος της απόδοσης και διορθωτικές ενέργειες όπου απαιτούνται.

Δίνει έμφαση στην ευθυγράμμιση της ΑΕΔ με τον στρατηγικό σχεδιασμό της επιχείρησης και θεωρεί την ΑΕΔ σαν μια επαναληπτική διαδικασία μεταξύ του διαγνωστικού και του σταδίου σχεδίασης. Εφαρμόζει τη πιλοτική προσέγγιση, όπου το πρωτότυπο της νέας διαδικασίας δοκιμάζεται στο "εργαστήριο" με σκοπό τον έλεγχο της συμμόρφωσης του ως προς τους στόχους που έχουν τεθεί. Η πληροφορική δεν θεωρείται καθοριστικός παράγοντας στο όλο πρόγραμμα και η συμμετοχή του συνίσταται στον καθορισμό των απαιτήσεων σε επίπεδο λογισμικού και υλιστικού

### **Μεθοδολογία SPRINT**

Η μεθοδολογία αυτή αναπτύχθηκε στο Μεγάλη Βρετανία, στην πόλη Salford το 1999, στο πλαίσιο της δράσης για την στρατηγική της Κοινωνίας της Πληροφορίας και βασίζεται σε μια παλαιότερη εργασία στη ΑΕΔ ([Wastell, White et al., 1994](#)). Δεδομένου ότι η διαχείριση έργου είναι κρίσιμη για τη υλοποίηση των προγραμμάτων ανασχεδίασης δημιουργούνται δυο ομάδες, η ομάδα καθοδήγησης (steering group) και η ομάδα έργου (project team).

Η μεθοδολογία απαρτίζεται από τρία κύρια στάδια

- 1) Κατανόηση του περιεχομένου της διαδικασίας: Κατανόηση σε βάθος του περιεχομένου της υπάρχουσας διαδικασίας και μέτρηση της απόδοσης της. Κρίσιμη ανάλυση των επιδιώξεων και των βασικών στόχων της επιχείρησης. Δημιουργία οράματος νέας διεργασίας και σχεδιασμός μοντέλου με τη μέθοδο RAD.
- 2) Ριζικός ανασχεδιασμός διαδικασίας: Δημιουργία οράματος της επιχείρησης βασισμένο στις επιδιώξεις και στην ανάλυση στόχων. Προσδιορισμός τομέων εφαρμογής και παρουσίαση λεπτομερών προτάσεων ανασχεδίασης.
- 3) Υλοποίηση και συνεχής βελτίωση: Στόχος αυτού του σταδίου είναι η υλοποίηση των προτάσεων δρομολογώντας τις αναγκαίες αλλαγές στην οργανωτική δομή και στη πολιτική ανθρωπίνου δυναμικού καθώς επίσης να ανάπτυξη το απαιτούμενο πληροφοριακό σύστημα . Η ομάδα έργου εποπτεύει την όλη διαδικασία και προχωράει στις στην επίλυση των όποιων προβλημάτων παρουσιάζονται καθώς επίσης και στις αναγκαίες βελτιώσεις που κρίνονται απαραίτητες.

Η μεθοδολογία αυτή ενθαρρύνει τη ριζική επανεξέταση του τρόπου λειτουργίας διερευνώντας τη χρήση νέων τεχνολογιών και διακρίνεται για την ευελιξία της καθώς παρέχει στους χρήστες την δυνατότητα να τη προσαρμόσουν στις εκάστοτε απαιτήσεις .Τα επιχειρησιακά οφέλη πρέπει να αξιολογηθούν με αυστηρότητα πριν (εάν είναι εφικτό) και μετά την αναδιοργάνωση, με τη χρήση μετρήσιμων δεικτών που προσδιορίζονται από το όφελος και τις επιδιώξεις της κάθε διεργασίας.

**Μεθοδολογία ARIS** : Η μεθοδολογία αυτή θα αναπτυχθεί λεπτομερέστερα στο Κεφάλαιο 3

**ΠΙΝ. 12: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΑΕΔ**

Μεθοδολογία	ΣΤΑΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ					
	Οραματισμος	Εναρξη	Διάγνωση	Ανασχεδίαση	Εφαρμογή	Αξιολόγηση
Hammer & Champy	1. Εισαγωγή στον Επιχειρησιακό Ανασχεδιασμό		2. Επιλογή και κατανόηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών προς ανασχεδίαση	3. Ανασχεδίαση επιλεγμένων Επιχειρησιακών Διαδικασιών	4. Εφαρμογή	
Davenport	1. Επιλογή Διαδικασιών για Καινοτομία 2. Προσδιορισμός Συντελεστών Αλλαγής 3. Ανάπτυξη Οραμάτων Διαδικασίας		4. Κατανόηση Υπαρχόντων Διαδικασιών	5. Σχεδιασμός και Πρωτότυπο Νέας Διαδικασίας	6. Εφαρμογή	
Gateway Rapid. Re Manganelli & Klein	1. Προετοιμασία 2. Προσδιορισμός			3. Οραματισμος διαδικαδιας 4a. Τεχνολογικη σχεδίαση 4b. Σχεδίαση νεου επιχειρησιακου περιβάλλοντος	5. Μετασχηματισμος και εφαρμογη νεας διαδικασίας	
Kodak		1. Εναρξη και σχεδιασμός προγράμματος	2. Κατανόηση υπαρχουσας διαδικασίας και σχεδιαση συνοπτικού μοντέλου	3. Σχεδίαση νέας διαδικασίας, πιλοτική εφαρμογή	4.5 Μετάβαση στη νεα διαδικασία Διοίκηση αλλαγής	
Sprint	2a. Ανάπτυξη οράματος		1. Κατανόηση , ανάλυση της υπαρχουσας διαδικασίας και των επιχειρησιακων στόχων	2b. Ανάπτυξη προτάσεων ανασχεδίασης	2c. Λεπτομερής σχεδίαση νέας διαδικασίας και εφαρμογή	3. Αξιολόγηση και συνεχής βελτίωση
McKinsey	1. Προσδιορισμός κύριων επιχειρησιακών διαδικασιών 4. Ανάπτυξη Οραμάτων Διαδικασίας	2. Καθορισμός απαιτήσεων απόδοσης	3. Εντοπισμός προβλημάτων	5. Προσδιορισμος αλλαγών , σχεδίαση και έλεγχος εφαρμογής πρωτοτύπου	6. Εφαρμογή	



### **1.3.2 Επιχειρησιακή Αρχιτεκτονική και Αρχιτεκτονικές Πληροφοριακών Συστημάτων**

Η οργανωτική διοίκηση αποτελεί μια αρκετά περιπλοκή διαδικασία, που συνδυάζει διάφορες γνωστικές περιοχές και παράγοντες, οι οποίες εμπλέκονται στη λειτουργία μιας επιχείρησης (επιχειρησιακές διαδικασίες και υποδομές ,τεχνολογίες της πληροφορικής κλπ). Η αποτύπωση και ανάλυση της διασύνδεσης όλων αυτών των παραμέτρων μπορεί να επιτευχθεί με τη έννοια της Επιχειρησιακής Αρχιτεκτονικής (EA). Η EA αποτελεί μια απλοποιημένη και συγκεντρωτική αναπαράσταση της βασικής δομής και οργάνωσης μιας επιχείρησης και περιγράφει την οργανωτική δομή, τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες, που την απαρτίζουν καθώς και την δυναμική αλληλεπίδραση τους. Στην EA έχουν αποδοθεί διάφοροι ορισμοί (Gartner Group ,The Open Group's Architectural Framework , ISO/IEC/IEEE 42010:2011 κλπ ) , όμως θεωρούμε ότι ακόλουθος ορισμός της EA σαν “ ένα συνεκτικό σύνολο αρχών , μεθόδων και μοντέλων, που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό και τη πραγμάτωση μιας επιχειρησιακής δομής , διαδικασίας, πληροφοριακού συστήματος και υποδομής” ([Lankhorst, 2013](#)), αποδίδει καλύτερα τη σημασία του όρου.

Η EA συγκέντρωσε το ενδιαφέρον της ακαδημαϊκής κοινότητας και των διάφορων κυβερνήσεων και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα, να αναπτυχθεί ένας αριθμός Αρχιτεκτονικών Πλαισίων Εφαρμογής (Architecture Frameworks), που συνοδεύονται από το αντίστοιχο λογισμικό. Με τον όρο “ Αρχιτεκτονικό Πλαίσιο Εφαρμογής “ (ΑΠΕ), εννοούμε το σύνολο των παραδοχών , αρχών και πρακτικών που χρησιμοποιούνται για τη περιγραφή μιας αρχιτεκτονικής, που έχει δημιουργηθεί εντός ενός συγκεκριμένου χώρου η/και ενός συνόλου εμπλεκομένων ([42010, 2011](#)) . Τα ΑΠΕ έχουν στόχο τη διευκόλυνση της ανάπτυξης των επιχειρησιακών περιγραφών ([Leist & Zellner, 2006](#)), επιτρέπουν τη συστηματική δόμηση της επιχειρησιακής γνώσης , την αναγνώριση των αναγκών των εμπλεκομένων (stakeholders) για την ανάπτυξη ενός ΠΣ ([Santos Jr, Almeida et al., 2011](#)), επιπρόσθετα δε διασφαλίζουν τη πληρότητα των αποτελεσμάτων της εφαρμογής μιας EA αναφορικά με το σκοπό και το επιθυμητό επίπεδο ανάλυσης ([Op 't Land, Proper et al., 2009](#))

Το γενικό πλαίσιο απαιτήσεων των ΑΠΕ, όσον αφορά τη μοντελοποίηση και τη δομή τους, προσδιορίζεται στο πρότυπο [EN ISO 19439 \(2008\)](#) και αναπαριστάται με ένα “κύβο” (βλέπε Σχήμα 31), με τις ακόλουθες τρεις διαστάσεις:

A) Κύκλος ζωής συστήματος (enterprise model phase) ,που περιλαμβάνει :

- Προσδιορισμός επιχειρησιακής περιοχής (domain identification)
- Καθορισμός γενικής ιδέας (concept definition)
- Προσδιορισμός απαιτήσεων (requirements definition)
- Προδιαγραφές σχεδιασμού (design specification )
- Υλοποίηση (implementation)

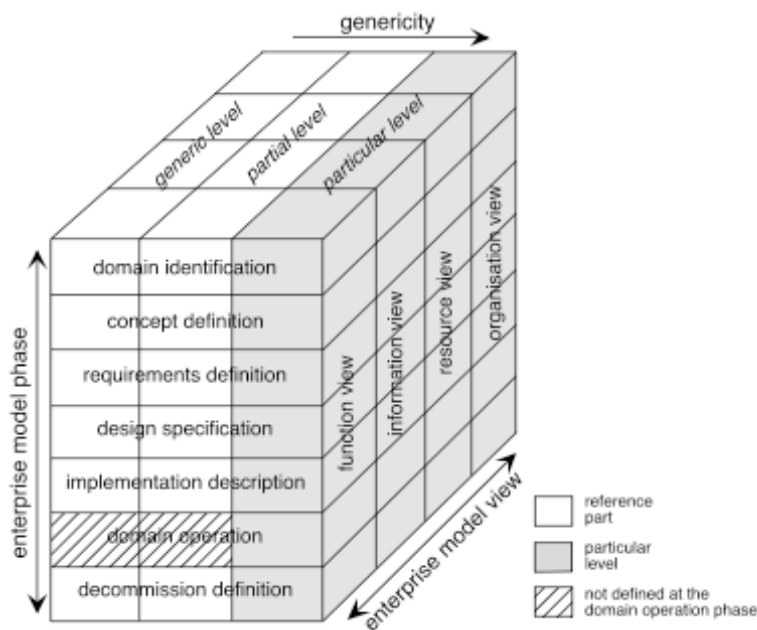
- Λειτουργία (domain operation)
- Απόσυρση (decommission)

B) Όψεις συστήματος (enterprise model view). Οι προκαθορισμένες όψεις είναι οι ακόλουθες:

- Όψη λειτουργιών (function view)
- Πληροφοριακή όψη (information view)
- Όψη απαιτούμενων πόρων (resource view)
- Οργανωτική όψη (organization view)

Γ) Γενίκευση (genericity). Το πρότυπο καθορίζει τρία επίπεδα εξειδίκευσης:

- Γενικό (Generic), που εφαρμόζεται σε όλες τις βιομηχανίες και επιχειρησιακές δραστηριότητες
- Μερικό (partial), που εφαρμόζεται σε ομάδες βιομηχανιών η/και επιχειρησιακών δραστηριοτήτων.
- Ειδικό (particular), που εφαρμόζεται σε συγκεκριμένες επιχειρήσεις και συνήθως αποτελούν παραδείγματα υπάρχουσών επιχειρήσεων.



**Σχήμα 33. Πλαίσιο αναφοράς επιχειρησιακής μοντελοποίησης, πηγή ([EN ISO 19439](#))**

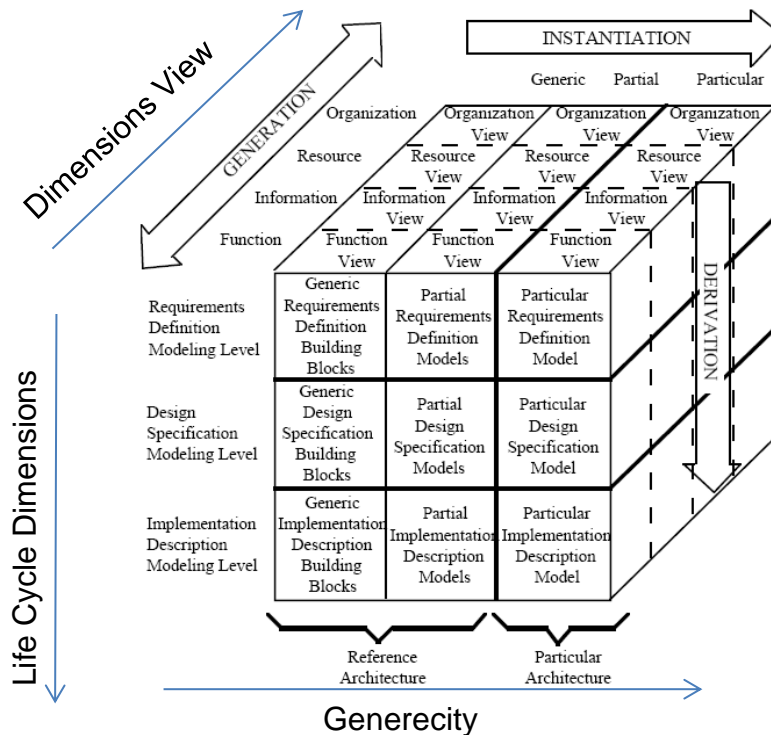
Σήμερα έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός Αρχιτεκτονικών Πληροφοριακών Συστημάτων, που χρησιμοποιούνται ευρέως στην ΕΑ ή/και στην ΑΕΔ. Ενδεικτικά αναφέρονται ορισμένες από αυτές ( CIMOSA, PERA, GIM, GERAM, ARIS) και στις οποίες θα γίνει μια σύντομη αναφορά, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι οι άλλες ΑΠΣ (Zachman , TOGAF , DoDAF κλπ) , υπολείπονται σε δυνατότητες ή δεν παρουσιάζουν αντίστοιχο ενδιαφέρον.

### **CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture)**

Η CIMOSA, αναπτύχθηκε από το Ευρωπαϊκό consortium AMICE σαν μια ολοκληρωμένη ανοιχτή ΑΠΣ για τη κατασκευαστική βιομηχανία . Είναι αποτέλεσμα 10ετους συνεργασίας 30 Ευρωπαϊκών οργανισμών από τη βιομηχανία και την ακαδημαϊκή κοινότητα, στο πλαίσιο του προγράμματος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ESRIT και ολοκληρώθηκε το 1996.

Η CIMOSA αποτελεί μια αρχιτεκτονική αναφοράς, που στοχεύει στην υποστήριξη της ολοκλήρωσης των κύριων συστατικών μιας επιχείρησης δηλ του εξοπλισμού , των ηλεκτρονικών υπολογιστών και του ανθρωπινού δυναμικού. Βασίζεται στην θεώρηση του Κύκλου Ζωής ενός συστήματος και συμπεριλαμβάνει , τη μεθοδολογία , τη γλώσσα μοντελοποίησης και τη τεχνολογία για την υποστήριξη των στόχων. Στο Σχήμα 35 απεικονίζεται ο κύβος CIMOSA.

Στα κύρια πλεονεκτήματα της CIMOSA περιλαμβάνονται η διάρθρωση της αρχιτεκτονικής αναφοράς σε γενική και μερική καθώς επίσης η ουσιαστική υποστήριξη, που παρέχει στη μοντελοποίηση των λειτουργιών, των πληροφοριών , των πόρων, και της οργανωτικής δομής . Είναι επίσης ιδιαίτερα ισχυρή στη μοντελοποίηση και την ολοκλήρωση διεργασιών και την ανταλλαγή πληροφοριών, χρησιμοποιώντας διαδικασίες ανά τομέα, γεγονότα και όψεις "αντικείμενων". Στο αντίποδα θεωρείται πολύπλοκη μεθοδολογία, οι ορισμοί των αντικειμένων δεν είναι πολύ σαφείς, η μοντελοποίηση στο επίπεδο καθορισμού απαιτήσεων έχει αδυναμίες και δεν υπάρχουν μοντέλα αναφοράς ή μετα-διαδικασίες που να καθοδηγούν το σχεδιασμό του συστήματος



Σχήμα 34. Κύβος CIMOSA , πηγή [Kosanke \(1995\)](#)

### GRAI-GIM (GRAI Integrated Methodology)

Η ΑΠΣ GRAI-GIM αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Παραγωγής και Αυτοματισμού του Πανεπιστημίου του Bordeaux στη Γαλλία (1988) και αποτελεί μια μεθοδολογία μοντελοποίησης με χρήση σε γενική περιγραφή με εστίαση σε λεπτομερή στοιχεία του συστήματος ελέγχου παραγωγής. Βασική επιδίωξη της GRAI-GIM είναι η ανάπτυξη προδιαγραφών για την εφαρμογή συστημάτων CIM ([T. J. Williams, Bernus et al., 1994](#))

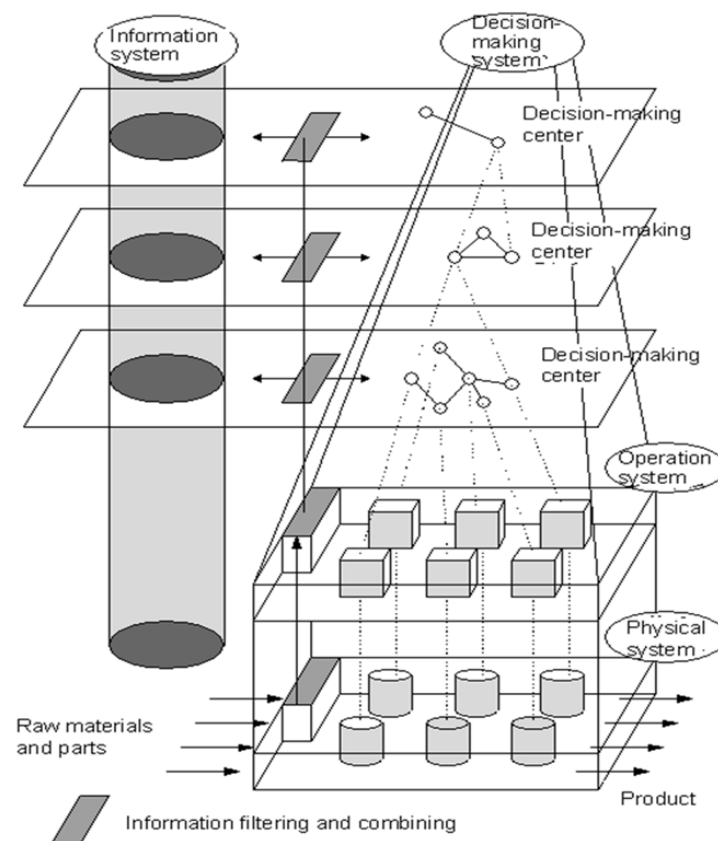
Η GIM αποτελείται από τα έξι (6) βασικά στοιχεία : Το βασικό μοντέλο (βλέπε σχήμα 36), το πλαίσιο μοντελοποίησης, η αρχιτεκτονική αναφοράς, η γλώσσα μοντελοποίησης (modeling formalism), η δομημένη προσέγγιση και τα σχετικά εργαλεία.

Ο κύκλος ζωής της μεθοδολογίας έχει πέντε στάδια: (1) Ανάλυση, ([42010](#)) Σχεδιασμός, ([EN ISO 19439](#)) Τεχνική Σχεδίαση, (4) Ανάπτυξη και ([ISO 15704](#)) Λειτουργία.

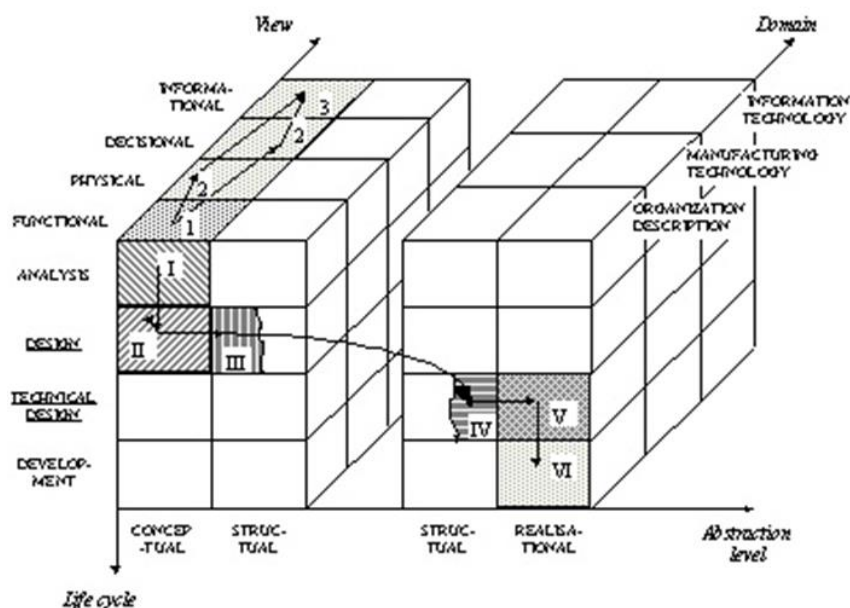
Στη φιλοσοφία της μεθοδολογίας η επιχείρηση αποτελείται από το φυσικό σύστημα, το πληροφοριακό σύστημα και το σύστημα λήψης αποφάσεων. Η δομή και η λειτουργία μιας επιχείρησης περιγράφεται με τη βοήθεια των τεσσάρων όψεων (όψη λειτουργιών , φυσική όψη, όψη λήψης αποφάσεων και όψη πληροφοριών) καθώς και των τριών τομέων (παραγωγή, οργανωτική δομή και πληροφορία) . Η GRAI-GIM απεικονίζεται μέσω ενός κύβου , όπου παρουσιάζονται οι τέσσερις διαστάσεις ( βλέπε Σχήμα 37)

Στα πλεονεκτήματα της GRAI-GIM μπορούν να θεωρηθούν ότι: παρέχει μια συστηματική προσέγγιση για τη μοντελοποίηση επιχειρησιακών συστημάτων λήψης και υποστήριξης αποφάσεων, με τη ύπαρξη της αντίστοιχης όψης καθώς επίσης και στο γεγονός της ανάπτυξης ικανού αριθμού μοντέλων αναφοράς (GRAI-GRID, GRAI-NET, ECO-GRAI).

Στον αντίποδα σαν μειονεκτήματα αναφέρονται ότι: παρέχει μεν υποστήριξη για τον καθορισμό και την ανάλυση των απαιτήσεων , αλλά δεν διαθέτει κατάλληλο εργαλείο για το σχεδιασμό του συστήματος, δεν υφίσταται όψη πόρων , δεν υποστηρίζει λεπτομερή σχεδιασμό , χρησιμοποιεί επικαλυπτόμενα μοντέλα (πχ συχνά μοντελοποίηση της ίδιας έννοιας δυο φορές) και απαιτεί εξοικείωση των χρηστών με τη τεχνολογία των ΗΥ ([T. J. Williams, Bernus et al., 1994](http://www.atb-bremen.de/projects/prosme/Doku/oqim/grai_old.htm))



**Σχήμα 35. Σχηματική απεικόνιση του μοντέλου της GRAI**  
(πηγή [http://www.atb-bremen.de/projects/prosme/Doku/oqim/grai\\_old.htm](http://www.atb-bremen.de/projects/prosme/Doku/oqim/grai_old.htm))



**Σχήμα 36. Κύβος όψεων GIM**  
(πηγή [http://www.atb-bremen.de/projects/prosme/Doku/oqim/grai\\_old.htm](http://www.atb-bremen.de/projects/prosme/Doku/oqim/grai_old.htm))

### **PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture)**

Η ΑΠΣ PERA και η επαγομένη μεθοδολογία αναπτύχθηκε στο Purdue University κατά τη περίοδο 1989-1991.

Η Αρχιτεκτονική PERA αποτελεί μια συνολική γραφική αναπαράσταση όλων των επιμέρους στοιχείων/οντοτήτων μιας επιχείρησης καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής της από τη ίδρυση μέχρι τη διάλυση της ([T. Williams & Rathwell, 1996](#)).

Κύρια συστατικά της επιχείρησης θεωρούνται οι υποδομές/εξοπλισμός, το ανθρώπινο δυναμικό και τα πληροφοριακά συστήματα και η μεθοδολογία PERA αποτελεί το εργαλείο μέσω του οποίου θα επέλθει η επιχειρησιακή ολοκλήρωση των ανωτέρω.

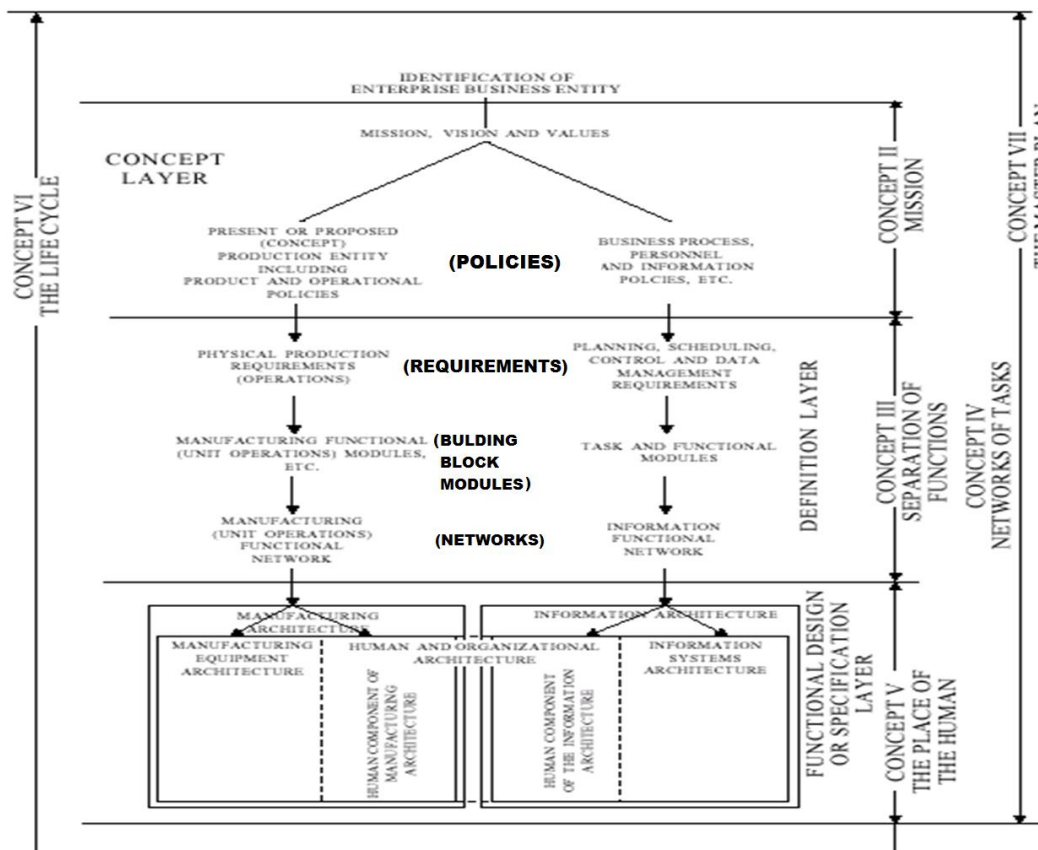
Τα στάδια εφαρμογής της μεθοδολογίας, (βλέπε Σχήμα 38), είναι ([Theodore J. Williams & Li, 1999](#)) :

- Αναγνώριση των επιχειρησιακών περιοχών και οντοτήτων
- Σύλληψη του έργου
- Καθορισμός απαιτήσεων του έργου
- Αρχικός Σχεδιασμός
- Λεπτομερής σχεδιασμός επιμέρους στοιχείων της επιχείρησης (ανθρώπινο δυναμικό, οργανωτική δομή, ροή πληροφοριών, προϊόντα και υπηρεσίες κλπ)
- Εφαρμογή, δοκιμαστική λειτουργία και έλεγχος
- Λειτουργία

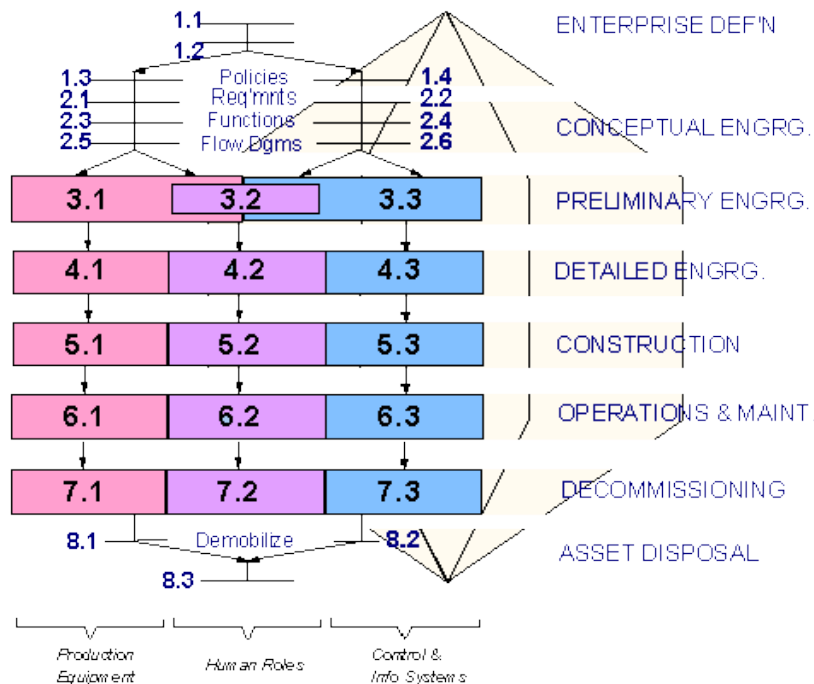
- Ολοκλήρωση κύκλου ζωής και απόσυρση της επιχειρησιακής οντότητας

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της PERA είναι ο καθορισμός του ρόλου του ανθρωπίνου παράγοντα στο πληροφοριακό και παραγωγικό σύστημα της επιχείρησης, ενώ τα τέσσερα πρώτα στάδια αναφέρονται σαν master plan. Ο κύκλος ζωής της επιχείρησης υποδιαιρείται σε “φάσεις” και στο τέλος της κάθε φάσης υπάρχουν τα αντίστοιχα παραδοτέα (βλέπε σχήμα 39)

Η PERA ξεχωρίζει για την εστίαση στο σχεδιασμό και λειτουργία της επιχειρησιακής ολοκλήρωσης μέσω του PERA master plan, την έμφαση στον ανθρώπινο ρόλο, καθώς και την σχετικά πλήρη κάλυψη του κύκλου ζωής της επιχείρησης. Ωστόσο μειονέκτημα μπορεί να θεωρηθεί ο μη πλήρης καθορισμός της καθώς και η έλλειψη φορμαλισμού στη μοντελοποίηση.



Σχήμα 37. Στάδια εφαρμογής PERA, πηγή (Williams, T. J., & Li, H., 1999)



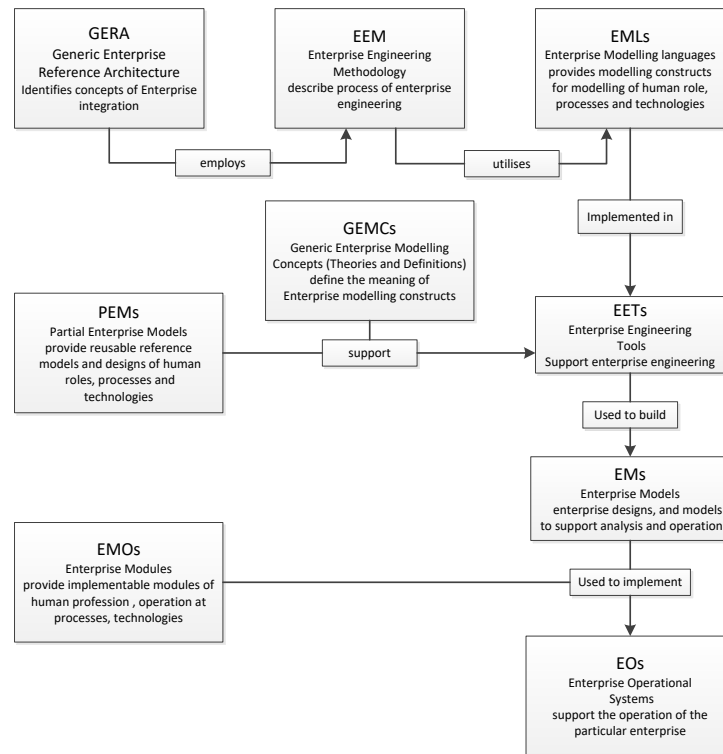
Σχήμα 38. Φάσεις κύκλου ζωής PERA και παραδοτέα, πηγή <http://www.pera.net/>)

### **GERAM (Generic Enterprise Reference Architecture and Methodology)**

Η αρχιτεκτονική GERAM είναι αποτέλεσμα της μελέτης της επιτροπής ([van der Duin, Ortt et al., 2014](#)) για την επιχειρησιακή ολοκλήρωση, με στόχο το προσδιορισμό και τη κωδικοποίηση των απαιτήσεων και των στοιχείων, που πρέπει να πληροί μια Αρχιτεκτονική Αναφοράς και Μεθοδολογία για την Επιχειρησιακή Μηχανική και Ολοκλήρωση. Η επιτροπή μελέτησε τις αρχιτεκτονικές CIMOSA, PERA και GRAI-GIM και κατέληξε στη παρουσίαση της ολοκληρωμένης αρχιτεκτονικής GERAM, τα βασικά συστατικά στοιχεία της οποίας φαίνονται στο Σχήμα 39. Εν συνεχεία η GERAM αποτέλεσε τη βάση για τη δημιουργία των σχετικών προτύπων, που κωδικοποιούν τις απαιτήσεις για τις ΑΠΣ ([EN ISO 19439, 2008](#)). Στην αρχιτεκτονική αυτή προσδιορίζονται τρεις κατηγορίες γενικών εννοιών για τη χρήση στη επιχειρησιακή μηχανική και ολοκλήρωση

- Ανθρωποκεντρικές έννοιες, για τη περιγραφή του ρολού του ανθρωπίνου δυναμικού στη επιχειρησιακή λειτουργία.
- Έννοιες προσανατολισμένες στις διεργασίες για τη περιγραφή των επιχειρησιακών διαδικασιών
- Τεχνολογικά προσανατολισμένες έννοιες για την περιγραφή των εμπλεκόμενων υποστηρικτικών τεχνολογιών (μοντελοποίηση



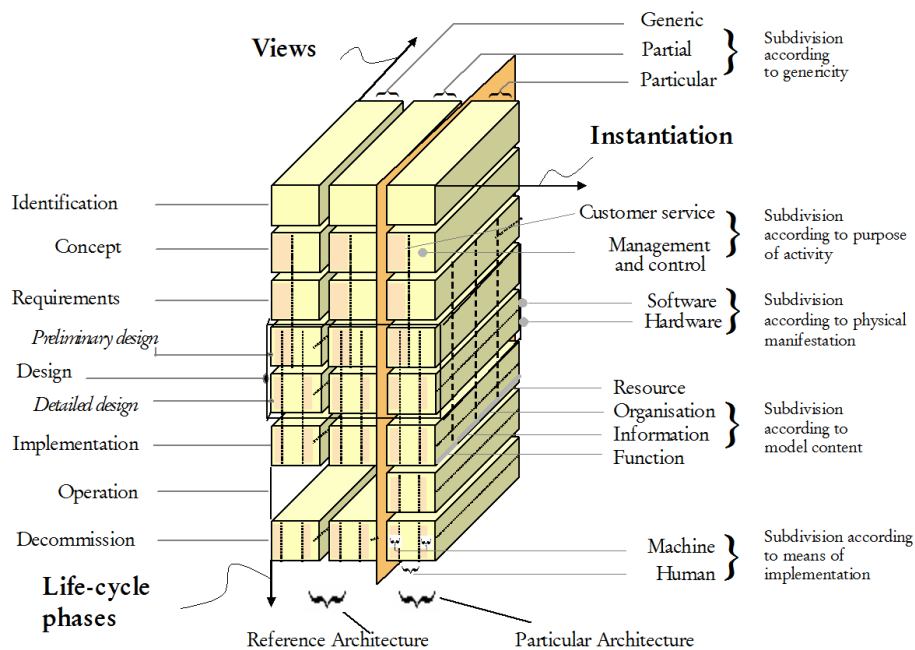


**Σχήμα 39. Επισκόπηση των συστατικών της GERAM, πηγή [ISO 15704 \(2000\)](#)**

Η GERAM αποτελεί μια αρχιτεκτονική αναφοράς για την επιχειρησιακή ανάλυση και μοντελοποίηση, που βασίζεται στο έννοια του κύκλου ζωής και έχει τρεις διαστάσεις (διάσταση κύκλου ζωής, γενίκευση και όψεις).

Το πλαίσιο μοντελοποίησης της GERAM περιγράφει τα μοντέλα, που πρέπει να δημιουργηθούν και να συντηρηθούν κατά τη διάρκεια του επιχειρησιακού κύκλου ζωής, καθώς επίσης και τις βασικές όψεις του ΠΣ που πρέπει να απεικονιστούν μέσω ενός μοντέλου. Οι όψεις αυτές είναι (βλέπε Σχήμα 40) :

- η πληροφορία, οι επιχειρησιακές λειτουργίες, η αλληλοσυσχέτιση και ο συγχρονισμός.
- Η οργανωτική δομή.
- Οι πόροι.



**Σχήμα 40. Όψεις GERAM, Πηγή: <http://www.cit.gu.edu.au/~bernus/taskforce/geram/versions/geram1-6-3/v1.6.3.html>**

Η GERAM δεν αποτελεί μια νέα ΑΠΣ, αλλά μια προσπάθεια κωδικοποίησης και ομογενοποίησης των αρχιτεκτονικών CIMOSA PERA και GRAI, καθώς συνδυάζει τις δυνατότητες μοντελοποίησης της CIMOSA και των αντιστοίχων εργαλείων της, με τη PERA (master planning) καθώς και τις αναλυτικές τεχνικές στη δημιουργία συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων της GRAIM. Παρόλα αυτά όμως η εφαρμογή της GERAM στη βιομηχανία δεν ήταν η αναμενόμενη, γεγονός που οφείλεται στο μικρό βαθμό εμπλοκής της στην εκπόνηση της μελέτης και στα θεωρητικά χαρακτηριστικά της ([D. Chen, Doumeingts et al., 2008](#))

### **ARIS (Architecture for integrated Information Systems)**

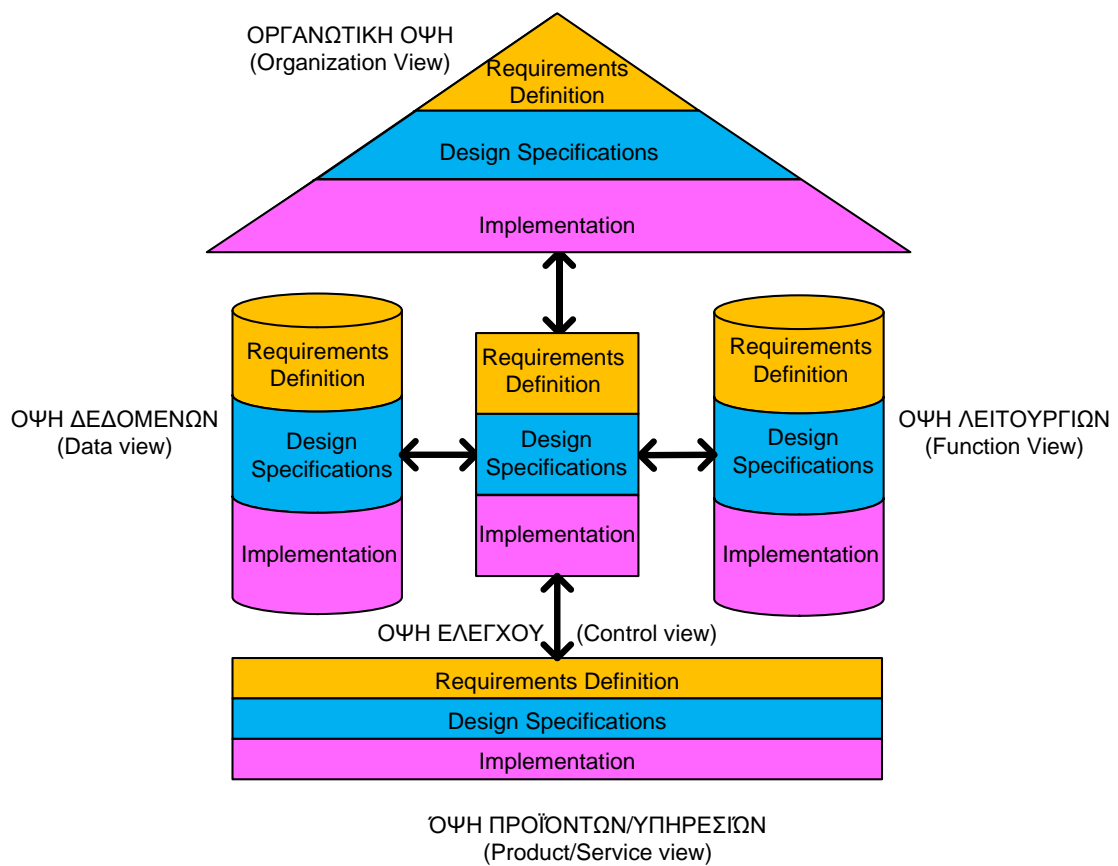
Η αρχιτεκτονική πληροφοριακών συστημάτων ARIS προέρχεται από την ακαδημαϊκή κοινότητα ([A.-W. Scheer, 2000](#); [A.-W. W. Scheer, 1998](#)) και αποτελεί μια μεθοδολογία για την επιχειρησιακή μοντελοποίηση, με τελικό σκοπό τον προσδιορισμό και την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων, που ενσωματώνονται στην οργανωτική δομή μέσω των επιχειρησιακών διαδικασιών. Η μεθοδολογία είναι δομημένη μέσω τεσσάρων όψεων και τριών αφαιρετικών επιπέδων (abstraction level) και αντιμετωπίζει ολιστικά το θέμα της ανάλυσης, της σχεδίασης και της διοίκησης των διαδικασιών. Για την μοντελοποίηση ενός επιχειρησιακού συστήματος υιοθετεί τις εξής όψεις (βλ. Σχήμα 41):

- **Όψη δεδομένων (Data view)**. Αποτελεί τη βάση δεδομένων. Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα επιχειρησιακών δεδομένων (Διαγράμματα οντοτήτων συσχετίσεων, διαγράμματα δομής επιχειρησιακής γνώσης κλπ)

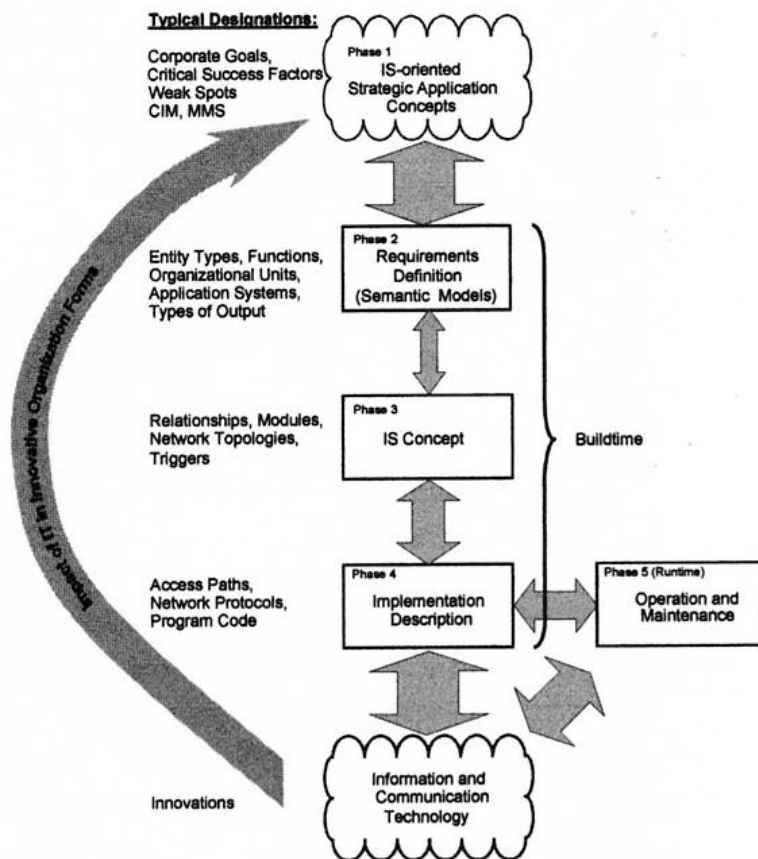
- **Όψη λειτουργιών (Functional view)**. Περιλαμβάνει τη δομή των λειτουργιών του συστήματος, ποιες δηλ. δραστηριότητες εκτελούνται. Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα δραστηριοτήτων (Δέντρα δραστηριοτήτων, διαγράμματα επιχειρηματικών στόχων κλπ)
- **Οργανωτική όψη (Organization view)**. Περιλαμβάνει την οργανωτική δομή και τις αρμοδιότητες στην εκτέλεση των επιχειρησιακών διεργασιών. Αναφέρεται δηλ. στο ποιος εκτελεί τις δραστηριότητες (άνθρωπος, μηχανές, λογισμικό, κλπ). Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα της δομής του οργανισμού (Οργανόγραμμα, διαγράμματα πόρων, διαγράμματα δικτύων επικοινωνίας κλπ)
- **Όψη διεργασιών (Process or control view)**. Περιγράφει τις επιχειρησιακές διεργασίες (business processes). περιλαμβάνοντας τις λογικές διαδικασίες και τη δυναμική συμπεριφορά τους στην απόκριση σε γεγονότα (event-driven). Περιλαμβάνει δυναμικά μοντέλα που αναπαριστούν την συμπεριφορά των διαδικασιών και τον τρόπο με τον οποίο αυτές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθώς και με τις υπόλοιπες οντότητες του επιχειρησιακού περιβάλλοντος, όπως οι πόροι (resources), τα δεδομένα (data) και οι λειτουργίες (functions), Διαγράμματα eEPC, PCD, VACD κ.α.
- **Όψη προϊόντων/υπηρεσιών**. Στην όψη αυτή περιλαμβάνονται όλα εκείνα τα υλικά και υπηρεσίες, που υπεισέρχονται σαν είσοδο η/και έξοδο σε μια διαδικασία κατά την εκτέλεση μιας διαδικασίας.

Η όλη διαδικασία εφαρμογής υλοποιείται σε πέντε στάδια (βλέπε Σχήμα 42) :

- a) **Στρατηγικός σχεδιασμός**: Κατά το στάδιο αυτό περιγράφονται οι επιχειρησιακές στρατηγικές διεργασίες και δημιουργείται το όραμα ανασχεδιασμού.
- b) **Ανάλυση απαιτήσεων (Requirements Definition)**: Εξετάζεται η υπάρχουσα επιχειρησιακή κατάσταση (as-is) υπό το πρίσμα των προηγούμενα αναφερθέντων όψεων και δημιουργούνται τα αντίστοιχα μοντέλα, που αποτελούν τη βάση για τον σχεδιασμό των εφαρμογών που θα υποστηρίξουν τη διαδικασία σε όλο το εύρος της επιχείρησης.
- c) **Σχεδιασμός λογισμικού (Design Specification)**: Σχεδιάζεται το μοντέλο του πληροφοριακού συστήματος, που περιλαμβάνει την οργανωτική δομή, τη βάση δεδομένων, κλπ.
- d) **Υλοποίηση (Implementation)**: Γίνεται εφαρμογή του νέου μοντέλου και της απαιτούμενης υποδομής. Διανέμονται οι νέοι ρόλοι στο νέο ΠΣ και προσαρμογή της οργανωτικής δομής.
- e) **Λειτουργία και συντήρηση (Operation and Maintenance)**: Κατά το στάδιο αυτό μετρίεται η έξοδος (output) τους συστήματος και γίνονται οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες ώστε να επιλυθούν τυχόν προβλήματα.

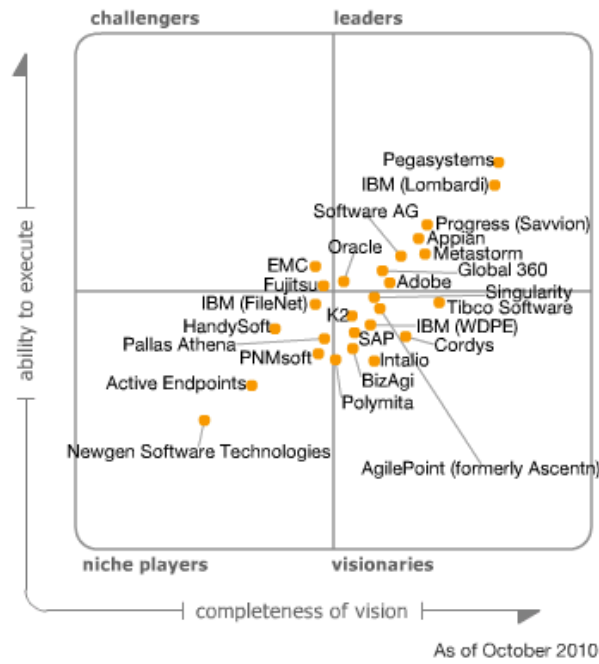


Σχήμα 41. Όψεις Αρχιτεκτονικής ARIS, πηγή: © Prof. Dr. A.-W. Scheer

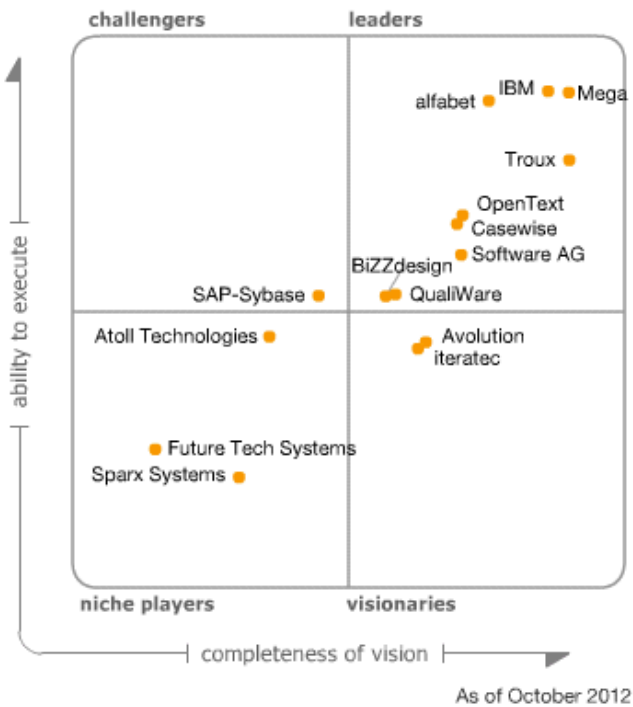


Σχήμα 42. Στάδια εφαρμογής ARIS , πηγή :[\(A.-W. Scheer, Thomas et al., 2005\)](#)

Η ARIS αποτελεί συγχρόνως μια μεθοδολογία Διοίκησης Επιχειρησιακών Διεργασιών (Business Process Management – BPM ) και μια αρχιτεκτονική πληροφοριακών συστημάτων κατάλληλη για τη ανάλυση και σχεδίαση επιχειρησιακών διεργασιών. Συνοδεύεται από το κατάλληλο πακέτο λογισμικού και έχει βρει σημαντική εφαρμογή στην εταιρική πρακτική, λόγω της στενής συνεργασίας με το πακέτο λογισμικό SAP. Αποτελεί κορυφαία επιλογή στο τομέα της ανάλυσης επιχειρησιακών διεργασιών ([Bittler, 2012](#); [Blechar, 2008](#); [Peyret, 2009](#); [Sinur & Hill, 2010](#)), όπως φαίνεται και στο Σχήμα 43 και Σχήμα 44 . Είναι προσανατολισμένο στις διεργασίες και εφαρμόζεται στη σχεδίαση, ανάλυση, εφαρμογή και βελτιστοποίηση καθώς επίσης και στην απεικόνιση, μέσω των εμπριεχομένων όψεων, επιχειρησιακών δομών και εφαρμογών όπως προϊόντα και σχετιζόμενες υπηρεσίες, στρατηγικούς στόχους, οργανωτικές δομές, ροή πληροφοριών, κόστος, πόροι κλπ .



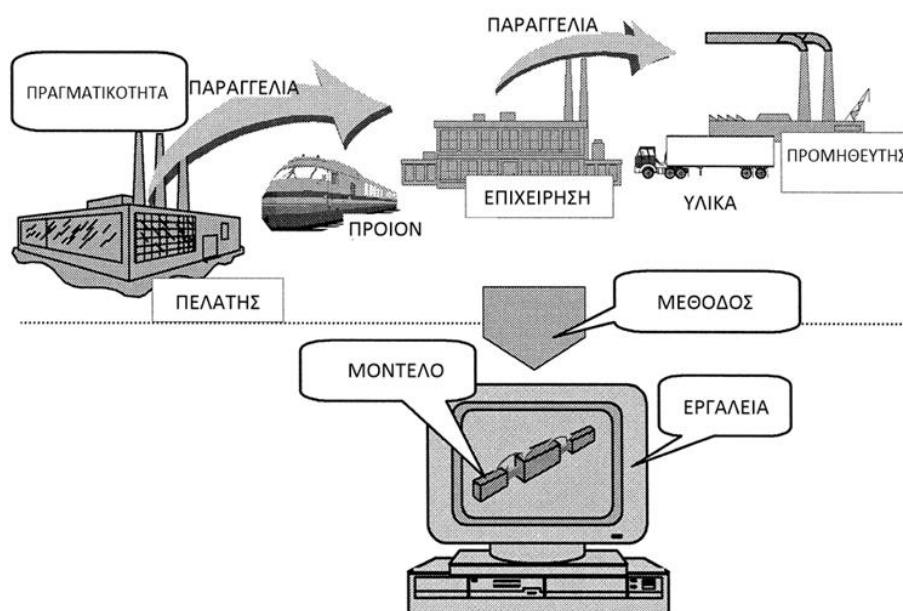
Σχήμα 43. Magic Quadrant for Business Process Management Suites, πηγή Gartner 2010



Σχήμα 44. Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools, πηγή Gartner, 2013 & 2017

### 1.3.3 Μοντελοποίηση διαδικασιών

Η Διοίκηση Επιχειρησιακών Διεργασιών η ΔΕΔ (Business Process Management, BMP) αποτελεί τα τελευταία χρόνια κυρίαρχο θέμα στην όλη λειτουργία των επιχειρήσεων. Για να αναλυθεί και να μελετηθεί μια διαδικασία είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί το αντίστοιχο μοντέλο. Στο σύγχρονο όμως οικονομικό και βιομηχανικό περιβάλλον, οι επιχειρησιακές δομές και διαδικασίες, πρέπει διαρκώς να αναδιοργανώνονται και να προσαρμόζονται, ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις διαρκώς αυξανόμενες απαιτήσεις της αγοράς και στις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις. Η μοντελοποίηση διαδικασιών αποτελεί μια δραστηριότητα, που αποσκοπεί στη δημιουργία ενός μοντέλου για την εξυπηρέτηση ενός συγκεκριμένου σκοπού (απεικόνιση, ανάλυση, έλεγχος κλπ) μιας διαδικασίας. Στο *Σχήμα 45* απεικονίζεται σχηματικά η λειτουργικότητα μιας επιχείρησης και η συσχέτιση της με τα μοντέλα διαδικασιών.



*Σχήμα 45. Επιχειρησιακή Δραστηριότητα και μοντέλα διαδικασιών, πηγή [Kosanke and Zelm \(1999\)](#)*

Οι γενικότεροι στόχοι της μοντελοποίησης σε μια επιχείρηση είναι ([F. B. Vernadat, 2002](#)):

- Να συμβάλλει στη καλύτερη κατανόηση της δομής και της λειτουργίας μιας επιχείρησης ή οργανισμού
- Να παρέχει υποστήριξη για αναδιοργάνωση της επιχείρησης σε υπάρχοντα ή νέα τμήματα με όρους ανάλυσης προσομοίωσης ή λήψης αποφάσεων
- Να καταστρώνει μοντέλα για τον έλεγχο και την παρακολούθηση επιχειρησιακών διεργασιών

Ειδικότερα για τη ΔΑΝΠ η κατάστρωση ενός μοντέλου διαδικασίας αποσκοπεί : α) στην οπτική απεικόνιση του έργου , β) στο σωστό σχεδιασμό του έργου γ) στη παρακολούθηση της εκτέλεσης και τον έλεγχο και δ) στη βελτίωση της ίδιας της διαδικασίας ([Tyson R. Browning & Ramasesh, 2007](#)) . Η κατάστρωση ενός μοντέλου μιας επιχειρησιακής διαδικασίας η ενός οργανισμού αποτελεί μια δύσκολη και δαπανηρή διαδικασία ([Weske, 2007](#)) . Όσο πιο λεπτομερής είναι μια διαδικασία τόσο μεγαλύτερη προσπάθεια απαιτείται για τη σχεδίαση του αντιστοίχου μοντέλου. Η δυσκολία αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι, στο σύγχρονο οικονομικό περιβάλλον τα επιχειρησιακά συστήματα και οι διαδικασίες πρέπει, να έχουν τη δυνατότητα συνεργασίας και ανταλλαγής πληροφοριών με το εξωτερικό περιβάλλον ([Gröner, Bošković et al., 2013](#)) . Επιπρόσθετα η μοντελοποίηση αποτελεί μια δραστηριότητα, που απαιτεί τη συνεργασία μεταξύ διαφόρων φορέων της επιχείρησης (πωλήσεις, λογιστήριο, πληροφορική κλπ.) με διαφορετική και συχνά αντικρουόμενη οπτική . Ένα μοντέλο πρέπει, να είναι ευπροσάρμοστο ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες των εμπλεκομένων, που δεν έχουν πάντα τις ίδιες απαιτήσεις από αυτό. Τα ανωτέρω δικαιολογούν τα ευρήματα της έρευνας , ότι το 52% των επιχειρήσεων δεν διατηρούν η διατηρούν περιστασιακά μοντέλα διαδικασιών για τις κύριες αλυσίδες προστιθέμενης αξίας της επιχείρησης ([Harmon & Wolf, 2014](#)). Εκτός όμως των προφανών πλεονεκτημάτων που προσφέρει η μοντελοποίηση, παρουσιάζει και ισχυρά μειονεκτήματα . Η έλλειψη ρεαλισμού, η εστίαση στο μοντέλο και όχι στην ίδια τη διαδικασία, οι περιορισμοί της γλώσσας μοντελοποίησης, η ανάλωση σε άσκοπες λεπτομέρειες, η άκριτη υιοθέτηση “βέλτιστων πρακτικών” κλπ, αποτελούν μερικές από τις “παγίδες” στις οποίες συχνά πέφτουν οι αναλυτές ([Rosemann, 2006a, 2006b](#)) . Ο σχεδιασμός ενός επιτυχούς μοντέλου απαιτεί την εις βάθος κατανόηση της προς μοντελοποίηση διαδικασίας και συγκερασμό των βασικών κατευθυντήριων γραμμών αναφορικά με τη συντακτική ορθότητα , τη σχετικότητα , την οικονομική αποτελεσματικότητα, τη σαφήνεια , τη συγκρισιμότητα και την σχεδίαση του ([Becker, Rosemann et al., 2000](#)).

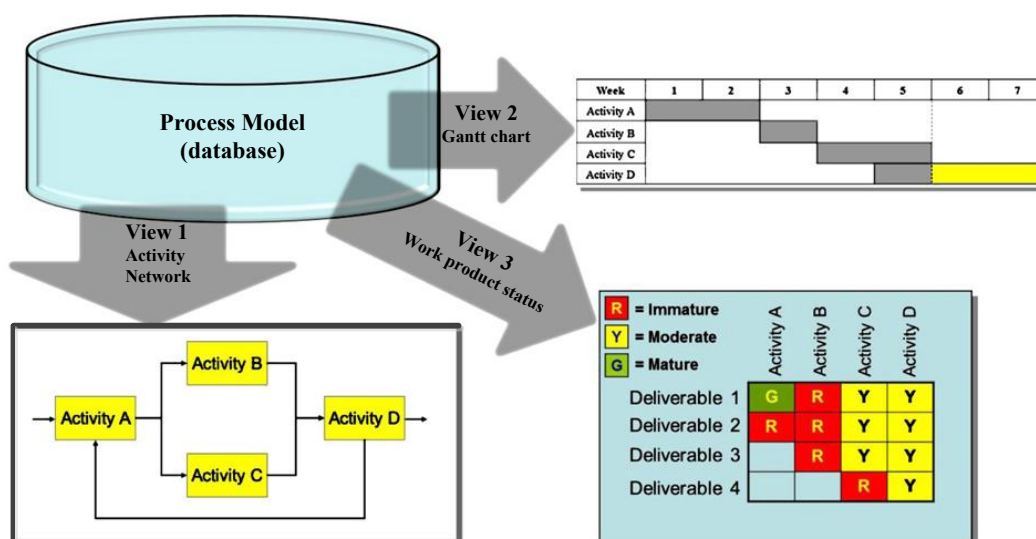
Η βιβλιογραφία αναφορικά με τη μοντελοποίηση της ΔΑΝΠ είναι εκτενής ([Amigo, Iritani et al., 2013](#); [Tyson R. Browning, 2009](#); [Tyson R. Browning, Fricke et al., 2006](#); [Karniel & Reich, 2012](#); [O'Donovan, Eckert et al., 2005](#); [Smith & Morrow, 1999](#); [Teece, 2018](#)). Στις μελέτες αυτές γίνεται παρουσίαση διαφόρων τεχνικών και μεθόδων όπως Phase/Stage models, Activity Networks (PERT/CPM), IDEF, GERT,DSM, Business Process Models κλπ. , ανάλογα με τη δομή τους και τη καταλληλότητα τους για συγκεκριμένους σκοπούς εφαρμογής. Επειδή όμως όλες οι μέθοδοι δεν είναι κατάλληλες για κάθε σκοπό , είναι σημαντικό η επιλογή της μεθόδου μοντελοποίησης, να γίνει με βάση τις απαιτήσεις του μοντέλου που πρόκειται να καταστρωθεί καθώς και η καταλληλότητα ενός μοντέλου εξαρτάται από το κατά πόσο, η δομή και τα συστατικά του είναι σε αντιστοιχία με το σκοπό, για τον οποίο έχει καταστρωθεί ([Tyson R. Browning, 2009](#)).



Η μοντελοποίηση διαδικασιών ήταν πάντοτε στο επίκεντρο της οργανωτικής σχεδίασης και της ανάπτυξης των πληροφοριακών συστημάτων, καθόσον η ύπαρξη επιχειρησιακών μοντέλων αποτελεί τη βάση, επάνω στην οποία οικοδομούνται οι προδιαγραφές ενός ΠΣ. Επιπρόσθετα επιτρέπει να φιλτράρονται οι ήσσονος σημασίας δυσχέρειες, που παρουσιάζονται κατά την ανάλυση ενός συστήματος και η προσπάθεια να εστιάζεται στην επίλυση των πλέον σημαντικών στοιχείων του (Giaqlis, 2001).

Οι Αρχιτεκτονικές Πληροφοριακών Συστημάτων (ΑΠΣ) αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο για την αναδιοργάνωση, την επεξεργασία και εις βάθος κατανόηση και τον έλεγχο των επιχειρήσεων και των διαδικασιών, μέσω των μεθόδων και εργαλείων, που παρέχουν για τη επιχειρησιακή μοντελοποίηση (enterprise modelling) (Kosanke, Mollo et al., 1995; F.B. Vernadat, 1996; Τατσιοπουλος & Χατζηγιαννάκης, 2008). Ένα μοντέλο διαδικασίας θεωρείται μια αφαιρετική απεικόνιση της διαδικασίας, που αναπαριστά τα βασικά της στοιχεία. Σε αντίθεση με το μοντέλο, η όψη ενός συστήματος είναι μια αναπαράσταση (διάταξη σύμβολων, πίνακες ή άλλη απεικόνιση), η οποία παρουσιάζει επιλεγμένα υποσύνολα χαρακτηριστικών και παραδοχών ενός μοντέλου (Tyson R. Browning & Ramasesh, 2007).

Οι πληροφορίες που εμπεριέχονται σε ένα μοντέλο, μπορούν να ομαδοποιηθούν και ακολούθως οι διάφοροι χρήστες (στελέχη, προγραμματιστές παραγωγής, οικονομικά στελέχη, απλοί εργαζόμενοι κλπ.) να κάνουν χρήση των αναγκαίων πληροφοριών του τομέα ενδιαφέροντος τους, μέσω των διαφορετικών όψεων (views) του μοντέλου. Στο Σχήμα 46 φαίνεται ένα παράδειγμα τριών όψεων, που απορρέουν από μοντέλο (Tyson R. Browning, 2014) μιας διαδικασίας



Σχήμα 46. Παραδείγματα όψεων ενός μοντέλου διαδικασίας, πηγή Tyson R. Browning (2014)

### 2.1 Στόχοι της διατριβής

Όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 1.2.1, στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός προτεινόμενων μοντέλων ΔΑΝΠ ([R. G. Cooper, 2001](#); [C. Merle Crawford & Di Benedetto, 2011](#); [Pahl, Beitz et al., 2007](#); [Ulrich & Eppinger, 2008](#)). Παρά την ύπαρξη όμως πληθώρας μοντέλων, η ερευνητική δραστηριότητα στην κατεύθυνση της κατάστρωσης ολοκληρωμένων προτάσεων και μοντελοποίησης με τη χρήση πακέτων λογισμικού, που θα καλύπτουν όλα τα στάδια της ΔΑΝΠ, από το ΑΕΣ μέχρι το σημείο της έναρξης της εμπορευματοποίησης είναι περιορισμένη ([Fairlie-Clarke & Muller, 2003](#)) και εστιάζεται σε επιμέρους στάδια της όλης διαδικασίας ([Khurana & Rosenthal, 1998](#); [Lucae, Rebentisch et al., 2014](#); [Riel, Neumann et al., 2013](#); [M. A. Williams, Kochhar et al., 2007](#)) ή σε περιπτώσεις εφαρμογής ΑΕΔ ([Ruozi, Rizzi et al., 2001](#))

Οι περισσότερες δημοσιεύσεις αφορούν τη δομημένη σχεδίαση της διαδικασίας, όπου περιγράφονται τα αναγκαία στάδια και δραστηριότητες χωρίς όμως να αναλύονται τα στάδια αυτά περαιτέρω και χωρίς να απεικονίζεται η ροή και η διαδοχή των απαιτούμενων ενεργειών. Ανάλυση συγκεκριμένων σταδίων ούτως ώστε να συμπεριληφθούν δραστηριότητες, που απορρέουν από τη βιομηχανική πρακτική κατά την ανάπτυξη ενός προϊόντος όπως αυτά της κατασκευής του πρωτοτύπου και της βιομηχανοποίησης δεν αντιμετωπίζονται επαρκώς.

Στόχος αυτής της διατριβής είναι να διερευνήσει τις σύγχρονες τάσεις στην Ανάπτυξη νέων προϊόντων, τις βέλτιστες πρακτικές, τα διαθέσιμα εργαλεία και τεχνικές, τις σύγχρονες Αρχιτεκτονικές Πληροφοριακών Συστημάτων, τα υπάρχοντα διεθνή πρότυπα και να παρουσιάσει ένα μοντέλο μιας ολοκληρωμένης πρότασης για την εισαγωγή νέων προϊόντων στην αγορά, μέσω μιας ολοκληρωμένης διαδικασίας, που θα συνδυάζει μεθοδολογίες, μοντέλα και πρακτικές, που προέρχονται από διάφορες πηγές, όπως διεθνής βιβλιογραφία, διεθνή πρότυπα (σειρά ISO 9000, BS 7000 κλπ), συστήματα διαχείρισης έργου (project management), μεθοδολογίες αναδιοργάνωσης επιχειρησιακών διεργασιών.

Για το σχεδιασμό και την απεικόνιση της πρότασης αυτής θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ARIS BUSINESS ARCHITECT 7.2, μέσω του οποίου θα αποτυπωθούν οι απαραίτητες δραστηριότητες, οι εμπλεκόμενες οργανωτικές μονάδες και το προσωπικό της επιχείρησης, τα σημεία λήψης αποφάσεων για τη συνέχιση ή όχι της ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος με τη απαιτούμενη τεκμηρίωση, οι πληροφορίες και τα δεδομένα που απαιτούνται σε όλα τα στάδια της διαδικασίας κλπ.

Η πρόταση αυτή θα αποτελεί ένα μερικό (partial) μοντέλο και απευθύνεται σε βιομηχανικές επιχειρήσεις (“industry specific”), που διαθέτουν πιστοποιημένο Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας, αγοράζουν πρώτες ύλες και έτοιμα υλικά, κατεργάζονται ΠΥ και κατασκευάζουν τα επιμέρους απάρτια, χρησιμοποιούν υποκατασκευαστές για διεργασίες η κατασκευή απαρτίων,

που κρίνεται ανπιοικονομικό η δεν υπάρχει δυνατότητα να εκτελεστούν στις εγκαταστάσεις τους και παράγουν τελικά προϊόντα.

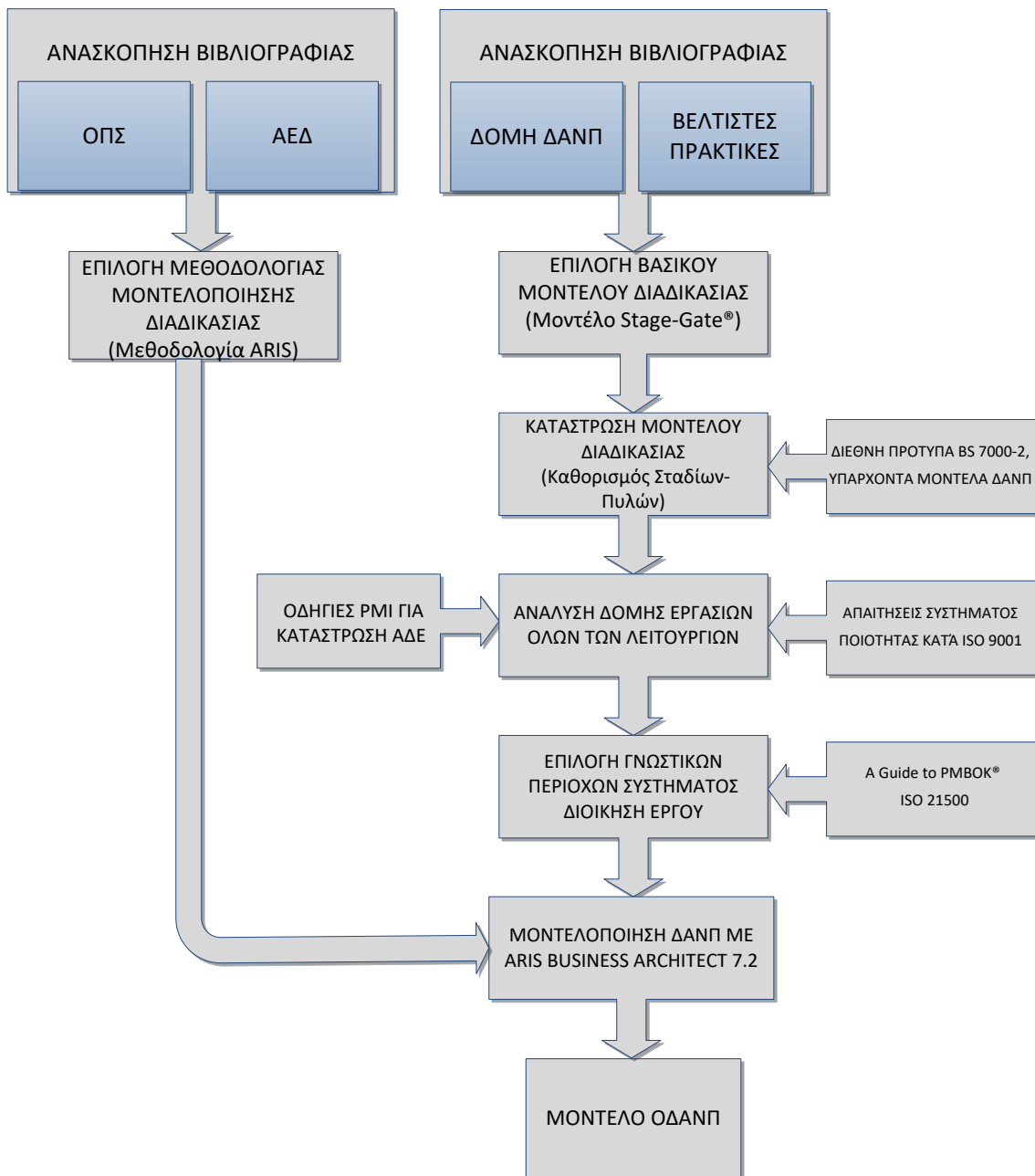
Η διαδικασία θα καλύπτει όλα τα στάδια που απαιτούνται για την επιτυχή ανάπτυξη και παραγωγή ενός νέου προϊόντος, από το αρχικό στάδιο της διερεύνησης των αναγκών του πελάτη η της αξιολόγησης μιας ιδέας μέχρι την κατασκευή και έλεγχο του πρωτοτύπου και τη δοκιμαστική παραγωγή. Στην όλη διαδικασία θα συμπεριληφθούν όλες οι αναγκαίες επιμέρους δραστηριότητες όπως αξιολόγηση ιδεών, επιλογή και προμήθεια υλικών, κατάστρωση φασεολογιών, σχεδίαση και κατασκευή Ειδικών Μέσων Παραγωγής, υποκατασκευαστικό έργο κλπ.

## **2.2 Μεθοδολογία**

Η μεθοδολογία, που θα ακολουθηθεί στην διατριβή αυτή για τον σχεδιασμό της πρότυπης διαδικασίας ανάπτυξης νέων προϊόντων, απεικονίζεται στο *Σχήμα 47* και συνοψίζεται ως ακολούθως:

1. Ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας αναφορικά με τη δομή και τα στάδια της ΔΑΝΠ καθώς και των βέλτιστων πρακτικών, που εφαρμόζονται από τις επιχειρήσεις που διακρίνονται στον τομέα της καινοτομίας και ανάπτυξης νέων προϊόντων
2. Ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας στο πεδίο των ΟΠΣ και της ΑΕΔ. Επιλογή της μεθοδολογίας ΑΕΔ για την μοντελοποίηση της διαδικασίας.
3. Επιλογή του βασικού μοντέλου διάρθρωσης της διαδικασίας, (μοντέλο Stage-Gate® η σταδίου-πύλης)
4. Σχεδίαση του βασικού μοντέλου διεργασίας, όπου θα αναφέρονται συνοπτικά τα κύρια στάδια, που θα την απαρτίζουν καθώς και οι αντίστοιχες πύλες. Η μετάβαση από το ένα στάδιο στο άλλο θα γίνεται μέσω της αντίστοιχης πύλης, όπου θα εκτελείται η ανασκόπηση των ενεργειών του προηγούμενου σταδίου, θα αξιολογούνται οι δράσεις και τα αποτελέσματα, η τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων και του προϋπολογισμού και σε περιπτώσεις, που παρουσιάζονται αποκλίσεις, θα λαμβάνονται οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.
5. Ανάλυση των απαιτήσεων, που απορρέουν από το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2008 της επιχείρησης
6. Ανάλυση Δομής Εργασιών (Work Breakdown Structure ,WBS). Στο στάδιο αυτό θα προσδιοριστούν οι απαιτούμενες δράσεις και δραστηριότητες, η διαδοχή τους (sequencing) καθώς και οι υπευθυνότητες, που πρέπει να εμπεριέχονται σε μία ολοκληρωμένη ΔΑΝΠ. Η ΑΔΕ ορίζεται σαν “η ιεραρχική ανάλυση των επιμέρους εργασιών ,που πρέπει να εκτελεστούν από την ομάδα έργου, ώστε να επιτευχθούν οι σίχοι του έργου και να δημιουργηθούν τα απαιτούμενα παραδοτέα” [PMI \(2013\)](#): “A Guide to the Project Management Body of Knowledge”.

7. Η όλη διεργασία θα θεωρηθεί σαν ένα έργο (project) για το οποίο θα εφαρμοστούν οι αρχές, οι μεθοδολογίες και οι τεχνικές διοίκησης έργου (project management). Τα κυρίαρχα έγγραφα-πρότυπα όσον αφορά τη διοίκηση έργων είναι το [PMI \(2013\)](#):“A Guide to the Project Management Body of Knowledge” και το [ISO/DIS-21500 \(2011\)](#):“Guidance on Project Management” . Από τα πρότυπα αυτά θα προσδιοριστούν και θα συμπεριληφθούν στη διαδικασία διαχείρισης του προγράμματος, εκείνες οι γνωστικές περιοχές και δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν καθώς και οι υπευθυνότητες, που πρέπει να ανατεθούν, ώστε να υλοποιηθεί μια επιτυχής πολιτική ανάπτυξης σε όλα τα επίπεδα της επιχείρησης (ανώτερη διοίκηση, υπεύθυνοι έργου, μηχανικοί σχεδίασης κλπ) .
8. Μετά την ολοκλήρωση των προηγούμενων βημάτων θα ακολουθήσει η κατάρτιση του σχετικού μοντέλου της προτεινόμενης διαδικασίας. Για την μοντελοποίηση θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ARIS Business Architect 7.2, μέρος του ολοκληρωμένου πακέτου BPM ARIS. Σύμφωνα με την αρχιτεκτονική ARIS θα χρησιμοποιήσουν οι ακόλουθες διαγραμματικές τεχνικές μοντελοποίησης :
- Το οργανόγραμμα για την απεικόνιση της οργανωτικής δομής της επιχείρησης και των πόρων που διατίθενται για τη διεργασία της ΑΝΠ. Την οργανωτική δομή της επιχείρησης, εκτός των κλασικών λειτουργιών (παραγωγή, προμήθειες κλπ.) θα συμπεριληφθεί και η διεργασία της διαχείρισης προγράμματος (matrix) όπου θα ανήκουν ο υπεύθυνος έργου (project manager) και η ομάδα διαχείρισης προγράμματος (project team).
  - Η δομή δραστηριοτήτων που θα αναπαριστά όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες-δραστηριότητες εντός της επιχείρησης με τη μορφή ιεραρχικής – δεντρικής ανάλυσης (Δεντρικά Διαγράμματα λειτουργιών – function tree).
  - Το μοντέλο EPC (Event Process Chain) για τη λογική-χρονική απεικόνιση των δραστηριοτήτων της προτεινόμενης ΔΑΝΠ με την μορφή δικτύου και την χρήση λογικών τελεστών.
  - Το μοντέλο eEPC (extended Event Process Chain) όπου επιχειρησιακή λειτουργία συνδέεται με τις πληροφορίες που απαιτούνται και τη ροή εκτέλεσης των δραστηριοτήτων.

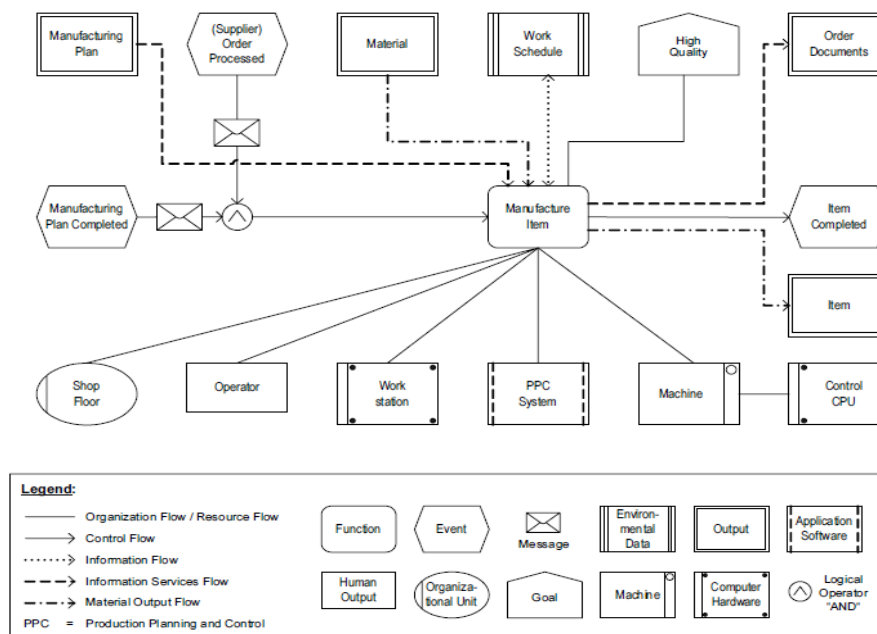


Σχήμα 47. Σχηματικό διάγραμμα μεθοδολογίας εκπόνησης διατριβής

### 3.1 Εισαγωγή στην EPC

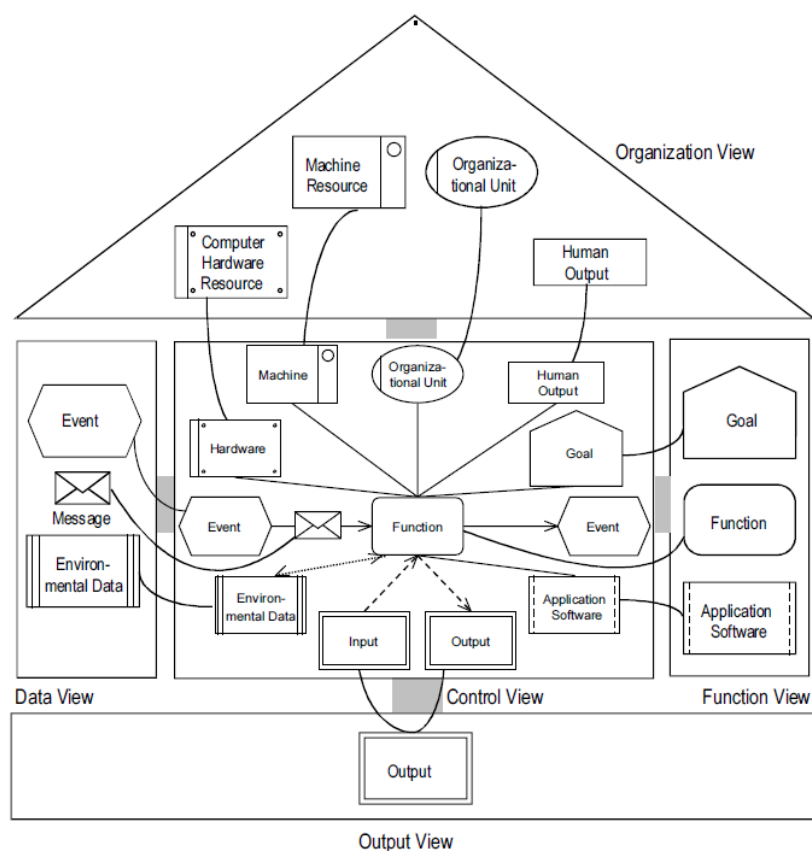
Πριν προχωρήσουμε στο σχεδιασμό της προτεινόμενης διαδικασίας, είναι σκόπιμο να γίνει μια εκτενέστερη αναφορά στο λογισμικό Aris Business Architect 7.2, που θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση μας, στη γλώσσα μοντελοποίησης καθώς επίσης και στις διαγραμματικές τεχνικές και τις διάφορες όψεις που περιλαμβάνει.

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 1.3.1, με τον όρο “επιχειρησιακή διαδικασία” εννοούμε μια διαδοχική σειρά δραστηριοτήτων που εκτελούνται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος (εξόδου). Το σημείο έναρξης της διαδικασίας είναι το αίτημα για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εξόδου και το τέλος η ίδια η έξοδος. Ένα παράδειγμα μιας τυπικής διαδικασίας για τη λειτουργία “κατασκευή απαρτίου” απεικονίζεται στο *Σχήμα 48*, όπου η διαδικασία έχει εμπλουτισθεί με συμβάντα, μηνύματα ελέγχου και με λογικούς τελεστές για την εκτέλεση συνδυασμού λειτουργιών (τελεστής AND) ούτως ώστε να απεικονίζεται πλήρως η σειρά εκτέλεσης των απαιτούμενων ενεργειών.



**Σχήμα 48. Τυπικό παράδειγμα επιχειρησιακής διαδικασίας, πηγή [A.-W. Scheer, Thomas et al. \(2005\)](#)**

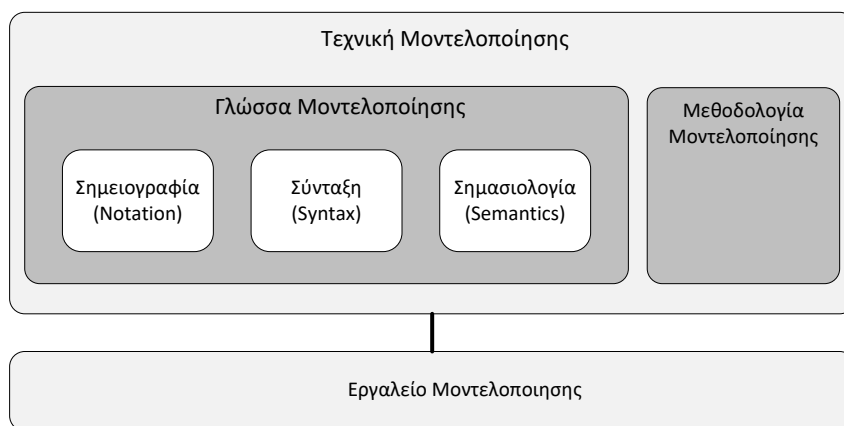
Η αρχιτεκτονική ARIS (βλέπε § 1.3.2) χρησιμοποιεί τις διάφορες αφαιρετικές όψεις (abstraction views) και μοντέλα για να περιγράψει ένα επιχειρησιακό μοντέλο (business model). Το λογισμικό ARIS Business Architect 7.2 χρησιμοποιώντας τις αρχές της αρχιτεκτονικής αυτής, παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα να σχεδιάσει και να μοντελοποιήσει μια επιχειρησιακή διαδικασία, να αναλύσει τα δεδομένα, να εξάγει συμπεράσματα και να πάρει αποφάσεις βασισμένος σε αυτά. Με τη χρήση του ARIS, τα συστατικά της διαδικασίας του σχήματος 48, αναλύονται και ομαδοποιούνται στις διάφορες όψεις που ανήκουν (βλέπε Σχήμα 49), επιτρέποντας με αυτό τον τρόπο να μειωθεί η πολυπλοκότητα του μοντέλου και να εξετάζονται τα αντικείμενα μιας όψης χωρίς να παρεμβάλλονται άλλα, διαφορετικών όψεων, που συνδέονται όμως με αυτά.



**Σχήμα 49. Όψεις ARIS, πηγή [A.-W. W. Scheer \(1998\)](#)**

Για τη κατάστρωση ενός μοντέλου ακολουθούνται διάφορες τεχνικές μοντελοποίησης (βλέπε §1.3.3). Η τεχνική μοντελοποίησης, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 50, αποτελείται από δύο αλληλοσχετιζόμενα τμήματα, τη γλώσσα και τη μέθοδο, με τη πρώτη να απαρτίζεται από τρία επιμέρους τμήματα: τη σύνταξη (syntax), τη σημασιολογία (semantics) και τουλάχιστον μια σημειογραφία (notation) ([Mending, 2009](#)). Η σύνταξη παρέχει ένα σύνολο αντικειμένων και ένα σύνολο κανόνων για τον τρόπο συνδυασμού τους, η σημασιολογία αντιστοιχεί τα

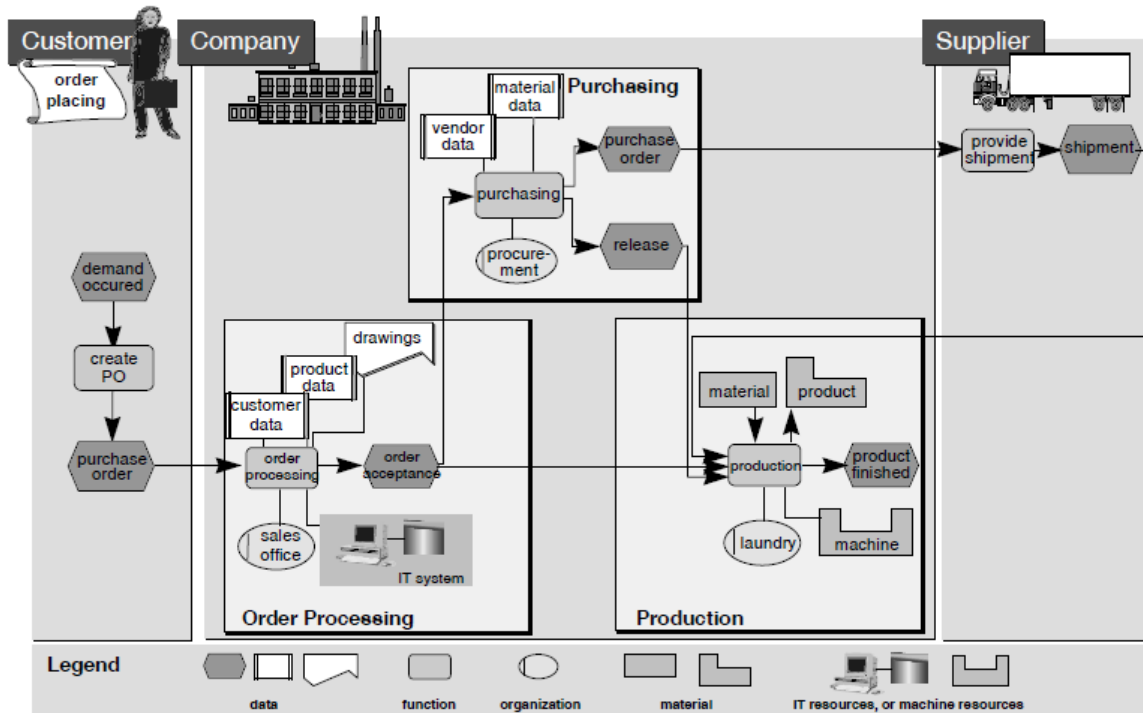
αντικείμενα που ορίζονται στη σύνταξη με μια συγκεκριμένη έννοια, ενώ η σημειογραφία καθορίζει ένα σύνολο γραφικών συμβόλων, που χρησιμοποιούνται για την οπτική απεικόνιση των μοντέλων. Η γλώσσα μοντελοποίησης δηλ. κατευθύνει τη διαδικασία κατάστρωσης ενός μοντέλου επιχειρησιακής διαδικασίας, με τη χρήση ενός προκαθορισμένου συνόλου στοιχείων και σχέσεων μεταξύ τους, ενώ η μέθοδος προσδιορίζει τις διαδικασίες, μέσω των οποίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια γλώσσα με στόχο τη κατασκευή ενός μοντέλου, το οποίο συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης γλώσσας.



**Σχήμα 50. Στοιχεία τεχνικής μοντελοποίησης, πηγή [Mendling \(2009\)](#)**

Το λογισμικό ARIS χρησιμοποιεί τη γλώσσα μοντελοποίησης EPC (Event-driven Process Chain) η Διάγραμμα Αλυσίδας Διαδικασίας Βασισμένης στα Γεγονότα. Η EPC αποτελεί μια γλώσσα μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών για την αναπαράσταση χρονικών και λογικών αλληλεξαρτήσεων μεταξύ δραστηριοτήτων μιας διαδικασίας ([Keller, Nuettgens et al., 1992](#)) και είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας των Institute of Information Systems (IWI) στο Saarbrücken και της SAP, με στόχο να καθορισθεί μια κατάλληλη γλώσσα δημιουργίας μοντέλων επιχειρησιακών διαδικασιών για τη τεκμηρίωση του SAP R/3. Θεωρείται σαν μια από τις πιο δημοφιλείς γλώσσες ([Riehle, Jannaber et al., 2016](#)), καθώς χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές ([Karhof, Jannaber et al., 2016](#)) όπως VISIO, ADONIS, NAUTILUS, BONAPART κλπ., αποτελεί δε τη βασική μέθοδο της αρχιτεκτονικής ARIS για την αναπαράσταση επιχειρησιακών διαδικασιών και την ολοκλήρωση των διαφόρων όψεων (λειτουργίες, οργάνωση, δεδομένα, έξοδοι) κατά τη σχεδίαση ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος (βλέπε παράδειγμα στο [Σχήμα 51](#))





Σχήμα 51. Μοντελοποίηση επιχειρησιακής διαδικασίας με χρήση EPC , πηγή [A.-W. Scheer and Nüttgens \(2000\)](#)

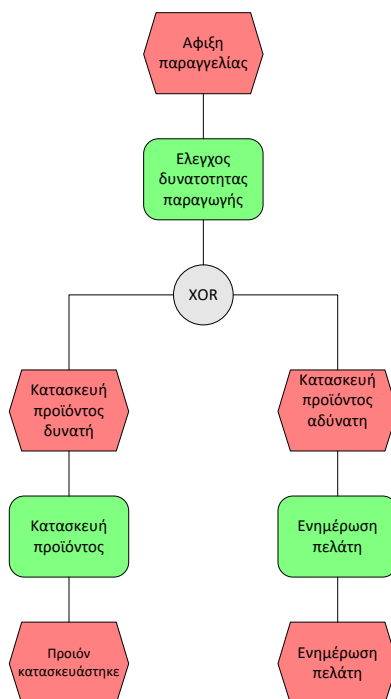
Τα βασικά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται στη γλώσσα EPC είναι:

- **Λειτουργίες (Functions).** Η λειτουργία είναι η τεχνική επεξεργασία ή δραστηριότητα που εκτελείται σε ένα πληροφοριακό αντικείμενο με σκοπό να υποστηριχθούν ένας ή περισσότεροι επιχειρησιακοί στόχοι ([A. Scheer, 1992](#)). Οι λειτουργίες αποτελούν ενεργά στοιχεία ενός EPC δεδομένου ότι : a) Μετασχηματίζουν τα δεδομένα εισόδου σε δεδομένα εξόδου, b) Δύνανται να λαμβάνουν αποφάσεις αναφορικά με τη περαιτέρω πορεία μιας διαδικασίας, c) Δύνανται να αναλυθούν μέχρι επίπεδου στοιχειώδους επιχειρησιακής λειτουργίας και d) Αντιπροσωπεύουν τις θέσεις της διεργασίας, όπου δημιουργείται κόστος με την ανάλωση χρόνου η/και υλικών
- **Συμβάντα (Events).** Αποτελούν παθητικά στοιχεία ενός EPC και περιγράφουν-αντιπροσωπεύουν τη κατάσταση πριν η/και μετά την εκτέλεση μιας λειτουργίας. Τα συμβάντα δεν αναλώνουν χρόνο και υλικά και επίσης δεν έχουν εξουσιοδότηση για τη λήψη αποφάσεων κατά την εκτέλεση μιας διαδικασίας. Οι λειτουργίες ενεργοποιούνται από συμβάντα και συνδέονται μεταξύ τους με συμβάντα. Ένα συμβάν μπορεί να αντιστοιχεί σε μια πρότερη κατάσταση μιας λειτουργίας ( πχ σε μια λειτουργία “επιβεβαίωση παραγγελίας” το συμβάν μπορεί να είναι “παραγγελία επιβεβαιώθηκε”) ή να αποτελεί τη προϋπόθεση εκτέλεσης μιας λειτουργίας.
- **Λογικοί Τελεστές ή κανόνες (Connectors, rules).** Οι λογικοί τελεστές χρησιμοποιούνται για να συνδέουν μεταξύ τους τις λειτουργίες με τα γεγονότα. Κάθε τελεστής απεικονίζεται

από ένα κύκλο με το σύμβολο του στο κέντρο. Σύμφωνα με το πρότυπο [EN ISO 19439 \(2008\)](#): “Enterprise integration - Framework for enterprise modelling”, υπάρχουν τρεις τύποι λογικών τελεστών: i) V (OR): Αληθής εάν τουλάχιστον ένα μέρος είναι αληθές, ii) Λ (AND): Αληθής εάν και τα δυο μέρη είναι αληθή και iii) X (XOR): Αληθής εάν ένα ακριβώς συνδεδεμένο μέρος είναι αληθές.

- **Γραμμές ελέγχου ροής** (control flow) , πού αναπαριστούν τη κατεύθυνση της ροής πληροφοριών η της εξέλιξης της διαδικασίας μέσα σε ένα συγκεκριμένο EPC

Για τη κατάστρωση ενός EPC χρησιμοποιούνται οι λειτουργίες ,τα συμβάντα και οι λογικοί τελεστές, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με τις κατάλληλες συσχετίσεις (relations). Στο Σχήμα 52 απεικονίζεται ένα τυπικό διάγραμμα EPC.



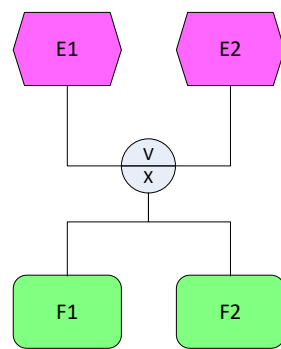
**Σχήμα 52. Απλοποιημένο διάγραμμα EPC**

Οι τελεστές συνδυαζόμενοι με λειτουργίες και γεγονότα απεικονίζουν τα σημεία λήψης απόφασης η τη παράλληλη διακλάδωση κατά τη διάρκεια της ροής της διαδικασίας. Η τελεστής OR και XOR χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση μιας απόφασης, ενώ ο τελεστής AND για τη παράλληλη διακλάδωση της διαδικασίας. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται και απεικονίζεται η ροή της όλης διαδικασίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι το αντικείμενο της λειτουργίας είναι αυτό, που λαμβάνει την απόφαση για την πιθανή όδευση που θα ακολουθήσει η διαδικασία , ο δε τελεστής με τον οποίο συνδέεται, προσδιορίζει τα πιθανά λογικά

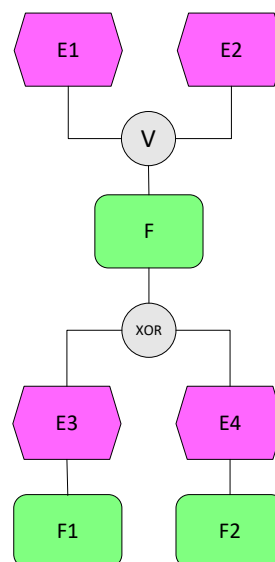
αποτελέσματα αυτής της απόφασης. Στο *ΠΙΝ. 13* φαίνεται η τοπολογία των λογικών τελεστών. Σε περιπτώσεις όπου η όδευση μιας ροής διαδικασίας προϋποθέτει τη λήψη απόφασης βάσει ενός συγκεκριμένου κανόνα (rule), χρησιμοποιούνται πιο σύνθετες δομές τελεστών για την απεικόνιση της διαδικασίας. Στο *Σχήμα 53*, απεικονίζεται ένας σύνθετος κανόνας OR/XOR, όπου η λειτουργία F περιλαμβάνει τα κριτήρια λήψης απόφασης του τελεστή OR για την όδευση της διαδικασίας μέσω των ενδιάμεσων συμβάντων E3 και E4 προς τις λειτουργίες F1 και F2.

**ΠΙΝ. 13: ΕΙΔΗ ΛΟΓΙΚΩΝ ΤΕΛΕΣΤΩΝ**

Τελεστής	Σύμβολο	Μετά από Λειτουργία (Μια είσοδος-Πολλές Έξοδοι)	Πριν από λειτουργία (πολλές εισοδοι-μία έξοδος)
XOR (Αποκλειστικό η)		<b>Απόφαση</b> Μία και μόνο μία, από τις πιθανές οδεύσεις θα ακολουθηθεί	<b>Έναυσμα</b> Μία και μόνο μία, από τις πιθανές οδεύσεις θα ενεργοποιήσει την επόμενη λειτουργία
V ( Διαζευκτικό η)		<b>Απόφαση</b> Μια ή περισσότερες οδεύσεις θα ακολουθηθούν ανάλογα με την απόφαση	<b>Έναυσμα</b> Οποιοδήποτε γεγονός ή συνδυασμός γεγονότων μπορεί να ενεργοποιήσει την επόμενη λειτουργία
Λ (ΚΑΙ)		<b>Διακλάδωση</b> Η ροή της διαδικασίας χωρίζεται σε δύο ή περισσότερες παράλληλες οδεύσεις	<b>Έναυσμα</b> Όλα τα γεγονότα πρέπει να συμβούν για να ενεργοποιήσουν την επόμενη λειτουργία



Εάν εμφανισθεί το συμβάν E1 η το E2 , τότε ενεργοποιείται είτε η λειτουργία F1 είτε η F2



Εάν εμφανισθεί το συμβάν E1 η το E2 , τότε ενεργοποιείται η λειτουργία F, που αποφασίζει αν θα συμβεί είτε το συμβάν E3 είτε το E4

**Σχήμα 53. Παράδειγμα σύνθετου τελεστή, πηγή [A.-W. Scheer, Thomas et al. \(2005\)](#)**

Παρά τη μεγάλη δημοφιλία όμως της EPC και σε αντίθεση με άλλες γλώσσες (δίκτυα Petri), η σύνταξη και η σημασιολογία της δεν έχουν επακριβώς καθοριστεί, γεγονός που οφείλεται στο ότι ο αρχικός ορισμός της γλώσσας ήταν κυρίως περιφραστικός ([A. Scheer, 1992](#)). Η ασάφεια αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την αδυναμία πλήρους ελέγχου ενός EPC, όσον αφορά τη πιστότητα και τη πληρότητα του. Τα προβλήματα αυτά θεωρούνται αρκετά σημαντικά καθόσον το EPC αποτελεί στην ουσία, τη “προδιαγραφή” μιας επιχειρησιακής διαδικασίας, η οποία πρέπει να εκτελεσθεί μέσω ενός συστήματος ERP ή WFM (Work Flow Management). Επιπρόσθετα η μη ύπαρξη τυποποιημένης σημασιολογίας εμποδίζει τη ανταλλαγή μοντέλων μεταξύ διαφόρων εργαλείων λογισμικού και δεν ενθαρρύνει τη χρήση αναλυτικών τεχνικών ([van der Aalst, 1999](#)). Λόγω της ύπαρξης αυτής της ασάφειας στη σύνταξη και τη σημασιολογία, σε πολλά μοντέλα εφαρμογών, που χρησιμοποιούν την EPC, έχουν βρεθεί αρκετά σφάλματα ([Gruhn & Laue, 2007](#); [Mendling, Neumann et al., 2007](#); [Mendling, Verbeek et al., 2008](#); [van Dongen, Jansen-Vullers et al., 2007](#)). Η ασάφεια αυτή έχει γίνει αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης από τη διεθνή ερευνητική κοινότητα, στη κατεύθυνση να προσδιοριστεί μια τυποποιημένη σύνταξη και σημασιολογία της EPC, ([R. Chen & Scheer, 1994](#); [Mendling & Nüttgens, 2003](#); [Nüttgens & Rump, 2002](#); [Rittgen, 1999](#); [van der Aalst, 1999](#)), χωρίς όμως να αντιμετωπίζονται πλήρως όλα τα προβλήματα, όπως πχ αυτό του τελεστή OR ή του XOR.

Ακολουθώντας τον ορισμό όπως αναφέρεται από τον ([Mendling, 2009](#)), η άτυπη σημασιολογία (informal semantics) της EPC μπορεί να περιγραφεί ως ακολούθως:

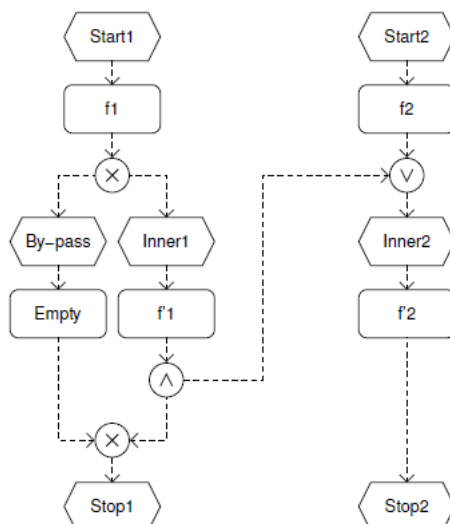
- Ο τελεστής διαχωρισμού AND ενεργοποιεί όλους τους ακόλουθους κλάδους ταυτόχρονα.
- Ο τελεστής διαχωρισμού XOR αναπαριστά μια επιλογή μεταξύ διαζευκτικών εναλλακτικών οδεύσεων.
- Ο τελεστής OR, υπό προϋποθέσεις, ενεργοποιεί μια ή περισσότερες ή και όλες τις επακόλουθες διακλαδώσεις.

Και στις δύο περιπτώσεις διαχωρισμού μέσω τελεστή XOR και OR, η ενεργοποίηση μεταφέρεται στα γεγονότα που ακολουθούν τον τελεστή. Αντίστοιχα ο διαχωρισμός της οδού της διαδικασίας από γεγονότα προς λειτουργίες μέσω τελεστή XOR και OR δεν επιτρέπεται. Ο τελεστής ένωσης AND αναμένει την ολοκλήρωση όλων των εισερχόμενων κλάδων και ακολούθως μεταφέρει τον έλεγχο στο επόμενο στοιχείο. Ο τελεστής ένωσης XOR ενώνει τους διάφορους εισερχόμενους κλάδους. Ο τελεστής OR συγχρονίζει όλους τους ενεργούς εισερχόμενους κλάδους, απαιτείται δηλ να “γνωρίζει” εάν στο μέλλον ενεργοποιηθούν οι εισερχόμενες οδεύσεις. Το χαρακτηριστικό αυτό ονομάζεται “*non-locality*”,

καθόσον ο τελεστής πρέπει να εξετάσει τη κατάσταση όλων των προηγούμενων μεταβατικών κόμβων.

Η δυναμική συμπεριφορά ενός EPC αποτυπώνεται καλύτερα με την έννοια του token η process folder, τα οποία διαδίδονται στους διαφόρους κόμβους του EPC, μέσω των γραμμών ελέγχου ροής. Κάθε EPC έχει ένα η περισσότερα γεγονότα έναρξης, που “μεταφέρουν” tokens η process folders, όταν το EPC ενεργοποιείται και “εκτελείται”. Στη περίπτωση γεγονότων και λειτουργιών τα process folders μεταφέρονται από τον εισερχόμενο στον εξερχόμενο κλάδο. Η κατάσταση ή σήμανση ενός EPC (state or marking), προσδιορίζεται από την ανάθεση συγκεκριμένου αριθμού tokens ή process folders στις αντίστοιχες γραμμές σύνδεσης (arcs). Η σημασιολογία της EPC καθορίζει ακριβώς τον τρόπο, που τα process folders προχωρούν διαμέσου του EPC, δηλ. καθορίζει ποια αλλαγή κατάστασης είναι δυνατή για ένα δεδομένο στοιχείο. Κάθε στοιχείο ή κόμβος (node) του EPC ενεργοποιείται όταν υπάρχουν τα αναγκαία token στους εισερχόμενους κλάδους, που μπορούν να το πυροδοτήσουν. Μέσω αυτής της διαδοχής των πυροδοτήσεων το EPC διαδίδεται από τη μία κατάσταση στην επόμενη.

Για να γίνει πιο κατανοητή η ιδιαιτερότητα του “non-locality” του τελεστή OR θα αναφερθούμε στο *Σχήμα 54*, όπου απεικονίζεται ένα απλό EPC. Θεωρούμε ότι στα γεγονότα έναρξης “start1” και “start2” υπάρχουν τα αντίστοιχα “token” η “process folder”. Μετά την έναυση του “start1”, το “process folder” μεταδίδεται μέσω της f1 στον τελεστή XOR-split, όπου διακλαδώνεται είτε στο γεγονός “By-pass” είτε στο “Inner1”. Εάν ακολουθηθεί η όδευση “By-pass” → “Empty” → XOR-join το “process folder” μεταφέρεται στο γεγονός τέλους “Stop1”. Στη περίπτωση που ακολουθηθεί η όδευση “Inner1” → f1, τότε το “process folder” φτάνει στο τελεστή AND, όπου δημιουργούνται δύο αντίγραφα, εκ των οποίων ένα μέσω του XOR-join φτάνει στο “Stop1” και το άλλο μεταφέρεται στο τελεστή OR. Στον άλλο κλάδο το “process folder” μεταδίδεται μέσω της διαδρομής “start2” → f2 στο τελεστή OR-join. Η περαιτέρω όμως διαδρομή εξαρτάται από το αριστερό τμήμα του EPC. Εάν υπάρχει πιθανότητα να φτάσει ένα “process folder” (ακολουθία “start1” → f1 → Inner1 → f1), τότε το OR-join καθυστερεί τη μετάδοση της διαδικασίας, ενώ στην αντίθετη περίπτωση (ακολουθία “start1” → f1 → “By-pass” → “Empty” → XOR-join → “Stop1”) ο τελεστής OR μεταφέρει την ακολουθία στο γεγονός “Stop2” μέσω της όδευσης “Inner2” → f2. Η συμπεριφορά του τελεστή OR εάν δηλ θα καθυστερήσει τη μετάδοση ενός “process folder” η θα προχωρήσει τη διάδοση του εξαρτάται από πληροφορίες που δεν σχετίζονται με τον ίδιο το τελεστή και για το λόγο αυτό αποκαλείται “non-local”. Παρά το γεγονός ότι η ιδιαιτερότητα του “non-locality” του τελεστή OR, δημιουργεί κάποια προβλήματα, εν τούτοις αποτελεί ένα πρότυπο που εμφανίζεται συχνά σε διάφορες διαδικασίες ροής εργασιών. Πολλά συστήματα διαχείρισης ροής εργασιών απαιτούν την αντικατάσταση του OR-join και OR-split με AND/XOR-join και AND/XOR-split αντίστοιχα, ενώ άλλα συστήματα παρέχουν αντικείμενα που αντιμετωπίζουν τον τελεστή OR-join, σύμφωνα με την ανωτέρω θεώρηση ([van der Aalst, Desel et al., 2002](#))



Σχήμα 54. Τυπικό διάγραμμα EPC , πηγή ([van der Aalst, Desel et al., 2002](#))

### 3.1.1 Ποιότητα Σύνταξης

Η “Ποιότητα” αποτελεί μια δύσκολη έννοια ιδιαίτερα στο πεδίο των πληροφοριακών συστημάτων. Όσον αφορά τις Επιχειρησιακές Διαδικασίες μια “καλή ποιότητα” διαδικασία θεωρείται αυτή που βελτιστοποιεί ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα στοιχεία ([Krogstie, 2016](#)) : α) την ανάλωση χρόνου, β) τη ποιότητα , γ) την ελαχιστοποίηση κόστους, δ) την ευελιξία, ε) την ελαχιστοποίηση χρήσης πόρων, στ) την αποφυγή ανεπιθύμητων παράπλευρων επιδράσεων και ζ) την λειτουργία σύμφωνα με την υπάρχουσα νομοθεσία.

Παρά το γεγονός ότι η μοντελοποίηση διαδικασιών αποτελεί ένα πολύ διαδεδομένο εργαλείο για τη κατάστρωση, την αποτύπωση και τη διοίκηση επιχειρησιακών δραστηριοτήτων, η ερευνητική δραστηριότητα, αναφορικά με τη ποιότητα των ιδίων των μοντέλων και των επιπτώσεών τους, ούτε είναι ιδιαίτερα εκτενής ([Mending, Reijers et al., 2007](#); [Moody, 2005](#)) ούτε και έχει κατορθώσει να ποσοτικοποιήσει τον όρο “ποιότητα ενός επιχειρησιακού μοντέλου” . Για την αξιολόγηση της ποιότητας ενός μοντέλου, κατά πόσο δηλ. είναι κατανοητό και δεν εμπεριέχει σφάλματα έχουν προταθεί διάφορα πλαίσια αξιολόγησης (quality frameworks) ή κατευθυντήριες οδηγίες όπως το Semantic Quality (SEQUAL) ([Krogstie, Sindre et al., 2006](#)), το SIQ ([Reijers, Mending et al., 2010](#)), το Guidelines of Modeling (GOM) ([Becker, Rosemann et al., 2000](#)) κλπ. Όλα τα ανωτέρω πλαίσια έχουν στόχο, να προσδιοριστούν κριτήρια, κανόνες, οδηγίες και βέλτιστες πρακτικές για τη κατάστρωση ενός μοντέλου.

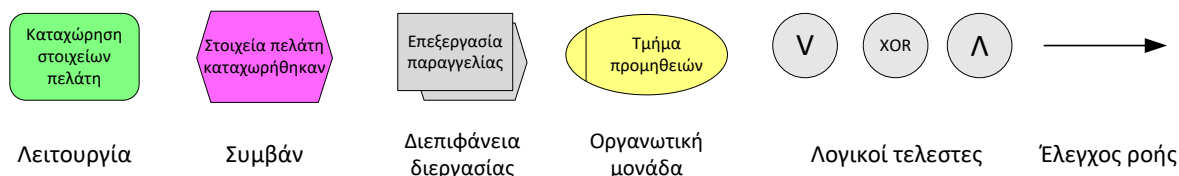
Σύμφωνα με το πλαίσιο SIQ, η ποιότητα ενός μοντέλου προσδιορίζεται από τρεις κατηγορίες: α) τη συντακτική (syntactic quality), β) τη σημασιολογική (semantic quality) και γ) τη πραγματική (pragmatic quality). Η συντακτική ποιότητα ενός μοντέλου προσδιορίζεται από το

βαθμό συμμόρφωσης με ένα προκαθορισμένο τρόπο σύνταξης, η σημασιολογική ποιότητα από το κατά πόσο ένα μοντέλο αναπαριστά το υπό θεώρηση αντικείμενο, ενώ η πραγματική ποιότητα, ουσιαστικά αποτελεί ένα μέτρο του κατά πόσο ένα μοντέλο είναι κατανοητό από τον χρήστη ([Fellmann, Bittmann et al., 2013](#))

Με βάση λοιπόν το πλαίσιο κατηγοριοποίησης της SIQ θα αναφερθούν κατωτέρω, βασικοί κανόνες και οδηγίες για τη σύνταξη ενός EPC ([Fellmann, Bittmann et al., 2013](#))

### 3.1.2 Κανόνες σχετιζόμενοι με τη Ποιότητα Σύνταξης

Σημειογραφικά οι λειτουργίες αναπαρίστανται από ένα ορθογώνιο πράσινου χρώματος με ελαφρά στρογγυλεμένες ακμές, ενώ τα γεγονότα συμβολίζονται με ένα εξάγωνο μωβ χρώματος. Στο *Σχήμα 55* απεικονίζονται ορισμένα τυπικά παραδείγματα λειτουργιών, συμβάντων, τελεστών καθώς επίσης και άλλων στοιχείων, που απαρτίζουν ένα EPC.



**Σχήμα 55. Σημειογραφία στοιχείων EPC**

Οι βασικοί κανόνες είναι οι ακόλουθοι:

1. Κάθε μοντέλο EPC να έχει τουλάχιστον ένα αρχικό γεγονός (start event) και ένα τελικό γεγονός (end event).
2. Τα συμβάντα έχουν την ικανότητα να πυροδοτούν τις λειτουργίες και οι λειτουργίες πρέπει να πυροδοτούνται από τα συμβάντα. Κατά συνέπεια ένα γεγονός πρέπει να ακολουθείται από μια λειτουργία και μια λειτουργία από ένα γεγονός. Εξαιρέση αποτελούν τα γεγονότα αρχής και τέλους.
3. Τα πληροφοριακά αντικείμενα και οι οργανωτικές μονάδες πρέπει να συνδέονται με τις λειτουργίες. Σε επέκταση αυτού του κανόνα κάθε λειτουργία, που εμπειρεύει ανθρώπινη δραστηριότητα, πρέπει να σχετίζεται με μία οργανωτική μονάδα, ενώ λειτουργίες, που δεν απαιτούν ανθρώπινη συμμετοχή, πρέπει να συσχετίζονται με το πληροφοριακό σύστημα.
4. Οι λογικοί τελεστές συνδέουν διάφορα γεγονότα και λειτουργίες. Η δημιουργία διακλαδώσεων (split) και η επανένωση κατά την εκτέλεση μιας διαδικασίας, δημιουργείται με την χρήση λογικών τελεστών, όπου ο τελεστής ένωσης πρέπει να είναι ίδιος με τον αρχικό τελεστή διαχωρισμού.

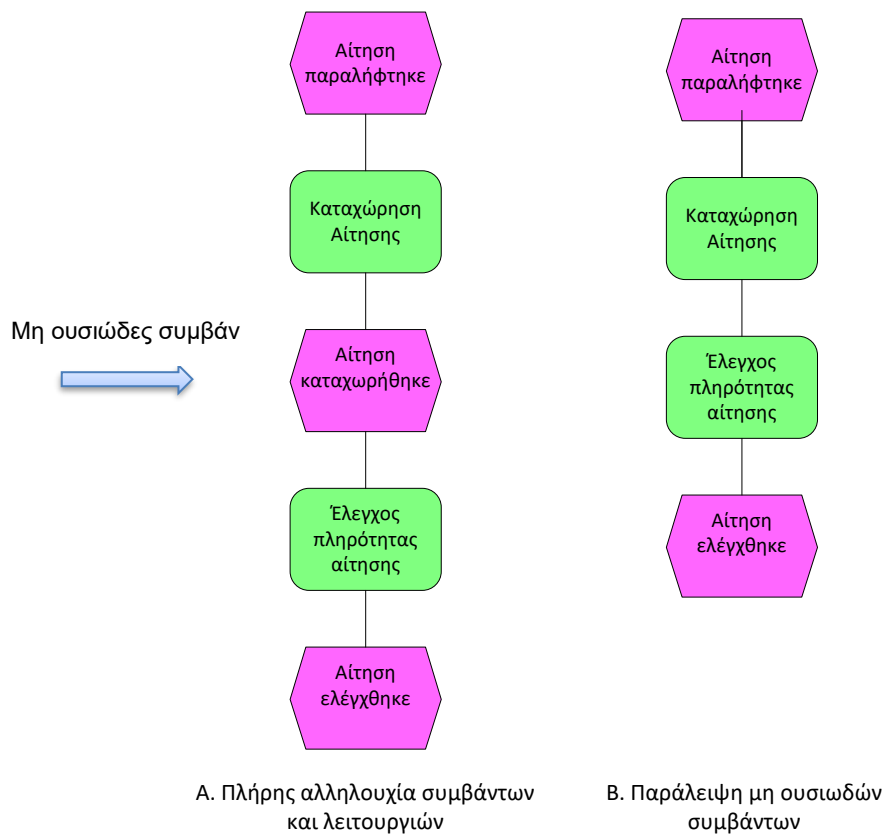
5. Οι λογικοί τελεστές έχουν τουλάχιστον μία είσοδο και μία έξοδο. Ο κανόνας αυτός μπορεί να διευρυνθεί ως ακολούθως: οι τελεστές διαχωρισμού και ένωσης έχουν είτε μία είσοδο και πολλές εξόδους είτε μία έξοδο και πολλές εισόδους.
6. Τα γεγονότα και οι λειτουργίες έχουν μόνο μια σύνδεση εισόδου και μία εξόδου. Εξαίρεση αποτελούν τα συμβάντα αρχής και τέλους που έχουν μόνο μια σύνδεση.
7. Τα συμβάντα δεν έχουν δυνατότητα λήψης απόφασης και οι αποφάσεις παίρνονται μόνο από τις λειτουργίες. Συνεπώς μετά από ένα συμβάν δεν μπορεί να ακολουθεί τελεστής OR η XOR.
8. Οι διεπιφάνειες διεργασίας (Process Interface, PI) συνδέονται μόνο μεσω συμβάντων.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί ότι, η αυστηρή τήρηση του κανόνα No. 2 (απαίτηση εναλλαγής συμβάντων και λειτουργιών) οδηγεί συχνά σε μακροσκελή διαγράμματα, που περιέχουν περιττά γεγονότα. Η σύγχρονη λοιπόν τάση, που υιοθετείται στη κατάστρωση ενός EPC, είναι να επιτρέπεται η σύνδεση μεταξύ λειτουργιών χωρίς τη παρεμβολή συμβάντος (βλέπε *Σχήμα 56*) και τα συμβάντα να χρησιμοποιούνται, εάν πρέπει να τεκμηριωθεί μια ουσιαστική μεταβολή κατάστασης ή ένα σημαντικό γεγονός (πχ ορόσημο χρονοδιαγράμματος). (<http://www.ariscommunity.com/users/rbaureis/2010-03-22-basic-rules-epc-modelling>); [Rittgen \(1999\)](#) . Στην διατριβή αυτή όμως για λόγους σαφήνειας και πληρότητας στη κατάστρωση των EPCs , θα ακολουθηθεί η αυστηρή τήρηση του κανόνα.

Ένα συμβάν όμως δε μπορεί να παραληφθεί όταν :

- α) αποτελεί συμβάν έναρξης ή τέλους ενός EPC,
- β) προηγείται η ακολουθεί μια λειτουργία , που χρησιμοποιείται και σε άλλα μοντέλα,
- γ) ακολουθεί ένα τελεστή OR η XOR, που διαιρεί τη ροή της διαδικασία μετά από μια λειτουργία και
- δ) προηγείται η ακολουθεί ένα αντικείμενο Process Interface (PI)





**Σχήμα 56. Παράδειγμα σύνδεσης δύο λειτουργιών χωρίς παρεμβολή συμβάντος**

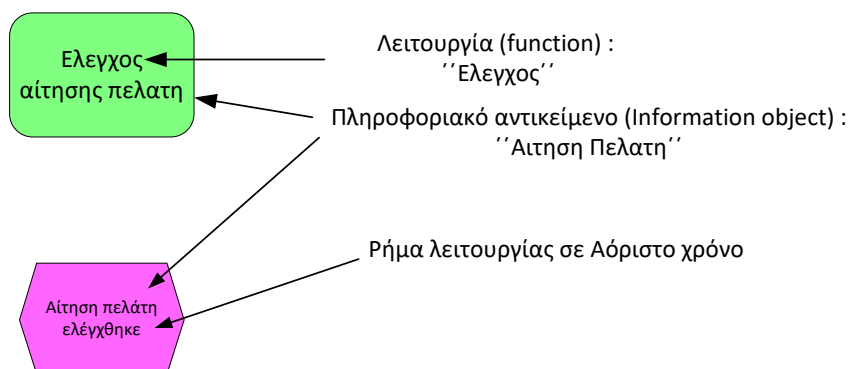
### 3.1.3 Κανόνες σχετιζόμενοι με τη Ποιότητα Σημασιολογίας

#### A) Κανόνες Ονοματολογίας Λειτουργιών και Συμβάντων

Για την ονοματολογία των λειτουργιών και των συμβάντων ακολουθείται ο συνδυαστικός κανόνας ρήματος- πληροφοριακού αντικείμενου, δηλ. ο συνδυασμός ενός ρήματος ή ρηματικού τύπου σχετιζόμενου με τη ίδια τη λειτουργία και του πληροφοριακού αντικείμενου, που αποτελεί αντικείμενο επεξεργασίας της λειτουργίας αυτής (βλέπε ΠΙΝ. 14 και παράδειγμα στο Σχήμα 57).

**ΠΙΝ. 14: ΚΑΝΟΝΑΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ, πηγή (Fellmann, Bittmann et al., 2013)**

Λειτουργία	Συμβάν
Ρήμα + Ουσιαστικό Πχ. "Επεξεργασία Εντολής Παραγωγής"	Ουσιαστικό + Ρήμα σε χρόνο Αόριστο πχ "Έντολή Παραγωγής Επεξεργάστηκε"

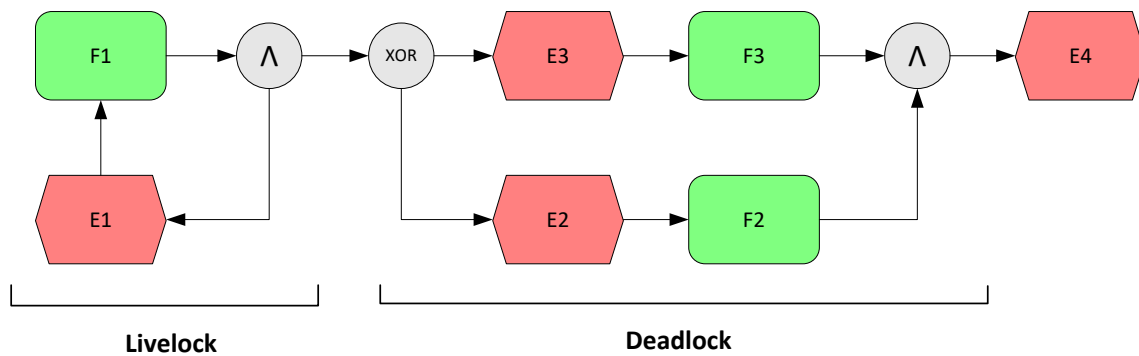


**Σχήμα 57. Παραδείγματα Ονοματολογίας Λειτουργιών και Συμβάντος**

#### B) Κανόνες σχετιζόμενοι με τη Τυποποιημένη Σημασιολογία

Δεδομένου ότι ένα μοντέλου EPC ενδέχεται να εκτελείται αυτόματα, πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εμπεριέχονται δύο χαρακτηριστικοί τύποι σφαλμάτων (βλέπε Σχήμα 58) :

- αναπάντεχη διακοπής της ροής εκτέλεσης της διαδικασίας (deadlock) και
- οδεύσεις χωρίς τέλος, μέσω κύκλων ανατροφοδότησης (livelock).



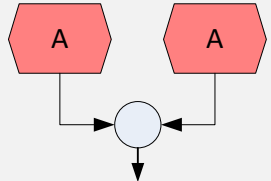
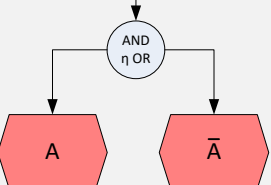
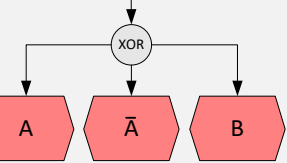
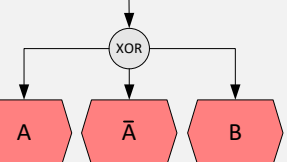

Σχήμα 58. Σφάλματα τύπου livelock και deadlock, πηγή ([Fellmann, Bittmann et al., 2013](#)),

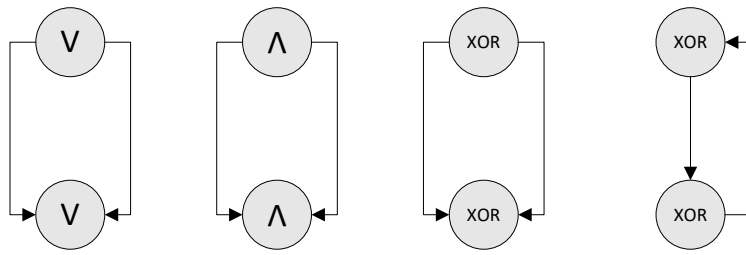
Ένα άλλο κριτήριο που πρέπει να πληρείται σε ένα EPC, είναι αυτό της ορθότητας δηλ. της μη ύπαρξης σφαλμάτων (EPC soundness). ([Mendling, 2009](#)) . Το κριτήριο αυτό αποτελεί μια επέκταση του βασικού κριτηρίου της ορθότητας (soundness) , που εφαρμόζεται στα διαγράμματα ροής εργασιών (workflow) και στα δίκτυα Petri, ώστε να καλύπτονται και περιπτώσεις πολλαπλών συμβάντων έναρξης. Ο κανόνας αυτός ενσωματώνει τρία κριτήρια : α) υπάρχει ένα μη κενό σύνολο αρχικών συμβάντων, β) για κάθε αρχικό συμβάν του συνόλου αυτού , διασφαλίζεται η ορθή εκτέλεση του EPC δηλ. ανεξάρτητα του αρχικού συμβάντος που ενεργοποιείται, το EPC εκτελείται και φτάνει σε τερματικό συμβάν και γ) κάθε τερματικό συμβάν ενός μοντέλου, που δύναται να προσεγγισθεί από τα συμβάντα έναρξης, πρέπει να είναι σε θέση να παραλάβει ένα τελικό “token”. Σύμφωνα με το ([van der Aalst, 1999](#)) ένα μοντέλο πληροί το κριτήριο soundness όταν :

1. Δεν υφίστανται “deadlock” και “livelock”.
2. Όταν ενεργοποιηθεί το συμβάν τέλους δεν υπάρχουν ενεργά συμβάντα ή δεν μπορούν να ενεργοποιηθούν άλλα.
3. Όλες οι δραστηριότητες μπορούν να “προσεγγισθούν” από το αρχικό συμβάν

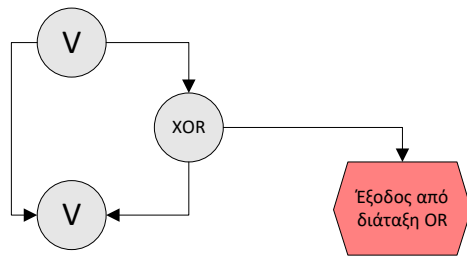
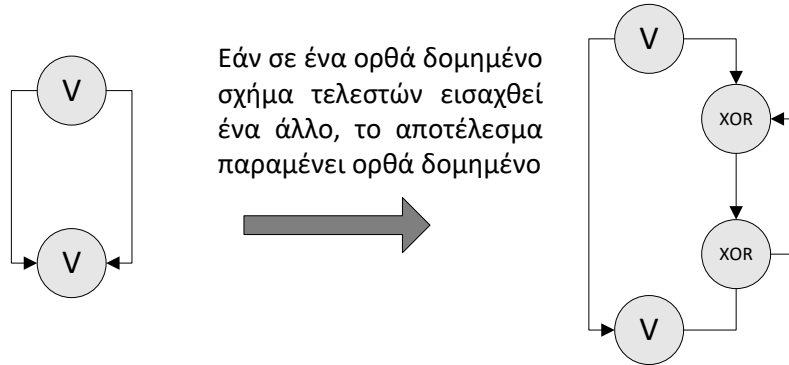
Εκτός του κριτηρίου του EPC soundness, οι [Gruhn and Laue \(2009\)](#) παρουσίασαν διάφορους επιπρόσθετους τύπους σημασιολογικών σφαλμάτων και πρότειναν τις αντίστοιχες διορθωτικές ενέργειες (βλέπε ΠΙΝ. 15). Επίσης σε άλλες δημοσιεύσεις ([Gruhn & Laue, 2005, 2007](#)) προτείνονται οι ακόλουθοι οδηγίες (styling rules) αναφορικά με τη σχεδίαση ενός EPC: α) οι λειτουργίες και τα συμβάντα δεν πρέπει να αρχικοποιούνται περισσότερο από μια φορά, δηλ. μια λειτουργία που είναι ήδη ενεργή δεν πρέπει να ενεργοποιηθεί από ένα άλλο “token”, β) ο τελεστής XOR δεν “μπλοκάρει” , στη περίπτωση όπου πολλά “tokens” ενδέχεται να φτάσουν στην είσοδο του, γ) κάθε τελεστής διαχωρισμού πρέπει να αντιστοιχεί σε ένα τελεστή ένωσης (ορθά δομημένα μοντέλα, όπως απεικονίζονται στο [Σχήμα 59](#)

**ΠΙΝ. 15: ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΤΩΝ,**  
 πηγή *Gruhn and Laue (2009)*

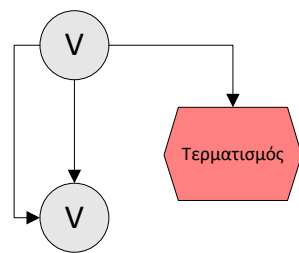
Κανόνας No 1		Εάν πριν η μετά ενός τελεστή ένωσης υπάρχουν γεγονότα με ταυτόσημο περιεχόμενο, τότε το μοντέλο μπορεί να απλοποιηθεί. Στη περίπτωση όμως που ο τελεστής είναι XOR, τότε υπάρχει σφάλμα, καθώς ο τελεστής XOR χρησιμοποιείται για αποκλειόμενα μεταξύ τους γεγονότα
Κανόνας No 2		Εάν ένας τελεστής AND η OR ακολουθείται από δύο συμβάντα με συμπληρωματικό περιεχόμενο, τότε έχουμε λογικό σφάλμα καθώς μετά του τελεστής AND και OR μπορούν να συμβούν και τα δύο συμβάντα. Στη περίπτωση αυτή συνήθως χρησιμοποιείται τελεστής XOR.
Κανόνας No 3		Εάν ένα τελεστής XOR ακολουθείται από τρία γεγονότα, εκ των οποίων τα δύο έχουν συμπληρωματικό περιεχόμενο ενός του άλλου, τότε το τρίτο συμβάν είναι περιττό, καθώς ο τελεστής XOR μοντελοποιεί εξ ορισμού απόφαση μεταξύ αμοιβαία αποκλειόμενων συμβάντων.
Κανόνας No 4		Εάν ένας τελεστής XOR χρησιμοποιείται για τη σύγκριση μιας τιμής (πχ "x>y" ή "x<y"), δεν πρέπει να αγνοείται η περίπτωση της ισότητας δηλ η τιμή να παραμένει σταθερή.
Κανόνας No 5		Εάν μια λειτουργία μοντελοποιεί μια ερώτηση, που μπορεί να απαντηθεί με ένα ΝΑΙ ή ένα ΟΧΙ, τότε αυτή πρέπει να ακολουθείται από ένα τελεστή XOR.



Ορθά δομημένα υποδείγματα σύνδεσης τελεστών



Εξοδος από διάταξη OR



Τερματισμός EPC μέσω τελεστή OR

Σχήμα 59. Ορθά δομημένα σχήματα σύνδεσης τελεστών, πηγή [Gruhn and Laue \(2007\)](#)

### 3.1.4 Κανόνες σχετιζόμενοι με τη Ποιότητα πραγματικής σχεδίασης

Η πραγματική ποιότητα σχεδίασης αντικατοπτρίζει στη ουσία το κατά πόσον ένα μοντέλο γίνεται εύκολα κατανοητό από το χρήστη. Αν και το κριτήριο αυτό είναι έντονα υποκειμενικό, ακολουθεί το αντίστοιχο κριτήριο της σαφήνειας, που περιλαμβάνεται στις γενικές κατευθύνσεις μοντελοποίησης (Guidelines of Modeling, GoM) ([Becker, Rosemann et al., 2000](#)). Μεταξύ άλλων αναφέρονται οι ακόλουθες οδηγίες σχεδίασης ενός EPC ([Fellmann, Bittmann et al., 2013](#)):

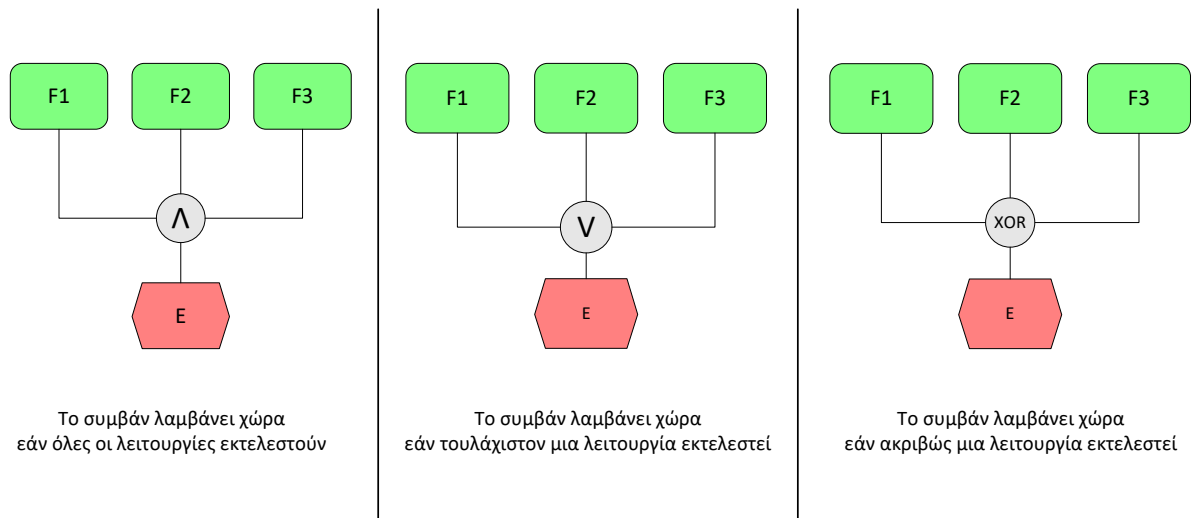
- αποφυγή επικαλυπτόμενων γραμμών σύνδεσης
- αποφυγή κατά το δυνατόν της αλλαγής ροής εκτέλεσης του EPC
- εκτενή μοντέλα πρέπει να υποδιαιρούνται με τη βοήθεια της διεπιφάνειας εργασίας (process interface)

Σημαντικές είναι επίσης οι οδηγίες, Seven Process Modeling Guidelines (7GPM), που αναφέρονται από τους [Mendling, Reijers et al. \(2010\)](#), στη κατεύθυνση της ορθής κατάστρωσης ενός EPC και της διασφάλισης της ποιότητας της πραγματικής σχεδίασης (βλέπε ΠΙΝ. 16).

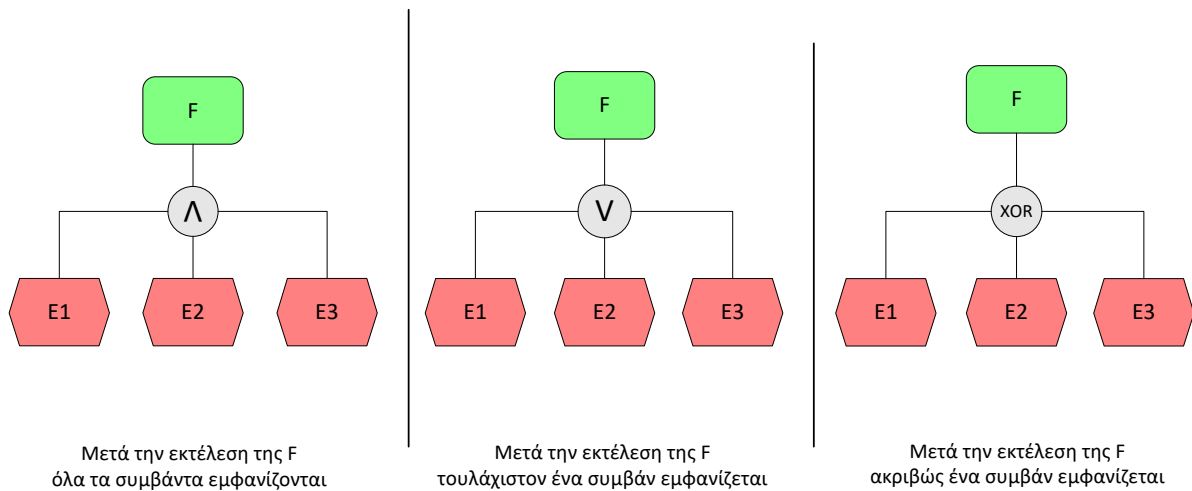
**ΠΙΝ. 16: ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ (7PMG), πηγή Mendling et al. (2010)**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
G1	Σε ένα μοντέλο να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν λιγότερα στοιχεία
G2	Ελαχιστοποίηση των οδεύσεων ανά στοιχείο
G3	Κάθε μοντέλο να περιλαμβάνει ένα γεγονός αρχής και ένα τέλους
G4	Σχεδίαση δομημένων μοντέλων στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό
G5	Αποφυγή οδεύσεων με τη χρήση OR
G6	Η ονοματολογία των δραστηριοτήτων πρέπει, να βασίζεται στο ρήμα, που περιγράφει τη δραστηριότητα
G7	Μοντέλα με περισσότερα των 50 στοιχείων, πρέπει να αναλύονται

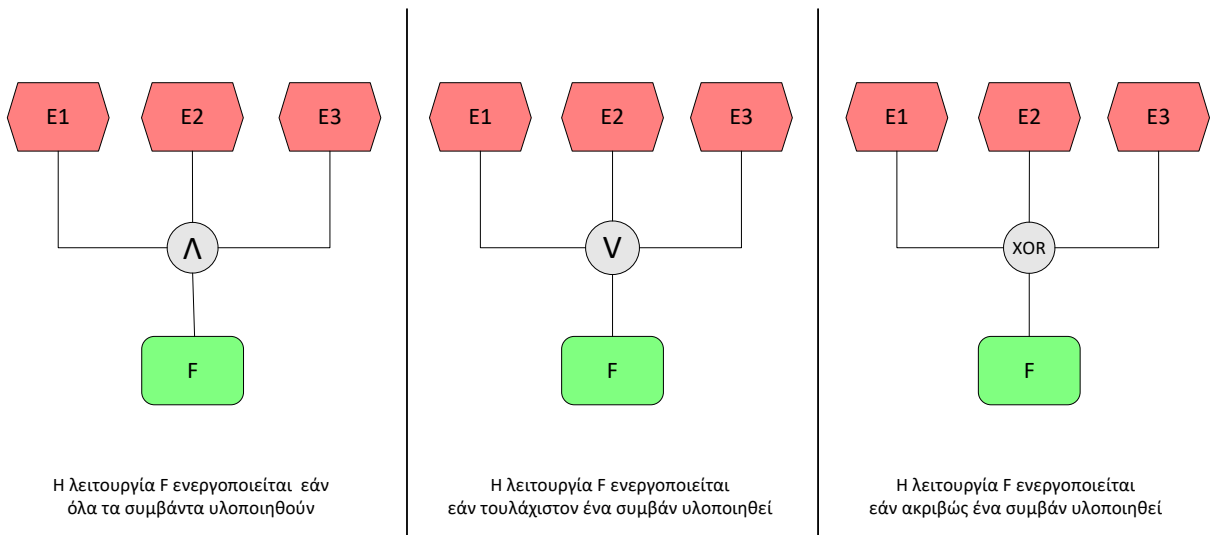
Στο Σχήμα 60, Σχήμα 61, Σχήμα 62 και Σχήμα 63 απεικονίζονται ορισμένα χρήσιμα πρότυπα (patterns) ,που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση πολλαπλών λειτουργιών και συμβάντων η τη διακλάδωση τους μέσω των λογικών τελεστών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός EPC



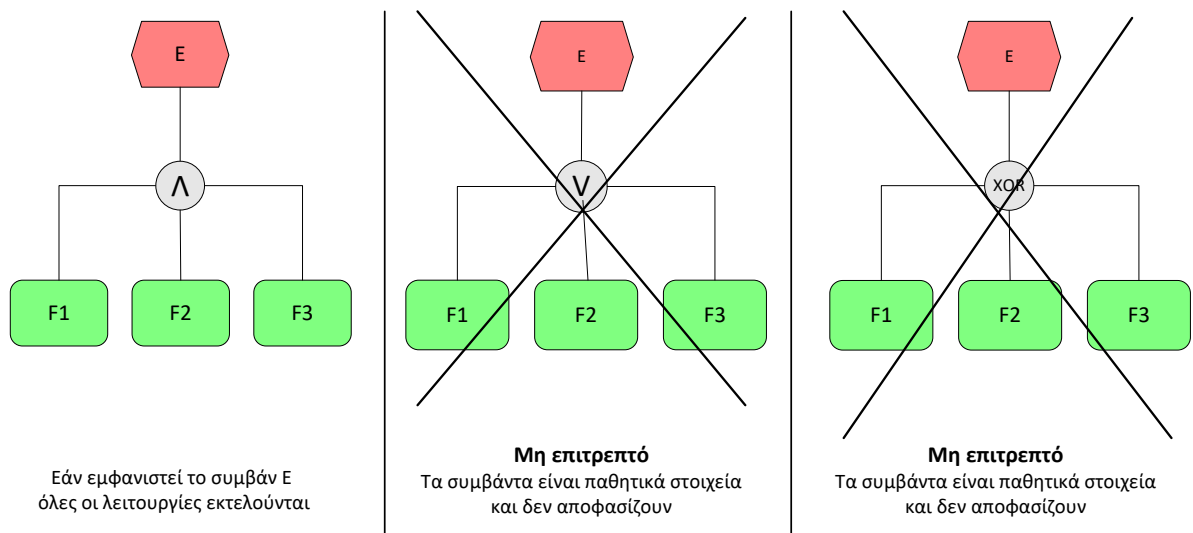
**Σχήμα 60. Χρήσιμα πρότυπα για τη σύνδεση πολλαπλών λειτουργιών**



**Σχήμα 61. Χρήσιμα πρότυπα για τη σύνδεση μιας λειτουργίας με πολλαπλά συμβάντα**



**Σχήμα 62. Χρήσιμα πρότυπα για τη σύνδεση πολλαπλά συμβάντων με μια λειτουργία**



**Σχήμα 63. Επιτρεπτά και μη επιτρεπτά πρότυπα για τη διακλάδωση μέσω συμβάντων**



### **3.1.5 Μοντελοποίηση βρόχων (loop)**

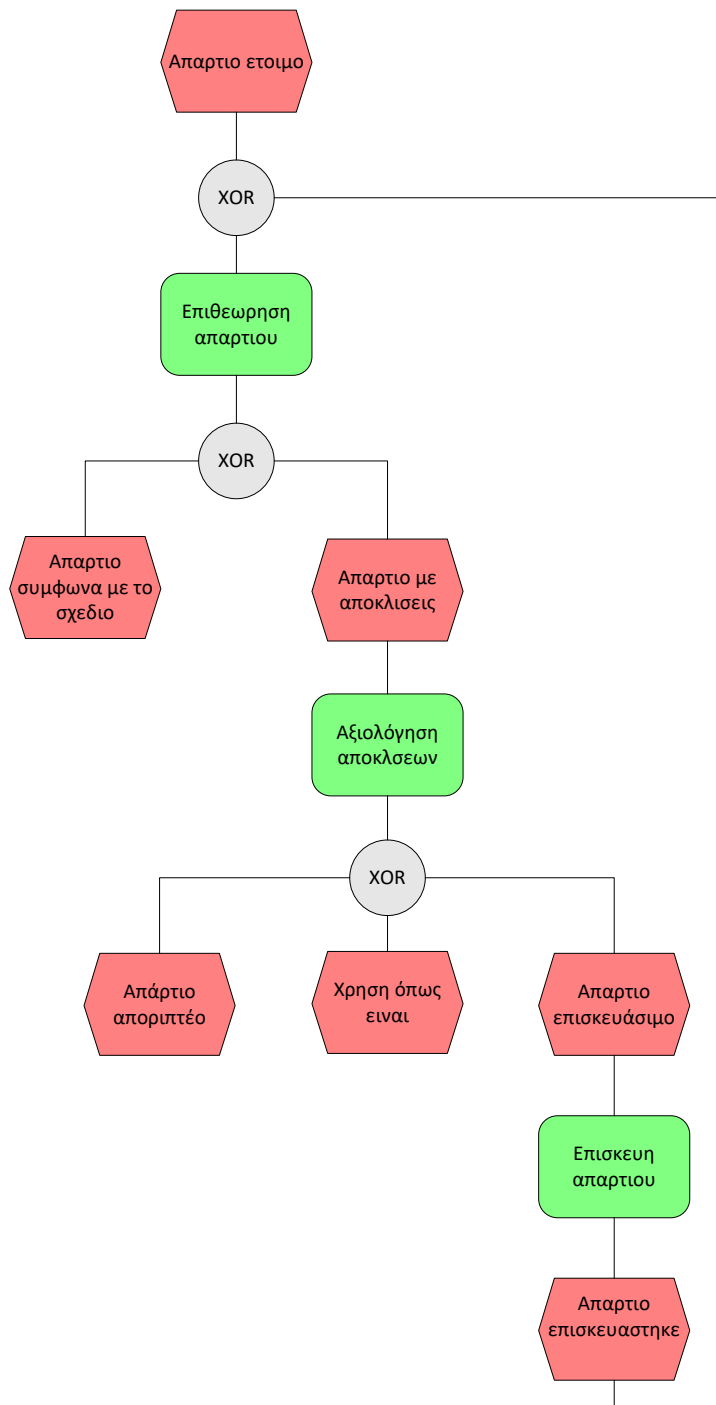
Προκειμένου να διαχειριστούν σύνθετες αποφάσεις και διαδικασίες γίνεται χρήση της έννοιας του βρόγχου (loop). Με την εισαγωγή του βρόγχου , η διαδικασία επιστρέφει σε ένα προηγούμενο σημείο με αποτέλεσμα μια δραστηριότητα ή ομάδα δραστηριοτήτων να επανεκτελείται, μέχρι να αποφασισθεί η έξοδος από το βρόγχο .

Η μοντελοποίηση βρόχων παρόλο που σημασιολογικά στο ARIS ελέγχεται (semantic check) και αναφέρεται ως προειδοποίηση (warning) στις αναφορές των αντιστοίχων ελέγχων, η χρήση της δεν είναι απαγορευτική . Σε αντίθεση με τη στατική απεικόνιση, όπου η δημιουργία βρόγχων δεν δημιουργεί κάποιο πρόβλημα, εάν το μοντέλο που έχει σχεδιαστεί, πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση προσομοίωσης τότε σε κάθε βρόχο θα πρέπει να εισαχθεί η κατάλληλη όδευση διαφυγής (escape route) , ώστε να αποφεύγεται η συνεχής επανάληψη της εκτέλεσης της διαδικασίας (πχ με ένα μετρητή που ακυρώνει τη διαδικασία εάν αυτή εκτελεστεί περισσότερες από τρεις φορές).

Στο Σχήμα 64 απεικονίζεται το EPC που περιγράφει τη διαδικασία αξιολόγησης και επισκευής ενός μη συμμορφούμενου απάρτιου. Το απάρτιο αφού κατασκευαστεί επιθεωρείται για τη συμμόρφωση του ως προς τις απαιτήσεις του σχεδίου. Εάν παρουσιάζονται αποκλίσεις τότε αυτές αξιολογούνται . Τα συμβάντα που μπορούν να εμφανισθούν συνδέονται με το τελεστή XOR και είναι τα ακόλουθα :

- Απόρριψη
- Χρήση όπως είναι
- Επισκευή

Στη περίπτωση της επισκευής το απάρτιο, μετά την επισκευή του, με κατάλληλο βρόγχο η διαδικασία επανέρχεται στο αρχικό στάδιο της επιθεώρησης και αρχίζει πάλι η όλη διαδικασία της επιβεβαίωσης (για τα χαρακτηριστικά που έγινε η επισκευή). Ο βρόγχος σχηματίζεται με τον τελεστή XOR αμέσως μετά το συμβάν έναρξης .

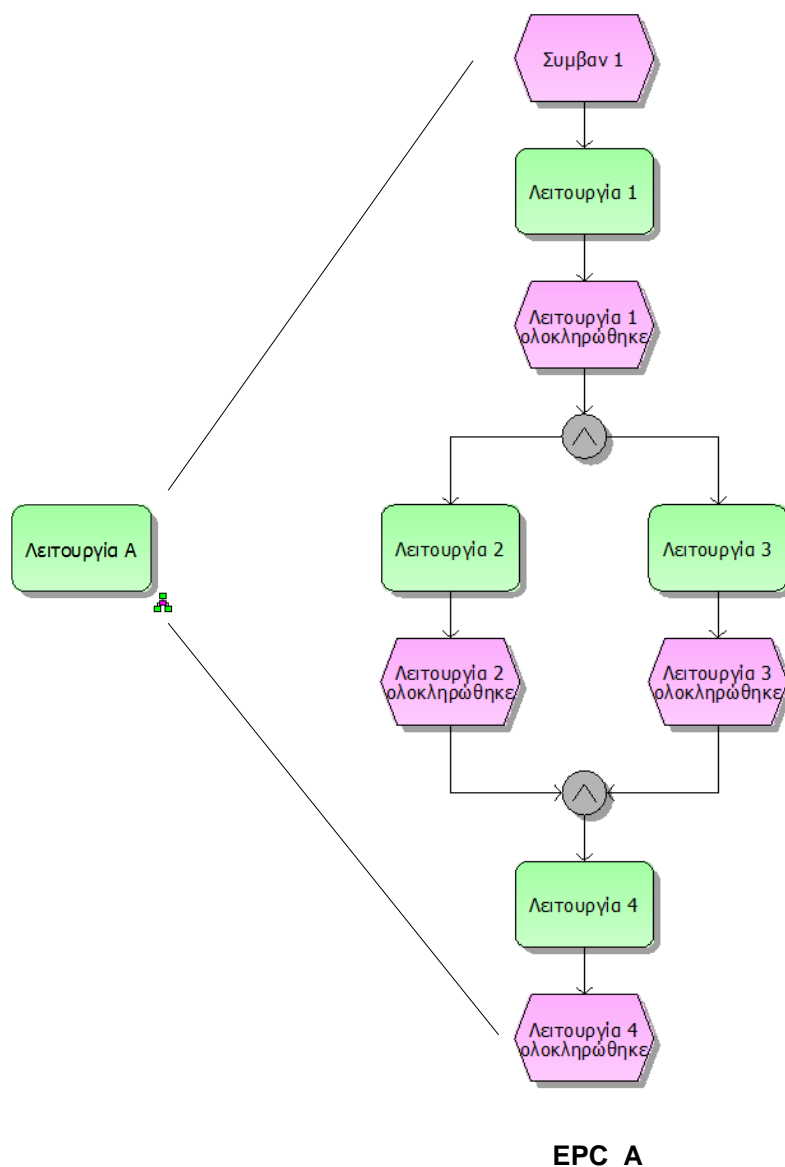


**Σχήμα 64. Τυπικό παράδειγμα EPC με βρόγχο**

### 3.1.6 Αντιστοίχιση μοντέλου (model assignment)

Προκειμένου να απλοποιηθούν τα διαγράμματα EPC, το ARIS δίνει τη δυνατότητα μέσω της εντολής ανάθεσης (assignment), να αντιστοιχίσουμε ένα μοντέλο (EPC, eEPC, VACD, Διάγραμμα ροής υλικών κλπ) σε μια λειτουργία ή σε μια VACD. Με τον τρόπο αυτό το EPC γίνεται απλούστερο και πιο κατανοητό. Η ύπαρξη αντιστοίχισης απεικονίζεται με το κατάλληλο σύμβολο στο δεξί κάτω άκρο του σχήματος της σχετικής λειτουργίας.

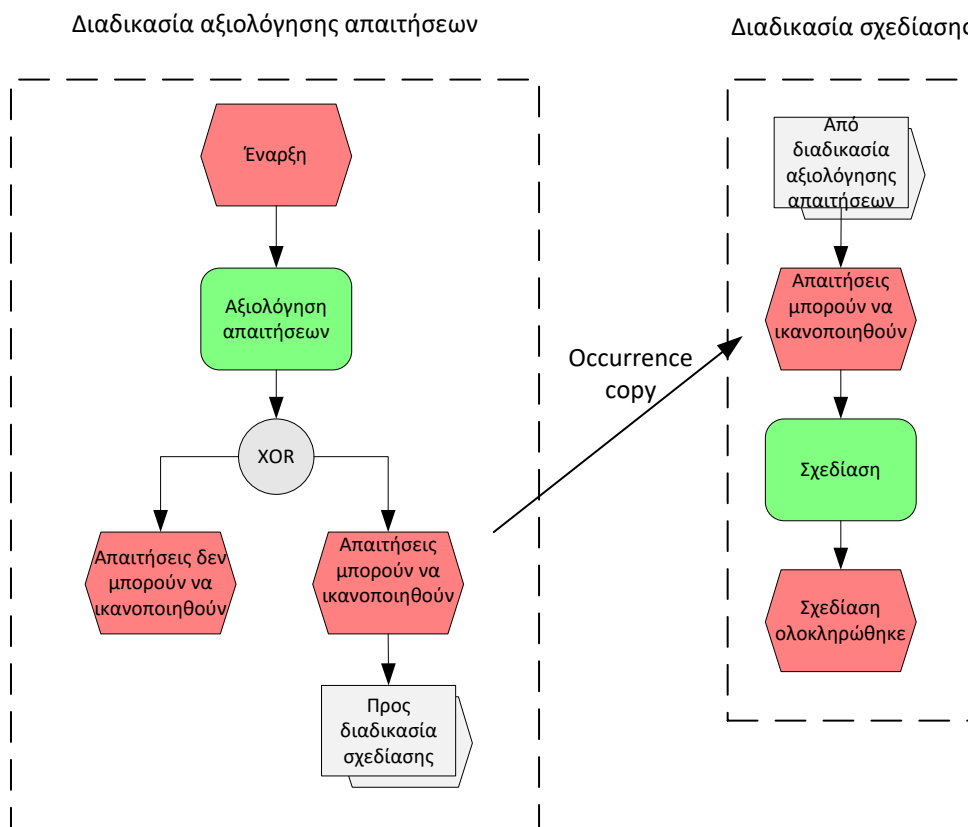
Κάνοντας click στο σύμβολο αυτό μεταφερόμαστε στο συνδεδεμένο EPC. Στο Σχήμα 65 φαίνεται η αντιστοίχιση μιας λειτουργίας (Λειτουργία A) με το EPC A



Σχήμα 65. Αντιστοίχιση λειτουργίας με μοντέλο (Model assignment)

### 3.1.7 Χρήση του αντικειμένου Διεπιφάνεια Εργασίας (Process Interface η PI)

Το αντικείμενο της Διεπιφάνεια Εργασίας χρησιμοποιείται, όταν μια διαδικασία διαιρείται σε επιμέρους τμήματα, που απεικονίζονται σε διαφορετικά διαγράμματα. Τοποθετείται στο τέλος του προηγούμενου ή στην αρχή του επόμενου τμήματος του EPC και αντιστοιχείται κατάλληλα με το EPC της διαδικασίας που αναπαριστά. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσα στη ροή της διαδικασίας ενός ECP, δηλ να έπεται ή να προηγείται ενός γεγονότος, καθώς η σημειογραφία ενός τέτοιου σχήματος δεν είναι πλήρως καθορισμένη. Η σύνδεση επιτυγχάνεται με τη τοποθέτηση ενός αντιγράφου εμφάνισης (occurrence copy) του συμβάντος, που υπάρχει αμέσως πριν το PI, στην αρχή του τμήματος της αντίστοιχης διαδικασίας και αμέσως μετά το PI (βλέπε Σχήμα 66)



Σχήμα 66. Χρήση του process interface στη κατάσταση του EPC

### 3.2 Όψεις και Διαγραμματικές τεχνικές Μοντελοποίησης

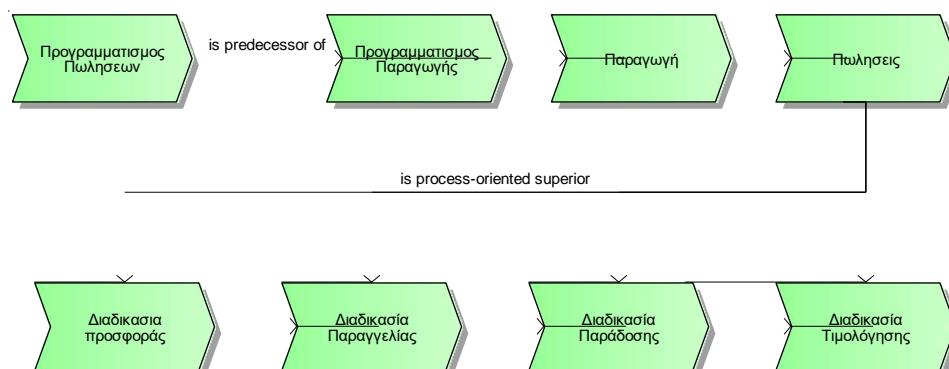
Ακολούθως θα γίνει αναφορά στις βασικές όψεις και τα αντίστοιχα μοντέλα που θα χρησιμοποιηθούν στη εργασία αυτή , πέραν του βασικού μοντέλου της Όψης Διεργασιών, της δημιουργίας δηλ ενός EPC, στο οποίο αναφερθήκαμε προηγουμένως.

#### 3.2.1 Όψη Διεργασιών (Process View)

##### A) Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας (Value Added Chain Diagram, VACD)

Η Αλυσίδα Προστιθέμενης Άξιας (VACD) χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τις λειτουργίες που προσδίδουν προστιθέμενη αξία μέσα σε μια επιχείρηση. Αυτές οι λειτουργίες διατάσσονται και συνδέονται μεταξύ τους ώστε να σχηματίζεται μια “αλυσίδα”. Τα διαγράμματα VACD είναι χρήσιμα, όταν δεν θέλουμε να απεικονίσουμε σε πλήρη λεπτομέρεια μια διαδικασία μέσω του ECP. Στο *Σχήμα 67* φαίνεται ένα τυπικό διάγραμμα VACD.

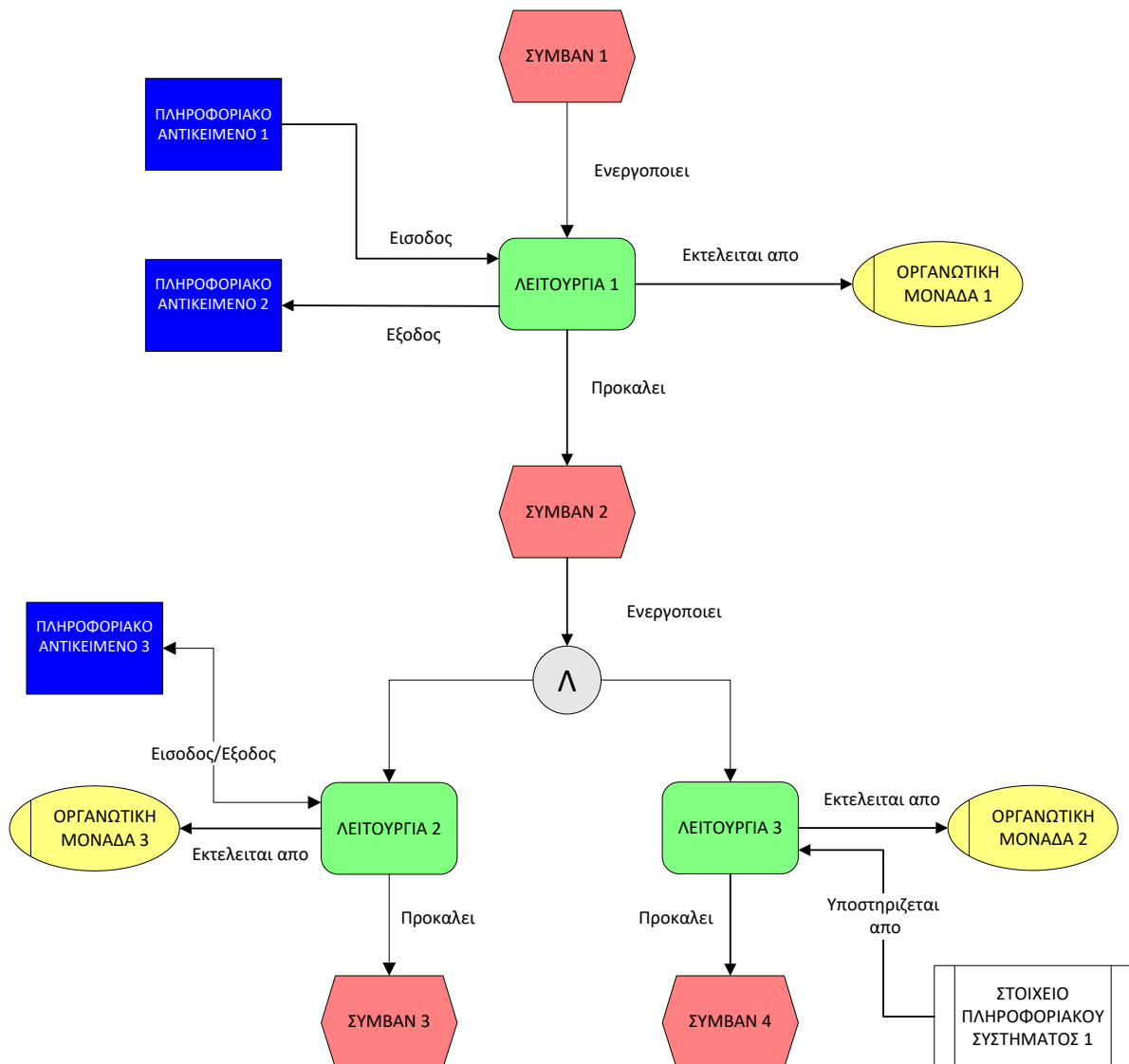
Οι λειτουργίες μιας επιχείρησης διακρίνονται σε κύριες (core) και σε βοηθητικές (support). Οι επιχειρήσεις συνήθως έχουν ένα μικρό αριθμό κύριων διεργασιών, αυτές δηλ που προσδίδουν τη μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία, όπως Ανάπτυξη Νέων Προϊόντων, Παραγωγή κλπ., ενώ οι βοηθητικές χρησιμεύουν για τη περαιτέρω ανάλυση των κύριων διαδικασιών σε αντίστοιχες επιμέρους αλυσίδες.



**Σχήμα 67. Τυπικό διάγραμμα VACD**

## B) eEPC

Συνδυάζοντας Λειτουργίες, Συμβάντα και Τελεστές μπορούμε να απεικονίσουμε μια επιχειρησιακή διαδικασία σαν μια αλληλουχία διαφόρων λειτουργιών και συμβάντων συνδεδεμένων μεταξύ τους με τους αντίστοιχους τελεστές, όπως επίσης και να παρουσιαστούν οι πόροι, με την ευρύτερη έννοια τους, που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση της διαδικασίας αυτής (βλέπε Σχήμα 68).



Σχήμα 68. Τυπικό διάγραμμα eEPC

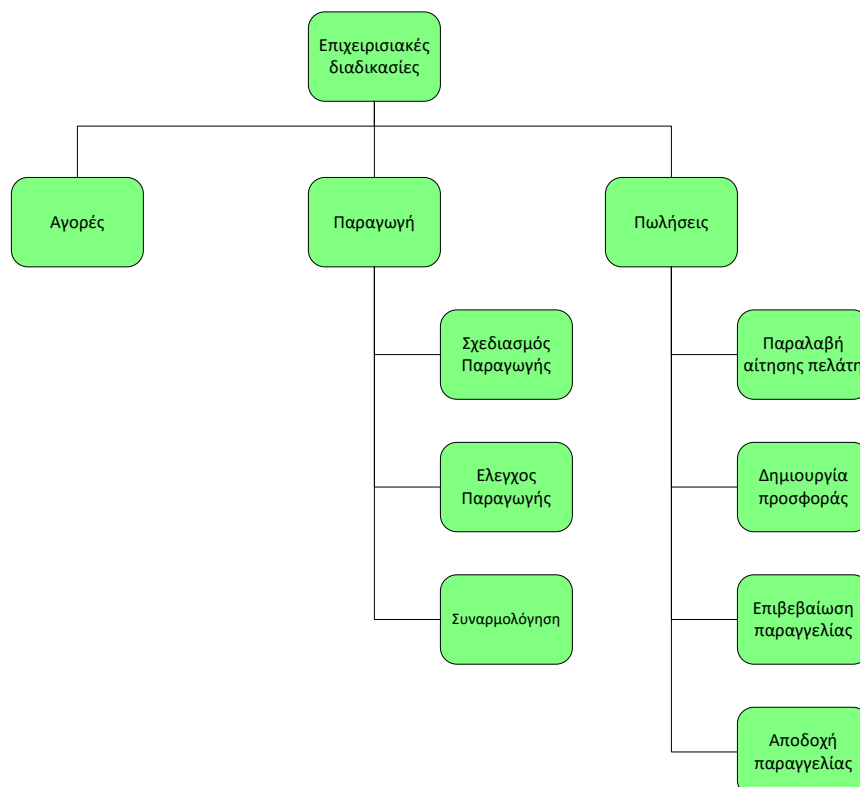
### 3.2.2 Όψη Λειτουργιών (Function View)

#### A) Δενδρικό Διάγραμμα Λειτουργιών (Function Tree)

Οι επιχειρησιακές διαδικασίες αποτελούνται από ένα σύνολο περίπλοκων λειτουργιών σε διάφορα ιεραρχικά επίπεδα. Προκειμένου να αναπαραστήσουμε τις ιεραρχικές δομές των λειτουργιών καλύτερα το ARIS χρησιμοποιεί τα δενδρικά διαγράμματα. Τα δενδρικά διαγράμματα απεικονίζουν στατικά την ιεραρχία των λειτουργιών, αποτελούν δηλ. μια ανάλυση της λειτουργίας σε επιμέρους υπολειτουργίες χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ροή της διεργασίας, σε αντίθεση με το EPC, όπου η απεικόνιση γίνεται με δυναμικό τρόπο.

- “*is process-oriented superior*”,
- “*is execution-oriented superior*”,
- “*is object-oriented superior*”

Με τον όρο “*process-oriented*” εννοούμε ότι όλες οι λειτουργίες σχετίζονται με την ίδια διαδικασία, ενώ με τον όρο “*object-oriented*” εννοούμε ότι όλες οι λειτουργίες αναφέρονται στη επεξεργασία του ίδιου πληροφοριακού αντικειμένου. Τέλος ο όρος “*execution-oriented*” δηλώνει ότι οι λειτουργίες εκτελούν τον ίδιο τύπο δραστηριότητας. Στο Σχήμα 69 φαίνεται ένα τυπικό δενδρικό διάγραμμα.

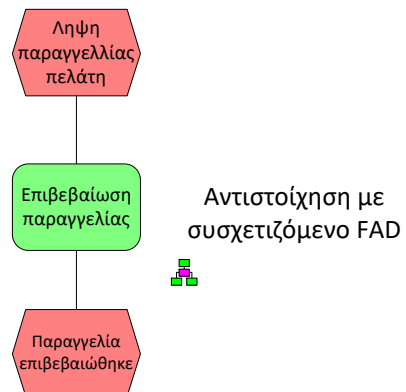
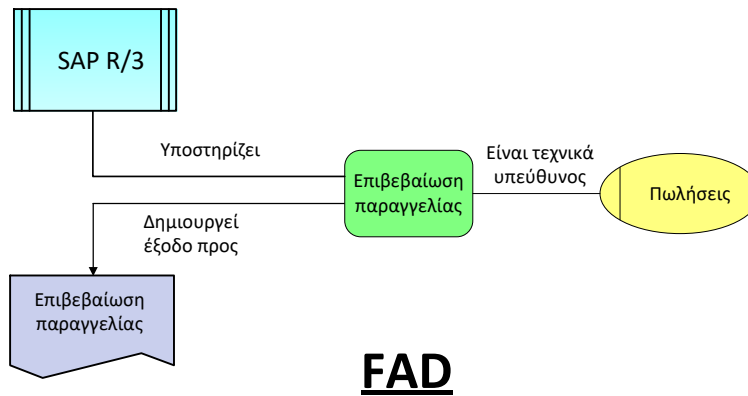
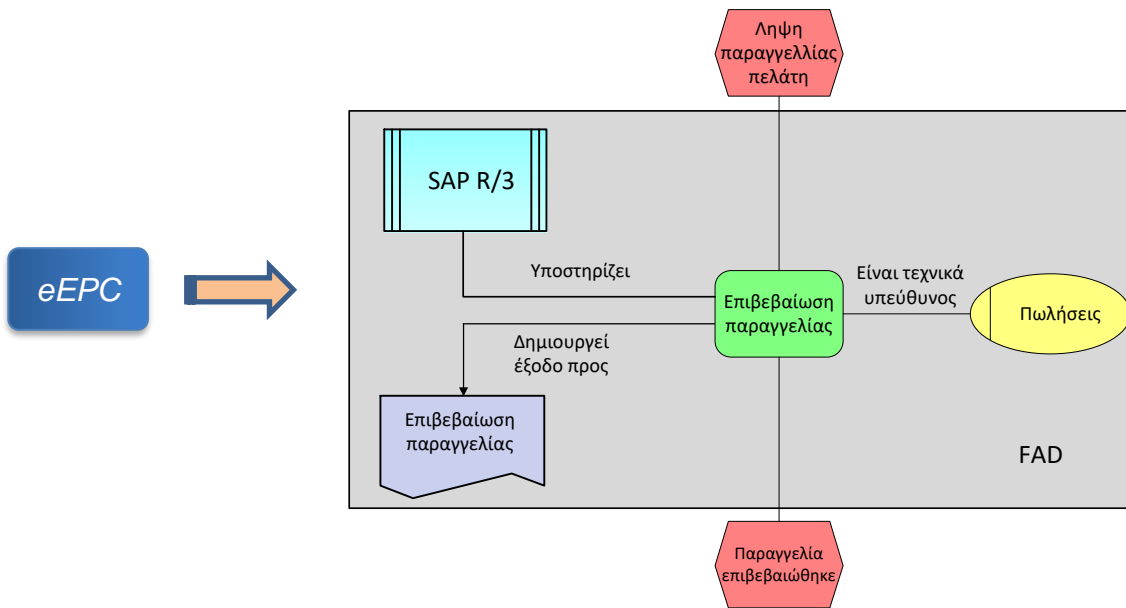


Σχήμα 69. Τυπικό δενδρικό διάγραμμα

## **B) Function Allocation Diagram (FAD)**

Το FAD προσομοιάζει πολύ με το EPC, καθόσον χρησιμοποιεί σχεδόν τα ίδια αντικείμενα με το EPC καθώς και τις ίδιες σχέσεις μεταξύ λειτουργιών και αντικειμένων. Η ουσιαστική διαφοροποίηση συνίσταται στο γεγονός ότι στο FAD δεν είναι διαθέσιμα τα αντικείμενα των κανόνων και δεν είναι δυνατή η σύνδεση των λειτουργιών με γεγονότα. Επειδή η απεικόνιση των λειτουργιών και η συσχέτιση τους με τα αντικείμενα των χρησιμοποιούμενων πόρων, μέσω ενός eEPC, συχνά οδηγεί σε ένα πολύπλοκο και μη λειτουργικό μοντέλο, χρησιμοποιούνται για την απλοποίηση τους, τα διαγραμματικά μοντέλα των FAD. Για κάθε λειτουργία σε ένα EPC μπορούμε να καταρτίσουμε ένα ξεχωριστό FAD, όπου θα απεικονίζονται όλα τα χρησιμοποιούμενα αντικείμενα, οι πόροι και οι μεταξύ τους σχέσεις και ακολούθως να το αντιστοιχήσουμε (assigned) με την ίδια τη λειτουργία. Με το τρόπο αυτό το EPC γίνεται απλούστερο και πιο εποπτικό. Στο *Σχήμα 70* φαίνεται ένα τυπικό διάγραμμα FAD.





Σχήμα 70. eEPC και αντιστοίχιση λειτουργίας με FAD

### **3.2.3 Οργανωτική Όψη (Organization View)**

Οι επιχειρήσεις αποτελούν σύνθετες κοινωνικές δομές , που απαρτίζονται από επιμέρους μονάδες. Για να μπορεί όμως να μια επιχείρηση να διαχειριστεί αυτή τη πολυπλοκότητα, καθορίζονται κάποια οργανωτικά πρότυπα και κανόνες λειτουργίας. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας ορίζεται ως οργανωτική δομή. ,η όποια με τη σειρά της απεικονίζεται με το οργανόγραμμα της επιχείρησης. Στην πραγματικότητα το οργανόγραμμα καθορίζει τη ροή των εντολών από το ανώτερο προς το κατώτερο επίπεδο ιεραρχίας και αντίστροφα τη ροή ευθυνών (όσο δηλ μια θέση βρίσκεται σε ανώτερο ιεραρχικά επίπεδο , τόσο μεγαλύτερες είναι οι ευθύνες της στην όλη λειτουργία της επιχείρησης).

Στην αρχιτεκτονική ARIS η απεικόνιση της οργανωτικής δομής της επιχείρησης (οργανόγραμμα) γίνεται μέσω της οργανωτικής όψης (organization view). Τα κύρια αντικείμενα της οργανωτικής δομής είναι:

- Η οργανωτική μονάδα (organization unit)
- Η θέση εργασίας (position)
- Ο εργαζόμενος (internal person)
- Ο τύπος του αντικειμένου (type)
- Η ομάδα (group)

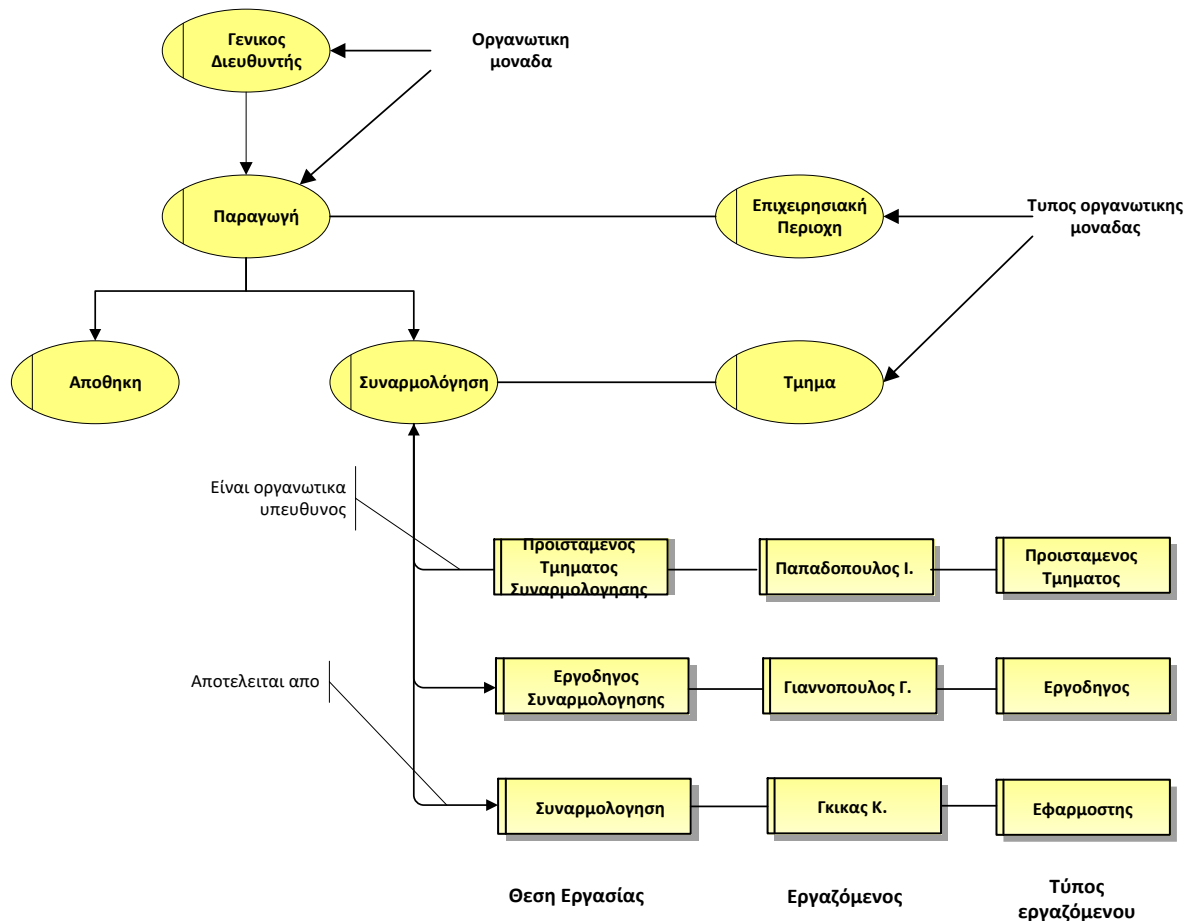
Στις οργανωτικές μονάδες, τα άτομα και τις οργανικές θέσεις μπορεί να προσδιοριστεί ο τύπος του αντικειμένου. Για παράδειγμα μια επιχειρησιακή μονάδα μπορεί να προσδιοριστεί με το αντικείμενο “τύπος” εάν είναι επιχειρησιακή περιοχή η κύριο τμήμα ,ενώ οι εργαζόμενοι μπορούν να χαρακτηριστούν σαν προϊστάμενοι τμήματος, υπεύθυνοι έργου, εργοδηγοί κλπ. Τα αντικείμενα της οργανωτικής όψης συνδέονται μεταξύ τους με διάφορους τύπους σχέσεων, ώστε να αποτυπώνεται επακριβώς η υπάρχουσα δομή και ιεραρχία στην επιχείρηση. Μεταξύ των οργανωτικών μονάδων πχ, υπάρχουν οι ακόλουθοι σχέσεις :

- Είναι τεχνικά ανώτερος από
- Είναι ιεραρχικά ανώτερος από
- Είναι στοιχείο του

Ενώ μεταξύ των αντικειμένων θέση εργασίας και εργαζόμενου δύνανται να υπάρχουν οι εξής σχέσεις :

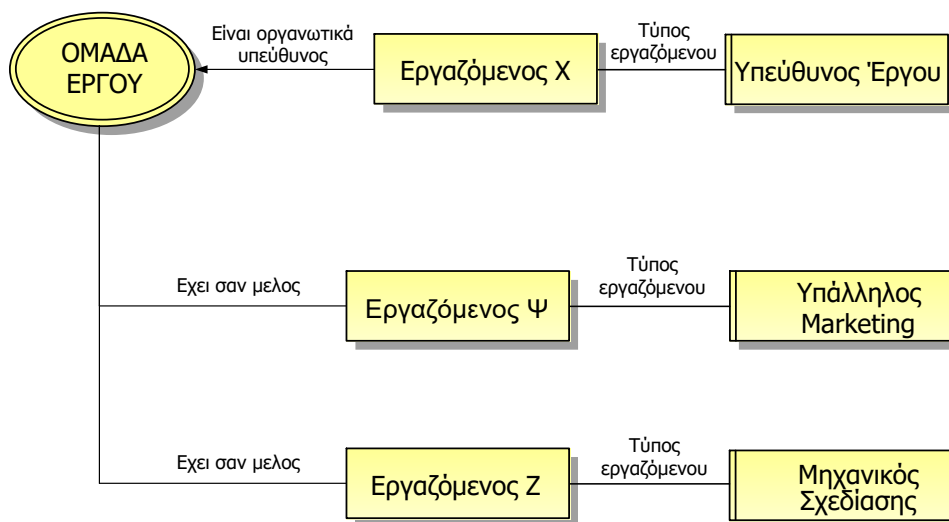
- Καταλαμβάνει
- Είναι οργανωτικά υπεύθυνος
- Υποκαθιστά τον ...

Κάνοντας χρήση των κατάλληλων αντικειμένων ,των τύπων και των αντίστοιχων σχέσεων, μπορούμε να απεικονίσουμε την οργανωτική δομή μιας επιχείρησης , τα άτομα που εργάζονται στην επιχείρηση, τις θέσεις ευθύνης, τη περιγραφή της θέσης εργασίας κλπ. Στο Σχήμα 71 φαίνεται επεξηγηματικά, η χρήση των αντικειμένων και των σχέσεων στον καταρτισμό ενός οργανογράμματος.



**Σχήμα 71. Οργανωτική Δομή Εταιρείας**

Όσον αφορά το σχεδιασμό και την απεικόνιση της ομάδας (ομάδα έργου, επιτροπή κλπ.) θα χρησιμοποιηθεί το αντικείμενο ομάδα (Group). Η συμμετοχή ενός εργαζόμενου στην ομάδα απεικονίζεται με τη σχέση “έχει σαν μέλος” (has member), ο δε υπεύθυνος της ομάδας (Υπεύθυνος Έργου , πρόεδρος επιτροπής κλπ.) με τη σχέση “είναι οργανωτικά υπεύθυνος” (is organization manager for). Τυπική διάρθρωση ομάδας φαίνεται στο Σχήμα 72.

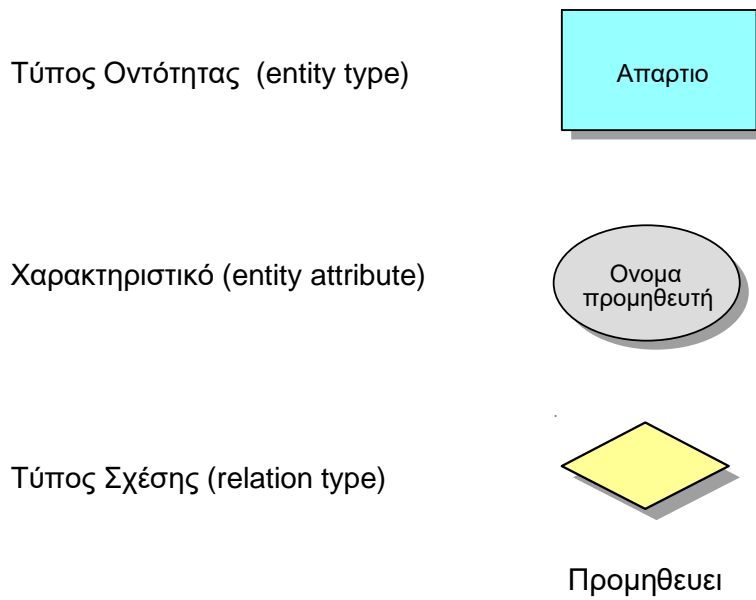


**Σχήμα 72. Τυπική Απεικόνιση ομάδας με το αντικείμενο group**

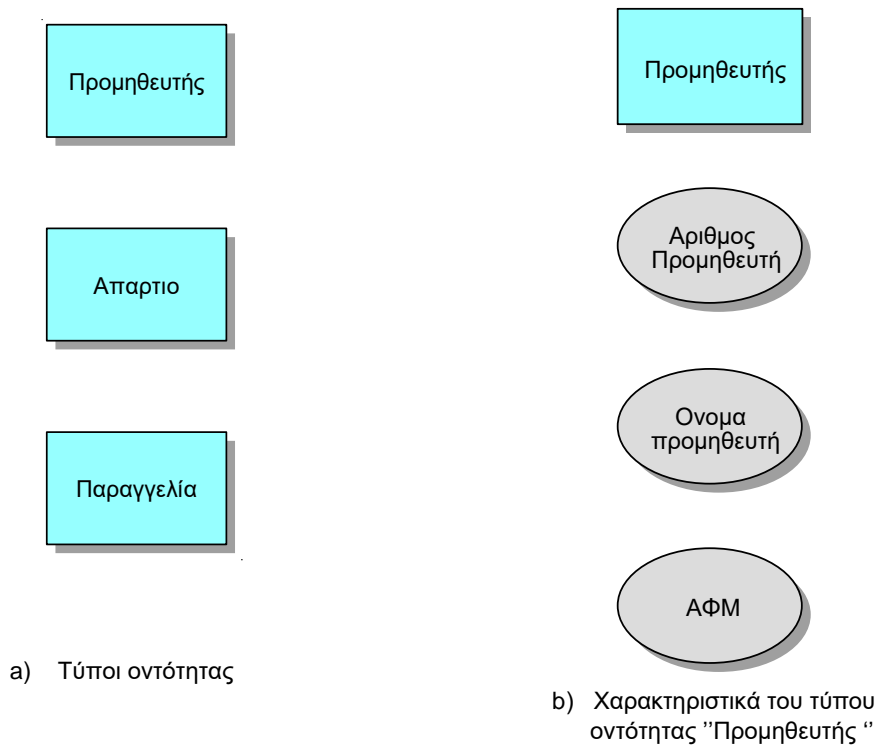
### **3.2.4 Όψη Δεδομένων (Data View)**

Η Όψη Δεδομένων αποτελεί ένα στατικό, μη ιεραρχικό μοντέλο των επιχειρησιακών πληροφοριών, στο οποίο περιέχεται το είδος και η ανάλυση των πληροφοριών που απαιτούνται για την εκτέλεση μιας λειτουργίας καθώς και οι πληροφορίες που δημιουργούνται στο σύστημα κατά τη ροή της εκτέλεσης μιας διαδικασίας. Περιλαμβάνει μοντέλα δεδομένων (data models), γνωστική δομή (knowledge structure), φορείς πληροφοριών (information carrier), τεχνικούς όρους (technical terms) και μοντέλα βάσεων δεδομένων.

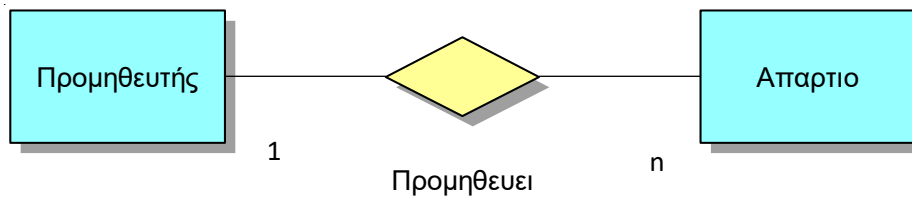
Μια από τις πλέον συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους για τη σχεδίαση και τη μοντελοποίηση δεδομένων, είναι το μοντέλο του Chen, Entity-Relationship Model (ERM) . Το μοντέλο αυτό, eERM, χρησιμοποιείται από το ARIS για να περιγράψει τα δεδομένα , τα όποια είναι αντικείμενα επεξεργασίας από τις λειτουργίες. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί ένα πλήθος εξειδικευμένων όρων, όπως τύπος οντότητας (entity type), τύπος σχέσης (relation type), attribute κλπ . Στο Σχήμα 73 φαίνεται η γραφική απεικόνιση διαφόρων στοιχείων του eERM, ενώ στο Σχήμα 74 και Σχήμα 75 απεικονίζονται τυπικά παραδείγματα τύπων οντότητας, χαρακτηριστικών και σχέσεων. Οι σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ αυτών των αντικειμένων είναι πολλές και πολύ δυσκολότερο να ταξινομηθούν ,συγκρινόμενες με αυτές της μοντελοποίησης λειτουργιών. Τα eERM χρησιμοποιούνται για να μοντελοποιήσουν "αυστηρά" τα δεδομένα που χρησιμοποιεί το πληροφοριακό σύστημα μιας επιχείρησης.



**Σχήμα 73. Γραφική απεικόνιση διαφόρων στοιχείων του eERM**

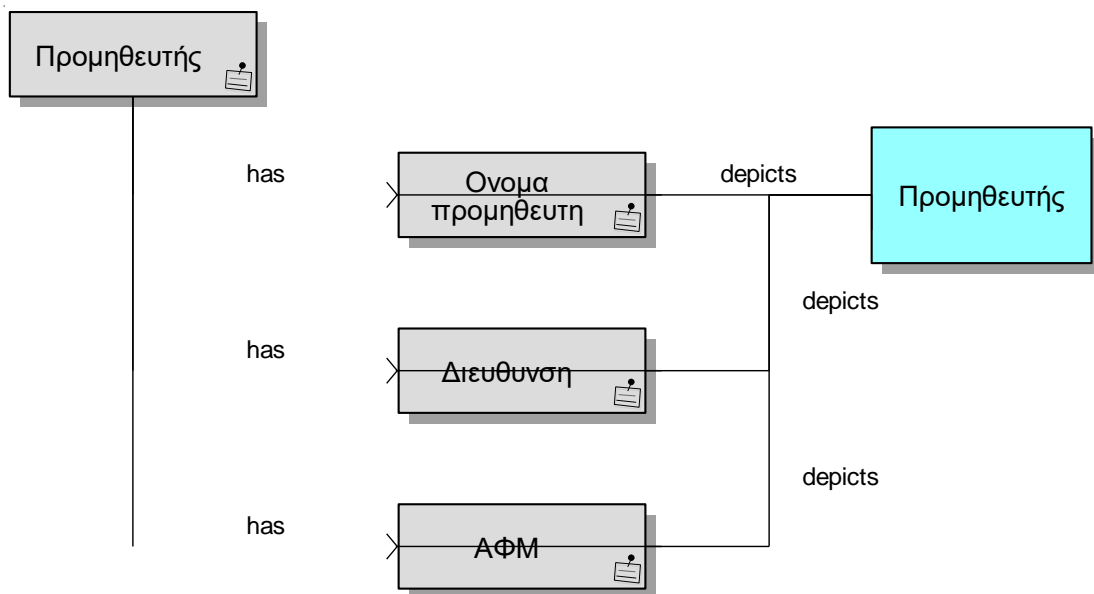


**Σχήμα 74. Τυπικά παραδείγματα τύπων οντότητας και χαρακτηριστικών**



**Σχήμα 75. Τυπική απεικόνιση σχέσεων μεταξύ τύπων οντότητας**

Επειδή το μοντέλο eERM είναι πολύ φορμαλιστικό, εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο των Τεχνικών Όρων (Technical Terms Model), το οποίο επιτρέπει την διαχείριση των όρων των πληροφοριακών αντικείμενων σε μια επιχείρηση. Το αντικείμενο Τεχνικός Όρος (Technical Term) επιτρέπει την απεικόνιση οιοδήποτε στοιχείου πληροφορίας η δεδομένου, που σχετίζεται με τη λειτουργία της επιχείρησης. Οι Τεχνικοί Όροι όπως αυτοί ορίζονται στο αντίστοιχο μοντέλο, δύνανται να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα μοντέλα, που περιέχουν πληροφοριακά αντικείμενα. Στο Σχήμα 76 απεικονίζεται ένα τυπικό μοντέλο Τεχνικού Όρου.

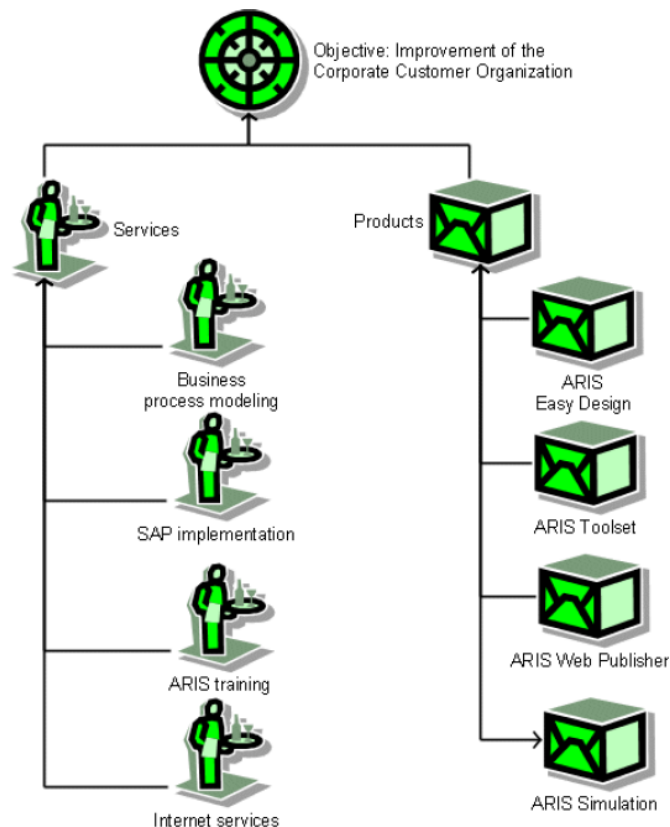


**Σχήμα 76. Τυπικό μοντέλο Τεχνικού Όρου.**

### 3.2.5 Όψη Προϊόντων /Υπηρεσιών (Product/Service View)

Το ARIS παρέχει διάφορα μοντέλα για τη περιγραφή των προϊόντων η των παρεχόμενων υπηρεσιών μιας επιχείρησης. Τα προϊόντα η οι υπηρεσίες δημιουργούνται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας Αλυσίδας Προστιθέμενης Αξίας και είναι αποτέλεσμα μιας ανθρώπινης δραστηριότητας η μιας τεχνικής διεργασίας. Τα προϊόντα προσφέρονται στο πελάτη υπό μορφή του απτού εμπορεύματος ενώ οι υπηρεσίες θεωρούνται μη απτά προϊόντα που παράγονται και ταυτόχρονα αναλύσκονται. Τυπικά παραδείγματα παρόχων υπηρεσιών αποτελούν οι τράπεζες , οι ασφαλιστικές εταιρείες και οι δημόσιες υπηρεσίες. Ορισμένα από τα μοντέλα που διαθέτει το ARIS για τη μοντελοποίηση προϊόντων και υπηρεσιών είναι τα ακόλουθα:

- Δενδρικό διάγραμμα εναλλαγής προϊόντων/υπηρεσιών (Product/Service exchange diagram),
- Δενδρικό διάγραμμα προϊόντων/υπηρεσιών (Product/Service tree), βλέπε Σχήμα 77
- Διάγραμμα κατανομής προϊόντων (Product allocation diagram)
- Δενδρικό διάγραμμα προϊόντων (Product tree)



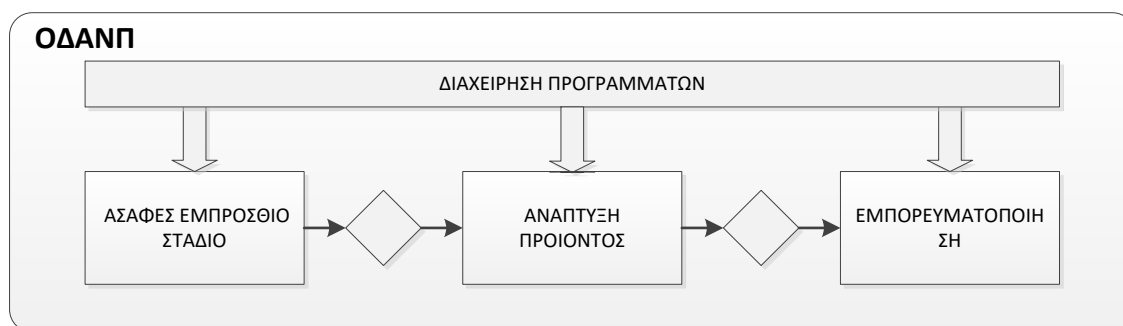
**Σχήμα 77. Παράδειγμα Δενδρικού διαγράμματος προϊόντων/υπηρεσιών, πηγη ARIS Method, Aris Platform Version 7.2**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Η ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία στην οποία συμμετέχουν όλες οι επιχειρησιακές διεργασίες. Οι διεργασίες μιας επιχείρησης μπορούν να διαχωριστούν σε βασικές ή κύριες και υποστηρικτικές, ανάλογα με το αν δημιουργούν προστιθέμενη αξία στην επιχείρηση. Σαν κύριες διεργασίες θεωρούνται η Παραγωγή, η ΟΔΑΝΠ, η Διοίκηση Προγραμμάτων, το Marketing και Πωλήσεις και η Προμήθεια Υλικών, ενώ σαν υποστηρικτικές το ανθρώπινο Δυναμικό, τα Οικονομικά και η Πληροφορική.

Για το σχεδιασμό της ΟΔΑΝΠ θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο της διαδικασίας Stage-Gate®. Το μοντέλο αυτό αποτελεί μια δομημένη διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων, που χρησιμοποιείται ευρέως για τη επιτυχή ανάπτυξη νέων προϊόντων και την ελαχιστοποίηση των περιπτώσεων αποτυχίας. Παρά το γεγονός ότι το βασικό μοντέλο περιλαμβάνει πέντε (5) στάδια εντούτοις συστήνεται η τροποποίηση και η προσαρμογή του ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και της ανάγκης της εκάστοτε αναπτυξιακής διαδικασίας (R. G. Cooper, 2013). Με βάση λοιπόν το ανωτέρω μοντέλο η προτεινόμενη ΟΔΑΝΠ θα απαρτίζεται από τρία βασικά υποσυστήματα διαδικασιών: α) Το Ασαφές Εμπρόσθιο Στάδιο (ΑΕΣ), β) την Ανάπτυξη Προϊόντος (ΑΝΠ) και γ) την Εμπορευματοποίηση.

Ενδιάμεσα των σταδίων θα παρεμβάλλονται οι πύλες ελέγχου (gates), με σκοπό να υπάρχει έλεγχος των αποτελεσμάτων του κάθε σταδίου, να εντοπίζονται τυχόν προβλήματα που ανακύπτουν κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του κάθε σταδίου και να λαμβάνονται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες. Παράλληλα με την εκτέλεση των βασικών διαδικασιών εκτελείται καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος η διαδικασία της Διαχείρισης Προγραμμάτων με σκοπό τον καλύτερο έλεγχο και συντονισμό των δραστηριοτήτων που εμπλέκονται στην ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος (βλέπε Σχήμα 78)



Σχήμα 78. Βασικό μπλόκ διαδικασιών ΟΔΑΝΠ

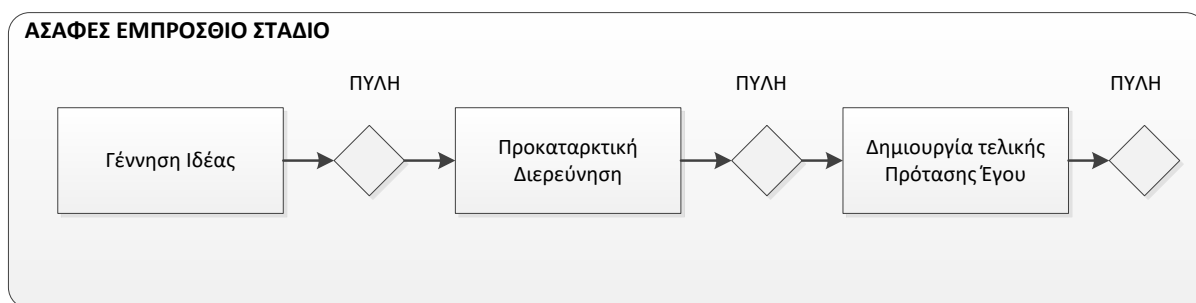


Ακολουθώντας τις οδηγίες του προτύπου , το ΑΕΣ θα απαρτίζεται από τρία επιμέρους στάδια ή φάσεις: α) Το στάδιο της Γέννησης της ιδέας (Idea Generation Stage) , β) Το στάδιο της Προκαταρκτικής Διερεύνησης (Preliminary Investigation Stage) και γ) Το στάδιο της Δημιουργίας της Τελικής Πρότασης Έργου, (Concept Stage). Προκειμένου να υπάρχει καλύτερος έλεγχος στην όλη διαδικασία κάθε επιμέρους στάδιο ακολουθείται από μια πύλη έλεγχου (Gate), στην οποία αξιολογούνται τα αποτελέσματα των ενεργειών του προηγούμενου σταδίου και λαμβάνονται αποφάσεις για την τύχη και τη περαιτέρω επεξεργασία των εκάστοτε προτάσεων νέων προϊόντων. Οι πύλες έλεγχου για την ΠΡΑΔ είναι οι ακόλουθες: α) Πύλη Αρχικής Αξιολόγησης Ιδεών (Initial Screening Gate), β) Πύλη Προκαταρκτικής Διερεύνησης (Preliminary Evaluation Gate) και γ) Πύλη Τελικής Αξιολόγησης Πρότασης Προϊόντος (Concept Evaluation Gate). Το ΑΕΣ απεικονίζεται σχηματικά στο *Σχήμα 79*

Το στάδιο της Γέννησης Ιδέας αποτελεί τη φάση κατά την οποία δημιουργείται η αρχική ιδέα για την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος ή υπηρεσίας. Η σύλληψη της ιδέας μπορεί να προέρχεται από διάφορους τομείς της δραστηριότητας της επιχείρησης όπως :

- Βελτίωση- αναβάθμιση ενός ήδη υπάρχοντος προϊόντος
- Παρατηρήσεις και αναφορές από το τμήμα υποστήριξης μετά τη πώληση (after sales support)
- Ανάγκες που προκύπτουν για να καλυφθεί ένα υπάρχον κενό στη αγορά
- Ερευνά αγοράς και αναγνώρισης αναγκών του πελάτη
- Αίτηση για νέο προϊόν από πελάτη
- Σύλληψη ιδέας για νέο προϊόν κλπ

Στο στάδιο αυτό δημιουργείται και ωριμάζει η αρχική ιδέα μέσω μιας εξελικτικής διαδικασίας, που ενδέχεται να περιλαμβάνει επαναληπτικές διαδικασίες (iterations), τροποποιήσεις και αναβαθμίσεις. Η αρχική ιδέα για την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος σχηματοποιείται σε μια πρόταση , η οποία αφού περάσει μια φάση προκαταρκτικής διαλογής, μετατρέπεται σε Πρόταση Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων και προωθείται στη Πύλη Αρχικής Διαλογής Ιδεών για αξιολόγηση.



**Σχήμα 79. Σχηματική παρουσίαση μπλόκ διαδικασιών ΑΕΣ**

Στη Πύλη Αρχικής Διαλογής Ιδεών (ΠΥΛΗ-1), γίνεται η αρχική εξέταση των Προτάσεων Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων και όσες προτάσεις αξιολογηθούν θετικά προωθούνται στο επόμενο στάδιο της Προκαταρκτικής Διερεύνησης για περαιτέρω επεξεργασία. Αρμόδιος φορέας για την αξιολόγηση αυτή θα είναι μια επιτροπή, η Επιτροπή Αξιολόγησης Νέων Προϊόντων (ΕΑΝΠ), που θα απαρτίζεται από ανώτερα ιεραρχικά στελέχη με την κατάλληλη εμπειρία και γνώσεις για το αντικείμενο αυτό.

Μετά τη Πύλη-1 ακολουθεί το στάδιο της Προκαταρκτικής Διερεύνησης, όπου η εγκεκριμένη ΠΑΝΠ επεξεργάζεται πιο διεξοδικά. Συγκεκριμένα θα διεξαχθεί η Προκαταρκτική Έρευνα αγοράς για το προτεινόμενο νέο προϊόν, που θα οδηγήσει στη ανάλυση της Επιχειρηματικής Ιδέας (Business Concept) καθώς επίσης και η προκαταρκτική τεχνική ανάλυση που θα οδηγήσει στη Τεχνική Σύνοψη του προϊόντος δηλ στα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες που θα έχει το προτεινόμενο προϊόν. Αφού ολοκληρωθούν οι δυο αυτές δραστηριότητες σχηματίζεται η Προκαταρκτική Πρόταση Έργου, που προωθείται στην επόμενη Πύλη, αυτή της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης, όπου γίνεται η αξιολόγηση της ΠΠΕ από την ΕΑΝΠ. Οι προτάσεις που θα κριθούν αποδεκτές στη Πύλη αυτή θα προωθηθούν προς το επόμενο στάδιο το στάδιο της δημιουργίας της Τελικής Πρότασης Έργου (ΤΠΕ).

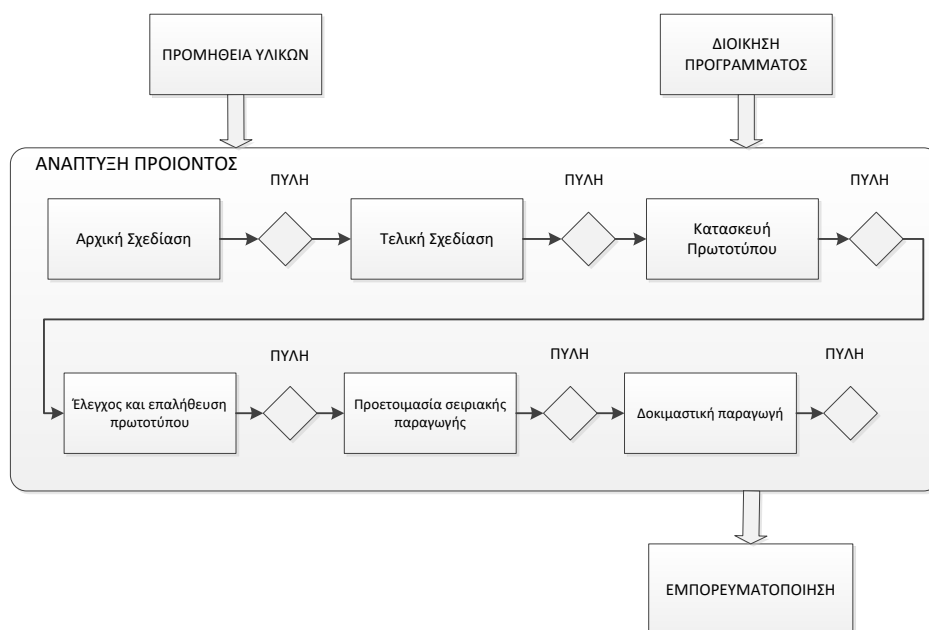
Στο στάδιο της δημιουργίας ΤΠΕ γίνεται η τελική επεξεργασία της ΠΠΕ με σκοπό να δημιουργηθεί η Τελική Πρόταση Έργου (ΤΠΕ). Η ΤΠΕ θα προκύψει από μια εμπειρισταωμένη και αναλυτική έρευνα αγοράς, που θα αποτελέσει τη βάση για τη εκπόνηση της τεχνοοικονομικής μελέτης του προϊόντος, στην οποία θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη όλα εκείνα τα στοιχεία που διαμορφώνουν το κόστος του προϊόντος, οι τυχόν απαιτούμενες επενδύσεις το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου, οι τρόποι χρηματοδότησης κλπ. Παράλληλα θα εκπονηθεί και η τεχνική προδιαγραφή του προϊόντος. Μετά την ολοκλήρωση της ΤΠΕ αυτή προωθείται προς τη Πύλη-3, όπου λαμβάνεται η τελική απόφαση για την υλοποίηση της αρχικής ιδέας. Η τελική έγκριση θα δίδεται από τον Γενικό Δντη της επιχείρησης, ο οποίος αφού σταθμίσει όλα τα δεδομένα, θα λάβει την τελική απόφαση για την υλοποίηση ή όχι του προγράμματος.

Η λήψη της έγκρισης του προγράμματος από τη Γενική Δνση, σηματοδοτεί την έναρξη του σταδίου της υλοποίησης του έργου δηλ της Ανάπτυξης του Προϊόντος. Κατά το στάδιο αυτό η αρχική ιδέα ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος μετασχηματίζεται σε ένα προϊόν μέσω μιας συγκροτημένης διαδικασίας μελέτης, σχεδίασης και κατασκευής. Η επαλήθευση των φυσικών και τεχνικών χαρακτηριστικών του προϊόντος, γίνεται μέσω ενός προγράμματος δοκιμών και ελέγχων στο πρωτότυπο, που στόχο έχουν την επιβεβαίωση της συμμόρφωσης του προϊόντος με τις απαιτήσεις της προδιαγραφών, που έχουν προσδιοριστεί για το προϊόν αυτό. Στο σημείο αυτό ουσιαστικά η φάση της ανάπτυξης ολοκληρώνεται και ακολουθούν εκείνες οι δραστηριότητες που σχετίζονται με τη προετοιμασία και τη πιστοποίηση της γραμμής παραγωγής. Οι βασικές ομάδες δραστηριοτήτων, που εμπεριέχονται στο στάδιο της

Ανάπτυξης ενός προϊόντος, απεικονίζονται σχηματικά υπό μορφή μπλοκ στο *Σχήμα 80*. Η Ανάπτυξη Προϊόντων λοιπόν θα αποτελείται από τα ακόλουθα διαδοχικά στάδια, τα οποία με τη σειρά τους θα αναλύονται στις απαραίτητες επιμέρους δραστηριότητες:

- α) Αρχική Σχεδίαση. Είναι το στάδιο στο οποίο θα γίνει η αρχική σχεδίαση του προϊόντος
- β) Τελική Σχεδίαση. Στο στάδιο αυτό θα υλοποιηθεί η τελική σχεδίαση του προϊόντος, η κατάστρωση της τελικής προδιαγραφής και θα εκδοθούν τα αναπτυξιακά σχέδια και οι οδηγίες κατασκευής και έλεγχου του πρωτοτύπου.
- γ) Κατασκευή Πρωτοτύπου. Στο στάδιο αυτό θα υλοποιηθεί η σχεδίαση και θα κατασκευαστούν ένα ή περισσότερα πρωτότυπα, που θα χρησιμοποιηθούν για την επαλήθευση της μελέτης.
- δ) Έλεγχος και επαλήθευση Πρωτοτύπου. Στόχος του σταδίου αυτού είναι να επαληθευτεί η συμφωνία του προϊόντος με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής.
- ε) Προετοιμασία σειριακής Παραγωγής. Κατά το στάδιο αυτό εκτελούνται όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την προετοιμασία της γραμμής παραγωγής
- στ) Δοκιμαστική Παραγωγή. Πριν την έναρξη της σειριακής παραγωγής εκτελείται η παραγωγή μιας μικρής ποσότητας (οδηγός μερίδα), που στόχο έχει να επιβεβαιώσει την επάρκεια της σχεδίασης της γραμμής παραγωγής, το προσδιορισμό των πρότυπων χρόνων κατασκευής κλπ.

Ενδιάμεσα και προκειμένου να υπάρχει καλύτερος έλεγχος και ρύθμιση της διαδικασίας, υπάρχουν Πύλες ελέγχου, όπου ελέγχεται η πρόοδος του έργου και η “ευθυγράμμιση” του με την εγκεκριμένη ΤΠΕ. Οι πύλες αυτές είναι :α) ΠΥΛΗ-4, Αξιολόγηση Σταδίου Αρχικής Σχεδίασης, β) ΠΥΛΗ-5, Αξιολόγηση Σταδίου Τελικής Σχεδίασης, γ) ΠΥΛΗ-6, Τελική Αξιολόγηση και δ) ΠΥΛΗ-7, Βιομηχανική Πιστοποίηση.

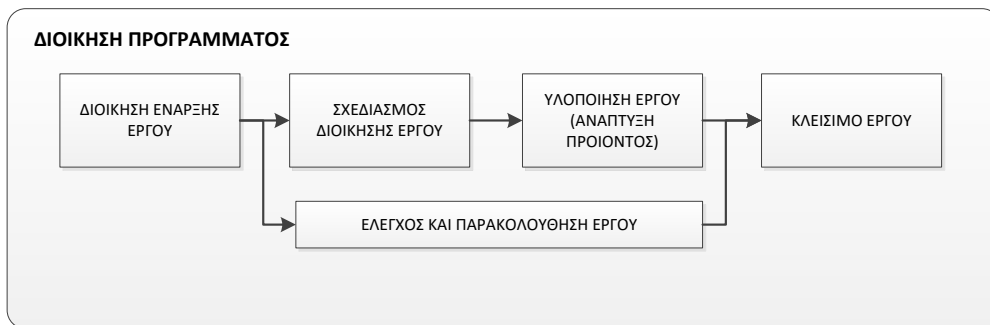


### **Σχήμα 80. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών ΑΠ**

Όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 1, η χρήση σύγχρονων τεχνικών και εργαλείων Διοίκησης Προγραμμάτων, αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην επιτυχία ενός νέου προϊόντος. Υιοθετώντας λοιπόν αυτή τη θεώρηση, η διαδικασία της ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος αντιμετωπίζεται σαν έργο (project) στο οποίο εφαρμόζονται οι μεθοδολογίες Διοίκησης Έργου (project management). Η δομή της διαδικασίας Διοίκησης Έργου, που θα εφαρμοστεί στη προτεινόμενη ΔΑΝΠ, βασίζεται στις οδηγίες που αναφέρονται στο PMBOK® “A Guide to the Project Management Body of Knowledge” και στο πρότυπο ISO 21500 “Guidance on project management”. Η επιλογή των βασικών δραστηριοτήτων από τις γνωστικές περιοχές Διοίκησης Προγράμματος (Project Management), γίνεται με βάση τους ΠΙΝ. 7 και ΠΙΝ.8. Με βάση λοιπόν τα ανωτέρω, τα βασικά υποσυστήματα της διαδικασίας Διοίκησης Προγραμμάτων είναι : α) Η Διοίκηση Έναρξης Έργου, β) Ο Σχεδιασμός Διοίκησης Έργου, γ) Η υλοποίηση Έργου δ) Ο Έλεγχος και η παρακολούθηση Έργου και ε) Το κλείσιμο Έργου και η σχηματική απεικόνιση της φαίνεται στο *Σχήμα 81*. Επίσης στο *Σχήμα 82*, *Σχήμα 83* και *Σχήμα 84* απεικονίζονται σχηματικά οι βασικές διαδικασίες, που απαρτίζουν τα κύρια υποσυστήματα της Διοίκησης Προγράμματος , ενώ στον

**ΠΙΝ. 17** φαίνεται η ανάλυση των επιμέρους αυτών διαδικασιών σύμφωνα με τα χρησιμοποιούμενα πρότυπα.

Παρά το γεγονός ότι η εφαρμογή των τεχνικών αυτών επεκτείνεται σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός νέου προϊόντος, στο προτεινόμενο μοντέλο η εφαρμογή της περιορίζεται στο στάδιο της υλοποίησης δηλ. στο στάδιο της Ανάπτυξης Προϊόντος, όπου και αναλώνονται σημαντικοί πόροι για την επιχείρηση και υπάρχει η ανάγκη για καλύτερο συντονισμό και παρακολούθηση του έργου.



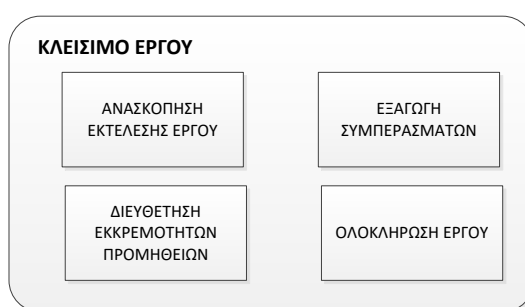
**Σχήμα 81** Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Διοίκησης Προγράμματος



**Σχήμα 82.** Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Διοίκησης Έναρξης Έργου



**Σχήμα 83. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Σχεδιασμού Διοίκησης Έργου**

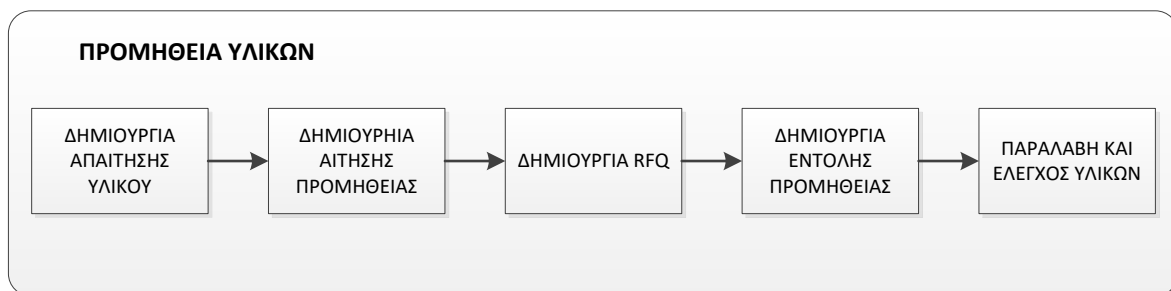


**Σχήμα 84. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Κλείσιμο Έργου**

**ΠΙΝ. 17 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΜΑΔΑ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ				
	ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΝΑΡΞΗΣ ΕΡΓΟΥ	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΕΛΕΓΧΟΣ & ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΕΡΓΟΥ
Διαχείριση Ολοκλήρωσης Έργου	Δημιουργία βασικού Εγγράφου Έργου	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Κατάστρωση σχεδίου προγράμματος</li> <li>- Κατάστρωση διαδικασίας διαχείρισης αλλαγών</li> </ul>	Διοίκηση εργασιών Έργου	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Έλεγχος εργασιών έργου</li> <li>- Έλεγχος αλλαγών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ολοκλήρωση Έργου</li> <li>- Ανασκόπηση εκτέλεσης Έργου</li> <li>- Εξαγωγή συμπερασμάτων</li> </ul>
Διαχείριση Σκοπού Έργου		Δημιουργία δομής δραστηριοτήτων (WBS)			
Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων Έργου	Ορισμός ομάδας έργου και ανάθεση αρμοδιοτήτων	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Προσδιορισμός απαιτούμενων πόρων ανά δραστηριότητα</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Έλεγχος πόρων</li> <li>- Διοίκηση ομάδας Έργου</li> </ul>	
Διαχείριση χρόνου Έργου		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Προσδιορισμός δραστηριοτήτων</li> <li>- Καθορισμός διαδοχής δραστηριοτήτων</li> <li>- Εκτίμηση διάρκειας δραστηριοτήτων</li> <li>- Κατάστρωση χρονοδιαγράμματος έργου</li> </ul>		Έλεγχος χρονοδιαγράμματος	
Διαχείριση κόστους Έργου		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Εκτίμηση κόστους έργου</li> <li>- Κατάστρωση προϋπολογισμού έργου και χρηματοροών</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Έλεγχος κόστους</li> <li>- Έλεγχος τήρησης ΠΥ</li> </ul>	
Διαχείριση Ποιότητας Έργου		Σχεδιασμός Διοίκησης ποιότητας Έργου	Διασφάλιση Ποιότητας	Ποιοτικός Έλεγχος	
Προμήθειες		Σχεδιασμός προμηθειών	Επιλογή προμηθευτών	Διαχείριση συμβάσεων	Διευθέτηση εκκρεμοτήτων προμηθειών

Σημαντικός παράγοντας στην υλοποίηση ενός προγράμματος αποτελεί η προμήθεια και η διαχείριση των απαιτούμενων υλικών. Η διαδικασία της Προμήθειας Υλικών εμπλέκεται κατά το στάδιο της Ανάπτυξης Προϊόντος, όπου εκεί παρουσιάζεται η ανάγκη απόκτησης υλικών είτε για την κατασκευή του πρωτοτύπου είτε για την προετοιμασία της σειριακής παραγωγής και η επιτυχής υλοποίηση ενός αναπτυξιακού προγράμματος δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς τον έλεγχο και τη παρακολούθηση όλου του κύκλου ζωής της προμήθειας των υλικών. Ο όρος “προμήθεια υλικών” δεν περιορίζεται στην αυστηρή έννοια της απόκτησης ενός υλικού αλλά έχει μια ευρύτερη έννοια, όπου συμπεριλαμβάνονται η απόκτηση όλων εκείνων των συστατικών, που κρίνονται απαραίτητα για την επιτυχή υλοποίηση ενός έργου (υποκατασκευαστικό έργο, μηχανήματα και εξοπλισμός, εγκαταστάσεις κλπ). Τα βασικά υποσυστήματα της διαδικασίας είναι: α) Η Δημιουργία Απαιτήσης Υλικού, β) Η Δημιουργία Αίτησης Προμήθειας, γ) Η Δημιουργία RFQ, δ) Η Δημιουργία Εντολής Προμήθειας και ε) Η Παραλαβή και ο Έλεγχος των Υλικών. Στο Σχήμα 85 απεικονίζεται το μπλοκ της διαδικασίας προμήθειας υλικών με τα επιμέρους υποσυστήματα, που την απαρτίζουν και τη διαδοχή τους.

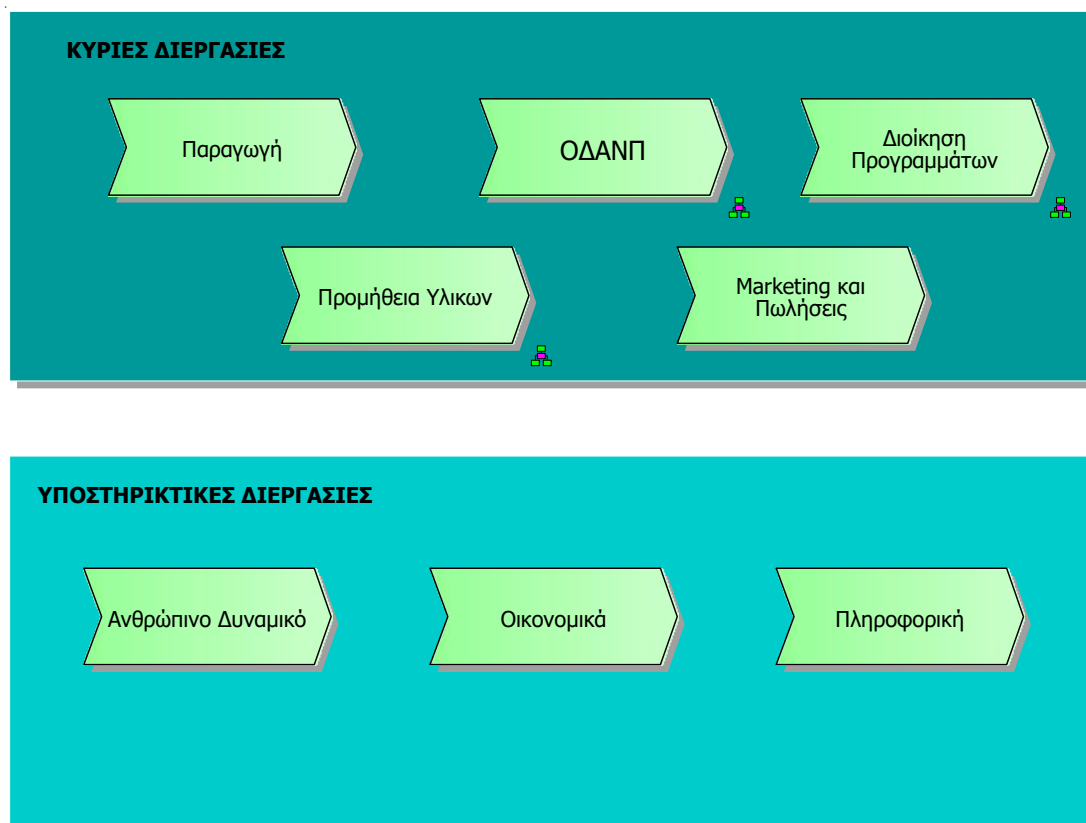


**Σχήμα 85. Σχηματική παρουσίαση μπλοκ διαδικασιών Προμήθειας Υλικών**



### 5.1 Εισαγωγή

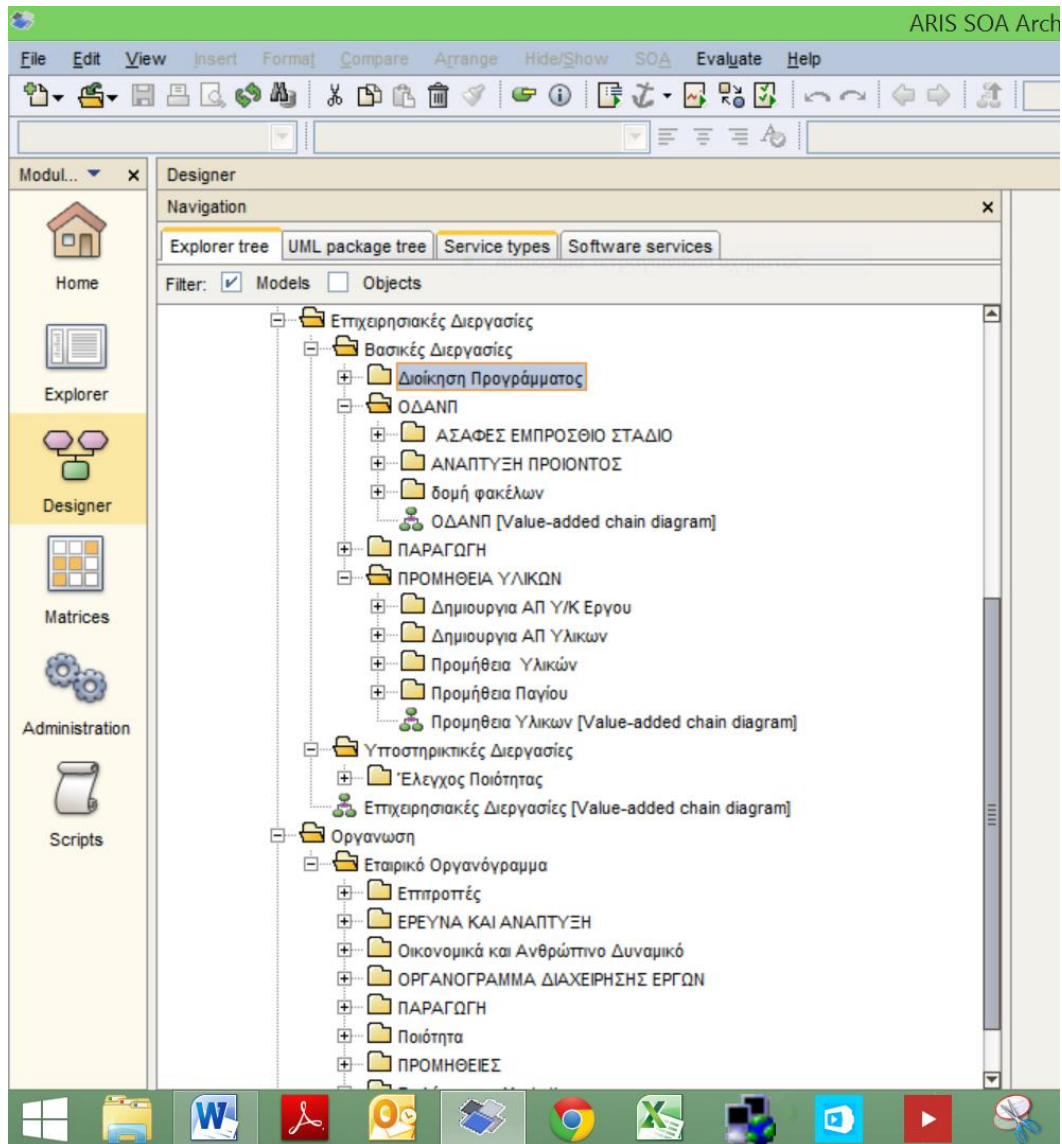
Το προτεινόμενο μοντέλο ΟΔΑΝΠ θα αποτελεί σύμφωνα με το λογισμικό ARIS, μια αλυσίδα προστιθέμενης αξίας κύριων και υποστηρικτικών επιχειρησιακών διαδικασιών (βλέπε Σχήμα 86). Κάθε διαδικασία, που συμμετέχει στη ΟΔΑΝΠ, συσχετίζεται (model assignment) με το αντίστοιχο μοντέλο της, ανάλογα δε με το βαθμό ανάλυσης κάθε μοντέλο μπορεί να εμπεριέχει στοιχεία, που αναλύονται και αντιστοιχούνται και αυτά περαιτέρω σε άλλα μοντέλα. Η ύπαρξη αντιστοίχησης με ένα μοντέλο σε ένα κατώτερο επίπεδο, επισημαίνεται με την ύπαρξη του σχετικού εικονιδίου στο κάτω δεξί άκρο του μπλοκ, κάνοντας δε διπλό click στο εικονίδιο αυτό, ανοίγει το αντίστοιχο μοντέλο.



Σχήμα 86. Χάρτης Επιχειρησιακών Διεργασιών

Η προτεινόμενη ΟΔΑΝΠ δομείται στη βάση δεδομένων NPD4<sub>2</sub>, όπου συμπεριλαμβάνονται όλα εκείνα τα επιχειρησιακά στοιχεία, δεδομένα, οργανωτικές δομές και διαδικασίες που εμπλέκονται στη διάρκεια ζωής του κύκλου ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος. Η βάση δεδομένων απεικονίζεται αναπτυγμένη στο Σχήμα 87, όπου φαίνονται σε δενδρική μορφή η

δομή της καθώς και τα μοντέλα που αναπαριστούν τις εμπλεκόμενες στη ΟΔΑΝΠ επιχειρησιακές λειτουργίες και δομές.



Σχήμα 87. Δενδρικό διάγραμμα βάσης δεδομένων NPD4

## 5.2 Οργανωτική Δομή Εταιρείας

Πριν προχωρήσουμε στο σχεδιασμό και τη παρουσίαση της προτεινόμενης διαδικασίας, είναι απαραίτητο να οριστεί και να αποτυπωθεί μέσω της οργανωτικής όψης της Aris Business Architect 7.2 , το οργανόγραμμα της εταιρείας. Στο οργανόγραμμα θα αποτυπώνονται οι οργανωτικές μονάδες της επιχείρησης ,οι μεταξύ τους σχέσεις, οι εξουσιοδοτήσεις για λήψη αποφάσεων, οι αρμοδιότητες και οι ρόλοι συγκεκριμένων θέσεων εργασίας και εργαζομένων της επιχείρησης, που σχετίζονται με τη ΟΔΑΝΠ.

Η οργανωτική δομή της εταιρείας Α , αποτελείται από οργανωτικές μονάδες (organization units). Οι οργανωτικές μονάδες κατηγοριοποιούνται με βάση το τύπο του αντικειμένου (Τύπος οργανωτικής μονάδας ,Organization unit type) σε :

- Γενική Διεύθυνση
- Επιχειρησιακή περιοχή
- Τμήμα
- Επιτροπή
- Ομάδα Έργου

Κάθε οργανωτική μονάδα ,ανάλογα με το μέγεθος της εταιρείας και τη φύση του αντικειμένου της, αποτελείται από επιμέρους οργανωτικές μονάδες, δηλ μια Διεύθυνση μπορεί να αποτελείται από υπηρεσίες, τομείς, τμήματα κλπ. Τα αντικείμενα αυτά συνδέονται μεταξύ τους με σύνδεση του τύπου "αποτελείται από .." (is composed of) .

Σε κάθε οργανωτική μονάδα υπάγονται θέσεις εργασίας (positions). Οι θέσεις εργασίας σχετίζονται με το είδος της κάθε επιχείρησης και την οργανωτική της δομή. Στη περίπτωση της υπό εξέταση εταιρείας θεωρούμε ότι σε κάθε οργανωτική μονάδα αντιστοιχεί και μια θέση εργασίας, αυτή του επικεφαλής της μονάδας . τα δυο αυτά αντικείμενα συνδέονται μεταξύ τους με σύνδεση του τύπου " είναι οργανωτικά υπεύθυνος για..." (is organization manager for...). Επίσης απεικονίζονται και οι υπόλοιπες θέσεις εργασίας που υπάρχουν στην επιχείρηση όπως εργοδηγός , εφαρμοστής, τεχνικός, χειριστής εργαλειομηχανών, μηχανικός ανάπτυξης ,υπεύθυνος αγορών κλπ.

Οι θέσεις εργασίας μέσα στην επιχείρηση καλύπτονται από εργαζόμενους . Το αντικείμενο "εργαζόμενος" (internal person object) αντιστοιχείται στη θέση εργασίας που ανήκει (position object) μέσω σύνδεσης "καταλαμβάνει" (occupies). Οι εργαζόμενοι σε μια επιχείρηση κατατάσσονται σε κατηγορίες, ανάλογα με την ειδικότητα την όποια κατέχουν, η όποια βεβαίως έχει άμεσο αντίκτυπο και στις μισθολογικές τους απολαβές. Προκειμένου να γίνεται εύκολη η επεξεργασία των στοιχείων του προσωπικού , για το αντικείμενο "εργαζόμενος" (internal person) χρησιμοποιείται το αντικείμενο "είναι του τύπου..." (is type of) που αντιστοιχείται με την ειδικότητα .

Οι ειδικότητες που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση μας είναι :

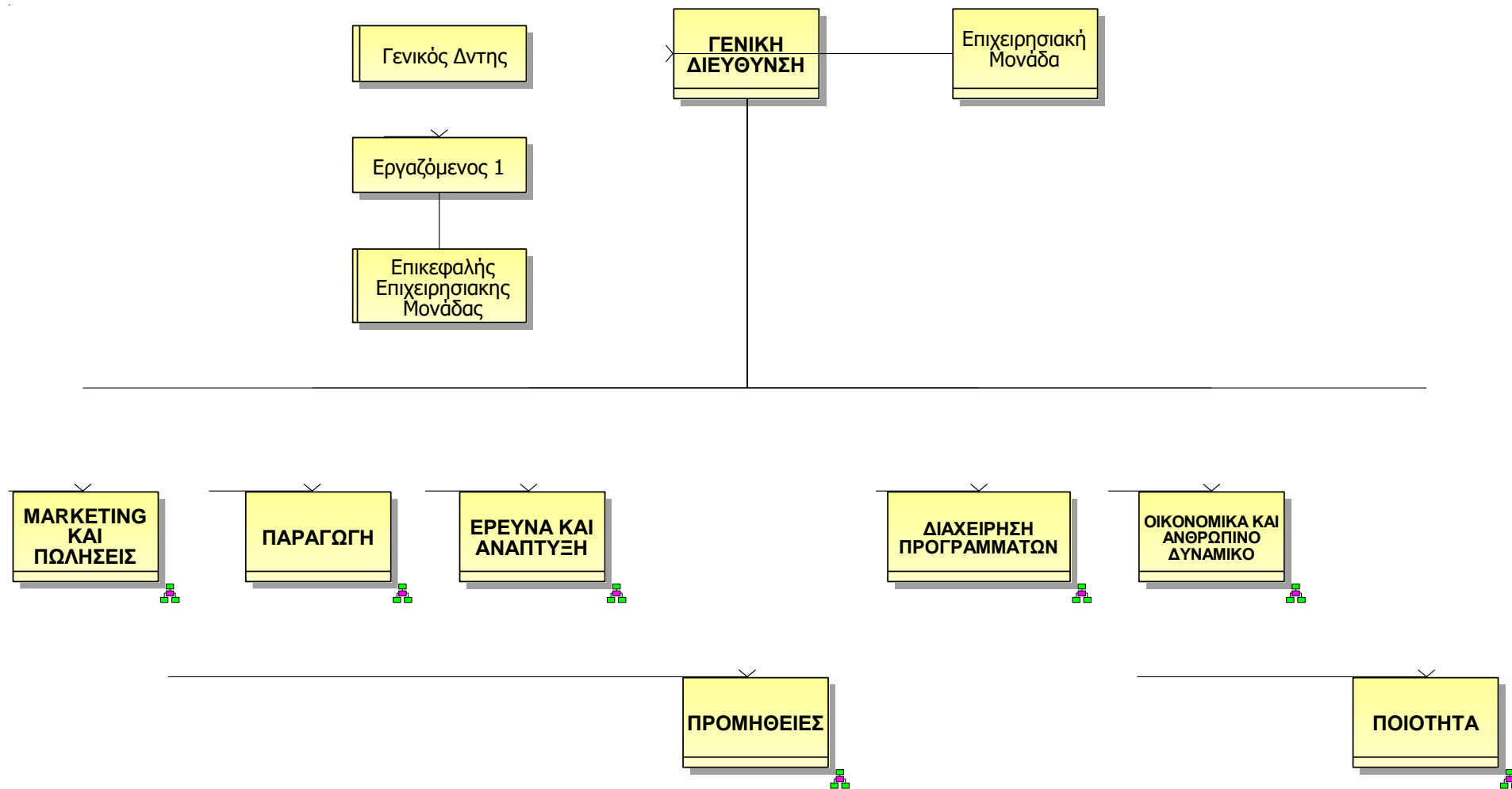
- Γενικός Δντης
- Δντης Επιχειρησιακής περιοχής
- Προϊστάμενος Τμήματος
- Υπεύθυνος Έργου
- Εργοδηγός
- Εφαρμοστής
- Υπάλληλος κλπ

Η οργανωτική δομή που ακολουθείται για την υποθετική Εταιρεία Α, είναι αυτή του ισχυρού πίνακα ( matrix ) . Η διαχείριση των προγραμμάτων υλοποιείται μέσω της αντίστοιχης ομάδας έργου. Η επιλογή των εργαζόμενων που στελεχώνουν την ομάδα έργου, γίνεται με βάση τις ικανότητες, την εξειδίκευση και την εμπειρία στο αντικείμενο του προγράμματος , η διοίκηση δε της ομάδας γίνεται από τον Υπεύθυνο Έργου (Project manager). Να σημειωθεί ότι είναι δυνατή η συμμετοχή του ίδιου εργαζόμενου σε περισσότερα του ενός προγράμματα (σχέση 1:η στην “όψη δεδομένων”), ανάλογα με την εξειδίκευση και τη διαθεσιμότητα του εργαζομένου.

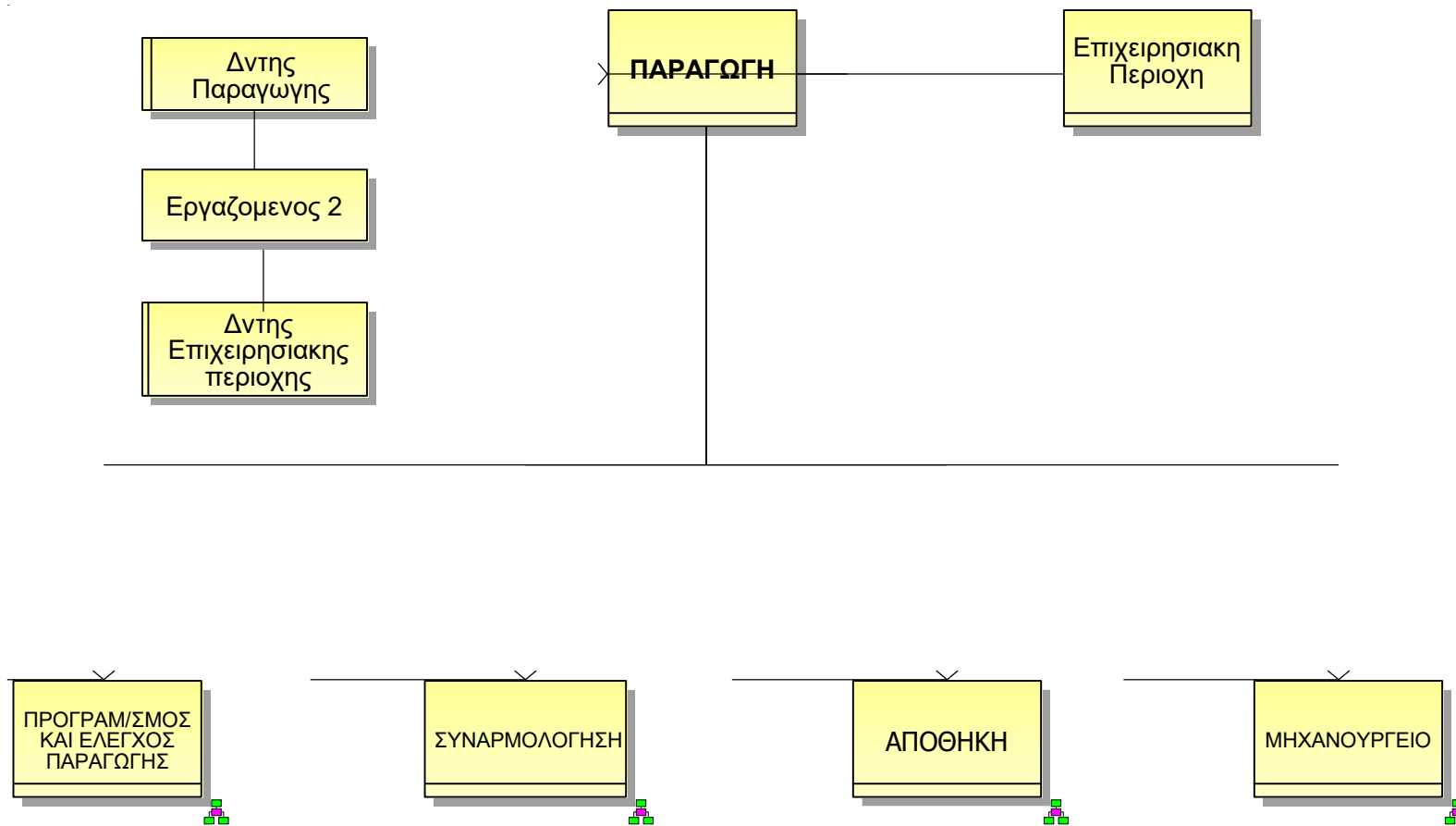
Ο Υπεύθυνος Έργου έχει την ευθύνη για τη πορεία του προγράμματος και του παρέχονται όλες οι αναγκαίες αρμοδιότητες και εξουσιοδοτήσεις για τη λήψη αποφάσεων και διορθωτικών ενεργειών, όσον αφορά το συγκεκριμένο έργο. Παρακολουθεί, συντονίζει, ελέγχει και κατευθύνει τα μέλη της ομάδας και τις αναγκαίες δράσεις ,που πρέπει να υλοποιηθούν, σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος, ώστε το έργο να ολοκληρωθεί με επιτυχία .

Όλοι οι υπεύθυνοι προγραμμάτων διοικητικά υπάγονται στη Δνση Διαχείρισης Προγραμμάτων, η οποία αποτελεί ξεχωριστή επιχειρησιακή περιοχή με τον αντίστοιχο Δντη και έχει τη συνολική ευθύνη της διαχείρισης των προγραμμάτων της εταιρείας.

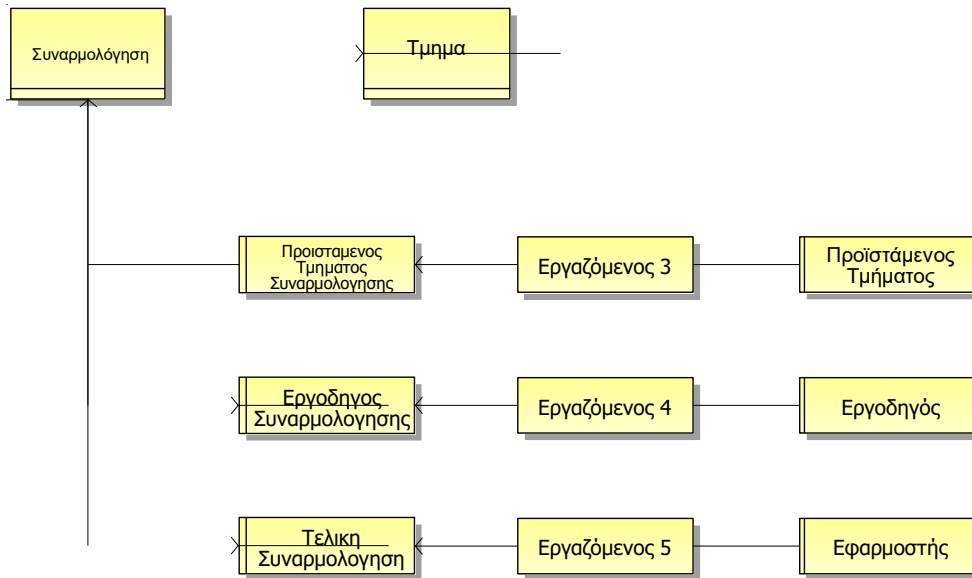
Η οργανωτική δομή της επιχείρησης απεικονίζεται στο Σχήμα 88 έως Σχήμα 114



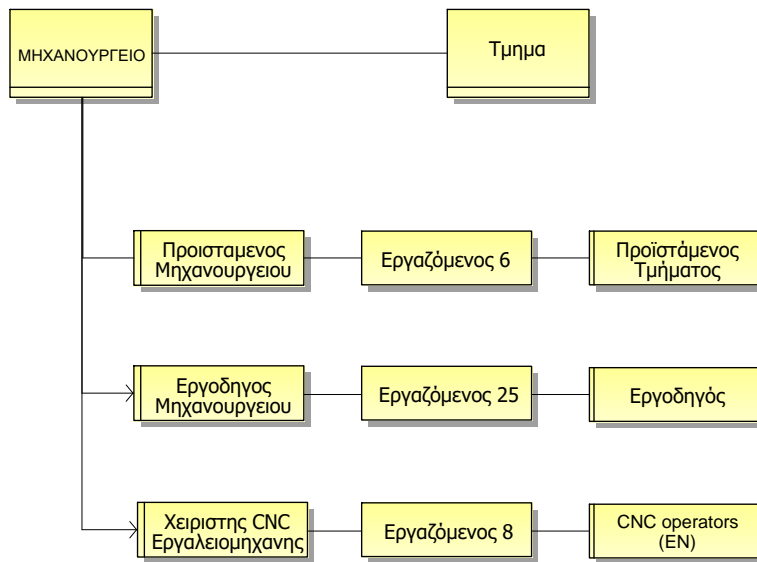
Σχήμα 88. Οργανόγραμμα Εταιρείας Α



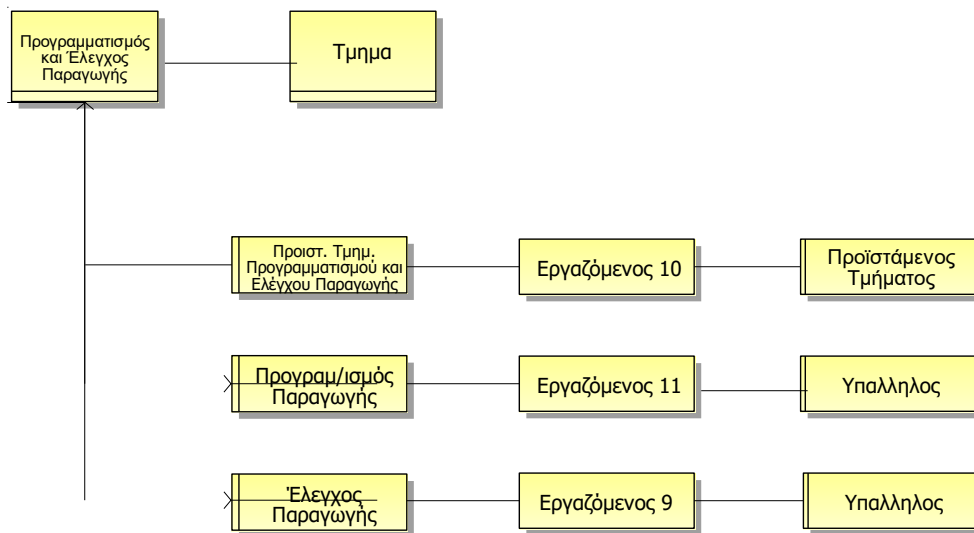
Σχήμα 89. Οργανόγραμμα Δνσης Παραγωγής



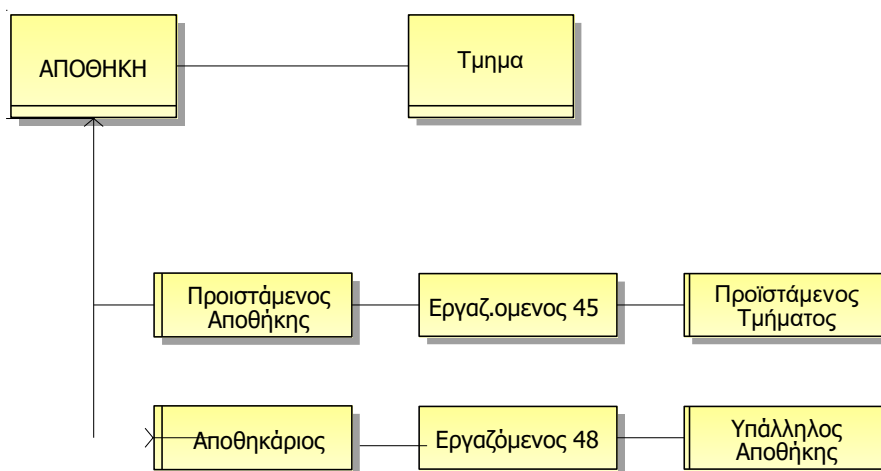
**Σχήμα 90. Οργανόγραμμα Τμήματος Συναρμολόγησης**



**Σχήμα 91. Οργανόγραμμα Τμήματος Μηχανουργείου**

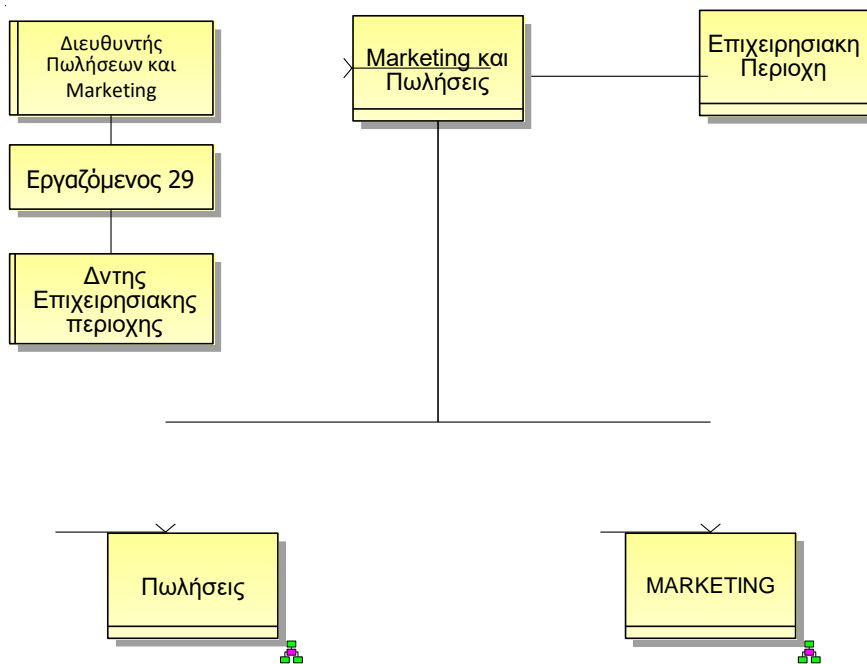


**Σχήμα 92. Οργανόγραμμα Τμήματος Προγραμματισμού και Ελέγχου Παραγωγής**

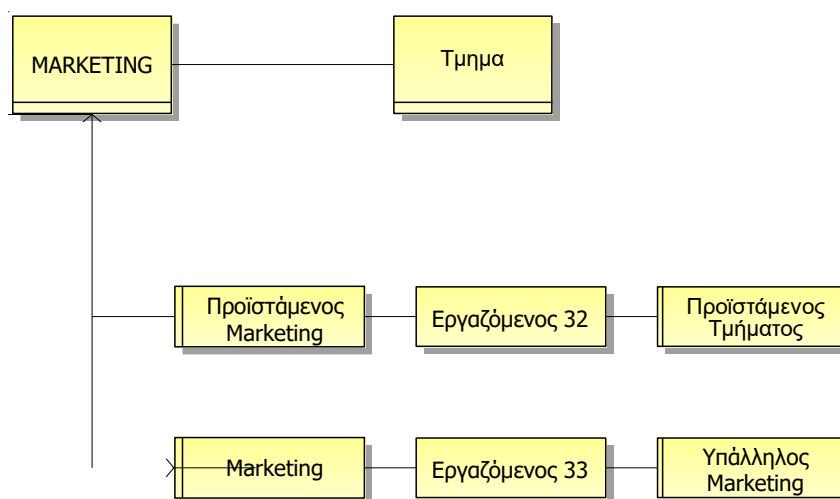


**Σχήμα 93. Οργανόγραμμα Τμήματος Αποθήκης**

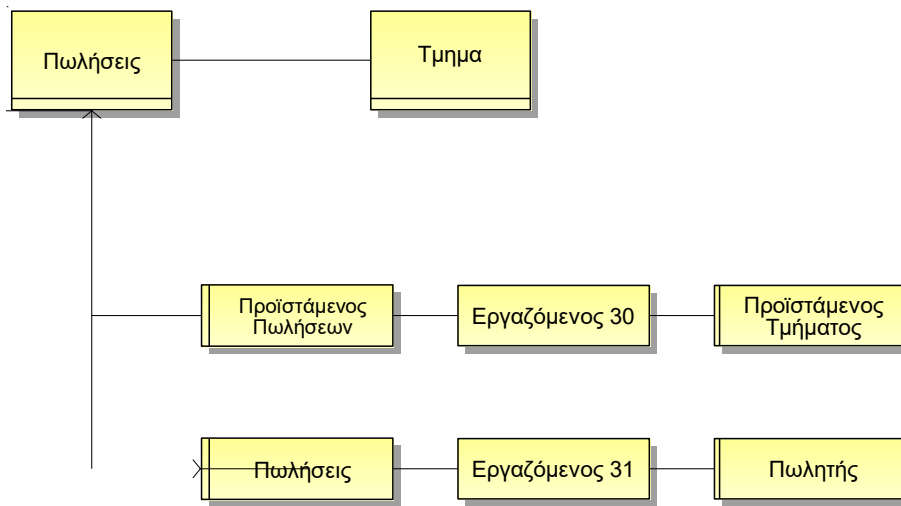




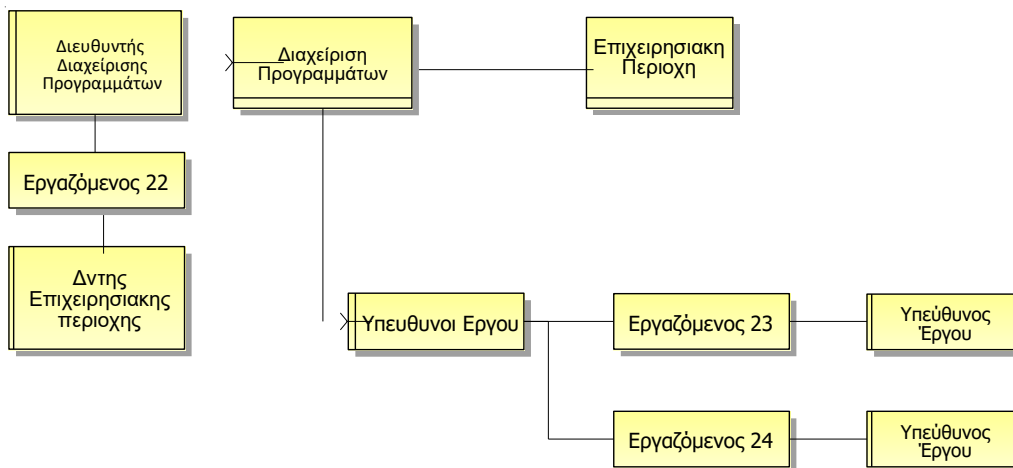
**Σχήμα 94. Οργανόγραμμα Δνσης Πωλήσεων και Marketing**



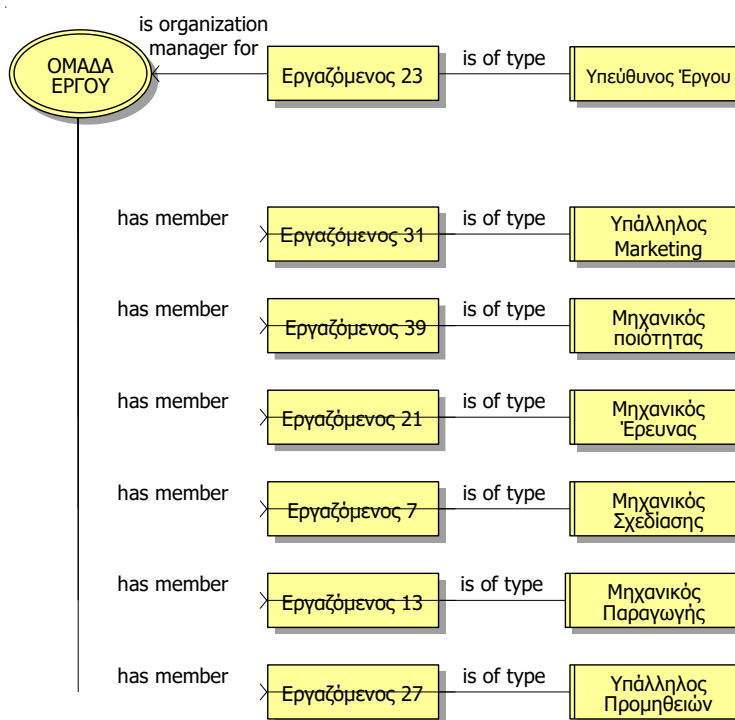
**Σχήμα 95. Οργανόγραμμα Τμήματος Marketing**



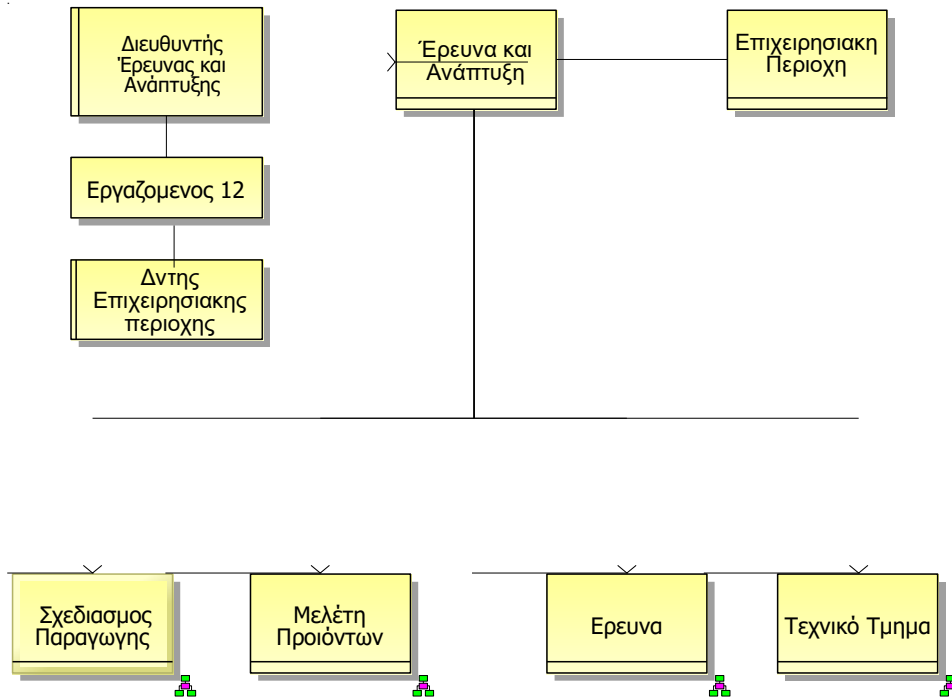
**Σχήμα 96. Οργανόγραμμα Τμήματος Πωλήσεων**



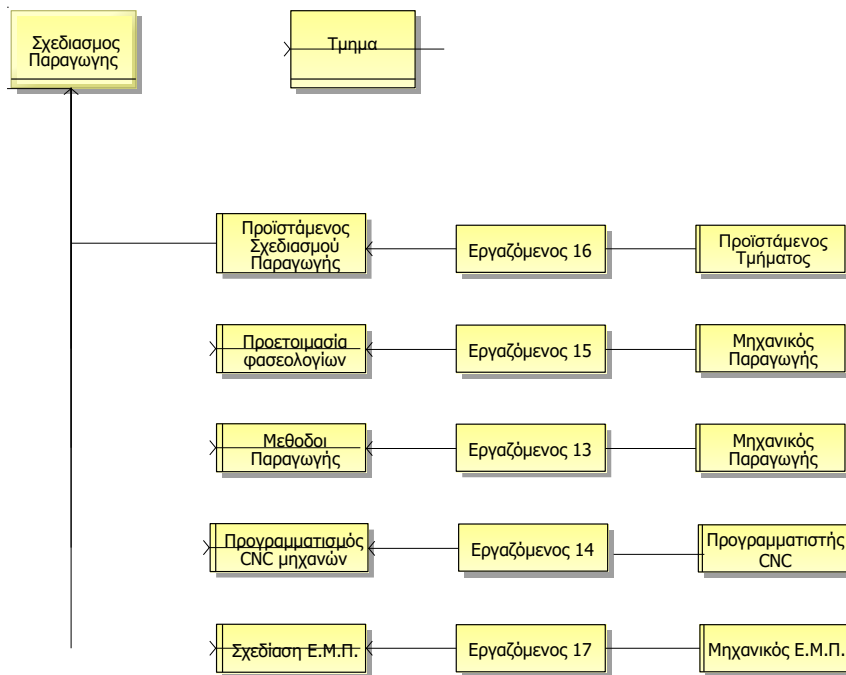
**Σχήμα 97. Οργανόγραμμα Δνσης Διαχείρισης Προγραμμάτων**



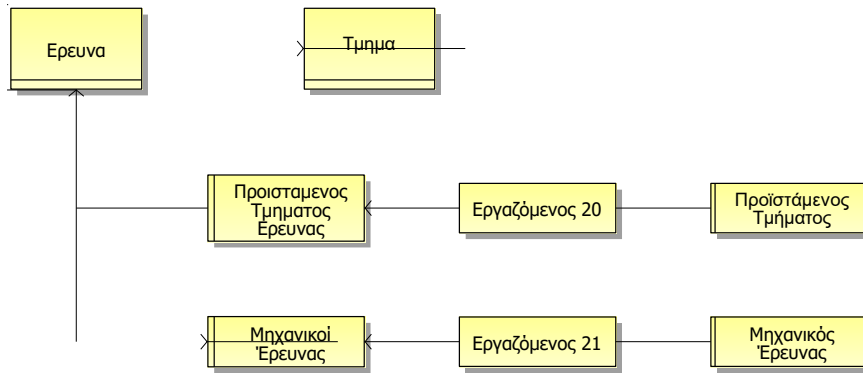
**Σχήμα 98. Οργανόγραμμα Ομάδας Έργου**



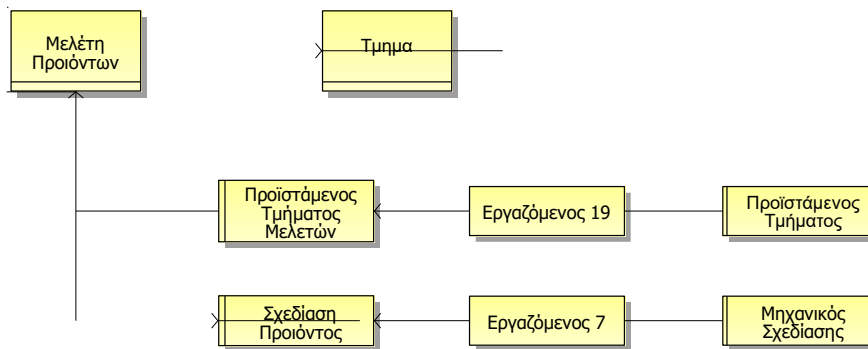
**Σχήμα 99. Οργανόγραμμα Δνσης Έρευνας και Ανάπτυξης**



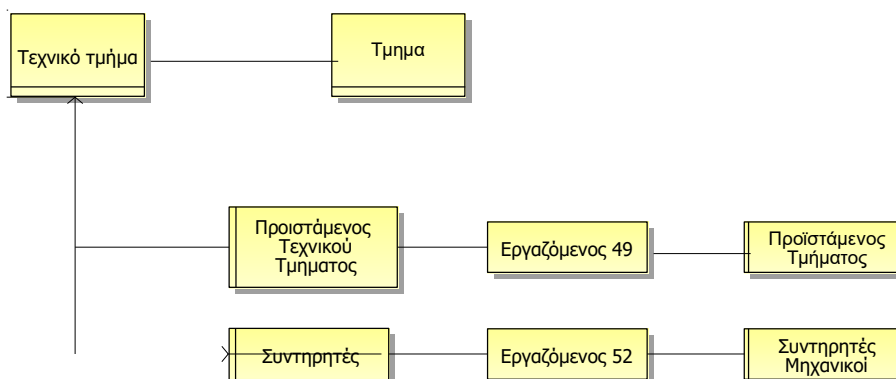
**Σχήμα 100. Οργανόγραμμα Τμήματος Σχεδιασμού Παραγωγής**



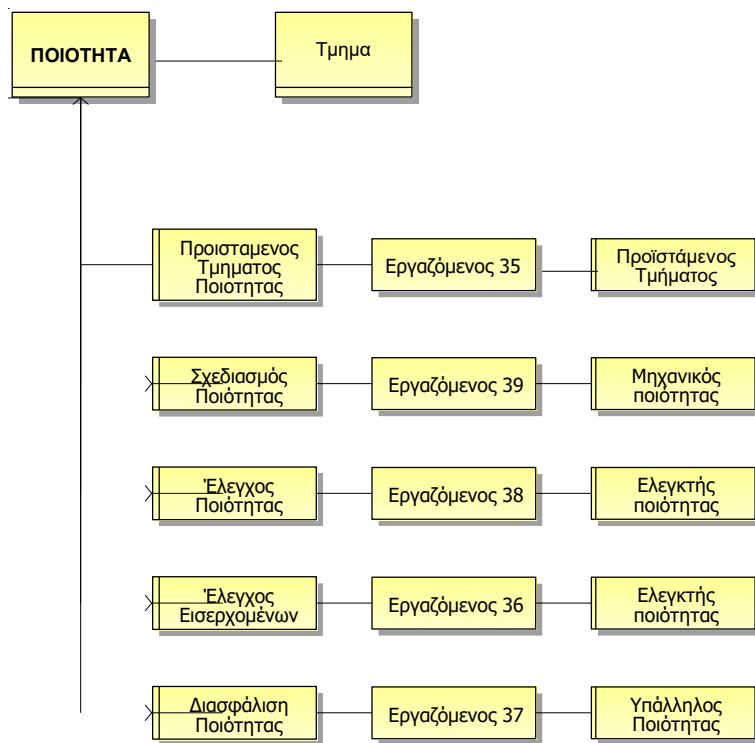
**Σχήμα 101. Οργανόγραμμα Τμήματος Έρευνας**



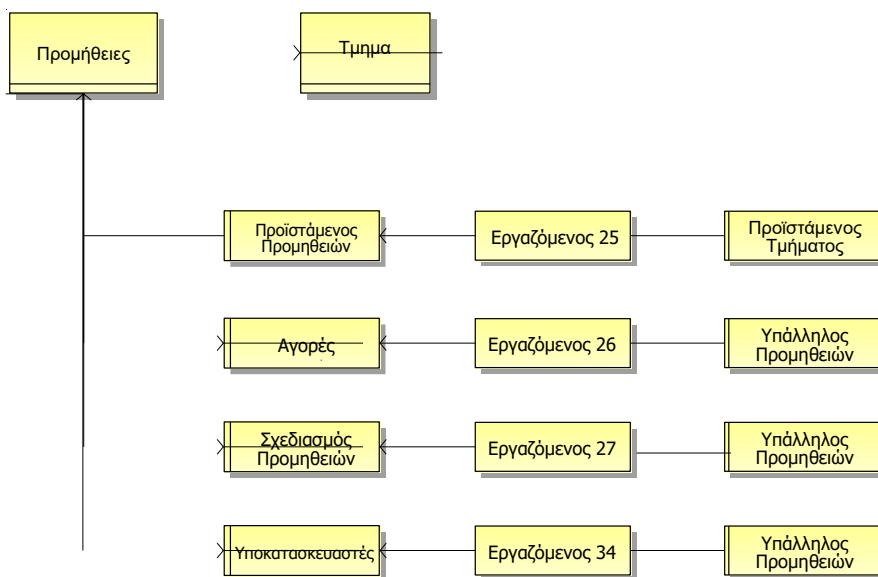
**Σχήμα 102. Οργανόγραμμα Τμήματος Μελέτης προϊόντων**



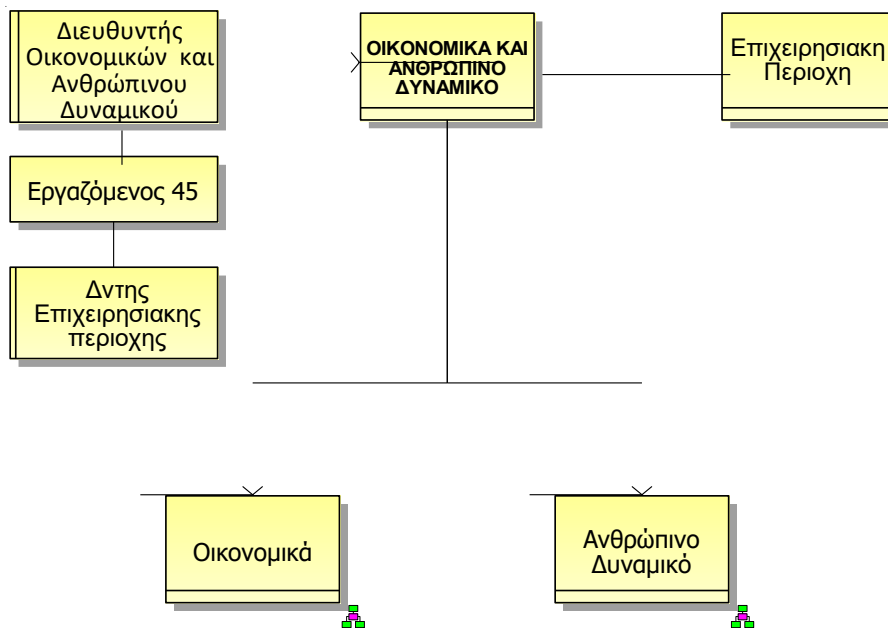
**Σχήμα 103. Οργανόγραμμα Τεχνικού Τμήματος**



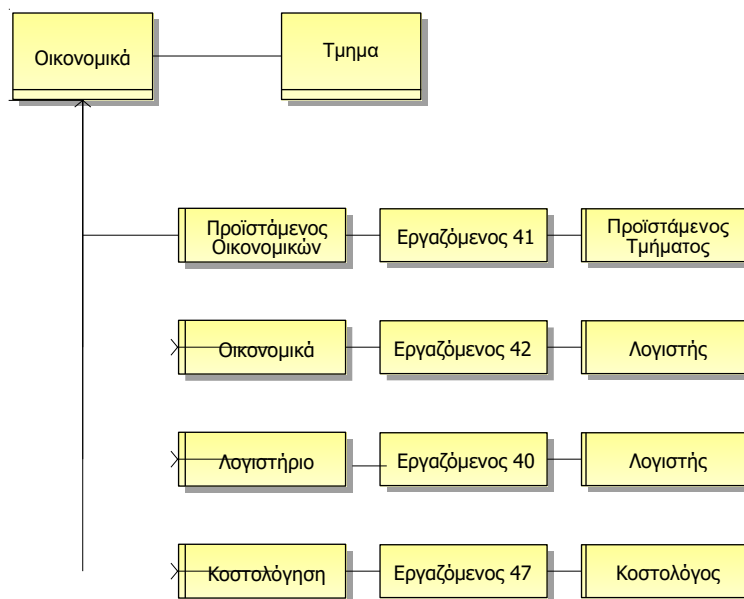
**Σχήμα 104. Οργανόγραμμα Τμήματος Ποιότητας**



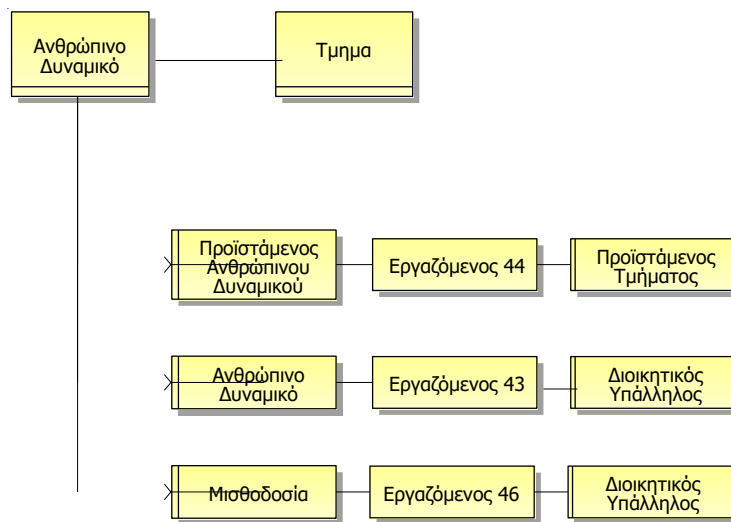
**Σχήμα 105. Οργανόγραμμα Τμήματος Προμηθειών**



**Σχήμα 106. Οργανόγραμμα Διεύθυνσης Οικονομικών και Ανθρώπινου Δυναμικού**

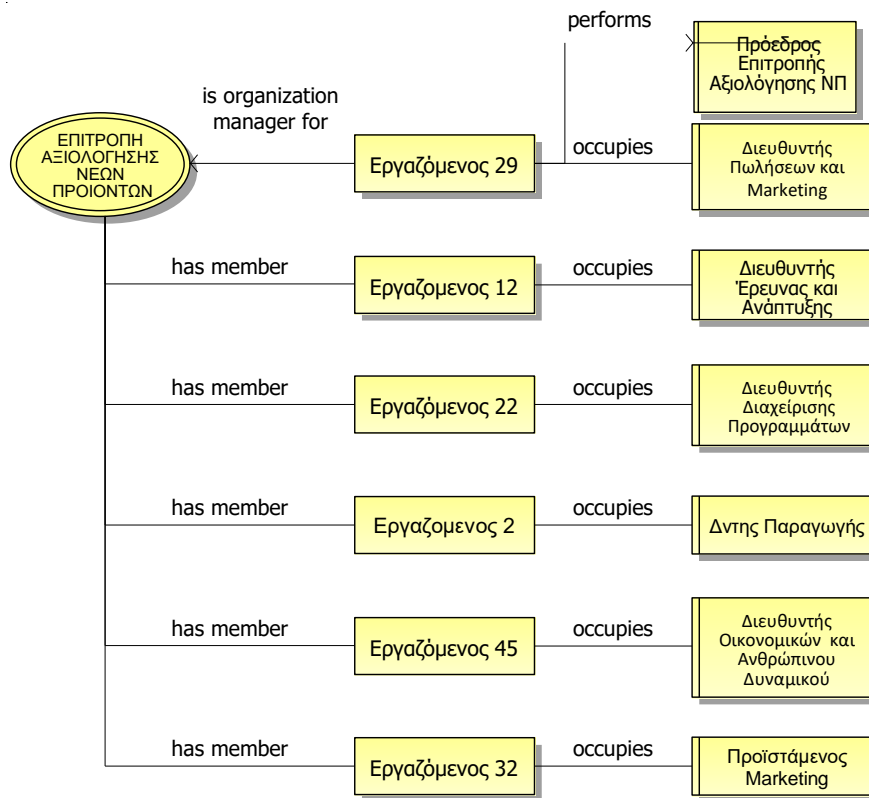


**Σχήμα 107. Οργανόγραμμα Τμήματος Οικονομικών**

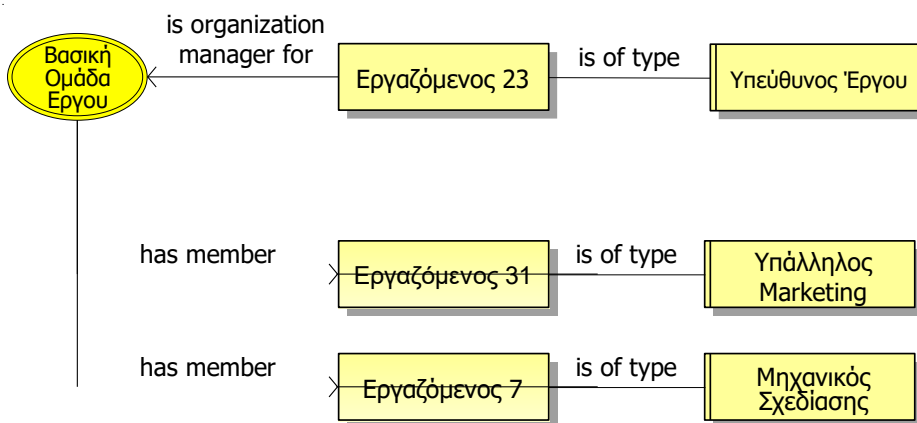


**Σχήμα 108. Οργανόγραμμα Τμήματος Ανθρώπινου Δυναμικού**

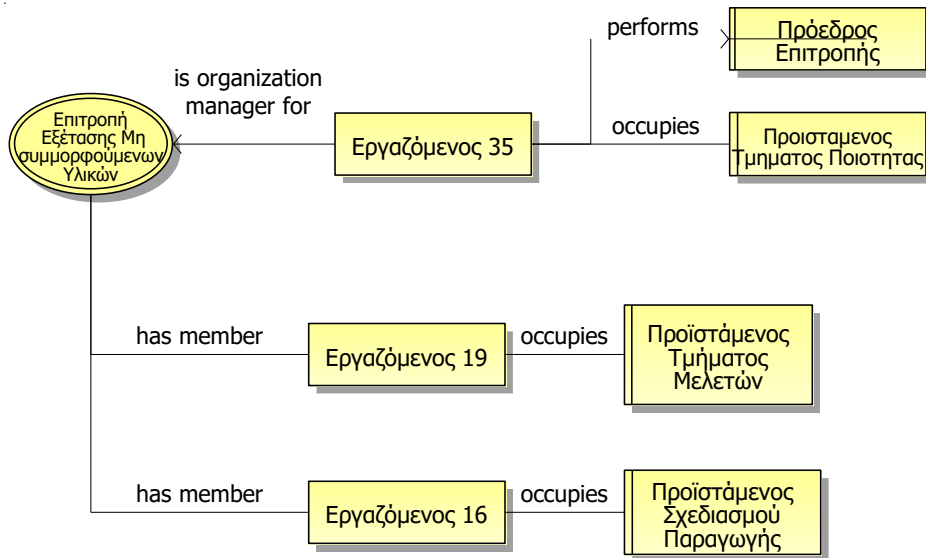




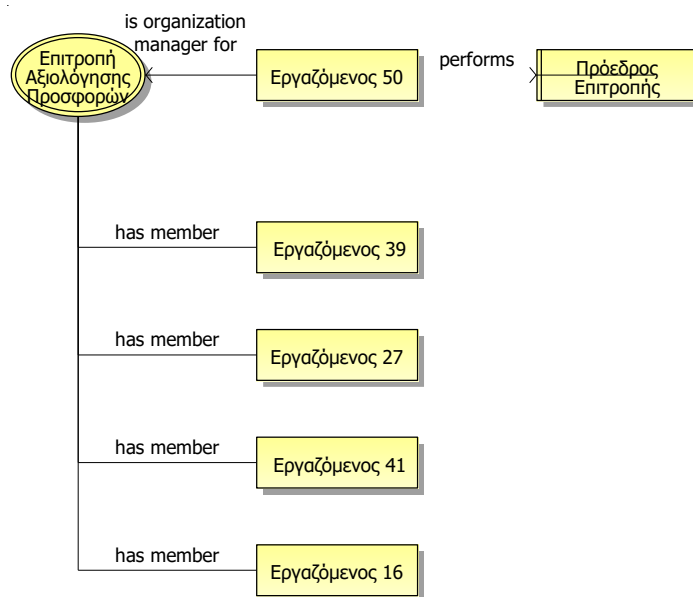
**Σχήμα 109. Δομή Επιτροπής Αξιολόγησης Νέων Προϊόντων**



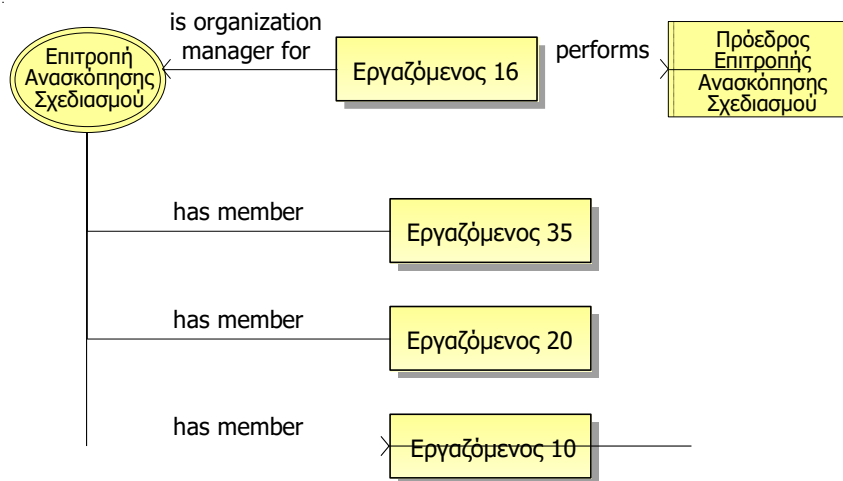
**Σχήμα 110. Δομή Βασικής Ομάδας Έργου**



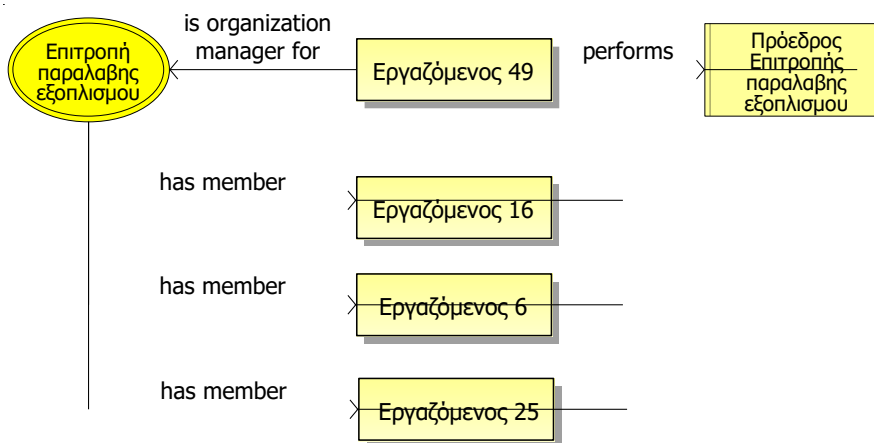
**Σχήμα 111. Δομή Επιτροπής Εξέτασης Μη Συμμορφούμενων Υλικών**



**Σχήμα 112. Δομή Επιτροπής Αξιολόγησης Προσφορών**



**Σχήμα 113. Δομή Επιτροπής Ανασκόπησης Σχεδιασμού**



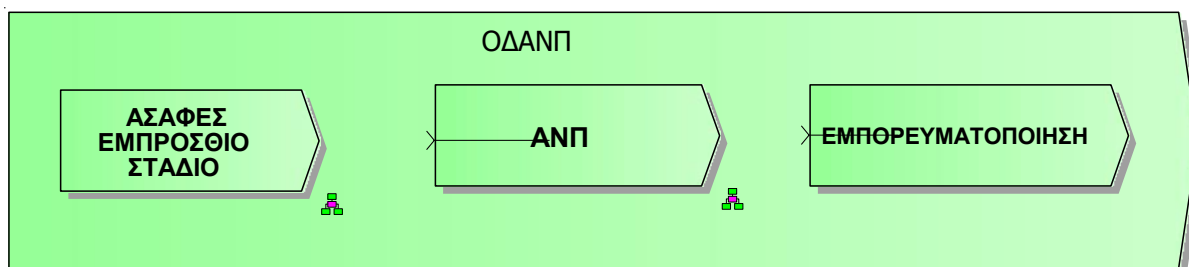
**Σχήμα 114. Δομή Επιτροπής Παραλαβής Εξοπλισμού**

### 5.3 Μελέτη επιμέρους στοιχείων της ΟΔΑΝΠ

Όπως αναφέρθηκε και στη § 5.1, η ΟΔΑΝΠ στο περιβάλλον της αρχιτεκτονικής ARIS απεικονίζεται με μια αλυσίδα προστιθέμενης αξίας (Value Added Chain). Η αλυσίδα αυτή, βλέπε Σχήμα 115, απαρτίζεται από τρία επιμέρους υποσυστήματα, τα οποία αποτελούν και αυτά αλυσίδες προστιθέμενης αξίας. Τα στοιχεία αυτά είναι τα εξής:


- a) Το Ασαφές Εμπρόσθιο Στάδιο (ΑΕΣ)
- b) Η Ανάπτυξη Προϊόντος (ΑΝΠ)
- c) Η Εμπορευματοποίηση

Κάθε Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας συνδέεται με την επόμενη της με σύνδεση, που έχει σαν τύπο χαρακτηριστικού (attribute type) "is predecessor of", δηλ μια λειτουργία εκτελείται όταν ολοκληρωθεί η προηγούμενη της και αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας το object "process interface" και δημιουργώντας παράλληλα ένα "occurrence copy" του τερματικού συμβάντος της προηγούμενης λειτουργίας, σαν γεγονός έναυσης της (triggering event) στο μοντέλο EPC της επόμενης. Με τον τρόπο αυτό όταν ολοκληρωθεί μια λειτουργία, όταν δηλαδή ενεργοποιηθεί το τερματικό της συμβάν, η ροή της διαδικασίας μεταφέρεται μέσω του process interface στην επόμενη Αλυσίδα Προστιθέμενης Άξιας και με δεδομένο ότι, το εναρκτήριο συμβάν σαν occurrence copy είναι ήδη ενεργοποιημένο, η ροή της διαδικασίας εκτελείται αυτόματα.



Σχήμα 115. Αλυσίδα Προστιθέμενης Άξιας της ΟΔΑΝΠ

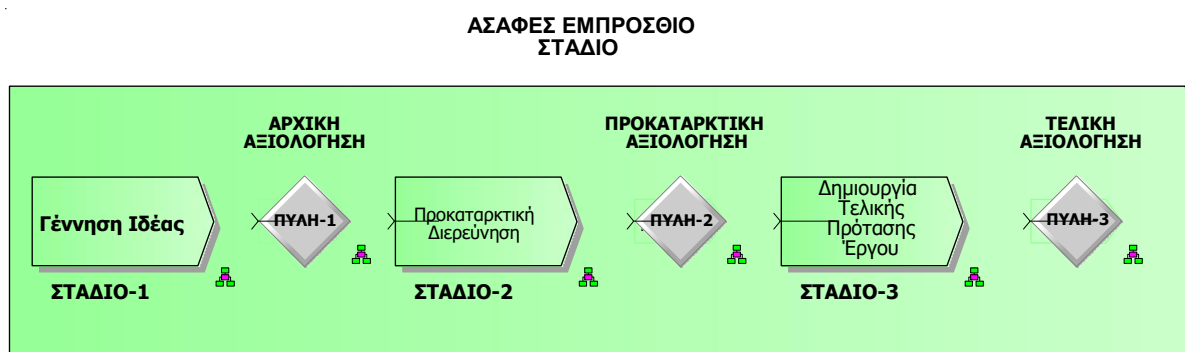
### 5.3.1 Ασαφές Εμπρόσθιο Στάδιο (ΑΕΣ)

Η Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας του ΑΕΣ απεικονίζεται στο Σχήμα 116. Να σημειωθεί ότι το γραφικό,  που απεικονίζει την εκάστοτε Πύλη, δεν αποτελεί αντικείμενο του λογισμικού ARIS, αλλά είναι ένα γραφικό, που χρησιμοποιείται για την απεικόνιση της λειτουργίας της Πύλης σύμφωνα με το μοντέλο Stage-Gate®. Οι δραστηριότητες που εκτελούνται στην εκάστοτε Πύλη, αναπαριστώνται με μια λειτουργία, στην οποία έχει αντιστοιχηθεί ένα μοντέλο EPC και η οποία για λόγους παρουσίασης βρίσκεται πίσω από το γραφικό και δεν είναι ορατό.

Η αξιολόγηση των ενεργειών σε κάθε πύλη έλεγχου γίνεται από την Επιτροπή Αξιολόγησης Νέων Προϊόντων (ΕΑΝΠ). Η επιτροπή αυτή απαρτίζεται από ανωτέρα διοικητικά στελέχη της εταιρείας με εμπειρία και γνώση του αντικειμένου, γνώση της αγοράς και οικονομικών. Στη περίπτωση μας τα μέλη της επιτροπής είναι:

- Ο Δντης Πωλήσεων και Marketing
- Ο Δντης Παράγωγης
- Ο Δντης Έρευνας και Ανάπτυξης
- Ο Δντης Οικονομικών και Ανθρώπινου Δυναμικού
- Ο Δντης Διαχείρισης Προγραμμάτων
- Ο Προϊστάμενος του Τμήματος marketing

Έργο της επιτροπής αποτελεί η αξιολόγηση των προτεινομένων λύσεων σε κάθε στάδιο, η τελική αξιολόγηση των επιχειρησιακών σχεδίων νέων προϊόντων και η προώθηση τους προς τη Γενική Δνση για την τελική έγκριση της μετάβασης στο επόμενο στάδιο, αυτό της κυρίως Ανάπτυξης του προϊόντος, όπου θα δαπανηθούν σημαντικά ποσά για την υλοποίηση του προγράμματος είτε με τη μορφή αγοράς υλικών και υπηρεσιών είτε με την ανάλωση των αναγκαίων ανθρωποωρών. Η δομή της ΕΑΝΠ απεικονίζεται στο Σχήμα 109.



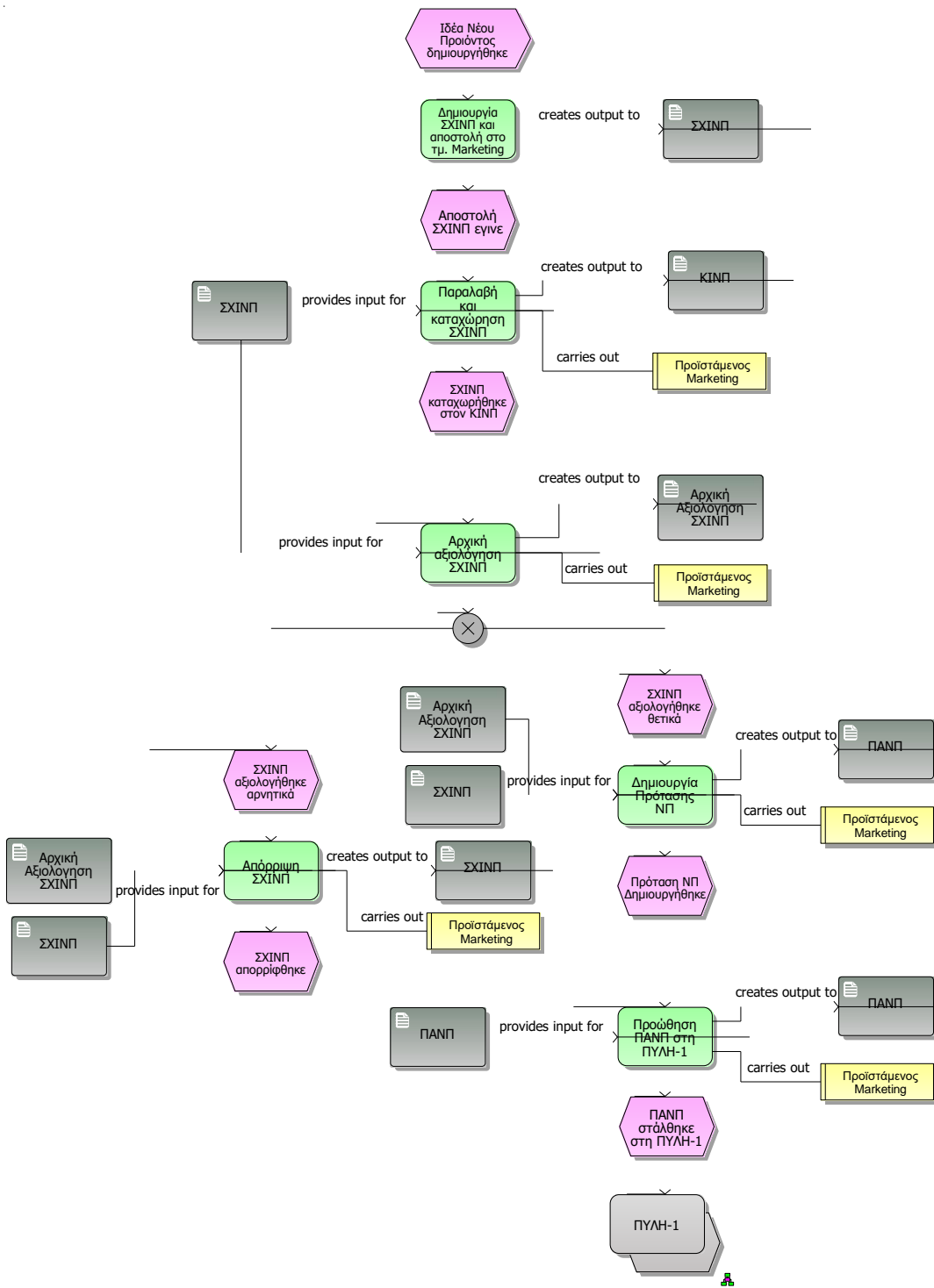
Σχήμα 116. Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας του Ασαφούς Εμπρόσθιου Σταδίου

### **5.3.1.1 Στάδιο Γέννησης Ιδέας (Idea Generation Stage)**

Η έναρξη της όλης διαδικασίας υλοποιείται μέσω ενός Εσωτερικού Σημειώματος της Δνσης Πωλήσεων και Marketing προς όλες τις οργανικές μονάδες της επιχείρησης. Στο σημείωμα αυτό θα περιγράφεται συνοπτικά η όλη διαδικασία, που θα ακολουθηθεί και θα καλούνται όλοι οι εργαζόμενοι στην επιχείρηση να συμμετάσχουν στη διαδικασία αυτή, ενθαρρύνοντας τη καινοτομία και τη δημιουργικότητα .

Μετά τη σύλληψη και δημιουργία μιας ιδέας , ο εργαζόμενος η φορέας της επιχείρησης που συνέλαβε την ιδέα αυτή, συντάσσει το Σχέδιο Αρχικής Ιδέας Νέου Προϊόντος (ΣΧΑΙΝΠ) και το προωθεί προς το Τμήμα Marketing. Στο έντυπο αυτό περιγράφεται εν συντομία η ιδέα, ο στόχος της, οι λόγοι που προέκυψε η ιδέα αυτή, καθώς και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία η δεδομένα υπάρχουν που βοηθούν στη κατανόηση και περαιτέρω επεξεργασία.

Ο προϊστάμενος του τμήματος marketing αφού παραλάβει το ΣΧΑΙΝΠ και το καταχωρήσει στο Κατάλογο Ιδεών Νέου Προϊόντος , προβαίνει σε μια αρχική αξιολόγηση της πρότασης. Εάν η αξιολόγηση είναι αρνητική το ΣΧΑΙΝΠ απορρίπτεται και η διαδικασία σταματάει μέχρι να ενεργοποιηθεί και πάλι το αρχικό συμβάν “Ιδέα Νέου Προϊόντος δημιουργήθηκε” και αρχίσει πάλι η διαδικασία. Εάν η πρόταση αξιολογηθεί θετικά, συντάσσει τη Πρόταση Ανάπτυξης Νέου Προϊόντος (ΠΑΝΠ) , εμπλουτίζοντας την αρχική ιδέα με επιπλέον οικονομικά η εμπορικά στοιχεία, που μπορεί να είναι διαθέσιμα. Στόχος της λειτουργίας αυτής είναι να συστηματοποιηθεί η διαδικασία και να εμπλουτισθεί η ΠΑΝΠ με όσο το δυνατόν περισσότερα δεδομένα, που θα βοηθήσουν στο επόμενο στάδιο ,αυτό της αρχικής αξιολόγησης. Ακολούθως η ΠΑΝΠ προωθείται από το Προϊστάμενο του τμήματος marketing στη ΠΥΛΗ-1 , Αρχική Αξιολόγηση, για περαιτέρω επεξεργασία μέσω του σχετικού process interface “ΠΥΛΗ-1”. Το σχετικό EPC φαίνεται στο Σχήμα 117 .



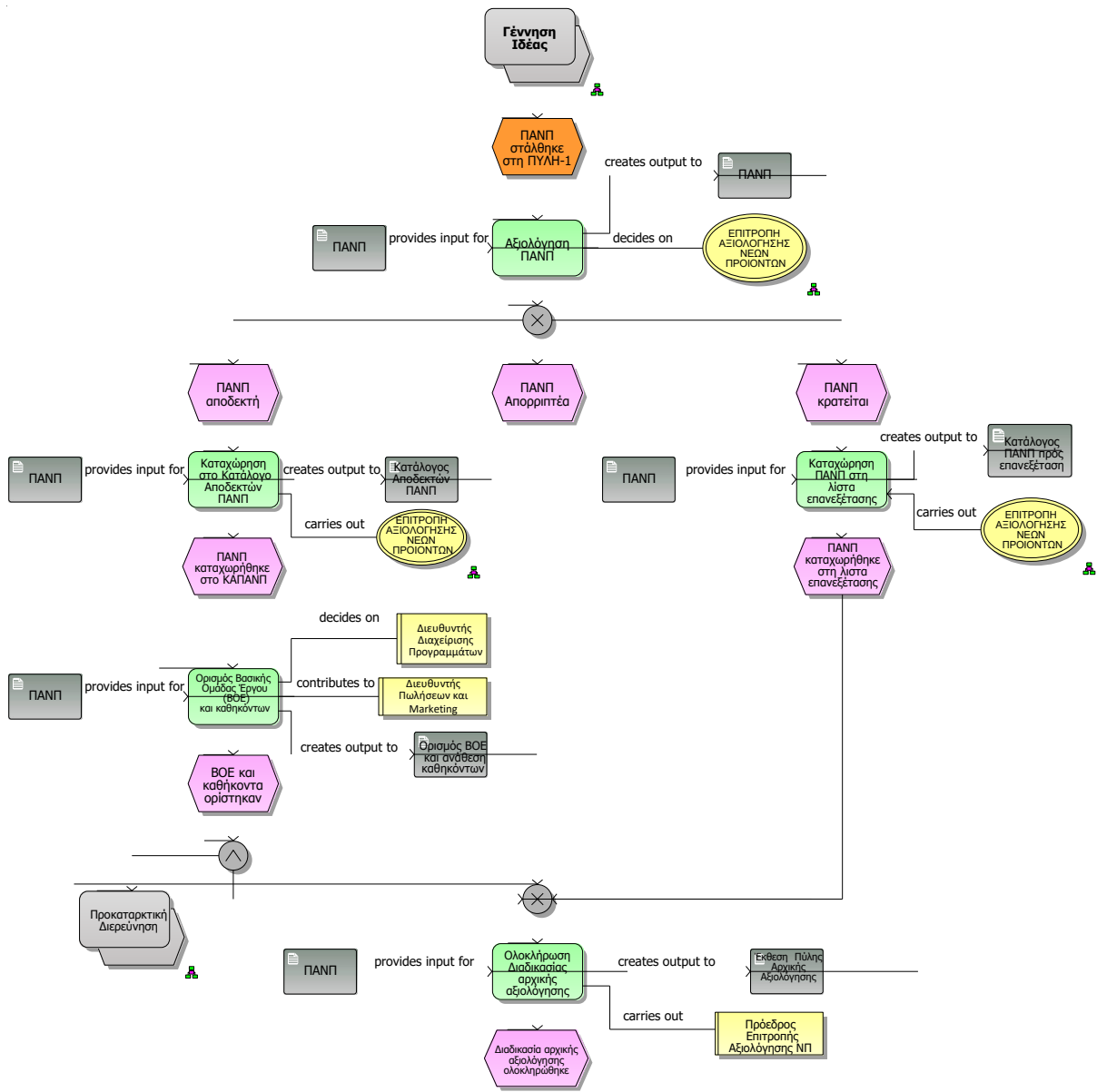
Σχήμα 117. ΕΡC Σταδίου Γέννησης Ιδέας

### **5.3.1.2 Πύλη -1 , Αρχική Αξιολόγηση (Initial Screening)**

Η διαδικασία της αρχικής αξιολόγησης ξεκινά με την ενεργοποίηση του αρχικού συμβάντος “ΠΑΝΠ στάλθηκε στη ΠΥΛΗ-1”, που είναι occurrence copy του τερματικού συμβάντος του σταδίου Γέννησης Ιδέας. Η επόμενη λειτουργία είναι αυτή της αξιολόγησης της ΠΑΝΠ. Οι δυνατές έξοδοι από τη λειτουργία αυτή είναι : α) ΠΑΝΠ αποδεκτή, β) ΠΑΝΠ απορριπτέα και γ) ΠΑΝΠ κρατείται για μελλοντική επανεξέταση. Η απόφαση αυτή της ΕΑΝΠ απεικονίζεται μέσω ενός τελεστή XOR, καθόσον η λήψη μιας απόφασης αποκλείει τις άλλες δύο. Η ΕΑΝΠ διαβάζοντας την αντίστοιχη τεκμηρίωση της ιδέας αυτής , η ομάδα αξιολογεί την ΠΑΝΠ και αποφασίζει για την κατάταξη της σε μια από τις τρεις κατηγορίες (αποδεκτή, απορριπτέα, για μελλοντική αξιολόγηση) , συμπληρώνοντας αντίστοιχα και τους επιμέρους καταλόγους. Στη περίπτωση που ΠΑΝΠ κριθεί αποδεκτή , ορίζεται η Βασική Ομάδα Έργου (ΒΟΕ) και της ανατίθενται οι αρμοδιότητες. Η ΒΟΕ αποτελεί μια ολιγομελή ομάδα που στόχο έχει να επεξεργαστεί περαιτέρω τη ΠΑΝΠ και να παρουσιάσει μια ολοκληρωμένη τελική πρόταση για το νέο προϊόν . Η οργανωτική δομή της ΒΟΕ απεικονίζεται στο *Σχήμα 110*

Μετά την έγκριση της ΠΑΝΠ και τον ορισμό των αρμοδιοτήτων των μελών της ΒΟΕ , η όλη διαδικασία μέσω ενός process interface προχωράει στο επόμενο στάδιο , αυτό της προκαταρκτικής Διερεύνησης, ενώ ταυτόχρονα τότε η ΕΑΝΠ καταγράφει σε μια έκθεση τα αποτελέσματα της αρχικής αξιολόγησης και η διαδικασία της ΠΥΛΗΣ-1 ολοκληρώνεται. Το διάγραμμα ροής της όλης διαδικασίας της ΠΥΛΗΣ-1 απεικονίζεται στο *Σχήμα 118*





Σχήμα 118. EPC ΠΥΛΗΣ-1 , Αρχική Αξιολόγηση

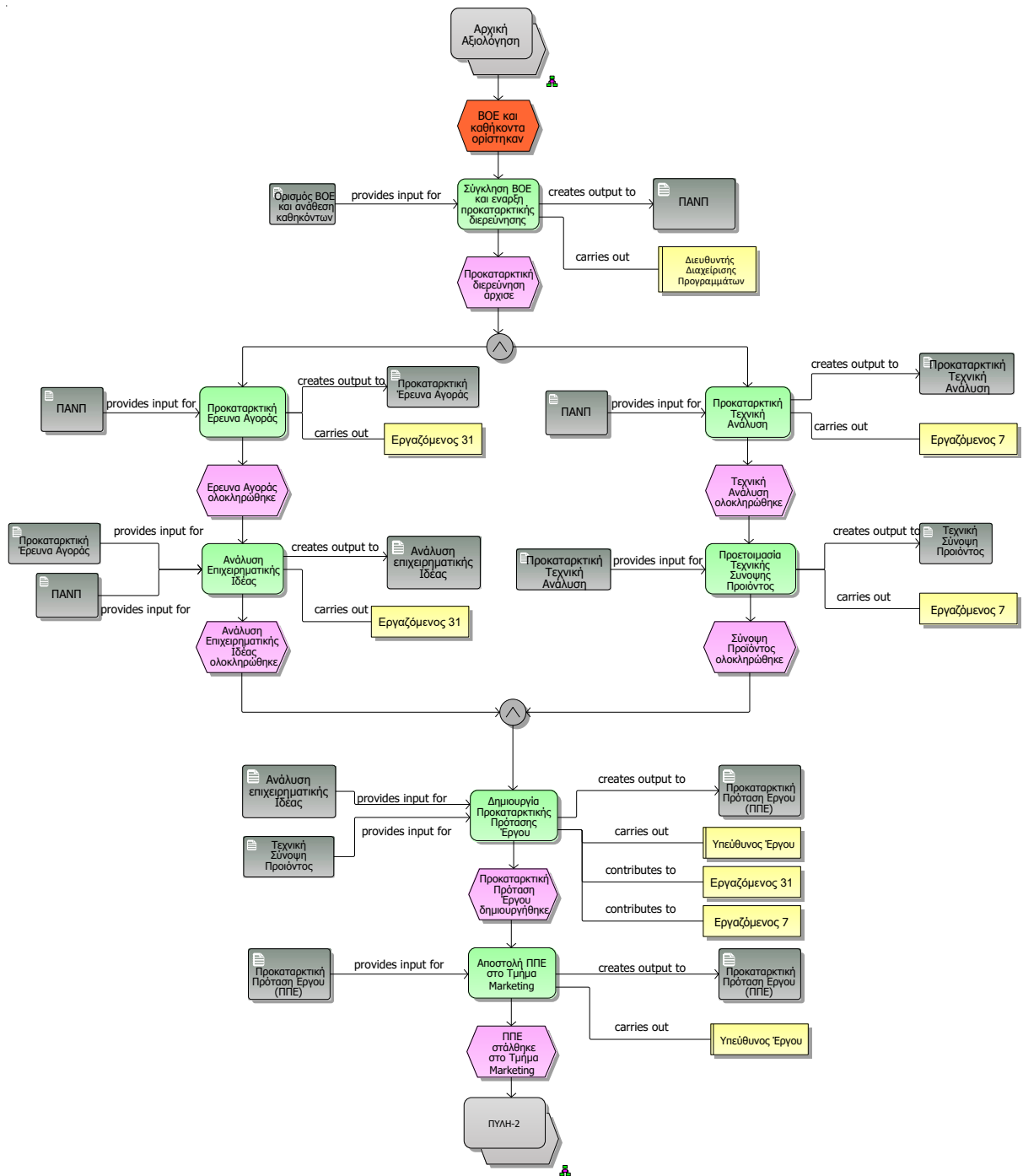
### **5.3.1.3 Στάδιο της Προκαταρκτικής Διερεύνησης**

Μετά τη ΠΥΛΗ-1 ακολουθεί το στάδιο της Προκαταρκτικής Διερεύνησης. Η διαδικασία αρχίζει με την ενεργοποίηση του συμβάντος “ΒΟΕ και καθήκοντα ορίστηκαν”, το οποίο είναι και αυτό occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος της Αρχικής Αξιολόγησης. Μετά τον ορισμό της ΒΟΕ, ο Δντης Διαχείρισης Προγραμμάτων καλεί σε σύσκεψη τα μέλη της ΒΟΕ και τους αναλύει το έργο που έχουν να εκτελέσουν. Οι δύο βασικές λειτουργίες που πρέπει να εκτελεστούν είναι:

- 1) Να διεξαχθεί μια Προκαταρκτική Έρευνα αγοράς , όπου θα γίνει μια αρχική διερεύνηση της αγοράς, θα εντοπισθούν οι πιθανοί νέοι πελάτες , το εκτιμώμενο μερίδιο αγοράς , η αποδοχή της ΠΑΝΠ στο σύγχρονο περιβάλλον της αγοράς κλπ. Η προκαταρκτική έρευνα αγοράς, μέσω της Ανάλυση Επιχειρηματικής Ιδέας, θα αποτελέσει τη βάση για το μετασχηματισμό της αρχικής ιδέας σε επιχειρηματική δραστηριότητα, που θα αποφέρει κέρδη στην επιχείρηση.
- 2) Να γίνει ταυτόχρονα μια προκαταρκτική τεχνική ανάλυση , που οδηγεί στη Τεχνική Σύνοψη του Προϊόντος, δηλ σε μια συνοπτική τεχνική περιγραφή του προϊόντος και των δυνατοτήτων του.

Τα δυο έγγραφα (Τεχνική Σύνοψη του Προϊόντος και Ανάλυση Επιχειρηματικής Ιδέας ) αποτελούν τα δεδομένα εισόδου για τη δημιουργία από τη ΒΟΕ της Προκαταρκτικής Πρότασης Έργου (ΠΠΕ), οποία μετά την ολοκλήρωση της αποστέλλεται στη ΠΥΛΗ-2 , για τη Προκαταρκτική Αξιολόγηση της. Το ΕΡC του σταδίου απεικονίζεται στο

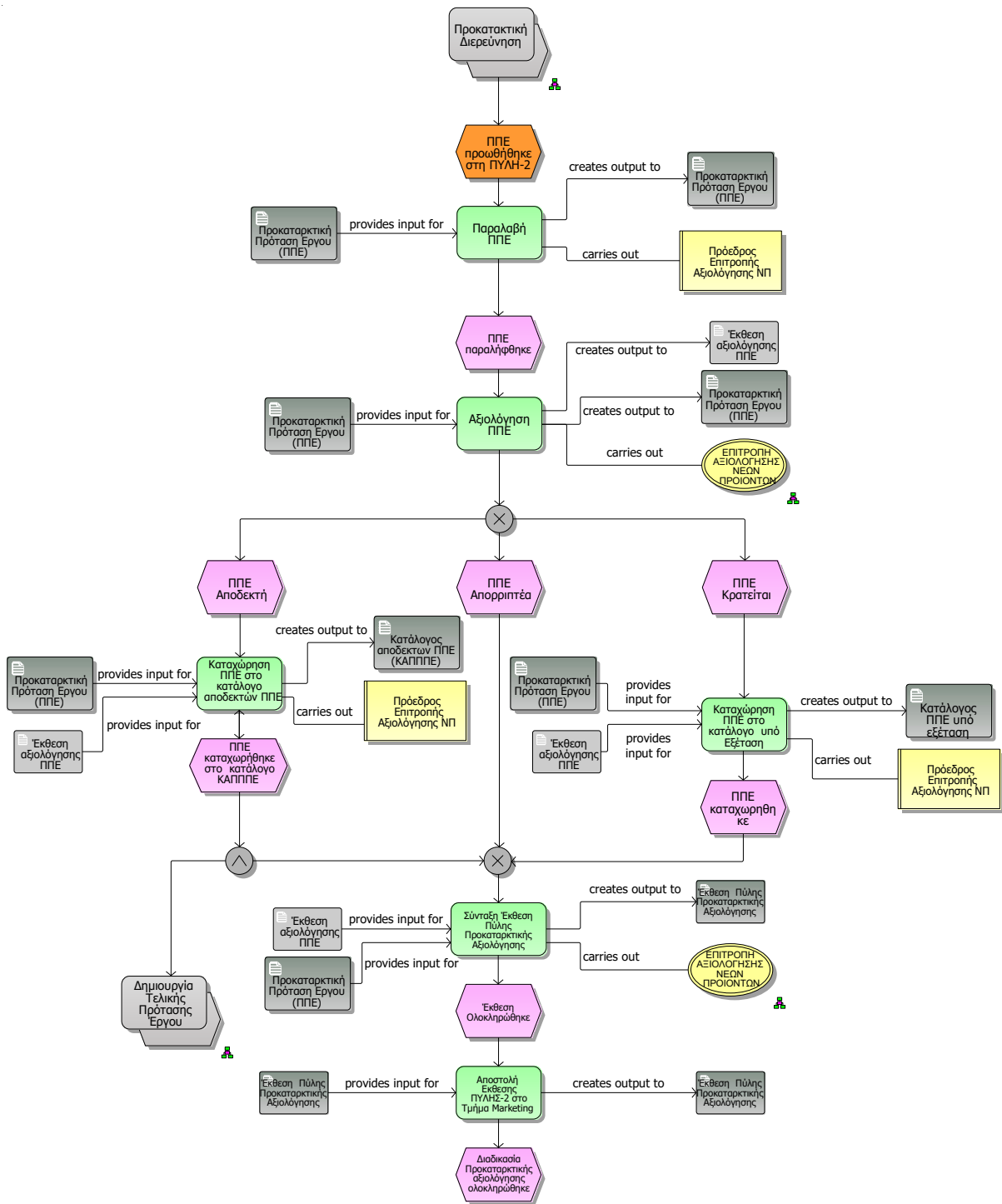
*Σχήμα 119*



**Σχήμα 119. EPC Σταδίου Προκαταρκτικής Διερεύνησης**

#### **5.3.1.4 Πύλη-2, Προκαταρκτική Αξιολόγηση**

Η σύνδεση της Διαδικασίας της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης με τη Προκαταρκτική Διερεύνηση γίνεται με το σχετικό process interface. Η έναυση της διαδικασίας γίνεται με την ενεργοποίηση του αρχικού συμβάντος “ΠΠΕ προωθήθηκε στη ΠΥΛΗ-2”, που είναι occurrence copy του τερματικού συμβάντος του προηγούμενου σταδίου. Ο Πρόεδρος της ΕΑΝΠ, αφού παραλάβει τη ΠΠΕ, προχωράει με τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής στην αξιολόγηση της και δημιουργείται το έγγραφο “Έκθεση Αξιολόγησης ΠΠΕ”. Οι δυνατές έξοδοι από τη λειτουργία αυτή είναι: α) ΠΠΕ αποδεκτή, β) ΠΠΕ απορριπτή και γ) ΠΠΕ κρατείται για μελλοντική επανεξέταση. Η περαιτέρω όδευση της διαδικασίας απεικονίζεται μέσω ενός τελεστή XOR, καθώς η λήψη μιας απόφασης αποκλείει τις άλλες δύο. Η ΕΑΝΠ διαβάζοντας την αντίστοιχη τεκμηρίωση της ιδέας αυτής, η ομάδα αξιολογεί την ΠΑΝΠ και αποφασίζει για την κατάταξη της σε μια από τις τρεις κατηγορίες (αποδεκτή, απορριπτή, για μελλοντική αξιολόγηση), συμπληρώνοντας αντίστοιχα και τους επιμέρους καταλόγους. Στη περίπτωση που ΠΠΕ κριθεί αποδεκτή, μέσω του τελεστή AND και του σχετικού process interface, η ΠΠΕ προωθείται για το επόμενο στάδιο, της δημιουργίας Τελικής Πρότασης Έργου. Ακολούθως η ΕΑΝΠ καταγράφει σε μια έκθεση τα αποτελέσματα της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης και δημιουργείται το έγγραφο “Έκθεση ΠΥΛΗΣ Προκαταρκτικής Αξιολόγησης” και η διαδικασία της ΠΥΛΗΣ-2 ολοκληρώνεται με την αποστολή της Έκθεσης στο τμήμα marketing. Το διάγραμμα ροής της όλης διαδικασίας της ΠΥΛΗΣ-2 απεικονίζεται στο Σχήμα 120

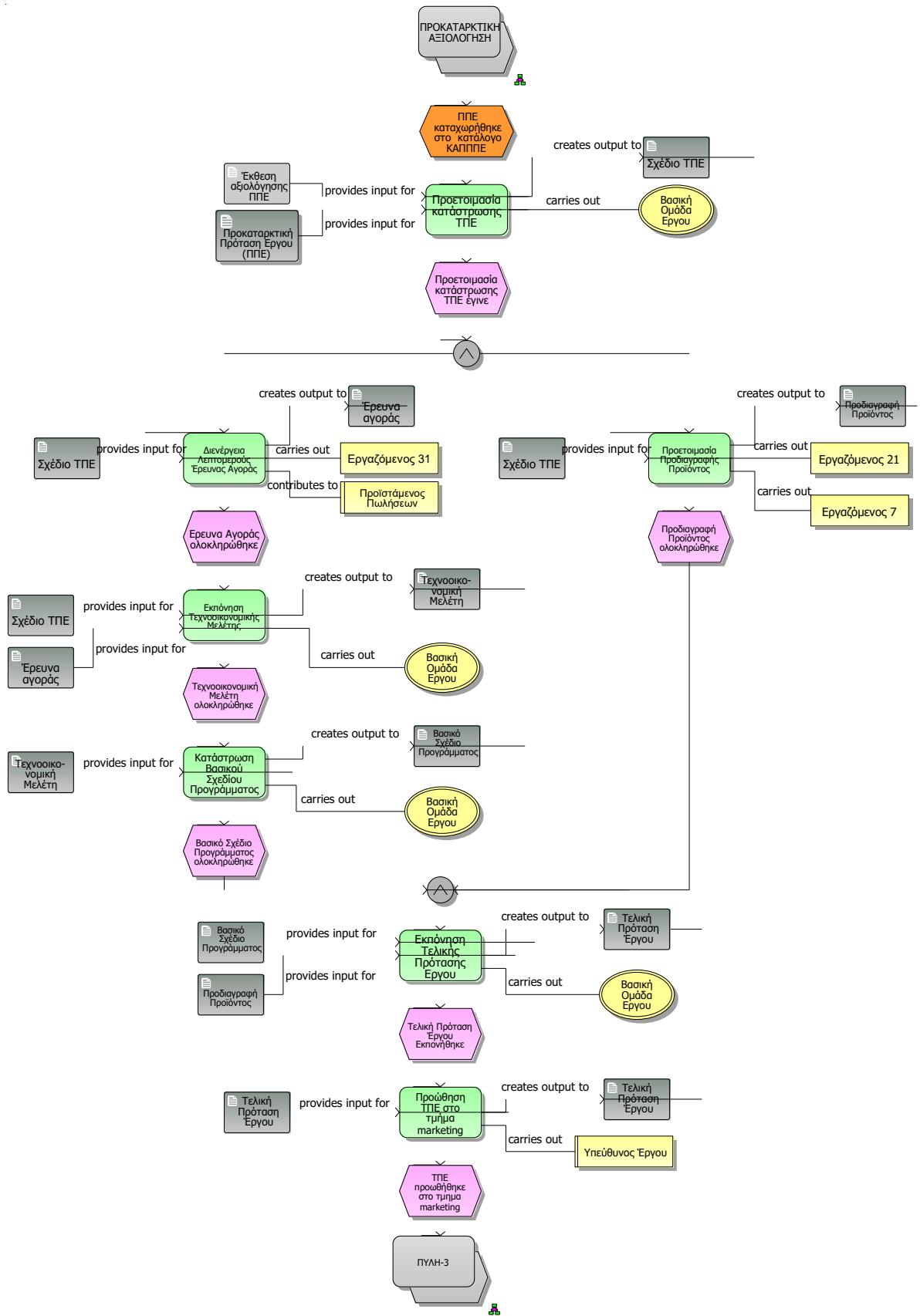


Σχήμα 120. EPC Πύλης-2, Προκαταρκτική Αξιολόγηση

### **5.3.1.2 Στάδιο Δημιουργίας Τελικής Πρότασης Έργου (ΤΠΕ)**

Μετά την έγκριση της ΠΠΕ και τη καταχώρηση της στο ΚΑΠΠΠΕ , το επόμενο στάδιο που εκτελείται, είναι αυτό της δημιουργίας της Τελικής Πρότασης Έργου. Η ΒΟΕ αρχικά καταστρώνει ένα προσχέδιο της ΤΠΕ, όπου θα προσδιορίζονται τα βασικά στοιχεία και οι ενέργειες που απαιτούνται για τη δημιουργία της ΤΠΕ. Ακολούθως διενεργείται μια λεπτομερής έρευνα αγοράς και με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής εκπονείται μια τεχνοοικονομική μελέτη του προϊόντος. Η επόμενη λειτουργία είναι αυτή της κατάστρωσης του Βασικού Σχέδιου Προγράμματος, στο οποίο θα αναφέρονται όλα εκείνα τα δεδομένα, που απαιτούνται για την υλοποίηση του έργου (πιθανό μερίδιο αγοράς, ύπαρξη ανταγωνισμού, δυνατότητες διείσδυσης σε νέες αγορές, κανάλια διανομής και προώθησης του προϊόντος, χρονοδιάγραμμα υλοποίησης έργου, τυχόν νέες απαιτούμενες επενδύσεις σε εξοπλισμό και εγκαταστάσεις, εφαρμογή νέων τεχνολογιών, ανάγκες σε ανθρώπινο δυναμικό, εκτιμώμενο κόστος προϊόντος, περιθώρια κέρδους κλπ). Παράλληλα με τις προηγούμενες λειτουργίες εκτελείται και αυτή της προετοιμασίας της προδιαγραφής του προϊόντος, στη οποία περιλαμβάνονται τα φυσικά και τεχνικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, οι επιδόσεις του, οι συνθήκες λειτουργίας κλπ.

Με την ολοκλήρωση των προαναφερθέντων ενεργειών , δημιουργείται η ΤΠΕ. Η ΤΠΕ αποτελεί το βασικό έγγραφο για την αξιολόγηση και την υλοποίηση μιας ιδέας για την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος και περιλαμβάνει όλα τα ανωτέρω τεχνικά και οικονομικά στοιχεία που προέκυψαν από τις προηγούμενες λειτουργίες. Μετά την ολοκλήρωση της ΤΠΕ αυτή αποστέλλεται στο τμήμα marketing, για να προωθηθεί στη ΠΥΛΗ-3 , προς τελική αξιολόγηση. Στο Σχήμα 121 απεικονίζεται το διάγραμμα ροής της όλης διαδικασίας.

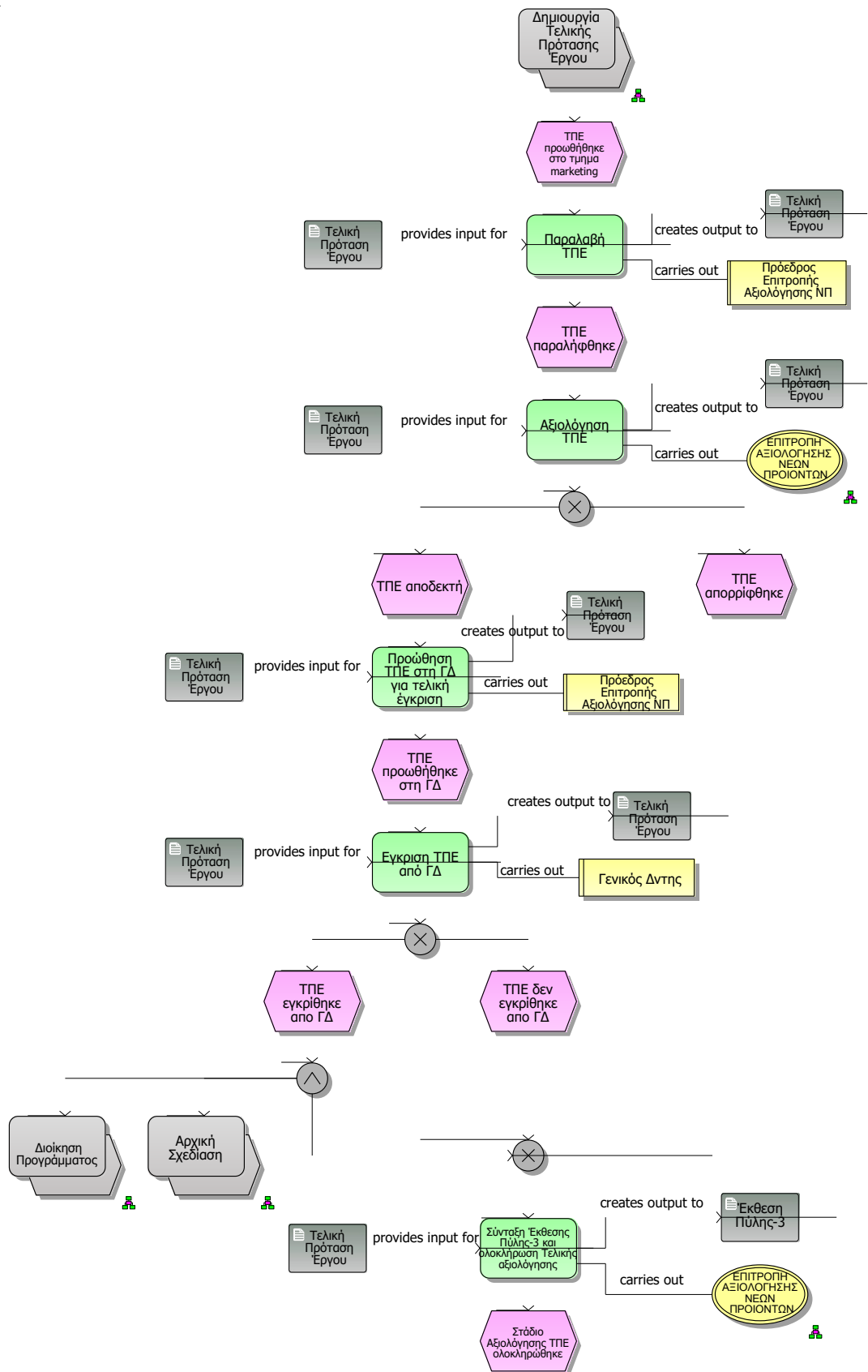


Σχήμα 121. EPC Σταδίου Δημιουργίας ΤΠΕ

### **5.3.1.5 Πύλη-3, Τελική Αξιολόγηση**

Στη ΠΥΛΗ αυτή γίνεται η τελική αξιολόγηση της ΤΠΕ και αποφασίζεται αν το πρόγραμμα θα προχωρήσει στο επόμενο στάδιο , αυτό της Ανάπτυξης Προϊόντος, στο οποίο θα αρχίσουν να αναλώνονται πόροι, να δημιουργείται κόστος για την επιχείρηση και να εκταμιεύονται χρήματα. Η τελική αξιολόγηση πραγματοποιείται από την ΕΑΝΠ, η οποία αφού μελετήσει τη ΤΠΕ, αποφασίζει για τη τύχη του προγράμματος. Εάν η ΤΠΕ κριθεί απορριπτή, ενεργοποιείται το συμβάν “ΤΠΕ απορρίφθηκε”, το έργο σταματάει, ενώ εάν η ΤΠΕ κριθεί αποδεκτή τότε ενεργοποιείται το συμβάν “ΤΠΕ αποδεκτή” και η πρόταση προωθείται προς έγκριση από τη Γενική Δνση της επιχείρησης. Η λειτουργία αυτή αποτελεί το τελικό στάδιο εγκρίσεων πριν την έναρξη υλοποίησης και εφόσον δοθεί η έγκριση μέσω ενός τελεστή AND, που ενεργοποιούν τα process interface “Διοίκηση Προγράμματος” και “Αρχική σχεδίαση” το έργο περνάει από το στάδιο της σύλληψης της ιδέας στο στάδιο υλοποίησης. Σε κάθε περίπτωση όλες οι δυνατές οδεύσεις συγκλίνουν μέσω ενός τελεστή XOR, στη λειτουργία “Σύνταξη Έκθεσης Πύλης-3 και ολοκλήρωση Τελικής αξιολόγησης” στην οποία συντάσσεται η Έκθεση ΠΥΛΗΣ-3 από την ΕΑΝΠ και η διαδικασία του ΑΕΣ ολοκληρώνεται. Το ΕΡC της όλης διαδικασίας απεικονίζεται στο Σχήμα 122





Σχήμα 122. EPC ΠΥΛΗΣ-3, Τελική Αξιολόγηση

### **5.3.2 Ανάπτυξη προϊόντος**

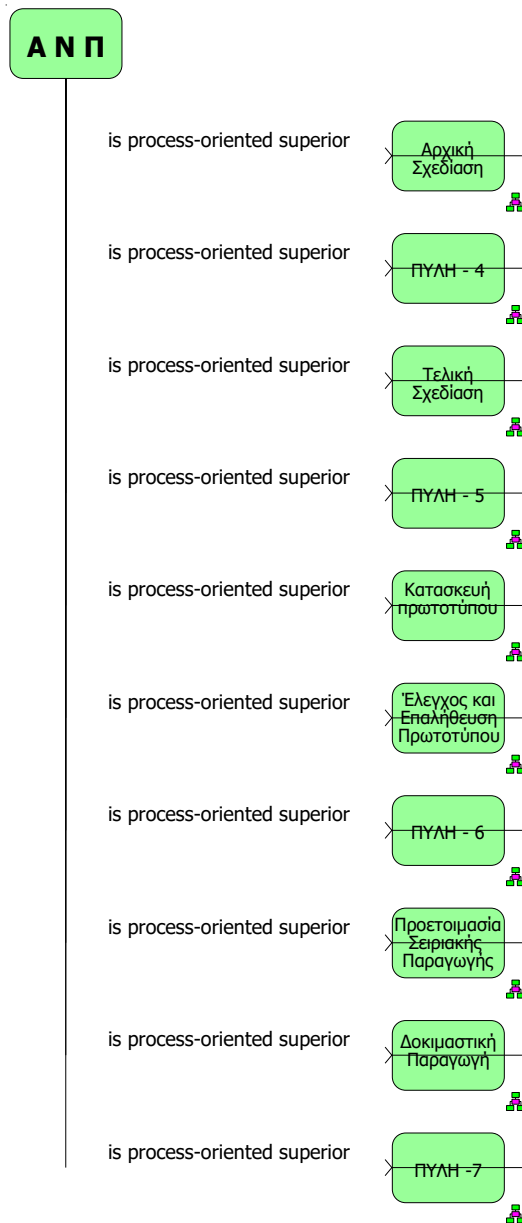
Μετά την έγκριση του προγράμματος από τη Γενική Δνση, αρχίζει το στάδιο της υλοποίησης του έργου δηλ της Ανάπτυξης του Προϊόντος. Όπως απεικονίζεται και στο σχετικό δενδρικό διάγραμμα (βλέπε Σχήμα 123), η ΑΝΠ αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

- 1) Αρχική Σχεδίαση. Είναι το στάδιο στο οποίο θα γίνει η αρχική σχεδίαση του προϊόντος
- 2) Τελική Σχεδίαση. Στο στάδιο αυτό θα υλοποιηθεί η τελική σχεδίαση του προϊόντος , η κατάστρωση της τελικής προδιαγραφής και θα εκδοθούν τα αναπτυξιακά σχέδια και οι οδηγίες κατασκευής και έλεγχου του πρωτοτύπου.
- 3) Κατασκευή Πρωτοτύπου. Στο στάδιο αυτό θα υλοποιηθεί η σχεδίαση και θα κατασκευαστούν ένα ή περισσότερα πρωτότυπα, που θα χρησιμοποιηθούν για την επαλήθευση της μελέτης.
- 4) Έλεγχος και επαλήθευση Πρωτοτύπου. Στόχος του σταδίου αυτού είναι να επαληθευτεί η συμφωνία του προϊόντος με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής.
- 5) Προετοιμασία σειριακής Παραγωγής. Κατά το στάδιο αυτό εκτελούνται όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την προετοιμασία της γραμμής παραγωγής
- 6) Δοκιμαστική Παραγωγή. Πριν την έναρξη της σειριακής παραγωγής εκτελείται η παραγωγή μιας μικρής ποσότητας (οδηγός μερίδα), που στόχο έχει να επιβεβαιώσει την επάρκεια της σχεδίασης της γραμμής παραγωγής , το προσδιορισμό των πρότυπων χρόνων κατασκευής κλπ

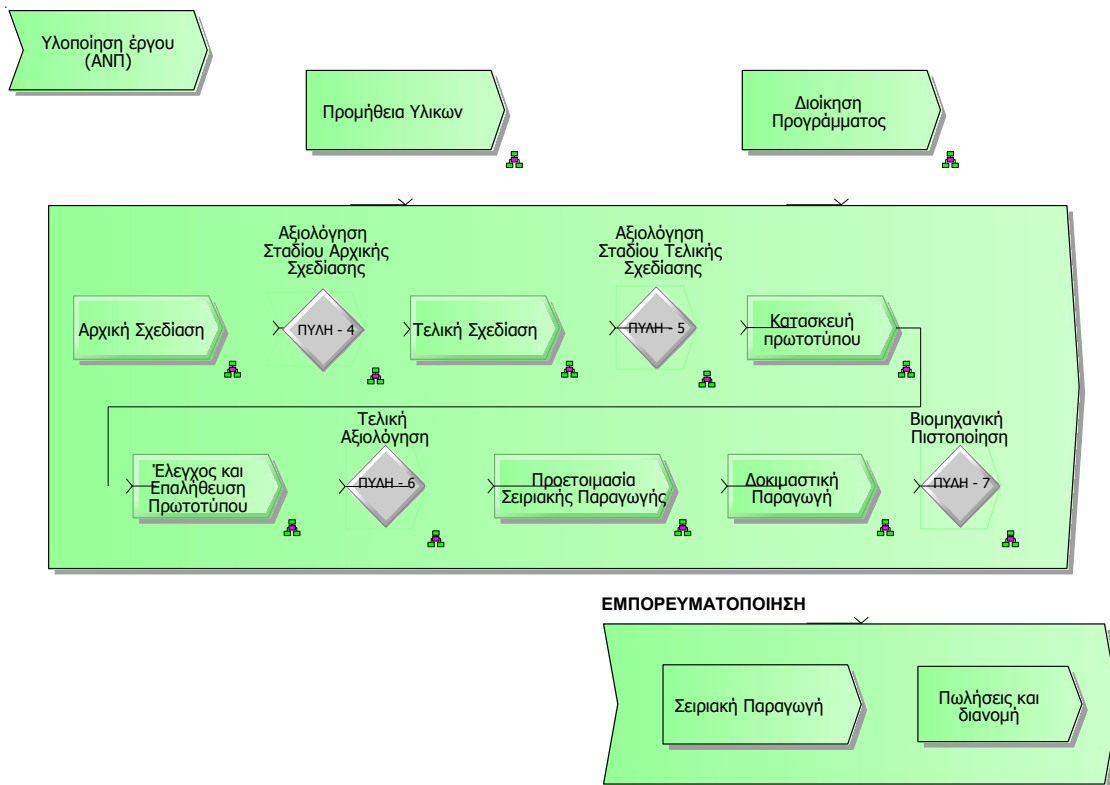
Ενδιάμεσα και προκειμένου να υπάρχει καλύτερος έλεγχος και ρύθμιση της διαδικασίας , υπάρχουν Πύλες ελέγχου, όπου ελέγχεται η πρόοδος του έργου και η “ευθυγράμμιση” του με την εγκεκριμένη ΤΠΕ. Οι πύλες αυτές είναι :α) ΠΥΛΗ-4, Αξιολόγηση Σταδίου Αρχικής Σχεδίασης, β) ΠΥΛΗ-5, Αξιολόγηση Σταδίου Τελικής Σχεδίασης, γ) ΠΥΛΗ-6, Τελική Αξιολόγηση και δ) ΠΥΛΗ-7, Βιομηχανική Πιστοποίηση.

Επίσης στη σχεδίαση του προτεινόμενου μοντέλου γίνεται χρήση του ΟΠΣ SAP R/3® , με αναφορά σε επιμέρους modules του συστήματος (MM, PP, QM, CO, MRP), που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση συγκεκριμένων λειτουργιών της διαδικασίας.

Όπως αναφέρθηκε και στη § 5.3.1.5, η ενεργοποίηση του συμβάντος “ΤΠΕ εγκρίθηκε από ΓΔ” πυροδοτεί μέσω των αντίστοιχων process interface, δυο διακριτές διαδικασίες τη “Διοίκηση Προγράμματος” και την “Αρχική Σχεδίαση”. Η διαδικασία της Αρχικής Σχεδίασης αποτελεί τη πρώτη λειτουργία της Αλυσίδας Προστιθέμενης Αξίας, ΑΝΠ, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 124. Μετά την ολοκλήρωση της ΑΝΠ, που σηματοδοτείται με την ολοκλήρωση της ΠΥΛΗ-7, Βιομηχανική Πιστοποίηση, η όλη διαδικασία μεταφέρεται στο στάδιο της εμπορευματοποίησης, που δεν θα αποτελέσει αντικείμενο της παρούσας διατριβής.



**Σχήμα 123. Δενδρικό διάγραμμα λειτουργίας ΑΝΠ**



Σχήμα 124. Αλυσίδα Προστιθέμενης Ανάπτυξης Προϊόντος

### **5.3.2.1 Στάδιο Αρχικής Σχεδίασης**

Στόχος του σταδίου αυτού είναι ο καθορισμός του προϊόντος σε εκείνο το επίπεδο, που θα επιτρέψει τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για τη συνέχιση του προγράμματος στα επόμενα στάδια, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος, το κίνδυνο αποτυχίας και τον απαιτούμενο χρόνο ανάπτυξης. Στο στάδιο αυτό γίνεται η επιλογή των τεχνολογιών κατασκευής του προϊόντος και συχνά γίνεται κατασκευή πρωτοτύπων με εναλλακτικές τεχνολογίες για την επιλογή της καταλληλότερης λύσης.

Η έναρξη της διαδικασίας γίνεται με την ενεργοποίηση του συμβάντος, "ΤΠΕ εγκρίθηκε από ΓΔ". Συγχρόνως όμως για να προχωρήσει περαιτέρω απαιτείται και η ενεργοποίηση του συμβάντος "Σχεδιασμός Διοίκησης έργου ολοκληρώθηκε". Και τα δύο συμβάντα είναι occurrence copy των συμβάντων των αντίστοιχων process interface. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι ότι, πριν την έναρξη της διαδικασίας πρέπει να έχουν δοθεί επίσημα οι αρμοδιότητες και οι σχετικές εξουσιοδοτήσεις στα πρόσωπα, που θα εκτελέσουν τις δραστηριότητες αυτές.

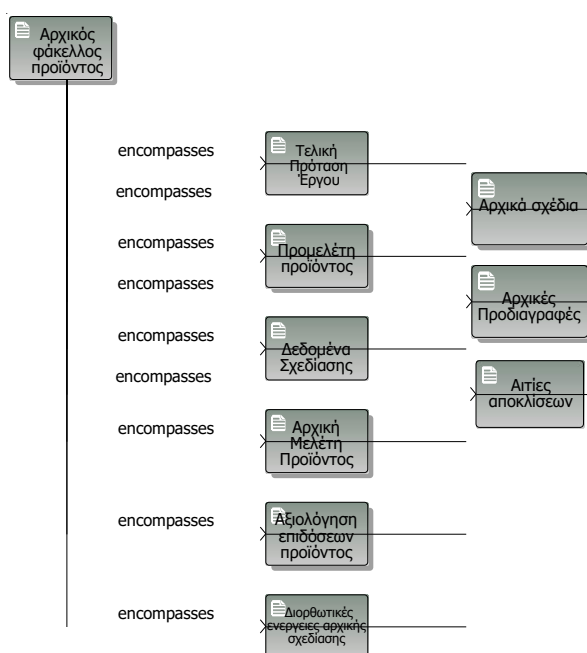
Με βάση τη ΤΠΕ καθορίζονται τα "Δεδομένα Σχεδιασμού", δηλ τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του προϊόντος. Μετά τον καθορισμό των δεδομένων σχεδιασμού, ακολουθεί η εκπόνηση των απαιτούμενων αρχικών μελετών. Υπεύθυνοι για την εκπόνηση των αρχικών μελετών είναι ο Μηχανικός Σχεδίασης και ο Μηχανικός Έρευνας που είναι μέλη της ΟΕ. Το αποτέλεσμα της λειτουργίας αυτής είναι η δημιουργία της "Προμελέτης Προϊόντος". Μετά την ολοκλήρωση της Προμελέτης ακολουθεί, σε παράλληλη όδευση μέσω του τελεστή AND, η δημιουργία των αρχικών σχεδίων των απαρτίων, των συγκροτημάτων και των γενικών διατάξεων, με τη βοήθεια του κατάλληλου λογισμικού σχεδίασης CAD/CAM, η αρχική επιλογή των υλικών και η κατάρτιση των αρχικών προδιαγραφών του προϊόντος. Η επόμενη λειτουργία, που ακολουθεί με την ολοκλήρωση και των τριών προαναφερθέντων λειτουργιών, αφορά τη διεξαγωγή αναλυτικών θεωρητικών υπολογισμών, για τη πρόβλεψη των επιδόσεων του προϊόντος, που καταγράφονται στο έγγραφο "Υπολογισμοί επιδόσεων προϊόντος".

Ακολουθεί η εξέταση των επιδόσεων του προϊόντος και ο έλεγχος της συμμόρφωσης των τεχνικών και φυσικών χαρακτηριστικών του, ως προς τις απαιτήσεις της αρχικής προδιαγραφής. Το αποτέλεσμα της εξέτασης καταγράφονται στο έγγραφο "Αξιολόγηση επιδόσεων προϊόντος". Μετά τη ολοκλήρωση της λειτουργίας αυτής η διαδικασία διακλαδώνεται με τη χρήση ενός connector XOR, σε δυο οδεύσεις που η μια αποκλείει την άλλη :

1) Το προϊόν είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις της αρχικής προδιαγραφής. Οι επόμενες λειτουργίες που ακολουθούν είναι η οριστικοποίηση της προμελέτης του προϊόντος και η

δημιουργία της “αρχικής μελέτης προϊόντος”, καθώς και η ολοκλήρωση του σταδίου της αρχικής σχεδίασης με τη συμπλήρωση του αρχικού φάκελου του προϊόντος. Ο φάκελος προϊόντος πρέπει να περιλαμβάνει όλους τους αρχικούς υπολογισμούς και σχεδιαστικές μελέτες που εκτελέστηκαν , την αξιολόγηση των επιδόσεων του προϊόντος , τις αποκλίσεις από τις αρχικές προδιαγραφές, εάν υπάρχουν, τις τυχόν διορθωτικές ενέργειες που υλοποιήθηκαν κλπ. Στο Σχήμα 125 απεικονίζεται το Information carrier diagram του Αρχικού Φάκελου προϊόντος.

2) Μετά την ολοκλήρωση της αρχικής σχεδίασης , η ροή της διαδικασίας μεταβαίνει μέσω του process interface , στη ΠΥΛΗ-4, όπου διενεργείται η Αξιολόγηση του σταδίου της Αρχικής Σχεδίασης.

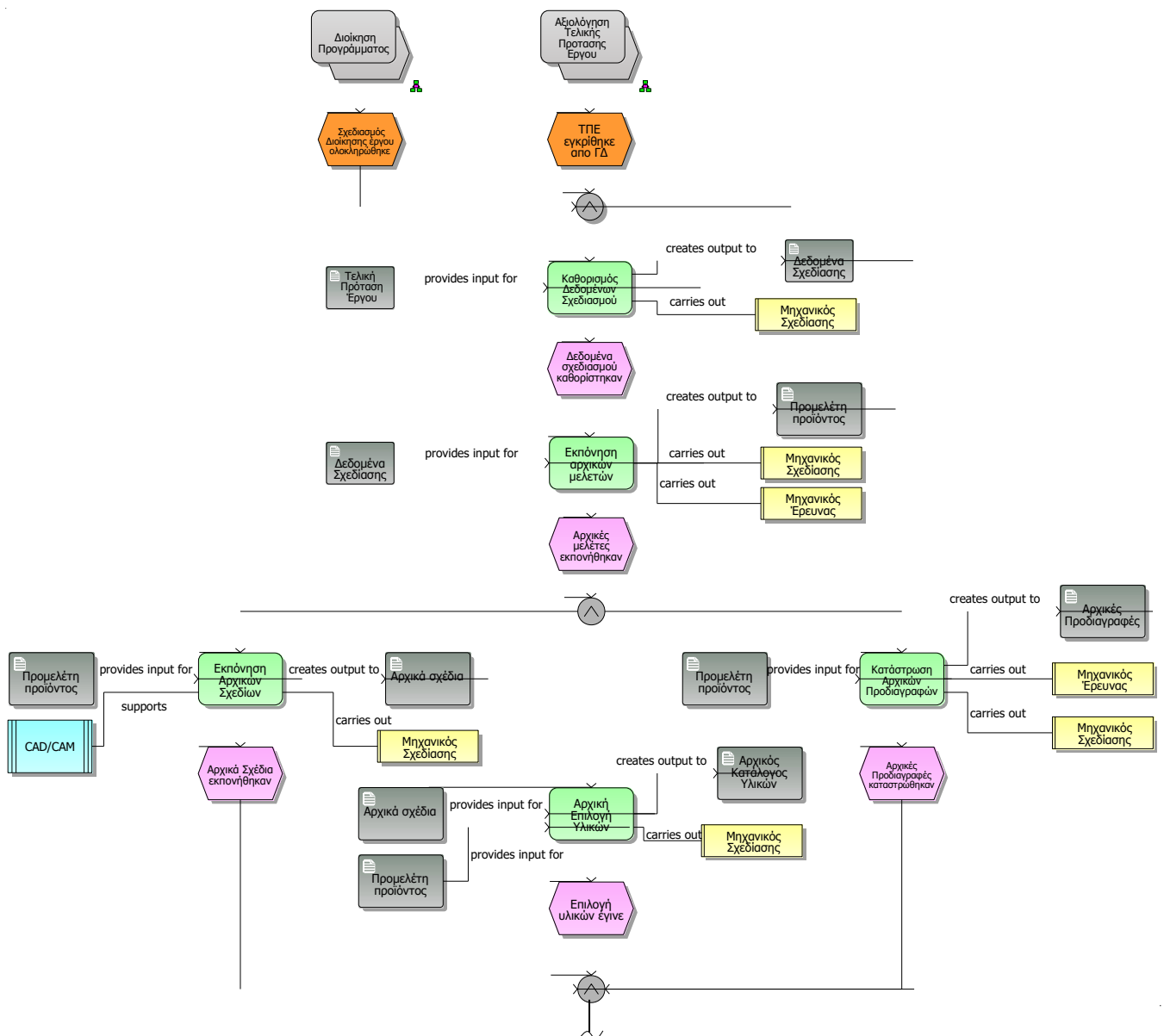


**Σχήμα 125. Information carrier diagram Αρχικού Φάκελου προϊόντος**

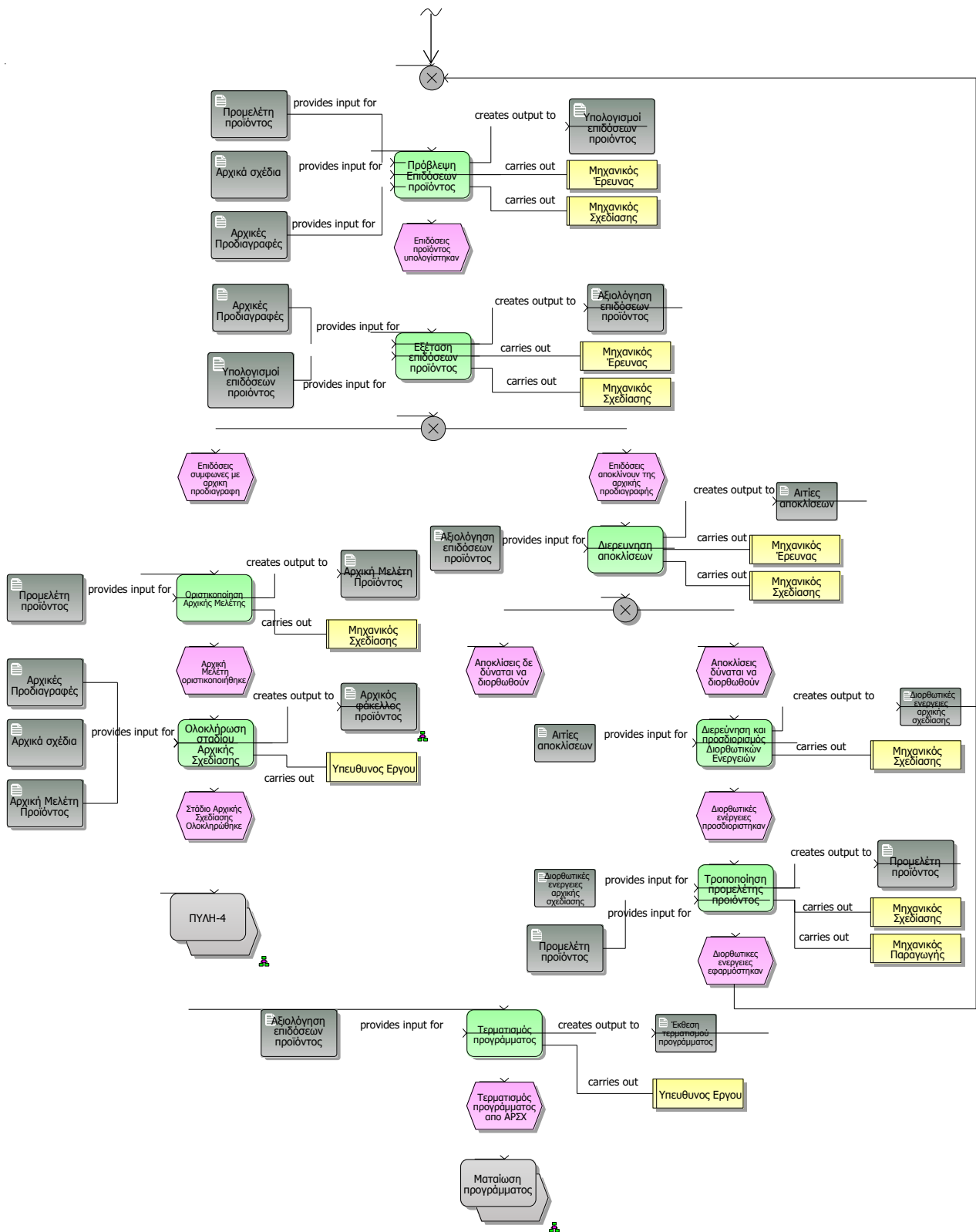
3) Το προϊόν δεν είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις της αρχικής προδιαγραφής. Τότε διερευνώνται και προσδιορίζονται τα αίτια των αποκλίσεων, που καταγράφονται στο έγγραφο “Αιτίες αποκλίσεων”. Εφόσον από τη διερεύνηση προκύψει ότι, οι αποκλίσεις δύνανται να διορθωθούν, προσδιορίζονται οι απαιτούμενες “Διορθωτικές ενέργειες αρχικής σχεδίασης”, που εφαρμόζονται στη Προμελέτη προϊόντος, δημιουργώντας τις “Τροποποιήσεις Προμελέτης προϊόντος”. Μετά την εφαρμογή των διορθωτικών ενεργειών, η διαδικασία μέσω κατάλληλου βρόγχου και του τελεστή XOR, οδηγείται πίσω προς επανεκτέλεση της λειτουργίας “Πρόβλεψη επιδόσεων προϊόντος” και η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου το προϊόν να μη παρουσιάζει αποκλίσεις από την αρχική προδιαγραφή. Στη περίπτωση , που από τη διερεύνηση των αποκλίσεων, διαπιστωθεί αδυναμία συμμόρφωσης με τις αρχικές προδιαγραφές, τότε εκτελείται η λειτουργία “τερματισμός προγράμματος” και ο Υπεύθυνος του

Προγράμματος συντάσσει την “Έκθεση τερματισμού προγράμματος”, όπου αναφέρονται συνοπτικά το ιστορικό και τα αποτελέσματα της αρχικής σχεδίασης του προϊόντος καθώς και η απόφαση για τερματισμό του προγράμματος. Ακολούθως η διαδικασία δρομολογείται, μέσω του process interface (PI) “Ματαίωση προγράμματος”, στη ματαίωση του προγράμματος

Στο Σχήμα 126 απεικονίζεται το EPC του σταδίου Αρχικής Σχεδίασης



Σχήμα 126. EPC Αρχικής Σχεδίασης



Σχήμα 124. EPC Αρχικής Σχεδίασης (συνέχεια)

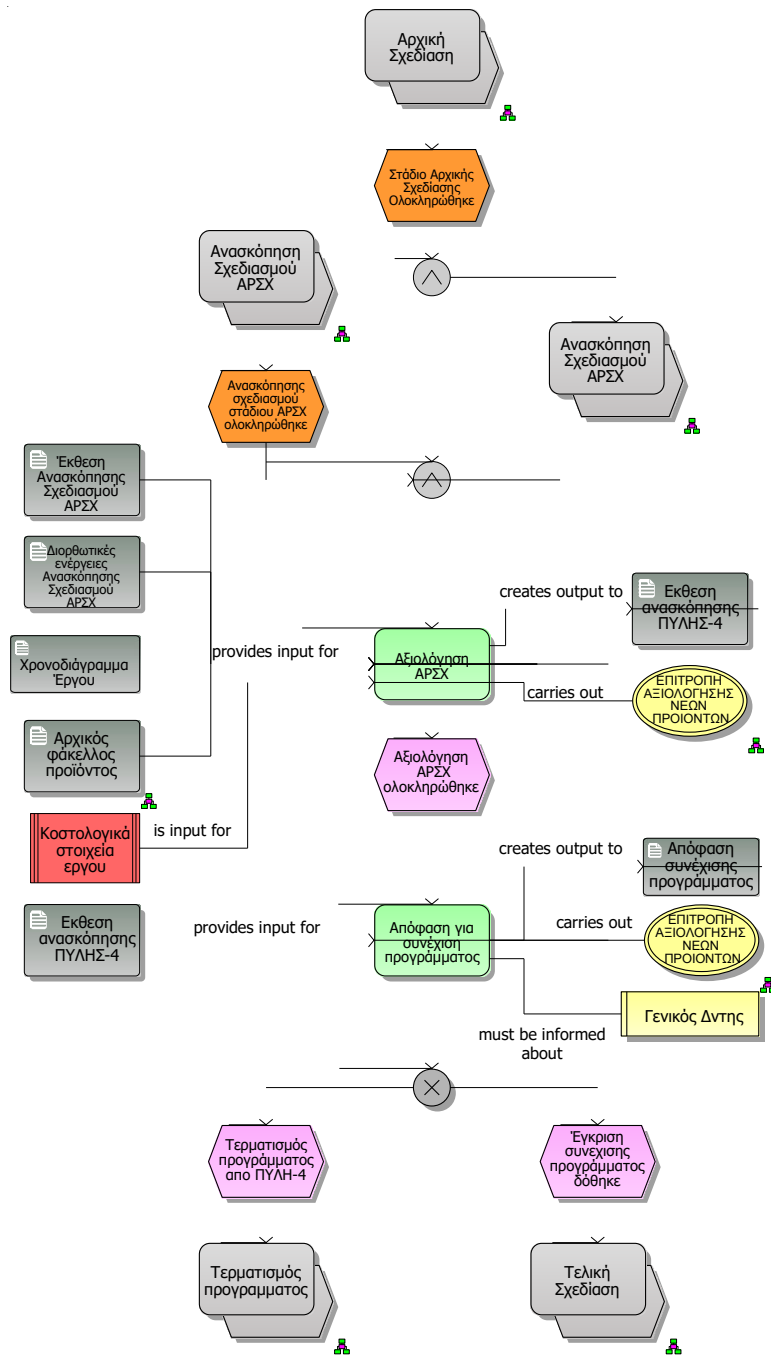


### **5.3.2.2 ΠΥΛΗ – 4, Αξιολόγηση Σταδίου Αρχικής Σχεδίασης**

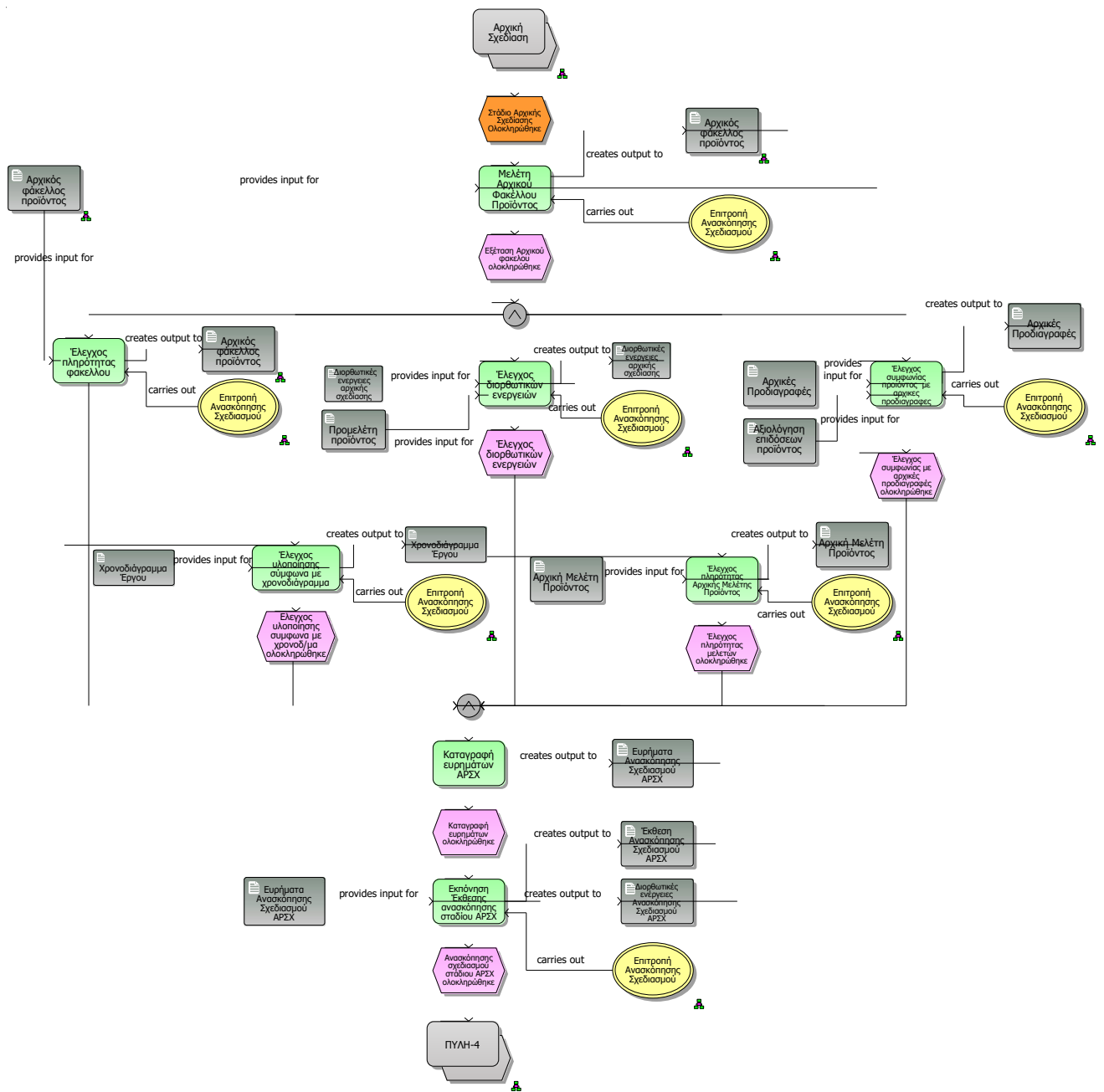
Η ΠΥΛΗ-4 αποτελείται από δυο διαδικασίες, την “Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΑΡΣΧ” και την “Αξιολόγηση Σταδίου Αρχικής Σχεδίασης” το μοντέλο δε ΕΡC της ΠΥΛΗΣ-4 φαίνεται στο Σχήμα 127.

Η Ανασκόπηση Σχεδιασμού ΑΡΣΧ, αποτελεί μια λειτουργία, που απορρέει από τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001:2008, § 7.3.4 (Ανασκόπηση Σχεδιασμού) και έχει στόχο: α) να αξιολογήσει τη δυνατότητα των αποτελεσμάτων σχεδίασης να ικανοποιήσει τις τεθείσες απαιτήσεις και β) να αναγνωρίσει τυχόν προβλήματα και να προτείνει πιθανές λύσεις. Η ανασκόπηση εκτελείται από την Επιτροπή Ανασκόπησης Σχεδιασμού (ΕΑΣ), η δομή της οποίας απεικονίζεται στο Σχήμα 113. Η διαδικασία αρχίζει με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Στάδιο Αρχικής Σχεδίασης Ολοκληρώθηκε”, το οποίο είναι occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος της διαδικασίας “Αρχική Σχεδίαση”. Ακολουθεί η λειτουργία της Μελέτης Αρχικού Φακέλου Προϊόντος και κατόπιν η διαδικασία, μέσω του τελεστή AND, διαχωρίζεται σε πέντε παράλληλους κλάδους, όπου εκτελούνται οι ακόλουθες λειτουργίες : α) Έλεγχος πληρότητας φακέλου, β) Έλεγχος υλοποίησης σύμφωνα με χρονοδιάγραμμα, γ) Έλεγχος διορθωτικών ενεργειών, δ) Έλεγχος πληρότητας Αρχικής Μελέτης Προϊόντος και ε) Έλεγχος συμφωνίας προϊόντος με αρχικές προδιαγραφές. Μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω ενεργειών καταγράφονται τα ευρήματα της ανασκόπησης, συντάσσεται η “Εκθεση Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΑΡΣΧ” και οι προτεινόμενες “Διορθωτικές ενέργειες Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΑΡΣΧ”, η Ανασκόπηση Σχεδιασμού ΑΡΣΧ ολοκληρώνεται και η ροή της διαδικασίας επανέρχεται, μέσω του PI, στην εκτέλεση της διαδικασίας αξιολόγησης. Το σχετικό ΕΡC απεικονίζεται στο Σχήμα 128.

Η επόμενη λειτουργία που ακολουθεί είναι η “Αξιολόγηση ΑΡΣΧ”, η οποία διενεργείται από την ΕΑΝΠ και σκοπό έχει την εξέταση της προόδου του έργου συνολικά και τη λήψη απόφασης για τη συνέχιση ή όχι του προγράμματος. Τα δεδομένα εισόδου της λειτουργίας αυτής είναι η “Εκθεση Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΑΡΣΧ”, οι “Διορθωτικές ενέργειες Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΑΡΣΧ”, το “Χρονοδιάγραμμα Έργου”, ο “Αρχικός Φάκελος Προϊόντος” και τα κοστολογικά στοιχεία του έργου. Με βάση λοιπόν τα δεδομένα αυτά αξιολογείται συνολικά το πρόγραμμα και συντάσσεται η “Εκθεση Ανασκόπησης ΠΥΛΗΣ-4”. Ακολούθως εκτελείται η λειτουργία “Απόφαση για συνέχιση προγράμματος” και αποφασίζεται η συνέχιση ή όχι του προγράμματος. Οι δυνατές αποφάσεις είναι, η έγκριση συνέχισης του προγράμματος, οπότε η ροή της διαδικασίας, μεταβαίνει στο επόμενο στάδιο μέσω του και του PI “Τελική Σχεδίαση” ή (διαζευκτικά) η ματαίωση του, οπότε η ροή μεταφέρεται μέσω του PI “Τερματισμός Προγράμματος” στη λειτουργία του τερματισμού του έργου. Σε κάθε περίπτωση για την απόφαση της ΕΑΝΠ, πρέπει να ενημερωθεί η Γενική Δνση της επιχείρησης.



Σχήμα 127. EPC ΠΥΛΗΣ-4



Σχήμα 128. EPC Ανασκόπησης Σχεδιασμού APEX

### **5.3.2.3 Στάδιο Τελικής Σχεδίασης**

Το Στάδιο Τελικής Σχεδίασης, αρχίζει να εκτελείται με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Έγκριση συνέχισης προγράμματος δόθηκε”, το οποίο είναι ένα “occurrence copy” του αντίστοιχου συμβάντος της ΠΥΛΗΣ- 4 και για το λόγο αυτό έχει πορτοκαλί χρωματισμό. Τη στιγμή που εγκριθεί το πρόγραμμα στη ΠΥΛΗ - 4 , και ενεργοποιηθεί το συμβάν αυτό , ταυτόχρονα δίνεται το “σήμα” για την έναρξη (triggering) του σταδίου της τελικής σχεδίασης. Μετά τη έναρξη της διαδικασίας , ΥΕ εξετάζει την “Έκθεση Ανασκόπησης ΠΥΛΗΣ-4”, ώστε να διαπιστωθεί εάν υπάρχει ανάγκη να τροποποιηθεί το “Χρονοδιάγραμμα Έργου” και εφόσον υπάρχει η αναγκαιότητα αυτή, προβαίνει στη εκπόνηση νέου τροποποιημένου χρονοδιαγράμματος, στην αντίθετη περίπτωση προχωράει στην επόμενη λειτουργία. Και στις δυο περιπτώσεις η ροή της διαδικασίας συγκλίνει μέσω του τελεστή XOR και ακολουθεί η λειτουργία “Έλεγχος για απαίτηση διορθωτικών ενεργειών”, όπου διερευνάται εάν απαιτούνται διορθωτικές ενέργειες, όπως αυτές έχουν καταγραφεί στην “Έκθεση Ανασκόπησης ΠΥΛΗΣ-4”. Με το ίδιο σκεπτικό η ροή διακλαδώνεται διαζευκτικά μέσω του τελεστή XOR και εφόσον υπάρχουν διορθωτικές ενέργειες, προσδιορίζονται οι “Ενέργειες προς αποκατάσταση παρατηρήσεων ΑΡΣΧ”, διαφορετικά ενεργοποιείται το συμβάν “Διορθωτικές ενέργειες δεν απαιτούνται” και εκτελείται η επόμενη λειτουργία.

Κατά τη λειτουργία αυτή υλοποιείται η “Μελέτη και σχεδίαση προϊόντος” , που αφορά τη λεπτομερή μελέτη και σχεδίαση των απαρτίων και συγκροτημάτων, αφού ληφθούν υπόψη τυχόν ενέργειες και παρατηρήσεις όπως αυτές καταγράφονται στο έγγραφο “Ενέργειες προς αποκατάσταση παρατηρήσεων ΑΡΣΧ”.

Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης, ακολουθεί η λειτουργία “Έλεγχος συμφωνίας με αρχική προδιαγραφή”, όπου γίνεται επιβεβαίωση, σε θεωρητικό επίπεδο, της συμφωνίας του προϊόντος με τις αρχικές προδιαγραφές. Τα δεδομένα εισόδου αποτελούν η τελική Μελέτη του προϊόντος, και τα δεδομένα εξόδου αποτελεί το έγγραφο “Αποτελέσματα ελέγχου συμφωνίας με αρχική προδιαγραφή”.

Εν συνεχεία η διαδικασία μέσω ενός τελεστή XOR διακλαδώνεται σε δυο οδεύσεις :

- I. Εάν το προϊόν διαπιστωθεί ότι, δε συμμορφώνεται με τις αρχικές απαιτήσεις, τότε προσδιορίζονται και εφαρμόζονται οι “Διορθωτικές ενέργειες τελικής Σχεδίασης” και η διαδικασία δρομολογείται μέσω κατάλληλου loop προς επανεκτέλεση της λειτουργίας “Έλεγχος συμφωνίας με αρχική προδιαγραφή”. Η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται, μέχρις ότου οι επιδόσεις καθώς και τα φυσικά και τεχνικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, είναι σύμφωνα με την αρχική προδιαγραφή.
- II. Εάν το προϊόν είναι σύμφωνο με τις αρχικές απαιτήσεις, τότε ενεργοποιείται το συμβάν “Προϊόν σύμφωνα με αρχική προδιαγραφή” και η διαδικασία προχωράει περαιτέρω.

Οι επόμενες λειτουργίες, που εκτελούνται παράλληλα μέσω ενός τελεστή AND, είναι οι ακόλουθες :

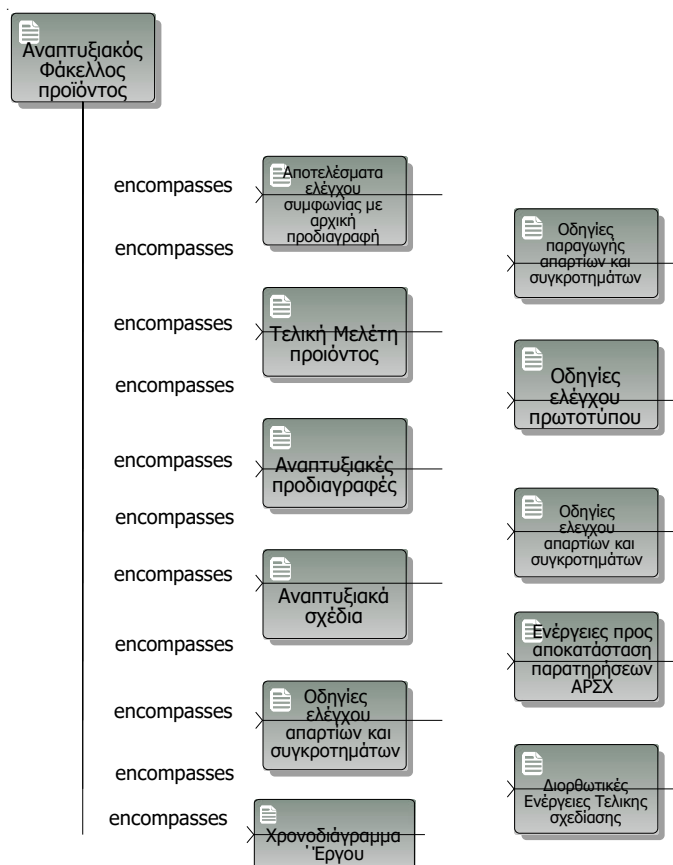
- a) Η έκδοση των Αναπτυξιακών προδιαγραφών , των τελικών προδιαγραφών δηλ που θα ικανοποιεί το προϊόν, η “Έκδοση οδηγιών κατασκευής πρωτοτύπου” και ακολουθεί η “Έκδοση οδηγιών ελέγχου πρωτοτύπου” , δηλ οι οδηγίες για τις μεθόδους και τον τρόπο με τον οποίο θα ελεγχθεί το πρωτότυπο , ώστε να διαπιστωθεί η συμμόρφωσή του με τη Αναπτυξιακή Προδιαγραφή
- b) Η έκδοση των Αναπτυξιακών Σχεδίων και ακολούθως η έκδοση των “Οδηγιών παραγωγής απαρτίων και συγκροτημάτων”, δηλ τα αναπτυξιακά φασεολόγια παραγωγής, παράλληλα με την έκδοση των “Οδηγιών Ελέγχου απαρτίων και συγκροτημάτων”, δηλ τον τρόπο ελέγχου, τις οδηγίες και τη μεθοδολογία, που θα εφαρμοστεί κατά τον έλεγχο της παραγωγής των επιμέρους απαρτίων και συγκροτημάτων.
- c) Το αναπτυξιακό Δένδρο Δομής του προϊόντος.

Αφού ολοκληρωθούν όλες οι ανωτέρω λειτουργίες, τότε σχηματίζεται ο αναπτυξιακός φάκελος του προϊόντος, που περιέχει όλα εκείνα τα στοιχεία, που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της μελέτης του προϊόντος (σχέδια , προδιαγραφές, οδηγίες παραγωγής, οδηγίες ελέγχου , απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες κλπ). Στο Σχήμα 129 φαίνεται η δομή του φακέλου προϊόντος.

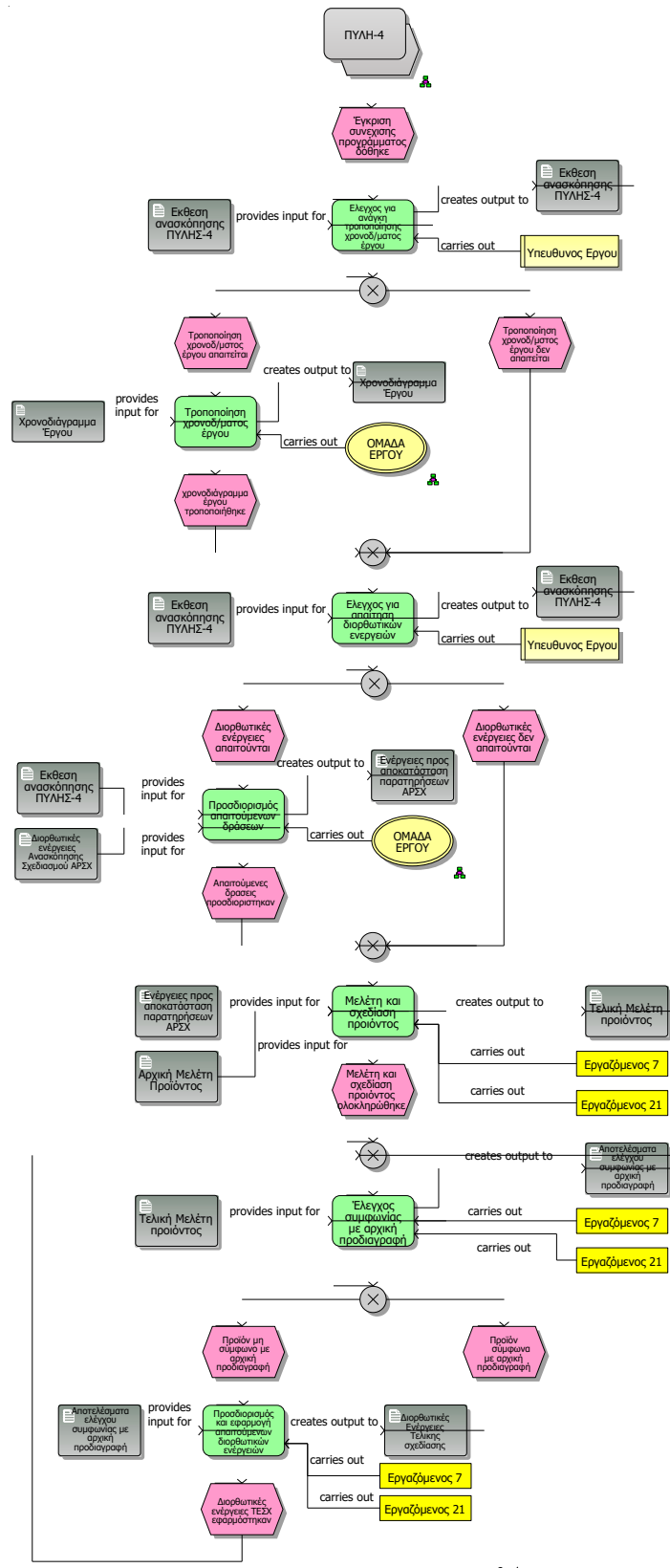
Μετά το σχηματισμό του φακέλου , επιλύονται τυχόν εκκρεμή θέματα, που υπάρχουν και συντάσσεται η “Έκθεση Αποτελεσμάτων Τελικής Σχεδίασης”. Η έκθεση αυτή αποτελεί μια σύνοψη των αποτελεσμάτων του σταδίου, στην οποία περιλαμβάνεται και το πραγματικό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης καθώς και οι τυχόν χρονικές υπερβάσεις και αποκλίσεις, που παρουσιάστηκαν.

Στο σημείο αυτό ολοκληρώνεται το στάδιο της τελικής σχεδίασης και η έκθεση προωθείται στη ΠΥΛΗ-5 για ανασκόπηση, μέσω του ΡΙ “ΠΥΛΗ-5”.

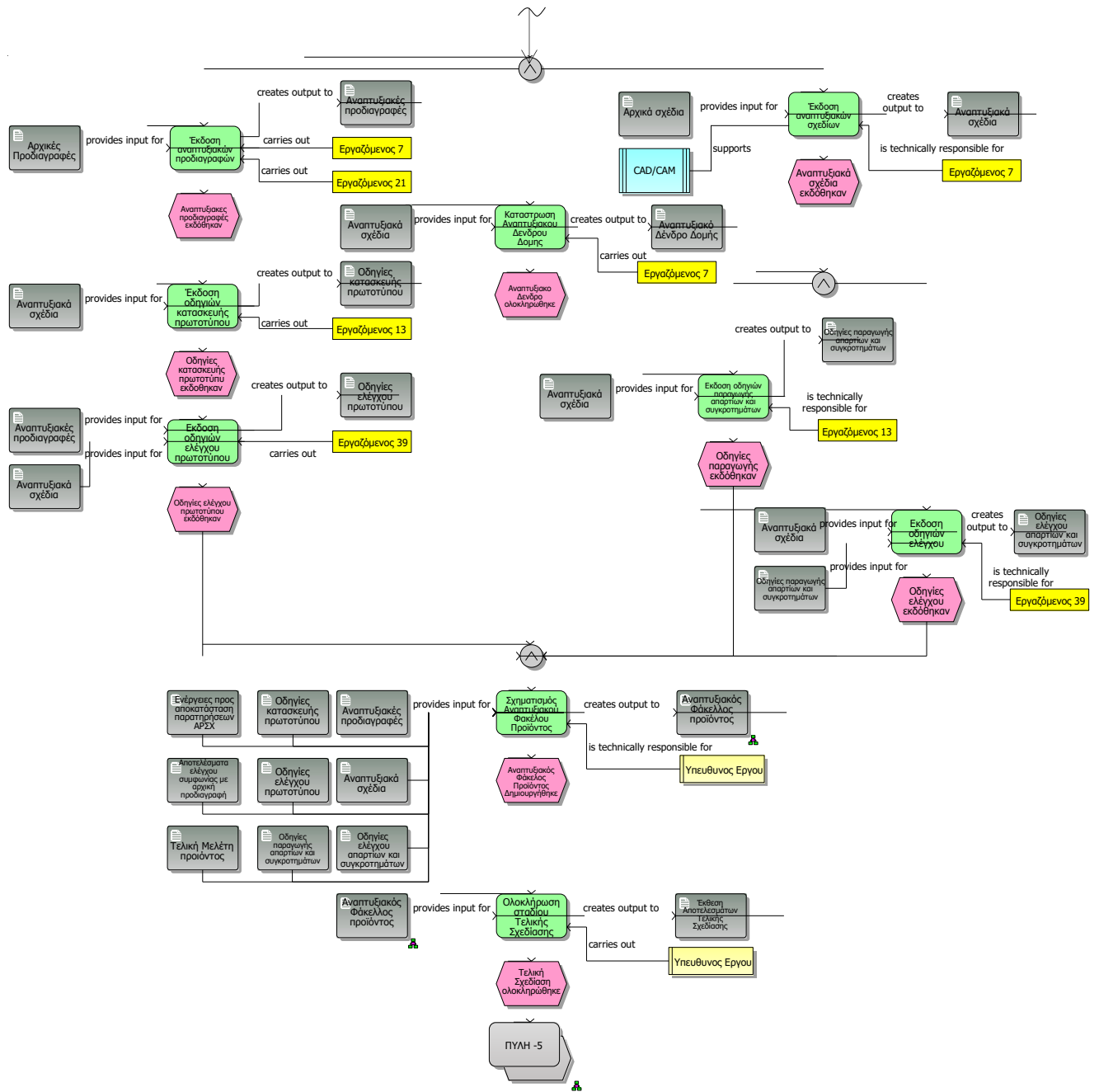
Το διάγραμμα EPC του σταδίου της Τελικής Σχεδίασης απεικονίζεται στο Σχήμα 130



**Σχήμα 129. Information carrier diagram Αναπτυξιακού Φάκελου προϊόντος**



Σχήμα 130. EPC Τελικής Σχεδίασης



**Σχήμα 128. EPC Τελικής Σχεδίασης (συνέχεια)**



#### **5.3.2.4 ΠΥΛΗ-5, Αξιολόγηση Σταδίου Τελικής Σχεδίασης**

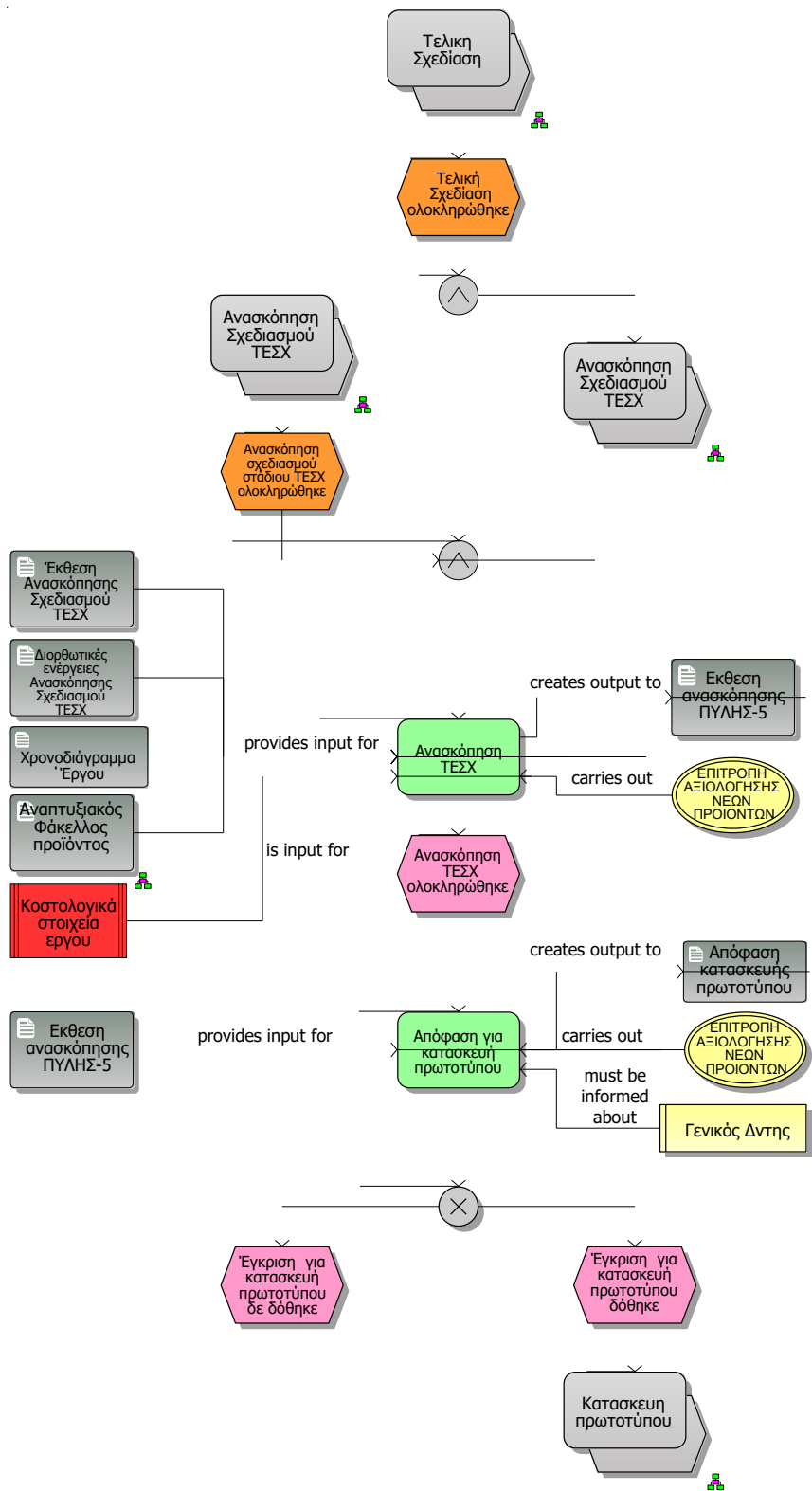
Όμοια με τη ΠΥΛΗ-4, η δομή διαδικασίας της ΠΥΛΗΣ-5 αποτελείται από τη λειτουργία της “Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΤΕΣΧ” και την Ανασκόπηση Τελικής Σχεδίασης. Η ροή της διαδικασίας αρχίζει με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Τελική Σχεδίαση ολοκληρώθηκε”, που είναι occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος του σταδίου της Τελικής Σχεδίασης. Ακολούθως μέσω του PI “Ανασκόπηση Σχεδιασμού ΤΕΣΧ”, η ροή μεταφέρεται στην αντίστοιχη διαδικασία και όταν αυτή ολοκληρωθεί επανέρχεται πάλι στη ΠΥΛΗ-5.

Η Ανασκόπηση σχεδιασμού ΤΕΣΧ διενεργείται από την ΕΑΣ, η οποία αφού μελετήσει τον Αναπτυξιακό Φάκελο του Προϊόντος, προβαίνει στην εξέταση του φακέλου ως προς τα κατωτέρω βασικά στοιχεία του προγράμματος, χωρίς να αποκλείεται βέβαια η εξέταση να συμπεριλάβει και οποιαδήποτε άλλο στοιχείο που κρίνεται, ότι επηρεάζει την υλοποίηση του προγράμματος : α) Πληρότητα Φακέλου Προϊόντος, β) Χρονοδιάγραμμα Υλοποίησης σταδίου, γ) Υλοποίηση Διορθωτικών Ενεργειών, δ) Πληρότητα τελικής μελέτης και ε) Συμφωνία με αρχική προδιαγραφή.

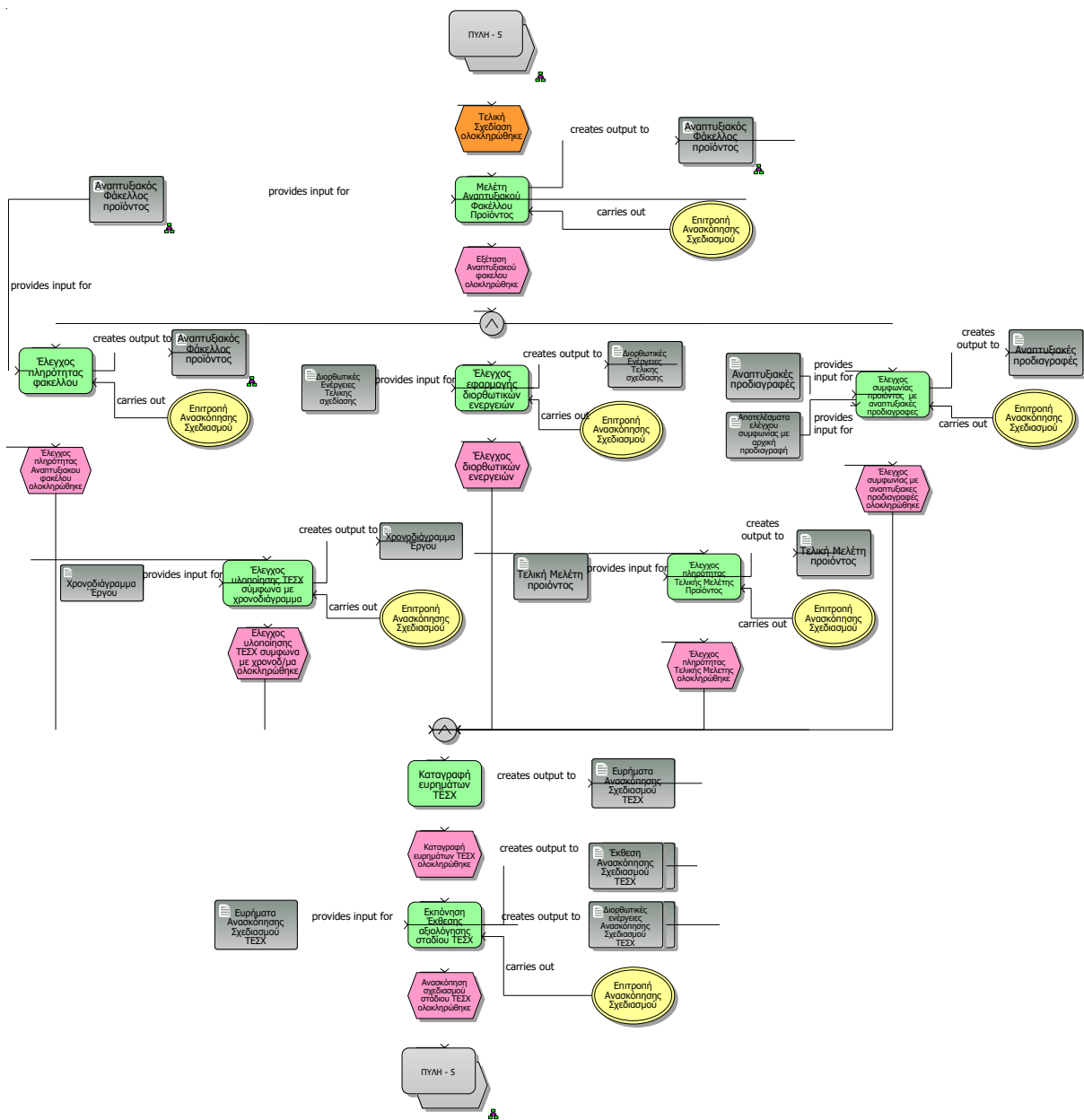
Μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω ενεργειών, καταγράφονται τα ευρήματα της ανασκόπησης, συντάσσεται η “Έκθεση Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΤΕΣΧ” και οι προτεινόμενες “Διορθωτικές ενέργειες Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΤΕΣΧ”, η Ανασκόπηση Σχεδιασμού ΤΕΣΧ ολοκληρώνεται και η ροή της διαδικασίας επανέρχεται, μέσω του PI, στην εκτέλεση της διαδικασίας αξιολόγησης. Το σχετικό EPC απεικονίζεται στο Σχήμα 132.

Η επόμενη λειτουργία που ακολουθεί είναι η “Αξιολόγηση ΤΕΣΧ”, η οποία διενεργείται από την ΕΑΝΠ και σκοπό έχει την εξέταση της προόδου του έργου συνολικά και τη λήψη απόφασης για τη κατασκευή ή όχι του πρωτοτύπου. Τα δεδομένα εισόδου της λειτουργίας αυτής είναι η “Έκθεση Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΤΕΣΧ”, οι “Διορθωτικές ενέργειες Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΤΕΣΧ”, το “Χρονοδιάγραμμα Έργου”, ο “Αναπτυξιακός Φάκελος Προϊόντος” και τα κοστολογικά στοιχεία του έργου. Με βάση λοιπόν τα δεδομένα αυτά αξιολογείται συνολικά το πρόγραμμα και συντάσσεται η “Έκθεση Ανασκόπησης ΠΥΛΗΣ-5”. Ακολούθως εκτελείται η λειτουργία “Απόφαση για κατασκευή πρωτοτύπου” και αποφασίζεται εάν θα κατασκευαστεί πρωτότυπο ή όχι. Οι δυνατές αποφάσεις είναι, η “έγκριση κατασκευής πρωτοτύπου δόθηκε”, οπότε η ροή της διαδικασίας, μεταβαίνει στο επόμενο στάδιο μέσω του PI “Κατασκευή πρωτοτύπου” ή (διαζευκτικά) η ματαίωση του, οπότε η ροή μεταφέρεται μέσω του PI “Τερματισμός Προγράμματος” στη λειτουργία του τερματισμού του έργου. Σε κάθε περίπτωση για την απόφαση της ΕΑΝΠ, πρέπει να ενημερωθεί η Γενική Δνση της επιχείρησης.

Το EPC της όλης διαδικασίας, που ακολουθείται στη ΠΥΛΗ-5, απεικονίζεται Σχήμα 131.



Σχήμα 131. EPC ΠΥΛΗΣ-5



**Σχήμα 132. EPC Ανασκόπησης Σχεδιασμού ΤΕΣΧ**

### **5.3.2.5 Κατασκευή Πρωτοτύπου**

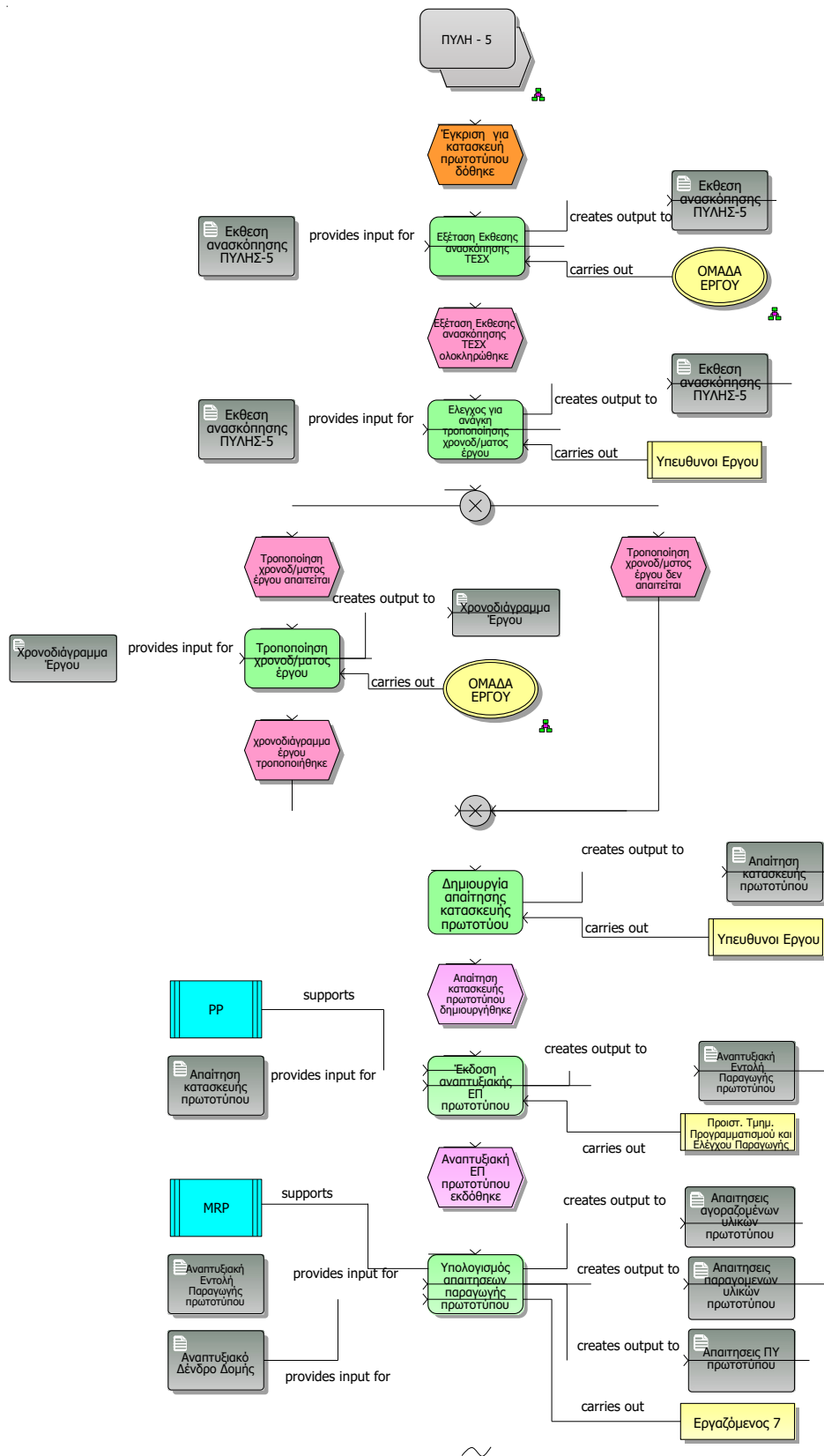
Το στάδιο κατασκευής του πρωτοτύπου αρχίζει με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Έγκριση για κατασκευή πρωτοτύπου δόθηκε”, το οποίο είναι ένα occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος της ΠΥΛΗΣ-5. Μόλις λοιπόν δοθεί η έγκριση για τη κατασκευή του πρωτοτύπου τότε, η ΟΕ εξετάζει την Έκθεση ανασκόπησης ΤΕΣΧ και ελέγχει εάν συντρέχουν λόγοι αναθεώρησης του χρονοδιαγράμματος έργου. Εφόσον απαιτείται, η ΟΕ προβαίνει στη τροποποίηση χρονοδιαγράμματος, διαφορετικά εκτελείται η επόμενη λειτουργία. Η ροή της διαδικασίας αυτής υλοποιείται μέσω ενός τελεστή XOR.

Στην επόμενη λειτουργία ο ΥΕ δημιουργεί την απαίτηση κατασκευής πρωτοτύπου. Η ενέργεια αυτή γίνεται μέσω ενός σημειώματος προς τη Δνση Παραγωγής και απαιτείται για την έκδοση εντολών παραγωγής, βάσει των οποίων θα γίνεται η χρέωση των αναλισκόμενων πόρων κατά τη διάρκεια κατασκευής του πρωτοτύπου. Ακολουθεί η έκδοση της “Αναπτυξιακής Εντολής Παραγωγής πρωτοτύπου” από τον Προϊστάμενο του τμήματος Προγραμματισμού και Ελέγχου Παραγωγής, που εκτελείται μέσω του Πληροφοριακού Συστήματος της επιχείρησης, στη περίπτωση μας μέσω του module PP του SAP R/3. Μετά την έκδοση της ΕΠ, μέσω του module MRP, γίνεται ο υπολογισμός των απαιτήσεων σε αγοραζόμενα και σε παραγόμενα υλικά βάσει του Αναπτυξιακού Δένδρου Δομής. Στο σημείο αυτό η διαδικασία μέσω ενός τελεστή AND διαχωρίζεται σε δύο κλάδους, στον κλάδο των αγοραζόμενων υλικών μέσω του συμβάντος “Απαιτήσεις αγοραζόμενων αναπτυξιακών υλικών δημιουργήθηκαν” και στο κλάδο των υλικών, που θα παραχθούν, μέσω του συμβάντος “Απαιτήσεις παραγόμενων υλικών δημιουργήθηκαν”. Για τα αγοραζόμενα υλικά ακολουθείται η διαδικασία προμήθειας μέσω του PI “Δημιουργία ΑΠ υλικών” που αναλύεται στη § 4.3.4.1. Για τα παραγόμενα υλικά μέσω του module PP, δημιουργούνται οι Αναπτυξιακές Εντολές Παραγωγής, που στη φάση αυτή δεν απελευθερώνονται (έκδοση ΕΠ) για παραγωγή, καθώς δεν έχουν προμηθευθεί ακόμα οι αναγκαίες ΠΥ και υλικά.

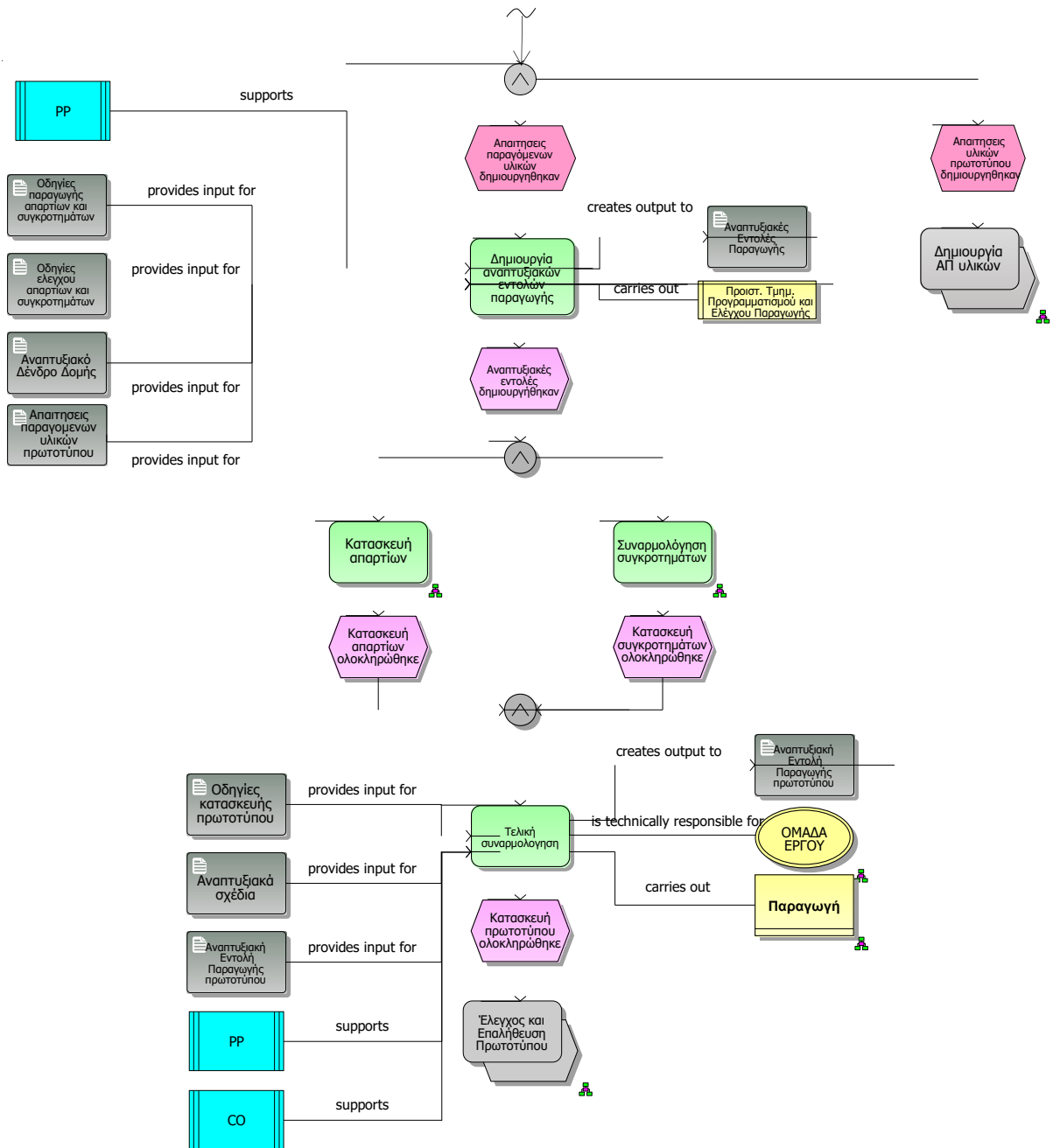
Η παραγωγική διαδικασία διαχωρίζεται, μέσω ενός τελεστή AND, σε δύο παράλληλα κλάδους, την “Κατασκευή απαρτίων” και τη “Συναρμολόγηση συγκροτημάτων”. Παρά το γεγονός ότι, η κανονική διαδικασία είναι να κατασκευαστούν πρώτα τα επιμέρους απάρτια και ακολούθως να γίνει η συναρμολόγηση των συγκροτημάτων, ο λόγος που γίνεται αυτός ο παράλληλος διαχωρισμός, είναι η συντόμευση του χρόνου κατασκευής του πρωτοτύπου. Με δεδομένη τη σταδιακή άφιξη των υλικών, για όσα απάρτια παραλαμβάνεται υλικό η υπάρχει stock υλικού η εναλλακτικό υλικό στην αποθήκη της εταιρείας, μπορεί να αρχίσει η κατασκευή τους. Επίσης για όσα συγκροτήματα έχουν κατασκευαστεί τα επιμέρους απάρτια και είναι διαθέσιμα τα απαιτούμενα υλικά μπορεί, να προχωρήσει η συναρμολόγηση τους.

Αφού ολοκληρωθούν και τα δυο προαναφερθείσες λειτουργίες, αρχίζει η διαδικασία της τελικής συναρμολόγησης του προϊόντος. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, η διαδικασία

μεταφέρεται μέσω ΡΙ στο στάδιο “Έλεγχος και επαλήθευση Πρωτοτύπου” Όλα τα ανωτέρω απεικονίζονται στο Σχήμα 133



Σχήμα 133. EPC Κατασκευής Πρωτοτύπου



**Σχήμα 131. EPC Κατασκευής Πρωτοτύπου (συνέχεια)**

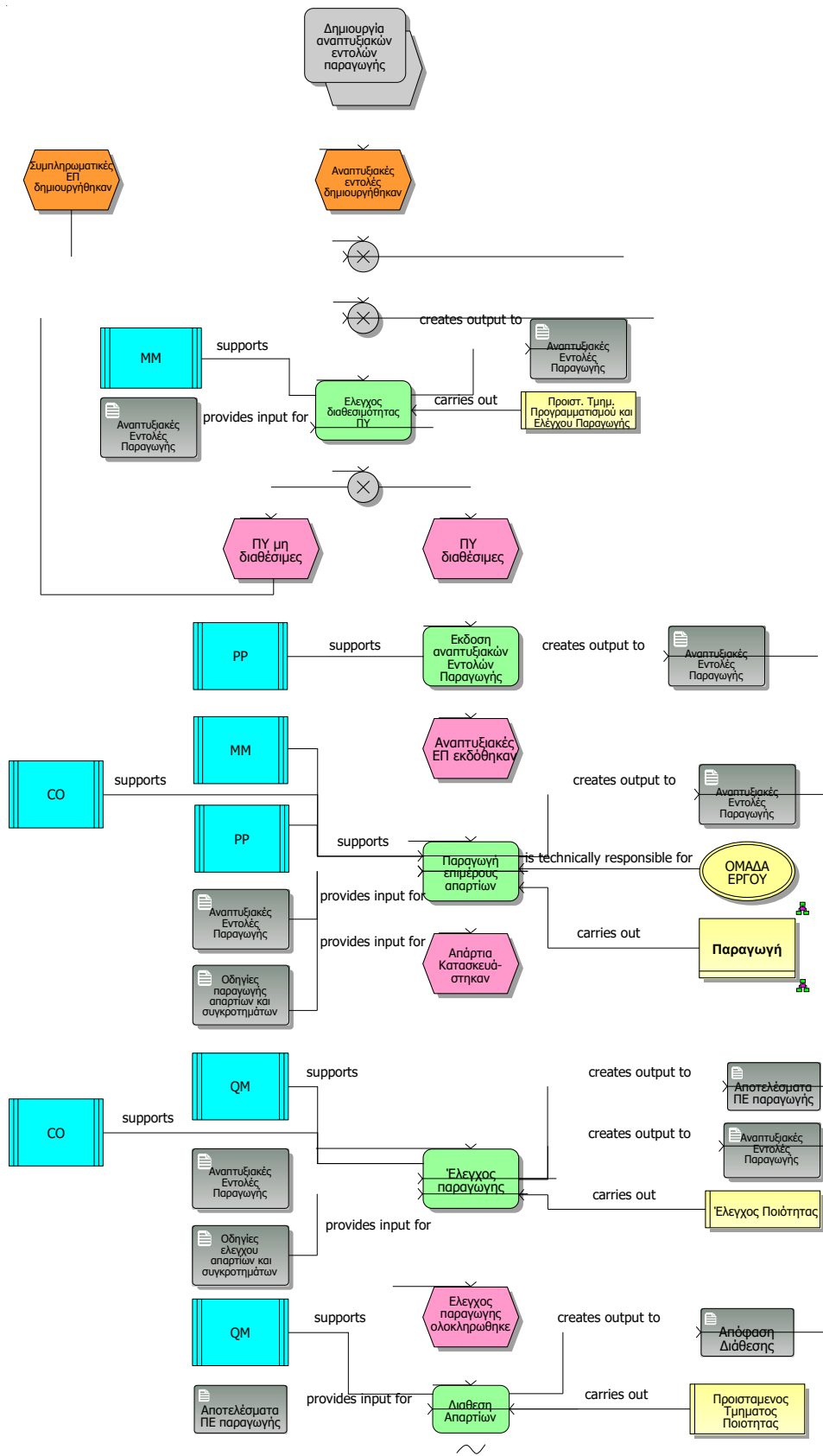
## **A) Κατασκευή απαρτίων.**

Μετά την ενεργοποίηση του συμβάντος “Αναπτυξιακές εντολές δημιουργήθηκαν” , ο Προϊστάμενος του Τμήματος Προγραμματισμού Παραγωγής ελέγχει τη διαθεσιμότητα των ΠΥ στη αποθήκη για την κατασκευή των απαρτίων. Η λειτουργία υποστηρίζεται από το module MM του πληροφοριακού συστήματος. Εάν δεν υπάρχει υλικό για κατασκευή, η διαδικασία δρομολογείται πίσω προς τον τελεστή XOR και επαναλαμβάνεται ο έλεγχος διαθεσιμότητας υλικών εκ νέου.

Εάν υπάρχει διαθέσιμο υλικό στην αποθήκη, τότε εκδίδονται μέσω του PP οι αντίστοιχες Εντολές Παραγωγής (ΕΠ) και κατασκευάζονται τα απάρτια. Η κατασκευή των απαρτίων εκτελείται στην Επιχειρησιακή περιοχή “Παραγωγή” και τεχνικά υπεύθυνος για την υλοποίηση τους είναι η “Ομάδα Έργου”. Το ERP σύστημα της επιχείρησης υποστηρίζει την όλη διαδικασία με τα modules PP, MM καθώς και του CO για τη συλλογή των κοστολογικών στοιχείων.

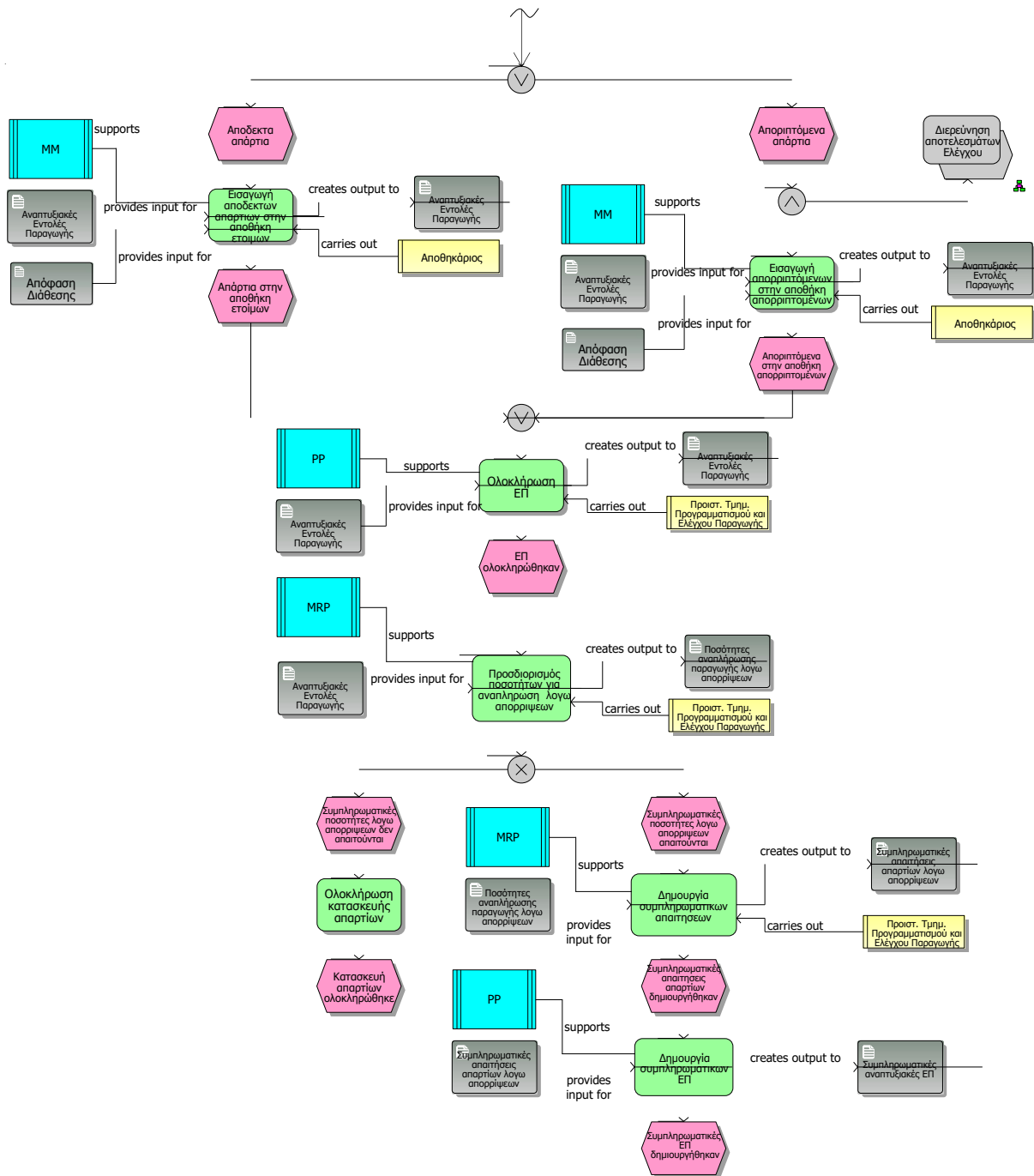
Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής ακολουθεί ο “έλεγχος παραγωγής” από το τμήμα “Έλεγχος Ποιότητας” μέσω του module QM και ακολουθεί η “διάθεση απαρτίων”, η λειτουργία δηλαδή όπου αποφασίζεται ποιά απάρτια είναι αποδεκτά και ποια απορριπτόμενα. Επειδή στη παραγωγική διαδικασία είναι δυνατόν να υπάρχουν και αποδεκτά απάρτια και απορριπτόμενα, η ροή διακλαδώνεται μέσω ενός τελεστή OR και τα αποδεκτά εισάγονται στην αποθήκη ετοιμών, μέσω του module MM, ενώ τα απορριπτόμενα στην αποθήκη απορριπτόμενων. Ακολουθεί η ολοκλήρωση (κλείσιμο) των ΕΠ και κατόπιν μέσω του module MRP , γίνεται έλεγχος για να διαπιστωθεί , εάν απαιτούνται συμπληρωματικές ποσότητες για την αναπλήρωση των απορριπτόμενων. Εφόσον ο υπολογισμός δείξει ότι απαιτούνται συμπληρωματικές ποσότητες απαρτίων, μέσω του MRP, δημιουργούνται οι “Συμπληρωματικές απαιτήσεις απαρτίων λόγω απορρίψεων” και κατόπιν οι “Συμπληρωματικές αναπτυξιακές ΕΠ” και η όλη διαδικασία παραγωγής επαναλαμβάνεται μέσω του κατάλληλου loop. Στην αντίθετη περίπτωση η διαδικασία παραγωγής απαρτίων ολοκληρώνεται και ενεργοποιείται το συμβάν “Κατασκευή απαρτίων ολοκληρώθηκε”. Η ανωτέρω διαδικασία απεικονίζεται στο Σχήμα 134.

Στη περίπτωση όπου από τον έλεγχο διαπιστωθεί ότι, υπάρχουν απάρτια απορριπτόμενα, τότε, μέσω του PI “Διερεύνηση αποτελεσμάτων Ελέγχου”, εξετάζονται οι αιτίες απόρριψης από ομάδα, στην οποία συμμετέχουν ο Προϊστάμενος Τμήματος Ποιότητας, μέλη της ΟΕ (εργαζόμενος 18 και ο εργαζόμενος 7) καθώς και ο Προϊστάμενος Μηχανουργείου η συναρμολόγησης κατά περίπτωση και ακολουθεί η τροποποίηση των αναπτυξιακών σχεδίων η των δεδομένων παραγωγής, εφόσον η απόρριψη οφείλεται σε σχεδιαστικό λάθος η σε εσφαλμένα δεδομένα παραγωγής . Το EPC της λειτουργίας αυτής φαίνεται στο Σχήμα 135.

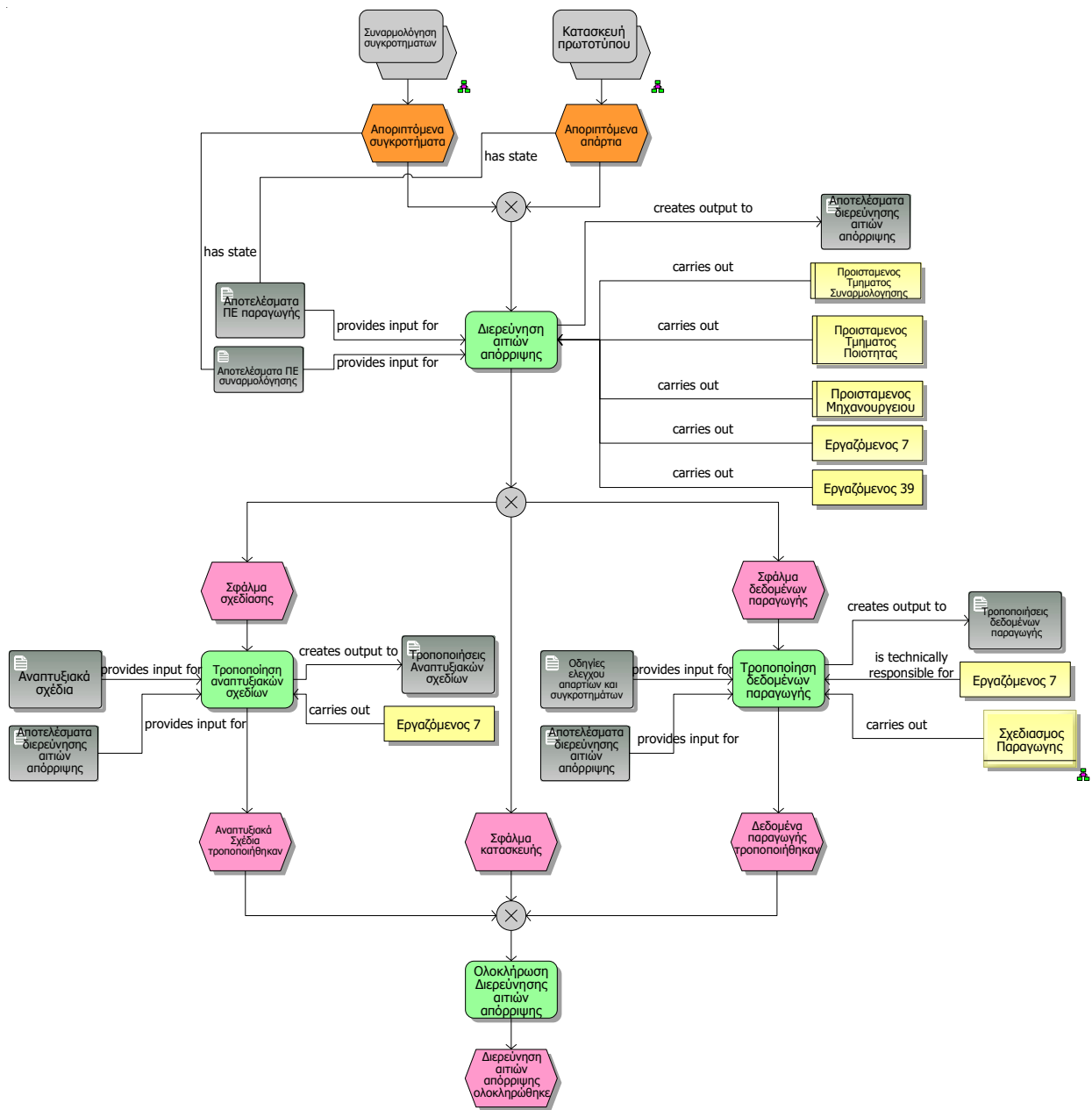


**Σχήμα 134. EPC Κατασκευή Απαρτίων**





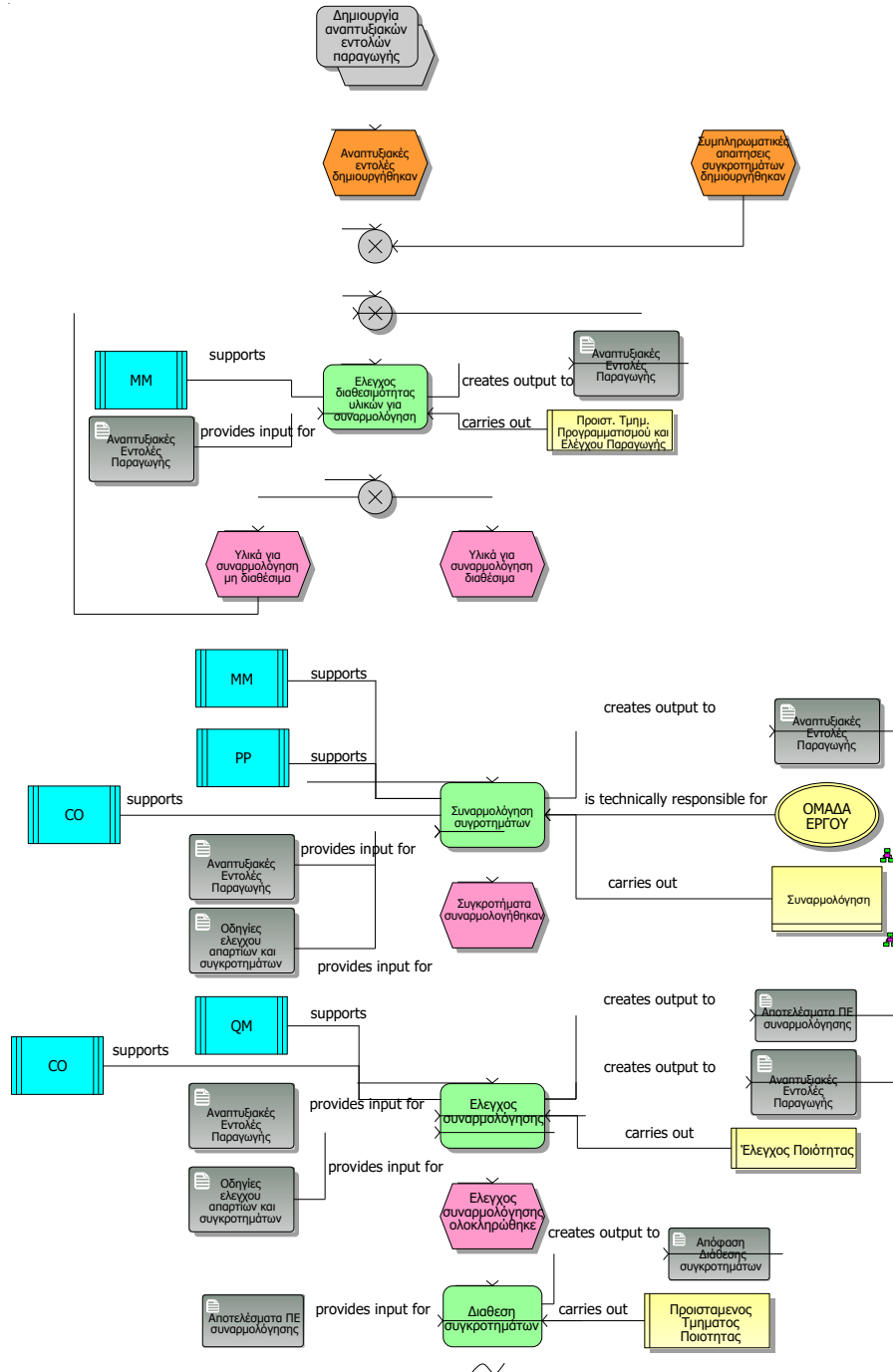
Σχήμα 132. EPC Κατασκευή Απαρτίων



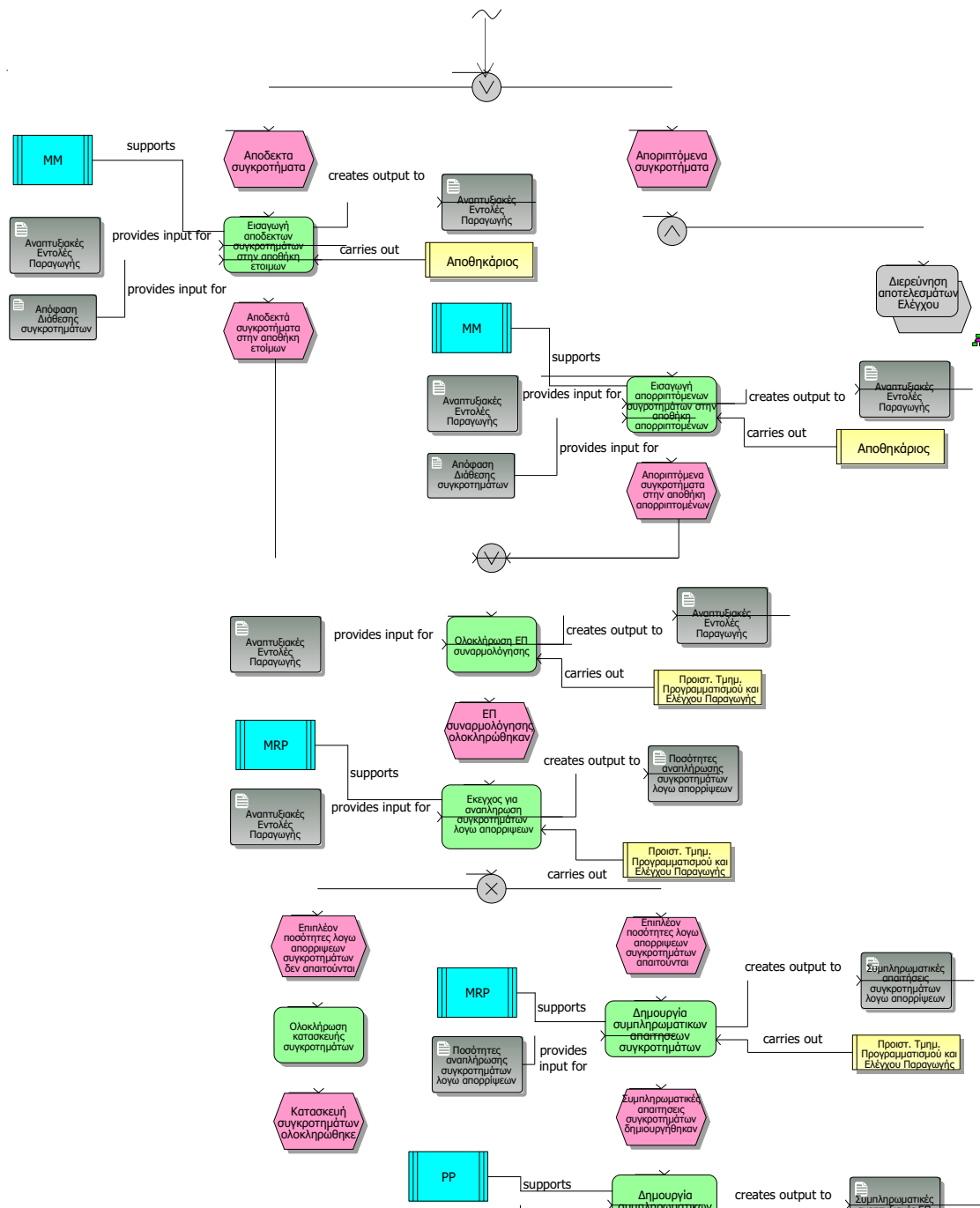
Σχήμα 135. EPC Διερεύνηση Αποτελεσμάτων Ελέγχου

## B) Συναρμολόγηση Συγκροτημάτων

Παράλληλα με την έναρξη της διαδικασίας παραγωγής των απαρτίων, αρχίζει και η διαδικασία “Συναρμολόγηση Συγκροτημάτων” η δομή της διαδικασίας είναι παρόμοια με την αντίστοιχη της κατασκευής απαρτίων και απεικονίζεται στο Σχήμα 136.



Σχήμα 136. EPC Συναρμολόγησης συγκροτημάτων



**Σχήμα 134. EPC Συναρμολόγησης συγκροτημάτων (συνέχεια)**

### **5.3.2.6 Έλεγχος και Επαλήθευση Πρωτοτύπου**

Μετά την ολοκλήρωση της συναρμολόγησης του πρωτοτύπου, δηλ την ενεργοποίηση του συμβάντος “Κατασκευή πρωτοτύπου ολοκληρώθηκε” , αρχίζει το στάδιο “Έλεγχος και Επαλήθευση πρωτοτύπου” . Κατά το στάδιο αυτό ελέγχεται και τεκμηριώνεται, εάν το τελικό προϊόν είναι σύμφωνο με τις αρχικές απαιτήσεις και προδιαγραφές του. Αρμόδιος φορέας για την εκτέλεση του σταδίου αυτού είναι η Οργανωτική Μονάδα της Ποιότητας , ενώ όπως και στα προηγούμενα στάδια , η Ομάδα Έργου έχει την τεχνική ευθύνη της υλοποίησης του σταδίου αυτού.

Με βάση τα αναπτυξιακά σχέδια και τις οδηγίες ελέγχου του πρωτοτύπου, το τμήμα Ποιότητας ελέγχει το πρωτότυπο και όταν ολοκληρωθούν οι προβλεπόμενοι έλεγχοι, συντάσσει την Αναφορά Τελικών Ελέγχων. Ακολουθεί η λειτουργία “Αξιολόγηση επιδόσεων πρωτοτύπου”, όπου αξιολογούνται οι επιδόσεις του πρωτοτύπου. Η διαδικασία ακολούθως διαχωρίζεται, με ένα τελεστή XOR, στα εξής δυο διαζευκτικά ενδεχόμενα:

- a. Το προϊόν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές
- b. Το προϊόν παρουσιάζει αποκλίσεις από τις προδιαγραφές

A) Περίπτωση συμφωνίας με προδιαγραφές: Γίνεται η αποδοχή του πρωτοτύπου και εκδίδεται η “Αναφορά Αποδοχής Προϊόντος” από την οργανωτική μονάδα της Ποιότητας. Στη περίπτωση αποδοχής πρωτοτύπου με αποκλίσεις, η αναφορά αποδοχής θα περιλαμβάνει και όλες τις δράσεις, διορθωτικές ενέργειες και παρατηρήσεις που οδήγησαν στη τελική αποδοχή. Ακολούθως η ροή της διαδικασίας διακλαδώνεται μέσω ενός τελεστή AND προς δυο PI , την “Δημιουργία φάκελλου προϊόντος” και τη “ΠΥΛΗ-6” προς συνέχιση της διαδικασίας.

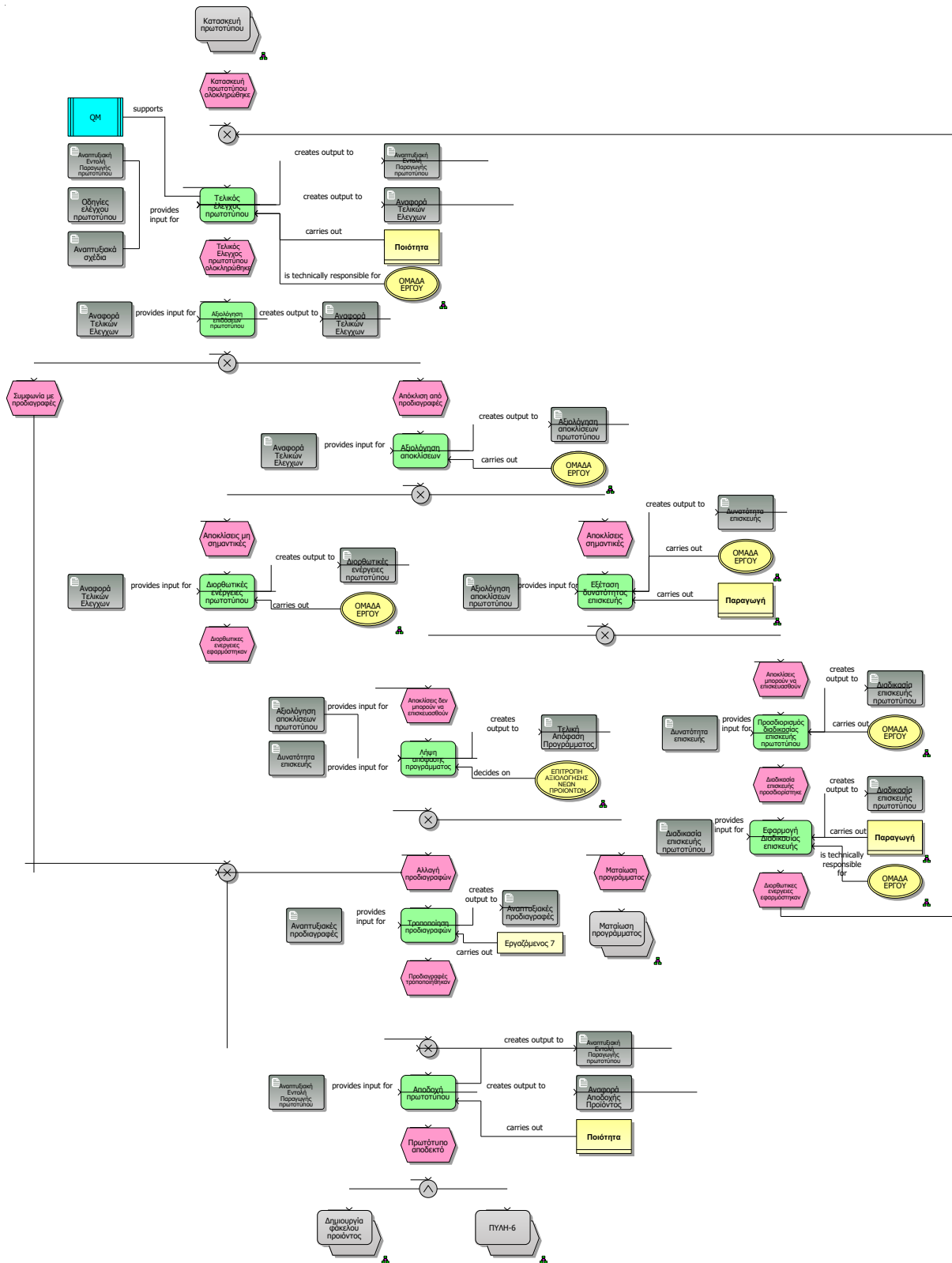
B) Περίπτωση απόκλισης από προδιαγραφές : Εφόσον το προϊόν παρουσιάζει αποκλίσεις από την προδιαγραφή, τότε η ομάδα έργου με βάση την Αναφορά Τελικών Ελέγχων προβαίνει στην εξέταση και αξιολόγηση των αποκλίσεων αυτών. Το αποτέλεσμα της διερεύνησης αυτής καταγράφεται στην “Αξιολόγηση αποκλίσεων πρωτοτύπου”, η οποία δύναται να λάβει μια από τις ακόλουθες καταστάσεις :

- Αποκλίσεις μη σημαντικές (χρήση όπως είναι). Το προϊόν γίνεται αποδεκτό, εφαρμόζονται διορθωτικές ενέργειες ώστε να εξαιρεθούν οι παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια της σειριακής παραγωγής και κατόπιν ακολουθεί η ροή της διαδικασίας που περιγράφεται στη § A.
- Αποκλίσεις σημαντικές: Η Ομάδα Έργου από κοινού με τη Παραγωγή , εξετάζουν τη δυνατότητα επισκευής του προϊόντος. Εάν δεν υπάρχει δυνατότητα επισκευής η κρίνεται ασύμφορος μια τέτοια προσπάθεια, τότε η “ Επιτροπή Αξιολόγησης Νέων Προϊόντων” λαμβάνει απόφαση για την τελική τύχη του προγράμματος. Οι δυνατές αποφάσεις είναι “ματαίωση προγράμματος”, οπότε η διαδικασία οδεύει προς το PI “Ματαίωση προγράμματος” η αποδοχή του προϊόντος με υποβάθμιση των αρχικών Προδιαγραφών.

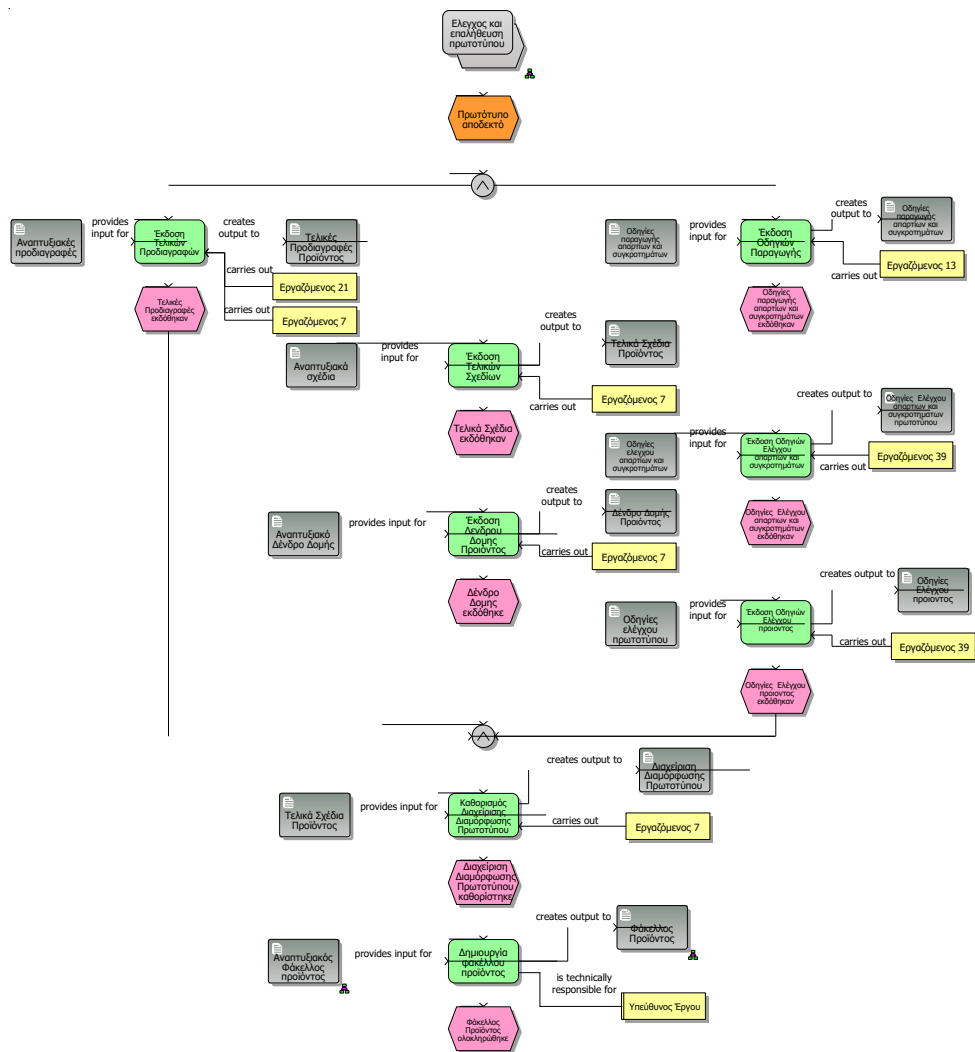
Στη περίπτωση αποδοχής με υποβάθμιση των προδιαγραφών, τότε γίνεται τροποποίηση της αρχικής προδιαγραφής, το προϊόν γίνεται αποδεκτό και ακολουθείται περαιτέρω η διαδικασία της §Α. Εάν κριθεί ότι υπάρχει δυνατότητα επισκευής, η ΟΕ προσδιορίζει τη διαδικασία επισκευής πρωτοτύπου και αφού εφαρμοστεί η διαδικασία επισκευής, μέσω του κατάλληλου βρόγχου, η διαδικασία δρομολογείται πίσω στη λειτουργία “ Τελικός έλεγχος και αξιολόγηση πρωτοτύπου” προς επανάληψη της όλης διαδικασίας.

Το EPC του σταδίου αυτού απεικονίζεται στο Σχήμα 137

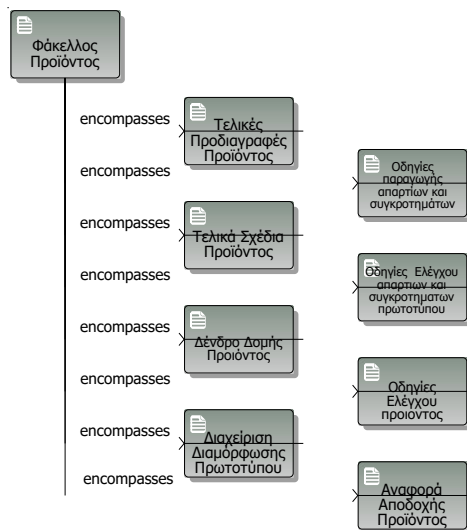
Μετά την αποδοχή του πρωτοτύπου, μέσω του ΡΙ “Έκδοση φακέλου προϊόντος” εκδίδονται πλέον τα Τελικά Σχέδια, οι Τελικές Προδιαγραφές, οι Τελικές Οδηγίες Ελέγχου καθώς και το Δέντρο Δομής του προϊόντος και δημιουργείται Φάκελος του Προϊόντος, που περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία και παρατηρήσεις που προέκυψαν κατά τη διάρκεια των τελικών ελέγχων, τη διαμόρφωση του πρωτοτύπου και την αναφορά αποδοχής προϊόντος. Το σχετικό διάγραμμα EPC απεικονίζεται Σχήμα 138, ενώ στο Σχήμα 139 φαίνεται η δομή του φακέλου προϊόντος.



Σχήμα 137. EPC Σταδίου Έλεγχος και επαλήθευση πρωτοτύπου



Σχήμα 138. EPC λειτουργίας Δημιουργία φάκελου προϊόντος



Σχήμα 139. Information carrier diagram Φάκελου προϊόντος



### **5.3.2.7 ΠΥΛΗ-6 , Τελική Αξιολόγηση**

Μετά την ολοκλήρωση του σταδίου “Έλεγχος και Επαλήθευση πρωτοτύπου”, ακολουθεί η ΠΥΛΗ-6, όπου γίνεται η τελική ανασκόπηση του προγράμματος και δίνεται η έγκριση για τη βιομηχανοποίηση του προϊόντος. Η διαδικασία αρχίζει με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Πρωτότυπο αποδεκτό”, που είναι ένα occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος του προηγούμενου σταδίου.

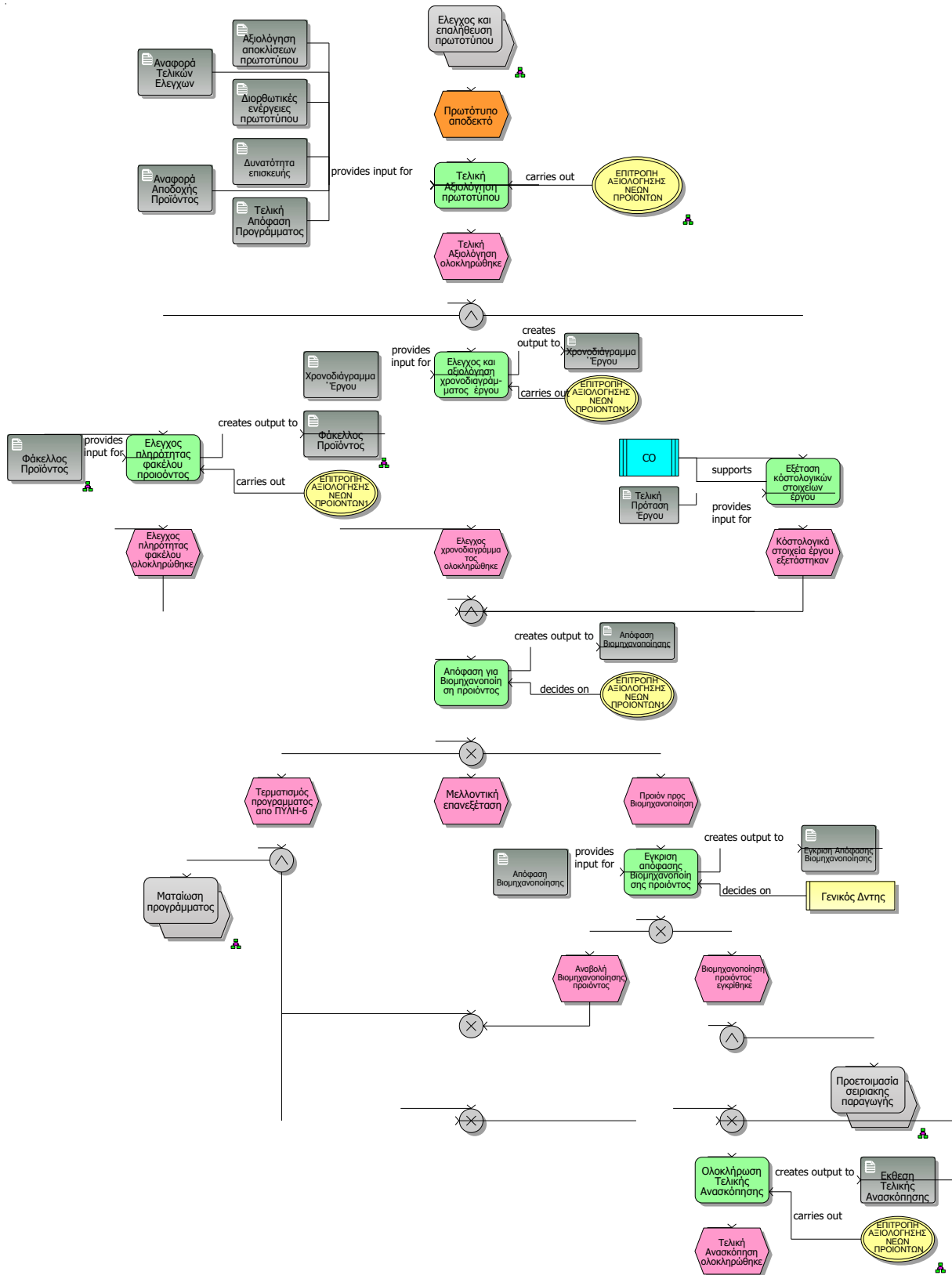
Η Επιτροπή Αξιολόγησης Νέων Προϊόντων αφού μελετήσει την Αναφορά Τελικών Ελέγχων, την Απόφαση Διάθεσης Προϊόντος, την Τελική Απόφαση Προγράμματος και την Αναφορά Αποδοχής Προϊόντος, αρχίζει τη διαδικασία της τελικής αξιολόγησης του πρωτοτύπου. Αρχικά εξετάζεται η λειτουργία της αποδοχής του προϊόντος, εάν δηλ τηρήθηκαν οι προβλεπόμενες διαδικασίες, εάν υπάρχει η Αναφορά Αποδοχής του προϊόντος, εάν η Απόφαση Διάθεσης στη περίπτωση αποκλίσεων από τη προδιαγραφή είναι επαρκώς αιτιολογημένη κλπ.

Μετά την ολοκλήρωση της αποδοχής του προϊόντος ακολουθούν :

- Ο Έλεγχος της πληρότητας του φακέλου προϊόντος
- Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του σταδίου καθώς και οι αιτίες απόκλισης, εάν υπάρχουν
- Η εξέταση των κοστολογικών στοιχείων του έργου με βάση τη Τελική Πρόταση Έργου.

Αφού ολοκληρωθούν και οι τρεις προηγούμενες λειτουργίες, αποφασίζεται εάν θα δοθεί η έγκριση για τη βιομηχανοποίηση του προϊόντος. Οι δυνατές αποφάσεις είναι: α) τερματισμός του προγράμματος, β) μελλοντική επανεξέταση και γ) προϊόν προς βιομηχανοποίηση.

Στη περίπτωση α), ενεργοποιείται το συμβάν “Τερματισμός προγράμματος απο ΠΥΛΗ-6”, η διαδικασία μέσω του PI, οδηγείται στη λειτουργία “Ματαίωση προγράμματος” και η διαδικασία της ΠΥΛΗΣ-6, μέσω του τελεστή AND, ολοκληρώνεται με την δημιουργία της “Έκθεσης Τελικής Ανασκόπησης”. Στη περίπτωση β) το πρόγραμμα δε ματαιώνεται, αλλά θα εξετασθεί σε μελλοντικό χρόνο και η διαδικασία ολοκληρώνεται με τον ίδιο τρόπο. Τέλος στη περίπτωση γ) η απόφαση βιομηχανοποίησης του προϊόντος, λαμβάνει την τελική έγκριση από τη Γενική Δνση και μέσω ενός τελεστή AND, προχωράει στο επόμενο στάδιο “Προετοιμασία σειριακής παραγωγής” ενώ συγχρόνως ολοκληρώνεται η διαδικασία με τη δημιουργία της “Έκθεσης Τελικής Ανασκόπησης”. Το σχετικό διάγραμμα EPC του σταδίου φαίνεται στο Σχήμα 140.



Σχήμα 140. EPC ΠΥΛΗΣ-6

### **5.3.2.8 Προετοιμασία Σειριακής παραγωγής**

Μετά την έγκριση βιομηχανοποίησης του προϊόντος ακολουθεί το στάδιο της προετοιμασίας για τη σειριακή παραγωγή του προϊόντος. Στόχος αυτού του σταδίου είναι να γίνουν όλες εκείνες οι απαραίτητες ενέργειες σε επενδύσεις, υποδομές, προμήθεια υλικών, προετοιμασία παραγωγής κλπ, ώστε να μπορέσει να παραχθεί το προϊόν σειριακά.

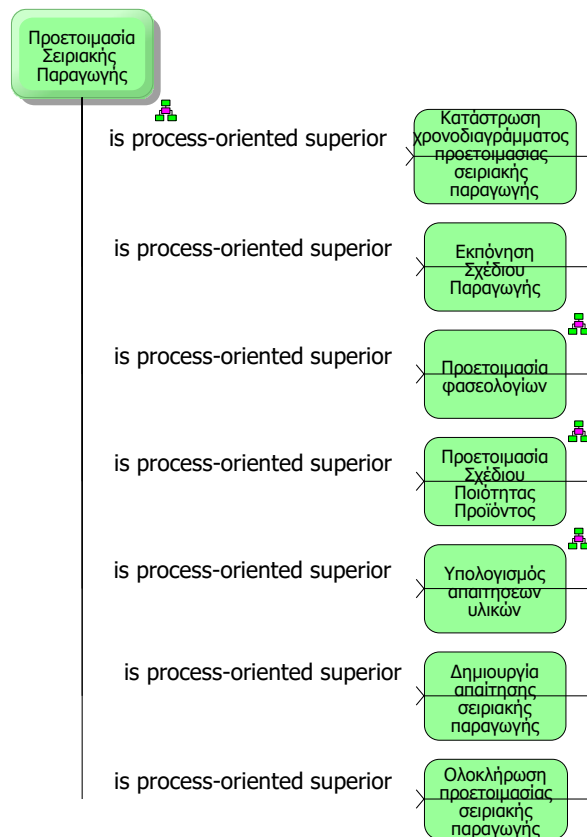
Οι βασικές λειτουργίες που απαρτίζουν το στάδιο αυτό (βλέπε *Σχήμα 141*) είναι :

- a) Κατάστρωση Χρονοδιαγράμματος προετοιμασίας σειριακής παραγωγής.
- b) Εκπόνηση του σχεδίου παραγωγής (manufacturing plan).
- c) Προετοιμασία φασεολογίων
- d) Σχέδιο Ποιότητας Προϊόντος
- e) Δημιουργία απαίτησης σειριακής παραγωγής
- f) Υπολογισμός απαιτήσεων υλικών
- g) Ολοκλήρωση προετοιμασίας σειριακής παραγωγής

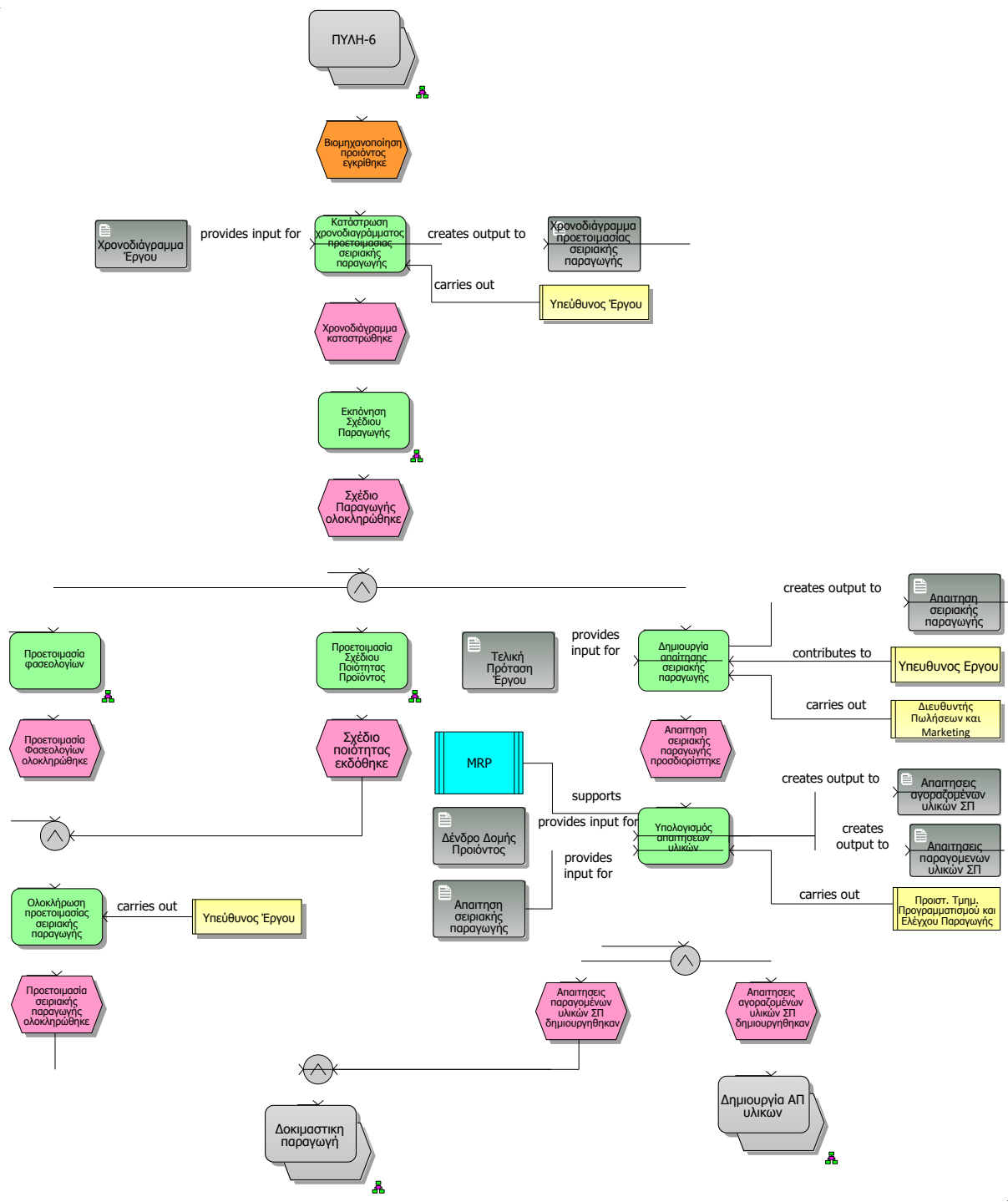
Η εκτέλεση του σταδίου αρχίζει με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Βιομηχανοποίηση προϊόντος εγκρίθηκε”, που είναι occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος της ΠΥΛΗΣ-6. Η πρώτη λειτουργία που εκτελείται είναι αυτή της κατάστρωσης αναλυτικού χρονοδιαγράμματος για τη προετοιμασία της σειριακής παραγωγής. Ακολουθεί η κατάστρωση του σχεδίου παραγωγής, στο οποίο θα αποτυπωθεί, το πώς θα υλοποιηθεί η παραγωγή του προϊόντος, τα απάρτια, που πρόκειται να κατασκευαστούν, τα απάρτια που θα αγοραστούν, το απαιτούμενο υποκατασκευαστικό έργο κλπ.

Μετά την ολοκλήρωση της λειτουργίας αυτής εκτελούνται παράλληλα, μέσω του τελεστή AND, η “Προετοιμασία φασεολογίων”, η “Προετοιμασία Σχεδίου Ποιότητας Προϊόντος”. Επίσης ο Δντης Πωλήσεων και marketing με βάση τη Τελική πρόταση Έργου και τις προβλέψεις πωλήσεων, δημιουργεί την “Απαίτηση σειριακής παραγωγής”, ζητεί δηλ να παραχθεί συγκεκριμένη ποσότητα προϊόντος. Με βάση την απαίτηση αυτή και το δένδρο δομής του προϊόντος υπολογίζονται τα απαιτούμενα υλικά και δημιουργούνται οι “Απαιτήσεις παραγομένων υλικών ΣΠ” και οι “Απαιτήσεις αγοραζομένων υλικών ΣΠ”. Ακολούθως μέσω ενός τελεστή AND ενεργοποιούνται το συμβάν “Απαιτήσεις αγοραζομένων υλικών ΣΠ δημιουργήθηκαν” και αρχίζει η διαδικασία προμήθειας των υλικών μέσω του PI “Δημιουργία ΑΠ υλικών” καθώς επίσης και το συμβάν “Απαιτήσεις παραγομένων υλικών ΣΠ δημιουργήθηκαν” οπότε με την ενεργοποίηση και του συμβάντος “Προετοιμασία σειριακής παραγωγής ολοκληρώθηκε” αρχίζει το επόμενο στάδιο, η δοκιμαστική παραγωγή. Το EPC του σταδίου απεικονίζεται

*Σχήμα 142.*



**Σχήμα 141. Δενδρικό Διάγραμμα Προετοιμασίας Σειριακής Παραγωγής**



Σχήμα 142. EPC Προετοιμασίας Σειριακής Παραγωγής

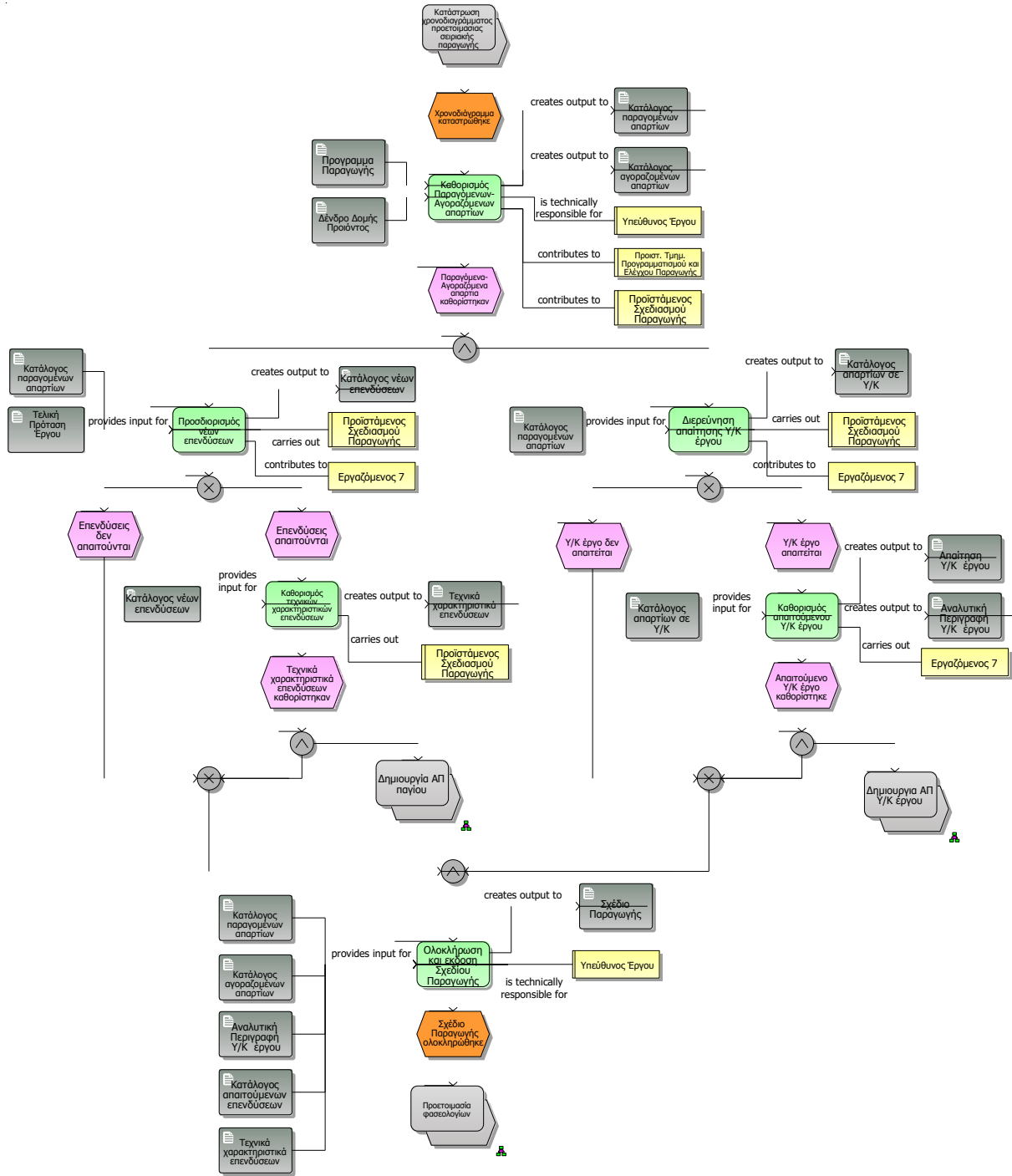
### **5.3.2.9 Εκπόνηση Σχεδίου Παραγωγής**

Η πρώτη και ιδιαίτερα σημαντική λειτουργία στη κατάσταση του Σχεδίου Παραγωγής, είναι αυτή του προσδιορισμού των παραγομένων και αγοραζομένων απαρτίων. Ο Υπεύθυνος Έργου συνεργάζεται με τον Προϊστάμενο του Τμήματος Προγραμματισμού Παραγωγής καθώς και με τον Προϊστάμενο Σχεδιασμού Παραγωγής και με βάση το πρόγραμμα παραγωγής της εταιρείας και τις κατασκευαστικές δυνατότητες που υπάρχουν, αποφασίζουν ποια απάρτια θα κατασκευαστούν στην εταιρεία και ποια θα αγοραστούν έτοιμα. Σαν αποτέλεσμα της λειτουργίας αυτής είναι η δημιουργία δυο κατάλογων : α) Κατάλογος παραγομένων απαρτίων και β) Κατάλογος αγοραζομένων απαρτίων

Μετά τον προσδιορισμό των παραγομένων – αγοραζόμενων απαρτίων, εκτελούνται παράλληλα οι ακόλουθες λειτουργίες :

- Προσδιορισμός απαιτούμενων νέων επενδύσεων. Σκοπός της λειτουργίας αυτής είναι προσδιορίσει τις τυχόν αναγκαίες επενδύσεις σε υποδομές η και εξοπλισμό, που απαιτούνται για την υλοποίηση του έργου, με βάση τα δεδομένα της ΤΠΕ και τον κατάλογο παραγομένων απαρτίων. Στη περίπτωση που απαιτούνται νέες επενδύσεις, προδιαγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και μέσω ενός τελεστή AND και του PI “Δημιουργία ΑΠ παγίου” αρχίζει η διαδικασία υλοποίησης της προμήθειας τους. Στην αντίθετη περίπτωση, τότε ενεργοποιείται το συμβάν “Επενδύσεις δεν απαιτούνται” και η ροή της διαδικασίας μέσω του τελεστή XOR κατευθύνεται προς τον τελεστή AND και αναμένει την ολοκλήρωση του άλλου κλάδου.
- Προσδιορισμός απαιτούμενου υποκατασκευαστικού έργου. Σκοπός της λειτουργίας αυτής είναι να προσδιοριστούν οι τυχόν απαιτήσεις σε Υποκατασκευαστικό Έργο η υπηρεσίες, ούτως ώστε το τμήμα Υποκατασκευαστών να προχωρήσει στη προμήθεια της υπηρεσίας αυτής. Με βάση τον κατάλογο των παραγομένων απαρτίων, εξετάζεται εάν απαιτείται Υ/Κ έργο και δημιουργείται ο “κατάλογος απαρτίων σε Υ/Κ”. Στη περίπτωση όπου απαιτείται Υ/Κ έργο, δημιουργείται η απαίτηση Υ/Κ έργου και η αναλυτική περιγραφή Υ/Κ έργου και μέσω ενός τελεστή AND και του PI “Δημιουργία ΑΠ Υ/Κ έργου” αρχίζει η διαδικασία υλοποίησης της προμήθειας τους. Στην αντίθετη περίπτωση, τότε ενεργοποιείται το συμβάν “Υ/Κ έργο δεν απαιτείται” και η ροή της διαδικασίας μέσω του τελεστή XOR κατευθύνεται προς τον τελεστή AND. και αναμένει την ολοκλήρωση του άλλου κλάδου.

Μετά την ολοκλήρωση και των δυο ανωτέρω λειτουργιών, μέσω του τελεστή AND, ολοκληρώνεται και εκδίδεται το Σχέδιο Παραγωγής. Το σχετικό EPC απεικονίζεται στο *Σχήμα 143*.



Σχήμα 143. EPC Σχέδιου Παραγωγής

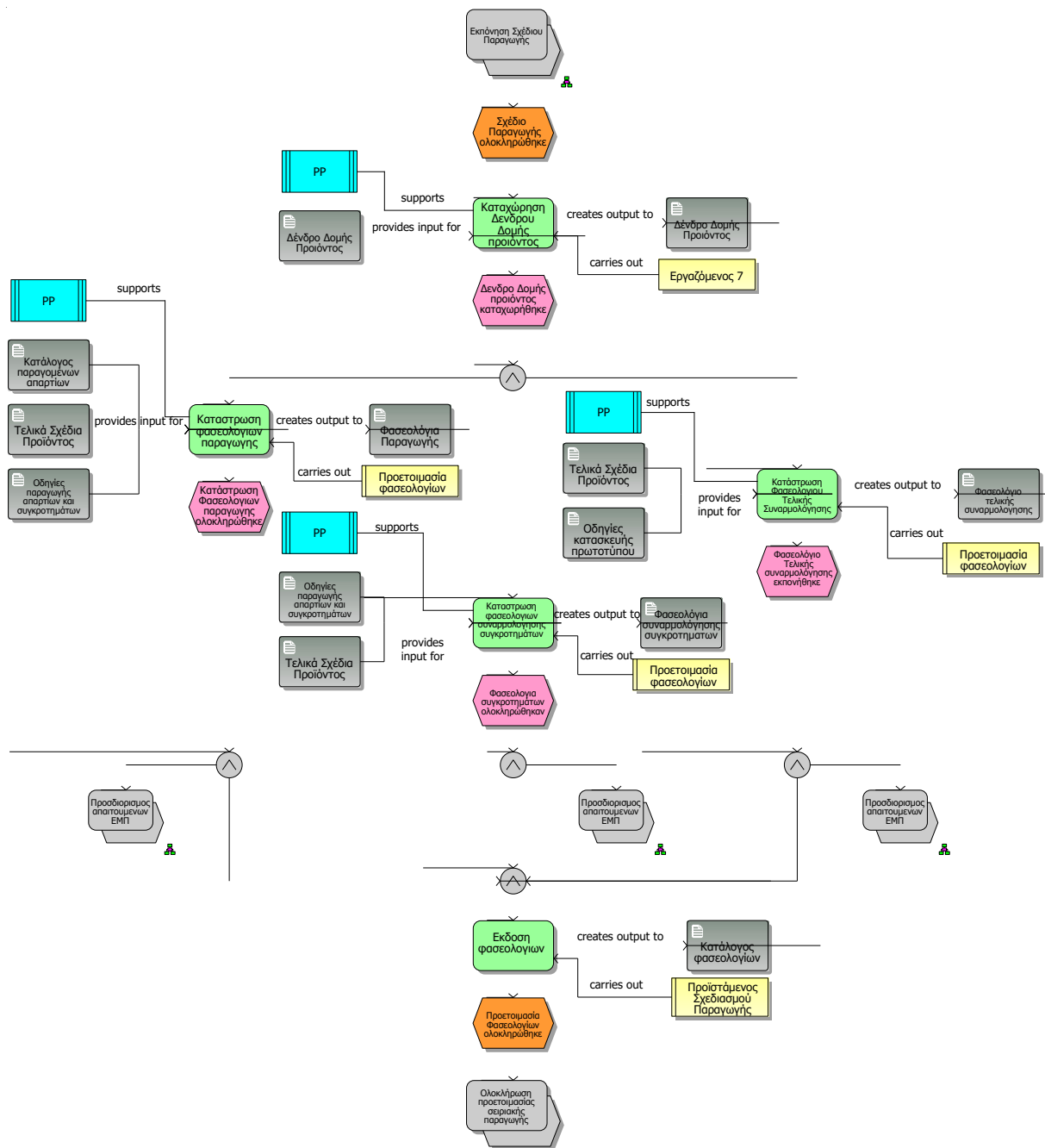
### **5.3.2.10 Προετοιμασία φασεολογίων**

Σκοπός της λειτουργίας αυτής είναι να εκπονήσει τα φασεολόγια παραγωγής , για τα επιμέρους απάρτια, που έχει προσδιοριστεί από το Σχέδιο Παραγωγής, ότι θα κατασκευαστούν στις εγκαταστάσεις της εταιρείας, τα φασεολόγια συναρμολόγησης συγκροτημάτων καθώς και το φασεολόγιο τελικής συναρμολόγησης του προϊόντος.

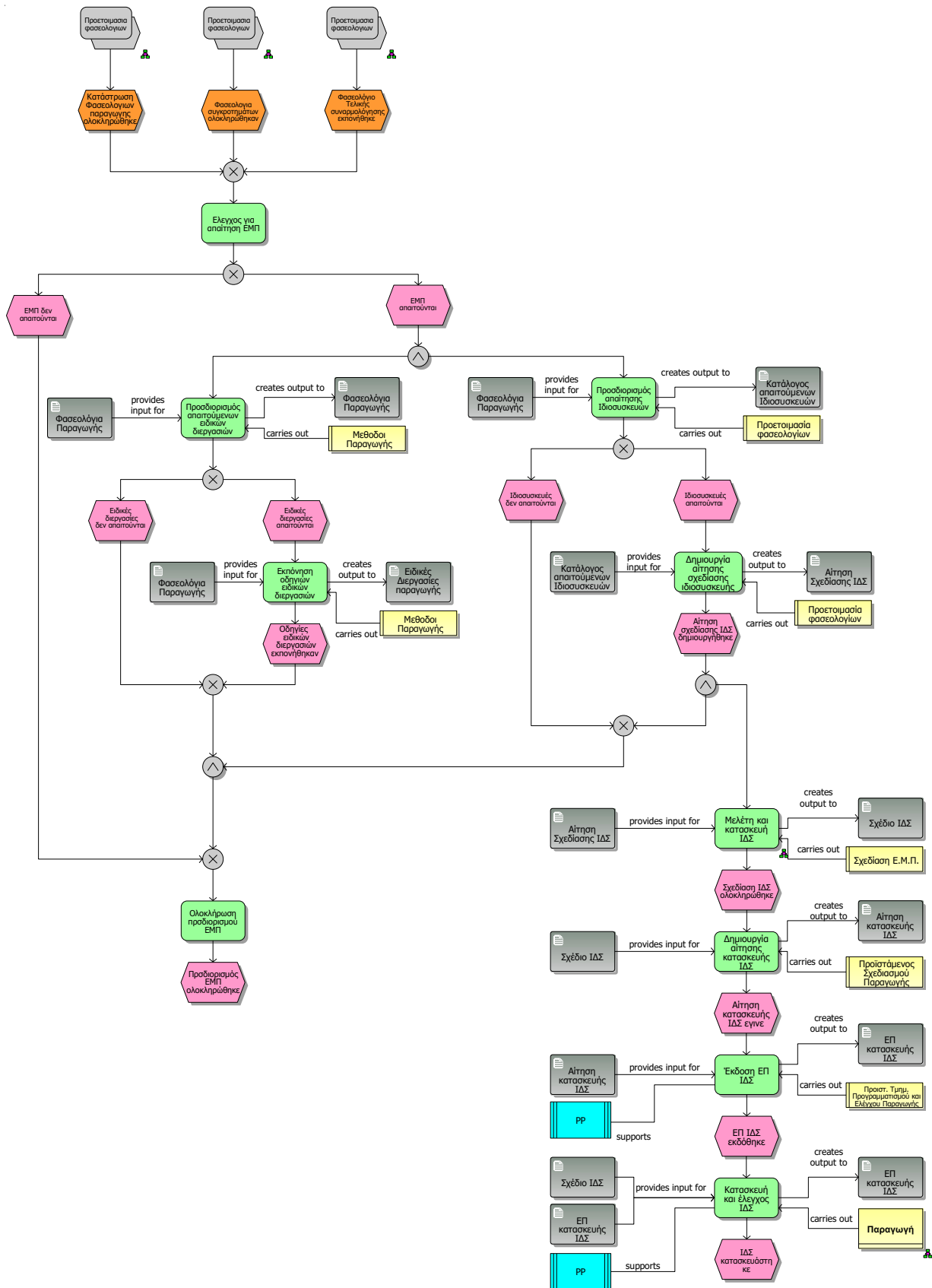
Η πρώτη λειτουργία που εκτελείται είναι η καταχώρηση του Δένδρου Δομής του προϊόντος στο πληροφοριακό σύστημα , μέσω του module PP. Ακολούθως η διαδικασία διαχωρίζεται παράλληλα, μέσω ενός τελεστή AND, σε τρεις επιμέρους λειτουργίες, την κατάστρωση φασεολογίων παραγωγής για τα επιμέρους απάρτια, συναρμολόγησης συγκροτημάτων και τελικής συναρμολόγησης. Μετά την ολοκλήρωση κάθε λειτουργίας, η διαδικασία μέσω ενός τελεστή AND διακλαδώνεται προς το ΡΙ “Προσδιορισμός απαιτούμενων ΕΜΠ”, όπου εκτελείται η λειτουργία του προσδιορισμού των αναγκαίων ΕΜΠ και εφόσον απαιτείται η μελέτη και κατασκευή των ΙΔΣ, ενώ μέσω του άλλου κλάδου οι τρεις διαδικασίες συγκλίνουν στο τελεστή AND , για να ακολουθήσει η έκδοση των φασεολογίων και να ολοκληρωθεί η λειτουργία..

Το ΕΡC της λειτουργίας “Προετοιμασία φασεολογίων ” φαίνεται στο *Σχήμα 144*, ενώ στο *Σχήμα 145*, απεικονίζεται η λειτουργία “Προσδιορισμός απαιτούμενων ΕΜΠ”.





Σχήμα 144. EPC Λειτουργίας “Προετοιμασία φασεολογίων



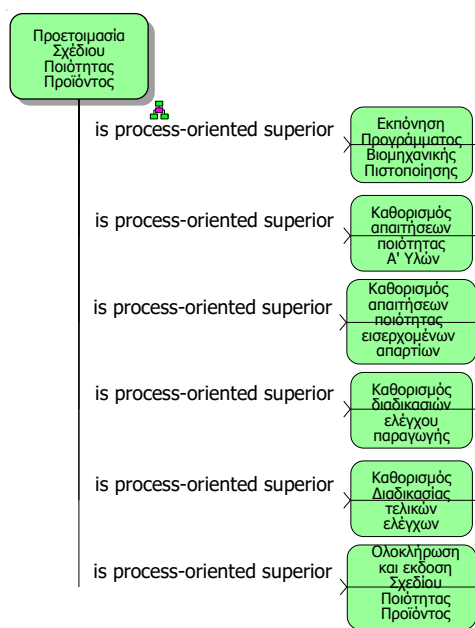
Σχήμα 145. EPC Λειτουργίας "Προσδιορισμός απαιτούμενων ΕΜΠ"

### 5.3.2.11 Προετοιμασία Σχεδίου Ποιότητας Προϊόντος

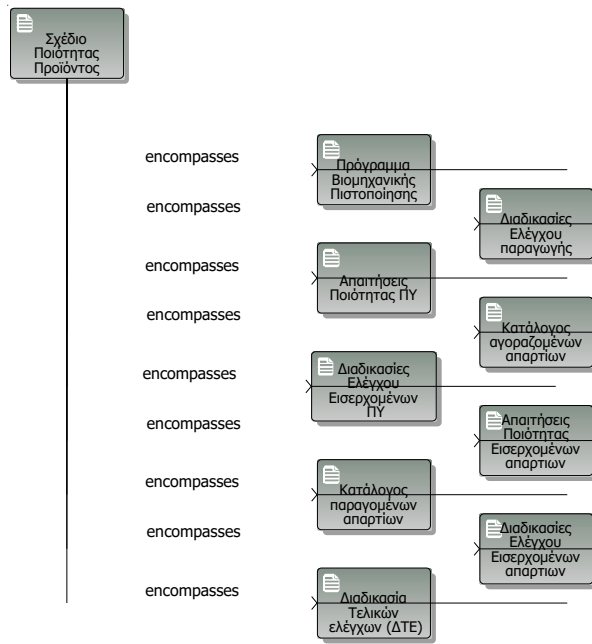
Παράλληλα με τη προετοιμασία των φασεολογιών , εκτελείται και η κατάστρωση του Σχεδίου Ποιότητας του προϊόντος . Το Σχέδιο ποιότητας περιλαμβάνει όλες εκείνες τις διαδικασίες βάσει των οποίων θα επιβεβαιώνεται η συμμόρφωση του προϊόντος με τα σχέδια και τις προδιαγραφές, σε όλες τις φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας , από τον έλεγχο των εισερχομένων υλικών και υπηρεσιών μέχρι τη συσκευασία και παράδοση του προϊόντος.

Οι λειτουργίες που απαρτίζουν την εκπόνηση του Σχεδίου Ποιότητας (βλέπε Σχήμα 146) είναι οι : α) Εκπόνηση Προγράμματος Βιομηχανικής Πιστοποίησης, β) Καθορισμός απαιτήσεων ποιότητας Α' Υλών, γ) Καθορισμός απαιτήσεων ποιότητας εισερχομένων απαρτίων, δ) Καθορισμός διαδικασιών ελέγχου παραγωγής, ε) Καθορισμός Διαδικασίας τελικών ελέγχων και στ) Ολοκλήρωση και έκδοση Σχεδίου Ποιότητας Προϊόντος.

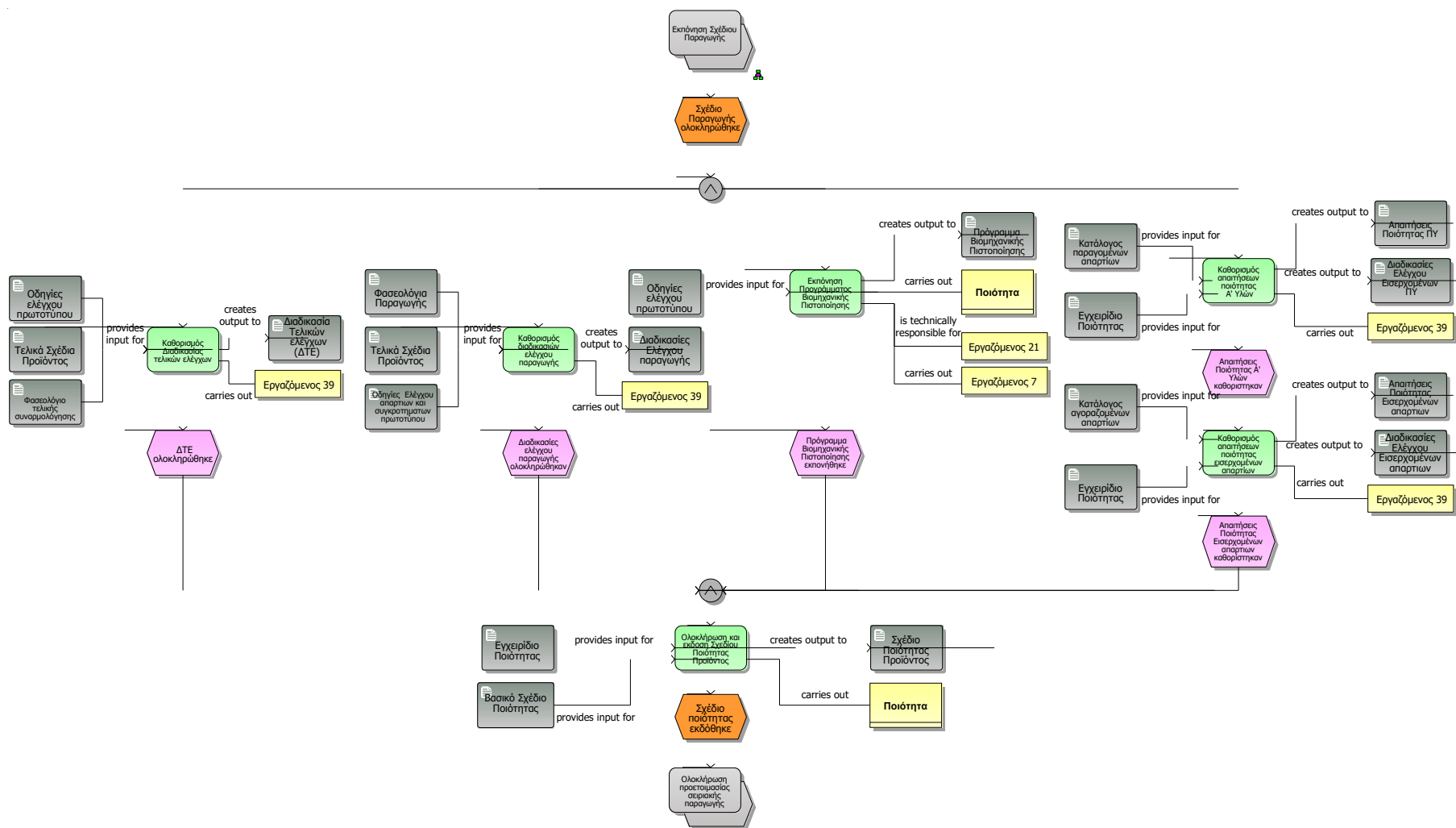
Τα έγγραφα που συνθέτουν το Σχέδιο Ποιότητας του προϊόντος (βλέπε Σχήμα 147) είναι το Πρόγραμμα Βιομηχανικής Πιστοποίησης, ο κατάλογος αγοραζομένων απαρτίων, ο κατάλογος παραγομένων απαρτίων, οι απαιτήσεις ποιότητας ΠΥ, οι διαδικασίες ελέγχου εισερχομένων ΠΥ, οι διαδικασίες ελέγχου εισερχομένων απαρτίων, οι διαδικασίες ελέγχου παραγωγής και η διαδικασία τελικών ελέγχων.



Σχήμα 146. Δενδρικό Διάγραμμα Προετοιμασίας Σχεδίου Ποιότητας



**Σχήμα 147. Information carrier diagram Σχέδιου Ποιότητας Προϊόντος**



Σχήμα 148. EPC Προετοιμασία Σχεδίου Ποιότητας Προϊόντος

Από τις ανωτέρω λειτουργίες ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει στη εκπόνηση προγράμματος Βιομηχανικής πιστοποίησης. Το πρόγραμμα αυτό αποτελείται από μια σειρά δοκιμών που θα εκτελεστούν στα προϊόντα της δοκιμαστικής παραγωγής και στοχεύει στην επιβεβαίωση της επάρκειας των φρασεολογίων, του εξοπλισμού, των ειδικών διεργασιών, των ΕΜΠ κλπ, να παράξουν ένα σειριακό προϊόν που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της προδιαγραφής του προϊόντος.

Όταν ολοκληρωθούν όλες οι προαναφερθείσες ενέργειες, η διαδικασία προχωράει στην ολοκλήρωση και έκδοση του Σχέδιου Ποιότητας του Προϊόντος από το τμήμα Ποιότητας. Το σχετικό ΕΡC απεικονίζεται στο *Σχήμα 148*.

### **5.3.2.12 Δοκιμαστική Παραγωγή**

Μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας της Σειριακής παραγωγής , αρχίζει το στάδιο της Δοκιμαστικής Παραγωγής. Σκοπός του σταδίου αυτού, είναι να παραχθούν βιομηχανικά πρωτότυπα η μια περιορισμένη παρτίδα προϊόντων, η οδηγός μερίδα (pilot lot), ώστε να διαπιστωθεί η επάρκεια των φασεολογίων, των Ειδικών Μέσων Παραγωγής και του Εξοπλισμού , για τη μαζική παραγωγή του προϊόντος σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές, καθώς επίσης και ο καθορισμός των πρότυπων χρόνων παραγωγής.

Το στάδιο της δοκιμαστικής Παραγωγής αρχίζει με την ενεργοποίηση και των δύο συμβάντων “Προετοιμασία σειριακής παραγωγής ολοκληρώθηκε” και “Απαιτήσεις παραγομένων υλικών ΣΠ δημιουργήθηκαν”. Και τα δύο αυτά συμβάντα αποτελούν occurrence copies των αντιστοίχων συμβάντων του προηγούμενου σταδίου “Προετοιμασία Σειριακής Παραγωγής”. Κατόπιν ο προϊστάμενος του Τμήματος Προγραμματισμού και Ελέγχου Παράγωγης με βάση την “Απαιτήση σειριακής παραγωγής”, εκδίδει την Εντολή Παραγωγής τελικής συναρμολόγησης και εν συνεχεία προβαίνει στη δημιουργία των ΕΠ των απαρτίων, σύμφωνα με τις “Απαιτήσεις παραγομένων υλικών ΣΠ”. Οι λειτουργίες αυτές υποστηρίζονται από το module PP. Οι επόμενες λειτουργίες, που εκτελούνται μέσω των module PP και MM, είναι ο έλεγχος στην αποθήκη για την ύπαρξη ΠΥ για την κατασκευή απαρτίων καθώς και ο έλεγχος διαθεσιμότητας των απαιτούμενων ΕΜΠ σύμφωνα με το φασεολόγιο παραγωγής. Αφού ολοκληρωθούν οι ανωτέρω λειτουργίες ακολουθεί ο προσδιορισμός των απαρτίων για τα οποία δύναται να αρχίσει η παραγωγή τους. Εάν από τη διερεύνηση προκύψει ότι, δεν υπάρχουν απάρτια με δυνατότητα παραγωγής, τότε η διαδικασία οδηγείται, μέσω του κατάλληλου Loop, πίσω στο τελεστή XOR και επαναλαμβάνεται η λειτουργία “Έλεγχος διαθεσιμότητας ΠΥ”, στην αντίθετη δε περίπτωση η ροή της διαδικασίας διακλαδώνεται μέσω ενός τελεστή AND σε δυο κλάδους ένα προς την παραγωγή απαρτίων και ένα προς τη παραγωγή συγκροτημάτων.

Για όσα απάρτια προσδιορίστηκε, ότι υπάρχει δυνατότητα κατασκευής, εκδίδονται οι αντίστοιχες ΕΠ και αρχίζει η κατασκευή τους σύμφωνα με το φασεολόγιο παραγωγής. Αφού ολοκληρωθεί η παραγωγή των απαρτίων, ακολουθεί ο έλεγχος συμμόρφωσης των απαρτίων με τα σχέδια, που απεικονίζεται με τη λειτουργία “Έλεγχος Ποιότητας απαρτίων”, η οποία έχει αντιστοιχηθεί σε ένα ξεχωριστό ECP.

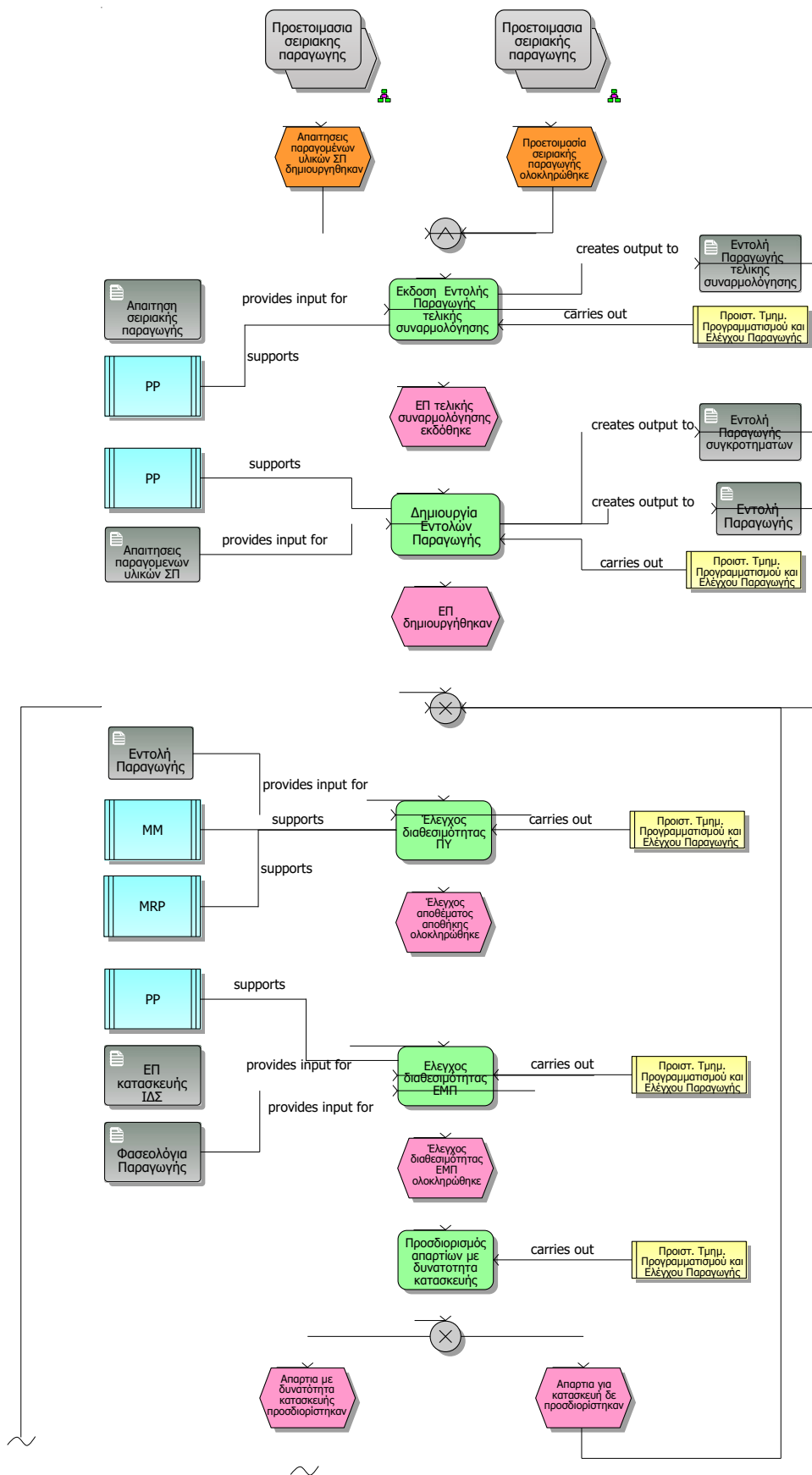
Μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου των απαρτίων, η διαδικασία διαχωρίζεται μέσω ενός τελεστή AND σε τρεις παράλληλους κλάδους. Ο πρώτος κλάδος μέσω του PI “Τροποποίηση TDP, MDP”, στη διαδικασία όπου γίνονται οι τυχόν διορθώσεις στο Τεχνικό Πακέτο Δεδομένων (Technical Data Package, TDP) η/και στο Κατασκευαστικό Πακέτο Δεδομένων (Manufacturing Data Package, MDP, που προκύπτουν από τη δοκιμαστική παραγωγή, το EPC του οποίου στο Σχήμα 150.

Ο δεύτερος κλάδος αντιστοιχεί στη μεταφορά των αποδεκτών απαρτίων στην ενδιάμεση αποθήκη (αποθήκη ετοιμών) και των μη γαποδεκτών στην αποθήκη απορριπτόμενων. Ο τρίτος κλάδος οδηγεί στη λειτουργία “Έλεγχος ολοκλήρωσης κατασκευής απαρτίων”, όπου ελέγχεται, εάν έχουν κατασκευαστεί όλα τα απαιτούμενα απάρτια για τη συναρμολόγηση του τελικού προϊόντος. Στη περίπτωση όπου δεν έχουν παραχθεί τα απαιτούμενα απάρτια, ενεργοποιείται το συμβάν “Κατασκευή απαρτίων δεν έχει ολοκληρωθεί” και η ροή της διαδικασίας μεταφέρεται μέσω κατάλληλου loop πίσω στο τελεστή OR, για να επαναληφθεί η λειτουργία “Έλεγχος διαθεσιμότητας ΠΥ”. Εάν έχουν παραχθεί τα αναγκαία απάρτια, ενεργοποιείται το συμβάν “Κατασκευή απαρτίων ολοκληρώθηκε” και η ροή της διαδικασίας μεταβαίνει στο τελεστή AND, αναμένοντας την ολοκλήρωση της συναρμολόγησης των συγκροτημάτων.

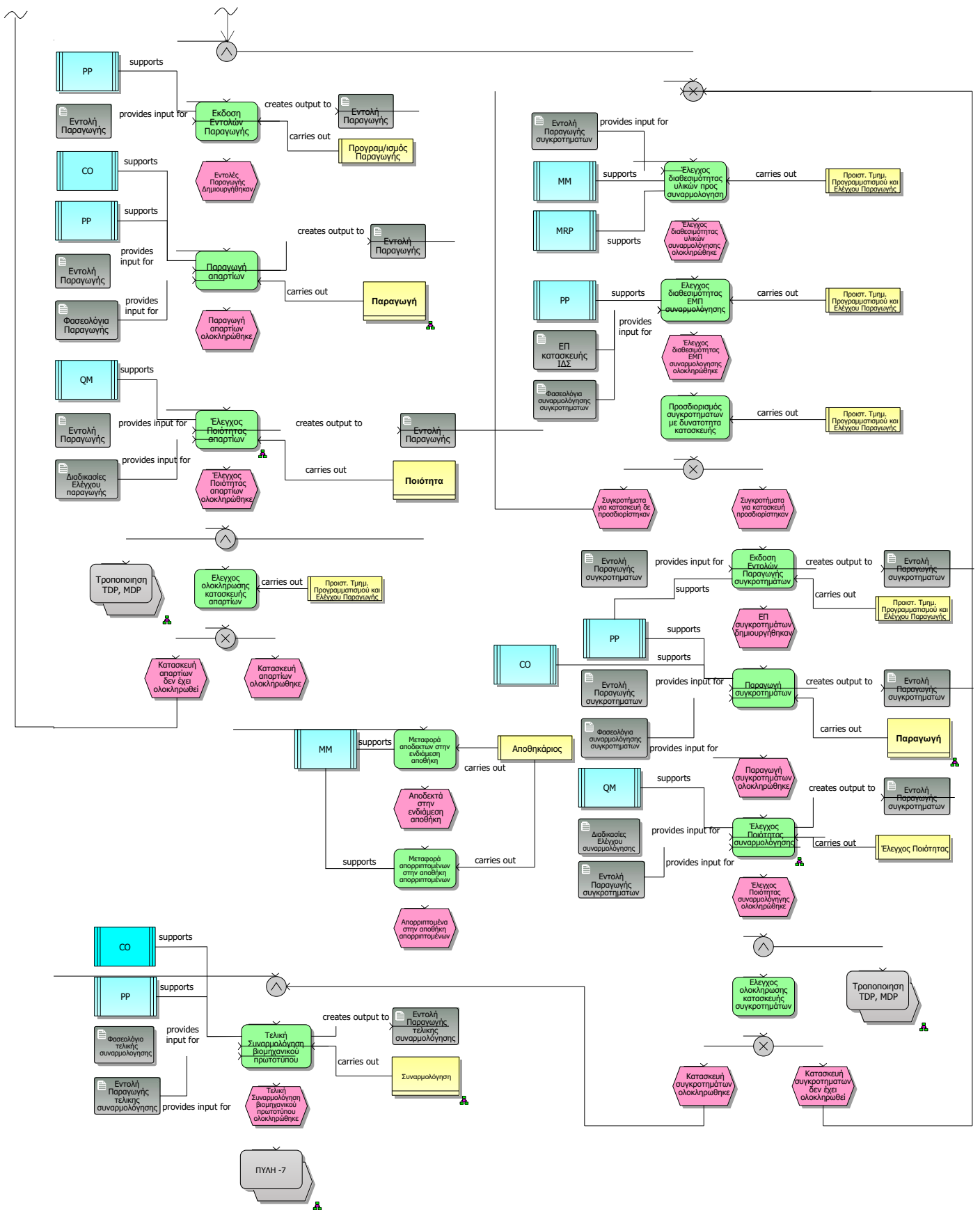
Παράλληλα με την κατασκευή των απαρτίων αρχίζει και η συναρμολόγηση των συγκροτημάτων. Στη πράξη βέβαια, αυτό δεν μπορεί να επιτευχθεί, καθόσον απαιτείται κάποιος χρόνος για την κατασκευή των επιμέρους απαρτίων ενός συγκροτήματος, πριν αρχίσει η συναρμολόγηση του, αυτό όμως ουδόλως επηρεάζει τη φιλοσοφία και τη σχεδίαση της διαδικασίας. Όμοια με τη διαδικασία παραγωγής απαρτίων, ο προϊστάμενος του Τμήματος Προγραμματισμού και Ελέγχου Παραγωγής ελέγχει την διαθεσιμότητα των απαιτούμενων υλικών και ΕΜΠ για τη συναρμολόγηση των συγκροτημάτων. Εάν από τον έλεγχο προκύψει ότι, δεν υπάρχουν υλικά για συναρμολόγηση, τότε η διαδικασία μέσω του τελεστή XOR δρομολογείται πίσω για επανεκτέλεση της λειτουργίας “Έλεγχος διαθεσιμότητας υλικών προς συναρμολόγηση” και η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου προσδιοριστούν συγκροτήματα με διαθεσιμότητα υλικών προς συναρμολόγηση. Στη περίπτωση αυτή ενεργοποιείται το συμβάν “Συγκροτήματα για κατασκευή προσδιορίστηκαν” και εκδίδονται οι αντίστοιχες εντολές παραγωγής συναρμολόγησης. Ακολουθεί η παραγωγή των συγκροτημάτων και ο Έλεγχος Ποιότητας συγκροτημάτων.

Με παρόμοιο τρόπο όταν ολοκληρωθεί ο έλεγχος ποιότητας, η διαδικασία μέσω ενός τελεστή AND, οδεύει προς το PI “Τροποποίηση TDP, MDP”, καθώς και στη λειτουργία “Έλεγχος ολοκλήρωσης κατασκευής συγκροτημάτων”, όπου ελέγχεται, εάν έχουν παραχθεί όλα τα συγκροτήματα. Στη περίπτωση όπου, δεν έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή όλων των απαιτούμενων συγκροτημάτων, η διαδικασία δρομολογείται πίσω στη λειτουργία “Έλεγχος διαθεσιμότητας υλικών προς συναρμολόγηση” και η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται για να προσδιοριστούν και άλλα συγκροτήματα με διαθεσιμότητα υλικών προς συναρμολόγηση. Εάν όμως από τον έλεγχο προκύψει ότι η κατασκευή συγκροτημάτων ολοκληρώθηκε, η ροή διαδικασίας συγκλίνει με τη διαδικασία παραγωγής απαρτίων μέσω ενός τελεστή AND και ακολούθως εκτελείται η λειτουργία “Τελική Συναρμολόγηση βιομηχανικού πρωτοτύπου”, όταν δε ολοκληρωθεί η τελική συναρμολόγηση, ο έλεγχος της διαδικασίας μεταβαίνει στο επόμενο στάδιο, της βιομηχανικής πιστοποίησης, μέσω του PI “ΠΥΛΗ-7”. Το EPC του σταδίου απεικονίζεται στο Σχήμα 149.

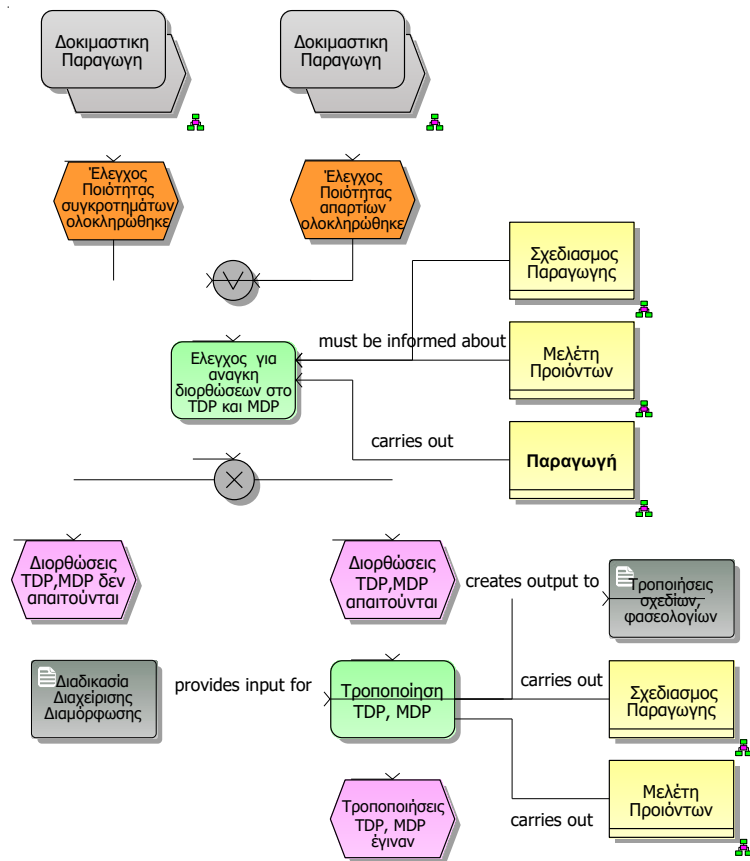




Σχήμα 149. EPC Διαδικασίας Δοκιμαστικής Παραγωγής



Σχήμα 155. EPC Διαδικασίας Δοκιμαστικής Παραγωγής



**Σχήμα 150. EPC Διαδικασίας τροποποίησης TDP MDP**

### 5.3.2.13 Έλεγχος Ποιότητας

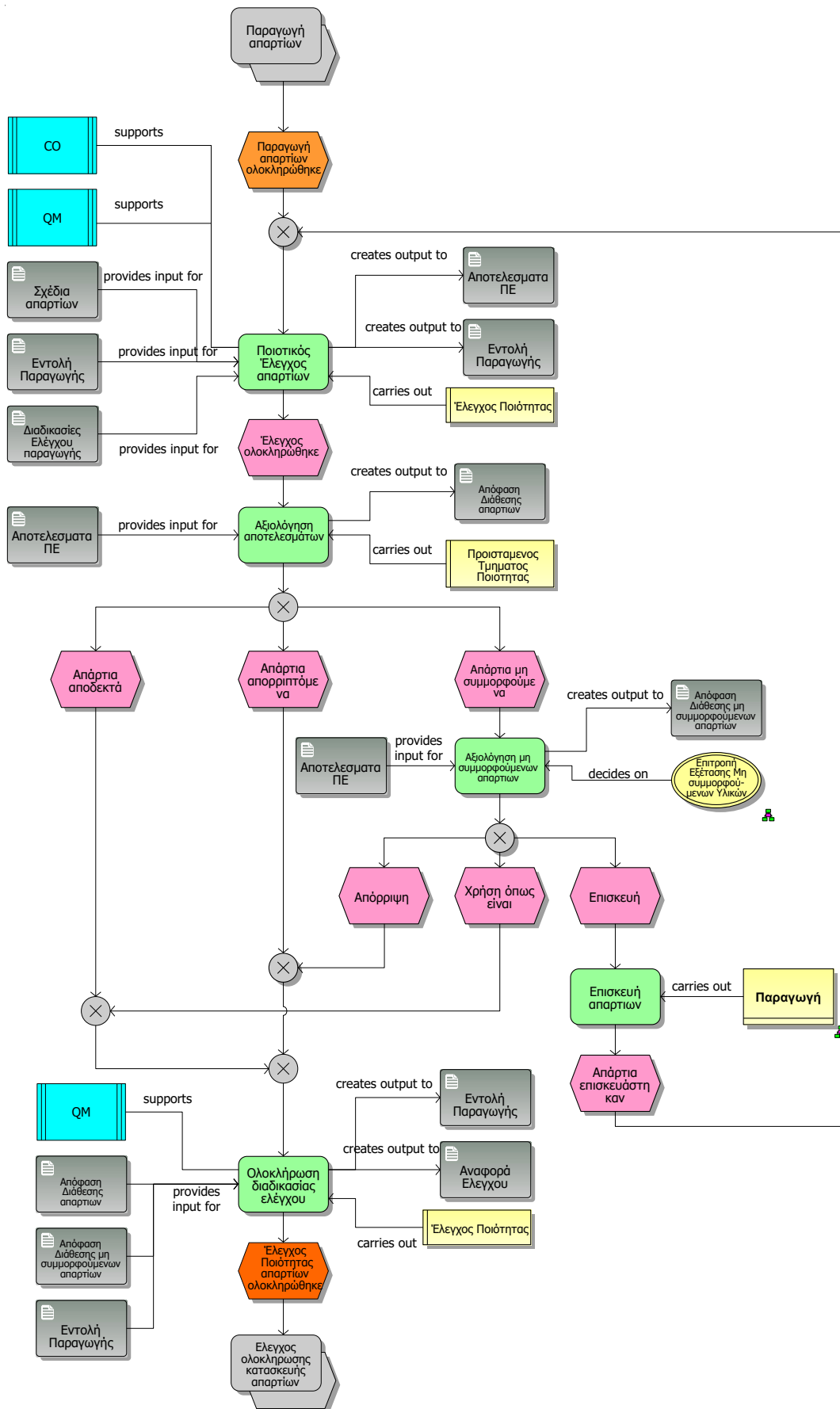
Μετά την ολοκλήρωση της παραγωγής των απαρτίων και την ενεργοποίηση του συμβάντος “Παραγωγή απαρτίων ολοκληρώθηκε” , ακολουθεί ο ποιοτικός έλεγχος παραγωγής, η λειτουργία δηλ όπου, θα επιβεβαιωθεί η συμμόρφωση των απαρτίων με τις απαιτήσεις των σχεδίων και των προδιαγραφών, που έχουν τεθεί για το συγκεκριμένο απάρτιο. Οι ενέργειες αυτές εκτελούνται στη θέση εργασίας “Έλεγχος Ποιότητας” , όπως αυτές προσδιορίζονται στο αντίστοιχο φασεολόγιο και ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια των απαρτίων και τις διαδικασίες ελέγχου παραγωγής. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών ελέγχου , εκτελείται από τον “Προϊστάμενο Τμήματος Ποιότητας” η λειτουργία “Αξιολόγηση αποτελεσμάτων”. Τα παραχθέντα υλικά χαρακτηρίζονται ως:

- a) Υλικά αποδεκτά
- b) Υλικά απορριπτόμενα
- c) Υλικά μη συμμορφούμενα , δηλ υλικά που παρουσιάζουν κάποιες αποκλίσεις, οι οποίες πρέπει να αξιολογηθούν πιο επισταμένα.

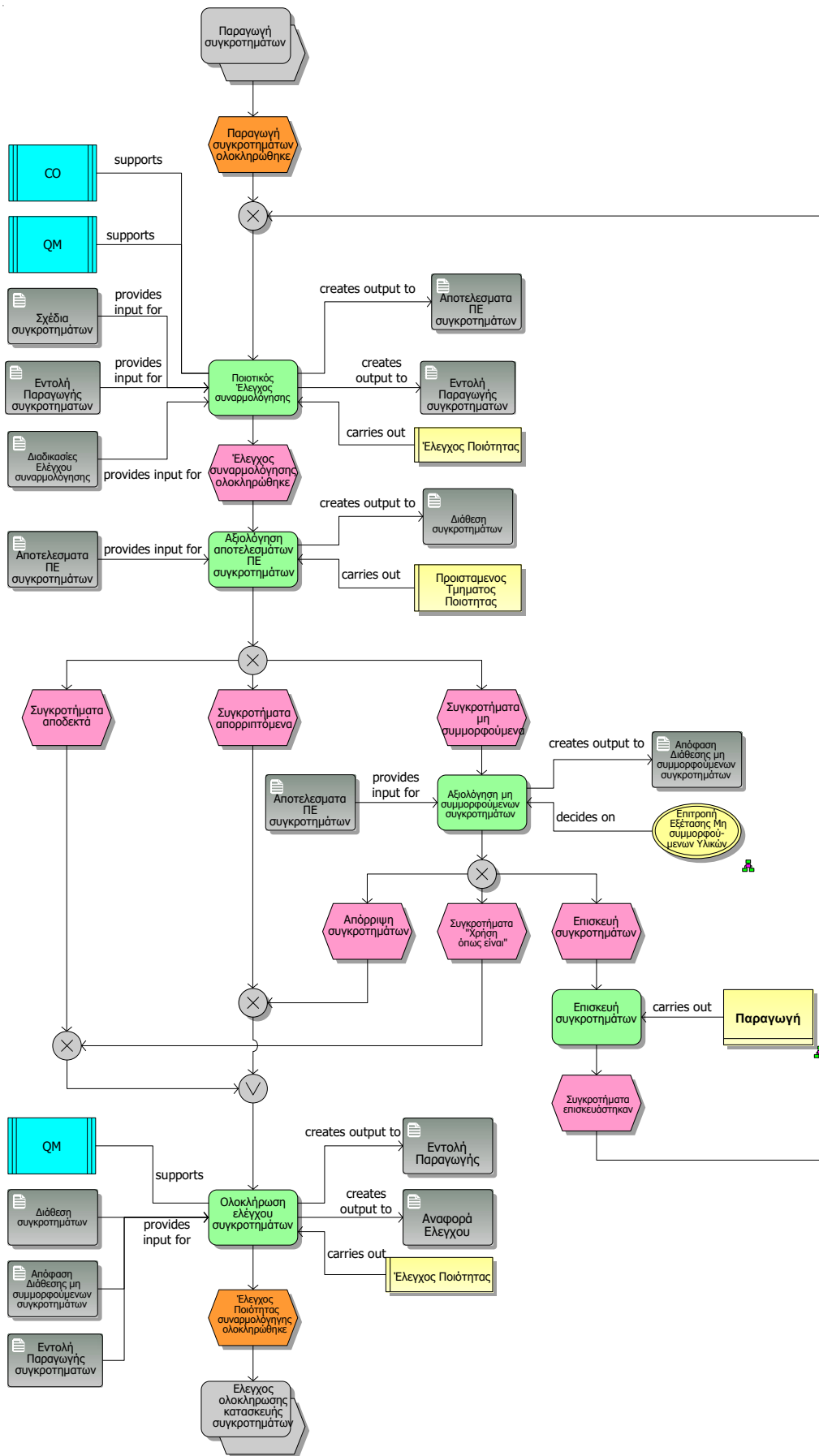
Εφόσον υπάρχουν μη συμμορφούμενα υλικά , ενεργοποιείται το συμβάν “Υλικά μη συμμορφούμενα” και ακολουθεί η λειτουργία “Αξιολόγηση μη συμμορφούμενων υλικών”. Η λειτουργία αυτή εκτελείται από την “Επιτροπή Εξέτασης Μη συμμορφούμενων Υλικών” , η οποία αποφασίζει και για τη διάθεση των υλικών και εκδίδει την σχετική “Απόφαση Διάθεσης μη συμμορφούμενων Υλικών”. Η απόφαση διάθεσης μπορεί να είναι μια από τις κάτωθι:

- a) Χρήση όπως είναι (αφορά περιπτώσεις αποκλίσεων ήσσονος σημασίας, που δεν επηρεάζουν τη λειτουργικότητα του απαρτίου)
- b) Απόρριψη
- c) Επισκευή (αφορά περιπτώσεις όπου, το απάρτιο θα επισκευαστεί με συγκεκριμένο τρόπο και μετά την επισκευή θα μπορεί, να χρησιμοποιηθεί χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργικότητα και η ασφάλεια του.

Μετά την εκτέλεση των ανωτέρω ενεργειών , όλες οι οδεύσεις συγκλίνουν μέσω του τελεστή XOR και εκτελείται η λειτουργία “Ολοκλήρωση διαδικασίας Ελέγχου”, όπου εκδίδεται η σχετική Αναφορά Ελέγχου για να ολοκληρωθεί ο έλεγχος των απαρτίων, οπότε ενεργοποιείται το συμβάν “Έλεγχος Ποιότητας απαρτίων ολοκληρώθηκε”. Το σχετικό EPC απεικονίζεται στο *Σχήμα 151*. Με την ίδια φιλοσοφία αντιμετωπίζεται και η λειτουργία “Έλεγχος Ποιότητας συναρμολόγησης”, το EPC της οποίας φαίνεται στο *Σχήμα 152*.



Σχήμα 151. EPC Λειτουργίας Έλεγχος Ποιότητας Απαρτίων



Σχήμα 152. EPC Λειτουργίας Έλεγχος Ποιότητας συναρμολόγησης

#### **5.3.2.14 Πύλη-7, Βιομηχανική Πιστοποίηση**

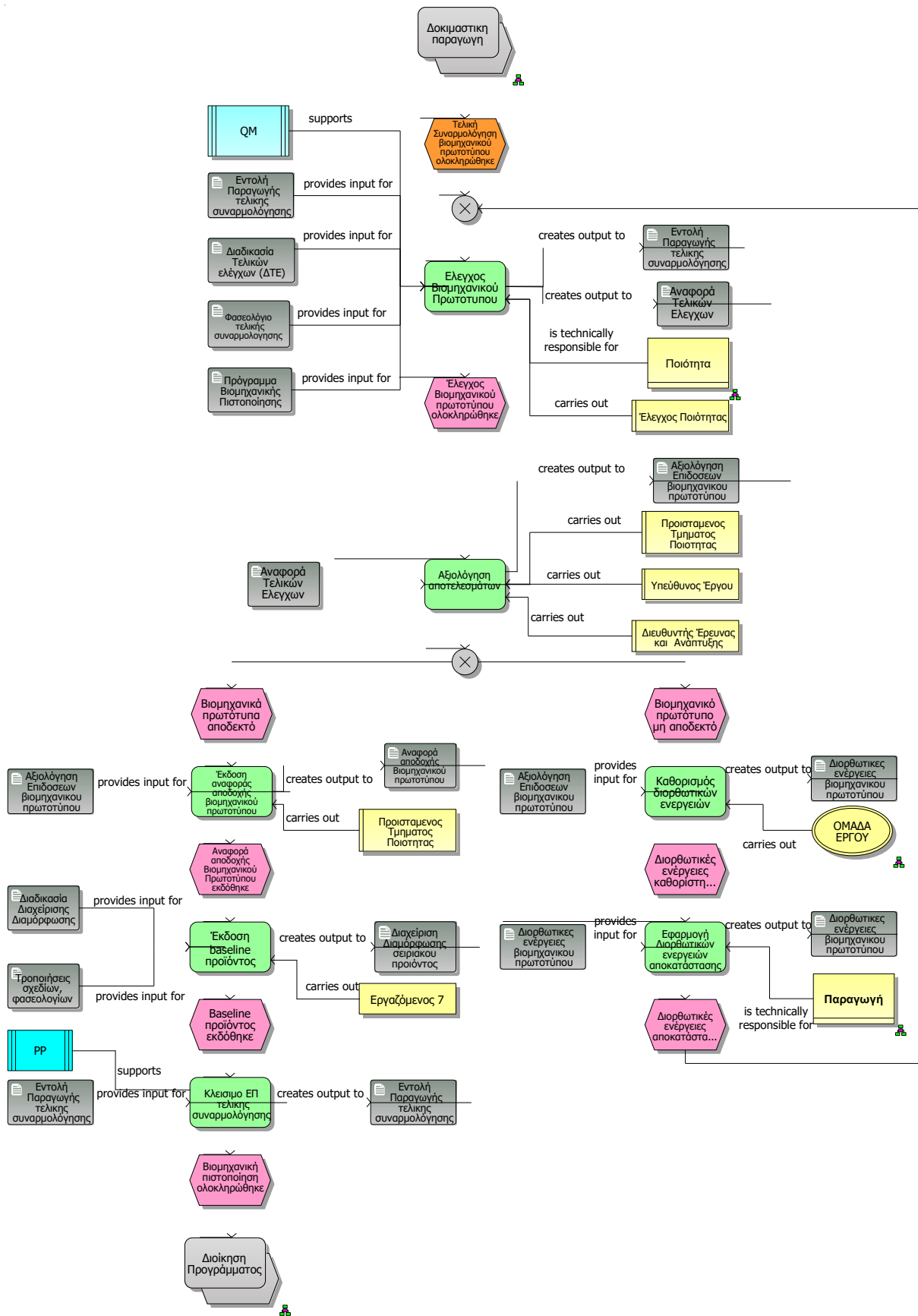
Η Πύλη αυτή αποτελεί το τελευταίο στάδιο της Διαδικασίας Ανάπτυξης Νέου Προϊόντος και διενεργείται είτε στα βιομηχανικά πρωτότυπα είτε σε μια περιορισμένη παρτίδα προϊόντων, την οδηγό μερίδα (pilot lot).

Η βιομηχανική πιστοποίηση εκτελείται βάσει ενός προγράμματος πιστοποίησης που εκπονείται από την Ομάδα Έργου σε συνεργασία με τη Δνση Έρευνας και Ανάπτυξης και το Τμήμα Ποιότητας. Το πρόγραμμα βιομηχανικής πιστοποίησης δεν έχει στόχο, να επιβεβαιώσει τη εκτενή συμμόρφωση του προϊόντος με τις απαιτήσεις και τα δεδομένα σχεδιασμού, κάτι το οποίο έχει γίνει στο στάδιο “Έλεγχος και Επαλήθευση Πρωτοτύπου”, αλλά αποσκοπεί στο να επιβεβαιωθεί η επάρκεια του όλου σχεδιασμού παραγωγής και των ειδικών μέσων παραγωγής, να πιστοποιηθεί δηλαδή η γραμμή παραγωγής για την σειριακή παραγωγή του νέου προϊόντος.

Μετά την ολοκλήρωση της Τελικής Συναρμολόγησης των Βιομηχανικών πρωτοτύπων δηλαδή της δοκιμαστικής παραγωγής, αρχίζει να εκτελείται η βιομηχανική πιστοποίηση. Το εναρκτήριο συμβάν του σταδίου αυτού είναι ένα occurrence copy του συμβάντος “Τελική Συναρμολόγηση βιομηχανικού πρωτοτύπου ολοκληρώθηκε” του σταδίου της Δοκιμαστικής Παραγωγής. Το τμήμα ποιότητας σύμφωνα με το Πρόγραμμα Βιομηχανικής Πιστοποίησης, το Φασεολόγιο Τελικής Συναρμολόγησης, τη Διαδικασία Τελικών Έλεγχων και την Εντολή Παραγωγής τελικής συναρμολόγησης, προβαίνει στον έλεγχο συμμόρφωσης των βιομηχανικών πρωτοτύπων. Αφού ολοκληρωθεί ο έλεγχος των βιομηχανικών πρωτοτύπων, ακολουθεί η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, από το προϊστάμενο του Τμήματος Ποιότητας, τον Υπεύθυνο Έργου και τον Δντή Έρευνας και Ανάπτυξης.

Εάν από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τα πρωτότυπα κριθούν αποδεκτά, τότε εκδίδεται η Αναφορά Αποδοχής Βιομηχανικού Πρωτοτύπου, εκδίδεται το baseline της διαμόρφωσης του προϊόντος, στο οποίο έχουν ενσωματωθεί οι αναθεωρήσεις σχεδίων και φασεολογίων, που τυχόν προέκυψαν κατά τη δοκιμαστική παραγωγή, κλείνει η Εντολή Παραγωγής τελικής συναρμολόγησης και ενεργοποιείται το συμβάν “Βιομηχανική πιστοποίηση ολοκληρώθηκε”. Με την ενεργοποίησης του συμβάντος αυτού, η διαδικασία ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος ολοκληρώνεται και το προϊόν είναι έτοιμο για μαζική (σειριακή) παραγωγή και η ροή της διαδικασίας μεταφέρεται μέσω του αντίστοιχου PI στη λειτουργία “Διοίκηση Προγράμματος”.

Εάν το Βιομηχανικό πρωτότυπο κριθεί μη αποδεκτό τότε, η Ομάδα Έργου προσδιορίζει τις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες για την αποκατάσταση των αποκλίσεων. Μετά την εφαρμογή των διορθωτικών ενεργειών αποκατάστασης, η διαδικασία, μέσω του κατάλληλου loop, δρομολογείται πίσω στο τελεστή XOR και επαναλαμβάνεται η όλη διαδικασία. Το σχετικό EPC απεικονίζεται στο Σχήμα 153.



Σχήμα 153. Πύλη-7, EPC πύλης Βιομηχανικής Πιστοποίησης

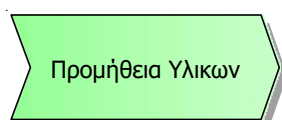


### 5.3.3 Προμήθεια υλικών

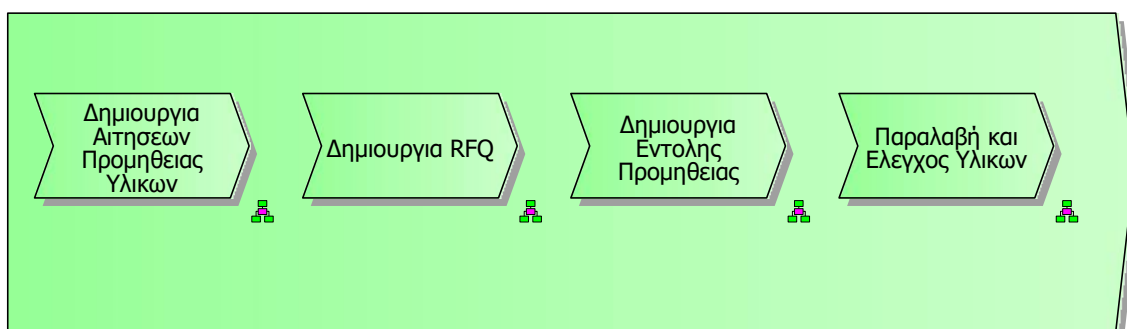
Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και υπηρεσιών για την υλοποίηση ενός προγράμματος αποτελεί μια αλυσίδα προστιθέμενης αξίας (VACD), που απαρτίζεται από μια σειρά επιμέρους λειτουργιών, όπως φαίνεται και στο *Σχήμα 154*. Ο κύκλος ζωής της προμήθειας υλικού περιλαμβάνει της εξής λειτουργίες: α) Δημιουργία Αιτήσεων Προμήθειας (ΑΠ) Υλικών, β) Δημιουργία RFQ, γ) Δημιουργία Εντολής Προμήθειας και δ) Παραλαβή και Έλεγχος υλικών.

Η προμήθεια των υλικών δεν αποτελεί καθ' αυτό συστατικό της ΟΔΑΝΠ, καθόσον περιλαμβάνεται στις συνήθεις επιχειρησιακές διεργασίες που εκτελούνται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της επιχείρησης, επειδή όμως έχει ιδιαίτερα βαρύνουσα σημασία στην έγκαιρη ανάπτυξη και βιομηχανοποίηση ενός νέου προϊόντος, συμπεριλαμβάνεται στο ολοκληρωμένο μοντέλο Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων, που παρουσιάζεται στη διατριβή αυτή.

Η προμήθεια υλικών μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε πέντε βασικές κατηγορίες: α) προμήθεια αναπτυξιακών υλικών, β) προμήθεια ΠΥ, γ) προμήθεια ετοίμων απαρτίων και υλικών, δ) προμήθεια υποκατασκευαστικού έργου και ε) προμήθεια παγίων, όπως μηχανήματα, εξοπλισμός, εγκαταστάσεις κλπ, που εμπλέκονται σε όλο το κύκλο ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος.



#### ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ



*Σχήμα 154. VACD της διαδικασίας Προμήθεια Υλικών*

### **5.3.3.1 Δημιουργία Αιτήσεων προμήθειας (ΑΠ)**

Η λειτουργία της δημιουργίας ΑΠ υλοποιείται, σε συγκεκριμένα σημεία της ΟΔΑΝΠ, όποτε παρίσταται ανάγκη να γίνει προμήθεια υλικών, που θα χρησιμοποιηθούν στην ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος. Η λειτουργία αυτή που είναι κοινή για όλες τις ΑΠ και ενεργοποιείται μέσω κατάλληλων ΡΙ, όταν ενεργοποιηθούν τα εναρκτήρια συμβάντα της διαδικασίας, που είναι occurrence copies των αντίστοιχων συμβάντων των σταδίων, όπου δημιουργείται η ανάγκη προμήθειας ενός υλικού. Το ΕPC της διαδικασίας απεικονίζεται στο Σχήμα 155.

A) Προμήθεια Αναπτυξιακών υλικών: Αφορά τα προμηθευόμενα υλικά για την κατασκευή του πρωτοτύπου. Η διαδικασία συνδέεται με το ΕPC του σταδίου “Κατασκευή πρωτοτύπου”, μέσω ενός ΡΙ και εκτελείται με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Απαιτήσεις υλικών πρωτοτύπου δημιουργήθηκαν” του σταδίου αυτού, καθόσον το εναρκτήριο συμβάν της διαδικασίας προμήθειας αποτελεί occurrence copy του συμβάντος αυτού. Κατόπιν η ροή οδηγείται, μέσω ενός τελεστή AND , σε δυο παράλληλες λειτουργίες, τη λειτουργία “Ομαδοποίηση ΠΥ πρωτοτύπου”, την “Ομαδοποίηση αγοραζομένων υλικών πρωτοτύπου”. Στις λειτουργίες αυτές ομαδοποιούνται και κατηγοριοποιούνται τα υπό προμήθεια υλικά, ανάλογα με το είδος και τον τύπο, πχ λαμαρίνες , μπάρες, κοχλίες, ρουλεμάν, ειδικά εξαρτήματα κλπ και υπολογίζεται η συνολική απαιτούμενη ποσότητα. Ακολούθως εκτελούνται οι λειτουργίες “Δημιουργία Αίτησης προμήθειας ΠΥ πρωτοτύπου” και “Δημιουργία Αίτησης Προμήθειας αγοραζομένων πρωτοτύπου” και δημιουργούνται οι αντίστοιχες ΑΠ για τα υλικά του πρωτοτύπου. Τα δεδομένα εισόδου των λειτουργιών αυτών είναι οι “Συνολικές ποσότητες ΠΥ πρωτοτύπου” και οι “Συνολικές ποσότητες αγοραζομένων υλικών πρωτοτύπου” αντίστοιχα. Ακολούθως η ροή της διαδικασίας μέσω τελεστών AND και XOR οδηγείται προς τη λειτουργία της έγκρισης της ΑΠ. Η έγκριση της ΑΠ δίδεται από τον ΥΕ, τον Δντή Παραγωγής και τον Δντή Οικονομικών και Διοικητικών και ακολουθεί η αποστολή της στο τμήμα προμηθειών για περαιτέρω επεξεργασία μέσω του ΡΙ “Δημιουργία RFQ”. Μετά τη δημιουργία των ΑΠ των αναπτυξιακών υλικών, η ροή μέσω τελεστή AND, δρομολογείται προς τη λειτουργία “Προσδιορισμός συμπληρωματικών υλικών πρωτοτύπου”. Η λειτουργία αυτή αποσκοπεί στο προσδιορισμό τυχόν απαιτούμενων συμπληρωματικών υλικών, που θα χρησιμοποιηθούν στη κατασκευή του πρωτοτύπου λόγω σφαλμάτων κατασκευής, σε δοκιμές επιλογής εναλλακτικών υλικών, σε δοκιμές επαλήθευσης μελετών κλπ. Μετά τον προσδιορισμό των υλικών εκτελείται η λειτουργία “Δημιουργία ΑΠ συμπληρωματικών υλικών πρωτοτύπου” και οι ΑΠ μέσω των τελεστών AND και XOR οδεύει προς τη λειτουργία της έγκρισης . Η όλη διαδικασία εκτελείται σε όλη τη διάρκεια της κατασκευής του πρωτοτύπου μέσω κατάλληλου loop εκτός από τη περίπτωση όπου δε χρειάζεται να παραγγελθούν επιπλέον υλικά , οπότε ενεργοποιείται το συμβάν “Συμπληρωματικά υλικά πρωτοτύπου δεν απαιτούνται” και η διαδικασία σταματάει.

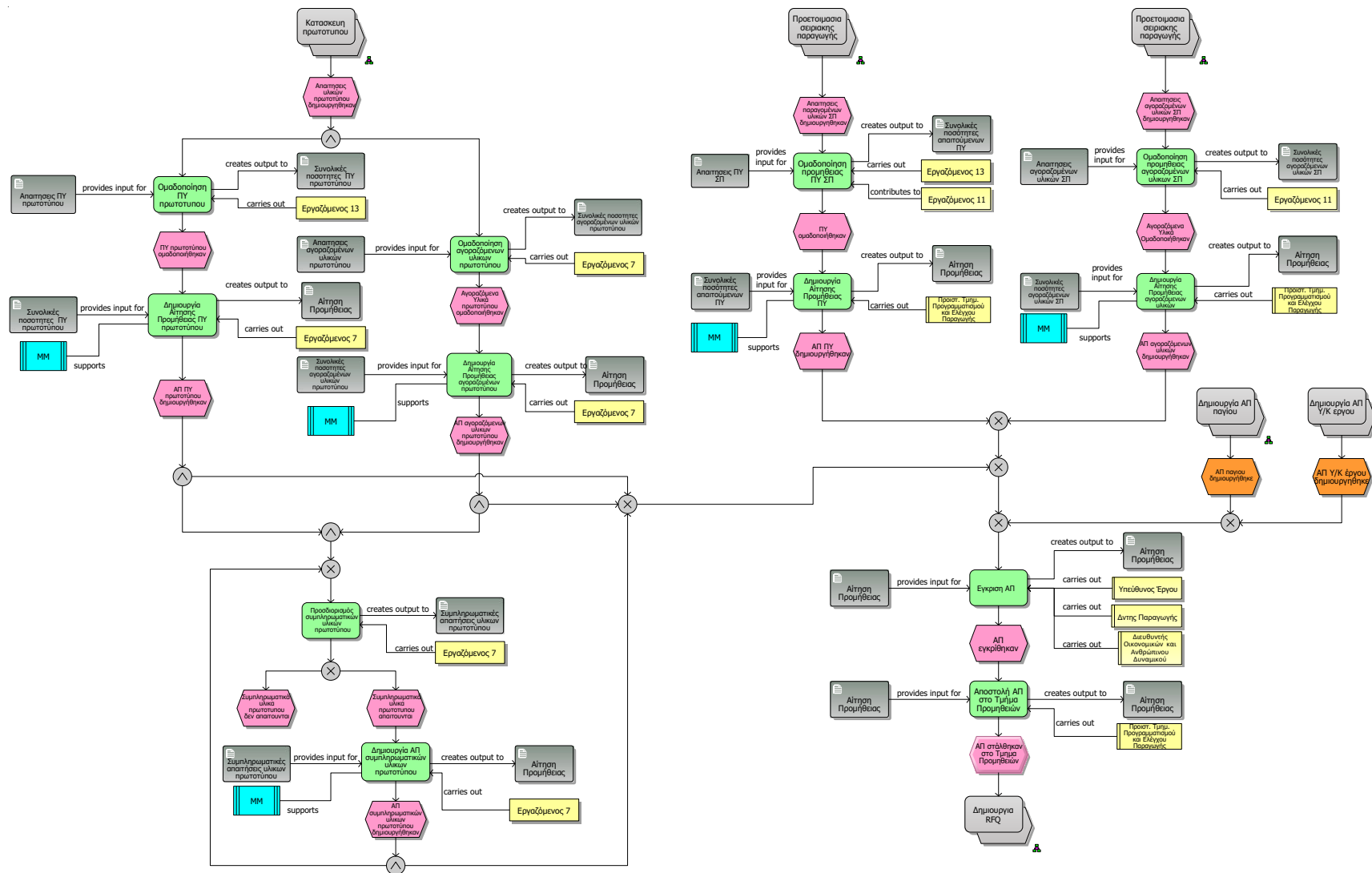
B) Προμήθεια υλικών Σειριακής Παραγωγής: Αφορά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την

δοκιμαστική και τη σειριακή παραγωγή του προϊόντος. Η διαδικασία εκτελείται με την ενεργοποίηση των συμβάντων “Απαιτήσεις αγοραζόμενων υλικών ΣΠ δημιουργήθηκαν” και “Απαιτήσεις παραγομένων υλικών ΣΠ δημιουργήθηκαν” του σταδίου “Προετοιμασία σειριακής παραγωγής”. Μετά την ενεργοποίηση των εναρκτήριων συμβάντων, όπως και για τα αναπτυξιακά υλικά, εκτελείται η λειτουργία της ομαδοποίησης του είδους προμήθειας. Τα δεδομένα εισόδου της λειτουργίας αυτής είναι οι “Απαιτήσεις αγοραζόμενων υλικών ΣΠ” η “Απαιτήσεις ΠΥ ΣΠ”, ανάλογα με το συμβάν που έχει ενεργοποιηθεί. Αφού ομαδοποιηθούν τα υλικά, ενεργοποιούνται τα συμβάντα “ΠΥ ομαδοποιήθηκαν” η “Αγοραζόμενα υλικά Ομαδοποιήθηκαν” και ακολούθως, με τη βοήθεια του module MM δημιουργείται η σχετική Αίτηση Προμήθειας (ΑΠ). Τα δεδομένα εισόδου είναι οι “Συνολικές απαιτούμενες ποσότητες ΠΥ” η “Συνολικές απαιτούμενες ποσότητες αγοραζόμενων υλικών” αντίστοιχα, ανάλογα με το συμβάν που έχει ενεργοποιηθεί. Μετά τη δημιουργία της ΑΠ, διαδικασία συγκλίνει μέσω ενός τελεστή XOR και εκτελείται η λειτουργία της έγκρισης της ΑΠ όμοια με τη περίπτωση των αναπτυξιακών υλικών.

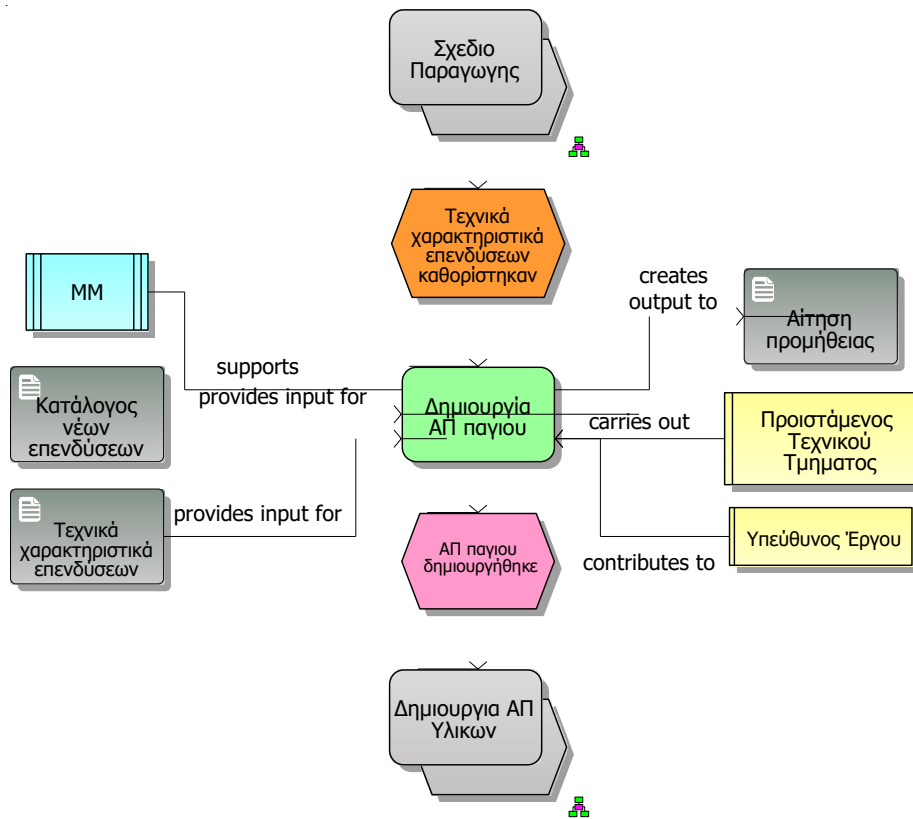
Γ) Προμήθεια παγίου. Αφορά την προμήθεια μηχανημάτων, εγκαταστάσεων κτιριακών υποδομών κλπ που θα χρησιμοποιηθούν στη παραγωγή του νέου προϊόντος. Επειδή η διαδικασία είναι χρονοβόρα και παρουσιάζει ιδιαιτερότητες αρχίζει να υλοποιείται από τα πρώτα βήματα του σταδίου “Προετοιμασία σειριακής παραγωγής” και συγκεκριμένα κατά την λειτουργία της εκπόνησης του “Σχεδίου παραγωγής”. Εφόσον από το σχέδιο παραγωγής έχει προσδιοριστεί ότι απαιτούνται νέες επενδύσεις και καθοριστούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, προϊστάμενο του τεχνικού τμήματος με τη συνεργασία του ΥΕ, η σχετική ΑΠ. Μετά την ενεργοποίηση του συμβάντος “ΑΠ παγίου δημιουργήθηκε”, η ροή της διαδικασίας μέσω του PI “Δημιουργία ΑΠ παγίου”, οδηγείται στη λειτουργία “Έγκριση ΑΠ” της διαδικασίας “Δημιουργία Αίτησης Προμήθειας” μέσω του τελεστή XOR. Τό σχετικό EPC φαίνεται στο Σχήμα 156.

Δ) Προμήθεια υποκατασκευαστικού έργου: Αφορά την προμήθεια έργου, που θα εκτελεστεί από υποκατασκευαστές, είτε γιατί δεν υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής είτε γιατί κρίνεται ασύμφορο, να κατασκευαστεί στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης. Όμοια με την προηγούμενη περίπτωση η αναγκαιότητα ή όχι της ύπαρξης υποκατασκευαστικού έργου προσδιορίζεται στη λειτουργία της εκπόνησης του σχεδίου παραγωγής του σταδίου “Προετοιμασία σειριακής παραγωγής”, οπότε ενεργοποιείται το συμβάν “Απαιτούμενο Υ/Κ έργο καθορίστηκε” και η διαδικασία οδεύει, μέσω του PI, στη λειτουργία “Δημιουργία ΑΠ Υποκατασκευαστικού έργου”, στη λειτουργία υλοποίησης προμηθειών για το απαιτούμενο έργο. Με βάση την “Απαίτηση Υ/Κ έργου”, ο υπεύθυνος του τμήματος προμηθειών για τους Υποκατασκευαστές (εργαζόμενος 34) σε συνεργασία με τον ΥΕ, διερευνά τον κατάλογο πιστοποιημένων Υ/Κ για τη συγκεκριμένη απαίτηση έργου (θερμική κατεργασία, διαμορφώσεις επιμετάλλωση κλπ). Εάν δεν υπάρχουν πιστοποιημένοι κατασκευαστές, εκτελείται η λειτουργία “Αξιολόγηση υποψηφίων υποκατ/στών”, από την Επιτροπή Αξιολόγησης υποψηφίων Υ/Κ.

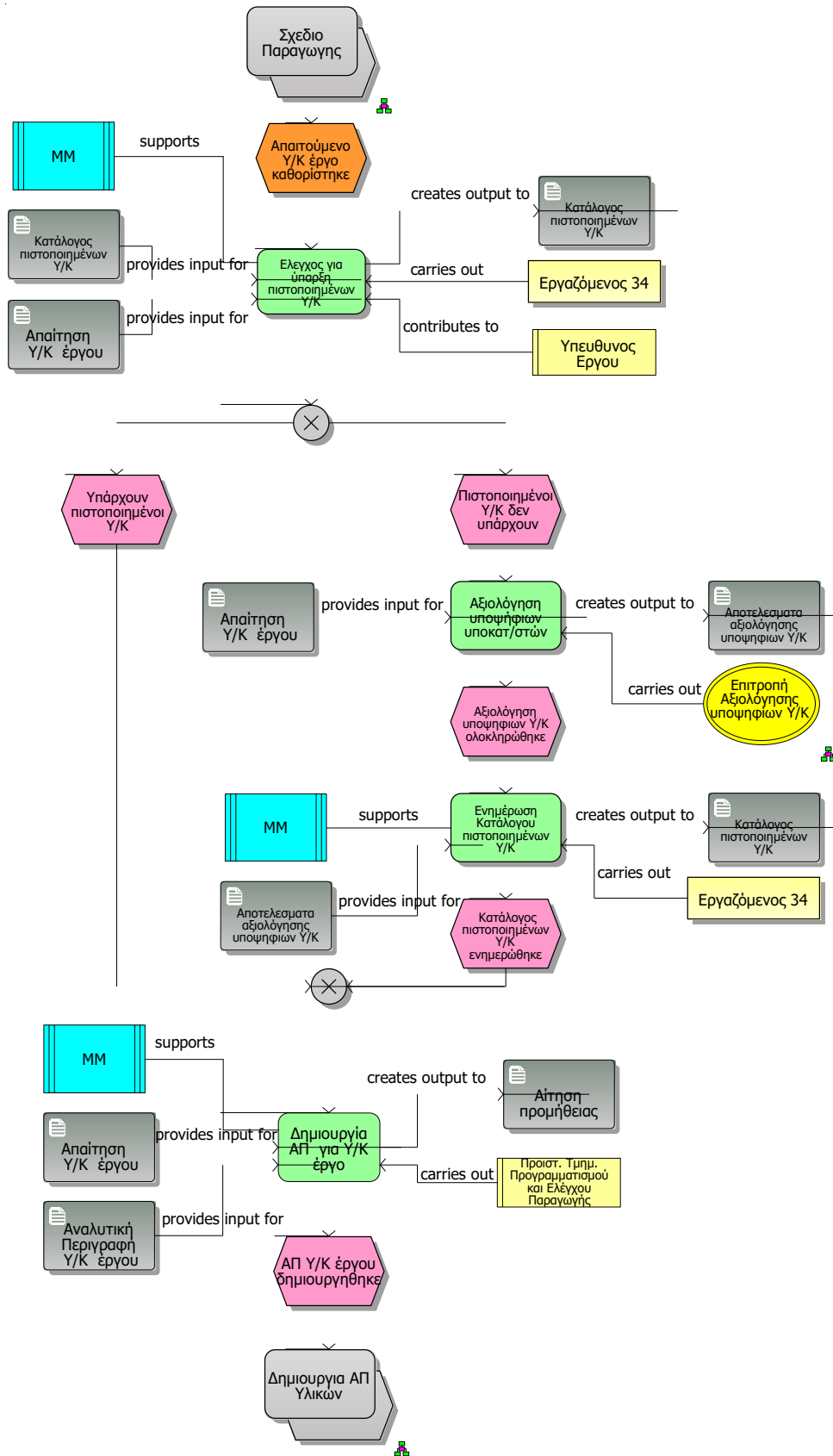
Στόχος της λειτουργίας αυτής είναι να αξιολογήσει υποψήφιους Υ/Κ για τη συγκεκριμένη εργασία και να ενημερώσει τον “Κατάλογο πιστοποιημένων Υ/Κ ”. Ακολούθως η ροή της διαδικασίας ενώνεται στο τελεστή XOR , με τον κλάδο που αντιστοιχεί στη περίπτωση ύπαρξης πιστοποιημένων Υ/Κ, εκτελείται εν συνεχεία η λειτουργία “Δημιουργία ΑΠ για Υ/Κ έργου”, δημιουργείται η σχετική ΑΠ και η ροή οδηγείται πίσω στο Σχήμα 162, στη διαδικασία “Δημιουργία Αίτησης Προμήθειας” μέσω του PI και του τελεστή XOR, για να λάβει τις σχετικές εγκρίσεις και να προωθηθεί προς περαιτέρω επεξεργασία. Τα EPC, που αφορούν τη προμήθεια Υ/Κ έργου, φαίνονται στο Σχήμα 157 .



Σχήμα 155. EPC Λειτουργίας Δημιουργία Αιτήσεων Προμήθειας Υλικών



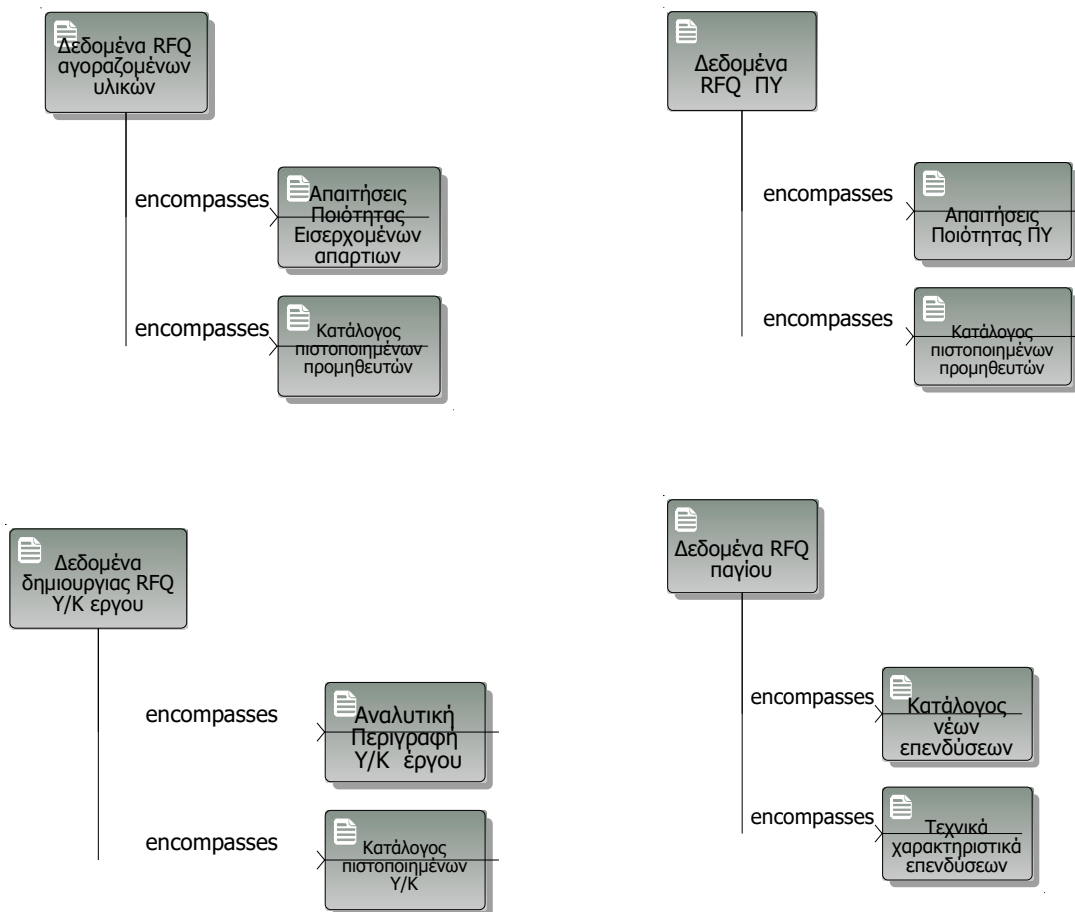
**Σχήμα 156. EPC λειτουργίας Δημιουργία ΑΠ Παγίου**



Σχήμα 157. EPC Λειτουργίας Δημιουργία ΑΠ Υποκατασκευαστικού Έργου

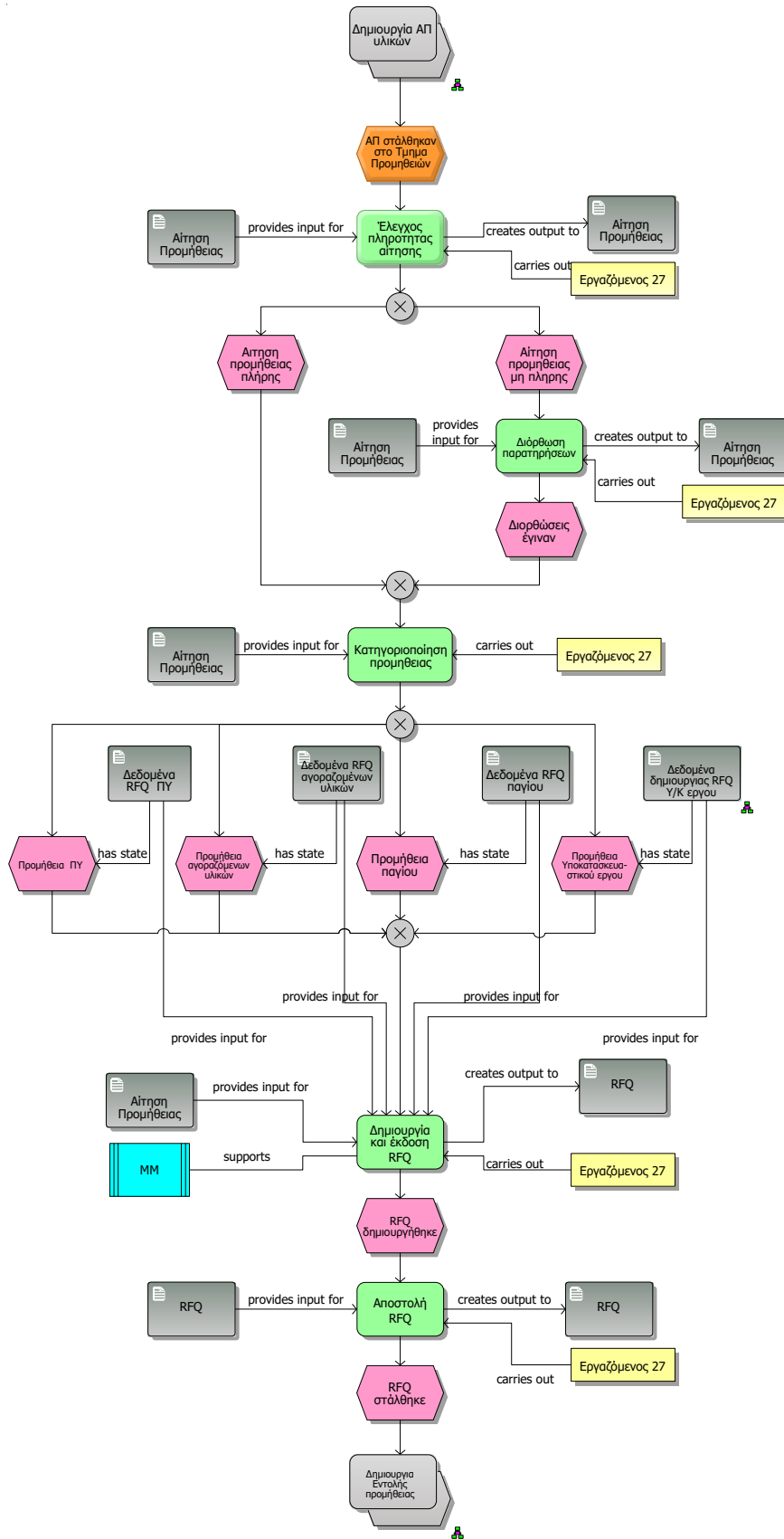
### 5.3.3.2 Δημιουργία RFQ (Request for Quotation)

Μετά την δημιουργία και την αποστολή της ΑΠ στο τμήμα προμηθειών, ακολουθεί η λειτουργία της δημιουργίας του RFQ για το υπό προμήθεια υλικό, υποκατασκευαστικό έργο ή πάγιο εξοπλισμό. Αρχικά ελέγχεται η πληρότητα της ΑΠ και γίνονται οι τυχόν αναγκαίες διορθώσεις στην ΑΠ, εάν φυσικά απαιτείται. Ακολουθεί η λειτουργία “Κατηγοριοποίηση Προμήθειας”, ανάλογα με το είδος του υπό προμήθεια υλικού, έτσι ώστε να ληφθούν, σαν δεδομένα εισόδου στη λειτουργία “Δημιουργία και έκδοση RFQ”, τα κατάλληλα τεχνικά στοιχεία και οι απαιτήσεις ποιότητας, όπως αυτές έχουν προσδιοριστεί στο Σχέδιο Ποιότητας. και φαίνονται στο Σχήμα 158. Η όλη διαδικασία υποστηρίζεται από το module MM του ERP της επιχείρησης. Μετά την δημιουργία του RFQ ακολουθεί η αποστολή του στους πιθανούς προμηθευτές και η όλη διαδικασία μεταβαίνει μέσω του PI στη λειτουργία “Δημιουργία Εντολής προμήθειας”. Το EPC της ανωτέρω λειτουργίας απεικονίζεται στο Σχήμα 159.



Σχήμα 158. Information carrier diagram δεδομένων RFQ





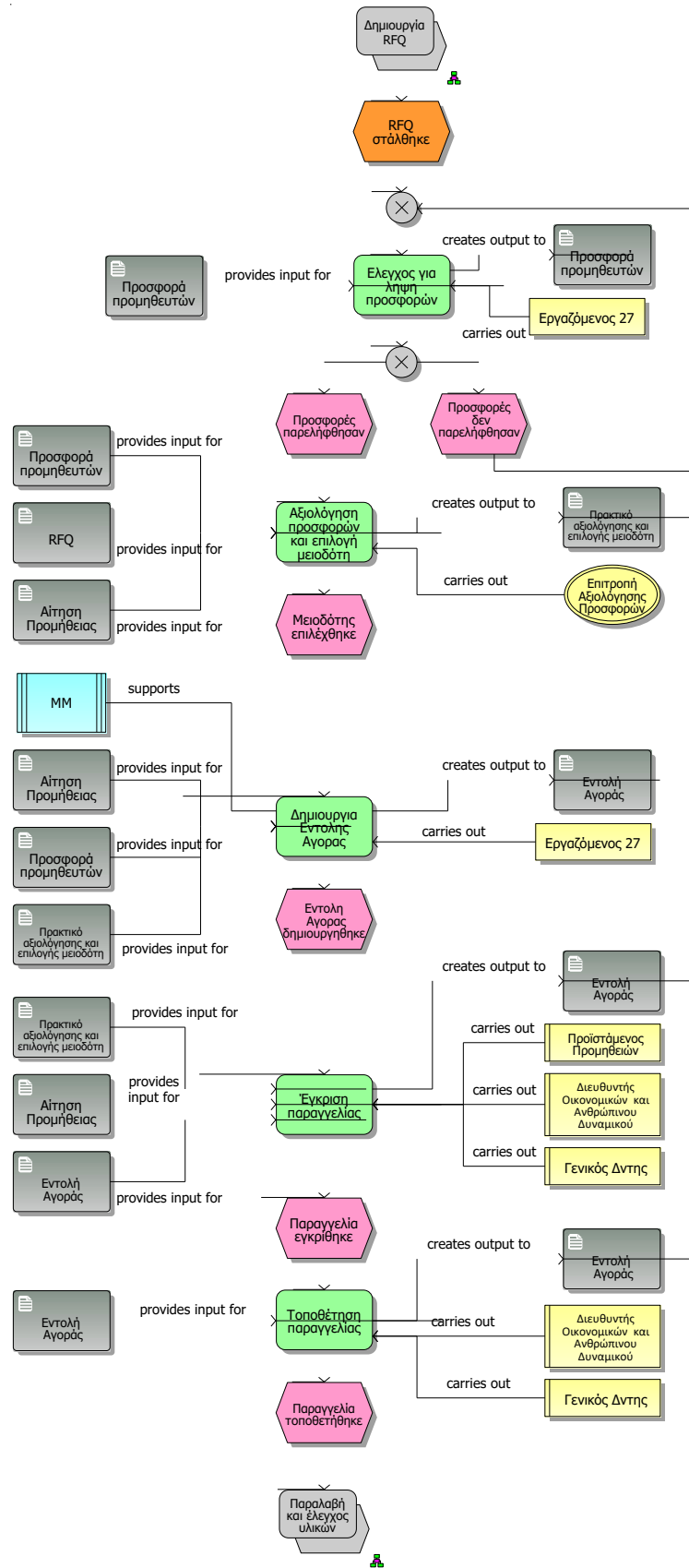
Σχήμα 159. EPC λειτουργίας “Δημιουργία RFQ

### **5.3.3.3 Δημιουργία Εντολής Προμήθειας**

Κατά το στάδιο αυτό δημιουργείται η Εντολή Αγοράς , το δεσμευτικό εκείνο έγγραφο με το οποίο τοποθετείται η παραγγελία στον προμηθευτή για τη προμήθεια των υλικών. Η λειτουργία αυτή εκτελείται, με την ενεργοποίηση του συμβάντος “RFQ στάλθηκε”,που είναι occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος της προηγούμενης λειτουργίας “Δημιουργία RFQ”. Η επόμενη λειτουργία είναι αυτή της “Έλεγχος για λήψη προσφορών”, όπου ο υπάλληλος του τμήματος προμηθειών (Εργαζόμενος 27) ,ελέγχει εάν έχουν παραληφθεί προσφορές. Εάν δεν έχουν ληφθεί οι απαιτούμενες προσφορές, μέσω του τελεστή XOR ενεργοποιείται το συμβάν “Προσφορές δεν παρελήφθησαν” και η ροή της διαδικασίας οδηγείται πίσω προς επανεκτέλεση της λειτουργίας “Έλεγχος για λήψη προσφορών”. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι να ληφθεί ο απαιτούμενος από τον κανονισμό προμηθειών της επιχείρησης αριθμός προσφορών (loop).

Στη περίπτωση όπου από τον έλεγχο προκύψει ότι υπάρχουν οι απαιτούμενες προσφορές, ενεργοποιείται το συμβάν “Προσφορές παρελήφθησαν” και ακολουθεί η “Αξιολόγηση προσφορών και επιλογή μειοδότη”. Η λειτουργία αυτή εκτελείται από την Επιτροπή Αξιολόγησης Προσφορών, η οποία αφού αξιολογήσει τις προσφορές προβαίνει στην επιλογή του μειοδότη. Η απόφαση της επιτροπής τεκμηριώνεται με τη σύνταξη του Πρακτικού αξιολόγησης και επιλογής μειοδότη.

Μετά την επιλογή του μειοδότη ακολουθεί η λειτουργία “Δημιουργία Εντολής Αγοράς”, όπου με την υποστήριξη του module MM δημιουργείται η Εντολή Αγοράς (EA) και ακολουθεί η έγκριση της EA. Μετά τη λήψη των απαιτούμενων εγκρίσεων τοποθετείται η παραγγελία στον προμηθευτή από το Γενικό Δντη και τον Δντή Οικονομικών και Ανθρώπινου Δυναμικού και ενεργοποιείται το συμβάν “Παραγγελία τοποθετήθηκε” και η διαδικασία μέσω του process interface “Παραλαβή και έλεγχος υλικών” μεταβαίνει στο επόμενο στάδιο της υλοποίησης της προμήθειας. Το σχετικό EPC απεικονίζεται στο *Σχήμα 160*.



Σχήμα 160. EPC Λειτουργίας Δημιουργία Εντολής Προμήθειας

#### **5.3.3.4 Παραλαβή και έλεγχος των υλικών.**

Η λειτουργία αυτή εκτελείται με την άφιξη των υλικών στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης, οπότε ενεργοποιείται το συμβάν “Άφιξη Υλικών”, καθώς και με την ενεργοποίηση του συμβάντος “Παραγγελία τοποθετήθηκε”, που αποτελεί occurrence copy του σχετικού συμβάντος της λειτουργίας “Δημιουργία Εντολής Προμήθειας”, μέσω του τελεστή AND.

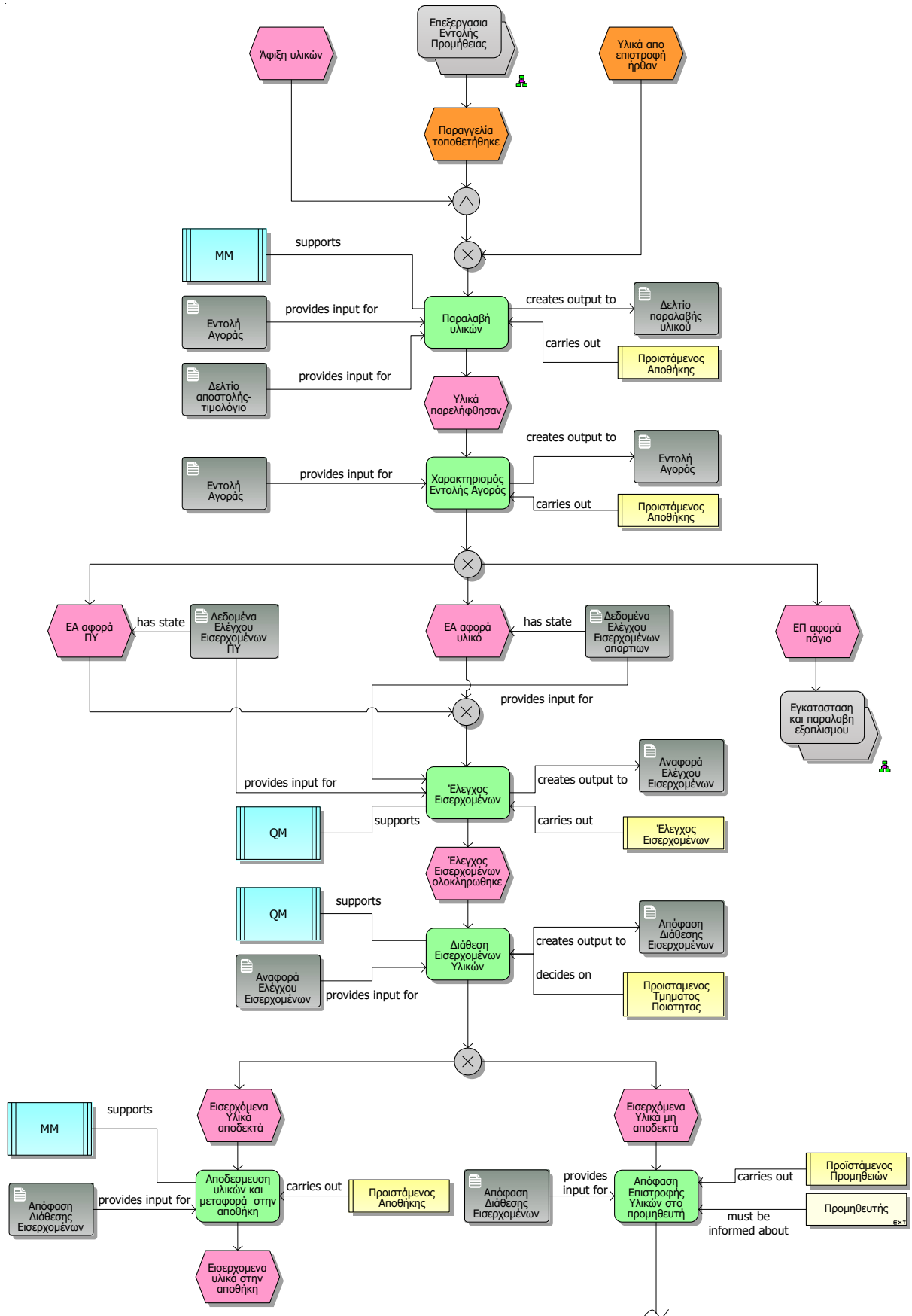
Με την άφιξη των υλικών ο προϊστάμενος Αποθήκης προβαίνει στη ποσοτική παραλαβή, σύμφωνα με το Δελτίο Αποστολής και την Εντολή Προμήθειας και εκδίδει το Δελτίο Παραλαβής. Κατόπιν προβαίνει στο χαρακτηρισμό της Εντολής Αγοράς, ανάλογα με το εάν η προμήθεια αφορά υλικό (ΠΥ ή αγοραζόμενο υλικό), που ενσωματώνεται στο προϊόν ή πάγιο (μηχανήματα, εγκαταστάσεις κλπ). Ο λόγος, που γίνεται αυτός ο διαχωρισμός είναι ότι, η προμήθεια εξοπλισμού ή εγκαταστάσεων δεν υπόκειται στο συνήθη έλεγχο εισερχομένων, αλλά η παραλαβή τους γίνεται μέσω του ΡΙ “Εγκατάσταση και παραλαβή εξοπλισμού”, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 161, από την Επιτροπή παραλαβής Εξοπλισμού.

Εφ’ όσον η προμήθεια αφορά ενσωματωμένο υλικό, τότε ο προϊστάμενος Αποθήκης προωθεί τα υλικά στο τμήμα Ποιότητας, στη θέση εργασίας “Έλεγχος Εισερχομένων”, συνοδευόμενα από τα σχετικά παραστατικά. Στη θέση αυτή ανάλογα με το είδος της προμήθειας, διενεργούνται οι προβλεπόμενοι έλεγχοι, όπως αυτοί προδιαγράφονται στα “Δεδομένα Ελέγχου Εισερχομένων ΠΥ” ή στα “Δεδομένα Ελέγχου Εισερχομένων απαρτιών”

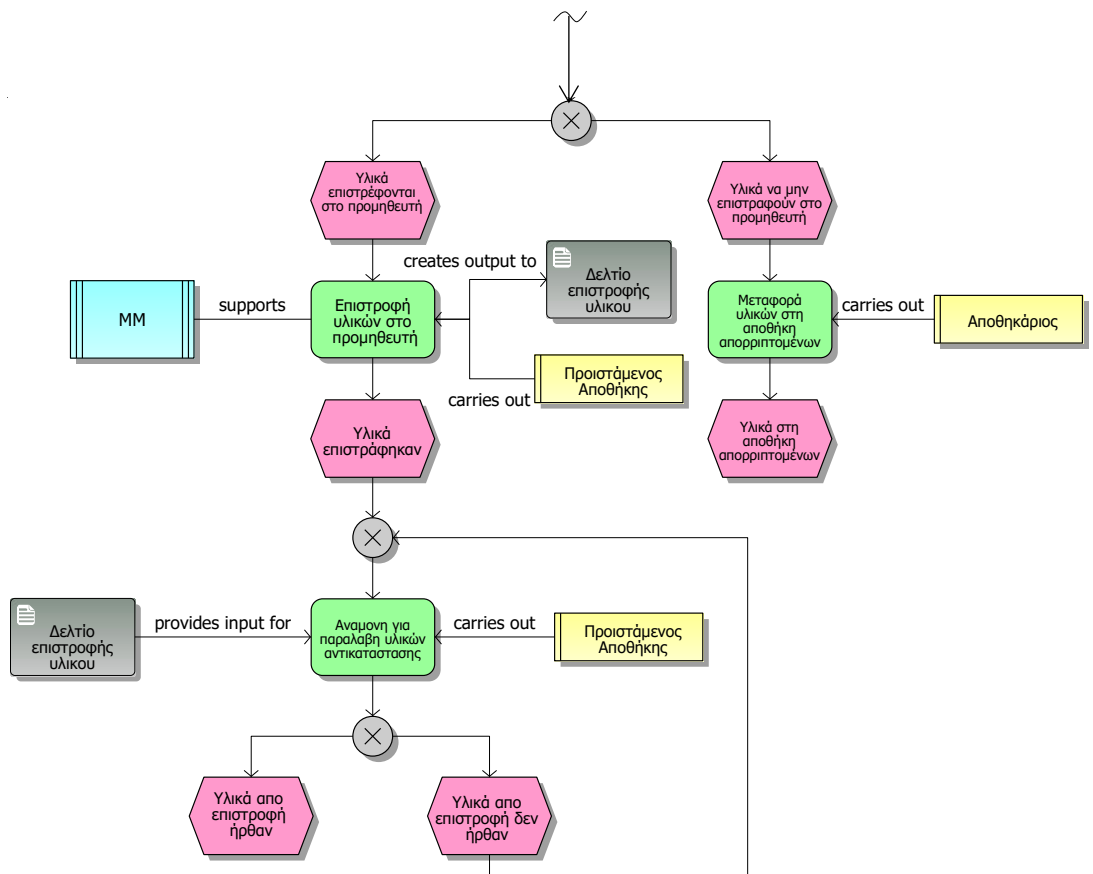
και συντάσσεται η “Αναφορά Ελέγχου Εισερχομένων”. Με βάση τα αποτελέσματα των ελέγχων ο προϊστάμενος του τμήματος Ποιότητας αποφασίζει για τη διάθεση των υλικών και εκδίδει την “Απόφαση Διάθεσης Εισερχομένων”.

Εάν τα υλικά κριθούν αποδεκτά τότε ενεργοποιείται το συμβάν “Εισερχόμενα Υλικά αποδεκτά”, τα υλικά αποδεσμεύονται και μεταφέρονται στην αποθήκη και ο προϊστάμενος αποθήκης ενημερώνει το απόθεμα αποθήκης.

Εάν τα υλικά κριθούν απορριπτόμενα, τότε μετά από συνεννόηση του προϊστάμενου Προμηθειών με τον προμηθευτή, τα υλικά επιστρέφονται προς αντικατάσταση ή δεσμεύονται στην αποθήκη απορριπτόμενων. Στην περίπτωση άφιξης των υλικών αντικατάστασης ενεργοποιείται το συμβάν “Υλικά από επιστροφή ήρθαν” και η όλη διαδικασία ελέγχου επανεκτελείται μέσω του κατάλληλου βρόγχου (loop). Το EPC της διαδικασίας απεικονίζεται στο Σχήμα 161.



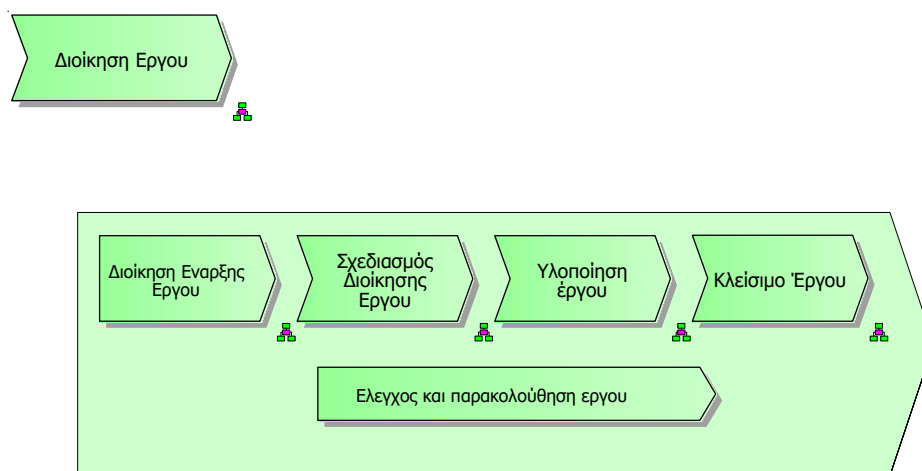
Σχήμα 161. EPC Λειτουργίας Παραλαβή και έλεγχος των υλικών



Σχ. 167. EPC Λειτουργίας Παραλαβή και έλεγχος των υλικών (συνέχεια)

### 5.3.4 Διοίκηση Έργου ή Προγράμματος

Όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 4 οι βασικές διεργασίες, που απαρτίζουν τη διαδικασία Διοίκησης Προγραμμάτων είναι οι : α) Η Διοίκηση Έργου, β) Ο Σχεδιασμός Διοίκησης Έργου, γ) Η υλοποίηση Έργου, δ) Ο Έλεγχος και η Παρακολούθηση Έργου και ε) Το κλείσιμο του Έργου. Η Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας της διαδικασίας απεικονίζεται στο Σχήμα 162, ενώ οι επιμέρους διεργασίες, που απαρτίζουν τη κάθε λειτουργία, αναπαριστώνται υπό μορφή δενδρικού διαγράμματος στο Σχήμα 163 και η διαδοχή των ενεργειών απεικονίζεται στα αντίστοιχα EPC. Να σημειωθεί ότι η λειτουργία “Υλοποίηση Έργου” αναφέρεται στην ίδια τη διαδικασία της ΑΝΠ και γι’ αυτό έχει αντιστοιχηθεί με την αντίστοιχη Αλυσίδα Προστιθέμενης Άξιας.

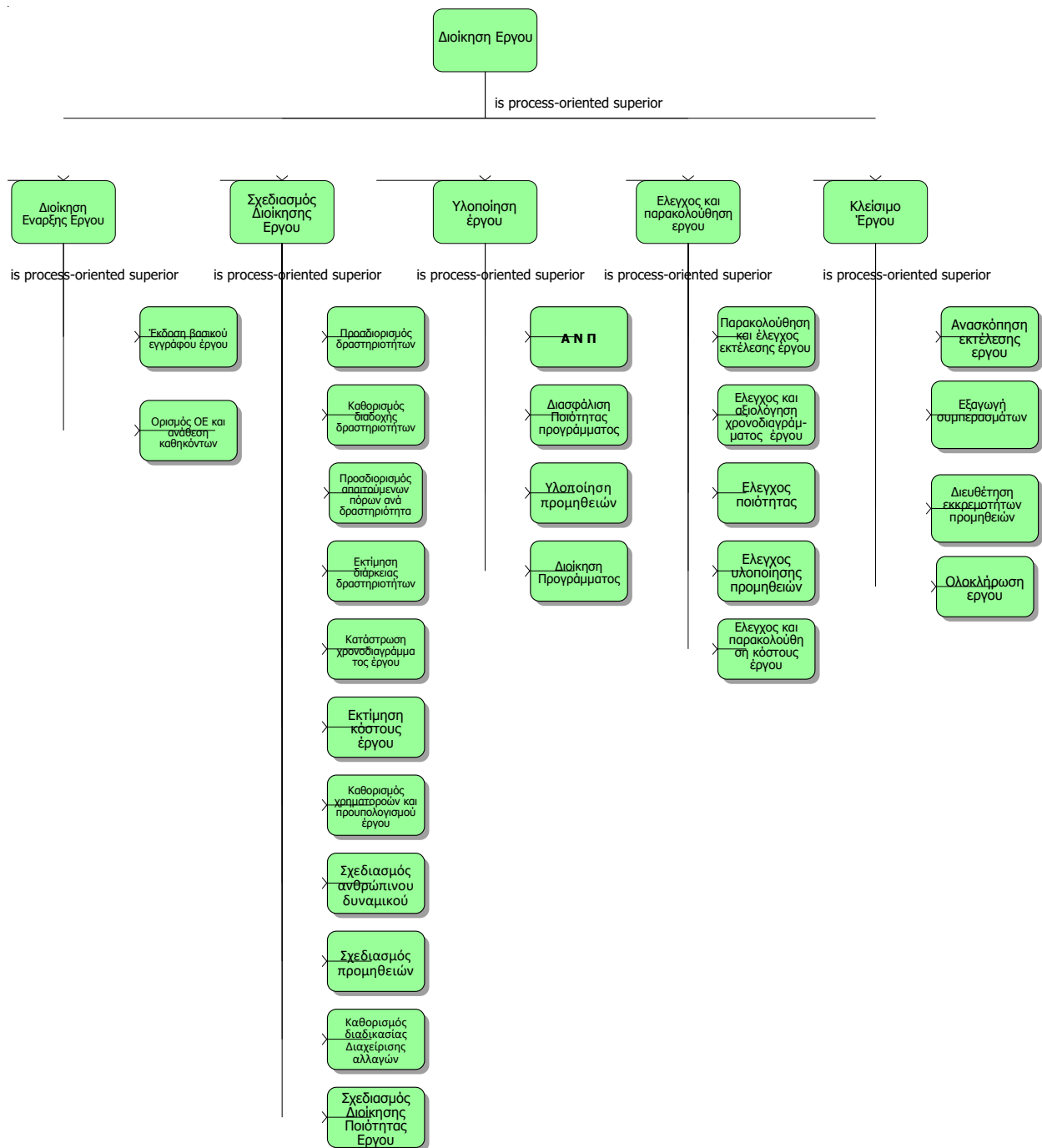


**Σχήμα 162. Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας Διοίκησης Έργου**

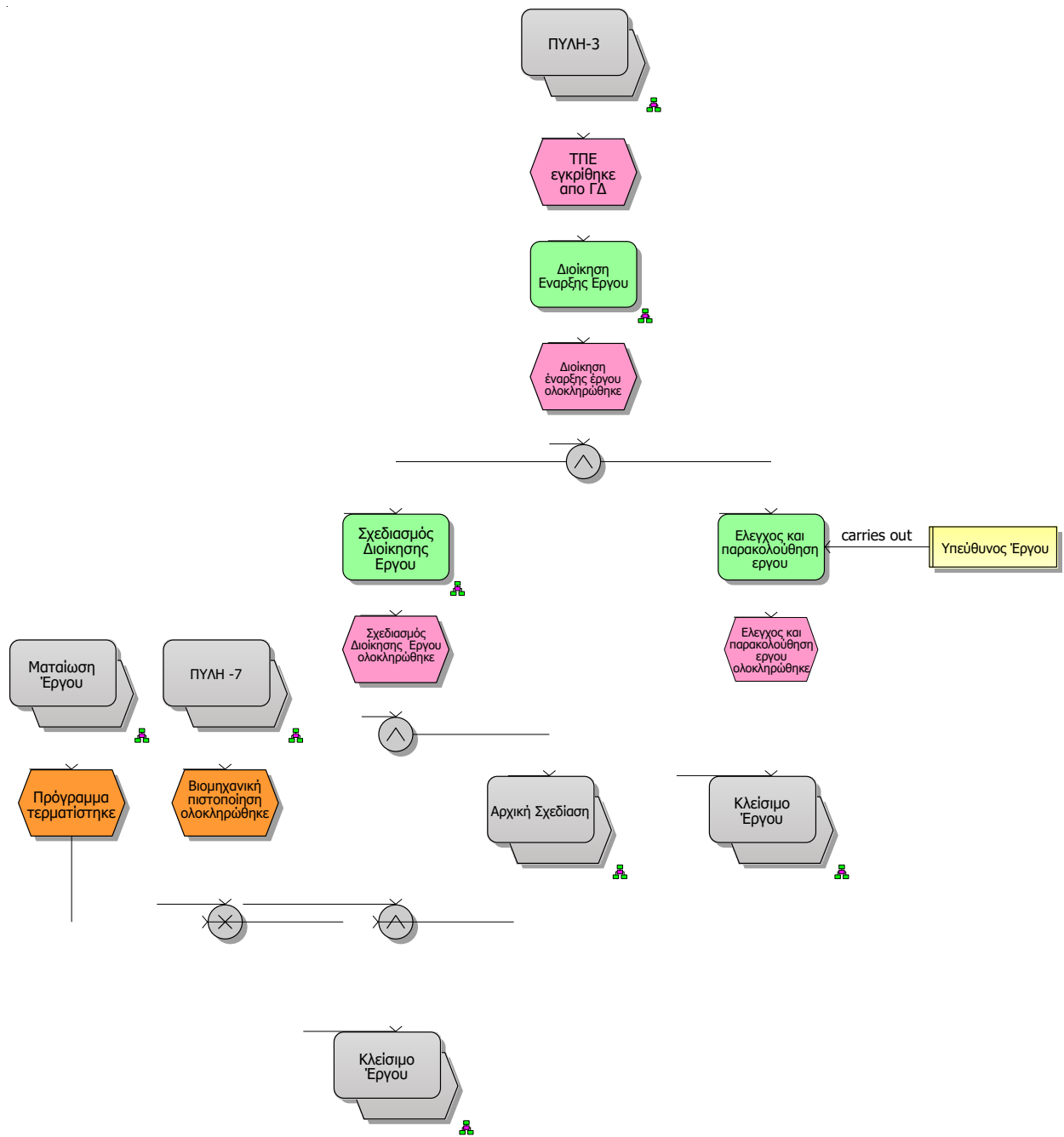
Το EPC της Διαδικασίας Διαχείρισης Έργου, απεικονίζεται στο Σχήμα 164. Η όλη διαδικασία αρχίζει να εκτελείται με την ενεργοποίηση του συμβάντος “ΤΠΕ εγκρίθηκε από ΓΔ”, που είναι occurrence copy του αντίστοιχου συμβάντος της λειτουργίας “ΠΥΛΗ-3”. Η πρώτη λειτουργία που εκτελείται είναι αυτή της “Διοίκησης Έναρξης Έργου” και κατόπιν η ροή διαχωρίζεται μέσω ενός τελεστή AND σε δύο κλάδους. Ο πρώτος κλάδος αφορά τον έλεγχο και τη παρακολούθηση της εκτέλεσης του προγράμματος και υλοποιείται σε όλη τη διάρκεια του έργου και ο δεύτερος αφορά το σχεδιασμό και την υλοποίηση του. Μετά την εκτέλεση της λειτουργίας “Σχεδιασμός Διοίκησης Έργου”, η ροή της διαδικασίας μεταφέρεται μέσω του process interface (PI) “Υλοποίηση Έργου (ΑΝΠ)”, στο στάδιο ΑΝΠ, όπου υλοποιείται η ανάπτυξη του προϊόντος. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του σταδίου αυτού, ενεργοποιείται το occurrence copy του συμβάντος “Βιομηχανική Πιστοποίηση ολοκληρώθηκε”, η ροή διαδικασίας επανέρχεται στο EPC της Διοίκησης Έργου και ακολούθως μέσω του PI “Κλείσιμο Έργου” εκτελούνται οι υπόλοιπες λειτουργίες, που αφορούν το κλείσιμο έργου.

Στη περίπτωση όπου το πρόγραμμα έχει τερματισθεί σε ενδιάμεσο στάδιο, τότε δεν ενεργοποιείται το συμβάν “Βιομηχανική Πιστοποίηση ολοκληρώθηκε”, άλλα το occurrence copy του συμβάντος “Πρόγραμμα Τερματίστηκε” του PI “Ματαίωση προγράμματος” (βλέπε Σχήμα 165). Η λειτουργία αυτή έχει προβλεφθεί για τις περιπτώσεις που το πρόγραμμα ματαιώνεται για διάφορους λόγους στη πορεία εξέλιξης του έργου (αδυναμία σχεδίασης, αποτυχία συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές, ματαίωση προγράμματος στις Πύλες Ελέγχου). Όταν λοιπόν ματαιωθεί το πρόγραμμα, ενεργοποιούνται κατά περίπτωση τα occurrence copies των αντίστοιχων συμβάντων και ακολουθεί η διερεύνηση και η καταγραφή των αιτιών που οδήγησαν στη ματαίωση του έργου και τέλος η ενεργοποίηση του συμβάντος “Πρόγραμμα Τερματίστηκε”. Κατόπιν η διαδικασία μέσω των τελεστών XOR και AND, οδηγείται μέσω του PI “Κλείσιμο Έργου” προς τις προβλεπόμενες λειτουργίες κλεισίματος του έργου.

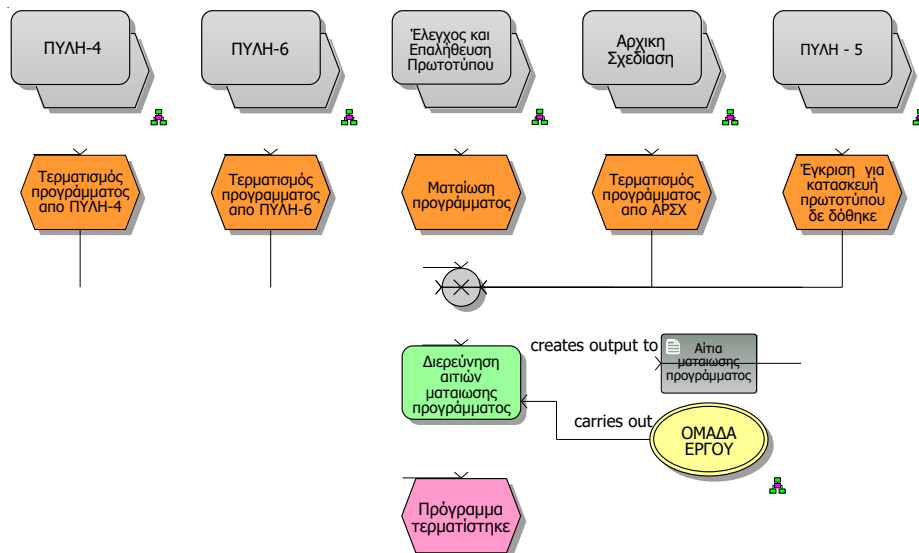




Σχήμα 163. Δενδρικό Διάγραμμα Διοίκησης Έργου



Σχήμα 164. EPC Διαδικασίας Διοίκησης Έργου

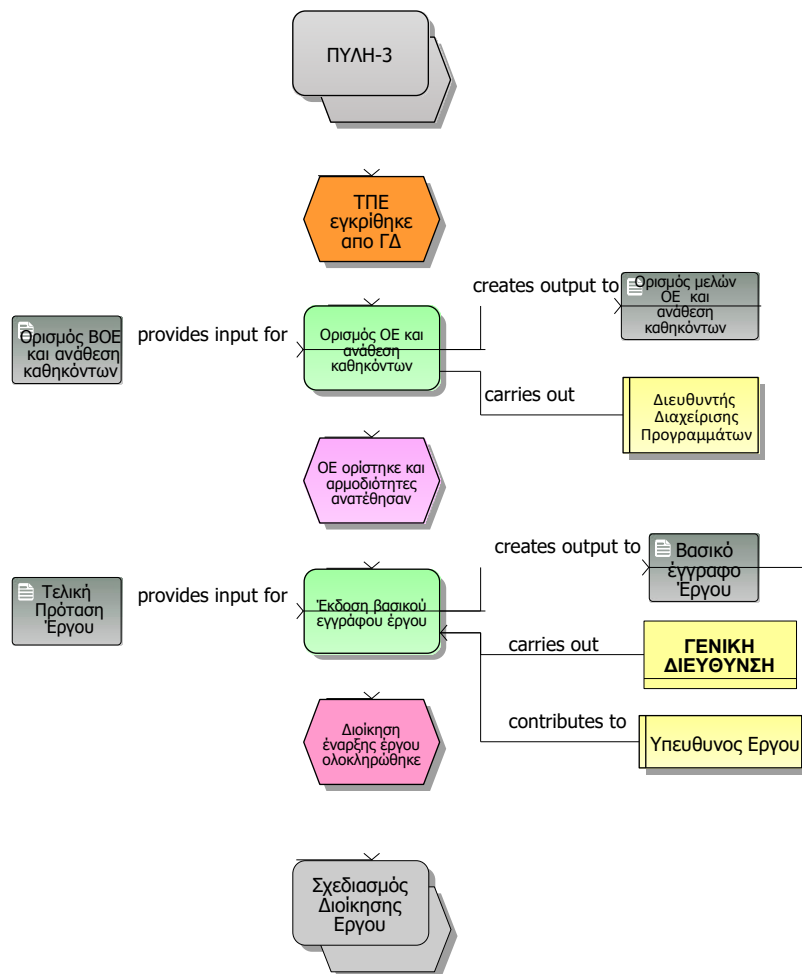


**Σχήμα 165. EPC λειτουργίας Ματαίωση Έργου**

#### **5.3.4.1 Διοίκηση Έναρξης Έργου**

Οι βασικές λειτουργίες που εκτελούνται στο στάδιο αυτό είναι : α) ο ορισμός της ΟΕ και η ανάθεση καθηκόντων στα μέλη της και β) η Έκδοση του βασικού εγγράφου έργου.

Το Βασικό έγγραφο έργου αποτελεί ένα κείμενο μέσω του οποίου επισημοποιείται η ύπαρξη του έργου και εξουσιοδοτείται ο Υπεύθυνος Έργου, να αναθέσει στους ανθρώπινους πόρους της επιχείρησης την εκτέλεση δραστηριοτήτων για την υλοποίηση της ανάπτυξης ενός έργου όπως αυτό περιγράφεται στην αντίστοιχη ΤΠΕ. Το έγγραφο αυτό εκδίδεται από τον ΥΕ αφού εγκριθεί από τον Γενικό Δντη της επιχείρησης, το δε EPC της λειτουργίας αυτής απεικονίζεται στο Σχήμα 166.



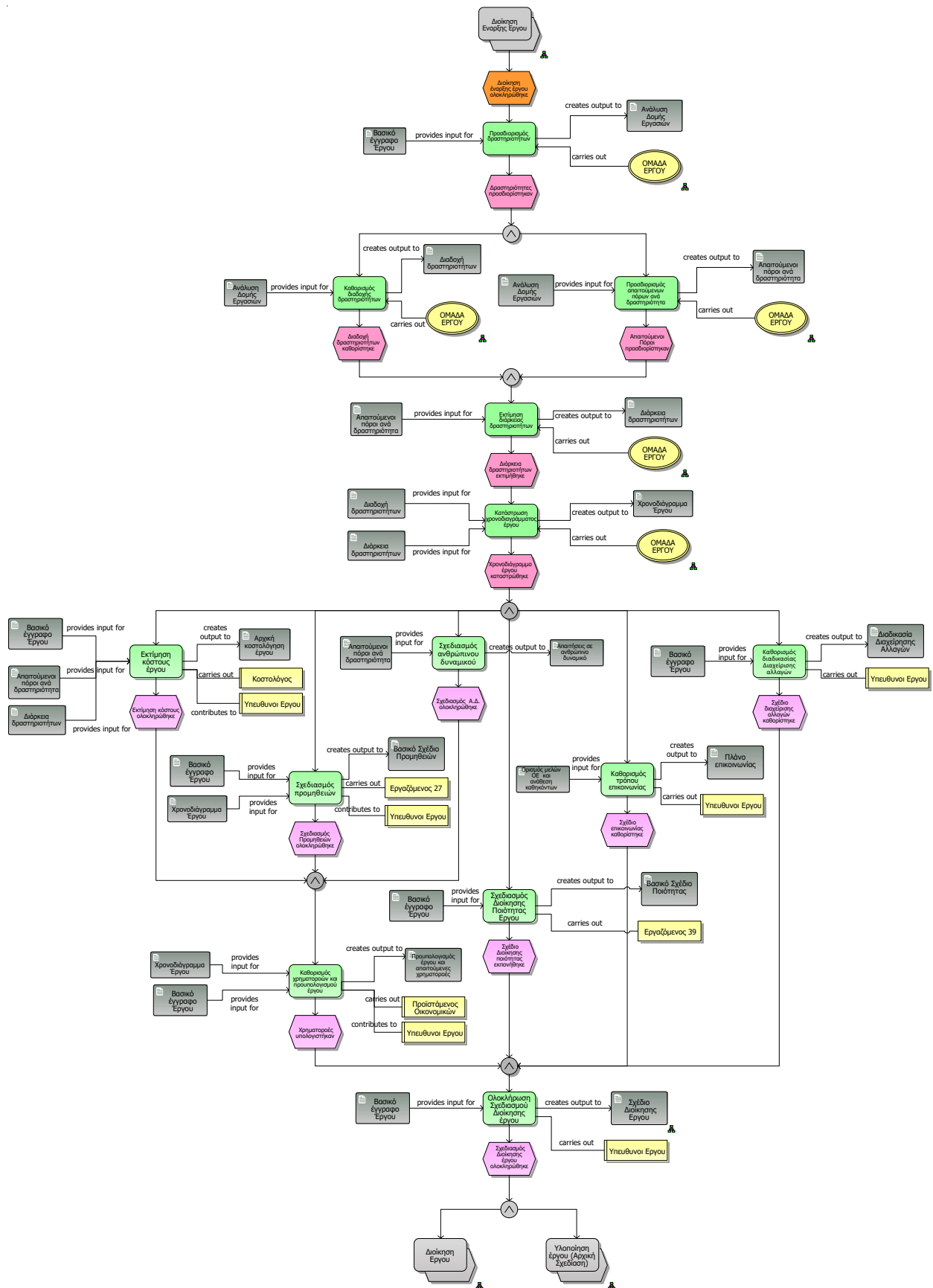
Σχήμα 166. EPC Διοίκηση Έναρξης Έργου

#### 5.3.4.2 Σχεδιασμός Διοίκησης Έργου

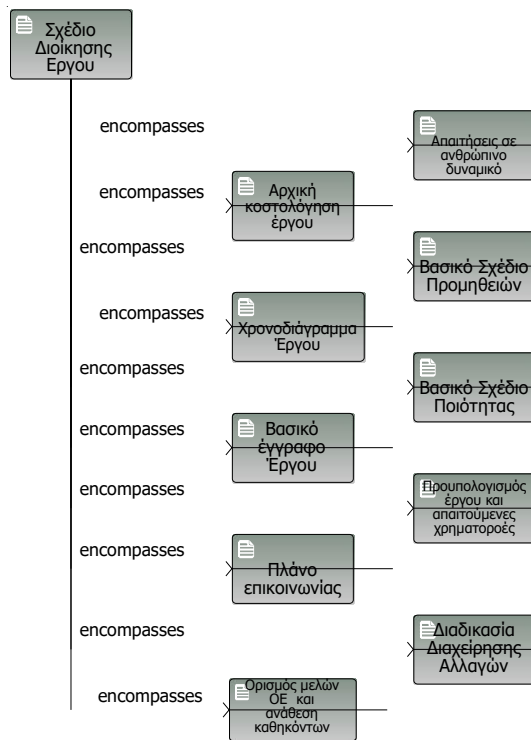
Μετά την ολοκλήρωση της “Διοίκησης Έναρξης Έργου”, ακολουθεί η λειτουργία “Σχεδιασμός Διοίκησης Έργου”. Στόχος της λειτουργίας αυτής είναι να προσδιορίσει, να προετοιμάσει και ολοκληρώσει όλα εκείνα τα επιμέρους πλάνα για την αποτελεσματική διοίκηση του έργου. Η έξοδος της λειτουργίας αυτής είναι το έγγραφο “Σχέδιο Διοίκησης Έργου”, το οποίο περιγράφει τον τρόπο εκτέλεσης, παρακολούθησης και έλεγχου του έργου καθώς και τη διαδικασία ολοκλήρωσης (κλείσιμο) του προγράμματος. Τα δεδομένα εισόδου για τη δημιουργία του εγγράφου αυτού είναι το “Βασικό Έγγραφο Έργου” και το έγγραφο “Ορισμός μελών ΟΕ και ανάθεση καθηκόντων”. Για την απεικόνιση της δομής του “Σχέδιου Διοίκησης Έργου” χρησιμοποιείται το μοντέλο information carrier diagram, όπου φαίνονται τα σχετικά έγγραφα που το απαρτίζουν (βλέπε

*Σχήμα 167*). Στα έγγραφα αυτά συμπεριλαμβάνεται, μεταξύ άλλων, το Βασικό Σχέδιο Ποιότητας, στο οποίο περιγράφεται ο τρόπος εφαρμογής της γενικής πολιτικής ποιότητας της επιχείρησης στις απαιτήσεις ποιότητας του έργου καθώς και τα εργαλεία και οι μέθοδοι που θα εφαρμοστούν για την επίτευξη τους. Επίσης το Βασικό Σχέδιο Προμηθειών, που περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο η ΟΕ θα προμηθευτεί τα απαιτούμενα υλικά και υπηρεσίες για την εκτέλεση του προγράμματος, οδηγίες σχετικά με το είδος των συμβάσεων που θα συναφθούν, εναλλακτικές πηγές προμήθειας, χειρισμό υλικών με μεγάλο χρόνο παράδοσης (long lead items), καθορισμό

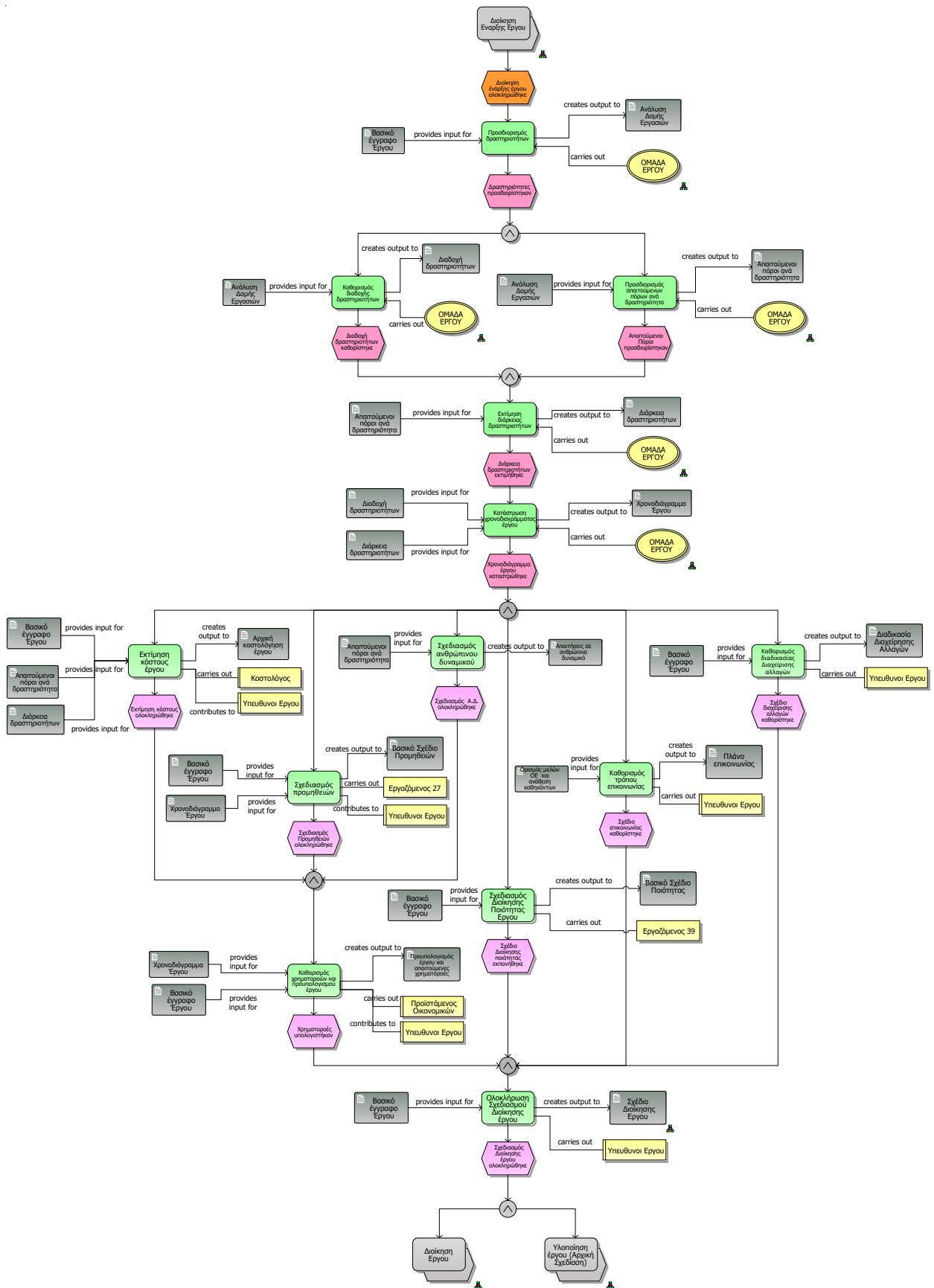
προτεραιοτήτων προμηθειών με βάση το χρονοδιάγραμμα του έργου κλπ. Τέλος στο



Σχήμα 168 απεικονίζεται το EPC με τα βήματα εκτέλεσης της διαδικασίας.



**Σχήμα 167. Information carrier diagram Σχεδίου Διοίκηση Έργου**

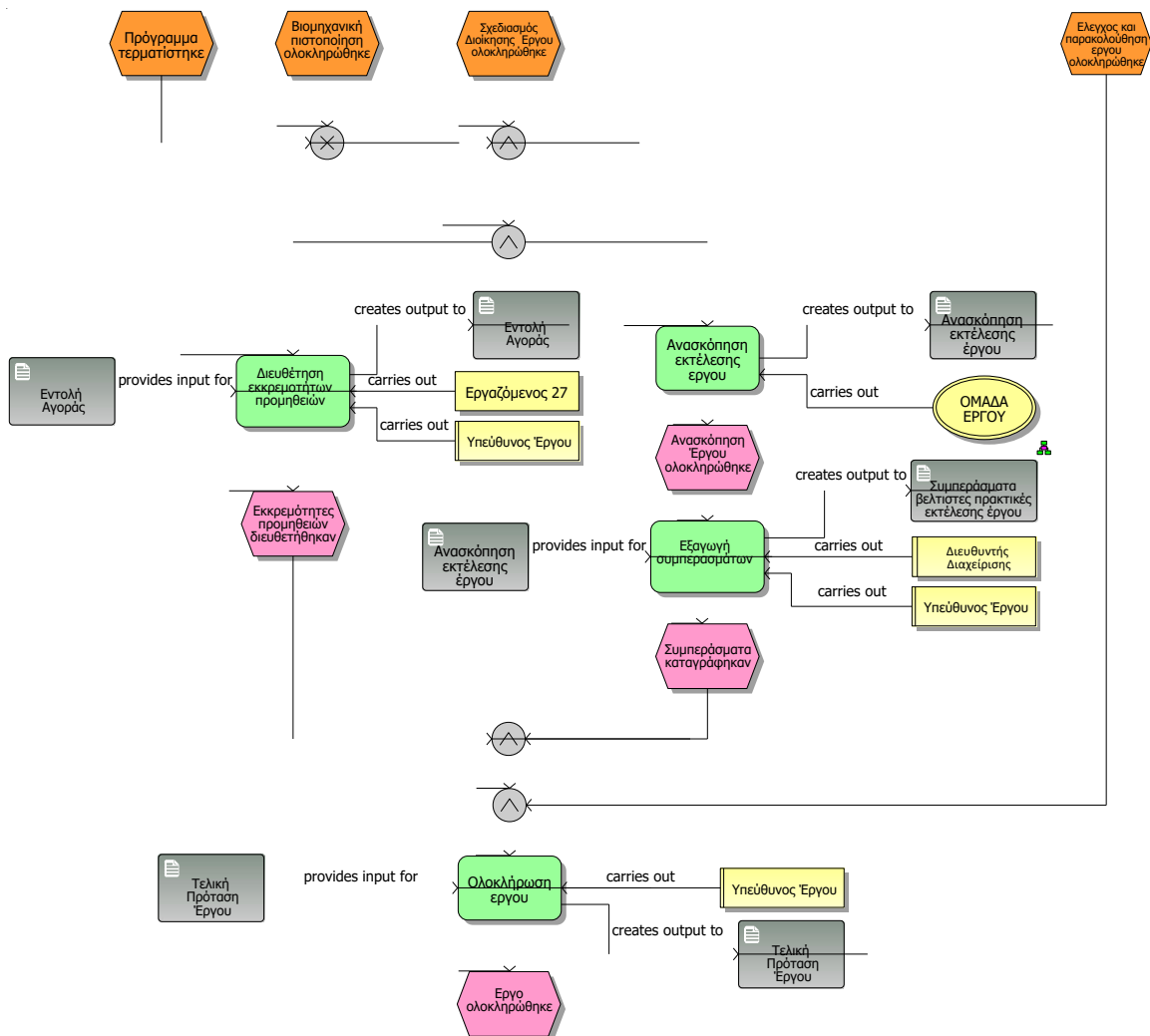


**Σχήμα 168. EPC Σχεδιασμού Διοίκησης Έργου**



### 5.3.4.3 Κλείσιμο Έργου

Κατά τη λειτουργία αυτή ολοκληρώνεται το έργο και γίνεται μία διευθέτηση όλων των ανοικτών θεμάτων, που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου. Το EPC της διαδικασίας απεικονίζεται στο Σχήμα 169. Αρχικά γίνεται μία ανασκόπηση της εκτέλεσης του προγράμματος και δημιουργείται η έκθεση “Ανασκόπηση εκτέλεσης έργου”, όπου καταγράφεται το ιστορικό εκτέλεσης του έργου, τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν και οι λύσεις που δόθηκαν. Με βάση την έκθεση αυτή κωδικοποιούνται τα συμπεράσματα της εκτέλεσης του έργου και οι βέλτιστες πρακτικές που ακολουθήθηκαν, ώστε να αποτελέσουν οδηγό για την μελλοντική διαχείριση άλλων προγραμμάτων. Παράλληλα εκτελείται και η λειτουργία “Διευθέτηση εκκρεμοτήτων προμηθειών”, όπου κλείνουν οι όποιες εκκρεμότητες υπάρχουν με τους προμηθευτές και κατόπιν μέσω του τελεστή AND, ολοκληρώνεται το έργο και ενεργοποιείται το τελικό συμβάν “Έργο ολοκληρώθηκε”.



Σχήμα 169. EPC Διαδικασίας Κλείσιμο Έργου

**6.1 Σύνοψη και αξιολόγηση προτεινόμενης διαδικασίας**

Στα πλαίσια της παρούσας διδακτορικής διατριβής έγινε εμβάθυνση πάνω στο γνωστικό πεδίο της Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων και παρουσιάστηκε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο διαδικασίας Ανάπτυξης Νέων Προϊόντων. Έγινε ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και αναγνωρίστηκαν οι σύγχρονες τάσεις που κυριαρχούν στις επιχειρήσεις όσον αφορά τη δομή και τη διάρθρωση της ΔΑΝΠ. Επίσης εξετάστηκαν οι βέλτιστες πρακτικές που εφαρμόζονται από τις επιχειρήσεις που διακρίνονται στο τομέα αυτό καθώς επίσης και οι κατευθύνσεις, που δίνονται από τους σύγχρονους οργανισμούς τυποποίησης αναφορικά με τις διαδικασίες Διαχείρισης προγραμμάτων. Επιπλέον εξετάστηκαν οι αρχιτεκτονικές των ΟΠΣ, καθόσον αυτές αποτελούν πλέον ένα απαραίτητο στοιχείο για την αποδοτικότερη λειτουργία των σύγχρονων επιχειρήσεων καθώς επίσης και σύγχρονες τεχνικές ΑΕΔ. Πριν τη κατάστρωση του μοντέλου διαδικασίας με το λογισμικό ARIS BUSINESS ARCHITECT γίνεται μια εκτενής στο λογισμικό αυτό και στη γλώσσα που χρησιμοποιεί, την EPC και ακολουθεί η παρουσίαση της προτεινόμενης ΟΔΑΝΠ. Στο μοντέλο αυτό ενσωματώνονται και αποτυπώνεται η ροή και η διαδοχή όλων εκείνων των απαραίτητων λειτουργιών και δραστηριοτήτων, που είναι αναγκαίες για μια πλήρη, ορθολογική και συντεταγμένη διαδικασία με τα αναγκαία σημεία ελέγχου.

Η πρόταση αυτή χαρακτηρίζεται σαν μερικό (partial) μοντέλο και απευθύνεται σε μεταποιητικές επιχειρήσεις, με έμφαση σε βιομηχανικές επιχειρήσεις (“industry specific”), που διαθέτουν πιστοποιημένο Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας, αγοράζουν πρώτες ύλες και έτοιμα υλικά, κατεργάζονται ΠΥ και κατασκευάζουν τα επιμέρους απάρτια, χρησιμοποιούν υποκατασκευαστές για διεργασίες ή κατασκευή απαρτίων, που κρίνεται αντιοικονομικό ή δεν υπάρχει δυνατότητα να εκτελεστούν στις εγκαταστάσεις τους και παράγουν τελικά προϊόντα. Τα στοιχεία που κάνουν τη διατριβή πρωτότυπη είναι ο ολιστικός τρόπος που αντιμετωπίζει τη ΔΑΝΠ. Στο προτεινόμενο μοντέλο ΑΠ, συμπεριλαμβάνονται όλα εκείνα τα στάδια, που απαιτούνται για την επιτυχή ανάπτυξη και παραγωγή ενός νέου προϊόντος, δηλ το ΑΕΣ, η ΑΠ, η κατασκευή και επαλήθευση του πρωτοτύπου και τέλος η πιστοποίηση της γραμμής παραγωγής με την επαλήθευση του βιομηχανικού πρωτοτύπου. Σημαντική είναι η ανάλυση σε επίπεδο δραστηριοτήτων του ΑΕΣ, στο οποίο περιλαμβάνονται με δομημένο τρόπο όλες εκείνες οι λειτουργίες και δραστηριότητες, με τα αντίστοιχα σημεία αξιολόγησης και λήψης αποφάσεων, που βοηθούν ουσιαστικά στη λήψη των σχετικών επιχειρησιακών αποφάσεων, πριν αρχίσει η ανάλυση πόρων από την επιχείρηση. Επίσης σημαντική πρωτοτυπία αποτελεί η ολοκλήρωση της ΔΑΝΠ με τη διαδικασία Διοίκησης Προγραμμάτων, που αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο για την αποτελεσματική διαχείριση των έργων. Η ολοκλήρωση αυτή επιτυγχάνεται μέσω συγκεκριμένων λειτουργιών και

δραστηριοτήτων, σε προκαθορισμένα σημεία της όλης διαδικασίας σε όλη τη διάρκεια υλοποίησης του έργου, με τέτοιο τρόπο ώστε η ΔΠ να αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της ΔΑΝΠ.

Συμπερασματικά λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι, η υιοθέτηση του μοντέλου αυτού της ΟΔΑΝΠ, με τις κατάλληλες προσαρμογές στις ιδιαιτερότητες της κάθε επιχείρησης, θα μπορέσει να συνεισφέρει στην καλύτερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση της ΔΑΝΠ και να βοηθήσει τις επιχειρήσεις στη ανάπτυξη νέων προϊόντων, που τόσο απαραίτητα είναι για την επιβίωση και τη περαιτέρω ανάπτυξη τους.

## 6.2 Προτάσεις για συνέχιση της έρευνας

Το προτεινόμενο μοντέλο ΔΑΝΠ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για περαιτέρω έρευνα και επέκταση πάνω στο συγκεκριμένο γνωστικό πεδίο. Ενδεικτικά, κάποιες προτεινόμενες κατευθύνσεις μελλοντικής έρευνας είναι οι εξής:

α) Η Διοίκηση του Κύκλου Ζωής ενός προϊόντος (Product Lifecycle Management, PLM) αποτελεί μια νέα επιχειρησιακή στρατηγική για τα προϊόντα, που αναπτύσσει μια επιχείρηση. Η υιοθέτηση όμως ενός συστήματος ΔΚΖΠ, προϋποθέτει την επέκταση σε ένα ευρύτερο πεδίο δραστηριοτήτων (κατάστρωση εγχειριδίων λειτουργίας και ανταλλακτικών, οργάνωση τμημάτων service, υπολογισμός απαιτούμενης ποσότητας ανταλλακτικών, διάθεση αποθηκευτικών χώρων κλπ) και επιβάλλει σύγχρονες δομές οργάνωσης, διοίκησης και εποπτείας. Η εφαρμογή όμως ενός συστήματος PLM σε ένα οργανισμό, είναι δύσκολο να εφαρμοστεί εξ ολοκλήρου σε ένα στάδιο, αλλά πρέπει να υιοθετηθεί η σταδιακή του εφαρμογή ([Mullins & Sutherland, 1998](#)). Στη κατεύθυνση αυτή η επέκταση του προτεινόμενου μοντέλου, ώστε να καλύπτει ολόκληρο το κύκλο διάρκειας ζωής του προϊόντος θα συνέβαλε σημαντικά στη παρουσίαση ενός ολοκληρωμένου μοντέλου επιχειρησιακής διαδικασίας.

β) Ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον γνωστικό πεδίο στο οποίο θα μπορούσε να επεκταθεί η έρευνα με βάση την παρούσα διδακτορική διατριβή είναι η “διαχείριση αλλαγών”. Συχνά είναι το φαινόμενο ιδιαίτερα σε σύνθετα και χρονοβόρα προγράμματα να παρουσιάζεται το πρόβλημα της έλλειψης τεκμηρίωσης και ιχνηλασιμότητας για τυχόν αλλαγές που γίνονται κατά τη διάρκεια υλοποίησης ενός προγράμματος σε σχέδια, προδιαγραφές και άλλα σχετικά τεχνικά έγγραφα. Η διασύνδεση λοιπόν του προτεινόμενου μοντέλου με ένα ολοκληρωμένο μοντέλο διαχείρισης τεχνικών αλλαγών και εγγράφων, αποτελεί ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον πεδίο περαιτέρω διερεύνησης.

γ) Κατά τη διάρκεια της ροής της προτεινόμενης ΟΔΑΝΠ υπάρχουν πύλες (gates) αξιολόγησης της προόδου των εργασιών και λήψης αποφάσεων και για την τύχη του προγράμματος. Οι αποφάσεις αυτές συχνά επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τη πορεία μιας επιχείρησης καθώς ενδέχεται είτε να σταματήσει ένα πρόγραμμα με σημαντικές προοπτικές για την επιχείρηση είτε να εγκριθεί ένα πρόγραμμα που οδηγεί σε αποτυχία με σημαντική ανάλωση πόρων. Η επέκταση λοιπόν του προτεινόμενου μοντέλου με την ανάπτυξη ενός μοντέλου λήψης αποφάσεων στις πύλες ελέγχου, με τη χρήση Χρήσης Μεθόδων Πολυκριτηριακής Ανάλυσης (AHP, ELECTRA κλπ) λαμβάνοντας υπόψη το επιχειρησιακό περιβάλλον και τις ιδιαιτερότητες της διαδικασίας ανάπτυξης νέων προϊόντων, αποτελεί ένα τομέα με σημαντικό ενδιαφέρον προς περαιτέρω διερεύνηση.

δ) Στο σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον τα Πληροφοριακά Συστήματα ERP αποτελούν ένα απαραίτητο εργαλείο οργάνωσης και διοίκησης μιας επιχείρησης. Δεσπόζουσα θέση στο χώρο αυτό κατέχει σήμερα το SAP R/3®. Η εισαγωγή της προτεινόμενης ΟΔΑΝΠ, στις επιχειρησιακές διαδικασίες του ERP SAP R/3, μέσω του συγχρονισμού του με το module ARIS Solution Manager, αποτελεί ένα πεδίο που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- 1) 42010, I. I. I. (2011). Systems and software engineering — Architecture description.
- 2) Adams-Bigelow, M. (2007). First Results from the 2003 Comparative Performance Assessment Study (CPAS) *The PDMA Handbook of New Product Development* (pp. 546-566): John Wiley & Sons, Inc.
- 3) Albadvi, A., Keramati, A., & Razmi, J. (2007). Assessing the impact of information technology on firm performance considering the role of intervening variables: Organizational infrastructures and business processes reengineering. *International Journal of Production Research*, 45(12), 2697-2734.
- 4) Amigo, C., Iritani, D., Rozenfeld, H., *et al.* (2013). Product Development Process Modeling: State of the Art and Classification. In M. Abramovici & R. Stark (Eds.), *Smart Product Engineering* (pp. 169-179): Springer Berlin Heidelberg.
- 5) Anand, A., Wamba, S. F., & Gnanzou, D. (2013). A Literature Review on Business Process Management, Business Process Reengineering, and Business Process Innovation *Enterprise and Organizational Modeling and Simulation* (pp. 1-23): Springer.
- 6) Attaran, M. (2004). Exploring the relationship between information technology and business process reengineering. *Information and Management*, 41(5), 585-596.
- 7) Austin, S. A., Baldwin, A. N., Li, B., *et al.* (2000). Application of the analytical design planning technique to construction project management. *Project Management Journal*, 31(2), 48-59.
- 8) Barczak, G., Griffin, A., & Kahn, K. B. (2009). PERSPECTIVE: Trends and Drivers of Success in NPD Practices: Results of the 2003 PDMA Best Practices Study. *Journal of Product Innovation Management*. Retrieved 1, 26
- 9) Barczak, G., & Kahn, K. B. (2012). Identifying new product development best practice. *Business Horizons*, 55(3), 293-305.
- 10) Barczak, G., & Wilemon, D. (1992). Successful new product team leaders. *Industrial Marketing Management*, 61, 8.
- 11) Becker, J., Rosemann, M., & von Uthmann, C. (2000). Guidelines of business process modeling *Business Process Management* (pp. 30-49): Springer.

- 12) Bertoni, M., Bordegoni, M., Cugini, U., *et al.* (2009). PLM paradigm: How to lead BPR within the Product Development field. *Computers in Industry*, 60(7), 476-484.
- 13) Bittler, R. S. (2012). Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools. *Gartner RAS Core research note*, 1-28.
- 14) Blechar, M. (2008). Gartner Magic Quadrant for Business Process Analysis Tools.
- 15) Brem, A., & Voigt, K.-I. (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry. *Technovation*, 29(5), 351-367.
- 16) Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1995). Product development: Past research, present findings, and future directions. *Academy of Management Review*, 20(2), 343-378.
- 17) Browning, T. R. (2001). Applying the Design Structure Matrix to System Decomposition and Integration Problems: A Review and New Directions. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 48(3), 292-306.
- 18) Browning, T. R. (2002). Process integration using the design structure matrix. *Systems Engineering*, 5(3), 180-193.
- 19) Browning, T. R. (2009). The many views of a process: Toward a process architecture framework for product development processes. *Syst. Eng.*, 12(1), 69-90.
- 20) Browning, T. R. (2014). Managing complex project process models with a process architecture framework. *International Journal of Project Management*, 32(2), 229-241.
- 21) Browning, T. R., & Eppinger, S. D. (2002). Modeling Impacts of Process Architecture on Cost and Schedule Risk in Product Development. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49(4), 428.
- 22) Browning, T. R., Fricke, E., & Negele, H. (2006). Key Concepts in Modeling Product Development Processes. *Systems Engineering*, 9(2), 104-128.
- 23) Browning, T. R., & Ramasesh, R. V. (2007). A Survey of Activity Network-based Process Models for Managing Product Development Projects. *Production and Operations Management*, 16(2), 217-240.
- 24) Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Yang, S. (2002). Intangible assets: Computers and organizational capital. *Brookings papers on economic activity*, 2002(1), 137-198.

- 25) BSI. (1997). BS 7000 Part 2. Design Management Systems : Guide to managing the design of manufactured products.
- 26) Caron, J., Jarvenpaa, S., & Stoddard, D. (1994). Business reengineering at CIGNA corporation: experiences and lessons learned from the first five years. *IS Quarterly*, 18(3), 233-250.
- 27) Chen, D., Doumeingts, G., & Vernadat, F. (2008). Architectures for enterprise integration and interoperability: Past, present and future. *Computers in Industry*, 59(7), 647-659.
- 28) Chen, J., Damanpour, F., & Reilly, R. R. (2010). Understanding antecedents of new product development speed: A meta-analysis. *Journal of Operations Management*, 28(1), 17-33.
- 29) Chen, R., & Scheer, A.-W. (1994). *Modellierung von Prozessketten mittels Petri-Netz-Theorie: IWi*.
- 30) Chesbrough, H. (2004). Open Innovation: renewing growth from industrial R&D. *10th Annual Innovation Convergences, Minneapolis*, 27.
- 31) Chesbrough, H. W. (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35.
- 32) Clark, K. B., & Wheelwright, S. C. (1993). *Managing new product and process development : text and cases*. New York: The Free Press.
- 33) Cooper, R. (1998). Benchmarking new product performance : Results of the best practices study. *European Management Journal*, 16(1), 1-17.
- 34) Cooper, R. G. (1980). Project NewProd: Factors in New Product Success. *European Journal of Marketing*, 14(5/6), 277.
- 35) Cooper, R. G. (1990). Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products *Business Horizons*, May-June, 44-54.
- 36) Cooper, R. G. (1994). Perspective third-generation new product processes. *Journal of Product Innovation Management*, 11(1), 3-14.
- 37) Cooper, R. G. (2001). *Winning at new products : accelerating the process from idea to launch*. Cambridge, MA: Perseus.



- 38) Cooper, R. G. (2008). Perspective: The Stage-Gate® Idea-to-Launch Process—Update, What's New, and NexGen Systems\*. *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 213-232.
- 39) Cooper, R. G. (2013). The Stage-Gate Idea-to-Launch Process - Update, Whats new and and Nex-Gen systems. *Journal of Product Innovation Management*, 25, 213-232.
- 40) Cooper, R. G. (2014). What's Next?: After Stage-Gate. *Research-Technology Management*, 57(1), 20-31.
- 41) Cooper, R. G. (2016). Agile–Stage-Gate Hybrids. *Research-Technology Management*, 59(1), 21-29.
- 42) Cooper, R. G. (2016). Agile–Stage-Gate Hybrids: The Next Stage for Product Development. *Research-Technology Management*, 59(1), 21-29.
- 43) Cooper, R. G. (2017). Idea-to-Launch Gating Systems: Better, Faster, and More Agile. *Research-Technology Management*, 60(1), 48-52.
- 44) Cooper, R. G. (2019). The drivers of success in new-product development. *Industrial Marketing Management*, 76, 36-47.
- 45) Cooper, R. G., & Edgett, S. J. (2012). Best practices in the idea-to-launch process and its governance. *Research-Technology Management*, 55(2), 43-54.
- 46) Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2002). Improving new product development performance and practices *Consortium Learning Forum Best-Practice Report*. Houston, TX: American Productivity and Quality Center.
- 47) Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2004a). Benchmarking best NPD practices- II. *Research Technology Management*, 47(3), 50-59.
- 48) Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2004b). Benchmarking best NPD practices - I. *Research Technology Management*, 47(1), 31-43.
- 49) Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2004c). Benchmarking best NPD practices - III. *Research Technology Management*, 47(6), 43-55.
- 50) Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1986). An investigation into the new product process: Steps, deficiencies, and impact. *Journal of Product Innovation Management*, 3(2), 71-85.

- 51) Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1987). New products: What separates winners from losers? *Journal of Product Innovation Management*, 4(3), 169-184.
- 52) Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1993). Major new products: What distinguishes the winners in the chemical industry? *Journal of Product Innovation Management*, 10(2), 90-111.
- 53) Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1995). Benchmarking the firm's critical success factors in new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 12(5), 374-391.
- 54) Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (2011). *New products: The key factors in success*: Marketing Classics Press.
- 55) Cooper, R. G., & Sommer, A. F. (2016). Agile-Stage-Gate: New idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive. *Industrial Marketing Management*, 59, 167-180.
- 56) Cormican, K., & O'Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24(10), 819-829.
- 57) Crawford, C. M. (1987). New product failure rates: A reprise. *Research Management*, 4(4), 20–24.
- 58) Crawford, C. M., & Di Benedetto, C. A. (2011). *New products management*. New York, NY: McGraw-Hill Irwin.
- 59) Davenport , T. H. (1993). *Process innovation: reengineering work through information technology*: Harvard Business School Press.
- 60) Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The new industrial-engineering - information technology and business process redesign. *Sloan Management Review*, 31(4), 11-27.
- 61) Davis, R. (2008). *ARIS design platform: advanced process modelling and administration*: Springer.
- 62) Edgett, S. J. (2011). *New Product Development: Process Benchmarks and Performance Metrics*: Stage-Gate International.
- 63) Eisenhardt, K. M., & Tabrizi, B. N. (1995). Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry. *Administrative Science Quarterly*, 40(1), 84-110.

- 64) Eling, K., & Herstatt, C. (2017). Managing the Front End of Innovation—Less Fuzzy, Yet Still Not Fully Understood. *Journal of Product Innovation Management*, 34(6), 864-874.
- 65) EN ISO 19439. (2008). Enterprise integration - Framework for enterprise modelling
- 66) Enkel, E., Gassmann, O., & Chesbrough, H. (2009). Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management*, 39(4), 311-316.
- 67) Ernst, H., Hoyer, W. D., & Rübstaamen, C. (2010). Sales, marketing, and research-and-development cooperation across new product development stages: implications for success. *Journal of Marketing*, 74(5), 80-92.
- 68) Fairlie-Clarke, T., & Muller, M. (2003). An activity model of the product development process. *Journal of Engineering Design*, 14(3), 247-272.
- 69) Felekoglu, B., & Moultrie, J. (2014). Top Management Involvement in New Product Development: A Review and Synthesis. *Journal of Product Innovation Management*, 31(1), 159-175.
- 70) Fellmann, M., Bittmann, S., Karhof, A., et al. (2013). Do we need a standard for EPC modelling? The state of syntactic, semantic and pragmatic quality. *Lecture Notes in Informatics (LNI), Proceedings - Series of the Gesellschaft für Informatik (GI), P222*, 103-117.
- 71) Freeman, C., Robertson, A. B., Achilladelis, B. G., et al. (1972). Success and failure in industrial innovation, Report on Project SAPPHO by the Science Policy Research Unit: London:Center for the Study of Industrial Innovation, University of Sussex.
- 72) Galanakis, K. (2006). Innovation process. Make sense using systems thinking. *Technovation*, 26(11), 1222-1232.
- 73) GAO. (1997). *Business Process Reengineering Assessment Guide*. (AIMD-10.1.15).
- 74) Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R&D Management*, 40(3), 213-221.
- 75) Gerwin, D., & Barrowman, N. J. (2002). An Evaluation of Research on Integrated Product Development. *Management Science*, 48(7), 938-953.
- 76) Giaglis, G. M. (2001). A taxonomy of business process modeling and information systems modeling techniques. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 13(2), 209-228.

- 77) Griffin, A. (1993). Metrics for measuring product development cycle time. *Journal of Product Innovation Management*, 10(2), 112-125.
- 78) Griffin, A. (1997). PDMA research on new product development practices: Updating trends and benchmarking best practices. *Journal of Product Innovation Management*, 14(6), 429-458.
- 79) Gröner, G., Bošković, M., Silva Parreiras, F., et al. (2013). Modeling and validation of business process families. *Information Systems*, 38(5), 709-726.
- 80) Grover, V., & Malhotra, M. K. (1997). Business process reengineering: A tutorial on the concept, evolution, method, technology and application. *Journal of Operations Management*, 15(3), 193-213.
- 81) Gruhn, V., & Laue, R. (2005). Einfache EPK-Semantik durch praxistaugliche Stilregeln. *EPK 2005*, 176-189.
- 82) Gruhn, V., & Laue, R. (2007). What business process modelers can learn from programmers. *Science of Computer Programming*, 65(1), 4-13.
- 83) Gruhn, V., & Laue, R. (2009). Ein einfaches Verfahren zur Erkennung häufiger Fehler in EPKs. *EPK 2009*, 58-74.
- 84) Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation : a manifesto for business revolution* (1st ed.). New York, NY: HarperBusiness.
- 85) Harmon, P., & Wolf, C. (2014). The State of the BPM Market-2014.
- 86) Henard, D. H., & Szymanski, D. M. (2001). Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research*, 38(3), 362-375.
- 87) Henke, J. W., Krachenberg, A. R., & Lyons, T. F. (1993). Perspective: Cross-functional teams: Good concept, poor implementation! *Journal of Product Innovation Management*, 10(3), 216-229.
- 88) Herstatt, C., Verworn, B., & Nagahira, A. (2004). Reducing project related uncertainty in the "fuzzy front end" of innovation: a comparison of German and Japanese product innovation projects. *International Journal of Product Development*, 1(1), 43-65.
- 89) Hilletofth, P., & Eriksson, D. (2011). Coordinating new product development with supply chain management. *Industrial Management & Data Systems*, 111(2), 264-281.

- 90) Högman, U., & Johannesson, H. (2013). Applying stage-gate processes to technology development—Experience from six hardware-oriented companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30(3), 264-287.
- 91) <http://www.ariscommunity.com/users/rbaureis/2010-03-22-basic-rules-epc-modelling>. Retrieved 15/12, 2014
- 92) ISO 15704. (2000). Industrial Automation Systems—Requirements for Enterprise-reference Architectures and Methodologies.
- 93) ISO/DIS-21500. (2011). Guidance on project management.
- 94) Kahn, K. B., Barczak, G., & Moss, R. (2006). Perspective: establishing an NPD best practices framework. *Journal of Product Innovation Management*, 23(2), 106-116.
- 95) Kahn, K. B., Barczak, G., Nicholas, J., et al. (2012). An examination of new product development best practice. *Journal of Product Innovation Management*, 29(2), 180-192.
- 96) Karhof, A., Jannaber, S., Riehle, D. M., et al. (2016). On the de-facto standard of event-driven process chains: reviewing EPC implementations in process modelling tools. *Modellierung 2016*.
- 97) Karniel, A., & Reich, Y. (2012). Multi-level modelling and simulation of new product development processes. *Journal of Engineering Design*, 24(3), 185-210.
- 98) Keller, G., Nuettgens, M., & Scheer, A. (1992). Semantische Prozessmodellierung auf der Grundlage Ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK) , Heft 89 (pp. 29). Institute für Wirtschaftsinformatik (IWi): Universität des Saarlandes.
- 99) Kettinger, W. J., Teng, J. T. C., & Guha, S. (1997). Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools. *MIS Quarterly*, 21(1), 55-98.
- 100) Khurana, A., & Rosenthal, S. R. (1997). Integrating the fuzzy front end of new product development. *Sloan Management Review*, 38(2).
- 101) Khurana, A., & Rosenthal, S. R. (1998). Towards Holistic “Front Ends” In New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 15(1), 57-74.
- 102) Kim, J., & Wilemon, D. (2002). Focusing the fuzzy front–end in new product development. *R&D Management*, 32(4), 269-279.

- 103) Klein, M. M. (1994). Reengineering methodologies and tools. *Information Systems Management*, 11(2), 30.
- 104) Knowledge, P. A. G. t. t. P. M. B. o. (2004). PMI:PMBOK® A Guide to the Project Management Body of Knowledge.
- 105) Koen, P., Ajamian, G., Burkart, R., *et al.* (2001). Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end”. *Research-Technology Management*, 44(2), 46-55.
- 106) Koen, P. A., Ajamian, G., Burkart, R., *et al.* (2001). New Concept Development Model: Providing Clarity and a Common Language to the Fuzzy Front End of Innovation. *Research - Technology Management*, 44(2).
- 107) Kosanke, K. (1995). CIMOSA - Overview and status. *Computers in Industry*, 27(2), 101-109.
- 108) Kosanke, K., Mollo, M., Naccari, F., *et al.* (1995). Enterprise Engineering with CIMOSA — Application at FIAT. In P. Ladet & F. Vernadat (Eds.), *Integrated Manufacturing Systems Engineering* (pp. 31-45): Springer US.
- 109) Kosanke, K., & Zelm, M. (1999). CIMOSA modelling processes. *Computers in Industry*, 40(2), 141-153.
- 110) Krishnan, V., & Ulrich, K. T. (2001). Product Development Decisions: A Review of the Literature. *Manage. Sci.*, 47(1), 1-21.
- 111) Krogstie, J. (2016). Introduction to Business Processes and Business Process Modeling *Quality in Business Process Modeling* (pp. 1-51): Springer.
- 112) Krogstie, J., Sindre, G., & Jorgensen, H. (2006). Process models representing knowledge for action: a revised quality framework. *Eur J Inf Syst*, 15(1), 91-102.
- 113) Lankhorst, M. (2013). Introduction to Enterprise Architecture *Enterprise Architecture at Work* (pp. 1-10): Springer Berlin Heidelberg.
- 114) Larson, E. W., & Gobeli, D. H. (1988). Organizing for product development projects. *Journal of Product Innovation Management*, 5(3), 180-190.
- 115) Lee, H., & Markham, S. K. (2016). PDMA Comparative Performance Assessment Study (CPAS): Methods and Future Research Directions. *Journal of Product Innovation Management*, 33(S1), 3-19.

- 116) Leist, S., & Zellner, G. (2006). *Evaluation of current architecture frameworks*. Paper presented at the Proceedings of the 2006 ACM symposium on Applied computing, Dijon, France.
- 117) Lin, J., Chai, K. H., Wong, Y. S., *et al.* (2008). A dynamic model for managing overlapped iterative product development. *European Journal of Operational Research*, 185(1), 378-392.
- 118) Lucae, S., Rebentisch, E., & Oehmen, J. (2014). Understanding the Front-end of Large-Scale Engineering Programs. *Procedia Computer Science*, 28, 653-662.
- 119) MacCormack, A., & Verganti, R. (2003). Managing the Sources of Uncertainty: Matching Process and Context in Software Development. *Journal of Product Innovation Management*, 20(3), 217-232.
- 120) Maidique, M. A., & Zirger, B. J. (1984). *A study of success and failure in product innovation: the case of the US electronics industry*. Paper presented at the Conference on Management of Technological Innovation: Facing the Challenge of the 1980's, 12-13 May 1983, USA.
- 121) Marion, T. J., Friar, J. H., & Simpson, T. W. (2012). New Product Development Practices and Early-Stage Firms: Two In-Depth Case Studies. *Journal of Product Innovation Management*, 29(4), 639-654.
- 122) Markham, S. K., & Lee, H. (2013). Product development and management association's 2012 comparative performance assessment study. *Journal of Product Innovation Management*, 30(3), 408-429.
- 123) McDonough, E. F. (2000). Investigation of factors contributing to the success of cross-functional teams. *Journal of Product Innovation Management*, 17(3), 221-235.
- 124) McNally, R. C., Akdeniz, M. B., & Calantone, R. J. (2011). New product development processes and new product profitability: Exploring the mediating role of speed to market and product quality. *Journal of Product Innovation Management*, 28(s1), 63-77.
- 125) Mendling, J. (2009). Empirical studies in process model verification *Transactions on Petri Nets and Other Models of Concurrency II* (pp. 208-224): Springer.
- 126) Mendling, J., & Nüttgens, M. (2003). *EPC Modelling based on Implicit Arc Types*. Paper presented at the ISTA.

- 127) Mendling, J., Neumann, G., & van der Aalst, W. (2007). *Understanding the Occurrence of Errors in Process Models Based on Metrics* LNCS, Vol. 4803. R. Meersman & Z. Tari (Eds.), *On the Move to Meaningful Internet Systems* (pp. 113-130).
- 128) Mendling, J., Reijers, H., & Cardoso, J. (2007). What Makes Process Models Understandable? In G. Alonso, P. Dadam & M. Rosemann (Eds.), *Business Process Management* (Vol. 4714, pp. 48-63): Springer Berlin Heidelberg.
- 129) Mendling, J., Reijers, H. A., & van der Aalst, W. M. P. (2010). Seven process modeling guidelines (7PMG). *Information and Software Technology*, 52(2), 127-136.
- 130) Mendling, J., Verbeek, H. M. W., van Dongen, B. F., et al. (2008). Detection and prediction of errors in EPCs of the SAP reference model. *Data & Knowledge Engineering*, 64(1), 312-329.
- 131) Moffat, L. K. (1998). Tools and teams: competing models of integrated product development project performance. *Journal of Engineering and Technology Management*, 15(1), 55-85.
- 132) Moody, D. L. (2005). Theoretical and practical issues in evaluating the quality of conceptual models: current state and future directions. *Data & Knowledge Engineering*, 55(3), 243-276.
- 133) Mullins, J. W., & Sutherland, D. J. (1998). New product development in rapidly changing markets: An exploratory study. *Journal of Product Innovation Management*, 15(3), 224-236.
- 134) Nüttgens, M., & Rump, F. J. (2002). *Syntax und Semantik Ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK)*. Paper presented at the Promise.
- 135) Niosi, J. (1999). Fourth-Generation R&D: From Linear Models to Flexible Innovation. *Journal of Business Research*, 45(2), 111-117.
- 136) Nobelius, D. (2004). Towards the sixth generation of R&D management. *International Journal of Project Management*, 22(5), 369-375.
- 137) O'Donovan, B., Eckert, C., Clarkson, J., et al. (2005). Design planning and modelling. In J. Clarkson & C. Eckert (Eds.), *Design process improvement* (pp. 60-87): Springer London.
- 138) Olson, E. M., Walker, O. C., Ruekert, R. W., et al. (2001). Patterns of cooperation during new product development among marketing, operations and R&D: Implications for project performance. *Journal of Product Innovation Management*, 18(4), 258-271.
- 139) Op 't Land, M., Proper, E., Waage, M., et al. (2009). The Results of Enterprise Architecting *Enterprise Architecture* (pp. 49-83): Springer Berlin Heidelberg.



- 140) Ozer, M., & Cebeci, U. (2010). The Role of Globalization in New Product Development. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 57(2), 168-180.
- 141) Page, A. L. (1993). Assessing new product development practices and performance: Establishing crucial norms. *Journal of Product Innovation Management*, 10(4), 273-290.
- 142) Page, A. L., & Schirr, G. R. (2008). Growth and Development of a Body of Knowledge: 16 Years of New Product Development Research, 1989–2004. *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 233-248.
- 143) Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J., *et al.* (2007). *Engineering Design A Systematic Approach* (3 ed.): Springer.
- 144) Parry, M. E., Song, M., De Weerd-Nederhof, P. C., *et al.* (2009). The Impact of NPD Strategy, Product Strategy, and NPD Processes on Perceived Cycle Time. *Journal of Product Innovation Management*, 26(6), 627-639.
- 145) Pero, M., Abdelkafi, N., Sianesi, A., *et al.* (2010). A framework for the alignment of new product development and supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 15(2), 115-128.
- 146) Peters, T. J., & Waterman, R. H. (1984). *In search of excellence : lessons from America's best-run companies* (Warner Books ed.). New York, NY: Warner Books.
- 147) Peyret, H. (2009). The Forrester Wave™: Business Process Analysis, EA Tools, And IT Planning, Q1 2009.
- 148) Pinto, M. B., & Pinto, J. K. (1990). Project team communication and cross-functional cooperation in new program development. *Journal of Product Innovation Management*, 7(3), 200-212.
- 149) Pinto, M. B., Pinto, J. K., & Prescott, J. E. (1993). Antecedents and Consequences of Project Team Cross-Functional Cooperation. *Management Science*, 39(10), 1281-1297.
- 150) PMI. (2001). Practice Standard for Work Breakdown Structures.
- 151) PMI. (2013). PMBOK® . A Guide to the Project Management Body of Knowledge  
*A Guide to the Project Management Body of Knowledge.*

- 152) Ramirez, R., Melville, N., & Lawler, E. (2010). Information technology infrastructure, organizational process redesign, and business value: An empirical analysis. *Decision Support Systems*, 49(4), 417-429.
- 153) Reijers, H. A., Mendling, J., & Recker, J. (2010). Business process quality management *Handbook on Business Process Management 1* (pp. 167-185): Springer.
- 154) Riehle, D. M., Jannaber, S., Karhof, A., et al. (2016). On the de-facto Standard of Event-driven Process Chains: How EPC is defined in Literature. *Modellierung 2016*.
- 155) Riel, A., Neumann, M., & Tichkiewitch, S. (2013). Structuring the early fuzzy front-end to manage ideation for new product development. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 62(1), 107-110.
- 156) Rittgen, P. (1999). Modified EPCs and their formal semantics. *Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr 19*.
- 157) Rosemann, M. (2006a). Potential pitfalls of process modeling: part A. *Business Process Management Journal*, 12(2), 249-254.
- 158) Rosemann, M. (2006b). Potential pitfalls of process modeling: part B. *Business Process Management Journal*, 12(3), 377-384.
- 159) Rothwell, R. (1992). Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management*, 22(3), 221-240.
- 160) Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- 161) Ruozi, D., Rizzi, C., & Ramelli, A. (2001). *Re-engineering of product development process using ARIS*. Paper presented at the Proceedings of the XII ADM International Conference.
- 162) Santos Jr, P. S., Almeida, J. P. A., & Pianissolla, T. L. (2011). Uncovering the organisational modelling and business process modelling languages in the ARIS method. *International Journal of Business Process Integration and Management*, 5(2), 130-143.
- 163) Saren, M. A. (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *R&D Management*, 14(1), 11-24.
- 164) Scheer, A.-W. (2000). *Aris-Business Process Modeling*: Springer-Verlag New York, Inc.

- 165) Scheer, A.-W., & Nüttgens, M. (2000). *ARIS architecture and reference models for business process management*. Springer.
- 166) Scheer, A.-W., Thomas, O., & Adam, O. (2005). Process Modeling using Event-Driven Process Chains *Process-Aware Information Systems* (pp. 119-145): John Wiley & Sons, Inc.
- 167) Scheer, A.-W. W. (1998). *Aris-Business Process Frameworks*: Springer-Verlag New York, Inc.
- 168) Scheer, A. (1992). *Architecture of Integrated Information Systems*.
- 169) Schiele, H. (2010). Early supplier integration: The dual role of purchasing in new product development. *R and D Management*, 40(2), 138-153.
- 170) Shum, P., & Lin, G. (2007). A world class new product development best practices model. *International Journal of Production Research*, 45(7), 1609-1629.
- 171) Simon, C., & Mendling, J. (2007). Integration of Conceptual Process Models by the Example of Event-driven Process Chains. 8. *Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2007-Band 1*, 677.
- 172) Simsion, G. (1994). *A methodology for business process re-engineering?* Paper presented at the Proceedings of the IFIP TC8 Open Conference on Business Process Re-engineering: Information Systems Opportunities and Challenges.
- 173) Sinur, J., & Hill, J. B. (2010). Magic quadrant for business process management suites. *Gartner RAS Core research note*, 1-24.
- 174) Smith, R. P., & Morrow, J. A. (1999). Product development process modeling. *Design Studies*, 20(3), 237-261.
- 175) Song, X. M., & Montoya-Weiss, M. (1998). Critical development activities for really new versus incremental products. *Journal of Product Innovation Management*, 15(2), 124–136.
- 176) Song, X. M., & Parry, M. E. (1997). The Determinants of Japanese New Product Successes. *Journal of Marketing Research*, 34(1), 64-76.
- 177) Song, X. M., Thieme, R. J., & Jinhong, X. (1998). The Impact of Cross-Functional Joint Involvement Across Product Development Stages: An Exploratory Study. *Journal of Product Innovation Management*, 15(4), 289-303.

- 178) Steward, D. V. (1981). The design structure system: a method for managing the design of complex systems. *IEEE Trans. Engineering Management*, 28(71-74).
- 179) Tatikonda, M. V., & Rosenthal, S. R. (2000). Successful execution of product development projects: The effects of project management formality, autonomy and resource flexibility. *Journal of Operations Management*, 18(4), 401-425.
- 180) Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long Range Planning*, 51(1), 40-49.
- 181) Teng, J. T. C., & Kettinger, W. J. (1995). Business process redesign an information architecture: exploring the relationships. *SIGMIS Database*, 26(1), 30-42.
- 182) Tiedemann, F., Johansson, E., & Gosling, J. (2019). Structuring a new product development process portfolio using decoupling thinking. *Production Planning & Control*, 1-22.
- 183) Todd, A. B., Vinod, K., & Uma, K. (2005). Concurrent engineering teams I: organizational determinants of usage. *Team Performance Management*, 11(7/8), 263-279.
- 184) Troy, L. C., Hirunyawipada, T., & Paswan, A. K. (2008). Cross-functional integration and new product success: an empirical investigation of the findings. *Journal of Marketing*, 72(6), 132-146.
- 185) Tzokas, N., Hultink, E. J., & Hart, S. (2004). Navigating the new product development process. *Industrial Marketing Management*, 33(7), 619-626.
- 186) Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2008). *Product Design and Development*: McGraw-Hill
- 187) Unger, D. W., & Eppinger, S. D. (2009). Comparing product development processes and managing risk. *International Journal of Product Development*, 8(4), 2-2.
- 188) Urban, G. L., & Hauser, J. R. (1993). *Design and Marketing of New Products* (2nd ed.): Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- 189) Vakola, M., & Rezgui, Y. (2000). Critique of existing business process re-engineering methodologies: The development and implementation of a new methodology. *Business Process Management Journal*, 6(3), 238-250.
- 190) Valiris, G., & Glykas, M. (1999). Critical review of existing BPR methodologies: The need for a holistic approach. *Business Process Management Journal*, 5(1), 65-86.

- 191) van der Aalst, W. M. (1999). Formalization and verification of event-driven process chains. *Information and Software Technology*, 41(10), 639-650.
- 192) Van der Aalst, W. M. (2013). Business process management: a comprehensive survey. *ISRN Software Engineering*, 2013.
- 193) van der Aalst, W. M., Desel, J., & Kindler, E. (2002). *On the semantics of EPCs: A vicious circle*. Paper presented at the EPK.
- 194) van der Duin, P. A., Ortt, J. R., & Aarts, W. T. (2014). Contextual Innovation Management Using a Stage-Gate Platform: The Case of Philips Having and Beauty. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 489-500.
- 195) van Dongen, B. F., Jansen-Vullers, M. H., Verbeek, H. M. W., et al. (2007). Verification of the SAP reference models using EPC reduction, state-space analysis, and invariants. *Computers in Industry*, 58(6), 578-601.
- 196) van Echtelt, F. E. A., Wynstra, F., & van Weele, A. (2007). Strategic and operational management of supplier involvement in new product development: A contingency perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(4), 644-661.
- 197) Van Echtelt, F. E. A., Wynstra, F., Van Weele, A. J., et al. (2008). Managing Supplier Involvement in New Product Development: A Multiple-Case Study\*. *Journal of Product Innovation Management*, 25(2), 180-201.
- 198) van Hoek, R., & Chapman, P. (2007). How to move supply chain beyond cleaning up after new product development. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(4), 239-244.
- 199) Van Kleef, E., van Trijp, H., & Luning, P. (2005). Consumer research in the early stages of new product development: a critical review of methods and techniques. *Food quality and preference*, 16(3), 181-201.
- 200) Van Oorschot, K., Eling, K., & Langerak, F. (2018). Measuring the Knowns to Manage the Unknown: How to Choose the Gate Timing Strategy in NPD Projects. *Journal of Product Innovation Management*, 35(2), 164-183.
- 201) Vernadat, F. B. (1996). *Enterprise Modelling and Integration, Principles and Applications*: Chapman and Hall.

- 202) Vernadat, F. B. (2002). Enterprise modeling and integration (EMI): Current status and research perspectives. *Annual Reviews in Control*, 26 1, 15-25.
- 203) Verworn, B., Herstatt, C., & Nagahira, A. (2008). The fuzzy front end of Japanese new product development projects: impact on success and differences between incremental and radical projects. *R&D Management*, 38(1), 1-19.
- 204) Wastell, D. G., White, P., & Kawalek, P. (1994). A methodology for business process redesign: experiences and issues. *The Journal of Strategic Information Systems*, 3(1), 23-40.
- 205) Weske, M. (2007). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*: Springer-Verlag New York, Inc.
- 206) Williams, M. A., Kochhar, A. K., & Tennant, C. (2007). An object-oriented reference model of the fuzzy front end of the new product introduction process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 34(7-8), 826-841.
- 207) Williams, T., & Rathwell, G. (1996). A Handbook on Master Planning and Implementation for Enterprise Integration Programs; Report No 160. *Purdue Laboratory for Applied Industrial Control*
- 208) Williams, T. J., Bernus, P., Brosvic, J., et al. (1994). Architectures for integrating manufacturing activities and enterprises. *Computers in Industry*, 24(2-3), 111-139.
- 209) Williams, T. J., & Li, H. (1999). *PERA and GERAM - Enterprise Reference Architectures in Enterprise Integration*. Paper presented at the Proceedings of the IFIP TC5 WG5.3/5.7 Third International Working Conference on the Design of Information Infrastructure Systems for Manufacturing II.
- 210) Yassine, A. (2004). An introduction to modeling and analyzing complex product development processes using the design structure matrix (DSM) method. *Urbana*, 51(9), 1-17.
- 211) Yeo, K. T. (1996). Management of change--from TQM to BPR and beyond. *International Journal of Project Management*, 14(6), 321-324.
- 212) Zirger, B. J., & Hartley, J. L. (1996). The effect of acceleration techniques on product development time. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 43(2), 143-152.

213) Τατσιοπουλος, Η., & Χατζηγιαννάκης, Δ. (2008). *Επιχειρησιακή Οργάνωση με τη βοήθεια των πληροφοριακών συστημάτων SAP*: ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΙΟΥ.