



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ

ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

**Τίτλος Εργασίας: Τεχνοοικονομική ανάλυση ανάπτυξης δικτύου VDSL2 -
Vectoring**

Διπλωματική Εργασία

Όνομα φοιτητή: Σκούφης Άγγελος

Αθήνα, 2017



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ

ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Μιχαλακέλης Χρήστος

**Επίκουρος καθηγητής, Πληροφορικής & Τηλεματικής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο**

Καμαλάκης Θωμάς

**Επίκουρος καθηγητής, Πληροφορικής & Τηλεματικής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο**

Δημητρακόπουλος Γεώργιος

**Επίκουρος καθηγητής, Πληροφορικής & Τηλεματικής, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο**

Ο Σκούφης Άγγελος

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη στα Ελληνικά.....	σ.6
Abstract.....	σ.7
Κατάλογος Εικόνων.....	σ.8
Κατάλογος Πινάκων.....	σ.9
Κατάλογος Γραφημάτων.....	σ.11
Συντομογραφίες.....	σ.12
Κεφ.1: Η ευρυζωνικότητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση	σ.13
1.1 :Οι στόχοι που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για υλοποίηση μέχρι το 2020.....	σ.13
1.2: Ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο για δημιουργία ανταγωνιστικού περιβάλλοντος.....	σ.14
1.3: Είναι απαραίτητο να γίνουν αλλαγές στο κανονιστικό πλαίσιο για να επιτευχθούν οι στόχοι;.....	σ.18
1.4: Σύνοψη.....	σ.20
Κεφ.2: Vectoring Technology.....	σ.20
2.1: Πως ακριβώς λειτουργεί και επιτυγχάνονται αυτές οι ταχύτητες.....	σ.20
2.2: Τι ταχύτητες μπορούν να επιτευχθούν με την Vectoring τεχνολογία;.....	σ.22
2.3: Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της Vectoring τεχνολογίας;.....	σ.23
2.4: Ποια είναι τα μειονεκτήματα;.....	σ.23
2.5: Η πρόταση της EETT για την εισαγωγή της τεχνολογίας VDSL Vectoring.....	σ.24
2.6: Εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring στην Ιταλία.....	σ.25
Κεφ.3: Εκτίμηση του βαθμού διείσδυσης VDSL2 – Vectoring στην αγορά.....	σ.27
3.1: Ανάπτυξη και εγκατάσταση της τεχνολογίας VDSL.....	σ.27
3.2: Ανάλυση διείσδυσης της VDSL τεχνολογίας στην αγορά (2012 – 2016).....	σ.29
3.3: Ανάλυση διείσδυσης της ADSL τεχνολογίας στην αγορά (2005 – 2012).....	σ.33
3.4: Εκτίμηση διείσδυσης της τεχνολογίας Vectoring.....	σ.35
Κεφ.4: SWOT and PESTLE analysis.....	σ.38
4.1: SWOT analysis.....	σ.38
4.2: PESTLE analysis.....	σ.41
Κεφ.5: Κόστος διάθεσης υπηρεσίας VDSL2 – Vectoring.....	σ.43
5.1: Κόστος συνδρομής προγράμματος 30Mbps.....	σ.45
5.2: Κόστος συνδρομής προγράμματος 50Mbps.....	σ.46

5.3: Κόστος συνδρομής προγράμματος Vectoring 100Mbps.....	σ.47
5.4: Συγκεντρωτικός πίνακας κόστους προγραμμάτων VDSL – Vectoring.....	σ.47
Κεφ.6: Κόστος υλοποίησης τεχνολογίας VDSL2 – Vectoring.....	σ.49
6.1: Κόστος εγκατάστασης(CAPEX).....	σ.49
6.1.1: Κόστος εγκατάστασης δικτύου οπτικών ινών.....	σ.51
6.1.2: Κόστος εγκατάστασης καμπινών.....	σ.57
6.1.3: Κόστος εγκατάστασης στον Κεντρικό καταναεμητή.....	σ.61
6.1.4: Κόστος εξοπλισμού στο συνδρομητή.....	σ.62
6.1.5: Σύνοψη συνολικού κόστους εγκατάστασης(CAPEX).....	σ.63
6.2: Λειτουργικά έξοδα (OPEX).....	σ.64
6.2.1: Λειτουργικά έξοδα καμπίνας.....	σ.64
6.2.2: Λειτουργικά έξοδα εγκατάστασης στον κεντρικό καταναεμητή.....	σ.65
6.2.3: Σύνοψη λειτουργικών εξόδων δικτύου νέας γενιάς(OPEX).....	σ.66
6.3: Υπολογισμός αποσβέσεων κεφαλαιουχικού εξοπλισμού.....	σ.67
6.4: Χρηματοδότηση της επένδυσης.....	σ.68
Κεφ.7: Ανάλυση σεναρίων.....	σ.69
7.1: Ρεαλιστικό σενάριο.....	σ.69
7.2: Αισιόδοξο σενάριο.....	σ.72
7.3: Απαισιόδοξο σενάριο.....	σ.75
7.4: Σύνοψη σεναρίων.....	σ.78
Κεφ.8: Αξιολόγηση επένδυσης.....	σ.79
8.1: Αξιολόγηση επένδυσης ρεαλιστικού σεναρίου.....	σ.80
8.2: Αξιολόγηση επένδυσης αισιόδοξου σεναρίου.....	σ.81
8.3: Αξιολόγηση επένδυσης απαισιόδοξου σεναρίου.....	σ.82
8.4: Καθαρή παρούσα αξία (Κ.Π.Α.) και εσωτερικός βαθμός απόδοσης (Ε.Β.Α.).....	σ.83
Κεφ.9: Συμπεράσματα.....	σ.84
Παράρτημα.....	σ.87
Βιβλιογραφία	σ.88

Περίληψη στα Ελληνικά

Με την συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας και τα άλματα που έχουν πραγματοποιηθεί στον τομέα των τηλεπικοινωνιών τα τελευταία χρόνια, οι απαιτήσεις και οι ανάγκες για μεγαλύτερες ευρυζωνικές ταχύτητες είναι πλέον γεγονός. Σαν αποτέλεσμα η Ευρωπαϊκή επιτροπή αποφάσισε να ορίσει στόχους στα κράτη μέλη για ανάπτυξη δικτύων νέας γενιάς. Στα πλαίσια αυτής της οδηγίας και δεδομένου του υψηλού κόστους για ανάπτυξη δικτύου οπτικών ινών αποφασίστηκε σε πολλές χώρες η μετάβαση να πραγματοποιηθεί σταδιακά. Στην Ελλάδα κατόπιν ώριμης σκέψης και πολλών διαβουλεύσεων της ΕΕΤΤ με τους παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, η μετάβαση αποφασιστικέ να πραγματοποιηθεί με ανάπτυξη δικτύου οπτικών ινών σε αρχιτεκτονική FTTC (Fibber to the cabinet) και με εφαρμογή της τεχνικής ακύρωσης θορύβου (noise cancelation). Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η χρηματοοικονομική ανάλυση μίας τέτοιας επένδυσης και η αξιολόγησή της. Για της ανάγκες της εργασίας η μελέτη ανάπτυξης του δικτύου FTTC και ο υπολογισμός του κόστους υλοποίησης, γίνεται σε περιορισμένη κλίμακα και αφορά παροχή ευρυζωνικών προγραμμάτων Vectoring σε μία περιοχή με 3.000 συνδρομητές. Στα κεφάλαια που ακολουθούν αναλύονται οι στόχοι που έχει θέσει η Ε.Ε., παρουσιάζεται τεχνικά η τεχνολογία του FTTC, γίνεται εκτίμηση του βαθμού διείσδυσης στην αγορά και του πιθανού κόστους για την αγορά της υπηρεσίας ενώ υπολογίζονται αναλυτικά τα κόστη για την υλοποίησης και τη λειτουργία του δικτύου. Με βάση όλα αυτά τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί, ολοκληρώνεται η εργασία με την τελική αξιολόγηση της επένδυσης.

Λέξεις κλειδιά: Χρηματοοικονομική ανάλυση, ευρυζωνικότητα, VDSL2 - Vectoring

Abstract

With the continuous development of technology and the strides that have been made in the telecommunications sector in the last decade, the requirements and needs for higher broadband speeds have been increased. As a result, the European Commission has decided to set some specific goals to all the countries of the E.E, in order to force them and develop new generation networks. Under this directive and due to the high cost of fiber network development, many countries have decided the transition on the new optical fiber network to take place gradually. In our country wisely thinking and after many consultations between EETT and telecom service providers, we have conclude that the best way to implement the optical fiber network is through the Fiber to the cabinet (FTTC) architecture in combination with noise cancellation technique. The purpose of this thesis is the financial analysis of the investment which needs to be made and the its evaluation. The cost estimation of this project is on a limited scale and involves the provision of broadband Vectoring services in an area of 3,000 subscribers. In the following chapters, we analyze the goals that the EU has set, we technically explain the FTTC technology and how it works, there is an estimation of the degree of market penetration and how the cost will be for purchasing this kind of service. Furthermore, we performing analytical cost calculation for the implementation and operation of the network and after all these data are collected, the thesis ends with the final evaluation of the total investment.

Keywords: VDSL2- Vectoring, FTTC, broadband, financial

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικ.1.1: Επισκόπηση των στόχων (DAE) και η κατάσταση τον Ιανουάριο του 2015.....	σ.14
Εικ.2.1A: Καλώδιο χαλκού 100 ζευγών.....	σ.21
Εικ.2.1B: Διαδικασία επικοινωνίας DSLAM με CPE τελικού χρήστη.....	σ.21
Εικ.2.2: Αποτελέσματα εφαρμογής τεχνολογίας vectoring σε VDSL2 σύνδεση.....	σ.23
Εικ.2.6: Κάλυψη δικτύου FTTC στην Ιταλία από τους παρόχους.....	σ.26
Εικ.6.1.1A: Χάρτης με τις τοποθεσίες των KV και την κοινή διαδρομή που θα ακολουθήσει το δίκτυο οπτικών ινών για τα πρώτα 870 μέτρα.....	σ.53
Εικ.6.1.1B: Δεύτερη κοινή διαδρομή 215 μέτρων.....	σ.54
Εικ.6.1.1Γ: Διαδρομή ανάπτυξης δικτύου οπτικών ινών.....	σ.56
Εικ.6.1.2A: Εξωτερική καμπίνα νέας γενιάς.....	σ.57
Εικ.6.1.2B: Καμπίνα νέας γενιάς εσωτερικά.....	σ.58
Εικ.6.1.2Γ: Συνολικό κόστος εξοπλισμού καμπινών.....	σ.60
Εικ.6.1.2Δ: Συνολικό κόστος εγκατάστασης νέας γενιάς καμπινών.....	σ.61
Εικ.6.1.3: Fiber optic indoor rack και Optical line termination.....	σ.62

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίν.3.1: Συγκεντρωτικά στοιχεία εγκατάστασης NGA από τον ΟΤΕ για τα έτη από το 2012 μέχρι το 2016.....	σ.29
Πίν.3.2: Συγκεντρωτικές πληροφορίες ευρυζωνικότητας για την Ελληνική αγορά.....	σ.33
Πίν.3.3Α: Εξέλιξη ADSL γραμμών 2005-2012.....	σ.35
Πίν.3.3: Πενταετής πρόβλεψη τεχνολογίας Vectoring 2020-2024.....	σ.37
Πίν.5.1: Συγκεντρωτικός πίνακας κόστους προγραμμάτων VDSL- Vectoring.....	σ.48
Πίν.6.1.1: Τοποθεσία και αποστάσεις KV από κεντρικό κατανεμητή Αιγάλεω	σ.52
Πίν.6.1.5Α: Συνολικό κόστος επένδυσης για υλοποίηση δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC με εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring.....	σ.63
Πίν.6.1.5Β: Ποσοστιαίο συνολικό κόστος επένδυσης για υλοποίηση δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC και εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring.....	σ.64
Πίν.6.2.2Α: Ετήσια λειτουργικά έξοδα δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC με εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring	σ.66
Πίν.6.2.2Β: Ποσοστιαία ετήσια λειτουργικά έξοδα δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC με εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring.....	σ.67
Πίν.6.3: Υπολογισμός αποσβέσεων.....	σ.68
Πίν.6.4: Αποπληρωμή μακροπρόθεσμου δανείου με περίοδο χάριτος και κεφαλαιοποίηση των τόκων κατασκευαστικής περιόδου.....	σ.69
Πίν.7.1Α: Υπολογισμός εσόδων και εξόδων ρεαλιστικού σεναρίου.....	σ.70
Πίν.7.1Γ: Λογαριασμός εκμετάλλευσης ρεαλιστικού σεναρίου (σε €).....	σ.72
Πίν.7.2Α: Υπολογισμός εσόδων και εξόδων αισιόδοξου σεναρίου.....	σ.73
Πίν.7.2Γ: Λογαριασμός εκμετάλλευσης αισιόδοξου σεναρίου (σε €).....	σ.75
Πίν.7.3Α: Υπολογισμός εσόδων και εξόδων απαισιόδοξου σεναρίου.....	σ.76
Πίν.7.3Γ: Λογαριασμός εκμετάλλευσης απαισιόδοξου σεναρίου (σε €).....	σ.78
Πίν.8.1.Α: Προβλεπόμενες ροές κεφαλαίου ρεαλιστικού σεναρίου(σε €).....	σ.80

Πίν.8.1.Β: Αξιολόγηση επένδυσης, λογαριασμός ταμειακών ροών ρεαλιστικού σεναρίου.....	σ.80
Πίν.8.2.Α: Προβλεπόμενες ροές κεφαλαίου αισιόδοξου σεναρίου (σε €).....	σ.81
Πίν.8.2.Β: Αξιολόγηση επένδυσης, λογαριασμός ταμειακών ροών αισιόδοξου σεναρίου.....	σ.81
Πίν.8.3.Α: Προβλεπόμενες ροές κεφαλαίου απαισιόδοξου σεναρίου (σε €).....	σ.82
Πίν.8.3.Β:Αξιολόγηση επένδυσης, λογαριασμός ταμειακών ροών απαισιόδοξου σεναρίου	σ.82
Πίν.8.4: Σύνοψη καθαρών ταμειακών ροών των τριών σεναρίων.....	σ.83
Πίνακας Παραρτήματος.....	σ.87

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γρ.1.2Α: Μερίδιο αγοράς συνδρομητών ανά πάροχο στην Ευρώπη	σ.15
Γρ.1.2Β: Μέση τιμή κόστους τηλεφωνίας και ευρυζωνικών υπηρεσιών αν συνδρομητή	σ.15
Γρ.1.2Γ Βαθμός διείσδυσης της αγοράς σε σταθερές ευρυζωνικές υπηρεσίες.....	σ.16
Γρ.1.2Δ: Ποσοστό VoIP συνδέσεων στο σύνολο των ευρυζωνικών συνδέσεων στην Ευρώπη...	σ.17
Γρ.1.2Ε: Συνδρομές IPTV συγκριτικά με τις συνολικές συνδρομές ευρυζωνικών υπηρεσιών....	σ.17
Γρ.3.2: Εξέλιξη γραμμών VDSL.....	σ.32
Γρ.3.3Β: Εξέλιξη μέσης ταχύτητας πρόσβασης 2008-2015.....	σ.35
Γρ.7.1Β: Καμπύλη ρεαλιστικού σεναρίου.....	σ.71
Γρ.7.2Β: Καμπύλη αισιόδοξου σεναρίου.....	σ.74
Γρ.7.3Β: Καμπύλη απαισιόδοξου σεναρίου.....	σ.77
Γρ.7.4: Συγκριτικό γράφημα με τις καμπύλες και των τριών σεναρίων.....	σ.79

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
FTTC	Fiber To The Cabinet
FTTH	Fiber To The Home
IRR	Internal Rate of Return
KV	Καφάο
NGA	Next Generation Access
NGN	Next Generation Network
NPV	Net Present Value
OCR	Optical Consolidation Rack
ODF	Optical Distribution Frame
OLT	Optical Line Termination
VoBB	Voice over Broadband
VoD	Video on Demand
VoIP	Voice over IP
A.K.	Αστικός Καταναεμητής
E.B.A.	Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης
EETT	Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων
Κ.Π.Α.	Καθαρή Παρούσα Αξία

ΚΕΦ.1: Η ευρυζωνικότητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Σύμφωνα με στοιχεία του 2010 η Ευρωπαϊκή ένωση αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες ευρυζωνικές αγορές στον κόσμο με 128.3 εκατομμύρια συνδέσεις και μερικά από τα κράτη μέλη βρίσκονται στην κορυφή της κατάταξης σχετικά με τα ποσοστά διείσδυσης παγκοσμίως. Το συνολικό ποσοστό ευρυζωνικής διείσδυσης στην Ευρώπη ήταν 25,6% στα μέσα του 2010 και από τότε συνεχίζει να αυξάνεται. Οι περισσότερες ευρυζωνικές συνδέσεις στην Ευρώπη βασίζονταν σε τεχνολογίες χαλκού (xDSL) όμως άρχισε να παρατηρείται είσοδος της αγοράς και σε νέες τεχνολογίες όπως η ασύρματη μετάδοση δεδομένων (3G- 4G) και μέσω οπτικών ινών. Από την άλλη μεριά, η ανάπτυξη ευρυζωνικών συνδέσεων υψηλής χωρητικότητας και ταχύτητας ήταν πολύ περιορισμένη με μόνο το 30% των συνδέσεων να προσφέρουν ταχύτητες πάνω από 10Mbps και μόνο 0.5% είναι πάνω από 100Mbps.

1.1 Οι στόχοι που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για υλοποίηση μέχρι το 2020

Προκειμένου να επιταχύνουν την ανάπτυξη, η ΕΕ έχει δεσμευτεί και έχει θέσει φιλόδοξους και υψηλούς στόχους όσον αφορά τις συνδέσεις υψηλών ταχυτήτων. Έτσι μέχρι το 2020, ο στόχος είναι τα μισά νοικοκυριά της ΕΕ να έχουν δυνατότητα για πρόσβαση σε συνδέσεις τουλάχιστον 100Mbps, ενώ η ελάχιστη διαθέσιμη ταχύτητα για τον οποιοδήποτε συνδρομητή ανεξαρτήτως απόστασης θα πρέπει να είναι τα 30Mbps. Αυτοί οι στόχοι συζητήθηκαν πρώτη φορά το 2010 από την Ευρωπαϊκή επιτροπή (Digital Agenda for Europe) και αποφασίστηκαν από την Commission στο πλαίσιο της στρατηγικής ανάπτυξης για την επόμενη δεκαετία (Europe 2020). (Sioli, 2011)

- **Ευρεία βασική ευρυζωνική κάλυψη μέχρι το 2013.** Με τη βοήθεια κρατικών κονδυλίων για την επίτευξη της κάλυψης σε απομακρυσμένες, μη κερδοφόρες περιοχές, η ευρυζωνική κάλυψη του δικτύου στην Ευρώπη άγγιξε το 97% στα τέλη του 2014, ποσοστό που αυξάνεται στο 99,9% αν συμπεριλάβουμε και το δορυφορικό ίντερνετ.
- **Ευρεία ευρυζωνική κάλυψη μέχρι το 2020 με δίκτυα ικανά να παρέχουν τουλάχιστον 30Mbps**
- **Το 50% του πληθυσμού να έχει πρόσβαση σε υπηρεσίες τουλάχιστον 100Mbps.** Αυτός ο στόχος είναι και ο πιο δύσκολος για να επιτευχθεί. Πέρα από την επένδυση που θα γίνει στο δίκτυο απαιτεί και τη ζήτηση των υπηρεσιών από τον τελικό χρήστη. (Analysys Mason, 2015)

Target	Status (January 2015)
100% of EU households to be covered by basic broadband by 2013	97% with fixed wireline technologies, 100% using other technologies such as FWA and satellite
100% of EU households to be covered by broadband above 30Mbit/s by 2020	68% of households covered
50% of EU households to subscribe to broadband above 100Mbit/s by 2020	6% of households and 9% of broadband subscriptions

Εικόνα 1.1: Επισκόπηση των στόχων (DAE) και η κατάσταση τον Ιανουάριο του 2015

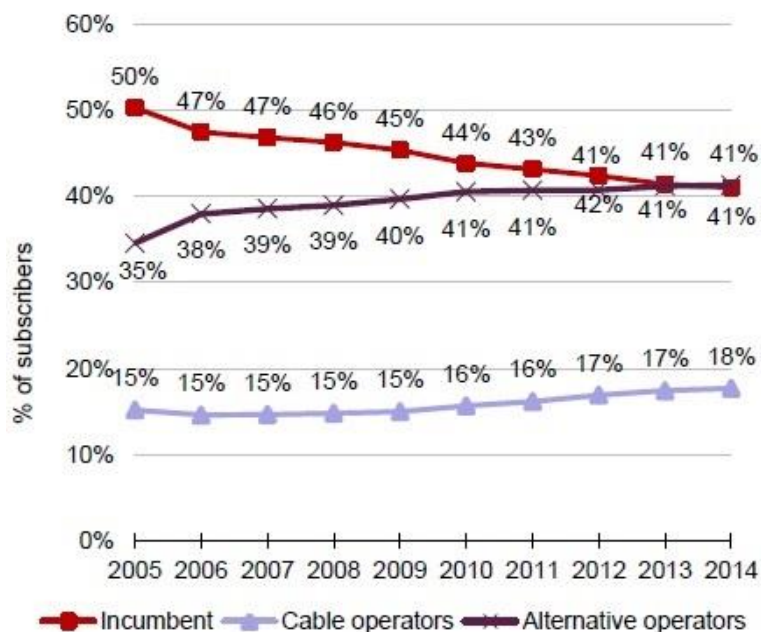
1.2 Ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο για δημιουργία ανταγωνιστικού περιβάλλοντος

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕC) ανακοίνωσε μια πρωτοβουλία για την αξιολόγηση και την αναθεώρηση του κανονιστικού πλαισίου για δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών και έχει ανοίξει μια δημόσια διαβούλευση. Το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο έχει επικεντρωθεί, μεταξύ άλλων, στη δημιουργία ενός ανταγωνιστικού περιβάλλοντος, επιβάλλοντας μια σειρά υποχρεώσεων στους φορείς εκμετάλλευσης με σημαντική ισχύ στις αγορές που θεωρείται ότι επιδέχονται εκ των προτέρων ρύθμιση.

Ένας κύριος στόχος του ευρωπαϊκού ρυθμιστικού πλαισίου για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες υπήρξε η δημιουργία ενός ανταγωνιστικού περιβάλλοντος, όπου μεταξύ άλλων, ζητείται από τις εθνικές ρυθμιστικές-νομικές αρχές (ΕΕΤΤ για την Ελλάδα) να επιβάλλουν εκ των προτέρων διορθωτικά μέτρα σε φορείς εκμετάλλευσης που έχουν βρεθεί να έχουν σημαντική ισχύ στην αγορά. Αυτά τα μέτρα επιτρέπουν συνήθως στους ανταγωνιστές πρόσβαση σε εκείνα τα τμήματα του δικτύου που παρουσιάζουν τεχνική και οικονομική ευημερία. Αυτό έχει δημιουργήσει μια κατάσταση όπου οι εναλλακτικοί φορείς ανταγωνίζονται με κύριο φορέα με διάφορους τρόπους, μερικές φορές χρησιμοποιώντας τα δικά τους end-to-end δίκτυα ενώ μερικές φορές βασίζονται σε παθητική ή ενεργητική πρόσβασης στα δίκτυα πρόσβασης του κύριου φορέα εκμετάλλευσης.

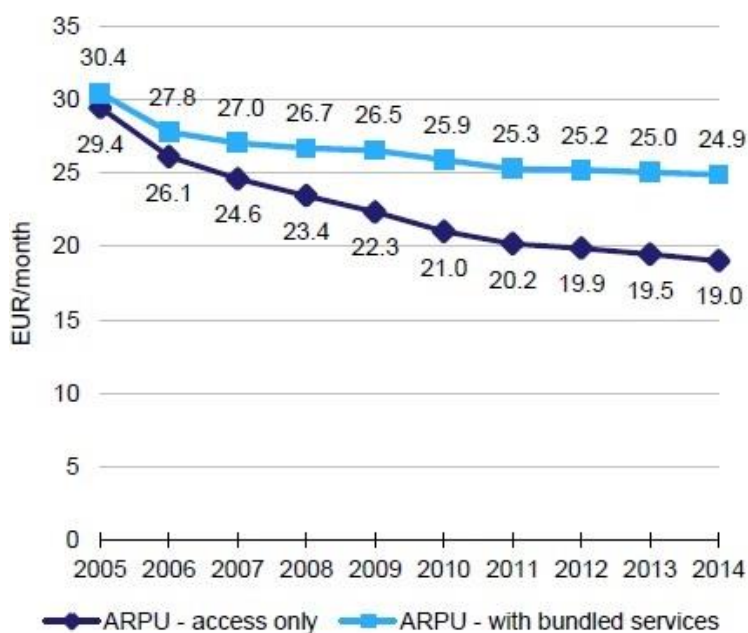
Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στην γράφημα 1.2Α, με την επιβολή του κανονιστικού πλαισίου και τη δημιουργία ανταγωνιστικού περιβάλλοντος, το ποσοστό που κατείχαν οι κύριοι πάροχοι σε συνδρομές μειώθηκε από 50% το 2005 σε 41% το 2015. Σε αντίθεση οι εναλλακτικοί

πάροχοι αύξησαν το ποσοστό τους από 35% σε 41% μέσα σε διάστημα 10 ετών. (Analysys Mason, 2015)



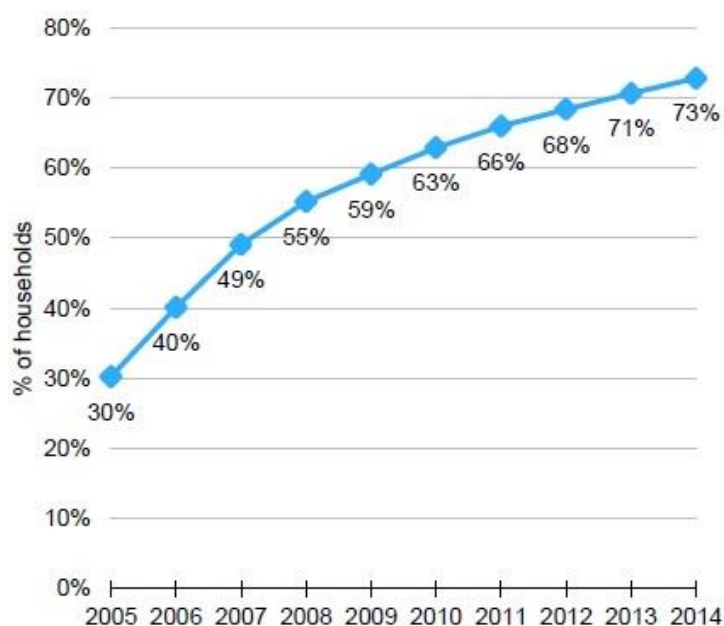
Γράφημα 1.2A: Μερίδιο αγοράς συνδρομητών ανά πάροχο στην Ευρώπη

Αντιστρόφως, η αύξηση του ανταγωνισμού βοήθησε στην μείωση του μέσου κόστους χρέωσης ανά υπηρεσία όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στο γράφημα 1.2B. Το μέσο κόστος συνδρομής για υπηρεσία τηλεφωνίας μειώθηκε με μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με τη μείωση του μέσου κόστους για ευρυζωνικές υπηρεσίες, προφανώς λόγω αύξησης της ζήτησης προϊόντων που βασίζονται στην ευρυζωνικότητα όπως η IPTV και το VOIP.



Γράφημα 1.2B: Μέση τιμή κόστους τηλεφωνίας και ευρυζωνικών υπηρεσιών αν συνδρομητή

Με το τωρινό κανονιστικό πλαίσιο σε ισχύ καταγράφηκε συνεχής αύξηση της ζήτησης για σταθερές ευρυζωνικές υπηρεσίες, φτάνοντας το 73% των νοικοκυριών το 2014, από το 30% του 2005 όπως φαίνεται στην εικόνα γράφημα 1.2Γ (Analysys Mason, 2015)

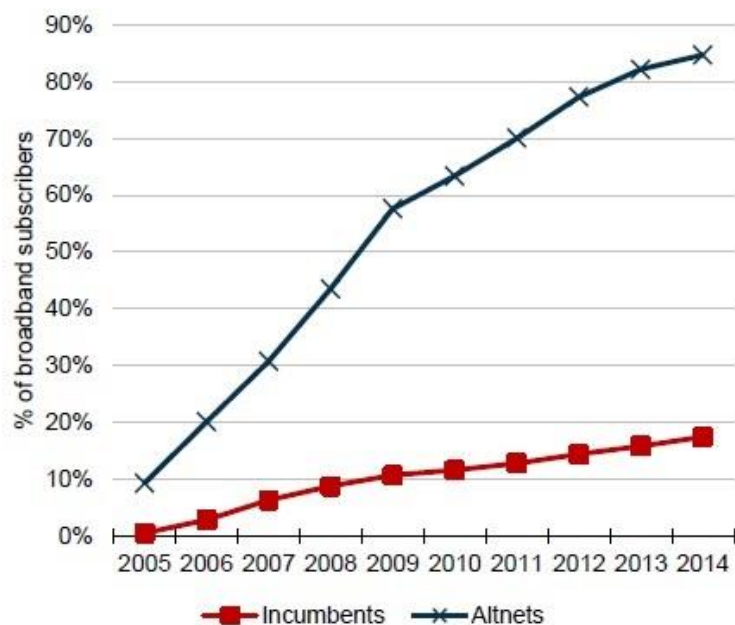


Γράφημα 1.2Γ: Βαθμός διείσδυσης της αγοράς σε σταθερές ευρυζωνικές υπηρεσίες

Οι εναλλακτικοί πάροχοι έχουν συμβάλει στην αύξηση της διείσδυσης στην αγορά με μια σειρά από τρόπους, όπως τη μείωση των τιμών του τελικού χρήστη (βλέπε εικόνα 3), καθώς και με την εισαγωγή ενός αριθμού καινοτομιών, συμπεριλαμβανομένων:

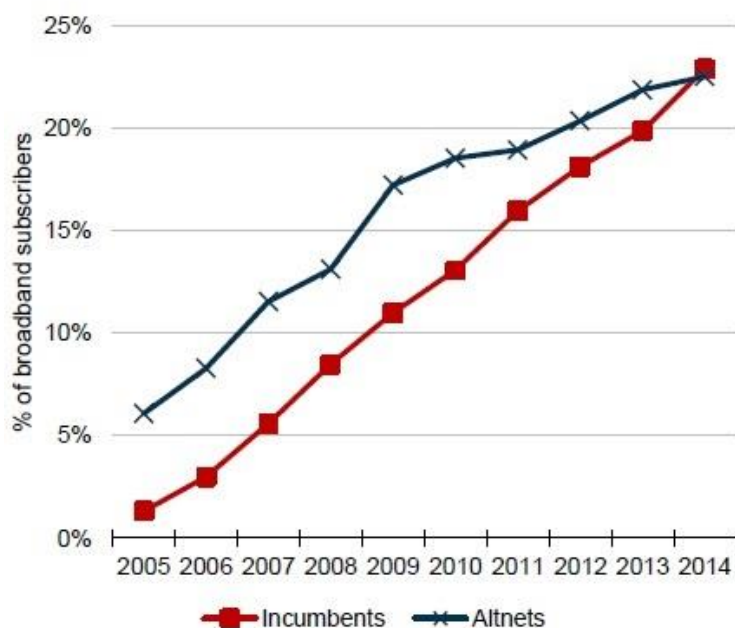
- Voice over IP (VoIP), συνήθως παρέχετε σαν voice over broadband (VoBB)
- IPTV και video on demand (VoD) μέσω ευρυζωνικών δικτύων
- Άλλες υπηρεσίες όπως cloud storage, ενοποιημένες επικοινωνίες (τηλεδιάσκεψη, κλήση βίντεο) και μοντέρνων τεχνολογικά τερματικών εξοπλισμών με προηγμένες λειτουργίες όπως οι αποκωδικοποιητές PVR.

Σε αντίθεση με τους κύριους παρόχους που παρείχαν υπηρεσίες φωνής PSTN, οι εναλλακτικοί πάροχοι χρησιμοποιούσαν υπηρεσίες VoIP για να μειώσουν το κόστος. Στην Ευρώπη οι υπηρεσίες VoIP από εναλλακτικούς παρόχους είναι τέσσερις φορές περισσότερες συγκριτικά με τους κύριους παρόχους όπως φαίνεται στο γράφημα 1.2Δ.



Γράφημα 1.2Δ: Ποσοστό VoIP συνδέσεων στο σύνολο των ευρυζωνικών συνδέσεων στην Ευρώπη

Κάτι αντίστοιχο με τις υπηρεσίες VoIP συμβαίνει και με τις υπηρεσίες IPTV. Οι εναλλακτικοί πάροχοι από το 2005 προσέφεραν υπηρεσίες ευρυζωνικής τηλεόρασης, ενώ οι κύριοι πάροχοι άργησαν να το υποστηρίξουν, με τα τελευταία χρόνια να ανακάμπτουν όπως φαίνεται στο γράφημα 1.2.Ε. (Analysys Mason, 2015)



Γράφημα 1.2Ε: Συνδρομές IPTV συγκριτικά με τις συνολικές συνδρομές ευρυζωνικών υπηρεσιών

Ο κανόνας των τριών κριτηρίων (three-criteria test) που συμπεριλήφθηκε στο άρθρο 2 της σύστασης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Ε.Ε) στις 9 Οκτωβρίου 2014 απαιτεί να επιβληθούν εκ των προτέρων διορθωτικά μέτρα σε αγορές οι οποίες παρουσιάζουν :

- Υψηλά και μη μεταβατικά εμπόδια εισόδου στην αγορά σε κατασκευαστικό, νομικό ή κανονιστικό επίπεδο
- Αδυναμία με βάση τη διάρθρωση της αγοράς προς αποτελεσματικό ανταγωνισμό εντός του σχετικού χρονικού ορίζοντα
- Ανεπάρκεια για ανταγωνισμό ανεξαρτήτως τους νόμους και το δίκαιο περί ανταγωνισμού.

Σε συνέχεια των στόχων που τέθηκαν το 2010, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοινώνει το 2015 την ψηφιακή στρατηγική ενιαίας αγοράς για την Ευρώπη (DSM), η οποία βασίζεται σε τρεις πυλώνες:

- καλύτερη πρόσβαση για τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις σε ψηφιακά αγαθά και υπηρεσίες σε όλη την Ευρώπη
- δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών για να ανθίσουν τα ψηφιακά δίκτυα και οι ψηφιακές υπηρεσίες
- μεγιστοποίηση του αναπτυξιακού δυναμικού της ευρωπαϊκής ψηφιακής οικονομίας.

1.3 Είναι απαραίτητο να γίνουν αλλαγές στο κανονιστικό πλαίσιο για να επιτευχθούν οι στόχοι;

Ελέγξαμε τις επιδόσεις των ευρωπαϊκών αγορών ευρυζωνικών υπηρεσιών σύμφωνα με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο και έχουν φθάσει σε μια σειρά από βασικά συμπεράσματα:

- Το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο έχει οδηγήσει σε αύξηση του ανταγωνισμού, ορατό κυρίως μέσω :
 - ✓ χαμηλότερες τιμές
 - ✓ Η έναρξη των καινοτόμων υπηρεσιών όπως IPTV, VoIP, υπηρεσίες cloud, ενοποιημένες επικοινωνίες και σύγχρονο τερματικό εξοπλισμό στις εγκαταστάσεις του πελάτη (CPE)

- Ο ανταγωνισμός έχει με τη σειρά του οδηγήσει σε αύξηση της διείσδυσης της ευρυζωνικότητας και των εσόδων, με τα οφέλη να μοιράζονται μεταξύ:
 - ✓ των τελικών χρηστών - οι οποίοι έχουν αποκτήσει πρόσβαση σε (καλύτερα) ευρυζωνικά προϊόντα σε χαμηλότερες τιμές
 - ✓ Και των παρόχων μέσω της αύξησης των εσόδων που επέτρεψε την εκ νέου επένδυση στην ανάπτυξη των δικτύων
- Η κάλυψη των δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς έχει αυξηθεί σημαντικά στο πλαίσιο του ισχύοντος προ-ανταγωνιστικού πλαισίου. Η συνολική κάλυψη NGA (συμπεριλαμβανομένων των καλωδίων, FTTH / B και FTTC) έφθασε το 68% των νοικοκυριών στο τέλος του 2014, από 48% το 2010. Οι επενδύσεις σε δίκτυα FTTx έχει αυξηθεί από το 2011, το οποίο αποδεικνύει περαιτέρω την επιτυχία του πλαισίου (Analysys Mason, 2015)
- Οι Εναλλακτικοί φορείς έχουν διαδραματίσει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη των νέων δικτύων (κυρίως FTTH), συχνά υιοθετούν έγκαιρα τεχνολογίες νέας γενιάς
- Η αφομοίωση fast και ultra-fast ευρυζωνικών προϊόντων παραμένει περιορισμένη και αυξάνεται με αργό ρυθμό καθώς τα δίκτυα γίνονται διαθέσιμα και οι τελικοί χρήστες έλκονται από τις υπηρεσίες που προσφέρονται πάνω τους
- Οι εναλλακτικοί φορείς έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο στη διάδοση fast και ultra-fast δικτύων και υπηρεσιών
 - ✓ Θέτουν χαμηλότερες τιμές από τους κύριους παρόχους για παρόμοιες υπηρεσίες
 - ✓ Έχουν πιο επιθετική προώθηση σε υπηρεσίες υψηλών ταχυτήτων και παρέχουν περισσότερες υπηρεσίες

Σε κάποιες χώρες εκτός ΕΕ παρατηρείται υψηλότερη κάλυψη NGA αλλά κατά την άποψη μας η απουσία ή η έλλειψη εκ των προτέρων διορθωτικών μέτρων δεν αποτελεί τον κύριο λόγο αυτής της διαφοράς. Σε γενικές γραμμές δεν έχουμε βρει καμία απόδειξη ότι το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο του ανταγωνισμού στο οποίο επικεντρώθηκε η ΕΕ έχει αποθαρρύνει τις επενδύσεις σε NGA δίκτυα. (Analysys Mason, 2015)

- ✓ Η κάλυψη NGA σήμερα ανέρχεται στο 68% των νοικοκυριών, από το 48% το 2010
- ✓ Η FTTx κάλυψη είναι στο 47% των νοικοκυριών, από το 23% το 2010

- ✓ Υπάρχουν σε εξέλιξη πολλές εγκαταστάσεις και σχέδια ανάπτυξης οπτικών ινών σε όλη την Ευρώπη οδηγώντας σε μια εκτιμώμενη κάλυψη NGA στη Δυτική Ευρώπη από το 2020, της τάξης του 80%

1.4 Σύνοψη

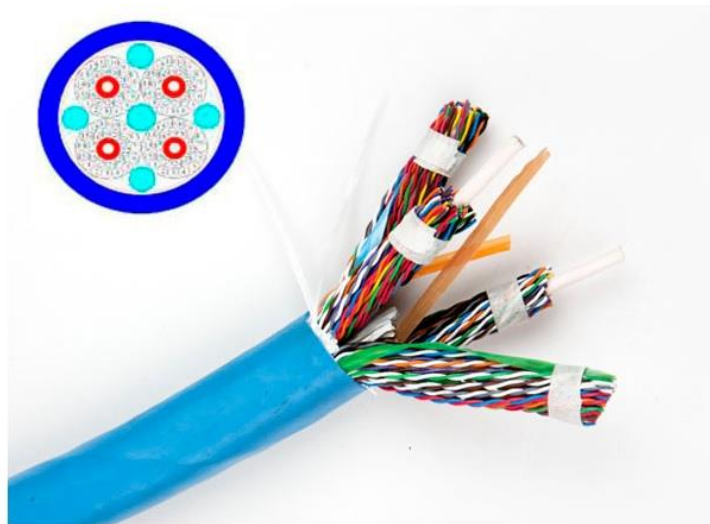
Κατά την άποψή μας, αυτά τα οφέλη του έντονου ανταγωνισμού είναι απαραίτητα για την επίτευξη των υψηλών στόχων που έχουν τεθεί στα Ευρωπαϊκά κράτη μέλη (π.χ. επίτευξη του στόχου της ΕΕ αφομοίωσης 50% για 100Mbps). Συνολικά, θεωρούμε ότι το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο έχει υπηρετήσει τις ευρωπαϊκές ευρυζωνικές αγορές καλά. Γι' αυτό δεν βλέπουμε κανένα λόγο να τροποποιηθούν οι βασικές παράμετροι του κανονιστικού πλαισίου.

ΚΕΦ.2: Vectoring Technology

Η τεχνολογία VDSL Vectoring είναι η τελευταία εξέλιξη της VDSL2 τεχνολογίας και δυνητικά μπορεί να επιτύχει ταχύτητες καθόδου (download) **πάνω από το δίκτυο χαλκού της τάξης των 100 Mbps για αρχιτεκτονικές δικτύου FTTC**(Fiber to the Cabinet, δηλαδή όταν η οπτική ίνα φτάνει στην καμπίνα) και **πάνω από 200 Mbps για αρχιτεκτονικές FTTB** (Fiber to the Building, στην οποία η οπτική ίνα μπαίνει στο εκάστοτε κτίριο). Η τεχνολογία Vectoring θεωρείται ότι θα μπορούσε δυνητικά να συμβάλει στην ταχύτερη διείσδυση των υπηρεσιών δικτύου νέας γενιάς δεδομένου ότι απαιτεί μικρότερες επενδύσεις συγκριτικά με άλλες τεχνολογίες. (tech.in.gr, 2013)

2.1 Πως ακριβώς λειτουργεί και επιτυγχάνονται αυτές οι ταχύτητες

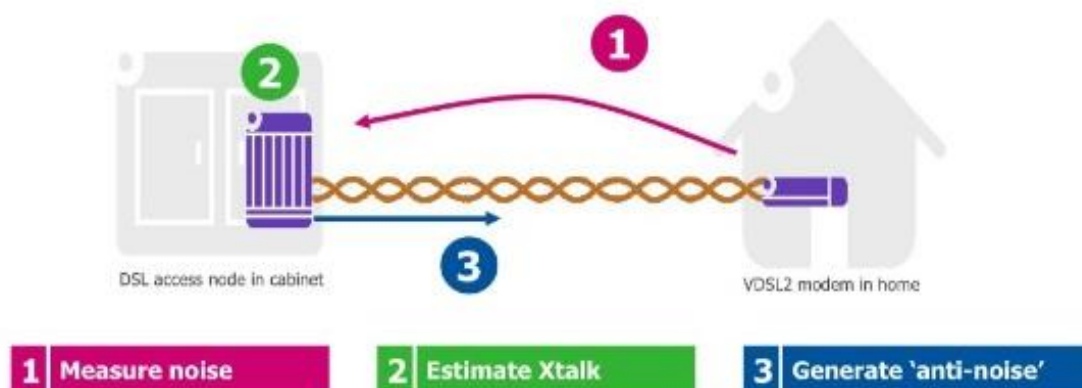
Η τεχνολογία Vectoring χρησιμοποιεί την τεχνική ακύρωσης θορύβου (noise cancellation) για να επιτύχει αύξηση της ταχύτητας μετάδοσης δεδομένων με την υπάρχουσα υποδομή χαλκού. Ένας από τους κύριους λόγους που εμποδίζεται η επίτευξη μεγαλύτερων ταχυτήτων λήψης και αποστολής δεδομένων στην υπάρχουσα τεχνολογία και υποδομή χαλκού είναι ο “θόρυβος” που αναπτύσσεται μεταξύ των γειτονικών ζευγαριών που υπάρχουν στο ίδιο καλώδιο (crosstalk). (capacitymedia.com, 2012)



Εικόνα 2.1Α: Καλώδιο χαλκού 100 ζευγών

Για την εφαρμογή της τεχνολογίας του Vectoring απαιτείται ο έλεγχος και η γνώση όλων των σημάτων που μεταδίδονται σε κάθε ζεύγος χαλκού, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα να εκτιμηθεί η ο θόρυβος που δημιουργείται από κάθε ζεύγος και αντίστοιχα η παρεμβολή που θα δημιουργήσει στα γειτονικά ζευγάρια του καλωδίου. Στη συνέχεια, αυτές οι παρεμβολές μπορούν να αφαιρεθούν από το αρχικό σήμα και να βελτιώσουν την ποιότητα του σήματος σε μεγάλο βαθμό. Ως αποτέλεσμα, τα δεδομένα μπορούν να μεταδοθούν στα ίδια ζεύγη χαλκού και χωρίς να πραγματοποιηθεί αλλαγή στο υφιστάμενο δίκτυο, με υψηλότερο εύρος ζώνης και σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Η βελτίωση αυτή αυξάνει την περιοχή κάλυψης και την ποιότητα των υπηρεσιών - ταχύτητα που θα έχουν οι συνδεδεμένοι πελάτες. (Thomas Plückebaum, 2014)

VDSL2 VECTORING HOW DOES IT WORK?



Εικόνα 2.1.Β: Διαδικασία επικοινωνίας DSLAM με CPE τελικού χρήστη

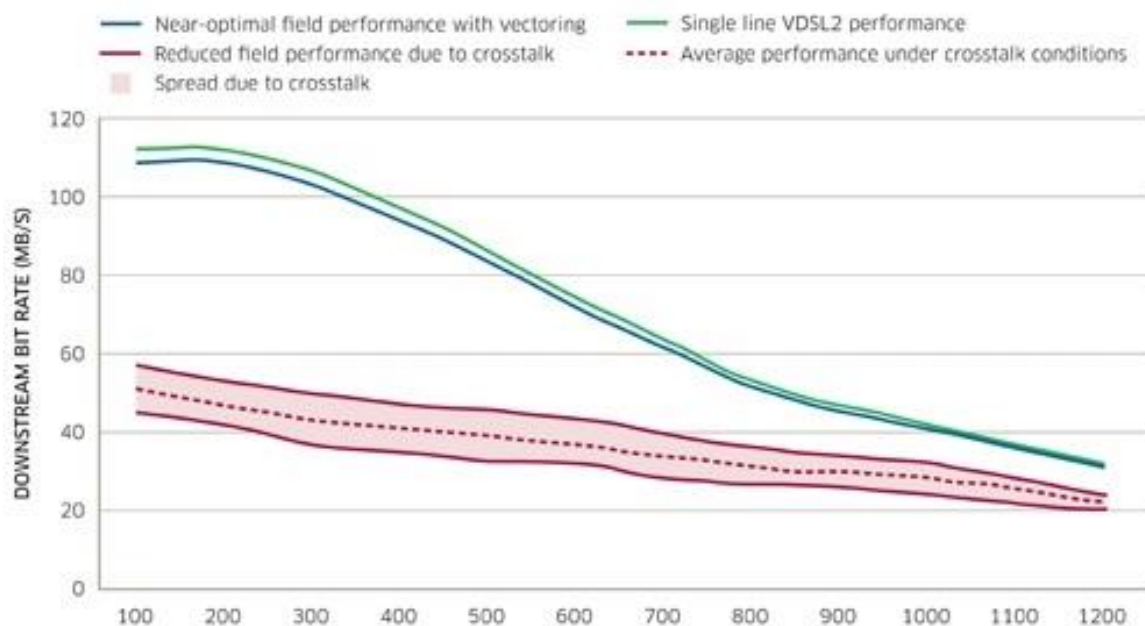
Στην πράξη και στο υπάρχον δίκτυο, η τεχνολογία του Vectoring θα υλοποιηθεί στις νέες καμπίνες που αντικαθιστούν τα παλιά καφάο (KV). Ήδη ο ΟΤΕ έχει προχωρήσει σε

αντικατάσταση 5.400 KV με καμπίνες νέας γενιάς και εγκατάσταση 3.000 χιλιομέτρων οπτικών ινών. (tech.in.gr, 2016) Μέσα στην καμπίνες γίνεται τοποθέτηση μηχανημάτων DSLAM που θα είναι υπεύθυνα για την μέτρηση του θορύβου της κάθε γραμμής. Έτσι σε μόνιμη βάση και σε πραγματικό χρόνο θα μπορούν αποτελεσματικά να υπολογίσουν και να εξουδετερώσουν τον θόρυβο, παράγοντας κατάλληλα σήματα αντίθετης φάσης.

Επειδή απαιτείται πολύ μεγάλη υπολογιστική ισχύς υπάρχουν δύο βασικές προαπαιτήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν για την ομαλή λειτουργία του vectoring. Πρώτον θα χρειαστεί να εγκατασταθούν νέες κάρτες VDSL2 Vectoring στις υπαίθριες καμπίνες και δεύτερον θα χρειαστεί αναβάθμιση ή αντικατάσταση στους τερματικούς εξοπλισμούς (router) των τελικών χρηστών από άλλα router νέας γενιάς που θα είναι συμβατά με την τεχνολογία vectoring (vector-compliant) ή τουλάχιστον φιλικά (vector-friendly). Σε περίπτωση που έστω και ένα router δεν είναι συμβατό ή φιλικό, τότε το DSLAM της υπαίθριας καμπίνας δεν θα είναι σε θέση να κάνει σωστό υπολογισμό αντί-θορύβου με απρόβλεπτα αρνητικά αποτελέσματα σε όλους τους άλλους χρήστες που βρίσκονται στο ίδιο καλώδιο. Για να αποφευχθεί τέτοιο πρόβλημα, στο Βέλγιο σε αντίστοιχες περιπτώσεις ο χρήστης με τον μη συμβατό εξοπλισμό, περιορίζεται σε χαμηλές ταχύτητες (7Mbps – 512Kbps) για να μην δημιουργεί επιπλέον θόρυβο και να μην επηρεάζει αρνητικά τους υπόλοιπους χρήστες. (edpnet.be, 2014)

2.2 Τι ταχύτητες μπορούν να επιτευχθούν με την Vectoring τεχνολογία;

Σύμφωνα με την Alcatel-Lucent, με την εφαρμογή της τεχνολογίας στις γραμμές VDSL2 η ταχύτητα που μπορεί να αναπτυχθεί στο κατέβασμα (downloading) αγγίζει τα 100Mbps σε αποστάσεις έως και 400 μέτρα, ενώ ταχύτητα 40Mbps μπορεί να υποστηριχθεί με βρόχους έως και 1.000 μέτρα, όπως φαίνεται και στην εικόνα 2.2. Στις δοκιμές πεδίου που πραγματοποιήθηκαν από την Alcatel-Lucent σε συνεργασία με μια σειρά από φορείς παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των Belgacom, A1 Telekom Austria, Swisscom, Orange P&T Luxembourg και την Turk Telekom, η εφαρμογή του vectoring κατάφερε να βελτιώσει τους ρυθμούς του downstream από 90% έως 150%. Επιπλέον, η Alcatel-Lucent ανέπτυξε ταχύτητες 300Mb/s μέσω της χρήσης του vectoring σε συνδυασμό με VDSL2 bonding και phantom mode. (Dr. Stefaan Vanhastel, 2011)



Εικόνα 2.2: Αποτελέσματα εφαρμογής τεχνολογίας vectoring σε VDSL2 σύνδεση

2.3 Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της vectoring τεχνολογίας;

Η χρήση της Vectoring τεχνολογίας έχει προφανή πλεονεκτήματα κόστους καθώς επαναχρησιμοποιεί ένα κομμάτι από την υπάρχουσα υποδομή και η εγκατάσταση οπτικών ινών γίνεται σε περιορισμένη κλίμακα. Φυσικό επακόλουθο, όπως γίνεται αντιληπτό, είναι ότι μπορεί να γίνει εμπορικά διαθέσιμο στο κοινό σε πολύ πιο σύντομο χρονικό διάστημα. Ένα άλλο πλεονέκτημα της τεχνολογίας είναι η εξάρτησή της από την DSL τεχνολογία, η οποία παραμένει η κύρια μέθοδος σύνδεσης με το διαδίκτυο σε όλο τον κόσμο. Σύμφωνα με την ερευνητική ομάδα Dell'Oro, τα δύο τρίτα των συνδρομητών ευρυζωνικών συνδέσεων στον κόσμο συνδέονται μέσω DSL. (Dr. Stefaan Vanhastel, 2011)

2.4 Ποια είναι τα μειονεκτήματα;

Σύμφωνα με την Alcatel-Lucent, η τεχνική του noise cancellation απαιτεί μεγάλη υπολογιστική ισχύ και ως εκ τούτου το vectoring είναι καλύτερα να εφαρμόζεται πάνω σε μερικές εκατοντάδες γραμμές για να είναι πιο αποτελεσματικό και λειτουργικό. Η διαδικασία ακύρωσης θορύβου απαιτεί επίσης οι μετρήσεις να είναι διαθέσιμες από όλες τις γραμμές του ίδιου καλωδίου, πράγμα που σημαίνει ότι όλες οι γραμμές πρέπει να είναι υπό τον πλήρη έλεγχο ενός ενιαίου

φορέα παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη απόδοση. Επιπλέον, σε μεγάλες αποστάσεις η τεχνολογία είναι λιγότερο αποτελεσματική στη βελτίωση της ταχύτητας λήψης όπως ακριβώς συμβαίνει και το ADSL-VDSL. Αυτό σημαίνει ότι σε ορισμένες αγροτικές περιοχές, όπου τα σπίτια και οι επιχειρήσεις είναι σε απόσταση μεγαλύτερη των 1000 μέτρων από την υπαίθρια καμπίνα, η τεχνολογία δεν θα ενισχύσει σημαντικά τις υπάρχουσες συνδέσεις. (capacitymedia.com, 2012)

2.5 Η πρόταση της ΕΕΤΤ για την εισαγωγή της τεχνολογίας VDSL Vectoring

Όσον αφορά τα Ελληνικά δεδομένα και την Ελληνική αγορά η ΕΕΤΤ προέβη, των Αύγουστο του 2016, σε μία δημόσια διαβούλευση αναφορικά με την εισαγωγή της τεχνολογίας VDSL Vectoring στο δίκτυο πρόσβασης. Η πρόταση (στα πλαίσια του σωστού ανταγωνισμού) έθεσε κάποιους όρους και η παροχής της υπηρεσίας θα γίνει σε μορφή ανάθεσης με συγκεκριμένες φάσης. Επίσης η τεχνολογία VDSL vectoring αφορά στο σύνολο του δικτύου πρόσβασης του ΟΤΕ εκτός από τις καμπίνες που βρίσκονται σε μία περιοχή με ακτίνα 550 μέτρα γύρω από κάθε Αστικό Κέντρο ΟΤΕ, στην οποία παρέχονται από τον ΟΤΕ και τους υπόλοιπους παρόχους υπηρεσίες VDSL από το κέντρο. Επίσης, κατά την πρώτη φάση, η ανάθεση γίνεται ανά πάροχο (ή κοινοπραξία παρόχων) και ανά Αστικό Κέντρο. Συνεπώς, μέχρι τη δεύτερη ανάθεση (διαδικασία σε ετήσια βάση), σε κάθε ΑΚ του ΟΤΕ θα δραστηριοποιείται ένας μόνο πάροχος στη διάθεση χονδρικών υπηρεσιών VDSL vectoring. (ΕΕΤΤ Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων, 2016)

Η διαδικασία ανάθεσης έχει ως εξής:

- Ο ΟΤΕ δηλώνει σε ποια από τα ΑΚ επιθυμεί να αναπτύξει τεχνολογία VDSL vectoring. Το ποσοστό των καμπινών αναβαθμισμένων σε αρχιτεκτονική FTTC θα είναι μεγαλύτερο του 80 % εντός του επόμενου εξαμήνου από την υποβολή του αιτήματός του. Η ΕΕΤΤ ενημερώνει τους παρόχους για τα ΑΚ που ανατέθηκαν στον ΟΤΕ στην α' φάση ανάθεσης, τα οποία εξαιρούνται από την β' φάση ανάθεσης
- Όλοι οι πάροχοι εκτός από τον ΟΤΕ υποβάλουν ανά Αστικό Κέντρο, τα επιχειρηματικά τους σχέδια (business plans) αναφορικά με τις υπαίθριες καμπίνες στις οποίες προτίθενται να υλοποιήσουν δίκτυο πρόσβασης VDSL vectoring. Η ανάπτυξη δικτύου πρέπει να καλύπτει ποσοστό τουλάχιστον 40% του κάθε ΑΚ. Το πλάνο θα καλύπτει χρονικό ορίζοντα δύο ετών (β' φάση).

- Όταν ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη ανάπτυξη του δικτύου NGA, οι καμπίνες που δεν χρησιμοποιήθηκαν για την ενεργοποίηση τεχνολογίας VDSL vectoring ελευθερώνονται και οι πάροχοι, συμπεριλαμβανομένου του ΟΤΕ, μπορούν να τις αιτηθούν σε επόμενη φάση ανάθεσης.
- Ο ΟΤΕ, εντός μηνός από την β' φάση ανάθεσης της ΕΕΤΤ, υποβάλει νέο αίτημα ανάθεσης για ΑΚ τα οποία δεν έχουν ανατεθεί σε κάποιον πάροχο. Το διάστημα ανάπτυξης δικτύου NGA στον ΟΤΕ κατά τη παρούσα φάση καλύπτει το διάστημα υλοποίησης του δικτύου NGA των παρόχων, το οποίο είναι 22 μήνες.

Τα επιχειρηματικά πλάνα των παρόχων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τον περιορισμό ότι στις υπαίθριες καμπίνες ενεργού εξοπλισμού που θα τους ανατεθούν και στις οποίες ο ΟΤΕ έχει υλοποιήσει δίκτυο πρόσβασης VDSL, πρέπει να υλοποιήσουν τεχνολογία/αρχιτεκτονική η οποία να είναι συμβατή με την τεχνολογία VDSL που έχει υλοποιηθεί στη συγκεκριμένη καμπίνα, ώστε ο πάροχος υπηρεσιών VDSL να μπορεί να συνεχίσει να παρέχει σχετικές υπηρεσίες VDSL, χωρίς ωστόσο να μπορεί να αναβαθμίσει τις συγκεκριμένες καμπίνες ώστε να παρέχουν υπηρεσίες VDSL Vectoring.

Σε κάθε περίπτωση, ο μοναδικός πάροχος που μπορεί να αναπτύξει τεχνολογία VDSL vectoring είναι αυτός στον οποίο έχουν ανατεθεί περιοχές με βάση την παρούσα διαδικασία και μόνο για τις περιοχές που του έχουν ανατεθεί

Τέλος, από την ΕΕΤΤ συμπεριλήφθηκε όρος για **Multi-operator Vectoring** σύμφωνα με τον οποίο εάν ένας πάροχος φέρει αιτιολογημένα και επαρκή στοιχεία ότι είναι τεχνολογικά δυνατόν να υλοποιήσει VDSL vectoring στην ίδια καμπίνα, ο πάροχος που υλοποιεί το vectoring είναι υποχρεωμένος να συνεργαστεί μαζί του για να βρεθεί μια κοινά αποδεκτή λύση συλλειτουργίας των υπηρεσιών.

2.6 Εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring στην Ιταλία

Στην Ιταλία οι δύο εναλλακτικοί πάροχοι (Vodafone, Fastweb) έχουν αναπτύξει δικά τους δίκτυα FTTC με βάση την πρόσβαση σε υπό-βρόγχους του κύριου παρόχου. Αποτελεί μοναδικό παράδειγμα αφού σε ορισμένες περιοχές υπάρχουν τρία παράλληλα FTTC δίκτυα. Η κάλυψη για τον κάθε πάροχο διαφέρει, αλλά και οι τρεις πάροχοι έχουν ανακοινώσει σχέδια για μελλοντική επέκταση του δικτύου τους. Και οι δύο εναλλακτικοί πάροχοι (Vodafone, Fastweb) σήμερα

επενδύουν σε μεγάλο βαθμό με τις κεφαλαιουχικές δαπάνες να ανέρχονται σε τουλάχιστον 30% των εσόδων τους. (Analysys Mason, 2015)

	Telecom Italia	Fastweb	Vodafone
FTTC coverage (Q2 2015)	37%	~22%	5%
Planned coverage	75% (2017)	30% (2016)	25% (2017)
Capex as a % of revenue (2014)	14%	34%	30%

Εικόνα 2.6: Κάλυψη δικτύου FTTC στην Ιταλία από τους παρόχους

Σημείωση: Τα ποσοστά των καλύψεων του δικτύου αναφέρονται μόνο στο FTTC και όχι στο FTTH.

Η ανάπτυξη του δικτύου FTTC ευνοήθηκε από τις ρυθμίσεις που επιβλήθηκαν στην Telecom Italia σύμφωνα με τις οποίες :

- δόθηκε πρόσβαση στους εναλλακτικούς παρόχους σε νέες και υφιστάμενες υποδομές (υπόγειοι αγωγοί) το 2009
- δόθηκε άδεια εγκατάστασης οπτικών ινών από τον αστικό κατανεμητή (Α.Κ.) μέχρι τις καμπίνες το 2012
- υποχρεώθηκε ο κύριος πάροχος να προσφέρει πρόσβαση και συνεγκατάσταση στις καμπίνες το 2013
- Αποφασίστηκε από τις Ιταλικές αρχές ότι οι καμπίνες (SLU) δεν θα ανακληθούν ακόμα και όταν υλοποιηθεί το vectoring, αφού πιστεύουν ότι θα δοθεί η δυνατότητα για multi-operator vectoring (MOV) που θα επιτρέπει την συνεργασία μεταξύ των DSLAM διαφορετικών παρόχων.
- Παράλληλα οι αρχές προβλέπουν την υποχρέωση για κάθε πάροχο που θα χρησιμοποιήσει την τεχνολογία vectoring να εφαρμόσει αρχιτεκτονική MOV με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές ως στόχο τον συντονισμό και τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων vectoring.

Στα πλαίσια της συνεργασίας, το 2012, η Telecom Italia και η Fastweb υπέγραψαν συμφωνητικό συνεργασίας για την ανάπτυξη των δικτύων FTTC, προκειμένου να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες για εξοικονόμηση κόστους με χρήση κοινών υποδομών εγκατάστασης. Επιπλέον, το

2015 οι δύο εταιρίες υπέγραψαν επίσης ένα συμφωνητικό με τους πωλητές Huawei και η Alcatel-Lucent (ισχύει μέχρι το 2016), με σκοπό να πειραματιστούν και να εφαρμόσουν βελτιωμένες λύσεις VDSL 100Mbps ή ακόμα και ταχύτητες υψηλότερου εύρους ζώνης μέσω FTTC.

ΚΕΦ.3: Εκτίμηση του βαθμού διείσδυσης VDSL2-Vectoring στην αγορά

Σε αυτό το κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μία εκτίμηση της ζήτησης που θα έχει η τεχνολογία του Vectoring στην Ελληνική αγορά. Το Vectoring θα αποτελέσει το εμπορικό πρόγραμμα που θα παρέχει την υψηλότερη ταχύτητα downloading και uploading για την εγχώρια αγορά. Για να γίνει όσο το δυνατόν καλύτερη και πιο ρεαλιστική προσέγγιση θα αναλυθούν δημοσιευμένα στοιχεία από την ΕΕΤΤ και τον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος που αποτελεί τον κύριο πάροχο της Ελληνικής αγοράς και αυτή τη στιγμή κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο συνδρομητών με ποσοστό 56% . Επίσης ήταν ο πρώτος πάροχος που εισήγαγε και έκανε εμπορικά διαθέσιμη την τεχνολογία VDSL το 2012, που μέχρι στιγμής αποτελεί την μεγαλύτερη εμπορικά διαθέσιμη ταχύτητα, και με βάση το βαθμό διείσδυσης που είχε η τεχνολογία του VDSL τα προηγούμενα τέσσερα χρόνια θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε και να εκτιμήσουμε την διείσδυση που θα έχει η τεχνολογία του Vectoring τα επόμενα χρόνια. Επιπλέον, θα ληφθούν υπόψιν στοιχεία και δεδομένα από την ζήτηση και το βαθμό διείσδυσης που είχε η τεχνολογία του ADSL στην αγορά από το 2004 μέχρι και το 2012 που ξεκίνησε η παροχή VDSL. Από την σύγκριση αυτών των δύο αναμένουμε να προκύψουν ενδιαφέροντα στοιχεία για τις τάσεις της Ελληνικής αγοράς ως προς τις νέες τεχνολογίες.

3.1 Ανάπτυξη και εγκατάσταση της τεχνολογίας VDSL

Το 2012 ήταν η χρονιά που πρωτοεμφανίστηκε η τεχνολογία του VDSL στην Ελληνική αγορά. Ο ΟΤΕ υλοποίησε δίκτυο νέας γενιάς με τοποθέτηση καλωδίων οπτικών ινών στο δίκτυο πρόσβασης πλησίον του χρήστη (FTTC) και εγκατάσταση εξοπλισμού DSLAM/VDSL2 τόσο σε τηλεπικοινωνιακά κέντρα όσο και σε καμπίνες προκειμένου να δώσει ευρυζωνικές υπηρεσίες με υψηλότερες ταχύτητες που φτάνουν μέχρι 50Mbps ανά συνδρομητή, δίνοντας νέα προοπτική στην αγορά ευρυζωνικών υπηρεσιών. (ΟΤΕ, 2012, σσ. 34-36) Συνολικά **τοποθετήθηκε**

εξοπλισμός σε 178 τηλεπικοινωνιακά κέντρα (καλύπτοντας τα περισσότερα αστικά κέντρα της χώρας) παρέχοντας υπηρεσίες VDSL σε συνδρομητές που βρίσκονται σε απόσταση ως και 800 μέτρα από το τηλεπικοινωνιακό κέντρο. Το συνολικό πλήθος KV με εμπορικά διαθέσιμη υπηρεσία VDSL ήταν 7.515. Επιπλέον, **αντικατέστησε περίπου 600 καφάο(KV) με νέες καμπίνες VDSL επιτυγχάνοντας συνολική κάλυψη σε περίπου 20% των τηλεφωνικών γραμμών σε πανελλαδική κλίμακα** ή διαφορετικά σε 1.000.000 συνδρομητές σταθερής. (ΟΤΕ, 2012, σ. 54)

Μέχρι το τέλος του 2013 ο ΟΤΕ είχε επεκτείνει ακόμα περισσότερο το δίκτυο νέας γενιάς (NGN) αυξάνοντας τον αριθμό των τηλεπικοινωνιακών κέντρων με δυνατότητα παροχής υπερύψηλών ταχυτήτων VDSL 50Mbps σε **277** ενώ το συνολικό πλήθος KV με εμπορικά διαθέσιμη υπηρεσία VDSL ήταν **8.909**. Τα KV που αντικαταστάθηκαν από νέες καμπίνες VDSL ήταν **1.066**, φτάνοντας συνολικά τις **1.665 εξωτερικές καμπίνες VDSL**. (ΟΤΕ, 2013, σ. 32) Η συνολική κάλυψη τηλεφωνικών γραμμών σε πανελλαδική κλίμακα ανήλθε σε 25% σε σχέση με το 20% του 2012 και 1.200.000 συνδρομητές είχαν δυνατότητα πρόσβασης στην VDSL τεχνολογία. (ΟΤΕ, 2013, σ. 58)

Το έτος 2014 συνεχίστηκε η επέκταση του δικτύου νέας γενιάς με αμειώτους ρυθμούς αυξάνοντας τον αριθμό των τηλεπικοινωνιακών κέντρων με δυνατότητα παροχής υπερύψηλών ταχυτήτων VDSL 50MB/s σε **427** ενώ το συνολικό πλήθος KV με εμπορικά διαθέσιμη υπηρεσία VDSL ήταν **9.972**. Τα KV που αντικαταστάθηκαν από νέες καμπίνες VDSL ήταν **1.635**, φτάνοντας συνολικά τις **3.300 εξωτερικές καμπίνες VDSL** (ΟΤΕ, 2014, σσ. 43-45). Η συνολική κάλυψη τηλεφωνικών γραμμών σε πανελλαδική κλίμακα ανήλθε σε 30% σε σχέση με το 25% του 2013 και 1.400.000 συνδρομητές είχαν δυνατότητα πρόσβασης στην VDSL τεχνολογία. (ΟΤΕ, 2014, σ. 35)

Όσο αφορά το έτος 2015 καταγράφηκε περαιτέρω ανάπτυξη του δικτύου με ακόμα μεγαλύτερους ρυθμούς σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια. Ο αριθμός των τηλεπικοινωνιακών κέντρων με δυνατότητα παροχής υπερύψηλών ταχυτήτων VDSL 50Mbps άγγιξε τα **534** ενώ τα KV που αντικαταστάθηκαν από νέες καμπίνες VDSL ήταν **1.700**, φτάνοντας συνολικά τις **5.000 εξωτερικές καμπίνες VDSL**. (ΟΤΕ, Δ 3μηνο 2015, σ. 6). Η συνολική κάλυψη τηλεφωνικών γραμμών σε πανελλαδική κλίμακα ανήλθε σε 40% σε σχέση με το 30% του 2014 και 1.800.000 συνδρομητές είχαν δυνατότητα πρόσβασης στην VDSL τεχνολογία. (ΟΤΕ, 2015, σ. 53)

Τέλος από τα στοιχεία που αντλήσαμε για το 2016 προκύπτει ότι ο αριθμός των τηλεπικοινωνιακών κέντρων με δυνατότητα παροχής υπερύψηλών ταχυτήτων VDSL 50MB/s

είναι σχεδόν 550 και οι ολοκληρωμένες καμπίνες φτάνουν συνολικά τις 5.500 (για το Β' τρίμηνο 2016.) (ΟΤΕ, Β 3μηνο 2016, σ. 6) Η συνολική κάλυψη τηλεφωνικών γραμμών σε πανελλαδική κλίμακα ανήλθε σε 43% για το Γ' τρίμηνο του 2016 (ΟΤΕ, Γ 3μηνο 2016, σ. 11)

Στοιχεία ανάπτυξης δικτύου NGA	Τέλος 2012	Τέλος 2013	Τέλος 2014	Τέλος 2015	Τέλος 2016
Πλήθος αστικών κέντρων με εμπορικά διαθέσιμη υπηρεσία VDSL	179	277	427	534	550
Ολοκληρωμένες καμπίνες με υπηρεσία VDSL (FTTC)	599	1.902	3.300	5.000	5.500

Πίνακας 3.1: Συγκεντρωτικά στοιχεία εγκατάστασης NGA από τον ΟΤΕ για τα έτη από το 2012 μέχρι το 2016,

3.2 Ανάλυση διείσδυσης της VDSL τεχνολογίας στην αγορά (2012-2016)

Γνωρίζοντας πλέον τον ρυθμό ανάπτυξης και εγκατάστασης των υποδομών, για την τεχνολογία VDSL, σε αυτό το κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε τα δεδομένα του βαθμού διείσδυσης που είχε το VDSL έναντι του ADSL από την πρώτη χρονιά που έγινε εμπορικά διαθέσιμο (2102) μέχρι και σήμερα. Με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, θα γίνει εκτίμηση της ζήτησης που θα παρουσιάσει η τεχνολογία του Vectoring όταν θα γίνει εμπορικά διαθέσιμη.

Όπως μπορούμε να δούμε και στον πίνακα 3.2 ενώ οι ρυθμοί ανάπτυξης του δικτύου NGA ήταν σχετικά γρήγοροι η ζήτηση από το αγοραστικό κοινό δεν ήταν ανάλογη. **Τον πρώτο χρόνο (2012) διάθεσης της υπηρεσίας υπήρξαν μόλις 3.165 συνδρομητές που επέλεξαν την τεχνολογία του VDSL.** Αν αναλογιστούμε ότι ο συνολικός αριθμός συνδρομητών ΟΤΕ με ευρυζωνικά προγράμματα ήταν 1.179.000, **το ποσοστό των συνδέσεων VDSL ανέρχεται σε 0,3%** (ΕΕΤΤ, 2013, σ. 13). Ξεκάθαρα η ελληνική αγορά δεν ήταν προετοιμασμένη για μία νέα τεχνολογία υψηλότερων ταχυτήτων. Σημαντικό ρόλο στο μικρό ποσοστό διείσδυσης έπαιξε η ελλιπής

ενημέρωση του καταναλωτικού κοινού για αυτή τη νέα τεχνολογία αφού δεν είχε προηγηθεί κατάλληλη ενημέρωση και προώθηση της υπηρεσίας από τον πάροχο. Χαρακτηριστικά μεγάλο μερίδιο καταναλωτών είχε άγνοια για τις πραγματικές δυνατότητες της νέας τεχνολογίας και για τον ακριβή τρόπο λειτουργίας. Επιπροσθέτως, τα ελληνικά νοικοκυριά, έχοντας ως μέση ταχύτητα τα 11Mbps σε συνδέσεις ADSL έως 24Mbps (ΕΕΤΤ, 2012, σ. 62) είδε διστακτικά και καχύποπτα της ταχύτητες 30Mbps και 50Mbps κάνοντας μια λανθασμένη και γενικευμένη αντιστοιχία των νέων ταχυτήτων, θεωρώντας ότι η νέες ταχύτητες στην πράξη θα είναι πολύ χαμηλότερες. Άλλος ένας ανασταλτικός παράγοντας για τη χαμηλή διείσδυση του VDSL στην αγορά αποτέλεσε και το υψηλό κόστος της υπηρεσίας με την τιμή για το VDSL 50 Plus (το πιο πλήρες πρόγραμμα από άποψη υπηρεσιών) να αγγίζει τα 56€, ποσό απαγορευτικό για τα δεδομένα της εποχής.

Το επόμενο έτος (2013) ήταν κατά μεγάλο βαθμό βελτιωμένο σε σχέση με το προηγούμενο αφού **καταγράφηκαν 48.878 συνδέσεις VDSL**. (ΕΕΤΤ, 2013, σ. 13) Σχεδόν 15 φορές περισσότεροι συνδρομητές στράφηκαν στη νέα τεχνολογία με το ποσοστό της πληθυσμιακής διείσδυσης όμως να παραμένει χαμηλό στο 0.44% ενώ αντίστοιχα το ποσοστό συνδέσεων VDSL επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών να είναι στο 2% . Οι συντριπτική πλειοψηφία των συνδέσεων είναι του ΟΤΕ, 43.482 συνδέσεις, με το μερίδιο αγοράς να φτάνει το 3.4%. Παρά το χαμηλό ποσοστό, η τεράστια αύξηση σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά είναι ενθαρρυντικό σημάδι ότι ο κόσμος αρχίζει να σκέφτεται τη μετάβαση στη νέα τεχνολογία. Η κατάλληλη προώθησή από τους παρόχους σε συνδυασμό με την μείωση της τιμής του προγράμματος κατά 5€ το έκανε πιο δελεαστικό στο αγοραστικό κοινό.

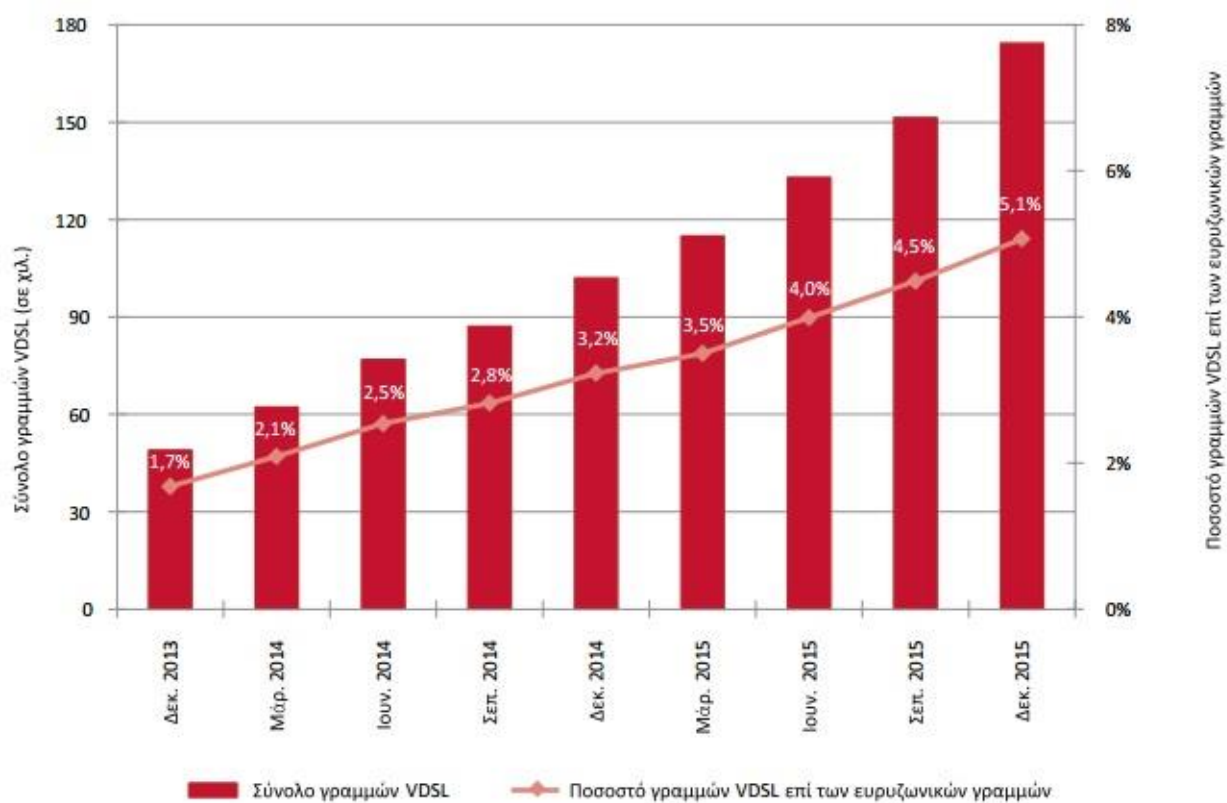
Το έτος 2014 επίσης παρουσιάστηκε βελτίωση όσο αφορά τις **ευρυζωνικές συνδέσεις VDSL** με τον αριθμό των συνολικών συνδέσεων να **ανέρχεται σε 101.934**, δηλαδή σχεδόν διπλασιάστηκε. Το μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς εξακολουθεί να το έχει ο ΟΤΕ με 92.585 συνδρομητές VDSL. Η ελληνική αγορά κάνει σταθερά βήματα ως προς τη συγκεκριμένη τεχνολογία και όσο το δίκτυο NGA επεκτείνεται όλο και περισσότεροι συνδρομητές αναμένεται να στραφούν στις υπερύψηλές ταχύτητες. **Το ποσοστό πληθυσμιακής διείσδυσης παραμένει χαμηλό (0.93%) όπως επίσης και το ποσοστό επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών (3%)** (ΕΕΤΤ, 2015, σ. 48). Η τιμές των προγραμμάτων VDSL παραμένουν σταθερές.

Οι γραμμές VDSL στο τέλος του 2015 παρουσίασαν ετήσια αύξηση σε ποσοστό **71%** και συγκεκριμένα ο αριθμός των συνδέσεων έφτασε τις **174.266**, συνιστώντας το **5,1%** του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών. Η διείσδυσή τους στον πληθυσμό παραμένει σε χαμηλά

επίπεδα στην περιοχή του 1,6%. (ΕΕΤΤ, 2015, σ. 48). Ο ΟΤΕ συνεχίζει να έχει τα ηνία της συγκεκριμένης τεχνολογίας με 162.000 συνδρομητές και με ποσοστό 11% επί του συνόλου των ευρυζωνικών συνδέσεων του (ΟΤΕ, 2015, σ. 16). Επίσης το συγκεκριμένο έτος η επέκταση του δικτύου NGA ήταν μεγαλύτερη από όλα τα προηγούμενα χρόνια σε αριθμό εξωτερικών καμπινών και μεγάλος αριθμός συνδρομητών απέκτησε δυνατότητα πρόσβασης σε VDSL υπηρεσίες.

Η αύξηση VDSL συνδέσεων συνεχίζεται με αμείωτους ρυθμούς και για το έτος 2016. Από τα στοιχεία που έχουμε συλλέξει μέχρι και τον μήνα Σεπτέμβριο οι συνολικές VDSL συνδέσεις του ΟΤΕ είναι 201.000 και 12.5% επί του συνόλου των ευρυζωνικών του γραμμών. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως στην προσπάθεια του ομίλου ΟΤΕ να κερδίσει το αγοραστικό κοινό έχει κάνει αξιοσημείωτη μείωση στο κόστος όλων των προγραμμάτων VDSL κατά 5€ σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια.

Ύστερα από την ανάλυση των προηγούμενων χρόνων μέχρι και σήμερα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το αγοραστικό κοινό τα τελευταία τρία χρόνια παρουσιάζει σημάδια προσαρμογής στα νέα δεδομένα και στα προγράμματα VDSL. Υπάρχει σταθερή αύξηση του αριθμού των συνδρομητών πράγμα που αναμένεται να συνεχιστεί. Σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι έντονη ανάπτυξη παρουσιάζει από το 2015 και ο τομέας του cloud computing και η ανάπτυξη υποδομών αποθήκευσης (storage) εξαιρετικά μεγάλης χωρητικότητας, αλλά και η αυξανόμενη τάση για αξιοποίηση σχετικών υπηρεσιών από εφαρμογές και συσκευές. (ΕΕΤΤ, 2015, σ. 7) Σε αυτό έρχεται να προστεθεί και οι προσφορές των παρόχων για συνδυαστικά πακέτα με έξτρα υπηρεσίες IPTV που απαιτούν ακόμα μεγαλύτερες ταχύτητες και γενικά το internet of things (IoT) αποτελεί πλέον πραγματικότητα με τον αριθμό των οικιακών συσκευών που απαιτούν πρόσβαση στο ίντερνετ όλο ένα να αυξάνεται. Πράγμα που σημαίνει ότι οι νέες απαιτήσεις της εποχής σιγά σιγά μας οδηγούν σε ανάγκη αναζήτησης μεγαλύτερων ταχυτήτων που δεν μπορεί πλέον να τις καλύψει μία απλή σύνδεση ADSL. Από την άλλη μεριά, παρά τη συνεχή αύξηση των συνδέσεων VDSL, τα ποσοστά για την Ελληνική αγορά παραμένουν πολύ χαμηλά συγκριτικά με αυτά των υπολοίπων χωρών της Ευρωπαϊκής και οι πάροχοι τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών πρέπει να δώσουν επιπλέον κίνητρα για να καλυφθεί η διαφορά.



Γράφημα 3.2: Εξέλιξη γραμμών VDSL (ΕΕΤΤ, 2015, σ. 48)

	2012	2013	2014	2015	2016
Σύνολο γραμμών Πανελλαδικά	4.906 εκ.	4.796 εκ.	4.770 εκ.	4.741 εκ.	4.730 εκ.
Σύνολο γραμμών/ Συνδρομητών ΟΤΕ(τηλεφωνία και broadband)	3.1 εκ.	2.85 εκ.	2.75 εκ.	2.7 εκ.	2.67 εκ.
Μερίδιο αγοράς Γραμμών ΟΤΕ (σύνολο γραμμών)	62.4%	59.5%	57.2%	56.6%	56.4%
Συνδρομητές Broadband Ελλάδας	2.667	2.889	3.141	3.417	3.521
Συνδρομητές Broadband ΟΤΕ	1.179 εκ.	1.262 εκ.	1.367 εκ.	1.5 εκ.	1.6 εκ.
Μερίδιο αγοράς ΟΤΕ σε Broadband συνδέσεις	44.2%	43.7%	43.5%	44.1%	44.8%
Ποσοστό ευρυζωνικών συνδέσεων επί του συνόλου των γραμμών συνολικά στην Ελλάδα (βάση υπολογισμών)	54.3%	60.2%	65.8%	72%	76%
Ποσοστό ευρυζωνικών συνδέσεων επί του συνόλου των γραμμών ΟΤΕ (βάση υπολογισμών)	38%	44%	50%	56%	60%
Πληθυσμιακή διείσδυση Broadband στην Ελλάδα (ανεξαρτήτως παρόχου)	24%	26%	29%	36%	40%
Γεωγραφική κάλυψη VDSL	20%	25%	30%	40%	43%
Αριθμός συνδρομητών ΟΤΕ με δυνατότητα πρόσβασης στην τεχνολογία VDSL	1 εκ.	1.2 εκ.	1.4 εκ.	1.8 εκ.	1.9 εκ.
Συνδρομητές VDSL	3.165	48.878	101.934	175.000	
Συνδρομητές ΟΤΕ VDSL	3.165	43.482	92.585	162.000	201.000 το Σεπτέμβρη του 16
Ποσοστό επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών του ΟΤΕ	0.3%	3.4%	6.7%	11%	12.5%
Ποσοστό επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών	0.3%	2%	3%	5.1%	
Πληθυσμιακή διείσδυση VDSL στην Ελλάδα (ανεξαρτήτως παρόχου)		0.44%	0.93%	1.6%	

Πίνακας 3.2 : Συγκεντρωτικές πληροφορίες ευρυζωνικότητας για την Ελληνική αγορά

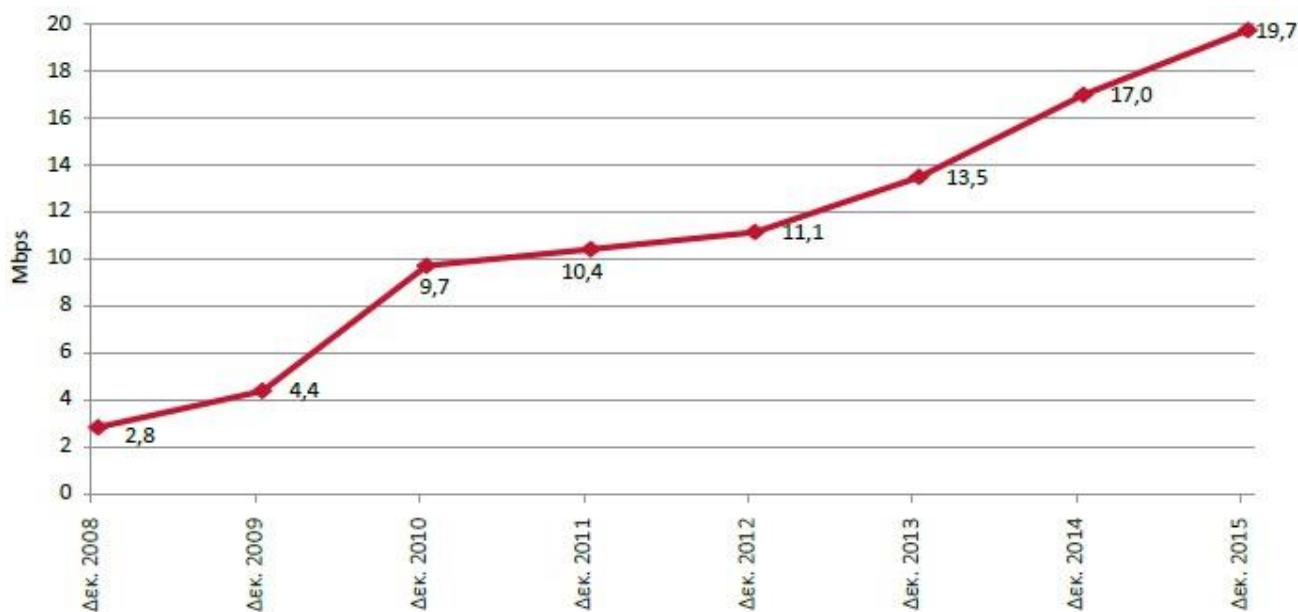
3.3 Ανάλυση διείσδυσης της ADSL τεχνολογίας στην αγορά (2005-2012)

Εκτός από την διείσδυση της τεχνολογίας του VDSL που παρουσιάζεται στο προηγούμενο κεφάλαιο, μπορούμε να βγάλουμε αρκετά συμπεράσματα αν ανατρέξουμε μία δεκαετία πίσω στο 2005. Όταν έκανε την εμφάνιση της η τεχνολογία του ADSL. Στο τέλος του έτους ο αριθμός των ευρυζωνικών γραμμών ανήλθε στις 160.113 συνδέσεις με την Ελλάδα να είναι ουραγός ανάμεσα στα 25 κράτη μέλη της Ε.Ε., με **διείσδυση 1.45% στον πληθυσμό**, έναντι μέσης διείσδυσης 12.75% στην Ε.Ε. (ΕΕΤΤ, 2005, σ. 3). Το 2006 σημειώθηκε η μεγαλύτερη ποσοστιαία

αύξηση παγκοσμίως με 225% φτάνοντας τους 500.000 συνδρομητές ADSL, παραμένοντας ωστόσο ουραγός στην Ε.Ε **με ευρυζωνική διείσδυση στο 3.3%** έναντι μέσης διείσδυσης 15.7% στην Ε.Ε. (ΕΕΤΤ, 2006, σ. 5). Στο τέλος του 2007 καταγράφεται διπλασιασμός των συνδρομητών broadband, πετυχαίνοντας **ευρυζωνική διείσδυση στον πληθυσμό της τάξης του 9.1%** ξεφεύγοντας από την τελευταία θέση της σχετικής Ευρωπαϊκής λίστας (ΕΕΤΤ, 2007, p. 5). Το 2008 παρουσιάζεται εκ νέου μεγάλη άνοδος της τάξεως του 48% σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά ξεπερνώντας τις 1,5 εκατομμύρια γραμμές. Η **πληθυσμιακή διείσδυση ήταν στο 13.44%** με την απόσταση από την Ευρώπη να παραμένει στις 10 μονάδες. Αξιοσημείωτο γεγονός της συγκεκριμένης χρονιάς είναι ότι η ταχύτητα πρόσβασης των ευρυζωνικών γραμμών σημείωσε θεαματική μεταστροφή με το 32% του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών να αντιστοιχεί σε ταχύτητες που ξεπερνούσαν τα 10MB/s. (ΕΕΤΤ, 2008, p. 5) Το 2009 καταγράφεται εκ νέου μεγάλη αύξηση των ευρυζωνικών γραμμών (27%) με την **ευρυζωνική διείσδυση στη χώρα να φτάνει το 17% επί του πληθυσμού**, πετυχαίνοντας την τρίτη μεγαλύτερη άνοδο (3,6%) στην Ε.Ε. Επίσης, η ταχύτητα πρόσβασης των ευρυζωνικών γραμμών συνέχισε να αυξάνεται δεδομένου ότι το 16% των γραμμών αντιστοιχεί σε ταχύτητες πάνω από 2 και μέχρι 10 Mbps, ενώ το 36% των γραμμών αντιστοιχούν σε ταχύτητες άνω των 10 Mbps (ΕΕΤΤ, 2009, p. 6). Το επόμενο έτος (2010) καταγράφεται αύξηση 17.5% στις ευρυζωνικές γραμμές φτάνοντας τα 2,3 εκατομμύρια γραμμές με την **διείσδυση να φτάνει σχεδόν το 20% επί του πληθυσμού**. Από αυτές τις γραμμές το 57% των γραμμών αντιστοιχεί σε ταχύτητες άνω των 10 Mbps, το 8% αντιστοιχεί σε ταχύτητες από 2 μέχρι 10 MB/s ενώ το υπόλοιπο 35.5% αντιστοιχεί σε ταχύτητες 2Mbps γεγονός που επιβεβαιώνει τη στροφή των χρηστών σε προϊόντα υψηλών ταχυτήτων (ΕΕΤΤ, 2010, p. 44). Το 2011 αυξήθηκαν περαιτέρω οι ευρυζωνικές γραμμές, οι οποίες ανήλθαν σε 2,5 εκατ. Παρουσιάζοντας αύξηση 9.4% σε σχέση με το 2010. **Η ευρυζωνική διείσδυση στη χώρα προσέγγισε το 22% επί του πληθυσμού** αλλά καταγράφει επιβράδυνση ως συνέπεια της οικονομικής κρίσης (ΕΕΤΤ, 2011, p. 7).] Κλείνοντας, άξιο αναφοράς αποτελεί το γεγονός πως στο τέλος του 2012 το 28% των συνδρομητών είχε ακόμα ευρυζωνικά προγράμματα με ταχύτητα 2 Mbps (ΕΕΤΤ, 2012, p. 61)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Αριθμός ευρυζωνικών γραμμών	160.000	500.000	1 εκατ.	1.5 εκατ.	1.9 εκατ.	2.3 εκατ.	2.5 εκατ.	2.7 εκατ.
Πληθυσμιακή διείσδυση	1.45%	3.3%	9.1%	13.4%	17%	20%	22%	23.8%
Ταχύτητα άνω των 10MB/s	0%	0%	16%	32%	36%	57%	57%	58%
Μέση ταχύτητα πρόσβασης	436 Kbps	1Mbps	1.5Mbps	2.8Mbps	4.5Mbps	9.7Mbps	10.4Mbps	11.1Mbps

Πίνακας 3.3Α: Εξέλιξη ADSL γραμμών 2005-2012



Γράφημα 3.3Β: Εξέλιξη μέσης ταχύτητας πρόσβασης 2008-2015 (ΕΕΤΤ, 2015, ρ. 51)

3.4 Εκτίμηση διείσδυσης της τεχνολογίας Vectoring

Για την εκτίμηση της ζήτησης που θα έχει η τεχνολογία Vectoring στα επόμενα χρόνια που θα γίνει εμπορικά διαθέσιμη, θα προσπαθήσουμε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα από την ανάλυση που προηγήθηκε στα κεφάλαια 3.2 και 3.3.

Βάση ιστορικού ο πρώτος χρόνος διάθεσης μίας νέας υπηρεσίας βρίσκει επιφυλακτικούς τους καταναλωτές. Στην περίπτωση του ADSL η αναλογία των ευρυζωνικών συνδέσεων ως προς το

σύνολο των τηλεφωνικών γραμμών εκείνης της περιόδου ήταν στο 3%, ενώ κατά αντιστοιχία το ποσοστό του VDSL ήταν στο 0,3%*. Επιπλέον στο χαμηλό ποσοστό του VDSL πρέπει να αναλογιστούμε ότι έγινε διαθέσιμο το τελευταίο τρίμηνο του έτους και ότι δεν είχε προηγηθεί σωστή ενημέρωση και προώθηση της υπηρεσίας. Επίσης η ανάπτυξη του δικτύου ήταν σε πρώιμο στάδιο αφού η τοποθέτηση εξωτερικών καμπινών ξεκίνησε πιλοτικά σε περιοχές της βόρειας Ελλάδας (Αλεξανδρούπολη, Κομοτηνή, Ξάνθη, Σέρρες) και σε συγκεκριμένες περιοχές της Αθήνας (Ζωγράφου, Βούλα, Καλαμάκι) (ΟΤΕ, 2012, p. 38). **Κατά αναλογία αναμένουμε την πρώτη χρονιά διάθεσης της υπηρεσίας Vectoring ένα ποσοστό κοντά στο 1,5% επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών αφού όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενο κεφάλαιο η νέα τεχνολογία θα είναι εμπορικά διαθέσιμη από όλους τους παρόχους.** Αν αυτό το ποσοστό το μετατρέψουμε σε αριθμό συνδρομητών τότε μπορούμε να υπολογίζουμε ότι το 2020 ο συνολικός αριθμός ευρυζωνικών συνδέσεων θα είναι κατά προσέγγιση 2 εκατομμύρια** και οι συνδέσεις τεχνολογίας Vectoring θα είναι περίπου 30.000. Στην ουσία αυτό το ποσοστό ανταποκρίνεται στο αγοραστικό κοινό που ακολουθεί πιστά τις εξελίξεις στον τεχνολογικό τομέα και δεν επηρεάζεται από εξωγενείς παράγοντες όπως είναι το κόστος της υπηρεσίας, η ο συμβιβασμός με μία υπηρεσία κατώτερης τεχνολογίας.

Από ότι έχει δείξει η ιστορία μέχρι τώρα ο δεύτερος χρόνος διάθεσης μίας νέας υπηρεσίας παρουσιάζει θεαματική ποσοστιαία αύξηση. Ο τελικός αριθμός συνδέσεων δεν ανεβαίνει πολύ αριθμητικά και η μεγάλη άνοδος οφείλεται στην μικρή ζήτηση της πρώτης χρονιάς. Στην περίπτωση του ADSL ο αριθμός των συνδέσεων σχεδόν τριπλασιάστηκε, ενώ στην περίπτωση του VDSL ο αριθμός δεκαπενταπλασιάστηκε. Ξεκάθαρα το ελληνικό κοινό είναι διστακτικό και περιμένει αξιολογήσεις για το προϊόν από τους πιο τολμηρούς πριν αποφασίσει να διαθέσει ένα μεγαλύτερο ποσό για την παροχή προηγμένων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών. Με βάση τα στοιχεία θεωρούμε ότι η ζήτηση το δεύτερο έτος θα είναι τουλάχιστον τρεις με τέσσερις φορές αυξημένη και ο αριθμός των συνδρομητών που θα επιλέξουν την συγκεκριμένη τεχνολογία θα αγγίξει τις 100.000. **Κατά αναλογία αναμένουμε ένα ποσοστό κοντά στο 4,5% επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών.**

Με τα τωρινά δεδομένα ο τρίτος χρόνος εμπορικής διάθεσης μίας νέας τεχνολογίας κλείνει με διπλασιασμό των συνδέσεων. Αυτό το φαινόμενο παρατηρήθηκε τόσο στο ADSL όσο και στο VDSL. Αναλογικά, κάτι αντίστοιχο αναμένουμε να συμβεί και με τα προγράμματα Vectoring. Αν οι προβλέψεις μας είναι σωστές περιμένουμε **στο τέλος του 2022 να φτάσουμε τις 200.000**

συνδέσεις ή διαφορετικά το μερίδιο που θα κατέχουν οι υπηρεσίες Vectoring να αντιστοιχεί στο 9% των συνολικών ευρυζωνικών συνδέσεων.

Με βάση τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας ο τέταρτος χρόνος διάθεσης ενός νέου προϊόντος, που αποτελεί το πιο «δυνατό» πρόγραμμα της αγοράς, είναι επίσης εποικοδομητικός. Στην περίπτωση του ADSL είχαμε εκ νέου διπλασιασμό των συνδέσεων και πέρα από αυτό, το 32% των συνδρομητών είχε επιλέξει προγράμματα με ταχύτητες έως 24Mbps που αποτελούσε την πιο γρήγορη ταχύτητα της εποχής. Από την μεριά του VDSL έχουμε αύξηση 75% στον αριθμό των συνδέσεων. Αν σε όλα αυτά προσθέσουμε και τις αυξημένες ανάγκες για υψηλές ευρυζωνικές ταχύτητες λόγω εξέλιξης της τεχνολογίας, δεν θα μας προκαλέσει εντύπωση **ο αριθμός των συνδέσεων Vectoring να ανέβει στις 400.000 και να καλύψει το 17% του μεριδίου των ευρυζωνικών συνδέσεων της αγοράς.**

Κλείνοντας την πρόβλεψη για την πενταετία τα αποτελέσματα είναι εξίσου ενθαρρυντικά αφού προβλέπεται εκ νέου αύξηση, αλλά αυτή τη φορά θα είναι σε μικρότερο βαθμό όπως ακριβώς συνέβη στις δύο περιπτώσεις των προκατόχων. Το VDSL φέτος (2016) σημείωσε αύξηση μόλις 35% σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά ενώ αντίστοιχα την πέμπτη χρονιά διάθεσης του ADSL η αύξηση που σημείωσε ήταν της τάξεως το 27%. Αν θεωρήσουμε ότι η αύξηση της τεχνολογίας Vectoring για τον πέμπτο χρόνο θα είναι κατά προσέγγιση στο 30%, **αναμένουμε να φτάσουμε τον αριθμό των 500.000 συνδρομητών και να καλύψει το 21% της ευρυζωνικής αγοράς.**

Πρόβλεψη τεχνολογίας Vectoring	Τέλος 2020	Τέλος 2021	Τέλος 2022	Τέλος 2023	Τέλος 2024
Εκτίμηση συνδρομητών Vectoring	30.000	90.000	200.000	400.000	500.000
Ποσοστό επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών	1.5%	4.5%	9%	17%	21%

Πίνακας 3.4: Πενταετής πρόβλεψη τεχνολογίας Vectoring 2020-2024

**για αυτόν τον υπολογισμό λαμβάνουμε υπόψιν μας μόνο τον αριθμό των συνδρομητών ΟΤΕ με υπηρεσία broadband γιατί μόνο ο ΟΤΕ παρείχε υπηρεσίες VDSL και όλοι οι συνδρομητές που ήταν σε εναλλακτικό πάροχο δεν είχαν πρόσβαση στην συγκεκριμένη τεχνολογία.*

***Από το 2012 μέχρι και το τέλος του 2016 ο αριθμός ευρυζωνικών συνδέσεων αυξάνεται σταθερά κατά 100.000 περίπου. Στο τέλος του 2016 ο συνολικός αριθμός ευρυζωνικών συνδέσεων είναι 1,6 εκ. και έτσι προκύπτει ο αριθμός των 2εκ. στο τέλος του 2020 κατά προσέγγιση.*

ΚΕΦ.4: SWOT and PESTLE analysis

Στην Ελλάδα αυτή τη στιγμή τέσσερις είναι οι βασικοί πάροχοι που δραστηριοποιούνται στην παροχή λιανικών υπηρεσιών τηλεφωνίας και ευρυζωνικών συνδέσεων (ΟΤΕ, Vodafone, CYTA και Wind). Στο χώρο των σταθερών τηλεπικοινωνιών τα τελευταία χρόνια υπάρχουν συνεχείς εξελίξεις και αλλαγές, ενώ ανά τακτά χρονικά διαστήματα ακούγονται φήμες για εξαγορά και συγχωνεύσεις εταιριών προκειμένου να γίνουν πιο ανταγωνιστικές έναντι στον όμιλο ΟΤΕ που κατέχει σχεδόν το μισή αγορά σε υπηρεσίες broadband, τηλεφωνίας και δορυφορικής τηλεόρασης. Δεδομένου ότι το έργο του Vectoring θα πρέπει να έχει υλοποιηθεί μέχρι το 2020 και ότι για να συμβεί αυτό απαιτείται να ξεκινήσουν οι εργασίες ανάπτυξης του δικτύου τουλάχιστον μέσα στο 2017 θεωρούμε ότι το σκηνικό όσον αφορά της υπάρχοντες εταιρίες παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών δεν θα αλλάξει. Για τις ανάγκες της εργασίας, σε αυτό το κεφάλαιο θα ακολουθήσει SWOT και PEST ανάλυση για έναν υποτιθέμενο τηλεπικοινωνιακό πάροχο που δραστηριοποιείται πολλά χρόνια στην Ελληνική αγορά(τουλάχιστον 20 χρόνια), που είναι γνωστός για την διαθεσιμότητα του και για την μεγάλη γκάμα υπηρεσιών που προσφέρει, που διαθέτει μεγάλο αριθμό υπαλλήλων (τεχνικών και εμπορικών), κατέχει ένα μεγάλο αριθμό συνδρομητών και γενικά έχει το κατάλληλο υπόβαθρο ώστε να μπορεί να υποστηρίξει μία τόσο μεγάλη επένδυση με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα.

4.1 SWOT Analysis

- **Strengths.** Οι δυνάμεις μίας εταιρίας παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών είναι κυρίως οι πόροι που κατέχει και οι δυνατότητες της που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την ανάπτυξη ενός ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Έτσι, στις δυνάμεις σίγουρα συγκαταλέγονται τα περιουσιακά στοιχεία, η εμπειρία και η τεχνογνωσία του προσωπικού, δυνατές συνεργασίες με εταιρίες παροχής τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, ο μεγάλος αριθμός πελατών και η συνολική δυναμική παρουσία στην αγορά, η φήμη στο

αγοραστικό κοινό για την υψηλή ποιότητα των υπηρεσιών, η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη με σκοπό να ακολουθεί τις τελευταίες τεχνολογικές τάσεις, το δυνατό brand της εταιρίας, ο μεγάλος αριθμός καταστημάτων για την εξυπηρέτηση των πελατών (Matterhorn, 2012).

1. Δυνατό και αναγνωρίσιμο Brand Name
 2. Καλή φήμη υψηλής ποιότητας υπηρεσιών
 3. Πολυετής εμπειρία, εκπαίδευση και τεχνογνωσία προσωπικού
 4. Υποδομές και περιουσιακά στοιχεία (Κτήρια, αυτοκίνητα, εξοπλισμός, εγκαταστάσεις)
 5. Στρατηγικές συμμαχίες-συνεργασίες με εταιρίες κολοσσούς στην παροχή τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού (Cisco, Nokia Siemens, Alcatel, Intracom, Huawei, ZTE)
 6. Δυναμική παρουσία στην αγορά (Διαφημίσεις σε ΜΜΕ, καταστήματα εξυπηρέτησης πελατών)
 7. Συνεχής τεχνολογική εξέλιξη και παροχή νέων καινοτόμων προϊόντων
- **Weaknesses.** Οι αδυναμίες μίας εταιρίας παροχής τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών έχουν να κάνουν κυρίως με τα πράγματα η με συγκεκριμένες καταστάσεις στα οποία δυσκολεύεται να είναι αποτελεσματική. Τέτοια προβλήματα αποτελούν συνήθως η κακή εξυπηρέτηση των πελατών και η καθυστερημένη άρση βλαβών, το παλιό και κακοδιατηρημένο δίκτυο-υποδομές, μικρά ποσοστά πωλήσεων και ανεπιτυχής προώθηση προϊόντων, αναθέσεις έργων σε εργολάβους για μείωση του κόστους που σαν συνέπεια μπορεί να έχει την εξάρτηση της εταιρίας από τρίτες επιχειρήσεις που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία της εταιρίας, αποκλειστική δραστηριότητα στη σταθερή τηλεφωνία και αδυναμία προσφοράς συνδυαστικών πακέτων με κινητή τηλεφωνία και δορυφορική τηλεόραση (Williamson, 2015).
1. Πολύωρη αναμονή στα τηλεφωνικά κέντρα εξυπηρέτησης των πελατών
 2. Καθυστέρηση στην αποκατάσταση των βλαβών
 3. Παλιό δίκτυο χαλκού και εμφάνιση μαζικών βλαβών σε περιπτώσεις κακοκαιρίας

4. Αναγκαστική μείωση τιμών λόγω υψηλού ανταγωνισμού και ευτελισμός της παρεχόμενης υπηρεσίας σε σχέση με την πραγματική αξία της
 5. Αναθέσεις εργασιών σε εξωτερικούς συνεργάτες - εργολάβους με κίνδυνο εξάρτησης από τρίτες επιχειρήσεις
 6. Αδυναμία σύγκλισης σταθερής-κινητής τηλεφωνίας και δορυφορικής τηλεόρασης
 7. Ανεπιτυχής προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών και κατ' επέκταση μικρός και περιορισμένος αριθμός πωλήσεων
- **Opportunities.** Στον τομέα των τηλεπικοινωνιών σαν ευκαιρίες μπορούν να θεωρηθούν οι μεταβλητές που είναι εκτός του ελέγχου της εταιρίας αλλά ταυτόχρονα μπορούν να την ωφελήσουν. Τέτοιες μεταβλητές παράμετροι είναι η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας, που ταυτόχρονα αυξάνει το ενδιαφέρον των καταναλωτών και τους ωθεί σε νέες υπηρεσίες για να καλύψουν τις νέες τους ανάγκες (όπως συνέβη με την μετάβαση από το ADSL στο VDSL και στα επόμενα χρόνια στο Vectoring), συνεχής ζήτηση για smartphones και ανάπτυξη δικτύου πωλήσεων μέσω των καταστημάτων, επένδυση και υιοθέτηση νέων τεχνολογιών (δίκτυο οπτικών ινών) και άμεση εισαγωγή καινοτόμων υπηρεσιών στην αγορά, συνεργασίες με άλλους παρόχους στο εξωτερικό για προώθηση υπηρεσιών σε νέες γόνιμες αγορές, αλλαγή στη νομοθεσία και ευκαιρίες για αναδιάρθρωση της αγοράς, επιχορηγήσεις από το κράτος για αναβάθμιση των δικτύων (Matterhorn, 2012)
1. Συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας και αύξηση των αναγκών των καταναλωτών για μεγαλύτερες ευρυζωνικές ταχύτητες
 2. Ανάπτυξη δικτύου πωλήσεων smartphone μέσω των καταστημάτων
 3. Άμεση υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και παροχή πρωτοποριακών υπηρεσιών στην αγορά
 4. Αλλαγή στη νομοθεσία και αναδιάρθρωση της αγοράς
 5. Κρατικές επιχορηγήσεις για ανάπτυξη δικτύων νέας γενιάς
 6. Ευκαιρίες συνεργασίας με άλλους παρόχους στο εξωτερικό και είσοδο σε νέες πιο γόνιμες αγορές

- **Threats.** Οι απειλές και οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν οι εταιρίες τηλεπικοινωνιών τις περισσότερες φορές έχουν να κάνουν με εξωγενείς παράγοντες. Τέτοιοι παράγοντες είναι κυρίως κακές οικονομικές συνθήκες που συρρικνώνουν την αγορά και την ζήτηση τηλεπικοινωνιακών αγαθών (αυτά τα κόστη συνήθως είναι τα πρώτα που μειώνει ένα νοικοκυριό όταν θέλει να μειώσει τα έξοδα) , μπορεί να είναι η δραστηριοποίηση ενός νέου παρόχου στην αγορά και η αύξηση του ανταγωνισμού αφού ο νέος πάροχος δεν στοχεύει τόσο στη δημιουργία νέων πελατών από διαφορετικό target group όσο στον προσηλυτισμό πελατών από άλλες εταιρίες, αλλαγές στη νομοθεσία και επιβολή νέας φορολογίας στους συνδρομητές για την αγορά ευρυζωνικών υπηρεσιών (5% στις ευρυζωνικές συνδέσεις και 10% στην δορυφορική τηλεόραση) έχει ως αποτέλεσμα την κατάργηση των συνδέσεων (Williamson, 2015).

1. Οικονομική κρίση και συρρίκνωση της αγοράς
2. Αλλαγές στη νομοθεσία και επιβολή πρόσθετων φόρων στους συνδρομητές για αγορά ευρυζωνικών υπηρεσιών και δορυφορικής τηλεόρασης
3. Αλλαγές στη νομοθεσία και επιβολή επιπλέον φόρων στις εταιρίες για την παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών
4. Δραστηριοποίηση νέου ευρυζωνικού παρόχου και καταμερισμός της αγοράς

4.2 PESTLE Analysis

- **Political.** Οι πολιτικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών. Αναφέρεται στην πολιτική σταθερότητα, στην φορολογική πολιτική και στην εργατική νομοθεσία. Κυρίως είναι οι τρόποι με τους οποίους το κράτος παρεμβαίνει στην αγορά μέσα από τους νόμους και τους περιορισμούς που ορίζει (Izcue, 2014, p. 10). Στην χώρα μας υπεύθυνη για την ομαλή λειτουργία των τηλεπικοινωνιών είναι η ΕΕΤΤ (Εθνική επιτροπή τηλεπικοινωνιών και ταχυδρομείων). Πρόκειται για μία ανεξάρτητη αρχή, η οποία ελέγχει, ρυθμίζει και εποπτεύει την αγορά των ηλεκτρονικών επικοινωνιών ενώ παράλληλα ασκεί τις αρμοδιότητες επιτροπής ανταγωνισμού στη συγκεκριμένη αγορά. Στα πλαίσια λειτουργίας της εξειδικεύει κάθε φορά το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο των ηλεκτρονικών επικοινωνιών βασισμένη στον ισχύοντα εθνικό νόμο καθώς και σε μεγάλο βαθμό στο δίκαιο περί ανταγωνισμού (ΕΕΤΤ, 2016). Παράγοντες που επηρεάζουν την αγορά είναι σαφώς η φορολογία, μια αύξηση της οποίας σημαίνει ότι οι καταναλωτές θα έχουν μικρότερη αγοραστική δύναμη και λαμβάνοντας υπόψιν ότι οι

τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες δεν αποτελούν βασική ανάγκη διαβίωσης, οι επιχειρήσεις του κλάδου μπορούν να υποστούν σοβαρή μείωση των πωλήσεων.

- **Economical.** Το ποσοστό πληθωρισμού και η οικονομική ανάπτυξη έχουν μεγάλες επιπτώσεις στον κλάδο των τηλεπικοινωνιών. Οι εταιρίες παροχής ευρυζωνικών υπηρεσιών δίνουν μεγάλο αγώνα προκειμένου να καταφέρουν να επιβιώσουν στην περίοδο της οικονομικής ύφεσης. Η οικονομική κρίση και οι δυσκολίες που βιώνουν τα νοικοκυριά έχουν φέρει σε δυσμενή θέση την Ελληνική αγορά. Μία από τις μεγαλύτερες δυσκολίες είναι σαφώς η ανεργία, το ποσοστό της οποίας έφτασε πριν μερικούς μήνες (Αύγουστος 2016) το 23,4%. Την ίδια στιγμή, οι μισθοί και οι συντάξεις μειώνονται και έτσι η αγοραστική δύναμη έχει μειωθεί αισθητά τα τελευταία χρόνια.
- **Social.** Κάποιες πτυχές του πολιτισμού και των καθημερινών μας συνηθειών επηρεάζουν το περιβάλλον της αγοράς. Οι τάσεις της εποχής, ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού και η ηλικιακή κατανομή αποτελούν κάποιες από αυτές τις πτυχές. Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μεγάλη αλλαγή στον τρόπο επικοινωνίας έχοντας μεγάλο αντίκτυπο στην ευρυζωνική αγορά. Το κινητό τηλέφωνο και οι εφαρμογές που διαθέτει το έχουν κάνει αναπόσπαστο κομμάτι από την καθημερινότητα μας και η μεταφορά δεδομένων μέσω αυτού γίνεται σε όλο ένα και μεγαλύτερο βαθμό. Πλέον Η επικοινωνία τόσο σε επίπεδο κλήσεων όσο και σε απλά μηνύματα πολλές φορές γίνεται μέσω δωρεάν εφαρμογών. Σαν συνέπια έχει καταγραφεί σημαντική πτώση στα έσοδα των τηλεπικοινωνιακών εταιριών και αυτή η κατάσταση έχει βάλει τους παρόχους σε διαδικασία επανεξέτασης της επιχειρηματικής στρατηγικής τους. Αυτή η νέα τάση δεν αποτελεί μόνο απειλή, αφού ταυτόχρονα δίνει μία ευκαιρία στις εταιρίες του κλάδου για πώληση νέων συνδυαστικών προγραμμάτων και υπηρεσιών.
- **Technological.** Εδώ συμπεριλαμβάνονται όλοι οι παράγοντες που σχετίζονται με το επιστημονικό και τεχνολογικό πλαίσιο. Η τεχνολογία είναι η βάση του τομέα των τηλεπικοινωνιών και σαν αποτέλεσμα μια πολύ μικρή αλλαγή μπορεί να έχει άμεσο αντίκτυπο στη βιομηχανία. Η καινοτομία και η τεχνογνωσία είναι δύο παράγοντες που πάντα βρίσκονται σε εξέλιξη στον συγκεκριμένο κλάδο και οι εταιρίες πρέπει να

ακολουθούν μονίμως τις εξελίξεις, να τις υιοθετούν και να τις προωθούν κατάλληλα στους συνδρομητές.

- **Legal.** Νομικοί και ρυθμιστικοί παράγοντες. Όπως αναφέραμε και νωρίτερα το κομμάτι αυτό στην Ελλάδα το έχει αναλάβει η ΕΕΤΤ. Από την ίδρυση της το 1992 έχει παίξει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη των ηλεκτρονικών επικοινωνιών στη χώρα μας. Η τελευταία και μεγάλης σημασίας τοποθέτηση που έκανε ήταν πριν μερικούς μήνες για τον τρόπο που θα γίνει διαμοιρασμός των γεωγραφικών περιοχών στους παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών με σκοπό την ανάπτυξη του δικτύου Vectoring. Με την διαδικασία που ορίσανε, επικεντρώνονται στην γρήγορη ανάπτυξη του δικτύου νέας γενιάς για να επιτευχθούν οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα τον υγιή ανταγωνισμό μεταξύ των παρόχων ευρυζωνικών υπηρεσιών προς όφελος του καταναλωτή.
- **Environment.** Σε αυτή την ενότητα έχουμε να κάνουμε με τους παράγοντες που σχετίζονται με την οικολογία και το περιβάλλον. Η οικολογική συνείδηση είναι κάτι που έχει αρχίσει να μας απασχολεί την τελευταία δεκαετία και σε πολλές περιπτώσεις είναι αποφασιστικής σημασίας για τους συνδρομητές. Έτσι οι εταιρίες για να αναπτύξουν την κοινωνική ευαισθητοποίηση έχουν λάβει ορισμένα οικολογικά μέτρα όπως το γεγονός ότι χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπου είναι εφικτό και να ανακυκλώνουν συσκευές.

ΚΕΦ.5: Κόστος διάθεσης υπηρεσίας VDSL2 – Vectoring

Σε αυτή την ενότητα της εργασίας θα προσπαθήσουμε να θέσουμε διάφορες τιμές για την παροχή υπηρεσιών VDSL και vectoring. Όπως γίνεται αντιληπτό η τεχνολογία του Vectoring θα αποτελεί την υπηρεσία που θα παρέχει την μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα πρόσβασης στο ίντερνετ για τον πελάτη με ταχύτητες που θα αγγίζουν τα 100 Mbps στο download και 10 Mbps στο upload. Σαν φυσικό επακόλουθο αναμένεται να αποτελέσει και την πιο ακριβή υπηρεσία του εκάστοτε παρόχου. Με βάση το ιστορικό χρέωσης των υπηρεσιών ADSL και VDSL τα τελευταία χρόνια από τους παρόχους θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε μία τιμή για το

κόστος που μπορεί να έχει η υπηρεσία του Vectoring. Για να γίνει όσο το δυνατόν καλύτερη η προσέγγιση της τιμής - συνδρομής θα πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Όπως παρουσιάστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, σύμφωνα με τους όρους που έχει θέσει η ΕΕ, το router του κάθε συνδρομητή θα πρέπει να συγχρονίζει τουλάχιστον με 30Mbps. Αυτή θα αποτελεί την μικρότερη δυνατή ταχύτητα του δικτύου. Σαν αποτέλεσμα δεν θα υπάρχει εμπορικά διαθέσιμη τεχνολογία που θα προσφέρει μικρότερη ταχύτητα από τα 30Mbps και άρα η τεχνολογία του ADSL θα παύσει να είναι εμπορικά διαθέσιμη.
- Κατά ανάγκη οι πάροχοι θα πρέπει να προσαρμόσουν τα εμπορικά διαθέσιμα πακέτα τους για να καλύπτουν τις ανάγκες του κάθε συνδρομητή
- Αυτή τη στιγμή που γράφεται η εργασία στην αγορά υπάρχουν διαθέσιμα πακέτα τεσσάρων διαφορετικών ταχυτήτων (4Mbps, έως 24Mbps, 30Mbps και 50Mbps) τα οποία συνδυάζονται με υπηρεσίες φωνής και IPTV - Multimedia. Ανάλογα τις παροχές του κάθε πακέτου προκύπτει διαφορετική τιμή για τον τελικό συνδρομητή.
- Η ταχύτητα των 4Mbps προτιμάται κατά κύριο λόγο από απομακρυσμένους συνδρομητές που εκ των πραγμάτων, δεν έχουν δυνατότητα για συγχρονισμό σε μεγαλύτερη ταχύτητα και όχι λόγω μειωμένου κόστους.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλες αυτές τις παραμέτρους που προαναφέρθηκαν δεν θα υπάρχει δυνατότητα για κάποιο οικονομικό πρόγραμμα χαμηλής ταχύτητας όπως αυτό τον 4Mbps αφού δεν θα συμβαδίζει με τους κανόνες της ΕΕ καθώς επίσης και με τις ανάγκες τις εποχής για αυξημένη ευρυζωνικότητα. Για τις ανάγκες της εργασίας θα θέσουμε τρεις διαφορετικές ταχύτητες που θα είναι εμπορικά διαθέσιμες και θα μπορούν να συνδυαστούν με άλλες υπηρεσίες για να προκύψουν τα τελικά πακέτα – προγράμματα. Αυτές οι ταχύτητες θα είναι 30Mbps, 50Mbps και 100Mbps όπου συγκριτικά με τα τωρινά δεδομένα τα 30Mbps θα αντικαταστήσουν την ταχύτητα έως 24Mbps, τα 50Mbps θα είναι το ενδιάμεσο πρόγραμμα όπως είναι αυτή τη στιγμή τα 30Mbps και η τεχνολογία του Vectoring θα αποτελεί την υψηλότερη ταχύτητα όπως είναι τώρα η ταχύτητα των 50Mbps .

Από τη στιγμή που θα υπάρχουν τρεις διαφορετικά διαθέσιμες ταχύτητες και άτυπα, αλλά επί της ουσίας, γίνεται η συγκεκριμένη αντιστοίχιση αυτών αναμένουμε να υπάρχει και η ανάλογη αντιστοίχιση του κόστους αυτών των ταχυτήτων. Επιπροσθέτως, πάρα το γεγονός ότι το Vectoring θα αποτελεί την μεγαλύτερη διαθέσιμη ταχύτητα θα πρέπει να έχει μία λογική τιμή

για να γίνει αποδεκτό από τους πελάτες και να στραφούν σε αυτή την τεχνολογία και όχι να είναι απαγορευτικό γιατί σε αυτή την περίπτωση η ζήτησή θα είναι αναλόγως μειωμένη.

Την τεχνολογία του VDSL την εισήγαγε πρώτος στην ελληνική αγορά ο όμιλος ΟΤΕ που είναι ο κύριος πάροχος τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών. Για τον λόγο αυτό αντλήσαμε πληροφορίες από τους τιμοκαταλόγους του ομίλου ΟΤΕ. Αναλύσαμε το κόστος των διαθέσιμων προγραμμάτων ευρυζωνικότητας από το 2012 που πρωτοεμφανίστηκε και έγινε εμπορικά διαθέσιμο το VDSL με μέγιστη ταχύτητα 50Mbps μέχρι και σήμερα και προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα - αποτελέσματα.

5.1 Κόστος συνδρομής προγράμματος 30Mbps

Το πρώτο πράγμα που διαπιστώνουμε από το 2012 σε σχέση με το 2013 είναι ότι το οικονομικό πακέτο ταχύτητας 2Mbps έδωσε τη θέση του σε οικονομικό πακέτο 4Mbps. Αντιστοίχως, με τα νέα δεδομένα και την είσοδο του Vectoring αναμένεται να καταργηθούν τόσο τα προγράμματα των 4Mbps όσο και τα προγράμματα των έως 24Mbps που υφίστανται μέχρι σήμερα. Το πρώτο και πιο χαμηλής ταχύτητας πρόγραμμα που θα είναι πλέον διαθέσιμο θα είναι αυτό των 30Mbps και θα αποτελεί το πιο οικονομικό πρόγραμμα για τους καταναλωτές. Συγκρίνοντας τα πιο οικονομικά προγράμματα της τελευταίας 5ετίας βλέπουμε μία διακύμανση στην τιμή από **25,10€ του 2016 μέχρι 27,90€ του 2013** (ΟΤΕ, 2013, π. 60). Τα συγκεκριμένα προγράμματα παρείχαν επίσης κατά μέσο όρο 250' λεπτά ομιλίας προς άλλα σταθερά τηλέφωνα και 30' λεπτά ομιλίας προς κινητά.

Στα προγράμματα με ταχύτητα ίντερνετ έως 24Mbps η τιμές διακυμάνθηκαν από **26,11€ το 2016 έως 32,90€ το 2014** (ΟΤΕ, 2014, π. 83). Τα προγράμματα αυτά είναι επίσης τα πιο οικονομικά παρέχοντας στους συνδρομητές κατά μέσο όρο 250' λεπτά ομιλίας προς άλλα σταθερά τηλέφωνα και 30' λεπτά ομιλίας προς κινητά. Για απεριόριστη ομιλία προς σταθερά συνδυασμένη με ταχύτητα ίντερνετ έως 24Mbps η τιμές ήταν από **27,12€ το 2016 έως 37,90 το 2014**. Σε περίπτωση που κάποιος συνδρομητής ήθελε και κλήσεις προς κινητά τηλέφωνα η τιμή ανέβαινε στα **34,18€ το 2016 έως 41,90€ το 2014** με τα διαθέσιμα λεπτά ομιλίας να είναι περίπου στα 300' λεπτά .

Τα προγράμματα των 4Mbps και 24Mbps όπως αναφέραμε θα καταργηθούν οπότε αναμένουμε τις τιμές που είχαν αυτά τα προγράμματα να της υιοθετήσει πλέον η ταχύτητα των 30Mbps. Για τις ανάγκες της εργασίας θεωρούμε ότι ο πάροχος θα θέλει να καλύψει τις

διαφορετικές ανάγκες των συνδρομητών και σαν αποτέλεσμα αναμένουμε τρία διαφορετικά προγράμματα:

1. ίντερνέτ με ταχύτητα 30Mbps και περιορισμένη ομιλία(250' προς σταθερά και 30' προς κινητά) με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **28€ ανά μήνα**.
2. ίντερνέτ με ταχύτητα 30Mbps και απεριόριστη ομιλία προς σταθερά + 30' προς κινητά με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **33€ ανά μήνα**.
3. ίντερνέτ με ταχύτητα 30Mbps και απεριόριστη ομιλία προς σταθερά + 360' προς κινητά με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **38€ ανά μήνα**.

5.2 Κόστος συνδρομής προγράμματος 50Mbps

Με τις μετατάξεις που θα γίνουν, την θέση που κατέχουν αυτή τη στιγμή τα προγράμματα των 30Mbps θα την πάρουν τα προγράμματα των 50Mbps. Η μεγάλη αλλαγή που παρατηρούμε στα προγράμματα VDSL είναι ότι τα προηγούμενα χρόνια τα συγκεκριμένα προγράμματα ήταν υποχρεωτικά συνδεδεμένα με απεριόριστες υπηρεσίες φωνής. Όμως από το 2016 εμφανίστηκαν προγράμματα VDSL με περιορισμένες υπηρεσίες ομιλίας όπως ακριβώς συνέβαινε τα προηγούμενα χρόνια με τα χαμηλοτάχута προγράμματα των 4Mbps και 24Mbps.

Από άποψη κόστους το πρόγραμμα VDSL με ταχύτητα 30Mbps και με περιορισμένες υπηρεσίες ομιλίας που εμφανίστηκε φέτος είναι διαθέσιμο στα **33,17€ το μήνα** (cosmote.gr, 2016) και παρέχει 250' προς σταθερά συν 30' προς κινητά τηλέφωνα. Το πρόγραμμα VDSL με ταχύτητα 30Mbps και απεριόριστες κλήσεις προς σταθερά τηλέφωνα μειώθηκε στα **36,19€ το 2016 ενώ τα προηγούμενα χρόνια είχε σταθερή τιμή στα 41,90€**. Συνδυασμένο με επιπλέον 300' λεπτά προς κινητά τηλέφωνα η χαμηλότερη τιμή εμφανίζεται και πάλι φέτος (2016) στα **40,22€ ενώ επίσης όλα τα προηγούμενα χρόνια η τιμή του προγράμματος ήταν σταθερή στα 45,90€**. Και σε αυτή την περίπτωση για τις ανάγκες της εργασίας θεωρούμε ότι ο πάροχος θα θέλει να καλύψει τις διαφορετικές ανάγκες των συνδρομητών και σαν αποτέλεσμα αναμένουμε τρία διαφορετικά προγράμματα:

1. ίντερνέτ με ταχύτητα 50Mbps και περιορισμένη ομιλία(250' προς σταθερά και 30' προς κινητά) με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **34€ ανά μήνα**.
2. ίντερνέτ με ταχύτητα 50Mbps και απεριόριστη ομιλία προς σταθερά + 30' προς κινητά με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **39€ ανά μήνα**.
3. ίντερνέτ με ταχύτητα 50Mbps και απεριόριστη ομιλία προς σταθερά + 360' προς κινητά με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **44€ ανά μήνα**.

5.3 Κόστος συνδρομής προγράμματος Vectoring 100Mbps

Τέλος, η τεχνολογία του Vectoring με ταχύτητες έως 100Mbps θα αντικαταστήσει τα προγράμματα VDSL 50Mbps. Η μεγάλη διαφορά που παρατηρούμε συγκριτικά με τα προγράμματα VDSL 30Mbps είναι ότι τα διαθέσιμα εμπορικά προγράμματα παραμένουν δύο και είναι και τα δύο συνδεδεμένα με απεριόριστες υπηρεσίες φωνής. Ουσιαστικά δεν έχει δημιουργηθεί ακόμα πρόγραμμα VDSL 50Mbps με περιορισμένη ομιλία.

Όσον αφορά το κόστος της υπηρεσίας το πρόγραμμα VDSL 50Mbps με απεριόριστες κλήσεις προς σταθερά τηλέφωνα και 30' λεπτά προς κινητά **το συναντάμε φέτος (2016) στη χαμηλότερή του τιμή, η οποία είναι στα 40,22€ το μήνα, ενώ η υψηλότερη τιμή παρουσιάστηκε την πρώτη χρονιά και ήταν στα 51,90€ το μήνα** (OTE, 2012, p. 51). Συνδυασμένο με 360' λεπτά ομιλίας προς κινητά τηλέφωνα το κόστος ανέρχεται στα **44,26€ για το 2016 ενώ όταν εμφανίστηκε το 2012 το κόστος για την συγκεκριμένη υπηρεσία ήταν στα 55,90€ τον μήνα**. Κατά την ίδια λογική θα κινηθούμε και εμείς και για τις ανάγκες της εργασίας **θα θέσουμε δύο διαθέσιμα προγράμματα Vectoring 100MB/s L και Vectoring 100Mbps XL** όπου τα προγράμματα θα διαθέτουν:

1. **Vectoring 100Mbps L** - Ίντερνέτ ταχύτητας 100Mbps και απεριόριστες κλήσεις προς σταθερά τηλέφωνα με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **45€ ανά μήνα**
2. **Vectoring 100Mbps XL** - Ίντερνέτ ταχύτητας 100Mbps και απεριόριστες κλήσεις προς σταθερά τηλέφωνα συν 360' λεπτά ομιλίας προς κινητά τηλέφωνα με κόστος υπηρεσίας κατά προσέγγιση στα **49€ ανά μήνα**.

5.4 Συγκεντρωτικός πίνακας κόστους προγραμμάτων VDSL- Vectoring

Στον πίνακα που ακολουθεί μπορούμε να δούμε συγκεντρωτικά τα διαθέσιμα εμπορικά προγράμματα που είναι σε ισχύ για τα έτη 2012, 2014, 2016 και 2020. Στην πρώτη στήλη είναι το όνομα του κάθε προγράμματος ανάλογα τις υπηρεσίες που εμπεριέχει ενώ στις επόμενες στήλες βλέπουμε τις τιμές των προγραμμάτων ανά έτος διάθεσης.

Πρόγραμμα/Έτος	2012	2014	2016	2020
Double Play 2 Economy	26.90€	-	-	-
Double Play 2 Απεριόριστα	31.90€	-	-	-
Double Play 2 Απεριόριστα Plus	35.90€	-	-	-
Double Play 4 Economy	-	26.90€	25.10€	-
Double Play 4 Απεριόριστα	-	32.90€	27.12€	-
Double Play 4 Απεριόριστα Plus	-	36.90€	31.15€	-
Double Play 24 Economy	-	32.90€	26.11€	-
Double Play 24 Απεριόριστα	36.90€	37.90€	30.14€	-
Double Play 24 Απεριόριστα Plus	40.90€	41.90€	34.18€	-
Double Play VDSL 30 Economy	-	-	33.17€	28€
Double Play VDSL 30 Απεριόριστα	41.90€	41.90€	36.19€	33€
Double Play VDSL 30 Απεριόριστα Plus	45.90€	45.90€	40.22€	38€
Double Play VDSL 50 Economy	-	-	-	34€
Double Play VDSL 50 Απεριόριστα	51.90€	46.90€	40.22€	39€
Double Play VDSL 50 Απεριόριστα Plus	55.90€	50.90€	44.26€	44€
Vectoring 100Mbps L	-	-	-	45€
Vectoring 100Mbps XL	-	-	-	49€

Πίνακας 5.1 : Συγκεντρωτικός πίνακας κόστους προγραμμάτων VDSL- Vectoring

Οι τιμές που προκύπτουν για το έτος 2020 θεωρούμε ότι είναι ρεαλιστικές γιατί:

- Η μέγιστη τιμή των 49€ αφορά το καλύτερο πρόγραμμα και με εξαίρεση το έτος 2016 όλες τις προηγούμενες χρονιές οι τιμές για το καλύτερο πρόγραμμα κυμαινόντουσαν μεταξύ 55,90€ έως 50,90€
- Η διαφορά που παρουσιάζανε τα προγράμματα economy με τα απεριόριστα ήταν της τάξης των 4€ με 5€, όπως ακριβώς και στο δικό μας υποθετικό σενάριο όπου και στο πρόγραμμα VDSL 30 όπως επίσης και στο πρόγραμμα VDSL 50 η διαφορά είναι στα 5€
- Τα προηγούμενα χρόνια η διαφορά των απεριόριστων προγραμμάτων με τα προγράμματα plus ήταν σταθερά στα 4€ όπως και στο δικό μας παράδειγμα όπου σε δύο περιπτώσεις η διαφορά είναι στα 5€ ενώ σε μία περίπτωση είναι στα 4€

- Με εξαίρεση το 2016 όλες της άλλες χρονιές η μικρότερη τιμή ήταν μεταξύ 26,90 και 27,90 όπως ακριβώς και στο δικό μας παράδειγμα

ΚΕΦ.6: Κόστος υλοποίησης Τεχνολογίας VDSL2 – Vectoring

Ο λόγος που στη χώρα μας αποφασίστηκε η τεχνολογία του Vectoring να υλοποιηθεί μέσω αρχιτεκτονικής FTTC είναι αποκλειστικά το κόστος. Το δίκτυο του χαλκού που χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό μέχρι και σήμερα χωρίζεται σε δύο τμήματα, το κύριο και το απερχόμενο. Το κύριο δίκτυο αναπτύσσεται από το κέντρο του ΟΤΕ κάθε περιοχής μέχρι και τα KV, ενώ το απερχόμενο δίκτυο είναι από τα KV μέχρι την εισαγωγή του κτηρίου ή το box ανάλογα την εγκατάσταση. Από εκεί το παίρνει ο κάθε συνδρομητής και έχει την υποχρέωση να το φέρει μέχρι και το σπίτι του προκειμένου να συνδεθεί στο ίντερνετ. Η αντικατάσταση του απερχόμενου δικτύου με οπτική ίνα συνήθως απαιτεί το 70% περίπου της συνολικής επένδυσης στα δίκτυα FTTH (Pereira, 2007). Σαν φυσικό επακόλουθο αποφασίστηκε σε πρώτη φάση να μεταβούμε σε αρχιτεκτονική FTTC για να μειώσουν οι εταιρίες το συνολικό κόστος της επένδυσης και ταυτόχρονα να γίνει και πιο γρήγορα η μετάβαση σε δίκτυα νέας γενιάς ώστε να είμαστε εμπρόθεσμοι στο χρονοδιάγραμμα που έχει επιβάλει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σε αυτή την ενότητα θα ασχοληθούμε με τα κόστη και τα κεφάλαια που πρέπει να διαθέσει ένας εν ενεργεία τηλεπικοινωνιακός πάροχος προκειμένου να υλοποιήσει την τεχνολογία του Vectoring. Το κόστος της υλοποίησης της τεχνολογίας του Vectoring χωρίζεται σε δύο κομμάτια. Το πρώτο κομμάτι έχει να κάνει με την αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού καθώς επίσης και με την εγκατάσταση του, ενώ το δεύτερο κομμάτι αφορά τα λειτουργικά έξοδα όπως είναι η ηλεκτροδότηση και η συντήρηση της εγκατάστασης. Στις επόμενες ενότητες ακολουθεί λεπτομερής ανάλυση του κόστους υλοποίησης και συντήρησης του δικτύου οπτικών ινών για παροχή υπηρεσιών Vectoring. Επιπλέον γίνεται υπολογισμός των αποσβέσεων του εξοπλισμού που αγοράστηκε και το κεφάλαιο κλείνει με τις πηγές τη χρηματοδότηση της επένδυσης.

6.1 Κόστος εγκατάστασης (CAPEX)

Για την υλοποίηση του δικτύου νέας γενιάς FTTC είναι απαραίτητο να γίνουν εργασίες στο κύριο δίκτυο δηλαδή μέχρι και τις εξωτερικές καμπίνες (παλαιά KV) καθώς και αντικατάσταση στους εξοπλισμούς των συνδρομητών. Όπως γίνεται αντιληπτό το μεγαλύτερο τμήμα των εργασιών που απαιτούνται είναι η εγκατάσταση των υπαίθριων καμπινών και η διασύνδεση τους μέσω

δικτύου οπτικών ινών με τους κεντρικούς καταναμητές. Αυτό αποτελεί το πιο δαπανηρό αλλά και το πιο χρονοβόρο κομμάτι της εγκατάστασης αφού απαιτείται σωστός σχεδιασμός (όδευση), εγκρίσεις από τις δημοτικές αρχές και την ΕΕΤΤ, δημόσια έργα (σκαψίματα στους δρόμους και τοποθέτηση καμπινών), τοποθέτηση καλωδίων (πέρασμα των οπτικών ινών), τερματισμός καλωδίων στις καμπίνες και τέλος ο έλεγχος της ζεύξης. Στον συνολικό προϋπολογισμό εννοείται ότι πρέπει να ληφθεί υπόψιν και οι αποκατάσταση του οδοστρώματος και γενικά όλης της διαδρομής από όπου θα περάσει η οπτική ίνα (Καμαλάκης, 2016, p. 46). Όπως γίνεται αντιληπτό, λόγω του γεγονότος ότι εμπλέκονται πολλοί και διαφορετικοί φορείς για την αδειοδότηση του έργου, καθώς επίσης και η διαφορετική ρυμοτομία της κάθε περιοχής, δημιουργούνται πολλοί αστάθμητοι παράγοντες μέχρι την ολοκλήρωση των εργασιών. Αυτοί οι παράγοντες είναι ικανοί να καθυστερήσουν τον προγραμματισμό των εργασιών και ταυτόχρονα να αυξήσουν κατά μεγάλο βαθμό τον προϋπολογισμό του συνολικού έργου. Αποτελεί γεγονός πως μία απόσταση 700 μέτρων σε ευθεία μπορεί να χρειαστεί οπτική ίνα συνολικού μήκους 1500 μέτρων. Από την στιγμή που ολοκληρωθεί η φυσική διασύνδεση μέσω οπτικής ίνας του κέντρου με την καμπίνα, τότε οι υπόλοιπες εργασίες θεωρούνται μειωμένης δυσκολίας.

Πιο αναλυτικά στα κόστη θα πρέπει να υπολογίσουμε:

- Κόστος στον κεντρικό καταναμητή
 1. Κόστος εξοπλισμού OCR
 2. Κόστος εξοπλισμού OLT
 3. Κόστος εξοπλισμού Switch
 4. Κόστος εγκατάστασης όλων των εξοπλισμών
- Κόστος εγκατάστασης οπτικών ινών μέχρι τις υπαίθριες καμπίνες
 1. Εργασίες όδευση (άνοιγμα-σκάψιμο χαντακιών, τοποθέτηση σωληνώσεων, εγκατάσταση οπτικών ινών μέσα στις σωληνώσεις, κλείσιμο χαντακιών)
 2. Υλικά (οπτικές ίνες, σωληνώσεις, εργαλεία-σκαφτικά μηχανήματα)
- Κόστος εγκατάστασης υπαίθριων καμπινών
 1. Κόστος καμπίνας (Μεταλλική καμπίνα, ρεγκλέτες τερματισμού, DSLAM Vectoring, μπαταρίες, οπτικός καταναμητής)
 2. Κόστος εγκατάστασης καμπίνας, τερματισμού οπτικών ινών και διασύνδεσης τους στο DSLAM – ανάπτυξη σε Ethernet ρεγκλέτες και μικτονομίσεις, ηλεκτρολογική εγκατάσταση
- Κόστος στον πελάτη

1. Αντικατάσταση υπάρχοντος εξοπλισμού από άλλο που υποστηρίζει την τεχνολογία του Vectoring

Σε αυτά τα κόστη που θα υπολογίσουμε για τις ανάγκες της εργασίας σίγουρα δεν μπορούμε να είμαστε απόλυτα ακριβείς και ο υπολογισμός θα γίνει κατά προσέγγιση. Αυτό γιατί υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να τα μεταβάλουν και να υπάρξουν σχετικές αποκλίσεις. Για παράδειγμα διαφορετικό ημερομίσθιο έχει ένας υπάλληλος με 20 χρόνια προϋπηρεσία σε σχέση με έναν τεχνικό που εργάζεται μόλις 3 χρόνια. Επίσης άλλες θα είναι οι τιμές για αγορά μεμονωμένων προϊόντων και μικρού αριθμού τεμαχίων σε σχέση με μία συμφωνία που μπορεί να αφορά αγορά πέντε χιλιάδων τεμαχίων και θα προέλθει κατόπιν δημόσιου διαγωνισμού. Επιπλέον διαφορετικό κόστος έχουν οι εργασίες εγκατάστασης οπτικών ινών σε μία αγροτική περιοχή και διαφορετικό σε αστικό περιβάλλον. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονίσουμε το γεγονός ότι τις εργασίες οδεύσεως οι πάροχοι τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών τις αναθέτουν κατόπιν διαγωνισμού σε εξωτερικούς εργολάβους. Αποδεδειγμένα συμφέρει καλύτερα από οικονομικής άποψης αφού τέτοιου είδους εργασίες προϋποθέτουν την ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού, οχημάτων και εξειδικευμένου προσωπικού. Επιπροσθέτως, για να συντονιστούν τέτοιες εργασίες από τους παρόχους απαιτείται επιπλέον χρόνος και περισσότερα κεφάλαια για την αγορά των εξοπλισμών. Αν αναλογιστούμε ότι με το πέρας των εργασιών όλοι αυτοί οι εξοπλισμοί και οι εργάτες θα παροπλιστούν τότε γίνεται ξεκάθαρο ότι από κάθε άποψη η αναθέσεις μέσω διαγωνισμών είναι σαφώς πιο συμφέρουσες.

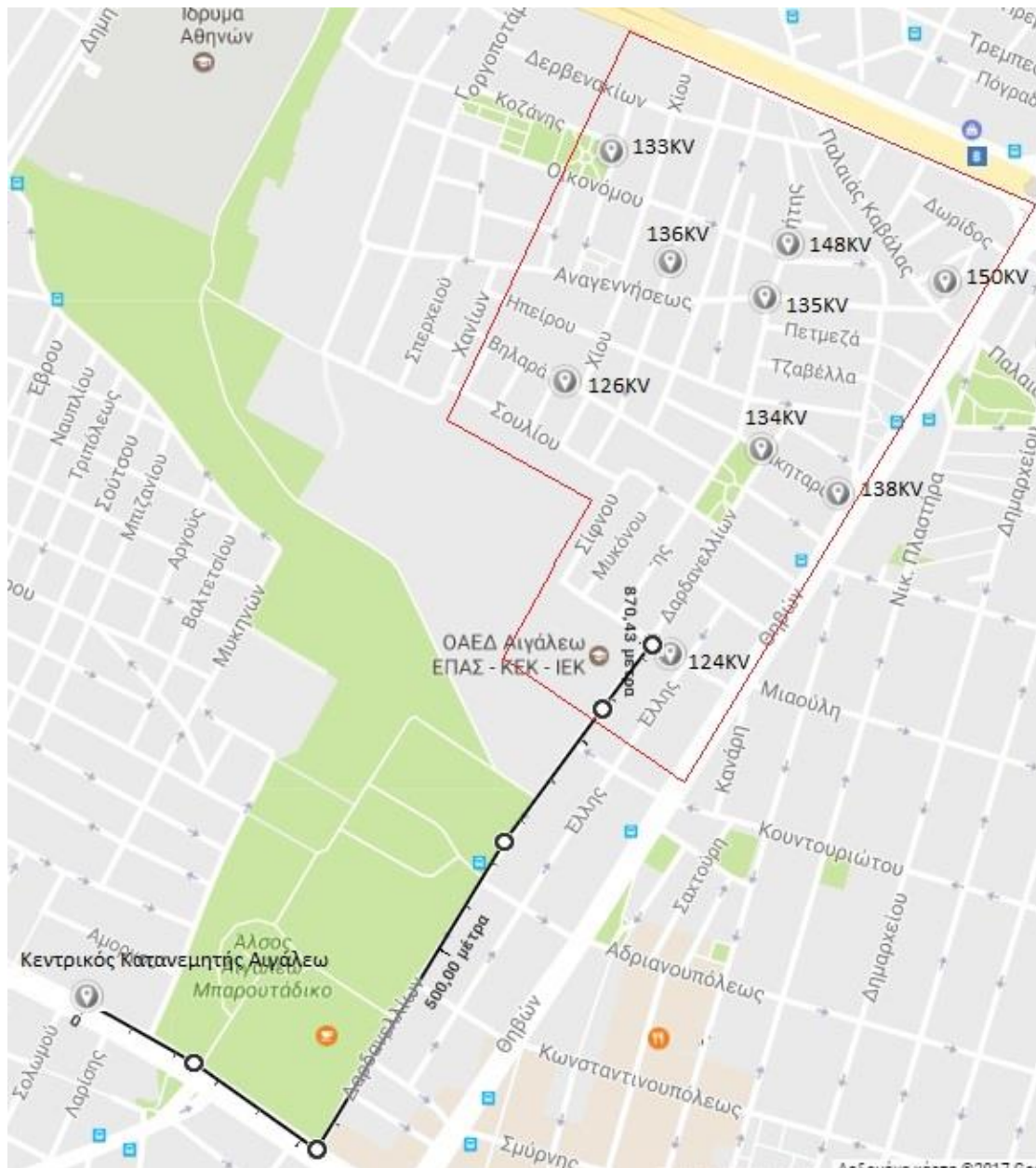
6.1.1 Κόστος Εγκατάστασης δικτύου οπτικών ινών

Για τις ανάγκες της εργασίας, ο υπολογισμός του κόστους υλοποίησης της τεχνολογίας VDSL2 Vectoring από ένα εν ενεργεία πάροχο, θα πραγματοποιηθεί σε μικρή κλίμακα. Κατά αυτόν τον τρόπο πιλοτικά επιλέγουμε μία συγκεκριμένη περιοχή στο Αιγάλεω γεωγραφικής έκτασης 188.000 τ.μ. η οποία διαθέτει 9 KV από τα οποία εξυπηρετούνται αυτή τη στιγμή 2.160 συνδρομητές με μέγιστη δυνατότητα εξυπηρέτησης περίπου 3.400 συνδρομητές. Τα KV στα οποία αναφερόμαστε είναι τα 124, 126, 133, 134, 135, 136, 138, 148, και 150 τα οποία απέχουν από τον κεντρικό καταναμητή 900, 1.250, 1.550, 1.155, 1.263, 1.471, 1.333, 1.320 και 1.455 μέτρα αντίστοιχα. Ακολουθεί αναλυτικός πίνακας με τις αποστάσεις των KV σε ευθεία γραμμή αλλά και με τις πραγματικές τους αποστάσεις όπως θα αναπτυχθεί το δίκτυο οπτικών ινών και χάρτης με τις ακριβείς τοποθεσίες των KV.

Αριθμός KV	Διεύθυνση	Απόσταση σε ευθεία (μέτρα)	Απόσταση σε δίκτυο οπτικών ινών (μέτρα)
124	Πλαπούτα 8	670	900
126	Βηλαρά 39	761	1.250
133	Θεοτόκου 10	984	1.550
134	Νικηταρά 20	858	1.155
135	Αναγεννήσεως και Κρήτης	970	1.263
136	Στρ. Μακρυγιάννη 34	940	1.471
138	Νικηταρά 2	901	1.333
148	Κρήτης και Οικονόμου	1020	1.320
150	Δώριου 3	1110	1.455

Πίνακας 6.1.1: Τοποθεσία και αποστάσεις KV από κεντρικό καταναμεμητή Αιγάλεω

Το συμπέρασμα που προκύπτει από τον πίνακα είναι ότι ενώ σε ευθεία γραμμή οι αποστάσεις των KV από τον καταναμεμητή είναι σχετικά μικρές, στην πράξη λόγω της τοπολογίας της περιοχής οι αποστάσεις του δικτύου είναι κατά μερικές εκατοντάδες μέτρα μεγαλύτερες αφού η ύπαρξη του τοπικού άλσους αναγκάζει την ανάπτυξη του δικτύου οπτικών ινών να γίνει περιμετρικά από αυτό. Σε αστικό περιβάλλον αυτό αποτελεί πολύ συχνό φαινόμενο γιατί πάντα υπάρχουν εμπόδια που αναγκάζουν τις εργασίες να αλλάζουν πορεία για να τα αποφεύγουν και να βρίσκουν άλλες διαδρομές. Τέτοια εμπόδια μπορεί να είναι πλατείες, γέφυρες, πεζόδρομοι, γραμμές τρένου ή κάποιο άλσος όπως στη δική μας περίπτωση.



Εικόνα 6.1.1Α: Χάρτης με τις τοποθεσίες των KV και την κοινή διαδρομή που θα ακολουθήσει το δίκτυο οπτικών ινών για τα πρώτα 870 μέτρα

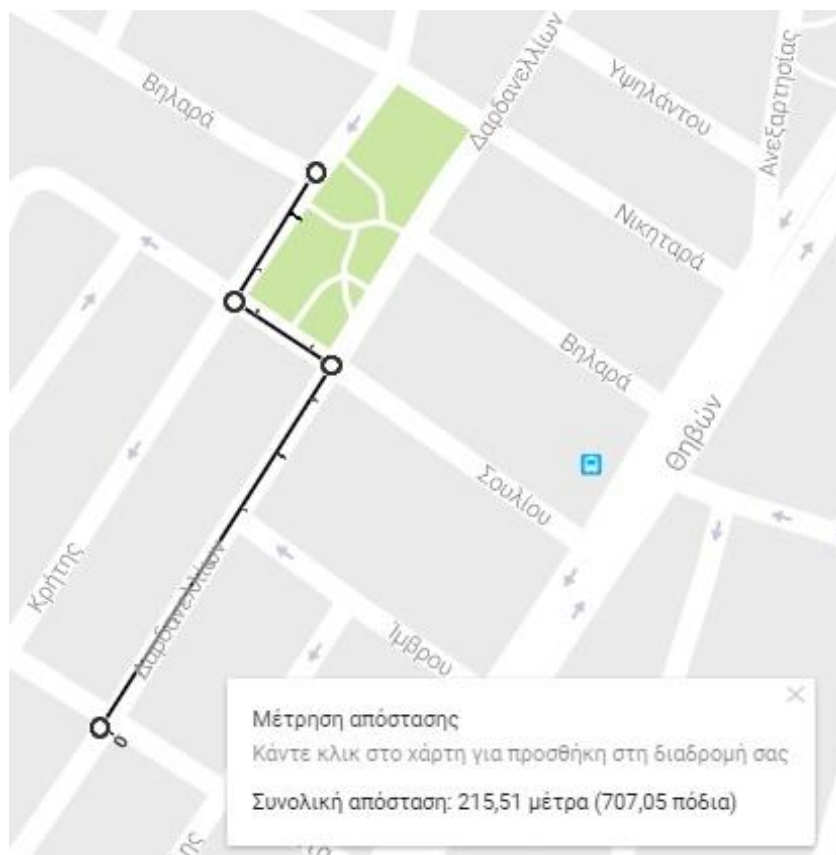
Στην εικόνα 6.1Α βλέπουμε την ακριβή τοποθεσία του κεντρικού κατανομητή στο Αιγάλεω, τις θέσεις των KV τα οποία και θα αντικατασταθούν από καμπίνες νέας γενιάς, την γεωγραφική περιοχή που θα καλύψει η ανάπτυξη του δικτύου εντός των κόκκινων πλαισίων καθώς επίσης και την διαδρομή που θα αναπτυχθεί το δίκτυο για τα πρώτα 870 μέτρα, μέχρι δηλαδή το σημείο που ξεκινάει το πρώτο KV. Η διαδρομή που θα ακολουθήσει η οπτική ίνα για τα πρώτα 870 μέτρα είναι κοινή για όλα τα KV. Σαν αποτέλεσμα το κόστος για αυτή τη διαδρομή είναι κοινό και όταν θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες όδευσης, το πέρασμα των οπτικών ινών μέχρι εκείνο το σημείο θα γίνει συνδυαστικά επιτυγχάνοντας μείωση του κόστους. Γενικά οι μεμονωμένες εργασίες για το κάθε σημείο αφορούν μόλις τα τελευταία 200 μέτρα της

απόστασης που πρέπει να καλυφθεί. **Με μία γενική εκτίμηση το κόστος περάσματος οπτικών καλωδίων ανέρχεται στα τριάντα ευρώ (30€) ανά μέτρο όταν οι εργασίες πραγματοποιούνται σε αστική περιοχή** (Καμαλάκης, 2016). Το κόστος αυτό αφορά τιμή ανάληψης από εξωτερικό εργολάβο για τους λόγους που αναλύσαμε παραπάνω. Από αυτά τα 30€ η οπτική ίνα σαν υλικό κοστίζει περίπου 3€ ανά μέτρο ενώ όλο το υπόλοιπο ποσό δίνεται για τις εργασίες όδευσης.

- Για τα πρώτα 870 μέτρα το κόστος ανέρχεται σε 26.100€

Για τον υπολογισμό του επιμέρους κόστους όδευσης για την κάθε καμπίνα θεωρούμε σαν σημείο μηδέν το τέλος της κοινής διαδρομής. Άρα για την καμπίνα 124 υπολογίζουμε τα επιπλέον μέτρα μετά τα 870 μέτρα όπως φαίνεται και στην εικόνα 6.1. Αναλυτικά το κόστος όδευσης για το πέρασμα του δικτύου οπτικών ινών για την κάθε καμπίνα ξεχωριστά έχει ως εξής:

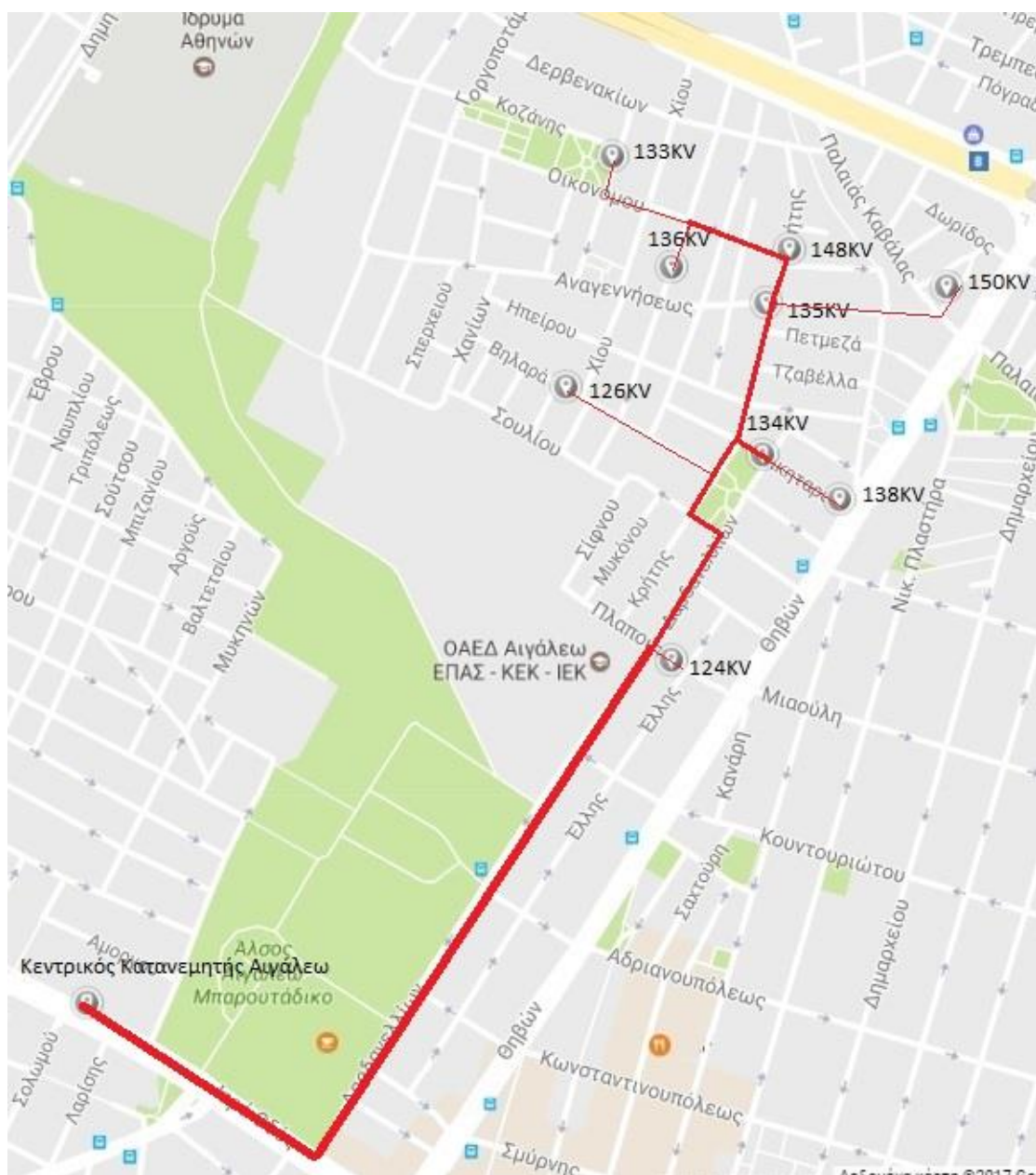
- Για τη καμπίνα 124 θα χρειαστεί επιπλέον 30 μέτρα όδευσης με κόστος 900€
- Για τις υπόλοιπες καμπίνες πάλι υπάρχει μία κοινή διαδρομή τις τάξεις των 215 μέτρων όπου οι εργασίες θα γίνουν συνδυαστικά. Το κόστος αυτής της διαδρομής είναι 6.450€



Εικόνα 6.1.1B: Δεύτερη κοινή διαδρομή 215 μέτρων

- Για την καμπίνα 126 θα χρειαστούν μεμονωμένες εργασίες και επιπλέον 165 μέτρα όδευσης με κόστος 4.950€
- Συνεχίζοντας επί της οδού Κρήτης μέχρι να συναντήσουμε την καμπίνα 135 η διαδρομή είναι επίσης κοινή για όλες τις καμπίνες με εξαίρεση τις καμπίνες 134 και 138 όπου τις συναντάμε νωρίτερα. Το μήκος αυτής της κοινής διαδρομής είναι 178 μέτρα και το κόστος ανέρχεται σε 5.340€
- Οι καμπίνες 134 και 138 συναντιούνται νωρίτερα και ακολουθούν δική τους διαδρομή όπου για 30 μέτρα μέχρι την 134 η διαδρομή είναι κοινή ενώ από εκεί και μετά για να φτάσουμε στην καμπίνα 138 απαιτείται όδευση 93 μέτρων. Το κόστος είναι 900€ για την καμπίνα 134 και 2.790€ για την καμπίνα 138.
- Η καμπίνα 148 απέχει από την καμπίνα 135 μόλις 57 μέτρα και άρα το κόστος για τη συγκεκριμένη διαδρομή ανέρχεται σε 1.710€
- Για την καμπίνα 150 θα χρειαστούν επιπλέον εργασίες όδευσης 192 μέτρων με κόστος 5.760€,
- Τέλος για τις καμπίνες 136 και 133 η διαδρομή συνεχίζεται από την καμπίνα 148 και ακολουθούν δική τους διαδρομή με τα πρώτα 106 μέτρα να είναι κοινά και το κόστος να είναι 3.180€. Σε αυτό το σημείο χωρίζουν οι δρόμοι τους με την καμπίνα 136 να θέλει ακόμα 45 μέτρα εργασιών, ενώ η καμπίνα 133 απαιτεί άλλα 124 μέτρα όδευσης. Το κόστος ανέρχεται σε 1.350€ και 3.720€ αντίστοιχα.

Επιπροσθέτως η εκπόνηση τεχνικής προμελέτης για παροχή ζεύγους σκοτεινής ίνας ανέρχεται σε 325€ και για τα 9 ζευγάρια μας το συνολικό κόστος της μελέτης είναι στα 2.925€. Από την παραπάνω ανάλυση υπολογίζουμε ότι το συνολικό κόστος εργασιών όδευσης και εγκατάστασης οπτικής ίνας μέχρι τις καμπίνες είναι 66.075€ ενώ εγκαταστάθηκαν συνολικά 2.105 μέτρα οπτικής ίνας.. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η διαδρομή που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη του δικτύου οπτικών ινών.



Εικόνα 6.1.1Γ: Διαδρομή ανάπτυξης δικτύου οπτικών ινών

6.1.2 Κόστος εγκατάστασης καμπινών



Εικόνα 6.1.2Α: Εξωτερική καμπίνα νέας γενιάς

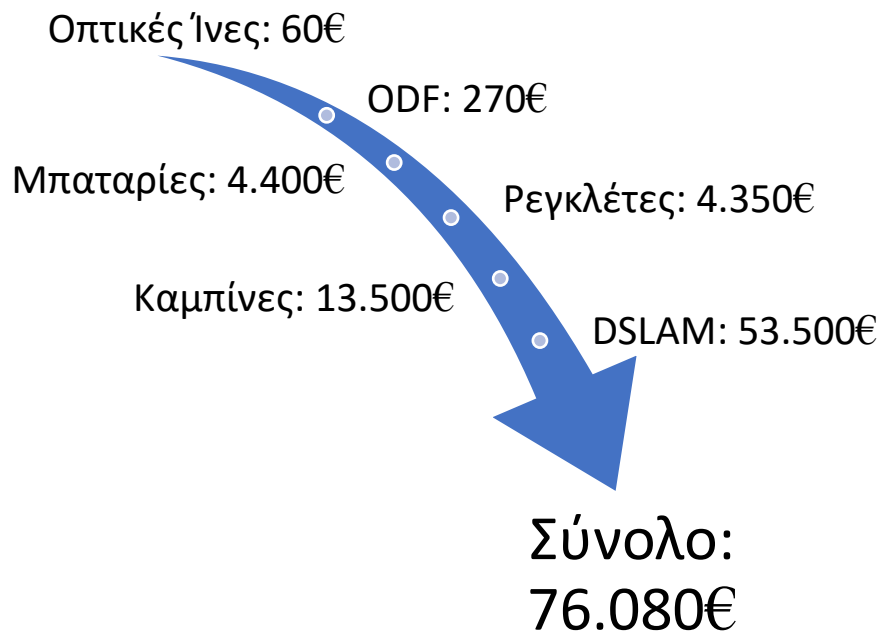
Για να υπολογίσουμε το κόστος μίας καμπίνας θα πρέπει πρώτα να ξέρουμε αναλυτικά τι εμπεριέχεται εσωτερικά σε αυτή. Οι καμπίνες νέας γενιάς οι οποίες θα αντικαταστήσουν τα παλιά KV εμπεριέχουν πάρα πολλά εξαρτήματα και τελευταίας τεχνολογίας εξοπλισμό προκειμένου να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις νέες τεχνολογικές απαιτήσεις και να είναι σε θέση να παρέχουν τις υπηρεσίες του Vectoring. Συνήθως ο χώρος εσωτερικά των καμπινών χωρίζεται σε δύο ανεξάρτητα τμήματα τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους. Στο ένα τμήμα βρίσκονται οι εξοπλισμοί που παρέχουν την ευρυζωνικότητα όπως το DSLAM. Στον ίδιο χώρο συστεγάζεται ο οπτικός κατανομητής (ODF) στο οποίο τερματίζεται η οπτική ίνα και είναι υπεύθυνος για να διαμοιράσει τις οπτικές εξόδους στις κάρτες του DSLAM μέσω των κατάλληλων interconnection. Στο κάτω μέρος του συγκεκριμένου τμήματος τοποθετούνται οι μπαταρίες που παρέχουν αυτονομία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Τέλος συνήθως πάνω αριστερά τοποθετείται ο ηλεκτρολογικός πίνακας για τον έλεγχο της καμπίνας. Στο άλλο τμήμα γίνεται ο τερματισμός των καλωδίων των συνδρομητών (κύριο και απερχόμενο δίκτυο χαλκού) σε ρεγκλέτες και επίσης βρίσκονται και οι πόρτες(όρια) του DSLAM που μας παρέχουν την ευρυζωνικότητα πάλι τερματισμένες σε ρεγκλέτες (διαφορετικού τύπου). Με τις κατάλληλες μικτονομίες συνδέονται τα όρια του DSLAM με το απερχόμενο δίκτυο και φτάνει η τελική υπηρεσία στο router του συνδρομητή.



Εικόνα 6.1.2B: Καμπίνα νέας γενιάς εσωτερικά

Στην αγορά υπάρχουν πάρα πολλές εξωτερικές καμπίνες αυτού του τύπου. Ανάλογα τις διαστάσεις και τις δυνατότητες που έχει το κάθε μοντέλο υπάρχει και η αντίστοιχη διακύμανση στην τιμή τους. Μετά από έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο διαδίκτυο και κατόπιν επικοινωνίας που είχαμε με αρκετούς προμηθευτές στο εξωτερικό καταλήξαμε ότι μία μέση τιμή αν τεμάχιο είναι 1.500€. Σε αυτή την τιμή και χωρίς επιπλέον κόστος δίνονται και άλλα παρελκόμενα για την σωστή λειτουργία της καμπίνας όπως το σύστημα ψύξης, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση και ο πίνακας, αισθητήρες θερμοκρασίας, και αισθητήρες συναγερμού για την ασφάλεια των καμπινών. Αυτή η τιμή προκύπτει για παραγγελία τουλάχιστον 300 τεμαχίων διαφορετικά η τιμή ανεβαίνει. Θεωρούμε ότι ένας πάροχος που έχει σκοπό να κάνει σημαντικές επενδύσεις στο χώρο των τηλεπικοινωνιών και θα υλοποιήσει την τεχνολογία του Vectoring θα αγοράσει τουλάχιστον 500 καμπίνες αν αναλογιστούμε ότι υπάρχουν πάνω από 100 KV ανά δήμο. Όσον αφορά για τον υπολογισμό του κόστους στο δικό μας παράδειγμα, **στην περιοχή του Αιγάλεω που θα αναπτύξουμε την τεχνολογία Vectoring υπάρχουν σύνολο εννιά KV και άρα το καθαρό κόστος των καμπινών ανέρχεται στα 13.500€.** Το DSLAM που κάνει την πολυπλεξία και παρέχει την ευρυζωνικότητα στους συνδρομητές αποτελεί τον πιο ακριβό

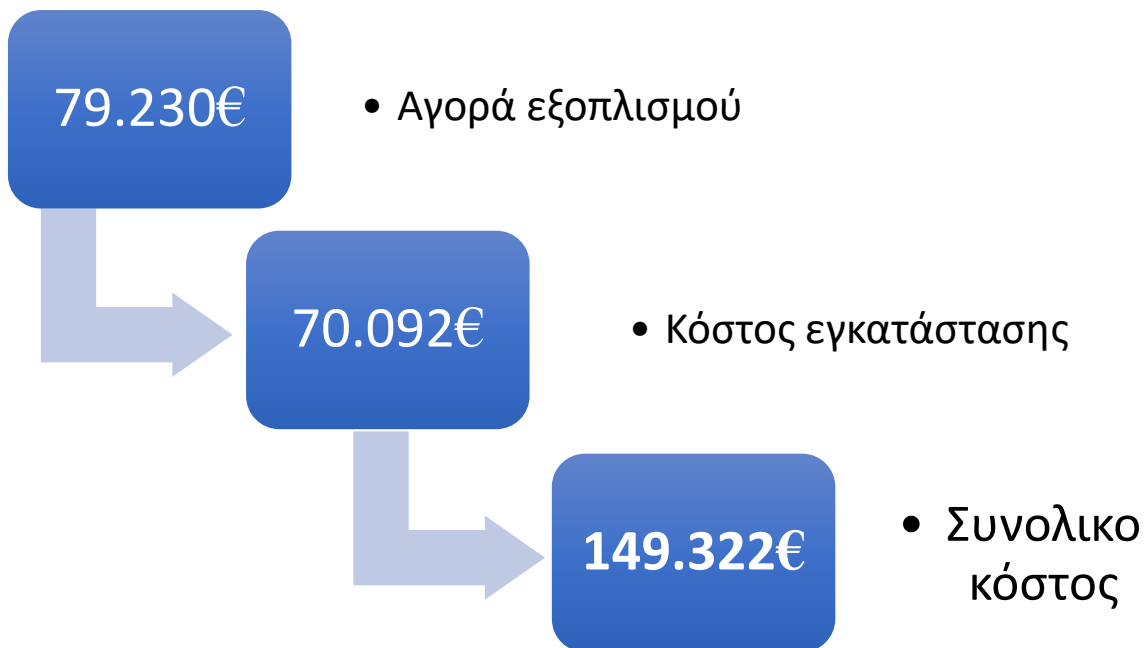
εξοπλισμό εντός της καμπίνας. Ανάλογα με τους συνδρομητές που θέλουμε να εξυπηρετήσουμε και τις διαφορετικές υπηρεσίες που θέλουμε να προσφέρουμε στους πελάτες αλλάζουν τα δεδομένα και φυσικά η τιμή. Για τις δικές μας ανάγκες ένα κατάλληλο DSLAM τεχνολογίας Vectoring που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κοστολογείται περίπου στις 2.500€ μαζί με την κάρτα ελέγχου. Οι τέσσερις κάρτες υπηρεσίας που θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε κοστίζουν 2.600€, ενώ δύο οπτικά module κοστολογούνται στα 100€. Έτσι το συνολικό ποσό που προκύπτει για κάθε DSLAM είναι στα 5.200€ και **άρα για να καλυφθούν και οι 9 καμπίνες, το κεφάλαιο που πρέπει να επενδυθεί είναι τελικά 46.800€.** Ο οπτικός κατανεμητής (ODF) στον οποίο γίνεται ο τερματισμός της οπτικής ίνας, που συνδέει το κέντρο με την καμπίνα, είναι ίσως από τα πιο οικονομικά εξαρτήματα με μέση τιμή τα 30€. **Για αγορά εννέα τεμαχίων η τιμή φτάνει τα 270€.** Οι μπαταρίες που παρέχουν την ηλεκτρική αυτονομία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος κοστίζουν 100€ ανά τεμάχιο. Σε κάθε καμπίνα τοποθετούμε από τέσσερις μπαταρίες και για να καλύψουμε όλες τις καμπίνες θα **πρέπει να αγοράσουμε 36 μπαταρίες με συνολικό κόστος αγοράς 3.600€.** Οι οπτικές ίνες που θα χρησιμοποιηθούν για τη διασύνδεση του ODF με το DSLAM είναι επίσης οικονομικές. Θα χρειαστούμε **18 ίνες με συνολικό κόστος 40€.** Τέλος για τον τερματισμό των καλωδίων των συνδρομητών και τον ορίων του DSLAM θα χρησιμοποιηθούν 16 ρεγκλέτες σε κάθε καμπίνα και **για την αγορά 144 συνολικά ρεγκλετών θα δαπανηθεί το ποσό των 3.600€.** . Για λόγους ασφαλείας και μελλοντικής συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών αποφασίζουμε να προχωρήσουμε σε αγορά ενός επιπλέον DSLAM αξίας 2.500€, δύο κάρτες ελέγχου αξίας 1.300€, τέσσερις κάρτες υπηρεσίας αξίας 2.600€, 6 οπτικά module αξίας 300€, οκτώ μπαταρίες αξίας 800€, οπτικές ίνες αξίας 20€ και 30 ρεγκλέτες αξίας 750€. Ο έξτρα εξοπλισμός στοιχίζει σύνολο 8.770€. **Από όλη την ανάλυση που προηγήθηκε το συνολικό ποσό επένδυσης που πρέπει να κάνει ένας τηλεπικοινωνιακός πάροχος ευρυζωνικών υπηρεσιών για να αγοράσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό των 9 καμπινών ανέρχεται σε 76.080€.**



Εικόνα 6.1.2Γ: Συνολικό κόστος εξοπλισμού καμπινών

Αυτά τα κόστη αφορούν αποκλειστικά τα προϊόντα και όχι την τοποθέτησή τους. Η εγκατάσταση των καμπινών για τους ίδιους λόγους που αναφέραμε και στην προηγούμενη ενότητα γίνεται αποκλειστικά από εξωτερικούς εργολάβους και πολλές φορές είναι τα ίδια συνεργεία που αναλαμβάνουν να περάσουν και τις οπτικές ίνες. Το κόστος της εγκατάστασης δεν αφορά μόνο την τοποθέτηση της καμπίνας αλλά όλη την διαδικασία της μεταγωγής που απαιτείται. Στην διαδικασία αυτή συμπεριλαμβάνεται η τοποθέτηση των νέων ρεγκλετών, ο τερματισμός των καλωδίων χαλκού των συνδρομητών σε αυτές, η εγκατάσταση του DSLAM, ο τερματισμός της οπτικής ίνας που φτάνει στην καμπίνα πάνω στον οπτικό κατανεμητή, η διασύνδεση των εξόδων του οπτικού κατανεμητή με το DSLAM, η σωστή τροφοδοσία των συσκευών και τέλος η τοποθέτηση των μπαταριών. Η διαδικασία της μεταγωγής γίνεται συνήθως σε 2 ημέρες, την πρώτη ημέρα γίνεται η τοποθέτηση της καμπίνας πάνω σε ειδικά διαμορφωμένη, υπερυψωμένη τσιμεντένια βάση για λόγους σταθερότητας και προστασίας από το νερό και την επόμενη μέρα γίνονται οι εσωτερικές εργασίες που αφορούν την τοποθέτηση του εξοπλισμού, την εγκατάσταση των ρεγκλετών και τον τερματισμό της οπτικής ίνας. **Η διαδικασία της εγκατάστασης κοστολογείται από μία τεχνική εταιρία στα 7.100€ αν καμπίνα.** Ενδεικτικά το κόστος σύνδεσης 600 ζευγών χαλκού από τις παλιές ρεγκλέτες στις καινούριες ανέρχεται σε 1.300€, ενώ ο τερματισμός της οπτικής ίνας στον οπτικό κατανεμητή κοστολογείται στα 1.500€. Επιπλέον υπολογίζουμε ένα εφάπαξ κόστος εκπόνησης τεχνικής προμελέτης για την κάθε καμπίνα στα 688€ (ΕΕΤΤ Απόφαση, 2014). **Για το σύνολο των εννέα καμπινών του δικού μας**

παραδείγματος το τελικό ποσό της εγκατάστασης αγγίζει τα 70.092€. Σε αυτό το σημείο πρέπει να υπολογίσουμε το κόστος για την ηλεκτροδότηση από τον αντίστοιχο πάροχο που για εννέα συνδέσεις(ένας μετρητής για κάθε καμπίνα) είναι 3.150€. Οπότε το τελικό ποσό για εξοπλισμούς διαμορφώνεται στα 79.230. Αν αυτό το ποσό προστεθεί με τον κόστος των υλικών που υπολογίσαμε παραπάνω, το τελικό συνολικό ποσό που θα πρέπει να επενδύσει ένας πάροχος για την εγκατάσταση εννέα καμπινών ανέρχεται σε 152.522€



Εικόνα 6.1.2Δ: Συνολικό κόστος εγκατάστασης νέας γενιάς καμπινών

6.1.3 Κόστος εγκατάστασης στον Κεντρικό Κατανεμητή

Μέσα στον κεντρικό κατανεμητή υπάρχουν αντίστοιχοι εξοπλισμοί με αυτούς που βρίσκονται στις καμπίνες. Η οπτική ίνα από όλες τις καμπίνες καθώς εισέρχεται εντός του κτηρίου τερματίζει σε πιο μεγάλους οπτικούς κατανεμητές (optical consolidation rack – OCR) στους οποίους διαχωρίζεται και μετατρέπεται σε πιο μικρές ανεξάρτητες οπτικές ίνες οι οποίες στη συνέχεια τερματίζονται σε άλλο εξοπλισμό (OLT - optical line termination). Αυτός ο εξοπλισμός μετατρέπει τα σήματα από τις οπτικές ίνες σε ηλεκτρικά σήματα και τα προωθεί με τη σειρά του στα Switches και από εκεί στο VLAN. Για να γίνει λοιπόν η εγκατάσταση θα χρειαστούμε ένα rack οπτικών ινών με ένα συρτάρι για το παράδειγμά μας με κόστος 500€ και οπτικές ίνες αξίας 50€ για την διασύνδεση με τον εξοπλισμό OLT. Ο εξοπλισμός για τον τερματισμό των οπτικών ινών ποικίλει ανάλογα τις ανάγκες. Για τα δικά μας δεδομένα το ποσό που θα χρειαστεί ανέρχεται σε

3.500€ συμπεριλαμβανομένου και του rack που θα εγκατασταθεί. Τέλος ένα switch 24x10 GE κοστίζει 5.200€. Όσο αφορά τον κλιματισμό παρά το γεγονός ότι στο χώρο υπάρχουν εγκατεστημένα κλιματιστικά, λόγω της ύπαρξης επιπλέον εξοπλισμού ο οποίος μπορεί να ανεβάσει τα επίπεδα της θερμοκρασίας θεωρούμε ότι χρειάζεται η εγκατάσταση μίας έξτρα κλιματιστικής μονάδας με κόστος 1.150€ μαζί με την εγκατάσταση. Το κόστος για την εγκατάσταση όλων αυτών των συστημάτων ανέρχεται σε 4.100€ και άρα **συνολικά θα πρέπει να επενδυθεί κεφάλαιο της τάξης των 11.300€**. Το κόστος αυτό αφορά τον απαραίτητο εξοπλισμό που πρέπει να αγοραστεί για την παροχή των υπηρεσιών Vectoring. Για λόγους ασφαλείας και μελλοντικής συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών αποφασίζουμε να προχωρήσουμε σε αγορά οπτικών ινών αξίας 30€, μίας επιπλέον κάρτας για τον εξοπλισμό OLT αξίας 500€. **Άρα το τελικό ποσό ανέρχεται στα 15.030€.**



Fiber optic indoor rack



Optical line termination

Εικόνα 6.1.3: Fiber optic indoor rack και Optical line termination

6.1.4 Κόστος εξοπλισμού στο συνδρομητή

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο για να εφαρμοστεί η τεχνολογία του Vectoring πρέπει να επιτευχθεί noise cancellation μεταξύ των γραμμών όλων των συνδρομητών που λαμβάνουν υπηρεσία από την καμπίνα για να μην υπάρχουν παρεμβολές. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει ο τελικός εξοπλισμός όλων των συνδρομητών (ανεξαρτήτως παρόχου και αν θα κάνουν χρήση υπηρεσίας Vectoring) να υποστηρίζει την τεχνολογία του Vectoring ή τουλάχιστον να είναι φιλικός προς αυτή. Όπως συνηθίζεται από την αρχή της ευρυζωνικότητας στη χώρα μας

σχεδόν όλες οι εταιρίες τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών παρέχουν στους συνδρομητές τους τα κατάλληλα μόντεμ που υποστηρίζουν την υπηρεσία που έχουν επιλέξει. Αυτά τα μόντεμ δίνονται δωρεάν με την προϋπόθεση ότι ο συνδρομητής θα έχει την υποχρέωση να το επιστρέψει στην εταιρία με την λήξη του συμβολαίου παροχής υπηρεσιών. Ανάλογη πολιτική θα εφαρμόσουμε και στο δικό μας παράδειγμα με το κόστος του εξοπλισμού να το αναλαμβάνει ο πάροχος που αναπτύσσει δίκτυο οπτικών ινών νέας γενιάς. **Μία μέση τιμή για ένα τέτοιο router είναι τα 25€.** Αναλύοντας τον βαθμό διείσδυσης και την ζήτηση που θα έχει η τεχνολογία του Vectoring στο κεφάλαιο 3.4 υπολογίζουμε ότι σε βάθος πενταετίας θα έχουμε περίπου 600 συνδρομητές. Για να μειώσουμε το κόστος της αρχικής επένδυσης σε πρώτη φάση θα γίνει αγορά 300 router και αναλόγως την επιτυχία του πιλοτικού project αν χρειαστεί στη συνέχεια θα γίνει και δεύτερη παραγγελία προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες των συνδρομητών Vectoring. Για τους υπόλοιπους συνδρομητές που θα παραμείνουν σε άλλα απλά προγράμματα VDSL δεν θα πραγματοποιηθεί αντικατάσταση των εξοπλισμών τους αλλά θα γίνει μετατροπή τους σε Vectoring friendly με απομακρυσμένη αναβάθμιση του λογισμικού τους. **Ακολουθώντας αυτή την πολιτική το συνολικό κόστος αγοράς Vectoring router φτάνει τα 7.500€** ενώ το κόστος που γλυτώνει η εταιρία με την αναβάθμιση των υπολοίπων router είναι 50.000€ αφού δεν θα χρειαστεί να τα αντικαταστήσει. Επίσης θεωρούμε ότι ο κάθε συνδρομητής θα συνδέσει μόνος του τον εξοπλισμό και έτσι δεν υπολογίζουμε επιπλέον κόστη εγκατάστασης.

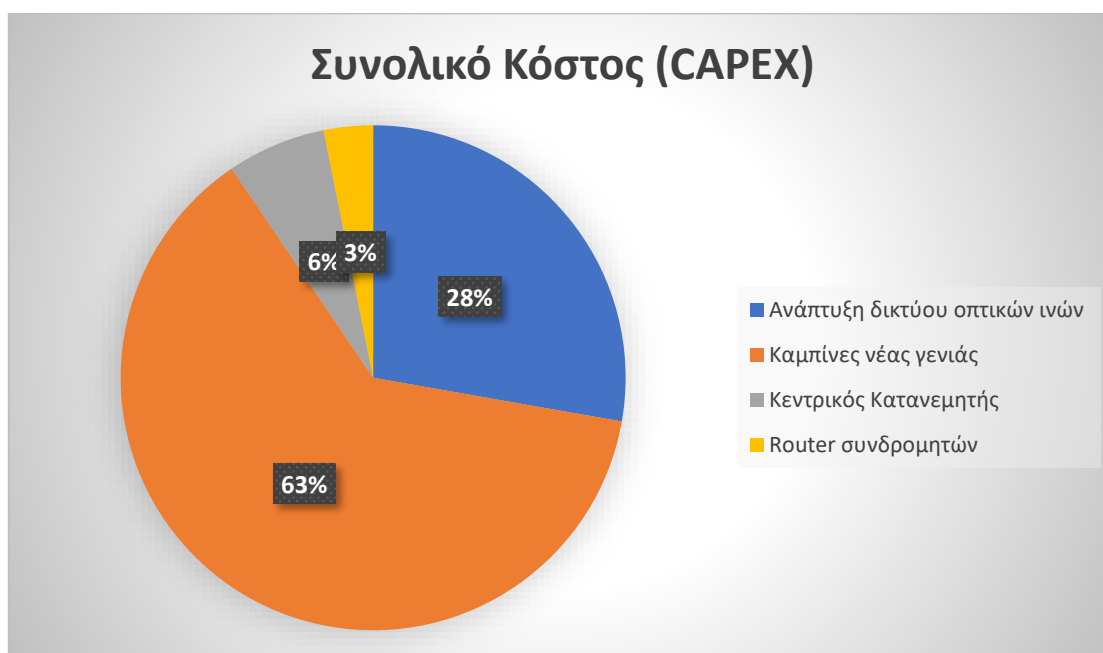
6.1.5 Σύνοψη συνολικού κόστους εγκατάστασης (CAPEX)

Κόστος υλοποίησης δικτύου Vectoring	
Δίκτυο οπτικών ινών	66.075€
Εγκατάσταση καμπινών	149.322€
Κεντρικός κατανεμητής	15.030€
Router συνδρομητών	7.500€
Σύνολο	237.927€

Πίνακας 6.1.5Α: Συνολικό κόστος επένδυσης για υλοποίηση δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC με εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλες τις ενότητες του κεφαλαίου 6.1 προκύπτει το συνολικό ποσό της επένδυσης που ανέρχεται στα 237.927€. Όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί το πιο ακριβό κομμάτι της επένδυσης είναι η εγκατάσταση των καμπινών νέας γενιάς με ποσοστό 63%

στη συνολική επένδυση και κόστος 149.322€, ενώ ακολουθεί η ανάπτυξη του δικτύου οπτικών ινών με ποσοστό 28% της συνολικής επένδυσης και κόστος 66.075€. Σαφώς μικρότερο είναι το ποσό που απαιτείται για τον εξοπλισμό και τις εργασίες εντός του γενικού κατανεμητή με το ποσοστό να αγγίζει το 6% και τα έξοδα υλοποίησης να φτάνουν τα 15.030€, ενώ τελευταίο αλλά σε καμία περίπτωση αμελητέο είναι το ποσό των 7.500€ που χρειάζονται για την αγορά των Vectoring router των συνδρομητών με ποσοστό μόλις στο 3% από την συνολική επένδυση.



Πίνακας 6.1.5B: Ποσοστιαίο συνολικό κόστος επένδυσης για υλοποίηση δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC και εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring.

6.2 Λειτουργικά έξοδα (OPEX)

Τα λειτουργικά έξοδα που συναντάμε στην ανάπτυξη του δικτύου σε αρχιτεκτονική FTTC αποτελούνται από τα έξοδα λειτουργίας της καμπίνας και τα έξοδα λειτουργίας του εξοπλισμού στον κεντρικό κατανεμητή.

6.2.1 Λειτουργικά έξοδα καμπίνας

Τα έξοδα μίας καινούριας καμπίνας είναι κυρίως η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την τροφοδοσία των μηχανημάτων όπως το DSLAM και το σύστημα ψύξης. Το σύστημα ψύξης θεωρούμε ότι δουλεύει περίπου 6 μήνες το χρόνο στο 100% της απόδοσης του, για 3 μήνες στο 50% ενώ κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου στο 20%. Υπολογίζοντας την κατανάλωση με την τρέχουσα τιμή της κιλοβατώρας το κόστος υπολογίζεται στα 700€ ανά έτος.

Η κατανάλωση ρεύματος του DSLAM έχει και αυτή αυξομειώσεις ανάλογα το φορτίο αλλά τα περισσότερα μηχανήματα τέτοιου τύπου έχουν αυτοματοποιημένους μηχανισμούς και αισθητήρες για να καταναλώνουν όση ενέργεια χρειάζεται. Υπολογίζουμε ότι οι ώρες που ένα DSLAM λειτουργεί στο μέγιστο των δυνατοτήτων του είναι έξι ώρες, στο 50% για δέκα ώρες ημερησίως ενώ κατά τη διάρκεια της νύχτας η κίνηση είναι σχεδόν σταθερή στο 30%. Με αυτά τα ποσοστά λειτουργίας η ετήσια κατανάλωση ανέρχεται στα 770€. Για τα τρία πρώτα χρόνια λειτουργίας θεωρούμε ότι δεν θα προκύψει κάποιο επιπλέον κόστος συντήρησης στις καμπίνες. Άρα το συνολικό ετήσιο κόστος για κάθε καμπίνα είναι 1.470€, και **για τις εννέα καμπίνες του παραδείγματός μας το τελικό ποσό φτάνει τα 13.230€ ανά έτος.**

- Από τον τρίτο χρόνο και μετά υπολογίζουμε ότι θα χρειαστεί μία τυπική συντήρηση το σύστημα ψύξης με συνολικό κόστος 450€ για όλες της καμπίνες. Η συντήρηση αυτή θα επαναλαμβάνεται ανά 2 έτη λειτουργίας και κατόπιν παρακολούθησης της απόδοσης του κάθε συστήματος.
- Από τον τρίτο χρόνο και για κάθε 2 χρόνια λειτουργίας επιβάλλεται έλεγχος και αντικατάσταση ή επιδιόρθωση των μπαταριών που παρέχουν την αυτονομία της καμπίνας σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος. Το κόστος ανέρχεται σε 3.600€

Σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι ανάλογα τον αριθμό των συνδρομητών και την επιτυχία του εγχειρήματος μπορεί μελλοντικά να χρειαστεί επέκταση στις κάρτες λειτουργίας του DSLAM για την κάλυψη μεγαλύτερων αναγκών αν και με την πρόβλεψη που έχει γίνει δεν προβλέπεται τέτοιο ενδεχόμενο στο βάθος της πενταετίας. Μία μελλοντική επέκταση θα κοστίσει περίπου 700€ με 1.200€ ανάλογα την κατάσταση της αγοράς εκείνη την περίοδο.

6.2.2 Λειτουργικά έξοδα εγκατάστασης στον κεντρικό κατανεμητή

Για τα λειτουργικά έξοδα στον κεντρικό κατανεμητή επίσης θα υπολογίσουμε την κατανάλωση ρεύματος από τους νέους εξοπλισμούς. Για την ψύξη του χώρου ισχύουν αντίστοιχα αυτά που αναφέραμε στην ενότητα 6.2.1 και θεωρούμε ότι δουλεύει περίπου 6 μήνες το χρόνο στο 100% της απόδοσης του, για 3 μήνες στο 50% ενώ κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου στο 20%. Για ένα κλιματιστικό τύπου ντουλάπα 22.000 BTU μας κάνει μία ετήσια κατανάλωση της τάξεως των 2.217€. Με την ίδια λογική θα υπολογίσουμε την ηλεκτρική κατανάλωση του OLT και του switch. Για το OLT το ετήσιο κόστος ανέρχεται στα 1.100€ ενώ για το switch το κόστος είναι στα 700€. Τέλος να αναφέρουμε ότι επειδή οι κεντρικοί κατανεμητές είναι ιδιοκτησία του ΟΤΕ οι πάροχοι πληρώνουν μηνιαία κόστος ενοικίου χρήσης του χώρου το οποίο υπολογίζεται ανά

ικρίωμα και ανέρχεται στα 47€. Για τις ανάγκες του Vectoring θα θεωρούμε δύο ικρίωματα το ένα για το OCR και ένα για το OLT μαζί με το switch με ετήσιο κόστος 1.128€. **Από αυτούς τους τρεις εξοπλισμούς το ετήσιο κόστος λειτουργίας αγγίζει τα 5.145€.**

- Από τον τρίτο χρόνο και μετά υπολογίζουμε ότι θα χρειαστεί μία τυπική συντήρηση το σύστημα ψύξης με συνολικό κόστος 200€. Η συντήρηση αυτή θα επαναλαμβάνεται αν 2 έτη λειτουργίας και κατόπιν παρακολούθησης της απόδοσης του συστήματος.

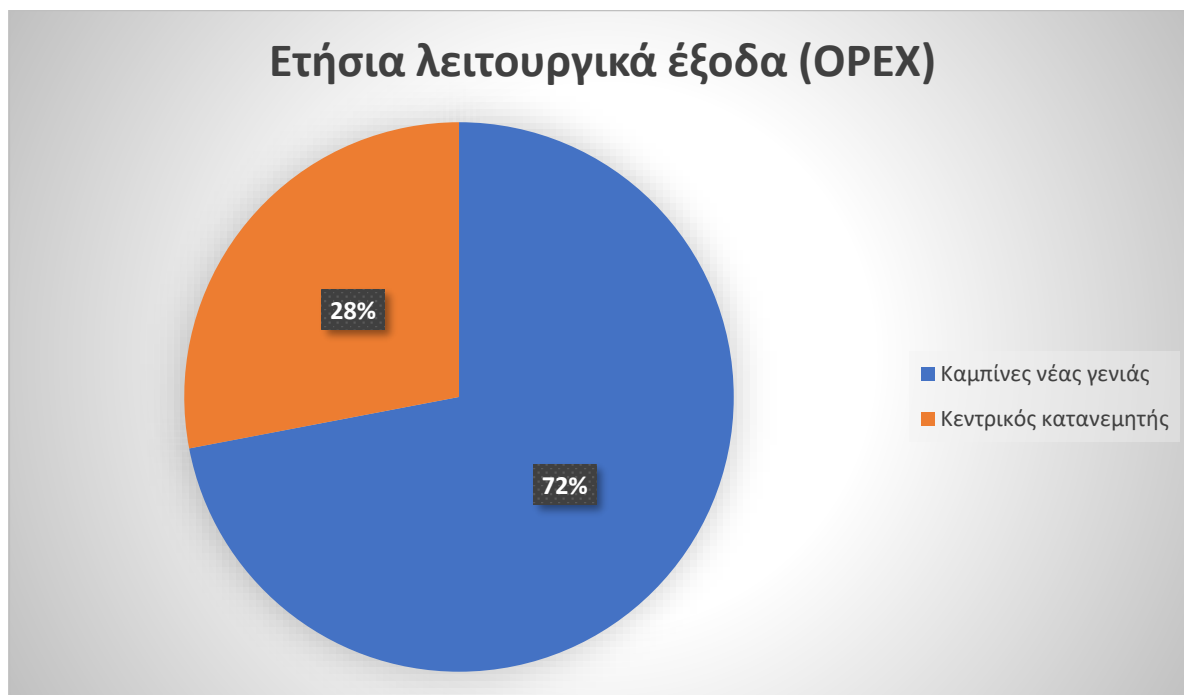
Τέλος θεωρούμε ότι στο συγκεκριμένο χώρο που εγκαταστάθηκε ο εξοπλισμός προϋπήρχαν σημαντικές υποδομές όπως συναγερμός, ups και μπαταρίες, αισθητήρες θερμοκρασίας και καπνού, σύστημα πυρόσβεσης και γενικά οτιδήποτε θεωρείται απαραίτητο για τη ασφαλή και αδιάληπτη παροχή υπηρεσιών. Οπότε αυτά τα κόστη δεν υπολογίζονται στα λειτουργικά έξοδα της υλοποίησης της τεχνολογίας του Vectoring.

6.2.3 Σύνοψη λειτουργικών εξόδων δικτύου νέας γενιάς(OPEX)

Λαμβάνοντας υπόψιν όλες τις ενότητες του κεφαλαίου 6.2 προκύπτει το συνολικό ποσό των ετήσιων λειτουργικών εξόδων που ανέρχεται στα 18.375€. Όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί οι καμπίνες νέας γενιάς κοστίζουν το 72% του συνολικού ετήσιου ποσού. Μεμονωμένα η κάθε μία απαιτεί μόλις 1.470€ για την λειτουργία της και το ποσό αυξάνεται λόγω του μεγάλου αριθμού τους. Από την άλλη μεριά, τα λειτουργικά έξοδα στον κεντρικό καταναμητή είναι κατά μεγάλο ποσοστό μικρότερα αφού οι υποδομές στην πλειοψηφία τους προϋπάρχουν και έτσι διαμορφώνεται το ποσοστό στο 28% επί του συνόλου.

Ετήσιο κόστος λειτουργίας δικτύου Vectoring	
Έξοδα καμπινών	13.230€
Έξοδα κεντρικού καταναμητή	5.145€
Σύνολο	18.375€

Πίνακας 6.2.2Α: Ετήσια λειτουργικά έξοδα δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC με εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring.



Πίνακας 6.2.2B: Ποσοστιαία ετήσια λειτουργικά έξοδα δικτύου νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC με εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring.

6.3 Υπολογισμός αποσβέσεων κεφαλαιουχικού εξοπλισμού

Σε αυτό το σημείο της εργασίας και αφού έχει γίνει εκτενής αναφορά στο κόστος αγοράς του απαραίτητου εξοπλισμού θα υπολογίσουμε τις αποσβέσεις για το κάθε υλικό ξεχωριστά. Τα έτη απόσβεσης για το κάθε υλικό διαφέρουν με τα ορύγματα και τις σκοτεινές οπτικές ίνες να αποσβένουν μετά από σαράντα χρόνια, σε αντίθεση με τις μπαταρίες που ο κύκλος ζωής τους φτάνει τα δύο χρόνια (Cartesian, 2016, p. 28).

Κατηγορία δαπάνης	Κόστος (€)	Ετήσιος συντελεστής απόσβεσης	Διάρκεια απόσβεσης (σε έτη)	Έτος					Υπολειμματική αξία
				1	2	3	4	5	
Ορύγματα και Οπτική ίνα	66.075	2,5%	40	1.651,8€	1.651,8€	1.651,8€	1.651,8€	1.651,8€	57.815,6€
Καμπίνες	81.900	5%	20	4.095€	4.095€	4.095€	4.095€	4.095€	61.425€
DSLAM καμπίνας	27.000	20%	5	5.400€	5.400€	5.400€	5.400€	5.400€	0
Control Board	5.850	20%	5	1.170€	1.170€	1.170€	1.170€	1.170€	0
Service Board	11.700	20%	5	2.340€	2.340€	2.340€	2.340€	2.340€	0
ODF	270	10%	10	27€	27€	27€	27€	27€	135€
Μπαταρίες 1 ^η παρτίδα	3.600	50%	2	1.800€	1.800€	-	-	-	0
Μπαταρίες 2 ^η παρτίδα	3.600	50%	2	-	-	1.800€	1.800€	-	0
Μπαταρίες 3 ^η παρτίδα	3.600	50%	2	-	-	-	-	1.800€	1.800€
Οπτικές ίνες	40	20%	5	8€	8€	8€	8€	8€	0
Ρεγκλέτες	3.600	5%	20	180€	180€	180€	180€	180€	2.700€
Οπτικά module	450	20%	5	90€	90€	90€	90€	90€	0
OCR Rack οπτικών ινών	500	10%	10	50€	50€	50€	50€	50€	250€
Οπτικές ίνες	50	20%	5	10€	10€	10€	10€	10€	0
OLT	3.000	20%	5	600€	600€	600€	600€	600€	0
OLT cards	500	20%	5	100€	100€	100€	100€	100€	0
Switch	2.000	20%	5	400€	400€	400€	400€	400€	0
Κλιματιστικό ντουλάπα	1.150	10%	10	115€	115€	115€	115€	115€	575€
1 ^η παρτίδα μόντεμ	7.500	10%	10	750€	750€	750€	750€	750€	3.750€
2 ^η παρτίδα μόντεμ	15.000	10%	10	-	-	-	1.500€	1.500€	12.000€
Σύνολο	237.385			18.786,8	18.786,8	18.786,8	20.286,8	20.286,8	140.450,6€

Πίνακας 6.3: Υπολογισμός αποσβέσεων

6.4 Χρηματοδότηση της επένδυσης

Λόγω της μεγάλης επένδυσης που απαιτείται και την ανάγκη για ρευστότητά κατά τη διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου, πέρα από τα δικά του κεφάλαια που θα πρέπει να επενδύσει ο τηλεπικοινωνιακός πάροχος, κρίνεται απαραίτητη η ανάγκη απόκτησης δανείου από τράπεζα. Υπολογίζοντας επιπλέον ότι τα έξοδα λειτουργίας για το πρώτο έτος είναι 18.375€, το συνολικό

ποσό που πρέπει να έχει ο πάροχος ανέρχεται στα 255.760€. Θεωρούμε σαν λογικό σενάριο η εταιρία να βάλει από δικά της κεφάλαια το 50% και έτσι το ύψος του δανείου είναι 128.000€ με ετήσιο επιτόκιο δανεισμού 5% και χρόνο αποπληρωμής τα 10 έτη. Το δάνειο ακολουθεί τη μέθοδο ισόποσων τοκοχρεολυτικών δόσεων με σταθερό ετήσιο τοκοχρεολύσιο στα 16.576,5€.

Έτος	Τοκοχρεολύσιο	Χρεολύσιο	Τόκοι	Υπόλοιπο δανείου
0				128.000
1	16.576,5	10.176,5	6.400	117.823,5
2	16.576,5	10.685,5	5.891	107.138
3	16.576,5	11.219,6	5.356	95.918,4
4	16.576,5	11.780,5	4.795,9	84.137,8
5	16.576,5	12.369,6	4.206,8	71.768,1
6	16.576,5	12.988	3.588,4	58.780
7	16.576,5	13.637,4	2.939	45.142,5
8	16.576,5	14.319,3	2.257,1	30.823,1
9	16.576,5	15.035,3	1.541,1	15.787
10	16.576,5	15.787	789,3	0

Πίνακας 6.4: Αποπληρωμή μακροπρόθεσμου δανείου με περίοδο χάριτος και κεφαλαιοποίηση των τόκων κατασκευαστικής περιόδου

ΚΕΦ. 7: Ανάλυση σεναρίων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα συνδυάσουμε όλα τα δεδομένα που έχουν προκύψει από την ανάλυση που προηγήθηκε και θα ελέγξουμε τρία διαφορετικά υποθετικά σενάρια για να δούμε πως θα κινηθεί η επένδυση μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια. Για τη δημιουργία των σεναρίων θα λάβουμε υπόψιν τη διεύθυνση που θα έχει η τεχνολογία του Vectoring στην αγορά και την τιμή των υπηρεσιών συναρτήσει του κόστους της αρχικής επένδυσης και των μηνιαίων λειτουργικών εξόδων.

7.1 Ρεαλιστικό σενάριο

Για το ρεαλιστικό σενάριο κάνουμε τις εξής υποθέσεις:

- ο αριθμός των συνδρομητών στον οποίο απευθύνεται η συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή είναι 2.150 συνδρομητές. Με την αύξηση που παρουσιάζουν ετησίως οι

ευρυζωνικές συνδέσεις αναμένεται ο αριθμός στη ίδια περιοχή κατά το έτος 2020 να φτάσει τους 2.835 και για κάθε έτος που ακολουθεί ο αριθμός των συνδρομών θα αυξάνεται κατά 135 νέες συνδέσεις.

- Ο συνολικός αριθμός συνδρομητών Vectoring έχει μοιραστεί ισόποσα στα δύο προγράμματα Vectoring 100Mbps L και Vectoring 100Mbps XL. Υπενθυμίζουμε ότι οι τιμές των δύο αυτών προγραμμάτων διαμορφώθηκαν από την ανάλυση του κεφαλαίου 5 σε 45€ και 49€ με το Φ.Π.Α. στο 24% αλλά για τον υπολογισμό των εσόδων οι τιμές που θα υπολογίσουμε θέλουμε να είναι καθαρές και άρα διαμορφώνονται στα 34,2€ και 37,2€ αντίστοιχα.
- Ο αριθμός συνδέσεων vectoring είναι βασισμένο στην μελέτη που προηγήθηκε στο κεφάλαιο 3.4

Άρα με βάση την ποσοστιαία πρόβλεψη για το σύνολο των ευρυζωνικών γραμμών προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

	Κατασκευαστική Περίοδος (2019)	Τέλος 1 ^{ου} έτους (2020)	Τέλος 2 ^{ου} έτους (2021)	Τέλος 3 ^{ου} έτους (2022)	Τέλος 4 ^{ου} έτους (2023)	Τέλος 5 ^{ου} έτους (2024)
Ποσοστό συνδέσεων Vectoring επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών	0	1,5%	4,5%	9%	17%	21%
Σύνολο ευρυζωνικών συνδέσεων	2.700	2.835	2.970	3.105	3.240	3.375
Πρόβλεψη συνδέσεων Vectoring	0	43	134	279	551	709
Συνδέσεις Vectoring 100Mbps L	0	21	67	139	275	354
Συνδέσεις Vectoring 100Mbps XL	0	22	67	140	276	355
Έσοδα συνδρομών Vectoring 100Mbps L	0	8.618€	27.467€	57.046€	112.860€	145.282€
Έσοδα συνδρομών Vectoring 100Mbps XL	0	9.820€	29.908€	62.496€	123.206€	158.472€
Συνολικά έσοδα συνδρομών Vectoring	0	18.438€	57.375€	119.542€	236.066€	303.754€
Έξοδα υλοποίησης δικτύου Vectoring	237.927€	0€	0€	0€	15.000€*	0€
Ετήσια έξοδα συντήρησης δικτύου Vectoring	0€	0€	0€	4.250€	0€	4.250€
Ετήσια λειτουργικά έξοδα δικτύου Vectoring	0€	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€
Συνολικό κόστος	237.927€	18.375€	18.375€	22.625€	33.375€	22.625€
Ισολογισμός	-237.927€	-237.864€	-198.864€	-101.947€	100.744€	381.873€

Πίνακας 7.1Α: Υπολογισμός εσόδων και εξόδων ρεαλιστικού σεναρίου

*Πραγματοποιήθηκε κάλυψη των 300 router που είχαν αγοραστεί στην αρχή και έγινε αγορά 600 router για την κάλυψη των 3 επόμενων ετών



Γράφημα 7.1B: Καμπύλη ρεαλιστικού σεναρίου

Για το ρεαλιστικό σενάριο το break even point έρχεται κατά τον τέταρτο μήνα του τέταρτου έτους παροχής της υπηρεσίας Vectoring. Όπως ήταν αναμενόμενο τα δύο πρώτα χρόνια λόγω χαμηλής ζήτησης το πρόσημο παρέμεινα αρνητικό ενώ τον τρίτο χρόνο πάρα την μεγάλη αύξηση και τον διπλασιασμό των συνδρομητών πάλι είχαμε αρνητικό ισολογισμό. Στον τέταρτο χρόνο αρχίζει να αποδίδει η επένδυση του παρόχου και το έτος κλείνει με κέρδη 42% του αρχικού κεφαλαίου που επενδύθηκε.

Ακολουθεί ο λογαριασμός εκμετάλλευσης του ρεαλιστικού σεναρίου

	Έτος				
	1	2	3	4	5
Σύνολο κύκλου εργασιών	18.438	57.375	119.542	236.066	303.754
Μείον κόστος πωληθέντων	0	0	0	0	0
Μικτό κέρδος εκμετάλλευσης	18.438	57.375	119.542	236.066	303.754
Μείον : OPEX	18.375	18.375	18.375	18.375	18.375
Λειτουργικό αποτέλεσμα	63	39.000	101.167	217.691	285.379
Πλέον : διάφορα έσοδα	0	0	0	0	0
Μείον : Λοιπές δαπάνες	0	0	4.250	15.000	4.250
Αποτελέσματα προ τόκων αποσβέσεων και φόρων	63	39.000	96.917	202.691	281.129
Μείον: τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης	6.400	5.891	5.356	4.796	4.207
Αποτελέσματα προ αποσβέσεων και φόρων	-6.337	33.109	91.561	197.895	276.922
Μείον: Αποσβέσεις	18.787	18.787	18.787	20.287	20.287
Αποτελέσματα προ φόρων	-25.124	14.322	72.774	177.608	256.635
Μείον: Φόρος εισοδήματος	0	4.153	21.104	51.506	74.424
Καθαρό αποτέλεσμα	-25.124	10.169	51.670	126.102	182.211
Καθαρά κέρδη προς διάθεση μερίσματος	100%	100%	100%	100%	100%
Μερίσματα	0	10.169	51.670	126.102	182.211
Υπόλοιπο καθαρού αποτελέσματος προς αποθεματικό	-25.124	0	0	0	0
Συντελεστής φορολόγησης κερδών	29%	29%	29%	29%	29%

Πίνακας 7.1Γ : Λογαριασμός εκμετάλλευσης ρεαλιστικού σεναρίου (σε €)

7.2 Αισιόδοξο σενάριο

Για το αισιόδοξο σενάριο κάνουμε τις εξής υποθέσεις:

- ο αριθμός των συνδρομητών στον οποίο απευθύνεται η συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή είναι 2.150 συνδρομητές. Με την αύξηση που παρουσιάζουν ετησίως οι ευρυζωνικές συνδέσεις αναμένεται ο αριθμός στη ίδια περιοχή κατά το έτος 2020 να

φτάσει τους 2.835 και για κάθε έτος που ακολουθεί ο αριθμός των συνδρομών θα αυξάνεται κατά 135 νέες συνδέσεις.

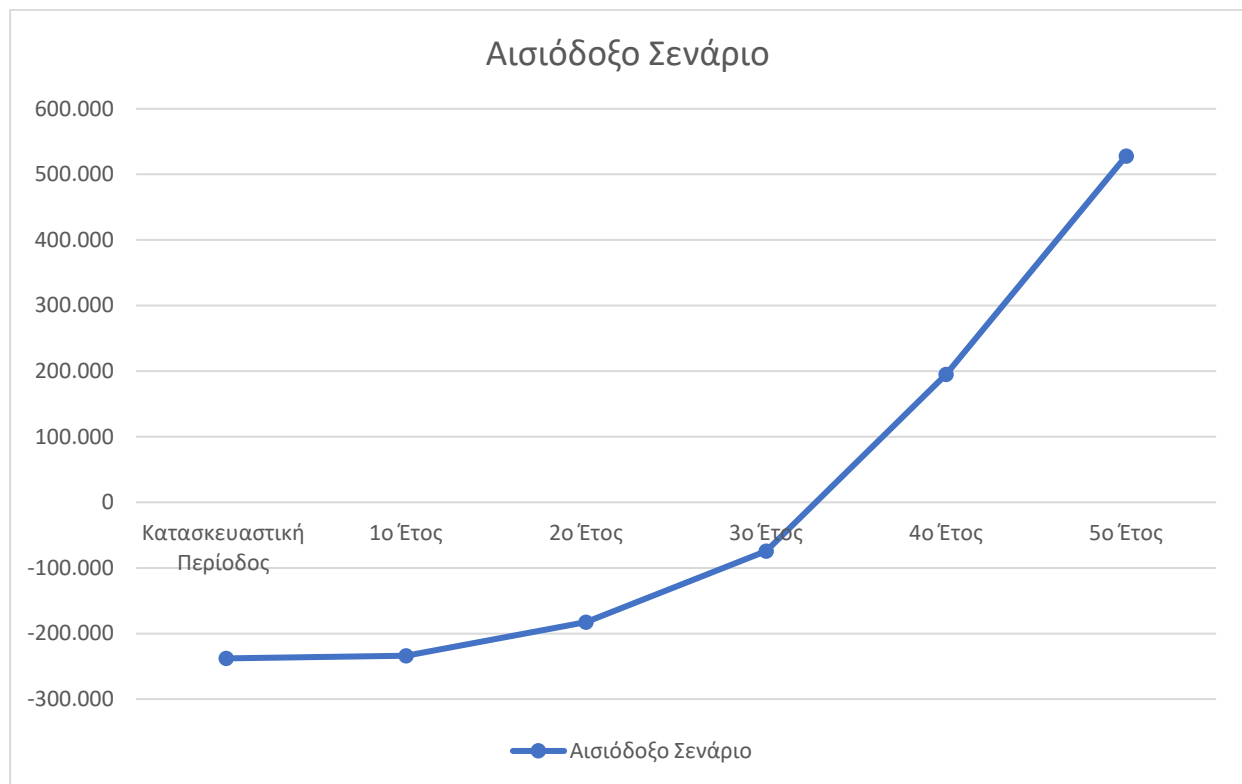
- Ο συνολικός αριθμός συνδρομητών Vectoring **δεν** έχει μοιραστεί ισόποσα. Το προγράμματα Vectoring 100Mbps L συναντά το 30% των συνολικών συνδέσεων Vectoring ενώ το πρόγραμμα Vectoring 100Mbps XL συναντά το 70% των συνολικών συνδέσεων Vectoring. Υπενθυμίζουμε ότι οι τιμές των δύο αυτών προγραμμάτων διαμορφώθηκαν από την ανάλυση του κεφαλαίου 5 σε 45€ και 49€ με το Φ.Π.Α. στο 24% αλλά για τον υπολογισμό των εσόδων οι τιμές που θα υπολογίσουμε θέλουμε να είναι καθαρές και άρα διαμορφώνονται στα 34,2€ και 37,2€ αντίστοιχα.
- **Ο αριθμός συνδέσεων vectoring είναι αυξημένος κατά 20%** σε σχέση με την μελέτη που προηγήθηκε στο κεφάλαιο 3.4

Άρα με βάση την ποσοστιαία πρόβλεψη για το σύνολο των ευρυζωνικών γραμμών προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

	Κατασκευαστική Περίοδος (2019)	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	4 ^ο έτος	5 ^ο έτος
Ποσοστό συνδέσεων Vectoring επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών	0	1,8%	5,4%	10,8%	20,4%	25,2%
Σύνολο ευρυζωνικών συνδέσεων	2.700	2.835	2.970	3.105	3.240	3.375
Πρόβλεψη συνδέσεων Vectoring	0	51	160	335	661	851
Συνδέσεις Vectoring 100Mbps L	0	15	48	100	198	255
Συνδέσεις Vectoring 100Mbps XL	0	36	112	235	463	596
Έσοδα συνδρομών Vectoring 100Mbps L	0	6.156€	19.699€	41.040€	81.259€	104.652€
Έσοδα συνδρομών Vectoring 100Mbps XL	0	16.070€	49.997€	104.904€	206.683€	266.054€
Συνολικά έσοδα συνδρομών Vectoring	0	22.226€	69.696€	145.944€	287.942€	370.706€
Έξοδα υλοποίησης δικτύου Vectoring	237.027€	0€	0€	15.000€*	0€	15.000€*
Ετήσια έξοδα συντήρησης δικτύου Vectoring	0€	0€	0€	4.250€	0€	4.250€
Ετήσια λειτουργικά έξοδα δικτύου Vectoring	0€	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€
Συνολικό κόστος	237.927€	18.375€	18.375€	37.625€	18.375€	37.625€
Ισολογισμός	-237.927€	-234.076	-182.755€	-74.436€	195.131€	528.212€

Πίνακας 7.2Α: Υπολογισμός εσόδων και εξόδων αισιόδοξου σεναρίου

*Πραγματοποιήθηκε κάλυψη των 300 router που είχαν αγοραστεί στην αρχή και έγινε αγορά 600 router για την κάλυψη των 2 επόμενων ετών



Γράφημα 7.2B: Καμπύλη αισιόδοξου σεναρίου

Για το αισιόδοξο σενάριο το break even point έρχεται πάλι κατά τη διάρκεια του τέταρτου έτος με τη διαφορά ότι έρχεται μερικούς μήνες νωρίτερα. Όπως ήταν αναμενόμενο τα δύο πρώτα χρόνια λόγω χαμηλής ζήτησης το πρόσημο παρέμεινα αρνητικό ενώ τον τρίτο χρόνο με την μεγάλη αύξηση και τον διπλασιασμό των συνδρομητών η επένδυση εμφανίζει σημάδια ανάκαμψης. Στον τέταρτο χρόνο αρχίζει να αποδίδει σε μεγάλο βαθμό η επένδυση του παρόχου και το έτος κλείνει με κέρδη λίγο λιγότερα συγκριτικά με το αρχικό κεφάλαιο που επενδύθηκε. Ο πέμπτος χρόνος συνεχίζει την ανοδική πορεία και καταγράφονται συνολικά κέρδη 528.212€.

Ακολουθεί ο λογαριασμός εκμετάλλευσης του αισιόδοξου σεναρίου

	Έτος				
	1	2	3	4	5
Σύνολο κύκλου εργασιών	22.226	69.696	145.944	287.942	370.706
Μείον κόστος πωληθέντων	0	0	0	0	0
Μικτό κέρδος εκμετάλλευσης	22.226	69.696	145.944	287.942	370.706
Μείον : OPEX	18.375	18.375	18.375	18.375	18.375
Λειτουργικό αποτέλεσμα	3.851	51.321	127.569	269.567	352.331
Πλέον : διάφορα έσοδα	0	0	0	0	0
Μείον : Λοιπές δαπάνες	0	0	19.250	0	19.250
Αποτελέσματα προ τόκων αποσβέσεων και φόρων	3.851	51.321	108.319	269.567	333.081
Μείον: τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης	6.400	5.891	5.356	4.796	4.207
Αποτελέσματα προ αποσβέσεων και φόρων	-2.549	45.430	102.963	264.771	328.874
Μείον: Αποσβέσεις	18.787	18.787	20.286	20.286	21.786
Αποτελέσματα προ φόρων	-21.336	26.643	82.677	244.485	307.088
Μείον: Φόρος εισοδήματος	0	7.726	23.976	70.901	89.054
Καθαρό αποτέλεσμα	-21.336	18.917	58.701	173.584	218.034
Καθαρά κέρδη προς διάθεση μερίσματος	100%	100%	100%	100%	100%
Μερίσματα	0	18.917	58.701	173.584	218.034
Υπόλοιπο καθαρού αποτελέσματος προς αποθεματικό	-21.336	0	0	0	0
Συντελεστής φορολόγησης κερδών	29%	29%	29%	29%	29%

Πίνακας 7.2Γ : Λογαριασμός εκμετάλλευσης αισιόδοξου σεναρίου (σε €)

7.3 Απαισιόδοξο σενάριο

Για το απαισιόδοξο σενάριο κάνουμε τις εξής υποθέσεις:

- ο αριθμός των συνδρομητών στον οποίο απευθύνεται η συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή είναι 2.150 συνδρομητές. Με την αύξηση που παρουσιάζουν ετησίως οι ευρυζωνικές συνδέσεις αναμένεται ο αριθμός στη ίδια περιοχή κατά το έτος 2020 να

φτάσει τους 2.835 και για κάθε έτος που ακολουθεί ο αριθμός των συνδρομών θα αυξάνεται κατά 135 νέες συνδέσεις.

- Ο συνολικός αριθμός συνδρομητών Vectoring **δεν** έχει μοιραστεί ισόποσα. Το προγράμματα Vectoring 100Mbps L συναντά το 70% των συνολικών συνδέσεων Vectoring ενώ το πρόγραμμα Vectoring 100Mbps XL συναντά το 30% των συνολικών συνδέσεων Vectoring. Υπενθυμίζουμε ότι οι τιμές των δύο αυτών προγραμμάτων διαμορφώθηκαν από την ανάλυση του κεφαλαίου 5 σε 45€ και 49€ με το Φ.Π.Α. στο 24% αλλά για τον υπολογισμό των εσόδων οι τιμές που θα υπολογίσουμε θέλουμε να είναι καθαρές και άρα διαμορφώνονται στα 34,2€ και 37,2€ αντίστοιχα.
- **Ο αριθμός συνδέσεων vectoring είναι μειωμένος κατά 20%** σε σχέση με την μελέτη που προηγήθηκε στο κεφάλαιο 3.4

Άρα με βάση την ποσοστιαία πρόβλεψη για το σύνολο των ευρυζωνικών γραμμών προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

	Κατασκευαστική Περίοδος (2019)	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	4 ^ο έτος	5 ^ο έτος
Ποσοστό συνδέσεων Vectoring επί του συνόλου των ευρυζωνικών γραμμών	0	1,2%	3,6%	7,2%	13,6%	16,8%
Σύνολο ευρυζωνικών συνδέσεων	2.700	2.835	2.970	3.105	3.240	3.375
Πρόβλεψη συνδέσεων Vectoring	0	34	107	224	441	567
Συνδέσεις Vectoring 100Mbps L	0	24	75	157	309	397
Συνδέσεις Vectoring 100Mbps XL	0	10	32	67	132	170
Έσοδα συνδρομών Vectoring 100Mbps L	0	9.850€	30.780€	64.433€	126.814€	162.929€
Έσοδα συνδρομών Vectoring 100Mbps XL	0	4.464€	14.285€	29.909€	58.925€	75.888€
Συνολικά έσοδα συνδρομών Vectoring	0	14.314€	45.065€	94.342€	185.739€	238.817€
Έξοδα υλοποίησης δικτύου Vectoring	237.027€	0€	0€	0€	15.000€*	0€
Ετήσια έξοδα συντήρησης δικτύου Vectoring	0€	0€	0€	4.250€	0€	4.250€
Ετήσια λειτουργικά έξοδα δικτύου Vectoring	0€	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€
Συνολικό κόστος	237.927€	18.375€	18.375€	22.625€	33.375€	22.625€
Ισολογισμός	-237.927€	-241.988€	-215.298€	-143.581€	8.783€	224.975€

Πίνακας 7.3Α: Υπολογισμός εσόδων και εξόδων απαισιόδοξου σεναρίου

*Πραγματοποιήθηκε κάλυψη των 300 router που είχαν αγοραστεί στην αρχή και έγινε αγορά 600 router για την κάλυψη των 2 επόμενων ετών



Γράφημα 7.3B: Καμπύλη απαισιόδοξου σεναρίου

Για το απαισιόδοξο σενάριο το break even point έρχεται τον τελευταίο μήνα του τέταρτου έτους παροχής της υπηρεσίας Vectoring. Όπως ήταν αναμενόμενο τα τρία πρώτα χρόνια λόγω χαμηλής ζήτησης το πρόσημο παρέμεινε αρνητικό. Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός πως για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας τα έσοδα είναι λιγότερα από τα λειτουργικά έξοδα. Τον τέταρτο χρόνο με την μεγάλη αύξηση και τον διπλασιασμό των συνδρομητών καταφέρνει η επένδυση να ορθοποδήσει και να κλείσει με θετικό ισολογισμό. Τον πέμπτο χρόνο αρχίζει να αποδίδει σε μεγάλο βαθμό η επένδυση του παρόχου και το έτος κλείνει με κέρδη 224.975€.

Ακολουθεί ο λογαριασμός εκμετάλλευσης του απαισιόδοξου σεναρίου

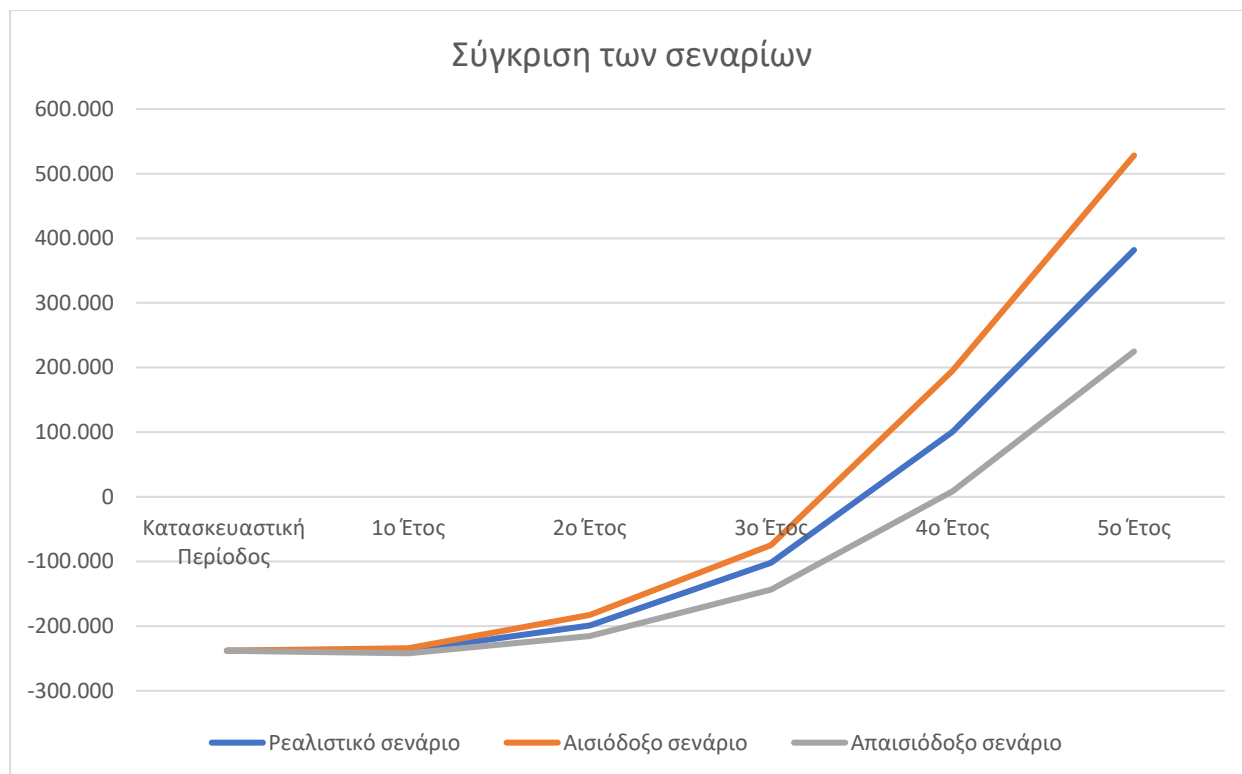
	Έτος				
	1	2	3	4	5
Σύνολο κύκλου εργασιών	14.314	45.065	94.342	185.739	238.817
Μείον κόστος πωληθέντων	0	0	0	0	0
Μικτό κέρδος εκμετάλλευσης	14.314	45.065	94.342	185.739	238.817
Μείον : ΟΡΕΧ	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€	18.375€
Λειτουργικό αποτέλεσμα	-4.061	26.690	75.967	167.364	220.442
Πλέον : διάφορα έσοδα	0	0	0	0	0
Μείον : Λοιπές δαπάνες	0	0	4.250	15.000	4.250
Αποτελέσματα προ τόκων αποσβέσεων και φόρων	-4.061	26.690	71.717	152.364	216.192
Μείον: τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης	6.400	5.891	5.356	4.796	4.207
Αποτελέσματα προ αποσβέσεων και φόρων	-10.461	20.799	66.361	147.568	211.985
Μείον: Αποσβέσεις	18.787	18.787	18.787	20.287	20.287
Αποτελέσματα προ φόρων	-29.248	2.012	47.574	127.281	191.671
Μείον: Φόρος εισοδήματος	0	583	13.796	36.911	55.585
Καθαρό αποτέλεσμα	-29.248	1.429	33.778	90.370	136.086
Καθαρά κέρδη προς διάθεση μερίσματος	100%	100%	100%	100%	100%
Μερίσματα	0	1.429	33.778	90.370	136.086
Υπόλοιπο καθαρού αποτελέσματος προς αποθεματικό	-29.248	0	0	0	0
Συντελεστής φορολόγησης κερδών	29%	29%	29%	29%	29%

Πίνακας 7.3Γ : Λογαριασμός εκμετάλλευσης απαισιόδοξου σεναρίου (σε €)

7.4 Σύνοψη σεναρίων

Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται η γραφικές παραστάσεις και για τα τρία διαφορετικά σενάρια. Άξιο αναφοράς είναι ότι και στα τρία σενάρια το break even point έρχεται κατά τι διάρκεια του τέταρτου έτους. Στο αισιόδοξο έρχεται μέσα στους πρώτους μήνες του

χρόνου σε αντίθεση με το απαισιόδοξο που έρχεται τον τελευταίο μήνα του έτους. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η επένδυση δεν επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τους εξωγενείς παράγοντες και ότι η ζήτηση καθώς και τα κέρδη που θα αποφέρει είναι σταθερά μειώνοντας την επικινδυνότητα του συνολικού έργου.



Γράφημα 7.4: Συγκριτικό γράφημα με τις καμπύλες και των τριών σεναρίων

ΚΕΦ. 8: Αξιολόγηση Επένδυσης

Συμπερασματικά η επένδυση στη συγκεκριμένη περιοχή για ανάπτυξη δικτύου οπτικών ινών με καμπίνες νέας γενιάς σε αρχιτεκτονική FTTC και με εφαρμογή τεχνολογίας Vectoring κρίνεται επιτεύξιμη. Τα περιθώρια κέρδους ειδικά για τα πρώτα χρόνια δεν είναι μεγάλα, αν αναλογιστούμε και το μεγάλο αρχικό κεφάλαιο για την υλοποίηση, αλλά οι δείκτες που παρουσιάζονται παρακάτω δείχνουν ότι κινούνται σε στερεά βάση και ότι με αποτελεσματική διαχείριση από το τέταρτο έτος παροχής των προγραμμάτων Vectoring αποδίδουν στην εταιρία παροχής τηλεπικοινωνιών αξιόλογα και σταθερά αυξανόμενα κέρδη. Στους παρακάτω πίνακες απεικονίζονται οι προβλεπόμενες ροές κεφαλαίου για κάθε σενάριο, όπως αυτές προκύπτουν από την έως τώρα ανάλυση του επιχειρηματικού πλάνου.

8.1 Αξιολόγηση επένδυσης ρεαλιστικού σεναρίου

	Κατασκευαστική περίοδος	Έτος				
		1	2	3	4	5
A. Εισροές						
Υπόλοιπο ταμείου		18.073	7.959,5	21.952	30.625,4	28.927,9
Αποτελέσματα προ τόκων αποσβέσεων και φόρων		63	39.000	96.917	202.691	281.129
Ίδια συμμετοχή	109.927					
Μακροπρόθεσμα δάνεια επένδυσης	128.000					
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	18.073					
Σύνολο Α	256.000	18.136	46.959,5	118.869	233.316,4	310.056,9
B. Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	237.927			4.250	15.000	4.250
Χρεολύσια μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης		10.176,5	10.685,5	11.219,6	11.780,5	12.369,6
Φόροι εισοδήματος		0	4.153	21.104	51.506	74.424
Μερίσματα		0	10.169	51.670	126.102	182.211
Σύνολο Β	237.927	10.176,5	25.007,5	88.243,6	204.388,5	273.254,6
Σωρευμένο ταμειακό υπόλοιπο	18.073	7.959,5	21.952	30.625,4	28.927,9	36.802,3

Πίνακας 8.1Α: Προβλεπόμενες ροές κεφαλαίου ρεαλιστικού σεναρίου (σε €)

Στη συνέχεια απεικονίζονται στον πίνακα 8.1Β η αξιολόγηση της επένδυσης όπως αυτή προκύπτει από τον υπολογισμό των καθαρών ταμειακών ροών.

Λογαριασμός ταμειακών ροών	Έτος					
	0	1	2	3	4	5
Εισροές						
Σύνολο κύκλου εργασιών	0	18.438	57.375	119.542	236.066	303.754
Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	237.927			4.250	15.000	4.250
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	18.073					
OPEX		18.375	18.375	18.375	18.375	18.375
Αποτελέσματα προ φόρων	-256.000	63	39.000	96.917	202.691	281.129
Φόροι		0	4.153	21.104	51.506	74.424
Καθαρές ταμειακές ροές (εισροές – εκροές)	-256.000	63	34.847	75.813	151.185	206.705

Πίνακας 8.1Β: Αξιολόγηση επένδυσης, λογαριασμός ταμειακών ροών ρεαλιστικού σεναρίου

8.2 Αξιολόγηση επένδυσης αισιόδοξου σεναρίου

	Κατασκευαστική περίοδος	Έτος				
		1	2	3	4	5
A. Εισροές						
Υπόλοιπο ταμείου		18.073	11.747,5	25.740	20.912,4	34.213,9
Αποτελέσματα προ τόκων αποσβέσεων και φόρων		3.851	51.321	108.319	269.567	333.075
Ίδια συμμετοχή	109.927					
Μακροπρόθεσμα δάνεια επένδυσης	128.000					
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	18.073					
Σύνολο Α	256.000	21.924	63.068,5	134.059	290.479,4	367.288,9
B. Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	237.927			19.250		19.250
Χρεολύσια μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης		10.176,5	10.685,5	11.219,6	11.780,5	12.369,6
Φόροι εισοδήματος		0	7.726	23.976	70.901	89.054
Μερίσματα		0	18.917	58.701	173.584	218.028
Σύνολο Β	237.927	10.176,5	37.328,5	113.146,6	256.265,5	338.701,6
Σωρευμένο ταμειακό υπόλοιπο	18.073	11.747,5	25.740	20.912,4	34.213,9	28.587,3

Πίνακας 8.2Α: Προβλεπόμενες ροές κεφαλαίου αισιόδοξου σεναρίου (σε €)

Στη συνέχεια απεικονίζονται στον πίνακα 8.2Β η αξιολόγηση της επένδυσης όπως αυτή προκύπτει από τον υπολογισμό των καθαρών ταμειακών ροών.

Λογαριασμός ταμειακών ροών	Έτος					
	0	1	2	3	4	5
Εισροές						
Σύνολο κύκλου εργασιών	0	22.226	69.696	145.944	287.942	370.706
Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	237.927			19.250		19.250
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	18.073					
OPEX		18.375	18.375	18.375	18.375	18.375
Αποτελέσματα προ φόρων	-256.000	3.851	51.321	108.319	269.567	333.081
Φόροι		0	7.726	23.976	70.901	89.054
Καθαρές ταμειακές ροές (εισροές – εκροές)	-256.000	3.851	43.595	84.343	198.666	244.027

Πίνακας 8.2Β: Αξιολόγηση επένδυσης, λογαριασμός ταμειακών ροών αισιόδοξου σεναρίου

8.3 Αξιολόγηση επένδυσης απαισιόδοξου σεναρίου

	Κατασκευαστική περίοδος	Έτος				
		1	2	3	4	5
A. Εισροές						
Υπόλοιπο ταμείου		18.073	3.835,5	17.828	26.501,4	24.803,9
Αποτελέσματα προ τόκων αποσβέσεων και φόρων		-4.061	26.690	71.717	152.364	216.192
Ίδια συμμετοχή	109.927					
Μακροπρόθεσμα δάνεια επένδυσης	128.000					
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	18.073					
Σύνολο Α	256.000	14.012	30.525,5	89.545	178.865,4	240.995,9
B. Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	237.927			4.250	15.000	4.250
Χρεολύσια μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης		10.176,5	10.685,5	11.219,6	11.780,5	12.369,6
Φόροι εισοδήματος		0	583	13.796	36.911	55.585
Μερίσματα		0	1.429	33.778	90.370	136.086
Σύνολο Β	237.927	10.176,5	12.697,5	63.043,6	154.061,5	208.290,6
Σωρευμένο ταμειακό υπόλοιπο	18.073	3.835,5	17.828	26.501,4	24.803,9	32.705,3

Πίνακας 8.3Α: Προβλεπόμενες ροές κεφαλαίου απαισιόδοξου σεναρίου (σε €)

Στη συνέχεια απεικονίζονται στον πίνακα 8.3Β η αξιολόγηση της επένδυσης όπως αυτή προκύπτει από τον υπολογισμό των καθαρών ταμειακών ροών.

Λογαριασμός ταμειακών ροών	Έτος					
	0	1	2	3	4	5
Εισροές						
Σύνολο κύκλου εργασιών	0	14.314	45.065	94.342	185.739	238.817
Εκροές						
Δαπάνες επένδυσης	237.927			4.250	15.000	4.250
Αρχικό κεφάλαιο κίνησης	18.073					
OPEX		18.375	18.375	18.375	18.375	18.375
Αποτελέσματα προ φόρων	-256.000	-4.061	26.690	71.717	152.364	216.192
Φόροι		0	583	13.796	36.911	55.585
Καθαρές ταμειακές ροές (εισροές – εκροές)	-256.000	-4.061	26.107	57.921	115.453	160.607

Πίνακας 8.3Β: Αξιολόγηση επένδυσης, λογαριασμός ταμειακών ροών απαισιόδοξου σεναρίου

8.4 Καθαρή παρούσα αξία (Κ.Π.Α.) και εσωτερικός βαθμός απόδοσης (Ε.Β.Α.)

Καθαρές ταμειακές ροές	Έτος					
	0	1	2	3	4	5
Ρεαλιστικό	-256.000	63	34.847	75.813	151.185	206.705
Αισιόδοξο	-256.000	3.851	43.595	84.343	198.666	244.027
Απαισιόδοξο	-256.000	-4.061	26.107	57.921	115.453	160.607

Πίνακας 8.4: Σύνοψη καθαρών ταμειακών ροών των τριών σεναρίων

Με βάση τις καθαρές ταμειακές ροές των τριών σεναρίων που υπολογίστηκαν στους πίνακες του όγδοου κεφαλαίου και εμφανίζονται συνοπτικά στον πίνακα 8.4 θα κάνουμε τον υπολογισμό της Καθαρής Παρούσας Αξίας (Κ.Π.Α.) για κάθε ένα από τα τρία σενάρια για να καθορίσουμε αν το συγκεκριμένο έργο κρίνεται συμφέρον να υλοποιηθεί. Θέτοντας το επιτόκιο προεξόφλησης στο 5%, όσο και στο ποσοστό του δανείου που μας χορήγησε η τράπεζα, η καθαρή παρούσα αξία υπολογισμένη για τα πέντε πρώτα χρόνια λειτουργίας έχει ως εξής:

Καθαρή Παρούσα Αξία (Κ.Π.Α, NPV) ρεαλιστικού σεναρίου	127.496€
Καθαρή Παρούσα Αξία (Κ.Π.Α, NPV) αισιόδοξου σεναρίου	214.712€
Καθαρή Παρούσα Αξία (Κ.Π.Α, NPV) απαισιόδοξου σεναρίου	34.670€

Βάση του ότι η καθαρή παρούσα αξία είναι θετική και για τα τρία σενάρια η επένδυση κρίνεται ως αποδεκτή. Αν αναλογιστούμε ότι το αρχικό κεφάλαιο της επένδυσης μας είναι 256.000€ το ποσό της καθαρής παρούσας αξίας είναι ποσοστιαία το 49,8%, 83,9% και 13,5% αντίστοιχα. Αυτά τα ποσοστά δείχνουν ότι τα επίπεδα κέρδους είναι μεγάλα. Αν και το project αναμένεται να τρέξει σε βάθος χρόνου τουλάχιστον εικοσαετίας, για τα πέντε πρώτα χρόνια που έχουμε επαρκή δεδομένα και μπορούμε να κάνουμε μία ασφαλή πρόβλεψη διεξόδου καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η επένδυση κρίνεται ως επιτυχής.

Τέλος θα υπολογίσουμε την απόδοση της επένδυσης για την υλοποίηση του δικτύου νέας γενιάς και με τη μέθοδο του εσωτερικού βαθμού απόδοσης (Ε.Β.Α.). Με βάση τα δεδομένα μας από τους πίνακες τα ποσοστά που προκύπτουν είναι τα εξής:

Εσωτερικός Βαθμός απόδοσης (Ε.Β.Α., IRR) ρεαλιστικού σεναρίου	16%
Εσωτερικός Βαθμός απόδοσης (Ε.Β.Α., IRR) αισιόδοξου σεναρίου	22%
Εσωτερικός Βαθμός απόδοσης (Ε.Β.Α., IRR) απαισιόδοξου σεναρίου	8%

Εφόσον ο δείκτης εσωτερικού βαθμού απόδοσης (IRR) είναι μεγαλύτερος του ελάχιστου αποδεκτού επιτοκίου προεξόφλησης που καθορίζεται από τον επενδυτικό φορέα η επένδυση κρίνεται ως αποδεκτή. Ακόμα και στην χειρότερη περίπτωση του απαισιόδοξου σεναρίου το προεξοφλητικό επιτόκιο έχει περιθώριο να αυξηθεί κατά 2% και η επένδυση θα εξακολουθεί να αποφέρει κέρδη σε μικρότερο όμως βαθμό. Όσο για το ρεαλιστικό και το αισιόδοξο σενάριο τα αποτελέσματα είναι άκρος ενθαρρυντικά με 16% και 22% αντίστοιχα και αποδεικνύουν τον πολύ μικρό βαθμό επικινδυνότητας της όλης επένδυσης.

ΚΕΦ. 9: Συμπεράσματα

Ύστερα από την μελέτη που προηγήθηκε μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι οδεύουμε με πολύ γρήγορους ρυθμούς στα δίκτυα νέας γενιάς που βασίζονται στη μεταφορά δεδομένων μέσω οπτικών ινών. Η υλοποίηση τους έχει ήδη πραγματοποιηθεί σε πολλές περιοχές Πανελλαδικά και αναμένεται ολοκλήρωση του συγκεκριμένου έργου μέσα στο 2017 για τον ΟΤΕ και μέχρι το 2019 από τους υπόλοιπους παρόχους. Μετά τις τελευταίες εξελίξεις και τη δημόσια διαβούλευση της ΕΕΤΤ και οι εναλλακτικοί πάροχοι ευρυζωνικών υπηρεσιών έχουν ξεκινήσει την ανάπτυξη του δικού τους δικτύου για να παραμείνουν ανταγωνιστικοί ως προς τον κύριο πάροχο. Αυτός ο αυξημένος ανταγωνισμός που παρατηρείται είναι σαφώς προς όφελος των καταναλωτών τόσο σε επίπεδο βελτίωσης των υπηρεσιών όσο και στην μείωση της τιμής των υπηρεσιών. Η ελληνική αγορά ακόμα δεν φαίνεται να είναι έτοιμη για να υιοθετήσει τα προγράμματα υψηλών ταχυτήτων και αυτό αποδεικνύεται με τα χαμηλά ποσοστά πωλήσεων των VDSL προγραμμάτων. Όσο όμως οι εξελίξεις στον τεχνολογικό τομέα τρέχουν θεωρείται βέβαιο ότι μέσα στα επόμενα χρόνια η τεχνολογία του ADSL θα αποτελεί παρελθόν.

Αναφορικά με την τεχνοοικονομική ανάλυση μπορούμε να πούμε ότι τώρα είναι ιδανική στιγμή για να επενδυθούν κεφάλαια από τις εταιρίες και να αναπτύξουν δίκτυα οπτικών ινών. Η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει αρχίσει να εφαρμόζεται εδώ και αρκετά χρόνια και πλέον υπάρχει η απαραίτητη τεχνογνωσία και εμπειρία από ιδιωτικές τεχνικές εταιρίες για να αναλάβουν τέτοια έργα. Οι πάροχοι τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών δεν χρειάζεται να αναλάβουν όλη την ανάπτυξη του δικτύου οι ίδιοι, οπότε με αυτό τον τρόπο μειώνουν το ποσό της επένδυσης και συγκεντρώνονται αποκλειστικά στο κομμάτι των τηλεπικοινωνιών και όχι στο κομμάτι της υλοποίησης(χαντάκια, οδεύσεις, εγκατάσταση καμπινών). Επιπλέον ο ανταγωνισμός ακόμα και στις τεχνικές εταιρίες είναι μεγάλος και έχει σπάσει το ολιγοπώλιο με αποτέλεσμα να έχουν μειωθεί κατά μεγάλο βαθμό οι τιμές για την εγκατάσταση δικτύων οπτικών ινών σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια.

Στο σενάριο που μελετήσαμε για πιλοτική εγκατάσταση δικτύου FTTC στην περιοχή του Αιγάλεω είδαμε πώς η ρυμοτόμηση μίας περιοχής μπορεί να μεταβάλει τη διαδρομή που θα ακολουθήσει η οπτική ίνα και να την αυξήσει κατά μερικές εκατοντάδες μέτρα ανεβάζοντας ταυτόχρονα και το συνολικό κόστος της επένδυσης. Τα κόστη που έχουν υπολογισθεί για την υλοποίηση του έργου ανταποκρίνονται κατά πολύ μεγάλο βαθμό στην πραγματικότητα αλλά απευθύνονται σε παρόχους που δραστηριοποιούνται ήδη στην αγορά και κάποιες από τις απαραίτητες υποδομές για την ομαλή λειτουργία και παροχή υπηρεσιών προϋπάρχουν. Επίσης ένας πάροχος που δραστηριοποιείται στην Ελληνική αγορά για αρκετά χρόνια θα έχει έτοιμο ένα σεβαστό αριθμό συνδρομητών που θα τον υποστηρίξει και θα μεταβεί στα προγράμματα Vectoring. Για ένα νέο πάροχο σίγουρα το κόστος εγκατάστασης θα είναι μεγαλύτερο και σίγουρα θα έχει μικρότερο αριθμό συνδρομητών για τα πρώτα χρόνια παρουσίας του στην αγορά, μέχρι να εδραιωθεί και να κερδίσει την εμπιστοσύνη του αγοραστικού κοινού.

Για τον υπολογισμό του αριθμού των συνδρομητών που θα επιλέξουν τα προγράμματα του Vectoring η λογική μας βασίστηκε σε στατιστικά στοιχεία και στο ιστορικό των προηγούμενων ετών. Τα στοιχεία αντλήθηκαν από την ΕΕΤΤ και θεωρούμε ότι σαν προσέγγιση είναι αντιπροσωπευτικό γιατί απευθυνόμαστε στην ίδια αγορά και στο ίδιο κοινό. Έχοντας σαν κριτήριο τις αντιδράσεις του κοινού τόσο στο ADSL όσο και στο VDSL προέκυψαν τα δικά μας δεδομένα. Με αντίστοιχο τρόπο κινηθήκαμε και στον υπολογισμό του κόστους αγοράς των υπηρεσιών.

Η επένδυση αξιολογήθηκε σύμφωνα με τους δύο πιο αποτελεσματικούς δείκτες όπως συμβαίνει για κάθε επενδυτικό πλάνο το οποίο κρίνεται υπό αξιολόγηση για το εάν θα

υλοποιηθεί ή όχι. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα δεδομένα δείχνουν ότι η επένδυση είναι αποδεκτή και αυτό επιβεβαιώνεται και από τους δύο χρηματοοικονομικούς δείκτες, την καθαρή παρούσα αξία και τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης. Για το project ανάπτυξης δικτύου FTTC που εκ των πραγμάτων θα πρέπει να υλοποιηθεί κατόπιν της σχετικής οδηγίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής τα αποτελέσματα για τους παρόχους είναι άκρος ικανοποιητικά. Επομένως, μέσα στα επόμενα χρόνια αναμένουμε αυξημένο ανταγωνισμό μεταξύ των διαφορετικών τηλεπικοινωνιακών εταιριών προκειμένου να αναπτύξουν τα δικά τους οπτικά δίκτυα νέα γενιάς για μεγιστοποίηση των κερδών τους.

Σαν τελικό συμπέρασμα μπορούμε να πούμε ότι θα υπάρχει μία γενική ανάπτυξη με πολλαπλά οφέλη. Από την πλευρά των συνδρομητών θα υπάρξει βελτίωση της ποιότητας της υπηρεσίας παρέχοντας προγράμματα με ταχύτητα 100Mbps. Από την πλευρά των τηλεπικοινωνιακών εταιριών θα γίνει αναβάθμιση του δικτύου τους, το οποίο θα αποφέρει αυξημένα έσοδα. Τέλος από την πλευρά της πολιτείας, για τις εργασίες που απαιτούνται θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας, οι οποίες εν καιρώ κρίσης είναι μείζονος σημασίας. για την εύρυθμη λειτουργία του κοινωνικού συνόλου.

Παράρτημα

Για τον υπολογισμό του κόστους των υλικών απευθυνθήκαμε σε παγκόσμιους προμηθευτές τηλεπικοινωνιακού υλικού μέσα από αναγνωρισμένο site αγοράς προϊόντων χονδρικής (Alibaba.com) και οι τιμές που πήραμε σε κάποια από τα προϊόντα προκύπτουν για αγορά πολλών τεμαχίων και πάνω. Για μεμονωμένη αγορά λιγότερων τεμαχίων η τιμή των προϊόντων αυξάνεται. Θεωρούμε ότι ένας πάροχος που έχει σκοπό να κάνει σημαντικές επενδύσεις στο χώρο των τηλεπικοινωνιών και θα υλοποιήσει την τεχνολογία του Vectoring θα αγοράσει τουλάχιστον 100 τεμάχια από το κάθε προϊόν αν αναλογιστούμε ότι υπάρχουν πάνω από 100 KV ανά δήμο. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι εξοπλισμοί, τα τεμάχια και οι τιμές ανά τεμάχιο πάνω στα οποία βασίστηκε η ερευνά μας.

Εξοπλισμός	Τεμάχια παραγγελίας	Τιμή τεμαχίου	Προμηθευτής
Huawei MA5818	20	2.500€	Shanghai Chu Cheng Information Technology Co., Ltd.
Huawei MA5616	20	2.000€	Shanghai Chu Cheng Information Technology Co., Ltd.
H831CCUE control card	Περιλαμβάνεται μαζί με τον κύριο εξοπλισμό		
VDMM Service Board	36	650€	Shanghai Chu Cheng Information Technology Co., Ltd.
Huawei CloudEngine 8800	1	5.200€	Shanghai Harmuber Technology Development Co., Ltd.
Fiber Optic Indoor Rack	1	500€	Ningbo GMF Telecom Technology Co., Ltd.
48 ports MDF terminal block/BRCP-SP	180	25€	Ningbo Yuhui Communication Equipment Co., Ltd.
Huawei SmartAX MA5600T Series	1	3.500€	Shenzhen Nites Electronics Technology Co., Ltd.
Telecom outdoor cabinets	300	1.500€	Shenzhen Pvinergy Technologies Co., Ltd.
Fiber optic module	30	50€	Shenzhen Nites Electronics Technology Co., Ltd.
Rack mounted ODF	15	30€	Shenzhen E-Linkchina Technology Co., Ltd.
Cabin Battery	40	100€	Guangdong Yingyeda Electronics Co., Ltd.
Optical fiber cable 3M	40	3€	Shanghai Yogel Communication Equipment Co., Ltd.

Πίνακας παραρτήματος

Βιβλιογραφία

- Analysys Mason. (2015). The digital single market and telecoms regulation going forward. *Report for ECTA*.
- *capacitymedia.com*. (2012). Ανάκτηση από *capacitymedia.com*: <http://www.capacitymedia.com/Article/2986517/What-is-vectoring-technology.html>
- Cartesian. (2016). *Wholesale Local Access Market Review:NGA Cost Modelling Network & Cost Module Documentation V1*. UK: Cartesian. Ανάκτηση από https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0027/84564/nga-network-cost-documentation.pdf
- *cosmote.gr*. (2016). *cosmote.gr*. Ανάκτηση από *cosmote.gr*: https://www.cosmote.gr/fixed/sl/201755/home_double_play_30__50?lastLayoutId=18
- Dr. Stefaan Vanhastel, P. S. (2011). *Boosting VDSL2 Bit Rates with Vectoring*. Ανάκτηση από *insight.nokia.com*: <https://insight.nokia.com/boosting-vdsl2-bit-rates-vectoring>
- *edpnet.be*. (2014). Ανάκτηση από *edpnet.be*: <http://www.edpnet.be/en/support/installation-and-usage/internet/what-is-vectoring-technology.html>
- EETT. (2007). *www.eett.gr*. Ανάκτηση από *www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2007.pdf>
- EETT. (2008). */www.eett.gr*. Ανάκτηση από */www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2008.pdf>
- EETT. (2009). *www.eett.gr*. Ανάκτηση από *www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2009.pdf>
- EETT. (2010). *eett.gr*. Ανάκτηση από *eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2010.pdf>

- EETT. (2011). *www.eett.gr*. Ανάκτηση από *www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2011.pdf>
- EETT. (2012). *www.eett.gr*. Ανάκτηση από *www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2012.pdf>
- EETT. (2016). *Η αρχή της επικοινωνίας*. Αθήνα: EETT.
- EETT Απόφαση. (2014). *eett.gr*. Ανάκτηση από *eett.gr*: http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/admin/downloads/telec/apofaseis_eett/kanonistikes_apofaseis_eett/AP719_001.pdf
- EETT Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων. (2016, Αύγουστος). *http://www.eett.gr/*. Ανάκτηση από *http://www.eett.gr/*: http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/admin/downloads/Consultations/telecoms/analysis_agoron/PCvectoring.pdf
- Izcue, I. C. (2014). *External Analysis of the Spanish telecommunication industry*. Spain: UPNA.
- Matterhorn, L. v. (2012). *www.ehow.com*. Ανάκτηση από *www.ehow.com*: http://www.ehow.com/info_7986338_swot-analysis-telecom-industry.html
- Pereira, J. P. (2007). *A Cost Model for Broadband Access Networks: FTTx versus WiMAX*. Portugal: ESTiG – IPBragança .
- Sioli, L. (2011). *Broadband Developments in Europe: The Challenge of High Speed*. European Comision, The Global Information Technology Report.
- *tech.in.gr*. (2013). Ανάκτηση από *http://tech.in.gr*: <http://tech.in.gr/analysis/article/?aid=1231236282>
- *tech.in.gr*. (2016). Ανάκτηση από *tech.in.gr*: <http://tech.in.gr/news/article/?aid=1500101015>
- Thomas Plückebaum, S. J.-H. (2014). *Benefits and regulatory challenges of VDSL Vectoring (and VULA)*. italy: Robert Schuman Centre for Advanced Studies.

- Williamson, L. (2015). *dailykos.com*. Ανάκτηση από *dailykos.com*: <http://www.dailykos.com/story/2015/3/25/1373390/-SWOT-Analysis-on-Telecommunications>
- EETT. (2005). *www.eett.gr*. Ανάκτηση από *www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2005.pdf>
- EETT. (2006). *www.eett.gr*. Ανάκτηση από *www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2006.pdf>
- EETT. (2012). *Επισκόπηση Αγορών Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών & Ταχυδρομικών Υπηρεσιών*. EETT. Ανάκτηση από *www.eett.gr*: <http://www.eett.gr/opencms/export/sites/default/EETT/Journalists/MarketAnalysis/MarketReview/PDFs/2012.pdf>
- EETT. (2013). *Επισκόπηση Αγορών Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών & Ταχυδρομικών Υπηρεσιών*. EETT.
- EETT. (2015). *Επισκόπηση Αγορών Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών & Ταχυδρομικών Υπηρεσιών*. EETT.
- Καμαλάκης. (2016). *hua.gr*. Ανάκτηση από *hua.gr*: <https://eclass.hua.gr/modules/document/?course=DIT176>
- OTE. (2012). *cosmote.gr*. Ανάκτηση από *cosmote.gr*: https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/30244/Annual_Report_2012_GR.pdf/90f8351d-dbd0-4ea7-bf79-bbde31145500
- OTE. (2013). *cosmote.gr*. Ανάκτηση από *cosmote.gr*: https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/30244/ANNUAL_REPORT_2013_GREEK.pdf/f8dfb937-5b47-4f5d-92d5-e91928f99db8
- OTE. (2014). *cosmote.gr*. Ανάκτηση από *cosmote.gr*: https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/70481091/GR_Annual_Report_2014.pdf/e0ba4d27-f9bd-40df-a5ec-7d3bc9f3d00b

- OTE. (2015). *cosmote.gr*. Ανάκτηση από cosmote.gr:
https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/138879181/OTE_Annual_Report_2015_gr.pdf/bbc3e5e7-eaed-41e9-b3b2-f782f210a4aa
- OTE. (Β 3μηνο 2016). *cosmote.gr*. Ανάκτηση από cosmote.gr:
https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/147659618/results_pr_q22016_final_gr.pdf/2d89221c-ef25-412a-b987-219e4e6c65da
- OTE. (Γ 3μηνο 2016). *cosmote.g*. Ανάκτηση από cosmote.g:
https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/164978554/Corporate_Q3_2016.pdf/d7a1288d-e98a-496b-9e31-69e0a2be7421
- OTE. (Δ 3μηνο 2015). *cosmote.gr*. Ανάκτηση από cosmote.gr:
<https://www.cosmote.gr/fixed/documents/10280/116969701/PRQ42015GR.pdf/3a3decdf-3463-4623-95cd-4ce4fc107175>