



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ LTE ΚΑΙ WiMAX ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ WiMAX ΔΙΚΤΥΩΝ

Λεωνίδας Ε. Δόγανος

Επιβλέπων καθηγητής: Ευθύμογλου Γεώργιος

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Ιανουάριος 2020

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή κ. Γεώργιο Ευθύμογλου για την καθοδήγηση τις συμβουλές τη βοήθεια και την υπομονή του κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους θεράποντες ιατρούς μου, όπου χωρίς τη βοήθεια τους θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, και τέλος τους γονείς μου και τους φίλους μου για την αμέριστη συμπαράσταση τους καθ' όλη η διάρκεια της φοίτησης μου.

SUMMARY

This thesis defines the telecommunications industry by making a historical overview as well as placing categories in their market. The gradual liberalization and the ever-increasing demand for telecommunications services have a positive impact on market development. Telecommunications have been and still are one of the main sectors that significantly boost the economy and directly affect the socio-cultural level of the population. It goes back from the 19th century telegraph to the optical fibers of the 21st century. As regards the categories of telecommunications market, these are defined in three categories: fixed telephony, mobile telephony and internet.

Furthermore is a breakdown of the market for electronic communications worldwide, where there is a continuous growth of the information and communications technology industry as everyday life is increasingly connected to the digital age. A more in-depth analysis is made for Europe and Greece where the equipment market as well as future investments are examined in more detail. Finally, Greece is compared to the rest of Europe in the main factors of telecommunications services.

The next chapter deals with the architecture and protocols of LTE where there has been continuous evolution over the last years with 1st, 2nd, 3rd and 4th generation networks. WiMAX technology is also analyzed with emphasis on protocols and key features.

The last and most important section provides a strategic overview of WiMAX techno-economic analysis that is designed to assist a strategic planning team in developing viable business plan in Greece. The topic was covered in as wide a range as possible and with the most reliable data possible, this is because it requires consideration of many different parameters both in the technological requirements for the implementation of the program and in the financial. More specifically for the implementation of the project the main features, several technical information from a business perspective and the frequency bands of WiMAX technology have been considered. The economic analysis is done with the best possible approach as the economic environment of the industry and the financial situation in general are analyzed. After identifying factors such as costing, operating and capital expenditure, the most important financial indicators (KPIS) are analyzed to justify project approval or rejection.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία ορίζεται ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών κάνοντας μία ιστορική αναδρομή αλλά και θέτοντας κατηγορίες στην αγορά τους. Η σταδιακή απελευθέρωση αλλά και η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών επιδρά θετικά στην ανάπτυξη της αγοράς. Οι τηλεπικοινωνίες αποτέλεσαν και αποτελούν έναν από τους κλάδους που ενισχύουν σημαντικά την οικονομία και επιδρούν άμεσα στο κοινωνικό-πολιτιστικό επίπεδο του πληθυσμού της χώρας. Γίνεται αναδρομή από τον τηλεγράφο του 19^{ου} αιώνα μέχρι και τις οπτικές ίνες του 21^{ου}. Όσον αφορά τις κατηγορίες της αγοράς τηλεπικοινωνιών αυτές ορίζονται σε τρεις τη σταθερή τηλεφωνία την κινητή τηλεφωνία και το διαδίκτυο.

Στη συνέχεια αναλύεται η πορεία της αγοράς των ηλεκτρονικών επικοινωνιών παγκοσμίως, όπου υπάρχει μια συνεχής ανάπτυξη της βιομηχανίας ΤΠΕ (τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών) καθώς η καθημερινότητα συνδέεται όλο και περισσότερο με την ψηφιακή εποχή. Εκτενέστερη ανάλυση γίνεται όσον αφορά την Ευρώπη και την Ελλάδα όπου εξετάζονται αναλυτικότερα η αγορά του εξοπλισμού καθώς και οι μελλοντικές επενδύσεις. Τέλος γίνεται σύγκριση της χώρας με την υπόλοιπη Ευρώπη στους κύριους παράγοντες των υπηρεσιών τηλεπικοινωνιών.

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην αρχιτεκτονική και τα πρωτόκολλα του LTE όπου υπάρχει συνεχής εξέλιξη εδώ και χρόνια με τα δίκτυα 1^{ης}, 2^{ης}, 3^{ης}, και 4^{ης} γενιάς. Γίνεται επίσης ανάλυση της ασύρματης τεχνολογίας WiMAX με έμφαση στα πρωτόκολλα και στα κύρια χαρακτηριστικά της.

Στην τελευταία και σημαντικότερη ενότητα παρέχεται μια στρατηγική επισκόπηση της τεχνοοικονομικής ανάλυσης του WiMAX η οποία έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει μια ομάδα σχεδιασμού στρατηγικής για την ανάπτυξη ενός βιώσιμου επιχειρηματικού σχεδίου στην Ελλάδα. Το θέμα καλύφθηκε σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος και με όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα στοιχεία, αυτό προκύπτει διότι απαιτείται η εξέταση πολλών και διαφορετικών παραμέτρων τόσο στις τεχνολογικές απαιτήσεις για την υλοποίηση του προγράμματος όσο και στις οικονομικές. Πιο συγκεκριμένα για την υλοποίηση του έργου εξετάζονται και αναλύονται τα κύρια χαρακτηριστικά, αρκετές τεχνικές πληροφορίες από επιχειρηματική σκοπιά και οι ζώνες συχνοτήτων της WiMAX τεχνολογίας. Στην οικονομική ανάλυση αυτή γίνεται με την όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση καθώς

αναλύονται το οικονομικό περιβάλλον και του κλάδου αλλά και της οικονομικής κατάστασης γενικότερα. Κατόπιν αφού βρεθούν παράγοντες όπως η κοστολόγηση, οι επιχειρησιακές και οι κεφαλαιουχικές δαπάνες αναλύονται οι σημαντικότεροι οικονομικοί δείκτες (KPIs) για να δικαιολογηθεί η έγκριση ή η απόρριψη του project.

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

- 3.1 (Τεχνολογία UMTS Δικτύου)
- 3.2 (Αρχιτεκτονική 4G Δικτύου)
- 3.3 (WiMAX Τεχνολογία)
- 3.4 (Line of Sight LOS)
- 3.5 (Non Line of Sight NLOS)

ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

- 2.1 (Μεταβολή της αξίας ανά κλάδο στην παγκόσμια αγορά)
- 2.2 (Μεταβολή της αξίας της αγοράς ανά χώρα)
- 2.3 (Ποσοστά μεταβολής αξίας αγοράς στη Δυτική Ευρώπη)
- 2.4 (Ποσοστά μεταβολής αξίας αγοράς στην Ανατολική Ευρώπη και Ρωσία)
- 2.5 (Συμβολή τηλεπικοινωνιών στο Α.Ε.Π)
- 2.6 (Αριθμός εργαζομένων στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους)
- 2.7 (Εξέλιξη μηνιαίου δείκτη τιμών καταναλωτή)
- 2.8 (Μεταβολή μηνιαίου δείκτη τιμών καταναλωτή σε σχέση με τον αντίστοιχο δείκτη του προηγούμενου έτους)
- 2.9 (Κύκλος εργασιών παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών)
- 2.10 (Κύκλος εργασιών εταιριών σταθερής και κινητής τηλεφωνίας)
- 2.11 (Ανάλυση κύκλου εργασιών)
- 2.12 (Ανάλυση τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών)
- 2.13 (Ανάλυση εσόδων από σταθερά δίκτυα)
- 2.14 (Ανάλυση εσόδων από κινητά δίκτυα)
- 2.15 (Επενδύσεις παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών)
- 2.16 (Ανάλυση επενδύσεων παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών)
- 2.17 (Ρυθμός μεταβολής επενδύσεων-κύκλου εργασιών)
- 2.18 (Επενδύσεις προ κύκλο εργασιών)
- 2.19 (Κατάταξη χωρών στις ψηφιακές επιδόσεις στην Ε.Ε)
- 2.20 (Κατάταξη χωρών στη συνδεσιμότητα στην Ε.Ε)
- 2.21 (Κατάταξη χωρών με βάση το ανθρώπινο δυναμικό στην Ε.Ε)
- 2.22 (Κατάταξη χωρών με βάση τη χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών στην Ε.Ε)
- 2.23 (Κατάταξη χωρών με βάση την ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στην Ε.Ε)
- 2.24 (Κατάταξη χωρών με βάση τις ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες στην Ε.Ε)

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

- 2.1 (Αξία ελληνικής αγοράς Τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών)
- 2.2 (Αδειοδοτημένοι πάροχοι)
- 2.3 (Ενεργοί πάροχοι σταθερής και κινητής τηλεφωνίας)
- 4.1 (Κοστολόγηση προγραμμάτων-Επιθυμία καταναλωτών-Ενσωμάτωση καταναλωτών)
- 4.2 (Κοστολόγηση αδειών)
- 4.3 (Κοστολόγηση εταιρικών αναγκών)
- 4.4 (Τιμολόγηση αναλώσιμων-εφοδίων)
- 4.5 (Γενικά έξοδα)
- 4.6 (Έξοδα έρευνας)
- 4.7 (Ανθρώπινο δυναμικό)
- 4.8 (OPEX)
- 4.9 (Κοστολόγηση τεχνολογικού εξοπλισμού)
- 4.10 (Κτηριακές εγκαταστάσεις)
- 4.11 (Κατασκευαστικά έργα)
- 4.12 (Οικόπεδα)
- 4.13 (CAPEX)
- 4.14 (Financial Analysis)

Πίνακας περιεχομένων

1.ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ.....	10
1.1 Ορισμός και Ανάλυση του Κλάδου	10
1.2 Ιστορική αναδρομή του κλάδου τηλεπικοινωνιών.....	11
1.3 Κατηγοριοποίηση τηλεπικοινωνιών	12
2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.....	13
2.1 Πορεία της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών στον κόσμο	13
2.2 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	19
2.3 Η πορεία της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ευρώπη.....	20
2.3.1 ΔΥΤΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ.....	20
2.3.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ & ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ	23
2.4 Πορεία της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ελλάδα.....	24
2.4.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	26
2.4.2 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ	27
2.4.3 Μελλοντικές επενδύσεις	28
2.5 ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΟ ΡΟΛΟ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ (2017)	28
2.5.1 Παραγωγικότητα του κλάδου κινητών επικοινωνιών.....	29
2.5.2 Εξέλιξη βασικών μεγεθών της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών (ΕΕΕΤ)	30
2.6 Η ΕΛΛΑΔΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΕ	40
2.6.1 ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ	41
2.6.2 ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ	42
2.6.3 ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	43
2.6.4 ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ	44
2.6.5 ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....	45
3 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ	46
3.1 Αρχιτεκτονική και πρωτόκολλα LTE δικτύου.....	46
3.2 Δίκτυα 1 ^{ης} και 2 ^{ης} γενιάς – 1G, 2G, 2.5G.....	48
3.3 Δίκτυα 3ης γενιάς- 3G/UMTS	49
3.4 Δίκτυα 4ης γενιάς- 4G	50

3.5 Ασύρματη Τεχνολογία WiMAX	52
3.5.1 Πρωτόκολλα.....	53
3.5.2 Τα Κύρια Χαρακτηριστικά του WiMAX.....	54
3.5.3 Τεχνικές πληροφορίες	57
3.5.4 Στόχοι.....	58
3.5.5 Ζώνη Συχνότητων	59
3.5.6 Εφαρμογές του WiMAX	60
4 ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ WiMAX	61
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	61
4.2 Πολιτική-Οικονομική-Κοινωνική-Τεχνολογική (PEST) Ανάλυση.....	63
4.3 SWOT	64
4.4 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ	65
4.4.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	66
4.4.2 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ (ΟΡΕΧ)	66
4.4.3 ΚΕΦΑΛΑΟΥΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ (CAPEX)	69
4.5 KEY FINANCIAL KPIS.....	71
4.5.1 Gross Margin (Μεικτό περιθώριο κέρδους)	71
4.5.2 Return on Investment (ROI) Ratio	72
4.5.3 NET PRESENT VALUE (NPV)- ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ.....	72
4.5.4 WACC weighted average cost of capital (Σταθμισμένο μέσο κόστος κεφαλαίου)	73
4.5.5 IRR (Internal rate of return)	73
4.5.6 PAYBACK PERIOD- ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ.....	74
4.5.7 Profitability Index- Δείκτης κερδοφορίας.....	74
4.5.8 EBITDA (Earnings before interest, taxes, depreciation and Amortization).....	74
4.5.9 EBITDA Margin	74
4.5.10 Business Case	75
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	77
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	78

1.ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ

1.1 Ορισμός και Ανάλυση του Κλάδου

Ανάμεσα σε όλα τα ουσιώδη για την ανθρώπινη ύπαρξη, η ανάγκη αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας με τους άλλους κατατάσσεται ακριβώς κάτω από την ανάγκη του ανθρώπινου είδους για διατήρηση της ζωής. Η επικοινωνία είναι σχεδόν εξίσου σημαντική για το ανθρώπινο είδος, όπως η εξάρτησή του από τον αέρα, το νερό, τα τρόφιμα και τη στέγαση. Ο άνθρωπος επιχείρησε να επικοινωνεί απομακρυσμένα με άλλους ανθρώπους χρησιμοποιώντας την τεχνολογία και αυτό ανέκαθεν είχε τεράστιο αντίκτυπο στο πολιτιστικό επίπεδο κάθε λαού καθώς η ευημερία του ήταν άμεσα συνδεδεμένη με την ικανότητα γρήγορης και αξιόπιστης επικοινωνίας.

Σε κάθε εποχή έγινε προσπάθεια βελτίωσης των τηλεπικοινωνιακών μέσων. Επανάσταση έφερε η γραφή, η τυπογραφία και η εκμετάλλευση του ηλεκτρισμού, ο οποίος έδωσε τον τηλεγράφο και το τηλέφωνο, αλλά και η βελτίωση των μέσων μεταφοράς. Ποτέ όμως στο παρελθόν, με την εξέλιξη της πληροφορικής και με τις νέες τεχνολογίες ο άνθρωπος δεν είχε την δυνατότητα να βρεθεί σε παγκόσμια κλίμακα τόσο κοντά και με τόσες πολλές επικοινωνιακές δυνατότητες. Πότε ξανά ο πολιτισμός δεν συνδεόταν σε τέτοιο καθοριστικό βαθμό με κάποια νέα τεχνική επικοινωνίας. Σήμερα, μέσω της χρήσης δικτύων, το ανθρώπινο είδος είναι συνδεδεμένο όπως ποτέ άλλοτε. Οι άνθρωποι με ιδέες μπορούν να επικοινωνούν άμεσα με άλλους για να κάνουν αυτές τις ιδέες πραγματικότητα. Τα γεγονότα και τα οι εξελίξεις των ειδήσεων είναι γνωστά παγκοσμίως σε δευτερόλεπτα. Οι άνθρωποι μπορούν ακόμη να συνδεθούν και να παίξουν παιχνίδια με φίλους όταν ανάμεσα τους βρίσκονται ωκεανοί και ήπειροι.

Τώρα η ανθρωπότητα βρίσκεται σε μια κρίσιμη καμπή όσον αφορά τη χρήση της τεχνολογίας για να επεκταθεί και να ενισχυθεί η ικανότητά της στην επικοινωνία. Η παγκοσμιοποίηση του Διαδικτύου πέτυχε ταχύτερα από ό, τι μπορούσε να φανταστεί

κανείς. Ο τρόπος με τον οποίο συμβαίνουν κοινωνικές, εμπορικές, πολιτικές και προσωπικές αλληλεπιδράσεις μεταβάλλεται ταχύτατα για να συμβαδίζει με την εξέλιξη αυτού του παγκόσμιου δικτύου.

Η σταδιακή απελευθέρωση αλλά και η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών επέδρασε θετικά στην ανάπτυξη της αγοράς, η οποία αναπτύσσεται με ρυθμούς μικρότερους συγκριτικά με το παρελθόν. Οι συνθήκες ωστόσο υπερπροσφοράς και «overcapacity», που παρατηρούνται οδηγούν σε συμπίεση της κερδοφορίας ή ακόμη και σε ζημιολύγες χρήσεις για τις επιχειρήσεις του κλάδου. Οι τηλεπικοινωνίες αποτέλεσαν και αποτελούν ένας από τους κλάδους που ενισχύουν σημαντικά την οικονομία και επιδρούν άμεσα στο κοινωνικό-πολιτιστικό επίπεδο του πληθυσμού της χώρας. Στην προκειμένη περίπτωση με την ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιακών δικτύων τόσο της σταθερής όσο και της κινητής τηλεφωνίας υπάρχει δυνατότητα ακόμα πιο ταχείας και αποτελεσματικής μεταφοράς δεδομένων, φωνητικών και ηλεκτρονικών, τα οποία στη σημερινή εποχή αποτελούν σημαντικότερο κομμάτι του πάζλ τόσο της εμπορικής όσο και της κοινωνικής δραστηριότητας και ανάπτυξης.

1.2 Ιστορική αναδρομή του κλάδου τηλεπικοινωνιών

Με τον γενικό όρο "τηλεπικοινωνίες" χαρακτηρίζεται η κάθε μορφής ενσύρματη ή ασύρματη, ηλεκτρομαγνητική, ηλεκτρική, ακουστική και οπτική επικοινωνία που πραγματοποιείται ανεξαρτήτως της απόστασης. Στους σύγχρονους καιρούς, αυτή η διαδικασία σχεδόν πάντα περιλαμβάνει την αποστολή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων ή ηλεκτρικών σημάτων από κατάλληλες ηλεκτρονικές συσκευές, αλλά παλαιότερα περιελάμβανε τη χρήση ακουστικών σημάτων όπως τυμπάνων ή οπτικών όπως ο σηματοφόρος καπνός ή η φωτιά. Τα βασικά είδη των τηλεπικοινωνιών που κυριάρχησαν από τους προϊστορικούς χρόνους μέχρι και τον Μεσαίωνα είναι η οπτική και η ακουστική. Με την ανακάλυψη της φωτιάς γεννήθηκε και η πρώτη μορφή οπτικής επικοινωνίας για τον άνθρωπο, τόσο με τη μορφή της φλόγας, όσο και με τα σήματα καπνού. Στη αρχαία Ελλάδα ο οπτικός τηλεγράφος (αναφορές υπάρχουν στην Ιλιάδα του Ομήρου) ήταν

ιδιαίτερα διαδεδομένος. Ιστορικά, οι πρώτες μορφές τηλεπικοινωνιών πραγματοποιούνταν με την χρήση φωτιάς μέχρι και τον 19ο αιώνα. Ωστόσο, η σημαντική εξέλιξη στις τηλεπικοινωνίες σημειώθηκε την εποχή που εμφανίστηκε ο ηλεκτρισμός. Η πρώτη του εφαρμογή στις τηλεπικοινωνίες ήταν ο τηλεγράφος το 1837, μια εφεύρεση του Αμερικανού εφευρέτη Σάμιουελ Μορς. Ο Αλεξάντερ Γκραχαμ Μπελ το 1876 παρουσίασε το τηλέφωνο, το οποίο ήταν ένα τεράστιο επίτευγμα στην εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών. Ακολούθησε η ανακάλυψη της ασύρματης επικοινωνίας από τον Γουλιέλμο Μαρκόνι το 1897, ενώ στη συνέχεια οι εφευρέσεις του ραδιοφώνου και της τηλεόρασης διεύρυναν σημαντικά την μορφή της επικοινωνίας. Τον 20^ο αιώνα η ηλεκτρονική τεχνολογία εξελίχθηκε ραγδαία, και ακολούθησε εξίσου ραγδαία βελτίωση των προγενέστερων μορφών επικοινωνίας. Ωστόσο εκείνη την περίοδο αναπτύχθηκαν και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, οι οποίοι με τη σειρά τους οδήγησαν στη δημιουργία του διαδικτύου, που είχε ραγδαία εξάπλωση μετά την δεκαετία του 1990. Την ίδια δεκαετία άρχισαν, επίσης, να αναπτύσσονται με ραγδαίο ρυθμό οι δορυφορικές επικοινωνίες και η κινητή τηλεφωνία. Τέλος, σημαντική εξέλιξη στις τηλεπικοινωνίες υπήρξε και η εφαρμογή των οπτικών ινών από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, με μεγαλύτερη εξάπλωσή τους στις αρχές της επόμενης δεκαετίας. Σήμερα, οι τηλεπικοινωνίες έχουν διαδοθεί αρκετά και οι εφευρέσεις που υποβοηθούν την επικοινωνία (τηλέφωνο, τηλεόραση, Διαδίκτυο) είναι εύκολα προσβάσιμες από όλους στα περισσότερα μέρη του πλανήτη. Είναι απαραίτητες βεβαίως οι υποδομές δικτύων που υπάρχουν για να συνδέουν αυτές τις συσκευές και ανήκουν στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους. Επιπλέον, η οπτική ίνα έχει βελτιώσει ριζικά το εύρος ζώνης που είναι διαθέσιμο για τη διηπειρωτική επικοινωνία, γεγονός που ενισχύει την ταχύτερη μεταφορά δεδομένων και την παροχή πλουσιότερων υπηρεσιών.

1.3 Κατηγοριοποίηση τηλεπικοινωνιών

Σύμφωνα με τη "Γενική Γραμματεία Καταναλωτή", η κάθε μορφής επικοινωνία (ενσύρματη, ασύρματη, ηλεκτρομαγνητική, ηλεκτρική, ακουστική και οπτική) που πραγματοποιείται ανεξάρτητα από το μήκος της απόστασης, περιλαμβάνει την αποστολή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, μέσω της σταθερής, κινητής τηλεφωνίας και του διαδικτύου, με την κατάλληλη χρήση κατάλληλων τηλεπικοινωνιακών συσκευών (π.χ. τηλέφωνο,

τηλεόραση, δίκτυο υπολογιστών, κ.λπ.). Τα είδη των τηλεπικοινωνιών με βάση τα παραπάνω είναι τρία. Αρχικά η σταθερή τηλεφωνία η οποία επιτυγχάνεται με φυσική καλωδιακή σύνδεση με δίκτυο παροχής τηλεφωνίας και πλέον και με σύνδεση στο διαδίκτυο (ευρυζωνική τηλεφωνία) με τεχνολογίες VOIP (VoiceoverIP). Οι εταιρείες παροχής σταθερής τηλεφωνίας στην Ελλάδα σήμερα είναι η Cosmote, η Vodafone ,η WindHellas και η Forthnet. Επίσης η κινητή τηλεφωνία όπου η τηλεφωνική σύνδεση επιτυγχάνεται με τεχνολογία κυψελών (cells) και εκπέμπουν σε υψηλές συχνότητες. Για την εκπομπή και λήψη των σημάτων χρησιμοποιείται πλέον, αποκλειστικά ψηφιακή τεχνολογία με κωδικοποίηση. Οι εταιρείες παροχής κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα είναι η Cosmote, η Vodafone και η WindHellas. Τέλος το Διαδίκτυο είναι επικοινωνιακό δίκτυο που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ οποιουδήποτε διασυνδεδεμένου υπολογιστή. Η τεχνολογία του είναι κυρίως βασισμένη στην διασύνδεση επιμέρους δικτύων ανά τον κόσμο (WAN) και σε πολυάριθμα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Με τον όρο Διαδίκτυο περιγράφεται το παγκόσμιο πλέγμα διασυνδεδεμένων υπολογιστών και των υπηρεσιών και πληροφοριών που παρέχει στους χρήστες του. Σήμερα, ο όρος διαδίκτυο κατέληξε στο να αναφέρεται στο παγκόσμιο αυτό δίκτυο. Οι πάροχοι που προσφέρουν την πρόσβαση στο διαδίκτυο στη χώρα είναι η Cosmote, η Vodafone, η Forthnet και η WindHellas.

2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

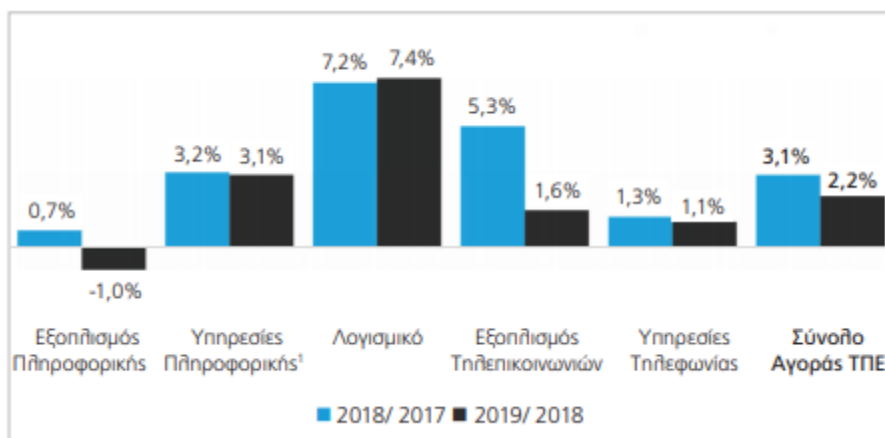
2.1 Πορεία της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών στον κόσμο

Υπάρχει μια συνεχής ανάπτυξη της παγκόσμιας βιομηχανίας Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ),κατά την οποία τα έτη 2018 και 2019, θεωρούνταν γνώμονας σημαντικής βελτίωσης καθώς υπολογιζόταν μία μεγάλη βελτίωση στα ποσοστά

ανάπτυξης, γεγονός το οποίο θα είχε ανατρεπτικό χαρακτήρα για την παγκόσμια ανάπτυξη.

Σήμερα η καθημερινότητα συνδέεται όλο και περισσότερο με την ψηφιακή εποχή έτσι οι καταναλωτές αυξάνουν τις δαπάνες ενώ ταυτόχρονα οι εταιρείες επενδύουν στις νέες τεχνολογίες και στον ψηφιακό ‘κόσμο’. Όπως συνέβη και τα προηγούμενα χρόνια, αλλά και όπως προβλέπεται να συμβεί και το 2019, η αγορά ΤΠΕ θα καταγράψει θετικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Το 2018, η αξία της αγοράς διευρύνθηκε 3,1% σε σχέση με ένα χρόνο νωρίτερα, ανερχόμενη στα €3,247 τρις. Το 2019, το πρόσημο θα είναι θετικό 2,2% με την αξία της αγοράς να φτάνει τα €3,318 τρις. Να σημειωθεί ότι το 2017 η αγορά πέτυχε ρυθμό ανάπτυξης 4,2%, ανερχόμενη σε €3,150 τρις, ενώ το 2016 είχε αναπτυχθεί 2,6%, φθάνοντας στα €3,023 τρις. Οι ανοδικοί ρυθμοί αποδεικνύουν, ότι οι ΤΠΕ αποτελούν σημαντικότατο πυλώνα της παγκόσμιας οικονομίας, καθώς έχουν τους πόρους και την ικανότητα να αναζητούν και να επιτυγχάνουν την αύξηση της παραγωγικότητας, την καινοτομία, και κατ’ επέκταση την οικονομική μεγέθυνση. Μία αντικειμενική αλήθεια είναι ότι ένα, μεγάλο τμήμα της επικείμενης ανάπτυξης ,τουλάχιστον, των ισχυρών οικονομιών του πλανήτη έως το 2020 θα προκύψει από την ανοδική πορεία αυτών των εταιριών (ΤΠΕ). Στον τομέα Τηλεπικοινωνιών υπήρξε ανάπτυξη 2,5% το 2018 και αναμένεται 1,2% το 2019, με την αξία της αγοράς να τοποθετείται στο €1,823 τρις και €1,845 τρις αντίστοιχα. Τα ποσοστά μεταβολής αξίας της παγκόσμιας αγοράς ανά κλάδο παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 2.1. Το εκτεταμένο πέρασμα στην ψηφιακή οικονομία έχει ήδη αντίκτυπο, τα τελευταία χρόνια, στη δυναμική των ΤΠΕ, καθώς οι επενδύσεις έχουν επικεντρωθεί σε τομείς που διευκολύνουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Με την άνθηση της ψηφιακής οικονομίας η χρήση των τεχνολογιών αποτελεί βασικό θεμέλιο της οικονομικής ανάπτυξης και κατ’ επέκταση της ανταγωνιστικότητας και της ευμάρειας μιας χώρας. Στατιστικά, τα κράτη, τα οποία διαχειρίζονται ισάξια τις επενδύσεις, την διακυβέρνηση και την πολιτικής σταθερότητας με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, θα ανταπεξέρχονται με επιτυχία στην παγκόσμια ψηφιακή αγορά. Παρ’ ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά όσον αφορά την ψηφιακή εικόνα του πλανήτη από μέρος σε μέρος, οι ρυθμοί ανάπτυξης αναμένονται θετικοί και αυτόν φαίνεται να αποτελεί τον κανόνα στις επιμέρους γεωγραφικές ζώνες τόσο για το 2018, όσο και για το 2019, με πολύ λίγες μόνο εξαιρέσεις. Η παγκόσμια βιομηχανία ΤΠΕ είχε ελάχιστα αρνητικά πρόσημα το 2018, καθώς από τις συνολικά 35 αγορές που εξετάζονται μόλις οι τρεις ακολούθησαν αρνητική πορεία: η

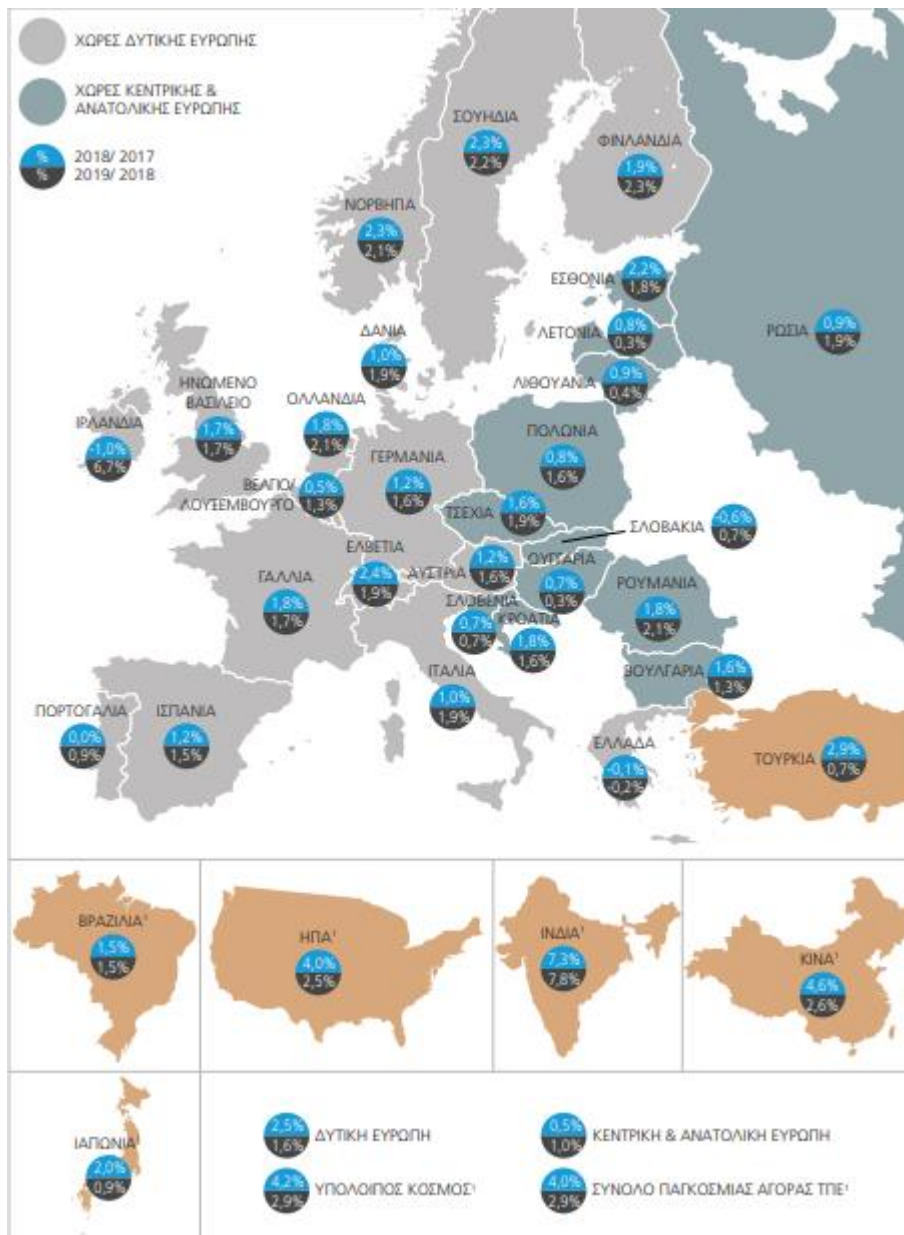
Ιρλανδία με πτώση 1%, η Σλοβακία με οριακή μείωση 0,6% και η Ελλάδα, όπου η αγορά θα είναι σταθερή με την υποχώρηση να είναι μόλις κατά 0,1%. Για το 2019, πάντως, η μόνη αγορά από τις 35, η οποία θα έχει αρνητικό πρόσημο κι αυτό μόλις οριακό κατά 0,2% θα είναι η Ελλάδα. Παγκοσμίως πάντως, αναδυόμενες οικονομίες, με επικεφαλής την Ινδία και την Κίνα, οι οποίες έχουν θέσει ως πρώτη προτεραιότητα της εθνικής οικονομικής στρατηγικής τους τις ΤΠΕ και τις ψηφιακές τεχνολογίες, θα ηγηθούν σε ρυθμούς ανάπτυξης του κλάδου. Λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος και τις οικονομικές δυνατότητες τους, οι αναδυόμενες αγορές αναμένεται να έχουν όλο και μεγαλύτερο μερίδιο των ετήσιων δαπανών ΤΠΕ παγκοσμίως μέχρι το 2020. Για την ακρίβεια, ναυαρχίδα της παγκόσμιας αγοράς ΤΠΕ για το 2018 ήταν η Ινδία, η οποία εμφάνισε τον ταχύτερο ρυθμό ανάπτυξης. Η βιομηχανία ΤΠΕ στην περιοχή ενισχύθηκε 7,3% το 2018, για να διευρυνθεί περαιτέρω 7,8% το 2019 (τα στοιχεία δεν περιλαμβάνουν Business Consulting & Business Process Outsourcing Services). Αρκετά θετικό αντίκτυπο είχε και στην Κίνα η επένδυση και η στρατηγική ανάπτυξης στις ΤΠΕ καθώς το 2018 πέτυχε ανάπτυξη περίπου 4,6%, η οποία, ωστόσο, θα περιοριστεί στο 2,6% το 2019.



Διάγραμμα 2.1 (ΣΕΠΕ)

Η Κίνα φαίνεται να επιδρά ενεργά στην ανάπτυξη και τον μετασχηματισμό της βιομηχανίας ΤΠΕ στην Ασία, δεδομένου του μεγέθους της. Η κινεζική κυβέρνηση έχει δεσμευτεί για ετήσιο ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ 6%-7%, αυτό αν ληφθεί υπόψη η εθνική αναπτυξιακή στρατηγική, ώστε να καταστεί η Κίνα ηγέτης σε βασικούς τομείς ΤΠΕ έως το 2025, αναμένεται να οδηγήσει σε σταθερά επίπεδα δαπανών στο άμεσο μέλλον. Ανοδική θα είναι και η πορεία της βιομηχανίας ΤΠΕ των ΗΠΑ, όπου το 2018 η ανάπτυξη

κυμάνθηκε στο 4%, ενώ για το 2019 θα περιοριστεί στο 2,5%. Η αξία της βιομηχανίας ΤΠΕ στη Δυτική Ευρώπη κινήθηκε ανοδικά 2,5% το 2018, ενώ το 2019 αναμένεται να ενισχυθεί 1,6%, δεδομένης της “ωριμότητας” της αγοράς και του κορεσμού, που αυτή φέρνει. Στο μεταξύ, στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη το πρόσημο για το 2018 είναι θετικό 0,5%, παραμένοντας θετικό και το 2019 στο 1%. Στον υπόλοιπο κόσμο, η αγορά ΤΠΕ κινήθηκε ανοδικά 4,2% το 2018, ενώ για το επόμενο έτος αναμένεται ανάπτυξη 2,9%. Σε απόλυτα μεγέθη, η μεγαλύτερη βιομηχανία ΤΠΕ του πλανήτη ήταν και το 2018 αυτή των ΗΠΑ με την αξία της αγοράς να ανέρχεται στο €1,008 τρις και στο €1,033 τρις το 2019. Η δεύτερη ,από πλευράς αξίας, μεγαλύτερη αγορά του κόσμου για τη βιομηχανία ΤΠΕ το 2018 είναι αυτή της Δυτικής Ευρώπης, με την αξία της αγοράς στα €682 δις το 2018, μέγεθος που θα διαμορφωθεί στα €694 δις το 2019. Την τρίτη θέση της σχετικής κατάταξης θα καταλάβει η Κίνα, με αξία αγοράς €416 δις το 2018 και €427 δις το 2019. Στην τέταρτη θέση της διεθνούς λίστας των αγορών με την πιο ισχυρή ,σε απόλυτα μεγέθη, βιομηχανία ΤΠΕ καταλαμβάνει η Ιαπωνία, ενώ στην πέμπτη θέση βρίσκεται η Μεγάλη Βρετανία. Τα ποσοστά μεταβολής αξίας της αγοράς ανά χώρα, παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 2.2.



Διάγραμμα 2.2 (ΣΕΠΕ)

Η Μεγάλη Βρετανία είναι η ισχυρότερη, σε επίπεδο αξίας αγοράς, οικονομία για τη βιομηχανία ΤΠΕ στην περιοχή της Δυτικής Ευρώπης για το 2018, όπως άλλωστε και για το 2019, με τη Γερμανία να ακολουθεί στη δεύτερη θέση και τη Γαλλία στην τρίτη θέση. Συγκεκριμένα, η αξία αγοράς ΤΠΕ της Μεγάλης Βρετανίας διαμορφώθηκε στα € 149 δις το 2018 και στα €151,6 δις το 2019. Η αξία της γερμανικής αγοράς ΤΠΕ κινήθηκε στα

€137 δις το 2018 και στα €139,2 δις το 2019. Η τρίτη σε μέγεθος δυτικοευρωπαϊκή βιομηχανία ΤΠΕ σε απόλυτα μεγέθη για το 2018, Γαλλία ανήλθε σε €102 δις το 2018 και στα €104,3 δις το 2019. Την κατάταξη των χωρών με την ισχυρότερη αξία αγοράς ΤΠΕ στη Δυτική Ευρώπη συμπληρώνουν η Ιταλία με €60,1 δις το 2018 και €61,2 δις το 2019, η Ισπανία με €46,2 δις πέρυσι και €46,9 δις το 2019, η Ολλανδία με €37,7 δις το 2018 και €38,5 δις το επόμενο έτος, η Ελβετία με €29,2 δις για το 2018 και €29,8 δις το 2019, η Σουηδία με €25,3 δις το 2018 και €26 δις το 2019. Ακολουθεί, το Βέλγιο - Λουξεμβούργο με €18,9 δις το 2018 και €19,2 δις το 2019 και η Δανία με €15,6 δις το 2018 και €16 δις το 2019. Σε ό,τι αφορά την Ελλάδα, αν και διαθέτει τη μικρότερη σε αξία αγοράς ΤΠΕ στη Δυτική Ευρώπη, μόνο η Ρωσία, η Πολωνία και η Τσεχία έχουν μεγαλύτερα μεγέθη αξίας αγοράς ΤΠΕ έναντι της ελληνικής αγοράς στην περιοχή της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης. Τον τόνο των εξελίξεων στην παγκόσμια αγορά ψηφιακής τεχνολογίας δίνει ήδη και θα συνεχίσει να δίνει ο ψηφιακός μετασχηματισμός, με το μεγάλο όγκο των δαπανών για τον κλάδο να κατευθύνεται σε επενδύσεις, σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές του κόσμου και σε όλους τους κλάδους της οικονομικής δραστηριότητας. Τόσο οι επιχειρήσεις, όσο και οι κυβερνήσεις στον πλανήτη, αλλά και οι οργανισμοί, δημόσιοι και ιδιωτικοί, αναγνωρίζουν στη διαδικασία του ψηφιακού μετασχηματισμού ένα ασφαλές διαβατήριο για την επιτυχή μετάβασή τους στη νέα ψηφιακή εποχή. Για το λόγο αυτό, οι επενδύσεις στον ψηφιακό μετασχηματισμό θεωρούνται μονόδρομος προκειμένου οικονομία και επιχειρήσεις να γίνουν πιο ανταγωνιστικές, να δημιουργήσουν νέα αξία μέσω καινούριων εταιρικών σχέσεων, επιχειρηματικών μοντέλων, προϊόντων και υπηρεσιών. Η μεταστροφή του τρόπου με τον οποίο επιχειρήσεις, κυβερνήσεις και πολίτες αντιμετωπίζουν την τεχνολογία είναι σχεδόν πλήρης, καθώς αντί για εργαλείο αναπαραγωγής υφιστάμενων διαδικασιών, η τεχνολογία ορίζει, πλέον, τον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται αυτές οι διαδικασίες. Τεχνολογικές τάσεις που συνδέονται με το “3rd Platform” (3η Πλατφόρμα) και αφορούν το Mobility (συσκευές, εφαρμογές, υπηρεσίες), το CloudComputing (ιδιωτικό, δημόσιο, υβριδικό), τα BigData - Analytics και τα Social Networks εισέρχονται πλέον σε μία νέα φάση εξέλιξης. Ταυτόχρονα, η αγορά κινείται στους ρυθμούς της - λεγόμενης- “4th Platform” (4η Πλατφόρμα), όπου κυρίαρχο ρόλο παίζουν νέες τεχνολογίες, που σχετίζονται με την Επαυξημένη και την Εικονική Πραγματικότητα (Augmented/ VirtualReality), το Internet of Things (IoT), το 3D Printing, τη Ρομποτική, τα

Wearables, το Blockchain, τις Λύσεις Ασφάλειας επόμενης γενιάς και τα Γνωσιακά Συστήματα (Cognitive Systems). Ως αποτέλεσμα, οι ψηφιακές τεχνολογίες είναι εκείνες που -κατά κύριο λόγο- θα δημιουργήσουν την ανάπτυξη στη βιομηχανία ΤΠΕ παγκόσμια, καθώς η δυναμική της ζήτησης σε παραδοσιακά τμήματα της αγοράς βρίσκεται σε κορεσμό και τροφοδοτείται, κυρίως, από τακτικούς κύκλους αντικατάστασης και αναβάθμισης των συστημάτων.

2.2 ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός και οι απαιτήσεις της νέας ψηφιακής εποχής δεν αφήνουν ανεπηρέαστη την παγκόσμια αγορά Τηλεπικοινωνιών, η οποία διευρύνεται μεν αλλά με ρυθμούς υποδεέστερους αυτών της αγοράς Πληροφορικής. Μέχρι το 2020, ο τομέας Τηλεπικοινωνιών, αναμένεται σε παγκόσμιο επίπεδο να δραστηριοποιείται σε μια πολύ διαφορετική αγορά. Σ' αυτή την αγορά που θα προκύψει αναμένεται να επικρατήσουν όσοι καταφέρουν τα επόμενα χρόνια να ακολουθήσουν με επιτυχία το κύμα της ψηφιακής μετάβασης τόσο στις υπηρεσίες όσο στον τρόπο διαχείρισης των δικτύων. Σε αυτές τις δύσκολες συνθήκες, οι εταιρείες Τηλεπικοινωνιών οφείλουν να διαφοροποιηθούν παρέχοντας στους πελάτες τους ταυτόχρονα υψηλής ποιότητας συνδεσιμότητα αλλά και πρόσθετες υπηρεσίες, όπως τηλεοπτικές ή/και υπηρεσίες πληροφορικής. Ειδικά η στροφή των επιχειρήσεων προς την 3η πλατφόρμα (CloudComputing, BigData, Mobility), παράλληλα με την καινοτομία που προσφέρει το IoT, δημιουργούν προσοδοφόρες ευκαιρίες για νέες υπηρεσίες και καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα, που βασίζονται στον ψηφιακό μετασχηματισμό. Σε κάθε περίπτωση, ο ψηφιακός μετασχηματισμός αφήνει θετική επίδραση στον τομέα Τηλεπικοινωνιών, κυρίως όταν σχετίζεται με τον εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών, τις συσκευές και τις υπηρεσίες Δεδομένων. Συνολικά, η παγκόσμια αγορά Τηλεπικοινωνιών αναπτύχθηκε κατά 2,5% το 2018, με πρόβλεψη για περαιτέρω αύξηση 1,2% το 2019, με την αξία της αγοράς στο €1,823 τρις και €1,845 τρις αντίστοιχα. Από τους επιμέρους τομείς, ο κλάδος Εξοπλισμού Τηλεπικοινωνιών ενισχύθηκε κατά 5,3% το 2018, φθάνοντας σε αξία αγοράς τα €546 δις, ενώ για το 2019 η ανάπτυξη εκτιμάται στο 1,6% που σε απόλυτα μεγέθη μεταφράζεται σε €554 δις. Θετικές επιδόσεις θα συνεχίσει να καταγράφει κι ο τομέας Υπηρεσιών Τηλεπικοινωνιών, με τις σχετικές δαπάνες να

αυξάνονται αλλά με αργό ρυθμό τα επόμενα πέντε χρόνια. Ο κλάδος είχε άνοδο κατά 1,3% το 2018 και 1,1% το 2019, με την αξία αγοράς του να προσεγγίζει τα €1,277 τρις το 2018. Το 2019 υπολογίζεται ότι θα πλησιάσει τα €1,291 τρις. Η μικρή αυτή άνοδος αναμένεται να προκύψει κυρίως από τις Υπηρεσίες Δεδομένων Κινητής Τηλεφωνίας, με τα Δεδομένα να παραμένουν η κινητήρια δύναμη της ανάπτυξης. Η αξία της αγοράς Υπηρεσιών Κινητής Τηλεφωνίας θα ενισχυθεί κατά μέσο όρο 5,1% ετησίως τα επόμενα πέντε χρόνια. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η ολοένα αυξανόμενη καταναλωτική ζήτηση για online υπηρεσίες και η επακόλουθη ανάγκη των επιχειρήσεων να την ικανοποιήσουν μέσω ψηφιοποιημένων μοντέλων, συνεχίζουν να τροφοδοτούν τον τομέα των Υπηρεσιών Δεδομένων Κινητής Τηλεφωνίας. Ως αποτέλεσμα, η αξία της συγκεκριμένης κατηγορίας θα αυξηθεί κατά 4% το 2018 και 3,6% το 2019, προσεγγίζοντας τα €417 δις και τα €432 δις αντίστοιχα. Αξίζει να σημειωθεί πως η παγκόσμια αγορά έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphones) προβλέπεται να διευρυνθεί με ρυθμό μεγαλύτερο του 4% το τρέχον έτος, ενώ η περιοχή της Ασίας/ Ειρηνικού θα εξακολουθήσει να ηγείται του κλάδου αυτού για τα επόμενα πέντε χρόνια λόγω του μεγέθους της αλλά και της διαθεσιμότητας συσκευών χαμηλού κόστους.

2.3 Η πορεία της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ευρώπη

2.3.1 ΔΥΤΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ

Η ευνοϊκή δυναμική της οικονομίας παράλληλα με τη βελτίωση του αγοραστικού κλίματος μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών έχουν θετικό αντίκτυπο στην αγορά Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών της Δυτικής Ευρώπης. Η βιομηχανία επεκτάθηκε κατά 2,1% το 2017, με μεγάλο μέρος της αύξησης να προκύπτει από υψηλές δαπάνες για λογισμικό, υπηρεσίες πληροφορικής και εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών. Μάλιστα μεταξύ των χωρών της Ε.Ε., η αξία της αγοράς μεγάλωσε λόγω της ανάκαμψης των πωλήσεων για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και tablets, καθώς και λόγω των υψηλότερων δαπανών για λογισμικό και υπηρεσίες που σχετίζονται με το CloudComputing και τις λύσεις ασφάλειας. Η ανάπτυξη της βιομηχανίας ΤΠΕ στην περιοχή ενισχύθηκε το 2018 αλλά με βραδύτερους ρυθμούς. Τα έσοδα από τα περισσότερα τμήματα εξοπλισμού

πληροφορικής επρόκειτο να μειωθούν εξαιτίας του κορεσμού της αγοράς των ηλεκτρονικών υπολογιστών, της χαμηλωμένης μέσης τιμής πώλησής τους, αλλά και της στασιμότητας στις Τηλεπικοινωνίες, συμπεριλαμβανομένων των πωλήσεων έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphones). Στον αντίποδα, τα τμήματα που αναμένεται να αυξήσουν την αξία τους είναι το λογισμικό, οι υπηρεσίες πληροφορικής και οι υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας. Η συνολική δυναμική του κλάδου ΤΠΕ προβλέπεται να σημειώσει ελάχιστη μόνο διαφοροποίηση έως το 2020 με μέση ετήσια αύξηση των δαπανών 2,5% κατά μέσο όρο. Παρόλα αυτά, η αγορά θα παρουσιάσει αξιοσημείωτες μεταβολές στη διάρθρωσή της με μετατόπιση των δαπανών προς τις τεχνολογίες, που θα επιτρέπουν την επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού. Στο εξής τεχνολογίες που ακολουθούν τον ψηφιακό μετασχηματισμό, όπως το CloudComputing, το Mobility, τα BigDataAnalytics, αλλά και αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως, το Augmented Reality/ Virtual Reality, η τεχνητή νοημοσύνη, το 5G, το IoT και η ρομποτική θα απορροφούν όλο και μεγαλύτερο μερίδιο των ετήσιων δαπανών ΤΠΕ μέχρι το 2020. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι όλο και περισσότεροι ευρωπαϊκοί οργανισμοί ή εταιρείες σχεδιάζουν και εφαρμόζουν πρωτοβουλίες ψηφιακού μετασχηματισμού που βασίζονται σε ΤΠΕ. Αναλυτικά, ο τομέας πληροφορικής στη δυτική Ευρώπη θα διατηρήσει το 2018, όπως και το 2019, θετικό πρόσημο, παρόλο που θα είναι ασθενέστερα έναντι του 2017, όταν η αξία της αγοράς είχε ενισχυθεί 4%, όσο και έναντι του 2016, όταν η αγορά είχε διευρυνθεί κατά 3,5%. Η αξία της αγοράς πληροφορικής αναμένεται να διευρυνθεί 2,5% το 2018 ανερχόμενη στα €405 δις. Για το 2019, η εκτίμηση προβλέπει ανάπτυξη 2,4% με αξία αγοράς στα €414 δις. Οι ισχυρές επιδόσεις της αγοράς ηλεκτρονικών υπολογιστών θεωρείται δύσκολο να διατηρηθούν, αφού τα τελευταία δύο χρόνια οι αποστολές φορητών και σταθερών ηλεκτρονικών υπολογιστών μειώνονται, τόσο σε αξία, όσο και σε τεμάχια.

Επομένως, η αξία της αγοράς θα μετατοπιστεί προς τους τομείς του λογισμικού και των υπηρεσιών πληροφορικής. Η συνολική αγορά υπηρεσιών πληροφορικής και επιχειρηματικών υπηρεσιών αυξήθηκε 2,7% το 2017 και αναμένεται να ενισχυθεί περαιτέρω κατά 2,5% το 2018 ανερχόμενη στα €232 δις, ενώ και το 2019 θα βρεθεί πάλι σε θετική τροχιά, αυξανόμενη 2,3%, δηλαδή στα €238 δις. Οι επιχειρηματικές υπηρεσίες θα αυξηθούν με ταχύτερο ρυθμό 4,3%, συγκριτικά με τις υπηρεσίες πληροφορικής που η αναμενόμενη ανάπτυξη φτάνει το 1,9%. Κυρίαρχα θετικό θα είναι το 2018, αλλά και το

2019, το πρόσημο στην αγορά λογισμικού της δυτικής Ευρώπης, όπως άλλωστε συνέβη και το 2017, αλλά και το 2016. Η αξία της αγοράς αναμένεται να αυξηθεί 5,9% το τρέχον έτος, ενώ το 2019 θα σημειωθεί άνοδος 5,8%. Σε απόλυτα μεγέθη, η αξία της αγοράς λογισμικού στη δυτική Ευρώπη θα αγγίζει τα €105 δις το 2018, με το αντίστοιχο εκτιμώμενο μέγεθος το 2019 να ανέλθει στα €111 δις. Ο νέος γενικός κανονισμός για την προστασία των δεδομένων (GDPR), που τέθηκε σε ισχύ στις 25 Μαΐου 2018, θα προκαλέσει καθοριστικές αλλαγές στον τρόπο προστασίας των δεδομένων. Η συμμόρφωση με τον GDPR εκτιμάται ότι θα μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο οι εταιρείες προσεγγίζουν την επιχειρηματική διαχείριση δεδομένων, την αποθήκευση, τη διακυβέρνηση και την ασφάλεια, απαιτώντας περισσότερες επενδύσεις τα επόμενα χρόνια. Εκτός από τον GDPR, η διεύρυνση της αγοράς λογισμικού συνδέεται και με τον εκσυγχρονισμό των υποδομών, προκειμένου να υπάρξει ανταπόκριση στα αυξημένα αιτήματα για ασφάλεια στον κυβερνοχώρο που δημιουργεί ο ψηφιακός μετασχηματισμός. Στον αντίποδα, η αγορά εξοπλισμού πληροφορικής στην περιοχή θα κινηθεί αρνητικά το τρέχον έτος, χάνοντας 2,5%, και διαμορφώνοντας την αξία της στα €68 δις, ενώ το 2019 θα μειωθεί εκ νέου στα €66 δις, καταγράφοντας πτώση 2,9%.Ανοδικά αλλά με χαμηλά ποσοστά, θα κινηθεί η αγορά τηλεπικοινωνιών στη δυτική Ευρώπη, όπου τα πρόσημα, τόσο το 2018, όσο και το 2019, θα είναι από στάσιμα έως οριακά ανοδικά. Η αξία της αγοράς θα είναι σταθερή το 2018 (μηδενική ανάπτυξη), ενώ το 2019 θα ενισχυθεί οριακά 0,9%. Σε απόλυτα μεγέθη, οι επιδόσεις αυτές μεταφράζονται σε αξία αγοράς €277 δις για το 2018 και €279 δις για το 2019. Από τους επιμέρους τομείς, οι υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών το 2018 θα ενισχυθούν ελάχιστα κατά 0,3% ενώ το 2019 κατά 0,6%, με την αξία στα €205 δις το 2018 και €206 δις το επόμενο έτος. Αντίθετα, η αγορά εξοπλισμού τηλεπικοινωνιών θα κινηθεί πτωτικά το 2018, μειωμένη κατά 0,9%, για να εισέλθει σε θετική πορεία το 2019, καταγράφοντας αύξηση 2%, με τα απόλυτα νούμερα να διαμορφώνονται σε €71,5 δις και €73 δις αντίστοιχα. Οι υπηρεσίες δεδομένων κινητής τηλεφωνίας στην περιοχή της δυτικής Ευρώπης θα έχουν θετική πορεία το 2018 και το 2019, καθώς η αγορά θα σημειώσει άνοδο 3,5% φέτος και 4,5% το 2019 με την αξία της στα €57 δις και €60 δις αντίστοιχα. Η αγορά του εξοπλισμού τηλεπικοινωνιών στη δυτική Ευρώπη μειώθηκε το 2017 κατά 2,1%, με την επιβράδυνση να οφείλεται πρωτίστως στις μειωμένες επενδύσεις σε τηλεπικοινωνιακές υποδομές, κυρίως σε δίκτυα παλαιού τύπου (2G και 3G). Ως εκ τούτου, τα μειωμένα έσοδα

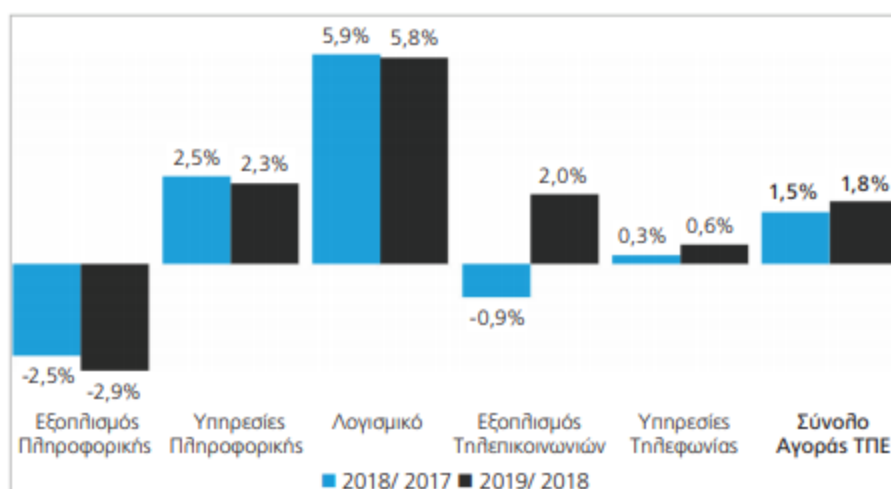
από τις τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες αναγκάζουν πλέον τους φορείς εκμετάλλευσης να συγκρατούν και να επανακαθορίζουν τα επενδυτικά τους πλάνα, παρά την πίεση από πλευράς ανταγωνισμού και λειτουργικών αναγκών. Αντίθετα, οι επενδύσεις που αφορούν την ανάπτυξη δικτύων LTE και δικτύων οπτικών ινών επηρέασαν θετικά την αγορά. Συνολικά, τα επόμενα χρόνια οι δαπάνες στον κλάδο θα μετατοπιστούν προς το λογισμικό και τις πλατφόρμες πληροφορικής. Όσον αφορά την αγορά συσκευών στη δυτική Ευρώπη (συμπεριλαμβανομένων και των κινητών τηλεφώνων) προβλέπεται ελαφρά μείωση κατά 0,9% το 2018, ωστόσο, το επόμενο έτος η πορεία θα είναι ανοδική κατά 2%. Η περιοχή έχει την υψηλότερη εισροή κινητής τηλεφωνίας, γεγονός που ενισχύει τους κύκλους αντικατάστασης των συσκευών. Πιο συγκεκριμένα, στην κατηγορία των έξυπνων κινητών τηλεφώνων (smartphones), η αγορά ήταν πτωτική το 2017, και μάλιστα για δύο συναπτά έτη. Ωστόσο, αν κι η μέση τιμή πώλησης συνεχίζει να αυξάνεται, αυτό δεν είναι αρκετό για να αντισταθμίσει την πτώση του διαθέσιμου στην αγορά αριθμού των συσκευών. Όπως ειπώθηκε, η κατηγορία των smartphones θα εμφανίσει αρνητικά πρόσημα και το 2018.

Η έλευση της εποχής του 5G θα δημιουργήσει από το 2019 νέες ευκαιρίες και προοπτικές για τους κατασκευαστές και τα κανάλια διανομής, καθώς οι χρήστες θα προβούν στην αντικατάσταση των συσκευών τους προκειμένου να έχουν καλύτερη συνδεσιμότητα. Επίσης, το 2017 στην κατηγορία υπηρεσιών τηλεπικοινωνιών η αγορά της κινητής τηλεφωνίας στη δυτική Ευρώπη έφθασε σε κρίσιμη καμπή. Ωστόσο, τα έσοδα από υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας θα επανεμφανίσουν ετήσια αύξηση για πρώτη φορά μετά από αρκετά χρόνια πτώσης. Η συνολική αξία της αγοράς υπηρεσιών τηλεπικοινωνιών σημείωσε αύξηση κατά 0,8% το 2017 και θα συνεχίσει την ανοδική πορεία το 2018 αλλά και το 2019. Η άνοδος αυτή τροφοδοτείται από την αυξημένη ζήτηση υπηρεσιών δεδομένων τόσο από τους καταναλωτές, όσο και από τις επιχειρήσεις αντισταθμίζοντας τις μειώσεις στη σταθερή και την κινητή τηλεφωνία.

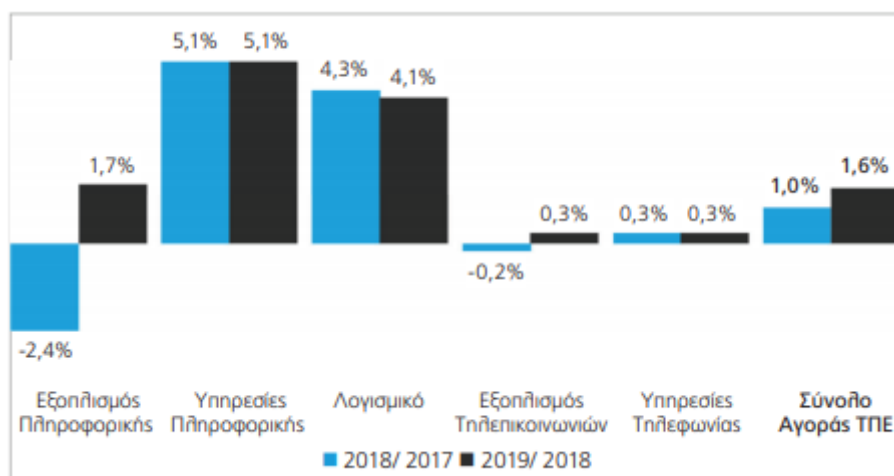
2.3.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ & ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΕΥΡΩΠΗ

Στην κεντρική και ανατολική Ευρώπη, το πρόσημο της βιομηχανίας ΤΠΕ θα είναι θετικό τόσο το 2018, όσο και το 2019. Με την αγορά να πετυχαίνει ανάπτυξη 1% φέτος υπερβαίνοντας τα 86 δις €, ενώ το 2019 θα προσεγγίσει το 1,6%, φθάνοντας τα 88 δις €. Η

αγορά πληροφορικής αναμένεται να διευρυνθεί κατά 2,4% το 2018 και να ενισχυθεί κατά 3,7% το 2019, με την αξία της στα 33 δις € και 34 δις € αντίστοιχα. Η εικόνα της αγοράς τηλεπικοινωνιών στην κεντρική και ανατολική Ευρώπη είναι οριακά θετική και τα δύο έτη, με την πορεία τους να είναι ελάχιστα ανοδική, της τάξεως του 0,2% το 2018 και 0,3% το 2019. Η αξία της αγοράς το 2019 θα φτάσει κάπου τα 53,6 δις €.



Διάγραμμα 2.3 (ΣΕΠΕ)



Διάγραμμα 2.4 (ΣΕΠΕ)

2.4 Πορεία της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η βιομηχανία τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών αναμένεται να καταγράψει οριακή υποχώρηση, η οποία ποσοστιαία μεταφράζεται σε μείωση κατά 0,1% το 2018 και κατά 0,2% το 2019. Σε απόλυτα μεγέθη, η αξία της αγοράς το 2018 αναμένονταν να κυμανθεί στα επίπεδα των 5,518 δις €, ενώ το 2019 θα διαμορφωθεί στα περίπου €5,504 δις €. Αντίθετα προς το σύνολο του κλάδου τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών θα κινηθεί ο τομέας πληροφορικής, αφού το 2018 αναμένονταν βελτίωση των επιδόσεων του κατά 1,5%, ενώ το επόμενο έτος επιστροφή σε ελαφρά πτωτική πορεία κατά 0,3%, με την αξία της αγοράς να κινείται στο 1,768 δις € το 2018 και 1,764 δις € το 2019. Απ' την άλλη, η εικόνα του τομέα τηλεπικοινωνιών θα είναι αρνητική και τα δύο έτη, υποχωρώντας κατά 0,8% το 2018 και κατά 0,2% το 2019· επιδόσεις που θα φέρουν την αξία της αγοράς στα επίπεδα των 3,750 δις € το 2018 και 3,741 δις € το 2019. Από το 2007 η ελληνική αγορά ΤΠΕ με εξαίρεση το 2014 οπότε πέτυχε θετικές επιδόσεις και το 2017 που έμεινε σταθερή βρίσκεται σε συνεχή καθοδική πορεία. Ωστόσο, η αναμενόμενη επίδοση του προηγούμενου και του τρέχοντος έτους είναι σαφώς καλύτερη των προηγούμενων πτωτικών ετών. Ενδεικτικά, το 2016 η μείωση ήταν της τάξεως του 2,8% σε σχέση με ένα χρόνο νωρίτερα. Συνεπώς, για φέτος η αναμενόμενη οριακή επιβράδυνση του κλάδου ερμηνεύεται ως τάση σταθεροποίησης της συνολικής αγοράς ΤΠΕ, η οποία θα έχει τη διетία 2018-2019 αρκετά φωτεινά σημεία. Αναλυτικά, η αξία της ελληνικής αγοράς Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών και οι μεταβολές ανά κλάδο παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1.

	2014	2015	2016	2017	2018 ¹	2019 ¹	2015/2014	2016/2015	2017/2016	2018 ¹ /2017	2019 ¹ /2018 ¹
Εξοπλισμός Πληροφορικής	677	600	509	500	479	434	-11,3%	-15,1%	-1,8%	-4,1%	-9,5%
Υπηρεσίες Πληροφορικής	895	932	946	969	1.004	1.037	4,1%	1,5%	2,5%	3,6%	3,3%
Λογισμικό	279	276	261	272	285	293	-1,2%	-5,5%	4,2%	4,8%	2,9%
Σύνολο Πληροφορικής	1.851	1.808	1.716	1.741	1.768	1.764	-2,3%	-5,1%	1,5%	1,5%	-0,3%
Εξοπλισμός Τηλεπικοινωνιών	494	588	585	565	553	554	19,0%	-0,5%	-3,5%	-2,1%	0,1%
Υπηρεσίες Τηλεφωνίας	3.435	3.286	3.220	3.216	3.197	3.187	-4,3%	-2,0%	-0,1%	-0,6%	-0,3%
Σύνολο Τηλεπικοινωνιών	3.929	3.874	3.805	3.781	3.750	3.741	-1,4%	-1,8%	-0,6%	-0,8%	-0,2%
Σύνολο Αγοράς ΤΠΕ	5.780	5.682	5.521	5.522	5.518	5.504	-1,7%	-2,8%	0,0%	-0,1%	-0,2%

Πίνακας 2.1 (ΣΕΠΕ)

Παρόμοια εικόνα με εκείνη των προηγούμενων ετών θα ακολουθήσει η ελληνική αγορά Τηλεπικοινωνιών την περίοδο 2018 - 2019, με την αξία της αγοράς να παραμένει υπό πίεση κι έτσι να διατηρούνται οι αρνητικοί ρυθμοί ανάπτυξης.

2.4.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η αγορά εξοπλισμού τηλεπικοινωνιών αναμένεται να υποχωρήσει κατά 2,1% το 2018, για να κινηθεί οριακά θετικά κατά 0,1% ένα χρόνο αργότερα, με την αξία της να διαμορφώνεται στα 553 εκατ. € το 2018 και 554 εκατ. € το επόμενο έτος. Την εγχώρια αγορά εξοπλισμού τηλεπικοινωνιών τροφοδοτούν οι επενδύσεις των παροχών για αναβάθμιση και επέκταση των υφιστάμενων δικτύων 4G, ιδίως στα μεγάλα αστικά κέντρα, όπως και οι επενδύσεις σε δίκτυα οπτικών ινών. Η αγορά συσκευών κινητής τηλεφωνίας το 2018 «έκλεισε» με πτώση 4,7% και την αξία της αγοράς να διαμορφώνεται στα 330 εκατ. €. Το 2019 η πτώση αναμένεται να περιοριστεί κατά 0,6% και την αξία της αγοράς να διαμορφώνεται στα €328 εκατ. €. Στη συγκεκριμένη κατηγορία η αγορά smartphones θα δει την αξία της να μειώνεται κατά 0,7% το 2018, ενώ αναμένεται να κινηθεί εκ νέου πτωτικά κατά 2% το επόμενο έτος. Να σημειωθεί ότι αγορά τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού στην Ελλάδα (εξαιρουμένων των κινητών τηλεφώνων) αυξήθηκε κατά 6,9% το 2017, χάρη στην υψηλή ανάπτυξη στον τομέα του εξοπλισμού των επιχειρήσεων. Τα επόμενα δύο χρόνια, οι εταιρείες τηλεπικοινωνίες θα συνεχίσουν τις επενδύσεις τους σε δίκτυα LTE, προκειμένου να παρέχουν αυξημένη χωρητικότητα για τη χρήση δεδομένων σε τουριστικές περιοχές και αστικά κέντρα. Οι επενδύσεις θα ανακάμψουν, γεγονός που θα οδηγήσει την κατηγορία Mobile Infrastructure σε άνοδο 1,8% το 2018 και 0,8% το 2019. Στο μεταξύ, όλα τα τμήματα της αγοράς εξοπλισμού για επιχειρήσεις θα αυξηθούν με μέτριο ρυθμό.

Η αγορά συσκευών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα ήταν πτωτική το 2017, με το συνολικό αριθμό των κινητών τηλεφώνων, που διατέθηκαν το 2017, να ανέρχεται σε 1,8 εκατ. συσκευές, μειωμένος κατά 9,4% από το προηγούμενο έτος. Αυτό αποδίδεται, κυρίως, στην πτώση κατά 12,9% στις πωλήσεις smartphones (συμπεριλαμβανομένων των phablets), οι οποίες διαμορφώθηκαν σε 1,3 εκατ. συσκευές και αντιπροσώπευαν το 70,8% των συνολικών αποστολών. Το 2018, η αγορά αναμένεται να μειωθεί περαιτέρω, καθώς οι αποστολές προβλέπεται να κατέλθουν σε 1,6 εκατ. συσκευές, μειωμένες κατά 9,5% σε ετήσια βάση, ενώ θα περιοριστεί εκ νέου κατά 5,1% το 2019. Οι αγορές smartphones (συμπεριλαμβανομένων των phablets) θα μειωθούν κατά 3% σε σχέση με το προηγούμενο έτος σε 1,2 εκατ. συσκευές. Συνολικά, η υιοθέτηση συσκευών υψηλής τεχνολογίας θα είναι

περιορισμένη, όπως και η ζήτηση για πιο ισχυρές ή ταχύτερες συσκευές. Οι συσκευές με δυνατότητα LTE/ 4G είναι λιγότερο δημοφιλείς στην Ελλάδα απ' ό,τι σε λιγότερο ευαίσθητες στις τιμές χώρες. Το 2018, το 72,6% των συνολικών συσκευών, στην Ελλάδα αναμένεται να υποστηρίξουν 4G. Τα νέα 5G κινητά τηλέφωνα, που προγραμματίζεται να κυκλοφορήσουν στα τέλη του 2019, αναμένεται να έχουν πολύ περιορισμένο αντίκτυπο στη συνολική αγορά λόγω των υψηλών τιμών.

2.4.2 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

Οριακά αρνητική εικόνα εμφάνισε, το 2018, η ελληνική αγορά υπηρεσιών Τηλεφωνίας, η οποία και το 2017 βρέθηκε σε πτωτική τροχιά. Η αξία της αγοράς ήταν 0,6% το 2018 και θα κατήλθε στα 3,197 δις €, ενώ το 2017 μειώθηκε οριακά κατά 0,1%. Για το 2019, η πτώση θα συνεχιστεί και θα είναι της τάξης του 0,3%. Οι υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας θα μειωθούν το 2018, όπως συνέβη και το 2017, με την αξία της αγοράς να υποχωρεί 7,7%, ενώ το περασμένο έτος μειώθηκε κατά 7,9%. Η αξία της αγοράς το 2018 αναμένονταν να είναι 881 εκατ. € (από 954 εκατ. € το 2017), ενώ το 2019 αναμένεται να διαμορφωθεί στα 814 εκατ. €. Στις υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας το πρόσθετο είναι αρνητικό το 2018, καθώς η αξία της αγοράς θα υποχώρησε κατά 1,2%, για να μειωθεί περαιτέρω κατά 1,6% το 2019, στα 919 εκατ. € το 2018 και 905 εκατ. € το 2019. Αντίθετα, θετικό ρυθμό θα διατήρησε, το 2018, η αγορά υπηρεσιών δεδομένων κινητής τηλεφωνίας, η οποία και το 2017 κατάφερε να ενισχύσει τη δυναμική της. Η αξία της αγοράς θα διευρυνθεί 8% το 2017 και θα ενισχυθεί 8,7% το 2019, με την αξία της αγοράς να ανέρχεται στα 650 εκατ. € το τρέχον έτος και στα 706 εκατ. € την επόμενη χρονιά. Καθώς η εμπιστοσύνη των καταναλωτών επιστρέφει, η ζήτηση για τις υπηρεσίες δεδομένων κινητής τηλεφωνίας και για τα smartphones οδηγούν την αύξηση των υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα με την αξία της αγοράς να διαμορφώνεται από 1,473 δις € το 2016, σε 1,532 δις € το 2017, στο 1,569 δις € το 2018 και στο 1,611 δις € το 2019. Οι δαπάνες για υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας αντιπροσωπεύουν το 49,1% των συνολικών δαπανών για τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες το 2018 και θα αυξηθούν στο 50,5% το 2019.

2.4.3 Μελλοντικές επενδύσεις

Στα ερχόμενα έτη, οι αναμενόμενες αυξημένες ανάγκες των πελατών και η εξέλιξη της τεχνολογίας απαιτούν επιπρόσθετες επενδύσεις σε κινητά και σταθερά δίκτυα. Ειδικότερα, η ανάπτυξη δικτύων νέας γενιάς αναμένεται να δημιουργήσει την απαιτούμενη ευρυζωνική δυναμικότητα που θα υποστηρίξει νέες υπηρεσίες 5G.

Οι εταιρίες τηλεπικοινωνιών έχουν ανακοινώσει επενδύσεις 2,5 δισ. € σε σταθερά και κινητά δίκτυα την τετραετία 2017-2020, ώστε να πετύχει η Ελλάδα τους στόχους που έχει θέσει η ΕΕ για την ευρυζωνικότητα. Τα αποτελέσματα των επενδύσεων αυτών θα είναι, υπερυψηλές ταχύτητες mobile internet, δυνατότητα υποστήριξης καινοτόμων videostreaming υπηρεσιών και η αύξηση της γεωγραφικής κάλυψης. Οι επενδύσεις θα δώσουν ώθηση στην ελληνική οικονομία, ως έξοδο με πολλαπλάσια αποτελέσματα, ενώ οι τεχνολογικές δυνατότητες που θα προσφέρουν τα νέα δίκτυα θα υποστηρίξουν επίσης την καινοτομία και την τεχνολογική επιχειρηματικότητα, σε κλάδους με υψηλή προστιθέμενη αξία, όπως οι κινητές εφαρμογές (mobileapps), το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT), οι απομακρυσμένες υπηρεσίες υγείας, οι λύσεις για έξυπνες πόλεις (SmartCities).

2.5 ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΟ ΡΟΛΟ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ (2017)

Η συνεισφορά των κινητών επικοινωνιών στο ΑΕΠ της Ελλάδας είναι αναλογικά μεγαλύτερη από ότι διεθνώς και εκτιμάται σε 5,9% του ΑΕΠ το 2016 ή 10,29 δισ. € από το οποίο το μεγαλύτερο μέρος αφορά στην ενίσχυση της παραγωγικότητας.

Η συνολική συμβολή στην απασχόληση προσεγγίζει τις 40.800 θέσεις εργασίας από τις οποίες οι 29.900 δημιουργούνται σε άλλους κλάδους της οικονομίας. Το σημαντικότερο όφελος για την κοινωνία και οικονομία προέρχεται από τη μείωση των τιμών. Το 2016 η τιμή του μέσου πακέτου υπηρεσιών μειώθηκε κατά 6,6%, ενώ η τιμή στα δεδομένα μειώθηκε κατά 33,6%. Από το 2012 έως το 2016, η σωρευτική μείωση του μέσου πακέτου υπηρεσιών ανέρχεται σε 44,3%.

2.5.1 Παραγωγικότητα του κλάδου κινητών επικοινωνιών

Σε αντίθεση με την ελληνική οικονομία συνολικά, οι κινητές επικοινωνίες έχουν εμφανίσει υψηλή αύξηση της παραγωγικότητας, τόσο ως προς το κεφάλαιο, όσο και ως προς την εργασία που χρησιμοποιούνται.

Η ολική παραγωγικότητα των συντελεστών παραγωγής έδειξε αύξηση κατά 122,7% με μέσο ετήσιο ρυθμό 14,3% από το 2010 έως το 2016. Όμως, οι παραπάνω θετικές επιδράσεις περιορίζονται σημαντικά από την υπερφορολόγηση του κλάδου. Η συνολική φορολογική επιβάρυνση στην κινητή τηλεφωνία ανέρχεται στο 39% (49% για λογαριασμούς άνω των 150€), στη σταθερή τηλεφωνία στο 30% και στη συνδρομητική τηλεόραση στο 36%. Οι επιδόσεις αυτές καθιστούν την Ελλάδα αρνητικό πρωταγωνιστή φορολόγησης των επικοινωνιών σε παγκόσμιο επίπεδο, αποδυναμώνουν την ανταγωνιστικότητα του κλάδου και περιορίζουν τη διεξόδου των υπηρεσιών ενώ μόνο οι νέοι φόροι το 2016 αφαιρούν από τον καταναλωτή 120 εκατ. € σε ετήσια βάση. Η ΕΕΤΤ έχει αποδώσει στο ελληνικό δημόσιο πάνω από 2 δισ. ευρώ την περίοδο 2000-2016. Από το ποσό αυτό, το 1,41 δισ. ευρώ προέρχεται από πλειστηριασμούς συχνοτήτων και τα 582 εκατ. ευρώ από τα οικονομικά της αποτελέσματα (τέλη, έσοδα, κτλ.). Για το 2016 μόνο, σύμφωνα με τον ισολογισμό της ΕΕΤΤ, οι διάφορες κατηγορίες τελών (συνολικά 37,1 εκ. ευρώ από γενικές άδειες τηλεπικοινωνιών, τέλη εκχώρησης και χρήσης ραδιοσυχνοτήτων, τέλη εκχώρησης αριθμών, τέλη για domain names) υπερκαλύπτουν κατά πολύ το κόστος λειτουργίας της ΕΕΤΤ (10,5 εκ. ευρώ), συνεισφέροντας έτσι σημαντικά στα δημόσια έσοδα.

Παρά τις αυξήσεις φόρων, τα συνολικά δημόσια έσοδα από την κινητή τηλεφωνία μειώνονται τα τελευταία έτη (από 1,56 δισ. € το 2012 σε 1,22 δισ. € το 2016, μείωση 22,7%) καθώς η επιβάρυνση των νοικοκυριών οδηγεί σε μείωση της χρήσης.

2.5.2 Εξέλιξη βασικών μεγεθών της αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών (ΕΕΕΤ)

2.5.2.1 Ηλεκτρονικές επικοινωνίες

Το 2017, τα βασικά μεγέθη της εγχώριας τηλεπικοινωνιακής αγοράς είτε κινήθηκαν θετικά είτε διατηρήθηκαν σε παρόμοια επίπεδα με πέρυσι. Ωστόσο, η δρομολόγηση επενδυτικών δράσεων, με κυριότερη την υλοποίηση του Κανονισμού Vectoring, αναμένεται να ωφελήσει πολλαπλασιαστικά τον καταναλωτή, εφόσον θα είναι σε θέση να απολαμβάνει περισσότερες και πιο ποιοτικές υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Ο ανταγωνισμός ήταν ιδιαίτερα έντονος σε επίπεδο δεσμοποιημένων προσφορών (bundles) με κινητήριο μοχλό τις υψηλές ταχύτητες ευρυζωνικής πρόσβασης, κινητής ευρυζωνικότητας και τις υπηρεσίες συνδρομητικής τηλεόρασης. Η συμβολή του κύκλου εργασιών του κλάδου στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) της Ελλάδας κυμάνθηκε στο 2,8% το 2017 ελαφρά μειωμένη σε σχέση με το 2016, δεδομένου ότι η αύξηση του ΑΕΠ ήταν μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του τηλεπικοινωνιακού κλάδου (2% έναντι 0,2%).

2.5.2.2 Οικονομικά μεγέθη

Ο κύκλος εργασιών στον τηλεπικοινωνιακό κλάδο διατηρήθηκε για τρίτη συνεχόμενη χρονιά άνω των πέντε δισ. ευρώ, με τα έσοδα από τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες να αποτελούν το σημαντικότερο τμήμα του (88%). Το σύνολο των επενδύσεων των παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών παρουσίασε μεν μείωση κατά 12% περίπου, αντιστοιχεί όμως σχεδόν στο 20% του συνολικού κύκλου εργασιών του κλάδου, με ισόποση κατανομή μεταξύ σταθερών και κινητών δικτύων (53% έναντι 47%). Στόχος των επενδύσεων αυτών ήταν κατά κύριο λόγο η τηλεπικοινωνιακή υποδομή και οι υπηρεσίες αδειοδότησης ή/ και δικαιωμάτων χρήσης. Τέλος, για τις μεγαλύτερες εταιρίες σταθερής και κινητής τηλεφωνίας, τα κέρδη προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων (EBITDA) αυξήθηκαν κατά 6% σε σχέση με το 2016.

2.5.2.3 Σταθερές επικοινωνίες

Ο αριθμός των τηλεφωνικών γραμμών εξακολούθησε να αυξάνεται οριακά σε σχέση με το 2016 με τη διείσδυση να φθάνει σε ποσοστό 44,2% επί του πληθυσμού. Αντίθετα, η κίνηση σταθερής τηλεφωνίας σημείωσε πτώση κατά 4,5% κυρίως λόγω της μείωσης της διάρκειας των εθνικών κλήσεων προς σταθερό καθώς και των διεθνών κλήσεων. Παρά το γεγονός ότι ο ΟΤΕ προπορεύεται με μερίδιο 55,5% στις γραμμές, το μερίδιό του σε όρους κίνησης κυμάνθηκε σε χαμηλότερα επίπεδα (45,7%). Τα λιανικά έσοδα από την παροχή υπηρεσιών τηλεφωνίας και Διαδικτύου σε σταθερή θέση ανήλθαν σε 1,4 δισ. ευρώ, σημειώνοντας οριακή μείωση σε σχέση με πέρυσι, με το σχετικό μερίδιο του ΟΤΕ να εκτιμάται σε 61% για το 2017. Τα έσοδα από υπηρεσίες Διαδικτύου αυξάνονται συνεχώς (άνοδος 8% σε σχέση με το 2016) εξουδετερώνοντας τη συνεχιζόμενη φθίνουσα πορεία των λιανικών εσόδων τηλεφωνίας σε σταθερή θέση. Το μέσο μηνιαίο έσοδο από την παροχή υπηρεσιών τηλεφωνίας και Διαδικτύου σε σταθερή θέση ανήλθε σε 24,70 ευρώ (έναντι 24,75 ευρώ το 2016), ενώ μόνο για την τηλεφωνία ήταν 18,43 ευρώ (έναντι 18,94 ευρώ το 2016).

2.5.2.4 Κινητές επικοινωνίες

Το 2017, ο αριθμός των συνδέσεων κινητής τηλεφωνίας ανήλθε σε 16,2 εκατ. παρουσιάζοντας αύξηση κατά 1,5% σε σχέση με το 2016, με τις ενεργές συνδέσεις να αυξάνονται συγκριτικά περισσότερο (3,2%) ανερχόμενες περίπου στα 13 εκατ. Σε σχέση με τα μερίδια των Εταιριών Κινητής Τηλεφωνίας (ΕΚΤ) ως προς το συνολικό αριθμό συνδέσεων, τα μερίδια της COSMOTE και της WIND αυξήθηκαν σε 46,3% και 22,4% αντίστοιχα, ενώ αντίθετα το μερίδιο της VODAFONE μειώθηκε στο 30,9% (έναντι 35,3% το 2016). Ως προς τις ενεργές συνδέσεις, το μερίδιο της COSMOTE βρίσκεται στο εύρος [45%- 55%] με τη VODAFONE να ακολουθεί με εύρος [25%-35%]. Η χρήση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας χαρακτηρίστηκε από μικρή αύξηση ως προς τα λεπτά ομιλίας εντός της Ελλάδας, σημαντική μείωση στη χρήση των σύντομων γραπτών μηνυμάτων (SMS), ενώ θεαματική ήταν η αύξηση της χρήσης υπηρεσιών δεδομένων. Ο όγκος φωνητικών κλήσεων παρουσίασε αύξηση κατά 2% σε σχέση με πέρυσι και το 59% αυτών των

κλήσεων πραγματοποιήθηκε σε κινητά εντός του ίδιου δικτύου κινητής τηλεφωνίας (on-net) (έναντι 62% το 2016). Ο συνολικός αριθμός των σύντομων γραπτών μηνυμάτων (SMS) παρουσίασε, για άλλη μια χρονιά, μείωση κατά 20,6% (2,4 έναντι 3 δισ. μηνύματα το 2016). Η υπηρεσία δεδομένων μέσω δικτύων κινητής τηλεφωνίας, παρουσίασε εντυπωσιακή αύξηση κατά 108% το 2017, φθάνοντας τα 98 δισ. MB. Τέλος, τα λιανικά έσοδα από την πώληση υπηρεσιών κινητών επικοινωνιών (συμβολαίου και καρτοκινητής) παρουσίασαν οριακή αύξηση κατά 0,1% και ανήλθαν στα 1,6 δισ. ευρώ. Το μέσο ετήσιο έσοδο ανά χρήστη (σύνδεση) συμβολαίου και καρτοκινητής διαμορφώθηκε στα 278 και 53 ευρώ αντίστοιχα.

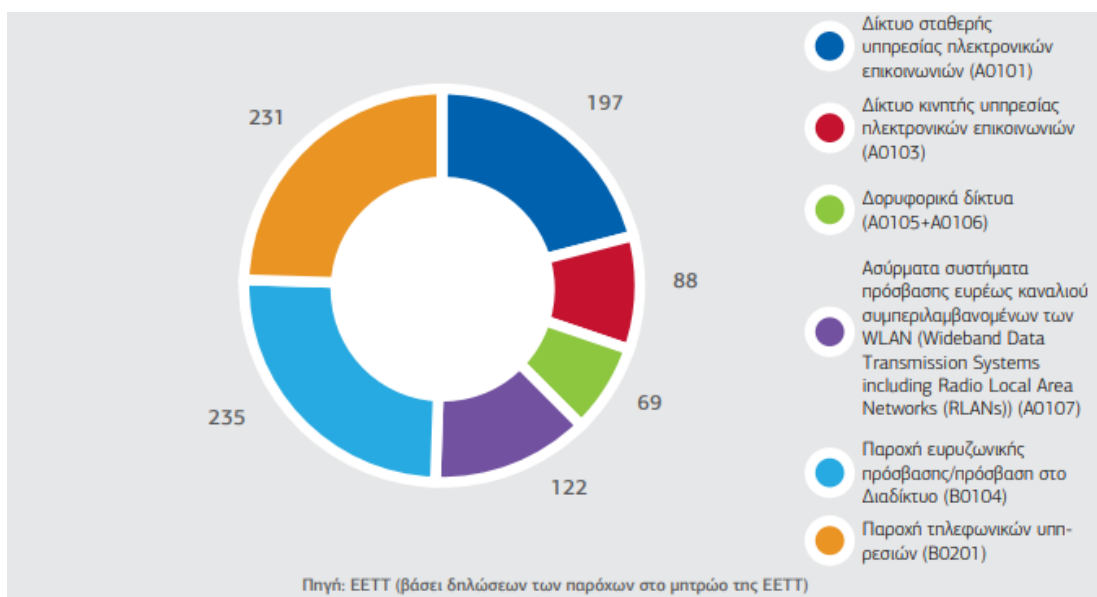
2.5.2.5 Ευρυζωνικότητα

Στο τέλος του 2017, οι σταθερές ευρυζωνικές συνδέσεις έφτασαν τις 3.795.410 γραμμές σημειώνοντας αύξηση κατά 4,9%. Σημειώνεται ότι, η διείσδυση της σταθερής ευρυζωνικότητας στον πληθυσμό έφτασε στο 33,9% (Ιούνιος 2017) υπερβαίνοντας οριακά τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, έχοντας παρουσιάσει ελαφρά μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης της ευρυζωνικής διείσδυσης από τον αντίστοιχο ευρωπαϊκό μέσο ρυθμό, ήτοι 1,2% έναντι 1,1% αντίστοιχα. Οι γραμμές Αδεσμοποίησης Πρόσβασης στον Τοπικό Βρόχο (ΑΠΤΒ) ανήλθαν στα 2,1 εκατ. Παράλληλα, οι γραμμές VDSL αποτέλεσαν το 12,1% του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών. Σε αντίθεση με τη σταθερή ευρυζωνικότητα, η διείσδυση της κινητής ευρυζωνικότητας στην Ελλάδα ήταν 59,1% (Ιούνιος 2017)² κατατάσσοντας τη χώρα μεταξύ των τελευταίων κρατών μελών της ΕΕ. Ωστόσο, τα περιθώρια βελτίωσης είναι σημαντικά λαμβάνοντας υπόψη αφενός ότι το ποσοστό πληθυσμιακής κάλυψης σε δίκτυα 4G πλησίασε το αντίστοιχο των δικτύων 3G (98% έναντι 99,6%) και αφετέρου ότι η πλειονότητα της διαδικτυακής κίνησης πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά μέσω δικτύων 4G (56,7% το Δεκέμβριο του 2017 έναντι 32,6% τον Δεκέμβριο του 2016).

2.5.2.6 Παρατηρητήριο Τιμών (Pricescape)

Με βάση τα στοιχεία που καταχώρισαν οι τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι στο Pricescape κατά το 2017, η πλειονότητα των προϊόντων αφορούσε τις κινητές επικοινωνίες (~ 62%). Οι COSMOTE και WIND έδωσαν βάση κυρίως στα πρόσθετα προϊόντα τους

(53% και 56% αντίστοιχα), ενώ η VODAFONE στηρίχθηκε κυρίως στα βασικά προγράμματα (63%). Τα προγράμματα των COSMOTE και WIND απευθύνθηκαν κυρίως (73% και 78% αντίστοιχα) σε οικιακούς πελάτες, ενώ η VODAFONE είχε μια σχετική ισορροπία στον προσανατολισμό των προγραμμάτων της με το 38% να απευθύνεται σε εταιρικούς πελάτες, 35% σε οικιακούς πελάτες και τέλος, ένα 27% προς όλους. Τα περισσότερα προγράμματα συμβολαίου κινητής (~51%) συγκεντρώνονταν σε πάγια έως και 60 ευρώ με μέσο όρο τιμής τα 41 ευρώ (έναντι 26 ευρώ πέρυσι) και ενσωματωμένο χρόνο ομιλίας περίπου 550 λεπτά (έναντι 360 λεπτών το 2016).

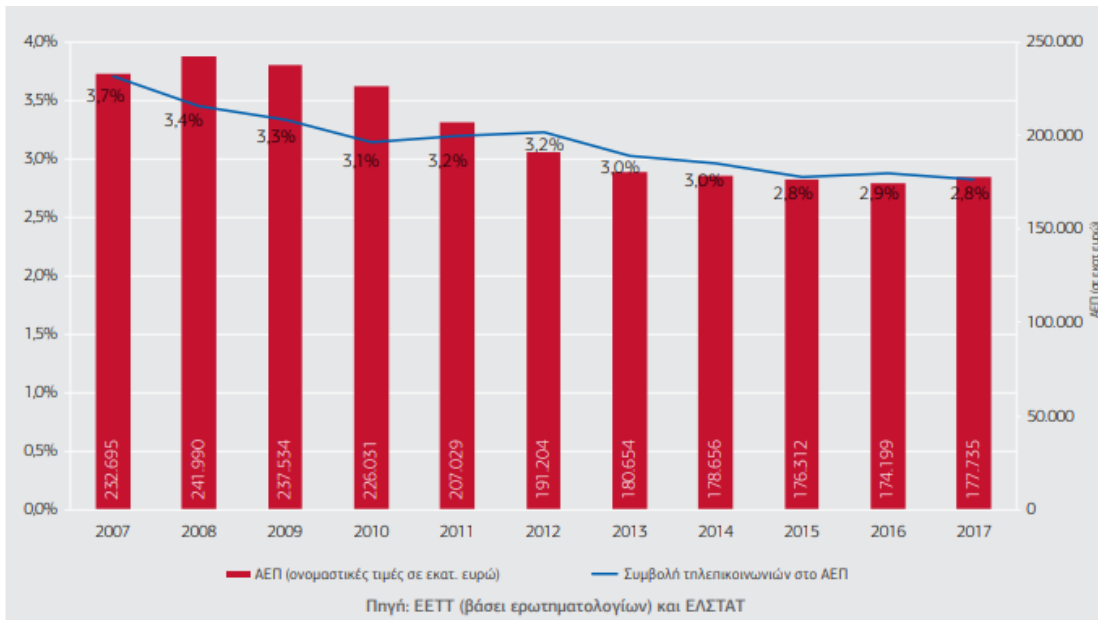


Πίνακας 2.2 (Αδειοδοτημένοι πάροχοι) (EETT)

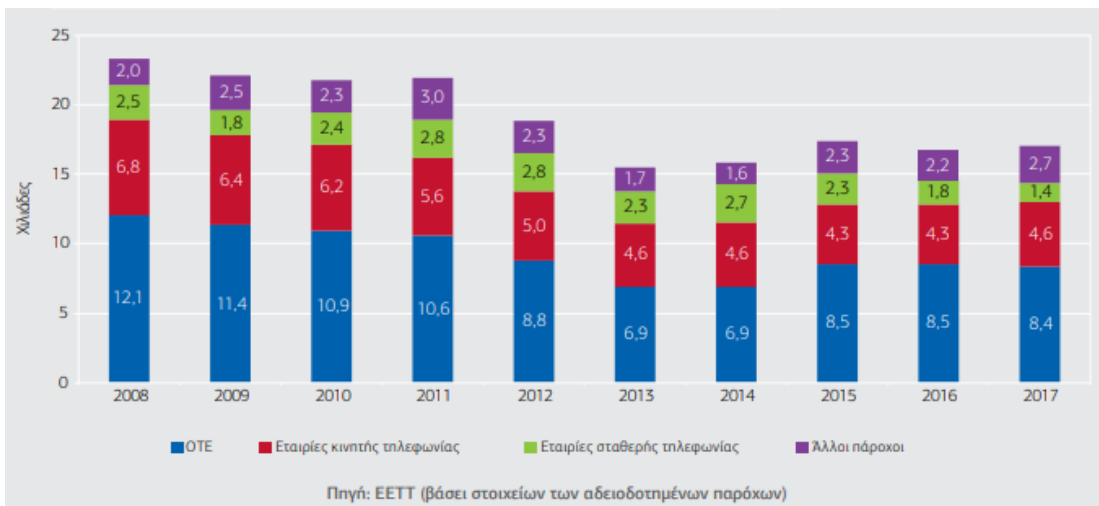
Πάροχοι	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Σταθερή τηλεφωνία	14	14	11	11	11	9	8	8	6	5	5
Κινητή τηλεφωνία	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4

Πηγή: EETT

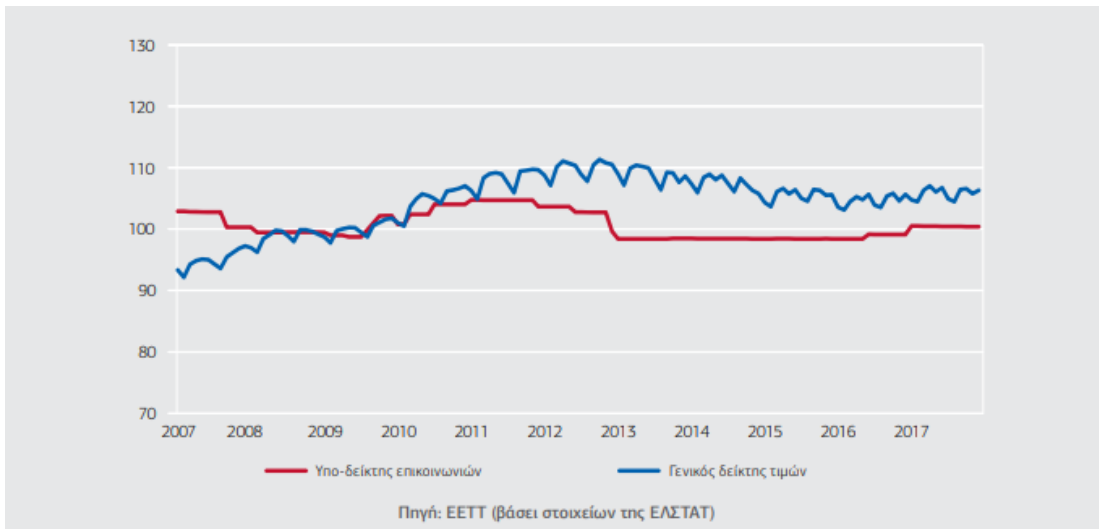
Πίνακας 2.3 (Ενεργοί πάροχοι σταθερής και κινητής τηλεφωνίας) (EETT)



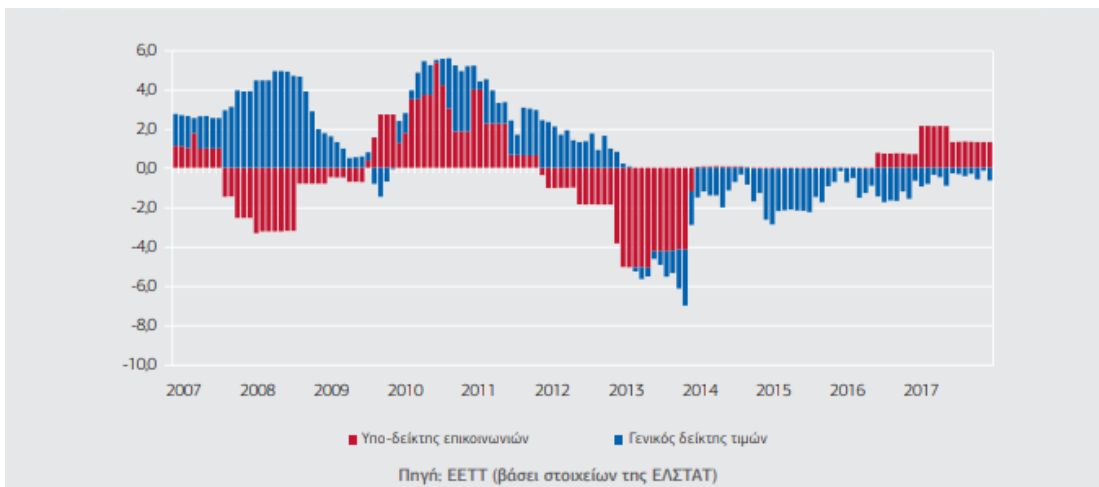
Διάγραμμα 2.5 (Συμβολή τηλεπικοινωνιών στο Α.Ε.Π.) (ΕΕΤΤ)



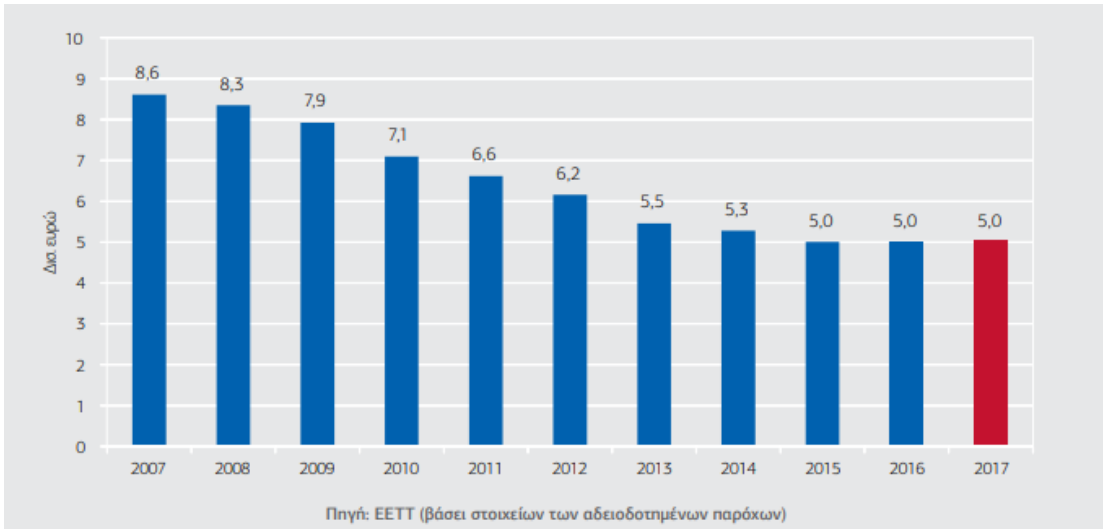
Διάγραμμα 2.6 (Αριθμός εργαζομένων στους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους) (ΕΕΤΤ)



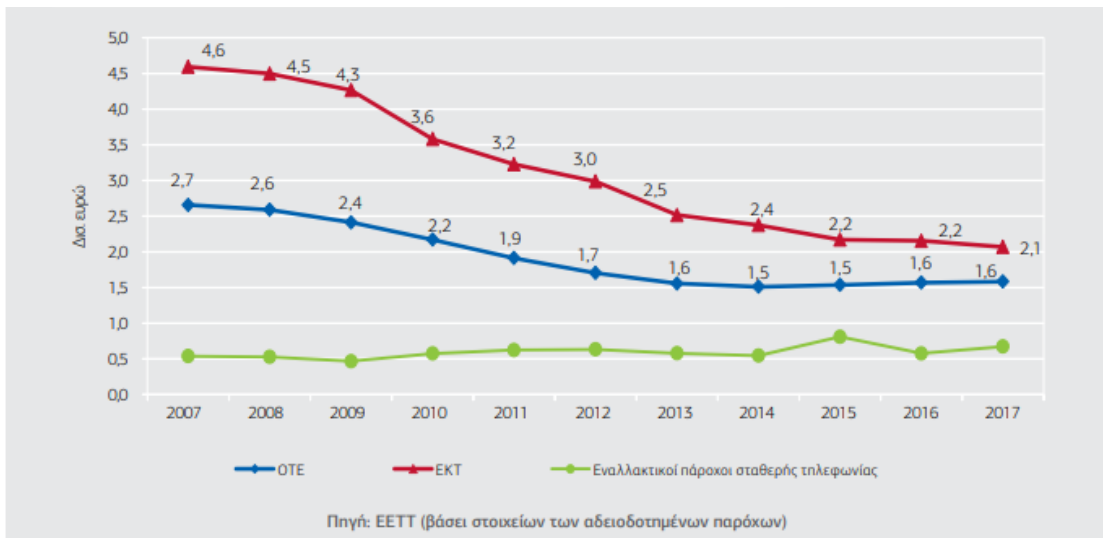
Διάγραμμα 2.7 (Εξέλιξη μηνιαίου δείκτη τιμών καταναλωτή) (EETT)



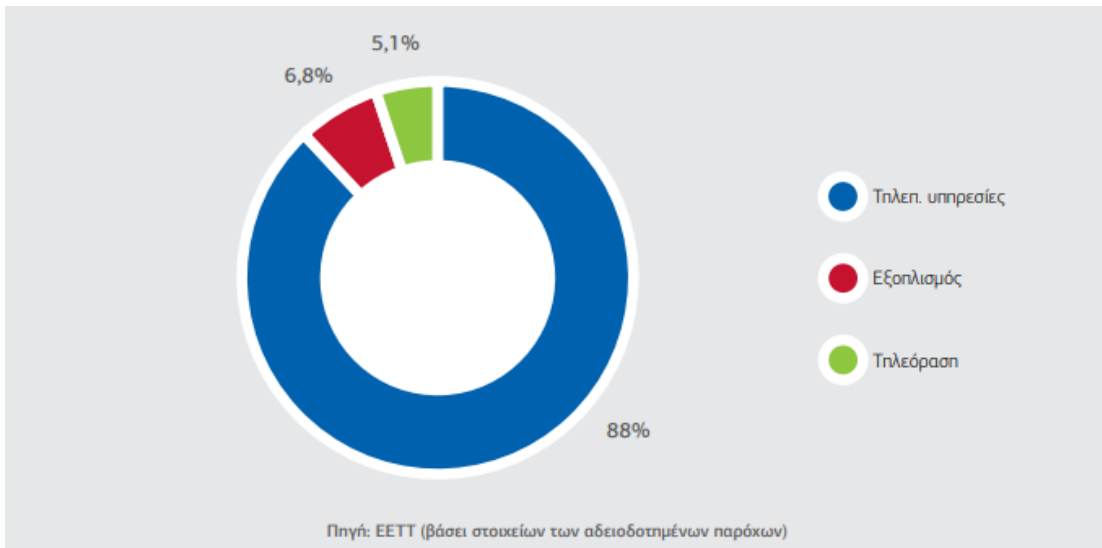
Διάγραμμα 2.8(Μεταβολή μηνιαίου δείκτη τιμών καταναλωτή σε σχέση με τον αντίστοιχο δείκτη του προηγούμενου έτους) (EETT)



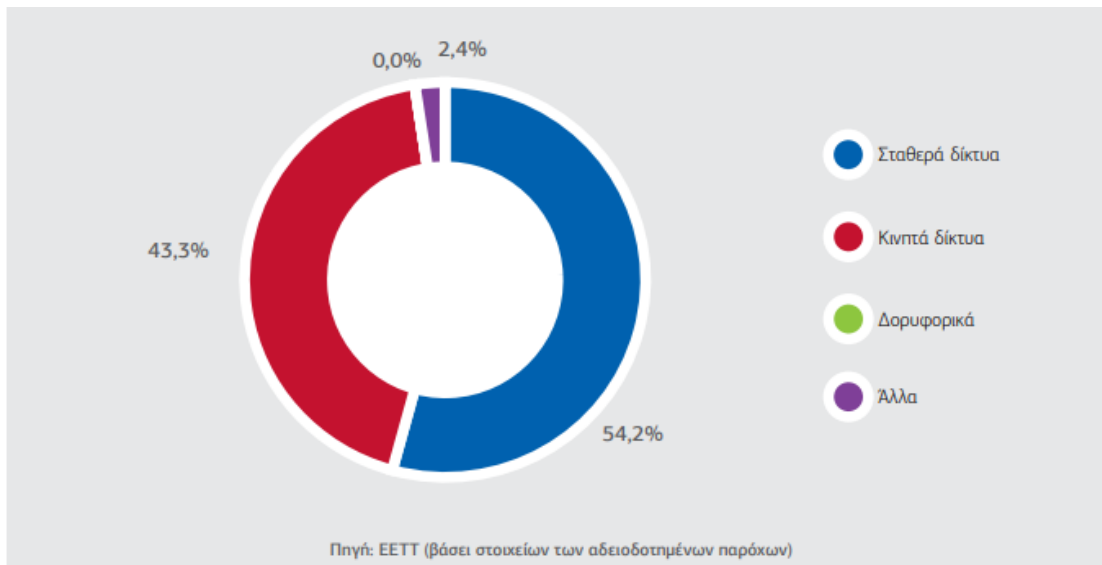
Διάγραμμα 2.9 (Κύκλος εργασιών παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών) (EETT)



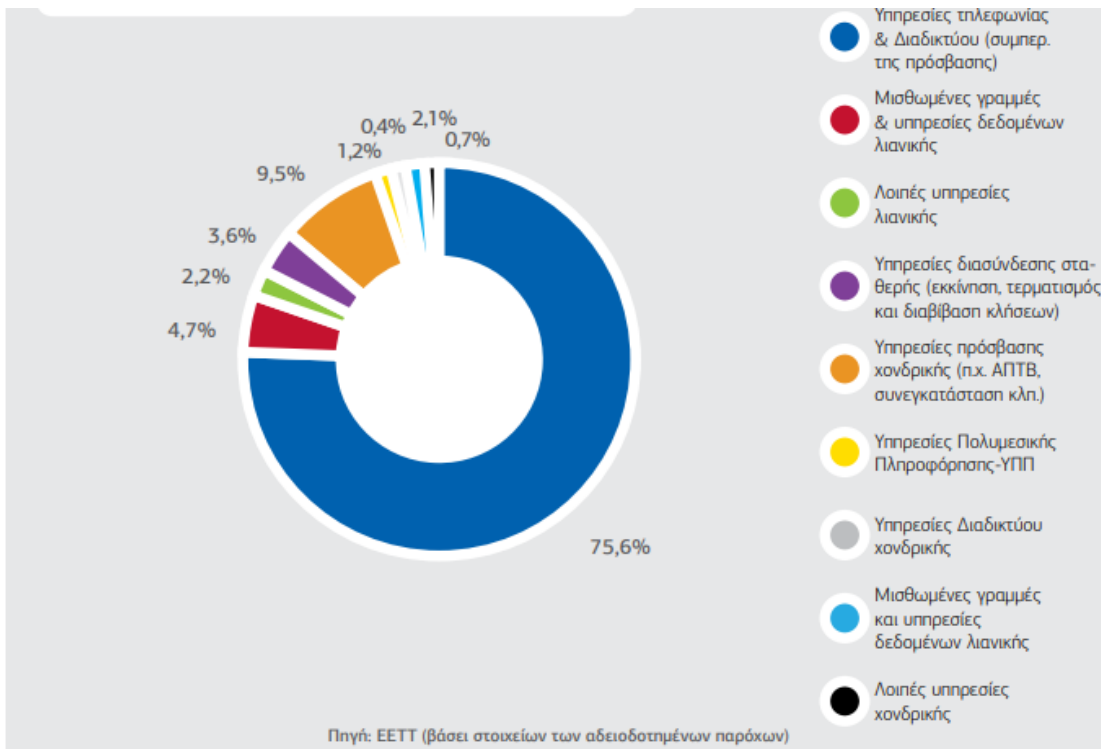
Διάγραμμα 2.10 (Κύκλος εργασιών εταιριών σταθερής και κινητής τηλεφωνίας) (EETT)



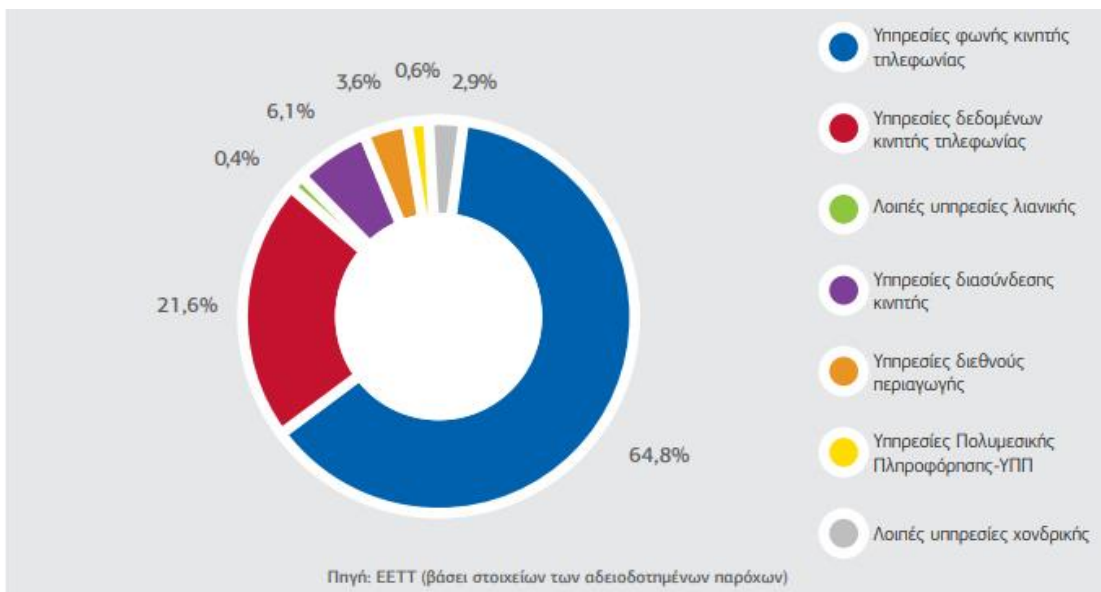
Διάγραμμα 2.11 (Ανάλυση κύκλου εργασιών) (ΕΕΤΤ)



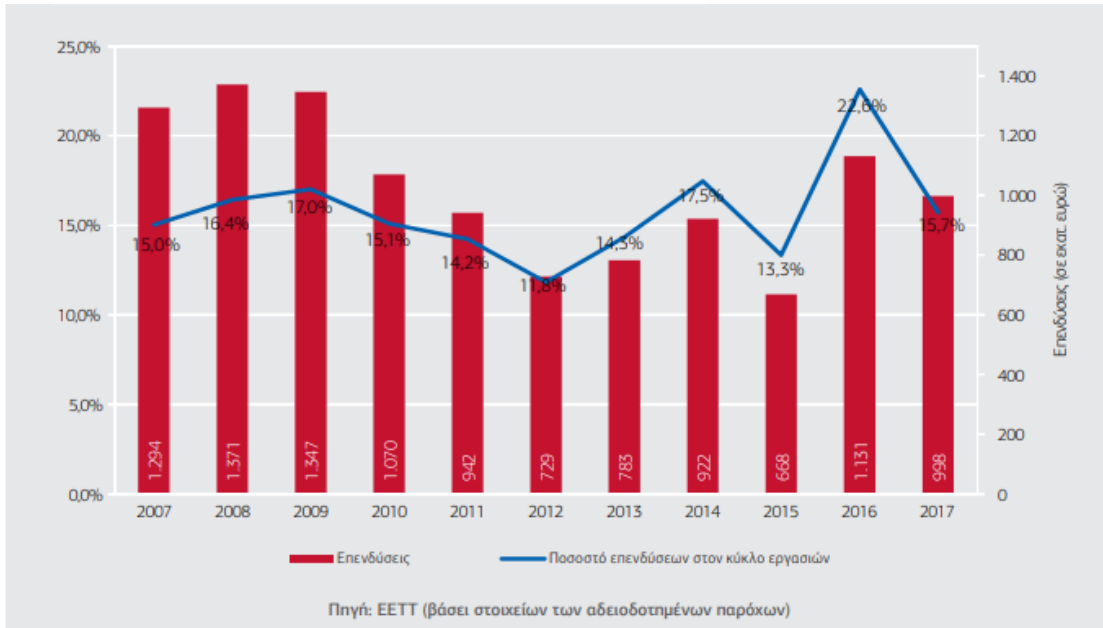
Διάγραμμα 2.12 (Ανάλυση τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών) (ΕΕΤΤ)



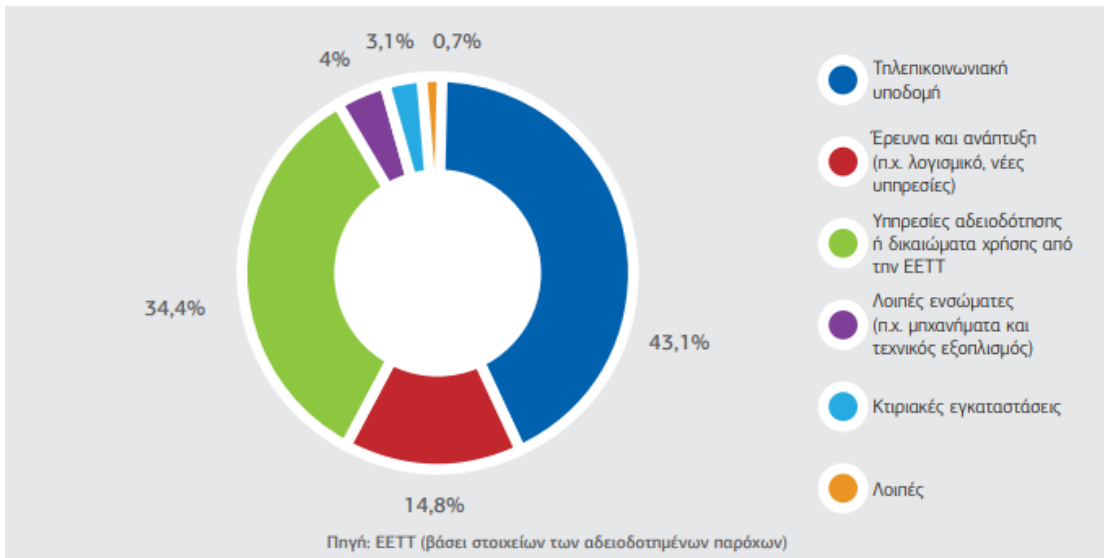
Διάγραμμα 2.13 (Ανάλυση εσόδων από σταθερά δίκτυα) (EETT)



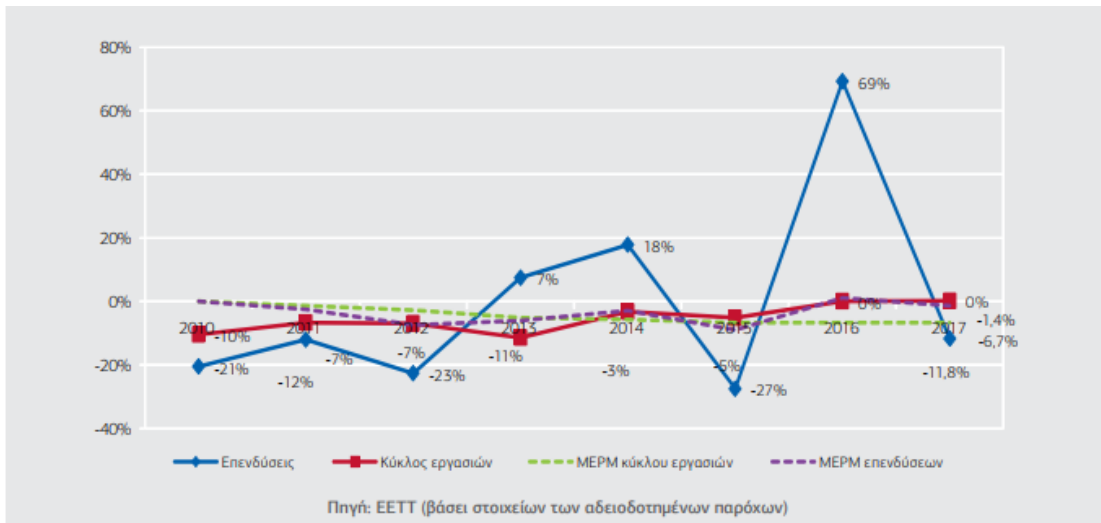
Διάγραμμα 2.14 (Ανάλυση εσόδων από κινητά δίκτυα) (EETT)



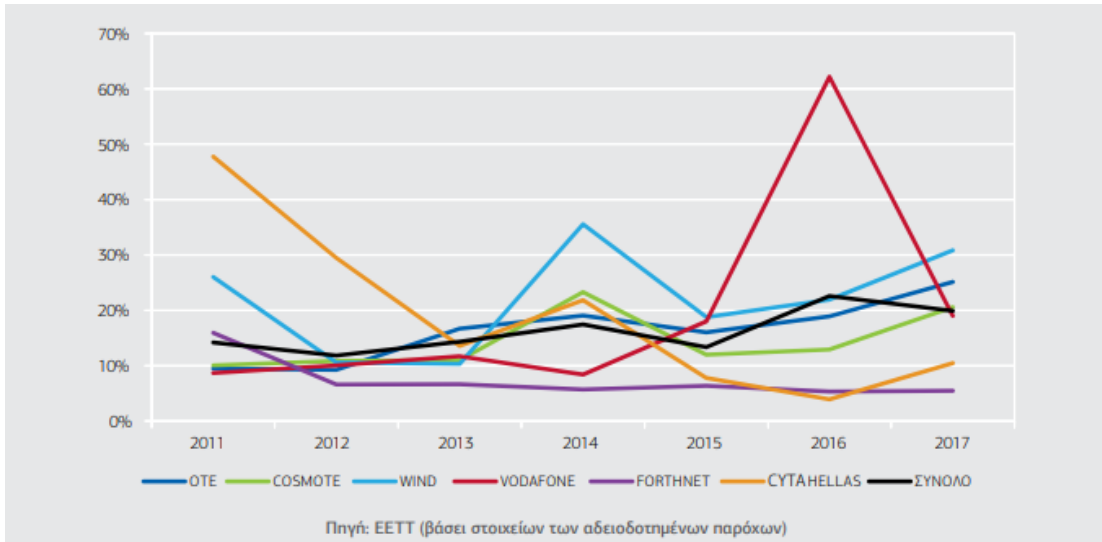
Διάγραμμα 2.15 (Επενδύσεις παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών) (EETT)



Διάγραμμα 2.16 (Ανάλυση επενδύσεων παρόχων ηλεκτρονικών επικοινωνιών) (EETT)



Διάγραμμα 2.17 (Ρυθμός μεταβολής επενδύσεων-κύκλου εργασιών) (EETT)

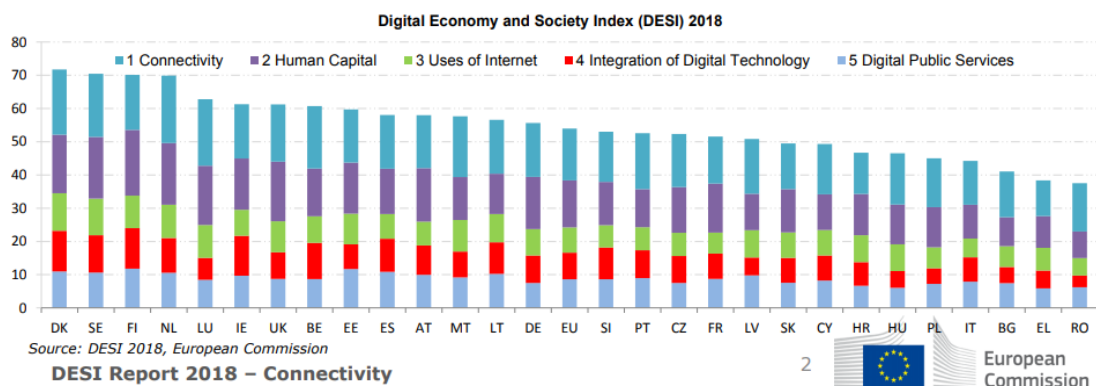


Διάγραμμα 2.18 (Επενδύσεις προ κύκλο εργασιών) (EETT)

2.6 Η ΕΛΛΑΔΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΕ

Ο δείκτης Desi (DigitalEconomy and Society Index) είναι ένας σύνθετος δείκτης που συνοψίζει σχετικούς παράγοντες που αφορούν τις ψηφιακές επιδόσεις της Ευρώπης και ελέγχει την πρόοδο των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσον αφορά την μεταξύ τους ψηφιακή ανταγωνιστικότητα. Οι παράγοντες που ελέγχει είναι η συνδεσιμότητα, το ανθρώπινο κεφάλαιο (βασικές δεξιότητες και χρήση του Διαδικτύου, προηγμένες δεξιότητες και ανάπτυξη), η χρήση των διαδικτυακών υπηρεσιών (συναλλαγές, επικοινωνία) η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας (εταιρική ψηφιοποίηση,

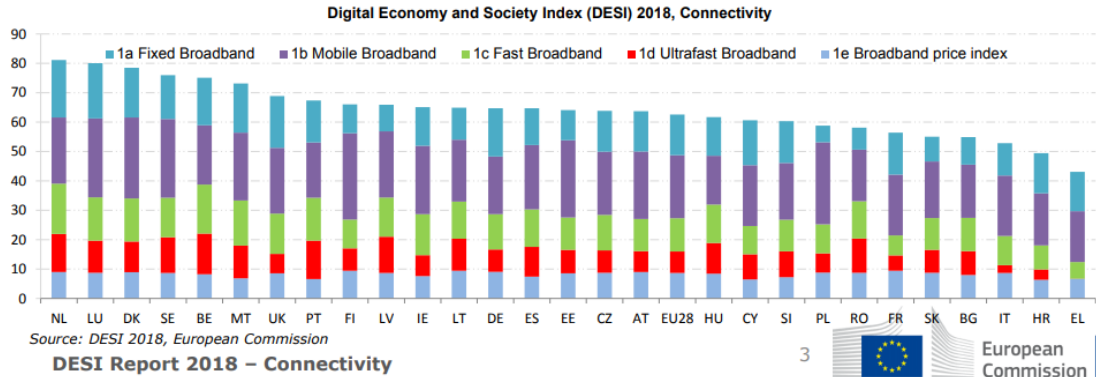
ηλεκτρονικό εμπόριο) και οι ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες. Όπως φαίνεται στον διάγραμμα 2.19 η Ευρωπαϊκή Ένωση συνεχίζει την πορεία της προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό σε αντίθεση με την Ελλάδα (EL).



Διάγραμμα 2.19 (Κατάταξη χωρών στις ψηφιακές επιδόσεις στην Ε.Ε) (EU-DESI)

2.6.1 ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ

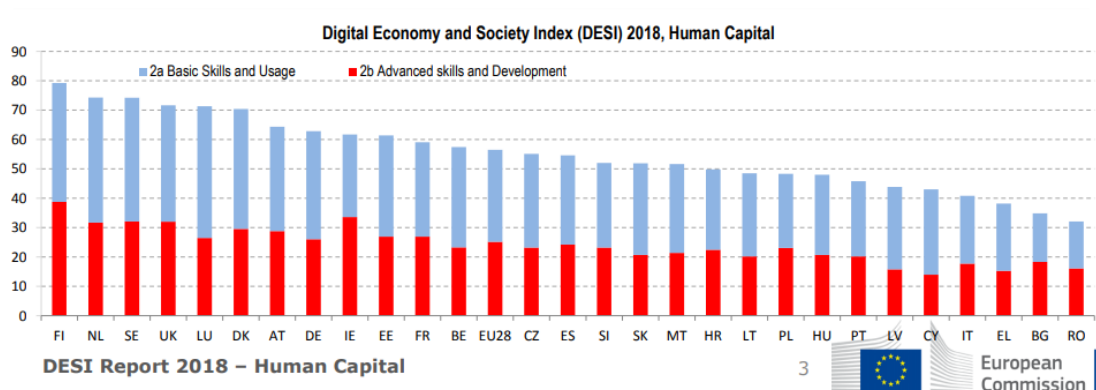
Ο Παράγοντας της συνδεσιμότητας εξετάζει τόσο τη ζήτηση όσο και την προσφορά σταθερής και κινητής ευρυζωνικής σύνδεσης. Στη σταθερή ευρυζωνική σύνδεση αξιολογεί τη διαθεσιμότητα τόσο όσο και τη χρήση βασικών, γρήγορων (τουλάχιστον 30 Mbps) και πολύ γρήγορων (ultrafast τουλάχιστον 100 Mbps) συνδέσεων και λαμβάνει υπόψη τις τιμές λιανικής σε κάθε χώρα. Στην κινητή σύνδεση, η διαθεσιμότητα 4G και η αφομοίωση της κινητής ευρυζωνικότητας περιλαμβάνονται. Η ψηφιακή συνδεσιμότητα θεωρείται ως κοινωνικό δικαίωμα στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Μια συγκριτική αξιολόγηση της σταθερής ευρυζωνικότητας (βασική, γρήγορη και εξαιρετικά γρήγορη) παρουσιάζει τις Κάτω Χώρες, το Βέλγιο, το Λουξεμβούργο, τη Μάλτα και τη Δανία ως τις ισχυρότερες. Ενώ δυστυχώς σε αντίθεση η Ελλάδα, η Πολωνία, η Ιταλία και η Κροατία φαίνεται ότι είναι μεταξύ των πιο αδύναμων. Όσον αφορά την κινητή συνδεσιμότητα, οι σκανδιναβικές χώρες (Φινλανδία, Σουηδία και Σουηδία) Δανία) οδηγούν την Ευρώπη μαζί με τη Λετονία και την Πολωνία, ενώ τα χαμηλότερα αποτελέσματα καταχωρήθηκαν από την Ουγγαρία, τη Ρουμανία και δυστυχώς και την Ελλάδα.



Διάγραμμα 2.20 (Κατάταξη χωρών στη συνδεσιμότητα στην Ε.Ε) (EU-DESI)

2.6.2 ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ

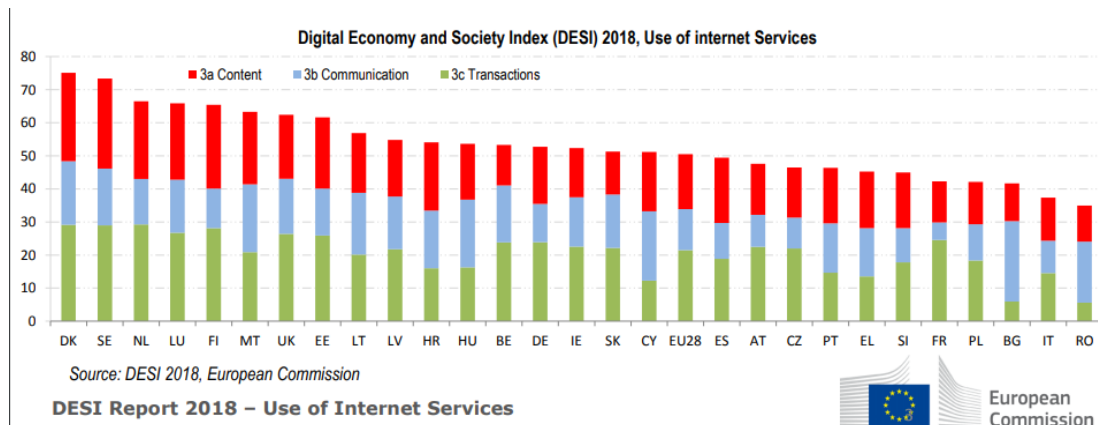
Η διάσταση του ανθρώπινου κεφαλαίου της DESI έχει δύο υποκαταστάσεις που καλύπτουν «βασικές δεξιότητες και χρήση» και «προηγμένες δεξιότητες και ανάπτυξη». Το πρώτο περιλαμβάνει δείκτες για τη χρήση του Διαδικτύου από άτομα και ψηφιακές δεξιότητες (άτομα με τουλάχιστον βασικές δεξιότητες σύμφωνα με τον Δείκτη Ψηφιακών Δεξιοτήτων) Το τελευταίο περιλαμβάνει δείκτες σχετικά με την απασχόληση εξειδικευμένων ΤΠΕ και STEM (Science, Technology Engineering and Mathematics) πτυχιούχους στην Ευρώπη. Σύμφωνα με τα δεδομένα του 2017, η Ολλανδία, η Σουηδία και το Λουξεμβούργο είναι οι κορυφαίες επιδόσεις στις βασικές δεξιότητες και στη χρήση. Η Φινλανδία, η Ιρλανδία, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο είχαν τις υψηλότερες βαθμολογίες στις προηγμένες δεξιότητες και την ανάπτυξη. Η Ρουμανία, η Βουλγαρία, η Ελλάδα και η Ιταλία κατέχουν τη χαμηλότερη θέση στο ανθρώπινο κεφάλαιο του DESI.



Διάγραμμα 2.21 (Κατάταξη χωρών με βάση το ανθρώπινο δυναμικό στην Ε.Ε) (EU-DESI)

2.6.3 ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

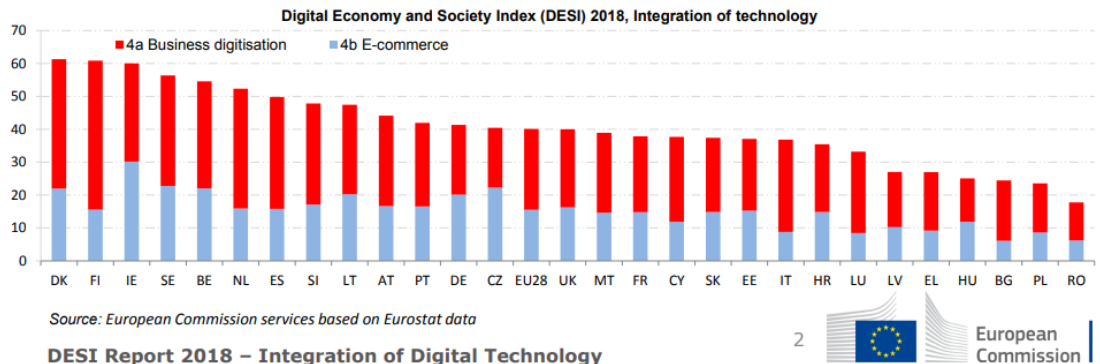
Οι άνθρωποι στην Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και γενικότερα παγκοσμίως ασχολούνται με μια σειρά δραστηριοτήτων στο διαδίκτυο, καταναλώνουν περιεχόμενο, επικοινωνούν, ψωνίζουν, χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικές τραπεζικές υπηρεσίες και πολλά άλλα. Τέτοιες δραστηριότητες είναι που έχουν ληφθεί υπόψη της έρευνας. Η Δανία, η Σουηδία, η Ολλανδία και το Λουξεμβούργο έχουν τους πιο ενεργούς χρήστες του Διαδικτύου (χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών), ακολουθούμενες από τη Φινλανδία, τη Μάλτα, το Ηνωμένο Βασίλειο και την Εσθονία. Η Ρουμανία, η Βουλγαρία και η Ιταλία είναι, με τη σειρά τους, οι λιγότερο ενεργές και εξοικειωμένες. Η Ρουμανία είναι το κράτος μέλος που έχει καταγράψει τη μεγαλύτερη βελτίωση αυτής της διάστασης σε σύγκριση με την προηγούμενη έκδοση (σχεδόν 6 χρόνια πριν). Η Γερμανία, η Μάλτα, η Ιρλανδία και η Ολλανδία σημείωσαν επίσης σημαντική πρόοδο. Η Ελλάδα στη συγκεκριμένη διάσταση κατατάσσεται στην 23^η θέση ανάμεσα στα 29 κράτη μέλη όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 2.22.



Διάγραμμα 2.22 (Κατάταξη χωρών με βάση τη χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών στην Ε.Ε)
(EU-DESI)

2.6.4 ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

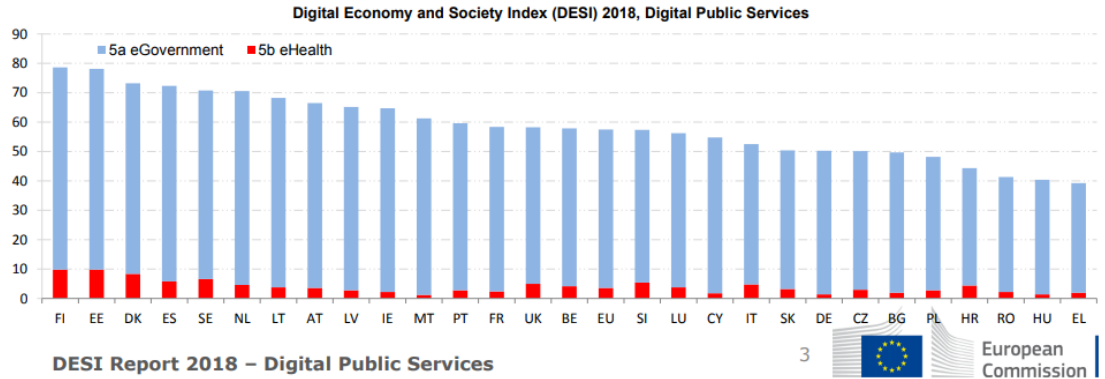
Σχετικά με την ένταξη της ψηφιακής τεχνολογίας, η Δανία σημείωσε την υψηλότερη θέση, ακολουθούμενη από τη Φινλανδία, την Ιρλανδία και τη Σουηδία. Η Ρουμανία, η Πολωνία, η Βουλγαρία και η Ουγγαρία είχαν τη χαμηλότερη ενσωμάτωση. Η Ελλάδα όσον αφορά την ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας είναι στην 25^η θέση όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 2.23. Η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας καλύπτει την «ψηφιοποίηση των επιχειρήσεων» και το «ηλεκτρονικό εμπόριο». Η «ψηφιοποίηση επιχειρήσεων» έχει πέντε δείκτες (ως επί τοις εκατό % των επιχειρήσεων που τη χρησιμοποιούν) την ηλεκτρονική ανταλλαγή πληροφοριών, την αναγνώριση ραδιοσυχνοτήτων (RFID), τα κοινωνικά μέσα, τα τιμολόγια και λύσεις cloud. Το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει τρεις δείκτες το ποσοστό των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων που πωλούν στο Διαδίκτυο, το ηλεκτρονικού εμπορίου ως ποσοστό του συνολικού κύκλου εργασιών των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων και το ποσοστό των που πωλούν διαδικτυακά διασυννοριακά. Οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης εξακολουθούν να κατέχουν ηγετική θέση στην ολοκλήρωση των ψηφιακών τεχνολογιών.



Διάγραμμα 2.23 (Κατάταξη χωρών με βάση την ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στην Ε.Ε) (EU-DESI)

2.6.5 ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Στις ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες, η Φινλανδία έχει το υψηλότερο αποτέλεσμα, ακολουθούμενη από την Εσθονία, τη Δανία και την Ισπανία. Η Ελλάδα, η Ουγγαρία και η Ρουμανία έχουν τα χαμηλότερα αποτελέσματα με την Ελλάδα να βρίσκεται στην τελευταία θέση σύμφωνα με το διάγραμμα 2.24. Η διάσταση των ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών αποτελείται από έξι δείκτες. Ο δείκτης χρηστών ηλεκτρονικής διακυβέρνησης όπου ορίζεται ως οι χρήστες της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και υπολογίζεται ως το ποσοστό των χρηστών του διαδικτύου που πρέπει να υποβάλουν έντυπα στη δημόσια διοίκηση. Ο δείκτης προπληρωμένων εντύπων όπου ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο τα δεδομένα που είναι ήδη γνωστά στη δημόσια διοίκηση είναι συμπληρωμένα σε φόρμες που παρουσιάζονται στον χρήστη. Στη συνέχεια έχουμε το δείκτη ολοκλήρωσης των διαδικτυακών υπηρεσιών όπου είναι ο βαθμός στον οποίο τα διάφορα στάδια που έχουν να κάνουν με την ηλεκτρονική δημόσια διοίκηση μπορούν να εκτελεστούν πλήρως στο διαδίκτυο. Το δείκτη ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών για επιχειρήσεις δηλαδή το βαθμό στον οποίο οι δημόσιες υπηρεσίες για τις επιχειρήσεις είναι λειτουργικές και διασυνοριακές. Τη δέσμευση της κυβέρνησης για ανοιχτά και διαδικτυακά προσβάσιμα δεδομένα και επισημαίνεται ως ο δείκτης ανοιχτών δεδομένων. Και τέλος το ποσοστό των ατόμων που χρησιμοποιούν υπηρεσίες υγείας και περίθαλψης που παρέχονται στο διαδίκτυο χωρίς να χρειάζεται να πάνε σε νοσοκομείο ή ιδιώτη γιατρό και αναφέρεται ως δείκτης υπηρεσιών ηλεκτρονικής υγείας.



Διάγραμμα 2.24 (Κατάταξη χωρών με βάση τις ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες στην Ε.Ε)
(EU-DESI)

3 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

3.1 Αρχιτεκτονική και πρωτόκολλα LTE δικτύου.

Τα κυψελοειδή δίκτυα κινητής τηλεφωνίας εξελίσσονται εδώ και πολλά χρόνια. Τα αρχικά δίκτυα, αναφέρονται ως συστήματα πρώτης γενιάς ή 1G. Το 1G σχεδιάστηκε για να λειτουργεί χρησιμοποιώντας αναλογική τεχνολογία και περιλαμβάνει το AMPS (advanced mobile phone system). Τα κινητά συστήματα δεύτερης γενιάς (2G) εισήχθησαν χρησιμοποιώντας τεχνολογία ψηφιακής πολλαπλής πρόσβασης TDMA (time division multiple access) και CDMA (code division multiple access). Τα κύρια 2G δίκτυα ήταν το GSM (global system for mobile communication) και το CDMA. Το σύστημα GSM, υποστηρίζεται ακόμα παγκοσμίως και είναι διαθέσιμο για εφαρμογή σε διάφορες ζώνες συχνοτήτων όπως τα 900, 1800, 850 και 900 MHz. Τα συστήματα CDMA, στα 2G δίκτυα, χρησιμοποιούν μια τεχνική ευρέως φάσματος και ένα μίγμα κωδικοποίησης και χρονισμού για την ταυτοποίηση κυψελών και καναλιών. Εκτός από το ότι λειτουργεί ψηφιακά και βελτιώνει σε σχέση με τα 1G συστήματα τα 2G προσφέρουν και βελτιωμένες υπηρεσίες, όπως τα SMS (short message service) και τα κυκλώματα μεταγωγής (CS: circuit switched). Διαφορετικές παραλλαγές της 2G τεχνολογίας εξελίχθηκαν αργότερα για να επεκταθεί η υποστήριξη σε αποτελεσματικές υπηρεσίες πακέτων δεδομένων και η αύξηση του ρυθμού

των δεδομένων. Το σύστημα GPRS (general packet radio system) και το σύστημα EDGE (enhanced data rates for global evolution) αποτελούν την εξέλιξη του GSM. Ο θεωρητικός ρυθμός ροής δεδομένων 473,6 kbps επέτρεψε στους φορείς να παρέχουν υπηρεσίες πολυμέσων αρκετά αποτελεσματικά. Δεδομένου ότι δεν συμμορφώνεται με όλα τα χαρακτηριστικά ενός 3G συστήματος, το EDGE συνήθως κατηγοριοποιείται ως 2,75G. Τα συστήματα 3G (τρίτης γενιάς) ορίζονται από το IMT2000(International Mobile Telecommunications). Ο παραπάνω οργανισμός ορίζει ότι ένα σύστημα 3G πρέπει να παρέχει υψηλότερα ποσοστά μετάδοσης από 2Mbps για στατική χρήση και 384Kbps σε κινητές συνθήκες. Οι κύριες 3G τεχνολογίες ακολουθούν παρακάτω. Η τεχνολογία WCDMA (wideband code division multiple access) σχεδιάστηκε από την 3GPP (Third Generation Partnership Project) και είναι η διεπαφή αέρα του 3G UMTS (universal mobile telecommunications system). Το σύστημα UMTS αναπτύχθηκε με βάση το υφιστάμενο δίκτυο πυρήνα επικοινωνίας GSM (CN) αλλά με μια εντελώς νέα τεχνολογία ραδιοεπικοινωνίας (RAT) με τη μορφή WCDMA. Η ασύρματη πρόσβαση βασίζεται σε FDD (frequency division duplex). Οι τρέχουσες εφαρμογές είναι κυρίως σε ζώνες 2,1GHz. Είναι επίσης δυνατές οι εφαρμογές σε χαμηλότερες συχνότητες, όπως το UMTS900. Το UMTS υποστηρίζει υπηρεσίες φωνής και πολυμέσων. Επίσης η TD-CDMA (time division multiple access) η οποία συνήθως αναφέρεται ως UMTS TDD (time division duplex) και αποτελεί μέρος των προδιαγραφών του UMTS. Το σύστημα χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό CDMA και TDMA για την αποτελεσματική κατανομή των πόρων. Μια άλλη 3G τεχνολογία είναι η TD-SCDMA (time division synchronous code division multiple access) όπου έχει σύνδεση με τις προδιαγραφές UMTS και συχνά αναγνωρίζεται ως χαμηλός ρυθμός TD-CDMA. Όπως και η παραπάνω είναι κατάλληλη τεχνολογία για σενάρια χαμηλής κινητικότητας. Μια άλλη είναι η CDMA2000 όπου πρόκειται για πρότυπο τεχνολογίας πολλαπλού φέροντος που χρησιμοποιεί CDMA και είναι μέρος του 3GPP2. Η CDMA2000 είναι ένα σύνολο προτύπων συμπεριλαμβανομένου και του CDMA2000 EV-DO (evolution-data optimized) το οποίο αναθεωρεί πολλά και είναι συμβατό με το cdmaOne. Τέλος η τεχνολογία WiMAX (worldwide interoperability for microwave access) όπου είναι άλλη μία ασύρματη τεχνολογία που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του IMT2000 3G. Η διεπαφή αέρα είναι μέρος του IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)802.16 προτύπου όπου αρχικά οριζόταν ως συστήματα PTP (point-to-point) και

PMT (point-to-multipoint). Αυτό ενισχύθηκε για να παρέχει μεγαλύτερη κινητικότητα. Το WiMAX Forum είναι ο οργανισμός που δημιουργήθηκε για την προώθηση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των πωλητών. Τα 4G (τέταρτης γενιάς) κυψελοειδή ασύρματα συστήματα έχουν εισαχθεί ως η τελευταία έκδοση των κινητών τεχνολογιών. 4G ορίζεται ότι πληροί τις προϋποθέσεις που έχει θέσει η ITU (International Telecommunications Union) ως μέρος του IMT Advanced. Οι βασικοί πυλώνες για την εξέλιξη της αρχιτεκτονικής του δικτύου στα συστήματα 4G είναι όλα τα βασισμένα σε IP (internet protocol) δίκτυα οι μειωμένες καθυστερήσεις δεδομένων η πάντα συνδεδεμένη εμπειρία του πελάτη με ευέλικτη υποστήριξη ποιότητας υπηρεσιών (QoS) και η δυνατότητα παγκόσμιας περιαγωγής. Τα 4G συστήματα περιλαμβάνουν διαφορετικές τεχνολογίες όπως η LTE και LTE-Advanced (long term evolution) η οποία είναι μέρος της 3GPP. Το LTE ως τώρα δεν πληροί όλες τις λειτουργίες του IMT Advanced. Ωστόσο, το LTE-Advanced αποτελεί μέρος μιας αργότερης έκδοσης 3GPP και έχει σχεδιαστεί ειδικά για να ικανοποιεί τις απαιτήσεις 4G. Άλλες τεχνολογίες είναι η WiMAX 802,16m και η UMB (ultra mobile broadband).

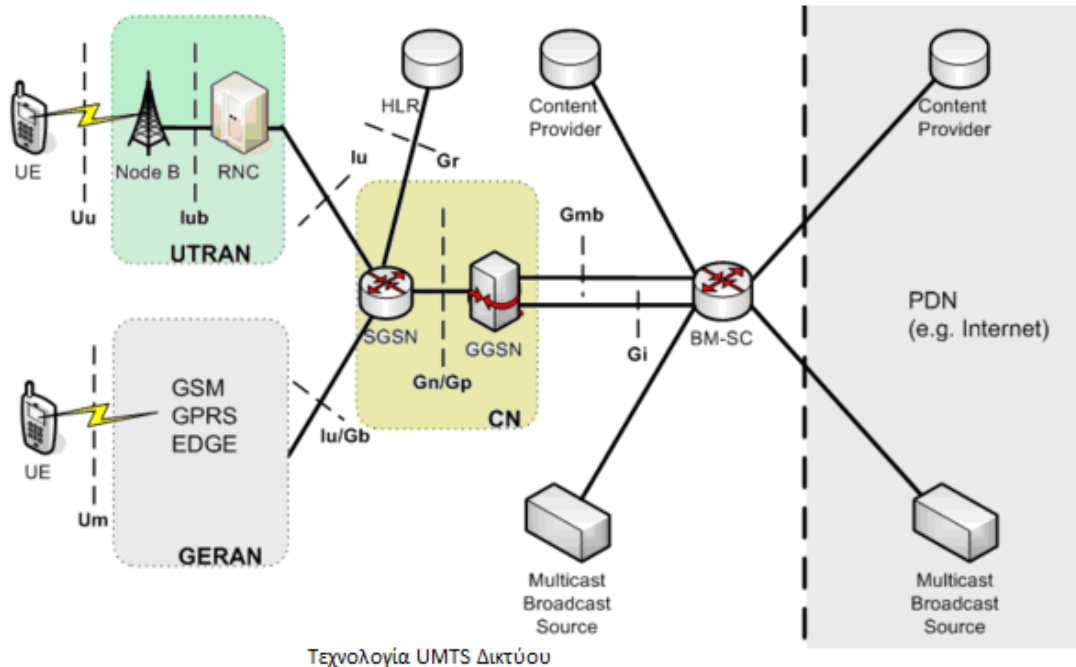
3.2 Δίκτυα 1^{ης} και 2^{ης} γενιάς – 1G, 2G, 2.5G

Το 1G είναι η πρώτη γενιά ασύρματης κυψελοειδούς τεχνολογίας (κινητές τηλεπικοινωνίες) είναι τα αναλογικά πρότυπα τηλεπικοινωνιών που εισήχθησαν στην αγορά στη δεκαετία του 1980 και συνεχίστηκαν μέχρι να αντικατασταθούν από τις 2G ψηφιακές τηλεπικοινωνίες. Η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο τεχνολογιών είναι ότι τα ραδιοσήματα που χρησιμοποιούνται από τα 1G δίκτυα είναι αναλογικά, ενώ από τα 2G είναι ψηφιακά. Και τα δύο σήματα χρησιμοποιούν ψηφιακή σηματοδότηση για να συνδεθούν οι πύργοι ραδιοσυχνότητας με το υπόλοιπο τηλεφωνικό σύστημα, αλλά η φωνή κατά τη διάρκεια μιας κλήσης κωδικοποιείται σε ψηφιακά σήματα στο 2G, ενώ από την άλλη στο 1G διαμορφώνεται σε υψηλότερη συχνότητα (από MHz και πάνω). Υπάρχουν πλεονεκτήματα μεταξύ της ψηφιακής και της αναλογικής τεχνολογίας και αυτό οδήγησε στο ότι τα 2G δίκτυα αντικατέστησαν τα 1G. Καθώς υπάρχουν και τρία βασικά οφέλη των δικτύων 2G, έναντι του 1G. Α) Οι τηλεφωνικές συνομιλίες κρυπτογραφούσαν ψηφιακά, Β)

τα συστήματα 2G ήταν πιο αποτελεσματικά στο φάσμα και έτσι επέτρεπαν πολύ μεγαλύτερα επίπεδα ασύρματης διείσδυσης και Γ) τα 2G εισήγαγαν υπηρεσίες δεδομένων για κινητά, τα γνωστά SMS. Επίσης το 2G επέτρεψαν στα δίκτυα να παρέχουν υπηρεσίες όπως εικονομηνύματα και μηνύματα πολυμέσων (MMS). Τα μηνύματα κειμένου ήταν ψηφιακά κρυπτογραφημένα και έτσι επιτρεπόταν η μεταφορά δεδομένων ώστε ο δέκτης να έχει τη δυνατότητα να τα λάβει καθώς και να τα διαβάσει. Όσον αφορά το 2.5G, χρησιμοποιείται για να περιγράψει 2G συστήματα που έχουν υλοποιήσει έναν τομέα μεταγωγής πακέτων ξεπερνώντας τον τομέα μεταγωγής κυκλώματος. Όμως δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει ταχύτερη εξυπηρέτηση, διότι η ομαδοποίηση χρονικών μηνυμάτων χρησιμοποιείται και για υπηρεσίες δεδομένων μεταγωγής κυκλωμάτων (HSCSD).

3.3 Δίκτυα 3ης γενιάς- 3G/UMTS

Τα δίκτυα 3G παρέχουν ένα μεγάλο αριθμό υπηρεσιών ως προς τον χρήστη, χρησιμοποιώντας την αρχή του συστήματος συντεταγμένων, έτσι οι υπηρεσίες παρέχονται με ενσύρματο, επίγειο ασύρματο ή δορυφορικό μέσο αναλόγως κάθε φορά με την περίπτωση. Παρά το γεγονός του πρωτοκόλλου IP, τα 3G δίκτυα έχουν το μειονέκτημα ότι υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα και αυτό αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την κινητικότητα των χρηστών, τέλος τα 3G παρέχουν την καλύτερη ταχύτητα έως 2 Mbps. Το UMTS ή Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών βασίζεται πάνω στο πρότυπο GSM και το σύστημα 3G και λειτουργεί στη ζώνη συχνοτήτων 2 GHz. Η συχνότητα αυτή επιλέχθηκε για να επιτευχθεί μεγαλύτερη χωρητικότητα καθώς και καλύτερη ποιότητα επικοινωνίας.



Τεχνολογία UMTS Δικτύου
Εικόνα 3.1 (ITYE)

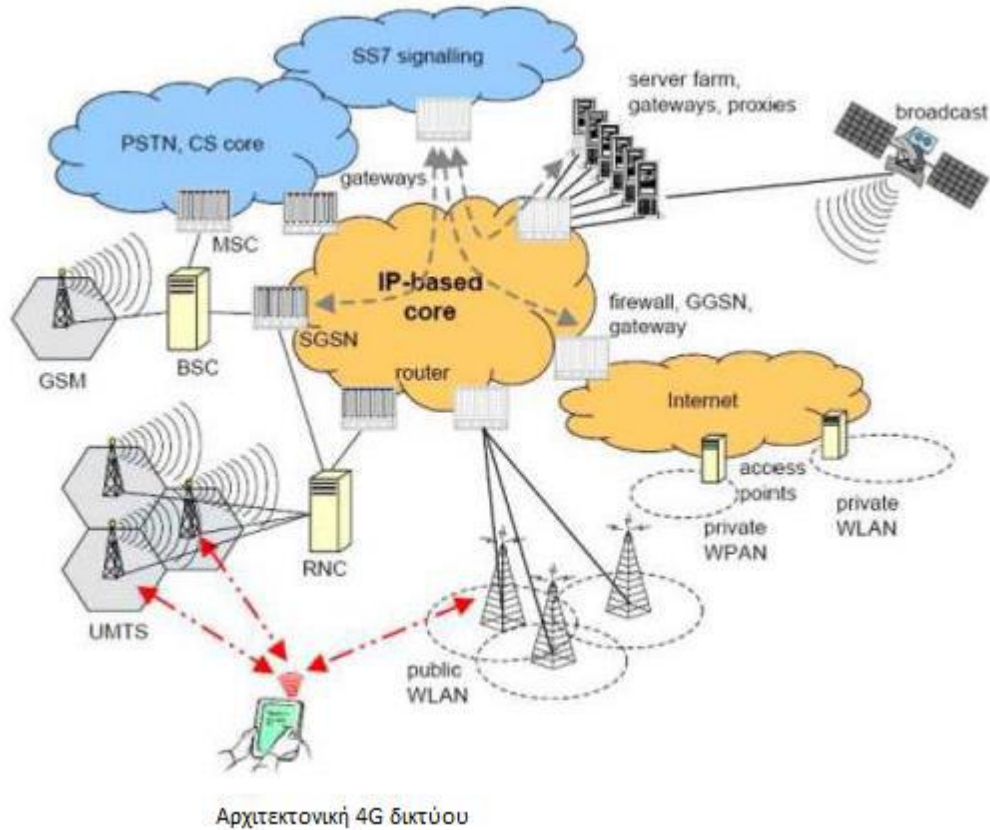
3.4 Δίκτυα 4ης γενιάς- 4G

Το 4G είναι η τέταρτη γενιά τεχνολογίας ευρυζωνικών κυψελοειδών δικτύων. Σε ένα σύστημα 4G πρέπει να υπάρχουν οι δυνατότητες που ορίζονται από την ITU στο IMT Advanced. Οι δυνητικές και οι τρέχουσες εφαρμογές περιλαμβάνουν μία τροποποιημένη πρόσβαση στο κινητό ιστό, τις υπηρεσίες τυχερών παιχνιδιών, την τηλεφωνία IP, την κινητή τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας, την τηλεδιάσκεψη καθώς και την τρισδιάστατη τηλεόραση. Τα κύρια χαρακτηριστικά των 4G δικτύων είναι:

- i Η ευρεία κάλυψη υπηρεσιών, οι χρήστες απολαμβάνουν υπηρεσίες χωρίς να έχει σημασία ο χρόνος που θα παραμείνουν συνδεδεμένοι ή ο χώρος στο οποίο θα βρίσκονται και επίσης χωρίς να έχει σημασία που υπάρχει ασύρματο δίκτυο.
- ii Η βελτιωμένη συνδεσιμότητα, οι χρήστες είναι συνδεδεμένοι σε πιο ισχυρά δίκτυα πρόσβασης και έτσι υπάρχει μεγαλύτερη εξασφάλιση της ποιότητας της υπηρεσίας.

- iii Η συνεχής σύνδεση, οι χρήστες μπορούν να παραμένουν στο διαδίκτυο καθ' όλη τη διάρκεια της μέρας και έτσι υπάρχουν κάποιες καθυστερήσεις στη πρόσβαση.
- iv Ο υψηλός ρυθμός μετάδοσης, ο οποίος είναι 20- 200 Mbps
- v Η υποστήριξη διαφορετικών πρωτοκόλλων Internet, υποστηρίζεται η νέα γενιά και η πολυμετάδοση (multicasting) που είναι ιδιαίτερα σημαντική στο χώρο του ηλεκτρονικού εμπορίου . Η χρήση IP πρωτοκόλλου επιτρέπει την ομαλή σύνδεση είτε με σταθερά, είτε με ασύρματα δίκτυα καθώς και με συστήματα 3G.
- vi Η χρησιμοποίηση πολλαπλών κεραιών, η χρήση μεγάλου αριθμού κεραιών (σε σταθμούς βάσης ή σε κινητές συσκευές) με τη χρήση του πρωτοκόλλου ορθογώνιας πολυπλεξίας συχνότητας OFDM, αλλά και άλλων μεθόδων επιτρέπει την αξιόπιστη και γρήγορη μετάδοση δεδομένων.
- vii Οι υψηλότερες χρησιμοποιούμενες συχνότητες, στην 4G τεχνολογία χρησιμοποιούνται συχνότητες έως 5 GHz, με εύρος ζώνης ραδιοσυχνοτήτων ανά κανάλι 20- 100 MHz.

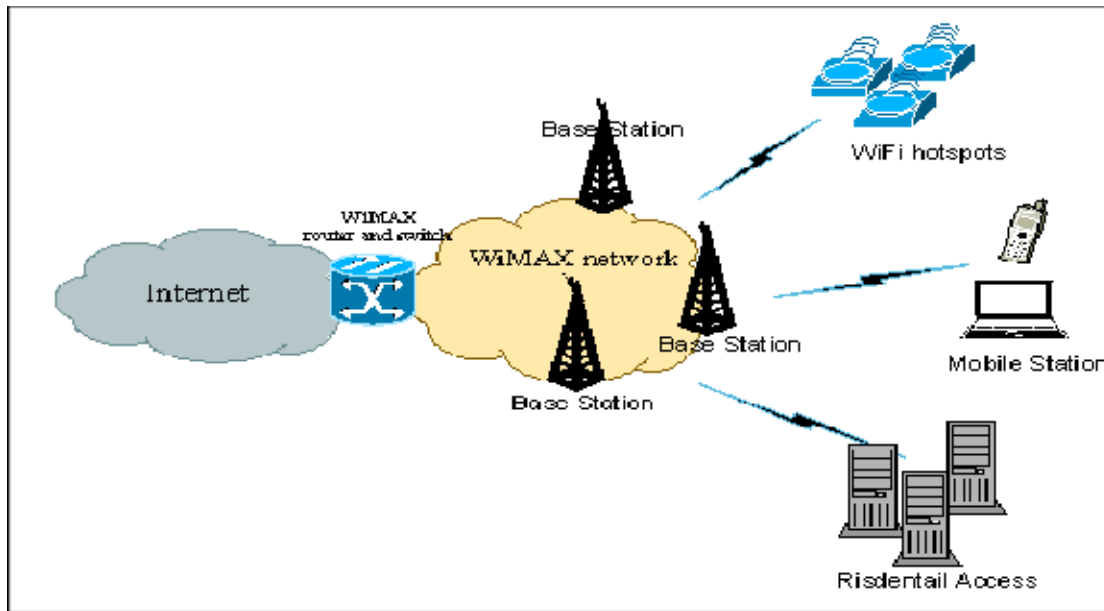
Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η αρχιτεκτονική των 4G δικτύων:



Εικόνα 3.2 (ITYE)

3.5 Ασύρματη Τεχνολογία WiMAX

Το WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) είναι το εμπορικό όνομα που αναφέρεται σε κάθε σύστημα και εφαρμογή που χρησιμοποιεί το πρότυπο 802.16 της IEEE στη λειτουργία του. Η WiMAX τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης επιτρέπει την πρόσβαση στο internet σε εμβέλεια που φτάνει μέχρι τα 35 χιλιόμετρα ή και παραπάνω, καλύπτοντας ακόμα και μια ολόκληρη πόλη. Όπως φαίνεται καθαρά και στο σχήμα καλύπτεται μια πολύ μεγάλη έκταση, σε αντίθεση με το Wi-Fi που καλύπτει τοπικά.



Εικόνα 3.3 (WiMAX)

Η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει αρκετά πλεονεκτήματα όπως την ευκολία σύνδεσης οποιουδήποτε με το internet, αφού μπορεί να χρησιμοποιεί τη σύνδεση του εν κινήσει μέσα στην πόλη χωρίς να έχει περιορισμένη εμβέλεια. Για τους παρόχους διαδικτύου (ISP), υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης τηλεπικοινωνιακών δικτύων και υπηρεσιών διαδικτύου εύκολα χωρίς την εγκατάσταση καλωδίων, ενέργεια που συνεπάγεται την αύξηση του μεταξύ τους ανταγωνισμού. Το αρχικό όραμα των οπαδών του WiMAX, ήταν η εγκατάσταση πομποδεκτών στις στέγες (ψιλών) κατασκευών και η λειτουργία αυτών ως σταθμών βάσεως, συνδεδεμένων ταυτόχρονα με το διαδίκτυο. Κάθε σταθμός βάσεως θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία WiMAX για να στείλει και να λάβει δεδομένα από και προς τις σταθερές κεραιές συνδρομητών, αναπτύσσοντας έτσι ένα ασύρματο δίκτυο δίνοντας πρόσβαση σε όλους.

3.5.1 Πρωτόκολλα

Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται βασίζονται στο IEEE 802.16e-2005 που καθιερώθηκε το Δεκέμβριο του 2005 και ήταν μια τροποποίηση του IEEE 802.16-2004 που

απευθυνόταν σε σταθερά συστήματα. Οι βελτιώσεις αφορούν κυρίως την καλύτερη κάλυψη με συνδυασμούς από εξελιγμένες κεραιές και την αποτελεσματικότερη διείσδυση σε εσωτερικούς χώρους. Επιπροσθέτως, παρατηρείται βελτίωση στην ποιότητα της επικοινωνίας (QOS – Quality Of Service), που το καθιστά κατάλληλο για VoIP και real-time εφαρμογές. Το συγκεκριμένο πρότυπο καλύπτει συχνότητες από 2 GHz έως 66 GHz, ενώ οι ταχύτητες μετάδοσης μπορεί να φτάσουν στον αέρα μέχρι και τα 72 Mbps. Η σημαντική διαφορά του προτύπου IEEE 802.16 σε σχέση με το IEEE 802.11, είναι ότι το πρώτο χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που οι σταθμοί επικοινωνίας δεν έχουν οπτική επαφή, βεβαίως οι ταχύτητες μετάδοσης σε αυτήν την περίπτωση είναι αρκετά πιο χαμηλές. Η ανάγκη αυτή οδήγησε τη δημιουργία του συγκεκριμένου υποπροτύπου (802.16a) τον Ιανουάριο του 2003, το οποίο λειτουργούσε σε πολύ χαμηλές συχνότητες για την εποχή (2 – 11 GHz). Η τεχνολογία όμως προχωράει με ταχύτατους ρυθμούς και έτσι γεννήθηκε η ανάγκη για υψηλή ποιότητα υπηρεσιών σε real-time εφαρμογές (VoIP). Το νέο τότε υποπρότυπο 802.16d κάλυπτε αυτήν την ανάγκη για επικοινωνία. Το 2004 δημιουργήθηκε το πρότυπο IEEE 802.16-2004, το οποίο συνδύαζε τα παραπάνω υποπρότυπα (a , c , d) και λειτουργούσε σε συχνότητες από 2 GHz μέχρι 66 GHz. Το μεγάλο μειονέκτημα όμως του παραπάνω προτύπου παρατηρείται στην κινητικότητα των χρηστών. Όταν κάποιος χρήστης μετακινηθεί από το κελί που καλύπτει ένας συγκεκριμένος σταθμός βάσης, τότε χάνεται η σύνδεση. Το τελευταίο πρωτόκολλο IEEE 802.16e-2005 επιτρέπει στον χρήστη να μετακινείται από ένα σταθμό βάσης σε άλλον. Για την ασφαλή μετάδοση δεδομένων με τεχνολογία WiMAX χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος κρυπτογράφησης DES (Data Encryption Standard). Ο συγκεκριμένος αλγόριθμος αναπτύχθηκε το 1970 από το Αμερικανικό Εθνικό Γραφείο Προτύπων και κάνει χρήση κλειδιών μήκους 56bit. Ο αλγόριθμος DES όμως θεωρείται ξεπερασμένος, αφού μπορεί να παραβιαστεί σχετικά εύκολα. Γι' αυτό και χρησιμοποιείται μια νέα μέθοδος, η triple – DES, στην οποία το μήνυμα κωδικοποιείται 3 φορές με τρία διαφορετικά κλειδιά.

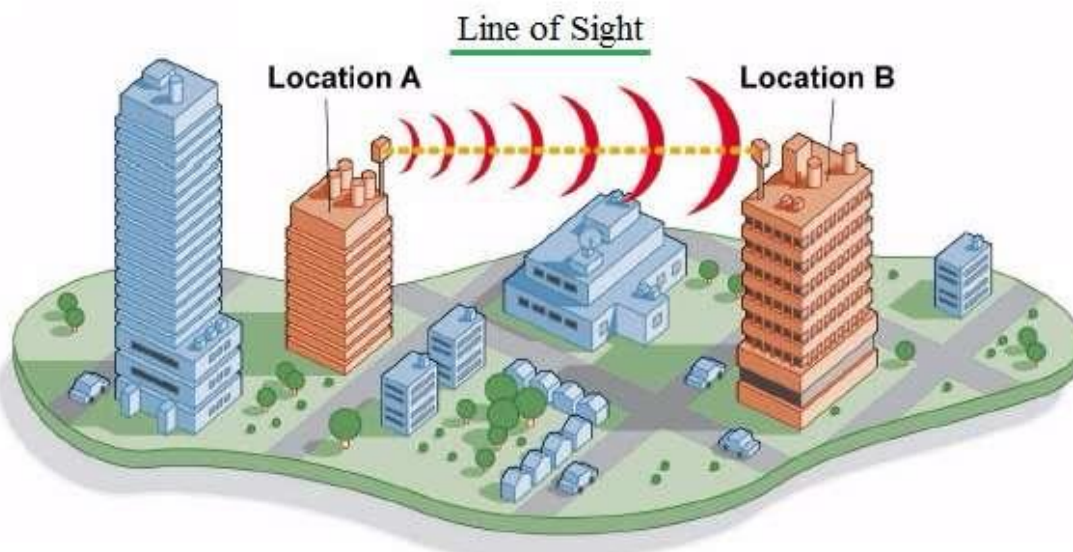
3.5.2 Τα Κύρια Χαρακτηριστικά του WiMAX

Βασικό χαρακτηριστικό του προτύπου είναι η διεκπαιρευτική ικανότητα (throughput). Το πρότυπο IEEE 802.16 επιτυγχάνει πολύ μεγάλη διεκπαιρευτική ικανότητα, ακόμα και σε μεγάλες αποστάσεις αφού έχει ένα πολύ μεγάλο φάσμα εκπομπής

που είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό σε αντανakλάσεις του σήματος κατά τη διάρκεια της διαδρομής του. Εξαιρετικά σημαντικό για τη διάδοσή του είναι η επεκτασιμότητα (scalability). Για να μπορεί να γίνει εύκολος και επεκτάσιμος σχεδιασμός κυψελών (cells) επικοινωνίας σε επιτρεπόμενες και μη ζώνες συχνοτήτων, το πρότυπο IEEE 802.16 υποστηρίζει ευέλικτα από άποψη εύρους ζώνης κανάλια επικοινωνίας. Για παράδειγμα αν σε κάποιο χειριστή ανατεθεί το φάσμα συχνοτήτων των 20 MHz, τότε αυτός μπορεί να χωρίσει το φάσμα σε δύο κομμάτια των 10 MHz ή ακόμα σε τέσσερα κομμάτια των 5 MHz. Συγκεντρώνοντας έτσι όλη την ενέργεια σε ένα πολύ μικρό φάσμα συχνοτήτων ο χειριστής μπορεί να αυξήσει τον αριθμό των χρηστών επιτυγχάνοντας παράλληλα μεγάλο βεληνεκές και throughput. Για ακόμη περισσότερη εμβέλεια σήματος, ο χειριστής μπορεί να χωρίσει ακόμα περισσότερο το φάσμα συχνοτήτων δημιουργώντας απομόνωση μεταξύ των κεραιών των σταθμών βάσης. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό του WiMAX είναι η εμβέλεια (coverage). Το πρότυπο IEEE 802.16 κατασκευάζεται έτσι ώστε να υποστηρίζει τεχνολογίες που αυξάνουν την εμβέλεια του σήματος όπως mesh τοπολογίες και έξυπνες κεραιές. Να σημειωθεί ότι mesh θεωρούνται οι τοπολογίες δικτύου όπου κάθε κόμβος συνδέεται άμεσα με κάθε άλλο κόμβο του δικτύου. Όσο λοιπόν η ράδιο-τεχνολογίες βελτιώνονται και το κόστος μειώνεται, μεγαλώνει και η δυνατότητα αύξησης της εμβέλειας και του throughput με τη χρήση πολλαπλών κεραιών καθώς ενθαρρύνεται και η εξάπλωση της εμβέλειας σε περιοχές που παλαιότερα ήταν αδύνατο να εξαπλωθεί.

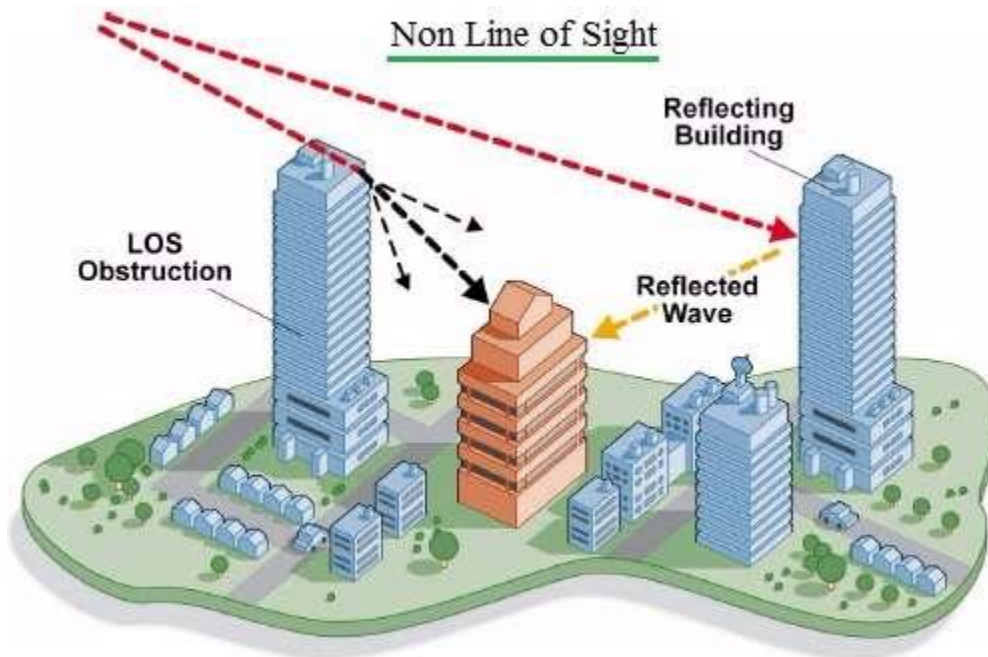
Η υψηλή ποιότητα υπηρεσιών (QoS), είναι πολύ σημαντική για την υιοθέτηση και εξάπλωση του προτύπου. Για αυτό ακριβώς το λόγο το υπό-πρότυπο 802.16a συμπεριλαμβάνει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που κάνουν δυνατή τη μεταφορά φωνής και βίντεο και για να μπορεί να γίνει αυτή η μεταφορά χρειάζεται χαμηλού φόρτου δίκτυο. Επίσης κάτι άλλο που χαρακτηρίζει το πρότυπο IEEE 802.16 είναι τα κανάλια ραδιοκυμάτων ασύρματης επικοινωνίας, στα οποία εκπέμπονται οι συχνότητες. Αυτά διαχωρίζονται σε LOS (Line of sight) και σε NLOS (Non line of sight). Σε μια σύνδεση LOS ένα σήμα ταξιδεύει σε μία άμεση και χωρίς εμπόδια διαδρομή από τον πομπό στο δέκτη. Μια σύνδεση LOS, απαιτεί το περισσότερο μέρος της ζώνης Fresnel να μην παρεμποδίζεται από κάτι. Αν δεν ισχύει αυτός ο παράγοντας τότε η ισχύς του σήματος ελαττώνεται σημαντικά. Γενικά, γνωρίζουμε ότι η ζώνη Fresnel καλύπτει τη ζώνη οπτικής επαφής μεταξύ πομπού και δέκτη. Αξίζει να σημειώσουμε ότι η Fresnel zone clearance που

αναφέρεται στο σχήμα, εξαρτάται από τη συχνότητα του σήματος και βέβαια από την απόσταση μεταξύ πομπού και δέκτη.



Εικόνα 3.4 (WiMAX)

Αντιθέτως σε μια NLOS σύνδεση ένα σήμα φθάνει στο δέκτη μέσω αντανάκλασεων και διασποράς. Το σήμα αυτό που φτάνει στο δέκτη αποτελείται από σήμα που έφτασε άμεσα από τον πομπό, σήμα που έφτασε από πολλαπλά μονοπάτια μέσω αντανάκλασης, διασπαρμένη ενέργεια και μονοπάτια όπου συνέβη περίθλαση. Αυτά τα σήματα έχουν διαφορετική καθυστέρηση διάδοσης, πολώσεις, και σταθερότητα σχετικά με το σήμα που φτάνει άμεσα. Το φαινόμενο αυτό του πολλαπλού μονοπατιού που περιγράφουμε μπορεί να ευθύνεται και για την αλλαγή της πολικότητας του σήματος. Γενικά, αν και υπάρχουν προβλήματα, η NLOS μετάδοση έχει αρκετά πλεονεκτήματα έναντι της LOS, αφού είναι πιο ευέλικτη και απαιτεί πολύ μικρότερες κεραιές. Η ύπαρξη μικρών κεραιών είναι πολύ μεγάλης σημασίας σε ασύρματα δίκτυα με κυψελοειδής δομές και αυτό συμβαίνει γιατί με μικρές κεραιές μειώνονται οι παρεμβολές μεταξύ των γειτονικών κυψελών. Βέβαια η NLOS μετάδοση μειώνει το κόστος εγκατάστασης σε απομακρυσμένες και σε πληθυσμιακές περιοχές όπου η εγκατάσταση πολλών κεραιών είναι αρκετά δύσκολη.



Εικόνα 3.5 (WiMAX)

3.5.3 Τεχνικές πληροφορίες

Το πρωτόκολλο 802.16a αναπτύχθηκε με σκοπό να εξυπηρετεί WMAN συστήματα, παρέχοντας πολλαπλές υπηρεσίες σε ένα ασύρματο μητροπολιτικό δίκτυο. Το φυσικό επίπεδο του εν λόγω πρωτοκόλλου έχει συγκεκριμένη διαμόρφωση βασισμένη στο OFDM. Οι προδιαγραφές του IEEE 802.16d φαίνονται στον πίνακα 3.1.

<u>SPECIFICATIONS</u>	<u>IEEE 802.16D</u>
Spectrum	2-11 GHz
Propagation Model	Non line of sight (NLOS)
Bit rate	75Mbps
Bandwidth	20MHz
Modulation	OFDM, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
Mobility Support	Fixed/Nomadic

Πίνακας 3.1 (WiMAX)

Στα τέλη του 2005 το πρωτόκολλο (802.16d) αναβαθμίστηκε στο 802.16e, το οποίο χρησιμοποιεί τύπο συχνότητας scalable orthogonal frequency-division multiple access (SOFDMA). Η εξελιγμένη αυτή μορφή χρησιμοποιεί Multiple Antenna και από τον πομπό και από τον δέκτη και έχει τη δυνατότητα να καλύπτει αποτελεσματικά ακόμα και σε περίπτωση κίνησης του χρήστη. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω και τα δυο αυτά πρωτόκολλα χρησιμοποιούν χαμηλές συχνότητες με βελτιωμένο εύρος και ικανότητα διαπερατότητας κτιρίων, χωρίς όμως να παρατηρείται σημαντική εξασθένηση του σήματος. Στο επίπεδο σύνδεσης δεδομένων (MAC Layer / Data Link layer) το πρωτόκολλο 802.11 (WiFi) χρησιμοποιεί ανταγωνιστική πρόσβαση. Αυτό σημαίνει πως ενδέχεται ορισμένοι απομακρυσμένοι ασύρματοι χρήστες που θέλουν να μεταφέρουν δεδομένα, να μην μπορέσουν να αποκτήσουν πρόσβαση στο μέσο ή να διακόπτεται διαρκώς η σύνδεση εξαιτίας άλλων χρηστών που βρίσκονται πιο κοντά στο σημείο πρόσβασης. Κάποιες εφαρμογές όπως τηλεδιασκέψεις ή Voice Over IP (VoIP) που χρειάζονται επιτυχή και συνεχή μεταφορά δεδομένων δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν με επιτυχία. Γι' αυτόν το λόγο το WiMAX 802.16 χρησιμοποιεί έναν αλγόριθμο, ο οποίος επιτρέπει στον χρήστη να ανταγωνίζεται στην πρόσβαση μια μόνο φορά κατά την αρχική του είσοδο του στο σύστημα. Ο τρόπος σύνδεσης καθορίζεται από το σταθμό βάσης, ο οποίος μοιράζει το χρόνο σύνδεσης αποτελεσματικά. Ο αλγόριθμος επιτρέπει στο σταθμό βάσης να ελέγχει την ποιότητα των υπηρεσιών (Quality Of Service) και να κατανέμει τον χρόνο ανάλογα με τις εφαρμογές των χρηστών ακόμα και σε περιπτώσεις που το δίκτυο είναι υπερφορτωμένο από πλήθος συνδρομητών. Ένας σημαντικός περιορισμός που αφορά την ταχύτητα της σύνδεσης έγκειται στην οπτική επαφή στις κεραίες μετάδοσης. Στα αστικά κέντρα, που οι περισσότερες κεραίες μετάδοσης δεν έχουν οπτική επαφή, οι ταχύτητες αγγίζουν τα 10 Mbps σε απόσταση 2 χιλιομέτρων. Επίσης ανάλογα με την απασχόληση του δικτύου, οι χρήστες πρόκειται να μοιράζονται το εύρος, το οποίο μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 2 με 10 Mbit/s ώστε να διαμοιράζεται το φάσμα των συχνοτήτων.

3.5.4 Στόχοι

Ο μελλοντικός στόχος του WiMAX, είναι να μπορέσει να επιτύχει 1 Gbit/s bandwidth σε σταθερό χρήστη και 100 Mbit/s εν κινήσει. Το νέο 4G πρότυπο που δημιουργήθηκε είναι το 802.16m, το οποίο αποτελεί μετεξέλιξη του 802.16e και είναι

συμβατό σε όλες τις WiMAX συσκευές με μια απλή αναβάθμιση στο λογισμικό τους. Το νέο αυτό πρότυπο υποστηρίζει ταχύτητες των 120Mbps για κατέβασμα δεδομένων και 60Mbps για ανέβασμα σε αστικές περιοχές.

3.5.5 Ζώνη Συχνότητων

Όταν σχεδιάζεται ένα ασύρματο δίκτυο που χρησιμοποιεί την τεχνολογία WiMAX υπάρχει η δυνατότητα επιλογής αδειοδοτημένου φάσματος ή μη. Η αδειοδοτημένη ζώνη περιλαμβάνει συχνότητες των 2.5GHz (γνωστά ως Multipoint Distribution Service - MDS ζώνη) και των 3,5 GHz. Η μη αδειοδοτημένη μάντα περιλαμβάνει τη ζώνη συχνοτήτων των 5,8 GHz (γνωστή ως Universal National Information Infrastructure - UNII).

Η χρήση της αδειοδοτημένης μάντας από την μια πλευρά είναι η προστασία έναντι παρεμβολών από άλλους ασύρματους παρόχους ενώ από την άλλη χρειάζεται να ακολουθηθεί η απαραίτητη νόμιμη διαδικασία χορήγησης άδειας. Η διαδικασία χορήγησης άδειας ποικίλει από χώρα σε χώρα ανάλογα με τον κανονισμό και μπορεί να είναι αρκετά χρονοβόρα αλλά και εξαιρετικά ακριβή. Οι υψηλές δαπάνες και τα αποκλειστικά δικαιώματα στο φάσμα, επιτρέπουν μία πιο προβλέψιμη και σταθερή λύση για τις μεγάλες μητροπολιτικές εφαρμογές και την κινητή χρήση. Οι χαμηλότερες συχνότητες που συνδέονται με τις αδειοδοτημένες ζώνες (2.5GHz και 3.5GHz) ευνοούν την επικοινωνία NLOS. Οι αδειοδοτημένες λύσεις προσφέρουν βελτιωμένη ποιότητα υπηρεσιών (Quality of Services - QoS) και είναι κατάλληλες για εφαρμογές ευρείας κάλυψης (point-to-multipoint - PTM). Όσον αφορά τη χρήση μη αδειοδοτημένου φάσματος, πολλοί πάροχοι την προτιμούν παρόλο που υπάρχει ο κίνδυνος παρεμβολής από γειτονικούς παρόχους, γιατί προσφέρει το πλεονέκτημα της άμεσης χρήσης και των πολύ χαμηλότερων αρχικών δαπανών σε σχέση με την μάντα των αδειοδοτημένων συχνοτήτων. Σε αγροτικές περιοχές, που είναι αραιοκατοικημένες άρα υπάρχει πολύ μικρός αριθμός παρόχων, το μη αδειοδοτημένο φάσμα είναι πολλές φορές μία καλή επιλογή, σε συνδυασμό με κατάλληλη μελέτη και εξειδικευμένες λύσεις χρήσης κεραιών. Οι μη αδειοδοτημένες λύσεις WiMAX είναι κατάλληλες για εφαρμογές point-to-point (PTP) μεγάλης απόστασης, ευρείας κάλυψης σε αραιοκατοικημένα περιβάλλοντα και σε αγροτικές περιοχές και σε περιοχές με μικρό εντός ζώνης θόρυβο RF ή όπου η παρεμβολή μπορεί να ελεγχθεί μέσα σε γεωγραφικά όρια (πανεπιστημιούπολεις, στρατιωτικές εγκαταστάσεις). Εν κατακλείδι, η

λύση των μη αδειοδοτημένων συχνοτήτων δεν αποτελεί αντικαταστάτη μιας λύσης που βρίσκεται στην αδειοδοτημένη ζώνη. Η επιλογή της μίας ή της άλλης εξαρτάται από τις ανάγκες της αγοράς για την οποία προορίζεται και βασίζεται στην αναλογία κόστους και στην ποιότητα παροχής υπηρεσιών (QoS).

3.5.6 Εφαρμογές του WiMAX

Επειδή καλύπτονται μεγάλες αποστάσεις και ταυτόχρονα μπορούν να προσφερθούν υψηλοί ρυθμοί μετάδοσης η WiMAX τεχνολογία βρίσκει αρκετές εφαρμογές. Με τις παρακάτω να είναι οι βασικότερες χρήσεις του. Αρχικά για τα δίκτυο κορμού στα κυψελωτά συστήματα κινητής τηλεφωνίας. Η εισαγωγή του προτύπου αυτού αναμένεται να μειώσει σημαντικά το κόστος εξάπλωσης των δικτύων κινητής τηλεφωνίας, μιας και αποτελεί μια οικονομικότερη πρόταση, αν συγκριθεί με τα υλικά μέσα μετάδοσης, για τις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας. Εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα αξιοπιστία και υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης που απαιτούν τα συστήματα αυτά. Επιπροσθέτως παρέχει τόσο υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης κάνοντας εφικτή τη χρήση της για εφαρμογές πραγματικού χρόνου ακόμα και σε μεγάλες αποστάσεις. Τέλος, μία από τις κυριότερες είναι ότι παρέχει κάλυψη σε περιοχές που είναι αδύνατο να καλυφθούν με άλλα μέσα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σαν συμπλήρωμα είτε σαν επέκταση του ήδη εγκατεστημένου δικτύου. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του WiMAX το καταστούν κατάλληλο και για σταθερές και για κινητές εφαρμογές. Οι σταθερές εφαρμογές WiMAX είναι κυρίως Point - to - Multipoint (PTM) επιτρέποντας την ευρυζωνική πρόσβαση στα σπίτια και στις επιχειρήσεις. Ενώ οι κινητές εφαρμογές προσφέρουν την πλήρη κινητικότητα των κυψελοειδών δικτύων με αληθινές ευρυζωνικές ταχύτητες. Το WiMAX σχεδιάστηκε κατά βάση ώστε να καλύπτει κυρίως Point to-Multipoint (PTM) συνδέσεις χωρίς ωστόσο να αποκλείεται και η χρήση του για point to point (PTP) συνδέσεις.

Πιο συγκεκριμένα, το πρότυπο 802.16 έχει εξαιρετικές εφαρμογές στην βιομηχανία δίνοντας πολλές λύσεις σε υπάρχοντα προβλήματα. Μερικές από αυτές περιγράφονται περιληπτικά στη συνέχεια. Μία είναι η κυψελοειδής μετάδοση (backhaul). Οι πάροχοι της κύριας αρτηρίας (backbone) του internet μισθώνουν σε τρίτους παρόχους υπηρεσιών (ISP's) γραμμές του δικτύου. Αυτή η μίσθωση έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνει το κόστος επέκτασης και λειτουργίας του διαδικτύου. Το 802.16 αποτελεί μία εξαιρετική λύση σε

εταιρίες παροχής υπηρεσιών που τώρα δε θα είναι αναγκασμένες να μισθώνουν ενσύρματες γραμμές αλλά μπορούν με τη χρήση των ασύρματων κυψελών να παρέχουν φτηνή πρόσβαση στους χρήστες. Μία άλλη είναι η άρση των περιορισμών. Υπάρχουν κάποιοι φυσικοί περιορισμοί στα υλικά μέσα μετάδοσης (χαλκός και οπτική ίνα) οι οποίοι αποτρέπουν πολλούς πελάτες να συνδεθούν με το δίκτυο. Επιπλέον η DSL σύνδεση μπορεί να φτάσει μέχρι περίπου τρία μίλια μακριά από τον κεντρικό δρομολογητή πράγμα που σημαίνει ότι πολλές αστικές και προαστιακές περιοχές δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν. Επίσης υπάρχουν πολλά παλιά ενσύρματα δίκτυα που δεν είναι εξοπλισμένα με κανάλι επιστροφής, με συνέπεια ο εκσυγχρονισμός αυτών να είναι οικονομικά ασύμφορος. Τέλος η επέκταση της καλωδιακής εγκατάστασης, είτε είναι ανέφικτη, είτε είναι αρκετά δύσκολη και ακριβή ειδικά σε περιοχές στις οποίες δεν υπάρχει μεγάλη «πυκνότητα» χρηστών. Το 802.16 μπορεί να λύσει όλα τα παραπάνω προβλήματα, παρέχοντας μεγάλο εύρος ζώνης (bandwidth), υψηλές ταχύτητες και ευελιξία με χαμηλό κόστος. Ακόμα μία εφαρμογή είναι η επέκταση της ασύρματης ευρυζωνικότητας. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα, που έχει το WiMAX είναι η εύκολη και ευέλικτη επεκτασιμότητα του με ταυτόχρονη συμβατότητα με τα υπόλοιπα υπάρχοντα δίκτυα. Αυτή η επεκτασιμότητα δίνει στο WiMAX την ικανότητα να συνδέονται μετακινούμενοι χρήστες εύκολα από παντού. Μια τέτοια εφαρμογή θα μπορούσε να δώσει πρόσβαση σε όλους μέσα σε μια μεγάλη βιομηχανία ή σε μια εταιρεία που μετακινείται συνεχώς και μάλιστα από παντού. Τέλος, στις απομακρυσμένες περιοχές. Η δημιουργία δικτύου σε απομακρυσμένες περιοχές είναι συνήθως είτε οικονομικά ασύμφωρες είτε τεχνικά αδύνατες. Το WiMAX άρει τα παραπάνω προβλήματα και καταστεί πλέον δυνατή μια τέτοια ανάπτυξη.

4 ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ WiMAX

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η ενότητα παρέχει μια στρατηγική επισκόπηση της τεχνοοικονομικής ανάλυσης και έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει μια ομάδα σχεδιασμού στρατηγικής, για μία

εταιρία τεχνολογίας, για την ανάπτυξη ενός βιώσιμου επιχειρηματικού σχεδίου για την τεχνολογία Wimax στην Ελλάδα. Ένα επιχειρηματικό σχέδιο θέτει μια προτεινόμενη επενδυτική πρόταση σε ένα στρατηγικό πλαίσιο και παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για να αποφασίσει αν θα προχωρήσει στην ανάπτυξη του δικτύου ή όχι και στο σχέδιο για να υλοποίηση του δικτύου. Είναι ουσιαστικά η αιτιολόγηση για ένα έργο που χρειάζεται επένδυση. Αυτή η έκθεση επιχειρηματικής σκοπιμότητας πρέπει να αποδείξει ότι τα οφέλη του προτεινόμενου σχεδίου υπερτερούν του ζητούμενου κεφαλαίου. Εάν η παραπάνω έκθεση έχει θετικό πρόσημο, θα πρέπει να προσφέρει αύξηση των εσόδων, να μειώσει το κόστος και να προσφέρει στρατηγικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών. Το επιχειρηματικό σχέδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει οικονομική ανάλυση που παρέχει και αναλύει τους βασικούς δείκτες απόδοσης που αναφέρονται ως KPIs (key performance indicators). Κάποιοι τέτοιοι δείκτες είναι η κατάσταση ταμειακών ροών (cash flow), η απόδοση της επένδυσης (ROI: return of investment), καθαρή παρούσα αξία (NPV: net present value), η εσωτερική απόδοση (IRR: internal rate of return) και την περίοδο αποπληρωμής. Αυτή η οικονομική ανάλυση που θα ακολουθήσει παρέχει το πλαίσιο για μια επενδυτική απόφαση, μια περιγραφή των βιώσιμων επιλογών, την ανάλυση τους και την συνιστώμενη απόφαση. Η πρόταση θα περιγράφει την προτεινόμενη επένδυση και όλα τα χαρακτηριστικά της, όπως οφέλη, κόστος, κινδύνους, χρονοδιάγραμμα, απαιτήσεις, αντίκτυπο στους stakeholders και ούτω καθεξής. Η σημασία της επιχειρηματικής υπόθεσης στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής μιας επένδυσης, από την αρχική απόφαση υλοποίησης των αποφάσεων που λαμβάνονται έως τις προγραμματισμένες υλοποιήσεις των έργων για να συνεχίσουν, να τροποποιήσουν ή να τερματίσουν την επένδυση. Η επιχειρηματική ανάλυση θα χρησιμοποιηθεί για την αναθεώρηση και αξιολόγηση των προγραμματισμένων επί μέρους έργων όποτε υπάρχει σημαντική αλλαγή στο περιβάλλον ή την επιχειρηματική λειτουργία. Αξίζει να σημειωθεί ότι το σχέδιο θα επανεξεταστεί εάν το πλαίσιο μεταβληθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια του έργου. Να σημειωθεί ότι η ότι η επιχειρηματική ανάλυση χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό και τη διερεύνηση των συνολικών επιλογών και στη συνέχεια για την ανάπτυξη συστάσεων για την προτεινόμενη επένδυση και για την πρόταση ενός σχεδίου για την υλοποίηση της προτεινόμενης επένδυσης.

4.2 Πολιτική-Οικονομική-Κοινωνική-Τεχνολογική (PEST) Ανάλυση

Η ανάλυση PEST είναι ένα στρατηγικό εργαλείο του Μάρκετινγκ που χρησιμοποιείται για την ανάλυση του μακροπεριβάλλοντος μίας επιχείρησης. Με την έννοια του περιβάλλοντος δεν εννοούμε το φυσικό περιβάλλον αλλά τα συστήματα και τις δομές που περιβάλλουν μία επιχείρηση. Έτσι η ανάλυση PEST αναλύει το πολιτικό (Political) περιβάλλον, το οικονομικό (Economic) περιβάλλον το κοινωνικό (Social) περιβάλλον και τέλος το τεχνολογικό (Technological) περιβάλλον. Το PEST προέρχεται από τα αρχικά των παραπάνω στα αγγλικά. Η ανάλυση PEST πολύ συχνά χρησιμοποιείται στο πλάνο μάρκετινγκ κατά την ανάλυση της παρούσας κατάστασης αναφορικά με το μακροπεριβάλλον. Ωστόσο αποτελεί από μόνη της ανεξάρτητο εργαλείο και μπορεί να εφαρμοστεί για οποιαδήποτε κατάσταση.

Στο δικό μας project όσον αφορά το πολιτικό περιβάλλον εμπίπτει ,ως αρνητικός παράγοντας, η πολιτική αστάθεια που επικρατεί στη χώρα με συχνές εκλογές ή με κυβερνήσεις συνεργασίας λόγω έλλειψη αυτοδυναμίας όπως επίσης και η πολιτική λειτουργία σε τοπικό επίπεδο με την τοπική αυτοδιοίκηση σε αρκετές περιπτώσεις να μην έχει ξεκάθαρο ρόλο. Ένας ακόμα μη ενθαρρυντικός παράγοντας που εμπίπτει στο πολιτικό περιβάλλον είναι η ασαφής και συχνά εναλλασσόμενη νομοθεσία. Αυτοί οι παράγοντες του περιβάλλοντος λειτουργούν αποτρεπτικά στη λειτουργία μιας νέας επιχείρησης.

Στο Οικονομικό περιβάλλον αρνητικός παράγοντας είναι τα υψηλά επιτόκια δανεισμού. Η οικονομική ανάπτυξη έχει αρχίσει να έχει θετικούς δείκτες ,1.9% το 2019 και 2.2 αναμένεται το 2020 βάση της κομισιόν και της ΕΛΣΤΑΤ, όπως και ο πληθωρισμός. Εξίσου ενθαρρυντικός παράγοντας είναι οι μείωση των μισθών. Στο κοινωνικό περιβάλλον τώρα, φαίνεται και από την ανάλυση της που έγινε σε προηγούμενο κεφάλαιο ότι στην Ελλάδα και χρησιμοποιείται πολύ το διαδίκτυο και άλλες υπηρεσίες επικοινωνίας. Επίσης βάση του δείκτη DESI υπάρχει ακόμα αρκετά μεγάλο περιθώριο για ενσωμάτωση καινούριων τεχνολογιών στη χώρα καθ' ότι το δυναμικό το οποίο θέλει να χρησιμοποιεί την τεχνολογία στην καθημερινότητα του ολοένα και αυξάνεται όπως επίσης αύξηση βλέπουμε και στο δυναμικό που έχει τη δυνατότητα και τις προηγμένες δεξιότητες για ανάπτυξη.

Τέλος, το τεχνολογικό περιβάλλον έχει και αυτό καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση του μακροπεριβάλλοντος. Οι καινοτομίες, τα εμπόδια εισόδου που σχετίζονται με τεχνολογικά επιτεύγματα καθώς και η μεταφορά της τεχνολογίας αποτελούν κρίσιμα ζητήματα που προσδιορίζονται σε αυτό το σημείο. Κανένα από τα παραπάνω περιβάλλοντα δεν θα πρέπει να θεωρείται σημαντικότερο έναντι του άλλου, καθώς όλα παίζουν καθοριστικό ρόλο στην λειτουργία μίας επιχείρησης.

4.3 SWOT

Η ανάλυση SWOT είναι ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού το οποίο χρησιμοποιείται για την ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μίας επιχείρησης όταν αυτή καλείται να λάβει μία απόφαση σε σχέση με τους στόχους που έχει θέσει και με σκοπό την επίτευξή τους. Η Ανάλυση SWOT εξετάζει τα δυνατά (Strengths) και αδύνατα σημεία (Weaknesses) μιας επιχείρησης, τις ευκαιρίες (Opportunities) και τις απειλές (Threats) του περιβάλλοντος που δραστηριοποιείται. Χρησιμοποιείται από τις επιχειρήσεις προκειμένου να αξιολογήσουν την κατάσταση που βρίσκονται σήμερα με σκοπό να πάρουν αποφάσεις και να διαμορφώσουν έτσι την μελλοντική στρατηγική τους. Τα δυνατά και αδύνατα σημεία αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης καθώς προκύπτουν από τους εσωτερικούς πόρους που αυτή κατέχει. Εντοπίζονται από την ανάλυση των λειτουργιών και των συστημάτων της επιχείρησης (π.χ. τεχνογνωσία, ικανότητες προσωπικού και στελεχών, ιδιότητες και χαρακτηριστικά της επιχείρησης, χρηματοοικονομική υγεία και ικανότητα να ανταποκριθεί σε νέες επενδύσεις, κλπ.). Αντιθέτως οι ευκαιρίες και οι απειλές αντανακλούν μεταβλητές του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης τις οποίες η επιχείρηση θα πρέπει να εντοπίσει, να προσαρμοστεί σε αυτές ή ακόμα και να τις προσαρμόσει στα μέτρα της, όπου κάτι τέτοιο είναι εφικτό (π.χ. είσοδος νέων ανταγωνιστών, ρυθμίσεις στο νομικό περιβάλλον, δημιουργία ή/και εμφάνιση νέων αγορών, κλπ.). Γενικά, κατά την εφαρμογή της ανάλυσης επιχειρείται να απαντηθούν ορθολογικά και με όσο το δυνατόν πιο ποσοτικοποιημένο τρόπο ερωτήματα για την κάθε ερευνούμενη περιοχή. Συνοψίζοντας η παραπάνω θεώρηση των δυνάμεων και των αδυναμιών πραγματοποιείται τόσο από την εσωτερική οπτική, όσο

και από την οπτική των «πελατών». Κρίσιμος παράγοντας, ο οποίος επιβάλλει την προσπάθεια ποσοτικοποίησης των δεδομένων αποτελεί η δυνατότητα ρεαλιστικής & αντικειμενικής αποτίμησης της υφιστάμενης κατάστασης. Η όλη ανάλυση οφείλει να γίνει συσχετιζόμενη με τον ανταγωνισμό: για παράδειγμα, η προσφορά ενός προϊόντος υψηλής ποιότητας, εφόσον προσφέρεται σε αφθονία και από τον ανταγωνισμό, δεν αποτελεί δύναμη για την επιχείρηση, αλλά αναγκαιότητα. Οι ευκαιρίες (opportunities) και οι απειλές (threats) της επιχείρησης εντοπίζονται από την μελέτη του εξωτερικού περιβάλλοντος στο οποίο και δραστηριοποιείται η επιχείρηση. Οι εξωγενείς παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την λειτουργία της επιχείρησης είναι πολιτικοί, οικονομικοί, κοινωνικοί, τεχνολογικοί, περιβαλλοντικοί, νομικοί. Μια συνήθης προσέγγιση εντοπισμού των ευκαιριών έγκειται στην ανασκόπηση των δυνάμεων και τη διερεύνηση της δυναμικής τους για άνοιγμα ευκαιριών. Εναλλακτικά, ανασκοπούνται οι αδυναμίες και διερευνάται η δυνατότητα αξιοποίησης Ευκαιρίας μέσω της εξάλειψης των. Για παράδειγμα, η μείωση του τεχνολογικού κόστους σε έναν τομέα, αποτελεί ευκαιρία για μια περιοχή ή οικονομία της οποίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τομέα αυτό.

Τα δυνατά σημεία που έχουν οι τεχνολογίες που υποστηρίζονται από την επιχείρηση είναι ότι εφαρμόζονται με σχετικά χαμηλό κόστος σε μη αστικές περιοχές έχουν μεγαλύτερη κάλυψη σε σύγκριση με άλλες τεχνολογίες, υποστηρίζει συνδέσεις τύπου LOS και NLOS (WiMAX) που είναι πιο εύκολα τροποποιήσιμες και ευέλικτες όσον αφορά τις υποδομές τους, το WiMAX λειτουργεί και σε ζώνες χωρίς άδεια.

Οι αδυναμίες που προκύπτουν έχουν να κάνουν με την είσοδο σε μια αγορά που αποτελείται από πολύ δυνατούς “παίχτες” όπως επίσης και ότι στο WiMAX δεν έχει διευθετηθεί το ζήτημα καθορισμένου και οριοθετημένου φάσματος συχνοτήτων. Κάποιες άλλες αδυναμίες είναι το υψηλό κόστος που προκύπτει για την είσοδο στη συγκεκριμένη επιχειρηματική απόπειρα.

4.4 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ

Στους παρακάτω πίνακες θα ακολουθήσουν και θα αναλυθούν οι επιχειρησιακές δαπάνες (OPEX: Operational Expenses) και οι κεφαλαιουχικές δαπάνες (CAPEX: Capital Expenses) της “επιχείρησης”, έτσι ώστε να ολοκληρωθεί η τεχνοοικονομική ανάλυση του

project όπως και μια τυπική κοστολόγηση προγραμμάτων βάση τιμών της τρέχουσας ελληνικής αγοράς. Στη συνέχεια θα βρεθούν και θα αναλυθούν οι κύριοι οικονομικοί παράγοντες (Key financial KPIs).

4.4.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Στον παρακάτω πίνακα ακολουθεί μια τυπική τιμολόγηση βάση της τρέχουσας αγοράς στη χώρα για να καταστεί δυνατή η τεχνοοικονομική ανάλυση στη μορφή που επιθυμούμε όπως επίσης φαίνεται και η προτίμηση των καταναλωτών βάση της επιθυμίας τους αλλά και η ποσοστιαία ενσωμάτωση τους στην εκάστοτε υπηρεσία (σταθερή τηλεφωνία, υπηρεσίες διαδικτύου και κινητής τηλεφωνίας).

Service	Program name	Price	Customer Preference	Customers Integration
Fixed	Program A	15,00 €	70%	30%
	Program B	25,00 €	30%	
Internet	Program C	28,00 €	60%	40%
	Program D	36,00 €	40%	
Mobile	Program E	16,00 €	35%	30%
	Program F	23,00 €	50%	
	Program G	40,00 €	15%	

Πίνακας 4.1

4.4.2 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ (OPEX)

Οι δαπάνες που είναι απαραίτητες για τη διεύθυνση της επιχείρησης ή του εξοπλισμού και ταυτόχρονα αναγκαίες για να διατηρήσουν τις προσφερόμενες υπηρεσίες ορίζονται επιχειρησιακές δαπάνες (OPEX). Προκύπτουν από το τρέχον κόστος που μια επιχείρηση πληρώνει για να εκτελέσει τις βασικές της δραστηριότητες.

Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 4.2 το κόστος για το φάσμα ραδιοσυχνοτήτων υπολογίζεται στα 25000€ το χρόνο ενώ οι άδειες χρήσης λειτουργικών συστημάτων υπολογίζονται στα 1500€ το χρόνο.

LICENSES	2019	2020	2021	2022	2023
Spectrum	25.000 €	25.000 €	25.000 €	25.000 €	25.000 €
Software Use	1.500 €	1.500 €	1.500 €	1.500 €	1.500 €
Links	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €

Πίνακας 4.2

Στον πίνακα 4.3 φαίνεται η τιμολόγηση κάποιων γενικότερων δαπανών και υπηρεσιών όπως οι υπηρεσίες κοινής ωφέλειας ,κινητής τηλεφωνίας και λειτουργίας των server.

SERVICES	2019	2020	2021	2022	2023
Servers	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.000 €
General Interests	8.000 €	8.000 €	8.000 €	8.000 €	8.000 €
Company Mobiles	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €
Total	14.000 €	14.000 €	14.000 €	14.000 €	14.000 €

Πίνακας 4.3

Στον πίνακα 4.4 είναι η τιμολόγηση για τα διάφορα αναλώσιμα εφόδια όπως γραφική ύλη, κόστη για τη συντήρηση του εξοπλισμού όπως και το κόστος για καύσιμα και μεταφορές.

SUPPLIES-CONSUMABLES	2019	2020	2021	2022	2023
supplies	2.500 €	2.500 €	2.500 €	2.500 €	2.500 €
spare parts	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €
Fuels	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €	30.000 €
Total	41.500 €	41.500 €	41.500 €	41.500 €	41.500 €

Πίνακας 4.4

Στον παρακάτω πίνακα (4.5) βλέπουμε κάποια γενικά έξοδα ανά έτος όπως τα λογιστικά έξοδα, τα ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα, τέλη κυκλοφορίας, έξοδα συντήρησης των υποδομών, θέρμανση και ψύξη του εκάστοτε χώρου και τέλος της λειτουργίας e-shop.

GENERAL EXPENCES	2019	2020	2021	2022	2023
Accounting expences	2.500 €	2.500 €	2.500 €	2.500 €	2.500 €
Cars Leasing	7.000 €	7.000 €	7.000 €	7.000 €	7.000 €
Fees	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €
Infrastructure maintance	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Heating- Air conditioning	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €	4.000 €
E-shop	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Total	15.500 €	15.500 €	15.500 €	15.500 €	15.500 €

Πίνακας 4.5

Παρακάτω διακρίνουμε τα κόστη για την έρευνα της συγκεκριμένης αγοράς και κατά πόσο θα μπορούσε ένα project να δουλέψει σε αυτή, τα συγκεκριμένα έξοδα παρ' ότι χρειάζονται περισσότερο χρόνο έχουν προστεθεί όλα στο έτος 2019.

Implementation Costs	2019
Permits	1.000 €
Research	3.500 €
Trainning	500 €
Accounts- Legal	800 €
Other	1.000 €
Total	6.800 €

Πίνακας 4.6

Τέλος, έχουμε τα έξοδα που αφορούν το ανθρώπινο δυναμικό που θα χρειαστεί μια εταιρία έτσι ώστε να φέρει εις πέρας το project τα έξοδα στα συγκεκριμένα την πρώτη χρονιά (2019) αναφέρονται και οι θέσεις που υπάρχουν με τους αντίστοιχους μισθούς σε ορίζοντα πενταετίας προβλέφθηκε αύξηση των αναγκών και κατ' επέκταση και του προσωπικού οπότε και θα υπάρξουν οικονομικές αλλαγές.

	2019	2020	2021	2022	2023
Human	397835,16 €	399164,16 €	406040,13 €	408776,49 €	409790,35 €

Resources Cost					
----------------	--	--	--	--	--

Πίνακας 4.7

Στον επόμενο είναι συγκεντρωτικά όλα οι επιχειρησιακές δαπάνες.

OPEX	2019	2020	2021	2022	2023
Licenses	29.500,00 €	29.500,00 €	29.500,00 €	29.500,00 €	29.500,00 €
Services	14.000,00 €	14.000,00 €	14.000,00 €	14.000,00 €	14.000,00 €
Supplies-Consumables	41.500,00 €	41.500,00 €	41.500,00 €	41.500,00 €	41.500,00 €
General Expences	15.500,00 €	15.500,00 €	15.500,00 €	15.500,00 €	15.500,00 €
Implementation Costs	6.800,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Human Resources Cost	397.835,16 €	399.164,16 €	406.040,13 €	408.776,49 €	409.790,35 €
Total Opex	507.154,16 €	501.684,16 €	508.561,13 €	511.298,49 €	512.313,35 €

Πίνακας 4.8

4.4.3 ΚΕΦΑΛΑΟΥΧΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ (CAPEX)

Οι δαπάνες και τα κόστη που σχετίζονται με την κατασκευή ή την επέκταση των σταθερών πόρων κατά τη διάρκεια της οικονομικής ζωής ενός προγράμματος ή ενός έργου ονομάζονται Κεφαλαιουχικές δαπάνες (CAPEX). Πιο συγκεκριμένα CAPEX είναι τα κεφάλαια που χρησιμοποιεί μια επιχείρηση για να αποκτήσει, να αναβαθμίσει και να διατηρήσει φυσικά περιουσιακά στοιχεία όπως ακίνητα, βιομηχανικά κτίρια ή εξοπλισμό. Το CAPEX χρησιμοποιείται προκειμένου να διατηρηθούν ή να αυξηθούν το εύρος των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης. Η ανάλυση του CAPEX βασίζεται γενικά στις φυσικές και λογικές απαιτήσεις σε πόρους. Η κατασκευή ενός δικτύου, η υλοποίηση δικτυακών συσκευών και η απόκτηση συστημάτων λογισμικού περιλαμβάνουν σημαντικά χρηματικά ποσά για την αγορά απαραίτητων συσκευών ή πληροφοριακών συστημάτων. Παρακάτω ακολουθούν οι πίνακες με την κατά προσέγγιση κοστολόγηση των Capex του project έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η Τεχνοοικονομική ανάλυση. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα κόστη του τεχνολογικού εξοπλισμού ανά μονάδα αλλά και το συνολικό κόστος τους σε βάθος πενταετίας του project.

Technikal Equipment	2019	2020	2021	2022	2023
6 Base station	78.000 €				
8 cabins	32.000 €				
3 batteries	3.000 €		2.000 €		
8 masts	32.000 €				
4 generators	40.000 €		10.000 €		
4 ASN-GW	16.000 €				
licences ASN-GW	4.000 €				
2 server	10.000 €		5.000 €		
Network control system	35.000 €				
25 PC	7.500 €		3.000 €		
2 routers	4.000 €		2.000 €		
4 switch	8.000 €		4.000 €		
4 rack	2.000 €		1.000 €		
8 patch panels	800 €				
call center	1.000 €				
Total	273.300 €	0 €	27.000 €	0 €	0 €

Πίνακας 4.9

Παρακάτω ακολουθούν οι πίνακες με τις κοστολογήσεις όσον αφορά τις κτηριακές εγκαταστάσεις (4.10), τα κατασκευαστικά έργα (4.11) και την αρχική διαμόρφωση των οικοπέδων (4.12) έτσι ώστε αυτά να καταστούν λειτουργικά.

Premises	2019	2020	2021	2022	2023
	36.000 €	36.000 €	36.000 €	36.000 €	36.000 €

Πίνακας 4.10

Plot	2019	2020	2021	2022	2023
	8.500 €	8.500 €	8.500 €	8.500 €	8.500 €

Πίνακας 4.11

Construction work	2019	2020	2021	2022	2023
	7.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €

Πίνακας 4.12

Και τέλος συγκεντρωτικά ο πίνακας Capex.

CAPEX	2019	2020	2021	2022	2023
Technical Equipment	273.300 €		27.000 €		
Premises	36.000 €	36.000 €	36.000 €	36.000 €	36.000 €
Plot	8.500 €	8.500 €	8.500 €	8.500 €	8.500 €
Construction work	7.000 €				
Total	324.800 €	44.500 €	71.500 €	44.500 €	44.500 €

Πίνακας 4.13

4.5 KEY FINANCIAL KPIS

Παρακάτω αναλύονται κάποιο από τους πιο σημαντικούς οικονομικούς δείκτες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την αιτιολόγηση της επένδυσης.

4.5.1 Gross Margin (Μεικτό περιθώριο κέρδους)

Το μεικτό περιθώριο κέρδους (gross margin) είναι ένδειξη κερδοφορίας του project και είναι το αποτέλεσμα της αφαίρεσης του άμεσου κόστους που αποδίδεται στην παραγωγή των αγαθών που πωλούνται στην επιχείρηση (COGS:Cost of goods sold). Το ποσό αυτό περιλαμβάνει το κόστος των υλικών που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του αγαθού μαζί με το άμεσο κόστος εργασίας για την παραγωγή του. Εκτός μένουν οι

έμμεσες δαπάνες όπως το κόστος διανομής και το κόστος των πωλήσεων. Τέλος, το gross margin αντιπροσωπεύει το ποσό των εσόδων από πωλήσεις που διατηρεί η εταιρεία μετά την πραγματοποίηση των άμεσων δαπανών που συνδέονται με την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών που πουλά.

4.5.2 Return on Investment (ROI) Ratio

Το ROI είναι ένας από τους παράγοντες ‘‘κλειδί’’ , όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, της οικονομικής ανάλυσης. Μετράει την ικανότητα της εταιρείας ή του project να δημιουργήσει έσοδα για τους επενδυτές. Αντιπροσωπεύει το πόσα ευρώ καθαρού εισοδήματος που κερδίζονται ανά ευρώ επενδυμένου κεφαλαίου. Επομένως η απόδοση επένδυσης (ROI) έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για τους εφευρέτες τους μετόχους και άλλους με οικονομικό μερίδιο στην εταιρεία.

4.5.3 NET PRESENT VALUE (NPV)- ΚΑΘΑΡΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ

Η καθαρή παρούσα αξία (NPV) είναι η διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των ταμειακών εισροών και της παρούσας αξίας των ταμειακών εκροών για μια χρονική περίοδο. Χρησιμοποιείται στον προϋπολογισμό κεφαλαίων και στον επενδυτικό προγραμματισμό για την ανάλυση της αποδοτικότητας μια προβλεπόμενης επένδυσης ή έργου. Ουσιαστικά χρησιμοποιείται στην ανάλυση (κόστους-κέρδους) για την εκτίμηση της πιθανής κερδοφορίας μιας επένδυσης. Αντιπροσωπεύει τη διαφορά μεταξύ της συνολικής επένδυσης (κόστη) και της τρέχουσας αξίας των αναμενόμενων μελλοντικών ταμειακών ροών (Benefits). Πιο συγκεκριμένα η NPV είναι η αναμενόμενη κερδοφορία μιας συγκεκριμένης επένδυσης ή έργου, λαμβάνοντας υπόψη τις προβλεπόμενες ταμειακές ροές που προεξοφλούνται από έναν παράγοντα κινδύνου (συντελεστής έκπτωσης) που λαμβάνει υπόψη τον πληθωρισμό το επίπεδο κινδύνου και τις απαιτούμενες αποδόσεις.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + IRR)^t} + C_0 = 0$$

Όπου t είναι ο χρόνος της ταμειακής ροής (cash flow), n είναι ο συνολικός χρόνιος του project, C_t είναι η ελεύθερη ταμειακή ροή (free cash flow) κατά τη χρονική στιγμή t , C_0 είναι η δαπάνη κεφαλαίου στην αρχή του χρόνου επένδυσης (δηλαδή $t=0$) και WACC είναι το σταθμισμένο μέσο κόστος του κεφαλαίου δηλαδή το προεξοφλητικό επιτόκιο.

4.5.4 WACC weighted average cost of capital (Σταθμισμένο μέσο κόστος κεφαλαίου)

WACC είναι ο μέσος όρος του κόστους αυτών των πηγών χρηματοδότησης (χρέος ή ίδια κεφάλαια), καθένα από τα οποία σταθμίζεται, με την αντίστοιχη χρήση της, στη δεδομένη κατάσταση. Λαμβάνοντας ένα σταθμισμένο μέσο όρο, μπορούμε να δούμε πόσο τόκο πρέπει να πληρώσει η εταιρεία για κάθε ευρώ που χρηματοδοτείται. Το WACC μια επιχείρησης είναι η συνολική απαιτούμενη απόδοση της επιχείρησης στο σύνολο της και ως εκ τούτου συχνά χρησιμοποιείται εσωτερικά από τον οργανισμό για να καθарίσει την οικονομική σκοπιμότητα επέκτασης, ευκαιριών και συγχωνεύσεων. Είναι το κατάλληλο προεξοφλητικό επιτόκιο που χρησιμοποιείται για ταμειακές ροές με κίνδυνο που είναι παρόμοιος με αυτόν της συνολικής επιχείρησης.

4.5.5 IRR (Internal rate of return)

Ο IRR (εσωτερικός ρυθμός απόδοσης) είναι μια άλλη προσέγγιση για να προσδιοριστεί αν η απόδοση μια συγκεκριμένης επένδυσης, αξίζει να συνεχιστεί. Είναι ο ρυθμός απόδοσης που παράγει η επένδυση ή η ανταμοιβή για την πραγματοποίηση της επένδυσης. Σχετίζεται με την NPV δεδομένου ότι αντιπροσωπεύει το προεξοφλητικό επιτόκιο για το οποίο η NPV των ταμειακών ροών (εισροών και εκροών) ισούται με το μηδέν. Με το NPV, ουσιαστικά, είναι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος. Με το NPV μπορεί να μειωθεί μια μελλοντική ροή χρημάτων με το ελάχιστο επιθυμητό ποσοστό απόδοσης. Με το IRR υπολογίζουμε πραγματικά το ποσοστό απόδοσης του break-even.

Ως εκ τούτου χρησιμοποιούμε ένα προεξοφλητικό επιτόκιο πάνω από το οποίο θα είχαμε αρνητική NPV (και μια κακή επένδυση) και κάτω από την οποία θα είχαμε ένα θετικό NPV (και μια καλή επένδυση). Το IRR χρησιμοποιείται συχνά για να συγκρίνει μια δυνητική επένδυση ενάντια στα ποσοστά απόδοσης στην αγορά αξιών. Κατά τον

υπολογισμό κάνουμε την παρούσα αξία της ελεύθερης ταμειακής ροής της επένδυσης ίση με το κόστος του έργου τότε το NPV ισούται με το 0. Οπότε η IRR υπολογίζεται ως εξής

4.5.6 PAYBACK PERIOD- ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ

Μας δίνει ένα τρόπο να υπολογίσουμε πόσο χρόνο θα χρειαστεί για να κερδίσουμε χρήματα από την επένδυση. Η περίοδος απόσβεσης είναι ο αριθμός των ετών πριν η ελεύθερη ταμειακή ροή γίνει θετική. Όσο μικρότερο τόσο το καλύτερο.

4.5.7 Profitability Index- Δείκτης κερδοφορίας

Παρέχει έναν τρόπο αξιολόγησης των διαφορετικών επενδυτικών επιλογών που έχουν καθορίσει τις καθαρές τρέχουσες αξίες (NPVs).

4.5.8 EBITDA (Earnings before interest, taxes, depreciation and Amortization)

Είναι τα κέρδη προ φόρων, τόκων, υποτιμήσεων και χρεολυσίων, μια ένδειξη της χρηματοοικονομικής απόδοσης. Είναι ουσιαστικά το καθαρό εισόδημα με τα παραπάνω που προστίθενται σε αυτό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση και τη σύγκριση της κερδοφορίας μεταξύ εταιρειών και βιομηχανιών διότι εξαλείφει τις επιπτώσεις των οικονομικών και λογιστικών αποφάσεων. Είναι μια καλή μέτρηση για την αξιολόγηση της κερδοφορίας αλλά όχι της ελεύθερης ταμειακής ροής. Επίσης εξαλείφει τα χρήματα που απαιτούνται για την χρηματοδότηση του κεφαλαίου κίνησης και της αντικατάστασης παλαιού εξοπλισμού κάτι που μπορεί να είναι σημαντικό. Κατά συνέπεια είναι αυτό που χρησιμοποιείται ως λογιστικό κόλπο για να ντύσει τα κέρδη της εταιρείας.

4.5.9 EBITDA Margin

Είναι μια μέτρηση κερδοφορίας ενός λειτουργικού project. Είναι ίσο με το EBITDA διαιρούμενο με το σύνολο των εσόδων (total revenues). Το EBITDA margin

παρέχει μια πιο καθαρή ένδειξη της βασικής κερδοφορίας του έργου. Όσο ψηλότερο τόσο λιγότερα λειτουργικά έξοδα τείνουν πιο χαμηλά οδηγώντας σε πιο κερδοφόρο έργο.

4.5.10 Business Case

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται η οικονομική ανάλυση της ‘επιχείρησης’. Διακρίνονται επίσης οι προβλέψεις που αφορούν τις τιμές της αύξησης ή μείωσης της πελατειακής βάσης (κατά προσέγγιση), ο αριθμός των συνδέσεων που εξυπηρετούνται, τα μηνιαία όπως και τα ετήσια κέρδη βάση της ενσωμάτωσης και της προτίμησης των πελατών όπως παρατηρήθηκε παραπάνω, το μέσο εισόδημα της επιχείρησης ανά χρήστη, ανά κατηγορία προτίμησης, πάντα βάσει πάντα της ενσωμάτωσης των πελατών. Επίσης, παρατηρούμε τον αριθμό των συνδέσεων ανά κατηγορία (τηλεφωνία κινητή και υπηρεσιών διαδικτύου) και στη συνέχεια φαίνονται όλοι οι σημαντικοί δείκτες που αναλύθηκαν παραπάνω όπως το μεικτό περιθώριο κέρδους (gross margin), το άμεσο κόστος που αποδίδεται στην παραγωγή των αγαθών που πωλούνται στην επιχείρηση (COGS:Cost of goods sold), η καθαρή παρούσα αξία (NPV), ο εσωτερικός ρυθμός απόδοσης (IRR), η περίοδος αποπληρωμής και τα κέρδη προ φόρων, τόκων, υποτιμήσεων και χρεολυσίων (EBITDA).

Year	2019	2020	2021	2022	2023
customers forecast	-	8%	10%	10%	7%
# συνδεσεων	370	400	440	484	517
μηνιαίο	9.179,70 €	9.914,08 €	10.905,48 €	11.996,03 €	12.835,75€
ετήσιο_revenue	660.938,40€	713.813,47€	785.194,82€	863.714,30€	924.174,30€
τηλεφωνία/πελάτη/σταθμό	18,00 €	18,00 €	18,00 €	18,00 €	18,00 €

Internet	31,20 €	31,20 €	31,20 €	31,20 €	31,20 €
Κινητή	23,10 €	23,10 €	23,10 €	23,10 €	23,10 €
ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	370	400	440	484	517
τηλεφωνία	111	120	131,868	145	155
Internet	148	160	176	193	207
Κινητή	111	173	207	269	323
τηλεφωνία	1.665,00 €	1.798,20 €	1.978,02 €	2.175,82 €	2.328,13 €
Internet	2.220,00 €	2.397,60 €	2.637,36 €	2.901,10 €	3.104,17 €
Κινητή	0	0	0	0	0
TOTAL COGS	3.885,00 €	4.195,80 €	4.615,38 €	5.076,92 €	5.432,30 €
GROSS_MARGIN	657.053,40 €	709.617,67€	780.579,44€	858.637,38€	918.742,00€
GROSS_MARGIN %	99,41%	99,41%	99,41%	99,41%	99,41%
OPEX					
Licenses	29.500 €	29.500 €	29.500 €	29.500 €	29.500 €
Services	14.000 €	14.000 €	14.000 €	14.000 €	14.000 €
Supplies-Consumables	41.500 €	41.500 €	41.500 €	41.500 €	41.500 €
General Expences	15.500 €	15.500 €	15.500 €	15.500 €	15.500 €
Implementation Costs	6.800 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Human Resources Cost	397.835 €	399.164 €	406.040 €	408.776 €	409.790 €
Total Opex	505.135 €	499.664 €	506.540 €	509.276 €	510.290 €
EBITDA	151.918 €	209.954 €	274.039 €	349.361 €	408.452 €
EBITDA MARGIN	23%	29%	35%	40%	44%
CAPEX					
Technical Equipment	273.300 €		27.000 €		
Premises	36.000 €	36.000 €	36.000 €	36.000 €	36.000 €
Plot	8.500 €	8.500 €	8.500 €	8.500 €	8.500 €
Construction work	7.000 €				
Total	324.800 €	44.500 €	71.500 €	44.500 €	44.500 €

Free Cash Flow	-172.881,76 €	165.453,51€	202.539,31€	304.860,89€	363.951,65€
Cumulative Cash Flow	-172.881,76 €	-7.428,25 €	195.111,06€	499.971,95€	863.923,60€
Cumulative CF-break even					
Key Investment indicators					
Discount factor (WACC)	12%				
NPV	521.963,84 €				
IRR	112%				
Pay back period	2				
Five-years EBITDA margin	44%				

Πίνακας 4.14

Κοιτάζοντας τους σημαντικότερους δείκτες της οικονομικής ανάλυσης βλέπουμε ότι το NPV είναι 521963,84€ που είναι αρκετά μικρό οπότε και τα κέρδη στη συγκεκριμένη περίοδο υπάρχουν αλλά δεν είναι αρκετά έτσι ώστε να δικαιολογήσουν την επένδυση. Η περίοδος αποπληρωμής είναι μεν μικρή (2 έτη) αλλά ο υπολογισμός έχει γίνει για συγκεκριμένους πελάτες οπότε δεν αποτελεί πραγματικά σημαντικό δείκτη στην παρούσα εργασία για να δικαιολογήσουμε ή όχι την επένδυση. Το EBITDA margin είναι σχετικά χαμηλό οπότε υπάρχουν αρκετά λειτουργικά έξοδα.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι δυνατότητες επένδυσης κεφαλαίων βάσει της τεχνικής ανάλυσης λειτουργίας των LTE και WiMAX δικτύων ήταν ο σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας. Η αγορά ηλεκτρονικών επικοινωνιών στη χώρα έχει αρκετά μικρά περιθώρια κέρδους καθώς είναι εξαιρετικά ανταγωνιστική. Παρ' ότι στην Ελλάδα υπάρχουν περιθώρια διείσδυσης, καθώς

και οι κάτοικοι επιθυμούν όλο και περισσότερο στη ζωή τους τη χρήση των επικοινωνιών και για την εξυπηρέτηση τους αλλά για την ανάπτυξη των επαγγελματικών τους προδιαγραφών. Καθώς υπάρχει το ανθρώπινο δυναμικό που έχει το γνωστικό υπόβαθρο να καινοτομήσει είναι σχεδόν αδύνατο και απαιτεί τεράστια κεφάλαια για να μπορέσει ένας νεοεισερχόμενος πάροχος να προσπαθήσει να ανταγωνιστεί τους ήδη υπάρχοντες. Οι αριθμοί της παραπάνω χρηματοοικονομικής ανάλυσης δείχνουν περιορισμένη κερδοφορία καθώς προέκυψε θετικός δείκτης IRR και NPV οπότε εφόσον υπάρχει κέρδος είναι και βιώσιμο το πλάνο. Παρ' όλα αυτά επειδή έγινε με συγκεκριμένες τιμολογήσεις και κατά προσέγγιση πολλές φορές θα πρέπει να επισημανθούν και οι αδυναμίες του project. Υπάρχει πολύ υψηλό ρίσκο λόγω της δυσκολίας χρηματοδότησης τη δεδομένη χρονική στιγμή στη χώρα και επειδή δεν υπάρχουν τα απαιτούμενα στοιχεία για να φανούν όλες οι αρνητικές επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στον κλάδο οι εκτιμήσεις έχουν γίνει με κατά προσέγγιση υπολογισμούς. Όπως επίσης είναι αδύνατον να υπολογιστεί η αντίδραση των πελατών σε ένα νέο τηλεπικοινωνιακό πάροχο. Εν κατακλείδι παρ' ότι η αξιοποίηση κεφαλαίων για την εκμετάλλευση περιοχών που δεν έχουν πλήρη κάλυψη παρουσιάζει κερδοφορία και σημαντικές ευκαιρίες υπάρχουν παράγοντες που δεν μπορούν να υπολογιστούν γι' αυτό την παρούσα περίοδο θα ήταν αφελές να επενδυθούν κεφάλαια για ένα τέτοιο σκοπό.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://www.naftemporiki.gr/finance/story/1311794/10-xronia-sunexon-anatropon-sto-pedio-ton-tilepikoinonion>
- <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>
- <https://www.cablefree.net/wirelesstechnology/fresnel-zone/>
- <https://www.slideshare.net/nayakslideshare/wimax-516985>
- <http://www.rfwireless-world.com/Terminology/LOS-vs-NLOS-wireless-channel.html>
- <https://ieeexplore.ieee.org/document/5169490>
- www.kemel.gr
- <http://citeseerx.ist.psu.edu>
- <http://www.eett.gr>

- <https://www.ote.gr>
- <https://www.hol.gr>
- <http://www.forthnet.gr>
- <http://www.wind.gr>
- <https://www.tutorialspoint.com>
- Κανελλόπουλος Γιώργος, Τεχνο-οικονομική σύγκριση ευρυζωνικής πρόσβασης σε αστικό περιβάλλον, Διπλωματική Εργασία, Μάρτιος 2010
- www.wimaxforum.org
- www.wimax.org
- www.wikipedia.com
- <https://www.investopedia.com>
- <https://dspace.lib.uom.gr> Perantonis
- digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/2509/1/Xouzouris.pdf
- www.alvarion.com
- Ayman ElNashar, Mohamed El-saidny, Mahmoud Sherif-Design, Deployment and Performance of 4G-LTE Networks_ A Practical Approach-John Wiley & Sons Inc
- <http://etd.aau.edu.et/bitstream/handle/123456789/3451/Haimanot%20Desalegn%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/sdo/log/2013/VolonakiEirini,LolakisIoannis/document-1385739338-116656-7053.tkl>
- http://conta.uom.gr/conta/ekpaideysh/metaptyxiaka/technologies_diktywn/ergasies/2013/Broadband%20and%20Wireless%20CommunicationWIMAXLTEWIFI.pdf
- <http://mindigital.gr>
- <http://www.sepe.gr/files/1/EITO/15thReport/e-Book/files/assets/common/downloads/publication.pdf>
- <https://wirelesstelecom.wordpress.com/2012/05/29/the-rise-and-fall-of-wimax-2/>
- <https://support.office.com>
- <https://scholar.google.gr>
- <https://www.semanticscholar.org/paper/An-Incise-SWOT-Analysis-of-Wi-Fi%2C-Wireless-Mesh%2C-Ravichandiran-Vaithyanathan/85b83f82324260e8bf0143f8e36f19e61edc74f2>