



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**  
**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ**  
**ΣΤΕΛΕΧΗ**

**ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ**  
**ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗ**  
**ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ**

**Πτυχιακή εργασία του:**  
**Κωνσταντίνου Π. Νικέλλη (EMBA1239)**  
Επιβλέπων: Καθηγητής, Δημήτριος Γεωργακέλλος

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2015**



## Παράρτημα Β: Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**  
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ**

### ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ


(περιλαμβάνεται ως ξεχωριστή (δεύτερη) σελίδα στο σώμα της διπλωματικής εργασίας)

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη : Ε-MBA» με τίτλο:

<<ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ>>

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή: 

Όνοματεπώνυμο: Κωνσταντίνος Νικέλλης

Ημερομηνία: 16/11/2015

Η παρούσα προμελέτη έχει εκπονηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς και για τον λόγο αυτό κάποια από τα στοιχεία της ενδέχεται να μην είναι ακριβή.

## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω μια σειρά ανθρώπων που συνέβαλαν ποικιλοτρόπως στην επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Καταρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα κ. Δημήτριο Γεωργακέλλο, καθηγητή του Τμήματος Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων και διευθυντή του μεταπτυχιακού προγράμματος, για την βοήθεια και καθοδήγησή του σε όλες τις φάσεις εκπόνησης της διπλωματικής. Ευχαριστώ θερμά την διοίκηση της εταιρείας Helic, Inc. και ιδιαίτερος τους κ.κ. Γιώργο Κουτσογιαννόπουλο και Νικόλα Προβατά για τις πολύτιμες συμβουλές τους και την βοήθεια στην εύρεση στοιχείων της αγοράς. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον κ. Yuu Watanabe για τις εξαιρετικά διαφωτιστικές συζητήσεις γύρω από την ιαπωνική αλλά και την παγκόσμια αγορά αυτοκινήτου. Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες αξίζουν στη σύζυγό μου, Φωτεινή, για την υποστήριξή της καθ' όλη την περίοδο εκπόνησης της εργασίας.



# Περιεχόμενα

<b>Ευχαριστίες</b>	<b>5</b>
<b>1 Σύνοψη</b>	<b>17</b>
1.1 Βασική Ιδέα & Ιστορικό . . . . .	17
1.2 Ανάλυση αγοράς & Μάρκετινγκ . . . . .	18
1.3 Πρώτες Ύλεις & Άλλα Εφόδια . . . . .	19
1.4 Μηχανολογία & Τεχνολογία . . . . .	19
1.5 Οργάνωση Μονάδας & Γενικά Έξοδα . . . . .	20
1.6 Ανθρώπινοι Πόροι . . . . .	20
1.7 Τοποθεσία & Χώρος Εγκατάστασης . . . . .	21
1.8 Προγραμματισμός Εκτέλεσης . . . . .	21
1.9 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση . . . . .	22
<b>2 Βασική ιδέα και Ιστορικό του Προγράμματος</b>	<b>23</b>
2.1 Περιγραφή της ιδέας του επενδυτικού σχεδίου . . . . .	23
2.1.1 Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα . . . . .	24
2.1.2 Σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων . . . . .	24
2.1.3 Ταυτότητα του επενδυτικού σχεδίου . . . . .	25
2.1.4 Ιδρυτές και Ιστορικό του επενδυτικού σχεδίου . . . . .	26
2.1.5 Ιστορική εξέλιξη του επενδυτικού σχεδίου . . . . .	26
2.1.6 Φορέας εκπόνησης της μελέτης . . . . .	27
2.1.7 Φορέας που παρήγγειλε τη μελέτη . . . . .	27
2.1.8 Κόστος εκπόνησης της προμελέτης . . . . .	27
<b>3 Ανάλυση Αγοράς &amp; Μάρκετινγκ</b>	<b>29</b>

3.1	Ορισμός της Αγοράς . . . . .	29
3.1.1	EDA: όροι και έννοιες . . . . .	29
3.2	Δομή της Αγοράς . . . . .	31
3.2.1	Προϊόντα . . . . .	31
3.2.2	Πελάτες . . . . .	33
3.2.3	Ανταγωνιστές . . . . .	35
3.2.4	Προμηθευτές . . . . .	36
3.2.5	Δίαυλοι διανομής . . . . .	36
3.3	Ανάλυση Αγοράς . . . . .	37
3.3.1	Τμηματοποίηση αγοράς . . . . .	37
3.3.2	Ανάλυση ανταγωνιστικού περιβάλλοντος . . . . .	39
3.3.3	Κύριοι ανταγωνιστές . . . . .	43
3.3.4	Ένταση ανταγωνισμού . . . . .	46
3.3.5	Ανάλυση ευρύτερου επιχειρηματικού περιβάλλοντος . . . . .	47
3.3.6	Ανάλυση SWOT . . . . .	54
3.4	Προσδιορισμός μελλοντικής ζήτησης . . . . .	55
3.4.1	Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση . . . . .	55
3.4.2	Πρόβλεψη ζήτησης για τελικά προϊόντα . . . . .	56
3.4.3	Πρόβλεψη ζήτησης για προϊόντα EDA . . . . .	60
3.5	Πρόβλεψη των Πωλήσεων & Σύστημα Μάρκετινγκ . . . . .	64
3.5.1	Στρατηγική διάσταση του μάρκετινγκ . . . . .	64
3.5.2	Λειτουργική διάσταση του μάρκετινγκ - 4Ps . . . . .	69
3.6	Υπολογισμός μεριδίου αγοράς & εσόδων από πωλήσεις . . . . .	77
3.6.1	Έσοδα από πωλήσεις αδειών λογισμικού . . . . .	77
3.6.2	Έσοδα από πωλήσεις IP . . . . .	78
3.6.3	Έσοδα από δικαιώματα χρήσης . . . . .	78
3.7	Σύνοψη εσόδων από πωλήσεις . . . . .	80
3.8	Εκτίμηση κόστους πωλήσεων . . . . .	81
<b>4</b>	<b>Τεχνολογία</b>	<b>82</b>
4.1	Πρόγραμμα Παραγωγής και Δυναμικότητα της Μονάδας . . . . .	82
4.1.1	Καθορισμός του Προγράμματος Παραγωγής . . . . .	82



4.1.2	Καθορισμός της Δυναμικότητας της Μονάδας . . . . .	82
4.2	Επιλογή Τεχνολογίας . . . . .	83
4.2.1	Μέθοδοι Ηλεκτρομαγνητικής Προσομοίωσης . . . . .	83
4.2.2	Περιγραφή επιλεγμένης Τεχνολογίας . . . . .	85
4.2.3	Πλεονεκτήματα και Οφέλη Επιλεγμένης Τεχνολογίας . . . . .	86
4.2.4	Προστασία Τεχνολογίας . . . . .	88
4.3	Επιλογή Μηχανολογικού Εξοπλισμού . . . . .	91
4.3.1	Υλικό . . . . .	91
4.3.2	Λογισμικό . . . . .	92
4.3.3	Κόστος Μηχανολογικών και Τεχνολογίας . . . . .	93
4.4	Χωρομετρικά και Μηχανολογικά Σχέδια . . . . .	93
4.4.1	Προδιαγραφές Κτιριακών Απαιτήσεων . . . . .	93
4.4.2	Χωρομετρικά Σχέδια της Μονάδας . . . . .	94
4.4.3	Περιγραφή Έργων Πολιτικού Μηχανικού . . . . .	94
4.4.4	Κόστος Εργασιών Πολιτικού Μηχανικού & Συντήρησης . . . . .	95
<b>5</b>	<b>Οργάνωση μονάδας και γενικά έξοδα</b>	<b>97</b>
5.1	Οργανωσιακές Λειτουργίες . . . . .	97
5.2	Οργανωσιακή Δομή . . . . .	99
5.2.1	Διοικητικό συμβούλιο . . . . .	99
5.2.2	Διευθύνσεις . . . . .	100
5.2.3	Τμήματα . . . . .	101
5.3	Γενικά Έξοδα . . . . .	103
<b>6</b>	<b>Ανθρώπινοι πόροι</b>	<b>105</b>
6.1	Η σημασία των ανθρώπινων πόρων . . . . .	105
6.2	Κατηγορίες ανθρώπινων πόρων . . . . .	105
6.3	Ανάγκες σε ανθρώπινο δυναμικό . . . . .	106
6.3.1	Γενική διεύθυνση . . . . .	107
6.3.2	Τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης: . . . . .	108
6.3.3	Τμήμα Παραγωγής & Ελέγχου Ποιότητας: . . . . .	108
6.4	Στρατολόγηση Προσωπικού & Εργασιακό Περιβάλλον . . . . .	109
6.4.1	Στρατολόγηση . . . . .	109

		10
	6.4.2 Εταιρική Κουλτούρα & Εργασιακό περιβάλλον . . . . .	110
	6.5 Κόστος Μισθοδοσίας . . . . .	111
<b>7</b>	<b>Τοποθεσία και χώρος εγκατάστασης</b>	<b>114</b>
	7.1 Εκτίμηση των αναγκών σε χώρους . . . . .	114
	7.2 Αναζήτηση και επιλογή τοποθεσίας . . . . .	114
	7.2.1 Βασικές απαιτήσεις επιλογής τοποθεσίας . . . . .	114
	7.2.2 Γενικά χαρακτηριστικά επιλεγείσης τοποθεσίας . . . . .	116
	7.2.3 Υπολογισμός κόστους εγκαταστάσεων . . . . .	117
<b>8</b>	<b>Προγραμματισμός εκτέλεσης έργου</b>	<b>118</b>
	8.1 Γενικά . . . . .	118
	8.2 Στάδια Εκτέλεσης . . . . .	118
	8.2.1 Σύσταση & Αδειοδότηση Εταιρείας . . . . .	118
	8.2.2 Ολοκλήρωση Υποδομών . . . . .	119
	8.2.3 Λοιπές ενέργειες . . . . .	120
	8.3 Χρονικός Προγραμματισμός Εκτέλεσης . . . . .	121
	8.4 Εκτίμηση Κόστους Εκτέλεσης του Προγράμματος . . . . .	121
<b>9</b>	<b>Χρηματοοικονομική Ανάλυση</b>	<b>124</b>
	9.1 Γενικά . . . . .	124
	9.2 Υπολογισμός Αναγκαίων Κεφαλαίων . . . . .	124
	9.2.1 Πάγιο Ενεργητικό . . . . .	125
	9.2.2 Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης . . . . .	125
	9.2.3 Συνολικό Κόστος Επένδυσης . . . . .	127
	9.3 Χρηματοδότηση Επενδυτικού Σχεδίου . . . . .	127
	9.4 Ανάλυση Λογιστικών Καταστάσεων . . . . .	128
	9.4.1 Αποτελέσματα Χρήσης . . . . .	129
	9.4.2 Πίνακας Χρηματικών Ροών . . . . .	130
	9.4.3 Ισολογισμός . . . . .	130
	9.5 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση Επένδυσης . . . . .	132
	9.5.1 Μέθοδος Επανείσπραξης του Κόστους Επένδυσης . . . . .	133
	9.5.2 Μέθοδος Απλού Συντελεστή Απόδοσης Κεφαλαίου . . . . .	134

	11
9.5.3 Μέθοδος Καθαρής Παρούσας Αξίας . . . . .	135
9.5.4 Μέθοδος Εσωτερικού Συντελεστή Απόδοσης . . . . .	138
9.6 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση σε Συνθήκες Αβεβαιότητας . . . . .	139
9.7 Γενική Αξιολόγηση του Επενδυτικού Σχεδίου . . . . .	142
<b>1 Παράδειγμα υπολογισμού οφέλους</b>	<b>144</b>



## Κατάλογος πινάκων

2.1	Κόστος Προεπενδυτικών Μελετών . . . . .	28
3.1	Ενδεικτική λίστα εταιρειών σχεδίασης μικροτσίπ για υψηλές συχνότητες	34
3.2	Top-10 κατασκευαστών μικροτσίπ για το 2014 . . . . .	35
3.3	Κύρια στοιχεία της Helic . . . . .	44
3.4	Κύρια στοιχεία της Integrand . . . . .	45
3.5	Κύρια στοιχεία της Lorenz . . . . .	45
3.6	Ανάλυση SWOT . . . . .	54
3.7	Πρόβλεψη ζήτησης για προϊόντα EDA λογισμικού . . . . .	62
3.8	Πρόβλεψη ζήτησης για δικαιώματα χρήσης IP . . . . .	64
3.9	Τμηματοποίηση εταιρειών σχεδίασης mm-wave μικροτσίπ . . . . .	66
3.10	Οι κυριότεροι κατασκευαστές μικροτσίπ για το 2014 . . . . .	67
3.11	Τιμολόγηση προϊόντων λογισμικού . . . . .	76
3.12	Εκτίμηση αδειών που θα διαθέτει κατ' έτος η Miliwave . . . . .	77
3.13	Εκτίμηση πωλήσεων από άδειες λογισμικού . . . . .	78
3.14	Εκτίμηση πωλήσεων από προϊόντα IP . . . . .	78
3.15	Εκτίμηση πωλήσεων από δικαιώματα χρήσης . . . . .	80
3.16	Συνολική εκτίμηση πωλήσεων . . . . .	80
3.17	Εκτίμηση εξόδων μάρκετινγκ . . . . .	81
4.1	Δυναμικότητα της μονάδας . . . . .	83
4.2	Κόστος Κατάθεσης και Απόκτησης Πατέντας . . . . .	90
4.3	Κόστος Μηχανολογικού Εξοπλισμού . . . . .	92
4.4	Κόστος Εργασιών Πολιτικού Μηχανικού . . . . .	96
4.5	Κόστος Συντήρησης Κτιρίου . . . . .	96

5.1	Εκτίμηση Γενικών Εξόδων . . . . .	104
6.1	Απαιτούμενο προσωπικό της Milliwave . . . . .	107
6.2	Σύνοψη Μισθολογικής Πολιτικής της Milliwave . . . . .	112
6.3	Εκτίμηση Κόστους Μισθοδοσίας . . . . .	113
7.1	Κόστος Εγκαταστάσεων . . . . .	117
8.1	Κόστος Εκτέλεσης του Προγράμματος . . . . .	123
9.1	Υπολογισμός Πάγιου Ενεργητικού . . . . .	125
9.2	Τρόπος Υπολογισμού Κεφαλαίου Κίνησης . . . . .	126
9.3	Υπολογισμός Αναγκών για Κεφάλαιο Κίνησης . . . . .	127
9.4	Υπολογισμός Συνολικού Κόστους Επένδυσης . . . . .	127
9.5	Πηγές Χρηματοδότησης του Επενδυτικού Σχεδίου . . . . .	128
9.6	Εξυπηρέτηση Δανείου . . . . .	128
9.7	Πρόβλεψη για Αποτελέσματα Χρήσης . . . . .	129
9.8	Πρόβλεψη για Χρηματικές Ροές . . . . .	131
9.9	Πρόβλεψη για Ισολογισμούς Λήξης . . . . .	132
9.10	Υπολογισμός Επανείσπραξης Κόστους Επένδυσης . . . . .	133
9.11	Υπολογισμός Απλού Συντελεστή Απόδοσης . . . . .	134
9.12	Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας . . . . .	137
9.13	Υπολογισμός Εσωτερικού Συντελεστή Απόδοσης . . . . .	138

## Κατάλογος εικόνων

2.1	Προτεινόμενο εμπορικό σήμα της εταιρείας . . . . .	23
2.2	Ενδεικτική εικόνα του μεγέθους και της πολυπλοκότητας ενός microchip	24
3.1	Απλοποιημένο διάγραμμα ψηφιακής και αναλογικής ροής σχεδίασης .	30
3.2	Κατηγορίες εργαλείων στη ροή αναλογικής σχεδίασης . . . . .	38
3.3	Ιστορική εξέλιξη των πωλήσεων για κάθε κατηγορία EDA . . . . .	40
3.4	Τζίρος EDA ανά κατηγορία . . . . .	41
3.5	Παραγωγή και τζίρος ψηφιακών και αναλογικών κυκλωμάτων . . . . .	41
3.6	Τα διαθέσιμα εργαλεία λογισμικού για σχεδίαση analog-IC . . . . .	42
3.7	Η τυπική εξέλιξη της οικονομίας των ΗΠΑ στη διάρκεια μιας δεκαετίας	48
3.8	WiHD: ασύρματη μετάδοση βίντεο υψηλής ευκρίνειας . . . . .	50
3.9	Ενδεικτική απεικόνιση συστήματος υποβοήθησης οδήγησης . . . . .	50
3.10	Παραδείγματα διασυνδεδεμένων «πραγμάτων» στο IoT . . . . .	52
3.11	Εκτιμώμενος χρόνος ένταξης νέων τεχνολογιών σε μαζική παραγωγή	52
3.12	Η τωρινή και μελλοντική χρήση του φάσματος συχνοτήτων . . . . .	52
3.13	Μοντέλο παράγωγης ζήτησης για την περίπτωση της Milliwave . . . . .	55
3.14	Πρόβλεψη της παγκόσμιας ζήτησης για κινητά και tablets . . . . .	57
3.15	Προβλέψεις κυκλοφορίας οχημάτων ανά περιοχή . . . . .	58
3.16	Πρόβλεψη ζήτησης για μικροηλεκτρονικά κυκλώματα εντός αυτοκι- νήτων . . . . .	59
3.17	Πρόβλεψη της παγκόσμιας ζήτησης για εφαρμογές internet of things .	59
3.18	Ιστορική εξέλιξη και προβλέψεις ζήτησης της κατηγορίας EDA «IC Physical» σε τριμηνιαία (quarterly) βάση . . . . .	61
3.19	Ιστορική εξέλιξη και προβλέψεις ζήτησης της κατηγορίας EDA «IC Physical» σε ετήσια βάση . . . . .	62

	16
3.20 Ιστορική διακύμανση ASP . . . . .	79
4.1 Παράδειγμα διακριτοποίησης γεωμετρίας . . . . .	84
4.2 Σύνοψη αλγορίθμου μοντελοποίηση . . . . .	86
4.3 Χωρομετρικό σχέδιο για το R&D Center . . . . .	95
5.1 Το οργανόγραμμα της Milliwave . . . . .	99
7.1 Οι εγκαταστάσεις της Milliwave . . . . .	116
8.1 Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου . . . . .	122
9.1 Ενδεικτική απόδοση εταιρικών ομολόγων στις Η.Π.Α. . . . .	136
9.2 Επίδραση της μεταβολής των παραμέτρων στην περίοδο επανείσπραξης	140
9.3 Επίδραση της μεταβολής των παραμέτρων στην καθαρή παρούσα αξία	141
9.4 Επίδραση της μεταβολής των παραμέτρων στον εσωτερικό δείκτη από- δοσης . . . . .	141



# Κεφάλαιο 1

## Σύνοψη

### 1.1 Βασική Ιδέα & Ιστορικό

Η παρούσα προμελέτη αφορά στην ίδρυση της εταιρείας «Milliwave» η οποία θα δραστηριοποιηθεί στην αγορά λογισμικού αυτοματοποιημένης σχεδίασης μικροτσίπ (IC-EDA Market). Εξετάζονται τα πέντε (5) πρώτα έτη λειτουργίας της επιχείρησης που αντιστοιχούν στη χρονική περίοδο 2016-2020.

Η εταιρεία θα έχει έδρα τις Η.Π.Α.<sup>1</sup> και θα ιδρυθεί ως ανώνυμη εταιρεία (Inc.). Παράλληλα, θα ιδρυθεί και μια θυγατρική στην Ελλάδα, όπου θα βρίσκεται το κέντρο έρευνας και παραγωγής της Milliwave. Στο μετοχικό κεφάλαιο της εταιρείας προτίθενται να συμμετάσχουν μεταξύ άλλων: η εταιρεία Helic, Inc. (30%), η οποία έχει υπέρ-δεκαετή δραστηριότητα στον κλάδο EDA, ο κυπριακός όμιλος συμμετοχών SVC Group (40%) και ο «angel investor» Andreas Bertolein (20%). Η εμπειρία των ανωτέρων επενδυτών αποτελεί σημαντικό ενισχυτικό παράγοντα για το επενδυτικό σχέδιο.

Η προμελέτη εκπονήθηκε από τον Κωνσταντίνο Νικέλλη, κάτοχο διδακτορικού διπλώματος από το τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και τελειόφοιτο του μεταπτυχιακού προγράμματος στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη (EMBA) του Πανεπιστημίου Πειραιώς, μετά από πρόταση της Helic, Inc. Κύριος σκοπός της είναι να διαπιστωθεί αν συντρέχουν οι βασικές προϋποθέσεις επιτυχίας του επενδυτικού εγχειρήματος, ώστε εν συνεχεία να

---

<sup>1</sup> Λόγω του γεγονότος αυτού η παρούσα προμελέτη ακολουθεί την αγγλοσαξονική σύμβαση αρίθμησης (με τελεία ως σύμβολο διαχωρισμού δεκαδικών ψηφίων), τα δε χρηματικά ποσά αναγράφονται σε δολάρια Η.Π.Α.

αναληφθεί το κόστος μιας πλήρους μελέτης.

## 1.2 Ανάλυση αγοράς & Μάρκετινγκ

Ένα χαρακτηριστικό στοιχείο της αγοράς IC-EDA είναι ότι η διαδικασία σχεδίασης πραγματοποιείται από εργαλεία-πλατφόρμες τα οποία υλοποιούν μια αλληλουχία ενεργειών, γνωστή ως «ροή σχεδίασης». Κάθε ενέργεια υλοποιείται από διαφορετικό εργαλείο λογισμικού, το οποίο συνεργάζεται με τα υπόλοιπα μέσω της πλατφόρμας. Το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς κατέχουν τρεις μεγάλες εταιρείες (Cadence - Mentor - Synopsys) οι οποίες διαθέτουν στο χαρτοφυλάκιο τους τόσο εργαλεία-πλατφόρμες, όσο και επιμέρους εργαλεία για κάθε λειτουργία. Εντούτοις, σε συγκεκριμένα σημεία της ροής σχεδίασης υπάρχουν σημαντικά κενά για να δραστηριοποιηθούν νέες εταιρείες. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα εργαλεία ηλεκτρομαγνητικής μοντελοποίησης αναλογικών μικροτσιπ (Analog IC Design), ο οποίος είναι και ο υποκλάδος στον οποίο θα δραστηριοποιηθεί η Milliwave.

Στον συγκεκριμένο υποκλάδο δραστηριοποιούνται ήδη τρεις εταιρείες παρόμοιου μεγέθους, κατέχοντας η κάθε μία μερίδιο γύρω στο 1/3 της αγοράς. Η μία εξ' αυτών (Helic) κατ' ουσίαν δεν αποτελεί ανταγωνιστή, αφού σχεδιάζει να επικεντρωθεί σε εφαρμογές χαμηλότερων συχνοτήτων και θα συμμετάσχει στο μετοχικό κεφάλαιο της υπό ίδρυσης εταιρείας.

Η Milliwave σχεδιάζει να εισέλθει στον κλάδο με προϊόντα λογισμικού τεχνολογικά υπέρτερα του ανταγωνισμού, προσφέροντας εργαλεία μοντελοποίησης υψηλής ακρίβειας με σημαντικά μικρότερες απαιτήσεις σε χρόνο και υπολογιστική μνήμη. Τα προϊόντα της απευθύνονται τόσο σε εταιρείες σχεδίασης μικροτσιπ, (λογισμικό σχεδίασης, βιβλιοθήκες έτοιμων σχεδίων) αλλά και σε εταιρείες κατασκευής (royalties από χρήση βιβλιοθηκών). Υιοθετώντας μια στρατηγική εστιασμένης διαφοροποίησης (focus differentiation) και χρησιμοποιώντας προωθητικές ενέργειες προσαρμοσμένες στις ανάγκες του βιομηχανικού (ή «business-to-business») μάρκετινγκ, η Milliwave προσδοκά να αποκτήσει το 80-90% των υπάρχοντων πελατών της Helic και το 25% των υπόλοιπων εταιρειών (υπαρχόντων και νεοεισερχομένων) του κλάδου σχεδίασης αναλογικών μικροτσιπ. Παράλληλα, στην αγορά κατασκευαστών μικροτσιπ στόχος είναι η σύναψη συμφωνίας διάθεσης των βιβλιοθηκών της Milliwave με τουλάχιστον έναν

κατασκευαστή.

Λόγω της φύσης του βιομηχανικού μάρκετινγκ, αναμένεται ότι η Milliwave θα καταφέρει να αναπτύξει σε ικανοποιητικό βαθμό την πελατειακή της βάση από τον τρίτο χρόνο λειτουργίας, συνεπώς οι πρώτες χρήσεις αναμένονται έντονα ελλειμματικές. Τα προσδοκώμενα έσοδα πωλήσεων εκτιμάται ότι θα ανέλθουν στο επίπεδο των \$1,350,000 τον τρίτο χρόνο λειτουργίας, ενώ σε ορίζοντα πενταετίας αναμένεται να ξεπεράσουν τα \$3,000,000. Το κόστος μάρκετινγκ εμφανίζεται αρκετά αυξημένο (15% του κύκλου εργασιών) κατά τα πρώτα έτη λειτουργίας, λόγω του σημαντικού ύψους των σταθερών εξόδων που συνεπάγεται το βιομηχανικό μάρκετινγκ. Κατά τον τέταρτο και πέμπτο έτος λειτουργίας ωστόσο, το κόστος μάρκετινγκ αναμένεται να κυμανθεί σε αισθητά χαμηλότερα επίπεδα (5-6% του κύκλου εργασιών).

### **1.3 Πρώτες Ύλες & Άλλα Εφόδια**

Η διαδικασία παραγωγής λογισμικού συνίσταται στην μετατροπή μεθόδων και αλγορίθμων σε εκτελέσιμα προγράμματα σε υπολογιστή. Πρόκειται για μια διαδικασία που αποτελεί προϊόν διανοήσης και δεν προϋποθέτει κάποιου είδους αναλώσιμα ή πρώτες ύλες που να χρησιμοποιούνται στην παραγωγή του τελικού προϊόντος. Υπ' αυτή την έννοια το κόστος των πρώτων υλών για την Milliwave είναι μηδενικό.

### **1.4 Μηχανολογία & Τεχνολογία**

Τα εργαλεία λογισμικού που παράγει η Milliwave είναι προγράμματα ηλεκτρομαγνητικής μοντελοποίησης. Τα σημερινά εργαλεία ηλεκτρομαγνητικής μοντελοποίησης συχνά αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες λόγω των αυξημένων διαστάσεων και της πολυπλοκότητας των γεωμετριών που καλούνται να μοντελοποιήσουν. Η Milliwave θα υπερκεράσει τις δυσκολίες αυτές αναπτύσσοντας μια υβριδική μέθοδο η οποία συνδυάζει με επιτυχία δύο επιμέρους μεθόδους (PEEC-Random Walk) σε μία ενιαία, αξιολογώντας τα πλεονεκτήματα της κάθε μιας. Η νέα μέθοδος θα προσφέρει αυξημένη ακρίβεια και σημαντικά λιγότερες απαιτήσεις σε χρόνο και μνήμη σε σχέση με τον ανταγωνισμό, μειώνοντας δραστικά το κόστος και τον χρόνο σχεδίασης μικροτσίπ.

Ο αναγκαίος τεχνολογικός εξοπλισμός αποτελείται τόσο από υλικό (hardware) όσο

και από λογισμικό (software). Στο υλικό περιλαμβάνονται οι κεντρικοί υπολογιστές (servers), αλλά και ο υπολογιστικός εξοπλισμός γραφείου του προσωπικού (τερματικά, laptops), ενώ στο λογισμικό όλα τα αναγκαία προγράμματα. Λόγω του εξειδικευμένου τεχνικού αντικειμένου της εταιρείας και του στρατηγικού στόχου για τεχνολογική υπεροχή έναντι του ανταγωνισμού, θα πραγματοποιηθεί μια αρκετά σημαντική επένδυση σε τεχνολογικό εξοπλισμό με το συνολικό κόστος να ανέρχεται σε 154,200\$. Απεναντίας, δεν αναμένεται σημαντικό κόστος εργασιών πολιικού μηχανικού, παρά μόνο μικρές τεχνικές βελτιώσεις στα γραφεία που θα εκμισθώσει η Milliwave συνολικού ύψους \$5,000.

## 1.5 Οργάνωση Μονάδας & Γενικά Έξοδα

Η οργανωτική δομή της εταιρείας αποτελείται από τρία οριζόντια επίπεδα (διευθυντικό συμβούλιο, διευθύνσεις και τμήματα). Η κάθετη διαίρεση της διοικητικής πυραμίδας περιλαμβάνει δύο κύριους τομείς, τον παραγωγικό (Διεύθυνση Έρευνας & Τεχνολογίας) και τον επιχειρησιακό (Διεύθυνση Επιχειρησιακών Λειτουργιών). Τα γενικά έξοδα της μονάδας αναμένεται ότι θα κυμανθούν στο επίπεδο των \$45,200 και περιλαμβάνουν δαπάνες όπως εφόδια γραφείου, έξοδα τηλεπικοινωνιών, νομικά έξοδα κ.α.

## 1.6 Ανθρώπινοι Πόροι

Το ανθρώπινο δυναμικό αποτελεί παράγοντα κεφαλαιώδους σημασίας για την επιτυχία του επενδυτικού σχεδίου. Λόγω της στρατηγικής επιλογής για τεχνολογική υπεροχή έναντι του ανταγωνισμού, θα απαιτηθεί μεγάλη προσοχή στην επιλογή του προσωπικού αλλά και ιδιαίτερη φροντίδα για τη δημιουργία και διατήρηση των εργασιακών συνθηκών που θα επιτρέψουν στους εργαζόμενους να αναδείξουν τις δεξιότητές τους προς όφελος της επιχείρησης.

Ένα σημαντικό ποσοστό του εργασιακού δυναμικού της Milliwave, συγκεκριμένα το σύνολο των τμημάτων έρευνας και παραγωγής, πρόκειται να στελεχωθεί από διπλωματούχους ΑΕΙ με μεταπτυχιακές σπουδές, δημιουργώντας έτσι το αναγκαίο υπόβαθρο για την διαρκή τεχνολογική εξέλιξη των προϊόντων της εταιρείας. Παράλληλα, το γε-

γονός ότι σχεδόν το σύνολο της πελατειακής βάσης της Milliwave αναμένεται να έχει έδρα σε Η.Π.Α. και Ιαπωνία επιβάλλει την πρόσληψη προσωπικού πωλήσεων και υποστήριξης με έδρα τις χώρες αυτές και την ανάληψη του (σημαντικού) κόστους που αυτό συνεπάγεται.

Η εταιρεία σχεδιάζει να προσφέρει αρκετά ανταγωνιστικά πακέτα αποδοχών στο προσωπικό της. Παράλληλα προγραμματίζει γενική αύξηση μισθών 5% κατά τον τέταρτο χρόνο λειτουργίας της, όταν και θα έχει εδραιώσει την πελατειακή της βάση. Για τον ίδιο λόγο σχεδιάζει να υλοποιήσει τις προσλήψεις του προσωπικού σε Η.Π.Α και Ιαπωνία μετά τον τρίτο χρόνο λειτουργίας ώστε να είναι σε θέση να αναλάβει το αυξημένο κόστος αυτών. Με βάση τα παραπάνω, το μισθολογικό κόστος βαίνει αυξανόμενο στη διάρκεια των πρώτων πέντε ετών λειτουργίας και από \$450,800 τον πρώτο χρόνο αναμένεται να ανέλθει στα επίπεδα των \$790,000 κατά το πέμπτο έτος.

## **1.7 Τοποθεσία & Χώρος Εγκατάστασης**

Για την εξυπηρέτηση των αναγκών της η Milliwave επιβάλλεται να διατηρεί γραφεία τόσο στις Η.Π.Α. όσο και στην Ελλάδα. Ο πυρήνας των εγκαταστάσεων θα βρίσκεται στην Ελλάδα και θα στεγάσει το κέντρο έρευνας και τεχνολογίας της εταιρείας (R&D center) που θα αναλάβει την παραγωγή των προϊόντων και την εξέλιξη της τεχνολογίας. Το R&D center θα στεγαστεί σε έναν χώρο γραφείων έκτασης 236τ.μ. στο Μαρούσι Αττικής. Παράλληλα, η εταιρεία θα διατηρεί έναν μικρό χώρο γραφείων (25τ.μ.) στο San Jose της California για την υποστήριξη των εκεί δραστηριοτήτων της. Το ενοίκιο για τις δύο εγκαταστάσεις αναμένεται να ανέλθει αθροιστικά στα \$72,000 κατ' έτος.

## **1.8 Προγραμματισμός Εκτέλεσης**

Το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου αποτελείται από τρία κύρια στάδια: την σύσταση της μητρικής εταιρείας στις Η.Π.Α. και της θυγατρικής στην Ελλάδα, την ολοκλήρωση των κτιριακών υποδομών και της εγκατάστασης του εξοπλισμού και τις λοιπές ενέργειες, όπως το προπαρασκευαστικό μάρκετινγκ και την στρατολόγηση του προσωπικού. Ο προγραμματισμός εκτέλεσης του έργου αναμένεται να

απαιτήσει χρονικό διάστημα τριών μηνών και το συνολικό κόστος της εκτέλεσης θα κυμανθεί σε χαμηλά επίπεδα, μην ξεπερνώντας τις \$3,500.

## 1.9 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση

Το συνολικό κόστος της επένδυσης έχει υπολογισθεί στα \$798,144, εκ των οποίων τα \$179,240 αντιστοιχούν στις πάγιες επενδύσεις και τα \$618,904 καλύπτουν τις αρχικές ανάγκες σε κεφάλαιο κίνησης. Το κόστος αυτό προβλέπεται να χρηματοδοτηθεί περίπου κατά τα 3/4 από ίδια κεφάλαια ενώ το υπόλοιπο 1/4 μέσω τραπεζικού δανεισμού.

Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα αποτελέσματα χρήσης, οι χρήσεις των δύο πρώτων ετών αναμένονται να κλείσουν με ζημίες. Η επιχείρηση αναμένεται να περάσει σε κερδοφορία κατά τον τρίτο χρόνο λειτουργίας, ενώ στην τελευταία χρήση της πενταετίας προβλέπονται κέρδη της τάξης των \$1,715,416. Οι ανάγκες σε ρευστά διαθέσιμα καλύπτονται επαρκώς κατά τα δύο πρώτα έτη, λόγω των αυξημένων κεφαλαίων κίνησης ενώ στο τέλος της πενταετίας η Milliwave αναμένεται να βρεθεί με ρευστά διαθέσιμα ύψους σχεδόν \$1,800,000 συνεπώς θα πρέπει να εξετάσει αν θα ακολουθήσει πολιτική επανεπένδυσης ή/και διανομής μερίσματος.

Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες παρουσιάζουν μια πολύ θετική εικόνα που συνηγορεί υπέρ της πραγματοποίησης της επένδυσης. Συγκεκριμένα, η περίοδος επανέσπραξης του κόστους προσδιορίζεται σε 4 έτη και 4 μήνες. Η καθαρή παρούσα αξία (NPV) προκύπτει θετική και ίση με \$323,204 ενώ ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (IRR) υπολογίζεται σε 13%, σχεδόν διπλάσιος του κόστους κεφαλαίου (6,75%). Από την πραγματοποιηθείσα ανάλυση ευαισθησίας δεν προέκυψε σημαντικός κίνδυνος από εξωγενείς παράγοντες, παρά μόνο η ανάγκη προσεκτικού σχεδιασμού και επαλήθευσης των προβλέψεων πωλήσεων λογισμικού κατά τη φάση της αναλυτικής μελέτης σκοπιμότητας.

## Κεφάλαιο 2

# Βασική ιδέα και Ιστορικό του Προγράμματος

### 2.1 Περιγραφή της ιδέας του επενδυτικού σχεδίου

Η παρούσα προμελέτη αφορά στην ίδρυση της εταιρείας Milliwave η οποία και θα δραστηριοποιηθεί στην αγορά λογισμικού αυτοματοποιημένης σχεδίασης ολοκληρωμένων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων (Electronic Design Automation for Integrated Circuits ή εν συντομία EDA for IC Market). Λόγω της πληθώρας των εξειδικευμένων τεχνικών όρων που απαρτίζουν τη συγκεκριμένη ονομασία, στις επόμενες παραγράφους θα επιχειρηθεί να εξηγηθεί με απλούς όρους το τι ακριβώς περιλαμβάνει η συγκεκριμένη αγορά.

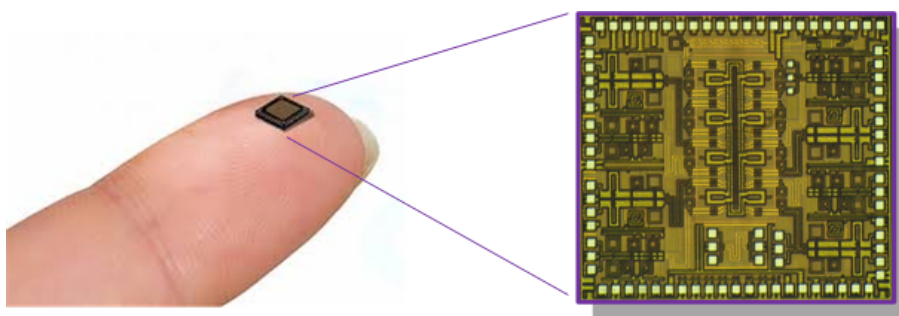
Η προμελέτη θα εξετάσει αναλυτικά τα πέντε (5) πρώτα χρόνια της λειτουργίας της επιχείρησης. Δεδομένου ότι η έναρξη λειτουργίας τοποθετείται στο έτος 2016, θα καλυφθεί η περίοδος 2016-2020.



**Εικόνα 2.1:** Προτεινόμενο εμπορικό σήμα της εταιρείας

### 2.1.1 Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα

Ο όρος «ολοκληρωμένο κύκλωμα» (integrated circuit) χαρακτηρίζει ένα σύνολο ηλεκτρονικών κυκλωμάτων κατασκευασμένο σε μία ψηφίδα (chip) ημιαγωγίου υλικού. Με τον τρόπο αυτό τα ηλεκτρονικά κυκλώματα μπορούν να κατασκευαστούν σε πολύ μικρό μέγεθος, συγκεντρώνοντας δισεκατομμύρια ηλεκτρονικών στοιχείων σε μέγεθος λίγων τετραγωνικών χιλιοστών. Το μικρό αυτό μέγεθος (micro), σε συνδυασμό με την κατασκευή σε ψηφίδα (chip), έχει οδηγήσει στο ευρύτερα γνωστό όρο «μικροτσίπ» (microchip).



**Εικόνα 2.2:** Ενδεικτική εικόνα του μεγέθους και της πολυπλοκότητας ενός microchip

Τα κύρια πλεονεκτήματα των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων σε σχέση με τα παραδοσιακά (διακριτά) κυκλώματα είναι το χαμηλότερο κόστος και οι αυξημένες επιδόσεις. Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

- *ψηφιακά (digital) κυκλώματα:* χρησιμοποιούνται κυρίως για κατασκευή μικροεπεξεργαστών, μνημών (RAM, ROM, flash) κ.λ.π.
- *αναλογικά (analog) κυκλώματα:* χρησιμοποιούνται κυρίως σε τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές

### 2.1.2 Σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων

Η σχεδίαση των μικροτσίπ είναι μια εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία, η οποία γίνεται μόνο με τη βοήθεια κατάλληλων εργαλείων λογισμικού για τρεις κυρίως λόγους:

- *Την πολυπλοκότητα των κυκλωμάτων:* Ένα μεσαίου μεγέθους μικροτσίπ στις μέρες μας μπορεί να περιέχει περισσότερα από ένα δισεκατομμύριο τρανζίστορ. Η



σχεδίαση αυτών χωρίς κατάλληλες αυτοματοποιημένες μεθόδους είναι μια εξαιρετικά αντιπαραγωγική διαδικασία.

- *Το πλήθος των κανόνων σχεδίασης:* Μια διαδικασία σχεδίασης ενός ολοκληρωμένου κυκλώματος μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερους από 600 σχεδιαστικούς κανόνες. Είναι σχεδόν αδύνατο για τον σχεδιαστή να διασφαλίσει τη συμμόρφωση με όλους τους κανόνες χωρίς τη βοήθεια κατάλληλων εργαλείων λογισμικού.
- *Το μικρό μέγεθος των δομών:* Είναι παράγοντας ο οποίος αυξάνει πολύ τις κατασκευαστικές αποκλίσεις. Τα εργαλεία αυτοματοποιημένης σχεδίασης μπορούν να διασφαλίσουν ότι το τελικό κύκλωμα θα είναι εντός προδιαγραφών ακόμη και με το χειρότερο συνδυασμό κατασκευαστικών αποκλίσεων.

Για τους ανωτέρω λόγους η σχεδίαση των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί χωρίς το κατάλληλο εξειδικευμένο πακέτο λογισμικού. Τα συγκεκριμένα υπολογιστικά πακέτα σχεδίασης καλούνται EDA εργαλεία (EDA-tools). Σε αυτήν ακριβώς την αγορά θα δραστηριοποιηθεί η Milliwave παρέχοντας υψηλής ποιότητας εξειδικευμένα EDA εργαλεία λογισμικού.

### **2.1.3 Ταυτότητα του επενδυτικού σχεδίου**

Σε ο,τι αφορά στη σύσταση της εν λόγω μονάδας, αυτή θα ιδρυθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και θα λάβει τη μορφή της Ανώνυμης Εταιρείας (Incorporated-Inc.). Η συγκεκριμένη μορφή προσφέρει μια σειρά σημαντικών πλεονεκτημάτων τα κυριότερα εκ των οποίων είναι:

- Ευνοϊκότερη φορολόγηση
- Προστασία προσωπικών περιουσιακών στοιχείων των μετόχων
- Ευκολότερη χρηματοδότηση μέσω αυξήσεων μετοχικού κεφαλαίου
- Ευκολότερες διαδικασίες σε ενδεχόμενη εξαγορά
- Ευκολότερη πρόσβαση σε τραπεζικό δανεισμό

Οι λόγοι για την επιλογή της τοποθεσίας αναλύονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 7.

### 2.1.4 Ίδρυτές και Ιστορικό του επενδυτικού σχεδίου

Ίδρυτές της υπό μελέτη επιχείρησης και συμμετέχοντες στο αρχικό μετοχικό κεφάλαιο αυτής πρόκειται να είναι:

- Η εταιρεία Helic, Inc. σε ποσοστό 30%. Η εταιρεία έχει υπέρ-δεκαετή δραστηριότητα στο χώρο των EDA εργαλείων, με ένα εντυπωσιακό πελατολόγιο που εκτείνεται από τις ΗΠΑ ως την Ιαπωνία. Εκτός από πολύτιμη βοήθεια σε παροχή τεχνογνωσίας αναμένεται να στηρίζει σημαντικά την Milliwave ιδιαίτερα σε ότι αφορά στους διαύλους διανομής.
- Ο όμιλος SVC Group σε ποσοστό 40%. Ο κυπριακός όμιλος συμμετοχών αποτελεί τον μεγαλύτερο μη-τραπεζικό venture capital fund στην Κύπρο. Έχει στηρίξει με επιτυχία το επιχειρηματικό εγχείρημα της Helic και προσδοκά στην επανάληψη της επιτυχίας στην περίπτωση της Milliwave.
- Ο Andreas Bertolein σε ποσοστό 20%. Πασίγνωστος «angel investor» της Δυτικής Ακτής των Η.Π.Α., ο Andreas έχει στο ενεργητικό του πληθώρα συμμετοχών σε μερικά από τα πιο επιτυχημένα startups της Silicon Valley. Η συμμετοχή του στο μετοχικό σχήμα της Milliwave αναμένεται να έχει θετικότερη επίδραση στη φήμη της εταιρείας στην αμερικάνικη αγορά.
- Μικρομέτοχοι: 10%. Πέραν της συμμετοχής της ίδιας της Helic, Inc. στο μετοχικό κεφάλαιο, ένας σημαντικός αριθμός στελεχών της τελευταίας συμμετέχει με προσωπικά κεφάλαια, γεγονός που αντανακλά την πίστη τους στο εγχείρημα της Milliwave.

### 2.1.5 Ιστορική εξέλιξη του επενδυτικού σχεδίου

Τον Μάρτιο του 2014 εκδηλώθηκε για πρώτη φορά το ενδιαφέρον για την ίδρυση της εταιρείας. Παρακολουθώντας τις ραγδαίες εξελίξεις στην αγορά EDA και τις νέες ευκαιρίες που παρουσιάζονταν, τα στελέχη της Helic, Inc. άρχισαν να εξετάζουν την επέκταση των δραστηριοτήτων της εταιρείας σε νέα προϊόντα. Μια από τις περιοχές επέκτασης που εξετάστηκαν αφορούσε σε προϊόντα για εφαρμογές υψηλών συχνοτήτων, με την επιφύλαξη ωστόσο ότι η επέκταση της ίδιας της Helic σε τέτοιες εφαρμογές ίσως να επηρέαζε αρνητικά τις υπόλοιπες δραστηριότητές της. Ως εναλλακτική λύση

προτάθηκε η ιδέα της ίδρυσης ξεχωριστής εταιρείας και σε συνέχεια αυτού αποφασίστηκε και ανατέθηκε η εκπόνηση της παρούσας προμελέτης σκοπιμότητας.

### **2.1.6 Φορέας εκπόνησης της μελέτης**

Η παρούσα προμελέτη ανατέθηκε στον Κωνσταντίνο Νικέλλη, κάτοχο διδακτορικού διπλώματος από το τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Η/Υ του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και τελειόφοιτο του μεταπτυχιακού προγράμματος στη Διοίκηση Επιχειρήσεων για Στελέχη (EMBA) του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Η εν λόγω προμελέτη αποτελεί και την διπλωματική εργασία του κ. Νικέλλη, στα πλαίσια του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού προγράμματος.

### **2.1.7 Φορέας που παρήγγειλε τη μελέτη**

Η προμελέτη εκπονήθηκε μετά από πρόταση της Helic, Inc. η οποία και προτίθεται να μετάσχει στο μετοχικό κεφάλαιο της υπό ίδρυση εταιρείας, με σκοπό να διαπιστωθεί αν συντρέχουν οι βασικές προϋποθέσεις ώστε να προχωρήσει το εγχείρημα και να αναληφθεί το κόστος μιας πλήρους μελέτης. Με την ευκαιρία της εκπόνησης διπλωματικής εργασίας ο κ. Νικέλλης εκδήλωσε το σχετικό ενδιαφέρον και τελικά ανέλαβε την εκπόνηση της εν λόγω προμελέτης.

### **2.1.8 Κόστος εκπόνησης της προμελέτης**

Χάρη στην σημαντική βοήθεια και παροχή δεδομένων εκ μέρους του τμήματος πωλήσεων της Helic, το κόστος της προμελέτης θα κρατηθεί σε αρκετά χαμηλά επίπεδα. Σε επόμενο στάδιο, ωστόσο, θα απαιτηθεί η εκπόνηση πλήρους μελέτης η οποία αναμένεται να έχει αυξημένο κόστος λόγω της ανάγκης για πρόσβαση σε κλαδικές μελέτες ιδιωτικών εταιρειών των ΗΠΑ. Επιπλέον θα απαιτηθεί τουλάχιστον ένα ταξίδι δύο ατόμων στις ΗΠΑ για τις σχετικές προπαρασκευαστικές ενέργειες και διερευνητικές επαφές. Η ανάλυση κόστους των προεπενδυτικών μελετών δίνεται στον πίνακα 2.1.

**Πίνακας 2.1:** Κόστος Προεπενδυτικών Μελετών

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ (\$)</b>
Συνολικά έξοδα Προμελέτης Σκοπιμότητας	\$1,000
Κλαδικές Μελέτες	\$7,500
Εκπόνηση Μελέτης Σκοπιμότητας	\$2,000
Ταξίδια	\$5,000
Διάφορα Έξοδα	\$1,000
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$16,500</b>

## Κεφάλαιο 3

# Ανάλυση Αγοράς & Μάρκετινγκ

### 3.1 Ορισμός της Αγοράς

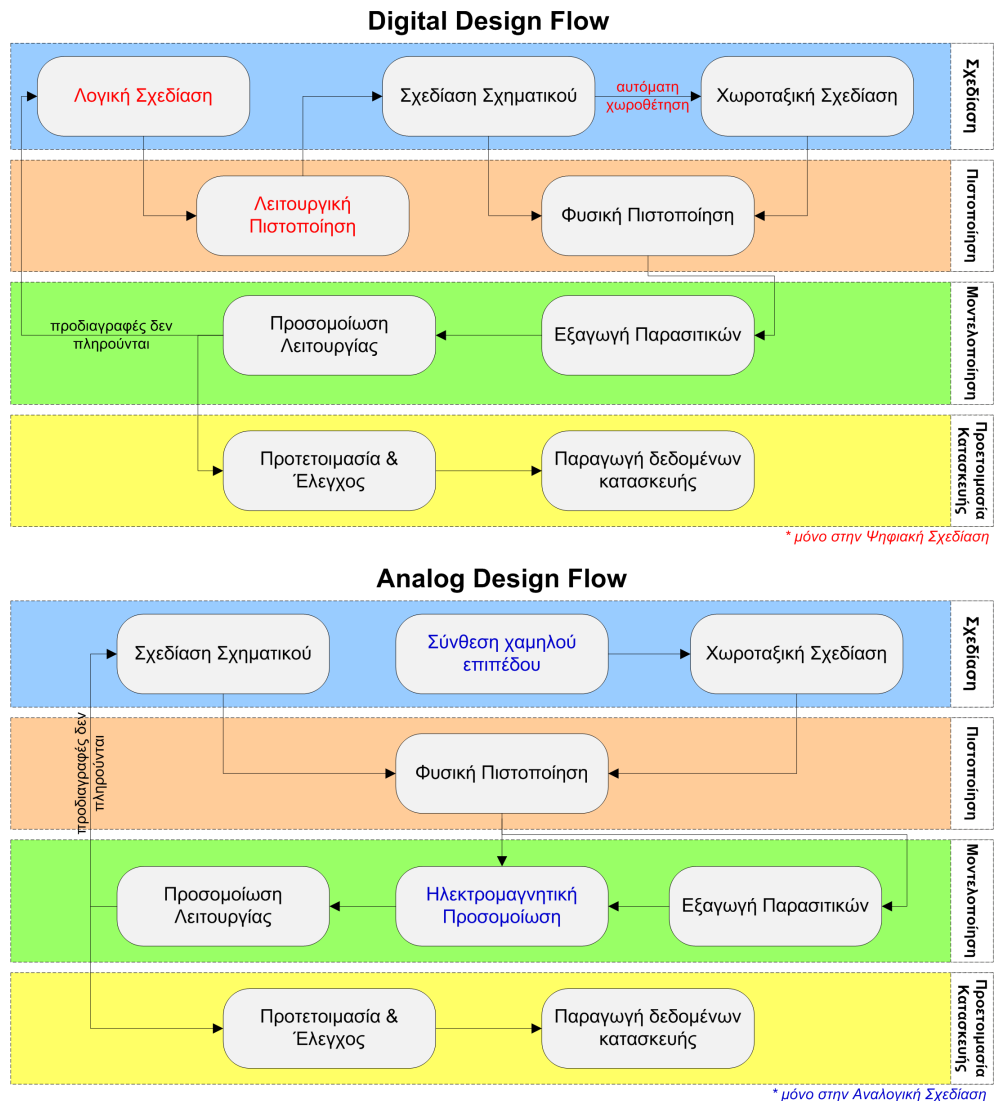
Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2, η Milliwave θα δραστηριοποιηθεί στην αγορά λογισμικού αυτοματοποιημένης σχεδίασης μικροτσίπ (IC-EDA Market). Ο συγκεκριμένος κλάδος είναι αρκετά ευρύς και η εταιρεία οφείλει να στοχεύσει στο τμήμα εκείνο όπου παρουσιάζονται οι σημαντικότερες ευκαιρίες σήμερα. Στις επόμενες παραγράφους αναλύεται διεξοδικά σε ποιο τμήμα επικεντρώνεται η στόχευση της εταιρείας.

#### 3.1.1 EDA: όροι και έννοιες

Στην ενότητα 2.1.2 παρουσιάστηκαν τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ιδιαίτερας περίπλοκης διαδικασίας σχεδίασης ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Είναι απολύτως φυσικό η πολυπλοκότητα της διαδικασίας σχεδίασης να επηρεάζει αναλόγως και την πολυπλοκότητα των εργαλείων λογισμικού που χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση, τα οποία αποκαλούνται εν συντομία EDA εργαλεία (EDA-tools). Η συνήθης πρακτική σχεδίασης περιλαμβάνει τον συνδυασμό διαφορετικών EDA-tools σε μια ενιαία ροή σχεδίασης (design flow), με κάθε εργαλείο να επιτελεί συγκεκριμένο ρόλο και να συμπληρώνει τα υπόλοιπα. Το πακέτο λογισμικού το οποίο αναλαμβάνει τον συνδυασμό των επιμέρους εργαλείων καλείται πλατφόρμα σχεδίασης (design platform).

Η ψηφιακή ροή και αναλογική ροή σχεδίασης παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες, αλλά και σημαντικές διαφορές, οι οποίες όπως θα φανεί στη συνέχεια επηρεάζουν σημαντικά τη στόχευση της εταιρείας. Ένα απλοποιημένο παράδειγμα για κάθε ροή

φαίνεται στα διαγράμματα της εικόνας 3.1.



**Εικόνα 3.1:** Απλοποιημένο διάγραμμα ψηφιακής και αναλογικής ροής σχεδίασης

Και οι δύο ροές αποτελούνται από τέσσερις διαδοχικές φάσεις:

1. Σχεδίαση (Design): σχεδίαση του σχηματικού διαγράμματος (schematic) και του χωροταξικού σχεδίου (layout) του κυκλώματος. Στα ψηφιακά κυκλώματα γίνεται με αυτοματοποιημένο τρόπο. Αρχικά σχεδιάζεται ένα λογικό σχέδιο το οποίο μέσω γλώσσας προγραμματισμού μεταφράζεται σε σχηματικό και εν συνεχεία με αυτόματη διαδικασία place & route προκύπτει το χωροταξικό σχέδιο. Στην αναλογική σχεδίαση το σχηματικό και το χωροταξικό σχέδιο γίνονται από τον σχεδιαστή. Τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται αυτοματοποιημένες λειτουργίες σύνθεσης που βοηθούν τους σχεδιαστές σε κάποια τμήματα του layout.

2. Πιστοποίηση (Verification): Είναι η αυτόματη αντιπαραβολή μεταξύ σχηματικού και χωροταξικού ώστε να επαληθευτεί η ορθή λειτουργία του κυκλώματος (physical verification). Στην ψηφιακή σχεδίαση υπάρχει ένα επιπλέον στάδιο (functional verification) όπου συγκρίνεται το λογικό διάγραμμα με το σχηματικό.
3. Μοντελοποίηση (Modeling): Η προσπάθεια προσομοίωσης της λειτουργίας του κυκλώματος ώστε να προβλεφθεί ο τρόπος λειτουργίας του μετά την κατασκευή. Στην ψηφιακή σχεδίαση ένα πακέτο λογισμικού εξάγει το μοντέλο των παρασιτικών απωλειών (parasitics extraction) και ένα δεύτερο λογισμικό αναλαμβάνει την προσομοίωση (simulation). Στην αναλογική σχεδίαση μεταξύ των δύο απαιτείται να μεσολαβήσει ένα τρίτο λογισμικό το οποίο δημιουργεί το πλήρες ηλεκτρομαγνητικό μοντέλο του κυκλώματος (electromagnetic simulation).
4. Προετοιμασία κατασκευής (Manufacture setup): Περιλαμβάνει την δημιουργία και τον έλεγχο των δεδομένων που θα δοθούν στα μηχανήματα κατασκευής.

Τα προϊόντα της Milliwave θα υλοποιούν κυρίως λειτουργίες μοντελοποίησης, όπως θα αναλυθεί διεξοδικότερα στην ενότητα 3.3.

## 3.2 Δομή της Αγοράς

### 3.2.1 Προϊόντα

#### Λογισμικό

Τα κύρια προϊόντα για τις εταιρείες του κλάδου είναι τα πακέτα λογισμικού. Ουσιαστικά οι εταιρείες EDA πωλούν άδειες χρήσης του λογισμικού τους. Οι βασικοί τύποι αδειών χρήσης είναι δύο: μόνιμες (perpetual license) ή με χρονοχρέωση (time-based license, TBL).

Μια μόνιμη άδεια ισχύει για μια περίοδο χρήσης αρκετά μεγάλη ώστε πρακτικά να ισοδυναμεί με αγορά του λογισμικού. Στον κλάδο του EDA συχνά ορίζεται ως όριο σε perpetual άδειες η περίοδος των 99 ετών, η οποία υπερκαλύπτει σημαντικά τον προσδοκώμενο χρόνο ζωής του λογισμικού. Η τεχνική υποστήριξη και ενημέρωση του λογισμικού προσφέρεται ως ξεχωριστό υποπροϊόν, με τιμολόγηση που κυμαίνεται συνήθως

στο 10-15% της αξίας της μόνιμης άδειας.

Η άδεια με χρονοχρέωση περιγράφει συνήθως την «ενοικίαση» του λογισμικού για μια μικρή περίοδο (στον χώρο του EDA είναι συνήθως τριετία). Η αναβάθμιση του λογισμικού συνήθως πραγματοποιείται με κάθε ανανέωση της άδειας στη λήξη της περιόδου. Το κυριότερο πλεονέκτημα των αδειών χρονοχρέωσης είναι ότι δημιουργούν μια επαναλαμβανόμενη ροή εσόδων σε βάθος χρόνου, γεγονός που βοηθά σημαντικά στην πρόβλεψη της πορείας των εσόδων της επιχείρησης. Η συντριπτική πλειονότητα των εργαλείων EDA σήμερα προσφέρονται με άδειες χρονοχρέωσης.

### **Προϊόντα Πνευματικής Ιδιοκτησίας**

Μια εναλλακτική πηγή εισοδήματος για τις εταιρείες EDA είναι η πώληση προϊόντων πνευματικής ιδιοκτησίας (intellectual property - IP). Τέτοια προϊόντα προσφέρονται συνήθως από εταιρείες που διαθέτουν αξιόπιστο λογισμικό σύνθεσης διατάξεων. Αντί να διαθέτει το ίδιο το λογισμικό προς πώληση, η εταιρεία EDA το χρησιμοποιεί για να φτιάξει μια βιβλιοθήκη σχεδίων ηλεκτρονικών διατάξεων. Στη συνέχεια παρέχει τη δυνατότητα σε εταιρείες σχεδίασης να αγοράσουν κάποια από τα σχέδια αυτά έναντι του αντίστοιχου τιμήματος. Η διάθεση προϊόντων με τη μορφή IP συνήθως δεν αποφέρει μεγάλης κλίμακας έσοδα σε μια EDA εταιρεία. Αποτελεί όμως έναν έμμεσο τρόπο χρηματοδότησης της έρευνας και της ανάπτυξης τεχνολογίας. Τα εν λόγω σχέδια συνήθως προκύπτουν από βελτιωμένες εκδόσεις του λογισμικού, οι οποίες όμως δεν έχουν φτάσει ακόμη σε τέτοιο βαθμό ωριμότητας ώστε να μετατραπούν σε εμπορικό προϊόν. Μέσω της διάθεσης IP προϊόντων η EDA εταιρεία εκμεταλλεύεται το διάστημα που το λογισμικό αυτά μένει «εντός» της εταιρείας και δημιουργεί ένα πρόσθετο εισόδημα. Από την πλευρά του πελάτη τα προϊόντα IP είναι ιδιαίτερος δημοφιλή σε νεοφυείς εταιρείες (startups), οι οποίες διαθέτουν περιορισμένο προϋπολογισμό για άδειες EDA λογισμικού, ενώ παράλληλα επιζητούν να αποκτήσουν γρήγορα ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στον τομέα της τεχνολογίας.

### **Δικαιώματα Χρήσης Πνευματικής Ιδιοκτησίας**

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα αποτελεί προέκταση της διάθεσης προϊόντων IP. Σε αντίθεση με τα προϊόντα IP που απευθύνονται σε μικρές εταιρείες σχεδίασης, εδώ η EDA εταιρεία απευθύνεται στις εταιρείες κατασκευής των μικροτσιπ (γνωστές με



τον όρο «foundries»). Η EDA εταιρεία συνάπτει μακροχρόνια συνεργασία με τον κατασκευαστή και του παρέχει ολόκληρη την βιβλιοθήκη σχεδίων, την οποία ο κατασκευαστής διαθέτει προς χρήση στους πελάτες του. Για κάθε παραγόμενο μικροσίπ που περιέχει διατάξεις που προήλθαν από την συγκεκριμένη βιβλιοθήκη, η εταιρεία EDA πληρώνεται από τον κατασκευαστή με κάποιο μικρό ποσό ως δικαίωμα χρήσης. Αν αναλογισθεί κανείς ότι η ετήσια παραγωγή μικροσίπ κάθε κατασκευαστή ανέρχεται σε εκατοντάδες εκατομμύρια τεμάχια, εύκολα αντιλαμβάνεται ότι τα δικαιώματα χρήσης IP (IP royalties) μπορούν δυνητικά να εξελιχθούν στη σημαντικότερη πηγή εισοδήματος για μια εταιρεία EDA.

### **3.2.2 Πελάτες**

Οι πιθανοί πελάτες της Milliwave ανήκουν σε δύο κατηγορίες. Πρόκειται για εταιρείες σχεδίασης αναλογικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων καθώς και για εταιρείες κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

#### **Εταιρείες σχεδίασης μικροσίπ**

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν εταιρείες σχεδίασης μικροσίπ. Οι εταιρείες αυτές ποικίλλουν ως προς το μέγεθος και τη δομή, από μικρά startups των 10-15 ατόμων έως και παγκόσμιους κολοσσούς της βιομηχανίας μικροσίπ. Στην τελευταία περίπτωση οι τελικοί χρήστες των προϊόντων είναι συνήθως συγκεκριμένες σχεδιαστικές ομάδες (design groups) εντός της εταιρείας. Μια ενδεικτική λίστα εταιρειών που ασχολούνται με τη σχεδίαση αναλογικών μικροσίπ για υψηλές συχνότητες και των αντίστοιχων εφαρμογών όπου αυτές δραστηριοποιούνται παρουσιάζεται στον πίνακα 3.1. Οι εταιρείες σχεδίασης ενδιαφέρονται πρωτίστως για προϊόντα λογισμικού, ενώ οι μικρότερες εξ αυτών μπορεί εναλλακτικά να στραφούν στη λύση των προϊόντων IP.

#### **Εταιρείες κατασκευής μικροσίπ**

Όπως αναλύθηκε στην ενότητα 3.2.1, οι εταιρείες κατασκευής μικροσίπ μπορεί να αποτελέσουν πελάτες μιας EDA εταιρείας μέσω IP royalties. Οι εταιρείες κατασκευής παγκοσμίως είναι λιγότερες από 20, και οι 10 σημαντικότερες αναφέρονται στον πίνακα 3.2, όπου έχουν ταξινομηθεί βάσει του μεριδίου αγοράς.

**Πίνακας 3.1:** Ενδεικτική λίστα εταιρειών σχεδίασης μικροτσιπ για υψηλές συχνότητες

Εταιρεία	5G	WiGig	WiHD	Automotive	Other
AKM				✓	
Analog Devices				✓	
Bosch				✓	
Broadcom	✓	✓		✓	
Denso				✓	
Freescale				✓	
Fujitsu Semiconductor				✓	
Huawei	✓				
Infineon				✓	
Intel	✓	✓			
Marvell		✓			
Mediatek	✓	✓			
NXP				✓	
Panasonic		✓	✓	✓	
Peraso Technologies		✓			
Qualcomm	✓	✓			
RDA	✓				✓
Renesas				✓	
Samsung	✓				
Silicon Image		✓			
Skyworks				✓	
Sony					✓
Spreadtrum	✓				
Tensorcom		✓			
Texas Instruments				✓	
Toshiba				✓	
Triquint/RFMD				✓	

**Πίνακας 3.2:** Top-10 κατασκευαστών μικροτσιπ για το 2014

Θέση	Κατασκευαστής	Έδρα	Μερίδιο Αγοράς (%)
1	TSMC	Taiwan	53.7
2	UMC	Taiwan	9.9
3	Global Foundries	USA	9.4
4	Samsung Semiconductor	S. Korea	5.1
5	SMIC	China	4.2
6	Powerchip	Taiwan	2.0
7	TowerJazz	Israel	1.8
8	Vanguard	Taiwan	1.7
9	Shanghai Huahong Grace	China	1.4
10	Fujitsu Semiconductor	Japan	1.4

Γενικά πάντως θα πρέπει να τονιστεί ότι η σύναψη συνεργασίας με κάποιο foundry είναι αρκετά περίπλοκη υπόθεση, διότι η EDA εταιρεία θα πρέπει να περάσει από μια αναλυτική διαδικασία πιστοποίησης ώστε να αναλάβει την ευθύνη ο κατασκευαστής να υιοθετήσει τα προϊόντα IP της.

### 3.2.3 Ανταγωνιστές

Γενικά στον χώρο του EDA κυριαρχούν τρεις μεγάλες εταιρείες, γνωστές και ως «big-three», οι Cadence, Synopsys και Mentor. Οι εταιρείες αυτές δραστηριοποιούνται σε όλο το φάσμα της ψηφιακής και αναλογικής σχεδίασης, αναπτύσσοντας εργαλεία πλατφόρμες που καλύπτουν μεγάλο μέρος της ροής σχεδίασης ( εικόνα 3.1). Εκτός των τριών μεγάλων εταιρειών αρκετές εταιρείες μικρότερου μεγέθους έχουν επικεντρωθεί σε επιμέρους τμήματα της ροής σχεδίασης προσφέροντας εξειδικευμένες λύσεις. Τα εργαλεία των εταιρειών αυτών σχεδιάζονται με τρόπο ώστε να λειτουργούν συμπληρωματικά και όχι ανταγωνιστικά με τις πλατφόρμες των «big-three». Οι φάσεις σχεδίασης και πιστοποίησης στην ψηφιακή σχεδίαση και η φάση μοντελοποίησης στην αναλογική σχεδίαση είναι οι κύριες περιοχές όπου δραστηριοποιούνται οι εταιρείες μικρότερου μεγέθους.

### 3.2.4 Προμηθευτές

Προμηθευτές με την κλασσική έννοια του όρου είναι πολύ δύσκολο να οριστούν για μια εταιρεία λογισμικού. Η διαδικασία παραγωγής λογισμικού συνίσταται στην μετατροπή μεθόδων και αλγορίθμων σε εκτελέσιμα προγράμματα υπολογιστή, μια διαδικασία που από τη φύση της δεν προϋποθέτει κάποιου είδους αναλώσιμα ή πρώτες ύλες, συνεπώς δεν υπάρχουν και οι αντίστοιχοι προμηθευτές.

Σε ορισμένες μελέτες ορίζονται ως προμηθευτές άλλες εταιρείες λογισμικού οι οποίες αναπτύσσουν υποσύνολα του λογισμικού τα οποία αξιοποιεί η υπό εξέταση εταιρεία στα δικά της προϊόντα. Για να έχει βάση όμως μια τέτοια θεώρηση, θα πρέπει το κόστος αυτής της χρήσης να έχει χαρακτηριστικά μεταβλητού κόστους, δηλαδή να μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνολικές πωλήσεις. Κάτι τέτοιο είναι δυνατόν μόνο εάν έχει συναφθεί μια σχέση OEM (Original Equipment Manufacturer) μεταξύ των δύο εταιρειών, οπότε ο προμηθευτής λαμβάνει ως αμοιβή π.χ. ένα ποσοστό επί του τζίρου.

Στην περίπτωση της Milliwave δεν θα απαιτηθούν τέτοιου είδους συμφωνίες. Το προϋπάρχον λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί (κάποια τμήματα κώδικα πνευματικής ιδιοκτησίας της Helic, Inc. και κάποιες βιβλιοθήκες ανάπτυξης) θα αποκτηθεί μέσω μόνιμης άδειας χρήσης και η αντίστοιχη δαπάνη θα λογίζεται στα μόνιμα έξοδα. Συνεπώς, στα πλαίσια της παρούσας προμελέτης θα θεωρηθεί ότι προμηθευτές για την Milliwave πρακτικά δεν υπάρχουν.

### 3.2.5 Δίαυλοι διανομής

Στο παρελθόν οι εταιρείες παραγωγής λογισμικού βασίζονταν σε αυξημένο βαθμό σε εκτεταμένο δίκτυο πωλητών με τοπική παρουσία σε κάθε αγορά, έτσι ώστε να προωθήσουν τα προϊόντα τους με τον βέλτιστο τρόπο και το μικρότερο κόστος. Ωστόσο, η ραγδαία άνοδος και διεύρυνση του διαδικτύου έχει μεταβάλει ριζικά την κατάσταση. Πρόσφατες αναλύσεις ([www.idc.com](http://www.idc.com)) δείχνουν ότι για το 2015 περίπου το 70% των πωλήσεων λογισμικού θα πραγματοποιηθεί αποκλειστικά μέσω διαδικτύου.

Αυτή η εκτεταμένη χρήση του διαδικτύου έχει δημιουργήσει την αίσθηση ότι πολλά στοιχεία του διαύλου διανομής, με την κλασσική του έννοια, (πωλητές, τοπικοί αντιπρόσωποι) οδηγούνται σε απαξίωση. Η συγκεκριμένη θεώρηση, ωστόσο, δεν ισχύει σε καμία περίπτωση για λογισμικό το οποίο διατίθεται ως βιομηχανικό προ-

ϊόν, όπως συμβαίνει στην παρούσα περίπτωση. Οι πωλητές και τοπικοί αντιπρόσωποι παραμένουν εξαιρετικά σημαντικό στοιχείο του μάρκετινγκ αν και ο ρόλος τους έχει μεταβληθεί σημαντικά. Αντί για διεκπεραιωτές της συναλλαγής (transaction-oriented) ο ρόλος τους αφορά περισσότερο στη διαχείριση πελατών (customer-oriented). Υπό αυτό το πρίσμα το δίκτυο διανομής εξακολουθεί να παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στη διατήρηση όσο και στην διεύρυνση της πελατειακής βάσης της εταιρείας.

### 3.3 Ανάλυση Αγοράς

#### 3.3.1 Τμηματοποίηση αγοράς

##### Κατηγορίες EDA

Η αγορά EDA είναι αρκετά περίπλοκη και κατά καιρούς αρκετές μελέτες έχουν αποπειραθεί να τη χωρίσουν σε επιμέρους τμήματα. Ο χωρισμός, εντούτοις, γίνεται κατά περίπτωση και δεν υπάρχει ομοφωνία επ' αυτού στη σχετική βιβλιογραφία. Επιπλέον, με δεδομένο ότι πρόκειται για μια αγορά που επηρεάζεται διαρκώς από ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις, είναι συχνό φαινόμενο εργαλεία και λειτουργίες που πριν από μια δεκαετία να εμφανίζονταν σε μια κατηγορία στις μέρες μας να εμφανίζονται σε άλλη κατηγορία.

Για τους σκοπούς της παρούσας προμελέτης θα χρησιμοποιηθεί η τμηματοποίηση της διεθνούς ενώσεως εταιρειών EDA (Electronic Design Automation Consortium - [www.edac.com](http://www.edac.com)), αφού ο συγκεκριμένος ιστότοπος αποτελεί και πηγή χρήσιμων ποσοτικών στοιχείων για την αγορά. Σύμφωνα με την διεθνή ένωση, η αγορά EDA χωρίζεται σε πέντε κύριες κατηγορίες, οι οποίες και παρατίθενται στη συνέχεια:

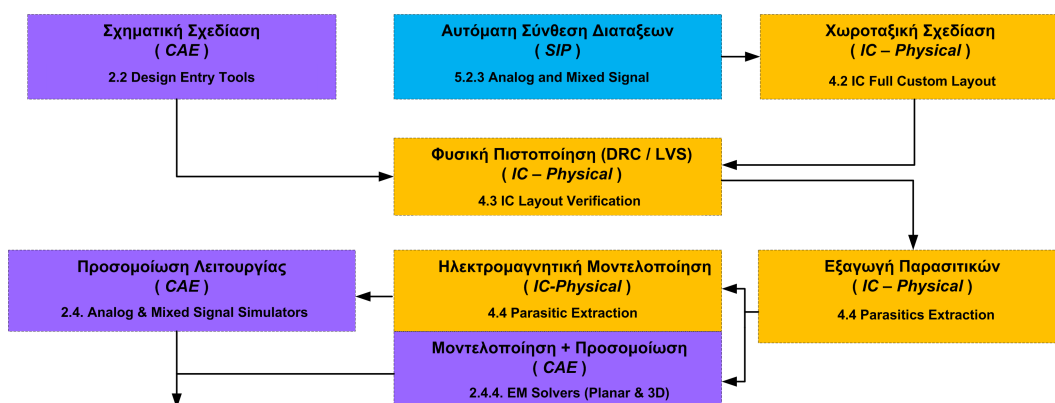
1. *Λογισμικό Υποβοηθούμενης Μηχανικής (Computer-Aided Engineering - CAE)*: Περιλαμβάνει κυρίως τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στις διάφορες φάσεις της ψηφιακής σχεδίασης.
2. *Σχεδίαση και Πιστοποίηση Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων (IC Physical Design & Verification Tools)*: Εργαλεία σχεδίασης και ανάλυσης ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.
3. *Λογισμικό Σχεδίασης Πλακετών (PCB & MCM Layout tools)*: Λογισμικό για τη

σχεδίαση συσκευασίας ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, πλακετών και των διασυνδέσεων μεταξύ αυτών.

4. *Παραγωγή και διαχείριση Πνευματικής ιδιοκτησίας (Semiconductor Intellectual Property - SIP)*: Διάφορα κυκλώματα τα οποία διατίθενται στην αγορά ως προϊόντα πνευματικής ιδιοκτησίας.
5. *Υπηρεσίες (Services)*: Περιλαμβάνει υπηρεσίες συμβουλευτικές (consulting), εκπαιδευτικές (training) και προσαρμογή λογισμικού σε εξειδικευμένες ανάγκες πελατών (customization).

### Κατηγορίες EDA και σχεδίαση μικροτσίπ

Η κατηγοριοποίηση της αγοράς EDA που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα αφορά σε ολόκληρο το φάσμα των δραστηριοτήτων, από τη σχεδίαση μικροτσίπ μέχρι και την σχεδίαση πλακετών, κεραιών και άλλων διατάξεων πολύ μεγαλύτερου μεγέθους. Στην πράξη, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση μικροτσίπ ανήκουν σε συγκεκριμένες κατηγορίες, όπως φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 3.2.



**Εικόνα 3.2:** Κατηγορίες εργαλείων στη ροή αναλογικής σχεδίασης

Η συγκεκριμένη εικόνα απεικονίζει τα πρώτα τρία στάδια της ροής αναλογικής σχεδίασης (εικόνα 3.1) σε συνδυασμό με την κατηγορία που ανήκουν τα χρησιμοποιούμενα σε κάθε στάδιο εργαλεία, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση κατά EDAC [1]. Από την αντιπαραβολή προκύπτει ότι στην αναλογική σχεδίαση μικροτσίπ χρησιμοποιούνται εργαλεία από δύο κυρίως κατηγορίες (CAE, IC-Physical). Επιπλέον κατά τη φάση σχεδίασης χρησιμοποιούνται και προϊόντα SIP.

Ένα στοιχείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, που πιστοποιεί και τη δυσκολία απόλυτης κατηγοριοποίησης, αφορά στα εργαλεία μοντελοποίησης. Στην αγορά υπάρχουν εργαλεία μοντελοποίησης (modelers) τα οποία λειτουργούν σε συνδυασμό με άλλα εργαλεία προσομοίωσης είτε εργαλεία μοντελοποίησης που ενσωματώνουν και προσομοιωτή (simulators). Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση κατά EDAC τα πρώτα θεωρούνται IC-Physical εργαλεία ενώ τα δεύτερα CAE εργαλεία, με τη συγκεκριμένη διάκριση να έχει να κάνει κυρίως με το βαθμό εξάρτησης του εργαλείου από την υπόλοιπη ροή σχεδίασης.

### **Ποσοτικά στοιχεία**

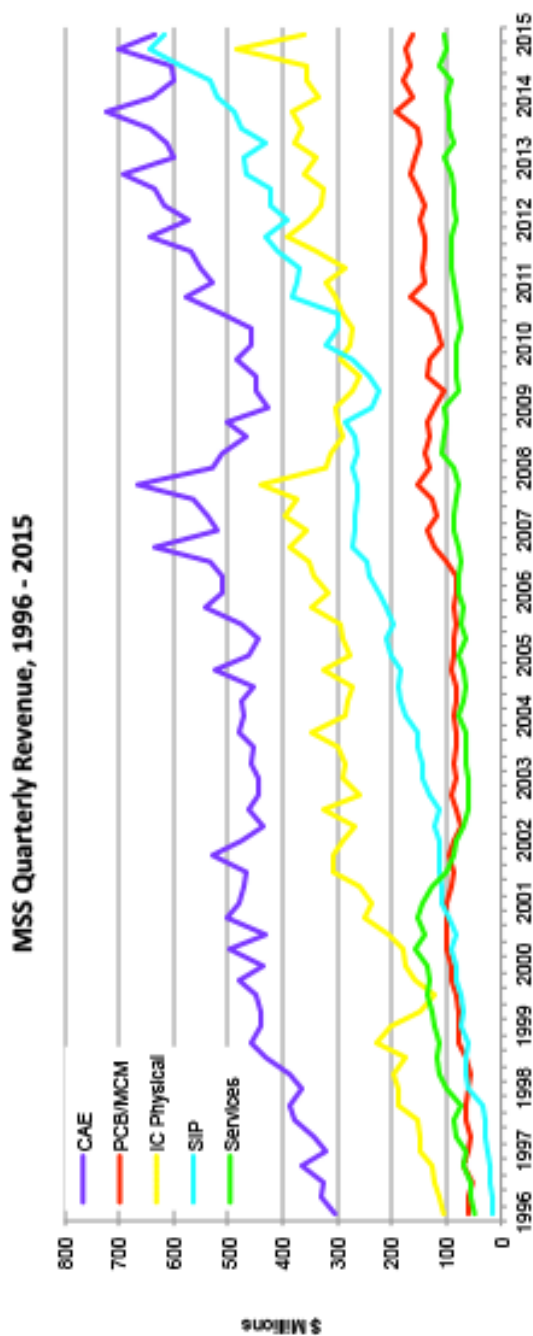
Τα τελευταία χρόνια η αγορά EDA εμφανίζει διαρκή άνοδο. Σύμφωνα με τα στοιχεία της EDAC οι συνολικές πωλήσεις για κάθε κατηγορία EDA ανά τρίμηνο (quarter) δίνονται στο διάγραμμα της εικόνας 3.3.

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα οι δύο πιο δυναμικές κατηγορίες EDA είναι η παραγωγή πνευματικής ιδιοκτησίας (SIP) και η σχεδίαση και πιστοποίηση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων (IC Physical). Ο συνολικός τζίρος της κατηγορίας SIP στις μέρες μας υπερβαίνει τα 600 εκατομμύρια δολάρια σε τριμηνιαία βάση, ενώ ο συνολικός τζίρος των εργαλείων σχεδίασης ολοκληρωμένων (IC tools) κυκλωμάτων έχει σχεδόν τετραπλασιαστεί την τελευταία εικοσαετία, πλησιάζοντας τα 500 εκατομμύρια δολάρια σε τριμηνιαία βάση. Για το τέταρτο τρίμηνο 2014 οι δύο κατηγορίες (SIP-IC tools) σημείωσαν ποσοστό άνω του 50% των συνολικών πωλήσεων του κλάδου.

### **3.3.2 Ανάλυση ανταγωνιστικού περιβάλλοντος**

Ιστορικά, οι εξελίξεις στην αγορά EDA καθορίζονταν κυρίως από τις απαιτήσεις της ψηφιακής σχεδίασης. Ο όγκος παραγωγής και αντίστοιχα ο τζίρος των ψηφιακών κυκλωμάτων (μικροεπεξεργαστές, controllers, μνήμες RAM κλπ.) πάντοτε υπήρξε πολλαπλάσιος των αναλογικών κυκλωμάτων. Το χάσμα στην παραγωγή τείνει να μειωθεί τα τελευταία χρόνια (εικόνα 3.5), ο τζίρος όμως των ψηφιακών κυκλωμάτων εξακολουθεί να παραμένει πενταπλάσιος των αναλογικών.

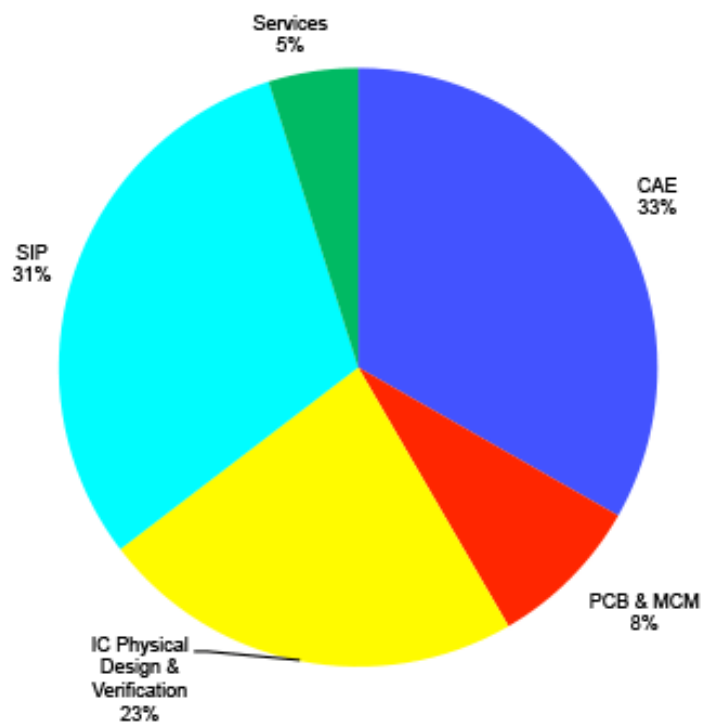
Τα παραπάνω δεδομένα έχουν ως αποτέλεσμα τα εργαλεία EDA να ακολουθούν τις απαιτήσεις της ψηφιακής σχεδίασης και η ίδια ροή με μικρές τροποποιήσεις να



**Εικόνα 3.3:** Ιστορική εξέλιξη των πωλήσεων για κάθε κατηγορία EDA (www.edac.com)

εφαρμόζεται στην αναλογική σχεδίαση. Επιπλέον, οι εταιρείες EDA που κατάφεραν ιστορικά να αποκτήσουν δεσπύουσα θέση στον κλάδο της ψηφιακής σχεδίασης έχουν γιγαντωθεί και κυριαρχούν και στις περισσότερες λειτουργίες της αναλογικής σχεδίασης. Πρόκειται για τις εταιρείες Cadence, Synopsys και Mentor Graphics (συχνά αποκαλούμενες ως «big-three»), οι οποίες έχουν καταφέρει να αποκτήσουν δεσπύουσα θέση, εκμεταλλευόμενες την αυξημένη κερδοφορία και ρευστότητα λόγω της δραστη-





Εικόνα 3.4: Τζίρος EDA ανά κατηγορία (Πηγή: www.edac.com)

### 2012-2013 Analog and Digital IC Market

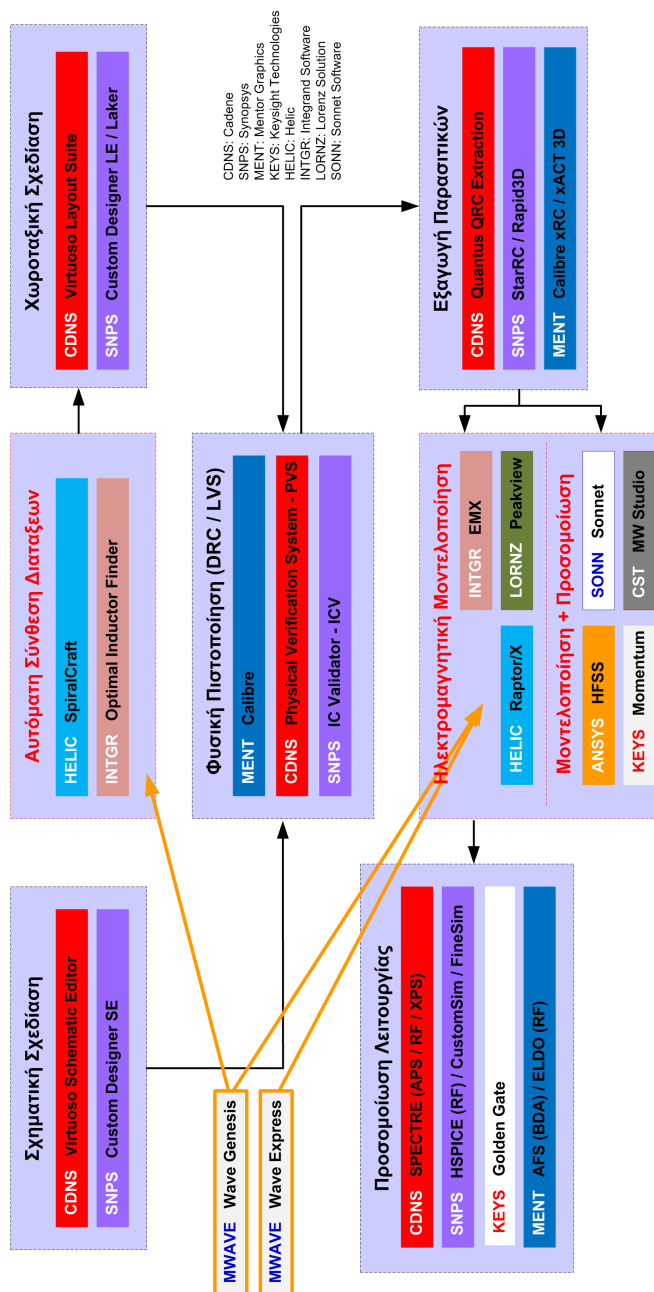
Total Analog IC Market										
2012	1Q	1Q/4Q	2Q	2Q/1Q	3Q	3Q/2Q	4Q	4Q/3Q	Total 2012	12/11 % Change
Market (\$B)	\$10.25	1%	\$10.5	2%	\$10.66	2%	\$9.92	-7%	\$41.32	-7%
Units (B)	21.58	0%	23.33	8%	24.54	5%	23.15	-6%	92.60	-2%
ASP	\$0.47	0%	\$0.45	-5%	\$0.43	-3%	\$0.43	-1%	\$0.45	-5%
2013	1Q	1Q/4Q	2Q	2Q/1Q	3QF	3Q/2Q	4QF	4Q/3Q	Total 2013F	13/12 % Change
Market (\$B)	\$10.07	2%	\$10.43	4%	\$10.85	4%	\$10.41	-4%	\$41.76	1%
Units (B)	23.18	0%	26.45	14%	28.70	9%	27.20	-5%	105.53	14%
ASP	\$0.43	1%	\$0.39	-9%	\$0.38	-4%	\$0.38	1%	\$0.40	-11%
Total Digital IC Market										
2012	1Q	1Q/4Q	2Q	2Q/1Q	3Q	3Q/2Q	4Q	4Q/3Q	Total 2012	12/11 % Change
Market (\$B)	\$50.64	-2%	\$53.70	6%	\$54.38	1%	\$54.76	1%	\$213.48	-3%
Units (B)	23.52	-2%	24.83	6%	25.18	1%	23.95	-5%	97.48	-1%
ASP	\$2.15	0%	\$2.16	0%	\$2.16	0%	\$2.29	6%	\$2.19	-3%
2013	1Q	1Q/4Q	2Q	2Q/1Q	3QF	3Q/2Q	4QF	4Q/3Q	Total 2013F	13/12 % Change
Market (\$B)	\$52.51	-4%	\$55.85	6%	\$59.14	6%	\$59.62	1%	\$227.11	6%
Units (B)	23.21	-3%	25.14	8%	26.68	6%	26.17	-2%	101.20	4%
ASP	\$2.26	-1%	\$2.22	-2%	\$2.22	0%	\$2.28	3%	\$2.24	2%

Source: IC Insights

Εικόνα 3.5: Παραγωγή και τζίρος ψηφιακών και αναλογικών κυκλωμάτων (Πηγή: www.icinsights.com)

ριοποίησής τους στον χώρο της ψηφιακής σχεδίασης. Προσαρμόζοντας κατάλληλα τα εργαλεία λογισμικού της ψηφιακής σχεδίασης και εξαγοράζοντας αρκετές μικρές εται-

ρείες που προσπάθησαν να εισέλθουν στον κλάδο στο παρελθόν, οι τρεις μεγάλοι παίκτες έχουν αναπτύξει ολοκληρωμένες πλατφόρμες σχεδίασης. Οι πλατφόρμες αυτές συνδυάζουν επιμέρους πακέτα λογισμικού που καλύπτουν τις περισσότερες από τις λειτουργίες της ροής σχεδίασης, όπως φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 3.6.



**Εικόνα 3.6:** Τα διαθέσιμα εργαλεία λογισμικού για σχεδίαση analog-IC

Θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο, έως αδύνατο, μια νέα εταιρεία να καταφέρει να επιβιώσει ανταγωνιζόμενη κάποια(-ες) από τις τρεις μεγάλες εταιρείες. Ακόμη και αν κατορθώσει να δημιουργήσει ένα προϊόν καλύτερο του ανταγωνισμού, το κόστος μετά-

βασης (switching cost) για την αντικατάσταση ενός στοιχείου της πλατφόρμας και η δυνατότητα των μεγάλων εταιρειών να προχωρούν σε σημαντικές εκπτώσεις, θα ήταν σημαντικοί αποτρεπτικοί παράγοντες για την υιοθέτηση του προϊόντος αυτού.

Πέρα όμως από την αδιαμφισβήτητη κυριαρχία των «big-three» ο κλάδος του Analog-IC EDA εξακολουθεί να προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες εισόδου. Αυτό διότι οι πλατφόρμες των τριών μεγάλων εταιρειών καλύπτουν μόνο όσες λειτουργίες είναι κοινές με την ψηφιακή σχεδίαση. Το γεγονός αυτό έχει οδηγήσει στη δραστηριοποίηση αρκετών εταιρειών μικρού μεγέθους στους υπόλοιπους τομείς, όπως για παράδειγμα στον τομέα της ηλεκτρομαγνητικής μοντελοποίησης και προσομοίωσης (εικόνα 3.2). Η συγκεκριμένη αγορά, με συνολικό μέγεθος λίγο πάνω από 25 εκατομμύρια δολάρια, είναι αρκετά μικρή μεν ώστε να μην προσελκύει το ενδιαφέρον των μεγάλων εταιρειών, αλλά παράλληλα αρκούντως μεγάλη ώστε να είναι ελκυστική για εταιρείες μικρού μεγέθους. Επιπροσθέτως, ένας ακόμη τομέας που αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια είναι τα εργαλεία αυτοματοποιημένης σύνθεσης για χωροταξικό σχέδιο. Ελάχιστες εταιρείες έχουν κατορθώσει να δημιουργήσουν πραγματικά ανταγωνιστικά προϊόντα στον τομέα αυτό και αυτή η έλλειψη ανταγωνισμού καθιστά τον τομέα αυτό πολύ ελκυστικό.

Τα IC-εργαλεία ηλεκτρομαγνητικής προσομοίωσης και τα εργαλεία αυτοματοποιημένης σύνθεσης είναι οι δύο περιοχές που θα στοχεύσει η Milliwave με τα προϊόντα της, όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια.

### 3.3.3 Κύριοι ανταγωνιστές

Στον τομέα των IC-εργαλείων ηλεκτρομαγνητικής μοντελοποίησης δραστηριοποιούνται τρεις κυρίως εταιρείες, οι «Helic», «Integrand Software» και «Lorentz Solutions» (εικόνα 3.6). Οι τρεις εταιρίες μοιράζονται περίπου ισομερώς την αγορά, με ετήσιο τζίρο λίγο πάνω από τα 4 δις δολάρια. Στις επόμενες παραγράφους αναλύονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά καθεμιάς εξ' αυτών.

#### Helic

Η Helic, Inc. ιδρύθηκε το 2000 με έδρα τις ΗΠΑ. Σήμερα απασχολεί περίπου 35 άτομα, οι περισσότεροι εκ των οποίων στο R&D center της εταιρείας στην Αθήνα. Ο ετήσιος τζίρος της εταιρείας ξεπερνά τα 4 εκατομμύρια δολάρια.

Επί της ουσίας η Helic δεν αποτελεί ανταγωνιστή, αφού θα είναι στρατηγικός επενδυτής της Milliwave, έχοντας επιλέξει να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη τεχνολογίας «Parasitic Extraction» για εφαρμογές σχετικά χαμηλών συχνοτήτων. Παρόλα αυτά, την παρούσα στιγμή κατέχει σημαντικό μερίδιο της αγοράς στόχου με τα εργαλεία της Raptor/X και VeloceRF, οπότε θα συμπεριληφθεί στη λίστα ανταγωνιστών για λόγους πληρότητας. Τα εργαλεία της Helic θεωρούνται τα καλύτερα από την άποψη ταχύτητας, όντας τάξεις μεγέθους γρηγορότερα από τον ανταγωνισμό. Παράλληλα η εταιρεία διαθέτει κορυφαία τεχνογνωσία στις μηχανές σύνθεσης, εκμεταλλευόμενη την ταχύτητα των αλγορίθμων της. Το τίμημα για την ταχύτητα αυτή είναι ότι οι ακολουθούμενες μέθοδοι δεν είναι ιδανικές για εφαρμογές υψηλών συχνοτήτων, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται προβλήματα ακρίβειας σε ορισμένες περιπτώσεις.

**Πίνακας 3.3:** Κύρια στοιχεία της Helic

Ανταγωνιστής:	Helic, Inc.
Έδρα	Delaware, USA
Προσωπικό:	40
Ετήσιος Τζίρος:	4M \$
Κύρια Προϊόντα:	VeloceRF: Σύνθεση παθητικών διατάξεων Raptor/X: Μοντελοποίηση
Δυνάμεις:	Κορυφαία τεχνογνωσία σε αλγορίθμους σύνθεσης Εργαλεία πολύ γρηγορότερα από των ανταγωνιστών
Αδυναμίες:	Εργαλεία πιο συμβατά με εφαρμογές χαμηλών συχνοτήτων

### **Integrand Software**

Ιδρύθηκε το 2003 και το κύριο προϊόν της είναι το εργαλείο ηλεκτρομαγνητικής προσομοίωσης EMX. Ο τζίρος της ανέρχεται περίπου στα 4 εκατ. δολάρια και απασχολεί γύρω στα 20 άτομα προσωπικό. Τα εργαλεία της έχουν αρκετά καλή φήμη όσον αφορά στην ακρίβεια των αποτελεσμάτων, ενώ η ταχύτητά τους είναι αποδεκτή, αν και όχι κορυφαία. Το κυριότερο μειονέκτημα της αφορά στην απουσία αξιόπιστων εργαλείων σύνθεσης, ενώ παράλληλα έχει παρατηρηθεί μειωμένη απόδοση των εργαλείων της σε κυκλώματα μεγάλης κλίμακας.

**Πίνακας 3.4:** Κύρια στοιχεία της Integrand

Ανταγωνιστής:	Integrand Software
Έδρα	California, USA
Προσωπικό:	20
Ετήσιος Τζίρος:	4M \$
Κύρια Προϊόντα:	EMX: Μοντελοποίηση Continium: Σύνθεση
Δυνάμεις:	Πολύ καλή φήμη σχετικά με την ακρίβεια
Αδυναμίες:	Όχι τόσο καλή και αξιόπιστη μηχανή σύνθεσης

### Lorentz Solutions

Η Lorentz Solutions ιδρύθηκε το 2003 και εδρεύει στη Santa Clara της California των ΗΠΑ. Κατέχει ελαφρώς μικρότερο μερίδιο αγοράς σε σχέση με τους 2 κύριους ανταγωνιστές της, λίγο κάτω από 4 εκατ. δολάρια. Το κύριο προϊόν της είναι η πλατφόρμα ηλεκτρομαγνητικής προσομοίωσης Peakview. Πλεονέκτημα της πλατφόρμας είναι ότι παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να χρησιμοποιήσει διάφορες εναλλακτικές μεθόδους προσομοίωσης, προσφέροντας έτσι αυξημένη ευελιξία. Ταυτόχρονα αυτό αποτελεί και μειονέκτημα, αφού ο χρήστης έρχεται σε σύγκυση και συχνά τα αποτελέσματα διαφορετικών μεθόδων παρουσιάζουν αποκλίσεις. Η αποδοτικότητα των εργαλείων από πλευράς ταχύτητας και απαιτήσεων μνήμης κρίνεται τουλάχιστον μέτρια.

**Πίνακας 3.5:** Κύρια στοιχεία της Lorenz

Ανταγωνιστής:	Lorentz Solutions
Έδρα	California, USA
Προσωπικό:	50
Ετήσιος Τζίρος:	3,8M \$
Κύρια Προϊόντα:	Peakview: Μοντελοποίηση
Δυνάμεις:	Ευελιξία εργαλείων λόγω πολλαπλών προσομοιωτών
Αδυναμίες:	Κακή φήμη - μειωμένη ακρίβεια εργαλείων σε υψηλές συχνότητες Δυσλειτουργικό marketing

### 3.3.4 Ένταση ανταγωνισμού

Με βάση τα προαναφερθέντα μπορεί να γίνει μια εκτίμηση για την ένταση του ανταγωνισμού στον συγκεκριμένο κλάδο όπου θα δραστηριοποιηθεί η Milliwave. Η ανάλυση θα βασιστεί στον μοντέλο των 5+1 δυνάμεων του Porter καταλήγοντας σε ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης ([2]).

#### Υπάρχοντες ανταγωνιστές

Ο ανταγωνισμός είναι ιδιαίτερα έντονος μεταξύ των υπάρχοντων ανταγωνιστών, οι οποίοι είναι λίγοι σε αριθμό και παρόμοιου μεγέθους. Παράλληλα το προϊόν δεν είναι πολύ διαφοροποιημένο, ενώ και το σταθερό κόστος παραγωγής είναι αναλογικά αρκετά αυξημένο. Την ένταση του ανταγωνισμού μετριάζουν κάπως η απουσία σοβαρών εμποδίων εξόδου, αφού μια εταιρεία λογισμικού μπορεί σχετικά εύκολα να διαφοροποιήσει τα προϊόντα της στοχεύοντας σε εναλλακτικές αγορές.

#### Απειλή νεοεισερχομένων

Η απειλή από πιθανές νέο-εισερχόμενες στον κλάδο εταιρείες μεγαλώνει όσο μειώνονται τα εμπόδια εισόδου στον κλάδο. Για τον συγκεκριμένο υποκλάδο του EDA τα σοβαρότερα εμπόδια εισόδου είναι το υψηλό κόστος μετάβασης (switching costs) για όσους πελάτες αλλάζουν λογισμικό και η ελλιπής πρόσβαση σε κανάλια διανομής. Η Milliwave σχεδιάζει να υπερβεί τα εμπόδια αυτά εκμεταλλευόμενη το δίκτυο προώθησης της Helic και σχεδιάζοντας τα προϊόντα της με συμβατό τρόπο ώστε να μειωθούν τα switching costs, τουλάχιστον για τους τωρινούς χρήστες εργαλείων της Helic.

#### Απειλή υποκατάστατων

Η απειλή από υποκατάστατα προϊόντα δεν κρίνεται ιδιαίτερος σημαντική. Ως υποκατάστατα θα μπορούσαν να θεωρηθούν τα εργαλεία της κατηγορίας EM-Simulators (εικόνα 3.6). Ωστόσο τα εργαλεία αυτά δεν συνεργάζονται τόσο καλά με τις πλατφόρμες σχεδίασης, συνεπώς το ενδεχόμενο να προτιμηθούν ως εναλλακτικές λύσεις δεν φαντάζει ιδιαίτερος πιθανό.

### **Διαπραγματευτική δύναμη αγοραστών**

Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών κρίνεται κατά περίπτωση. Οι πελάτες που είναι εταιρείες μικρού μεγέθους συνήθως δεν έχουν σημαντική διαπραγματευτική δύναμη, αφού τα υψηλά switching costs και ο περιορισμένος αριθμός εναλλακτικών προμηθευτών αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες. Ωστόσο κάθε εταιρεία EDA έχει ορισμένους σημαντικούς πελάτες, οι οποίοι είναι χρήστες σημαντικού ποσοστού αδειών λογισμικού (major accounts). Η διαπραγματευτική δύναμη των πελατών αυτών είναι μεγάλη και καμιά εταιρεία EDA δεν μπορεί να ρισκάρει την απώλεια ενός πελάτη που ίσως να αντιστοιχεί στο 15-20% των συνολικού της τζίρου.

### **Διαπραγματευτική δύναμη προμηθευτών & λοιπών ενδιαφερομένων**

Όπως αναλύθηκε σε προηγούμενη ενότητα, δύσκολα μπορούν να οριστούν προμηθευτές για μια εταιρεία EDA, συνεπώς η συγκεκριμένη δύναμη ασκεί μηδαμινή επίδραση στον ανταγωνισμό. Παράλληλα, ο κλάδος δεν συγκεντρώνει το ενδιαφέρον λοιπών ενδιαφερομένων (ενώσεις καταναλωτών, περιβαλλοντικές οργανώσεις, κρατικές υπηρεσίες, κ.α.) συνεπώς και η έκτη δύναμη κατά Porter δεν επηρεάζει τον ανταγωνισμό στον κλάδο EDA.

### **3.3.5 Ανάλυση ευρύτερου επιχειρηματικού περιβάλλοντος**

Εκτός από την ανάλυση του κλάδου που προηγήθηκε, σημαντικό ρόλο στην πορεία του επενδυτικού σχεδίου παίζει και το ευρύτερο επιχειρηματικό περιβάλλον, γνωστό και ως μακρο-περιβάλλον. Στην περίπτωση της Milliwave η μελέτη του ευρύτερου επιχειρηματικού περιβάλλοντος έχει ιδιαίτερη σημασία στην εκτίμηση της ζήτησης. Με δεδομένο ότι πρόκειται για βιομηχανικό προϊόν, η ζήτησή του είναι παράγωγη, δηλαδή καθορίζεται από την ζήτηση του τελικού προϊόντος. Θα πρέπει λοιπόν να εξεταστεί διεξοδικά, εκτός από τον κλάδο του EDA και το ευρύτερο οικονομικό, πολιτικό, τεχνολογικό και κοινωνικό περιβάλλον. Επιπρόσθετα, η ανάλυση αυτή θα πρέπει να γίνει όχι μόνο σε σχέση με τη βιομηχανία EDA, αλλά και σε σχέση και με τα τελικά προϊόντα, στην παραγωγή των οποίων θα χρησιμοποιηθούν τα εργαλεία της Milliwave.

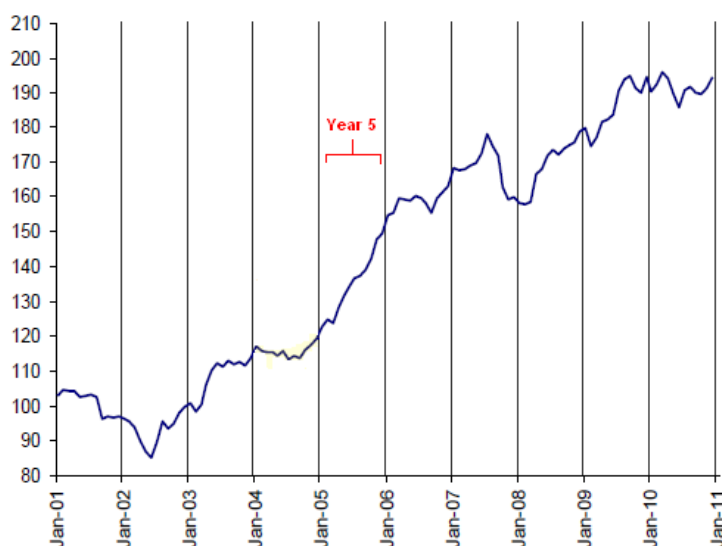
Σε ό,τι αφορά στη γεωγραφική κατανομή, η αγορά με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι η αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών, αφενός διότι εκεί εδρεύει η επιχείρηση,

αφετέρου διότι εκεί δραστηριοποιείται το μεγαλύτερο μέρος των δυνητικών της πελατών. Επιπροσθέτως θα εξεταστεί και η αγορά της Ιαπωνίας όπου επίσης αναμένεται να απορροφήσει σημαντικό τμήμα της παραγωγής. Τέλος, με δεδομένο ότι το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης της εταιρείας θα εδρεύει στην Ελλάδα, επιβάλλεται και η εξέταση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος στη χώρα μας.

### Οικονομικοί παράγοντες

Οι εκτιμήσεις των αναλυτών συγκλίνουν στο ότι η οικονομία των ΗΠΑ παρουσιάζει σταθερή άνοδο. Παραδοσιακά η αμερικανική οικονομία εμφανίζει μια έντονη περιοδικότητα, κινούμενη σε δεκαετείς κύκλους. Σε κάθε κύκλο, η δεύτερη πενταετία είναι που εμφανίζει τους υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης.

Average S&P 500 monthly Decennial Pattern – years ending in 1, 2, 3,....., 9, and 0.



Source: BofA Merrill Lynch Global Research, Bloomberg

**Εικόνα 3.7:** Η τυπική εξέλιξη της οικονομίας των ΗΠΑ στη διάρκεια μιας δεκαετίας

Δοθέντος τούτου οι εκτιμήσεις των αναλυτών ([3]) συγκλίνουν στο ότι η οικονομία των Η.Π.Α. βρίσκεται σε φάση σταθερής άνηθσης (secular bull market). Το γενικότερο οικονομικό περιβάλλον είναι συνεπώς ευνοϊκό για νέες επενδύσεις, τόσο γενικά όσο και ειδικότερα, όπως προκύπτει από την πορεία των χρηματιστηριακών δεικτών. Παραδοσιακά, τέτοιες περίοδοι σηματοδοτούν αυξημένες επενδύσεις των εταιρειών σε αναβάθμιση της τεχνολογίας τους, συνεπώς είναι απολύτως ρεαλιστική η προσδοκία για αυξημένες επενδύσεις και στον κλάδο του EDA.



Η αγορά της Ιαπωνίας βρισκόταν σε μια μακροχρόνια υφεσιακή πορεία (secular bear market) από το 1989. Εντούτοις, οι πρόσφατες κινήσεις του δείκτη Nikkei 225 ([3]) θεωρείται ότι σηματοδοτούν μια σταδιακή μετάβαση της ιαπωνικής αγοράς σε ανοδική τροχιά.

Δυστυχώς το οικονομικό περιβάλλον στην Ελλάδα δεν διάγει τις καλύτερες μέρες του. Οι πρόσφατες εξελίξεις, με την επιβολή των κεφαλαιακών ελέγχων (capital controls) στις τραπεζικές συναλλαγές, έχουν επιβαρύνει σημαντικά το οικονομικό κλίμα εντείνοντας την ύφεση. Με δεδομένο πάντως ότι η Milliwave θα διατηρήσει ουσιαστικά μόνο ένα κέντρο κόστους στην Ελλάδα (R&D center) και όλες οι αγοραπωλησίες θα διεξάγονται από την μητρική εταιρεία, οι συνέπειες των capital controls αναμένεται να είναι σχετικά περιορισμένες. Επισημαίνεται πάντως ότι η θυγατρική της Milliwave στην Ελλάδα θα πρέπει να μεριμνήσει για την δημιουργία εκείνων των ασφαλιστικών δικλείδων (π.χ. λογαριασμός σε τράπεζα του εξωτερικού) που θα επιτρέψουν την ομαλή της λειτουργία. Παράλληλα, με την πρόσφατη υπογραφή του τρίτου μνημονίου η ελληνική οικονομία δείχνει θεωρητικά να έχει αποκτήσει ξανά μια προοπτική σταθερότητας, η οποία φυσικά μένει να επιβεβαιωθεί και στην πράξη.

### **Τεχνολογικοί παράγοντες**

Η τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων είναι συνεχής και ραγδαία. Μέχρι στιγμής διαφαίνονται τρεις κύριες αγορές με υψηλό όγκο προϊόντων οι οποίες αναμένεται να μονοπωλήσουν το ενδιαφέρον και να εκτοξεύσουν στα ύψη τη ζήτηση για μικροηλεκτρονικά κυκλώματα υψηλών συχνοτήτων στα επόμενα 10-15 χρόνια.

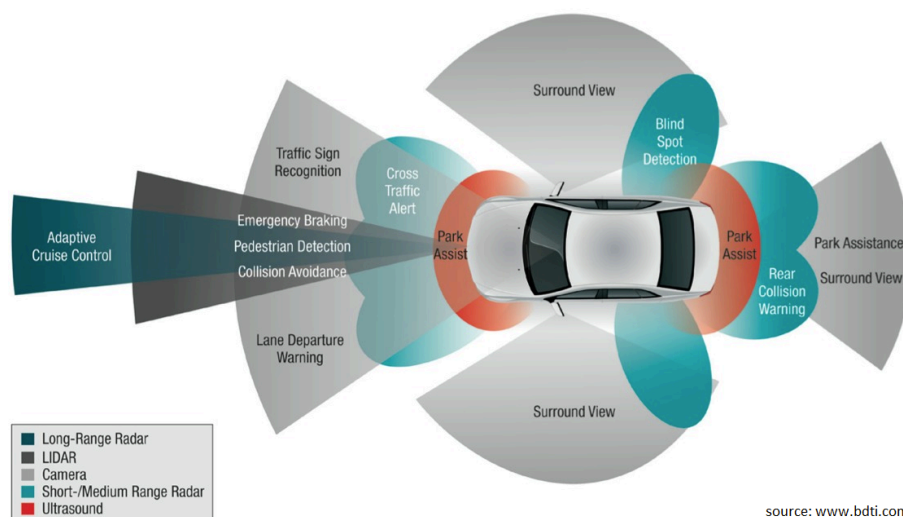
Η πρώτη αγορά αφορά στα συστήματα κινητής τηλεφωνία πέμπτης γενιάς (5G). Εκτός από τον πολύ υψηλότερο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων, τα συστήματα πέμπτης γενιάς θα ενσωματώνουν και μια πληθώρα επιμέρους τεχνολογικών εφαρμογών ασύρματης επικοινωνίας, όπως για παράδειγμα το πρωτόκολλο επικοινωνίας WiGig - IEEE 802.11.ad για ασύρματη δικτύωση και την τεχνολογία WiHD για την ασύρματη μετάδοση δεδομένων πολυμέσων.

Η δεύτερη είναι η αγορά αυτοκινήτου, όπου εκτός της ποσοτικής αύξησης, προβλέπεται και σημαντική ποιοτική αναβάθμιση των διαθέσιμων αυτοκινήτων στην αγορά. Συγκεκριμένα, η στατιστική αύξηση των ατυχημάτων έχει οδηγήσει ολοένα και περισ-



**Εικόνα 3.8:** WiHD: ασύρματη μετάδοση βίντεο υψηλής ευκρίνειας

σότερες χώρες να αδειοδοτήσουν ζώνες συχνότητας για χρήση από συστήματα ρα-  
ντάρ με στόχο την μεγιστοποίηση της ασφάλειας για επιβαίνοντες και πεζούς. Σε με-  
ρικά χρόνια από σήμερα ακόμη και τα αυτοκίνητα μέσης κατηγορίας αναμένεται να  
εξοπλιστούν με εξελιγμένα συστήματα υποβοήθησης οδήγησης (Advanced Driver's  
Assistance Systems - ADAS). Τέτοια συστήματα είναι:



**Εικόνα 3.9:** Ενδεικτική απεικόνιση συστήματος υποβοήθησης οδήγησης

- Συνδυασμός με συστήματα επικοινωνίας 4ης & 5ης γενιάς (4G,5G).
- Προσαρμοσμένο σύστημα ελέγχου ταχύτητας (Adaptive Cruise Control - ACC)
- Προειδοποίηση και πρόληψη συγκρούσεων (Collision warning and avoidance)

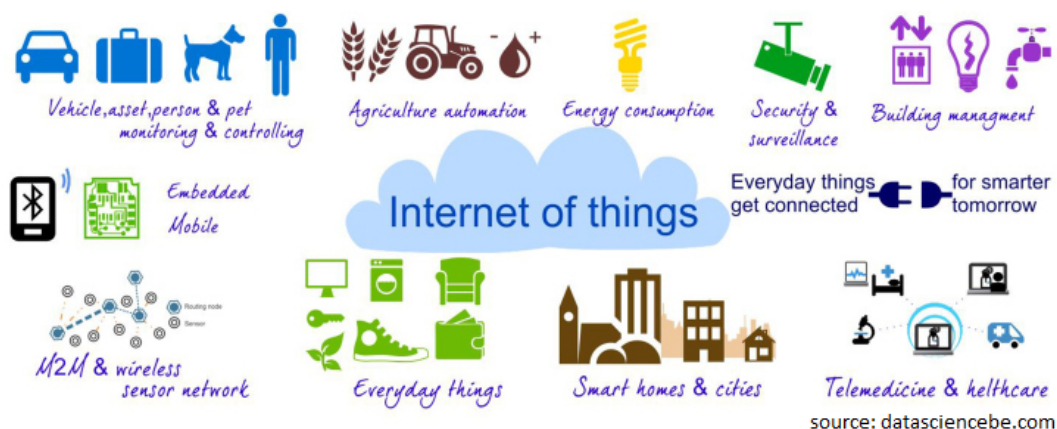
- Ανίχνευση επικείμενων συγκρούσεων, ενεργοποίηση αερόσακων, ενίσχυση πέδησης (Pre-crash sensing – controlled firing of airbags – brake boosting)
- Λειτουργία Stop-and-go functionality
- Lane change warning/aid
- Blind spot detection
- Parking aid, back drive assistance

Η συνύπαρξη όλων των ανωτέρω συστημάτων σε μία πλατφόρμα (αυτοκίνητο) παρουσιάζει αρκετές τεχνικές δυσκολίες, οπότε αναμένεται εντατική έρευνα στον τομέα της σχεδίασης των σχετικών μικροηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

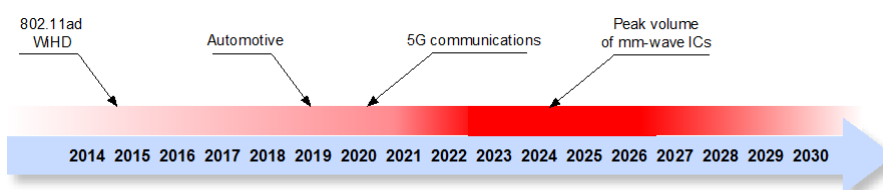
Αν και η πρόοδος στους προαναφερθέντες τομείς είναι αξιοσημείωτη, η μεγάλη επανάσταση τα προσεχή έτη αναμένεται στον τομέα που τα τελευταία χρόνια γίνεται γνωστός με τον όρο «διαδίκτυο των πραγμάτων» (Internet of Things - IoT) [4]. Το IoT πρακτικά περιγράφει τη διασύνδεση συσκευών και επαγγελματικού εξοπλισμού καθημερινής χρήσης σε ένα ευρύτερο δίκτυο, με στόχο τη βελτίωση της παραγωγικότητας και της ποιότητας ζωής των χρηστών. Το μεγαλύτερο μέρος από αυτές τις συσκευές δεν θα είναι πλέον υπολογιστές με την παραδοσιακή τους μορφή (smartphone/laptop/tablet), αλλά «πράγματα» (things), δηλαδή κάποιο άλλο είδος συσκευής με αισθητήρες. Για παράδειγμα ένα smartwatch θα αποθηκεύει βιομετρικά δεδομένα για εμάς βοηθώντας μας στην ημερήσια άθληση, το αυτοκίνητό μας θα συνδέεται σε ένα κεντρικό σύστημα και θα ελέγχει την κίνηση στους δρόμους προτείνοντάς μας τη βέλτιστη διαδρομή, ενώ αισθητήρες υγρασίας στο έδαφος ενός χωραφιού θα στέλνουν κατάλληλες μετρήσεις σε μια διαδικτυακή υπηρεσία διευκολύνοντας τον απομακρυσμένο έλεγχο της άρδευσης.

Οι ανάγκες για μαζική παραγωγή αυτών των νέων τεχνολογιών έχουν ήδη ξεκινήσει για ορισμένες εξ' αυτών, όπως το πρωτόκολλο επικοινωνίας 802.11ad, αυξάνονται θεαματικά το 2018 και αναμένεται να κορυφωθούν την περίοδο 2021-2025 όταν τα συστήματα ραντάρ αυτοκινήτου και οι τεχνολογίες επικοινωνίας πέμπτης γενιάς (5G) προβλέπεται να έρθουν σε μαζική παραγωγή.

Ένα ζήτημα κομβικής σημασίας που αναδεικνύεται από την ανάπτυξη αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η ανεπάρκεια του διαθέσιμου φάσματος συχνοτήτων. Συγκε-

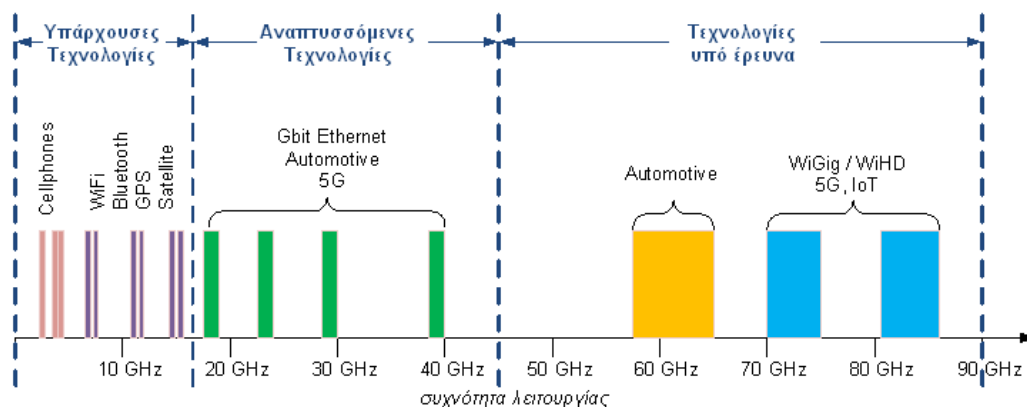


**Εικόνα 3.10:** Παραδείγματα διασυνδεδεμένων «πραγμάτων» στο IoT



**Εικόνα 3.11:** Εκτιμώμενος χρόνος ένταξης νέων τεχνολογιών σε μαζική παραγωγή

κριμένα, οι περισσότερες από τις δημοφιλείς τεχνολογίες τηλεπικοινωνιών στις μέρες μας (κινητά, bluetooth, WiFi, GPS κλπ) χρησιμοποιούν τις γνωστές ως «μικροκυματικές» ζώνες συχνοτήτων (1-10GHz, εικόνα 3.12). Οι νέες τεχνολογίες όμως θα πρέπει



**Εικόνα 3.12:** Η τωρινή και μελλοντική χρήση του φάσματος συχνοτήτων

να υποστηρίξουν ασύγκριτα μεγαλύτερους ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων και ως εκ τούτου είναι φυσικά αδύνατο να «χωρέσουν» στο μικροκυματικό φάσμα συχνοτήτων. Συνεπώς, πρέπει αναγκαστικά να υλοποιηθούν σε υψηλότερες συχνότητες (ζώνη χιλιοστομετρικού κύματος (mm-wave) 60-80GHz). Η μετατόπιση αυτή, σε τόσο υψηλές

ζώνες συχνοτήτων, επιφέρει και επαναστατικές αλλαγές στη διαδικασία σχεδίασης και κατασκευής μικροτσιπ και συνακόλουθα αναμένεται να οδηγήσει τις εταιρείες σχεδίασης σε σοβαρές επενδύσεις σε νέα EDA εργαλεία.

### **Πολιτικοί παράγοντες**

Το πολιτικό περιβάλλον στις Η.Π.Α. και στην Ιαπωνία εμφανίζει αξιοσημείωτη σταθερότητα, οπότε ο πολιτικός κίνδυνος για την Milliwave κρίνεται αμελητέος. Ειδικά για τις Η.Π.Α., όπου και θα αποτελέσει τη χώρα όπου θα εδρεύει η Milliwave, θα πρέπει να τονιστεί η ιδιαίτερως ευνοϊκή προς την επιχειρηματικότητα πολιτική, η οποία παραμένει σταθερή ανεξαρτήτως των κυβερνητικών μεταβολών.

Σε ό,τι αφορά στην Ελλάδα, το πολιτικό τοπίο παρουσιάζει μια αστάθεια με τρεις εκλογικές αναμετρήσεις να διεξάγονται εντός λίγων μηνών. Μετά τις εκλογές του Σεπτεμβρίου 2015 οι αναλυτές εκτιμούν ότι ενδεχομένως να επακολουθήσει μια περίοδος πολιτικής σταθερότητας, ωστόσο είναι γεγονός ότι πολλά πρέπει να γίνουν ακόμη προς την κατεύθυνση αυτή. Το γεγονός ότι στην ελληνική πολιτική σκηνή τα θέματα της ανάπτυξης, της ενίσχυσης της επιχειρηματικότητας και την εξωστρέφειας της ελληνικής οικονομίας είναι στην ημερήσια διάταξη δημιουργεί προσδοκίες για την ανάληψη συγκεκριμένων δράσεων προς την κατεύθυνση αυτή.

### **Κοινωνικοί παράγοντες**

Η έλευση του 21ου αιώνα σημαδεύτηκε από μία τρίτη κατά σειρά εντυπωσιακή επέκταση της παγκόσμιας μεσαίας τάξης. Σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες περιόδους (βιομηχανική επανάσταση 19ου αιώνα και μεταπολεμική περίοδος) η επέκταση της μεσαίας τάξης στις μέρες μας έχει ως επίκεντρο τον αναπτυσσόμενο κόσμο. Μόνο στην Ασία 525 εκατομμύρια άνθρωποι θεωρούνται μεσαία τάξη, πάνω από τον συνολικό πληθυσμό της Ευρώπης. Η επέκταση της μεσαίας τάξης σε Κίνα και Ινδία αναμένεται να συνεχιστεί με αλματώδεις ρυθμούς, ενώ και σε χώρες όπως η Βραζιλία ή το Μεξικό αναμένεται να αυξηθεί άνω του 50%. Η εντυπωσιακή αύξηση της μεσαίας τάξης έχει αλλάξει δραματικά τις καταναλωτικές συνήθειες στις χώρες αυτές αυξάνοντας εντυπωσιακά τη ζήτηση για ακριβότερα καταναλωτικά αγαθά [5]. Με δεδομένο ότι η μεσαία τάξη υπήρξε διαχρονικά ο κατεξοχήν κινητήριο μοχλός της αγοράς ηλεκτρονικών, αναμένεται η παγκόσμια μεγέθυνσή της να επηρεάσει θετικά την παγκόσμια

ζήτηση για τελικά προϊόντα, η οποία με τη σειρά της θα έχει θετική επίδραση στην αγορά EDA.

### 3.3.6 Ανάλυση SWOT

Τα συμπεράσματα της μέχρι τώρα ανάλυσης της αγοράς μπορούν να κωδικοποιηθούν σε έναν πίνακα με βάση την ανάλυση SWOT, παραθέτοντας δηλαδή τις δυνάμεις και αδυναμίες της Milliwave αλλά και τις ευκαιρίες και απειλές που παρουσιάζονται από το εξωτερικό περιβάλλον. Τα κύρια σημεία της ανάλυσης SWOT συνοψίζονται στον πίνακα 3.6.

**Πίνακας 3.6:** Ανάλυση SWOT

<b>ΔΥΝΑΜΕΙΣ</b>	<b>ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τεχνολογική υπεροχή (synthesis tool)</li> <li>- Έτοιμο δίκτυο προώθησης (Helic)</li> <li>- Χαμηλότερο κόστος λόγω βάσης στην Ελλάδα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Κύρια βάση εκτός Silicon Valley</li> </ul>
<b>ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ</b>	<b>ΑΠΕΙΛΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Τεχνολογικές εξελίξεις στις τηλεπικοινωνίες (IoT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Είσοδος σε κλάδο με έντονο ανταγωνισμό &amp; υψηλά switching costs</li> </ul>

Σε ό,τι αφορά στο εσωτερικό περιβάλλον, οι κυριότερες δυνάμεις της Milliwave είναι η τεχνολογική της υπεροχή (βλ. Κεφάλαιο 4) η οποία θα της επιτρέψει να προσφέρει ένα σημαντικά διαφοροποιημένο προϊόν και η δυνατότητα αξιοποίησης του δικτύου προώθησης της Helic ώστε να ξεπεραστούν τα εμπόδια εισόδου στην αγορά. Παράλληλα, η δημιουργία του κέντρου παραγωγής στην Ελλάδα συνεπάγεται σημαντικά μικρότερο κόστος, γεγονός που θα επιτρέψει την άσκηση ανταγωνιστικής τιμολογιακής πολιτικής. Από την άλλη η δημιουργία της κύριας βάσης στην Ελλάδα αποτελεί ταυτόχρονα και αδυναμία αφού απομακρύνει την εταιρεία από τη Silicon Valley των Η.Π.Α., περιοχή που αποτελεί την πηγή των τεχνολογικών εξελίξεων και τη βάση των περισσότερων δυνητικών πελατών της.

Εξετάζοντας το εξωτερικό περιβάλλον, οι κυριότερες ευκαιρίες πηγάζουν από τις

πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα των τηλεπικοινωνιών (WiHD, Automotive, IoT) οι οποίες αναμένεται να επιφέρουν δραματική αύξηση της ζήτησης. Η κυριότερη απειλή έχει να κάνει με την ένταση του ανταγωνισμού στον κλάδο, απόρροια του υψηλού κόστους μετάβασης, γεγονός που ενδέχεται να αποτελέσει σοβαρό εμπόδιο στην υλοποίηση των στόχων της εταιρείας.

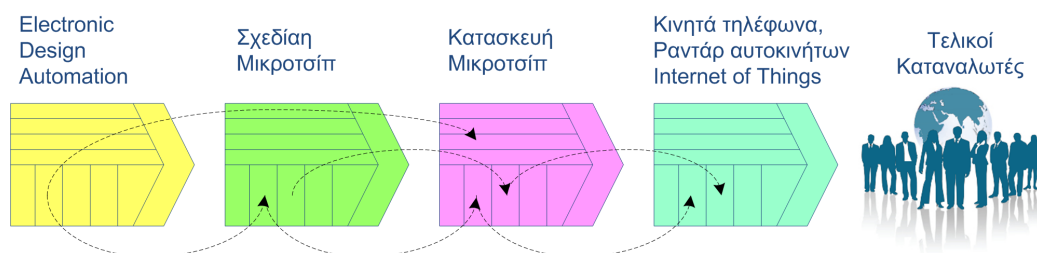
### 3.4 Προσδιορισμός μελλοντικής ζήτησης

#### 3.4.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση

##### Γενικά

Όλα τα αγαθά και υπηρεσίες παράγονται με τελικό στόχο την κατανάλωσή τους. Η σύγχρονη οικονομία ωστόσο χαρακτηρίζεται από την κατάτμηση της εργασίας, με αρκετά στάδια να μεσολαβούν ανάμεσα στο αρχικό στάδιο παραγωγής και στην τελική κατανάλωση. Σε όλα αυτά τα ενδιάμεσα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας επιμέρους στοιχεία ή συστατικά του τελικού προϊόντος πωλούνται ως ενδιάμεσα προϊόντα από τον ένα παραγωγό σε κάποιον άλλο. Όλα αυτά τα προϊόντα και υπηρεσίες, τα οποία δεν απευθύνονται στον τελικό καταναλωτή αλλά σε άλλους παραγωγούς, χαρακτηρίζονται με τον όρο «βιομηχανικά προϊόντα».

Από τη στιγμή που όλοι οι αγοραστές βιομηχανικών προϊόντων είναι με τη σειρά τους πωλητές στις δικές τους αγορές, η ζήτηση για βιομηχανικά προϊόντα χαρακτηρίζεται ως «παράγωγη ζήτηση» (derived demand), δηλαδή ζήτηση εξαρτώμενη από επόμενα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Σύμφωνα με τον Kleinaltenkamp [6] η παράγωγη ζήτηση μπορεί να θεωρηθεί ως μια αλληλεξάρτηση μεταξύ του μοντέλου αλυσίδας αξίας του Porter [7] σε κάθε παραγωγικό στάδιο. Ένα αντίστοιχο μοντέλο για την περίπτωση της Milliwave φαίνεται στην εικόνα 3.13.



Εικόνα 3.13: Μοντέλο παράγωγης ζήτησης για την περίπτωση της Milliwave

Σε ένα πιο συγκεκριμένο παράδειγμα, μια EDA εταιρεία προσφέρει λογισμικό σε εταιρείες σχεδιασμού μικροτσίπ και παρέχει και δικαιώματα χρήσης σε κατασκευαστές μικροτσίπ. Οι εταιρείες σχεδιασμού με τη σειρά τους τροφοδοτούν με σχέδια τους κατασκευαστές μικροτσίπ, ενώ τα μικροτσίπ που κατασκευάζονται χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για την παραγωγή των τελικών προϊόντων που καταλήγουν στους καταναλωτές (κινητά τηλέφωνα, ραντάρ αυτοκινήτου και διασυνδεδεμένες ηλεκτρονικές συσκευές). Όπως φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 3.13 ένας παραγωγός μπορεί να επηρεάζει κάποιο δευτερεύον τμήμα της αλυσίδας αξίας του βιομηχανικού καταναλωτή δημιουργώντας και έμμεση εξάρτηση. Για παράδειγμα, τα προϊόντα EDA δεν χρησιμοποιούνται άμεσα από τους κατασκευαστές μικροτσίπ στην παραγωγική διαδικασία, αλλά θεωρείται ότι βελτιώνουν την τεχνολογική τους υποδομή.

Κατά την διαδικασία προσδιορισμού της παράγωγης ζήτησης αυτή θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το λεγόμενο «φαινόμενο επιτάχυνσης» (accelerator effect) [6]. Είναι συχνό φαινόμενο, ειδικά στην αγορά κεφαλαιουχικών αγαθών (capital goods market), σχετικά μικρές αλλαγές στη ζήτηση του τελικού προϊόντος να προκαλέσουν πολύ μεγαλύτερες αλλαγές στα προηγούμενα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Στην περίπτωση της Milliwave ενδεχόμενη μικρή μείωση της ζήτησης μικροτσίπ θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των διαθέσιμων κεφαλαίων για έρευνα, άρα και για επένδυση σε λογισμικό EDA, προκαλώντας έτσι συγκριτικά μεγαλύτερη πτώση της ζήτησης. Ο προσδιορισμός του παράγοντα επιτάχυνσης είναι μια εξαιρετικά περίπλοκη διαδικασία και απαιτεί ενδελεχή έρευνα. Συνήθως πραγματοποιείται με εκτεταμένη χρήση δευτερογενών πηγών μιας και η αναγκαία πρωτογενής έρευνα έχει απαγορευτικό κόστος.

### **3.4.2 Πρόβλεψη ζήτησης για τελικά προϊόντα**

Προκειμένου να εκτιμηθεί η ζήτηση για προϊόντα EDA, είναι αναγκαίο να προηγηθεί η εκτίμηση της ζήτησης για τα αντίστοιχα τελικά προϊόντα. Ουσιαστικά τα προϊόντα της Milliwave θα χρησιμοποιηθούν για την σχεδίαση πομποδεκτών (transceivers) για εφαρμογές συχνοτήτων χιλιοστομετρικού κύματος. Μερικές από τις εν λόγω εφαρμογές είναι:

- Προϊόντα επικοινωνίας και πολυμέσων υψηλής ευκρίνειας WirelessHD (WiHD)



– 60GHz)

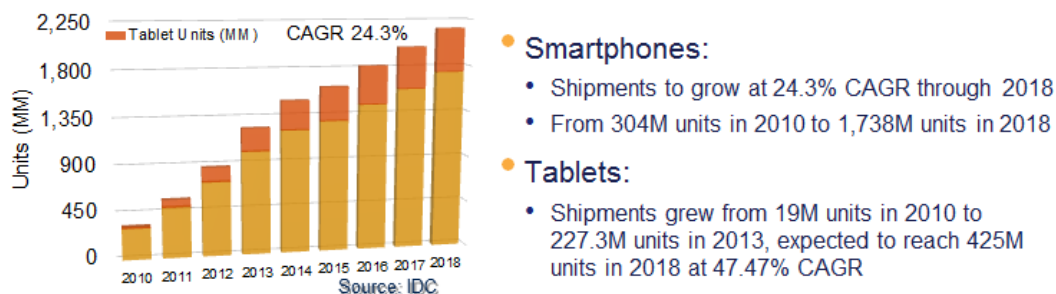
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας WiGig / IEEE 802.11ad –60GHz
- Σύστημα τηλεοπτικής μετάδοσης ECMA387 (60GHz)
- Εφαρμογές ραντάρ αυτοκινήτου (Automotive radar) (77-79GHz)
- Συστήματα επικοινωνίας πέμπτης γενιάς (5G wireless communications)
- Other W Band applications (75-110GHz)

Για τις ανάγκες της παρούσας προμελέτης τα τελικά προϊόντα στα οποία χρησιμοποιούνται τέτοιοι πομποδέκτες έχουν ομαδοποιηθεί στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Κινητά τηλέφωνα, tablets
- Ραντάρ Αυτοκινήτου
- Συνδεδεμένες συσκευές μέσω Internet-Of-Things

### Κινητά τηλέφωνα, tablets

Τα τελευταία χρόνια η παγκόσμια ζήτηση για αναλογικά κυκλώματα υψηλών συχνοτήτων (RFICs) αυξάνεται διαρκώς. Το πλέον ώριμο κομμάτι της συγκεκριμένης αγοράς αφορά στις συσκευές κινητής τηλεφωνίας και στους φορητούς υπολογιστές-tablets. Και στις δυο αυτές κατηγορίες προϊόντων η αύξηση της ζήτησης αναμένεται να συνεχιστεί με πολύ έντονους ρυθμούς.



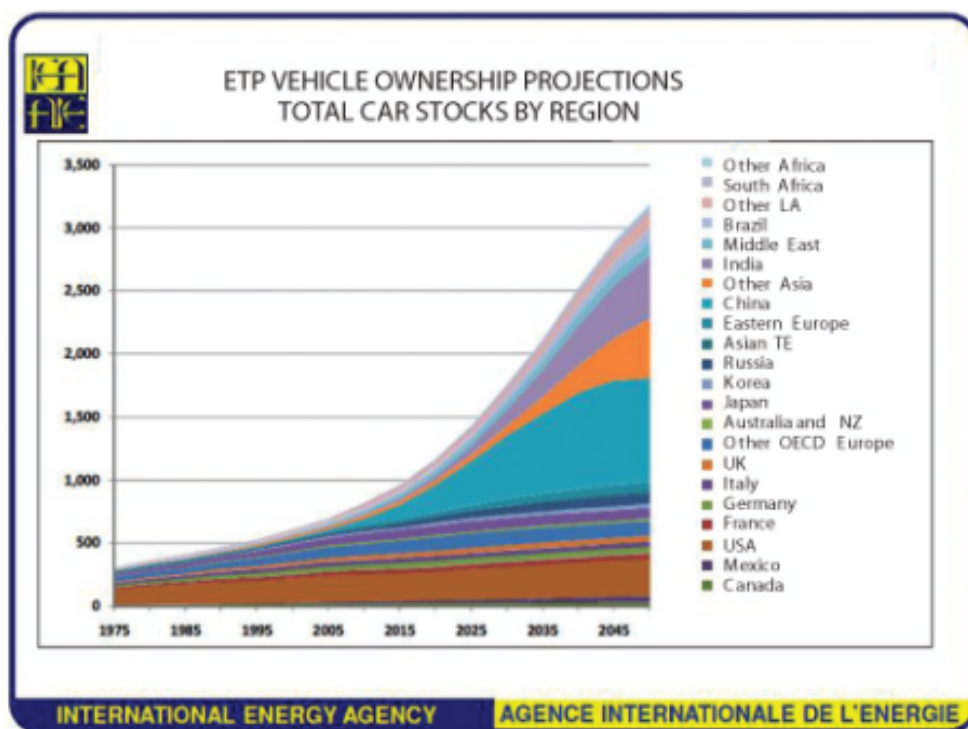
**Εικόνα 3.14:** Πρόβλεψη της παγκόσμιας ζήτησης για κινητά και tablets (Πηγή: Helic, Inc.)

Συγκεκριμένα, η αγορά κινητών τηλεφώνων συνεχίζει τη σταθερά ανοδική της πορεία. Ενώ η ετήσια παραγωγή κινητών το 2010 δεν ξεπερνούσε τα 305 εκατομμύρια

μονάδες, η αντίστοιχη παραγωγή για το 2018 αναμένεται να προσεγγίσει τις 1,740 δισεκατομμύρια μονάδες, αριθμός που αντιστοιχεί σε σύνθετο ρυθμό ανάπτυξης (CAGR) άνω του 24%. Ακόμη εντυπωσιακότερα είναι τα αντίστοιχα νούμερα για την αγορά υπολογιστών σε μορφή ταμπλέτας (tablets), η οποία αν και μικρότερη σε όγκο, εμφανίζει σχεδόν διπλάσιο ρυθμό ανάπτυξης (CAGR 47,5%).

### Ραντάρ Αυτοκινήτου

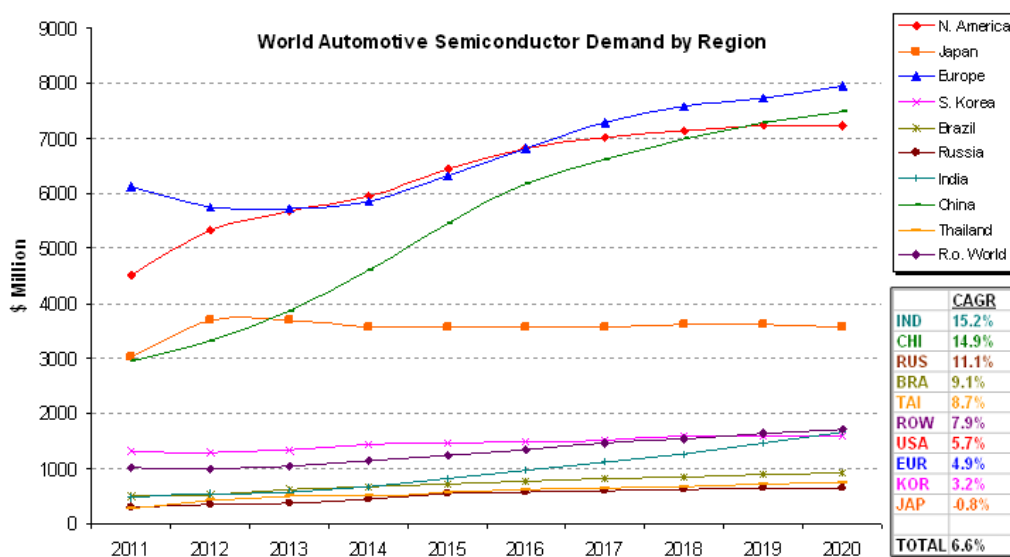
Στην εποχή μας εμφανίζεται μια διαρκώς αυξανόμενη τάση για διόγκωση των μεγαλουπόλεων (megacities), όπου οι τακτικές ημερήσιες μετακινήσεις (commuting) πολλαπλασιάζονται ενώ πολύ μικρό ποσοστό αυτών καλύπτεται αποκλειστικά με Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Η συγκεκριμένη τάση οδηγεί σε αύξηση της ζήτησης για αυτοκίνητα, με αιχμή τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες με μεγάλο πληθυσμό, τις γνωστές BRIC (Brazil, Russia, India, China), οι οποίες συνεισφέρουν περισσότερο από το 40% της παγκόσμιας αύξησης των πωλήσεων αυτοκινήτων σε ετήσια βάση (εικόνα 3.15).



**Εικόνα 3.15:** Προβλέψεις κυκλοφορίας οχημάτων ανά περιοχή(Πηγή: [www.iea.org](http://www.iea.org))

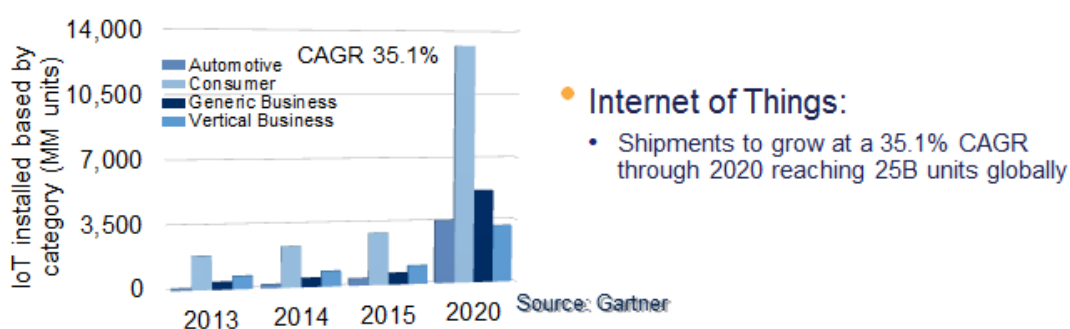
Παράλληλα, οι αυξημένες ανάγκες για προστασία οδηγών και πεζών καθιστούν αναγκαία την βελτίωση των βοηθημάτων οδήγησης. Πλέον ακόμη και αυτοκίνητα της μεσαίας κλίμακας εξοπλίζονται με πληθώρα ηλεκτρονικών βοηθημάτων, γεγονός που

αυξάνει τη ζήτηση για αντίστοιχα ηλεκτρονικά κυκλώματα. Στους κόλπους της βιομηχανίας αυτοκινήτων οι εκτιμήσεις (εικόνα 3.16) συγκλίνουν στο ότι η παγκόσμια ζήτηση για μικροηλεκτρονικά κυκλώματα στα αυτοκίνητα θα σημειώσει άνοδο της τάξης του 25% την προσεχή πενταετία.



**Εικόνα 3.16:** Πρόβλεψη ζήτησης για μικροηλεκτρονικά κυκλώματα εντός αυτοκινήτων (Πηγή: Denso)

### Internet-Of-Things



**Εικόνα 3.17:** Πρόβλεψη της παγκόσμιας ζήτησης για εφαρμογές internet of things (Πηγή: Helic, Inc.)

Η τεράστια δυναμική που αναπτύσσεται στον συγκεκριμένο τομέα δεν έχει να κάνει τόσο με το ρυθμό αύξησης της αγοράς, αν και τα νούμερα CAGR της τάξης του 35% (εικόνα 3.17) είναι κάθε άλλο παρά αμελητέα. Το πλέον ελκυστικό σημείο του

τομέα αυτού είναι το απόλυτο μέγεθος, το οποίο αναμένεται να φτάσει σε πολλαπλάσια μεγέθη σε σχέση με τα κινητά ή τα tablets, προσεγγίζοντας τα 25 δισεκατομμύρια μονάδες ως το 2020.

### 3.4.3 Πρόβλεψη ζήτησης για προϊόντα EDA

#### Γενικά

Στην ενότητα 3.4.1 αναλύθηκαν τα χαρακτηριστικά της παράγωγης ζήτησης και ο βαθμός αμεσότητας της εξάρτησης μεταξύ διαφόρων σταδίων. Στην περίπτωση προϊόντων με τη μορφή δικαιωμάτων χρήσης, η εξάρτηση είναι άμεση. Για κάθε μικροτσίπ που κατασκευάζεται, το οποίο περιέχει κάποιο σχέδιο από τη βιβλιοθήκη διατάξεων της Milliwave, ο κατασκευαστής (foundry) πληρώνει ένα ορισμένο ποσό. Η Milliwave θα παρέχει βιβλιοθήκες με διατάξεις για τηλεπικοινωνιακούς πομποδέκτες (transceivers) στις ζώνες ραδιοσυχνοτήτων και μικροκυμάτων, συνεπώς θα πρέπει να εκτιμηθεί η συνολική ζήτηση για τέτοια κυκλώματα.

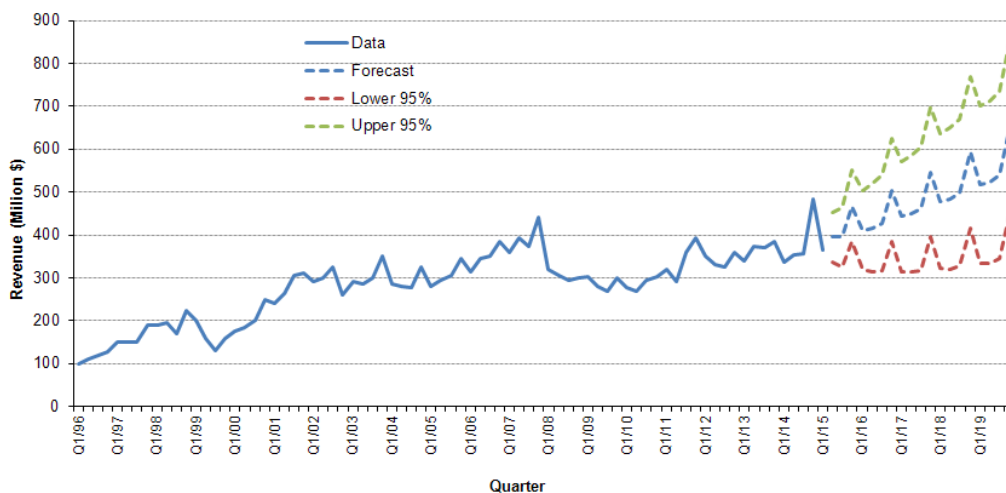
Στην περίπτωση των αδειών λογισμικού και των προϊόντων IP η εξάρτηση είναι πιο περίπλοκη. Εδώ έχουμε μια ιδιότυπη μορφή παράγωγης ζήτησης, διότι τα εν λόγω προϊόντα χρησιμοποιούνται μεν από βιομηχανικούς πελάτες αλλά όχι με άμεσο τρόπο στην παραγωγική διαδικασία. Συγκεκριμένα, θεωρώντας το μοντέλο της αλυσίδας αξίας του Porter [7] τα προϊόντα λογισμικού συνεισφέρουν σε δευτερεύουσες λειτουργίες και συγκεκριμένα στην ανάπτυξη της τεχνολογίας (technology development) του πελάτη. Αυτή η έμμεση συνεισφορά καθιστά δύσκολο τον ακριβή υπολογισμό της παράγωγης ζήτησης αφού είναι εξαιρετικά πολύπλοκος ο ορισμός των συντελεστών επιτάχυνσης (accelerator factors) [8].

#### Ζήτηση για EDA άδειες λογισμικού

Από την ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν τη ζήτηση, προκύπτει ότι για την εκτίμηση της μελλοντικής ζήτησης για EDA άδειες λογισμικού, ο ασφαλέστερος τρόπος είναι μέσω της στατιστικής μελέτης των ιστορικών στοιχείων. Η μέθοδος προβολής τάσης και η μέθοδος πρόβλεψης χρονοσειρών είναι οι δύο πιο διαδεδομένες μέθοδοι [9].

Τα ιστορικά στοιχεία των πωλήσεων EDA έχουν δοθεί στο διάγραμμα της εικό-

νας 3.3. Από τις συγκεκριμένες κατηγορίες αυτή που κυρίως ενδιαφέρει είναι η κατηγορία «IC physical». Τα δεδομένα αυτής της κατηγορίας παρατίθενται στη συνέχεια σε πιο αναλυτική μορφή στο διάγραμμα της εικόνας 3.18. Από τη μελέτη του συγκεκριμένου



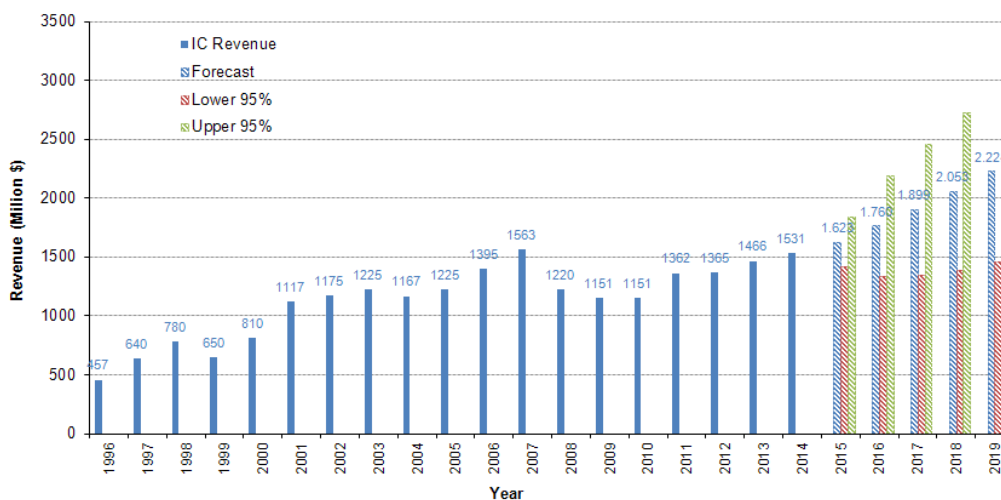
**Εικόνα 3.18:** Ιστορική εξέλιξη και προβλέψεις ζήτησης της κατηγορίας EDA «IC Physical» σε τριμηνιαία (quarterly) βάση

κριμένου διαγράμματος προκύπτει μια σαφέστατη περιοδική τάση για την τριμηνιαία εξέλιξη των πωλήσεων. Ανεξαρτήτως του ετήσιου επιπέδου της ζήτησης, κάθε χρόνο οι πωλήσεις εμφανίζουν μια ελαφρά κάμψη το δεύτερο και το τρίτο τρίμηνο κάθε έτους και μια σημαντική άνοδο το τέταρτο τρίμηνο. Η περιοδικότητα αυτή οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι πολλές εταιρείες προτιμούν να κλείνουν συμφωνίες αγοράς (bookings) στο τελευταίο τρίμηνο για λόγους καλύτερου οικονομικού προγραμματισμού.

Λόγω της συγκεκριμένης περιοδικότητας η μέθοδος της πρόβλεψης χρονοσειρών προκρίνεται για την εκτίμηση της μελλοντικής ζήτησης. Με την εισαγωγή και την κατάλληλη επεξεργασία των δεδομένων στο πρόγραμμα Stagraphics Centurion προκύπτουν οι τριμηνιαίες προβλέψεις για την επόμενη πενταετία καθώς και τα ανώτατα και κατώτατα όρια αυτών (εικόνα 3.18, διακεκομμένες γραμμές).

Δεδομένου ότι η παρούσα προμελέτη εξετάζει τα οικονομικά μεγέθη της εταιρείας σε ετήσια βάση, τα δεδομένα και οι προβλέψεις της εικόνας 3.18 πρέπει και αυτά να μετατραπούν σε ετήσια βάση. Αθροίζοντας τα αντίστοιχα στοιχεία των τριμήνων κάθε έτους προκύπτει το διάγραμμα της ετήσιας ζήτησης της εικόνας 3.19.

Τα στοιχεία των ετήσιων προβλέσεων συνοψίζονται στον πίνακα 3.7. Για την πενταετία 2015-2020 προκύπτει ένας μέσος ρυθμός ετήσιας αύξησης (compound annual



**Εικόνα 3.19:** Ιστορική εξέλιξη και προβλέψεις ζήτησης της κατηγορίας EDA «IC Physical» σε ετήσια βάση

**Πίνακας 3.7:** Πρόβλεψη ζήτησης για προϊόντα EDA λογισμικού

ΕΤΟΣ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ (εκατ. \$)	Ετήσιος ρυθμός αύξησης ζήτησης
2014	1531	-
2015	1623	5,98 %
2016	1760	8,50 %
2017	1899	7,90 %
2018	2053	8,11 %
2019	2224	8,32 %
2020	2411	8,39 %
<b>Μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης (CAGR):</b>		<b>7.86%</b>

growth ratio - CAGR) της τάξης του 7.86%.

### Ζήτηση για ολοκληρωμένα κυκλώματα

Προτού επιχειρηθεί η εκτίμηση της σχετικής ζήτησης, θα πρέπει να εξεταστεί πολύ προσεκτικά ποιες κατηγορίες ολοκληρωμένων κυκλωμάτων μπορεί να χρησιμοποιούν διατάξεις που έχουν σχεδιαστεί με χρήση λογισμικού της Milliwave. Καταρχάς με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στην ενότητα 3.1.1 είναι σαφές ότι πρόκειται για

ηλεκτρονικά κυκλώματα αναλογικής σχεδίασης. Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό της Milliwave χρησιμοποιείται στη σχεδίαση πομποδεκτών (transceivers) για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές υψηλών συχνοτήτων.

Η πρόσβαση σε αναλυτικά δεδομένα για το μέγεθος της αγοράς κάθε κατηγορίας ολοκληρωμένων κυκλωμάτων απαιτεί την αγορά αρκετά ακριβών κλαδικών μελετών, ενέργεια που δεν κρίθηκε σκόπιμη στο στάδιο της προμελέτης. Στην προσπάθεια να εκτιμηθεί όσο το δυνατόν ακριβέστερα το μέγεθος της αγοράς ζητήθηκε η συνδρομή του τμήματος πωλήσεων της εταιρείας Helic. Τα κυριότερα συμπεράσματα της σχετικής επικοινωνίας συνοψίζονται στη συνέχεια:

- Πιθανά κυκλώματα με διατάξεις σχεδιασμένες με λογισμικό της Milliwave θα ήταν όλα τα κυκλώματα πομποδεκτών ασύρματης επικοινωνίας σε συχνότητες άνω των 20GHz. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τόσο πομποδέκτες σε εμπορικές συσκευές (smartphones, tablets, home appliances) όσο και πομποδέκτες ραντάρ αυτοκινήτων.
- Υιοθετώντας μια πιο συντηρητική προσέγγιση, θα ήταν καλό να εξαιρεθούν από τα υποψήφια κυκλώματα διατάξεις για εφαρμογές που ήδη είναι σε ευρεία εμπορική χρήση, καθώς δεν θεωρείται ρεαλιστικό να υπάρξει αλλαγή σχεδιασμού σε εμπορικά διαθέσιμες συσκευές. Αυτό περιπλέκει την ανάλυση, αφού θα πρέπει να εξαιρεθούν τόσο τα υπάρχοντα smartphones (τεχνολογίας 3G/4G) όσο και τα υπάρχοντα συστήματα οδηγικής βοήθειας αυτοκινήτων (π.χ. parking assistance).
- Με βάση τις δύο παραπάνω παρατηρήσεις, η πλέον πρόσφορη κατηγορία που συνοψίζει την αγορά ολοκληρωμένων κυκλωμάτων που μας ενδιαφέρει είναι αυτή με τον γενικό όρο «Internet of Things». Με τον όρο αυτό χαρακτηρίζονται οι νέες τεχνολογίες που ακόμα δεν είναι ευρέως ανεπτυγμένες εμπορικά, ενώ παράλληλα περιλαμβάνει πλήθος εφαρμογών που ξεφεύγουν από τα στενά πλαίσια της επικοινωνίας κινητών και υπολογιστών. Παράλληλα, τα διαθέσιμα ποσοτικά δεδομένα για την κατηγορία συμπεριλαμβάνουν και την αγορά automotive (εικόνα 3.17), οπότε η κατηγορία IoT θεωρείται η πλέον αντιπροσωπευτική για τη μελλοντική ζήτηση.
- Με βάση την εμπειρία των στελεχών της Helic με τα δικά τους εργαλεία, θεωρείται ότι ένα 50% των σχεδιαστών τέτοιων κυκλωμάτων δεν θα επιδειξει εν-

διαφέρον για τις σχεδιαστικές λύσεις που προσφέρει η Milliwave για διάφορους λόγους (τεχνολογία ασύμβατη με τις υποστηριζόμενες, στρατηγική επιλογή να μην χρησιμοποιείται IP τρίτων, οικονομικοί περιορισμοί).

Υιοθετώντας τις ανωτέρω παρατηρήσεις στους υπολογισμούς, το σημείο εκκίνησης είναι τα διαθέσιμα δεδομένα για την αγορά του Internet-Of-Things (IoT). Σύμφωνα με τη μελέτη του «IC Insights»(εικόνα 3.17), η παραγωγή συσκευών IoT αναμένεται να φτάσει τα 25 δισεκατομμύρια συσκευές παγκοσμίως ως το 2020, εμφανίζοντας σύνθετο ρυθμό ανάπτυξης της τάξης του 35,1%. Αξιοποιώντας τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει η πρώτη στήλη του πίνακα 3.8. Στη συνέχεια, με βάση τις παραδοχές που συζητήθηκαν προηγουμένως προκύπτει η πρόβλεψη ζήτησης για δικαιώματα χρήσης IP.

**Πίνακας 3.8:** Πρόβλεψη ζήτησης για δικαιώματα χρήσης IP

ΕΤΟΣ	Ζήτηση IoT δισ μονάδες	Ζήτηση για κυκλώματα νέας τεχνολογίας* δισ μονάδες
2016	7,504	3,752
2017	10,137	5,069
2018	13,696	6,848
2019	18,503	9,251
2020	25,000	12,500

\* παραδοχή 1 σχέδιο IP ανά κύκλωμα

## 3.5 Πρόβλεψη των Πωλήσεων & Σύστημα Μάρκετινγκ

### 3.5.1 Στρατηγική διάσταση του μάρκετινγκ

#### Εντοπισμός της αγοράς στόχου

Μια συνοπτική περιγραφή των δυνητικών πελατών της Milliwave έχει ήδη παρουσιαστεί στην ενότητα 3.2.2. Οι κύριες κατηγορίες πελατών είναι οι εταιρείες σχεδίασης και κατασκευής μικροτσιπ. Προκειμένου να διευκολυνθεί η διαδικασία στοχοθέτησης



είναι αναγκαίος ο προσδιορισμός των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της αγοράς-στόχου και η τμηματοποίηση (segmenting) αυτής, όπου αυτό είναι απαραίτητο.

Σε ό,τι έχει να κάνει με τις εταιρείες σχεδίασης μικροτσιπ, το τμήμα της αγοράς στο οποίο θα επικεντρωθεί η Milliwave αφορά στις εταιρείες που παράγουν σχέδια μικροτσιπ για εφαρμογές χιλιοστομετρικού κύματος (5G, WiGig, WiHD, Automotive, κ.λ.π.). Οι κυριότερες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον χώρο έχουν ήδη δοθεί στον πίνακα 3.1. Ωστόσο, για τη βελτιστοποίηση της στρατηγικής μάρκετινγκ της εταιρείας είναι αναγκαία η περαιτέρω τμηματοποίηση της κατηγορίας αυτής. Η τμηματοποίηση θα γίνει καταρχάς με βάση το μέγεθος<sup>1</sup> της σχεδιαστικής ομάδας της κάθε εταιρείας διακρίνοντας τις εξής κατηγορίες:

- *Κατηγορία 1:* Εταιρείες με σχεδιαστικό τμήμα άνω των 50 ατόμων
- *Κατηγορία 2:* Εταιρείες με σχεδιαστικό τμήμα μεταξύ 10-50 ατόμων
- *Κατηγορία 3:* Εταιρείες με σχεδιαστικό τμήμα μεταξύ 5-10 ατόμων

Παράλληλα είναι ανάγκη να διαχωριστούν οι εταιρείες που είναι ήδη πελάτες της Helic, Inc. με αυτές που δεν είναι, καθώς η στρατηγική μάρκετινγκ για την πρώτη κατηγορία αναμένεται να αξιοποιήσει εντατικά τα πλεονεκτήματα και την εμπειρία της Helic. Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ο πίνακας 3.9.

Σε ό,τι αφορά στους κατασκευαστές μικροτσιπ η κατάσταση είναι σταθερή και δεδομένη. Οι εταιρείες κατασκευής παγκοσμίως είναι λιγότερες από 20, και οι 10 σημαντικότερες αναφέρονται στον πίνακα 3.10, ο οποίος έχει δοθεί και προηγουμένως στην ενότητα 3.2.2.

Ένα σημαντικό στοιχείο για τη στρατηγική μάρκετινγκ και τη στοχοθεσία είναι το γεγονός ότι οι Global Foundries και TowerJazz, στην προσπάθειά τους να αποσπάσουν μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς από την TSMC έχουν επικεντρωθεί στην αγορά mm-wave και έχουν ήδη ξεκινήσει να συνεργάζονται με EDA εταιρείες προσφέροντας βιβλιοθήκες IP για χρήση από τους πελάτες τους. Το γεγονός αυτό απειλεί να ανατρέψει τις ισορροπίες στην αγορά και ως εκ τούτου τόσο η UMC όσο και η SMIC βρίσκονται σε εντατική αναζήτηση αντίστοιχων συνεργατών, κάτι που τις τοποθετεί στην πρώτη γραμμή του ενδιαφέροντος για την Milliwave.

<sup>1</sup> Αρκετές εταιρείες-κολοσσοί (Denso, Sony, κ.λ.π.) έχουν σχετικά μικρές σχεδιαστικές ομάδες για προϊόντα mm-wave, αφού αυτά αντιπροσωπεύουν μικρό τμήμα του τζίρου τους.

Πίνακας 3.9: Τμηματοποίηση εταιρειών σχεδίασης mm-wave μικροτσίπ

Εταιρεία	Κατηγορία Μεγέθους	Πελάτες Helic	Άδειες Λογισμικού
Broadcom	1	✓	10
Freescale	1	✓	10
Huawei	1	✓	10
Intel	1	✓	10
Samsung	1	✓	10
Analog Devices	1		10
Infineon	1		10
Mediatek	1		10
NXP	1		10
Skyworks	1		10
Texas Instruments	1		10
AKM	2	✓	6
Denso	2	✓	6
Fujitsu	2	✓	6
Sony	2	✓	6
Toshiba	2	✓	6
Bosch	2		6
Marvell	2		6
Panasonic	2		6
RDA	2		6
Renesas	2		6
Silicon Image	2		6
Triquint/RFMD	2		6
Peraso	3	✓	2
Spreadtrum	3	✓	2
Tensorcom	3		2

**Πίνακας 3.10:** Οι κυριότεροι κατασκευαστές μικροτσίπ για το 2014

<b>Rank</b>	<b>Vendor</b>	<b>Country</b>	<b>Market Share (%)</b>
1	TSMC	Taiwan	53.7
2	<b>UMC</b>	<b>Taiwan</b>	<b>9.9</b>
3	<i>Global Foundries</i>	<i>USA</i>	<i>9.4</i>
4	Samsung Semiconductor	S. Korea	5.1
5	<b>SMIC</b>	<b>China</b>	<b>4.2</b>
6	Powerchip	Taiwan	2.0
7	<i>TowerJazz</i>	<i>Israel</i>	<i>1.8</i>
8	Vanguard	Taiwan	1.7
9	Shanghai Huahong Grace	China	1.4
10	Fujitsu Semiconductor	Japan	1.4

### **Καθορισμός των στόχων**

Με βάση την περιγραφή της αγοράς-στόχου και τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν είμαστε σε θέση να οριοθετήσουμε τους στόχους της Milliwave για την επόμενη πενταετία.

Στον τομέα των αδειών λογισμικού η στόχευση της εταιρείας θα επικεντρωθεί αρχικά σε όσες εταιρείες είναι ήδη πελάτες της Helic, στοχεύοντας στο να αποκτήσει το 80-90% των πελατών αυτών μέσα στην πρώτη πενταετία. Ο στόχος κρίνεται ρεαλιστικός καθώς εκτιμάται ότι η Milliwave θα μπορέσει να βοηθηθεί από το υπάρχον δίκτυο πωλητών της Helic και να επιτύχει αμεσότερη επικοινωνία με τα κέντρα αποφάσεων εντός των πελατών, εκμεταλλευόμενη παράλληλα και την καλή φήμη της Helic για να ξεκινήσει από ευνοϊκότερο σημείο σε σχέση με τον ανταγωνισμό. Παράλληλα η εταιρεία θα στοχεύσει και στο υπόλοιπο κομμάτι της αγοράς, προσδοκώντας όμως σημαντικά μικρότερο μερίδιο αγοράς της τάξης του 25-35%. Παρόμοια θα είναι και η στόχευση για τις νεοεισερχόμενες εταιρείες στον κλάδο, με την Milliwave να επιδιώκει σε πρώτη φάση ένα μερίδιο αγοράς της τάξης του 25% σε ορίζοντα πενταετίας.

Σε ό,τι αφορά στα προϊόντα IP, το τμήμα RF-design της ιαπωνικής εταιρείας Denso έχει ήδη εκδηλώσει έντονο ενδιαφέρον. Αμέσως μετά την ίδρυση της Milliwave αναμένεται να υπογραφεί το σχετικό πρωτόκολλο συνεργασίας και παράλληλα με τη χρήση

του λογισμικού, η Denso προτίθεται να συνάψει συμφωνία τετραετούς χρήσης όλων των IP βιβλιοθηκών της Milliwave. Σε αντάλλαγμα για την εμπιστοσύνη της Denso η Milliwave θα προσφέρει παράταση των αδειών χρήσης των εργαλείων λογισμικού για ένα επιπλέον έτος (3+1). Μετά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας η Milliwave θα στοχεύει στις νεο-εισερχόμενες στον κλάδο εταιρείες, επιδιώκοντας να συνάψει ετήσιες συμφωνίες χρήσης IP με το 50% των νεοεισερχομένων στον κλάδο εταιρειών.

Τέλος, σχετικά με τα έσοδα από δικαιώματα χρήσης, η Milliwave θα στοχεύσει στην ανάπτυξη τουλάχιστον μίας συμφωνίας μακροπρόθεσμης συνεργασίας με κάποιον κατασκευαστή. Ρεαλιστικά, μια τέτοια συμφωνία αναμένεται εντός του δεύτερου έτους λειτουργίας της επιχείρησης. Ως πλέον εφικτός στόχος για πιθανή συνεργασία προβάλλει η UMC, λόγω της συνεργασίας της με ορισμένες από τις εταιρείες σχεδίασης που αναμένεται να αποτελέσουν τους κύριους πελάτες της Milliwave (π.χ. Denso).

### **Στρατηγική του μάρκετινγκ**

Προκειμένου να επιτύχει τους στόχους που τέθηκαν η Milliwave θα πρέπει να επιλέξει με προσοχή την στρατηγική που θα ακολουθηθεί. Ο M.Porter έχει διακρίνει τις στρατηγικές επιλογές σε τρεις κύριες κατηγορίες [2, 10].

- *Ηγεσία κόστους (Cost Leadership)*: Η επιχείρηση επιδιώκει τη δραστική μείωση του κόστους, με κάθε δυνατό τρόπο (μείωση πόρων για έρευνα, προώθηση, μείωση κόστους παραγωγής μέσω εκμετάλλευσης οικονομιών κλίμακας κ.λ.π.). Η μείωση του κόστους επιτρέπει στην επιχείρηση να μειώσει σημαντικά τις τιμές διατηρώντας παράλληλα ένα αξιόλογο περιθώριο κέρδους. Η στρατηγική ηγεσίας κόστους στοχεύει στο σύνολο της αγοράς.
- *Διαφοροποίηση (Differentiation)*: Η επιχείρηση επιδιώκει τη δημιουργία ενός προϊόντος το οποίο να εκλαμβάνεται από την αγορά ως μοναδικό, οπότε η επιχείρηση μπορεί να το τιμολογήσει χρεώνοντας κάποιο επιπλέον ποσό σε σχέση με τον ανταγωνισμό (premium). Η στρατηγική διαφοροποίησης στοχεύει επίσης στο σύνολο της αγοράς.
- *Εστίαση (Focus)*: Η στρατηγική εστίασης στοχεύει σε ένα συγκεκριμένο τμήμα της αγοράς (niche). Με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τμήματος αυτού, η επιχείρηση μπορεί να εφαρμόσει είτε στρατηγική εστίασης με βάση το κόστος

(cost focus), είτε στρατηγική εστίασης με βάση τη διαφοροποίηση (differentiation focus) εφαρμόζοντας μία από τις δύο προηγούμενες στρατηγικές στο συγκεκριμένο τμήμα της αγοράς.

Με βάση την ανάλυση ανταγωνισμού της ενότητας 3.3.2 η μόνη ρεαλιστική επιλογή για μια νεοεισερχόμενη εταιρεία είναι η στρατηγική εστίασης. Με δεδομένο το τεχνολογικό πλεονέκτημα των προϊόντων της Milliwave, προτείνεται η στρατηγική εστιασμένης διαφοροποίησης (focus differentiation), προσφέροντας διαφοροποιημένα προϊόντα υψηλής ποιότητας σε συγκεκριμένο τμήμα της αγοράς.

### 3.5.2 Λειτουργική διάσταση του μάρκετινγκ - 4Ps

Πρωταρχικός στόχος όλων των ενεργειών μάρκετινγκ μιας εταιρείας είναι να δημιουργήσει, επικοινωνήσει και παραδώσει αξία στον πελάτη [10]. Η ανάλυση των ενεργειών μάρκετινγκ της Milliwave θα βασιστεί στην γνωστή κωδικοποίηση των 4Ps (Product, Price, Place, Promotion) [11].

#### Προϊόν (Product)

Το κύριο προϊόν της Milliwave είναι το πακέτο λογισμικού με την επωνυμία «Wave Express». Πρόκειται για ένα εργαλείο ηλεκτρομαγνητικής μοντελοποίησης (EM Modeling) ολοκληρωμένων κυκλωμάτων υψηλών συχνοτήτων. Το λογισμικό είναι προσαρμοσμένο να λειτουργεί σε συνδυασμό με τις τρεις πλατφόρμες σχεδίασης των μεγάλων εταιρειών της αγοράς (Cadence, Mentor, Synopsys). Τα κύρια πλεονεκτήματα του «Wave Express» σε σχέση με τον ανταγωνισμό είναι:

- Η μεγαλύτερη ταχύτητα λειτουργίας (ίσως και μία τάξη μεγέθους γρηγορότεροι υπολογισμοί).
- Οι σημαντικά μικρότερες απαιτήσεις σε μνήμη.
- Η δημιουργία ενός φυσικού μοντέλου στο τέλος της μοντελοποίησης, απόρροια των χρησιμοποιούμενων μεθόδων (Κεφάλαιο 4)

Η Milliwave αναπτύσσει και μια βελτιωμένη έκδοση της μηχανής μοντελοποίησης με την επωνυμία «Wave Genesis». Πρόκειται ουσιαστικά για το πακέτο «Wave Express»,

με την προσθήκη της μηχανής σύνθεσης διατάξεων. Η συγκεκριμένη έκδοση λειτουργεί ως «augmented product» και στα ήδη αναφερθέντα πλεονεκτήματα προστίθεται η δυνατότητα αυτόματης σύνθεσης διατάξεων (πηνία, πυκνωτές, γραμμές μεταφοράς). Η αυτόματη σύνθεση επιτρέπει τη δημιουργία διατάξεων σε κλάσμα του χρόνου που θα απαιτούσε η σύνθεση από τον σχεδιαστή. Πρόκειται για ένα στοιχείο που δημιουργεί σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την Milliwave, καθώς τα αντίστοιχα εργαλεία σύνθεσης των ανταγωνιστών είναι είτε περιορισμένων δυνατοτήτων είτε ανύπαρκτα.

Τα δευτερεύοντα προϊόντα της Milliwave είναι τα προϊόντα πνευματικής ιδιοκτησίας (IP). Πρόκειται για σχέδια διατάξεων τα οποία έχουν προκύψει με τη χρήση των εργαλείων λογισμικού της εταιρείας. Για τη δημιουργία των ψηφιακών βιβλιοθηκών με τα σχέδια διατάξεων συνήθως χρησιμοποιούνται οι πλέον πρόσφατες τεχνολογικά εκδόσεις των εργαλείων λογισμικού, οι οποίες όμως ακόμη δεν έχουν βγει σε παραγωγή (beta versions). Με τον τρόπο αυτό αξιοποιούνται οι νέες τεχνολογικές δυνατότητες των εργαλείων, ακόμη και αν αυτά δεν έχουν φτάσει ακόμη σε τέτοιο βαθμό ωριμότητας ώστε να διατεθούν στην αγορά ως αυτόνομα προϊόντα.

### **Προώθηση (Promotion)**

Η προώθηση των προϊόντων της Milliwave θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του βιομηχανικού μάρκετινγκ. Συγκεκριμένα, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι οι πελάτες δεν είναι μεμονωμένα άτομα αλλά επιχειρήσεις, με αποτέλεσμα κατά τη διαδικασία επιλογής να κυριαρχεί η ορθολογική σκέψη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ορισμένες τυπικές τεχνικές προώθησης στο καταναλωτικό μάρκετινγκ (διαφήμιση, προσφορές κ.λ.π.) να έχουν πολύ μειωμένη αξία. Απεναντίας, πρωταρχικό ρόλο στο βιομηχανικό μάρκετινγκ διαδραματίζει η αποτελεσματική ανάδειξη της αξίας του προϊόντος για τον πελάτη.

Ένα επιπλέον σημείο ιδιαίτερης σημασίας στο βιομηχανικό μάρκετινγκ είναι το γεγονός ότι στις περισσότερες περιπτώσεις, οι αποφάσεις λαμβάνονται από σύνθετες ομάδες (Decision Making Units - DMUs [8]), οι οποίες αποτελούνται από προσωπικό διαφόρων τμημάτων της εταιρείας-πελάτη. Κάθε μέλος της ομάδας έχει συγκεκριμένες προτεραιότητες και ενδοιασμούς, συχνά αντικρουόμενους μεταξύ τους, γεγονός που καθιστά ιδιαίτερος πολύπλοκη τη διαδικασία σχεδιασμού των προωθητικών ενεργ-

γειών.

Λόγω των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών, η διαδικασία επιλογής ενός βιομηχανικού προϊόντος είναι αρκετά περίπλοκη και χρονοβόρα και περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Ενημέρωση για την ύπαρξη του προϊόντος
2. Συλλογή πληροφοριών για το προϊόν
3. Εκδήλωση ενδιαφέροντος για το προϊόν
4. Επίδειξη προϊόντος από τον πωλητή
5. Παραλαβή δοκιμαστικής έκδοσης και δοκιμές από τον πελάτη
6. Διαπραγματεύσεις για τις λεπτομέρειες και όρους αγοράς
7. Παραγγελία προϊόντος

Με δεδομένα τα ανωτέρω, οι προωθητικές ενέργειες της Milliwave θα πρέπει να εστιάσουν στο να αναδείξουν τα αναμενόμενα οφέλη της χρήσης των προϊόντων της από τους πελάτες, όπως είναι η μειωμένη κατανάλωση πυριτίου (silicon) κατά την παραγωγική διαδικασία και η μείωση του χρόνου της διαδικασίας σχεδίασης (time-to-market) (Περισσότερες τεχνικές λεπτομέρειες δίνονται στην ενότητα 4.2.3). Επιπλέον, είναι ιδιαίτερος σημαντικό, πέραν της ποιοτικής, να παρέχεται και μια ποσοτική εκτίμηση του οφέλους που προκύπτει. Με συντηρητικές εκτιμήσεις (Παράρτημα 1), η χρήση των εργαλείων της Milliwave μπορεί να αποφέρει οικονομικό όφελος της τάξης των \$300,000 - \$1,200,000 για μια σχεδιαστική εταιρεία μικρού μεγέθους, ενώ τα οφέλη είναι πολλαπλάσια σε εταιρείες μεγαλύτερου μεγέθους.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί η πολυπλοκότητα της διαδικασίας επιλογής, προτείνεται η Milliwave να ακολουθήσει μία πολύπλευρη στρατηγική προώθησης που στοχεύει σε όλα τα στάδια επιλογής. Οι προτεινόμενες μέθοδοι προώθησης είναι οι εξής:

**Δημιουργία Ηλεκτρονικής Διεύθυνσης:** Η προβολή μέσω διαδικτύου είναι απαραίτητη για μια εταιρεία υψηλής τεχνολογίας όπως η Milliwave. Στις πλείστες των περιπτώσεων η πρώτη ενημέρωση των υποψηφίων πελατών για την εταιρεία και το προϊόν

γίνεται μέσω της σελίδας της στο διαδίκτυο. Η τεχνολογία της εταιρείας, τα προϊόντα και ο τρόπος χρήσης τους, τα δυνητικά οφέλη από τη χρήση αυτών είναι μερικά από τα στοιχεία που θα πρέπει να προβάλλονται με εύληπτο και σαφή τρόπο μέσω του site της.

**Δημοσιεύσεις σε διεθνή τεχνικά περιοδικά:** Οι δημοσιεύσεις και καταχωρίσεις σε περιοδικά είναι το δεύτερο στοιχείο που βοηθά στη φάση πρώτης γνωριμίας με την εταιρεία. Οι καταχωρίσεις με τη μορφή διαφήμισης μπορεί να συμβάλλουν στην διάδοση του brand name της εταιρείας, ιδίως κατά την αρχική περίοδο λειτουργίας της. Ακόμη σημαντικότερες για την προβολή της εταιρείας είναι οι δημοσιεύσεις τεχνικού περιεχομένου σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά, οι οποίες εκτός από την προβολή της εταιρείας συμβάλλουν στην εδραίωση εμπιστοσύνης για την τεχνολογική αρτιότητα των προϊόντων της. Ως ελάχιστος στόχος για το τεχνικό προσωπικό της Milliwave είναι να υπάρχει τουλάχιστον μία δημοσίευση σε επιστημονικό περιοδικό διεθνούς φήμης κατ' έτος.

**Παρουσία σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια:** Η παρουσία της εταιρείας σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια και εκθέσεις μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στα στάδια 2-4. Το πιο γνωστό συνέδριο στον κλάδο θεωρείται το Design Automation Conference - DAC, το οποίο πραγματοποιείται κάθε χρόνο (συνήθως τέλος Μαΐου - αρχές Ιουνίου) σε περιοχές της Δυτικής Ακτής των Η.Π.Α. Η Milliwave θα συμμετέχει στο συγκεκριμένο συνέδριο σε ετήσια βάση, με δικό της περίπτερο στην έκθεση του συνεδρίου, όπου και θα προβάλλει την εξέλιξη των προϊόντων της. Εκτός αυτού, η παρουσία σε τουλάχιστον ένα ακόμη συνέδριο στις Η.Π.Α. και σε ένα στην Ιαπωνία κατ' έτος κρίνεται ότι θα βοηθήσει σημαντικά την προώθηση των προϊόντων. Η συμμετοχή στα συνέδρια αυτά δεν χρειάζεται να είναι της ίδιας βαρύτητας, αρκεί η παρουσία 1-2 στελεχών οι οποίοι μπορούν να έχουν επαφές με υπάρχοντες και δυνητικούς πελάτες στο περιθώριο των εκδηλώσεων των συνεδρίων.

**Συνεργασία με μεγάλες εταιρείες του χώρου:** Στην ενότητα 3.5.2 αναφέρθηκε ότι τα προϊόντα της Milliwave θα πρέπει να λειτουργούν σε συνδυασμό με τις τρεις πλατφόρμες σχεδίασης των μεγάλων εταιρειών της αγοράς (Cadence, Mentor, Synopsys). Και οι τρεις εταιρείες αυτές εφαρμόζουν προγράμματα συνεργασίας με εταιρείες EDA



που διαθέτουν εργαλεία συμπληρωματικά με τα δικά τους. Η ένταξη της Milliwave στα προγράμματα αυτά θα ενισχύσει τη φήμη της εταιρείας και θα εκτοξεύσει κατακόρυφα την προβολή των εργαλείων της. Τα προγράμματα συνεργασίας των εταιρειών και το σχετικό κόστος ένταξης συνοψίζονται στη συνέχεια:

- *Cadence*: Connections Program (Κόστος: \$10,000)
- *Synopsys*: In-Sync Program (Κόστος: \$1,000)
- *Mentor Graphics*: OpenDoor Program (Κόστος: \$1,000)

**Προσωπικές πωλήσεις - Σχισιακό μάρκετινγκ:** Τέλος, το σημαντικότερο ίσως στοιχείο της πολιτικής προώθησης της Milliwave είναι οι προσωπικές πωλήσεις. Γενικά το σχεσιακό μάρκετινγκ είναι πολύ σημαντικό στοιχείο στο βιομηχανικό μάρκετινγκ. Δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις όπου οι ικανότητες των πωλητών και η προσωπική χημεία που κατορθώνουν να αποκτήσουν με πρόσωπα κλειδιά του DMU ενός πελάτη κάνουν τη διαφορά υπέρ ενός προϊόντος. Οι πωλητές της Milliwave αναμένεται να έχουν τον σημαντικότερο ρόλο στον σχηματισμό και τη διατήρηση της πελατειακής βάσης της εταιρείας. Για το λόγο αυτό στα συμβόλαια συνεργασίας με την Milliwave αναμένεται να προστεθεί όρος που να προβλέπει γενναιόδωρο bonus ως ποσοστό του τιμήματος των συμφωνιών που κλείνουν.

### **Τιμολογιακή Πολιτική (Price)**

Η χάραξη της σωστής τιμολογιακής πολιτικής έχει πρωτεύουσα σημασία για την επιτυχία του επενδυτικού σχεδίου. Η τιμολόγηση των προϊόντων πρέπει να λαμβάνει υπόψιν την επίδραση των λεγόμενων «3C's» (Cost, Customers, Competition) [8], δηλαδή του κόστους, των πελατών και του ανταγωνισμού. Συγκεκριμένα, το κόστος παραγωγής των προϊόντων καθορίζει την ελάχιστη τιμή, ενώ η εκλαμβανόμενη αξία (perceived value) από τον πελάτη καθορίζει τη μέγιστη τιμή του προϊόντος. Η τελική επιλογή της τιμής εντός αυτού του εύρους συνήθως επηρεάζεται από την ελαστικότητα της ζήτησης και την ένταση του ανταγωνισμού [8].

Στην αγορά EDA η ζήτηση είναι ανελαστική. Το προϊόν είναι βιομηχανικό, συνήθως έντονα διαφοροποιημένο, οπότε μείωση της τιμής σπανίως συνεπάγεται την αύξηση της ζήτησης. Παράλληλα, αύξηση της τιμής δεν συνεπάγεται απαραίτητα μείωση

της ζήτησης, αρκεί να δικαιολογείται από την εκλαμβανόμενη αξία για τον πελάτη. Αυτό φυσικά δεν σημαίνει ότι μια εταιρεία μπορεί να αυξήσει υπερβολικά τις τιμές των προϊόντων της, και αυτό λόγω της έντασης του ανταγωνισμού. Η αγορά EDA είναι ολιγοπωλιακή με λίγους ανταγωνιστές σε κάθε υποκλάδο, συνήθως με παρόμοιο μέγεθος και μερίδιο αγοράς. Μία νεοφυής επιχείρηση στον κλάδο είναι υποχρεωμένη να κινηθεί σε παρόμοια τιμολογιακή πολιτική με τον ανταγωνισμό. Στον κλάδο του λογισμικού είναι πολλά τα παραδείγματα νέων εταιρειών που επιχείρησαν να εισέλθουν με εξαιρετικά χαμηλές τιμές αλλά τελικά δεν κατάφεραν να αντεπεξέλθουν στον πόλεμο τιμών των μεγαλύτερων ανταγωνιστών τους. Επίσης, εταιρείες που επιχείρησαν να εισέλθουν στον κλάδο με τεχνολογικά ανώτερα προϊόντα σε πολύ ακριβές τιμές είδαν σύντομα να χάνουν το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς από ανταγωνιστές που εμφάνισαν ελαφρώς χειρότερα προϊόντα σε πολύ πιο ανταγωνιστικές τιμές [12].

Με βάση τα προαναφερθέντα, η τακτική τιμολόγησης της Milliwave οφείλει να είναι σχετικά προσαρμοσμένη στις τιμές του ανταγωνισμού. Οι κύριοι ανταγωνιστές της προσφέρουν τα προϊόντα τους με τιμή άδειας μεταξύ \$45,000 - \$50,000 για τριετή χρήση του λογισμικού. Ενδεχόμενη τιμολόγηση σε χαμηλότερη τιμή δεν αναμένεται να έχει οφέλη λόγω της ανελαστικότητας της ζήτησης. Η μόνη λύση είναι η τιμολόγηση σε υψηλότερη τιμή, με παράλληλη εντατική προώθηση της προστιθέμενης αξίας που συνεπάγεται αυτή η τιμή για τον πελάτη (Value Proposition [13]). Λαμβάνοντας υπόψη τα οφέλη που επιφέρει η χρήση του λογισμικού της Milliwave (παράγραφος 3.5.2), αλλά και το ενδεχόμενο κόστος μετάβασης (switching cost), εκτιμάται ότι η τιμολόγηση του «Wave Express» σε τιμή 15% υψηλότερη και του «Wave Genesis» σε τιμή 35% υψηλότερη από τον ανταγωνισμό δημιουργεί ένα πρόσθετο κόστος (premium) το οποίο θα είναι πρόθυμοι να επωμιστούν οι πελάτες, αφού τα οφέλη είναι σημαντικά υψηλότερα (Παράρτημα 1).

Εντούτοις, η τιμολόγηση βάσει value-based-premium ίσως να μην είναι ικανή από μόνη της να δώσει το επιθυμητό μερίδιο αγοράς, λόγω της βιομηχανικής φύσης του προϊόντος και της σύνθετης διαδικασίας προμηθειών των πελατών (Decision Making Units). Όσες θετικές εισηγήσεις και αν έχει το προϊόν από τα τεχνικά στελέχη, όσες εγκρίσεις και αν λάβει από διοικητικά στελέχη, στο τέλος οι διαπραγματεύσεις με το τμήμα προμηθειών (procurement) του πελάτη σχεδόν πάντα καταλήγουν σε απαίτηση σημαντικής έκπτωσης επί της τιμής καταλόγου. Τη λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα

μπορεί να δώσει η ομαδοποίηση (bundling) των προϊόντων.

Συγκεκριμένα η Milliwave μπορεί να προσφέρει τα προϊόντα της σε συνδυασμό (bundle) 1+1, (1 άδεια «Wave Express» και 1 άδεια «Wave Genesis») προσφέροντας έκπτωση 40% στην τιμή του πακέτου, το οποίο θα προσφέρεται στην τιμή των \$75,000 για τριετή άδεια χρήσης. Η επιλογή αυτή έχει μια σειρά από πλεονεκτήματα τα οποία αναμένεται να επιδράσουν θετικά στην απόκτηση μεγάλου μεριδίου αγοράς:

- Σε ό,τι αφορά στον πελάτη, με τη συγκεκριμένη έκπτωση έχει μειώσει το μέσο κόστος της άδειας κατά 25% αποκτώντας παράλληλα ένα ανώτερο τεχνολογικά προϊόν. Πρόκειται για μια προσφορά που αναμένεται να κάμψει τις περισσότερες αντιρρήσεις σχετικά με τα switching costs που μπορεί να έχει η μετάβαση στο προϊόν της Milliwave.
- Πρόκειται για μια πρόταση που πολύ δύσκολα αντιμετωπίζεται από τους ανταγωνιστές στην παρούσα φάση, δεδομένου ότι τα αντίστοιχα προϊόντα τους δεν είναι διαφοροποιημένα αρκετά ώστε να μπορούν να προσφερθούν με αντίστοιχο bundling. Ο μόνος τρόπος να αντεπεξέλθουν άμεσα είναι να μειώσουν τις τιμές τους κατά 25% κάτι εξαιρετικά απίθανο να συμβεί.
- Τέλος η συγκεκριμένη πρόταση αυξάνει τη χρήση του προϊόντος στους πελάτες που είναι εταιρείες μικρού μεγέθους ή νεοεισερχόμενες. Τέτοιοι πελάτες, λόγω περιορισμένου budget παραγγέλνουν συνήθως μία άδεια λογισμικού. Με την προσφορά της Milliwave θεωρείται εξαιρετικά πιθανό να παραγγείλουν ένα bundle και όχι μεμονωμένη άδεια προκαλώντας αυτόματα μια αύξηση της τάξης του 30% στα έσοδα ανά πελάτη στην κατηγορία αυτή.

Συμπερασματικά, η τιμολόγηση των προϊόντων λογισμικού της Milliwave συνοψίζεται στον πίνακα 3.11.

Η τιμολόγηση για τα προϊόντα IP είναι πιο δεσμευτική. Η ελάχιστη τιμή καθορίζεται από το κόστος δημιουργίας των ψηφιακών βιβλιοθηκών IP και η μέγιστη από την τιμή των αδειών λογισμικού. Η κάθε βιβλιοθήκη IP προτείνεται να τιμολογηθεί στα 2/3 της bundle άδειας λογισμικού, δηλαδή στις \$50,000. Η τιμή αυτή είναι αρκετά υψηλότερη από το κόστος δημιουργίας της βιβλιοθήκης και παράλληλα αρκετά φθηνότερη από το κόστος της άδειας λογισμικού, οπότε μπορεί να «δελεάσει» πελάτες που δεν διαθέτουν το αναγκαίο budget για εργαλεία EDA.

**Πίνακας 3.11:** Τιμολόγηση προϊόντων λογισμικού

<b>ΠΡΟΪΟΝ</b>	<b>ΤΙΜΗ</b>	<b>Σχόλια</b>
Πακέτο λογισμικού «Wave Express»:	\$57,500	-
Πακέτο λογισμικού «Wave Genesis»:	\$67,500	-
Bundle 1+1 («Wave Genesis + Wave Express»):	\$75,000	Έκπτωση 40%

*Οι τιμές αφορούν σε άδειες τριετούς χρήσης των προϊόντων*

Τέλος, σε ό,τι αφορά στα δικαιώματα χρήσης τα περιθώρια ευελιξίας στην τιμολόγηση είναι μηδαμινά. Κατά πάγια πρακτική, μεταξύ κατασκευαστή μικροτσιπ και εταιρείας EDA συμφωνείται να δίνεται ως royalty fee ένα μικρό ποσοστό της τιμής πώλησης του κάθε παραγόμενου κυκλώματος που περιέχει IP της εταιρείας EDA. Το ποσοστό αυτό συνήθως είναι της τάξης του 1%.

### **Τόπος (Place)**

Το κύριο μέσο διάθεσης των προϊόντων της Milliwave είναι το διαδίκτυο. Τα προϊόντα της εταιρείας μπορούν να διατεθούν στους πελάτες μέσω ενός κατάλληλου εξυπηρετητή (server) στον οποίο ο πελάτης θα αποκτή πρόσβαση μετά την υπογραφή της συμφωνίας αγοράς. Παράλληλα, για λόγους πρόσθετης ασφάλειας, οι άδειες χρήσης του λογισμικού θα στέλνονται στον πελάτη μέσω email, μετά την εγκατάσταση του λογισμικού.

Το διαδίκτυο θα χρησιμοποιηθεί ευρέως και για την υποστήριξη των προϊόντων, τόσο μέσω έτοιμων βίντεο που δείχνουν τη χρήση του λογισμικού και είναι διαθέσιμα στο site της εταιρείας, όσο και μέσω ζωντανών επιδείξεων του λογισμικού σε ενδιαφερόμενους μέσω τηλεδιάσκεψης.

Πλην του διαδικτύου, η φυσική παρουσία των πωλητών σε Η.Π.Α. και Ιαπωνία είναι απαραίτητη και για την προώθηση αλλά και για την υποστήριξη των προϊόντων, καθώς θα αναλάβουν και την μεταφορά πληροφοριών από το πεδίο στα τεχνικά τμήματα της εταιρείας. Επιπλέον, η φυσική παρουσία των μηχανικών υποστήριξης της Milliwave στις εγκαταστάσεις των πελατών σε τακτά χρονικά διαστήματα μπορεί επίσης να είναι αναγκαία για να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργία των εργαλείων της Milliwave και η συνεργασία τους με άλλα εργαλεία στη ροή σχεδίασης των

πελατών.

### 3.6 Υπολογισμός μεριδίου αγοράς & εσόδων από πωλήσεις

Η εκτίμηση των εσόδων από πωλήσεις γίνεται σε ετήσια βάση. Αρχικά παρουσιάζονται οι σχετικοί υπολογισμοί για κάθε κατηγορία προϊόντων, ενώ στη συνέχεια δίνεται συνοπτικός πίνακας με τα συνολικά εκτιμώμενα έσοδα ανά έτος λειτουργίας.

#### 3.6.1 Έσοδα από πωλήσεις αδειών λογισμικού

**Πίνακας 3.12:** Εκτίμηση αδειών που θα διαθέτει κατ' έτος η Miliwave

	2016		2017		2018		2019		2020	
	Issued Licenses	New Bookings	Issued Licenses	New Bookings	Issued Licenses	New Bookings	Issued Licenses	New Bookings	Issued Licenses	New Bookings
Μεγάλες Εταιρείες (H)	0	0	0	10	10	5	15	5	20	5
Μεγάλες Εταιρείες	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5
Μεσαίες Εταιρείες (H)	0	0	3	3	6	3	9	3	12	0
Μεσαίες Εταιρείες	0	0	0	0	0	3	3	0	3	3
Μικρές Εταιρείες	0	0	0	1	1	2	2	0	2	0
Νέες Εταιρείες	0	0	0	3	3	5	8	8	16	11
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>58</b>	<b>24</b>

Προκειμένου να υπολογιστούν οι πωλήσεις από άδειες λογισμικού θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο η στόχευση της εταιρείας και το προσβλεπόμενο μερίδιο αγοράς (ενότητα 3.5.1), όσο και η στρατηγική τιμολόγησης που παρουσιάστηκε στην ενότητα 3.5.2. Με βάση τα ανωτέρω στοιχεία προκύπτει ο πίνακας 3.12<sup>2</sup> όπου συνοψίζονται οι άδειες λογισμικού που θα διαθέτει στην αγορά κατ' έτος η Miliwave.

<sup>2</sup>Ο συμβολισμός (H) υποδηλώνει υπάρχοντες πελάτες της Helic

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα αυτού και λαμβάνοντας υπόψη τη στρατηγική τιμολόγησης της εταιρείας, προκύπτει ο υπολογισμός πωλήσεων του πίνακα 3.13.

**Πίνακας 3.13:** Εκτίμηση πωλήσεων από άδειες λογισμικού

	2016	2017	2018	2019	2020
Issued Licenses:	0	3	20	37	58
New Bookings:	3	17	17	21	24
<b>Πωλήσεις:</b>	<b>\$75,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$925,000</b>	<b>\$1,450,000</b>	<b>\$2,050,000</b>

### 3.6.2 Έσοδα από πωλήσεις IP

Σε προηγούμενη ενότητα έχει αναφερθεί ότι κυρίως νεο-εισερχόμενες εταιρείες θα ενδιαφερθούν για προϊόντα IP. Στον πίνακα 3.14 δίνεται η πρόβλεψη για τις νέες εταιρείες σχεδίασης μικροηλεκτρονικών κυκλωμάτων την επόμενη πενταετία, όπου με βάση τη στοχοθεσία προκύπτει η πρόβλεψη για τους πιθανούς πελάτες και ακολούθως με βάση την στρατηγική τιμολόγησης η εκτίμηση των πωλήσεων. Θα πρέπει να σημειωθεί η ειδική περίπτωση της Denso, η οποία αποτελεί προνομιακό πελάτη της Milliwave και αναμένεται να στηρίξει αποφασιστικά το εγχείρημα, προαγοράζοντας όλο το πακέτο IP που θα αναπτύξει η Milliwave κατά την επόμενη πενταετία.

**Πίνακας 3.14:** Εκτίμηση πωλήσεων από προϊόντα IP

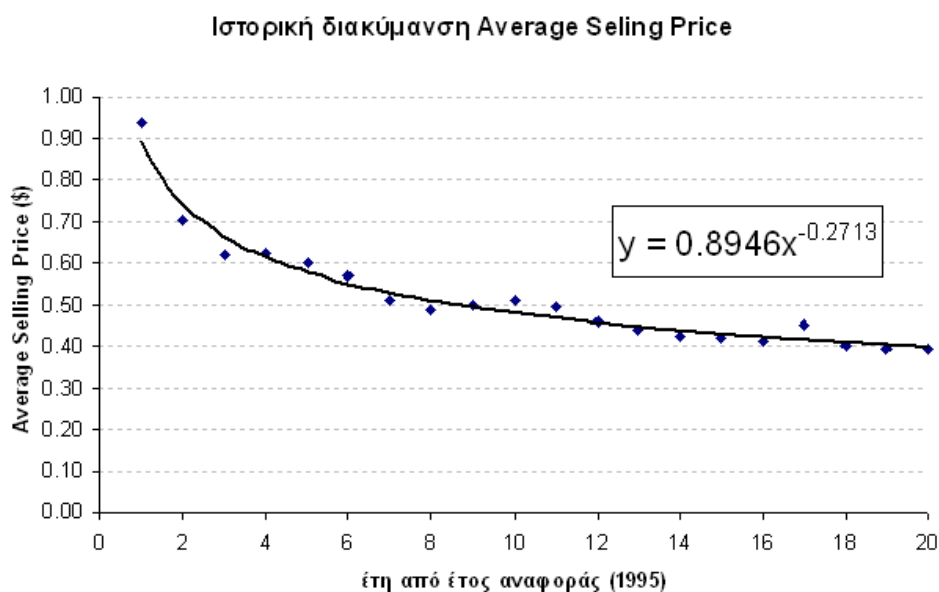
	2016	2017	2018	2019	2020
Νέες εταιρείες:	1	4	6	8	11
Πελάτες IP:	Denso	2	3	5	6
<b>Πωλήσεις:</b>	<b>\$300,000</b>	<b>\$100,000</b>	<b>\$150,000</b>	<b>\$250,000</b>	<b>\$300,000</b>

### 3.6.3 Έσοδα από δικαιώματα χρήσης

Σύμφωνα με τη στρατηγική τιμολόγησης της εταιρείας, ως δικαίωμα χρήσης θα εισπράττεται ένα μικρό ποσοστό (1%) της τιμής πώλησης κάθε παραγόμενου κυκλώματος που περιέχει IP της Milliwave. Δεδομένου ότι το κάθε παραγόμενο κύκλωμα

έχει διαφορετική τιμή, προκειμένου να προκύψει μια σχετικά ακριβής προσέγγιση των εσόδων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η μέση τιμή πώλησης (Average Selling Price - ASP) των αναλογικών μικροσίπ.

Η διακύμανση της μέσης τιμής πώλησης την τελευταία εικοσαετία δίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 3.20. Με βάση τα διαθέσιμα ιστορικά στοιχεία, προκύπτει ξε-



**Εικόνα 3.20:** Ιστορική διακύμανση ASP (πηγή: Helic, Inc.)

κάθαρα μια φθίνουσα εκθετική τάση, με βάση την οποία μπορεί να προβλεφθεί η μελλοντική μέση τιμή πώλησης με σχετική ακρίβεια.

Με βάση τη στοχοθεσία της ενότητας 3.5.1, η Milliwave αναμένεται να συνάψει συμφωνία συνεργασίας με τουλάχιστον έναν κατασκευαστή μικροσίπ, με την UMC να συγκεντρώνει τις περισσότερες πιθανότητες. Θεωρώντας ότι τα κυκλώματα με Milliwave-IP θα αυξάνονται προϊόντος του χρόνου, χωρίς να ξεπεράσουν πάντως το 20% των συνολικών κυκλωμάτων με χρήση royalties, προκύπτει το μερίδιο αγοράς του πίνακα 3.15. Πολλαπλασιάζοντας με την μέση τιμή πώλησης και το ποσοστό χρέωσης δικαιωμάτων προκύπτουν τα προβλεπόμενα έσοδα σε ορίζοντα πενταετίας τα οποία παρουσιάζονται στον ίδιο πίνακα.

**Πίνακας 3.15:** Εκτίμηση πωλήσεων από δικαιώματα χρήσης

	2016	2017	2018	2019	2020
Παραγωγή μικροτσίπ με χρήση IP (δισ. μονάδες):	3.752	5.069	6.848	9.251	12.500
Μερίδιο αγοράς UMC (9%)(εκατομ. μονάδες):	337.680	456.165	616.270	832.635	1125.000
Ποσοστό μικροτσίπ με Milliwave IP :	0%	6%	12%	16%	20%
Μικροτσίπ με Milliwave IP (εκατομ. μονάδες) :	0	27.370	73.958	133.222	225.000
Average Selling Price (ASP):	\$0.39	\$0.39	\$0.38	\$0.38	\$0.37
Χρέωση δικαιωμάτων:	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Έσοδα από Πωλήσεις:	\$0	\$106,743	\$281,042	\$506,242	\$832,500

### 3.7 Σύνοψη εσόδων από πωλήσεις

Στον πίνακα 3.16 δίνεται μια συνολική εκτίμηση των πωλήσεων, συνοψίζοντας τις εκτιμήσεις των προηγούμενων ενοτήτων. Όπως προκύπτει, η σημαντικότερη πηγή

**Πίνακας 3.16:** Συνολική εκτίμηση πωλήσεων

	2016	2017	2018	2019	2020
Λογισμικό:	\$75,000	\$500,000	\$925,000	\$1,450,000	\$2,050,000
Προϊόντα IP:	\$300,000	\$100,000	\$150,000	\$250,000	\$300,000
Δικαιώματα χρήσης:	\$0	\$106,743	\$281,042	\$506,242	\$832,500
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$375,000</b>	<b>\$706,743</b>	<b>\$1,356,042</b>	<b>\$2,206,242</b>	<b>\$3,182,500</b>

εσόδων είναι οι άδειες λογισμικού, με τα δικαιώματα χρήσης να είναι δεύτερα σε συνεισφορά. Το προϊόντα IP έχουν μάλλον συμπληρωματική συνεισφορά, εντούτοις η αρχική συμφωνία με την Denso είναι ζωτικής σημασίας για την Milliwave κατά τα πρώτα έτη λειτουργίας.



### 3.8 Εκτίμηση κόστους πωλήσεων

Το κόστος πωλήσεων έχει άμεση σχέση με τις προωθητικές ενέργειες της Milliwave, οι οποίες παρουσιάστηκαν αναλυτικά στην ενότητα 3.5.2. Η αναλυτική παρουσίαση του κόστους πωλήσεων δίνεται στον πίνακα 3.17.

**Πίνακας 3.17:** Εκτίμηση εξόδων μάρκετινγκ

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Δημιουργία site:</b>	\$3,000					
<b>Συντήρηση site:</b>		\$700	\$700	\$700	\$700	\$700
<b>Δημοσιεύσεις περιοδικά:</b>		\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$1,500	\$1,500
<b>Συνέδριο DAC:</b>	\$15,000	\$15,000	\$15,000	\$15,000	\$15,000	\$15,000
<b>Συνέδρια Λοιπά:</b>		\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$7,500	\$7,500
<b>Partners programs:</b>	\$12,000	\$12,000	\$12,000	\$12,000	\$12,000	\$12,000
<b>Σταθερό κόστος MKT:</b>	\$30,000	\$36,700	\$36,700	\$36,700	\$36,700	\$36,700
<b>Ταξίδια Sales &amp; FAE:</b>		\$2,500	\$7,500	\$12,500	\$15,000	\$20,000
<b>Booking Bonus 5%:</b>		\$11,250	\$63,750	\$63,750	\$78,750	\$90,000
<b>Μεταβλητό κόστος MKT:</b>		\$13,750	\$71,250	\$76,250	\$93,750	\$110,000
<b>Συνολικά έξοδα MKT:</b>	<b>\$30,000</b>	<b>\$50,450</b>	<b>\$107,950</b>	<b>\$112,950</b>	<b>\$130,450</b>	<b>\$146,700</b>

Όπως φαίνεται στον πίνακα, ένα τμήμα του κόστους αφορά στο σταθερό κόστος μάρκετινγκ, το οποίο έχει να κάνει με τις ενέργειες εκείνες οι οποίες είναι ανεξάρτητες του όγκου των πωλήσεων. Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται η δημιουργία και συντήρηση της ιστοσελίδας, το κόστος συμμετοχών σε συνέδρια και εκθέσεις, οι δημοσιεύσεις σε περιοδικά και το κόστος συνεργασίας με τις μεγάλες εταιρείες του χώρου (Partners programs). Χαρακτηριστικό στοιχείο του σταθερού κόστους είναι η αυξημένη ετήσια δαπάνη για τη συμμετοχή στο συνέδριο DAC, λόγω της συμμετοχής με πλήρη ομάδα και εκθεσιακό περίπτερο.

Ένα δεύτερο τμήμα του κόστους πωλήσεων αφορά στο μεταβλητό κόστος, το οποίο αποτελείται από τα έξοδα για ταξίδια πωλητών και μηχανικών εφαρμογών στους πελάτες, καθώς και ένα ποσοστό 5% επί των νέων συμφωνιών (bookings) το οποίο δίνεται ως bonus στο προσωπικό.

## Κεφάλαιο 4

### Τεχνολογία

#### 4.1 Πρόγραμμα Παραγωγής και Δυναμικότητα της Μονάδας

##### 4.1.1 Καθορισμός του Προγράμματος Παραγωγής

Για μια εταιρεία παραγωγής λογισμικού, ως πρόγραμμα παραγωγής μπορεί να νοηθεί το πρόγραμμα τεχνολογικής εξέλιξης των προϊόντων. Με βάση το πρόγραμμα μάρκετινγκ που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 3, η Milliwave προγραμματίζει μια ευρείας κλίμακας τεχνολογική εξέλιξη των προϊόντων της με ορίζοντα τριετίας. Θα καθοριστεί λοιπόν ένα τριετές πρόγραμμα εξέλιξης με στόχο το 2018 να είναι διαθέσιμες νέες εκδόσεις των εργαλείων. Οι νέες εκδόσεις θα πρέπει να καλύπτουν τόσο τις εισηγήσεις του τμήματος έρευνας και ανάπτυξης της εταιρείας, όσο και τις απαιτήσεις των πελατών με βάση πληροφορίες από το πεδίο.

##### 4.1.2 Καθορισμός της Δυναμικότητας της Μονάδας

Η δυναμικότητα της μονάδας για μια εταιρεία λογισμικού είναι πρακτικά άπειρη. Από τη στιγμή που το λογισμικό είναι διαθέσιμο και διανέμεται με πλήρως ηλεκτρονικό τρόπο (μέσω διαδικτύου) δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στο πόσα αντίγραφα αυτού μπορούν να διανεμηθούν. Περιορισμός δεν υπάρχει ούτε ως προς τις άδειες χρήσεις αφού αυτές διανέμονται και ελέγχονται επίσης με πλήρως ηλεκτρονικό τρόπο χωρίς την ανάγκη φυσικού μέσου ή συσκευής (π.χ. dongle key).

Ο πρακτικός περιορισμός δυναμικότητας προέρχεται από την ανάγκη τεχνικής υποστήριξης του λογισμικού. Πρόκειται για εξειδικευμένο λογισμικό, με ιδιαίτερες απαιτήσεις ως προς την εγκατάσταση και ορθή λειτουργία του. Αλλά και μετά την εγκατάσταση του προϊόντος, η ανάγκη διασύνδεσης και αλληλεπίδρασης με άλλα εργαλεία της πλατφόρμας σχεδίασης επεκτείνει την ανάγκη τεχνικής υποστήριξης και την καθιστά μόνιμη. Πέραν των άλλων εργαλείων, εξελίσσεται και η ίδια η τεχνολογία κατασκευής ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Κάθε φορά που ο πελάτης αποφασίζει να χρησιμοποιήσει νέα τεχνολογία ή βελτιωμένη έκδοση της παρούσας υπάρχει μια σειρά από παραμέτρους που πρέπει να ρυθμιστούν και να επαναπροσδιοριστούν στα σχεδιαστικά προγράμματα. Η διαδικασία αυτή δεν μπορεί και δεν πρέπει να πραγματοποιείται από τους χρήστες, συνεπώς απαιτείται και εδώ μόνιμη τεχνική υποστήριξη.

Η δυναμικότητα της μονάδας καθορίζεται συνεπώς από τον αριθμό των πελατών που καλείται να εξυπηρετήσει. Προκύπτει επομένως στενή συνάφεια με το πρόγραμμα πωλήσεων όπως αυτό ορίστηκε στην παράγραφο 3.6.1. Βάσει αυτού η δυναμικότητα της μονάδας για την επόμενη πενταετία δίνεται στον πίνακα 4.1.

**Πίνακας 4.1:** Δυναμικότητα της μονάδας

ΕΤΟΣ	Πελάτες	Άδειες
		Λογισμικού
2016	1	3
2017	7	20
2018	12	37
2019	17	58
2020	21	82

## 4.2 Επιλογή Τεχνολογίας

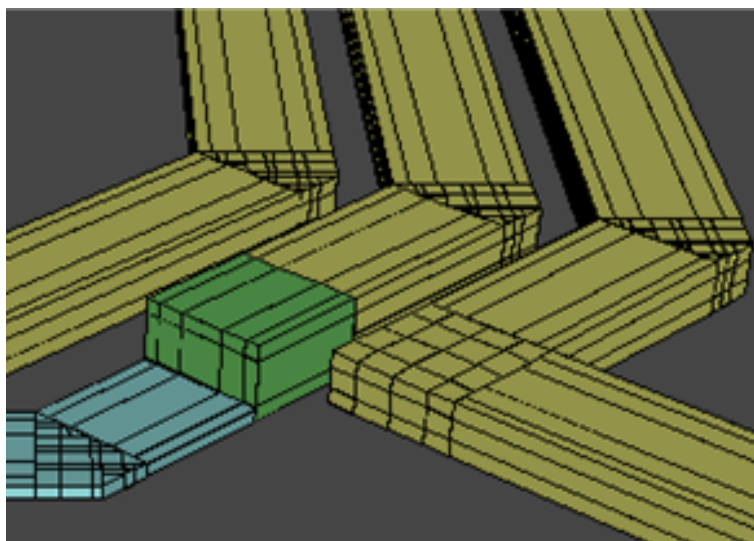
### 4.2.1 Μέθοδοι Ηλεκτρομαγνητικής Προσομοίωσης

Ο τρόπος με τον οποίο το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, καθώς και με ηλεκτρικά ρεύματα και φορτία στον χώρο, περιγράφεται από ένα σύστημα εξισώσεων γνωστό ως «εξισώσεις του Maxwell». Οι εν λόγω εξισώσεις

μπορεί να διατυπωθούν ως ένα σύστημα ολοκληρωματικών ή μερικών διαφορικών εξισώσεων και θεωρούνται σήμερα η ραχοκοκαλιά ολόκληρης της θεωρίας του ηλεκτρομαγνητισμού, με αποτέλεσμα κάθε σχετικό υπολογιστικό πρόβλημα να επιλύεται βάσει αυτών.

Η αναλυτική επίλυση ενός ηλεκτρομαγνητικού προβλήματος είναι δυνατή μόνο για σχετικά απλές γεωμετρικά διατάξεις. Για τη συντριπτική πλειονότητα των προβλημάτων, η πολυπλοκότητα της γεωμετρίας είναι τέτοια που οδηγεί σε ένα σύστημα εξισώσεων που είναι αδύνατο να λυθεί αναλυτικά. Τέτοια προβλήματα επιλύονται μόνο με την βοήθεια υπολογιστικών προγραμμάτων (ηλεκτρομαγνητικοί προσομοιωτές), με αποτέλεσμα στις μέρες μας να έχει αναπτυχθεί ένας ολόκληρος επιστημονικός κλάδος με σχετικό αντικείμενο, γνωστός με τον όρο «υπολογιστικός ηλεκτρομαγνητισμός» (computational electromagnetics).

Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφοροι μέθοδοι ηλεκτρομαγνητικής προσομοίωσης. Παρά τις μεταξύ τους διαφορές, η λογική όλων των μεθόδων είναι παρόμοια. Το πρώτο βήμα είναι η διαμέριση του χώρου σε μικρότερα τμήματα. Δημιουργείται έτσι ένα πολύπλοκο πλέγμα από απλούστερα γεωμετρικά στοιχεία, για τα οποία το ηλεκτρομαγνητικό πρόβλημα είναι απλούστερο να λυθεί. Επομένως ο ηλεκτρομαγνητικός προσομοιωτής επιλύει το πρόβλημα για κάθε ένα από τα απλούστερα στοιχεία και στη συνέχεια συνδυάζει τις επιμέρους λύσεις έτσι ώστε να προκύψει η συνολική λύση του προβλήματος. Αν και απλή στη σύλληψη, στην πράξη η εφαρμογή αυτή εμφανίζει συγκεκριμένες δυσκολίες, οι κυριότερες εκ των οποίων συνοψίζονται στη συνέχεια:



**Εικόνα 4.1:** Παράδειγμα διακριτοποίησης γεωμετρίας (Πηγή:Helic, Inc.)

- *Διαστάσεις προβλήματος:* Σε περιπτώσεις πολύπλοκων γεωμετριών, η διαμέριση πρέπει να είναι αρκετά λεπτομερής ώστε να δημιουργεί επιλύσιμα τμήματα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ένα τελικό πλέγμα πολύ μεγάλων διαστάσεων το οποίο να έχει τεράστιες απαιτήσεις υπολογιστικής μνήμης κατά τη διαδικασία επίλυσης.
- *Πολυπλοκότητα επίλυσης:* Σε συγκεκριμένα «δύσκολα» σημεία της γεωμετρίας οι σχετικές διαστάσεις των τμημάτων του πλέγματος είναι τέτοιες που το πρόβλημα είναι μεν επιλύσιμο, η λύση όμως είναι αρκετά χρονοβόρα. Τέτοια προβλήματα εμφανίζονται συχνά σε περιπτώσεις όπου η μία γεωμετρική διάσταση είναι σημαντικά μεγαλύτερη ή μικρότερη από τις υπόλοιπες.

Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα είναι από τις πλέον πολύπλοκες γεωμετρικά διατάξεις, κατά συνέπεια η επίλυση προβλημάτων υπολογιστικού ηλεκτρομαγνητισμού έχει ιδιαίτερη δυσκολία.

## 4.2.2 Περιγραφή επιλεγμένης Τεχνολογίας

Στην προσπάθεια να υπερκεράσει τις δυσκολίες της επίλυσης των προαναφερθέντων προβλημάτων, η Milliwave θα εφαρμόσει μια πρωτοποριακή υβριδική μέθοδο η οποία θα περιγραφεί στη συνέχεια. Τα επιμέρους στοιχεία της μεθόδου βασίζονται σε ήδη γνωστές μεθόδους, ο συνδυασμός όμως αυτών σε έναν ενιαίο αλγόριθμο αποτελεί εφεύρεση της Milliwave.

Η μέθοδος της Milliwave βασίζεται στην γνωστή από τη σχετική βιβλιογραφία μέθοδο Partial Element Equivalent Circuit - PEEC [14]. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι επιλύει το ηλεκτρομαγνητικό πρόβλημα με τέτοιο τρόπο ώστε καταλήγει απευθείας σε ένα ισοδύναμο κύκλωμα το οποίο μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί από τα συνεργαζόμενα εργαλεία της πλατφόρμας σχεδίασης (ενότητα 3.1.1). Τα μειονεκτήματά της έχουν να κάνουν αφενός με το γεγονός ότι είναι σχετικά χρονοβόρα και έχει αυξημένες απαιτήσεις υπολογιστικής μνήμης. Προκειμένου να υπερκεραστούν τα ζητήματα αυτά, ο αλγόριθμος μοντελοποίησης της Milliwave ενσωματώνει ρουτίνες από διαφορετικές μεθόδους για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων.

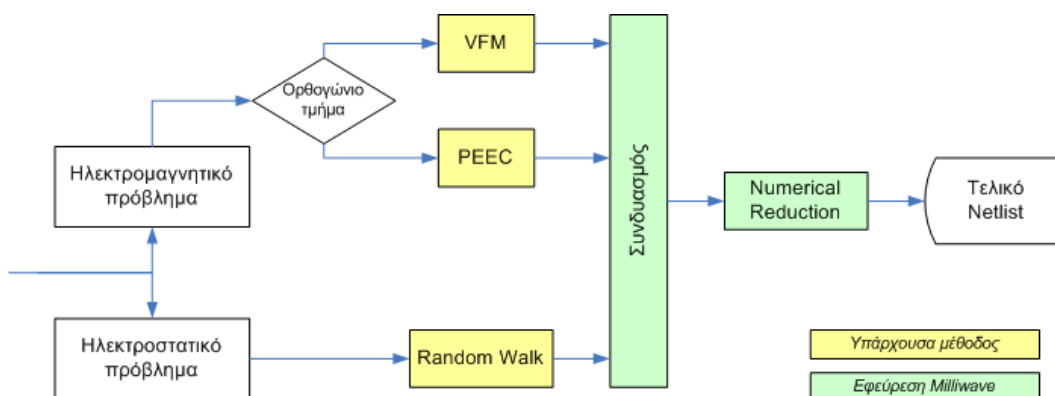
Συγκεκριμένα, ο αλγόριθμος επιτυγχάνει τον διαχωρισμό του ηλεκτρομαγνητικού προβλήματος (Αντίσταση-Επαγωγή) και του ηλεκτροστατικού προβλήματος (Χωρη-

τικότητα). Στη συνέχεια, το ηλεκτροστατικό πρόβλημα επιλύεται με τη βοήθεια μεθόδων τύπου Random Walk [15] οι οποίες επιτυγχάνουν επίλυση με σημαντικά λιγότερες απαιτήσεις σε χρόνο και μνήμη.

Για την επίλυση του ηλεκτρομαγνητικού προβλήματος, γίνεται διάκριση μεταξύ ορθογώνιων και μη ορθογώνιων τμημάτων της γεωμετρίας. Τα μη ορθογώνια τμήματα μοντελοποιούνται με τη μέθοδο PEEC ενώ τα ορθογώνια με μια απλούστερη υλοποίησή της γνωστή και ως Volume Filament Method - VFM [16] επιτυγχάνοντας έτσι σημαντική μείωση του χρόνου εκτέλεσης και της απαιτούμενης μνήμης.

Το επόμενο στάδιο είναι ο συνδυασμός των επαγωγών - αντιστάσεων και των χωρητικότητων που υπολογίστηκαν στα προηγούμενα βήματα σε μία ενιαία λίστα κυκλώματος (netlist). Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός κατάλληλου συνδυαστικού αλγορίθμου, ο οποίος αποτελεί εφεύρεση της Milliwave. Απομένει το τελευταίο στάδιο το οποίο είναι η περαιτέρω μείωση της τελικής λίστας κυκλώματος, μείωση που επιτυγχάνεται με μια κατάλληλη μέθοδο αριθμητικής μείωσης (Numerical Reduction [17]), σημαντικά βελτιωμένη σε σχέση με τις ήδη υπάρχουσες, που αποτελεί επίσης εφεύρεση της εταιρείας.

Το σύνολο του αλγορίθμου και οι επιμέρους μέθοδοι που χρησιμοποιεί συνοψίζονται στο διάγραμμα της εικόνας 4.2.



Εικόνα 4.2: Σύνοψη αλγορίθμου μοντελοποίησης

### 4.2.3 Πλεονεκτήματα και Οφέλη Επιλεγμένης Τεχνολογίας

Στην προηγούμενη ενότητα αναδείχθηκαν κάποια από τα τεχνολογικά πλεονεκτήματα των προϊόντων της Milliwave και ειδικότερα η αυξημένη ταχύτητα και οι μειωμένες απαιτήσεις μνήμης του λογισμικού. Τα πλεονεκτήματα αυτά καθιστούν δυνατή

την ανάπτυξη επιπρόσθετων τεχνολογικών εφαρμογών, όπως η διαδικασία σύνθεσης που προσθέτουν επιπλέον τεχνολογικό πλεονέκτημα έναντι του ανταγωνισμού. Δεδομένου ωστόσο ότι οι συγκεκριμένες τεχνολογικές καινοτομίες οφείλουν να μετατραπούν σε εμπορικά επιτυχημένο και κερδοφόρο προϊόν, είναι σημαντικό να τονιστούν τα οικονομικά και επιχειρησιακά οφέλη που προκύπτουν στον πελάτη από τη χρήση των εργαλείων της εταιρείας.

### **Time-to-Market**

Για μια εταιρεία σχεδιασμού κυκλωμάτων, η διάρκεια της διαδικασίας σχεδίασης (time-to-market) είναι στοιχείο ζωτικής σημασίας. Ο ανταγωνισμός στον τομέα είναι πολύ έντονος και όσο μια εταιρεία καθυστερεί τη διαδικασία σχεδίασης αυξάνεται η πιθανότητα κάποιος ανταγωνιστής να βγει γρηγορότερα στην αγορά με ένα ανταγωνιστικό σχέδιο. Επιπλέον, ακόμη και σε περιπτώσεις λιγότερου έντονου ανταγωνισμού τα χρονικά περιθώρια είναι περιορισμένα, λόγω της τεχνολογικής απαξίωσης των προϊόντων. Μια συγκεκριμένη σχεδιαστική υλοποίηση που καθυστερεί να βγει στην αγορά μπορεί εύκολα να καταστεί τεχνολογικά παρωχημένη, αφού ενδέχεται να μην είναι απόλυτα συμβατή με τις ανανεωμένες τεχνολογικές προδιαγραφές των συστημάτων.

Με τη χρήση των προϊόντων της Milliwave μειώνεται σημαντικά η διάρκεια της διαδικασίας σχεδίασης. Η αυξημένη ταχύτητα υπολογισμών και κυρίως η δυνατότητα αυτόματης σύνθεσης επιτρέπουν τον σχεδιασμό διατάξεων σε κλάσμα του χρόνου. Επιπλέον, οι μειωμένες απαιτήσεις σε μνήμη επιτρέπουν στον σχεδιαστή να προσομοιώσει μεγαλύτερο μέρος του κυκλώματος, ακόμη και ολόκληρο τον πομποδέκτη, μια διαδικασία που με ανταγωνιστικά εργαλεία είναι είτε αδύνατη, είτε πολύ αργή. Με τον τρόπο αυτό, ο σχεδιαστής είναι σε θέση να προβλέψει τυχόν σχεδιαστικά σφάλματα που αλλοιώνουν την τελική συμπεριφορά του κυκλώματος και να τα διορθώσει εγκαίρως. Χωρίς τη δυνατότητα πρόβλεψης ο εντοπισμός τέτοιων σχεδιαστικών λαθών θα ήταν δυνατός μόνο μετά από δοκιμαστικές παραγωγές πυριτίου (silicon tapeouts) και συνακόλουθων μετρήσεων σε εργαστήριο. Υπολογίζεται ότι μια σχεδιαστική εταιρεία μέσου μεγέθους κάνει περίπου μία τέτοια δοκιμή ανά εξάμηνο, και ότι συνολικά απαιτούνται περίπου έξι (6) τέτοιες δοκιμές για την παραγωγή ενός επιτυχημένου σχεδίου. Είναι φανερό ότι η ενδεχόμενη μείωση τέτοιων δοκιμών, έστω και κατά μία, συνεπάγεται την εξοικονόμηση τουλάχιστον ενός εξαμήνου, δηλαδή γρηγορότερο time-to-

market κατά περίπου 17%.

### **Μειωμένη κατανάλωση πυριτίου**

Πέρα από το χρονικό κέρδος, προκύπτει και σημαντικό οικονομικό όφελος για τον πελάτη. Κάθε silicon tapeout είναι μια πολύ ακριβή διαδικασία, το κόστος της οποίας εξαρτάται άμεσα από την κατανάλωση πυριτίου (Παράρτημα 1). Με συντηρητικές εκτιμήσεις, η χρήση των εργαλείων της Milliwave μπορεί να αποφέρει οικονομικό όφελος της τάξης των \$100,000 - \$450,000 σε ορίζοντα τριετίας για μια σχεδιαστική εταιρεία μικρού μεγέθους, ενώ τα οφέλη είναι πολλαπλάσια σε εταιρείες μεγαλύτερου μεγέθους. Το όφελος αυτό υπερκαλύπτει το κόστος της άδειας λογισμικού και είναι στοιχείο που αυξάνει κατακόρυφα την προσφερόμενη αξία στον πελάτη.

### **4.2.4 Προστασία Τεχνολογίας**

Ένα στοιχείο ιδιαίτερης σημασίας για κάθε εταιρεία υψηλής τεχνολογίας αποτελεί η προστασία των εφευρέσεων της και γενικά της πνευματικής ιδιοκτησίας αυτής. Για μια εταιρεία σαν την Milliwave οι εφευρέσεις είναι ίσως το σημαντικότερο περιουσιακό της στοιχείο (μετά το ανθρώπινο δυναμικό) και θα πρέπει να τυγχάνει της ανάλογης προστασίας.

Οι δύο κυριότεροι τρόποι προστασίας των εφευρέσεων είναι η πατέντα και το εμπορικό μυστικό. Με τον όρο πατέντα νοείται η νομική κατοχύρωση της αποκλειστικής χρήσης και διάθεσης μιας εφεύρεσης για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (π.χ. 20 έτη). Γενικώς οι τεχνολογικές εταιρείες επιδιώκουν την απόκτηση πατεντών καθώς εκτός από το προφανές πλεονέκτημα της προστασίας, οι πατέντες ενισχύουν τη φήμη της εταιρείας και λογίζονται ως άυλα περιουσιακά στοιχεία (intangible assets) που αυξάνουν την αξία της. Παρά όμως τα προφανή οφέλη των πατεντών, τόσο η εμπειρία της αγοράς όσο και εξειδικευμένες μελέτες [18] δείχνουν ότι ειδικά οι εταιρείες λογισμικού μικρού μεγέθους δεν επιδιώκουν ενεργά την κατάθεση πατεντών. Το στοιχείο αυτό, αν και εν πρώτοις μοιάζει παράδοξο, εξηγείται αν ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις των πατεντών και η φύση των προϊόντων λογισμικού.

Το γραφείο πατεντών και εμπορικών σημάτων των Η.Π.Α. (United States Patent Trademark Office - USPTO) δημοσιεύει αναλυτικά την διαδικασία χορήγησης πατε-



ντών, καθώς και τα στοιχεία που απαιτείται να έχει μια αίτηση προκειμένου να γίνει αποδεκτή [19]. Συγκεκριμένα τα τέσσερα στοιχεία που απαιτούνται από μία εφεύρεση είναι:

1. *Χρησιμότητα (Utility)*: Η εφεύρεση θα πρέπει να έχει συγκεκριμένη χρησιμότητα η οποία να ορίζεται επακριβώς στην αίτηση για πατέντα.
2. *Πρωτοτυπία (Novelty)*: Η εφεύρεση θα πρέπει να είναι πρωτότυπη, δηλαδή να μην έχει δημοσιευθεί στο παρελθόν με οποιαδήποτε τρόπο. Επιτρέπεται η εφεύρεση να χρησιμοποιεί ή να συνδυάζει παλαιότερες εφευρέσεις ή δημοσιεύσεις (prior-art), αρκεί ο συνδυασμός και η αξιοποίηση αυτών να γίνεται με πρωτότυπο τρόπο.
3. *Μη-προφανής σύλληψη (Unobviousness)*: Η χρήση και ο συνδυασμός prior-art οφείλει να μην είναι προφανής σε κάποιον με την αναγκαία τεχνογνωσία στον σχετικό επιστημονικό τομέα (person skilled-in-the-arts).
4. *Εφαρμοστικότητα (Enablement)*: Η εφεύρεση θα πρέπει να έχει περιγραφεί λεπτομερώς στην αίτηση, με τρόπο ώστε κάποιος με την απαραίτητη τεχνογνωσία να μπορεί να αναπαράξει το περιεχόμενό της.

Η τέταρτη απαίτηση είναι εκείνη η οποία δημιουργεί και τα περισσότερα προβλήματα στις εταιρείες λογισμικού. Ουσιαστικά απαιτεί από τον εφευρέτη να παρουσιάσει δημόσια όλες τις λεπτομέρειες της εφεύρεσης με αναλυτικό και λεπτομερή τρόπο ώστε να μπορεί αυτή να αναπαραχθεί. Σε άλλες τεχνολογικές εφευρέσεις που καταλήγουν σε ένα απτό προϊόν (μηχάνημα, συσκευή κ.λ.π.) αυτό δεν δημιουργεί σημαντικό πρόβλημα, αφού οι ανταγωνιστές μπορούν ούτως ή άλλως να το αποκτήσουν και να το αντιγράψουν μέσω αντίστροφης μηχανικής (reverse-engineering). Στην περίπτωση του λογισμικού αυτός ο κίνδυνος πρακτικά δεν υφίσταται, αφού το τελικό προϊόν είναι μη απτό. Συγκεκριμένα πρόκειται για εντολές σε γλώσσα μηχανής οι οποίες μπορεί εύκολα να κρυπτογραφηθούν και να καταστεί αδύνατη η αναπαραγωγή τους. Έτσι, ουσιαστικά, η κατάθεση πατέντας επαναφέρει τον κίνδυνο της υποκλοπής τεχνολογίας σε σημαντικό επίπεδο.

Κάποιος μπορεί να ισχυριστεί ότι αυτό μπορεί να μην αποτελεί πρόβλημα, αφού η εφεύρεση προστατεύεται από πατέντα. Εκτός από τον προφανή κίνδυνο να μην κερ-

δίσει κανείς την πατέντα, η αντίληψη αυτή παραβλέπει το γεγονός ότι η πατέντα είναι μάλλον «όπλο» επίθεσης παρά άμυνας. Είναι ευθύνη του εφευρέτη να αποδείξει ότι η κάποιος ανταγωνιστής παραβίασε την πατέντα (infringement) και να απαιτήσει την λήψη μέτρων εφαρμογής της πατέντας (patent enforceability). Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να επιδοθεί σε έναν μακροχρόνιο και κοστοβόρο δικαστικό αγώνα με αμφίβολο αποτέλεσμα, δεδομένου ότι λόγω της μη απτής διάστασης του λογισμικού, η παραβίαση είναι δύσκολο να στοιχειοθετηθεί και να αποδειχθεί. Πολλές εταιρείες λογισμικού, συνεπώς, προτιμούν την ασφάλεια του εμπορικού μυστικού από την κατάθεση πατέντας.

**Πίνακας 4.2:** Κόστος Κατάθεσης και Απόκτησης Πατέντας

	2016	2017	2018	2019	2020
Κατάθεση πατέντας (USPTO):	-	-	\$1,500	-	-
Ενδιάμεση επικοινωνία με USPTO :	-	-	\$1,000	\$1,000	
Χρέωση έκδοσης πατέντας (USPTO):	-	-	-	-	\$1,500
Αμοιβές δικηγόρων :	-	\$2,400	\$1,200	\$1,200	\$1,200
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$0</b>	<b>\$2,400</b>	<b>\$3,700</b>	<b>\$2,200</b>	<b>\$2,700</b>

Η Milliwave συνεκτιμώντας τα προαναφερθέντα οφέλη αλλά και τους κινδύνους θα διατηρήσει τον πυρήνα της τεχνολογίας της (μηχανή μοντελοποίησης «Wave Express») ως εμπορικό μυστικό. Παράλληλα θα καταθέσει πατέντα για την μηχανή σύνθεσης «Genesis» επιχειρώντας να αυξήσει τη φήμη της και την αξία αποτίμησής της. Εκτιμάται ότι αφενός η πατέντα της μηχανής σύνθεσης μπορεί ευκολότερα να προστατευθεί σε περίπτωση υποκλοπής, αφετέρου ότι τυχόν υποκλοπή δεν σημαίνει απώλεια ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, με δεδομένο ότι η μηχανή «Genesis» έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί μαζί με την «Wave Express». Το σχετικό κόστος απόκτησης πατέντας αναμένεται να ανέλθει σε \$11,000 κατανεμημένα σε ορίζοντα τετραετίας και η αναλυτική πρόβλεψη παρουσιάζεται στον πίνακα 4.2. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το κόστος κατάθεσης πατεντών έχει ενσωματωθεί στον πίνακα των γενικών βιομηχανικών εξόδων, στην κατηγορία «Νομικά Έξοδα».

## 4.3 Επιλογή Μηχανολογικού Εξοπλισμού

Το μεγαλύτερο τμήμα του μηχανολογικού εξοπλισμού της Milliwave αφορά σε εγκατάσταση και λειτουργία ηλεκτρονικών υπολογιστών και αποτελείται τόσο από υλικό (hardware), όσο και από λογισμικό (software).

### 4.3.1 Υλικό

Ο πυρήνας του υπολογιστικού εξοπλισμού είναι το κεντρικό computer room στους υπολογιστές του οποίου συνδέονται όλοι οι χρήστες. Ο εξοπλισμός του computer room αποτελείται από:

- Τέσσερις κύριες υπολογιστικές μονάδες (servers), η μία εκ των οποίων λειτουργεί ως κεντρικός εξυπηρετητής (services station), δύο ως κεντρικές υπολογιστικές μηχανές (processing stations) και η τελευταία αποτελεί την εφεδρεία του συστήματος (system backup). Οι δύο processing stations έχουν ως βάση τους τη σειρά PowerEdge-R820 της Dell ενώ οι άλλες δύο μονάδες είναι ελαφρώς χαμηλότερων προδιαγραφών (PowerEdge-R530).
- Τρεις κεντρικούς διακομιστές δικτύου (routers/switches) για τον συντονισμό της επικοινωνίας μεταξύ υπολογιστικών μονάδων (ενδεικτικό μοντέλο HP 1920-48G).
- Ένας κεντρικός σταθεροποιητής τάσης (UPS), με μπαταρία ικανή να υποστηρίξει το κεντρικό σύστημα για ασφαλή χρονική περίοδο μετά από διακοπή ρεύματος (π.χ. APC Smart-UPS RT 6000VA).
- Ένα αυτόνομο σύστημα κλιματισμού για τη διατήρηση της θερμοκρασίας στα κατάλληλα επίπεδα (π.χ. 18,000 Btu Mitsubishi - MUYGE18NA).
- Υπόλοιπος εξοπλισμός οργάνωσης και διασύνδεσης (racks, καλώδια, κ.λ.π.)

Εκτός του computer room, κάθε χρήστης (εκτός διοικητικού προσωπικού) θα χρειαστεί έναν τερματικό σταθμό εργασίας (υπολογιστής + οθόνη + πληκτρολόγιο + ποντίκι) και το αντίστοιχο σετ γραφείου. Επιπλέον έχει προβλεφθεί η διάθεση φορητών υπολογιστών (laptops) στο διοικητικό προσωπικό, αλλά και σε όσους από το τεχνικό προσωπικό έχουν καθήκοντα προϊστάμενου ή άμεση επαφή με το πεδίο (Sales-Application Engineers).

**Πίνακας 4.3:** Κόστος Μηχανολογικού Εξοπλισμού

	<b>Κόστος Μονάδας</b>	<b>Ποσότητα</b>	<b>Κόστος</b>
<b>Υλικό:</b>			
Κεντρικοί υπολογιστές PE-R820	\$17,100	2	\$34,000
Κεντρικοί υπολογιστές PE-R530	\$6,100	2	\$12,200
Πλαίσιο εγκατάστασης (Server Rack)	\$950	1	\$950
Σταθμοί εργασίας (Terminals)	\$850	15	\$11,250
Φορητοί υπολογιστές (Laptops)	\$1,000	10	\$10,000
Διακομιστές δικτύου (Router/Switch)	\$500	3	\$1,500
Σταθεροποιητής τάσης (UPS)	\$5,700	1	\$5,700
Κλιματισμός computer room	\$1,800	1	\$1,800
Σετ γραφείου	\$450	25	\$11,250
Λοιπός Εξοπλισμός	\$2,500	1	\$2,500
<b>Λογισμικό:</b>			
Λογισμικό Γενικών Εφαρμογών			\$9,000
Εργαλείο αναφοράς			\$50,000
Υπόλοιπο λογισμικό			\$2,600
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>			<b>\$154,200</b>

### 4.3.2 Λογισμικό

Η πλειοψηφία των λειτουργικών συστημάτων των υπολογιστών είτε διατίθεται δωρεάν (CentOS) είτε είναι προεγκατεστημένα στους φορητούς υπολογιστές. Γενικά, η Milliwave σκοπεύει να κάνει εντατική χρήση «freeware enterprise-class» λογισμικού, μειώνοντας σημαντικά το αντίστοιχο κόστος. Εντούτοις, έχει προϋπολογιστεί ένα ποσό για απόκτηση ορισμένων ευρέως διαδεδομένων εργαλείων (π.χ. MS Office).

Η σημαντικότερη δαπάνη στην κατηγορία λογισμικού αφορά στην προμήθεια ενός εργαλείου αναφοράς και αυτό διότι η σύγκριση με άλλα ανταγωνιστικά ή συμπληρωματικά εργαλεία είναι απαραίτητο στοιχείο του ελέγχου ποιότητας. Οι κύριες λειτουργίες που θα εξυπηρετεί το εργαλείο αναφοράς θα είναι ο έλεγχος της ακρίβειας (accuracy checks) και η συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking). Η προμήθεια ευθέως ανταγωνιστικού εργαλείου πιθανότατα δεν είναι δυνατή, με την εναλλακτική να απο-

τελεί κάποιο από τα υποκατάστατα προϊόντα (HFSS, Momentum, κ.λ.π. - εικόνα 3.6).

### **4.3.3 Κόστος Μηχανολογικών και Τεχνολογίας**

Το κόστος του αναγκαίου μηχανολογικού εξοπλισμού, όπως αυτός παρουσιάστηκε στις προηγούμενες ενότητες, συνοψίζεται στον πίνακα 4.3, με το σύνολο να ανέρχεται σε \$154,200.

## **4.4 Χωρομετρικά και Μηχανολογικά Σχέδια**

### **4.4.1 Προδιαγραφές Κτιριακών Απαιτήσεων**

Για τη στέγαση της Milliwave απαιτούνται οι ανάλογοι χώροι γραφείων, τους οποίους η εταιρεία θα ενοικιάσει. Οι περισσότερες δραστηριότητες θα στεγαστούν στο κέντρο έρευνας και παραγωγής της εταιρείας στην Ελλάδα (R&D Center). Εντούτοις, λόγω της έδρας της επιχείρησης στις Η.Π.Α. και της μεγάλης πελατειακής βάσης στη χώρα αυτή, θα απαιτηθεί κάποιος μικρός χώρος γραφείων και εκεί.

#### **Ελλάδα**

Οι γενικές απαιτήσεις δεν διαφέρουν από τις τυπικές για μια γραφειακή εγκατάσταση, ωστόσο υπάρχουν και ορισμένες εξειδικευμένες απαιτήσεις λόγω της φύσης της εταιρείας.

Συγκεκριμένα απαιτείται ένας χώρος για τη στέγαση του κέντρου υπολογιστών (computer room) της εταιρείας. Στον χώρο αυτό θα στεγαστούν όλοι οι κεντρικοί υπολογιστές (servers) και ο διακομιστής δικτύου της εταιρείας. Εκεί ουσιαστικά βρίσκεται η «καρδιά» του μηχανολογικού εξοπλισμού της εταιρείας και για το λόγο αυτό ο συγκεκριμένος χώρος θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με όλες τις προδιαγραφές ασφαλείας (συναγερμός, πυρασφάλεια, κλιματισμός, προστασία από υπερτάσεις ρεύματος). Πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα προαναφερθέντα συστήματα ασφαλείας του χώρου αυτού θα πρέπει να είναι αυτόνομα από αντίστοιχα συστήματα για το σύνολο του κτιρίου.

Επιπρόσθετα λόγω της έντονης ερευνητικής φύσης του αντικειμένου της εταιρείας θα απαιτηθεί μια πλήρως εξοπλισμένη αίθουσα συσκέψεων δυναμικότητας τουλάχιστον οκτώ (8) ατόμων, καθώς εκτός από διοικητικές συσκέψεις θα λαμβάνουν χώρα

και αρκετές τεχνικές συσκευές.

## **Η.Π.Α.**

Οι απαιτήσεις στέγασης στις Η.Π.Α. είναι σημαντικά μικρότερες. Το προσωπικό με έδρα τις Η.Π.Α. (πωλήσεις, τεχνική υποστήριξη) αναμένεται να εργάζεται κυρίως εκτός εταιρείας, στις εγκαταστάσεις των πελατών. Οι εγκαταστάσεις στις Η.Π.Α. απαιτούνται κυρίως για τρεις λόγους:

- Για τυπικούς λόγους λόγω της έδρας της εταιρείας στη χώρα αυτή.
- Ως σημείο αναφοράς (contact point) για την αλληλογραφία εντός Η.Π.Α.
- Ως χώρος συνάντησης και συσκέψεων με το προσωπικό από την Ελλάδα όταν επισκέπτεται τις Η.Π.Α.

Οι παραπάνω ανάγκες μπορούν να ικανοποιηθούν από μια πολύ μικρή έκταση έως 25τ.μ. με δύο γραφεία. Η μέθοδος της υπενοικίασης του χώρου από άλλη εταιρεία συνηθίζεται για τόσο μικρούς χώρους και αυτή είναι και η επιλογή που προκρίνεται για τα γραφεία της Milliwave στις Η.Π.Α.

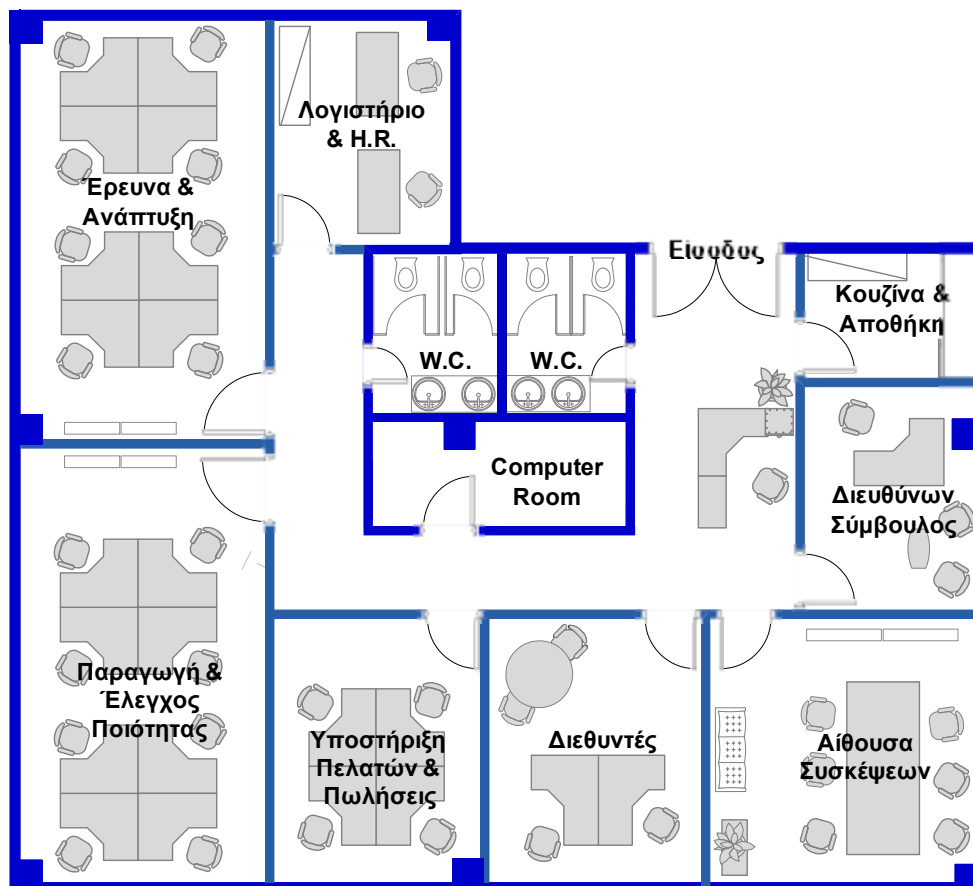
### **4.4.2 Χωρομετρικά Σχέδια της Μονάδας**

Ο χώρος για το R&D Center της εταιρείας έχει ήδη βρεθεί. Η επιλογή της τοποθεσίας αναλύεται διεξοδικά στο κεφάλαιο 7. Πρόκειται για ένα χώρο γραφείων 236 τετραγωνικών μέτρων που καταλαμβάνει περίπου το μισό εμβαδόν του 4ου ορόφου ενός τετραώροφου συγκροτήματος γραφείων στο Μαρούσι Αττικής.

Η προβλεπόμενη διάταξη των γραφείων μετά το πέρας των απαιτούμενων εργασιών θα έχει τη μορφή της εικόνας 4.3.

### **4.4.3 Περιγραφή Έργων Πολιτικού Μηχανικού**

Ο χώρος προς ενοικίαση αναμένεται να βρίσκεται στη διάθεση της επιχείρησης νωρίτερα από την προβλεπόμενη έναρξη λειτουργίας. Η μελέτη του χώρου έχει ήδη πραγματοποιηθεί και απομένουν οι σχετικές εργασίες προσαρμογής του χώρου. Οι εν λόγω εργασίες δεν είναι σημαντικές και στη συντριπτική τους πλειονότητα αφορούν



Εικόνα 4.3: Χωρομετρικό σχέδιο για το R&D Center

σε μικρές αναδιατάξεις του χώρου με ψευδο-τοιχοποιία (υαλοπίνακες, γυψοσανίδες). Ένα δεύτερο σημαντικό κομμάτι εργασιών αφορά στην αναδιάταξη των καλωδιώσεων δικτύου για να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες της Milliwave.

#### 4.4.4 Κόστος Εργασιών Πολιτικού Μηχανικού & Συντήρησης

Με βάση την παραπάνω ανάλυση ακολουθούν δύο πίνακες οι οποίοι συνοψίζουν το αναμενόμενο κόστος για την προσαρμογή του χώρου καθώς και για την ετήσια συντήρηση αυτού.

**Πίνακας 4.4:** Κόστος Εργασιών Πολιτικού Μηχανικού

<b>Περιγραφή</b>	<b>Κόστος</b>
Εργασίες τοιχοποιίας:	\$2,000
Εργασίες καλωδιώσεων:	\$500
Λοιπές εργασίες (βάψιμο, καλλωπισμός):	\$2,500
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$5,000</b>

**Πίνακας 4.5:** Κόστος Συντήρησης Κτιρίου

<b>Περιγραφή</b>	<b>Ετήσια δαπάνη</b>
Γενικές εργασίες Συντήρησης:	\$700
Επιθεωρήσεις Ασφαλείας:	\$500
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$1200</b>



## **Κεφάλαιο 5**

# **Οργάνωση μονάδας και γενικά έξοδα**

### **5.1 Οργανωσιακές Λειτουργίες**

Ο καθορισμός των οργανωσιακών λειτουργιών της Milliwave απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Ένα σύνηθες πρόβλημα σε νεοφυείς επιχειρήσεις, οι οποίες είναι και μικρού μεγέθους, αποτελεί ο κατακερματισμός της οργανωσιακής δομής σε μια πληθώρα ανεξάρτητων λειτουργιών κατά τα πρότυπα εταιρειών μεγαλύτερου μεγέθους και σε διαφορετικό στάδιο ωριμότητας. Αυτό συχνά οδηγεί σε απώλεια ευελιξίας και σπατάλη πολύτιμων πόρων στην προσπάθεια να επιτευχθεί ο αναγκαίος συγχρονισμός μεταξύ τους.

Φυσικά, οι οργανωσιακές λειτουργίες θα πρέπει να είναι αρκούντως λεπτομερείς έτσι ώστε να καλύπτουν επαρκώς τις ανάγκες της Milliwave. Προτείνεται η ομαδοποίηση σε πέντε (5) οργανωσιακές λειτουργίες οι οποίες αναλύονται στη συνέχεια.

#### **Γενική Διοίκηση**

Αφορά στην συνολική ευθύνη της διεύθυνσης της επιχείρησης και περιλαμβάνει το διοικητικό συμβούλιο, τον διευθύνοντα σύμβουλο, και τους επιμέρους διευθυντές της εταιρείας.

#### **Έρευνα και Ανάπτυξη**

Το σημαντικότερο στοιχείο που συμβάλει στη διαμόρφωση και διατήρηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος για την Milliwave είναι η ανάπτυξη και διαρκής εξέλιξη

νέων τεχνολογιών και μεθόδων που μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων υψηλής αξίας για τον πελάτη. Στο πλαίσιο αυτό, η λειτουργία έρευνας και ανάπτυξης κατέχει πρωτεύουσα σημασία καθώς η διαρκής τεχνολογική υπεροχή αποτελεί στρατηγικό στόχο της εταιρείας. Η λειτουργία έρευνας και ανάπτυξης μεριμνά για την υλοποίηση του στόχου αυτού.

### **Παραγωγή και Διασφάλιση Ποιότητας**

Η λειτουργία έρευνας και ανάπτυξης από μόνη της δεν σημαίνει και πολλά αν δεν καταλήγει στην παραγωγή των κατάλληλων προϊόντων. Στον κόσμο των εταιρειών υψηλής τεχνολογίας είναι πάμπολλα τα παραδείγματα εταιρειών που απέτυχαν να μετουσιώσουν μια εξαιρετική και καινοτόμο ιδέα σε ένα επιτυχημένο προϊόν. Η αξιοποίηση της αναπτυσσόμενης τεχνολογίας και η παραγωγή προϊόντων λογισμικού υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας είναι οι στόχοι της λειτουργίας Παραγωγής και Διασφάλισης Ποιότητας.

### **Πωλήσεις και Υποστήριξη Πελατών**

Ένα επιτυχημένο προϊόν θα πρέπει να σημειώνει και εμπορική επιτυχία. Είναι επίσης συχνό φαινόμενο, εταιρείες με εξαιρετικά και ποιοτικά προϊόντα να αποτυγχάνουν να τα διαθέσουν στην αγορά με τρόπο που να εξασφαλίζει εμπορική επιτυχία. Επιπλέον, όπως τονίστηκε και προηγουμένως, η υποστήριξη πελατών και η δημιουργία σχέσεων παίζουν σημαντικότατο ρόλο στο μείγμα μάρκετινγκ της εταιρείας.

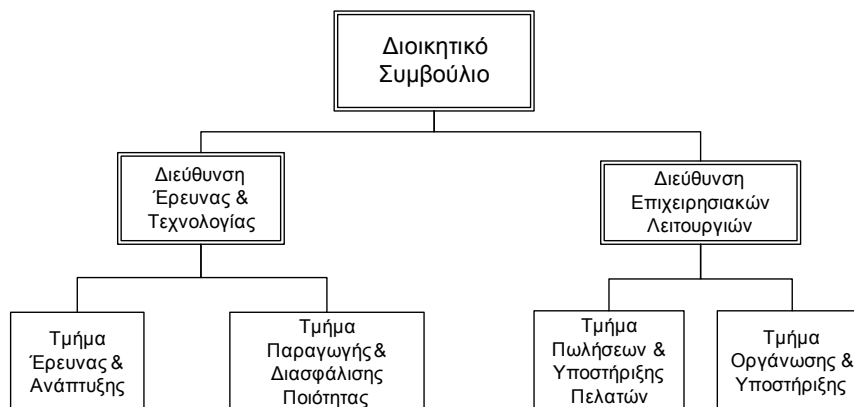
Η ενοποίηση των πωλήσεων και της υποστήριξης πελατών σε μία ενιαία οργανωσιακή λειτουργία ίσως να ξενίζει με μια πρώτη ματιά. Αποτελεί ωστόσο την ενδεδειγμένη λύση για δύο κυρίως λόγους. Αφενός το μέγεθος της εταιρείας, τουλάχιστον κατά τα πρώτα χρόνια, δεν δικαιολογεί τον χωρισμό τους. Αφετέρου, λόγω της εξειδικευμένης τεχνολογικής φύσης των προϊόντων επιβάλλεται οι πωλητές να έχουν μια αρκετά καλή γνώση των τεχνικών στοιχείων αυτών. Είναι επομένως λογικό και αναμενόμενο να έχουν στενότερη συνεργασία και αλληλεπίδραση με το προσωπικό της υποστήριξης πελατών που έχει την αναγκαία τεχνική γνώση και υπ' αυτή την έννοια η ενοποίηση των λειτουργιών μάλλον διευκολύνει παρά δυσχεραίνει την συνολική λειτουργία της Milliwave.

## Οργάνωση και Υποστήριξη

Η λειτουργία Οργάνωσης και Υποστήριξης περιλαμβάνει όλες τις υπόλοιπες δραστηριότητες που δεν παίζουν άμεσο ρόλο στην παραγωγή και διάθεση των προϊόντων. Η διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού και η λογιστική/γραμματειακή υποστήριξη περιλαμβάνονται στην συγκεκριμένη οργανωσιακή λειτουργία. Και εδώ το κίνητρο για την ενοποίηση αυτή είναι το σχετικά μικρό μέγεθος της εταιρείας.

## 5.2 Οργανωσιακή Δομή

Η οργανωτική δομή της Milliwave αποτυπώνεται στο οργανόγραμμα της εικόνας 5.1.



**Εικόνα 5.1:** Το οργανόγραμμα της Milliwave

Η εταιρεία θα οργανωθεί σε τρία ιεραρχικά επίπεδα. Στην κορυφή της πυραμίδας βρίσκεται ένα επταμελές διοικητικό συμβούλιο. Σε δεύτερο επίπεδο υπάρχουν η διεύθυνση Έρευνας και Τεχνολογίας και η διεύθυνση Επιχειρησιακών Λειτουργιών, με την πρώτη να συντονίζει τα παραγωγικά τμήματα και τη δεύτερη τα τμήματα οργάνωσης και υποστήριξης. Τέλος σε τρίτο επίπεδο βρίσκονται τα επιμέρους τμήματα, τα οποία αντιστοιχούν στις οργανωσιακές λειτουργίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

### 5.2.1 Διοικητικό συμβούλιο

Ακολουθώντας τη συνήθη πρακτική στο χώρο των εταιρειών υψηλής τεχνολογίας θα συσταθεί επταμελές διοικητικό συμβούλιο (Δ.Σ. - Executive Board) με τρία εκ των μελών να ορίζονται από την εταιρεία και τα υπόλοιπα τέσσερα να είναι εκπρόσωποι

των μετόχων. Το πρώτο από τα εταιρικά μέλη θα είναι ο διευθύνων σύμβουλος (Chief Executive Officer - CEO), ο οποίος ασκεί την ανώτατη διεύθυνση και είναι το εκτελεστικό όργανο της εταιρείας (δικαίωμα υπογραφής). Τα υπόλοιπα δύο θα είναι οι δύο διευθυντές της Milliwave, οι οποίοι και θα έχουν την αρμοδιότητα ενημέρωσης του Δ.Σ. επί τεχνικών και επιχειρησιακών θεμάτων.

### **5.2.2 Διευθύνσεις**

Οι παραγωγικές και επιχειρησιακές λειτουργίες της Milliwave συντονίζονται από δύο διευθύνσεις, τη Διεύθυνση Έρευνας και Τεχνολογίας και τη Διεύθυνση Επιχειρησιακών Λειτουργιών. Η πρώτη εποπτεύει και διευθύνει τα τμήματα που σχετίζονται με την έρευνα, ανάπτυξη και παραγωγή των προϊόντων, και η δεύτερη τα τμήματα που σχετίζονται με τις πωλήσεις και τις υποστηρικτικές δραστηριότητες της εταιρείας.

Με μια πρώτη ματιά μπορεί να ξενίζει η απουσία ξεχωριστής Διεύθυνσης Οικονομικών από το οργανόγραμμα της εταιρείας. Ωστόσο, κρίνεται ότι το μέγεθος της Milliwave σε πρώτη φάση δεν δικαιολογεί την ύπαρξη ξεχωριστής διεύθυνσης, συνεπώς κατά τα πρώτα πέντε έτη λειτουργίας τουλάχιστον οι αντίστοιχες αρμοδιότητες μπορεί να καλυφθούν αποτελεσματικά από τον Επιχειρησιακό Διευθυντή.

#### **Διεύθυνση Έρευνας & Τεχνολογίας**

Η Διεύθυνση Έρευνας και Τεχνολογίας αναλαμβάνει τη διεύθυνση και τον συντονισμό μεταξύ του τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης και του τμήματος Παραγωγής. Έχει ως στόχο την αποτελεσματική και έγκαιρη ανάπτυξη της τεχνολογίας και την μετουσίωση αυτής σε υψηλής ποιότητας προϊόντα. Ο Διευθυντής Έρευνας & Τεχνολογίας (Chief Technology Officer - CTO) προΐσταται της συγκεκριμένης διεύθυνσης και αναφέρεται στον Διευθύνοντα Σύμβουλο. Επιπλέον ως μέλος του Δ.Σ. συμμετέχει στις συνεδριάσεις και έχει ως πρωτεύοντα ρόλο την ενημέρωση του συμβουλίου επί τεχνικών και ερευνητικών ζητημάτων.

#### **Διεύθυνση Επιχειρησιακών Λειτουργιών**

Η Διεύθυνση Επιχειρησιακών Λειτουργιών αναλαμβάνει τη διεύθυνση του τμήματος Πωλήσεων και του τμήματος Οργάνωσης & Υποστήριξης. Έχει ως στόχο την

διεύθυνση των πωλήσεων και τον συντονισμό της εξυπηρέτησης των πελατών. Παράλληλα εποπτεύει και όλες τις εσωτερικές υποστηρικτικές λειτουργίες της εταιρείας.

Ο Επιχειρησιακός Διευθυντής (Chief Operations Officer - COO) προϊστάται της συγκεκριμένης διεύθυνσης και αναφέρεται στον Διευθύνοντα Σύμβουλο. Επιπλέον ως μέλος του Δ.Σ. συμμετέχει στις συνεδριάσεις και έχει ως πρωτεύοντα ρόλο την ενημέρωση του συμβουλίου επί των πωλήσεων και επί γενικότερων οικονομικών και οργανωσιακών ζητημάτων.

### 5.2.3 Τμήματα

Το τρίτο και τελευταίο επίπεδο της διοικητικής πυραμίδας απαρτίζεται από τμήματα. Σε πρώτη φάση θα δημιουργηθούν τέσσερα τμήματα, ώστε να αποφευχθεί η πολυδιάσπαση και ο κατακερματισμός αρμοδιοτήτων, τουλάχιστον κατά την πρώτη φάση της λειτουργίας της εταιρείας. Παράλληλα, η οργάνωση θα είναι αρκετά ευέλικτη ώστε με μικρές τροποποιήσεις να μπορεί να προσαρμοστεί και σε ανάγκες που ίσως προκύψουν μελλοντικά λόγω αύξησης του μεγέθους της εταιρείας.

#### Τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης

Το τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης έχει την ευθύνη της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών, εξασφαλίζοντας διαρκώς τεχνολογικό πλεονέκτημα για την εταιρεία έναντι του ανταγωνισμού. Βρίσκεται σε στενή και διαρκή επικοινωνία με το τμήμα Παραγωγής, στο οποίο παρέχει προδιαγραφές και τεχνικές εκθέσεις για τον σχεδιασμό των νέων προϊόντων. Παράλληλα οφείλει να ενημερώνεται διαρκώς για τις πληροφορίες από το πεδίο (πωλήσεις, υποστήριξη πελατών) σχετικά με την ανταπόκριση της αγοράς στις νέες τεχνολογίες.

Ένας μηχανικός με εμπειρία (Senior Engineer) προϊστάται του συγκεκριμένου τμήματος. Αναφέρεται στον CTO ενώ βρίσκεται σε διαρκή επικοινωνία και στενή συνεργασία με τους ομολόγους του στα τμήματα Παραγωγής και Πωλήσεων. Το τμήμα στελεχώνεται κυρίως από Ηλεκτρολόγους Μηχανικούς και Μηχανικούς Υπολογιστών με υψηλό ακαδημαϊκό επίπεδο (κατά προτίμηση κάτοχοι διδακτορικού διπλώματος).

## **Τμήμα Παραγωγής & Διασφάλισης Ποιότητας**

Το τμήμα Τμήμα Παραγωγής & Διασφάλισης Ποιότητας αναλαμβάνει την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, και τον μετασχηματισμό αυτών σε προϊόντα λογισμικού. Παράλληλα ένα σημαντικό μέρος του ανθρώπινου δυναμικού του τμήματος θα αναλάβει τον ποιοτικό έλεγχο των προϊόντων με στόχο τη διασφάλιση υψηλότερης ποιότητας και αξιοπιστίας αυτών. Συνεργάζεται στενά με το τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης επί των προδιαγραφών και τεχνικών εκθέσεων για τον σχεδιασμό του λογισμικού. Παράλληλα αλληλεπιδρά διαρκώς και με το τμήμα Πωλήσεων αξιοποιώντας τις πληροφορίες από το πεδίο με στόχο τη διαρκή βελτίωση των προϊόντων της εταιρείας.

Ένας μηχανικός με εμπειρία (Senior Engineer) προΐσταται του συγκεκριμένου τμήματος. Αναφέρεται στον CTO ενώ βρίσκεται σε διαρκή επικοινωνία και στενή συνεργασία με τους ομολόγους του στα τμήματα Έρευνας και Πωλήσεων. Το τμήμα στελεχώνεται κυρίως από προγραμματιστές, κατά προτίμηση πτυχιούχους Μηχανικών Η/Υ ή Πληροφορικής.

## **Τμήμα Πωλήσεων & Υποστήριξης Πελατών**

Το τμήμα Τμήμα Πωλήσεων & Υποστήριξης Πελατών περιλαμβάνει τους πωλητές και τους τεχνικούς υποστήριξης των προϊόντων. Λόγω της εξειδικευμένης τεχνικής φύσης των προϊόντων και της επιλογής στρατηγικής marketing οι δύο αυτές δραστηριότητες είναι στενά συνυφασμένες και απαιτείται στενή συνεργασία μεταξύ πωλητών και τεχνικών υποστήριξης για τη διαρκή και αποτελεσματική εξυπηρέτηση κάθε πελάτη. Για τους λόγους αυτούς επελέγη η συνένωση των λειτουργιών αυτών σε ένα τμήμα. Το τμήμα Πωλήσεων & Υποστήριξης Πελατών αναλαμβάνει την παροχή πληροφοριών από το πεδίο στα τμήματα της Διεύθυνσης Έρευνας & Τεχνολογίας ώστε να είναι δυνατή η διαρκής βελτίωση των προϊόντων της εταιρείας.

Ένας μηχανικός με εμπειρία (Senior Engineer) προΐσταται των τεχνικών υποστήριξης. Αναφέρεται στον COO ενώ βρίσκεται σε διαρκή επικοινωνία και στενή συνεργασία τόσο με τους πωλητές, όσο και με τους ομολόγους του στα τμήματα Έρευνας και Παραγωγής. Οι πωλητές είναι ανεξάρτητοι, ο καθένας αναλαμβάνει συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή ή ομάδα πελατών και αναφέρονται απευθείας στον COO. Το τμήμα στελεχώνεται κυρίως από πτυχιούχους ανώτατης εκπαίδευσης με εμπειρία στους αντί-

στοιχους τεχνικούς τομείς.

### **Τμήμα Οργάνωσης & Υποστήριξης**

Το τμήμα Οργάνωσης & Υποστήριξης περιλαμβάνει όλες τις υποστηρικτικές δραστηριότητες της εταιρείας. Οι τομείς των δραστηριοτήτων αυτών είναι:

- Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού & Νομική Υποστήριξη
- Χρηματοοικονομική & Λογιστική Υποστήριξη
- Γραμματειακή Υποστήριξη

Σε πρώτη φάση κάθε τομέας θα στελεχωθεί από έναν υπάλληλο με αντίστοιχη εξειδίκευση, καθένας εκ των οποίων θα αναφέρεται απευθείας στον COO. Η στελέχωση του τμήματος Οργάνωσης & Υποστήριξης αναμένεται να εμπλουτιστεί με επιπλέον προσωπικό σε βάθος χρόνου, ακολουθώντας την αύξηση του μεγέθους της εταιρείας.

## **5.3 Γενικά Έξοδα**

Στην κατηγορία των γενικών εξόδων περιλαμβάνονται τα έξοδα των οποίων η συνεισφορά δεν μπορεί να συνδεθεί άμεσα με την παραγωγική διαδικασία. Τα γενικά έξοδα χωρίζονται συνήθως σε δύο επιμέρους κατηγορίες.

Η πρώτη περιλαμβάνει τα «Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα». Στην περίπτωση της Milliwave το μεγαλύτερο μέρος αυτών περιλαμβάνει τα νομικά έξοδα, τα οποία εμφανίζονται σχετικά αυξημένα λόγω της έδρας της επιχείρησης στις Η.Π.Α. Ένα επίσης σημαντικό τμήμα των εξόδων αποτελείται από έξοδα για υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών. Τέτοιου είδους έξοδα συνήθως συμπεριλαμβάνονται στα διοικητικά έξοδα. Στην περίπτωση ωστόσο της Milliwave θα γίνει εκτεταμένη χρήση εξειδικευμένων υπηρεσιών, όπως τηλεδιασκέψεις (web-meetings), τηλε-σεμινάρια (webinars) κ.α. Οι συγκεκριμένες υπηρεσίες είναι πιο στενά συνδεδεμένες με την παραγωγή και υποστήριξη των προϊόντων γι' αυτό και περιλαμβάνονται στη συγκεκριμένη κατηγορία.

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα «Διοικητικά Γενικά Έξοδα», δηλαδή κυρίως τα έξοδα που βαρύνουν τη διεύθυνση της εταιρείας και τις υπηρεσίες γραφείου. Η γραφική ύλη, τα αναλώσιμα και τα υπόλοιπα είδη γραφείου, όπως και διάφορα είδη

κατανάλωσης για το προσωπικό (νερά, καφέδες κλπ.) συμπεριλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή. Ένα σημαντικό τμήμα των εξόδων που περιλαμβάνει δαπάνες για ηλεκτρικό ρεύμα, νερό, θέρμανση κ.λ.π. έχει ενοποιηθεί στην κατηγορία «Λοιπά έξοδα λειτουργίας».

Η συνολική εκτίμηση των γενικών εξόδων ανά έτος δίνεται στον πίνακα 5.1:

**Πίνακας 5.1:** Εκτίμηση Γενικών Εξόδων

<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα:</b>					
Συντήρηση εξοπλισμού	\$500	\$500	\$500	\$500	\$500
Υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών	\$5,800	\$5,800	\$5,800	\$5,800	\$5,800
Νομικά έξοδα	\$8,000	\$8,000	\$8,000	\$8,000	\$8,000
Συνδρομές διάφορες	\$3,500	\$3,500	\$3,500	\$3,500	\$3,500
<b>Διοικητικά Γενικά Έξοδα:</b>					
Εφόδια γραφείου	\$2,600	\$2,600	\$2,600	\$2,600	\$2,600
Είδη κατανάλωσης προσωπικού	\$3,000	\$3,000	\$3,000	\$3,000	\$3,000
Ασφάλιστρα	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000
Λοιπά έξοδα λειτουργίας	\$20,800	\$20,800	\$20,800	\$20,800	\$20,800
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$45,200</b>	<b>\$45,200</b>	<b>\$45,200</b>	<b>\$45,200</b>	<b>\$45,200</b>



## Κεφάλαιο 6

### Ανθρώπινοι πόροι

#### 6.1 Η σημασία των ανθρώπινων πόρων

Το ανθρώπινο δυναμικό είναι καθοριστικός παράγοντας για την επιτυχία κάθε επιχειρηματικής προσπάθειας καθώς στην ουσία δρα ως πολλαπλασιαστικός παράγοντας των υπόλοιπων δυνατοτήτων του οργανισμού. Ακόμη και τα πλέον εμπνευσμένα επιχειρηματικά σχέδια είναι καταδικασμένα σε αποτυχία χωρίς ικανούς εργαζόμενους, πρόθυμους να τα υπηρετήσουν.

Ειδικά στον χώρο των μικρών εταιρειών λογισμικού, οι επιχειρήσεις βασίζονται εκτεταμένα στις ικανότητες του εξειδικευμένου ανθρώπινου δυναμικού τους για την επιτυχία των επιχειρηματικών τους σχεδίων. Η ανάγκη για διαρκή παραγωγή καινοτόμων ιδεών και προϊόντων επιβάλλει τη βέλτιστη επιλογή και διαχείριση του προσωπικού. Η Milliwave θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη βαρύτητα στην στελέχωσή της και να φροντίσει με επιμέλεια ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες ώστε να μπορέσουν οι εργαζόμενοι να αναπτύξουν στο έπακρο τις ικανότητές τους.

#### 6.2 Κατηγορίες ανθρώπινων πόρων

Η διάκριση των ανθρώπινων πόρων της Milliwave θα γίνει σε τρεις βασικές κατηγορίες:

### **Διευθυντικό προσωπικό**

Το διευθυντικό προσωπικό ασκεί την ανώτατη διεύθυνση της εταιρείας. Πρόκειται για στελέχη με μακρά και αξιόλογη εμπειρία στον κλάδο και επιτυχή συμμετοχή σε ανάλογα επιχειρηματικά εγχειρήματα στο παρελθόν. Η εμπειρία τους αυτή αναμένεται να παίξει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία του επιχειρηματικού σχεδίου.

### **Ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό**

Το τεχνικό προσωπικό αποτελείται από πτυχιούχους ΑΕΙ και αναλαμβάνει την παραγωγή και τεχνολογική εξέλιξη, αλλά και την διάθεση των προϊόντων της εταιρείας. Αποτελείται από ένα συνδυασμό έμπειρων και νεότερων επιστημόνων με στόχο να επιτευχθεί ο βέλτιστος συνδυασμός της εμπειρίας και ωριμότητας με τις νέες ιδέες και την όρεξη για δημιουργία.

### **Προσωπικό γενικής υποστήριξης**

Το προσωπικό γενικής υποστήριξης αναλαμβάνει όλες τις υποστηρικτικές ενέργειες και δράσεις της εταιρείας. Αν και το έργο τους δεν είναι άμεσα συνδεδεμένο με την παραγωγική διαδικασία, η σημασία του παραμένει μεγάλη, καθώς διασφαλίζει την ύπαρξη όλων εκείνων των αναγκαίων συνθηκών ώστε η Milliwave να μπορέσει να επιτύχει τους στόχους της.

## **6.3 Ανάγκες σε ανθρώπινο δυναμικό**

Ο προσδιορισμός των αναγκών σε ανθρώπινο δυναμικό είναι μια ενέργεια στρατηγικού χαρακτήρα. Θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις λειτουργικές ανάγκες της εταιρείας, τα οικονομικά της μεγέθη, αλλά και τους στόχους που έχουν τεθεί.

Με βάση, λοιπόν, το οργανόγραμμα της εταιρείας, όπως αυτό παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 5, αλλά και τους στόχους πωλήσεων που αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 3, οι ανάγκες της Milliwave σε ανθρώπινο δυναμικό σε ορίζοντα πενταετίας συνοψίζονται στον πίνακα 6.1. Οι ακριβείς αρμοδιότητες της κάθε θέσης περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους, όπου για μεγαλύτερη σαφήνεια παρατίθενται και οι αντίστοιχοι αγγλικοί όροι, δεδομένου ότι η επιχείρηση εδρεύει στις Η.Π.Α.

**Πίνακας 6.1:** Απαιτούμενο προσωπικό της Milliwave

	<b>Θέση</b>	<b>Πλήθος</b>
<b>Γενική Διεύθυνση:</b>		
Διευθύνων Σύμβουλος (CEO):		1
Διευθυντές (CTO, COO):		2
<b>Τμήμα Έρευνας &amp; Ανάπτυξης:</b>		
Προϊστάμενος Μηχανικός (Senior R&D Engineer):		1
Μηχανικοί Έρευνας & Ανάπτυξης (R&D Engineers):		2
<b>Τμήμα Παραγωγής &amp; Ελέγχου Ποιότητας:</b>		
Προϊστάμενος Μηχανικός (Senior Development Engineer):		1
Προγραμματιστές (Programmers):		3
Υπεύθυνος Ελέγχου Ποιότητας (Quality Assurance Engineer):		1
Βοηθός Ελέγχου Ποιότητας (Quality Assurance Assistant):		1
<b>Τμήμα Πωλήσεων &amp; Υποστήριξης Πελατών :</b>		
Προϊστάμενος Μηχανικός (Senior Field Application Engineer):		1
Μηχανικοί Εφαρμογών (Field Application Engineers):		3
Πωλητές (Sales Officers):		3
<b>Τμήμα Οργάνωσης &amp; Υποστήριξης:</b>		
Υπεύθυνος Λογιστηρίου (Accounting Manager):		1
Υπεύθυνος Ανθρώπινων Πόρων (HR Manager & Legal):		1
Γραμματέας (Secretary):		1
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ:</b>		<b>22</b>

### 6.3.1 Γενική διεύθυνση

- *Διευθύνων Σύμβουλος (Chief Executive Officer):* Ασκεί τη γενική διεύθυνση της εταιρείας σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που χαράζει το διοικητικό συμβούλιο (Δ.Σ.). Τα τυπικά προσόντα του καθορίζονται από το Δ.Σ.
- *Τεχνικός Διευθυντής (Chief Technology Officer):* Διευθύνει τα τεχνικά τμήματα της εταιρείας. Διπλωματούχος μηχανικός κατά προτίμηση με μεταπτυχιακές σπουδές στη διοίκηση επιχειρήσεων. Απαραίτητη εργασιακή εμπειρία άνω των έξι (6)

ετών.

- *Επιχειρησιακός Διευθυντής (Chief Operations Officer)*: Διευθύνει τα υποστηρικτικά τμήματα της εταιρείας. Διπλωματούχος διοίκησης επιχειρήσεων ή οικονομικών με μεταπτυχιακές σπουδές στη διοίκηση επιχειρήσεων. Απαραίτητη εργασιακή εμπειρία άνω των έξι (6) ετών.

### 6.3.2 Τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης:

- *Προϊστάμενος Μηχανικός (Senior R&D Engineer)*: Προϊσταται του συγκεκριμένου τμήματος, και παράλληλα αναπτύσσει την τεχνολογία PEEC (Κεφ. 4). Διπλωματούχος μηχανικός κάτοχος διδακτορικού διπλώματος. Απαραίτητη εργασιακή εμπειρία άνω των τριών (3) ετών.
- *Μηχανικός Έρευνας & Ανάπτυξης (R&D Engineer)*: Αναπτύσσει την τεχνολογία Random Walk (Κεφ. 4). Διπλωματούχος μηχανικός, κατά προτίμηση κάτοχος διδακτορικού διπλώματος. Προτιμητέα εργασιακή εμπειρία άνω των δύο (2) ετών.
- *Μηχανικός Έρευνας & Ανάπτυξης (R&D Engineer)*: Αναπτύσσει την τεχνολογία Numerical Reduction (Κεφ. 4). Διπλωματούχος μηχανικός, κατά προτίμηση κάτοχος διδακτορικού διπλώματος. Προτιμητέα εργασιακή εμπειρία άνω των δύο (2) ετών.

### 6.3.3 Τμήμα Παραγωγής & Ελέγχου Ποιότητας:

- *Προϊστάμενος Μηχανικός (Senior Development Engineer)*: Προϊσταται του συγκεκριμένου τμήματος, και παράλληλα ασκεί καθήκοντα διαχειριστή δικτύου (IT Manager). Διπλωματούχος μηχανικός κάτοχος μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος. Απαραίτητη εργασιακή εμπειρία άνω των τριών (3) ετών.
- *Προγραμματιστής (Software Developer) (x2)*: Διπλωματούχοι ΑΕΙ. Με εμπειρία στη γλώσσα προγραμματισμού C++, αναπτύσσουν τον πυρήνα της μηχανής προσομοίωσης (Core Engine). Προτιμητέα εργασιακή εμπειρία άνω των δύο (2) ετών.

- *Προγραμματιστής (Software Developer)*: Διπλωματούχος ΑΕΙ. Αναπτύσσει εφαρμογές διαπροσωπίας χρήστη (Graphical User Interface) και φροντίζει για τον συντονισμό της λειτουργίας με άλλα προγράμματα-πλατφόρμες. Προτιμητέα εργασιακή εμπειρία άνω των δύο (2) ετών.
- *Υπεύθυνος Ελέγχου Ποιότητας (Quality Assurance Engineer)*: Διπλωματούχος ΑΕΙ/ΤΕΙ. Μεριμνά για τον έλεγχο και τη διασφάλιση ποιότητας των προϊόντων. Προτιμητέα εργασιακή εμπειρία άνω των δύο (2) ετών.
- *Βοηθός Ελέγχου Ποιότητας (Quality Assurance Assistant)*: Ασκούμενος ΑΕΙ/ΤΕΙ. Βοηθά τον Υπεύθυνο Ελέγχου στην εκτέλεση των καθηκόντων του.

## 6.4 Στρατολόγηση Προσωπικού & Εργασιακό Περιβάλλον

Με δεδομένο ότι η Milliwave επιδιώκει να προσλάβει εξειδικευμένο επιστημονικό προσωπικό υψηλού επιπέδου, η διαδικασία στρατολόγησης θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα ώστε να στελεχωθούν κατάλληλα τα τμήματα της εταιρείας. Λόγω της ανάγκης για διαρκή καινοτομία, ακόμη σημαντικότερη είναι η εξέλιξη του προσωπικού και η δημιουργία κατάλληλου εργασιακού περιβάλλοντος ώστε αυτό να αποδώσει στον μέγιστο βαθμό.

### 6.4.1 Στρατολόγηση

Η στρατολόγηση του προσωπικού θα πρέπει να βασίζεται στις εταιρικές ανάγκες αλλά να λαμβάνει υπόψη της και τις τάσεις στην αγορά εργασίας. Ο υπεύθυνος ανθρώπινου δυναμικού (HR) θα πρέπει να κάνει εκτενή χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (social media) καθώς οι περισσότεροι νέοι σήμερα τα χρησιμοποιούν κατά κόρον. Η στρατηγική στρατολόγησης οφείλει να προβάλλει τις θετικές πλευρές του εργασιακού περιβάλλοντος της Milliwave και τις δυνατότητες εξέλιξης του προσωπικού, χτίζοντας μια εικόνα «employer of choice» για την εταιρεία.

Ιδιαίτερος σημαντικό είναι το γεγονός ότι τόσο τα διευθυντικά στελέχη, όσο και οι προϊστάμενοι των τμημάτων είναι ήδη διαθέσιμοι, και μάλιστα οι περισσότεροι εξ΄

αυτών είναι και μικρομέτοχοι της εταιρείας. Αυτό σημαίνει ότι ο υπεύθυνος HR μπορεί να επικεντρωθεί στην στρατολόγηση των μεσαίων στελεχών, ενώ παράλληλα έχει και τη βοήθεια των διευθυντικών στελεχών κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης του προσωπικού.

## 6.4.2 Εταιρική Κουλτούρα & Εργασιακό περιβάλλον

Η δημιουργία του κατάλληλου εργασιακού περιβάλλοντος είναι αναγκαίο στοιχείο ώστε να μπορέσει η Milliwave να αξιοποιήσει τις δυνατότητες του προσωπικού της στον μέγιστο βαθμό. Τα σημαντικότερα στοιχεία που θα πρέπει να προσεχθούν αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους:

**Εξέλιξη προσωπικού:** Η έλλειψη ευκαιριών για ανέλιξη είναι από τους σημαντικότερους λόγους για τους οποίους οι εργαζόμενοι επιδιώκουν αλλαγή εργοδότη. Η διαρκής ανάγκη για καινοτομία δεν επιτρέπει στην Milliwave να έχει απώλειες έμπειρου και εξειδικευμένου προσωπικού, οπότε για να αποφευχθεί ένα διαρκές «brain drain» θα πρέπει τα διευθυντικά στελέχη να ενδιαφέρονται για τις προοπτικές καριέρας των υφισταμένων τους. Η παρακολούθηση σεμιναρίων και διεθνών συνεδρίων από το προσωπικό με δαπάνες της εταιρείας θα πρέπει να είναι στις άμεσες προτεραιότητες της Milliwave, όπως και η φροντίδα για την απόκτηση διοικητικών δεξιοτήτων από στελέχη τα οποία αναμένεται να αποκτήσουν πιο διευθυντικό ρόλο σε μεταγενέστερο στάδιο εξέλιξης της εταιρείας.

**Ευελιξία εργασίας:** Το τυπικό ωράριο εργασίας της Milliwave προβλέπεται να είναι οκτώ (8) ώρες ημερησίως για πέντε (5) ημέρες την εβδομάδα. Οι τυπικές ώρες γραφείου θα πρέπει να δημιουργούν μια στοιχειώδη επικάλυψη με τις αντίστοιχες ώρες σε Ιαπωνία και Η.Π.Α. Λόγω της διαφοράς ώρας αυτό είναι πολύ δύσκολο να εξασφαλιστεί και το μόνο ωράριο που δημιουργεί την αναγκαία διπλή επικάλυψη είναι 10:00 - 18:00.

Η αυστηρή τήρηση του συγκεκριμένου ωραρίου ενέχει αρκετές δυσκολίες. Από μόνο του το συγκεκριμένο ωράριο μπορεί να μην είναι βολικό προς τις ανάγκες μιας οικογένειας και να αποτρέψει πολλούς οικογενειάρχες από το να ενδιαφερθούν για θέση εργασίας στη Milliwave. Επιπλέον, η ίδια η φύση της εργασίας μπορεί να απαιτήσει παρουσία του προσωπικού εκτός ωραρίου (νωρίτερα για συνεργασία με Ιαπωνία,

αργότερα για συνεργασία με Αμερική). Για τους λόγους αυτούς η εταιρεία οφείλει να εφαρμόσει συμπληρωματικά και ευέλικτες μορφές εργασίας, κάτι πολύ διαδεδομένο στο χώρο των εταιρειών λογισμικού. Η εργασία από το σπίτι, το ευέλικτο ωράριο (π.χ. 9:00-17:00 ή 11:00-19:00) κ.α. είναι επιλογές που θα πρέπει να εξεταστούν και να μπορούν να εφαρμόζονται κατά περίπτωση.

**Μισθολογική πολιτική:** Όσο καλό και αν είναι το εργασιακό περιβάλλον ή οι προοπτικές καριέρας, το υπέρτατο κριτήριο αξιολόγησης για μια θέση εργασίας είναι πάντα οι προσφερόμενες απολαβές. Υπό τις παρούσες συνθήκες της ελληνικής οικονομίας, αρκετές επιχειρήσεις έχουν επιλέξει να συρρικνώσουν το μισθολογικό κόστος, συμπιέζοντας τους μισθούς. Αυτή η πρακτική δεν αποτελεί επιλογή για την Milliwave, καθώς σχεδιάζει να προσελκύσει κορυφαίο επιστημονικό δυναμικό και να διατηρήσει το κίνητρό του στο μέγιστο δυνατό επίπεδο. Η εταιρεία σχεδιάζει να προσφέρει άκρως ανταγωνιστικά πακέτα αποδοχών, ειδικά στο τεχνικό και επιστημονικό της προσωπικό. Επίσης, στα πλάνα της είναι μια αύξηση της τάξης του 5% στους μισθούς κατά τον τέταρτο χρόνο λειτουργίας της, οπότε οι πωλήσεις αναμένεται να έχουν αυξηθεί σημαντικά και τα έσοδά της να έχουν σταθεροποιηθεί. Η μισθολογική πολιτική της εταιρείας παρουσιάζεται συνοπτικά στον πίνακα 6.2.

Ένα στοιχείο που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι το αυξημένο μισθολογικό κόστος των εργαζομένων σε Η.Π.Α. και Ιαπωνία. Πρόκειται για ένα κόστος το οποίο πρέπει υποχρεωτικά να επωμιστεί η Milliwave, καθότι είναι απαραίτητη η διαρκής παρουσία προσωπικού της στις δύο αυτές χώρες που αποτελούν την κύρια δεξαμενή πελατών της. Προκειμένου να μειωθούν οι ανάγκες για ρευστότητα κατά τα πρώτα δύσκολα έτη λειτουργίας, η Milliwave θα προγραμματίσει την πρόσληψη των συγκεκριμένων στελεχών κατά το τρίτο και τέταρτο έτος λειτουργίας της, οπότε και θα έχει ήδη αποκτήσει μια πρώτη πελατειακή βάση και τα έσοδα θα μπορούν να υποστηρίξουν το αυξημένο κόστος μισθοδοσίας.

## 6.5 Κόστος Μισθοδοσίας

Με βάση τη διάρθρωση του προσωπικού και την μισθολογική πολιτική της εταιρείας που παρουσιάστηκαν προηγουμένως, προκύπτει η εκτίμηση του κόστους μισθο-

**Πίνακας 6.2:** Σύνοψη Μισθολογικής Πολιτικής της Milliwave

	Μηνιαίες Απολαβές		Ετήσιες Απολαβές
	Καθαρές	Μεικτές	Μεικτές
<b>Διεύθυνση</b>			
CEO	\$2,800	\$4,000	\$56,000
Διευθυντές	\$2,100	\$3,000	\$42,000
<b>R&amp;D</b>			
Senior Engineer	\$1,435	\$2,050	\$28,700
R&D Engineers	\$1,050	\$1,500	\$21,000
<b>DEV</b>			
Senior Engineer	\$1,435	\$2,050	\$28,700
Developers	\$1,050	\$1,500	\$21,000
QA Engineer	\$910	\$1,300	\$18,200
QA Assistant	\$420	\$600	\$8,400
<b>Sales/FAE</b>			
Senior FAE	\$1,435	\$2,050	\$28,700
FAE (US)	-	-	\$120,000
FAE (GRE)	\$910	\$1,300	\$18,200
Sales (US)	-	-	\$96,000
Sales (Japan)	-	-	\$60,000
Sales (GRE)	\$910	\$1,300	\$18,200
<b>Office/Support</b>			
Accountant	\$1,435	\$2,050	\$28,700
HR & Legal	\$1,050	\$1,500	\$21,000
Secretary	\$770	\$1,100	\$15,400



δοσίας της Milliwave, η οποία παρουσιάζεται στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εκτίμηση Κόστους Μισθοδοσίας

<b>Σύνοψη μισθοδοσίας ανά τμήμα:</b>					
<b>ΤΜΗΜΑΤΑ</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Διεύθυνση	\$140,000	\$140,000	\$140,000	\$147,000	\$147,000
Έρευνα & Ανάπτυξη	\$70,700	\$70,700	\$70,700	\$74,235	\$74,235
Παραγωγή	\$109,900	\$118,300	\$118,300	\$124,215	\$124,215
Πωλήσεις & F.A.E.	\$65,100	\$161,100	\$359,300	\$377,265	\$377,265
Οργάνωση & Υποστήριξη	\$65,100	\$65,100	\$65,100	\$68,355	\$68,355
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$450,800</b>	<b>\$555,200</b>	<b>\$753,400</b>	<b>\$791,070</b>	<b>\$791,070</b>

<b>Σύνοψη μισθοδοσίας ανά κατηγορία κόστους</b>					
<b>Κατηγορία Κόστους</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Κόστος Πωληθέντων	\$46,900	\$46,900	\$185,100	\$194,355	\$194,355
Κόστος Διάθεσης	\$18,200	\$114,200	\$174,200	\$182,910	\$182,910
Κόστος Έρευνας & Ανάπτυξης	\$180,600	\$189,000	\$189,000	\$198,450	\$198,450
Κόστος Διεύθυνσης	\$205,100	\$205,100	\$205,100	\$215,355	\$215,355
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$450,800</b>	<b>\$555,200</b>	<b>\$753,400</b>	<b>\$791,070</b>	<b>\$791,070</b>

## **Κεφάλαιο 7**

# **Τοποθεσία και χώρος εγκατάστασης**

### **7.1 Εκτίμηση των αναγκών σε χώρους**

Οι χώροι που θα στεγάσουν τις δραστηριότητες της Milliwave καθώς και η γενικότερη τοποθεσία αυτών έχουν ιδιαίτερη σημασία για την επιτυχία του επενδυτικού σχεδίου, διότι τυχόν αστοχίες στον χωροταξικό σχεδιασμό μπορεί να επιφέρουν σοβαρά πλήγματα στον οικονομικό τομέα. Για το λόγο αυτό πρέπει να γίνει λεπτομερής εκτίμηση των αναγκών και να αναζητηθούν οι βέλτιστες χωροταξικές λύσεις.

Η γενική περιγραφή των αναγκών σε χώρους της Milliwave έχει παρουσιαστεί διεξοδικά στο Κεφάλαιο 4. Σύμφωνα με τα εκεί αναφερθέντα, απαιτούνται ένας μικρός χώρος γραφείων στις Η.Π.Α. για την περιστασιακή στέγαση των εκεί πωλητών και τεχνικών αντιπροσώπων και ένας κύριος χώρος γραφείων στην Ελλάδα για την στέγαση του κέντρου έρευνας και παραγωγής της εταιρείας.

### **7.2 Αναζήτηση και επιλογή τοποθεσίας**

#### **7.2.1 Βασικές απαιτήσεις επιλογής τοποθεσίας**

Η επιλογή της τοποθεσίας γίνεται στη βάση συγκεκριμένων κριτηρίων έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι βασικές της ανάγκες. Με δεδομένο ότι η Milliwave δεν έχει πρώτες ύλες και δεν απαιτείται μεταφορικό έργο για την διακίνηση των προϊόντων της, τα κυριότερα κριτήρια επιλογής τοποθεσίας συνοψίζονται στην συνέχεια:

## Ελλάδα

- *Διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού*: Η τοποθεσία θα πρέπει να διευκολύνει τη στρατολόγηση εξειδικευμένου επιστημονικού δυναμικού. Η ανάγκη για αυξημένο πλήθος εξειδικευμένου προσωπικού οδηγεί στην επιλογή κάποιου μεγάλου αστικού κέντρου (Αθήνα / Θεσσαλονίκη / Πάτρα).
- *Επάρκεια τηλεπικοινωνιακών παροχών*: Η Milliwave θα αξιοποιήσει εντατικά τις νέες τεχνολογίες στο μάρκετινγκ και τη διάθεση των προϊόντων, οργανώνοντας συχνά τηλεδιασκέψεις και online σεμινάρια χρήσης των προϊόντων της. Είναι άκρως απαραίτητη η υποδομή ευρυζωνικής σύνδεσης στο διαδίκτυο στις εγκαταστάσεις της εταιρείας, έτσι ώστε να μπορούν να υποστηρίζονται μεγάλοι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων. Συγκεκριμένες τοποθεσίες και εγκαταστάσεις στην Αθήνα είναι ίσως οι μόνες στην ελληνική επικράτεια που έχουν αυτές τις προδιαγραφές.
- *Υπαρξη φορολογικών και λοιπών διευκολύνσεων*: Η ένταξη της Milliwave σε έναν συνεργατικό σχηματισμό (cluster) ομοειδών επιχειρήσεων καθιστά ευκολότερη την πρόσβαση σε επιδοτήσεις και λοιπές πηγές χρηματοδότησης. Αν και δεν είναι απαραίτητη, η στέγαση της εταιρείας σε κάποιο χώρο που διατίθεται από το cluster διευκολύνει τη συνεργασία και την εκμετάλλευση των παρεχόμενων πλεονεκτημάτων. Ως πλέον ενδεδειγμένη επιλογή προβάλλει η ένταξη στο cluster των εταιρειών μικροηλεκτρονικής «Corallia» και η στέγαση σε κάποιον από τους διαθέσιμους χώρους σε Αθήνα ή Πάτρα.
- *Προσιτό κόστος*: Με την πτώση των τιμών των ακινήτων λόγω της οικονομικής κρίσης οι τιμές ενοικίασης επαγγελματικής στέγης έχουν μειωθεί σημαντικά. Εντούτοις η στέγαση σε κάποιους από τους χώρους του «Corallia» προσφέρει ακόμη χαμηλότερες τιμές και σημαντικά μειωμένα κοινόχρηστα έξοδα.

## Η.Π.Α.

- *Τοποθεσία πελατών*: Ο κύριος λόγος της διατήρησης εγκαταστάσεων στις Η.Π.Α. είναι η εύκολη πρόσβαση και η άμεση επικοινωνία με τους πελάτες. Συνεπώς η εγγύτητα στην πελατειακή βάση της εταιρείας στην Αμερική είναι ίσως ο σημαντικότερος παράγοντας κατά τη διαδικασία χωροθέτησης. Με αυτό ως δεδομένο,

η ευρύτερη περιοχή της Silicon Valley στην Καλιφόρνια προβάλλει ως η ενδεδειγμένη επιλογή.

- *Προσιτό κόστος:* Πρόκειται για μια κρίσιμη παράμετρο δεδομένου ότι το κόστος επαγγελματικής στέγης στις Η.Π.Α. μπορεί να φτάσει σε δυσθεώρητα ύψη για μια εταιρεία του μεγέθους της Milliwave. Η λύση της υπενοικίασης είναι μια επιλογή που μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος, δεδομένου ότι ο απαιτούμενος χώρος είναι μικρής έκτασης. Στις περιοχές της Santa Clara και του San Jose εδρεύουν αρκετές εταιρείες οι οποίες υπενοικιάζουν γραφεία, οπότε εκεί θα επικεντρωθεί και η έρευνα για στέγαση της Milliwave.

## 7.2.2 Γενικά χαρακτηριστικά επιλογείσης τοποθεσίας

Με βάση τα κριτήρια που περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, για την εγκατάσταση της Milliwave έχουν επιλεγεί το Μαρούσι Αττικής στην Ελλάδα και το San Jose στην Καλιφόρνια των Η.Π.Α.



**Εικόνα 7.1:** Οι εγκαταστάσεις της Milliwave

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η Milliwave θα πρέπει να διατηρεί γραφεία στις Η.Π.Α. τόσο για τυπικούς (χώρα όπου εδρεύει) όσο και για ουσιαστικούς (υποστήριξη πελατών) λόγους. Με βάση τα κριτήρια που τέθηκαν στην προηγούμενη ενότητα επελέγη η υπενοικίαση ενός χώρου γραφείων συνολικής έκτασης 25τ.μ. από

την εταιρεία «Grand Technical Solutions, Inc.» στο San Jose (CA). Η συγκεκριμένη επιλογή εξασφαλίζει ότι η Milliwave θα εξασφαλίσει έναν χώρο γραφείων κυριολεκτικά σε απόσταση αναπνοής από την πλειονότητα των δυνητικών πελατών της στις Η.Π.Α., διατηρώντας παράλληλα το κόστος σε ανεκτά επίπεδα. Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα της λύσης αυτής είναι ότι ο χώρος που θα υπενοικιαστεί είναι ήδη έτοιμος από πλευράς υποδομών, οπότε εξοικονομείται και το κόστος των σχετικών εργασιών.

Η έδρα της επιχείρησης μπορεί να είναι στις Η.Π.Α., αλλά η «καρδιά» της θα χτυπά στο R&D Center το οποίο θα εγκατασταθεί στην Ελλάδα. Μετά από επαφές με εκπροσώπους του cluster μικροηλεκτρονικής (μ-cluster) του Corallia για την ένταξη της Milliwave, συζητήθηκαν και οι επιλογές για τη στέγαση της εταιρείας. Στην παρούσα περίοδο, το Corallia βρίσκεται σε φάση μεταστέγασης πολλών υπηρεσιών του από το αρχικό του κτίριο (a1-InnoCenter) στο Μαρούσι, Αττικής σε νέες εγκαταστάσεις. Ως εκ τούτου αναμένεται να προκύψουν αρκετοί χώροι που θα είναι διαθέσιμοι σε νέες εταιρείες με σχετικά χαμηλό κόστος. Μετά από σχετική αυτοψία προτιμήθηκε ο χώρος στον 4ο όροφο του a1-InnoCenter ο οποίος περιγράφηκε αναλυτικά στο Κεφάλαιο 4.

### 7.2.3 Υπολογισμός κόστους εγκαταστάσεων

Το κύριο κόστος που αφορά στις εγκαταστάσεις της εταιρείας είναι το μηνιαίο ενοίκιο που θα καταβάλλει. Τα επιπρόσθετα λειτουργικά έξοδα (π.χ. κοινόχρηστα) τα οποία αναμένεται να επιβαρύνουν τις ετήσιες χρήσεις έχουν ήδη συμπεριληφθεί στα γενικά βιομηχανικά έξοδα. Η εκτίμηση του κόστους των εγκαταστάσεων συνοψίζεται στον πίνακα 7.1.

**Πίνακας 7.1:** Κόστος Εγκαταστάσεων

	2016	2017	2018	2019	2020
Ενοίκιο στις Η.Π.Α:	\$12,000	\$12,000	\$12,000	\$12,000	\$12,000
Ενοίκιο στην Ελλάδα:	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000	\$60,000
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$72,000</b>	<b>\$72,000</b>	<b>\$72,000</b>	<b>\$72,000</b>	<b>\$72,000</b>

## **Κεφάλαιο 8**

# **Προγραμματισμός εκτέλεσης έργου**

### **8.1 Γενικά**

Ο προγραμματισμός εκτέλεσης αφορά στη χρονική περίοδο από την απόφαση για την πραγματοποίηση της επένδυσης έως την έναρξη λειτουργίας της επιχείρησης. Περιλαμβάνει όλες εκείνες τις ενέργειες και εργασίες που απαιτούνται για τη μετάβαση από το μελετητικό στάδιο στο στάδιο λειτουργίας.

### **8.2 Στάδια Εκτέλεσης**

Η διαδικασία εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου αποτελείται από τρία κύρια στάδια. Οι ενέργειες κάθε σταδίου συνοψίζονται στη συνέχεια.

#### **8.2.1 Σύσταση & Αδειοδότηση Εταιρείας**

Περιλαμβάνει το χρονικό διάστημα για τη σύσταση της εταιρείας και τη λήψη των αναγκαίων αδειών. Οι ενέργειες του σταδίου αυτού είναι κομβικής σημασίας καθώς αποτελούν προαπαιτούμενα για την εκκίνηση των επόμενων σταδίων, συνεπώς τυχόν καθυστερήσεις θα έχουν άμεσο αντίκτυπο στη συνολική εκτέλεση του προγράμματος. Οι αναγκαίες ενέργειες στο στάδιο αυτό είναι:

### **Σύσταση Milliwave, Inc.**

Η πρώτη χρονικά ενέργεια είναι η σύσταση της μητρικής εταιρείας στις Η.Π.Α. Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 2.1.3, θα συσταθεί ανώνυμη εταιρεία (Inc.) με έδρα την πολιτεία Delaware. Η συγκεκριμένη πολιτεία παρέχει ένα εξαιρετικά ευνοϊκό νομοθετικό πλαίσιο για την ίδρυση επιχειρήσεων και η σύσταση της εταιρείας αναμένεται να προχωρήσει με ταχείς ρυθμούς.

### **Σύσταση Milliwave I.K.E.**

Αμέσως μετά την ίδρυσή της, η μητρική εταιρεία θα προχωρήσει στην ίδρυση θυγατρικής εταιρείας στην Ελλάδα με τη μορφή της ιδιωτικής κεφαλαιουχικής εταιρείας (Milliwave I.K.E.). Το νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και κάνοντας χρήση της πρόσφατης νομοθεσίας για την «Υπηρεσία Μιας Στάσης», οι διαδικασίες σύστασης αναμένεται να πραγματοποιηθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα. Δυστυχώς, τα όποια πλεονεκτήματα τείνουν να ακυρωθούν στην πράξη από τη λειτουργία των δημόσιων υπηρεσιών και συγκεκριμένα του Γενικού Εμπορικού Μητρώου (ΓΕΜΗ) καθώς τελευταία παρατηρείται καθυστέρηση στη σύσταση των εταιρειών και στις σχετικές ανακοινώσεις. Σε κάθε περίπτωση η περίοδος σύστασης της θυγατρικής δεν θα πρέπει να υπερβεί συνολικά τις τρεις (3) εβδομάδες.

### **Λήψη Αδειών**

Το αντικείμενο της εταιρείας είναι τέτοιο που δεν απαιτείται η έκδοση ιδιαίτερων αδειών, οι οποίες να συνεπάγονται επιπλέον κόστος ή χρονική καθυστέρηση.

## **8.2.2 Ολοκλήρωση Υποδομών**

Η δεύτερη χρονικά δέσμη ενεργειών έχει να κάνει με την ολοκλήρωση των αναγκαίων υποδομών (κτιριακών, χρηματοοικονομικών) για τη λειτουργία της επιχείρησης. Περιλαμβάνει δε τις ακόλουθες ενέργειες:

### **Προγραμματισμός Χρηματοδότησης**

Με δεδομένο ότι τόσο κατά την προπαρασκευαστική φάση, όσο και κατά τα πρώτα έτη λειτουργίας απαιτούνται συγκεκριμένες δαπάνες οι οποίες δεν καλύπτονται από

έσοδα της επιχείρησης, ο ορθός και έγκαιρος προγραμματισμός χρηματοδότησης θα διασφαλίσει ότι η εταιρεία δε θα αντιμετωπίσει πρόβλημα ρευστότητας κατά τα πρώτα στάδια της λειτουργίας της. Στη φάση αυτή λοιπόν αναμένεται να ολοκληρωθούν οι διαπραγματεύσεις με πιστωτικά ιδρύματα για τη σύναψη δανείου καθώς επίσης και να υπογραφούν προσύμφωνα συνεργασίας με πελάτες που αναμένεται να στηρίξουν την εταιρεία από τα πρώτα στάδια λειτουργίας της. Η συγκεκριμένη φάση αναμένεται να διαρκέσει περίπου έναν μήνα.

### **Ετοιμασία εγκαταστάσεων**

Παράλληλα με τις διαπραγματεύσεις για τη χρηματοδότηση η εταιρεία θα πρέπει να προετοιμάσει και τον χώρο των εγκαταστάσεών της. Στη φάση αυτή θα πραγματοποιηθούν όλες οι σχετικές εργασίες που περιγράφηκαν στην ενότητα 4.4.3, μια διαδικασία που εκτιμάται ότι θα διαρκέσει περί τις 10 ημέρες.

### **Προμήθεια & Εγκατάσταση Εξοπλισμού**

Ενώ οι εγκαταστάσεις ετοιμάζονται, η Milliwave θα πρέπει να προβεί στην τελική επιλογή και παραγγελία του εξοπλισμού για τις εγκαταστάσεις της. Ο εξοπλισμός θα πρέπει να παραδοθεί αμέσως μετά την ολοκλήρωση της ετοιμασίας των εγκαταστάσεων έτσι ώστε να προχωρήσει άμεσα η εγκατάστασή του. Η όλη διαδικασία προμήθειας και εγκατάστασης δεν θα πρέπει να υπερβεί τις τρεις εβδομάδες.

### **8.2.3 Λοιπές ενέργειες**

Οι υπόλοιπες εναπομείνουσες ενέργειες είναι η στρατολόγηση και εκπαίδευση του προσωπικού, το προπαρασκευαστικό μάρκετινγκ και οι τελικοί έλεγχοι. Οι δύο πρώτες ενέργειες μπορούν να ξεκινήσουν αμέσως μετά την σύσταση της εταιρείας.

### **Στρατολόγηση & Εκπαίδευση Προσωπικού**

Η στρατολόγηση του προσωπικού δεν αναμένεται να απαιτήσει σημαντικό χρονικό διάστημα. Ήδη τα διευθυντικά στελέχη έχουν προεπιλεγεί και απομένει η στελέχωση του τεχνικού και διοικητικού προσωπικού. Η διαδικασία της εκπαίδευσης του προσωπικού θα είναι συνεχής και αναμένεται να συνεχιστεί και κατά τη λειτουργία της



εταιρείας. Στην προπαρασκευαστική φάση η εκπαίδευση θα περιοριστεί στα απολύτως απαραίτητα για την έναρξη της λειτουργίας. Συνεπώς η όλη φάση στρατολόγησης και εκπαίδευσης του προσωπικού αναμένεται να διαρκέσει έναν μήνα.

### **Προπαρασκευαστικό Μάρκετινγκ**

Κάποιες προπαρασκευαστικές ενέργειες στον τομέα του μάρκετινγκ οφείλουν να πραγματοποιηθούν πριν την έναρξη της παραγωγικής διαδικασίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η προετοιμασία της συμμετοχής σε εκθέσεις και συνέδρια κατά το πρώτο εξάμηνο του 2015, όπου οι σχετικές ενέργειες (δήλωση συμμετοχής, προκαταβολές, κ.λ.π.) οφείλουν να πραγματοποιηθούν εντός του 2014. Ο σχετικός προγραμματισμός προβλέπει τη διάθεση ενός μήνα για να ολοκληρωθούν οι σχετικές ενέργειες.

### **Επιθεώρηση και Έλεγχος**

Μετά την προετοιμασία της εγκατάστασης και την εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πραγματοποιηθεί και η τελική επιθεώρησή τους. Σημαντικό στοιχείο της φάσης αυτής είναι ο έλεγχος και η πιστοποίηση των εγκαταστάσεων από αρμόδιο επιθεωρητή ασφαλείας και η έκδοση των αντίστοιχων πιστοποιητικών. Μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων και την επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας η επιχείρηση θα είναι σε θέση να ξεκινήσει την παραγωγική της λειτουργία.

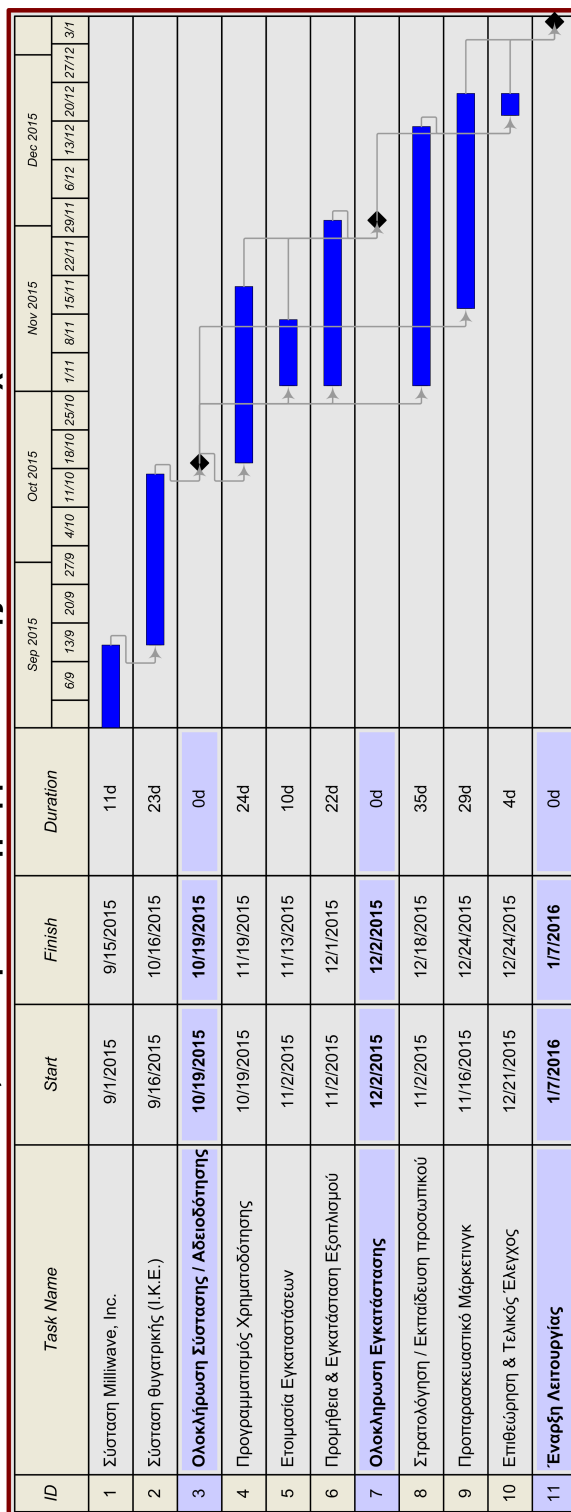
## **8.3 Χρονικός Προγραμματισμός Εκτέλεσης**

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα στην ενότητα 8.2 προκύπτει το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου που φαίνεται στο διάγραμμα GANNT της εικόνας 8.1

## **8.4 Εκτίμηση Κόστους Εκτέλεσης του Προγράμματος**

Το κόστος εκτέλεσης του προγράμματος περιλαμβάνει τα απαιτούμενα έξοδα προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι σχετικές ενέργειες που περιγράφονται στην ενότητα 8.2. Η εκτίμηση του κόστους εκτέλεσης δίνεται στον πίνακα 8.1. Θα πρέπει να τονιστεί ότι στον πίνακα δεν συμπεριλαμβάνονται έξοδα του κόστους εκτέλεσης τα

Milliwave, Inc. - Χρονοδιάγραμμα Εκτέλεσης Επενδυτικού Σχεδίου



Εικόνα 8.1: Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του επενδυτικού σχεδίου

οποία έχουν ήδη ληφθεί υπόψη σε προηγούμενα κεφάλαια της μελέτης (π.χ. εργασίες πολιτικού μηχανικού).

**Πίνακας 8.1:** Κόστος Εκτέλεσης του Προγράμματος

<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ</b>
Σύσταση Milliwave Inc.:	\$765
Σύσταση Θυγατρικής Ι.Κ.Ε.:	\$325
Στρατολόγηση & Εκπαίδευση Προσωπικού:	\$800
Επιθεώρηση & Έλεγχος:	\$600
Λοιπές Δαπάνες:	\$1,000
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$3,490</b>

## Κεφάλαιο 9

# Χρηματοοικονομική Ανάλυση

### 9.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η χρηματοοικονομική ανάλυση και η αξιολόγηση του επιχειρηματικού σχεδίου. Θα εξεταστεί η βιωσιμότητα του σχεδίου, ενώ θα εντοπιστούν τυχόν αδυναμίες, μετριάζοντας έτσι τον επιχειρηματικό κίνδυνο.

Σε πρώτο στάδιο, και με βάση τα δεδομένα των προηγούμενων κεφαλαίων, παρουσιάζονται οι προϋπολογιστικές λογιστικές καταστάσεις της Milliwave για τα πρώτα πέντε έτη λειτουργίας της. Ακολουθεί η χρηματοοικονομική αξιολόγηση της επένδυσης χρησιμοποιώντας μια σειρά από κατάλληλες μεθόδους και δείκτες. Στη συνέχεια δίνεται μια σύντομη ανάλυση αβεβαιότητας με στόχο να καταδείξει την ευαισθησία του σχεδίου σε αστάθμητους παράγοντες. Τέλος τα αποτελέσματα του κεφαλαίου συνοψίζονται στην τελευταία ενότητα, όπου και παρουσιάζονται οι προοπτικές της Milliwave.

### 9.2 Υπολογισμός Αναγκαίων Κεφαλαίων

Τα αναγκαία κεφάλαια για την υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου θα πρέπει να αντιστοιχούν στο συνολικό κόστος της επένδυσης. Το κόστος αυτό είναι το άθροισμα του πάγιου ενεργητικού και του κεφαλαίου κίνησης. Τα δύο αυτά στοιχεία υπολογίζονται στη συνέχεια:

### 9.2.1 Πάγιο Ενεργητικό

Στην κατηγορία του πάγιου ενεργητικού περιλαμβάνονται οι πάγιες επενδύσεις, δηλαδή οι δαπάνες σε κτίρια και μηχανολογικό εξοπλισμό και τυχόν κατασκευές και έργα πολιτικού μηχανικού. Σε αυτά πρέπει να προστεθούν ορισμένες προ-παραγωγικές δαπάνες όπως το κόστος των προεπενδυτικών δαπανών και τα έξοδα εκτελέσεως του προγράμματος. Οι σχετικοί υπολογισμοί δίνονται στον πίνακα 9.1.

**Πίνακας 9.1:** Υπολογισμός Πάγιου Ενεργητικού

<b>ΠΑΓΙΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>	
<b>Πάγιες Επενδύσεις</b>	
Κατασκευές & Έργα Πολιτικού Μηχανικού	\$5,000
Μηχανολογικός Εξοπλισμός	\$154,250
<b>Προπαραγωγικές Δαπάνες</b>	
Προεπενδυτικές Μελέτες	\$16,500
Έξοδα εκτελέσεως	\$3,490
<b>ΣΥΝΟΛΟ: \$179,240</b>	

Δεδομένου ότι η αξία των στοιχείων του πάγιου ενεργητικού (πλην των δαπανών σε γη) δεν μένει σταθερή αλλά διαρκώς μειώνεται, θα πρέπει να υπολογιστούν και οι ετήσιες αποσβέσεις. Για τον υπολογισμό των αποσβέσεων ακολουθείται η γραμμική μέθοδος με ωφέλιμη διάρκεια ζωής τα πέντε έτη. Η μικρή διάρκεια ζωής προκύπτει λόγω του γεγονότος ότι το μεγαλύτερο ποσό των παγίων αντιστοιχεί σε τεχνολογικό εξοπλισμό (υπολογιστές), η αξία του οποίου απαξιώνεται σχετικά γρήγορα λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων. Με βάση τις ανωτέρω παραδοχές προκύπτει ποσό ετήσιας απόσβεσης ίσο με \$35,848.

### 9.2.2 Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης

Κεφάλαιο κίνησης είναι το τμήμα εκείνο του κεφαλαίου που είναι διαθέσιμο για την αντιμετώπιση τόσο των λειτουργικών αναγκών της επιχείρησης, όσο και των διαφορών διακυμάνσεων που οφείλονται στις μεταβολές των τιμών ή των συνθηκών της αγοράς. Η εκτίμηση των αναγκών της Milliwave σε κεφάλαιο κίνησης θα γίνει με ανα-

λυτικό τρόπο, συνυπολογίζοντας τα επιμέρους στοιχεία του τρέχοντος ενεργητικού και παθητικού.

Το τρέχον ενεργητικό αποτελείται από το άθροισμα των αποθεμάτων, των τυχόν προπληρωμένων λογαριασμών και χρεογράφων καθώς και από τα αναγκαία απόθεμα σε μετρητά. Το τρέχον παθητικό αποτελείται κυρίως από τους πληρωτέους λογαριασμούς. Για κάθε επιμέρους κατηγορία θα πρέπει να θεωρηθεί ένας τρόπος γενικής εκτίμησης του κόστους και μια ελάχιστη περίοδος κάλυψης με βάση τις εκτιμώμενες ανάγκες. Οι αντίστοιχες πληροφορίες για την Milliwave συνοψίζονται στον πίνακα 9.2. Οι ημέρες κάλυψης στην κατηγορία «Λογαριασμοί Εισπρακτέοι» αντιστοιχούν στην

**Πίνακας 9.2:** Τρόπος Υπολογισμού Κεφαλαίου Κίνησης

<b>Κατηγορία</b>	<b>Ημ. κάλυψης</b>	<b>Τρόπος Υπολογισμού</b>
<b>A. Λογαριασμοί Εισπρακτέοι</b>	30	Υπολογίζεται στο ετήσιο κόστος παραγωγής μείον αποσβέσεις και τόκους
<b>B. Αποθέματα</b>		<i>Δεν υπάρχουν αποθέματα στην περίπτωση της Milliwave</i>
<b>Γ. Μετρητά για ταμείο</b>	450	Υπολογίζεται στο ετήσιο κόστος μισθοδοσίας
<b>Δ. Λογαριασμοί Πληρωτέοι</b>	30	Υπολογίζεται στο ετήσιο κόστος α' υλών και εφοδίων

πίστωση που δίνει η Milliwave στους προμηθευτές της, ενώ στην κατηγορία «Λογαριασμοί Πληρωτέοι» στην πίστωση που έχει από τους προμηθευτές της. Στις δύο κατηγορίες η πίστωση που αντιστοιχεί είναι 30 ημέρες. Στην κατηγορία των μετρητών οι ανάγκες κάλυψης είναι κατά πολύ αυξημένες, λόγω του ότι η εταιρεία θα πρέπει να καλύψει αρκετούς μήνες μισθοδοσίας μέχρι να αναπτύξει σε ικανοποιητικό βαθμό την πελατειακή της βάση.

Έχοντας ορίσει τις παραμέτρους υπολογισμού, η εκτίμηση των αναγκών σε κεφάλαιο κίνησης δίνεται στον πίνακα 9.3. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς του πίνακα οι αρχικές ανάγκες της Milliwave σε κεφάλαιο κίνησης εκτιμώνται στα \$618,904.

**Πίνακας 9.3:** Υπολογισμός Αναγκών για Κεφάλαιο Κίνησης

	<b>Κόστος</b>	<b>Ημ. Καλυψ.</b>	<b>Σ.Κ.Ε.</b>	<b>Ανάγκες</b>
<b>I. ΤΡΕΧΟΝ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>				
<b>A. Λογαριασμοί Εισπρακτέοι</b>	\$664,850	30	12	\$55,404
<b>B. Αποθέματα</b>	\$0			\$0
<b>Γ. Μετρητά στο ταμείο</b>	\$450,800	450	0.8	\$563,500
<b>Δ. Τρέχον ενεργητικό</b>				\$618,904
<b>II. ΤΡΕΧΟΝ ΠΑΘΗΤΙΚΟ</b>				
<b>A. Λογαριασμοί Πληρωτέοι</b>	\$0	30	12	\$0
<b>ΚΑΘΑΡΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ( I - II )</b>				<b>\$618,904</b>

### 9.2.3 Συνολικό Κόστος Επένδυσης

Το συνολικό κόστος της επένδυσης υπολογίζεται ως το άθροισμα του πάγιου ενεργητικού και του αναγκαίου κεφαλαίου κίνησης. Ο υπολογισμός δίνεται στον πίνακα 9.4.

**Πίνακας 9.4:** Υπολογισμός Συνολικού Κόστους Επένδυσης

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>		
Πάγιο Ενεργητικό:	\$179,240	(22.5%)
Καθαρό Κεφάλαιο Κίνησης:	\$618,904	(77.5%)
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$798,144</b>	

Όπως προκύπτει από τον πίνακα, το μεγαλύτερο μέρος των αναγκαίων κεφαλαίων (77.5%) προορίζεται για την κάλυψη των αναγκών σε κεφάλαιο κίνησης και μόλις το 22.5% για τις πάγιες επενδύσεις.

## 9.3 Χρηματοδότηση Επενδυτικού Σχεδίου

Το μεγαλύτερο τμήμα των κεφαλαιακών αναγκών της Milliwave θα χρηματοδοτηθεί από ίδια κεφάλαια, δηλαδή από τη συνεισφορά των μετόχων. Το υπόλοιπο τμήμα θα καλυφθεί μέσω τραπεζικού δανείου. Οι πηγές χρηματοδότησης συνοψίζονται στον πίνακα 9.5.

**Πίνακας 9.5:** Πηγές Χρηματοδότησης του Επενδυτικού Σχεδίου

<b>ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ</b>		
Helic, Inc.	\$180,000	
SVG Group	\$240,000	
A. Bertolein	\$120,000	
Μικρομέτοχοι	\$60,000	
<b>Ίδια κεφάλαια</b>	\$600,000	(75.2%)
<b>Τραπεζικό δάνειο</b>	\$198,144	(24.8%)
<b>ΣΥΝΟΛΟ:</b>	<b>\$798,144</b>	

Όπως προκύπτει από τον πίνακα, η επένδυση θα χρηματοδοτηθεί περίπου κατά τα 3/4 από τη συνεισφορά των μετόχων και κατά το υπόλοιπο 1/4 μέσω τραπεζικού δανεισμού.

Η αποπληρωμή του δανείου έχει συμφωνηθεί να πραγματοποιηθεί μέσω ετήσιων τοκοχρεολυτικών δόσεων, σε ορίζοντα πενταετίας και με περίοδο χάριτος ενός έτους. Με χρήση του γνωστού τύπου ανατοκισμού προκύπτει η ετήσια δόση για την εξυπηρέτηση του δανείου η οποία ανέρχεται σε \$47,487. Ο ακριβής τρόπος εξυπηρέτησης του δανείου συνοψίζεται στον πίνακα 9.6.

**Πίνακας 9.6:** Εξυπηρέτηση Δανείου

	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Ετήσια Δόση:	\$0	\$47,487	\$47,487	\$47,487	\$47,487	\$47,487
Τόκος:	\$0	\$12,582	\$10,366	\$8,008	\$5,502	\$2,835
Χρεολύσιο:	\$0	\$34,905	\$37,122	\$39,479	\$41,986	\$44,652
Υπόλοιπο:	\$198,144	\$163,239	\$126,117	\$86,638	\$44,652	\$0

## 9.4 Ανάλυση Λογιστικών Καταστάσεων

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται οι προϋπολογιστικές λογιστικές καταστάσεις της επιχείρησης βάσει των δεδομένων και των προβλέψεων του παρόντος επιχει-



ρηματικού σχεδίου. Συγκεκριμένα, δίνονται η Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσεως, ο Πίνακας Χρηματικών Ροών και ο Ισολογισμός.

**Πίνακας 9.7:** Πρόβλεψη για Αποτελέσματα Χρήσης

<b>MILLIWAVE, Inc.</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>ΠΩΛΗΣΕΙΣ</b>					
Άδειες Λογισμικού:	\$75,000	\$500,000	\$925,000	\$1,450,000	\$2,050,000
Intellectual Property:	\$300,000	\$100,000	\$150,000	\$250,000	\$300,000
Δικαιώματα Χρήσης:	\$ -	\$106,743	\$281,042	\$506,242	\$832,500
<b>Συνολικές Πωλήσεις</b>	<b>\$375,000</b>	<b>\$706,743</b>	<b>\$1,356,042</b>	<b>\$2,206,242</b>	<b>\$3,182,500</b>
ΚΟΣΤΟΣ ΠΩΛΗΘΕΝΤΩΝ	\$(46,900)	\$(46,900)	\$(185,100)	\$(194,355)	\$(194,355)
ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΚΕΡΔΟΥΣ	\$328,100	\$659,843	\$1,170,942	\$2,011,887	\$2,988,145
<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΕΞΟΔΑ</b>					
Γενικά & Διοικητικά	\$(415,600)	\$(418,000)	\$(557,500)	\$(575,510)	\$(576,510)
Πωλήσεις & Μάρκετινγκ	\$(68,650)	\$(222,150)	\$(287,150)	\$(313,360)	\$(329,610)
Έρευνα & Ανάπτυξη	\$(180,600)	\$(189,000)	\$(189,000)	\$(198,450)	\$(198,450)
<b>Συνολικά Λειτουργ. Έξοδα</b>	<b>\$(664,850)</b>	<b>\$(829,150)</b>	<b>\$(1,033,650)</b>	<b>\$(1,187,320)</b>	<b>\$(1,104,070)</b>
<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ</b>	<b>\$(336,750)</b>	<b>\$(169,307)</b>	<b>\$137,292</b>	<b>\$924,567</b>	<b>\$1,884,075</b>
<b>ΛΟΙΠΑ ΕΣΟΔΑ/ΕΞΟΔΑ</b>					
Τόκοι	\$ -	\$(47,487)	\$(47,487)	\$(47,487)	\$(47,487)
<b>Συνολικά λοιπά έσοδα</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$(47,487)</b>	<b>\$(47,487)</b>	<b>\$(47,487)</b>	<b>\$(47,487)</b>
<b>ΜΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ</b>	<b>\$(336,750)</b>	<b>\$(216,795)</b>	<b>\$89,804</b>	<b>\$877,080</b>	<b>\$1,836,588</b>
ΦΟΡΟΣ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ	\$ -	\$ -	\$(32,330)	\$(315,749)	\$(661,172)
<b>ΚΑΘΑΡΟ ΚΕΡΔΟΣ (ΖΗΜΙΑ)</b>	<b>\$(336,750)</b>	<b>\$(216,795)</b>	<b>\$57,475</b>	<b>\$561,331</b>	<b>\$1,175,416</b>

#### 9.4.1 Αποτελέσματα Χρήσης

Στην Κατάσταση Αποτελεσμάτων Χρήσεως εμφανίζονται οι προβλέψεις για τα οικονομικά αποτελέσματα της Milliwave, Inc. για την πρώτη πενταετία λειτουργίας (Πίνακας 9.7).

Οι πρώτες δύο χρήσεις προβλέπονται ελλειμματικές αφού η εταιρεία ακόμη δεν

έχει πλήρως αναπτύξει το πελατολόγιό της, εξ' ου και οι αυξημένες ανάγκες σε αρχικό κεφάλαιο κίνησης. Από το τρίτο έτος λειτουργίας αναμένεται η εταιρεία να περάσει σε κερδοφορία, με τα καθαρά της κέρδη να αυξάνονται σημαντικά κατά το πέμπτο έτος ξεπερνώντας το ένα εκατομμύριο δολάρια.

### 9.4.2 Πίνακας Χρηματικών Ροών

Μπορεί η κερδοφορία της επιχείρησης να είναι σημαντικός παράγοντας αξιολόγησης του επενδυτικού σχεδίου, ωστόσο αυτό που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι η πρόβλεψη των χρηματοροών της επιχείρησης στην εξεταζόμενη περίοδο. Με δεδομένο ότι αρκετές κερδοφόρες εταιρείες μπορεί να αποκτήσουν σοβαρό πρόβλημα λόγω προβλημάτων ρευστότητας, είναι σημαντικό το επενδυτικό σχέδιο να ελαχιστοποιεί τους σχετικούς κινδύνους.

Οι προβλεπόμενες χρηματικές ροές για τα πρώτα πέντε έτη λειτουργίας της Milliwave δίνονται στον πίνακα 9.8.

Σύμφωνα με τις προβλέψεις του πίνακα η Milliwave δεν αναμένεται να αντιμετωπίσει πρόβλημα ρευστότητας, αφού τα ρευστά διαθέσιμα παραμένουν πάνω από τις ελάχιστες απαιτήσεις καθ' όλη τη διάρκεια του επενδυτικού σχεδίου.

### 9.4.3 Ισολογισμός

Με βάση τις πληροφορίες από τις προηγούμενες ενότητες, προκύπτει και μια γενική πρόβλεψη των ισολογισμών τέλους της Milliwave για την πρώτη πενταετία λειτουργίας. Οι σχετικές προβλέψεις δίνονται στον πίνακα 9.9.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιχείρηση βρίσκεται στο τελευταίο έτος της πενταετίας με πολύ αυξημένα ρευστά διαθέσιμα. Συνεπώς η διοίκηση της Milliwave θα πρέπει να προγραμματίσει την ορθή αξιοποίηση αυτών των διαθεσίμων, μέρος των οποίων θα μπορούσε είτε να αποδοθεί ως μέρισμα είτε να επανεπενδυθεί με στόχο την περαιτέρω ανάπτυξη της εταιρείας. Σε κάθε περίπτωση, πρόκειται για μια απόφαση στρατηγικού χαρακτήρα η οποία θα ληφθεί σε μεταγενέστερο στάδιο.

Πίνακας 9.8: Πρόβλεψη για Χρηματικές Ροές

MILLIWAVE, Inc. - Πίνακας Χρηματοροών		2015	2016	2017	2018	2019	2020
ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ							
Κεφάλαια Χρηματοδότησης	\$798,144	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
Έσοδα Πωλήσεων	\$-	\$375,000	\$706,743	\$1,356,042	\$2,206,242	\$3,182,500	\$3,182,500
<b>Σύνολο Εισροών</b>	<b>\$798,144</b>	<b>\$375,000</b>	<b>\$706,743</b>	<b>\$1,356,042</b>	<b>\$2,206,242</b>	<b>\$3,182,500</b>	<b>\$3,182,500</b>
ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΡΟΕΣ							
Πάγιο Ενεργητικό	\$(179,240)	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
Κόστος Λειτουργίας	\$-	\$(711,750)	\$(876,050)	\$(1,218,750)	\$(1,281,675)	\$(1,298,425)	\$(1,298,425)
Φόρος Εισοδήματος	\$-	\$-	\$-	\$32,330	\$(315,749)	\$(661,172)	\$(661,172)
Τοκοχρεολύσια	\$-	\$-	\$(47,487)	\$(47,487)	\$(47,487)	\$(47,487)	\$(47,487)
Τακτικό Αποθεματικό	\$-	\$-	\$-	\$-	\$(3,263)	\$(58,608)	\$(58,608)
<b>Σύνολο Εκροών</b>	<b>\$(179,240)</b>	<b>\$(711,750)</b>	<b>\$(923,537)</b>	<b>\$(1,298,567)</b>	<b>\$(1,648,174)</b>	<b>\$(2,065,692)</b>	<b>\$(2,065,692)</b>
ΠΑΛΕΟΝΑΣΜΑ (ΕΛΛΕΙΜΜΑ)		\$618,904	\$(216,795)	\$57,475	\$558,068	\$1,116,808	\$1,116,808
<b>ΣΥΣΣ. ΤΑΜΙΑΚΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ:</b>	<b>\$618,904</b>	<b>\$282,154</b>	<b>\$65,359</b>	<b>\$122,834</b>	<b>\$680,902</b>	<b>\$1,797,710</b>	<b>\$1,797,710</b>

Πίνακας 9.9: Πρόβλεψη για Ισολογισμούς Λήξης

MILLIWAVE, Inc. Προβλεπόμενοι Ισολογισμοί 2016-2020					
	2016	2017	2018	2019	2020
<b>ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ</b>					
Κυκλοφορούν Ενεργητικό:					
Διαθέσιμα	\$282,154	\$65,359	\$122,834	\$680,902	\$1,797,710
Πελάτες	\$35,848	\$36,791	\$67,847	\$350,898	\$748,791
<b>Σύνολο Τρέχοντος Ενεργητικού</b>	<b>\$318,002</b>	<b>\$102,150</b>	<b>\$190,681</b>	<b>\$1,031,800</b>	<b>\$2,546,501</b>
Πάγιο Ενεργητικό:					
Μηχανήματα & Εξοπλισμός	\$154,250	\$154,250	\$154,250	\$154,250	\$154,250
Λοιπά	\$24,990	\$24,990	\$24,990	\$24,990	\$24,990
	\$179,240	\$179,240	\$179,240	\$179,240	\$179,240
Μείον Αποσβέσεις	\$35,848	\$71,696	\$107,544	\$143,392	\$179,240
<b>Σύνολο Πάγιου Ενεργητικού</b>	<b>\$143,392</b>	<b>\$107,544</b>	<b>\$71,696</b>	<b>\$35,848</b>	<b>\$0</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ:</b>	<b>\$461,394</b>	<b>\$209,694</b>	<b>\$262,377</b>	<b>\$1,067,648</b>	<b>\$2,546,501</b>
	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Παθητικό</b>					
Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις:					
Φόροι Πληρωτέοι	\$0	\$0	\$32,330	\$315,749	\$661,172
<b>Σύνολο Βραχυπρ. Υποχρεώσεων</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>	<b>\$32,330</b>	<b>\$315,749</b>	<b>\$661,172</b>
<b>Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις:</b>	<b>\$198,144</b>	<b>\$163,239</b>	<b>\$126,117</b>	<b>\$86,638</b>	<b>\$44,652</b>
<b>Ίδια Κεφάλαια:</b>					
Μετοχικό Κεφάλαιο	\$600,000	\$600,000	\$600,000	\$600,000	\$600,000
Αποθεματικό	\$0	\$0	\$0	\$3,263	\$65,134
Αποτελέσματα εις νέον	-\$336,750	-\$553,545	-\$496,070	\$61,998	\$1,175,543
<b>Σύνολο Ιδίων κεφαλαίων</b>	<b>\$263,250</b>	<b>\$46,455</b>	<b>\$103,930</b>	<b>\$665,261</b>	<b>\$1,840,677</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΘΗΤΙΚΟΥ:</b>	<b>\$461,394</b>	<b>\$209,694</b>	<b>\$262,377</b>	<b>\$1,067,648</b>	<b>\$2,546,501</b>

## 9.5 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση Επένδυσης

Στο στάδιο αυτό θα πραγματοποιηθεί μια χρηματοοικονομική αξιολόγηση του επενδυτικού σχεδίου χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους. Θα πρέπει να τονιστεί ότι

οι μέθοδοι αυτές έχουν συγκεκριμένες αδυναμίες ενώ χρησιμοποιούνται κυρίως για την επιλογή μεταξύ αμοιβαίως αποκλειόμενων επενδυτικών σχεδίων. Παρόλ' αυτά η συνδυαστική μελέτη τους μπορεί να δώσει μια γενική εικόνα για την βιωσιμότητα μιας συγκεκριμένης επένδυσης και να επισημάνει ενδεχόμενους κινδύνους για τον επενδυτή.

### 9.5.1 Μέθοδος Επανείσπραξης του Κόστους Επένδυσης

Η μέθοδος επανείσπραξης του κόστους επένδυσης (payback period method) δίνει τη χρονική περίοδο που απαιτείται για να επανεισπραχθεί το κόστος της αρχικής επένδυσης. Η συγκεκριμένη μέθοδος παρέχει μια ένδειξη του κινδύνου και της ρευστότητας της επένδυσης, καθώς όσο βραχύτερη είναι η περίοδος επανείσπραξης τόσο μικρότερος θεωρείται και ο κίνδυνος της επένδυσης. Ωστόσο η μέθοδος αγνοεί την διαχρονική αξία του χρήματος.

Για την εφαρμογή της μεθόδου υπολογίζονται οι καθαρές ταμιακές ροές (ΚΤΡ) για κάθε έτος λειτουργίας, χρησιμοποιώντας μια εκ των δύο εξισώσεων:

$$\text{Καθαρή Ταμιακή Ροή} = \text{Ταμιακές Εισροές} - \text{Ταμιακές Εκροές}$$

$$\text{Καθαρή Ταμιακή Ροή} = \text{Καθαρά Κέρδη} + \text{Αποσβέσεις}$$

Θα πρέπει να τονιστεί εδώ ότι κατά τον υπολογισμό των καθαρών κερδών δεν θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι χρεωστικοί τόκοι τυχόν δανείων. Μετά των υπολογισμό τους, οι ταμιακές ροές προστίθενται και το αποτέλεσμα συγκρίνεται με το κόστος της επένδυσης.

Τα σχετικά αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα 9.10.

**Πίνακας 9.10:** Υπολογισμός Επανείσπραξης Κόστους Επένδυσης

	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Καθαρά Κέρδη:</b>	\$(336,750)	\$(169,307)	\$104,962	\$608,818	\$1,222,903
<b>Αποσβέσεις:</b>	\$35,848	\$35,848	\$35,848	\$35,848	\$35,848
<b>ΚΤΡ:</b>	\$(300,902)	\$(133,459)	\$140,810	\$644,666	\$1,258,751
<b>ΚΤΡ αθροιστικά:</b>	<b>\$(300,902)</b>	<b>\$(434,361)</b>	<b>\$(293,551)</b>	<b>\$351,115</b>	<b>\$1,609,867</b>
<b>Επανείσπραξη:</b>	\$798,144				✓

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, η περίοδος επανείσπραξης του κόστους είναι περίπου 4 έτη και 4 μήνες. Συγκεκριμένα, τα πρώτα \$351,115 αναμένεται να επανεισπραχθούν τον τέταρτο χρόνο λειτουργίας και το υπόλοιπο των \$447,029 μέσα στο πρώτο τετράμηνο του πέμπτου έτους.

Η συγκεκριμένη περίοδος επανείσπραξης, χωρίς να είναι ιδιαιτέρως ελκυστική, δεν αποτελεί και αποτρεπτικό παράγοντα ανάληψης της επένδυσης. Συνήθως οι επενδυτές είναι επιφυλακτικοί σε επιχειρηματικά σχέδια με περίοδο επανείσπραξης που υπερβαίνει τα 6-7 έτη, οπότε η προκύπτουσα περίοδος επανείσπραξης μπορεί να γίνει αποδεκτή εάν οι υπόλοιποι δείκτες είναι θετικοί.

## 9.5.2 Μέθοδος Απλού Συντελεστή Απόδοσης Κεφαλαίου

Ο απλός συντελεστής απόδοσης είναι η σχέση μεταξύ του καθαρού κέρδους της επιχείρησης και του επενδεδυμένου κεφαλαίου, υπολογισμένη σε ετήσια βάση. Για την αξιολόγηση επενδύσεων συνήθως χρησιμοποιούνται δύο συντελεστές:

- Συντελεστής απόδοσης επί του συνολικού επενδεδυμένου κεφαλαίου:

$$R = (\text{Καθαρό Κέρδος} + \text{Τόκοι}) * 100 / (\text{Συνολικό Κεφάλαιο})$$

- Συντελεστής απόδοσης επί του επενδεδυμένου μετοχικού κεφαλαίου:

$$R_e = (\text{Καθαρό Κέρδος}) * 100 / (\text{Μετοχικό Κεφάλαιο})$$

Με βάση τα προαναφερθέντα ο υπολογισμός των συντελεστών απόδοσης κεφαλαίου δίνεται στον πίνακα 9.11.

**Πίνακας 9.11:** Υπολογισμός Απλού Συντελεστή Απόδοσης

	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Καθαρά Κέρδη:</b>	\$(336,750)	\$(169,307)	\$104,962	\$608,818	\$1,222,903
<b>Τόκοι:</b>	\$-	\$47,487	\$47,487	\$47,487	\$47,487
<b>Συνολ. Κεφάλαιο:</b>	\$798,144	\$798,144	\$798,144	\$798,144	\$798,144
<b>Μετοχ. Κεφάλαιο:</b>	\$600,000	\$600,000	\$600,000	\$600,000	\$600,000
<b>ΑΣΑ% :</b>	-42.2%	-15.3%	19.1%	82.2%	159.2%
<b>ΑΣΑμ% :</b>	-56.1%	-28.2%	17.5%	101.5%	203.8%

Όπως προκύπτει από τον πίνακα, η επένδυση στο τέλος της πενταετούς περιόδου εμφανίζει αρκετά καλό συντελεστή απόδοσης. Ειδικά τα αποτελέσματα για τον συντε-

λεστή επί του επενδεδυμένου κεφαλαίου είναι εντυπωσιακά.

### 9.5.3 Μέθοδος Καθαρής Παρούσας Αξίας

Ο συνυπολογισμός της επίδρασης της διαχρονικής αξίας του χρήματος γίνεται με μεθόδους οι οποίες βασίζονται στην προεξόφληση των μελλοντικών ταμιακών ροών. Μια εκ των μεθόδων αυτών είναι η μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ). Με τη συγκεκριμένη μέθοδο, οι καθαρές ταμιακές ροές (ΚΤΡ) που υπολογίστηκαν στην ενότητα 9.5.3 προεξοφλούνται στο παρόν, χρησιμοποιώντας ως συντελεστή προεξόφλησης την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση. Στη συνέχεια οι προεξοφλημένες ΚΤΡ αθροίζονται και από το σύνολο αφαιρείται το συνολικό κόστος επένδυσης. Το αποτέλεσμα είναι η καθαρή παρούσα αξία, η οποία όσο μεγαλύτερη θετική τιμή αποκτά, τόσο ελκυστικότερη είναι και η συγκεκριμένη επένδυση.

Γίνεται σαφές από τα προαναφερθέντα, ότι η επιλογή του σωστού συντελεστή προεξόφλησης είναι κομβικής σημασίας για την ορθότητα των συμπερασμάτων, καθώς η επιλογή πολύ μικρού συντελεστή υποεκτιμά τη συνεισφορά των πλησιέστερων χρονικά ταμιακών ροών και το αντίστροφο. Γενικά, το επιτόκιο προεξόφλησης αντιστοιχεί στην ελάχιστη αποδεκτή απόδοση και εξαρτάται από το κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου, τον πληθωρισμό και από τον επιχειρηματικό κίνδυνο της συγκεκριμένης επένδυσης. Με άλλα λόγια, το επιτόκιο προεξόφλησης αντανακλά το κόστος μιας ασφαλούς επένδυσης προσαυξημένο κατά έναν αποδεκτό συντελεστή ασφαλείας. Συνήθως ο υπολογισμός του απαιτούμενου επιτοκίου προεξόφλησης στηρίζεται σε υποκειμενική κρίση, με βάση την εμπειρία του επενδυτή, όμως έχουν αναπτυχθεί και ποσοτικές μέθοδοι βασιζόμενες στη θεωρία χαρτοφυλακίου.

Με δεδομένο ότι ο αναλυτικός προσδιορισμός του συντελεστή προεξόφλησης ξεφεύγει από τα πλαίσια της παρούσας προμελέτης, θα χρησιμοποιηθεί μια εκτίμηση αρκετά συνήθης στην οικονομική θεωρία και πρακτική, η οποία χρησιμοποιεί το Μέσο Σταθμικό Κόστος Κεφαλαίων (ΜΣΣΚ) της εταιρείας ως επιτοκίου προεξόφλησης για την αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων.

## Μέσο Σταθμικό Κόστος Κεφαλαίου

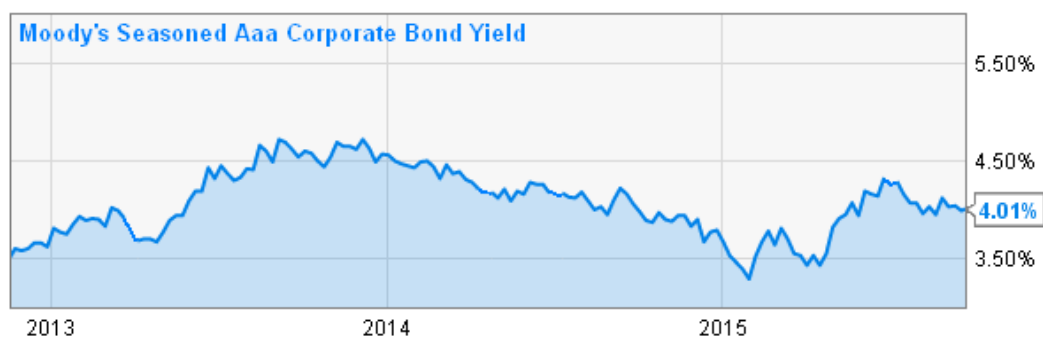
Κάθε εταιρεία χρηματοδοτείται συνήθως από συνδυασμό ιδίων και δανειακών κεφαλαίων. Συνεπώς, το Μέσο Σταθμικό Κόστος λαμβάνει υπόψη τόσο την αξία όσο και την αναλογία κάθε πηγής χρηματοδότησης και υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\epsilon_{\sigma\tau} = \frac{I}{I + \Delta} \cdot \kappa_I + \frac{\Delta}{I + \Delta} \cdot \kappa_{\Delta} \cdot (1 - \Sigma\Phi) \quad (9.1)$$

όπου:  $\epsilon_{\sigma\tau}$ : το σταθμισμένο κόστος κεφαλαίου,  $I$ : η αξία των ιδίων κεφαλαίων,  $\kappa_I$ : το κόστος των ιδίων κεφαλαίων,  $\Delta$ : η αξία των δανειακών κεφαλαίων,  $\kappa_{\Delta}$ : το κόστος των δανειακών κεφαλαίων και  $\Sigma\Phi$ : ο συντελεστής φορολόγησης.

Το κόστος των δανειακών κεφαλαίων μπορεί άμεσα να προσδιοριστεί από την αγορά, ενώ η εκτίμηση του κόστους των δανειακών κεφαλαίων εξαρτάται από τον ακριβή τρόπο συγκέντρωσής τους (π.χ. ομολογιακό δάνειο, έκδοση μετοχών, κλπ). Για τον υπολογισμό του ΜΣΣΚ στην περίπτωση της Milliwave θα υποθεθεί η συγκέντρωση κεφαλαίων με την παρούσα αναλογία (64% ίδια, 36% ξένα) μέσω έκδοσης ομολογιακού δανείου στις Η.Π.Α. και τραπεζικού δανεισμού στην Ελλάδα.

Στο διάγραμμα της εικόνας 9.1 απεικονίζεται η διαχρονική τάση της απόδοσης των εταιρικών ομολόγων στις Η.Π.Α. για τις αξιολογημένες ως «Ααα» επιχειρήσεις. Για το 2015 η απόδοση κυμαίνεται γύρω στο 4%. Οι εκτιμήσεις συμβούλων επιχειρήσεων με



**Εικόνα 9.1:** Ενδεικτική απόδοση εταιρικών ομολόγων στις Η.Π.Α. (πηγή: Moody's)

εμπειρία σε εταιρείες της Silicon Valley συγκλίνουν στο ότι ένα ομόλογο εκδιδόμενο από μια εταιρεία με τα χαρακτηριστικά της Milliwave θα έπρεπε να έχει περίπου διπλάσια απόδοση (8%) για να είναι ελκυστικό στους επενδυτές. Λαμβάνοντας υπόψη τον φορολογικό συντελεστή 35%, το κόστος κεφαλαίου για ένα αντίστοιχο ομολογιακό δάνειο διαμορφώνεται σε:  $\kappa_I = 0.08 \cdot (1 - 0.35) = 5.20\%$ .



Το αντίστοιχο κόστος για δανειακά κεφάλαια είναι ευκολότερο να προσδιοριστεί, ανατρέχοντας στα σχετικά δημοσιευμένα στοιχεία των τραπεζών (π.χ. [20]). Ένα αντιπροσωπευτικό επιτόκιο για επιχειρηματικό δάνειο ανέρχεται σε περίπου 8.50%. Για τις ανάγκες της παρούσας προμελέτης το εν λόγω επιτόκιο θα προσαυξηθεί κατά μία μονάδα, ώστε να συνυπολογιστούν διάφοροι απρόβλεπτοι παράγοντες.

Χρησιμοποιώντας τις προσδιορισθείσες τιμές στην εξίσωση 9.1 προκύπτει το Μέσο Σταθμικό Κόστος Κεφαλαίου:

$$\epsilon_{\sigma\tau} = \frac{64}{100} \cdot 5.20\% + \frac{36}{100} \cdot 9.50\% \cdot (1 - 0.35) = 6.75\%$$

### Υπολογισμός ΚΠΑ

Έχοντας προσδιορίσει το μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου και με δεδομένο ότι οι ταμιακές ροές είναι άνισες, η καθαρή παρούσα αξία μπορεί να υπολογιστεί από την εξίσωση:

$$ΚΠΑ = \sum_{i=1}^5 \left[ \frac{KTP_i}{(1 + \epsilon_{\sigma\tau})^i} \right] - KE = \sum_{i=1}^5 [(KTP_i) \cdot \SigmaΠΑ(\epsilon_{\sigma\tau}, i)] - KE \quad (9.2)$$

όπου:  $\epsilon_{\sigma\tau}$ : το μέσο σταθμικό κόστος κεφαλαίου,  $KTP_i$ : η καθαρή παρούσα αξία του έτους  $i$ ,  $\SigmaΠΑ$ : ο συντελεστής παρούσας αξίας και  $KE$ : το κόστος της επένδυσης.

Με εφαρμογή της εξίσωσης 9.2 προκύπτουν τα αποτελέσματα του πίνακα 9.12.

**Πίνακας 9.12:** Υπολογισμός Καθαρής Παρούσας Αξίας

	2016	2017	2018	2019	2020
<b>KTP</b>	\$(300,902)	\$(133,459)	\$140,810	\$644,666	\$1,258,751
<b>ΣΠΑ (ΜΣΣΚ,ν)</b>	0.937	0.878	0.822	0.770	0.721
<b>Παρούσα αξία</b>	\$(281,881)	\$(117,120)	\$115,759	\$496,473	\$908,116
				<b>Συνολική παρούσα αξία:</b>	\$1,121,348
				<b>Κόστος Επένδυσης:</b>	\$(798,144)
				<b>Καθαρή παρούσα αξία:</b>	<b>\$323,204</b>

Η προκύπτουσα καθαρή παρούσα αξία έχει θετική τιμή, γεγονός που συνηγορεί υπέρ της αποδοχής του επενδυτικού σχεδίου. Πρόκειται μάλιστα για κριτήριο αυξη-

μένης σημασίας σε σχέση με τα προηγούμενα δύο, αφού λαμβάνει υπόψη όλη την εξεταζόμενη περίοδο αλλά και τη διαχρονική αξία του χρήματος.

#### 9.5.4 Μέθοδος Εσωτερικού Συντελεστή Απόδοσης

Ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης (ΕΣΑ) είναι στην ουσία το επιτόκιο που μηδενίζει την καθαρή παρούσα αξία. Για την αξιολόγηση ενός επενδυτικού σχεδίου, το αποτέλεσμα του ΕΣΑ συγκρίνεται με το επιτόκιο προεξοφλήσεως ( $\epsilon_{στ}$ ) που χρησιμοποιήθηκε στην προηγούμενη ενότητα για τον υπολογισμό της καθαρής παρούσας αξίας.

Για να υπολογιστεί ο ΕΣΑ, ουσιαστικά εφαρμόζεται μια επαναληπτική διαδικασία όμοια με αυτή της ενότητας 9.5.3 δοκιμάζοντας διαφορετικά επιτόκια κάθε φορά. Όταν προκύπτει θετική ΚΠΑ το επιτόκιο αυξάνεται και σε αντίθετη περίπτωση μειώνεται, έως ότου το αποτέλεσμα πλησιάσει αρκετά το μηδέν, οπότε θεωρείται ότι έχει προσδιοριστεί με ικανοποιητική ακρίβεια ο ΕΣΑ.

Η συγκεκριμένη διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολύ μεγαλύτερη ταχύτητα και ακρίβεια με τη βοήθεια υπολογιστή. Εισάγοντας τα απαραίτητα δεδομένα ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης υπολογίζεται όπως φαίνεται στον πίνακα 9.13.

**Πίνακας 9.13:** Υπολογισμός Εσωτερικού Συντελεστή Απόδοσης

Κόστος Επένδυσης	Καθαρές Ταμιακές Ροές				
	2016	2017	2018	2019	2020
\$(798,144)	\$(300,902)	\$(133,459)	\$140,810	\$644,666	\$1,258,751

**IRR : 13%**

Ο υπολογισθείς εσωτερικός συντελεστής απόδοσης είναι σημαντικά μεγαλύτερος από το υπολογισθέν στην ενότητα 9.5.3 επιτόκιο προεξόφλησης (6.75%), γεγονός που αποτελεί ένδειξη αποδοχής του επενδυτικού σχεδίου.

## 9.6 Χρηματοοικονομική Αξιολόγηση σε Συνθήκες Αβεβαιότητας

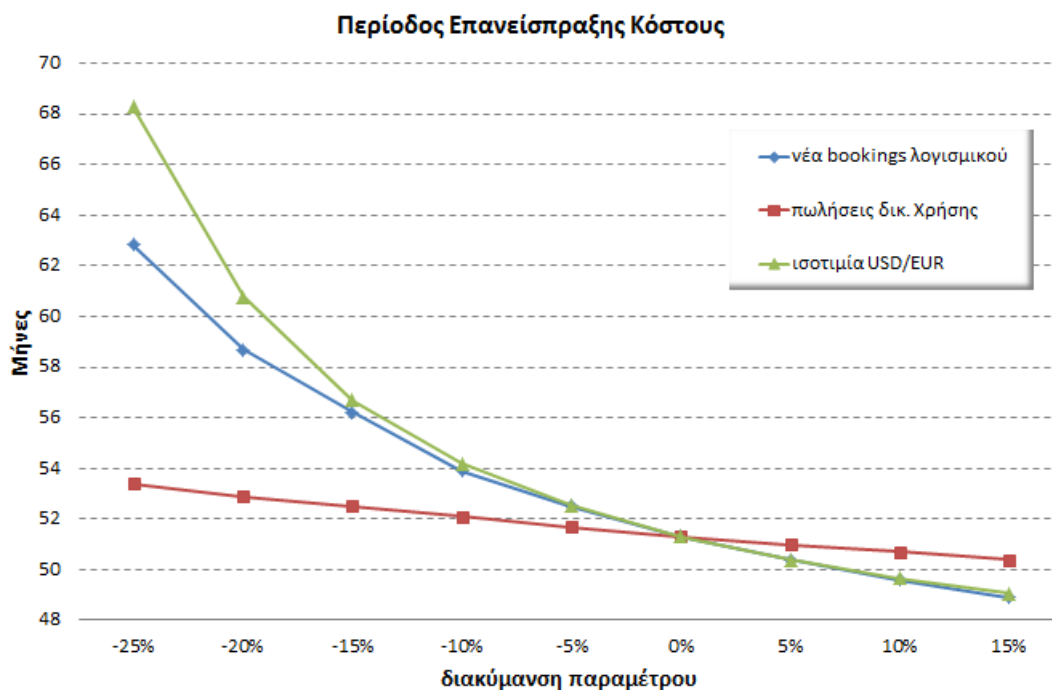
Κάθε επιχειρηματικό σχέδιο επηρεάζεται άμεσα από ενδεχόμενες μεταβολές του οικονομικού, τεχνολογικού, και επιχειρησιακού περιβάλλοντος. Οι συγκεκριμένες μεταβολές προκαλούν κάποιο βαθμό αβεβαιότητας σχετικά με το κόστος, την απόδοση και τα οφέλη του σχεδίου, αβεβαιότητα που δυνητικά μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην συνολική απόδοση της επένδυσης. Στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης προμελέτης επιβάλλεται να εξεταστεί η επίδραση ορισμένων παραγόντων αβεβαιότητας, ώστε να εντοπιστούν ενδεχόμενοι κίνδυνοι που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την αναμενόμενη απόδοση της υπό ίδρυση επιχείρησης.

Το σημαντικότερο εργαλείο για την αξιολόγηση σε συνθήκες αβεβαιότητας είναι η Ανάλυση Ευαισθησίας. Η συγκεκριμένη ανάλυση περιλαμβάνει στην αναγνώριση των κρίσιμων παραμέτρων του επενδυτικού σχεδίου. Στη συνέχεια θεωρείται ένα πιθανό εύρος διακύμανσης για τις παραμέτρους αυτές και επανεξετάζονται οι χρηματοοικονομικοί δείκτες, μεταβάλλοντας μία παράμετρο κάθε φορά.

Σε ότι αφορά την παρούσα προμελέτη, ως πλέον κρίσιμες παράμετροι θεωρούνται:

- *Οι συνολικές πωλήσεις αδειών λογισμικού:* Πρόκειται για το κύριο προϊόν της εταιρείας, και για το λόγο αυτό επιβάλλεται να εξεταστεί η επίδραση ενδεχόμενων διακυμάνσεων στις πωλήσεις του.
- *Οι συνολικές πωλήσεις δικαιωμάτων χρήσης:* Η συγκεκριμένη κατηγορία πωλήσεων επηρεάζεται εντονότερα από εξωγενείς παράγοντες, αφού εξαρτάται από τις πωλήσεις τρίτων και συγκεκριμένα των κατασκευαστών μικροσίπ. Για το λόγο αυτό είναι αναγκαίο να εξεταστεί ως παράγων αβεβαιότητας.
- *Η ισοτιμία ευρώ / δολαρίου:* Ο συναλλαγματικός κίνδυνος είναι πάντοτε σημαντικός παράγοντας για μια εταιρεία που δραστηριοποιείται διεθνώς. Για την Milliwave καθίσταται σημαντικότερος, διότι η συντριπτική πλειονότητα των εσόδων της είναι σε δολάρια (USD) ενώ το μεγαλύτερο μέρος των δαπανών σε ευρώ (EUR). Συνεπώς, η επίδραση των διακυμάνσεων της συναλλαγματικής ισοτιμίας αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον και θα πρέπει να εξεταστεί.

Στην ανάλυση ευαισθησίας για κάθε μία από τις προαναφερθείσες παραμέτρους θεωρείται ένα εύρος διακύμανσης από -25% έως +15%. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι δείκτες της περιόδου επανείσπραξης του κόστους, της καθαρής παρούσας αξίας και του εσωτερικού συντελεστή απόδοσης σε διαστήματα του 5%. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στα διαγράμματα των εικόνων 9.2-9.4.

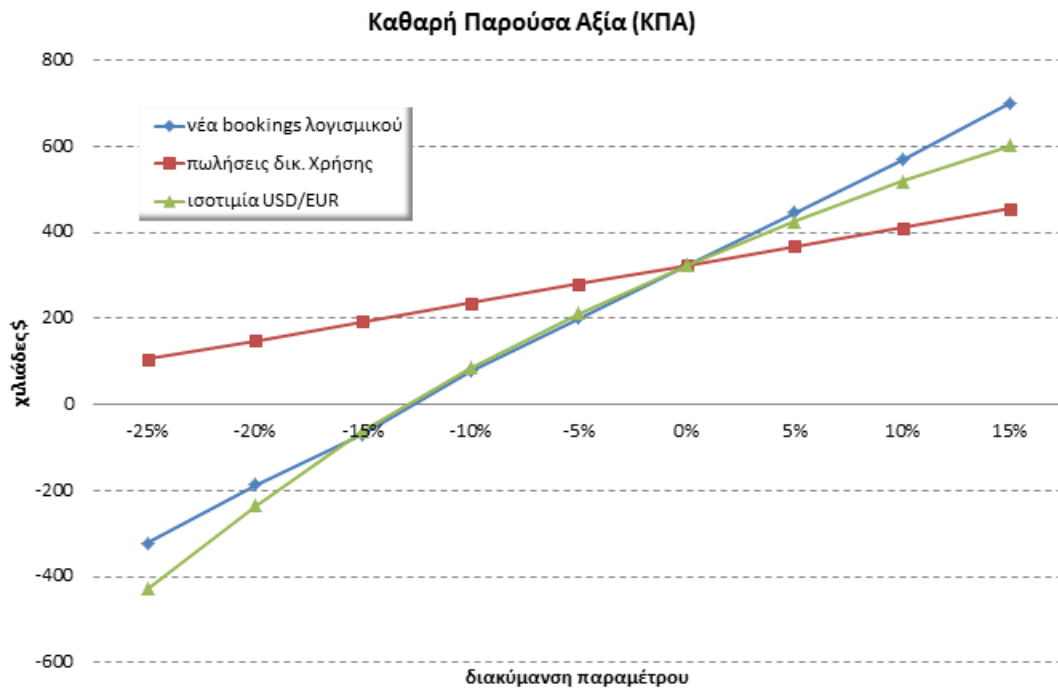


**Εικόνα 9.2:** Επίδραση της μεταβολής των παραμέτρων στην περίοδο επανείσπραξης

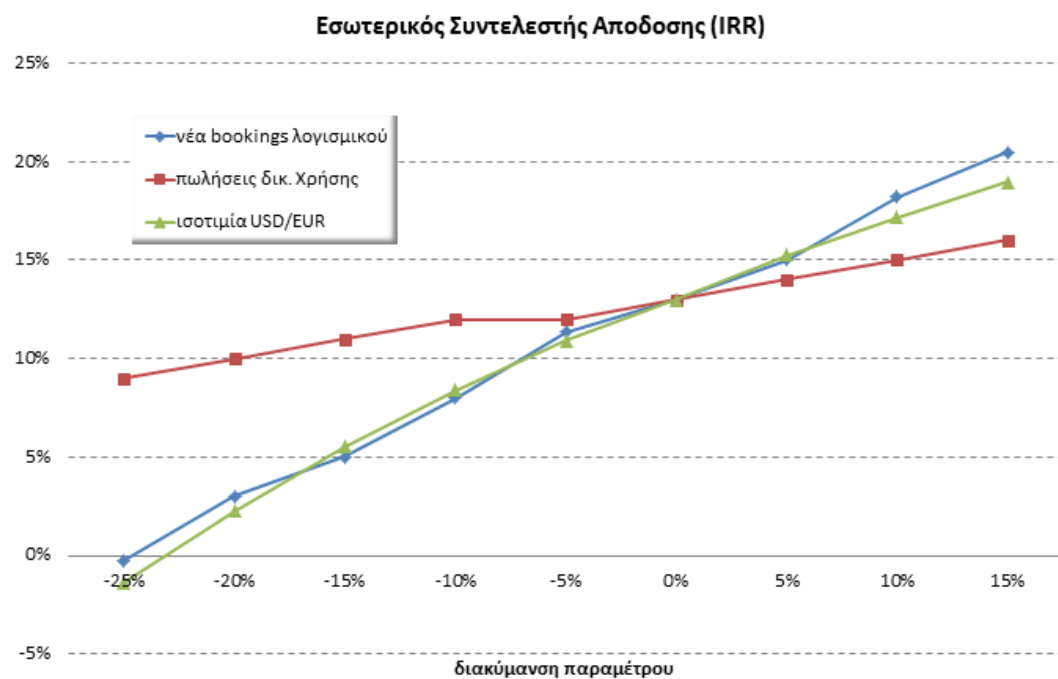
Με βάση τα συγκεκριμένα αποτελέσματα ανακύπτουν ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα για κάθε παράμετρο τα οποία συνοψίζονται στις επόμενες παραγράφους.

### Πωλήσεις αδειών λογισμικού

Το ύψος των πωλήσεων αδειών λογισμικού έχει αυξημένη σημασία στην επιτυχία του επενδυτικού σχεδίου. Σχετικά μικρές διακυμάνσεις της παραμέτρου έχουν σημαντική επίδραση στους χρηματοοικονομικούς δείκτες. Η περίοδος επανείσπραξης του κόστους δεν υπερβαίνει τα 4 έτη παρά μόνο στην ακραία διακύμανση του -25%. Ωστόσο μια πιθανή πτώση των πωλήσεων λογισμικού κατά 15% δημιουργεί αρνητική καθαρή παρούσα αξία και δείκτη IRR κάτω από το επιτόκιο προεξόφλησης, κάνοντας πλέον την επένδυση μη ελκυστική. Συνεπώς, κατά την υλοποίηση της τελικής μελέτης σκοπιμότητας θα απαιτηθεί ιδιαίτερος έλεγχος και αναλυτική τεκμηρίωση των προβλέψεων για τις πωλήσεις λογισμικού, ώστε να εξασφαλιστεί η ορθότητα των συμπε-



**Εικόνα 9.3:** Επίδραση της μεταβολής των παραμέτρων στην καθαρή παρούσα αξία



**Εικόνα 9.4:** Επίδραση της μεταβολής των παραμέτρων στον εσωτερικό δείκτη απόδοσης

ρασμάτων. Κατά τη φάση της υλοποίησης η Milliwave επιβάλλεται να παρακολουθεί στενά την υλοποίηση των σχετικών στόχων πωλήσεων και να αναπροσαρμόζει αναλόγως τις στρατηγικές της αποφάσεις.

### **Πωλήσεις δικαιωμάτων χρήσης**

Οι πωλήσεις δικαιωμάτων χρήσης έχουν σημαντικά μικρότερη επίδραση στην επιτυχία του επενδυτικού σχεδίου. Ακόμη και στην ακραία διακύμανση του -25% η περίοδος επανείσπραξης δεν υπερβαίνει τα 4 έτη, η καθαρή παρούσα αξία παραμένει σταθερή και ο IRR διατηρείται αρκετά πάνω από το όριο του 6.75%. Η μικρή αυτή επίδραση είναι σημαντικό θετικό στοιχείο, αφού οι συγκεκριμένες πωλήσεις εξαρτώνται από τις πωλήσεις του κατασκευαστή μικροτσίπ, το ύψος των οποίων η Milliwave δεν μπορεί επί της ουσίας να επηρεάσει.

### **Ισοτιμία ευρώ / δολαρίου**

Η ισοτιμία ευρώ / δολαρίου επηρεάζει σημαντικά τους χρηματοοικονομικούς δείκτες. Μια πτώση της αξίας του δολαρίου κατά 15% μπορεί να μετατρέψει την επένδυση σε μη ελκυστική οδηγώντας σε αρνητική καθαρή παρούσα αξία και χαμηλό IRR. Υπό τις παρούσες οικονομικές συνθήκες βέβαια η άνοδος της τιμής του δολαρίου είναι σημαντικά πιθανότερη από μια πτώση και μάλιστα τέτοιου επιπέδου. Έτσι ο σχετικός συναλλαγματικός κίνδυνος μειώνεται σημαντικά. Για να μετριάσει κάπως την επίδραση της ισοτιμίας και με δεδομένο ότι η μισθοδοσία αποτελεί το σημαντικότερο τμήμα των εξόδων της, η Millwawe θα μπορούσε να υιοθετήσει κατάλληλες ρήτρες συναλλαγματικής ισοτιμίας στις συμβάσεις μισθοδοσίας της.

## **9.7 Γενική Αξιολόγηση του Επενδυτικού Σχεδίου**

Τα αποτελέσματα της χρηματοοικονομικής ανάλυσης που παρουσιάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες καταδεικνύουν τη βιωσιμότητα και ελκυστικότητα της επένδυσης. Ιδιαίτερος θα πρέπει να τονιστεί η προκύπτουσα τιμή για την καθαρή παρούσα αξία ( $\$323,204 > 0$ ) και το γεγονός ότι ο εσωτερικός συντελεστής απόδοσης προκύπτει σχεδόν διπλάσιος του κόστους κεφαλαίου ( $13\% > 6,75\%$ ). Οι τιμές αυτών των δεικτών συνηγορούν υπέρ της πραγματοποίησης της επένδυσης, ενώ παράλληλα ο χρόνος επανείσπραξης του κόστους κινείται σε λογικά πλαίσια.

Πέραν των χρηματοοικονομικών δεικτών, και τα απόλυτα οικονομικά μεγέθη της προμελέτης είναι ευνοϊκά ως προς την πραγματοποίηση της επένδυσης. Στο τέλος της πενταετούς περιόδου η Milliwave προβλέπεται να εμφανίσει κύκλο εργασιών άνω των

τριών εκατομμυρίων δολαρίων και κερδοφορία πάνω από ένα εκατομμύριο δολάρια, νούμερα διόλου ευκαταφρόνητα για μια εταιρεία αντίστοιχου μεγέθους. Τα ποιοτικά στοιχεία είναι επίσης εξαιρετικά, καθώς στο τέλος τη πενταετίας προβλέπεται η εταιρεία να διαθέτει σημαντικά ρευστά διαθέσιμα και μια εδραιωμένη πελατειακή βάση. Το μεγαλύτερο μέρος των πελατών είναι βιομηχανικοί κολοσσοί παγκόσμιας εμβέλειας και μεγάλης αξιοπιστίας και οι επισφάλειες αποτελούν μικρό ποσοστό του συνολικού τζίρου. Τα συγκεκριμένα στοιχεία δημιουργούν σοβαρές προϋποθέσεις εκδήλωσης ενδιαφέροντος για την εξαγορά της επιχείρησης (buyout), μια προοπτική αρκετά διαδεδομένη σε επιτυχημένες νεοφυείς εταιρείες της Silicon Valley. Το ύψος του τιμήματος σε τέτοιο ενδεχόμενο θα είναι αποτέλεσμα διαπραγματεύσεων και ενδελεχούς μελέτης, εντούτοις η γενική πρακτική σε ανάλογες περιπτώσεις θέλει το τίμημα εξαγοράς να προσεγγίζει το τετραπλάσιο του κύκλου εργασιών (4×). Προκύπτει επομένως ένα δυνητικό τίμημα της τάξης των \$12,000,000 και συνακόλουθα μια απόδοση της τάξης του 20× για το αρχικώς επενδεδυμένο κεφάλαιο, ένα ενδεχόμενο που πρέπει επίσης να συμπεριληφθεί στα θετικά σημεία του παρόντος επενδυτικού σχεδίου.

# Παράρτημα 1

## Παράδειγμα υπολογισμού οφέλους

Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα 4.2.3 για μια σχεδιαστική εταιρεία μέσου μεγέθους απαιτούνται περίπου έξι (6) δοκιμαστικές κατασκευές μικροτσίπ για την παραγωγή ενός επιτυχημένου σχεδίου. Οι κατασκευές αυτές γίνονται με συχνότητα περίπου ανά εξάμηνο και έχουν σημαντικό κόστος. Οι τιμές εξαρτώνται από το εμβαδόν του πυριτίου που χρησιμοποιείται και από την τεχνολογία κατασκευής. Ενδεικτικές τιμές μπορεί να βρει κανείς στο διαδίκτυο [21], όπου για μια σχετικά παλιά τεχνολογία (40nm) η τιμή κυμαίνεται στα \$4,320 ανά τετραγωνικό χιλιοστό πυριτίου, ενώ για μια πιο σύγχρονη (28nm) η αντίστοιχη τιμή ανέρχεται σε \$8,810.

Το ακριβές κόστος κάθε πειραματικής κατασκευής μικροτσίπ (tapeout) εξαρτάται από το συνολικό πυρίτιο που χρησιμοποιείται, το οποίο κυμαίνεται ανάλογα με την εφαρμογή. Στις πλείστες των περιπτώσεων ωστόσο το εμβαδόν κυμαίνεται μεταξύ 25 και 100 τετραγωνικών χιλιοστών. Με βάση τις ανωτέρω πληροφορίες, προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας για το κόστος ενός tapeout:

Εμβαδόν	Τεχνολογία	
	40nm	28nm
25 mm <sup>2</sup>	\$108,000	\$220,250
100 mm <sup>2</sup>	\$220,250	\$432,000

Υποθέτοντας ότι με τη χρήση των EDA εργαλείων της Milliwave ο σχεδιαστής μειώνει τουλάχιστον κατά ένα τα tapeouts σε ορίζοντα τριετίας, προκύπτει ένα όφελος της τάξης των \$100,000 - \$400,000.



## Βιβλιογραφία

- [1] EDAC, “Market statistics services - 2014 category definitions,” 2014. [Online]. Available: <http://www.edac.org>
- [2] T. L. Wheelen and D. J. Hunger, *Strategic Management and Business Policy*, 13th ed. Pearson, 2012.
- [3] S. Suttmeier, M. Curry, and J. Xiong, “Monthly chart portfolio of global markets,” Bank of America, Merrill Lynch, Financial Report, April 2014.
- [4] V. Arya, S. Subramanian, and A. Gonzalez, “2015 playbook: still positive but more selective,” Bank of America, Merrill Lynch, Financial Report, 2014.
- [5] Ernst&Young, “Rapid-growth markets forecast,” 2014. [Online]. Available: <http://www.ey.com/>
- [6] M. Kleinaltenkamp, W. Plinke, I. Wilkinson, and I. Geiger, *Fundamentals of Business-to-Business Marketing*. Springer, 2015.
- [7] M. E. Porter, *Competitive Advantage*. Simon & Schuster, 2004.
- [8] R. Brennan, L. Canning, and R. McDowell, *Business-to-Business Marketing*. SAGE Publications, 2011.
- [9] Σ. Κ. Καρβούνης, *Οικονομοτεχνικές Μελέτες*. Εκδόσεις Σταμούλη, 2006.
- [10] P. Kotler and K. L. Keller, *Marketing Management*, 13th ed. Pearson, 2008.
- [11] J. E. McCarty, *Basic Marketing: A Managerial Approach*, 7th ed. Richard D. Irwin, Inc, 1981.

- [12] N. Davidson, *Don't Just Roll The Dice: A usefully short guide to software pricing*, 1st ed. Simple Talk Publishing, 2009.
- [13] H. B. Kittlaus and P. N. Clough, *Software Product Management and Pricing*. Springer, 2009.
- [14] A. E. Ruehli, "Equivalent circuit models for three dimensional multiconductor systems," *IEEE Trans. on Microwave Theory and Techniques*, vol. 22, no. 3, pp. 216–221, 1974.
- [15] Y. L. LeCoz and R. B. Iverson, "A stochastic algorithm for high speed capacitance extraction in integrated circuits," *Solid-State Electronics*, vol. 35, no. 3, pp. 1005–1012, 1922.
- [16] S. Mei and Y. I. Ismail, "Modeling Skin and Proximity Effects With Reduced Realizable RL Circuits," *IEEE Transactions on VLSI Systems*, vol. 12, no. 4, pp. 437–447, 2004.
- [17] Z. F. Song, D. L. Su, F. Duval, and A. Louis, "Model order reduction for peec modeling based on moment matching," *IEEE Trans. on Microwave Theory and Techniques*, vol. 114, pp. 285–299, 2011.
- [18] S. J. Graham, R. P. Merges, P. Samuelson, and T. M. Sichelman, "High technology entrepreneurs and the patent system: Results of the 2008 berkeley patent survey," *Berkeley Technology Law Journal*, vol. 24, no. 4, pp. 255–327, 2009.
- [19] USPTO, "Manual of patent examining procedure," 2014. [Online]. Available: <http://mpep.uspto.gov/>
- [20] AlphaBank, "Όροι Συναλλαγών: Επιτόκια Καταθέσεων - Χορηγήσεων," 2015. [Online]. Available: <http://www.alpha.gr>
- [21] Europractice, "2015 general europractice mpw runs schedule and prices," 2015. [Online]. Available: <http://www.europractice-ic.com/>