



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ : ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ
ΔΙΚΤΥΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΕΠΟΜΕΝΗΣ ΓΕΝΙΑΣ»**

ΚΑΛΛΙΓΕΡΟΣ ΕΜΜ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Α.Μ. : ΜΤΕ 0940

**Επιβλέπων Καθηγητής :
Δρ. Λεωνίδα Κανέλλος**

ΑΘΗΝΑ 2011

ΚΑΛΛΙΓΕΡΟΣ ΕΜΜ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Σύντομη Περιγραφή

Η εργασία αναλύει τις τεχνικές, οικονομικές και ρυθμιστικές παραμέτρους που συμβάλουν στην επιτυχή ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς. Εξετάζει τους όρους χρηματοδότησης των δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων σε νέα δίκτυα και τις δυνατότητες προσφοράς ανταγωνιστικών υπηρεσιών μέσω αυτών.

Σημαντικοί Όροι

Ευρυζωνικότητα, Οπτικές Ίνες, dark fiber, NGA, FTTH, FTTC, Οδεύσεις Καλωδίων Οπτικών Ινών, ADSL, VDSL, Ανάλυση SWOT, ΣΔΙΤ, Κρατικές Ενισχύσεις, Συμβάσεις Παραχώρησης, Ιδιωτικές Επενδύσεις, ΕΣΠΑ, ΕΤΕπ, ΕΕΤΤ, ΣΙΑ, Οδηγία Πλαίσιο, BEREC, Ο Νόμος 3431/2006 «Περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών», Γενικές Άδειες, Δικαιώματα διέλευσης, Συνεγκατάσταση, Πρόσβαση, Διασύνδεση, Ε.ΦΟ.ΔΙΑ.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η σύγχρονη πραγματικότητα χαρακτηρίζεται από την διαρκώς αυξανόμενη ανάγκη για πληροφόρηση, που έχει ως συνέπεια την ραγδαία αύξηση της μεταφοράς δεδομένων στο διαδίκτυο. Με αυτόν τον τρόπο η ζήτηση για ευρυζωνικότητα εντείνεται και μαζί της η ανάγκη για ανάπτυξη κατάλληλων υποδομών ευρυζωνικών δικτύων. Τα δίκτυα οπτικών ινών είναι μια κατηγορία ευρυζωνικών δικτύων που μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγάλο εύρος υπηρεσιών καθώς υπόσχονται δικτυακές επικοινωνίες με θεωρητικά απεριόριστη χωρητικότητα. Τα οπτικά δίκτυα πέρα από το βασικό δίκτυο κορμού, μπορούν να επεκταθούν έως τον τοπικό βρόχο και έως την κατοικία των τελικών χρηστών. Οι νέες αυτές μορφές δικτύων αποκαλούνται δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (ή δίκτυα NGA) και αποτελούν το μέλλον των τηλεπικοινωνιών. Γίνεται, επομένως, αντιληπτή η αναγκαιότητα μιας αναλυτικής και εμπεριστατωμένης μελέτης σε θέματα που αφορούν στα δίκτυα αυτά.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να προσεγγιστούν από κάθε οπτική γωνία τα ζητήματα δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς. Πιο συγκεκριμένα, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι τεχνικές, οι οικονομικές και οι ρυθμιστικές παράμετροι που θα συμβάλουν στην δημιουργία ενός σύγχρονου δικτύου οπτικών ινών και για αυτό η ανάπτυξη του θέματος θα προσεγγιστεί και από τις τρεις αυτές οπτικές γωνίες. Αρχικά, θα παρουσιαστεί όλο το τεχνολογικό υπόβαθρο που σχετίζεται με τα συστήματα επικοινωνιών με οπτικές ίνες. Στη συνέχεια, θα αναλυθεί σε βάθος το οικονομικό σκέλος της ανάπτυξης ενός δικτύου πρόσβασης επόμενης γενιάς. Έπειτα, θα εντοπιστούν όλες οι κρίσιμες ρυθμιστικές διατάξεις που θεσμοθετούν το έργο της ανάπτυξης των δικτύων αυτών. Στο τέλος και αφού θα έχουν ληφθεί υπόψη όλοι οι προαναφερθέντες παράγοντες θα γίνει η απαιτούμενη κρίση για το κατά πόσο είναι εφικτό και υλοποιήσιμο ένα έργο, όπως αυτό της ανάπτυξης ενός δικτύου πρόσβασης επόμενης γενιάς. Επίσης, θα προταθούν συγκεκριμένες λύσεις για δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις με κατεύθυνση τα νέα αυτά δίκτυα σε αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές. Τέλος, θα εξεταστούν και οι δυνατότητες που θα παρέχει ένα δίκτυο οπτικών ινών ως προς τις υπηρεσίες πρόσβασης, επικοινωνίας και οπτικοακουστικού περιεχομένου (triple play), που αποτελούν και τις βασικές συνιστώσες της ευρυζωνικότητας.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω ορισμένους ανθρώπους, οι οποίοι μου πρόσφεραν σημαντική βοήθεια και υποστήριξαν την προσπάθειά μου, για την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής.

Πρωτίστως, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα για την εργασία, καθηγητή μου Λεωνίδα Κανέλλο, για τη σημαντική στήριξη και βοήθεια που μου προσέφερε, αλλά και τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα. Από τις διαλέξεις του και την μετέπειτα συνεργασία μας, αποκόμισα σημαντικές γνώσεις και εξοικειώθηκα με νέες έννοιες. Επίσης, με τη συμβολή του μπόρεσα να προσθέσω μια επιπλέον οπτική στην αντίληψή μου, όσον αφορά τον κόσμο των ρυθμίσεων και των αντικρουόμενων συμφερόντων αναφορικά με τις τηλεπικοινωνίες και τις νέες τεχνολογίες.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους μου, που από τη συναναστροφή μαζί τους, κέρδισα γνώσεις και σε πολλές περιπτώσεις με βοήθησαν με τις συμβουλές τους.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους στενούς μου φίλους, για την πολύτιμη στήριξή τους κατά τη διάρκεια της εργασίας αλλά και των σπουδών μου.

Αθήνα, Οκτώβριος 2011
Καλλίγερος Νικόλαος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
Ευχαριστίες.....	4
Εισαγωγή 1^{ης} Θεματικής Ενότητας.....	10
1.1. Ιστορικά στοιχεία της τεχνολογίας των οπτικών ινών.....	11
1.2. Θεμελιώδεις έννοιες της τεχνολογίας των οπτικών ινών.....	13
1.2.1. Μια οπτική γραμμή μετάδοσης.....	13
1.2.1.1. Οπτικοί πομποί.....	14
1.2.1.2. Οπτικοί δέκτες.....	15
1.2.1.3. Χωρητικότητα καναλιού.....	16
1.2.2. Κατασκευαστικά θέματα.....	17
1.2.3. Τύποι οπτικών ινών.....	18
1.3. Δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA).....	22
1.3.1. Ορισμοί.....	22
1.3.2. Fiber to the x.....	23
1.3.2.1. Εφαρμογές των τεχνολογιών FTTx.....	24
1.3.2.1.1. Εφαρμογές FTTC.....	24
1.3.2.1.2. Εφαρμογές FTTB.....	25
1.3.2.1.3. Εφαρμογές FTTH.....	27
1.3.3. Οδεύσεις Καλωδίων Οπτικών Ινών.....	29
1.3.4. Τερματισμοί Οπτικών Καλωδίων - Οπτικοί Κατανεμητές.....	30
1.3.5. Πιστοποίηση λειτουργικότητας.....	31
1.3.6. Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή (DSL).....	31
1.3.6.1. ADSL και ADSL2.....	31

1.3.6.2.	VDSL και VDSL2.....	32
1.3.6.3.	Σύγκριση των τεχνολογιών ADSL,ADSL2,VDSL,VDSL2.....	33
1.4.	Από το χαλκό στην οπτική ίνα	36
1.4.1.	Η εξέλιξη των μέσων μετάδοσης και των υπηρεσιών.....	36
1.4.2.	Αλλαγές στο δίκτυο πρόσβασης.....	37
1.4.2.1.	Παράγοντες που επιταχύνουν τις αλλαγές.....	37
1.4.2.2.	Το πρόβλημα του κόστους στον τοπικό βρόχο.....	38
Εισαγωγή 2^{ης} Θεματικής Ενότητας	.....	40
2.1.	Ο κλάδος της σταθερής τηλεφωνίας.....	41
2.1.1.	Χαρακτηριστικά του κλάδου	41
2.1.2.	Ανάλυση κλάδου.....	41
2.1.2.1.	Οι 5 δυνάμεις του Porter.....	42
2.1.2.2.	Ανάλυση SWOT.....	43
2.1.2.3.	Η ζήτηση	44
2.1.2.4.	Η προσφορά	44
2.1.2.5.	Η αγορά	45
2.2.	Η δυναμική των δικτύων NGA.....	45
2.2.1.	Η ευκαιρία.....	45
2.2.2.	Ο κίνδυνος	46
2.2.3.	Μελέτη περίπτωσης της Οπτικής Ίνας.....	47
2.2.3.1.	Το πρόβλημα	48
2.2.3.2.	Εμπορικά μοντέλα διάθεσης.....	48
2.2.3.2.1.	Τροποποίηση τιμολογιακής πολιτικής	49
2.2.3.2.2.	Χρεώσεις με βάση την μεταφορά δεδομένων	49
2.2.3.2.3.	Βελτιωμένες ποιοτικά υπηρεσίες μέσω του δημόσιου διαδικτύου	51

2.2.3.2.4.	Βελτιωμένες ποιοτικά υπηρεσίες με βάση διμερείς συμφωνίες.	52
2.3.	Η επένδυση	54
2.3.1.	Οικονομική ανάλυση	54
2.3.2.	Προϋπολογισμός	58
2.3.3.	Επενδυτικό Προφίλ	58
2.3.4.	Όροι χρηματοδότησης και απόσβεσης	59
2.3.4.1.	Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)	59
2.3.4.1.1.	Πλεονεκτήματα των ΣΔΙΤ	61
2.3.4.1.2.	Μειονεκτήματα των ΣΔΙΤ	62
2.3.4.2.	Κρατικές ενισχύσεις	63
2.3.4.3.	Συμβάσεις Παραχώρησης	64
2.3.4.4.	Ιδιωτικές Επενδύσεις	65
2.3.4.5.	ΕΣΠΑ	66
2.3.4.5.1.	Η διάρθρωση του ΕΣΠΑ σε Επιχειρησιακά Προγράμματα	67
2.3.4.5.2.	Δικαιούχοι ΕΣΠΑ	67
2.3.4.6.	Δανεισμός Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (ΕΤΕπ)	68
2.4.	Μοντέλα Συμμετοχής Δημόσιου Τομέα	68
2.4.1.	Μοντέλο Ενός Παρόχου (Single Provider)	69
2.4.2.	Μοντέλο Παρόχου Προς Πάροχο (Carrier's Carrier)	69
2.4.3.	Μοντέλο Παθητικής Υποδομής (Passive Infrastructure)	69
2.4.4.	Μοντέλο Συνάθροισης Ζήτησης (Aggregation of Demand)	71
2.4.5.	Μοντέλο Συνιδιοκτησίας Ίνας (Fiber Condominium)	71
2.5.	Η εθνική ψηφιακή στρατηγική 2006-2013	71
2.6.	Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας	74
2.7.	Πρόταση Υλοποίησης	75

2.7.1.	Προγραμματισμός.....	76
2.7.2.	Χρηματοδότηση	76
2.7.3.	Τα οφέλη	77
Εισαγωγή 3^{ης} Θεματικής Ενότητας		79
3.1.	Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής	79
3.1.1.	Ευρωπαϊκό Ρυθμιστικό Πλαίσιο	79
3.1.1.1.	Η Οδηγία Πλαίσιο	81
3.1.1.2.	Η Οδηγία Αδειοδότησης.....	82
3.1.1.3.	Η Οδηγία Πρόσβασης.....	84
3.1.1.4.	Η Οδηγία Καθολικής Υπηρεσίας	86
3.1.1.5.	Η Οδηγία Προστασίας της Ιδιωτικής Ζωής στις Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες	87
3.1.1.6.	Ο Κανονισμός Αδεσμοποίησης Πρόσβασης στον Τοπικό Βρόχο	88
3.1.2.	Οι δημόσιες διαβουλεύσεις	89
3.1.3.	Οι Συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής	90
3.2.	Το BEREC και τα NGA	92
3.2.1.	Ιστορικό και Στόχοι του BEREC	92
3.2.2.	Η συμβολή του BEREC στην ανάπτυξη δικτύων επόμενης γενιάς.....	93
3.2.2.1.	Εγκαταστάσεις.....	95
3.2.2.2.	Υπηρεσίες και Τιμολόγηση.....	95
3.3.	Ρυθμιστικό Πλαίσιο Ελλάδας	96
3.3.1.	Ο Νόμος 3431/2006 «Περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών».....	96
3.3.2.	Γενικές Άδειες	98
3.3.3.	Δικαιώματα διέλευσης	99
3.3.4.	Συνεγκατάσταση	100
3.3.5.	Πρόσβαση και Διασύνδεση	101

3.4.	Η ελληνική πραγματικότητα.....	102
3.4.1.	Σχέδιο Νόμου Εγκατάστασης Εθνικής Υποδομής Δικτύων Οπτικών Ινών Ανοικτής Πρόσβασης.....	102
3.4.2.	Το FTTH σήμερα.....	104
3.4.2.1.	Η νέα μελέτη του υπουργείου για το FTTH.....	104
3.4.2.2.	Οι κινήσεις της ΕΕΤΤ.....	106
Επίλογος	.....	107
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	.....	110
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	.....	110
Βιβλιογραφία	.....	111
Βιογραφικό Σημείωμα Συγγραφέα	.....	114

ΠΡΩΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Εισαγωγή 1^{ης} Θεματικής Ενότητας

Σε αυτή την αρχική ενότητα, στόχος είναι να αναπτυχθούν εκείνες οι τεχνικές παράμετροι, που συμβάλουν στην επιτυχημένη ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς.

Η ενότητα αρχικά αναφέρεται σε ορισμένες θεμελιώδεις έννοιες τις τεχνολογίας των οπτικών ινών, καθώς αυτές αποτελούν το τεχνολογικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη των δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA). Η αναφορά στις θεμελιώδεις αυτές έννοιες στοχεύει αφενός στην απαιτούμενη ενημέρωση για θέματα τεχνολογίας και αφετέρου στην εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τις οικονομικές και ρυθμιστικές παραμέτρους, που θα εξετασθούν στις ενότητες που ακολουθούν.

Στη συνέχεια, η ενότητα εξετάζει τα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA's) και τις τεχνολογίες (αρχιτεκτονικές) με τις οποίες αυτά μπορούν να αναπτυχθούν.

Στο τελευταίο μέρος της παρούσας ενότητας γίνεται αναφορά σε θέματα που αφορούν τις αλλαγές που απαιτούνται στην υπάρχουσα υποδομή. Απαντώνται κρίσιμα ερωτήματα ως προς την δυνατότητα επιτάχυνσης αυτών των αλλαγών και ως προς το πρόβλημα του κόστους στον τοπικό βρόχο. Το τελευταίο αυτό μέρος θίγει οικονομικές και ρυθμιστικές παραμέτρους, δίνοντας το έναυσμα για την αναλυτικότερη παρουσίαση αυτών των θεμάτων στις δύο ενότητες που ακολουθούν.

1.1. Ιστορικά στοιχεία της τεχνολογίας των οπτικών ινών

Η χρησιμοποίηση του φωτός για σκοπούς επικοινωνίας χρονολογείται από την αρχαιότητα. Οι περισσότεροι πολιτισμοί, ανά τους αιώνες, χρησιμοποιούσαν σήματα φωτιάς και καπνού για να μεταβιβάσουν μία πληροφορία (όπως π.χ. τη νίκη σε μία μάχη). Παράδειγμα αυτής της μορφής οπτικών σημάτων αποτελούν και οι γνωστές από την αρχαία ελληνική ιστορία φρυκτωρίες. Οι φρυκτωρίες ήταν ένα σύστημα συνεννόησης με σημάδια που μεταβιβάζονταν από περιοχή σε περιοχή με τη χρήση πυρσών στη διάρκεια της νύκτας (φρυκτός = πυρσός και ώρα = φροντίδα). Το σύστημα αυτό χρησιμοποιήθηκε για πολλούς αιώνες μέχρι το 1850 αλλά μπορούσε να μεταφέρει μηνύματα μόνο με ένα κοινό κώδικα. Επιπλέον, είναι γνωστό πως από τα μέσα του 9^{ου} αιώνα π.Χ. χρησιμοποιήθηκε η κωδικοποίηση του Ελληνικού αλφαβήτου (Καδμεία γραφή) για τη μετάδοση κειμένων με οπτική κωδικοποίηση σε Καρτεσιανές συντεταγμένες. Η βασική αρχή αυτής της κωδικοποίησης ταξινομούσε τα γράμματα με βάση τη φθίνουσα σειρά εμφάνισής τους. Τα γράμματα με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης απαιτούσαν το άναμμα λιγότερων δαυλών και αντίστοιχα αυτά με τη μικρότερη συχνότητα εμφάνισης, περισσότερων.

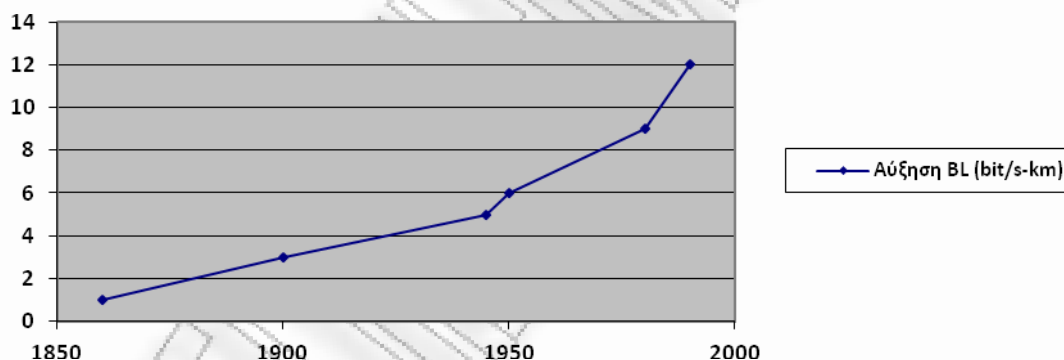
Τη βασική αυτή ιδέα των σημάτων φωτιάς χρησιμοποίησε ο άνθρωπος μέχρι το τέλος του 18^{ου} αιώνα με σήματα από λάμπες, σήματα με σημαίες και άλλες συσκευές σηματοδότησης. Στη συνέχεια, η ιδέα αυτή επεκτάθηκε από μία πρόταση του Claude Charpe το 1792, για μετάδοση με μηχανικό τρόπο κωδικοποιημένων μηνυμάτων σε μεγάλες αποστάσεις (περίπου 100 Km) με την χρήση ενδιάμεσων σταθμών αναμετάδοσης (που ενεργούσαν σαν αναγεννητές ή επαναλήπτες). Ο ρόλος του φωτός, σε αυτές τις περιπτώσεις, ήταν απλώς να κάνει ορατά τα κωδικοποιημένα μηνύματα ώστε να ανιχνεύονται από τους σταθμούς αναμετάδοσης. Τέτοια οπτικά συστήματα επικοινωνιών ήταν αργά, αν συνειδητοποιήσει κανείς ότι με τη σύγχρονη ορολογία, ο ρυθμός μετάδοσης των bit ήταν μικρότερος από 1 bit το δευτερόλεπτο ($B < 1\text{b/s}$).

Η διαδρομή που δημιούργησε την ανάγκη για αυτό που ονομάζεται σήμερα οπτικές ίνες, οδηγεί σε μια διαδοχική σειρά τεχνολογικών «βημάτων». Στο πρώτο από αυτά τα βήματα εντάσσεται η έλευση του τηλέγραφου στη δεκαετία του 1830, όπου ο ηλεκτρισμός αντικατέστησε το φως και αποτέλεσε την αφετηρία των ηλεκτρικών επικοινωνιών. Με αύξηση του ρυθμού μετάδοσης κατά περίπου 10b/s με τη χρήση τεχνικών κωδικοποίησης (κώδικας Morse) και τη χρησιμοποίηση ενδιάμεσων σταθμών αναμετάδοσης, επιτράπηκε η κάλυψη μεγαλύτερων αποστάσεων έως και 1000 Km.

Το επόμενο βήμα αποτέλεσε η εφεύρεση του τηλεφώνου το 1876, που προκάλεσε μεγάλη αλλαγή στον κόσμο των επικοινωνιών. Ο λόγος, ήταν το γεγονός ότι ηλεκτρικά σήματα μεταδίδονταν με αναλογικό τρόπο μέσω ενός διαρκώς μεταβαλλόμενου ηλεκτρικού ρεύματος. Τα συστήματα επικοινωνίας με αναλογικές

τεχνικές κυριάρχησαν για περίπου ένα αιώνα. Κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα αναπτύχθηκαν τηλεφωνικά δίκτυα παγκοσμίως, γεγονός που οδήγησε σε πολλές εφαρμογές σχεδίασης ηλεκτρικών συστημάτων επικοινωνίας.

Τα ζεύγη συρμάτων αντικαταστάθηκαν από ομοαξονικά καλώδια με αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση της χωρητικότητας του συστήματος. Όμως, το περιορισμένο εύρος ζώνης τέτοιων συστημάτων οδήγησε και στην ανάγκη για ύπαρξη μικροκυματικών συστημάτων επικοινωνίας. Το πιο εξελιγμένο ομοαξονικό σύστημα τοποθετήθηκε το 1975 και λειτουργεί με ρυθμό bit 274 Mb/s. Το σημαντικότερο μειονέκτημα των ομοαξονικών συστημάτων υψηλής συχνότητας είναι η μικρή απόσταση μεταξύ των επαναληπτών (περίπου 1 Km), γεγονός που καθιστά τη λειτουργία του ιδιαίτερα κοστοβόρα. Από την άλλη τα μικροκυματικά συστήματα, ενώ επιτρέπουν μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ των επαναληπτών, ο ρυθμός μετάδοσης των bit περιορίζεται από τη συχνότητα του φέροντος κύματος. Γίνεται αντιληπτή η ανάγκη για κάποιο δείκτη αξιολόγησης, που συχνά χρησιμοποιείται για τα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, και είναι το γινόμενο του ρυθμού μετάδοσης των bit (B) επί την απόσταση του επαναλήπτη (L). Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Εικόνα 1.1.) παρουσιάζεται η αύξηση του γινομένου BL μέσω των τεχνολογικών εξελίξεων κατά το τελευταίο μισό του 20^{ου} αιώνα.



Εικόνα 1.1. : Αύξηση BL στην περίοδο 1850-2000 (η κάθε κουκίδα υποδηλώνει την εμφάνιση μιας νέας τεχνολογίας που με χρονολογική σειρά είναι τηλέγραφος, τηλέφωνο, ομοαξονικά καλώδια, μικροκύματα, φωτεινά κύματα, οπτικοί ενισχυτές και στον κατακόρυφο άξονα δίνονται οι εκθέτες των δυνάμεων του 10 για το γινόμενο BL)

Όπως διαφαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα (Εικόνα 1.1.) κατά την διάρκεια του δεύτερου μισού του εικοστού αιώνα η χρησιμοποίηση του οπτικού κύματος ως φέρον κύμα οδήγησε στην αύξηση του BL κατά αρκετές τάξεις μεγέθους. Όμως, υπήρχαν δύο βασικά προβλήματα κατά τη διάρκεια του 1950, η σύμφωνη οπτική πηγή και το κατάλληλο οπτικό μέσο μετάδοσης δεν ήταν διαθέσιμα.

Η εφεύρεση του Laser κατά το 1960 έλυσε το πρώτο πρόβλημα και η ιδέα του περιορισμού του φωτός χρησιμοποιώντας μια ακολουθία φακών αερίου φάνηκε να λύνει το δεύτερο. Έτσι το 1966 προτάθηκε, ότι οι οπτικές ίνες θα μπορούσε να είναι η καλύτερη επιλογή, καθώς αυτές μπορούσαν να κυματοδηγήσουν το φως με ένα τρόπο παρόμοιο με εκείνο των ηλεκτρονίων σε χάλκινα σύρματα. Η τεχνολογία ήταν πλέον ώριμη το 1970, ώστε η ταυτόχρονη ύπαρξη μιας συμπαγούς οπτικής πηγής και μιας οπτικής ίνας χαμηλών απωλειών, να οδηγήσει σε μια παγκόσμια προσπάθεια για την ανάπτυξη επικοινωνιακών συστημάτων με οπτικές ίνες.[1]

1.2. Θεμελιώδεις έννοιες της τεχνολογίας των οπτικών ινών

1.2.1. Μια οπτική γραμμή μετάδοσης

Οι περισσότερες οπτικές ίνες είναι κατασκευασμένες από γυαλί και λιγότερες είναι εκείνες που κατασκευάζονται από πλαστικό. Για λόγους μηχανικής προστασίας, οι οπτικές ίνες βρίσκονται μέσα σε καλώδια. Υπάρχουν πολλοί τύποι καλωδίων, ανάλογα με την εφαρμογή τους : εξωτερικού ή εσωτερικού χώρου, μέσα στο έδαφος ή μέσα στο νερό, κ.τ.λ.

Μία θεμελιώδης ζεύξη οπτικής ίνας, αποτελείται από τα εξής τρία στοιχεία :

- 1) Μία φωτεινή πηγή (laser ή LED) στο ένα άκρο, μαζί με κάποιο βύσμα σύνδεσης ή άλλο μηχανισμό ευθυγράμμισης, για τη σύνδεση της ίνας. Η φωτεινή πηγή λαμβάνει το σήμα από τα ηλεκτρονικά που την υποστηρίζουν, και μετατρέπει τις ηλεκτρικές πληροφορίες σε οπτικές.
- 2) Την ίνα (μαζί με το καλώδιο, τα βύσματα ή τους συνδέσμους) από σημείο σε σημείο. Οι ίνες μεταφέρουν το φως στον προορισμό του.
- 3) Τον φωτοανιχνευτή στο άλλο άκρο, μαζί με κάποιο βύσμα σύνδεσης της ίνας. Ο φωτοανιχνευτής μετατρέπει το επερχόμενο οπτικό σήμα σε ηλεκτρικό, παράγοντας ένα αντίγραφο της αρχικής ηλεκτρικής εισόδου. Τα ηλεκτρονικά, που υποστηρίζουν το φωτοανιχνευτή, επεξεργάζονται το σήμα έτσι, ώστε αυτό να επιτελέσει την επικοινωνιακή λειτουργία.

Είναι βέβαιο, πως σε συστήματα μεγάλων αποστάσεων η χρήση ενδιάμεσων ενισχυτών για την αντιστάθμιση των απωλειών σήματος κατά μήκος της ίνας είναι απαραίτητη. Επομένως, τα δίκτυα μεγάλων αποστάσεων αποτελούνται από ένα πλήθος ομοίων μονάδων ζεύξης συνδεδεμένων μεταξύ τους. Ο κάθε επαναλήπτης αποτελείται από ένα δέκτη, έναν πομπό και τα σχετικά ηλεκτρονικά υποστήριξης.

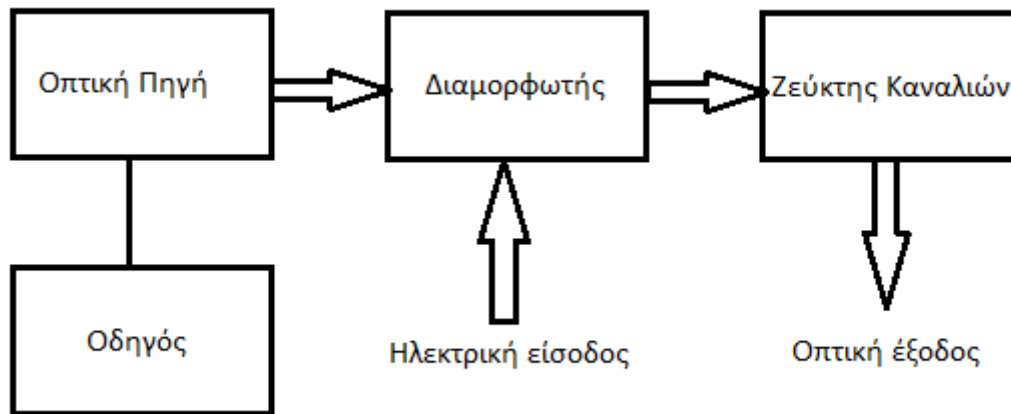
Τα βασικά στοιχεία μιας γραμμής μετάδοσης με οπτική ίνα είναι η μονάδα του μεταδότη (transmitter) αποτελούμενη από την οπτική πηγή και το συνδεδεμένο μ' αυτή κύκλωμα οδήγησης του σήματος, η οπτική ίνα και η μονάδα του δέκτη (receiver) που αποτελείται γενικά από τον φωτοανιχνευτή, τον ενισχυτή και το κύκλωμα αποκατάστασης του σήματος.[2]

Επιπλέον, μια οπτική γραμμή μετάδοσης περιλαμβάνει τους οπτικούς συνδετήρες (connectors), τους συζεύκτες (couplers) ή διαχωριστές (splitters) της δέσμης και επαναλήπτες (repeaters). Οι συγκολλήσεις (splices) κατά μήκος της οπτικής ίνας υπάρχουν ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό μήκος της γραμμής μετάδοσης.

Γενικά, η μετάδοση με οπτικό τρόπο ακολουθεί την διαδικασία που περιγράφεται στη συνέχεια. Το ηλεκτρικό σήμα μετατρέπεται σε οπτικό από την οπτική πηγή και στη συνέχεια μεταφέρεται μέσω της οπτικής ίνας. Όταν η γραμμή καλύπτει μεγάλες αποστάσεις, η εγκατάσταση επαναληπτών κατά μήκος της γραμμής είναι απαραίτητη προκειμένου το σήμα να αναγεννηθεί ή να ενισχυθεί. Η ενίσχυση στη μονάδα του επαναλήπτη γίνεται ηλεκτρικά. Έτσι, το οπτικό σήμα που εισέρχεται στον επαναλήπτη από την οπτική ίνα μετατρέπεται σε ηλεκτρικό, ενισχύεται και στη συνέχεια μετατρέπεται ξανά σε οπτικό. Κατά συνέπεια, το καλώδιο που περιβάλλει τις οπτικές ίνες εκτός από την προστασία που παρέχει, περιέχει και ηλεκτρικά καλώδια απαραίτητα για την τροφοδοσία των κυκλωμάτων των επαναληπτών.[2]

1.2.1.1. Οπτικοί πομποί

Ένας οπτικός πομπός εξυπηρετεί στην μετατροπή του ηλεκτρικού σήματος σε σήμα οπτικής μορφής, ώστε να εισάγει το τελικό οπτικό σήμα μέσα στην οπτική ίνα. Η λειτουργία του οπτικού πομπού παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 1.2.) και εμφανίζονται τα βασικά εξαρτήματα ενός οπτικού πομπού.

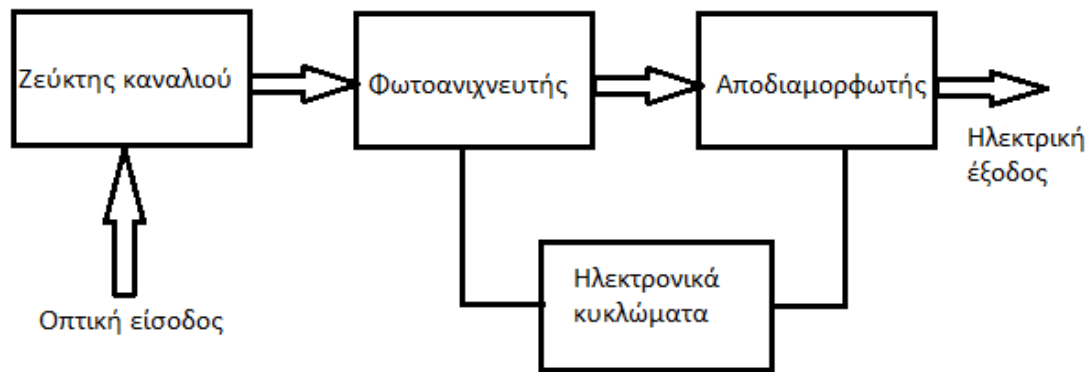


Εικόνα 1.2. : Οπτικός Πομπός

Όπως παρουσιάζεται και στην Εικόνα 1.2., ο οπτικός πομπός αποτελείται από μια οπτική πηγή, ένα διαμορφωτή και ένα ζεύκτη με το τηλεπικοινωνιακό κανάλι. Ως οπτικές πηγές συνήθως χρησιμοποιούνται lasers ημιαγωγού ή LED. Ο ρόλος του διαμορφωτή είναι να δημιουργεί το οπτικό σήμα μέσω του οπτικού φέροντος κύματος. Παρόλο που ορισμένες φορές χρησιμοποιείται ένας εξωτερικός διαμορφωτής, στις περισσότερες των περιπτώσεων παραλείπεται. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η έξοδος μιας οπτικής πηγής από ημιαγωγό μπορεί να διαμορφωθεί κατευθείαν αλλάζοντας το ρεύμα που τη διαρρέει. Μια τεχνική όπως αυτή, απλοποιεί σε σημαντικό βαθμό την σχεδίαση του πομπού και είναι περισσότερο αποδοτική ως προς το κόστος. Ο ζεύκτης είναι ένας μικροφακός που εστιάζει το οπτικό σήμα στο επίπεδο εισόδου της οπτικής ίνας με τη μέγιστη δυνατή απόδοση.[1]

1.2.1.2. Οπτικοί δέκτες

Ο ρόλος ενός οπτικού δέκτη, είναι ακριβώς ανάστροφος με αυτόν του πομπού, δηλαδή να μετατρέπει το λαμβανόμενο οπτικό σήμα στο άκρο της εξόδου σε ηλεκτρικό. Η λειτουργία καθώς και τα βασικά εξαρτήματα ενός οπτικού δέκτη παρουσιάζονται στην εικόνα που ακολουθεί (Εικόνα 1.3.).



Εικόνα 1.3. : Οπτικός δέκτης

Ο ζεύκτης εστιάζει το λαμβανόμενο οπτικό σήμα πάνω στο φωτοανιχνευτή. Ως φωτοανιχνευτές χρησιμοποιούνται φωτοδίοδοι ημιαγωγών λόγω της συμβατότητάς τους με το συνολικό σύστημα. Η σχεδίαση του αποδιαμορφωτή εξαρτάται από τον τύπο της διαμόρφωσης που χρησιμοποιεί το εκάστοτε σύστημα οπτικών ινών (συνήθως στα οπτικά συστήματα συναντάμε διαμορφώσεις FSK και PSK).

Συνήθως, το λαμβανόμενο οπτικό σήμα έχει τη μορφή οπτικών παλμών, που αναπαριστούν το bit "0" ή το bit "1" και μετατρέπονται κατευθείαν σε ηλεκτρικό ρεύμα. Η τεχνική αυτή ονομάζεται «διαμόρφωση έντασης με απευθείας φώραση» (IM/DD). Επίσης υπάρχει και η τεχνική της «σύμφωνης φώρασης», κατά την οποία η αποδιαμόρφωση γίνεται από ένα κύκλωμα λογικής επιλογής που αναγνωρίζει τα bits σαν "0" ή "1" ανάλογα με το πλάτος του ηλεκτρικού ρεύματος. Η ακρίβεια αυτού του κυκλώματος λογικής επιλογής εξαρτάται από το λόγο σήματος προς το θόρυβο (SNR), του ηλεκτρικού ρεύματος που παράγεται στο φωτοανιχνευτή.[1]

1.2.1.3. Χωρητικότητα καναλιού

Ένας από τους σημαντικότερους περιορισμούς στον οποίο υπόκεινται όλα τα είδη τηλεπικοινωνιακών συστημάτων είναι ο λόγος SNR (Signal-to-noise ratio) του λαμβανόμενου σήματος. Τυπικά ο λόγος αυτός μπορεί να χαρακτηρίσει την έννοια της χωρητικότητας ενός τηλεπικοινωνιακού καναλιού. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει ένας μέγιστος δυνατός ρυθμός μετάδοσης bit για μετάδοση χωρίς σφάλματα ενός δυαδικού ψηφιακού σήματος παρουσία και Γκαουσιανού θορύβου. Αυτός ο ρυθμός μετάδοσης ονομάζεται χωρητικότητα καναλιού.

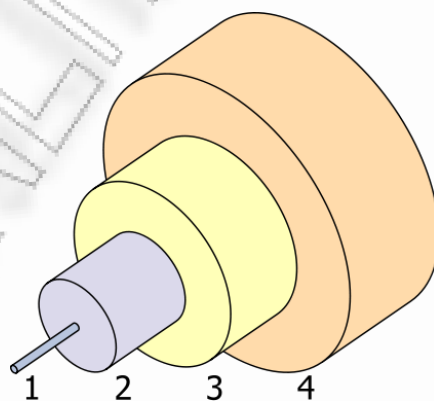
Στο σημείο αυτό αρκούν να αναφερθούν ορισμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά των οπτικών συστημάτων σε σύγκριση με τα μικροκυματικά. Συγκεκριμένα να τονιστεί πως, αν και το εύρος ζώνης ενός καναλιού οπτικών ινών είναι 10.000 φορές μεγαλύτερο από εκείνο των μικροκυματικών συστημάτων, αυτό δεν συνεπάγεται

ανάλογη αύξηση της χωρητικότητας του καναλιού. Παρόλα αυτά, η χωρητικότητα των οπτικών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων είναι σημαντικά υψηλότερη.

Τα σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά συστήματα οπτικών ινών λειτουργούν αρκετά πιο κάτω από την χωρητικότητα του καναλιού, με τυπικούς ρυθμούς μετάδοσης bit να είναι κάτω από 10Gb/s. Σημαντική αύξηση της χωρητικότητας αναμένεται να γίνει μέσω πολλαπλών καναλιών που μεταδίδονται μέσω της ίδιας οπτικής ίνας χρησιμοποιώντας την τεχνική WDM. [1]

1.2.2. Κατασκευαστικά θέματα

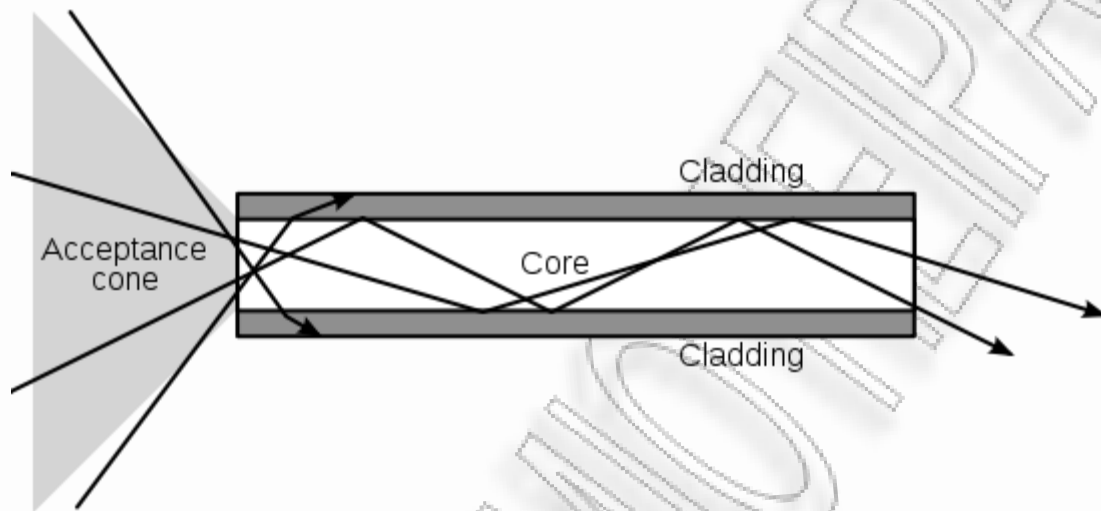
Η κατασκευαστική δομή μιας οπτικής ίνας φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Εικόνα 1.4.). Στο κέντρο του καλωδίου υπάρχει η οπτική ίνα, η οποία κατασκευάζεται από γυαλί ικανό να μεταφέρει φωτεινή δέσμη συγκεκριμένου μήκους κύματος με πολύ λίγες απώλειες. Την οπτική ίνα περιβάλλει ειδική επίστρωση υλικού με μικρότερο δείκτη διάθλασης από το υλικό της ίνας, το οποίο ονομάζεται *cladding*, που με τη σειρά του επικαλύπτεται από το *buffer* και αυτό από το *jacket* όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στην Εικόνα 1.4. . Το υλικό αυτό βοηθά στη συνεχή ανάκλαση της φωτεινής δέσμης, η οποία θα εισέλθει μέσα στην οπτική ίνα, εφόσον η γωνία πρόσπτωσης είναι μεγαλύτερη της οριακής, διότι σε άλλη περίπτωση θα έχουμε διάθλαση στην εξωτερική επίστρωση. Με αυτό τον τρόπο η οπτική ίνα εγκλωβίζει τη δέσμη του φωτός και την οδηγεί στην άκρη της (Εικόνα 1.5.). Όλα τα παραπάνω περικλείονται σε εξωτερικό πλαστικό περίβλημα όμοιο με αυτό των καλωδίων συνεστραμμένων ζευγών για την προστασία της ίνας από πιθανά τραβήγματα, όπου είναι επικίνδυνο να σπάσει το γυαλί, το οποίο αποτελεί και τον πυρήνα της ίνας.[5]



Εικόνα 1.4. : Κατασκευαστική δομή οπτικής ίνας [5]

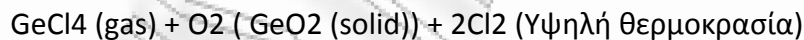
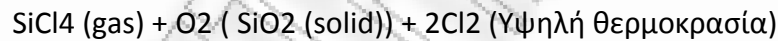
Η δομή μίας τυπικής ίνας single – mode

1. Core: 8 μm διάμετρος.
2. Cladding: 125 μm διάμετρος.
3. Buffer: 250 μm διάμετρος.
4. Jacket: 400 μm διάμετρος.



Εικόνα 1.5. : Η διάδοση του φωτός μέσω μιας οπτικής ίνας multi - mode [5]

Στο σημείο αυτό σημειώνεται η βασική χημική αντίδραση, από την οποία παράγεται το οπτικό γυαλί :



1.2.3. Τύποι οπτικών ινών

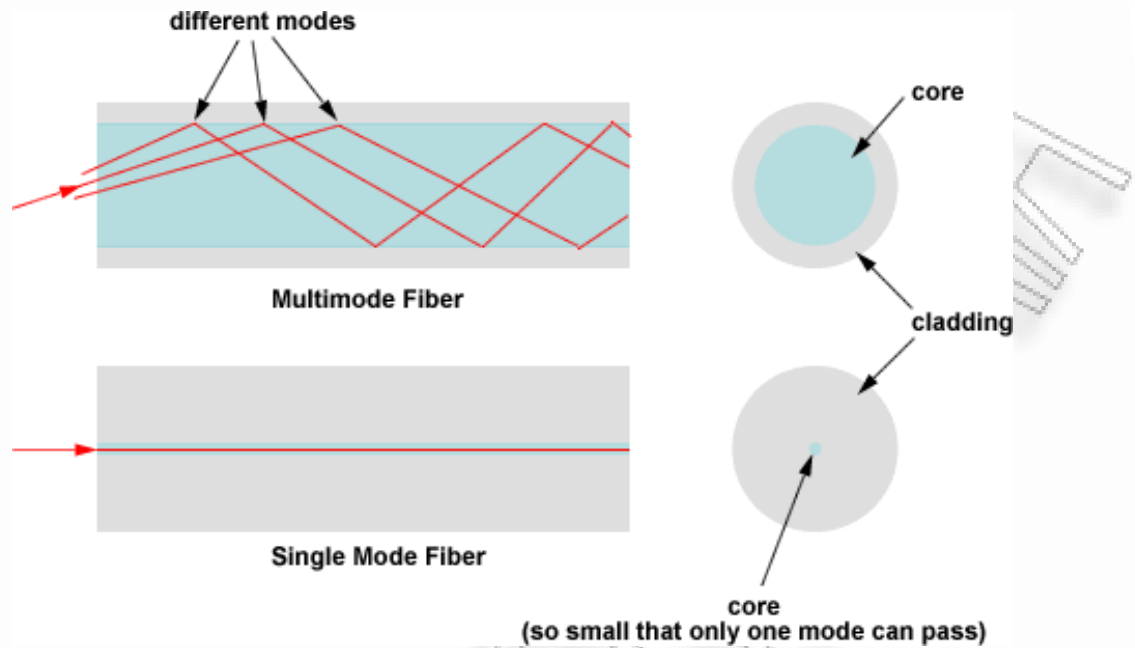
Η δομή μιας οπτικής ίνας, όπως αναφέρεται και παραπάνω, μπορεί με αρκετή απλοποίηση να περιγραφεί ως ένας πυρήνας ο οποίος περιβάλλεται από κάποιο μανδύα που παγιδεύει το φως μέσα σε αυτόν, με βάση το φαινόμενο της εσωτερικής ολικής ανάκλασης. Για να προκληθεί το φαινόμενο της ολικής ανάκλασης του φωτός στη συνοριακή επιφάνεια με το μανδύα, επιλέγεται υλικό πυρήνα υψηλότερου δείκτη διάθλασης και γωνία πρόσπτωσης μεγαλύτερη από κάποια κρίσιμη τιμή. Η κρίσιμη γωνία προσδιορίζεται από τη διαφορά σύνθεσης των υλικών μεταξύ πυρήνα και μανδύα. Συνήθως, το χρησιμοποιούμενο υλικό είναι λιωμένο πυριτικό γυαλί, καλυμμένο με πλαστική επίστρωση (απομονωτής) για προστασία του γυαλιού από φυσική καταστροφή και υγρασία. Σε κάποιες εφαρμογές, χρησιμοποιούνται εντελώς πλαστικές οπτικές ίνες.

Συνήθως, σε εφαρμογές τηλεπικοινωνιών συναντάμε γυάλινες οπτικές ίνες και μπορεί να είναι μονότροπες (ενός ρυθμού) ή πολύτροπες (πολλών ρυθμών)

(Εικόνα 1.6.). Τα περισσότερα τηλεπικοινωνιακά συστήματα και η καλωδιακή τηλεόραση (CATV) χρησιμοποιούν μονότροπες ίνες, ενώ τα τοπικά δίκτυα υπολογιστών (LANs) χρησιμοποιούν πολύτροπες ίνες βαθμιαίου δείκτη διάθλασης. Οι μονότροπες ίνες διαθέτουν μικρότερο διάμετρο πυρήνα από τις πολύτροπες, και παρέχουν μεγαλύτερο εύρος διέλευσης συχνοτήτων. Οι πολύτροπες ίνες μπορεί να είναι είτε βηματικού (step index fiber) είτε βαθμιαίου (graded index fiber) δείκτη διάθλασης, ενώ το μεγαλύτερο μέγεθος πυρήνα που διαθέτουν προσφέρει ευκολότερη σύζευξη με χαμηλού κόστους φωτεινές πηγές όπως είναι τα LEDs (Εικόνα 1.7.).

Όσον αφορά τις πλαστικές οπτικές ίνες, αυτές έχουν μεγάλο πυρήνα, είναι πολύτροπες και έχουν βηματικό δείκτη διάθλασης. Επειδή οι πλαστικές ίνες έχουν μεγάλη διάμετρο και μπορούν να κοπούν με απλά εργαλεία, είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν και να λειτουργήσουν με χαμηλού κόστους βύσματα σύνδεσης. Οι πλαστικές ίνες συνήθως χρησιμοποιούνται για μικρές αποστάσεις, λόγω υψηλών απωλειών και χαμηλότερου εύρους διέλευσης συχνοτήτων από τις γυάλινες οπτικές ίνες. Παρόλα αυτά, οι πλαστικές ίνες μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε μικρές διαδρομές όπως για παράδειγμα από το δρόμο προς τα κτήρια, καθώς και για χρήση σε εσωτερικούς χώρους.

Υπάρχουν πολλές γωνίες με τις οποίες το φως μπορεί να εισέλθει σε μία οπτική ίνα και να δημιουργήσει διαφορετικές γωνίες προσβολής της επικάλυψης οι οποίες αναφέρονται και ως τρόποι (modes). Ο αριθμός των τρόπων (modes) αυξάνει καθώς αυξάνει η διάμετρος του πυρήνα. Οι μονότροπες (single-mode) οπτικές ίνες έχουν συνήθως διάμετρο πυρήνα περίπου 8-9 μm ενώ οι πολύτροπες 50 -100 μm . Οι μονότροπες οπτικές ίνες, σε αντίθεση με τις πολύτροπες δεν διαχέουν τη δέσμη φωτός αλλά απαιτούν συγκέντρωση φωτός μεγάλης έντασης σε πυρήνα μικρής διαμέτρου γεγονός που απαιτεί τη χρήση Laser. Η διάμετρος δηλαδή του πυρήνα να είναι στο επίπεδο του μήκους κύματος του εκπεμπόμενου οπτικού σήματος. Αναφέρεται και σαν ομοαξονική μετάδοση. Οι τηλεπικοινωνίες σήμερα χρησιμοποιούν μόνο μονότροπες οπτικές ίνες. [3]



Εικόνα 1.6. : Μονότροπες και πολύτροπες οπτικές ίνες

Επίσης, για τις πολύτροπες ίνες υπάρχει ένας επιπλέον διαχωρισμός ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους και πιο συγκεκριμένα ανάλογα με τη μεταβολή του δείκτη διαθλάσεως μεταξύ του πυρήνα και της επικάλυψης είναι απότομη (step index) ή είναι βαθμιαία όσο απομακρυνόμαστε από το κέντρο του πυρήνα της ίνας (graded index). Οι τρόποι διάδοσης του οπτικού σήματος σε κάθε μια από τις παραπάνω περιπτώσεις φαίνονται στην Εικόνα 1.7.

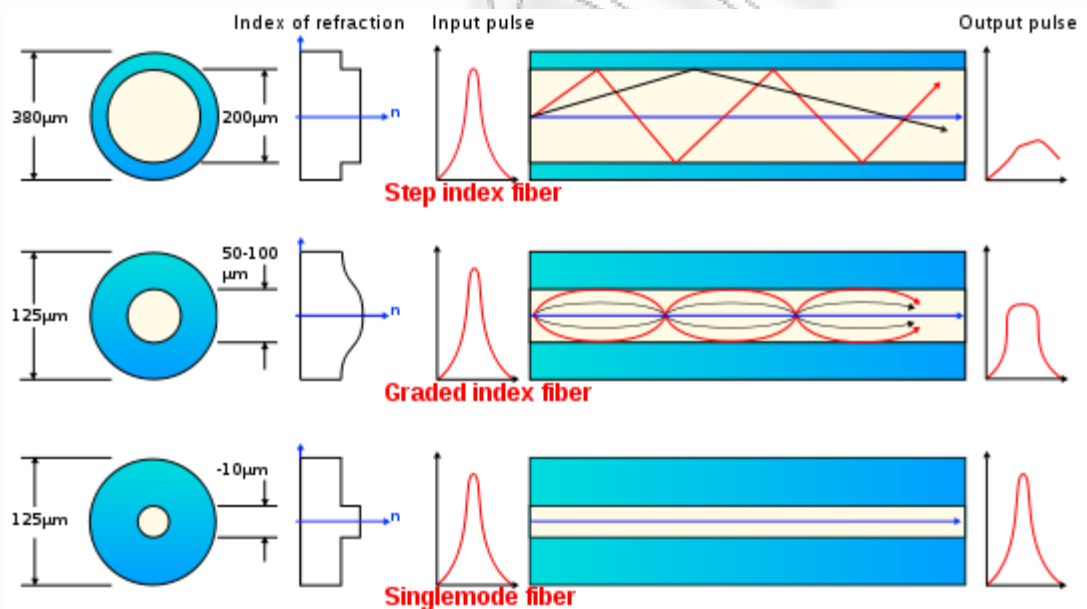
Ανακεφαλαιώνοντας, υπάρχουν δύο βασικοί τύποι οπτικών ινών, οι πολύτροπες και οι μονότροπες (Εικόνα 1.6.). Στις πολύτροπες ίνες, το φως διαδίδεται μέσω του πυρήνα από πολλές διαφορετικές διαδρομές (ρυθμοί), οι οποίες εισέρχονται και εξέρχονται της ίνας υπό διάφορες γωνίες. Η μεγαλύτερη γωνία, με την οποία το φως εισέρχεται στον πυρήνα της ίνας, καθορίζει το αριθμητικό διάφραγμα / άνοιγμα (NA). Υπάρχουν δύο τύποι πολύτροπων ινών, οι οποίοι διακρίνονται από το προφίλ του δείκτη διάθλασης των πυρήνων τους και του τρόπου διάδοσης του φωτός μέσα από αυτούς.

Οι πολύτροπες ίνες βηματικού δείκτη διάθλασης διαθέτουν πυρήνα αποτελούμενο αποκλειστικά από έναν τύπο γυαλιού. Το φως διαδίδεται σε μία διαδρομή μέσα στον πυρήνα, ανακλώμενο στην επιφάνεια μεταξύ πυρήνα και εξωτερικού μανδύα. Το αριθμητικό διάφραγμα προσδιορίζεται από τη διαφορά μεταξύ των δεικτών διάθλασης του πυρήνα και του μανδύα, και υπολογίζεται από το νόμο του Snell. Επειδή, για κάθε ρυθμό ή γωνία εισόδου το φως διαδίδεται από διαφορετική διαδρομή, ο φωτεινός παλμός διασπείρεται, περιορίζοντας το εύρος διέλευσης συχνοτήτων της ίνας.

Στις πολύτροπες ίνες βαθμιαίου δείκτη διάθλασης, ο πυρήνας αποτελείται

από πολλές στρώσεις γυαλιού με διαφορετικό δείκτη διάθλασης, ώστε να σχηματίζουν ένα περίπου παραβολικό προφίλ, με την τιμή του δείκτη να μειώνεται από το κέντρο του πυρήνα προς τον εξωτερικό μανδύα. Με τον τρόπο αυτό, το φως κοντά στον πυρήνα διαδίδεται με τη χαμηλότερη ταχύτητα. Ένα κατάλληλο προφίλ δείκτη διάθλασης αντισταθμίζει τα διαφορετικά μήκη διαδρομής κάθε ρυθμού, αυξάνοντας το εύρος συχνοτήτων διέλευσης της ίνας περισσότερο από 100 φορές συγκριτικά με την περίπτωση του βηματικού δείκτη διάθλασης.

Οι μονότροπες οπτικές ίνες διαθέτουν μικρή διάμετρο πυρήνα, περίπου έξι φορές το διερχόμενο μήκος κύματος, επιτρέποντας τη διάδοση φωτός μόνο σε ένα ρυθμό. Έτσι, εξαφανίζεται το φαινόμενο της διασποράς των ρυθμών, ενώ το εύρος διέλευσης συχνοτήτων αυξάνεται πάρα πολύ συγκριτικά με τις ίνες βηματικού δείκτη διάθλασης.[4]



Εικόνα 1.7. : Πολύτροπες ίνες βηματικού και βαθμιαίου δείκτη διάθλασης [5]

1.3. Δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA)

Στο σημείο αυτό, αναπτύσσονται οι τεχνικές παράμετροι που αφορούν στα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (Next Generation Access, NGA).

1.3.1. Ορισμοί

Ο όρος δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA) περιγράφει μια σημαντική βελτίωση στο υπάρχον δίκτυο πρόσβασης τηλεπικοινωνιών, με την αντικατάσταση μερικών ή όλων των χάλκινων καλωδίων με οπτικές ίνες. Δεδομένου ότι η ίνα είναι σε θέση να προσφέρει υψηλότερα ποσοστά μετάδοσης στοιχείων σε μεγαλύτερες αποστάσεις από το σύστροφο ζεύγος ή το ομοαξονικό καλώδιο, τα NGA είναι ιδιαίτερως σημαντικά για τη γρηγορότερη ευρυζωνική πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Λόγο του γεγονότος ότι συχνά παρατηρείται κάποια σύγχυση ως προς την ερμηνεία των όρων ευρυζωνικότητα (broadband) και δίκτυο πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA), στο σημείο αυτό διακρίνεται πως ο πρώτος όρος αφορά στην υπηρεσία που επιτρέπει τη σύνδεση στο Διαδίκτυο και ο δεύτερος είναι το φυσικό επίπεδο του δικτύου, δηλαδή τα καλώδια και ο εξοπλισμός με τα οποία παρέχεται αυτή η υπηρεσία.

Γενικά, γίνεται αποδεκτό ότι τα δίκτυα NGA περιλαμβάνουν τις υποδομές οπτικών ινών και τις τεχνολογίες όπως το Fiber-To-The-Curb (FTTC), το Fiber-To-The-Home ή το Fiber-To-The-Premises (FTTH/FTTP) και τα αναβαθμισμένα δίκτυα καλωδιακής τηλεόρασης. Οι σταθερές ασύρματες και κινητές τεχνολογίες όπως τα WI-FI, WiMAX και LTE είναι μια εναλλακτική λύση ως προς τα δίκτυα NGA για την παροχή πρόσβασης στο Διαδίκτυο.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή καθορίζει τα δίκτυα NGA ως εξής : **Δίκτυα Πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA)** ονομάζονται τα ενσύρματα συνδεδεμένα δίκτυα πρόσβασης που συνίστανται πλήρως ή σε ένα μέρος από οπτικά στοιχεία και που είναι σε θέση να προσφέρουν ευρυζωνικές υπηρεσίες πρόσβασης με ενισχυμένα χαρακτηριστικά, όπως η υψηλότερη ρυθμοαπόδοση (throughput), σε σύγκριση με εκείνα που παρέχονται από τα ήδη υπάρχοντα δίκτυα χαλκού. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα δίκτυα NGA είναι αποτέλεσμα βελτίωσης ενός υπάρχοντος χάλκινου ή ομοαξονικό δίκτυο πρόσβασης.[7]

1.3.2. Fiber to the x

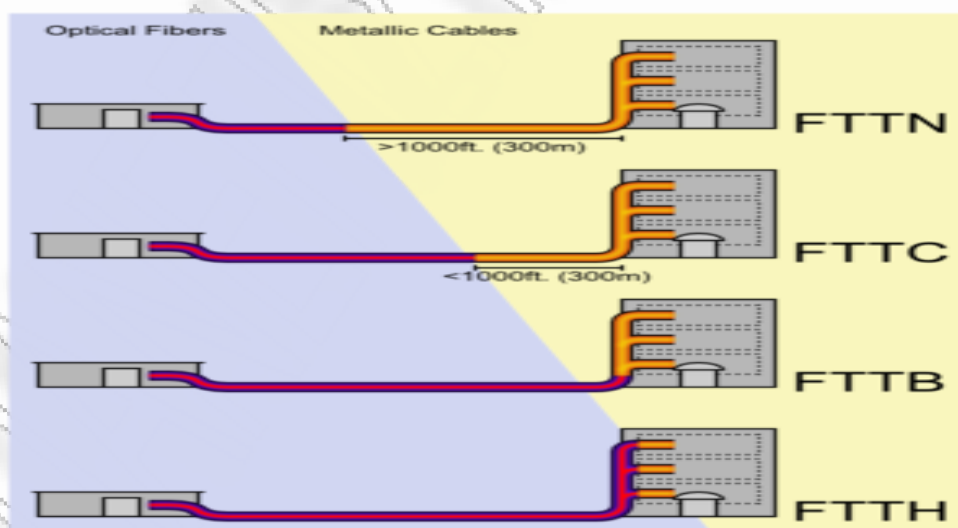
Με το γενικό όρο **Fiber to the x** (Οπτική ίνα μέχρι το x) ή **FTTx** περιγράφεται κάθε αρχιτεκτονική δικτύου που χρησιμοποιεί οπτικές ίνες για να αντικαταστήσει ολόκληρο ή μέρος του τοπικού βρόχου που χρησιμοποιείται για την παροχή τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών.

Οι τέσσερις τεχνολογίες που ανήκουν στην οικογένεια FTTx είναι οι εξής:

- Fiber to the Node ή Fiber to the Neighborhood (FTTN) ή Fiber to the Cabinet (FTTCab)
- Fiber to the Curb (FTTC)
- Fiber to the Building (FTTB)
- Fiber to the Home (FTTH)

Στην πράξη η διαφορά ανάμεσα στο FTTN και το FTTC είναι μικρή, και συχνά το δεύτερο θεωρείται υποκατηγορία του πρώτου. Η Εικόνα 1.8. παρουσιάζει αρκετά περιεκτικά αλλά και εύστοχα τις διαφορές, ανάλογα με την απόσταση από τον τελικό χρήστη στην οποία φτάνει η οπτική ίνα, των τεσσάρων τεχνολογιών που αναφέρονται παραπάνω.[8]

Χρησιμοποιείται, επίσης, ο όρος **Fiber to the Premises (FTTP)**, για τον οποίο όμως υπάρχουν αντικρουόμενοι ορισμοί. Κάποιοι ταυτίζουν το FTTP με το FTTB, άλλοι το ταυτίζουν με το FTTH, και άλλοι το θεωρούν γενικότερο όρο που περιλαμβάνει και το FTTB και το FTTH.



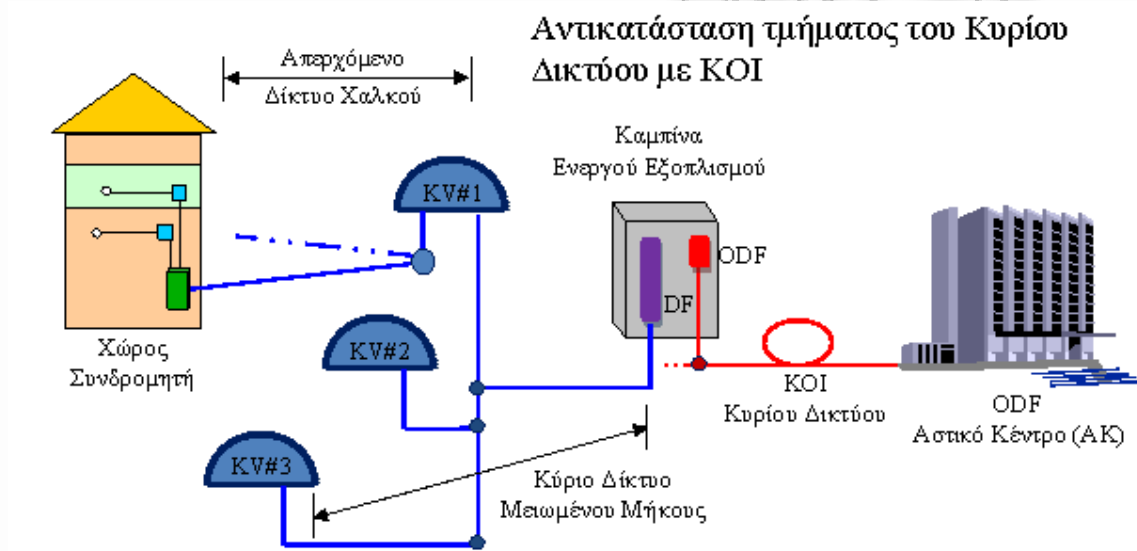
Εικόνα 1.8. : Οι τέσσερις τεχνολογίες της οικογένειας FTTx

1.3.2.1. Εφαρμογές των τεχνολογιών FTTx

Για να γίνουν περισσότερο κατανοητές οι παραπάνω έννοιες θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική η εμπειριστατωμένη εστίαση από πρακτική άποψη στην κάθε μία από τις προαναφερθείσες τεχνολογίες.

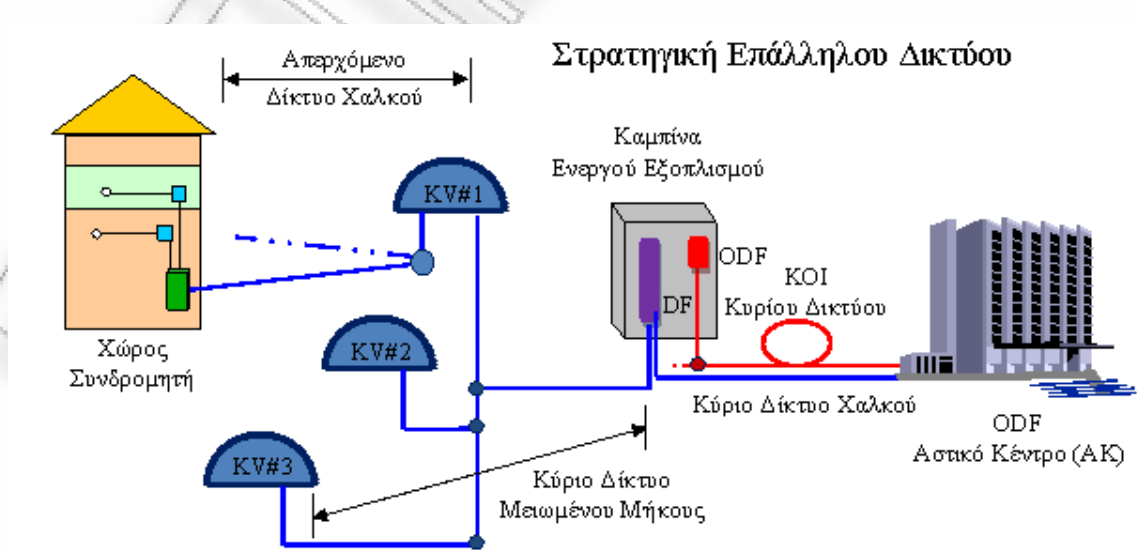
1.3.2.1.1. Εφαρμογές FTTC

Τα δίκτυα NGA που βασίζονται σε τεχνολογίες FTTC μπορούν να υλοποιηθούν, αρχικά, με αντικατάσταση του τμήματος του κυρίως δικτύου με ΚΟΙ (Καλώδιο οπτικών ινών), Εικόνα 1.9. [9]



Εικόνα 1.9. : Αντικατάσταση τμήματος του κυρίου δικτύου με ΚΟΙ

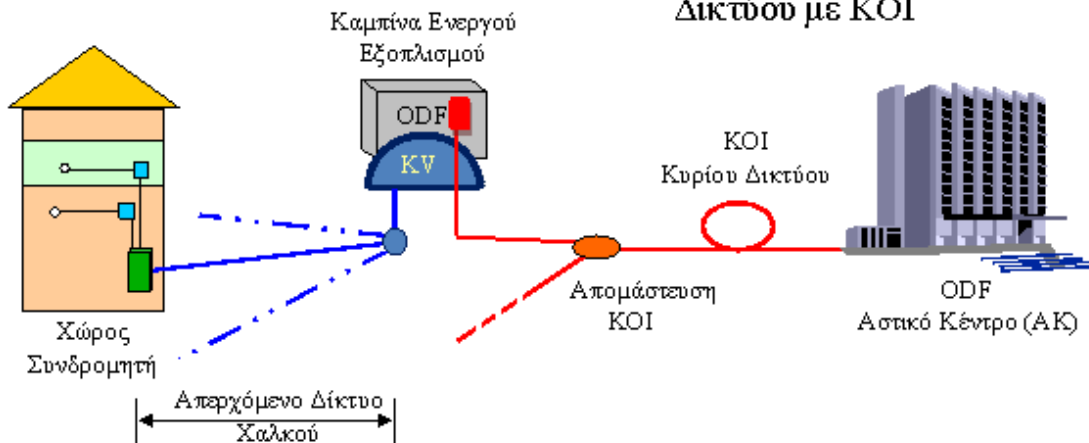
Επίσης, μία άλλη υλοποίηση είναι αυτή του επάλληλου δικτύου, όπου σχηματικά απεικονίζεται στην Εικόνα 1.10. [9]



Εικόνα 1.10. : Stratēgikē Epállēlou Diktýou

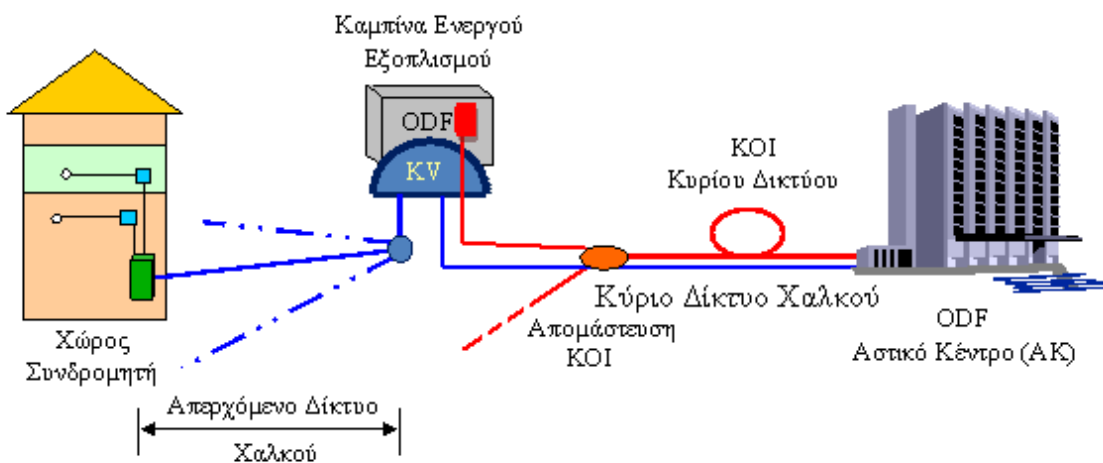
Όπως προκύπτει και από τα σχήματα μια καμπίνα εξυπηρετεί περισσότερα από ένα ΚV. Όμως εκτός από τις δύο παραπάνω εφαρμογές, υπάρχει και η δυνατότητα της εγκατάστασης υπαίθριας καμπίνας ενεργού εξοπλισμού σε θέση υφιστάμενου ΚV. Αντίστοιχα έχουμε την περίπτωση της αντικατάστασης του κυρίως δικτύου με ΚΙΟ (Εικόνα 1.11.) και της στρατηγικής του επάλληλου δικτύου (Εικόνα 1.12.) [9]

Αντικατάσταση του Κυρίου Δικτύου με ΚΙΟ



Εικόνα 1.11. : Αντικατάσταση του κυρίου δικτύου με ΚΙΟ

Στρατηγική Επάλληλου Δικτύου

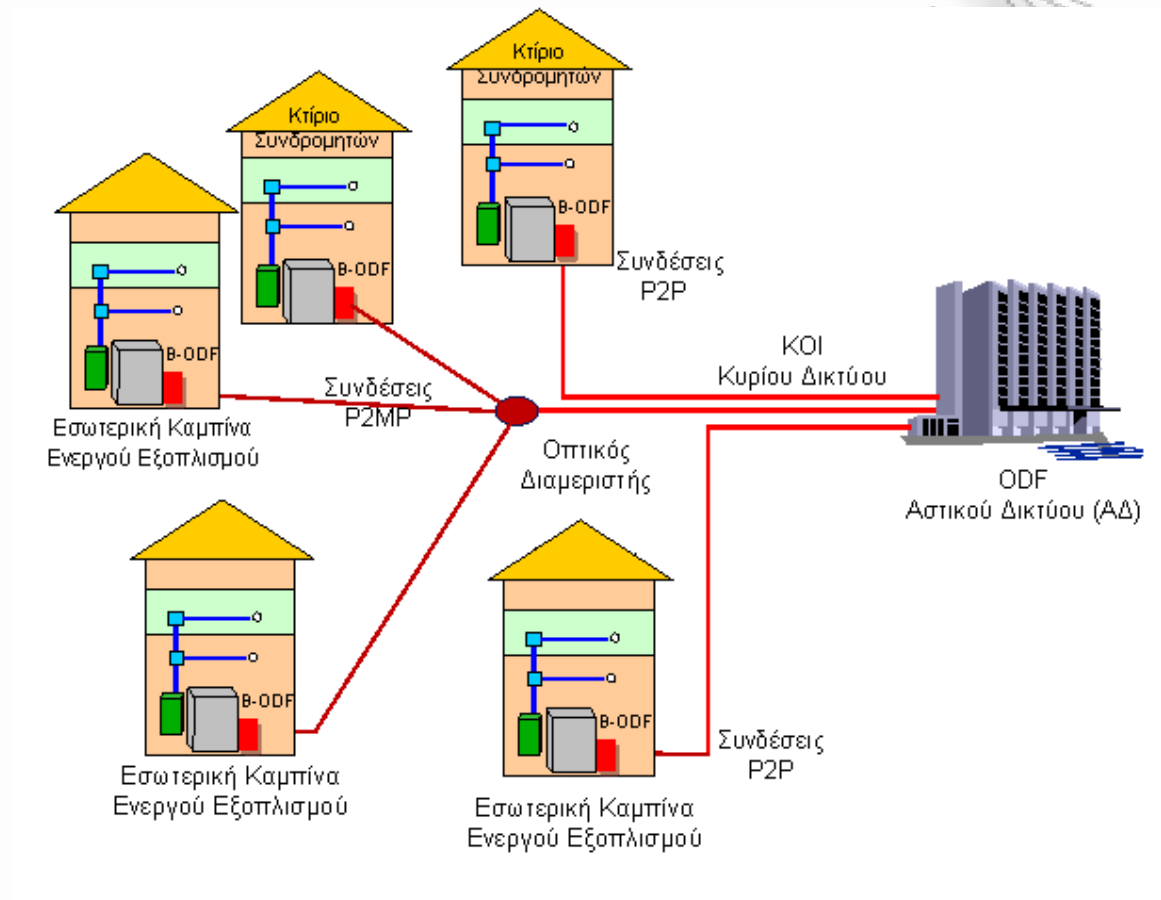


Εικόνα 1.12. : Στρατηγική Επάλληλου Δικτύου

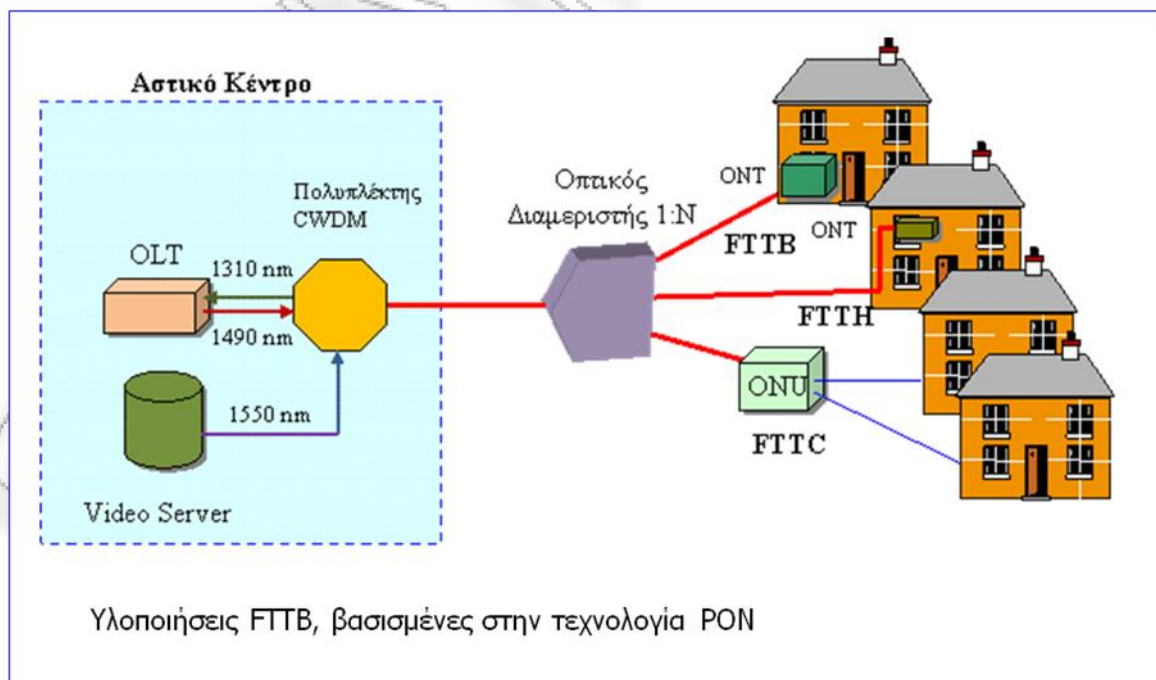
1.3.2.1.2. Εφαρμογές FTTB

Τα δίκτυα NGA που βασίζονται σε τεχνολογίες FTTB μπορούν να έχουν υλοποιήσεις με σύνδεση Point-to-Point (P2P)(Εικόνα 1.13.), ή ακόμα και με σύνδεση

Point-To-MultiPoint (P2MP) : Active P2MP(Εικόνα1.13.) ή Passive (PON) (Εικόνα 1.14.)[9]

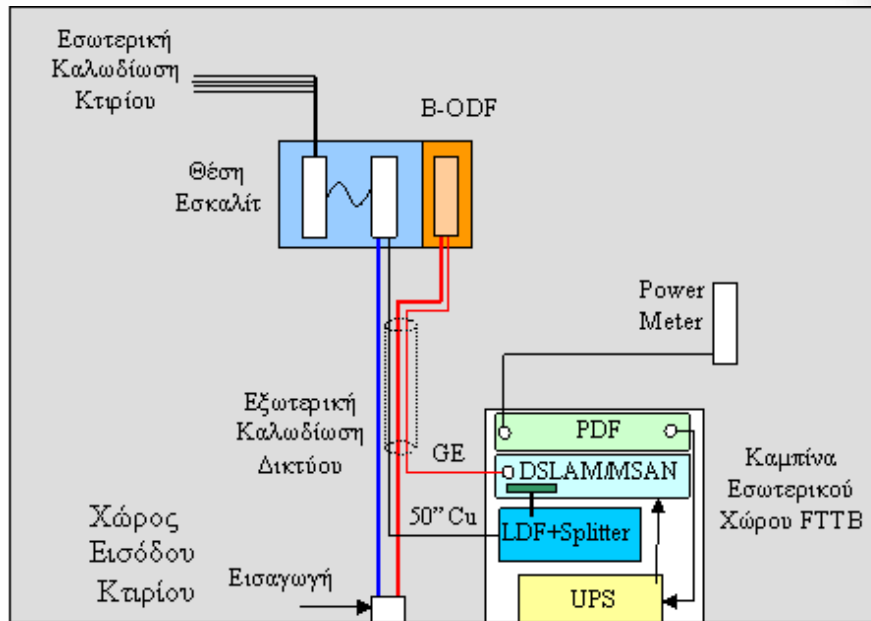


Εικόνα 1.13. : Εφαρμογές FTTB με συνδέσεις P2P και Active P2MP



Εικόνα 1.14. : Εφαρμογές FTTB με συνδέσεις Passive P2MP (PON)

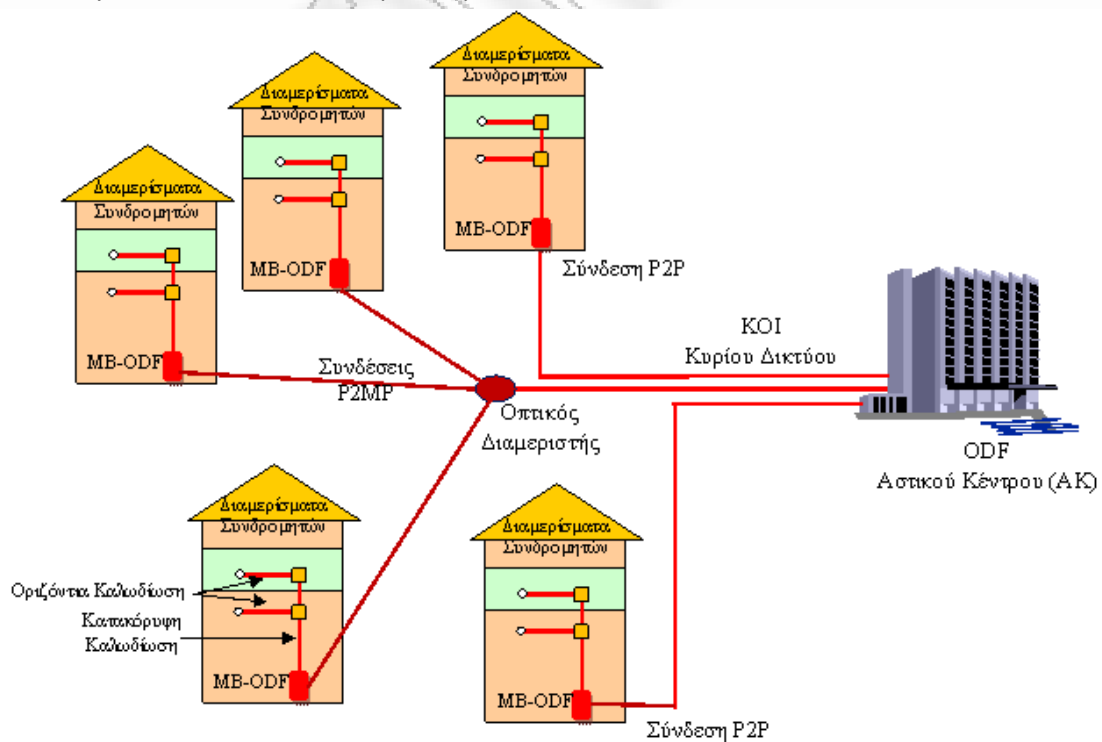
Επίσης, στη συνέχεια παρουσιάζεται σχηματικά και η διασύνδεση στο εσωτερικό του κτιρίου για την τεχνολογία FTTB, Εικόνα 1.15.[9]



Εικόνα 1.15. : Διασύνδεση στο εσωτερικό του κτιρίου

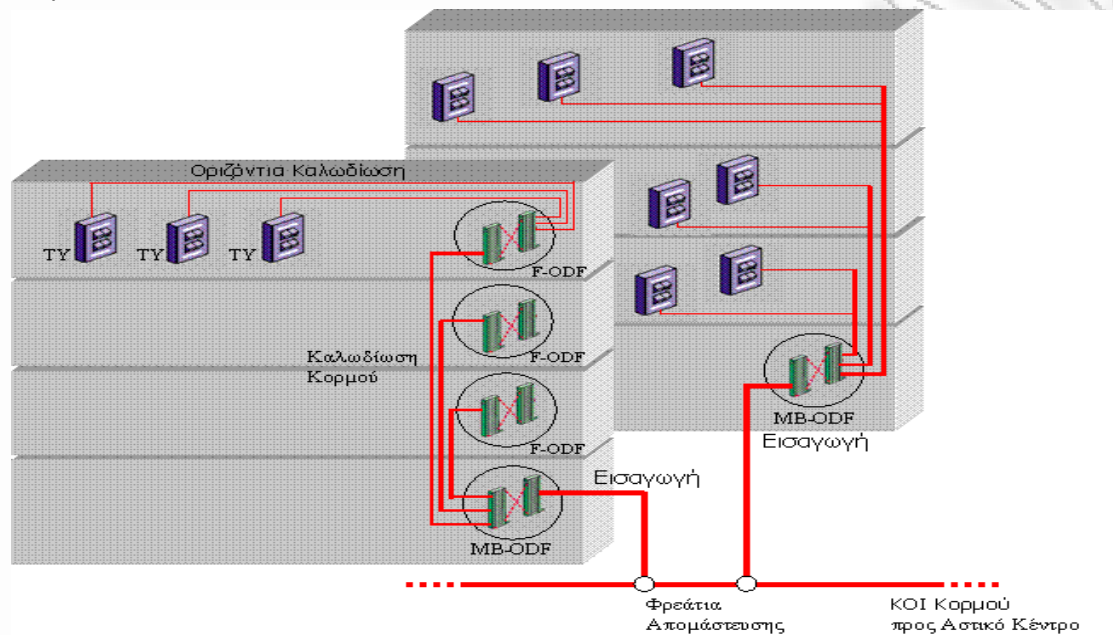
1.3.2.1.3. Εφαρμογές FTTH

Τέλος, τα δίκτυα NGA που βασίζονται σε τεχνολογίες FTTH μπορούν να έχουν εφαρμογές (Εικόνα 1.16.) με σύνδεση Point-to-Point (P2P) ή ακόμα και με σύνδεση Point-To-MultiPoint (P2MP), GPON.[9]



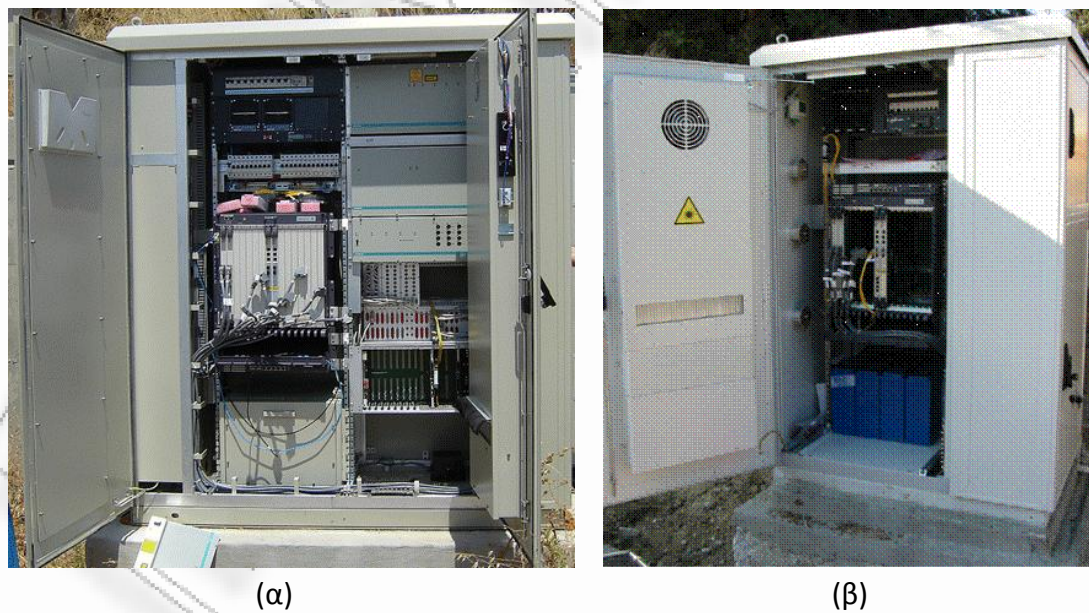
Εικόνα 1.16. : Εφαρμογές FTTH με συνδέσεις P2P και P2MP

Στο σημείο αυτό και αφού γίνεται αναφορά σε τεχνολογίες FTTH παρουσιάζονται και οι διαφορετικοί τρόποι ανάπτυξης της κτιριακής καλωδίωσης στην Εικόνα 1.17.[9]



Εικόνα 1.17. : Διαφορετικοί τρόποι ανάπτυξης της κτιριακής καλωδίωσης

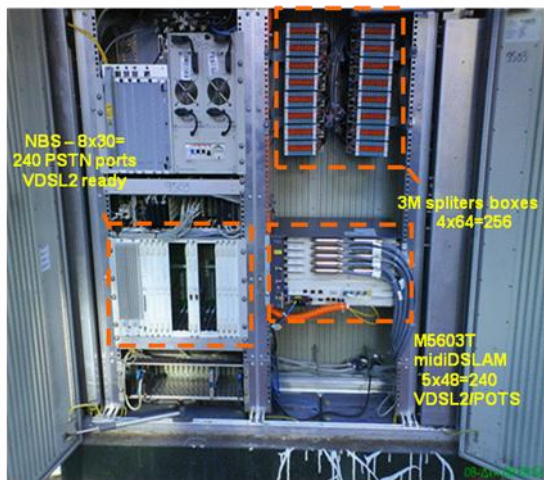
Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένες από τις εφαρμογές του κυρίαρχου τηλεπικοινωνιακού φορέα, δηλαδή του ΟΤΕ, σύμφωνα με σχετικό τεχνικό εγχειρίδιο [10].



Εικόνα 1.18. : Εφαρμογές FTTC+DSLAM(ADSL2+)

(α) Εγκατάσταση DSLAM και εξοπλισμού FMUX σε καμπίνα για τηλεφωνοδότηση νέων περιοχών (καμπίνα τύπου Α),

(β) Εγκατάσταση DSLAM σε νέα καμπίνα για την παροχή ευρυζωνικότητας σε απομακρυσμένους συνδρομητές (καμπίνα τύπου Β)



Εγκατάσταση VDSL2-midiDSLAM σε υφιστάμενη καμπίνα ΟΔΠ Τ.Κ. Ακρόπολης (Συνδεσμολογία DSL ready)



Εγκατάσταση miniDSLAM VDSL2 (V-BOX) σε υφιστάμενο ΚV του ΔΜ

Εικόνα 1.19. : FTTC+DSLAM (VDSL2)

1.3.3. Οδεύσεις Καλωδίων Οπτικών Ινών

Ένα ιδιαίτερος σημαντικό ζήτημα είναι εκείνο των οδεύσεων καλωδίων οπτικών ινών στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων. Λόγω της ποικιλίας και της ιδιαιτερότητας των εσωτερικών χώρων κρίνεται απαραίτητη και η διάκριση ορισμένων περιπτώσεων.

Για παράδειγμα όσον αφορά τους εργασιακούς χώρους, οι καλωδιώσεις των οπτικών ινών θα πρέπει να τοποθετούνται μέσα στην υπάρχουσα υποδομή οδεύσεων, αν αυτή υπάρχει. Σε διαφορετική περίπτωση, την όδευση θα πρέπει να εξυπηρετεί κάποιο λευκό αυτοσβενόμενο πλαστικό κανάλι από PVC.

Σε διαδρόμους και υπόγειους χώρους κτιρίων η όδευση προβλέπεται να γίνεται μέσω μεταλλικής σχάρας, η οποία προστατεύει το καλώδιο, αλλά και το οπτικό σήμα που μεταφέρεται, από παρεμβολές. Οι σχάρες αυτές τοποθετούνται είτε σε ψευδοροφές είτε σε ψευδοπατώματα των χώρων αυτών.

Όταν υπάρχει η ανάγκη εξωτερικών οδεύσεων, αυτές προβλέπεται να γίνονται με εκσκαφή τάφρου διαστάσεων 60X60X100 cm, στην οποία θα τοποθετηθούν σωλήνες PVC Φ100. Κάθε 25m θα πρέπει να υπάρχει φρεάτιο και φυσικά σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης. Το βάθος στο πάνω μέρος της σωλήνας προστασίας πρέπει να είναι 70cm. Σε βάθος 20cm από την επιφάνεια του οδοστρώματος θα πρέπει να τοποθετηθεί πλαστική ενδεικτική ταινία σήμανσης. Τα φρεάτια εισαγωγής θα πρέπει να φέρουν επίσης προστατευτικό κάλυμμα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης στεγανότητα αυτών. [35]

1.3.4. Τερματισμοί Οπτικών Καλωδίων - Οπτικοί Κατανεμητές

Όπως έχει αναφερθεί, τα καλώδια οπτικών ινών ξεκινούν από οπτικούς κατανεμητές και τερματίζουν πάλι σε οπτικούς κατανεμητές. Σε κάθε περίπτωση προβλέπεται συνεχής ίνα (point to point) μεταξύ των δύο σημείων, χωρίς ενδιάμεσες συγκολλήσεις (splices) ή τερματισμούς και μικτονομήσεις. Οι οπτικοί κατανεμητές θα πρέπει να είναι 19", 12 και 24 θέσεων και να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά :

- box, rack mounted 19" για SC to SC adapters εξοπλισμένους με splicing box επαρκές για τον τερματισμό όλων των οπτικών ινών της χωρητικότητας του κατανεμητή, splicing tray με χώρο για θερμοσυστελλόμενους σωληνίσκους καθώς επίσης και προστατευτικά αυτοσυγκρατούμενα καπάκια για όλες τις θέσεις.

Επίσης, μαζί με τους οπτικούς κατανεμητές να παρέχονται:

- Connectors τύπου SC με pig tail τουλάχιστον 1,5m, ίδιων χαρακτηριστικών με την multimode ίνα, με insertion loss max 0.3 db, με κεραμικό ferrule, metallic holding και να συνοδεύονται από θερμοσυστελλόμενο σωληνίσκο και μεταλλικό στέλεχος προστασίας αυτού, κατάλληλο για fusion splicing.
- SC-to-SC adaptor με αυτοσυγκρατούμενο πλαστικό καπάκι προστασίας, προεγκατεστημένους από το εργοστάσιο πάνω στους οπτικούς κατανεμητές.
- Optical Patch Cords multimode 62,5/125 μm τύπου SC to SC για τη σύνδεση με τις ενεργές συσκευές και να φέρουν αυτοσυγκρατούμενο καπάκι προστασίας στα άκρα τους. Τα Optical Patch Cords να είναι δύο ινών, ενισχυμένα με ίνες αραμίδης και να παραδοθούν συσκευασμένα και χαρακτηρισμένα στο insertion loss το οποίο δεν θα ξεπερνά τα 0.30 db/connector.

Τα καλώδια οπτικών ινών θα πρέπει να οδηγούνται στους οπτικούς κατανεμητές, οι οποίοι θα πρέπει να εγκατασταθούν στους χώρους των κεντρικών κατανεμητών κτιρίων, μέσα στα επιδαπέδια μεταλλικά ικρίσματα 19 ιντσών.

Επιπλέον, οι τερματισμοί θα πρέπει να γίνουν από ειδικευμένο συνεργείο με τεχνική fusion splicing για ελαχιστοποίηση των απωλειών και καλύτερη ποιότητα τερματισμών. Τέλος, να γίνει σήμανση όλων των οπτικών κατανεμητών καθώς και των καλωδίων οπτικών ινών που καταλήγουν σε αυτούς με ετικέτες, έτσι ώστε να παρασχεθεί πλήρης τεκμηρίωση της εγκατάστασης. [35]

1.3.5. Πιστοποίηση λειτουργικότητας

Για να γίνει αποδεκτή και να πιστοποιηθεί η λειτουργικότητα μιας εγκατάστασης θα πρέπει να τηρούνται ορισμένες διαδικασίες και να γίνεται έλεγχος της καλωδιακής υποδομής (Acceptance Tests). Οι διαδικασίες αυτές θα πρέπει να είναι σύμφωνες με αυτά που ορίζει το πρότυπο EIA/TIA 568-A και τα διεθνή πρότυπα ISO/IEC 11801 και ANSI/TIA/EIA TSB-67.

Γενικώς, οι έλεγχοι που οφείλουν να περιλαμβάνονται σε μια διαδικασία πιστοποίησης είναι οι ακόλουθοι :

- Έλεγχος φυσικής συνέχειας του δικτύου.
- Μέτρηση αντίστασης βρόχου συνεχούς.
- Έλεγχος επιπέδου ηλεκτρικών παρασίτων.
- Μέτρηση μήκους καλωδίου.
- Μέτρηση σύνθετης αντίστασης καλωδίου.
- Μέτρηση χωρητικότητας καλωδίου.
- Μέτρηση επιπέδου απώλειας σήματος.
- Έλεγχος επιπέδου δυσδιομιλίας (Crosstalk NEXT).
- Μέτρηση λόγου σήματος προς θόρυβο. [35]

1.3.6. Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή (DSL)

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να εντοπιστούν οι λόγοι για τους οποίους η ανάπτυξη δικτύων επόμενης γενιάς είναι απαραίτητη. Η εξέλιξη της τεχνολογίας της Ψηφιακής Συνδρομητικής Γραμμής (DSL) αναδεικνύει τη σκοπιμότητα της ανάπτυξης δικτύων επόμενης γενιάς. Μέσω αυτής της αναζήτησης, αναφέρονται ακροθιγώς οι τεχνολογίες ADSL, ADSL2, VDSL, VDSL2 , που αποτέλεσαν και αποτελούν μια διαδοχή για την εξυπηρέτηση της ευρυζωνικότητας.

Ο όρος **Digital Subscriber Line (Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή)** ή **DSL** ή **xDSL** περιγράφει μια οικογένεια τεχνολογιών που παρέχουν μετάδοση δεδομένων πάνω από το παραδοσιακά τηλεφωνικά καλώδια. Η πιο δημοφιλής τεχνολογία DSL είναι το ADSL και η βελτιωμένη έκδοσή του, το ADSL2+.

1.3.6.1. ADSL και ADSL2

Το **Asymmetric Digital Subscriber Line (Ασύμμετρη Ψηφιακή Συνδρομητική Γραμμή)** ή **ADSL** είναι μια μορφή DSL, δηλαδή μια τεχνολογία μετάδοσης δεδομένων που λειτουργεί πάνω σε παραδοσιακή τηλεφωνική γραμμή αλλά πετυχαίνει υψηλότερους ρυθμούς μεταφοράς από τα παραδοσιακά modem.

Το απλό χάλκινο καλώδιο (γνωστό και ως τοπικός βρόχος, local loop ή last mile) που συνδέει σχεδόν κάθε σπίτι με το τοπικό τηλεφωνικό κέντρο, έχει πολύ περισσότερες δυνατότητες από την υποστήριξη της απλής τηλεφωνίας. Έτσι με χρήση ανώτερου τμήματος του εύρους ζώνης του βρόχου, εκείνου το οποίο μένει αναξιοποίητο από την κλασική τηλεφωνία (PSTN ή ISDN), επιτυγχάνονται υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων. Το γεγονός αυτό προσφέρει κι ένα ακόμη πλεονέκτημα: η παραδοσιακή τηλεφωνία και η μετάδοση δεδομένων μπορούν να λειτουργούν ταυτόχρονα και ανεξάρτητα η μία από την άλλη, εφόσον χρησιμοποιούν διαφορετικό φάσμα συχνοτήτων στην τηλεφωνική γραμμή. Ωστόσο οι συχνότητες που χρησιμοποιεί το ADSL εξασθενούν συντομότερα από αυτές της τηλεφωνίας, με αποτέλεσμα να μπορεί να λειτουργήσει σε αποστάσεις έως 5 Χλμ. από το τηλεφωνικό κέντρο. Επιπλέον, όσο μεγαλώνει η απόσταση από το τηλεφωνικό κέντρο τόσο μειώνεται η ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων που μπορεί να επιτευχθεί από το ADSL.

Χαρακτηριστικό του ADSL είναι το ότι οι ταχύτητες λήψης και αποστολής δεδομένων διαφέρουν - σε αυτό οφείλει και τη λέξη «ασύμμετρη» στο όνομά του. Για παράδειγμα, μια τυπική ταχύτητα για ADSL στην Ελλάδα είναι η 1024/256 Kbps, ενώ η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να επιτύχει είναι τα 24/1 Mbps. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό είναι ότι η σύνδεση ADSL είναι μόνιμη και διαθέσιμη ανά πάσα στιγμή (always-on). Δηλαδή, δεν απαιτείται σύνδεση και αποσύνδεση από το δίκτυο όπως συμβαίνει με τις τηλεφωνικές κλήσεις.

Εξειλιγμένες εκδόσεις του ADSL είναι το **ADSL2** και το **ADSL2+**, οι οποίες παρέχουν μεγαλύτερες ταχύτητες αξιοποιώντας διαφορετικά το εύρος ζώνης του καλωδίου. Η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να επιτύχει το ADSL2+ είναι τα 24/1 Mbps (ή τα 24/3,5 Mbps σε περίπτωση που υλοποιεί το πρότυπο ITU G.992.5 Annex M), αλλά στην πράξη πολύ λίγοι χρήστες μπορούν να συνδεθούν σε αυτές τις ταχύτητες, λόγω της απόστασής τους από το τηλεφωνικό κέντρο.

1.3.6.2. VDSL και VDSL2

Η τεχνολογία **Very-high-bitrate DSL (VDSL ή VHDSL)** είναι μια DSL τεχνολογία που προσφέρει γρηγορότερους ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων από το ADSL/ADSL2+. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας FTTN ή FTTC αρχιτεκτονική, δηλαδή ο εξοπλισμός (DSLAM) τοποθετείται σε επίπεδο γειτονιάς (συνήθως στα ΚΑΦΑΟ). Οι μέγιστες ταχύτητες που παρέχει το VDSL είναι τα 26 Mbps συμμετρικά, ή τα 52/12 Mbps ασύμμετρα. Αυτές οι ταχύτητες επιτυγχάνονται σε απόσταση έως 300 μέτρα. Το VDSL έχει προτυποποιηθεί ως **ITU-T G.993.1**. Διάδοχος τεχνολογία του VDSL είναι το VDSL2.

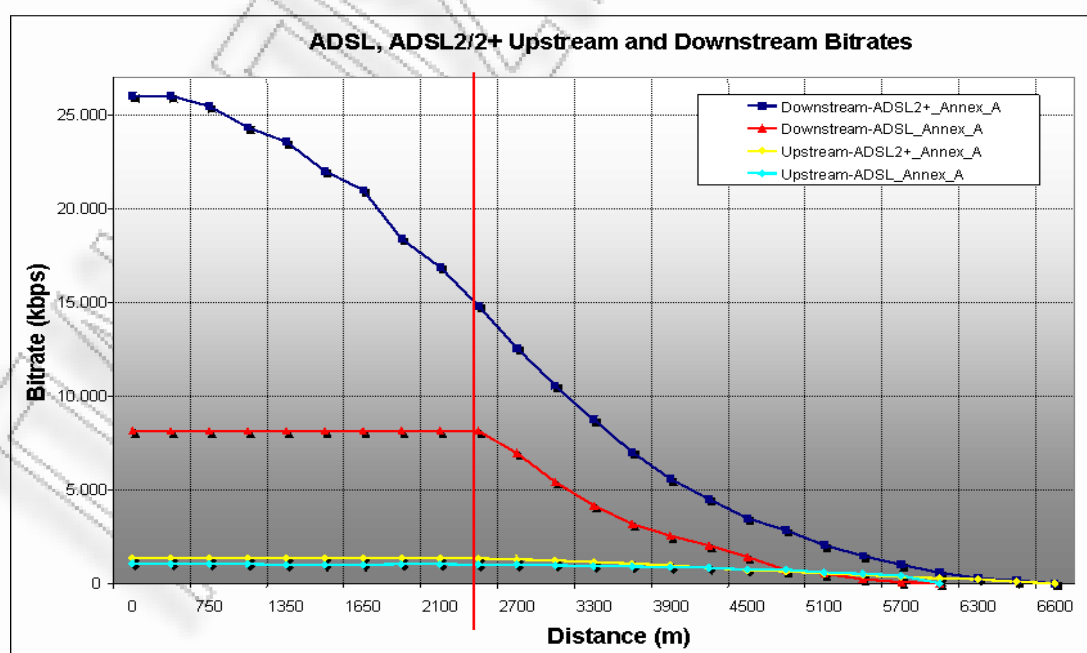
Το **Very-high-speed digital subscriber line 2 (VDSL2)**, βελτιωμένη έκδοση του VDSL, είναι η νεότερη και πιο εξελιγμένη DSL τεχνολογία. Όπως και ο πρόγονός του,

χρησιμοποιεί κατά βάση FTTN ή FTTC αρχιτεκτονική, αν και μερικές φορές υλοποιείται και σε αρχιτεκτονική FTTB. Παρέχει ταχύτητες πάνω από 200 Mbps σε πολύ μικρή απόσταση, 100 Mbps στα 500 μέτρα και 50 Mbps στο 1 χιλιόμετρο. Από εκεί και ύστερα οι επιδόσεις του μειώνονται με πολύ πιο αργούς ρυθμούς από του VDSL. Μετά τα 1,6 χιλιόμετρα οι επιδόσεις του είναι αντίστοιχες του ADSL2+.

Το γεγονός ότι το VDSL2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αποστάσεις έως 4-5 χιλιόμετρα, σε αντίθεση με το VDSL που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για μικρές αποστάσεις, είναι πολύ σημαντικό πλεονέκτημα του VDSL2. Ωστόσο σε αποστάσεις μεγαλύτερες του 1,5 χλμ λειτουργεί όπως το ADSL2plus. Χάρη σε αυτό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εφαρμογές μεγαλύτερων αποστάσεων. Το VDSL2 modem χρησιμοποιεί στο datalink το Packet Transfer Mode στο οποίο ενθυλακώνεται το Ethernet πακέτο ή το IP και όχι το ATM όπως στο ADSL. Το VDSL2 έχει προτυποποιηθεί ως ITU-T G.993.2.

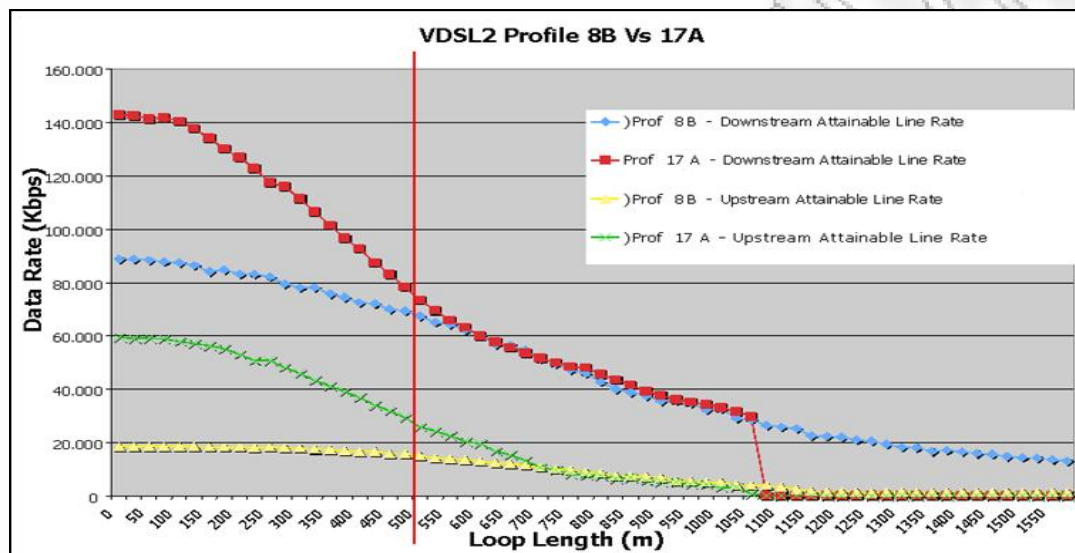
1.3.6.3. Σύγκριση των τεχνολογιών ADSL,ADSL2,VDSL,VDSL2

Είναι γνωστό πως η τεχνολογία xDSL εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από το καλωδιακό μήκος της σύνδεσης, την φυσική κατάσταση των καλωδίων του αστικού δικτύου και το ποσοστό φόρτισής τους σε ομοειδείς υπηρεσίες. Η ευρυζωνικότητα παρέχεται σήμερα μέσω της τεχνολογίας DSL, από DSLAM που είναι εγκατεστημένα σε αστικά κέντρα. Η τεχνολογία ADSL2+ παρέχει ονομαστικές ταχύτητες μέχρι 24 Mb/s, όμως η πραγματική ταχύτητα συντονισμού μειώνεται σημαντικά καθώς αυξάνεται το μήκος του χάλκινου βρόχου, όπως αυτό χαρακτηριστικά αποτυπώνεται και στην Εικόνα 1.20.



Εικόνα 1.20. : Εξασθένηση ταχύτητας λόγω απόστασης χαλκού στις τεχνολογίες ADSL,ADSL2+

Η τεχνολογία VDSL2 παρέχει την δυνατότητα για ταχύτητες πρόσβασης έως 100 Mb/s, μόνο όμως για μικρά μήκη χαλκού έως 400 m. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα ενδεικτικό διάγραμμα για την τεχνολογία VDSL2, που εξετάζει τις συνιστώσες του bit rate (Kbps) ως προς την απόσταση του τοπικού χάλκινου βρόγχου (last mile)(Εικόνα 1.21.).



Εικόνα 1.21. : Εξασθένιση ταχύτητας λόγω απόστασης χαλκού στην τεχνολογία VDSL2

Στην Εικόνα 1.21. απεικονίζονται τα profiles 8b και 17a. Ο πίνακας με τα χαρακτηριστικά όλων των profiles για την τεχνολογία VDSL2 παρατίθενται στην Εικόνα 1.22.

Profile	8a	8b	8c	8d	12a	12b	17a	30a
Bandwidth (MHz)	8.832	8.832	8.5	8.832	12.	12.	17.664	30.
Tones	2048	2048	1972	2048	2783	2783	4096	3479
Tone Spacing (kHz)	4.3125	4.3125	4.3125	4.3125	4.3125	4.3125	4.3125	8.625
Line Power (dBm)	+17.5	+ 20.5	+ 11.5	+14.5	+14.5	+14.5	+14.5	+14.5

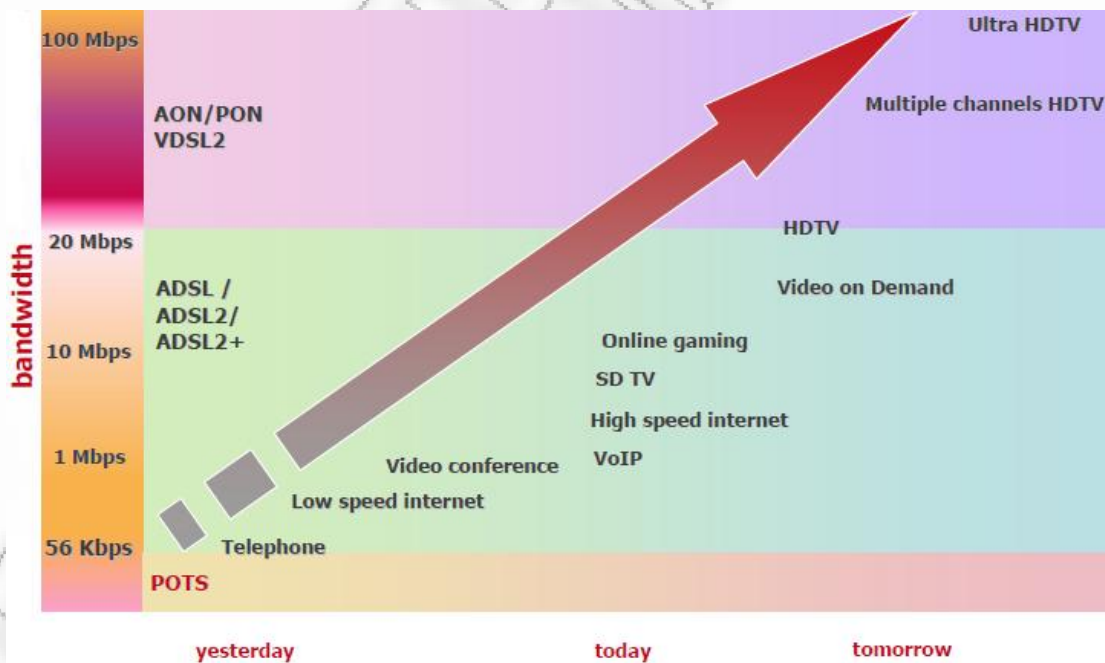
Εικόνα 1.22. : Profiles της τεχνολογίας VDSL2

Στην προσπάθεια να έχουμε μια περισσότερο συγκεντρωτική εικόνα για όλες τις προαναφερθείσες τεχνολογίες, το διάγραμμα της Εικόνα 1.23. συμβάλει σε αυτό, καθώς παρουσιάζονται οι τεχνολογίες συναρτήσει της απόστασης της γραμμής (Km) και ο ρυθμός μεταφοράς των δεδομένων (Mbps).



Εικόνα 1.23. : Συγκενρωτικό διάγραμμα

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται χαρακτηριστικά η χρησιμοποίηση της ευρυζωνικότητας για την εξυπηρέτηση των διαφόρων υπηρεσιών (Εικόνα 1.24.). Όπως έχει ήδη αναφερθεί, αλλά και από την Εικόνα 1.24. είναι ξεκάθαρο πως όσο μεγαλύτερο είναι το εύρος ζώνης και αντίστοιχα η ταχύτητα, τόσο περισσότερες είναι οι δυνατότητες για νέες υπηρεσίες. Σήμερα η πρόσβαση στην ευρυζωνικότητα παρέχεται κυρίως μέσω της τεχνολογίας ADSL2+. Όμως, οι εταιρίες τηλεπικοινωνιών τείνουν να αναβαθμίζουν τα δίκτυα τους, ώστε να συναντήσουν τις ανάγκες που προστάζουν η ευρυζωνικότητα και φυσικά οι χρήστες.



Εικόνα 1.24. : Υπηρεσίες και Ευρυζωνικότητα

1.4. Από το χαλκό στην οπτική ίνα

Στην τελευταία αυτή ενότητα του πρώτου κεφαλαίου εξετάζεται η μετάβαση από την δικτύωση μέσω χάλκινων καλωδιώσεων στην δικτύωση μέσω οπτικών ινών. Εντοπίζονται οι λόγοι που η μετάβαση αυτή είναι απαραίτητη, αλλά και οι παράγοντες που συμβάλουν θετικά στην μετάβαση αυτή.

1.4.1. Η εξέλιξη των μέσων μετάδοσης και των υπηρεσιών

Η αναγκαιότητα της εξέλιξης των τηλεπικοινωνιών και των υπηρεσιών πηγάζει από την συνεχόμενη αύξηση των απαιτήσεων ενός διαρκώς μεταβαλλόμενου κοινωνικού και τεχνολογικού περιβάλλοντος. Στο σημείο αυτό εντοπίζονται τα κυριότερα σημεία της εξέλιξης αυτής, ώστε να μπορεί να προβλεφτεί, όσο αυτό είναι δυνατόν, και το μέλλον της.

Η υφιστάμενη κατάσταση ως προς τα παραδοσιακά δίκτυα πρόσβασης επαρκούσε για τις βασικές υπηρεσίες που μέχρι πρόσφατα χρησιμοποιούνταν από τους περισσότερους χρήστες. Ειδικότερα οι υπηρεσίες αυτές αφορούσαν κατά κύριο λόγο την τηλεφωνία και οι επιπρόσθετες υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων (data services, leased lines, switched services) εξυπηρετούνταν από ξεχωριστό εξοπλισμό και δίκτυα, που στην πλειοψηφία τους περιορίζονταν στα 1,5 με 2 Mbit/s. Την «ραχοκοκαλιά» τις οποιασδήποτε νέας τεχνολογίας που αφορούσε στα δίκτυα, αποτελούσε το τηλεφωνικό δίκτυο και όλες οι εξελίξεις βασίζονταν σε αυτό.

Η δομή του τηλεφωνικού δικτύου κυρίως δημιουργήθηκε από συνδέσεις σημείου προς σημείο (point to point) μεταξύ του τοπικού κέντρου μεταγωγής (Local Exchange, LEX) και του συνδρομητή, με τη χρήση χάλκινων καλωδιώσεων. Αυτή η διασύνδεση μέσω χαλκού αποτελεί την κύρια πηγή των περισσότερων περιορισμών και ελαττωμάτων του υφιστάμενου δικτύου. Στο σημείο αυτό εντοπίζεται το κυριότερο πρόβλημα των δικτύων σταθερής τηλεφωνίας που αφορά στα θεμέλιά του, δηλαδή στο φυσικό του επίπεδο. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένα από τα κυριότερα μειονεκτήματα της δομής του τηλεφωνικού δικτύου.

Το πρώτο και ίσως σημαντικότερο μειονέκτημα του «απαρχαιωμένου» τηλεφωνικού δικτύου αφορά στα προβλήματα που παρουσιάζονται στην αντιμετώπιση των περιορισμών του δικτύου όσων αφορά το εύρος ζώνης (bandwidth). Ένας εξίσου σημαντικός αρνητικός παράγοντας είναι η περιορισμένη αξιοπιστία του δικτύου, η οποία οφείλεται στον τύπο των συνδέσεων (point to point). Επιπλέον, το δίκτυο αυτό χαρακτηρίζεται για την έλλειψη προσαρμοστικότητας στις μελλοντικές αλλαγές που προβλέπονται ως προς τα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών. Τέλος, το υψηλό κόστος συντήρησης λόγω της

ύπαρξης διαφορετικού και ανομοιόμορφου εξοπλισμού, έρχεται να προσθέσει ένα ακόμα μειονέκτημα.

Είναι πλέον ολοφάνερο πως η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει δημιουργήσει ένα νέο τοπίο στις τηλεπικοινωνίες, το οποίο διαρκώς μεταβάλλεται και εξελίσσεται. Ειδικότερα, η έλευση των νέων ευρυζωνικών υπηρεσιών (δεδομένων και κινούμενης εικόνας) καθιστούν επιτακτικότερη την ανάγκη για ανάπτυξη των κατάλληλων υποδομών. Η αναγκαιότητα αυτή των άμεσων αλλαγών για τους οργανισμούς τηλεπικοινωνιών, γεννά ένα πεδίο ανταγωνισμού που διαρκώς εντείνεται, καθώς αυτοί είναι που πρέπει να ικανοποιήσουν άμεσα της απαιτήσεις των συνδρομητών τους για νέες υπηρεσίες και με ανεκτό κόστος.

Όταν γίνεται λόγος για ανάπτυξη των κατάλληλων υποδομών, αυτό σημαίνει πως το δίκτυο των τηλεπικοινωνιακών οργανισμών οφείλει να υποστηρίζει μεγαλύτερο εύρος ζώνης και μονάδες δικτύου που εξυπηρετούν την αποτελεσματική μίξη υπηρεσιών και που επηρεάζουν στο ελάχιστο την διαχείριση και τον ήδη εγκατεστημένο εξοπλισμό. Η αμεσότερη και σε ικανοποιητικό βαθμό κόστους, λύση στο πρόβλημα της αύξησης του εύρους ζώνης, είναι η αρχιτεκτονική της οπτικής ίνας έως το πεζοδρόμιο (Fiber To The Curb, FTTC), για την οποία έχει προηγηθεί εκτενής αναφορά στο κεφάλαιο αυτό.

Εκτός από το μέσο μετάδοσης, εξίσου σημαντική είναι και η αλλαγή της δομής του δικτύου καθώς είναι αναγκαία η εισαγωγή δομών δακτυλίου μέσα στο δίκτυο, που σκοπό έχει την αύξηση της αξιοπιστίας του συνδρομητικού βρόχου (subscriber loop). Επίσης, η τυποποίηση των σημείων προσαρμογής που βρίσκονται μεταξύ δικτύου πρόσβασης και κόμβων εξυπηρέτησης και του Τηλεπικοινωνιακού Δικτύου Διαχείρισης (TMN) επιτρέπει μια ομοιόμορφη πρόσβαση στο συνδρομητικό βρόχο. [6]

1.4.2. Αλλαγές στο δίκτυο πρόσβασης

Όπως γίνεται αντιληπτό, η ανάγκη για αλλαγές στο δίκτυο πρόσβασης είναι δεδομένη και οι αλλαγές αυτές επικείμενες. Για το λόγο αυτό, το τελευταίο σημείο της πρώτης ενότητας πραγματεύεται δύο από τις σημαντικότερες συνιστώσες αυτών των αλλαγών, τους παράγοντες που ευνοούν τις αλλαγές στο δίκτυο πρόσβασης και το πρόβλημα του κόστους που περιέχουν αυτές.

1.4.2.1. Παράγοντες που επιταχύνουν τις αλλαγές

Σε αυτό το σημείο αναφέρονται ορισμένοι από τους σημαντικότερους παράγοντες που δρουν καταλυτικά στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών πρόσβασης και είναι οι εξής :

Τυποποιημένα σημεία προσαρμογής : Έχοντας τυποποιημένα σημεία προσαρμογής μεταξύ του δικτύου πρόσβασης και του κεντρικού δικτύου επιτυγχάνεται η άρση οποιουδήποτε περιορισμού στην επιλογή του προμηθευτή του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί για το δίκτυο πρόσβασης. Το ETSI (European Telecommunication Standards Institute) έχει ήδη δημιουργήσει πρότυπα για σημεία προσαρμογής στενής ζώνης μεταξύ του δικτύου πρόσβασης και του τοπικού κέντρου, τα V_{5.1}, V_{5.2} και V_{B5} για υπηρεσίες ευρείας ζώνης. Μέσω αυτής της τυποποίησης ενθαρρύνεται ο ανταγωνισμός στο δίκτυο πρόσβασης και κατά συνέπεια μειώνεται το κόστος του εξοπλισμού.

Αντικατάσταση παλιού εξοπλισμού : Αναγνωρίζοντας το γεγονός ότι η αντικατάσταση του χάλκινου δικτύου με οπτικές ίνες είναι αρκετά χρονοβόρα και κοστοβόρα διαδικασία, θα πρέπει να υπάρξει κατάλληλη πρόβλεψη και για τις μελλοντικές ανάγκες που θα προκύψουν. Ο νέος εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύγχρονος και να μπορεί να αναβαθμιστεί εύκολα.

Απελευθέρωση της αγοράς των τηλεπικοινωνιών : Τα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς αποτελούν μια επανάσταση στον χώρο των τηλεπικοινωνιών, καθώς αλλάζουν το μονοπωλιακό καθεστώς που τόσα χρόνια απολάμβαναν οι δημόσιοι λειτουργοί τηλεφωνίας PTO's (Public Telephone Operators). Η ιδιωτικοποίηση και η εισαγωγή του ανταγωνισμού υποστηρίζονται πλήρως από τα δίκτυα NGA και με αυτό τον τρόπο ένας πάροχος που επιθυμεί να δημιουργήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσω της ικανότητάς του να προσφέρει μεγαλύτερο εύρος υπηρεσιών, έχει τη δυνατότητα να το κάνει.

Νέες υπηρεσίες : Η έλευση των δικτύων NGA θα σημάνει και την εξέλιξη της αγοράς ως προς τις νέες υπηρεσίες, που θα μπορούν πλέον να υποστηρίζονται από τα αναβαθμισμένα δίκτυα. Αυτό δημιουργεί μια νέα ώθηση και για τους χρήστες αλλά και για τους παρόχους στην ταχύτερη αλλαγή του απαρχαιωμένου δικτύου.[6]

1.4.2.2. Το πρόβλημα του κόστους στον τοπικό βρόχο

Σύμφωνα με όσα έχουν προαναφερθεί, γίνεται αντιληπτό ότι οι ευρυζωνικές υπηρεσίες μπορούν να υποστηρίξουν εμπορικά την εισαγωγή των δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς. Επιπλέον, η μαζική εισαγωγή της φωτονικής τεχνολογίας στο συνδρομητικό βρόχο θα οδηγήσει στη σταδιακή μείωση του κόστους, λόγω της αύξησης της παραγωγής.

Ωστόσο, ο επιχειρηματικός κίνδυνος παραμένει, δημιουργώντας ένα πρόβλημα τεχνικο-οικονομικής βελτιστοποίησης που πρέπει να αντιμετωπιστεί κατάλληλα, ώστε το έργο ανάπτυξης δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς να είναι βιώσιμο και αποδοτικό. Λόγο της υψηλής πολυπλοκότητας του προβλήματος αυτού, κρίνεται απαραίτητο να προσδιοριστούν ορισμένοι κρίσιμοι παράγοντες.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας δεν έχει ακόμα φτάσει σε τέτοιο επίπεδο μαζικής παραγωγής, ώστε η οικονομία να αποτελέσει τον κύριο συντελεστή στη λήψη αποφάσεων. Από τη άλλη πλευρά, ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται και η πρόθεση για μαζικές επενδύσεις στην ευρυζωνικότητα, που όμως εμπεριέχουν υψηλό κίνδυνο. Ο κίνδυνος είναι μια επιπρόσθετη παράμετρος που σχετίζεται άμεσα με την ελπίδα σε ραγδαία αύξηση συνδρομητών και μελλοντικών κερδών στο ανταγωνιστικό περιβάλλον των τηλεπικοινωνιών.

Κατά συνέπεια, δεν επαρκεί η εστίαση μόνο στη μείωση του κόστους λόγω της μαζικής παραγωγής, αν δεν προηγηθεί το βήμα της ορισμένης επαναχρησιμοποίησης της υπάρχουσας υποδομής και ο αποτελεσματικός διαμερισμός του εξοπλισμού των οπτικών ινών σε πολλούς συνδρομητές. Επίσης, ο συνδυασμός ορισμένων παραγόντων είναι απαραίτητος για να επιτευχθεί ολοκληρωτικά η ανάπτυξη των οπτικών ινών στον τοπικό βρόχο. Οι σημαντικότεροι τρεις παράγοντες είναι οι ακόλουθοι :

Οικονομία κλίμακας : Για να επιτευχθεί οικονομία κλίμακας σε αυτό το εγχείρημα θα πρέπει να υπάρξει καθολική χρήση των οπτικών ινών, που θα επιφέρει την αύξηση της παραγωγής μέχρι το σημείο εκείνο στο οποίο θα επιτραπεί η σημαντική μείωση του κόστους.

Οικονομία εφαρμογών : Πρόκειται για την μεθοδευμένη και σε μεγάλη κλίμακα εισαγωγή μιας ή περισσότερων ευζωνικών εφαρμογών (π.χ. IP-TV, Video on Demand, HD TV) , που στόχο έχει να προσελκύσει τους συνδρομητές ώστε να καταναλώνουν περισσότερο εύρος ζώνης. Όμως, και αυτό είναι ιδιαίτερος σημαντικό, το εύρος ζώνης πρέπει να προσφέρεται σε χαμηλότερη τιμή ανά μονάδα σε σχέση με τη σημερινή τηλεφωνία. Με αυτόν τον τρόπο εξουδετερώνεται η αβεβαιότητα της ζήτησης και εξασφαλίζονται τα αρχικά έσοδα. Επίσης, η δυναμική της συνεχόμενης ανάπτυξης ευζωνικών εφαρμογών μικρής κλίμακας θωρακίζει την συνεχή μελλοντική ζήτηση για εύρος ζώνης και υπόσχεται την εμφάνιση οριακού κέρδους αρχικά.

Πτώση του κόστους : Αυτή μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ενός συστήματος κοινόχρηστης πρόσβασης με πιθανή επαναχρησιμοποίηση τμήματος της υπάρχουσας χάλκινης υποδομής. [6]

Όπως προκύπτει από όσα αναφέρονται παραπάνω, πέρα από την τεχνολογία, η οποία μας παρέχει πολλές και σημαντικές ευκολίες και λύσεις, το εγχείρημα της επένδυσης σε δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς απαιτεί την αναλυτική και επισταμένη μελέτη θεμάτων που αφορούν σε οικονομικές και ρυθμιστικές παραμέτρους. Αυτό είναι και το αντικείμενο των δύο επόμενων εννοιών.

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Εισαγωγή 2^{ης} Θεματικής Ενότητας

Η παρούσα ενότητα θέτει ως στόχο την ανάδειξη των κατάλληλων οικονομικών παραμέτρων, που θα συμβάλλουν στην επιτυχημένη ανάπτυξη των δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA). Ο πρώτος και σημαντικότερος παράγοντας που πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη, είναι το γεγονός ότι αν και η ανάπτυξη δικτύων NGA αφορά σε μια σημαντικότερη τεχνολογική εξέλιξη στον χώρο των τηλεπικοινωνιών που ωφελεί το κοινωνικό σύνολο, δεν παύει να αποτελεί μια επένδυση. Ειδικότερα, η επένδυση αυτή αφορά σε υψηλής ποιότητας τεχνολογία, έχοντας όμως σημαντικές διαφορές σε σχέση με επενδύσεις σε κάποια άλλη σχετική με τις νέες τεχνολογίες ή τις τηλεπικοινωνίες υπηρεσία.

Σε πρώτη φάση η ενότητα αυτή αναφέρεται σε θέματα που αφορούν στον κλάδο της σταθερής τηλεφωνίας, καθώς αυτός είναι και ο πιο άμεσος κλάδος που σχετίζεται με το υπό εξέταση έργο. Στη συνέχεια, εξετάζονται τα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς και η δυναμική που έχουν ώστε να εισέλθουν στην αγορά με συγκεκριμένα εμπορικά μοντέλα διάθεσης. Ακολούθως, εξετάζεται η επένδυση σε οπτικές ίνες για την Ελλάδα με συγκεκριμένους όρους χρηματοδότησης και απόσβεσης καθώς και ορισμένοι παράγοντες κρίσιμοι για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου έργου.

Τέλος, αφού έχουν αναλυθεί εις βάθος όλοι οι σχετικοί παράγοντες ακολουθεί μια συμπερασματική κατακλείδα, στην οποία περιγράφεται μια συγκεκριμένη πρόταση που στοχεύει στην επιτυχή υλοποίηση των δικτύων NGA για την Ελλάδα.

2.1. Ο κλάδος της σταθερής τηλεφωνίας

Στο σημείο αυτό παρατίθενται ορισμένα στοιχεία οικονομικής φύσης που αφορούν στον κλάδο της σταθερής τηλεφωνίας, όπως αυτά αποτυπώνονται τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα.

2.1.1. Χαρακτηριστικά του κλάδου

Όπως συμβαίνει σε όλες τις αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες χώρες έτσι και στην Ελλάδα, ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών είναι από τους σημαντικότερους σε ότι αφορά την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη σε εθνικό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο. Μία σειρά από παράγοντες όπως η έλευση της ευρυζωνικότητας, η πλήρης απελευθέρωση της σχετικής αγοράς, η δραστηριοποίηση εναλλακτικών παρόχων σταθερής τηλεφωνίας και η ταχεία διάδοση των νέων τεχνολογιών, έχουν επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον τομέα των τηλεπικοινωνιών.

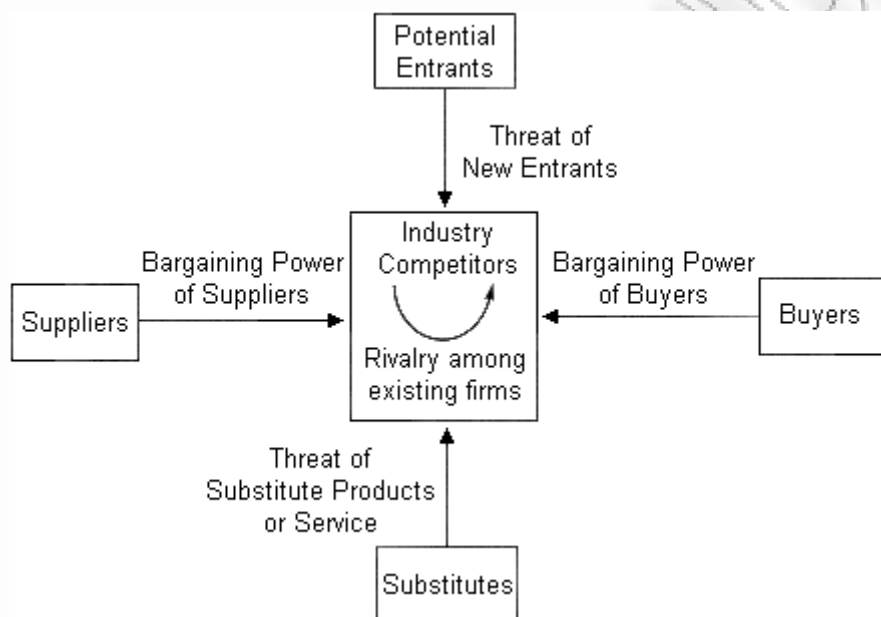
Το έτος 2001 πραγματοποιήθηκε η πλήρης απελευθέρωση της αγοράς των τηλεπικοινωνιών, με αποτέλεσμα η χρονιά αυτή να αποτελεί ορόσημο για τη Ελλάδα ως προς τον κλάδο αυτό. Από τότε η είσοδος των εναλλακτικών παρόχων οδήγησε σε έναν πολύ έντονο ανταγωνισμό, που έχει οδηγήσει τις εταιρίες του κλάδου σε ένα πόλεμο τιμών και προσφερόμενων υπηρεσιών. Οι εναλλακτικοί πάροχοι σταθερής τηλεφωνίας χρησιμοποιούν κατά βάση το δίκτυο του κοινοποιημένου φορέα εκμετάλλευσης (ΚΦΕ), δηλαδή στην περίπτωση της Ελλάδας του ΟΤΕ, για να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους. Με βάση την πραγματικότητα που διαμορφώνεται τα τελευταία χρόνια στον κλάδο αυτό, η δημιουργία και ανάπτυξη ενός ιδιόκτητου ενσύρματου πανελλαδικού δικτύου από κάποιον εναλλακτικό πάροχο είναι οικονομικά δυσβάστακτη για αυτόν. Επίσης, στον κλάδο παρουσιάζονται αρκετά εμπόδια εισόδου για κάποια νέα επιχείρηση, με βασικότερο την σχετική άδεια που πρέπει να εξασφαλίσει από το κράτος για να ξεκινήσει της δραστηριότητές της, γεγονός που απαιτεί υψηλή επένδυση και δέσμευση συχνοτήτων. [11]

2.1.2. Ανάλυση κλάδου

Για να αναλυθεί ο κλάδος της σταθερής τηλεφωνίας, αρχικά αναφέρονται οι 5 δυνάμεις κατά Porter και στη συνέχεια ακολουθεί μια ανάλυση SWOT για κάποια επιχείρηση που επιθυμεί να επενδύσει σε δίκτυα NGA.

2.1.2.1. Οι 5 δυνάμεις του Porter

Το Μοντέλο των Πέντε Δυνάμεων του Porter (ή Πέντε Δυνάμεις ή Μοντέλο των Πέντε Δυνάμεων του Ανταγωνισμού) δείχνει την ένταση του ανταγωνισμού σε έναν κλάδο. Οι πέντε αυτές δυνάμεις είναι η εξής (Εικόνα 2.1.)



Εικόνα 2.1. : Οι 5 δυνάμεις του Porter

- Ο υφιστάμενος ανταγωνισμός.
- Η απειλή νέο εισερχόμενων.
- Η απειλή των υποκατάστατων προϊόντων.
- Η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών.
- Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών.

Στην περίπτωση του προς εξέταση κλάδου της σταθερής τηλεφωνίας για τις 5 προαναφερθείσες δυνάμεις αντιστοιχούν τα ακόλουθα :

- Έντονος ανταγωνισμός λόγω της απελευθέρωσης της αγοράς.
- Υψηλά εμπόδια εισόδου στον κλάδο (κρατική άδεια, υψηλές επενδύσεις).
- Η υποκατάσταση υπηρεσιών λειτουργεί μόνο εντός των ορίων του κλάδου.
- Η διαπραγματευτική δύναμη του βασικού παρόχου έναντι όλων των εναλλακτικών είναι ισχυρή.
- Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών είναι αρκετά χαμηλή. [11]

2.1.2.2. Ανάλυση SWOT

Η ανάλυση SWOT είναι ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού το οποίο χρησιμοποιείται για την ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μίας επιχείρησης, όταν η επιχείρηση πρέπει να λάβει μία απόφαση σε σχέση με τους στόχους που έχει θέσει ή με σκοπό την επίτευξή τους. Το αρκτικόλεξο SWOT προκύπτει από τις αγγλικές λέξεις: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (αντίστοιχα στα ελληνικά: δυνατά σημεία, αδύνατα σημεία, ευκαιρίες, απειλές).

Τα δυνατά και αδύνατα σημεία αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης καθώς προκύπτουν από τους εσωτερικούς πόρους που αυτή κατέχει (π.χ. ικανότητες προσωπικού και στελεχών, ιδιότητες και χαρακτηριστικά της επιχείρησης, τεχνογνωσία, χρηματοοικονομική υγεία και ικανότητα να ανταποκριθεί σε νέες επενδύσεις, κλπ.).

Αντιθέτως οι ευκαιρίες και οι απειλές αντανακλούν μεταβλητές του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης τις οποίες η επιχείρηση θα πρέπει να εντοπίσει, να προσαρμοστεί σε αυτές ή ακόμα και να τις προσαρμόσει όπου κάτι τέτοιο είναι εφικτό (π.χ. είσοδος νέων ανταγωνιστών, ρυθμίσεις στο νομικό περιβάλλον, δημιουργία ή/και εμφάνιση νέων αγορών, κλπ.).

Επομένως, για μια επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον κλάδο της σταθερής τηλεφωνίας και επιθυμεί να επενδύσει σε δίκτυα NGA εντοπίζονται τα ακόλουθα :

Δυνατά Σημεία

- Οι υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας είναι απαραίτητες στην καθημερινότητα των ατόμων, για προσωπικούς και επαγγελματικούς λόγους.
- Μια σειρά από νέες εφαρμογές και υπηρεσίες βασίζονται όλο και περισσότερο στο web, με αποτέλεσμα το Διαδίκτυο να αποτελεί βασική ανάγκη των περισσότερων χρηστών.

Αδύνατα Σημεία

- Η έλλειψη ρευστότητας και η αδυναμία ολοκλήρωσης επενδυτικών σχεδίων κυρίως από τους εναλλακτικούς παρόχους της σταθερής τηλεφωνίας.
- Οι καθυστερήσεις που παρουσιάζονται στην συνεγκατάσταση των εναλλακτικών παρόχων στα τοπικά δίκτυα του ΟΤΕ.

Ευκαιρίες

- Η προσφορά μεγαλύτερου εύρους υπηρεσιών και «πακέτων» που να καλύπτουν περισσότερες ανάγκες και ιδιαιτερότητες των συνδρομητών.
- Η κατοχύρωση της ανταγωνιστικότητας σε όλα τα επίπεδα μέσω της ανεξάρτητης ρυθμιστικής αρχής (ΕΕΤΤ).

Απειλές

- Η τρέχουσα οικονομική συγκυρία, που έχει ως άμεση συνέπεια τη μείωση του διαθέσιμου εισοδήματος των καταναλωτών.

- Οι περικοπές των λειτουργικών δαπανών των επιχειρήσεων, λόγω της οικονομικής ύφεσης.
- Η μείωση των επενδύσεων των εταιριών του κλάδου μπορεί να οδηγήσει σε στασιμότητα όσον αφορά στην εξέλιξη της αγοράς και στις παρεχόμενες υπηρεσίες προς τους καταναλωτές. [11]

2.1.2.3. Η ζήτηση

Παραδοσιακά, ο κλάδος της τηλεφωνίας διαμορφωνόταν με βάση την καταναλωτική ανάγκη της επικοινωνίας, δηλαδή όσο περισσότερο είχε την ανάγκη ο χρήστης να επικοινωνήσει τόσο περισσότερο έκανε χρήση των τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών (τηλεφωνία, fax, πρόσβαση στο διαδίκτυο). Τις παλαιότερες εποχές η ανάγκη αυτή καλυπτόταν κυρίως από την τηλεφωνία, σήμερα όμως οι ευρυζωνικές υπηρεσίες τείνουν να αποτελέσουν αναπόσπαστο κομμάτι αυτής της ανάγκης για επικοινωνία, ενημέρωση και ψυχαγωγία.

Η ζήτηση ανάμεσα σε υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας διαμορφώνεται πλέον με σημαντικότερο παράγοντα την τιμολογιακή πολιτική των εταιριών παροχής, καθώς οι βασικές ανάγκες επικοινωνίας προσφέρονται από όλους τους παρόχους. Ειδικότερα αυτό, στην σημερινή αγορά, συναντάται με τη χρήση διαφόρων τεχνικών προώθησης όπως η προσφορά συμπληρωματικών υπηρεσιών, σχετικών πάντα με την βασική υπηρεσία, η διάθεση διαφόρων τιμολογιακών πακέτων χρήσης ανάλογα με την κατηγορία του πελάτη (οικιακό ή επαγγελματικό) και ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε πελάτη ξεχωριστά. [11]

2.1.2.4. Η προσφορά

Στην Ελλάδα ο κλάδος της σταθερής τηλεφωνίας πριν από την 01/01/2001 είχε ως μοναδικό πάροχο τον Ο.Τ.Ε.. Από την προαναφερθείσα ημερομηνία και στο εξής, που η εν λόγω αγορά απελευθερώθηκε, ο Ο.Τ.Ε. είναι υποχρεωμένος να προσφέρει την πρόσβαση ή την διασύνδεση στο δίκτυό του έναντι συγκεκριμένου τιμήματος σε ιδιωτικές εταιρίες, προκειμένου αυτές να προσφέρουν υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας στους πελάτες τους.

Την αρχική περίοδο από την απελευθέρωση της αγοράς ο τομέας σταθερής τηλεφωνίας περιελάμβανε 12 παρόχους (ο Ο.Τ.Ε. και 11 εναλλακτικοί). Στην πλειονότητα των συγκεκριμένων εταιριών, το μεγαλύτερο ποσοστό των ετήσιων πωλήσεων τους προέρχεται από υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας. Οι περισσότεροι εναλλακτικοί πάροχοι ξεκίνησαν τις εμπορικές τους δραστηριότητες προς το τέλος του 2002 και αρχές του 2003. Στη συνέχεια σημειώθηκαν αρκετές ανακατατάξεις, ορισμένες με τη μορφή συνεργασίας και άλλες με τη μορφή συγχωνεύσεων,

απορροφήσεων ή εξαγορών. Σήμερα, μετά από 8 χρόνια ο κλάδος έχει σημαντικές διαφοροποιήσεις. Η σημαντικότερη διαφορά είναι το γεγονός ότι πλέον οι εναλλακτικοί πάροχοι με αξιοσημείωτο μερίδιο αγοράς είναι 5 (Forthnet, Hellas on Line, On Telecoms, CYTA, Wind(Tellas)), ενώ υπάρχουν και ορισμένοι άλλοι πάροχοι ηλεκτρονικών επικοινωνιών (ALGONET, COSMOLINE, FIRST TELECOM, ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ, NETONE, ΟΜΙΝΙΝΕΤ(OmniVoice), VIVA ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ, VIVODI, VOICENET). Επομένως, η κατάσταση στο κλάδο της σταθερής τηλεφωνίας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί πιο σταθερή σε σχέση με το 2003, καθώς ανταγωνίζονται 6 πάροχοι μαζί με τον Ο.Τ.Ε. [11]

2.1.2.5. Η αγορά

Στοιχεία της Εθνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) δείχνουν πώς η αξία της αγοράς της σταθερής τηλεφωνίας παρουσιάζει μια συνεχώς αυξανόμενη μείωση τα τελευταία χρόνια. Συγκεκριμένα για την περίοδο 2007/2006 η μείωση ήταν 2,5% και για την περίοδο 2009/2008 η μείωση ήταν 7,7%. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι το γεγονός ότι το σύνολο των γραμμών σταθερής τηλεφωνίας σε λειτουργία διαμορφώθηκε σε 5.248 χιλιάδες το 2009 από 5.760 το 2000 (μείωση 8,9%). [11]

2.2. Η δυναμική των δικτύων NGA

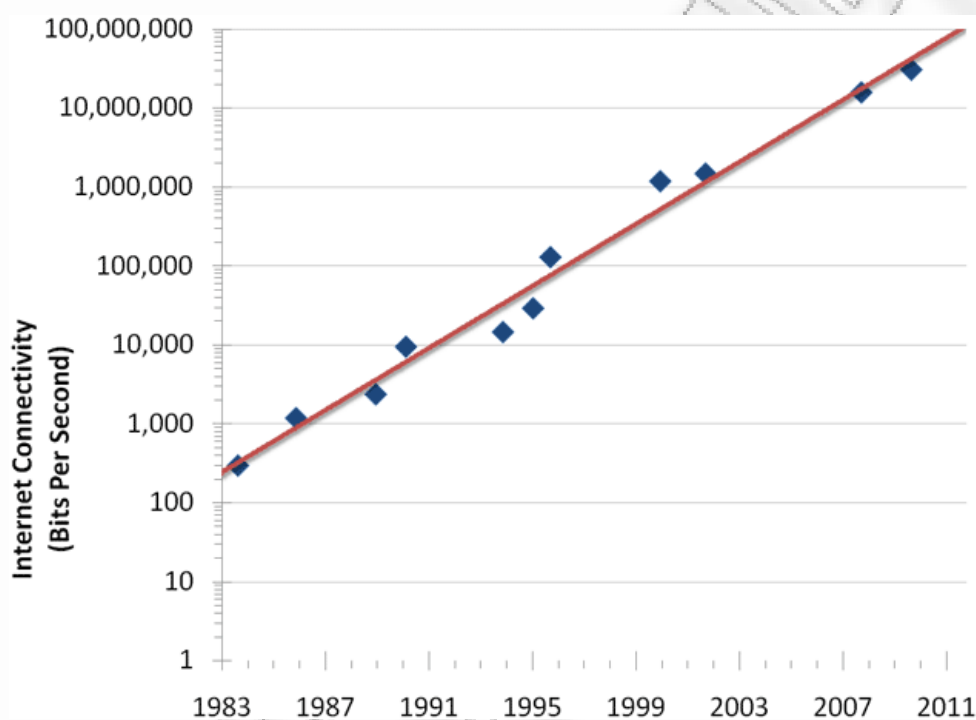
Έπειτα από την οικονομική ανάλυση του κλάδου των τηλεπικοινωνιών και ειδικότερα της σταθερής τηλεφωνίας, που προηγήθηκε, κρίνεται ακόμα επιτακτικότερη η ανάγκη για ανάπτυξη δικτύων επόμενης γενιάς (NGA) καθώς αυτή θα επιφέρει δυναμική ώθηση και σημαντική εξέλιξη στο σχετικό κλάδο. Ειδικότερα σήμερα, που η οικονομική κατάσταση της Ελλάδας βρίσκεται σε τέλμα, ένα έργο όπως αυτό της ανάπτυξης των δικτύων επόμενης γενιάς θα συμβάλει καθοριστικά στην οικονομική ανάκαμψη της χώρας, προσφέροντας νέες θέσεις εργασίας αλλά και μια σημαντική πλατφόρμα νέων εμπορικών και επενδυτικών δραστηριοτήτων.

2.2.1. Η ευκαιρία

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί πως η ζήτηση για χωρητικότητα πρόσβασης αυξάνεται με εκθετικό ρυθμό. Σύμφωνα με το νόμο του Nielsen (Nielsen's Law of Internet Bandwidth), οι ταχύτητες σύνδεσης στο δίκτυο για τους τελικούς οικιακούς χρήστες αυξάνονται κατά 50% ανά έτος ή διπλασιάζονται κάθε

21 μήνες περίπου. Στο διάγραμμα που ακολουθεί (Εικόνα 2.2.) παρουσιάζονται οι ταχύτητες σε bps συναρτήσει του χρόνου. [12]

Οι κουκίδες στο διάγραμμα δείχνουν της διαφορετικές ταχύτητες με τις οποίες οι χρήστες συνδέονται με το δίκτυο, από 300 bps το 1984 σε μια γραμμή ISDN, σε 31 Mbps το 2010. Ο κατακόρυφος άξονας του διαγράμματος είναι σε λογαριθμική κλίμακα, έτσι η ευθεία γραμμή αντιστοιχεί σε εκθετική αύξηση κατά σταθερό ποσό κάθε χρόνο (50%). [12]



Εικόνα 2.2. : Nielsen's Law of Internet Bandwidth

Σύμφωνα με την παρατήρηση του Nielsen, η συνεχής ζήτηση για ακόμη ταχύτερη ευρυζωνική πρόσβαση οδηγεί αναπόφευκτα σε λύσεις δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς. Αυτό αποτελεί σημαντική ευκαιρία ώστε οι επενδύσεις σε δίκτυα NGA να αποδώσουν.

2.2.2. Ο κίνδυνος

Όμως, στο σημείο αυτό πρέπει να εντοπιστούν ορισμένα κρίσιμα στοιχεία, καθώς η ανάπτυξη δικτύων NGA σε όλη την ελληνική επικράτεια εμπεριέχει κινδύνους. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτυχίας είναι η περίπτωση της MCI WorldCom. Μερικοί από τους σημαντικότερους παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών στις ΗΠΑ (AT&T, MCI WorldCom κ.α.) επένδυσαν στην εγκατάσταση οπτικών ινών σε ένα παναμερικανικό δίκτυο για την παροχή υπηρεσιών Internet πολύ υψηλών ταχυτήτων. Η αρχική εκτίμηση για διπλασιασμό των μεταφερόμενων

δεδομένων μέσω Internet κάθε 100 ημέρες, οδήγησε αφενός σε αύξηση της υποδομής οπτικών ινών διαδικτύου κατά 500 φορές, αφετέρου δε σε συνολικό δανεισμό των εταιρειών ύψους άνω του ενός τρισεκατομμυρίου δολαρίων.

Καθώς η αύξηση της ζήτησης του Internet ήταν μεν σημαντική, αλλά δεν ανταποκρινόταν στις προσδοκίες των εταιρειών, το 2002 βρήκε τις εταιρείες με υπέρογκα χρέη, την δε MCI WorldCom να κηρύττει πτώχευση με χρέη άνω των 11 δισεκατομμυρίων δολαρίων.

Με το παράδειγμα αυτό γίνεται σαφές πως οι υψηλές επενδύσεις των εταιρειών τηλεπικοινωνιών σε ολοένα μεγαλύτερο δυναμικό και η διάψευση των εκτιμήσεων για συνεχή και με υψηλούς ρυθμούς αύξηση της ζήτησης, οδήγησαν τον κλάδο σε συνθήκες πλεονασματικού δυναμικού (overcapacity) με όλες τις συνακόλουθες επιπτώσεις.

Επομένως, γίνεται κατανοητό πως η επένδυση σε οπτικές ίνες για όλη την ελληνική επικράτεια απαιτείται να είναι προσεκτική και στοχευόμενη.

2.2.3. Μελέτη περίπτωσης της Οπτικής Ίνας

Στο σημείο αυτό εξετάζεται η επένδυση σε οπτικές ίνες με βάση ορισμένα οικονομικά στοιχεία και προβλέψεις, ώστε αυτή να είναι βιώσιμη και αποδοτική. Παρουσιάζεται μια γενική περίπτωση που λειτουργεί ως θεμέλιο για την ανάπτυξη δικτύων NGA σε κάθε χώρα της Ε.Ε.. Είναι σαφές πως η κάθε χώρα έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και τις δικές τις ιδιαιτερότητες με αποτέλεσμα να απαιτούνται και συγκεκριμένες δράσεις για την κάθε μια περίπτωση ξεχωριστά.

Η ανάπτυξη υποδομών οπτικής ίνας (FTTC, FTTH) πέρα από το υψηλό κεφάλαιο που απαιτεί έχει να προσφέρει περισσότερες υψηλού επιπέδου υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας και να διασφαλίσει την καινοτομία την οικονομική ανάπτυξη και ευημερία ενός κράτους. Όμως, στη σταθερή τηλεφωνία, η μετάβαση σε τεχνολογίες νέας γενιάς είναι ένα πολύ μεγάλο και σημαντικό project που πρόκειται να επιφέρει επιπρόσθετες απαιτήσεις σε capex (capital expenditures), για αυτό και πρέπει να αναλυθεί ξεχωριστά.

Στόχος της Ψηφιακής Ατζέντας της Ευρώπης για το 2020 είναι η πλήρης κάλυψη των νοικοκυριών (100%) με την προϋπόθεση ότι το 2014 θα έχουν καλυφθεί τα μισά (50%). Από τα τελευταία προβλέπεται να υπάρχει ένα ποσοστό 16%, το οποίο να καλύπτεται με τεχνολογία FTTH και ταχύτητες 100Mbps. Το πενταετές αυτό σενάριο εκτιμάται πως θα απαιτήσει 116 δισεκατομμύρια ευρώ capex για την αρχική φάση (50%) και περισσότερα για την δεύτερη φάση καθώς θα αφορά την κάλυψη πιο αραιοκατοικημένων περιοχών.[13]

Η κατασκευή της εν λόγω υποδομής θα απαιτήσει σημαντικές επενδύσεις και αν οι πάροχοι επιθυμούν να έχουν κέρδος θα πρέπει να αναζητήσουν νέα έσοδα για να δικαιολογήσουν τις επενδύσεις αυτές. Τα έσοδα αυτά μπορούν να

προκύψουν από την ανάπτυξη νέων ευρυζωνικών υπηρεσιών που θα μπορούν να υποστηριχθούν από το αναβαθμισμένο πλέον δίκτυο. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί πως η συνεχώς αυξανόμενη κίνηση σε ένα δίκτυο δεν αποτελεί τεχνικό πρόβλημα καθ' εαυτό. Η ανάπτυξη νέου εξοπλισμού (hardware) οφείλει να συναντήσει την ανάγκη για την εξυπηρέτηση της αυξανόμενης αυτής κίνησης του δικτύου, με σκοπό να γίνει ομαλά η μετάβαση στα δίκτυα NGA.

2.2.3.1. Το πρόβλημα

Η ουσιαστική πρόκληση για το προς εξέταση εγχείρημα αφορά περισσότερο οικονομικά παρά τεχνικά στοιχεία. Το πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί είναι η αντιμετώπιση μιας μη προβλέψιμης κατάστασης. Ειδικότερα τι θα συμβεί εάν δεν χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά η χωρητικότητα του δικτύου με αποτέλεσμα οι απαιτούμενες επενδύσεις να μη συμβαδίσουν με τα προσδοκώμενα έσοδα. Εάν οι πάροχοι αποφασίσουν να επενδύσουν σε οπτικές ίνες χωρίς να επιτύχουν επιπρόσθετα έσοδα, αυτό θα έχει πολύ αρνητικές συνέπειες για τους ίδιους, στοιχείο που λειτουργεί ως αντικίνητρο. Προφανώς, οι συνέπειες αυτές θα έχουν διαφορετικό αντίκτυπο σε κάθε πάροχο, βασιζόμενες σε στοιχεία όπως η στρατηγική εισόδου του κάθε παρόχου στην αγορά και οι συνθήκες που επικρατούν στη εκάστοτε τοπική αγορά της κάθε χώρας.

Είναι ξεκάθαρο, επομένως, πως το πρόβλημα της δυσαναλογίας των επενδύσεων ως προς τα προστιθέμενα έσοδα για όλους τους ενδιαφερόμενους του σχετικού κλάδου είναι το σημαντικότερο εμπόδιο προς την ανάπτυξη των δικτύων NGA. Επίσης, πρέπει να τονιστεί πως τα τρέχοντα μοντέλα τιμολόγησης δεν παρακινούν αποτελεσματικά τους χρήστες στην αξιοποίηση της υπάρχουσας χωρητικότητας, πόσο μάλλον στο ενδεχόμενο αυξημένης χωρητικότητας στο δίκτυο. Γενικότερα, το ισχύον μοντέλο περιορίζει την καινοτομία ως προς τις νέες υπηρεσίες που αφορούν σε επιχειρήσεις, σε διασκέδαση, σε επικοινωνία ακόμα και σε ορισμένες κρίσιμες εφαρμογές όπως η τηλεϊατρική και η δημόσιες υπηρεσίες. Επομένως, η ανάγκη εξεύρεσης εναλλακτικών βιώσιμων μοντέλων προς όφελος όλων των εμπλεκόμενων stakeholders κρίνεται επιτακτική.

2.2.3.2. Εμπορικά μοντέλα διάθεσης

Στη συνέχεια, αναφέρονται τέσσερις γενικές λύσεις εναλλακτικών μοντέλων εμπορικής διάθεσης που μπορούν να επιλύσουν το προαναφερόμενο πρόβλημα. Η κάθε επιλογή περιλαμβάνει καθορισμένες δράσεις συμβάλλοντας από τη μια στην ενθάρρυνση των χρηστών για αποτελεσματικότερη χρήση της

ευρυζωνικότητας και από την άλλη στην αύξηση των διαθέσιμων κονδυλίων για επενδύσεις στη σταθερή τηλεφωνία.

2.2.3.2.1. Τροποποίηση τιμολογιακής πολιτικής

Η πρώτη και πιο άμεση λύση είναι αυτή της κατάλληλης τροποποίησης των προγραμμάτων λιανικής τιμολόγησης, ώστε να επιτευχτεί αύξηση του μέσου εσόδου ανά χρήστη (ARPU - average revenue per user). Η επιλογή αυτή στοχεύει στην αύξηση των εσόδων για τους παρόχους με την υιοθέτηση μιας τιμολογιακής πολιτικής που βασίζεται σε χρεώσεις ανάλογα με τον όγκο των δεδομένων που χρησιμοποιούν οι χρήστες, ανάλογα με το είδος των δεδομένων αυτών ή ανάλογα με την ώρα μέσα στην ημέρα που γίνεται η χρήση. Έτσι, για παράδειγμα, δεν θα υπάρχει η ίδια χρέωση για έναν χρήστη που χρησιμοποιεί βασικές υπηρεσίες web-browsing και για κάποιον που κατεβάζει ταινίες και παρακολουθεί streaming TV για 12 ώρες την ημέρα.

Όμως, αυτή η προσαρμογή της τιμολογιακής πολιτικής θα προκαλέσει την αντίδραση των χρηστών καθώς οι περισσότεροι πάροχοι σήμερα προσφέρουν απεριόριστη πρόσβαση με ένα σταθερό κόστος. Για να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο θα πρέπει να αναπτυχθούν περισσότερες διαφοροποιημένες χρεώσεις. Επίσης, ένα άλλο πολύ σημαντικό πρόβλημα της προς εξέταση λύσης είναι το γεγονός ότι οι χρήστες πολλές φορές δεν είναι σε θέση να γνωρίζουν τον όγκο των δεδομένων που χρησιμοποιούν καθώς πολλές εφαρμογές λαμβάνουν αναβαθμίσεις αυτόματα στο background και συχνή είναι η εμφάνιση διαφημίσεων που κάνουν χρήση pop-ups και video- advertising σε διάφορες σελίδες στο Internet.

Παρόλο που η λύση της διαφοροποίησης της τιμολογιακής πολιτικής φαίνεται να είναι άμεση και να μην απαιτεί κατασκευαστικές αλλαγές, αυτό από μόνο του διευθετεί ένα μέρος του προβλήματος χωρίς όμως να διασφαλίζει ένα σταθερό και αξιόπιστο μοντέλο. Και αυτό επειδή στηρίζεται αποκλειστικά στην αγοραστική δύναμη των τελικών χρηστών, καθώς η αύξηση της τιμής για αυτούς είναι δεδομένη. [13]

2.2.3.2.2. Χρεώσεις με βάση την μεταφορά δεδομένων

Μια δεύτερη λύση είναι εκείνη που εστιάζει περισσότερο στους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών (Online Service Providers) και στα δικαιώματα που αυτοί θα έχουν τη δυνατότητα να ασκούν στην υπό συζήτηση υποδομή, σύμφωνα με όσα εκείνοι πληρώνουν. Οι Πάροχοι Διαδικτυακών Υπηρεσιών είναι για παράδειγμα ένας ISP, ένας πάροχος e-mail, ένας πάροχος ειδήσεων (Τύπος), ένας πάροχος

περιεχομένου ψυχαγωγίας (μουσική, ταινίες), κάποια μηχανή αναζήτησης (Google, yahoo), ένα κατάστημα online, ένα site e-finance, e-banking, e-health ή e-government.

Η ισχύουσα κατάσταση επιτρέπει στους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών να χρησιμοποιούν το Internet ως ένα δίκτυο διανομής περιεχομένου που τους επιφέρει προστιθέμενα έσοδα. Με αυτόν τον τρόπο δεν επιτυγχάνεται η αποτελεσματική χρήση της υποδομής καθώς αποτελεί για αυτούς απλά μια τεράστια ελεύθερη πηγή εσόδων.

Αυτό που προβλέπεται στην προκειμένη περίπτωση είναι η χρέωση ανάλογα με την μεταφορά δεδομένων για τους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών (traffic-based charges). Πιο συγκεκριμένα, θα χρεώνονται με βάση τα δεδομένα που στέλνουν στο διαδίκτυο και με μια καθορισμένη τιμολογιακή πολιτική που θα προβλέπει πλήθος χαρακτηριστικών, όπως ο όγκος των δεδομένων, οι ώρες που χρησιμοποιούνται και το περιεχόμενο. Η τιμολογιακή πολιτική αυτή θα καθοριστεί από τους παρόχους και ασφαλώς θα πλαισιώνεται από κατάλληλους μηχανισμούς που θα προστατεύουν τον ανταγωνισμό και τους μικρότερους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών και θα διασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία της υποδομής.

Για την εφαρμογή τις μεθόδου που εξετάζεται απαιτείται κοινή συμφωνία από όλους τους εμπλεκόμενους, με γνώμονα την χρέωση ανάλογα με τη μεταφορά δεδομένων, στοιχείο που αποτελεί και την σημαντικότερη αλλαγή ως προς το υφιστάμενο μοντέλο. Επίσης απαιτείται ίση αντιμετώπιση από τους παρόχους ως προς τους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών, ώστε να μην εντοπιστούν φαινόμενα που αντιτίθενται στη δυναμική ενός υγιούς ανταγωνισμό. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί με μια γενική συμφωνία από όλους τους παρόχους, σε εθνικό επίπεδο, για τον καθορισμό τις υπό συζήτηση τιμολόγησης. Μια δεύτερη πρόκληση για τη μέθοδο αυτή είναι να επιτευχθεί και να διατηρηθεί ένα λογικό και διαφανές επίπεδο τιμών που να επαρκεί για την προώθηση και την αποδοτική χρήση της διαθέσιμης χωρητικότητας και την κάλυψη του κόστους.

Το 2014 προβλέπεται πως η συνολική μεταφορά δεδομένων για τις σταθερές συνδέσεις στην Ευρώπη θα είναι 14.600 PB το μήνα (1 PB = 1.125.899.906.842.624 bytes = 2^{50} bytes). Προκειμένου να επιτευχθεί αύξηση των επιπρόσθετων εσόδων κατά 9 δισεκατομμύρια ευρώ όπως έχει καθοριστεί για την βιωσιμότητα του όλου εγχειρήματος, θα απαιτούνταν μια επιβάρυνση τις τάξεως του 0,05 ευρώ ανά GB για τους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών. Ασφαλώς, είναι δύσκολο να υπολογιστεί η αντίδραση των Παρόχων Διαδικτυακών Υπηρεσιών σε μία τέτοια επιβάρυνση σε κάθε είδους μεταφορά δεδομένων. Στην πράξη, όμως, μια επιβάρυνση τις τάξεως του 0,05 ευρώ ανά GB μπορεί να γίνει αποδεκτή για την διανομή περιεχομένου στον τελικό χρήστη, που δημιουργεί έσοδα για τον πάροχο. Ενδεικτικά αναφέρονται ορισμένα παραδείγματα :

- 1.000 ψηφιακά βιβλία αντιστοιχούν σε περίπου 1GB (επιπρόσθετο κόστος : €0,05)
- 1 μουσικό άλμπουμ 74-λεπτών αντιστοιχεί σε περίπου 780MB (επιπρόσθετο κόστος : €0,04)
- Μια ταινία αντιστοιχεί σε περίπου 1,5GB (επιπρόσθετο κόστος : €0,08)
- Μια ταινία HD αντιστοιχεί σε περίπου 3 GB (επιπρόσθετο κόστος : €0,15)

Είναι σαφές πως με τη δεύτερη αυτή μέθοδο, οι Πάροχοι Διαδικτυακών Υπηρεσιών θα ελέγχουν περισσότερο τον όγκο και την ποιότητα των δεδομένων που στέλνουν και θα αναγκάζονται να υπολογίζουν την αξία τους, συμβάλλοντας στην οικονομία του διαδικτύου και την ποιοτική βελτίωσή του σε ότι αφορά το περιεχόμενο.

Τέλος, η συγκεκριμένη τιμολογιακή πολιτική μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα και στους τελικούς χρήστες που στέλνουν ή ανεβάζουν πολύ μεγάλο όγκο δεδομένων , το περιεχόμενο του οποίου διανέμεται παράνομα. Με αυτό τον τρόπο η διανομή όλου αυτού του όγκου θα περιοριστεί σε κάποιο βαθμό καθώς δεν θα είναι πλέον δωρεάν, αλλά θα έχει κάποιο κόστος. [13]

2.2.3.2.3. Βελτιωμένες ποιοτικά υπηρεσίες μέσω του δημόσιου διαδικτύου

Μια τρίτη επιλογή, είναι εκείνη κατά την οποία δεν υπάρχουν επιπλέον χρεώσεις για την μεταφορά των δεδομένων, όμως οι πάροχοι χρεώνουν επιπρόσθετες αμοιβές για βελτιωμένες ή επιπρόσθετες υπηρεσίες. Αυτές μπορούν να έχουν την μορφή διαφοροποιημένης προσφοράς ανάλογα με την ποιότητα της υπηρεσίας (QoS) σε διάφορους τύπους δεδομένων (π.χ. Video, gaming, voice) , ως προς την μεταφορά τους. Επίσης, η λύση αυτή υιοθετεί την ιεράρχηση, ανάλογα με το περιεχόμενο, των δεδομένων που μεταφέρονται, όπως αυτή έχει επιλεγεί από τους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών που προμηθεύουν και πληρώνουν για αυτές τις υπηρεσίες.

Ο όρος Quality of Service (QoS) αναφέρεται στην ικανότητα καθιέρωσης διαφορετικής προτεραιότητας για τη διακίνηση δεδομένων ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή, τον χρήστη ή τη ροή δεδομένων και την εξασφάλιση καθορισμένου επιπέδου απόδοσης σε μια συγκεκριμένη ροή δεδομένων. Γίνεται αντιληπτό πως όλες αυτές οι εγγυήσεις του QoS είναι ιδιαίτερα σημαντικές για ώρες αιχμής και μεγάλης διακίνησης δεδομένων στο διαδίκτυο, ειδικά για εφαρμογές πραγματικού χρόνου. Επομένως, οι Πάροχοι Διαδικτυακών Υπηρεσιών που χρειάζονται την άμεση και γρήγορη μεταφορά δεδομένων είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για ένα τέτοιο πλεονέκτημα που μπορεί να λειτουργεί προς όφελος των πελατών τους προσδίδοντας σε αυτούς ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (π.χ. VoD providers, VoIP providers, IP TV providers, online games providers)

Με βάση αυτό το μοντέλο, οι Πάροχοι Διαδικτυακών Υπηρεσιών θα πληρώνουν επιπρόσθετες αμοιβές στους Παρόχους Σύνδεσης για την διανομή δεδομένων σε επίπεδα υψηλής ποιότητας. Οι Πάροχοι Σύνδεσης στη συνέχεια θα πληρώνουν και αυτοί στους υπόλοιπους Παρόχους Λιανικής Σύνδεσης για την χρήση υπηρεσιών υψηλής ποιότητας στις υποδομές τους, με συνέπεια την δημιουργία μιας αλυσίδας επιπρόσθετων αμοιβών. Κατά αυτόν τον τρόπο, οι επιπρόσθετες αυτές αμοιβές για υψηλής ποιότητας μεταφορά δεδομένων καταλήγουν στον Πάροχο Σύνδεσης που έκανε την μεγαλύτερη επένδυση σε υποδομές. Έτσι το μοντέλο για υψηλής ποιότητας QoS μπορεί να επιτύχει και να αντιμετωπίσει σε σημαντικό βαθμό το πρόβλημα που αναφέρεται παραπάνω και αφορά στην ανάπτυξη δικτύων NGA.

Για την επιτυχή ανάπτυξη ενός μοντέλου βελτιωμένων ποιοτικά υπηρεσιών μέσω του δημόσιου διαδικτύου απαιτείται, πρωτίστως, συναίνεση και συμφωνία από όλα τα εμπλεκόμενα τμήματα της αλυσίδας που αναφέρθηκε παραπάνω. Η συμφωνία αυτή αφορά κυρίως στον καθορισμό κοινώς αποδεκτών προτύπων μεταφοράς δεδομένων, ώστε να επιτευχθεί η αποτελεσματική λειτουργία του μοντέλου.

Οι σχεδιαστές δικτύων IP εδώ και αρκετά χρόνια βρίσκονται αντιμέτωποι με έναν συμβιβασμό (trade-off) ανάμεσα στο να επενδύσουν σε αύξηση της χωρητικότητας της μεταφοράς δεδομένων και στο να επενδύσουν σε συστήματα διαχείρισης της μεταφοράς δεδομένων και της κατηγοριοποίησής τους. Με το μοντέλο που εξετάζεται η δημιουργία ενός διαδικτύου δύο τάξεων (two-class Internet) μπορεί να γίνει πραγματικότητα και αυτό θα αποτελεί καθαρά επιλογή του εκάστοτε Παρόχου Διαδικτυακών Υπηρεσιών.

Αυτή η τρίτη λύση θα πρέπει να θεωρηθεί ως συμπληρωματικό και όχι ως υποκατάστατο της σημερινής μορφής του διαδικτύου, που ενέχει ορισμένες δυσκολίες στην δημιουργία νέων υπηρεσιών και νέου τιμολογιακού καθεστώτος, με συντονισμένο τρόπο ώστε να αποδειχθεί εφικτή μεσοπρόθεσμα. Όμως, θα πρέπει να αναφερθεί πως η συγκεκριμένη λύση δεν ανταποκρίνεται πλήρως στο προκαθορισμένο πρόβλημα και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα έντονων αντιδράσεων από διάφορες ομάδες ενδιαφερομένων, που θα μπορούσαν να επικαλεστούν πως θίγεται η ουδετερότητα του διαδικτύου (Net Neutrality). [13]

2.2.3.2.4. Βελτιωμένες ποιοτικά υπηρεσίες με βάση διμερείς συμφωνίες

Η τέταρτη και τελευταία λύση αφορά σε βελτιωμένες υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων που προσφέρονται από τους Παρόχους Λιανικής Σύνδεσης στους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών, με βάση διμερείς συμφωνίες που σκοπό έχουν να βελτιώσουν τα δίκτυα πρόσβασης και να διαφοροποιηθούν μέσω αυτών. Η ειδοποιός διαφορά αυτού το μοντέλου σε σχέση με το τρίτο κατά σειρά έγκειται στο

ότι οι υπηρεσίες αυτές θα αναπτύσσονται σε ξεχωριστά από το δημόσιο διαδίκτυο κανάλια. Με τεχνολογίες VPN/MPLS οι Παρόχους Λιανικής Σύνδεσης και οι φορείς CDN (Content Delivery Networks operators) θα έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν βελτιωμένες υπηρεσίες μεταφοράς δεδομένων αλλά και συγκεκριμένου περιεχομένου στους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών.

Επομένως, το προς εξέταση μοντέλο προβλέπει την διατήρηση του δημόσιου διαδικτύου ως έχει με την χρήση επιπρόσθετων υποδομών δίνοντας στους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών δύο επιλογές. Η πρώτη αφορά σε διμερείς εμπορικές συμφωνίες με τους Παρόχους Λιανικής Σύνδεσης και η δεύτερη δίνει την δυνατότητα σε φορείς CDN να συμμετέχουν. Ειδικότερα, οι φορείς CDN, θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως διανομείς περιεχομένου, που λειτουργούν συνδυάζοντας την απαιτούμενη τεχνογνωσία και τις λύσεις που προσφέρουν οι Πάροχοι Λιανικής Σύνδεσης, προσφέροντας ολοκληρωμένα πακέτα στους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών.

Η λύση αυτή θα ωφελήσει σε μεγάλο βαθμό τους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών, καθώς θα τους προσφέρει βελτιωμένες υπηρεσίες με εμπορικούς όρους που θα είναι εύκολο να χρησιμοποιήσουν όπως και με την τρίτη λύση. Όμως, στην περίπτωση αυτή οι υπηρεσίες αυτές θα παρέχονται αμεσότερα, ταχύτερα και πιο ευέλικτα.

Όπως γίνεται αντιληπτό το τελευταίο αυτό μοντέλο έχει πολλά κοινά σημεία με το προηγούμενο, με τη διαφορά ότι ο συνδυασμός CDN υπηρεσιών σε υψηλής ταχύτητας υποδομές για όσους έχουν τη πρόθεση να πληρώσουν κάποια αμοιβή, δίνει μια άλλη προοπτική. Μια νέα βιώσιμη αγορά μπορεί να αναπτυχθεί για αυτές τις υπηρεσίες, που θα επιφέρει νέα επιχειρηματικά μοντέλα σε συνθήκες υγιούς ανταγωνισμού. Η προοπτική αυτή πηγάζει από το γεγονός ότι ένα τέτοιο μοντέλο υλοποιείται αμεσότερα και διευθετεί, σε αρχικό στάδιο και στο βαθμό που είναι δυνατό, το πρόβλημα.

Η υφιστάμενη κατάσταση στην αγορά του Διαδικτύου χρειάζεται τροποποιήσεις, καθώς λίγα είναι πλέον τα οικονομικά κίνητρα για τους Παρόχους Διαδικτυακών Υπηρεσιών ώστε να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά το εύρος ζώνης του. Επιπροσθέτως, τα δίκτυα δεν είναι σε θέση να αποτιμήσουν την όλο και αυξανόμενη ζήτηση για μεταφορά δεδομένων και δεν υπάρχουν νέα κίνητρα για τους Παρόχους Σύνδεσης να επενδύσουν σε υποδομές.

Στο σημείο αυτό εντοπίζεται η ευκαιρία για την ανάπτυξη δικτύων NGA με στοχευόμενο και προγραμματισμένο πλάνο. Όπως προκύπτει από την ανάλυση των τεσσάρων παραπάνω γενικών λύσεων εναλλακτικών μοντέλων εμπορικής διάθεσης, η κάθε μια από αυτές δύναται να επιλύσει τμηματικά το γενικότερο πρόβλημα. Είναι σημαντικό να εντοπιστούν τα θετικά και τα αρνητικά της κάθε επιλογής και είτε να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα σε συγκεκριμένες δομές η κάθε μία, είτε να συνδυαστούν ώστε να επιτευχθεί η επιζητούμενη λύση στο βαθμό που αυτό είναι

δυνατό. Ασφαλώς τα μοντέλα αυτά πρέπει να χρησιμοποιηθούν λαμβάνοντας υπόψη το όφελος και των δύο πλευρών, τελικών χρηστών και Παρόχων Διαδικτυακών Υπηρεσιών, ώστε να τεθούν γερά θεμέλια για λύσεις που ωφελούν όλους τους συμμετέχοντες στην αλυσίδα αξιών του Διαδικτύου (win-win solutions).[13]

2.3. Η επένδυση

Σε αυτό το σημείο παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στην επένδυση σε δίκτυα NGA για την περίπτωση της Ελλάδας. Αρχικά, παρατίθενται ορισμένα οικονομικά στοιχεία που αφορούν στο κόστος και στον προϋπολογισμό για ένα τέτοιο έργο. Στη συνέχεια αναλύονται οι όροι με τους οποίους μπορούν να χρηματοδοτηθούν και να αποσβεσθούν οι δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις σε νέα δίκτυα. Καθώς το έργο των δικτύων NGA αφορά όλη την επικράτεια, τα στοιχεία αυτά θα εστιάζουν σε πυκνοκατοικημένες αστικές και ημιαστικές περιοχές καθώς επίσης και σε αγροτικές περιοχές, λαμβάνοντας υπόψη και την ιδιαίτερη γεωμορφολογία της Ελλάδας.

2.3.1. Οικονομική ανάλυση

Αρχικά, εντοπίζεται το κόστος για την εγκατάσταση Εθνικής Υποδομής Δικτύου Οπτικών Ινών. Η οικονομική ανάλυση του έργου βασίζεται πρωτίστως στην διάνοιξη χαντακιών εντός πόλεως καθώς τα μητροπολιτικά δίκτυα που θα αναπτυχθούν θα είναι σε κατοικημένες περιοχές και δευτερευόντως σε ημιαστικές και αγροτικές περιοχές. Επίσης, στο κόστος τις συγκεκριμένης επένδυσης συγκαταλέγονται και οι απαιτούμενες καλωδιώσεις και ο κατάλληλος εξοπλισμός.

Σε μια προσπάθεια εκτίμησης τους συνολικού κόστους για την ανάπτυξη δικτύων NGA σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια πολύ σημαντικό ρόλο επιτελεί η λεγόμενη συνεγκατάσταση. Η χρησιμοποίηση ή όχι, δηλαδή, των υπαρχόντων αγωγών για την όδευση των καλωδίων οπτικών ινών. Σύμφωνα με ενδεικτικά στοιχεία, εντός πόλης το 80% των οδεύσεων οπτικών ινών γίνεται από υπάρχοντες αγωγούς και εκτός πόλης και σε βατή περιοχή, το 40% χρησιμοποιεί υπάρχοντες αγωγούς.

Για προϋπολογιστική χρήση παρατίθενται ενδεικτικά κόστη που αφορούν α) σε παθητικό εξοπλισμό οπτικής υποδομής και σχετικές υπηρεσίες (Πίνακας 2.1.), β) σε ενεργό εξοπλισμό λειτουργίας και διαχείρισης τηλεπικοινωνιακού δικτύου (Πίνακας 2.2.) και γ) σε ενεργό ασύρματο εξοπλισμό βάσης και ασύρματο εξοπλισμό χρήστη (Πίνακας 2.3.).

Πίνακας 2.1. : Παθητικός εξοπλισμός οπτικής υποδομής και σχετικές υπηρεσίες

Είδος	Τιμή Μονάδος (€)*	Μονάδα Μέτρησης
Σκαπτικά		
Χαντάκια Χ1**	21,0	m
Χαντάκια Χ2	22,3	m
Χαντάκια Χ3	15,0	m
υπέργεια όδευση	21,8	m
Φρεάτια		
Φ1 (μεγάλο) - 120x80x75 (cm)	600,0	Πλήθος
Φ1 (μικρό) - 60x60x65 (cm)	423,0	Πλήθος
Φ2 σε πεζοδρόμιο ή πεζόδρομο	293,0	Πλήθος
Σωλήνες		
Φ40mm/(32mm	1,3	m
Φ50mm/44mm	1,4	m
Οπτική Καλωδίωση		
K3/2 για μικροσωλήνα M2	1,0	m
K3/4 για μικροσωλήνα M2	1,0	m
K3/8 για μικροσωλήνα M2	1,1	m
K3/12 για μικροσωλήνα M2	1,2	m
K3/24 για μικροσωλήνα M2	1,4	m
K3/36 για μικροσωλήνα M2	1,6	m
K3/48 για μικροσωλήνα M2	1,9	m
K3/72 για μικροσωλήνα M2	2,0	m
K2/4 για μικροσωλήνα M1	1,0	m
K2/8 για μικροσωλήνα M1	1,3	m
K2/12 για μικροσωλήνα M1	1,3	m
K2/24για μικροσωλήνα M1	1,5	m
K2/36για μικροσωλήνα M1	1,8	m
K2/48για μικροσωλήνα M1	1,8	m
K2/72για μικροσωλήνα M1	2,2	m
Μικροσωληνώσεις		
1-μικροσωληνώση 10/8mm (M1)	1,3	m
4-μικροσωληνώσεις 10/8mm (M1)	2,5	m
5-μικροσωληνώσεις 10/8mm (M1)	2,8	m
7-μικροσωληνώσεις 10/8mm (M1)	3,3	m
24-μικροσωληνες 5/3,5mm (M2)	3,9	m
12-μικροσωληνώσεις 5/3,5 mm (M2)	2,3	m
4-μικροσωληνώσεις 5/3,5 mm (M2)	1,3	m
Διακλαδωτήρες		
Διακλαδωτήρες Μικροσωληνώσεων (ΤΑΥ)	20,7	Πλήθος
Διακλαδωτήρες Μικροσωληνώσεων (ΠΙ)	27,8	Πλήθος
Μούφες		
Μούφες 24 Ινών	417,0	Πλήθος
Μούφες 72 Ινών	939,0	Πλήθος
Συγκολλήσεις - Τερματισμοί		
Συγκολλήσεις Οπτικών Ινών στους Κόμβους	11,0	Πλήθος
Τερματισμοί σε συνδέσμους	11,0	Πλήθος
Προστασία των κόμβων από κλοπή (π.χ. λουκέτα, κλειδαριές)	130,0	Πλήθος

Πίνακας 2.2. : Ενεργός εξοπλισμός λειτουργίας και διαχείρισης δικτύου

Είδος	Τιμή Μονάδος (€)*	Μονάδα Μέτρησης
Ενεργός Εξοπλισμός Μεταγωγείς		
media convertors	276,79	Πλήθος
Switch χρηστών (αποδέκτες Gbps ή ίνα)	933,45	Πλήθος
Switch κόμβων πρόσβασης 12 ports + SFP	7.939,40	Πλήθος
Switch κόμβων πρόσβασης 24 ports + SFP	0,00	Πλήθος
Switch κύριων κόμβων (12 ports) + SFP	0,00	Πλήθος
Switch κύριων κόμβων (24 ports) + SFP	41.372,21	Πλήθος
Switch ασύρματων σημείων	462,75	Πλήθος
Λοιπός εξοπλισμός κόμβων (Παθητικός Εξοπλισμός)		
		Πλήθος
FOT PatchCords (LC-LC patch single mode patch cord 5m)	22,46	Πλήθος
PigTails (12x)	85,46	Πλήθος
XC PatchCords συνδετικές χορδές Cross Connect 5m.	14,52	Πλήθος
patch panels 12LC - 1U (ODF Πλαίσια Οπτικής Διανομής και Τερματισμού 12 συνδέσμων για τελικό χρήστη)	221,70	Πλήθος
patch panels 12LC - 1U (ODF Πλαίσια Οπτικής Διανομής και Τερματισμού 24 συνδέσμων για Κόμβους Πρόσβασης – ΚΠ)		Πλήθος
patch panels 48LC - 1U (ODF Πλαίσια Οπτικής Διανομής και Τερματισμού 48 συνδέσμων - Connectors για ΚΠ)	454,00	Πλήθος
patch panels 72LC - 1U (ODF Πλαίσια Οπτικής Διανομής και Τερματισμού 72 συνδέσμων για Κόμβους Διανομής – ΚΔ)	634,00	Πλήθος
patch panels 72 LC - 1U (ODF 72 συνδέσμων για Κύριους Κόμβους – ΚΚ)	634,00	Πλήθος
Racks ενεργού εξοπλισμού (39U εξωτερικός όγκος) ΚΚ	1.540,00	Πλήθος
Racks ενεργού εξοπλισμού (39U εξωτερικός όγκος) ΚΠ	1.048,00	Πλήθος
Racks παθητικού εξοπλισμού (39U εξωτερικός όγκος) ΚΔ + ΚΚ – Ικριώματα Οπτικών Ινών	913,00	Πλήθος
Racks ενεργού εξοπλισμού (39U εξωτερικός όγκος) Χρηστών – Ικριώματα Οπτικών Ινών	690,00	Πλήθος
IFC καλώδιο 50m για εσωτερική χρήση σε σημεία	65,00	Πλήθος
επίτοιχα κιβώτια χρηστών	509,00	Πλήθος
Χώροι και εξοπλισμός		
Ισοθερμικός οικίσκος (2,5Χ2Χ3)	5.000,00	Πλήθος
Ισοθερμικός οικίσκος (2Χ0,7Χ2)	1.000,00	Πλήθος
A/C	586,50	Πλήθος
UPS κύριου κόμβου και Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z)	11.000,00	Πλήθος
UPS κόμβου πρόσβασης	2.000,00	Πλήθος
Συστήματα ασφαλείας (authentication)	644,00	Πλήθος
Διαμόρφωση χώρων κόμβων (στεγασμένων) ΚΠ και ΚΚ	1.000,00	Πλήθος

Πίνακας 2.3. : Ενεργός εξοπλισμός βάσης και ενεργός εξοπλισμός χρήστη

Είδος	Τιμή Μονάδος (€)	Μονάδα Μέτρησης
Ιστοί		
Ιστός τερματικού σημείου	496,00	Πλήθος
Βασικός Ιστός ασύρματης πρόσβασης	1.928,00	Πλήθος
Συστήματα WiFi		
Σύστημα Wi-Fi (Βάση) που αποτελείται:	2.331,00	
α) (802.11a/g Non-modular IOS AP; RP-TNC; ETSI Cnfg)		Πλήθος
β) (2.4 GHz, 14 dBi Sector Antenna w/RP-TNC Connector)		Πλήθος
γ) (2.4 and 5 GHz Lightning Arrestor, RP-TNC Connector)		Πλήθος
δ) (Aironet 1500 Outdoor Ethernet Cable, 150 ft.)		Πλήθος
ε) (Power Injector for 1100, 1130AG, 1200 1230AG, 1240AG Series)		Πλήθος
στ) (20 ft low loss cable assembly W/RP – TNC Connectors)		Πλήθος
Σύστημα Wi-Fi (τερματικό σημείο) που αποτελείται από:	2.455,00	
α) (802.11a/g Non-modular IOS AP; RP-TNC; ETSI Cnfg)		Πλήθος
β) (2.4 GHz, 14 dBi Sector Antenna w/RP-TNC Connector)		Πλήθος
γ) (2.4 and 5 GHz Lightning Arrestor, RP-TNC Connector)		Πλήθος
δ) (Aironet 1500 Outdoor Ethernet Cable, 150 ft.)		Πλήθος
ε) (Power Injector for 1100, 1130AG, 1200 1230AG, 1240AG Series)		Πλήθος
στ) (20 ft low loss cable assembly W/RP – TNC Connectors)		Πλήθος
Συστήματα WiMAX		
Σύστημα WiMAX (ασύρματης Βάσης) 5,4 GHz	4.232,00	Πλήθος
Σύστημα WiMAX (τερματικό) 5,4GHz	1.616,00	Πλήθος

Οι τιμές αυτές έχουν προκύψει από έρευνα αγοράς που έγινε το 2006. Λόγω του ότι σε διεθνές επίπεδο, η τάση των τιμών του ενεργού και του παθητικού δικτυακού εξοπλισμού είναι πτωτική, το κόστος επέκτασης και ανάπτυξης των δημοτικών ΜΑΝ προβλέπεται να είναι ακόμα πιο περιορισμένα από ότι προκύπτει από τους παραπάνω πίνακες.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται επιλεγμένα εμπορικά στοιχεία από την διεθνή αγορά για το μέσο κόστος και των τιμών των υπηρεσιών:

- Μία ενδεικτική μέση τιμή χρέωσης ενός ζεύγους σκοτεινής ίνας είναι 20.000–25.000 ευρώ για αποκλειστική χρήση 20 χρόνων (20-year IRU).
- Σε περιπτώσεις μηνιαίας ενοικίασης της σκοτεινής ίνας οι χρεώσεις είναι της τάξης των 300 – 400 ευρώ ανά μήνα.
- Το κόστος κατασκευής δικτύου FTTH ανά σημείο ενδιαφέροντος (κατοικία/ επιχείρηση) ποικίλει μεταξύ 700 και 2000 ευρώ.

- Το κόστος συντήρησης υπολογίζεται στο 5% της αρχικής επένδυσης, σε μέση ετήσια βάση.

2.3.2. Προϋπολογισμός

Σύμφωνα με στοιχεία διαφόρων οικονομικοτεχνικών μελετών, ο προϋπολογισμός για την δημιουργία πανελλαδικού δικτύου οπτικών ινών ανέρχεται στα 2,1 δισ. Ευρώ. Το συγκεκριμένο έργο, από το οποίο θα ωφεληθούν περισσότερα από 2 εκατ. νοικοκυριά και επιχειρήσεις σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη και 50 πόλεις της περιφέρειας, ενδέχεται να πραγματοποιηθεί μέσω της σύμπραξης δημοσίου και ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ). Υπολογίζεται ότι το κόστος, για την εγκατάσταση του δικτύου, θα ανέρχεται στις επιχειρήσεις στα 800 ευρώ και αντίστοιχα, στις ιδιωτικές κατοικίες (πολυκατοικίες) μεταξύ 200 ως 400 ευρώ.

2.3.3. Επενδυτικό Προφίλ

Η ευρυζωνική αγορά, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό από διαφορετικά προϊόντα και υπηρεσίες με σημαντικές διαφοροποιήσεις στις αποδόσεις κεφαλαίων (ROI : Return On Investment). Η υποδομή οπτικών ινών θα μπορούσε να παρομοιαστεί με την οικοδομική βιομηχανία (real estate), σε ότι αφορά την απόδοση των επενδυμένων κεφαλαίων (ROI 20 ετών). Πρόκειται, αναμφισβήτητα, για μία μακροπρόθεσμη επένδυση εντάσεως κεφαλαίου, που απαιτεί υψηλές εκροές κατά την έναρξη του έργου και χαρακτηρίζεται για το μεγάλο κύκλο ζωής της. Ο τυπικός κύκλος ζωής αυτής της βασική υποδομής είναι τουλάχιστον 20 έτη. Κατά συνέπεια μπορεί να δομηθεί ως μία επένδυση με περίοδο αποπληρωμής (pay-back period) από 15 ως 20 χρόνια.

Αυτού του είδους το επενδυτικό προφίλ είναι χαρακτηριστικό για μια τυπική εταιρία κοινής ωφέλειας (Utility company). Είναι γνωστό πως η εκάστοτε εταιρία κοινής ωφέλειας παρέχει υπηρεσίες για το ευρύτερο δημόσιο συμφέρον. Για το λόγο αυτό οι εταιρείες κοινής ωφέλειας υπόκεινται, εν γένει, σε ευρύ ρυθμιστικό καθεστώς διότι απαιτείται η ανοικτή προσφορά των υπηρεσιών τους χωρίς περιορισμούς ενώ ταυτόχρονα πρέπει να διατηρούν χαμηλή κερδοφορία λόγω της φύσης της λειτουργίας τους. Ως αντάλλαγμα απολαμβάνουν δημόσιας υποστήριξης που αρκετές φορές εκδηλώνεται ως επιχορήγηση για την ανάπτυξη δικτύων σε περιοχές όπου οι επενδύσεις δεν θεωρούνται προσοδοφόρες και επικερδείς. Ανάλογα με το ρυθμιστικό πλαίσιο και την κοινή πρακτική της κάθε χώρας, οι εταιρείες αυτές μπορούν αν είναι πλήρως ελεγχόμενες από το κράτος, υπό πλήρη ιδιοκτησία από ιδιωτικές εταιρείες ή να τελούν από μικτό καθεστώς ιδιοκτησίας.

Σε γενικευμένους όρους οι εταιρείες κοινής ωφέλειας έχουν ένα ιδιαίτερο οικονομικό προφίλ. Απαιτούν υψηλές επενδύσεις οι οποίες έχουν απόδοση μετά

από 15-20 χρόνια. Όμως, πρόκειται για επενδύσεις χαμηλού ρίσκου σε οικονομικούς όρους και επομένως είναι ελκυστικές σε επενδυτές που ενδιαφέρονται για μακροχρόνιες, σχετικά ασφαλείς και χαμηλής απόδοσης επενδύσεις.

Πέρα από το κοινωφελές στοιχείο, ένα ευρυζωνικό δίκτυο τηλεπικοινωνιών είναι και μία επένδυση υψηλής τεχνολογίας. Οι επενδύσεις υψηλής τεχνολογίας έχουν πιο περιορισμένο κύκλο ζωής, που κυμαίνεται μεταξύ 5-7 ετών. Όμως, τέτοιου είδους επενδύσεις επιτρέπουν μεγάλες αποδόσεις καθώς δημιουργούν προστιθέμενη αξία για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις. Ασφαλώς μια επένδυση σε νέες τεχνολογίες εμπεριέχει και πολύ μεγαλύτερο οικονομικό ρίσκο. Αυτό σημαίνει ότι ο δανεισμός για τέτοιου είδους επενδύσεις είναι τυπικά πολύ πιο ακριβός σε σύγκριση με το δανεισμό για επενδύσεις σε έργα υποδομής εταιρειών κοινής ωφέλειας.

Επομένως, γίνεται αντιληπτό πως υπάρχει ανάγκη για διαχωρισμό της παθητικής οπτικής υποδομής από τα υπόλοιπα ενεργά τμήματα του δικτύου. Αυτή η κίνηση αποσκοπεί στην διατήρηση του συνολικού κόστους της επένδυσης σε χαμηλά επίπεδα. Εκτός αυτού, ο διαχωρισμός αυτός μειώνει σημαντικά τα εμπόδια εισόδου (barriers to entry) για του παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών και εξασφαλίζει μία βιώσιμη ροή επενδυτικών κεφαλαίων στα ανώτερα στρώματα της αγοράς.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί πως εξετάζεται ακόμα και το ενδεχόμενο, η διαχείριση του έργου να ανατεθεί σε ιδιωτικό φορέα. Ο φορέας αυτός θα εποπτεύεται από την ΕΕΤΤ και θα εκπληρώνει όλες τις απαιτούμενες προϋποθέσεις που προβλέπονται, ώστε να ευνοηθεί ο πλήρης και ελεύθερος ανταγωνισμός ανάμεσα στους παρόχους για την χρήση των συγκεκριμένων υποδομών.

2.3.4. Όροι χρηματοδότησης και απόσβεσης

Για την ενδεδειγμένη εξέταση και δόκιμη εξαγωγή συμπερασμάτων όσων αφορά τους όρους χρηματοδότησης και απόσβεσης των επενδύσεων σε δίκτυα NGA κρίνεται απαραίτητη η ανάλυση των συμπράξεων δημόσιου ιδιωτικού τομέα, των κρατικών ενισχύσεων, των συμβάσεων παραχώρησης, των ιδιωτικών επενδύσεων, των ΕΣΠΑ και του δανεισμού από την ΕΤΕπ.

2.3.4.1. Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)

Οι Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) είναι μακροχρόνιες, συνήθως, συμβάσεις, οι οποίες συνάπτονται μεταξύ ενός δημόσιου φορέα και ενός

ιδιωτικού, με σκοπό την εκτέλεση (κυρίως κατασκευαστικών) έργων ή την παροχή υπηρεσιών. Σε μία ΣΔΙΤ ο ιδιωτικός φορέας αναλαμβάνει το σύνολο ή μέρος του κόστους υλοποίησης του έργου και ένα σημαντικό μέρος των κινδύνων που σχετίζονται με την κατασκευή και την λειτουργία του. Ο δημόσιος τομέας από την πλευρά του επικεντρώνεται στον καθορισμό των σχεδιαστικών, τεχνικών και λειτουργικών απαιτήσεων του έργου. Οι ιδιώτες αποπληρώνονται για τις υπηρεσίες που προσφέρουν α) είτε με τμηματικές καταβολές από την πλευρά του Δημοσίου συνδεδεμένες με την διαθεσιμότητα του έργου και την τήρηση των προδιαγραφών λειτουργίας του, β) είτε με απευθείας καταβολές από τους τελικούς χρήστες.[14]

Πρέπει να σημειωθεί πως, η επιλογή των ιδιωτικών φορέων που αναλαμβάνουν ένα έργο ΣΔΙΤ γίνεται μετά από δημόσιο διαγωνισμό. Οι ΣΔΙΤ υλοποιούνται με συμβάσεις στις οποίες περιγράφονται λεπτομερώς α) όλες οι παράμετροι του έργου τόσο κατά την περίοδο κατασκευής όσο και κατά την περίοδο λειτουργίας και β) οι υποχρεώσεις τόσο του ιδιωτικού όσο και του Δημόσιου τομέα. Τα έργα που υλοποιούνται με ΣΔΙΤ επιστρέφονται στο Δημόσιο μετά από συγκεκριμένη περίοδο λειτουργίας όπως αυτή ορίζεται στην σύμβαση.

Υπάρχουν τα ανταποδοτικά και τα μη ανταποδοτικά έργα ΣΔΙΤ. Ως ανταποδοτικά έργα ΣΔΙΤ νοούνται εκείνα τα έργα ή οι υπηρεσίες στις οποίες πέρα από τη χρηματοδότηση, το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρησή τους, οι ιδιωτικοί φορείς αναλαμβάνουν και την εκμετάλλευσή τους. Από την εκμετάλλευση αυτή, μέσω της είσπραξης τελών από τους πολίτες για τη χρήση του έργου ή της υπηρεσίας, οι ιδιωτικοί φορείς αποπληρώνουν την αρχική χρηματοδότηση και προσδοκούν στην εξασφάλιση εύλογου κέρδους. Στην περίπτωση αυτή, οι ιδιωτικοί φορείς αναλαμβάνουν, πέρα από τους κινδύνους της χρηματοδότησης και της κατασκευής, και τον κίνδυνο της ζήτησης, το εάν δηλαδή οι πολίτες θα κάνουν την προβλεπόμενη χρήση του έργου ή της υπηρεσίας, ώστε κατ' επέκταση οι ιδιώτες να μπορέσουν να εισπράξουν τα προσδοκώμενα από την σύμβαση έσοδα.[14]

Ως μη ανταποδοτικά έργα ΣΔΙΤ νοούνται εκείνα τα έργα ή οι υπηρεσίες στις οποίες δεν υπάρχει το στοιχείο της εκμετάλλευσης για τους ιδιωτικούς φορείς. Πρόκειται ουσιαστικά για κοινωνικού χαρακτήρα υποδομές ή υπηρεσίες, τις οποίες λειτουργεί το κράτος και απολαμβάνουν δωρεάν οι πολίτες. Σε τέτοια έργα, όπως για παράδειγμα τα σχολεία, οι ιδιώτες που αναλαμβάνουν την υλοποίησή τους αποπληρώνονται απευθείας από το κράτος, ενώ αναλαμβάνουν τους κινδύνους που σχετίζονται με τη χρηματοδότηση και την κατασκευή, όχι όμως και τον κίνδυνο της ζήτησης. Αντί αυτού αναλαμβάνουν τον κίνδυνο της διαθεσιμότητας, δηλαδή τη διαχείριση και συντήρηση της υποδομής ή της υπηρεσίας, ώστε να την καθιστούν διαθέσιμη, να διατηρούν δηλαδή τη λειτουργικότητά της σε σαφώς καθορισμένα από το δημόσιο επίπεδα ποιότητας για όσο χρόνο ορίζει η σύμβαση σύμβασης.[14]

Η επιλογή του σχήματος ΣΔΙΤ που θα ακολουθηθεί εξαρτάται τόσο από τη φύση του υπό υλοποίηση έργου ή υπηρεσίας, όσο και από την απόφαση των ίδιων των φορέων του δημοσίου για το μέγεθος της εμπλοκής των ιδιωτών σε αυτή. Σε

κάθε περίπτωση, όμως, η απόφαση για την εμπλοκή αυτή θα πρέπει να σχετίζεται με τη βέλτιστη κατανομή σε δημόσιο και ιδιώτες κάθε είδους κινδύνου που σχετίζεται με την υλοποίηση της σύμπραξης. Η ανάληψή τους από το μέρος εκείνο που είναι σε θέση να τους διαχειριστεί καλύτερα αποτελεί το κομβικό σημείο επιτυχίας μίας σύμπραξης.

Ιδιαίτερα σημαντικό σημείο για την κατανόηση της λειτουργίας των ΣΔΙΤ είναι ο επιμερισμός του ρίσκου. Οι εμπλεκόμενοι σε μία ΣΔΙΤ επιδιώκουν την καταμερισμό του επιχειρηματικού κινδύνου και, προφανώς, δεν είναι σε θέση να προβλέψουν και να περιγράψουν όλες τις μελλοντικές απαιτήσεις τις συνεργασίας τους, εντός της σύμβασης. Αυτό σημαίνει ότι ορισμένα σημεία θα πρέπει να μείνουν ανοικτά σε μελλοντικές διαπραγματεύσεις ανάλογα με τις συνθήκες που θα διαμορφωθούν.

Οι δημόσιοι οργανισμοί (συμπεριλαμβανομένων και των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης – ΟΤΑ) πρέπει να αντιμετωπίσουν ένα σημαντικό αριθμό κινδύνων καθώς επιδιώκουν μία ΣΔΙΤ: α) αντικειμενικό ρίσκο, β) οικονομικό ρίσκο, γ) ρίσκο της ιδιωτικής χρεοκοπίας, δ) εκλογικό ρίσκο και ε) πολιτικό ρίσκο. Από την άλλη, οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι τα ιδιωτικά μέρη της συμφωνίας δεν θα προσπαθήσουν να μεταφέρουν στον δημόσιο φορέα, οικονομικές επισφάλειες και επιχειρηματικούς κινδύνους από άλλες επιχειρηματικές δραστηριότητες.

Παρομοίως, η συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα ενέχει ρίσκο, κυρίως από την συμφωνία με ένα οργανισμό που ελέγχεται πολιτικά και που ενδέχεται να αλλάξει ηγεσία στις επόμενες δημοτικές εκλογές. Σε κάθε περίπτωση, η διαχείριση ρίσκου είναι κεντρικό σημείο αναφοράς σε μία συμφωνία ΣΔΙΤ και όλοι οι συμμετέχοντες σε αυτή θα πρέπει να αναγνωρίσουν του επιχειρηματικούς κινδύνους, να προσπαθήσουν να τους περιορίσουν και να τους αναθέσουν στον φορέα που είναι περισσότερο προετοιμασμένος να τον αναλάβει.

2.3.4.1.1. Πλεονεκτήματα των ΣΔΙΤ

Τα οφέλη από την χρησιμοποίηση Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) αφορούν και τις δύο συμβαλλόμενες πλευρές και είναι :

- Δίνεται η δυνατότητα για τις δημόσιες υπηρεσίες, να προσφέρονται με αποτελεσματικότητα και σε χαμηλότερες τιμές.
- Μέσω των ΣΔΙΤ περιορίζονται οι οικονομικές απαιτήσεις του έργου από τον δημόσιο τομέα. Αυτό οφείλεται στην συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα στην υλοποίηση έργων ή στην παροχή υπηρεσιών. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζονται πρόσθετοι οικονομικοί πόροι για την κατασκευή άλλων φυσικών υποδομών και για την εξυπηρέτηση άλλων δημοσίων αναγκών.

- Μέσω των ΣΔΙΤ μπορεί να επέλθει η καινοτομία για τις δημόσιες υπηρεσίες. Η εμπειρία και η εξειδίκευση του ιδιωτικού τομέα μέσω των ΣΔΙΤ συμβάλλει αποτελεσματικά στην βελτίωση των δημόσιων υπηρεσιών.
- Για τα ιδιωτικά κεφάλαια το όφελος εστιάζεται στην ενεργοποίησή τους σε νέες αγορές και στην αξιολόγηση νέων προοπτικών επενδύσεων.

2.3.4.1.2. Μειονεκτήματα των ΣΔΙΤ

Πέρα από τα θετικά που εντοπίζονται, οι ΣΔΙΤ ιδιαίτερα στα έργα υποδομής, όπως η περίπτωση που εξετάζεται, παρουσιάζουν και ορισμένα αρνητικά σημεία που πρέπει να εντοπιστούν.

- Μέσω των ΣΔΙΤ οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) αναλαμβάνουν σημαντικά επιχειρηματικό κίνδυνο λόγω της συμμετοχής του ιδιωτικού φορέα στην εταιρική δομή. Από την άλλη η δημόσια διοίκηση (συμπεριλαμβανομένων των ΟΤΑ) αποφεύγει την ανάληψη οποιασδήποτε μορφής κινδύνου αφού στόχο της έχει την ελαχιστοποίηση του οικονομικού ρίσκου των φορολογούμενων. Εξάλλου, και η γραφειοκρατία ως μέρος λειτουργίας του δημόσιου τομέα είναι αποτέλεσμα της προσπάθειας αποφυγής του κινδύνου.
- Δεν έχει επαρκώς αποσαφηνιστεί ο επιμερισμός και η απόδοση ευθυνών σε εταιρικά σχήματα βασισμένα σε ΣΔΙΤ, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις μακρόχρονων συνεργασιών. Επομένως η απόδοση ευθυνών ενός αιρετού προσώπου (δήμαρχος, δημοτικός σύμβουλος) είναι αρκετά δύσκολη για μία συμφωνία διάρκειας 20 και 30 ετών.
- Μια τέτοια συμφωνία απαρτίζεται από πλήθος πολύπλοκων οικονομικών και νομικών λεπτομερειών που απαιτούν αντίστοιχες γνώσεις και εμπειρία. Γνώσεις και η εμπειρία που δεν είναι εξασφαλισμένες για έναν τυπικό δήμο. Οι δημοτικές αρχές, ιδιαίτερα στην επαρχιακή Ελλάδα ενδέχεται να συναντήσουν δυσκολίες στην διαχείριση πολύπλοκων σχέσεων βασισμένων σε ΣΔΙΤ, αφού ενδεχομένως δεν διαθέτουν προσωπικό με ανάλογη εμπειρία και εξειδίκευση.

Όπως γίνεται αντιληπτό από την παραπάνω ανάλυση, τα μειονεκτήματα για μια ΣΔΙΤ αφορούν κυρίως τον επιχειρηματικό κίνδυνο και την ανάληψη ευθυνών για ένα τόσο μεγάλο έργο όπως αυτό της κατασκευής δικτύου οπτικών ινών. Για αυτό στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί πως μία ΣΔΙΤ μπορεί να πάρει δύο μορφές :

- α) Τη μορφή μίας σύμβασης κατά την οποία ο ιδιωτικός φορέας αναλαμβάνει την ευθύνη για την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών για λογαριασμό του δημόσιου τομέα.
- β) Τη μορφή μίας εταιρίας που ιδρύεται από κοινού. Σε αυτή την περίπτωση η ιδιωτική εταιρία που συμμετέχει στο εταιρικό σχήμα αναλαμβάνει μέρος του επιχειρηματικού κινδύνου και της ιδιοκτησίας της υποδομής.

Επίσης, σε μία ΣΔΙΤ, οι ρόλοι του Δημόσιου και του Ιδιωτικού Τομέα είναι καθορισμένοι και συγκεκριμένα έχουν ως ακολούθως. Ο δημόσιος τομέας είναι αυτός που καθορίζει το γενικό σχέδιο ΣΔΙΤ, αξιολογεί την πρόταση του ιδιωτικού φορέα, υποστηρίζει την εκτέλεση του έργου, επιτηρεί την υλοποίηση του έργου και τηρεί τις συμβατικές υποχρεώσεις του Ιδιώτη.

Από την άλλη πλευρά ο ιδιωτικός φορέας είναι αυτός που εκπονεί τις μελέτες σύμφωνα με το γενικό σχέδιο της προκήρυξης, κατασκευάζει το έργο, εξασφαλίζει την χρηματοδότηση που απαιτείται για το έργο, διαχειρίζεται, λειτουργεί και συντηρεί το έργο. Τέλος, ο ιδιωτικός φορέας είναι υπεύθυνος για την παράδοση του έργου στο Δημόσιο, μετά τη λήξη της συμβατικής περιόδου.

2.3.4.2. Κρατικές ενισχύσεις

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση, όλα όσα σχετίζονται με τις κρατικές ενισχύσεις αναφέρονταν στα άρθρα 77 έως 93 της Συνθήκης της Ευρωπαϊκής Ένωσης έως και το 2006. Από το 2007 έως και το 2013 ορισμένα δεδομένα έχουν τροποποιηθεί και πλέον στο άρθρο 107 (πρώην άρθρο 87 της Συνθήκης ΕΚ), προβλέπεται ότι : *" Ενισχύσεις που χορηγούνται υπό οποιαδήποτε μορφή από τα κράτη ή με κρατικούς πόρους και που νοθεύουν ή απειλούν να νοθεύσουν τον ανταγωνισμό διά της ευνοϊκής μεταχείρισεως ορισμένων επιχειρήσεων ή ορισμένων κλάδων παραγωγής είναι ασυμβίβαστες με την εσωτερική αγορά, κατά το μέτρο που επηρεάζουν τις μεταξύ κρατών μελών συναλλαγές, εκτός αν οι Συνθήκες ορίζουν αλλιώς. "* [15]

Σε αυτό το πλαίσιο θεωρούνται ενδεικτικά ως κρατικές ενισχύσεις τα ακόλουθα :

- οι απλές επιχορηγήσεις
- οι κάθε είδους φορολογικές και ασφαλιστικές απαλλαγές και ελαφρύνσεις
- τα ειδικά τραπεζικά επιτόκια και οι επιδοτήσεις επιτοκίων
- η προνομιακή μεταχείριση από κρατικούς φορείς παροχής υπηρεσιών
- οι κρατικές εγγυήσεις δανείων ή πιστώσεων
- οι κρατικές εισφορές/συμμετοχές στο κεφάλαιο επιχειρήσεων
- η πώληση δημόσιας έκτασης με ευνοϊκούς όρους
- οι ιδιωτικοποιήσεις με ιδιαίτερα ευνοϊκούς όρους

Σήμερα η Ελλάδα, σε μια προσπάθεια να ακολουθήσει τη γενικότερη πολιτική της Ε.Ε στον τομέα των κρατικών ενισχύσεων, έχει επαναπροσδιορίσει τους στόχους σε μια περισσότερο οριζόντια μορφή. Γίνεται, δηλαδή, προσπάθεια για την μείωση του συνόλου των κρατικών ενισχύσεων, μετατοπίζοντας το κέντρο βάρους από την υποστήριξη συγκεκριμένων εταιριών ή κλάδων, προς την

αντιμετώπιση οριζόντιων θεμάτων όπως η απασχόληση, η περιφερειακή ανάπτυξη, το περιβάλλον και η έρευνα.

Στην προκειμένη περίπτωση, της κατασκευής υποδομών για ευρυζωνικά δίκτυα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει ορισμένες κατευθυντήριες γραμμές. [36] Αυτές σχετίζονται με την εφαρμογή των κανόνων περί κρατικών ενισχύσεων της Συνθήκης ΕΚ για τη δημόσια χρηματοδότηση ευρυζωνικών δικτύων. Είναι αναμενόμενο πως με αυτές τις κατευθύνσεις η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επιθυμεί να διασφαλίσει ένα σαφές και αξιόπιστο πλαίσιο για τα ενδιαφερόμενα μέρη που σκοπό έχει να βοηθήσει τα κράτη μέλη να επιταχύνουν και να επεκτείνουν τη διάδοση των ευρυζωνικών δικτύων. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο περιλαμβάνονται ειδικές διατάξεις σχετικά με την ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς, που επιτρέπουν την κρατική στήριξη για την ενίσχυση των επενδύσεων σε αυτή την κατεύθυνση, χωρίς να προκαλούνται αδικαιολόγητες στρεβλώσεις του ανταγωνισμού.

Ειδικότερα, οι κατευθυντήριες γραμμές αναλύουν τον τρόπο με τον οποίο τα δημόσια κεφάλαια θα βοηθήσουν στην ανάπτυξη βασικών ευρυζωνικών δικτύων, καθώς και δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς στις περιοχές όπου οι ιδιωτικοί φορείς δεν προτίθενται να επενδύσουν. Γίνεται, επομένως, διάκριση μεταξύ των ανταγωνιστικών περιοχών («μαύρες» περιοχές), οι οποίες δεν χρειάζονται κρατικές ενισχύσεις, και των μη αποδοτικών ή μη εξυπηρετούμενων περιοχών («λευκές» και «γκρίζες» περιοχές) στις οποίες υπάρχει η δυνατότητα χορήγησης κρατικών ενισχύσεων, εφόσον πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις. Η διάκριση μπορεί να προσαρμοστεί κατάλληλα και για την ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς, απαιτώντας από τα κράτη μέλη να λάβουν υπόψη τις υπάρχουσες υποδομές πρόσβασης νέας γενιάς και τα συγκεκριμένα επενδυτικά σχέδια των εταιρειών τηλεπικοινωνιών για την ανάπτυξη των συγκεκριμένων δικτύων. Τέλος, οι οδηγίες αυτές της Επιτροπής διασφαλίζουν τον ανταγωνισμό καθώς απαιτούν την λεπτομερή χαρτογράφηση των υποδομών, τους δημόσιους διαγωνισμούς για την ανάληψη των έργων, την υποχρεωτική ανοικτή πρόσβασης και την τεχνολογική ουδετερότητα.

Όπως προκύπτει και από την σχετική ανάλυση που έχει προηγηθεί, οι ιδιωτικοί φορείς διαδραματίζουν τον σημαντικότερο ρόλο για την ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς, καθώς σε εκείνους πέφτει το μεγαλύτερο βάρος των επενδύσεων. Πρέπει να τονιστεί, όμως, και η μεγάλη σημασία των κρατικών ενισχύσεων καθώς αυτές μπορούν να συντελέσουν στην επεκτασιμότητα των δικτύων αυτών προς τις περιοχές, στις οποίες δεν σκοπεύουν να επενδύσουν οι ιδιωτικοί φορείς.

2.3.4.3. Συμβάσεις Παραχώρησης

Οι συμβάσεις παραχώρησης διακρίνονται από τις δημόσιες συμβάσεις με βάση την παραχώρηση στον ανάδοχο, του δικαιώματος εκμετάλλευσης ενός έργου

ως αντάλλαγμα για την κατασκευή του. Καθοριστικός παράγοντας είναι ο κίνδυνος εκμετάλλευσης που σχετίζεται με την εκάστοτε επένδυση. Το δικαίωμα εκμετάλλευσης μπορεί, επίσης, να συνοδεύεται και από την καταβολή αμοιβής. Επιπλέον, το δικαίωμα εκμετάλλευσης σημαίνει και τη μεταβίβαση της ευθύνης εκμετάλλευσης από την παραχωρούσα αρχή στον ανάδοχο. Η ευθύνη αυτή καλύπτει τις τεχνικές, τις χρηματοοικονομικές και τις διαχειριστικές παραμέτρους του έργου.

Από την πλευρά του ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επενδύσει κατάλληλα, ώστε το έργο του να μπορεί να τεθεί στη διάθεση των χρηστών υπό καλές συνθήκες. Επίσης, είναι αυτός που φέρει το βάρος της απόσβεσης και αναλαμβάνει τους κινδύνους που συνδέονται με την κατασκευή, τη διαχείριση και τη χρήση του εξοπλισμού. Το δικαίωμα εκμετάλλευσης επιτρέπει στον ανάδοχο να εισπράττει, για ένα δεδομένο χρονικό διάστημα, τέλη από τους χρήστες του έργου ή άλλες μορφές αμοιβής προερχόμενες από την εκμετάλλευση.

Είναι συχνό το φαινόμενο, όπου ένα κράτος αναλαμβάνει ένα μέρος του κόστους εκμετάλλευσης που ενέχει η σύμβαση παραχώρησης, έτσι ώστε να μειώνεται η τιμή που πρέπει να καταβάλλουν οι χρήστες του έργου. Αυτή η μερική αμοιβή μπορεί να συνίσταται σε ένα ποσό ανάλογο με τη χρήση του έργου, όμως δεν μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την εξάλειψη του κινδύνου εκμετάλλευσης. Ο κίνδυνος επιβαρύνει πάντοτε τον ανάδοχο, στην αντίθετη περίπτωση η σύμβασή του ανακαθορίζεται ως δημόσια σύμβαση. Στη συνέχεια δίνονται οι σχετικοί ορισμοί για την αποσαφήνιση των όρων :

Σύμβαση δημόσιων έργων: σύμβαση εξ επαχθούς αιτίας, η οποία συνάπτεται εγγράφως μεταξύ, αφενός, μιας αναθέτουσας αρχής και, αφετέρου, ενός εργολήπτη, και η οποία έχει ως αντικείμενο την εκτέλεση έργων, την προμήθεια προϊόντων ή την παροχή υπηρεσιών.

Σύμβαση παραχώρησης (έργου ή υπηρεσίας): σύμβαση η οποία διαφέρει από μια σύμβαση δημόσιου έργου στο ότι το εργολαβικό αντάλλαγμα του εργολήπτη συνίσταται είτε αποκλειστικά στο δικαίωμα εκμετάλλευσης, είτε στο δικαίωμα αυτό σε συνδυασμό με καταβολή αμοιβής.[19]

2.3.4.4. Ιδιωτικές Επενδύσεις

Στην σημερινή εποχή οι ελληνικές επιχειρήσεις έχουν στην διάθεση τους έναν σημαντικό αριθμό χρηματοδοτικών μέσων για την υλοποίηση επενδυτικών σχεδίων. Ένα από τα σημαντικότερα κίνητρα προς την κατεύθυνση των ιδιωτικών επενδύσεων είναι ο Νέος Επενδυτικός Νόμος.

Ο Νέος Επενδυτικός Νόμος (3908/2011) δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως την 1η Φεβρουαρίου 2011. Στην νέα του μορφή, ο Νόμος δίνει έμφαση στην προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης μέσω της βελτίωσης της

επιχειρηματικότητα, της ανταγωνιστικότητας, της τεχνολογικής ωρίμανσης και της περιφερειακής συνοχής. Παράλληλα, στοχεύει στην ενίσχυση της πράσινης οικονομίας, της αποτελεσματικής λειτουργίας των υποδομών και της αξιοποίησης του ανθρώπινου δυναμικού.

Ο Νέος Επενδυτικός Νόμος λειτουργεί υποστηρικτικά για τις ιδιωτικές επιχειρηματικές πρωτοβουλίες με ποσοστά ενίσχυσης που φτάνουν το 50%, ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης, το είδος και τον τόπο εγκατάστασης της επένδυσης. Οι αιτήσεις για την υπαγωγή των επενδυτικών σχεδίων στον Νόμο υποβάλλονται τους μήνες Απρίλιο και Οκτώβριο κάθε έτους, με εξαίρεση τα Μεγάλα Επενδυτικά Σχέδια, τα οποία υποβάλλονται οποτεδήποτε.

Σε γενικές γραμμές ο Νέος Επενδυτικός Νόμος απευθύνεται στους περισσότερους τομείς της ελληνικής οικονομίας, όπως τον Τουρισμό, τη Μεταποίηση, τα Logistics, τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, την Παροχή Υπηρεσιών κ.α. (εκτός των προβλεπόμενων εξαιρέσεων). Επίσης, παρέχει κίνητρα για τους ιδιωτικούς φορείς μέσω των φοροαπαλλαγών, των επιδοτήσεων και των επιδοτήσεων χρηματοδοτικής μίσθωσης (leasing). Χωρίζεται σε δυο Κατηγορίες Επενδυτικών Σχεδίων, τα Γενικά Επενδυτικά Σχέδια και τα Ειδικά Επενδυτικά Σχέδια. Τέλος, δεν απαιτεί την κατάθεση ειδικών αδειοδοτήσεων κατά την υποβολή του φακέλου. [16]

2.3.4.5. ΕΣΠΑ

Με τον όρο ΕΣΠΑ αποκαλείται το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς 2007-2013, που αποτελεί το έγγραφο αναφοράς για τον προγραμματισμό των Ταμείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε εθνικό επίπεδο για την περίοδο 2007-2013. Εκπονήθηκε στο πλαίσιο της νέας στρατηγικής προσέγγισης για την Πολιτική Συνοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σύμφωνα με την οποία το ΕΣΠΑ «εξασφαλίζει ότι η συνδρομή από τα Ταμεία συμβαδίζει με τις κοινοτικές στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές για τη συνοχή και προσδιορίζει το σύνδεσμο μεταξύ των κοινοτικών προτεραιοτήτων αφενός και του εθνικού προγράμματος μεταρρυθμίσεων αφετέρου». [17]

Σύμφωνα με τους νέους κανόνες των Ταμείων της ΕΕ και τις στρατηγικές κατευθυντήριες γραμμές για την Πολιτική Συνοχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι στόχοι του ΕΣΠΑ διατυπώνονται σε 4 επίπεδα:

- στο επίπεδο των στρατηγικών στόχων του ΕΣΠΑ,
- στο επίπεδο των θεματικών (5) και χωρικών (3) προτεραιοτήτων, όπως απαιτείται από το Γενικό Κανονισμό των Ταμείων,
- στο επίπεδο των Γενικών Στόχων (17), στους οποίους αναλύεται κάθε θεματική προτεραιότητα,
- στο επίπεδο των ειδικών στόχων και των κύριων μέσων επίτευξης.

2.3.4.5.1. Η διάρθρωση του ΕΣΠΑ σε Επιχειρησιακά Προγράμματα

Το ΕΣΠΑ 2007–2013 διαρθρώνεται από ορισμένα Επιχειρησιακά Προγράμματα (ΕΠ), με τρόπο που να υλοποιούν με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο τις στρατηγικές επιλογές μιας χώρας. Προς την κατεύθυνση αυτή έχουν ληφθεί υπόψη τα νέα δεδομένα της προγραμματικής περιόδου 2007-2013 (63% του πληθυσμού της χώρας σε καθεστώς μεταβατικής στήριξης), ώστε να υπάρξει ένας ανασχηματισμός και μια αναθεώρηση της αρχιτεκτονικής του νέου ΕΣΠΑ.

Αυτό το νέο σχήμα, ως κύριο χαρακτηριστικό έχει το μικρότερο πλήθος Επιχειρησιακών Προγραμμάτων σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο 2000-2006, γεγονός που εξυπηρετεί ένα περισσότερο ευέλικτο τρόπο διαχείρισης. Συγκεκριμένα, η διάρθρωση αυτή περιλαμβάνει οκτώ (8) Τομεακά ΕΠ, πέντε (5) Περιφερειακά ΕΠ και δεκατέσσερα (14) Προγράμματα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας. Για την περίοδο 2007-2013 το σύνολο των υποδομών προσπελασιμότητας θα υλοποιηθεί πλέον στο πλαίσιο ενός τομεακού ΕΠ, ενώ για τους τομείς της υγείας και του πολιτισμού δεν θα υπάρχει πλέον διακριτό ΕΠ και οι σχετικές δράσεις θα υλοποιηθούν από Περιφερειακά και Τομεακά ΕΠ.[17]

2.3.4.5.2. Δικαιούχοι ΕΣΠΑ

Οι δικαιούχοι των ΕΣΠΑ είναι δημόσιοι ή ιδιωτικοί οργανισμοί, φορείς ή επιχειρήσεις αρμόδιοι για την έναρξη ή την έναρξη και υλοποίηση πράξεων. Στα πλαίσια των καθεστώτων ενίσχυσης δυνάμει του άρθρου 87 της Συνθήκης, οι δικαιούχοι είναι δημόσιες ή ιδιωτικές επιχειρήσεις που εκτελούν μεμονωμένο έργο και λαμβάνουν δημόσια ενίσχυση. Ο κατάλογος δικαιούχων δημοσιεύεται ανά επιχειρησιακό πρόγραμμα. Η ενημέρωση του καταλόγου πραγματοποιείται μία φορά ετησίως την 30η Ιουνίου, ημερομηνία που συμπίπτει με τις προβλεπόμενες από τον Κανονισμό ετήσιες εκθέσεις των Επιχειρησιακών Προγραμμάτων, και αφορά έργα/πράξεις που έχουν εγκριθεί προς συγχρηματοδότηση έως το τέλος του αμέσως προηγούμενου έτους.[17]

Σύμφωνα με τον σχετικό κατάλογο που ενημερώθηκε στις 30/06/2011 και ισχύει έως τις 31 Δεκεμβρίου 2011, τα Επιχειρησιακά Προγράμματα του ΕΣΠΑ 2007-2013 που σχετίζονται άμεσα με την ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς αλλά και την ευρύτερη αγορά στο τομέα αυτό είναι το ΕΠ Ψηφιακής Σύγκλισης και το ΕΠ Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα.

2.3.4.6. Δανεισμός Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (ΕΤΕπ)

Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων δημιουργήθηκε το 1958 από τη Συνθήκη της Ρώμης ως τράπεζα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την παροχή μακροπρόθεσμων χρηματοδοτήσεων. Αποτελεί, επομένως, το χρηματοδοτικό όργανο της Ευρωπαϊκής Ένωσης που έχει ως αποστολή να συμβάλλει στην ολοκλήρωση, την ισόρροπη ανάπτυξη και την οικονομική και κοινωνική συνοχή των κρατών μελών της ΕΕ. Μέτοχοι της ΕΤΕπ είναι τα 27 κράτη που απαρτίζουν την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η ΕΤΕπ αντλεί από τις κεφαλαιαγορές σημαντικά κεφάλαια, τα οποία χορηγεί με ευνοϊκούς όρους για τη χρηματοδότηση επενδύσεων που προάγουν τους στόχους της ΕΕ. Συγκεκριμένα, προάγει το επιχειρησιακό πνεύμα, την καινοτομία και την αξιοποίηση των ανθρώπινων πόρων, αφενός, χορηγώντας στις ΜΜΕ μεσοπρόθεσμα δάνεια και τραπεζικές εγγυήσεις και, αφετέρου, χρηματοδοτώντας δραστηριότητες για τις οποίες απαιτούνται κεφάλαια επιχειρηματικού κινδύνου.[19]

Η ΕΤΕπ θέτει έξι χρηματοδοτικές προτεραιότητες, οι οποίες έχουν καθοριστεί από τους μετόχους της και από την ΕΕ και αφορούν κυρίως τους ακόλουθους τομείς:

1. οικονομική και κοινωνική σύγκλιση για τις φτωχότερες περιοχές της ΕΕ
2. μικρομεσαίες επιχειρήσεις
3. ενέργεια
4. έρευνα, ανάπτυξη και καινοτομία
5. έργα υποδομής
6. προστασία του περιβάλλοντος

Επομένως, είναι αντιληπτό πως ένα μέρος τις επένδυσης σε υποδομές οπτικής ίνας μπορεί να χρηματοδοτηθεί με ευνοϊκούς όρους από την ΕΤΕπ, όπως άλλωστε έχει γίνει και στο παρελθόν για το ΕΠ Ψηφιακής Σύγκλισης (2009).

2.4. Μοντέλα Συμμετοχής Δημόσιου Τομέα

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει να παρουσιάσει μεγάλη ποικιλία μοντέλων συμμετοχής του δημόσιου τομέα. Σχεδόν όλα προτείνουν τη δημιουργία μιας εταιρίας υπεύθυνης που να είναι ικανή να διαχειριστεί ένα δημοτικό δίκτυο οπτικών ινών, η οποία μπορεί να αποκαλείται Εταιρία Ευρυζωνικής Υποδομής (ΕΕΥ). Η ΕΕΥ λαμβάνει υπόψη τα επιχειρηματικά κριτήρια που επικρατούν, χωρίς όμως να παραμερίζει τις κοινωνικές προτεραιότητες που προκύπτουν.

Ακολούθως, παρουσιάζονται τρεις στρατηγικές κάθετης ολοκλήρωσης που θέτουν ως κύρια παράμετρο την προσφορά και στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο συμπληρωματικά μοντέλα που στοχεύουν στην τόνωση της ζήτησης και την επέκταση του δικτύου. Για την ευκολότερη ανάλυση των μοντέλων η αγορά των

δικτυακών υπηρεσιών θα μπορούσε να διαχωριστεί σε τρία επίπεδα. Είναι το επίπεδο της φυσικής υποδομής, της πρόσβασης και των υπηρεσιών.

2.4.1. Μοντέλο Ενός Παρόχου (Single Provider)

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, στην δικαιοδοσία της ΕΕΥ περιέρχονται τα τρία χαμηλότερα επίπεδα δικτύου, δηλαδή φυσικό, πρόσβασης και υπηρεσιών. Με αυτό τον τρόπο είναι εκείνη που παρέχει ευρυζωνικές υπηρεσίες πρόσβασης και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας. Το μοντέλο αυτό, συνήθως, ενδείκνυται για απομονωμένες και αραιοκατοικημένες περιοχές με χαμηλή πυκνότητα επιχειρήσεων. Εντούτοις, μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις για τον ανταγωνισμό λόγω του κινδύνου αποκλεισμού (risk of foreclosure) των ανταγωνιστών από την καθετοποιημένη ΕΕΥ.

2.4.2. Μοντέλο Παρόχου Προς Πάροχο (Carrier's Carrier)

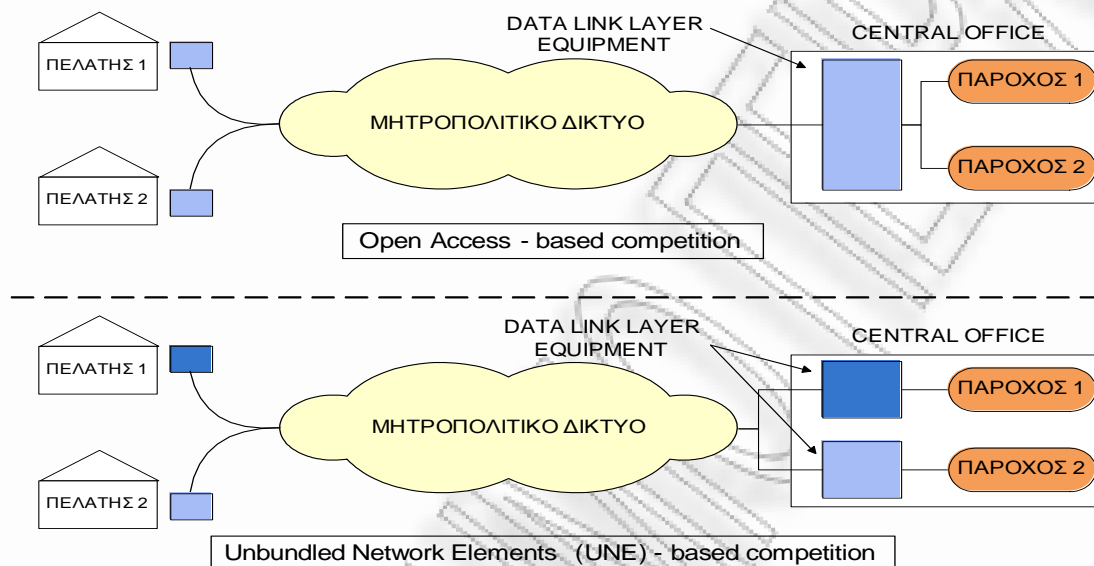
Στο συγκεκριμένο μοντέλο η εστίαση γίνεται στο επίπεδο πρόσβασης, δηλαδή η ΕΕΥ είναι αρμόδια για την παροχή εύρους ζώνης. Ένα από τα πλεονεκτήματα του μοντέλου είναι ότι οι υπηρεσίες μπορούν να παρέχονται σε περιοχές με χαμηλό επενδυτικό ενδιαφέρον, εξαιτίας του υψηλού κόστους υλοποίησης των μητροπολιτικών δικτύων. Εντούτοις, ο κίνδυνος αποκλεισμού παραμένει για τους ανταγωνιστές, γεγονός που λειτουργεί ανασταλτικά για τις επενδύσεις σε ανάπτυξη υποδομών πρόσβασης. Επιπλέον, ο οικονομικός και εμπορικός κίνδυνος παραμένει, καθώς απαιτείται από την ΕΕΥ η παροχή πρόσβασης σε συγκεκριμένη ποιότητα και τιμή προς τους παρόχους, ενώ αυτοί οι όροι πρέπει να τηρούνται συνεχώς και από τις δύο πλευρές. Η επιτυχία του μοντέλου αυτού σχετίζεται άμεσα με τις τεχνικές και διαχειριστικές ικανότητες της ΕΕΥ, δηλαδή με τα άτομα που στελεχώνουν την ΕΕΥ της κάθε περιοχής.

2.4.3. Μοντέλο Παθητικής Υποδομής (Passive Infrastructure)

Με το μοντέλο αυτό η ΕΕΥ είναι υπεύθυνη μόνο για την παροχή του φυσικού μέσου (σκοτεινή ίνα (dark fiber), σωληνώσεις κ.τ.λ.) προς τους παρόχους πρόσβασης που ανταγωνίζονται στην εκάστοτε περιοχή. Το μοντέλο αυτό ελαχιστοποιεί τους εμπορικούς κινδύνους της ΕΕΥ καθώς ουσιαστικά η εταιρία δραστηριοποιείται μόνο στη χονδρική αγορά. Επιπλέον, μειώνει τα εμπόδια εισόδου (barriers to entry) στην αγορά ευρυζωνικών υπηρεσιών των ανταγωνιζόμενων παρόχων καθώς δεν απαιτούνται από αυτούς μεγάλες

επενδύσεις σε φυσικές υποδομές. Πρόκειται για ένα μοντέλο που δρα καταλυτικά προς την ενίσχυση του ανταγωνισμού σε επίπεδο υπηρεσιών και πρόσβαση. Επίσης, ΕΕΥ δεν έχει απαιτήσεις σε τεχνικές και εμπορικές ικανότητες.

Εδώ μπορεί να γίνει η διάκριση μεταξύ δύο περιπτώσεων ανταγωνισμού, εκείνη του ανταγωνισμού που βασίζεται στην ανοιχτή πρόσβαση και εκείνη που βασίζεται σε αδεσμοποίητα στοιχεία δικτύου (Εικόνα 2.3.).



Εικόνα 2.3. : Open Access και UNE-based Ανταγωνισμός

Στην πρώτη περίπτωση υπάρχουν πολλοί ανταγωνιστές, που χρησιμοποιούν μια κοινή υποδομή η οποία παρέχεται από την ΕΕΥ και ο τελικός χρήστης είναι αυτός που επιλέγει τις υπηρεσίες που επιθυμεί από τους παρόχους.

Στην δεύτερη περίπτωση η ΕΕΥ διαθέτει ξεχωριστές, αδεσμοποίητες, συνδέσεις από τους τελικούς καταναλωτές προς τους παρόχους πρόσβασης (π.χ. φυσικά διαχωρισμένες σκοτεινές ίνες). Οι ανταγωνιζόμενοι πάροχοι χρησιμοποιούν ξεχωριστούς τερματικούς εξοπλισμούς (Data Link Layer Equipment). Τα αδεσμοποίητα στοιχεία δικτύου (Unbundled Network Elements – UNE) επιτρέπουν μέγιστη ευελιξία επιλογής τεχνολογίας και σχεδιασμού δικτύου στους ανταγωνιζόμενους παρόχους.

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται δύο επιπλέον στρατηγικές για την τόνωση της ζήτησης και την εξάπλωση του δικτύου, που μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά με τα μοντέλα κάθετης ολοκλήρωσης που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

2.4.4. Μοντέλο Συνάθροισης Ζήτησης (Aggregation of Demand)

Με το μοντέλο αυτό, η ΕΕΥ μπορεί να συναθροίσει την τηλεπικοινωνιακή κίνηση από διαφορετικές πηγές, όπως η τοπική διοίκηση, οι δημόσιες υπηρεσίες και τα ιδρύματα υγείας, και να διαπραγματευτεί συμβόλαια για την συνολική ζήτηση. Με την Συνάθροιση της Ζήτησης ελαττώνεται ο κίνδυνος και για την ΕΕΥ και για τους παρόχους υπηρεσιών πρόσβασης, καθώς η προσφορά ακολουθεί τη ζήτηση και όχι το ανάποδο. Όμως, ένα τέτοιο μοντέλο απαιτεί ιδιαίτερο χειρισμό, επειδή η δρομολόγηση ενός μεγάλου μέρους της ζήτησης της περιοχής σε έναν συγκεκριμένο πάροχο μειώνει τις ευκαιρίες για τους υπόλοιπους εναλλακτικούς παρόχους. Επίσης, περιορίζεται η δυνατότητα επιλογής και αλλαγής παρόχου για τους συναθροισμένους δημόσιους φορείς.

2.4.5. Μοντέλο Συνιδιοκτησίας Ίνας (Fiber Condominium)

Στο δεύτερο μοντέλο μια ομάδα τελικών χρηστών επεκτείνει το MAN εγκαθιστώντας από κοινού ένα οπτικό δίκτυο διανομής για την εξυπηρέτησή τους. Η κοινόχρηστη αυτή υποδομή μπορεί να συνδέεται σε ένα ή περισσότερα σημεία παρουσίας (point of presence) του δημοτικού MAN. Οι τελικοί χρήστες είναι εκείνοι που έχουν την κυριότητα της υποδομής διανομής και μπορούν να επιλέξουν οποιονδήποτε πάροχο πρόσβασης (συλλογικά ή ατομικά) και οποίον πάροχο υπηρεσιών και περιεχομένου είναι διαθέσιμος μέσω του μητροπολιτικού δικτύου.

Με αυτόν τον τρόπο, το δημοτικό MAN επεκτείνεται κατ' απαίτηση, μειώνοντας έτσι τους οικονομικούς και λειτουργικούς κινδύνους που συνοδεύουν μία τέτοια ενέργεια. Επίσης διευκολύνει την παροχή προηγμένων υπηρεσιών υψηλών ταχυτήτων. Ως μειονέκτημα για το μοντέλο αυτό, θα μπορούσε να αναφερθεί η πολυπλοκότητα διαχείρισης της υποδομής πρόσβασης από τους τελικούς χρήστες, στοιχείο που θα απαιτεί νομική ρύθμιση αναφορικά με την συνιδιοκτησία των κοινών υποδομών.

2.5. Η εθνική ψηφιακή στρατηγική 2006-2013

Η ψηφιακή στρατηγική 2006-2013 αντικαθιστά τη «Λευκή Βίβλο» για την Κοινωνία της Πληροφορίας και ενισχύει το ρόλο του υφιστάμενου Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας», διορθώνοντας τις στοχεύσεις του. Παράλληλα, η νέα ψηφιακή στρατηγική απαντά στις προκλήσεις της Δ' Προγραμματικής Περιόδου (2007-2013) και είναι συμβατή με την νέα ευρωπαϊκή

πολιτική για την Κοινωνία της Πληροφορίας «i2010» και το σχέδιο δράσης «Jobs & Growth» που καταρτίσθηκαν κατά το πρώτο εξάμηνο του 2005.

Η Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013 της Ελλάδας, υπερβαίνει τα στενά όρια της αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών. Έχει ως στόχο να ενεργοποιήσει πολίτες και επιχειρήσεις και να απελευθερώσει το δυναμικό αυτών, προς όφελος όλων, σε ορατό χρονικό ορίζοντα. Ο ρόλος του κράτους σε αυτή την προσπάθεια μετατοπίζεται. Η Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013 επιθυμεί να αλλάξει σταδιακά τον χαρακτήρα του κράτους από καθοδηγητή, σε κράτος που προσφέρει πολλαπλές δυνατότητες και ευκαιρίες, αφήνοντας την δύναμη της επιλογής σε πολίτες και επιχειρήσεις. Για τον λόγο αυτό, η στρατηγική αντιμετωπίζει το κράτος όχι με εσωστρέφεια ή ως αυτοσκοπό, αλλά μόνο μέσα από την εξυπηρέτηση πολιτών και επιχειρήσεων, εστιάζοντας στις δυνατότητες και στις ευκαιρίες που μπορεί να προσφέρει σε αυτούς. Νέα τεχνολογικά μέσα αξιοποιούνται ώστε να επιτευχθεί ανεμπόδιστη ροή γνώσης, πληροφορίας, ιδεών και πολιτισμικών εμπειριών από και προς την Ελλάδα, με στόχο την ανάδειξη της διεθνούς διάστασης της χώρας.

Η Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013 θέτει συγκεκριμένους και μετρήσιμους στόχους, που δεν είναι αποκλειστικά τεχνολογικού περιεχομένου, αλλά αφορούν και ευρύτερες πτυχές της καθημερινής ζωής και δραστηριότητας. Λόγω του εύρους των παρεμβάσεων της, η πρωτοβουλία αποτελεί μια πολιτική που αγγίζει επωφελώς όλο το εύρος της κοινωνικής και οικονομικής ζωής της Ελλάδας. Για να πετύχει τον στόχο της, χρησιμοποιεί ως βασικό εργαλείο τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, αλλά και τις νέες δεξιότητες που συνδέονται με την παραγωγή και αξιοποίηση της γνώσης.

Η στρατηγική αντιμετωπίζει την ψηφιακή πρόκληση ως ένα στόχο που μπορεί ακόμη να κατακτηθεί από την χώρα. Η Ευρωπαϊκή διάσταση της χώρας συμβάλλει προς αυτή την κατεύθυνση. Η Ελλάδα συμμετέχει ενεργά στα ευρωπαϊκά δρώμενα και επηρεάζεται θετικά από το ευρωπαϊκό πλαίσιο πολιτικής και τις προβλέψεις της κοινής ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τις νέες τεχνολογίες. Η Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013 της χώρας είναι πλήρως συμβατή με τις βασικές κατευθύνσεις και τις πολιτικές της ευρωπαϊκής στρατηγικής i2010, που παρουσιάστηκε και άρχισε να εφαρμόζεται το 2005.[20]

Η Ελλάδα, μέσω της εθνικής στρατηγικής, έχει μπροστά της μια σημαντική και εξαιρετικά ενδιαφέρουσα πρόκληση. Μια πρόκληση που δεν αφορά αποκλειστικά την τεχνολογία. Αφορά νέες ευκαιρίες για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις, για περισσότερους και φθηνότερους τρόπους επικοινωνίας, για απασχόληση υψηλότερης προστιθέμενης αξίας, για καλύτερη και ταχύτερη πρόσβαση στην γνώση, για βελτιωμένη εξυπηρέτηση από τις δημόσιες υπηρεσίες, για άνθηση της επιχειρηματικότητας σε νέους τομείς. Τελικά, η νέα στρατηγική αποσκοπεί στο να θέσει τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών ως ένα

επωφελές αγαθό στην καθημερινή ζωή και τις δραστηριότητες των πολιτών και των επιχειρήσεων.

Η Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013 έχει ένα πολύ συγκεκριμένο σκοπό. Να πραγματοποιηθεί στη χώρα ένα «Ψηφιακό Άλμα». Ο σκοπός του Ψηφιακού Άλματος είναι να αντιμετωπίσει δυναμικά τις κύριες αιτίες καθυστέρησης, εστιάζοντας σε δύο κύριες κατευθύνσεις:

- Στην βελτίωση της παραγωγικότητας μέσω της τεχνολογίας.
- Στην βελτίωση της ποιότητας της καθημερινής ζωής των πολιτών.

Για να επιτευχθεί το «Ψηφιακό Άλμα», απαιτείται ο προσδιορισμός πολύ συγκεκριμένων στόχων. Οι στόχοι πρέπει, αφενός, να αντιμετωπίζουν τις αιτίες καθυστερήσεων και, αφετέρου, να προσφέρουν νέες διεξόδους και ευκαιρίες για την ανάπτυξη και την ευημερία επιχειρήσεων και πολιτών. Για να επιτευχθεί συνεπώς το «Ψηφιακό Άλμα», τίθενται έξι συγκεκριμένοι στόχοι.[20]

- Στην κατεύθυνση της βελτίωσης της παραγωγικότητας:
 1. Στόχος είναι η προώθηση της χρήσης των τεχνολογιών πληροφορικής στις επιχειρήσεις, ώστε να βελτιωθεί η παραγωγικότητά τους και κατ' επέκταση η παραγωγικότητα της ελληνικής οικονομίας.
 2. Ο δημόσιος τομέας αντιμετωπίζεται ως ένας δυσανάλογα μεγάλος οργανισμός, ο οποίος οφείλει να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία για να βελτιώσει τις εσωτερικές του διαδικασίες, διευκολύνοντας παράλληλα με αποδοτικότερες ψηφιακές υπηρεσίες τη λειτουργία του επιχειρηματικού ιστού της χώρας.
 3. Στόχος είναι η βελτίωση της εξωστρέφειας του κλάδου πληροφορικής και επικοινωνιών της χώρας και η υποστήριξή του ώστε να συμβάλλει περισσότερο στο ΑΕΠ της χώρας.
 4. Στόχος είναι η βελτίωση της επιχειρηματικότητας και ειδικά στους κλάδους που παράγουν τεχνολογία και στους κλάδους που χρησιμοποιούν δυναμικά την τεχνολογία.
- Στην κατεύθυνση της βελτίωσης της ποιότητας ζωής:
 5. Στόχος είναι η δυναμικότερη αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών από τους πολίτες σε καθημερινό επίπεδο.
 6. Στόχος είναι η ανάπτυξη ψηφιακών υπηρεσιών οι οποίες εξοικονομούν χρόνο και προσφέρουν νέες δυνατότητες αντιμετώπισης της γραφειοκρατίας από τους πολίτες.

Βασική προϋπόθεση για την επίτευξη των παραπάνω στόχων αποτελεί η «Διασύνδεση», η οποία σχετίζεται με την έννοια της ευρυζωνικότητας. Η πρόσβαση σε ευρυζωνικές υποδομές και υπηρεσίες αποτελεί την απαραίτητη προϋπόθεση για

την επίτευξη του «Ψηφιακού Άλματος». Ωστόσο, η έννοια «Διασύνδεση» δεν αφορά αποκλειστικά την ευρυζωνικότητα. Αφορά επίσης την δυνατότητα επιμέρους οργανισμών και εταιρειών, δημόσιων ή ιδιωτικών, να ανταλλάσσουν δεδομένα με συμβατές ή ανοιχτές διαδικασίες και συστήματα. Η «Διασύνδεση» αγγίζει επίσης το θεσμικό πλαίσιο, καθώς και ζητήματα σύγκλισης διαφορετικών τεχνολογιών.

Οι στόχοι της Ψηφιακής Στρατηγικής αντικατοπτρίζουν την φιλοσοφία της η οποία προβλέπει ότι ο δημόσιος τομέας πρέπει να έχει ως ρόλο την εξυπηρέτηση πολιτών και επιχειρήσεων, με την ελάχιστη δυνατή επιβαρυντική επίδραση σε αυτούς. Οι έξι στόχοι οριοθετούν ψηφιακές παρεμβάσεις, εφόσον αυτές έχουν σαν στόχο την εξυπηρέτηση πολιτών και επιχειρήσεων με πρακτικούς και ορατούς τρόπους. Οι δράσεις που περιλαμβάνονται προσπαθούν να αποφύγουν την εσωστρεφή λογική της «μηχανοργάνωσης» του δημοσίου τομέα, χωρίς αισθητό αποτέλεσμα για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις.[20]

2.6. Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας

Για την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας και κατ' επέκταση των δικτύων NGA υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που λειτουργούν ως τροχοπέδη, όμως πρέπει να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν. Αυτοί είναι :

- Το ρυθμιστικό πλαίσιο
- Οι τεχνολογικές εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα στις αγορές των Τεχνολογιών Πληροφορικής και στις ευρυζωνικές υπηρεσίες
- Το κόστος
- Η ψηφιακή ετοιμότητα (e-readiness) και η έλλειψη τεχνολογικής κουλτούρας (lack of technological culture) μιας χώρας

Όσων αφορά το ρυθμιστικό πλαίσιο είναι το ζήτημα της τρίτης ενότητας του παρόντος και αναλύεται πλήρως σε αυτήν. Η τεχνολογικές εξελίξεις είναι χαρακτηριστικό του κλάδου των τηλεπικοινωνιών, γι' αυτό και πρέπει να αντιμετωπιστεί κατάλληλα. Η τεχνολογική καθυστέρηση στην εφαρμογή τεχνολογιών FTTC / FTTH κατατάσσει τη Ελλάδα σε χώρες του τρίτου κόσμου, με ανυπολόγιστες κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες για την ανάπτυξη της χώρας. Η ανάγκη να μειωθεί το χάσμα κρίνεται επιτακτική, ώστε η Ελλάδα να γίνει πιο ανταγωνιστική, και θεμέλιο για μια τέτοια προοπτική αποτελεί η υποδομή δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς.

Για να μπορέσει η χώρα μας να γίνει περισσότερο ανταγωνιστική, οι νέες τεχνολογίες μπορούν να δώσουν ώθηση σε αυτό. Ένα πρώτο βήμα είναι να έρθει η Ελλάδα πιο κοντά στο διεθνές Internet με πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες και

μικρότερο κόστος. Ασφαλώς, σημαντική προϋπόθεση είναι η συμμετοχή των πολιτών και των επιχειρήσεων στην παγκόσμια κοινωνία της γνώσης. Με άλλα λόγια η χώρα μας πρέπει να αποκτήσει τεχνολογική κουλτούρα και ψηφιακή ετοιμότητα. Αν συμβούν τα παραπάνω τότε η μετάβαση σε μια χώρα που εξάγει καινοτομία σε προϊόντα και υπηρεσίες, είναι εφικτή. Κατ' επέκταση προσελκύονται και οι ξένοι επενδυτές με συνέπεια την ανάδειξη της Ελλάδας σε ένα παραγωγικό και ανταγωνιστικό κράτος.

Η τεχνολογική κουλτούρα και η ψηφιακή ετοιμότητα είναι δύο παράγοντες που απαιτούν χρόνο και επένδυση στη γνώση για να φτάσουν σε επιθυμητά επίπεδα. Για την ανάπτυξη της τεχνολογικής κουλτούρας ενός κράτους σημαντικό ρόλο παίζει η παιδεία και η εξοικείωση από την μαθητική ακόμα ηλικία με την τεχνολογία. Επίσης, οι νέες εφαρμογές είναι πολύ πιο εύχρηστες και αξιόπιστες με αποτέλεσμα την εξοικείωση όλο και περισσότερων χρηστών με αυτές. Είναι γνωστό πως οι χρήστες του Διαδικτύου έχουν πολλαπλασιαστεί σε όσες χώρες διαθέτουν προηγμένες διαδικτυακές υποδομές

Για την ψηφιακή ετοιμότητα χρησιμοποιείται ο δείκτης e-readiness, ο οποίος μετρά την ποιότητα των υποδομών ΤΠΕ μιας χώρας και την ικανότητα των καταναλωτών, επιχειρήσεων και κυβερνήσεων να τις χρησιμοποιούν προς όφελός τους. Όταν μια χώρα χρησιμοποιεί τις ΤΠΕ για να φέρει εις πέρας τις δραστηριότητες της, τότε μπορεί να αποκτήσει μια πιο διαφανή και αποδοτική οικονομία. Ο δείκτης e-readiness επιτρέπει επίσης στις Κυβερνήσεις να εκτιμούν την επιτυχία των ΤΠΕ που χρησιμοποιούν σε σχέση με άλλες χώρες και να παρέχουν τις πιο αποδοτικές από άποψη e-readiness περιοχές σε επιχειρήσεις που ενδιαφέρονται να επενδύσουν στην χώρα. [18]

Τέλος, το κόστος ανάπτυξης ενός δικτύου FTTH, όπως προκύπτει και από την παραπάνω ανάλυση, δεν είναι απαγορευτικό. Οι νέες τεχνολογίες εγκατάστασης οπτικών καλωδιώσεων μειώνουν σημαντικά το κόστος οπτικής σύνδεσης ανά οικία. Ενδεικτικά για την κάλυψη ενός εκατομμυρίου (1.000.000) νοικοκυριών το κόστος πέφτει κάτω από τα 1.000 ευρώ ανά οικία. Μέσω αυτής της οικονομίας κλίμακας και ενός επενδυτικού ορίζοντα 30 ετών η επένδυση σε δίκτυα NGA μπορεί να είναι αποδοτική και βιώσιμη.

2.7. Πρόταση Υλοποίησης

Σε αυτό το σημείο ακολουθεί μια προσπάθεια σύνθεσης και αξιολόγησης των δεδομένων που έχουν αναλυθεί στις προηγούμενες ενότητες, με σκοπό την εξαγωγή μιας συγκεκριμένης πρότασης για την ανάπτυξη δικτύων NGA.

Ένα σύγχρονο Δίκτυο Οπτικών Ινών που έχει τη δυνατότητα να εκσυγχρονίσει την καθημερινότητα του κάθε χρήστη είναι εφικτό. Ειδικότερα, μπορούν να τεθούν συγκεκριμένοι στόχοι σταδιακής κάλυψης της Ελληνικής

επικράτειας σε καθορισμένο χρονικό ορίζοντα. Το όραμα για το συγκεκριμένο έργο περιλαμβάνει τη σύνδεση κάθε οικίας και κάθε επιχείρησης με ταχύτητες 100Mbps. Τελικός στόχος είναι η σταδιακή επέκταση του δικτύου, με τέτοιο τρόπο ώστε κάθε χρήστης να έχει πρόσβαση στην ευρυζωνικότητα και να δύναται να απολαμβάνει της υπηρεσίες της, όπως συμβαίνει και με όλες τις υποδομές που θεωρούνται δημόσια αγαθά.

2.7.1. Προγραμματισμός

Τα δεδομένα που εμπλέκονται για την επίλυση αυτού του προβλήματος είναι τριών ειδών. Πρώτον, οι τεχνολογίες που εξυπηρετούν την ευρυζωνικότητα είναι ουσιαστικά δύο, το FTTC και το FTTH. Δεύτερον, οι γεωγραφικές ζώνες τις ελληνικής επικράτειας είναι τρεις και αφορούν αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές. Τρίτον, το κόστος μιας τέτοιας υποδομής είναι αρκετά μεγάλο, γεγονός που απαιτεί τους κατάλληλους όρους χρηματοδότησης, έπειτα και από όσα παρουσιάστηκαν σε προηγούμενες ενότητες.

Ο χρονικός καταμερισμός του συγκεκριμένου έργου σε τρεις φάσεις θα μπορούσε να συμβάλει σε μια ελεγχόμενη και ορθώς επιτηρούμενη ανάπτυξη του. Συγκεκριμένα, κάθε φάση θα αποτελείται από ένα καθορισμένο χρονικό ορίζοντα κατά τον οποίο συγκεκριμένα παραδοτέα θα πρέπει να έχουν υλοποιηθεί. Ειδικότερα κατά την πρώτη φάση η ανάπτυξη παθητικού δικτύου οπτικών ινών για 2.000.000 οικίες και επιχειρήσεις σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη και άλλες 50 πόλεις με την τεχνολογία FTTC (VDSL), μπορεί να αποτελέσει ένα πρώτο πολύ σημαντικό βήμα. Στη δεύτερη φάση, η τεχνολογία FTTC να μπορεί να φτάνει σε ημιαστικές και αγροτικές περιοχές ενώ παράλληλα οι αστικές περιοχές τις πρώτης φάσης να ολοκληρώνονται με την τεχνολογία FTTH. Στην τρίτη φάση ολόκληρη η ελληνική επικράτεια να μπορεί να έχει πρόσβαση σε δίκτυο οπτικών ινών μέσω της τεχνολογίας FTTH.

Στο σημείο αυτό και με βάση σχετικές εκτιμήσεις, κρίνεται απαραίτητος ο καθορισμός των τριών προαναφερθέντων φάσεων. Ενδεικτικά, λοιπόν, μπορεί να τεθεί ένα πλαίσιο κατά το οποίο η διάρκεια της κάθε φάσης να είναι 7 έτη, με συνέπεια ένα χρονικό ορίζοντα 21 ετών για την ολοκλήρωση του έργου.

2.7.2. Χρηματοδότηση

Το έργο της ανάπτυξης δικτύων πρόσβαση νέας γενιάς εντάσσεται στο πλαίσιο της «Ψηφιακής Στρατηγικής 2006-2013», επομένως αξιώνει ένα ευρύ φάσμα χρηματοδοτήσεων. Ενδεικτικά, ο προϋπολογισμός του έργου και για τις τρεις φάσεις ανέρχεται περίπου στα 4.000.000.000 ευρώ, αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι μόνο για την πρώτη φάση ο προϋπολογισμός είναι 2.100.000.000 ευρώ.

Συγκεκριμένα, η χρηματοδότηση της κάθε φάσης του έργου μπορεί να υλοποιηθεί μέσω της εφαρμογής του νόμου για τις Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), έτσι ώστε να εξασφαλίζονται πλήρως οι όροι του ανταγωνισμού. Δηλαδή προτείνεται ο διαχωρισμός τριών ΣΔΙΤ για την κάθε μια από τις τρεις φάσεις ξεχωριστά. Η κίνηση αυτή προβλέπει την ίδρυση Εταιρίας Εδικού Σκοπού (ΕΕΣ), η οποία δεν θα είναι εταιρία παροχής τηλεπικοινωνιών και θα εποπτεύεται από την ΕΕΤΤ. Τέλος, η διάρκεια της σύμπραξης μπορεί να συναποφασιστεί από το Ελληνικό Δημόσιο και τον ιδιωτικό φορέα με ενδεικτική περίοδο, αυτή των 30 ετών από την έναρξη της πρώτης φάσης του έργου.

Η συμμετοχή του κράτους για το υπό συζήτηση έργο θα καθοριστεί έπειτα από συζητήσεις με την Ε.Ε. και θα μπορεί να καλύψει τα τέλη διαθεσιμότητας που θα αντιστοιχούν σε ποσοστό της συνολικής επένδυσης του έργου. Όσον αφορά τις κρατικές ενισχύσεις, αυτές μπορούν να χορηγηθούν κυρίως για την κάλυψη των αγροτικών περιοχών κατά τη διάρκεια της δεύτερης φάσης. Αυτή η κίνηση θα συμβάλει προς την κατεύθυνση της καθολικής υπηρεσίας της ευρυζωνικότητας, επειδή στις αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές ο ιδιωτικός φορέας δεν επενδύει σε υποδομές λόγω του μικρού πληθυσμού.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχει η δυνατότητα ενός προνομιακού δανεισμού με ευνοϊκούς όρους μέσω της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων (ΕΤΕπ) με σκοπό την ανάπτυξη τις υποδομές δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς για την χώρα μας.

Στον αντίποδα, το έργο αυτό αποτελεί πρόσφορο έδαφος για νέες επενδύσεις και ανάπτυξη νέων ευρυζωνικών υπηρεσιών, στοιχείο που μοχλεύει την αγορά και γεννά ευκαιρίες. Σε αυτό το σημείο η κρατική ενίσχυση με τη μορφή των ΕΣΠΑ δύναται να ενισχύσει, αρχικά, τους τελικούς χρήστες για τα κόστη της κάθετης καλωδίωσης. Επίσης, ο Νέος Επενδυτικός Νόμος (3908/2011) προβλέπει την ενδυνάμωση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων που στοχεύουν σε τεχνολογική ανάπτυξη. Επομένως, οι ιδιωτικές επενδύσεις για επιχειρήσεις ευρυζωνικών υπηρεσιών μπορούν να εξασφαλίσουν, οικονομικά και φορολογικά, ένα γόνιμο έδαφος.

2.7.3. Τα οφέλη

Ένα έργο ανάπτυξης δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς, όπως αυτό που εξετάζεται, μπορεί να αποτελέσει το εφαλτήριο για την δημιουργία πολλών ωφελειών σε μια χώρα που αντιμετωπίζει προβλήματα οικονομικής ύφεσης. Συγκεκριμένα, είναι δυνατή η προοπτική για ιδιωτικές άμεσες επενδύσεις της τάξης των εκατομμυρίων ευρώ, ενώ παράλληλα χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας υψηλής εξειδίκευσης μπορούν να εξασφαλιστούν. Επίσης, αναβαθμίζεται η ανταγωνιστικότητα της εγχώριας βιομηχανίας με την έλευση ποιοτικότερων

υπηρεσιών. Με αυτό τον τρόπο η Ελλάδα γίνεται πιο ελκυστική για ξένες επενδύσεις και αυτό σηματοδοτεί την ανάκαμψη των κλάδων της οικονομίας της. Τα δίκτυα πρόσβασης νέας γενιάς μπορούν να στρέψουν την ελληνική επιχειρηματικότητα σε ηλεκτρονικές υπηρεσίες υψηλής προστιθέμενης αξίας και να ενισχύσουν τις εθνικές δράσεις για ηλεκτρονική διακυβέρνηση, προστασία περιβάλλοντος, τήλε-ιατρική, τήλε-εκπαίδευση και άλλα.

Για να ξεπεράσει η Ελλάδα την ύφεση, πρέπει να ενδυναμωθεί και να γίνει πιο ανταγωνιστική, στοιχεία που μπορούν να επέλθουν ύστερα από την αύξηση της παραγωγικότητας. Η Κοινωνία της Γνώσης και οι τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών δίνουν αυτή την ευκαιρία, αν αυτή η νέα υποδομή αναδυθεί και εξελιχθεί. Ένα τέτοιο έργο θα δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για ανάπτυξη και κοινωνική συμμετοχή. Τα δίκτυα έρευνας και εκπαίδευσης που λειτουργούν ήδη στην χώρα μας δείχνουν ότι υπάρχουν τοπικές δυνάμεις που, σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές, μπορούν να σχεδιάσουν και να υποστηρίξουν ένα τέτοιο έργο.

Η τεχνολογία FTTH, που είναι και ο απώτερος στόχος του έργου, δημιουργεί ένα «φαινόμενο δικτύου» σε όλη την οικονομία, παρέχοντας ένα θεμέλιο για μακροχρόνια οφέλη, συμπεριλαμβανομένων της εξοικονόμησης κόστους των κυβερνήσεων, την παραγωγικότητα σε όλη την οικονομία και τη βελτιωμένη ποιότητα ζωής για όλους. Η αυξημένη απασχόληση της ευρυζωνικής υποδομής δημιουργεί ένα πολλαπλασιαστή του φαινομένου του δικτύου. Καθώς, η ευρυζωνικότητα από μόνη της αυξάνει την παραγωγικότητα των επιχειρήσεων, ταυτόχρονα ωθεί τις επενδύσεις και συνεισφέρει στην δημιουργία νέων «βιομηχανιών» (π.χ. στον τομέα των υπηρεσιών). Επομένως, οι επενδύσεις σε ευρυζωνικές υποδομές θα σηματοδοτήσουν την αύξηση των θέσεων εργασίας, ενώ ταυτόχρονα θέτουν τις βάσεις για συνεχή παραγωγικότητα και καινοτομία.

ΤΡΙΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Εισαγωγή 3ης Θεματικής Ενότητας

Η τρίτη και τελευταία ενότητα πραγματεύεται ρυθμιστικά θέματα, γύρω από την ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς.

3.1. Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

Σε αυτό το πρώτο κεφάλαιο της τρίτης ενότητας γίνεται μια προσπάθεια ανάλυσης και εξαγωγής ορισμένων συμπερασμάτων, με γνώμονα την σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα δίκτυα NGA. Κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, η εκθεμείων εξέταση όλων των ρυθμιστικών παραγόντων που αφορούν στα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς, για αυτό και οι παράγοντες αυτοί προσεγγίζονται εξελικτικά με ιστορική σειρά. Αρχικά, αναλύεται το ισχύον Ευρωπαϊκό Ρυθμιστικό Πλαίσιο με τις σχετικές Οδηγίες και στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στις Δημόσιες Διαβουλεύσεις και στη Σύσταση της Επιτροπής.

3.1.1. Ευρωπαϊκό Ρυθμιστικό Πλαίσιο

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει αναλάβει την ολοκληρωμένη πρωτοβουλία της άμεσης σύγκλισης και τεχνολογικής ανέλιξης όλων των κρατών μελών σε ένα κοινό πλαίσιο, αυτό της Κοινωνίας της Πληροφορίας και των μέσων επικοινωνίας i2010. Το πλαίσιο αυτό επιτελεί κυρίως ρυθμιστικό ρόλο για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες, θέτοντας ως πρωταρχικό στόχο την ανάδειξη του ανταγωνισμού, των επενδύσεων, της καινοτομίας και της ενιαίας αγοράς προς όφελος των Ευρωπαίων καταναλωτών.

Η οικονομία μιας χώρας στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στις ηλεκτρονικές επικοινωνίες. Στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας όλες οι ρυθμίσεις που σχετίζονται με τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες πλαισιώνονται από συγκεκριμένο πλαίσιο κανονιστικών ρυθμίσεων που τέθηκε σε ισχύ το 2003. Το πλαίσιο αυτό λειτουργεί ως ένα υπόδειγμα βέλτιστης πρακτικής και έχει συμβάλει δραστικά στην επίτευξη συνθηκών ανταγωνισμού, στην καθιέρωση χαμηλότερων τιμών για τους τελικούς χρήστες και στην ενθάρρυνση των επενδύσεων στον κλάδο των επικοινωνιών. Παρόλα αυτά, η ανάγκη για συνεκτικότερη εφαρμογή του πλαισίου στο σύνολο της Ε.Ε. και για την ενίσχυσή του σε επιμέρους τομείς, κρίνεται απαραίτητη για την τόνωση της εσωτερικής αγοράς κάθε κράτους μέλους.

Σύμφωνα με στοιχεία του ΕΙΤΟ (Ευρωπαϊκό Παρατηρητήριο Τεχνολογίας Πληροφοριών), η ευρυζωνικότητα είναι ένα από τα ταχύτερα αναπτυσσόμενα τμήματα της ευρωπαϊκής αγοράς, καθώς σημειώνει αύξηση εσόδων της τάξεως του 7,8% έως 8,5%. Όπως έχει αναφερθεί και στην δεύτερη ενότητα ένας κρίσιμος παράγοντας που επηρεάζει την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας είναι το ρυθμιστικό πλαίσιο. Για το λόγο αυτό, οι κανονιστικές ρυθμίσεις ενδείκνυται να συμβαδίζουν με τις ευρύτερες εξελίξεις στην τεχνολογία και την αγορά. Επομένως, η ρύθμιση οφείλει να είναι ευέλικτη και να επιδέχεται αναθεώρηση καθώς η εξέλιξη της τεχνολογίας είναι συνεχής και ραγδαία. Επίσης, επιβάλλεται η ενδεδειγμένη εξέταση των αρχών και η εφαρμογή του υφιστάμενου κοινού κανονιστικού πλαισίου, ιδίως στους τομείς εκείνους στους οποίους καθυστερεί η παροχή ταχύτερων, περισσότερο καινοτομικών και ανταγωνιστικών ευρυζωνικών υπηρεσιών.

Το πλαίσιο των κοινοτικών κανονιστικών ρυθμίσεων για δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών απαρτίζεται από την **Οδηγία 2002/21/ΕΚ** «Οδηγία Πλαίσιο» και τέσσερις ακόμα ειδικές οδηγίες :

- 1) **Οδηγία 2002/20/ΕΚ** , για την παροχή άδειας δικτύου και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών (οδηγία «παροχή άδειας»)
- 2) **Οδηγία 2002/19/ΕΚ** , για την πρόσβαση σε δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και συναφείς ευκολίες, καθώς και για τη διασύνδεσή τους (οδηγία «πρόσβαση»)
- 3) **Οδηγία 2002/22/ΕΚ** , για την καθολική υπηρεσία και τα δικαιώματα των χρηστών (οδηγία «καθολική υπηρεσία»)
- 4) **Οδηγία 2002/58/ΕΚ** , για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα (οδηγία «ιδιωτική ζωή και ηλεκτρονικές επικοινωνίες»)

Το πλαίσιο συμπληρώνεται από την Οδηγία 2002/77/ΕΚ, την Απόφαση αρ.676/2002/ΕΚ για το ραδιοφάσμα, καθώς και από τον Κανονισμό αρ.2887/2000/ΕΚ για την αδεσμοποίητη πρόσβαση στον τοπικό βρόχο.[21]

Στόχος του πλαισίου αυτού είναι η ενίσχυση του ανταγωνισμού με τη διευκόλυνση της εμφάνισης νεοεισερχόμενων στον τομέα και η περαιτέρω τόνωση των επενδύσεων. Ενόψει της τεχνολογικής σύγκλισης υπάρχει η ανάγκη για οριζόντια ρύθμιση στο σύνολο των υποδομών. Έτσι, το πλαίσιο δεν περιορίζεται πλέον στην τεχνολογία, αλλά καλύπτει και το σύνολο των αγορών που αφορούν στα δίκτυα και στις υπηρεσίες των τηλεπικοινωνιών. Οι αγορές αυτές ορίζονται σύμφωνα με τις αρχές της νομοθεσίας περί ανταγωνισμού, βάσει γενικών θεωρήσεων προσφοράς και ζήτησης, ενώ είναι ανεξάρτητες από μεταβολές της υποκείμενης τεχνολογίας.

Τέλος, το πλαίσιο προβλέπει σταδιακή άρση των κανονιστικών ρυθμίσεων αφότου εδραιωθεί ο ανταγωνισμός. Όλες οι αγορές όπου η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θεωρεί ότι η κανονιστική ρύθμιση είναι αιτιολογημένη, καθώς και τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό τους, αναφέρονται στη σχετική κοινοτική

Σύσταση, δηλαδή τη Σύσταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις σχετικές αγορές προϊόντων και υπηρεσιών στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών, οι οποίες υπόκεινται σε εκ των προτέρων ρύθμιση, C(2003)497.

3.1.1.1. Η Οδηγία Πλαίσιο

Η Οδηγία-Πλαίσιο αποτελεί ένα τμήμα της «δέσμης τηλεπικοινωνιακών ρυθμίσεων» που θέτει ως στόχο την αναδιαμόρφωση του πλαισίου κανονιστικών ρυθμίσεων, ώστε να επιτευχθεί ο ανταγωνισμός στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Για την επίτευξη του στόχου αυτού απαραίτητη είναι η καθιέρωση ενός ενδεδειγμένου και κατάλληλα διαμορφωμένου πλαισίου, που αφορά σε δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

Η συγκεκριμένη οδηγία περιλαμβάνει κυρίως «οριζόντιες» διατάξεις που αφορούν σε θεματικές ενότητες, όπως : Προσδιορισμός πεδίου εφαρμογής και θεμελιωδών αρχών δράσεων, παράθεση βασικών ορισμών, θεώρηση γενικών διατάξεων για τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές (ΕΡΑ), εισαγωγή της έννοιας της «σημαντικής ισχύος στην αγορά» (Significant Market Power - SMP) καθώς και εισαγωγή κανόνων εκχώρησης ορισμένων απαραίτητων πόρων (όπως οι ραδιοσυχνότητες, οι αριθμοί, τα δικαιώματα διέλευσης και ρυθμίσεις για τα θέματα συνεγκατάστασης).

Ειδικότερα, είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η παραχώρηση δικαιωμάτων διέλευσης έχει ως στόχο την διευκόλυνση των επιχειρήσεων, ώστε να εγκαταστήσουν πόρους πάνω σε, κάτω από ή μέσω δημόσιων ή ιδιωτικών ιδιοκτησιών. Κατά την εξέταση αιτημάτων σχετικών με την παραχώρηση των δικαιωμάτων διέλευσης, η αρμόδια ρυθμιστική αρχή πρέπει να ενεργεί με βάση διαφανείς διαδικασίες που εφαρμόζονται χωρίς διακρίσεις και χωρίς καθυστέρηση. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι υπάρχουν διαδικασίες για την παροχή δικαιωμάτων εγκατάστασης ευκολιών, οι οποίες είναι έγκαιρες, αμερόληπτες και διαφανείς ώστε να εγγυώνται όρους θεμιτού και αποτελεσματικού ανταγωνισμού. Εντούτοις, δεν θίγονται τυχόν εθνικές διατάξεις που διέπουν την απαλλοτρίωση ή τη χρήση ακινήτων, τη συνήθη άσκηση των δικαιωμάτων κυριότητας, τη συνήθη χρήση της δημόσιας περιουσίας, ή την αρχή της ουδετερότητας όσον αφορά τους ισχύοντες στα κράτη μέλη κανόνες, οι οποίοι διέπουν το καθεστώς κυριότητας. Ειδικότερα, όταν οι δημόσιες ή οι τοπικές αρχές διατηρούν την κυριότητα ή τον έλεγχο των επιχειρήσεων που εκμεταλλεύονται δίκτυα (και/ή υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών), υπάρχει ουσιαστικός διαρθρωτικός διαχωρισμός της αρμοδιότητας σχετικά με την παροχή των προαναφερθέντων δικαιωμάτων από τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με την κυριότητα ή τον έλεγχο.

Επιπλέον, σύμφωνα με την Οδηγία-Πλαίσιο οι «εκ των προτέρων» κανονιστικές υποχρεώσεις απαιτείται να επιβάλλονται ακόμα και στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει ουσιαστικός ανταγωνισμός. Για το λόγο αυτό, συνιστάται η σύνταξη κατευθυντήριων γραμμών από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, σύμφωνα με τις αρχές του δικαίου περί ανταγωνισμού, τις οποίες οφείλουν να ακολουθούν οι εθνικές κανονιστικές αρχές όταν αξιολογούν το κατά πόσο είναι αποτελεσματικός ο ανταγωνισμός σε μια δεδομένη αγορά και όταν εκτιμούν την έννοια της «σημαντικής ισχύος στην αγορά». Είναι ξεκάθαρο πως οι εθνικές κανονιστικές αρχές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναλύουν κατά πόσο μια αγορά προϊόντων ή υπηρεσιών είναι πράγματι ανταγωνιστική σε έναν συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο. Στην ανάλυση του αποτελεσματικού ανταγωνισμού θα πρέπει να περιλαμβάνεται ανάλυση του κατά πόσο η αγορά έχει ανταγωνιστικές προοπτικές και, κατά συνέπεια, κατά πόσο η τυχόν έλλειψη αποτελεσματικού ανταγωνισμού θα έχει διάρκεια. Οι εν λόγω κατευθυντήριες γραμμές μπορούν να αντιμετωπίσουν και το θέμα των αναδυόμενων αγορών, όπου, εκ των πραγμάτων, η εταιρεία που ηγείται της αγοράς είναι πιθανό να διαθέτει σημαντικό μερίδιο της αγοράς αλλά δεν θα πρέπει να της επιβάλλονται άτοπες υποχρεώσεις.

Επίσης, οι εθνικές κανονιστικές αρχές προβλέπεται, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 8, §2 της Οδηγίας 2002/21/ΕΚ, να προάγουν τον ανταγωνισμό μέσω της λήψης κατάλληλων μέτρων που αποσκοπούν στην εξασφάλιση των κάτωθι απαιτήσεων: (i) Οι χρήστες, συμπεριλαμβανομένων των μειονεκτούντων χρηστών (δηλαδή εκείνων που βρίσκονται σε περιοχές περιορισμένου επιχειρηματικού και επενδυτικού ενδιαφέροντος, με αποτέλεσμα να έχουν πολύ λιγότερες προσφερόμενες επιλογές τεχνολογικών ευκολιών και υποδομών), αποκομίζουν το μέγιστο όφελος όσον αφορά την επιλογή, την τιμή και την ποιότητα. (ii) Δεν υφίσταται στρέβλωση ούτε περιορισμός του ανταγωνισμού στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. (iii) Ενθαρρύνονται αποτελεσματικές επενδύσεις ως προς τις υποδομές, οι οποίες υποστηρίζουν την καινοτομία. (iv) Ενθαρρύνονται μέτρα αποτελεσματικής χρήσης των σπάνιων πόρων (ραδιοσυχνότητες, αριθμοί κ.τ.λ.). Ταυτόχρονα, οι εθνικές κανονιστικές αρχές συμβάλλουν στην ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς μέσω της άρσης τυχόν εμποδίων στην παροχή δικτύων ηλεκτρονικών υπηρεσιών.[22]

3.1.1.2. Η Οδηγία Αδειοδότησης

Ένα από τα σημαντικότερα τμήματα που απαρτίζουν το υπό εξέταση ρυθμιστικό πλαίσιο είναι η Οδηγία 2002/20/ΕΚ για την Αδειοδότηση, η οποία παρουσιάζει ένα πιο απλό και μεθοδικό σύστημα έγκρισης και χορήγησης αδειών σε ολόκληρη την επικράτεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που θέτει ελάχιστα κανονιστικά εμπόδια εισόδου σε μια ενιαία ευρωπαϊκή αγορά.

Η Οδηγία αυτή λειτουργεί ρυθμιστικά για θέματα εγκατάστασης, λειτουργίας και εκμετάλλευσης νέων δικτυακών υποδομών ηλεκτρονικής επικοινωνίας, με στόχο την παροχή υπηρεσιών, εφόσον ουσιαστικά νομιμοποιεί τον φορέα-κάτοχο αυτών των υποδομών και του παρέχει τη δυνατότητα δραστηριοποίησης στην αγορά. Συγκεκριμένα, θέτει ως βασικό στόχο να αναθεωρήσει τα προηγούμενα καθεστάτα γενικών και ειδικών αδειών και να προωθήσει ένα κατάλληλο και εκσυγχρονισμένο ρυθμιστικό πλαίσιο, που βασίζεται:

- στην δημιουργία δυναμικής και ανταγωνιστικής αγοράς επικοινωνιακών υποδομών και υπηρεσιών
- στον περιορισμό των κανονιστικών ρυθμίσεων στο ελάχιστο δυνατό
- στην ενοποίηση της εσωτερικής ευρωπαϊκής αγοράς σε ένα πραγματικό περιβάλλον σύγκλισης
- στην επιδίωξη «τεχνολογικής ουδετερότητας»

Γενικώς, η Οδηγία προβλέπει ένα απλοποιημένο καθεστώς αδειοδότησης με στόχο τη μείωση των διοικητικών εμποδίων για την είσοδο στην αγορά, ώστε να τονωθεί η ανάπτυξη νέων υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και να επιτραπεί τόσο στους παρόχους υπηρεσιών όσο και στους χρήστες να επωφεληθούν από τις οικονομίες κλίμακας της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς. Το προτεινόμενο σύστημα αδειοδότησης υπό το καθεστώς «γενικής άδειας» ισχύει πλέον για όλες τις υπηρεσίες και τα δίκτυα ηλεκτρονικής επικοινωνίας, ανεξάρτητα από τα τεχνολογικά τους χαρακτηριστικά.

Επιπλέον, η Οδηγία 2002/20/ΕΚ λαμβάνει υπόψη τυχόν περιορισμούς που σχετίζονται με την ανάπτυξη δικτύων και την παροχή υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, όπως σχετικά μέτρα που αφορούν στη δημόσια τάξη, στη δημόσια ασφάλεια και στη δημόσια υγεία. Επίσης, προβλέπει την επιβολή ειδικών υποχρεώσεων που μπορούν να επιβληθούν στους φορείς παροχής υπηρεσιών και δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών με σημαντική ισχύ στην αγορά ή στους εντεταλμένους να παρέχουν καθολική υπηρεσία. Όμως, βάσει της οδηγίας, οι υποχρεώσεις αυτές είναι νομικά διακριτές από τα γενικά δικαιώματα και υποχρεώσεις βάσει των γενικών αδειών.

Με τον όρο «γενική άδεια» ορίζεται το νομικό πλαίσιο που θεσπίζεται από τα Κράτη-Μέλη και που διασφαλίζει δικαιώματα για την παροχή δικτύων ή υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και ορίζει ειδικές υποχρεώσεις ανά τομέα, που είναι δυνατόν να εφαρμόζονται σε όλους ή σε συγκεκριμένους τύπους δικτύων και υπηρεσιών. Η γενική άδεια επιτρέπει στις επιχειρήσεις που παρέχουν στο κοινό δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών, να διαπραγματεύονται διασύνδεση (υπό τους όρους της Οδηγίας 2002/19/ΕΚ για θέματα περί διασύνδεσης). Οι εθνικές κανονιστικές αρχές παρέχουν δηλώσεις στους παρόχους υπηρεσιών και δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, μετά από αίτηση των

τελευταίων ή με ίδια πρωτοβουλία, σχετικά με την επικύρωση των δικαιωμάτων τους όσον αφορά τη διασύνδεση και τα δικαιώματα διέλευσης.

Οι επιχειρήσεις οι οποίες παρέχουν δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών σε άλλους φορείς, πλην του κοινού, μπορούν να διαπραγματεύονται διασύνδεση με εμπορικούς όρους. Επίσης, μπορούν να επιβάλλονται τέλη για δικαιώματα διέλευσης, κατά θεώρηση υποκείμενη στις αρχές της αμεροληψίας, διαφάνειας, αντικειμενικής αιτιολόγησης και αναλογικότητας και σύμφωνα με τους στόχους πολιτικής που αφορούν στην ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών και του ανταγωνισμού.

3.1.1.3. Η Οδηγία Πρόσβασης

Η κοινοτική Οδηγία 2002/19/ΕΚ σχετικά με την «πρόσβαση» σε δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και με τη «διασύνδεσή» τους αποσαφηνίζει τον τρόπο με τον οποίο τα Κράτη-Μέλη ρυθμίζουν την αγορά μεταξύ των προμηθευτών δικτύων και υπηρεσιών επικοινωνιών σε ολόκληρη την επικράτεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο σημείο αυτό δίνονται οι ορισμοί για τους όρους «πρόσβαση» και «διασύνδεση».

Ως **«πρόσβαση»** ορίζεται (κατά το εδάφιο α) του άρθρου 2 της Οδηγίας 2002/19/ΕΚ) η διάθεση ευκολιών και/ή υπηρεσιών σε άλλη επιχείρηση, βάσει καθορισμένων όρων, σε αποκλειστική ή μη βάση, για τον σκοπό παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Αυτό καλύπτει, μεταξύ άλλων: την πρόσβαση σε στοιχεία του δικτύου και συναφείς ευκολίες, που μπορούν να αφορούν και τη σύνδεση εξοπλισμού δια σταθερών ή μη σταθερών μέσων (αυτό περιλαμβάνει συγκεκριμένα την πρόσβαση στον τοπικό βρόχο και σε ευκολίες και υπηρεσίες απαραίτητες για την παροχή υπηρεσιών μέσω τοπικού βρόχου), την πρόσβαση σε υλική υποδομή, που περιλαμβάνει κτίρια, σωλήνες και ιστούς, την πρόσβαση σε συναφή συστήματα λογισμικού, που περιλαμβάνουν συστήματα λειτουργικής υποστήριξης, την πρόσβαση σε μετάφραση αριθμών ή σε συστήματα που παρέχουν παρόμοιες λειτουργικές δυνατότητες, την πρόσβαση σε σταθερά και κινητά δίκτυα (ιδίως για περιαγωγή), την πρόσβαση σε συστήματα υπό όρους πρόσβασης για υπηρεσίες ψηφιακής τηλεόρασης, και την πρόσβαση σε υπηρεσίες εικονικού δικτύου.[24]

Ως **«διασύνδεση»** ορίζεται (κατά το εδάφιο β) του άρθρου 2 της Οδηγίας 2002/19/ΕΚ) η φυσική και λογική ζεύξη δημόσιων δικτύων επικοινωνιών που χρησιμοποιούνται από την ίδια ή διαφορετική επιχείρηση προκειμένου να παρέχεται στους χρήστες μιας επιχείρησης η δυνατότητα να επικοινωνούν με χρήστες της ίδιας ή άλλης επιχείρησης ή να έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες που παρέχονται από άλλη επιχείρηση. Οι υπηρεσίες μπορούν να παρέχονται από τα εμπλεκόμενα μέρη ή από άλλα μέρη που έχουν πρόσβαση στο δίκτυο. Η διασύνδεση

είναι ειδικός τύπος πρόσβασης που εφαρμόζεται μεταξύ φορέων εκμετάλλευσης δημόσιων δικτύων.[24]

Οι διατάξεις που απαρτίζουν την Οδηγία 2002/19/ΕΚ είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την οποιαδήποτε προοπτική εγκατάστασης, λειτουργίας και εκμετάλλευσης μιας δικτυακής υποδομής. Αυτό οφείλεται στο ότι ουσιαστικά είναι εκείνες που διαχειρίζονται την όλη επικοινωνία της υποδομής με τα δίκτυα άλλων φορέων, εξασφαλίζοντας δυνατότητες επικοινωνίας των τοπικών χρηστών με το ευρύτερο, εκτός του τοπικού δικτύου, περιβάλλον.

Η Οδηγία 2002/19/ΕΚ ουσιαστικά προβλέπει τον τρόπο με τον οποίο ρυθμίζεται η πρόσβαση σε δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και σε συναφείς υπηρεσίες, καθώς και η μεταξύ τους διασύνδεση. Παράλληλα, ορίζονται οι στόχοι των εθνικών κανονιστικών αρχών όσον αφορά τα θέματα αυτά και θεσπίζονται επαρκείς διαδικασίες και άλλα μέτρα, που ο ρόλος τους είναι να παρεμβαίνουν και να αίρονται οι υποχρεώσεις που έχουν επιβληθεί όταν επιτυγχάνονται οι επιθυμητοί στόχοι, έτσι ώστε να διασφαλίζεται μια δυναμική εξελικτική πορεία της αγοράς και να αποφεύγονται οι εκ των προτέρων ρυθμίσεις, εφόσον έχουν επιτευχθεί συνθήκες ικανοποιητικού ανταγωνισμού. [24]

Επίσης, η Οδηγία καλύπτει την πρόσβαση και τη διασύνδεση μεταξύ προμηθευτών υπηρεσιών. Τα μη δημόσια δίκτυα δεν υπόκεινται στο νέο οριοθετημένο πλαίσιο, πλην των περιπτώσεων εκείνων κατά τις οποίες, λόγω του ότι τέτοια δίκτυα μπορούν να απολαμβάνουν οφέλη από την πρόσβασή τους σε δημόσια δίκτυα, η αντίστοιχη αδειοδότηση μπορεί να υπόκειται σε ειδικούς όρους ή προϋποθέσεις που καθορίζονται από τις εθνικές κυβερνήσεις των Κρατών-Μελών.

Η ανάπτυξη και συντήρηση δικτύων υψηλών προδιαγραφών και επιδόσεων σε συνδυασμό με την κατάλληλη μεταξύ τους διασύνδεση, αποσκοπεί στην εξασφάλιση της ελεύθερης ανταλλαγής πληροφοριών και εφαρμογών, μεταξύ ατόμων, οικονομικών φορέων και διοικήσεων, για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας στο πλαίσιο των δράσεων της εσωτερικής αγοράς. Για το λόγο αυτό, η Οδηγία 2002/19/ΕΚ στοχεύει στη δημιουργία ενός ευνοϊκού πλαισίου που ενισχύει την ανταγωνιστικότητα στις υποδομές δικτύων και προωθεί τη διαλειτουργικότητα των υπηρεσιών που παρέχονται μέσω αυτών. Επίσης, διασφαλίζει ότι τα φαινόμενα συμφόρησης στην αγορά δεν θα περιορίζουν την εμφάνιση και την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών, προς το όφελος των χρηστών και των καταναλωτών σύμφωνα με τις αρχές της εσωτερικής αγοράς. [24]

Η αποτελεσματική και άμεση επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων επιχειρηματικών φορέων είναι πρωτεύουσας σημασίας και αποτελεί την κινητήρια δύναμη για την άμεση ή έμμεση «διασύνδεση» των υφιστάμενων υποδομών μεταξύ τους. Με βάση αυτά μπορεί να διασφαλιστεί η εποικοδομητική επικοινωνία μεταξύ των πελατών καθώς και η πραγματοποίηση αντίστοιχων συναλλαγών και εμπορικών δράσεων. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται σημαντική αλλά και

ουσιώδης οικονομία για τους πόρους, καθώς αποφεύγονται νέες επενδύσεις για την ανάπτυξη πολυσύνθετων δικτύων.

Είναι σαφής η ανάγκη της διαλειτουργικότητας των υπηρεσιών στους τελικούς (εταιρικούς ή οικιακούς) χρήστες, για αυτό και χρειάζεται ένα επαρκές πλαίσιο διασύνδεσης με τα «δημόσια δίκτυα τηλεπικοινωνιών» και τις «υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών που είναι προσιτές στο κοινό», ανεξάρτητα από τις εκάστοτε εφαρμοζόμενες τεχνολογίες. Μέσω της διαλειτουργικότητας στηρίζεται η ανάπτυξη ανοικτών και ανταγωνιστικών αγορών, που λειτουργούν πολλαπλασιαστικά ως προς την εξέλιξή της.

Είναι αναπόφευκτο οι κανόνες και οι ρυθμίσεις για την πρόσβαση σε δίκτυα και για τη διασύνδεσή τους, να επηρεάζουν τα επιχειρηματικά σχέδια όλων των φορέων που δραστηριοποιούνται στον τομέα αυτό. Οι ευρυζωνικές τεχνολογίες απαιτούν τη διαρκή και άμεση μετάδοση μεγάλων όγκων δεδομένων, γεγονός που επιφέρει σημαντικές αλλαγές στις αγορές των συναφών τομέων. Σε ένα τέτοιο πλαίσιο αναφοράς, η σημασία της επίτευξη ικανοποιητικής διασύνδεσης των επιμέρους δικτύων είναι προφανής, ώστε να επιτελείται αποτελεσματικά ο ρόλος τους, που είναι η εξυπηρέτηση των πελατών.

Οι εθνικές κανονιστικές αρχές είναι σε θέση να λαμβάνουν μέτρα που διασφαλίζουν την κατάλληλη πρόσβαση, διασύνδεση και διαλειτουργικότητα. Οι επιχειρήσεις με σημαντική ισχύ στην αγορά αντιμετωπίζονται με ειδικά μέτρα, ενώ θεσπίζονται εξουσίες παρέμβασης των κανονιστικών αρχών, ιδίως για την επιβολή υποχρεώσεων σε συντελεστές της αγοράς και για επίλυση διαφορών. Επιπλέον προβλέπονται ειδικές υποχρεώσεις διαφάνειας, αμεροληψίας, διαχωρισμού καθώς και πρόσβασης και χρήσης ειδικών ευκολιών δικτύου, ελέγχου τιμών και κοστολόγησης.

Γενικότερα η Οδηγία προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία μεταξύ της δίκαιης αντιμετώπισης των συντελεστών της συγκεκριμένης αγοράς και της παροχής επαρκούς ευελιξίας στις κανονιστικές αρχές, ώστε αμφότεροι να μπορούν να λειτουργούν σε ένα κοινό πλαίσιο κανόνων μέσα σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, όπως αυτό των τηλεπικοινωνιακών δικτύων και υπηρεσιών.

3.1.1.4. Η Οδηγία Καθολικής Υπηρεσίας

Η Οδηγία για την καθολική υπηρεσία και τα δικαιώματα των χρηστών, αφορά την παροχή δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών στους τελικούς χρήστες. Ο βασικός στόχος της είναι να εξασφαλισθεί η διάθεση, σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, διαθέσιμων στο κοινό υπηρεσιών καλής ποιότητας μέσω πραγματικού ανταγωνισμού, καθώς και να αντιμετωπίζονται οι περιπτώσεις όπου οι ανάγκες των τελικών χρηστών δεν καλύπτονται ικανοποιητικά

από την αγορά. Ακολουθεί ο ορισμός τις καθολικής υπηρεσίας, σύμφωνα με τον οποίο :

Ως «καθολική υπηρεσία» ορίζεται ένα στοιχειώδες σύνολο υπηρεσιών, συγκεκριμένης ποιότητας, διαθέσιμο για κάθε χρήστη, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική του θέση και, υπό το πρίσμα των ιδιαίτερων εθνικών συνθηκών, σε προσιτή τιμή.[25]

Στην συγκεκριμένη Οδηγία καθορίζονται τα δικαιώματα των τελικών χρηστών καθώς και οι αντίστοιχες υποχρεώσεις των επιχειρήσεων. Αναφορικά με την εξασφάλιση της παροχής καθολικής υπηρεσίας μέσα σε μια ανοικτή και ανταγωνιστική αγορά, προσδιορίζεται η στοιχειώδης δέσμη υπηρεσιών καθορισμένης ποιότητας, στις οποίες έχουν πρόσβαση όλοι οι τελικοί χρήστες, αφού πρώτα ληφθούν υπόψη οι ειδικές συνθήκες του κάθε Κράτους-Μέλους, σε προσιτή τιμή και χωρίς στρέβλωση του ανταγωνισμού. [25]

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει ως αντίκτυπο την διαρκή αναθεώρηση της έννοιας της καθολικής υπηρεσίας, ώστε αυτή να μπορεί να παρακολουθεί τις εξελίξεις της αγοράς και τις μεταβολές στις απαιτήσεις των χρηστών. Για την ορθή εφαρμογή της καθολικής υπηρεσίας ενδείκνυται αποτελεσματική προσέγγιση, που να διασφαλίζει την αντικειμενικότητα, τη διαφάνεια και την αμεροληψία.

Η ανάπτυξη δικτύων επόμενης γενιάς ακόμα και σε ημιαστικές και αγροτικές περιοχές καθώς και δικτύων σε απομακρυσμένες και λιγότερο ευνοημένες περιοχές, δίνει ώθηση προς την κατεύθυνση επαρκούς και αποτελεσματικής παροχής καθολικής υπηρεσίας. Γεγονός που ενισχύει την οικονομία αυτών των περιοχών και συμβάλει ενεργά και στην αποκέντρωση.

3.1.1.5. Η Οδηγία Προστασίας της Ιδιωτικής Ζωής στις Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες

Η Οδηγία 2002/58/ΕΚ για την προστασία της ιδιωτικής ζωής στις ηλεκτρονικές επικοινωνίες κατέχει σημαντική θέση στο κανονιστικό πλαίσιο και επιδιώκει να εξασφαλίσει την εύρυθμη ανάπτυξη του τομέα ηλεκτρονικών επικοινωνιών ως ανταγωνιστικής αγοράς, προς όφελος όλων των εμπλεκόμενων. Υποστηρίζει την σημασία της εδραίωσης μιας ενιαίας αγοράς στον τομέα αυτό.[26] Το θεματικό πεδίο της Οδηγίας αυτής έχει επεκταθεί σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας 2006/24/ΕΚ.[27]

Η σύγχρονη μορφή του διαδικτύου περιλαμβάνει μια πληθώρα κοινωνικών, εμπορικών, εκπαιδευτικών, ενημερωτικών και άλλων πολλών συναλλαγών. Αυτή η πολύπλοκη δομή έχει ανάγκη από την προστασία και τη διασφάλιση του

προσωπικού χαρακτήρα και του απορρήτου των μεταδιδόμενων ψηφιακών πληροφοριών. Προς την κατεύθυνση αυτή, η Οδηγία 2002/58/ΕΚ λαμβάνει υπόψη τις νέες υπηρεσίες και τεχνολογικές εξελίξεις και ταυτόχρονα ενισχύει και επεκτείνει το πλαίσιο που οριοθετείται από την Οδηγία 95/46/ΕΚ [28] και αναφέρεται ευρύτερα, σε θέματα δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Στόχος της είναι η τεχνολογική ουδετερότητα για τα δίκτυα και τις υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών (network neutrality) και η υψηλού επιπέδου προστασία των προσωπικών δεδομένων και της ιδιωτικότητας των χρηστών.

Οι φορείς παροχής υπηρεσιών οφείλουν να λαμβάνουν κατάλληλα μέτρα για να κατοχυρώνεται η ασφάλεια των υπηρεσιών τους, ενδεχομένως από κοινού με τους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους και να πληροφορούν τους συνδρομητές για τυχόν ιδιαίτερους κινδύνους παραβίασης της ασφάλειας του δικτύου.

Η Οδηγία 2002/58/ΕΚ προβλέπει τη θέσπιση ειδικών νομικών και τεχνικών διατάξεων για την προστασία βασικών δικαιωμάτων και ελευθεριών. Η δυνατότητα προστασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα των χρηστών αποτελεί προϋπόθεση για την εύρυθμη και αποτελεσματική λειτουργία των ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Ιδιαίτερα σημαντική, δε, είναι η προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων και των ελευθεριών των φυσικών προσώπων, καθώς και τα έννομα συμφέροντα των νομικών προσώπων, ιδίως έναντι των σύγχρονων δυνατοτήτων αυτόματης αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων που αφορούν συνδρομητές και χρήστες.

Καθώς η Οδηγία αφορά όλους τους φορείς παροχής δημόσιων ηλεκτρονικών δικτύων και υπηρεσιών, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να υιοθετήσουν ορθές πρακτικές προστασίας των δεδομένων, όπως καθορίζονται από τις διατάξεις της Οδηγίας, όσον αφορά το σχεδιασμό και τη διαχείριση των υπηρεσιών και δικτύων που παρέχουν. Επομένως, η συγκεκριμένη Οδηγία υποστηρίζει τα θεμελιώδη δικαιώματα των χρηστών, ενώ ενισχύει την εμπιστοσύνη του καταναλωτικού κοινού στις υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Με αυτό τον τρόπο συμβάλει ουσιαστικά στην αποδοτική ανάπτυξη των δικτυακών υπηρεσιών και του ηλεκτρονικού εμπορίου.

3.1.1.6. Ο Κανονισμός Αδεσμοποίησης Πρόσβασης στον Τοπικό Βρόχο

Την περίοδο που θεσπίστηκε ο Κανονισμός αρ.2887/2000/ΕΚ για αδεσμοποίητη πρόσβαση στον τοπικό βρόχο [29], αφορούσε αποκλειστικά την πρόσβαση σε τοπικούς βρόχους με καλώδια χαλκού. Με βάση τα δεδομένα εκείνης της περιόδου, ως «τοπικός βρόχος» θεωρήθηκε το φυσικό κύκλωμα στρεπτού ζεύγους μεταλλικών καλωδίων στο σταθερό δίκτυο δημόσιας τηλεφωνίας που

συνέδεε το σημείο τερματισμού του δικτύου στις εγκαταστάσεις του πελάτη με τον κεντρικό κατανεμητή ή με αντίστοιχη εγκατάσταση του φορέα εκμετάλλευσης.

Με τον όρο «αδεσμοποίητη πρόσβαση στον τοπικό βρόχο» (Unbundled access to the Local Loop) είχε χαρακτηριστεί η αποσυσχέτιση του ακραίου συνδρομητικού δικτύου (τοπικός βρόχος) από την υπηρεσία που παρεχόταν μέσω αυτού (π.χ. φωνητική τηλεφωνία). Κατ' αυτό τον τρόπο ο τοπικός βρόχος θεωρήθηκε ως ένα διακριτό στοιχείο, ανεξάρτητο από το υπόλοιπο δίκτυο, που θα έπρεπε να είναι διαθέσιμος σε όλους τους τηλεπικοινωνιακούς φορείς σύμφωνα με συγκεκριμένες διαδικασίες. [29]

Μετά από μια σειρά διαδοχικών τροποποιήσεων, που είχαν ως αφετηρία τόσο εμπορικούς σκοπούς στον κλάδο των τηλεπικοινωνιών από διάφορους τομείς της αγοράς, όσο και σε τεχνολογικές εξελίξεις, ο τοπικός βρόχος έχει πάρει τη σημερινή του μορφή από κανονιστική άποψη. Συγκεκριμένα, παρέχει μια αρκετά ικανοποιητική θεώρηση, κυρίως υπό το πρίσμα των αρχών και των κανόνων του ανταγωνισμού, και προδιαγράφει την ανάγκη για την δημιουργία και θέση σε λειτουργία εναλλακτικών υποδομών σε επίπεδο δικτύου πρόσβασης.

3.1.2. Οι δημόσιες διαβουλεύσεις

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή από τον Σεπτέμβριο του 2008 είχε ξεκινήσει δημόσια διαβούλευση που αφορούσε στις κανονιστικές αρχές που πρέπει να ακολουθήσουν τα κράτη μέλη της Ε.Ε. όσον αφορά τα ευρυζωνικά δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς (NGA). Όπως έχει αναφερθεί και στην πρώτη ενότητα της παρούσας εργασίας, τα δίκτυα NGA εξασφαλίζουν πολλαπλάσιες ταχύτητες σε σχέση με εκείνες των παραδοσιακών δικτύων με σύρματα χαλκού. Για την διασφάλιση των επενδύσεων που αφορούν σε δίκτυα NGA κρίνεται απαραίτητος ο καθορισμός κοινού ρυθμιστικού πλαισίου που υπερασπίζεται την ρυθμιστική προβλεψιμότητα και προωθεί την συλλογική αντιμετώπιση των φορέων εκμετάλλευσης δικτύων NGA στην Ε.Ε.. Το σχέδιο σύστασης της Επιτροπής απευθύνθηκε στις ρυθμιστικές αρχές των 27 κρατών μελών της Ε.Ε. με σκοπό να προτείνει ορισμούς για εναρμονισμένες κατηγορίες ρυθμιζόμενων υπηρεσιών, για όρους πρόσβασης, για ποσοστά απόδοσης και για κατάλληλα ασφάλιστρα κινδύνου. Κατά την εκπόνηση της προσέγγισής της, η Επιτροπή συνεργάστηκε στενά με τις 27 εθνικές ρυθμιστικές αρχές τηλεπικοινωνιών της ΕΕ και με τον Φορέα των Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών για τις Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (BEREC). Εξάλλου, η σύσταση απετέλεσε αντικείμενο δύο δημόσιων διαβουλεύσεων, το 2008 και το 2009, κατά τις οποίες υποβλήθηκαν συνολικά περίπου 170 εισηγήσεις. Στη συνέχεια, η Επιτροπή οριστικοποίησε τη διατύπωση της σύστασης με βάση τις παρατηρήσεις που έλαβε και την έκδωσε επίσημα το 2010.

Όλοι οι Ευρωπαίοι καταναλωτές έχουν ανάγκη από νέες ευρυζωνικές υπηρεσίες, στοιχείο που επιβάλλει την άμεση και αποτελεσματική ανάπτυξη δικτύων NGA. Η Επιτροπή έχει δεσμευθεί για την διασφάλιση της έγκαιρης, συνεπούς και αποτελεσματικής μετάβασης σε δίκτυα NGA. Με βάση αυτήν της τη δέσμευση, διεξάγει διαβουλεύσεις αναφορικά με τις κανονιστικές αρχές που θεωρεί περισσότερο κατάλληλες για την προώθηση των επενδύσεων στον τομέα των δικτύων NGA, ενισχύοντας ταυτόχρονα τον ανταγωνισμό.

Το σχέδιο σύστασης της Επιτροπής στηρίζεται σε μια βασική αρχή. Αυτή είναι ότι οι εθνικές κανονιστικές αρχές θα πρέπει να παρέχουν στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο, πρόσβαση στα δίκτυα των κυρίαρχων φορέων εκμετάλλευσης. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να επιβάλλουν την πρόσβαση στις υποδομές των κυρίαρχων φορέων εκμετάλλευσης, επιτρέποντας στους ανταγωνιστές να αναπτύξουν το δικό τους δίκτυο οπτικών ινών. Επιπλέον, οι εθνικές κανονιστικές αρχές θα πρέπει να επιβάλλουν περαιτέρω υποχρεώσεις φυσικής πρόσβασης (πρόσβαση σε σκοτεινές ίνες), στην περίπτωση που δεν διατίθενται υποδομές ή εφόσον η πυκνότητα πληθυσμού είναι υπερβολικά χαμηλή ώστε να διασφαλιστεί τη βιωσιμότητα του επιχειρηματικού προτύπου.

Ένας άλλος κρίσιμος παράγοντας, που προβλέπεται από το σχέδιο σύστασης είναι η κοινή προσέγγιση για την διασφάλιση της πρόσβασης, αδιακρίτως. Από κοινού προσέγγιση απαιτείται και για τον υπολογισμό του κατάλληλου ποσοστού απόδοσης, συμπεριλαμβανομένων των ασφάλιστρων κινδύνου. Η Επιτροπή εκτιμά ότι, για τα δίκτυα NGA, τα ποσοστά απόδοσης πρέπει να καθορίζονται με βάση τους σχετικούς με το είδος της επένδυσης κινδύνους.

3.1.3. Οι Συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει τρεις συστάσεις που σχετίζονται με τον τομέα των τηλεπικοινωνιών, οι οποίες είναι : α) η Σύσταση της 17^{ης} Δεκεμβρίου 2007 αναφορικά με σχετικές Αγορές Προϊόντων και Υπηρεσιών στον Τομέα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, β) η Σύσταση της 15^{ης} Οκτωβρίου 2008 σχετικά με τις κοινοποιήσεις, τις προθεσμίες και τις διαβουλεύσεις και γ) η Σύσταση της 20^{ης} Σεπτεμβρίου 2010 σχετικά με τη ρυθμιζόμενη πρόσβαση σε δίκτυα πρόσβασης νέας γενιάς.

Ο ρόλος των Συστάσεων αυτών είναι καθοδηγητικός για τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές τηλεπικοινωνιών. Σε αυτό το σημείο αναλύεται η τελευταία από τις τρεις Συστάσεις καθώς είναι εκείνη που έχει την αμεσότερη σχέση με τα δίκτυα NGA. Η συγκεκριμένη Σύσταση προβλέπει τον τρόπο με τον οποίο οι ρυθμιστικές αρχές πρέπει να ρυθμίζουν την ανταγωνιστική πρόσβαση τρίτων σε υπερταχεία δίκτυα οπτικής ίνας (επίσης γνωστά ως δίκτυα «πρόσβασης επόμενης γενιάς» - NGA) που προσφέρουν ευρυζωνικές συνδέσεις υψηλής ταχύτητας σε κατοικίες και

χώρους εργασίας. Οι ρυθμιστικές αρχές πρέπει να εφαρμόζουν τις νέες κατευθυντήριες γραμμές στην τρέχουσα λήψη αποφάσεων, μόλις το κείμενο δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τις τηλεπικοινωνίες (2002/21/ΕΚ), οι ρυθμιστικές αρχές είναι υποχρεωμένες να λαμβάνουν «ιδιαιτέρως υπόψη» τη σύσταση της Επιτροπής και να αιτιολογούν οποιαδήποτε απόκλιση από αυτήν. Η σύσταση παρέχει ρυθμιστική σαφήνεια στους φορείς εκμετάλλευσης τηλεπικοινωνιών, διασφαλίζοντας την κατάλληλη ισορροπία μεταξύ της ανάγκης να ενθαρρυνθούν οι επενδύσεις και της ανάγκης να διασφαλιστεί ο ανταγωνισμός.

Τα δίκτυα οπτικής ίνας συμπληρώνουν ή αντικαθιστούν τα παραδοσιακά χάλκινα δίκτυα σταθερής πρόσβασης, τα οποία είναι ικανά να παρέχουν περιορισμένο εύρος ζώνης. Η ανάπτυξη δικτύων οπτικής ίνας απαιτεί σημαντικές επενδύσεις. Ωστόσο, οι οπτικές ίνες είναι το επόμενο βήμα της φυσιολογικής τεχνολογικής εξέλιξης του τομέα των σταθερών τηλεπικοινωνιών και είναι απαραίτητες για την επίτευξη των φιλόδοξων στόχων, για την ευρυζωνικότητα, που ορίζονται στο ψηφιακό θεματολόγιο. Επομένως, γίνεται αντιληπτό πως η σύσταση της Επιτροπής σχετικά με τη ρυθμιζόμενη πρόσβαση σε δίκτυα πρόσβασης νέας γενιάς αποτελεί θεματοφύλακα για την προσπάθεια αυτή.

Σύμφωνα με τους κανόνες της ΕΕ για τις τηλεπικοινωνίες, οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές τηλεπικοινωνιών οφείλουν να ενθαρρύνουν τον ανταγωνισμό και τις αποδοτικές επενδύσεις. Στην περίπτωση, όμως, που ο ανταγωνισμός δεν είναι αποτελεσματικός, οι ρυθμιστικές αρχές έχουν τη δυνατότητα να επιβάλλουν εκ των προτέρων κανονιστικά μέτρα στις επιχειρήσεις με ΣΙΑ ώστε να αντιμετωπιστεί αυτή η αδυναμία της αγοράς. Η νέα αυτή σύσταση της Επιτροπής δίνει στις ρυθμιστικές αρχές τις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές για τις αγορές δικτύων NGA που βασίζονται στις οπτικές ίνες. Η Επιτροπή έκρινε ότι χωρίς κατευθυντήριες γραμμές προς τις ρυθμιστικές αρχές τηλεπικοινωνιών υπάρχει ο κίνδυνος αποκλίσεων μεταξύ των τηλεπικοινωνιακών αγορών των Κρατών-Μελών. Μια τέτοια κατάσταση θα μπορούσε να επιφέρει στρεβλώσεις της αγοράς, ως αποτέλεσμα ασυνεπούς κανονιστικής ρύθμισης, καθώς και αβεβαιότητα για τις επιχειρήσεις που επενδύουν σε δίκτυα πρόσβασης νέας γενιάς.

Η σύσταση για την πρόσβαση σε δίκτυα επόμενης γενιάς παρέχει στις εθνικές ρυθμιστικές αρχές τα εργαλεία για την υποστήριξη των νεοεισερχόμενων στην αγορά δικτύων NGA, καθώς και για την υποστήριξη των υποδομών με βάση επενδύσεις από τους κατεστημένους παράγοντες της αγοράς. Ταυτόχρονα, η σύσταση αποβλέπει στη διευκόλυνση της εισόδου στην αγορά και τον ανταγωνισμό εναλλακτικών φορέων εκμετάλλευσης, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να ανέλθουν στην «επενδυτική κλίμακα» και, σταδιακά, να αναπτύξουν τη δική τους δικτυακή υποδομή. Συγκεκριμένα, η σύσταση NGA ενισχύει ορισμένες θεμελιώδεις αρχές που πρέπει να τηρούν οι Ρυθμιστικές Αρχές της ΕΕ.

Πρωτίστως, δεν θα επιτρέπεται η «ρυθμιστική ανάπαυλα» για επιχειρήσεις κατέχουσες δεσπόζουσα θέση, αλλά η ρύθμιση των τιμών για την πρόσβαση στα δίκτυα οπτικής ίνας θα αντανakλά πλήρως τον επενδυτικό κίνδυνο και θα προσφέρει στις επενδυτικές εταιρείες τη δυνατότητα ελκυστικών κερδών. Η αρχή αυτή αποτελεί ένα ευνοϊκό πλαίσιο για τις εταιρείες που επιθυμούν να επενδύσουν.

Δευτερευόντως, οι εθνικές Ρυθμιστικές Αρχές υποχρεούνται να έχουν στη διάθεσή τους επανορθωτικά μέτρα παροχής πρόσβασης, από τα οποία, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες της εθνικής αγοράς, να επιλέγουν τον κατάλληλο συνδυασμό που προωθεί την είσοδο στην αγορά και τον ανταγωνισμό στις υποδομές αυτές.

Επιπλέον, η κανονιστική ρύθμιση εκ των προτέρων για τα δίκτυα NGA πρέπει να συνυπολογίζει τις διαφορετικές συνθήκες ανταγωνισμού μεταξύ των επιμέρους αγορών και περιοχών (αστικές, ημιαστικές και αγροτικές) εντός συγκεκριμένης αγοράς και να ασκεί πιο ήπια ρύθμιση όπου είναι ισχυρές οι ανταγωνιστικές δυνάμεις.

Τέλος, η σύσταση στηρίζει ρυθμίσεις για την από κοινού επένδυση σε δίκτυα NGA και επιτρέπει τον καθορισμό χαμηλότερων τιμών πρόσβασης στον αδεσμοποίητο βρόχο οπτικής ίνας έναντι αρχικών δεσμεύσεων για μακροπρόθεσμες συμβάσεις.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί πως η σύσταση NGA τίθεται σε ισχύ μόλις δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Από την έναρξη της ισχύος της, οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές τηλεπικοινωνιών οφείλουν να εφαρμόζουν τις νέες κατευθυντήριες γραμμές στην τρέχουσα λήψη αποφάσεων, συνεργαζόμενες μέσω του Φορέα των Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών για τις Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (BEREC).

3.2. Το BEREC και τα NGA

Σε αυτό το σημείο ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή του Οργανισμού των Ευρωπαϊκών Ρυθμιστικών Αρχών για τις Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (BEREC) και τις συμβολές του στην ανάπτυξη δικτύων επόμενης γενιάς.

3.2.1. Ιστορικό και Στόχοι του BEREC

Το BEREC, η αλλιώς το Σώμα Ευρωπαίων Ρυθμιστών Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, αποτελεί τον επίσημο φορέα της Ε.Ε. για θέματα που αφορούν στις επικοινωνίες. Η επίσημη σύσταση του [37] χρονολογείται από τον Δεκέμβριο του 2009, ωστόσο οι εργασίες του ως Independent Regulators Group (IRG) ξεκινάνε από το 1997, που τότε λειτουργούσε ως ένα άτυπο όργανο συνάντησης των Εθνικών

Ρυθμιστικών Αρχών (EPA). Η ανάγκη για κοινή αντιμετώπιση θεμάτων που αφορούσαν στις επικοινωνίες ενίσχυσε το IRG, με συνέπεια από το 2003 να συσταθεί το European Regulators Group (ERG), έπειτα από σχετική απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το επόμενο βήμα ήταν η σύσταση του BEREC, που σήμερα έχει ως ρόλο την παροχή συμβουλών στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο για θέματα επικοινωνιών. Ο θεμελιώδης στόχος του είναι η διασφάλιση μιας αναπτυγμένης αγοράς επικοινωνιών στο σύνολο της Ε.Ε. προς όφελος των καταναλωτών και των εμπλεκόμενων επιχειρήσεων.

Οι 27 επικεφαλής των Εθνικών Ρυθμιστικών Αρχών των Κρατών-Μελών της Ε.Ε. είναι εκείνοι που απαρτίζουν το BEREC και το Γραφείο του έχει έδρα την Ρίγα της Λετονίας. Το BEREC θέτει ως πρώτο στόχο την ανάδειξη βέλτιστων πρακτικών για την εφαρμογή του κανονιστικού πλαισίου της ΕΕ ανάμεσα στις EPA των 27 Κρατών-Μελών. Επίσης, ως δεύτερη αποστολή του έχει την έκδοση συστάσεων και κατευθυντήριων γραμμών προς τις EPA με γνώμονα τις αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Τέλος, ο τρίτος στόχος του BEREC έχει να κάνει με την έκδοση εκθέσεων και την παροχή συμβουλών για ολόκληρο τον τομέα Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών.

3.2.2. Η συμβολή του BEREC στην ανάπτυξη δικτύων επόμενης γενιάς

Ένα από τα πρωτεύοντα μελήματα του BEREC, σύμφωνα με το πρόγραμμα εργασιών του για το 2011, είναι η προώθηση της ευρυζωνικής πρόσβασης. Συγκεκριμένα έχει δεσμευτεί να φέρει εις πέρας έναν συγκεκριμένο στόχο, που είναι η διάθεση βασικής ευρυζωνικής πρόσβασης για όλους τους πολίτες της Ε.Ε. έως το 2013 και στη συνέχεια ταχύτητες 30Mbps ως το 2020, ενώ το 50% του πληθυσμού να συνδέεται με ταχύτητες 100Mbps. Επομένως, με σημαία το στόχο «ευρυζωνική πρόσβαση για όλους» το BEREC θα λειτουργήσει συμβουλευτικά και κατευθυντήρα προς όλες τις Εθνικές Ρυθμιστικές Επιτροπές.

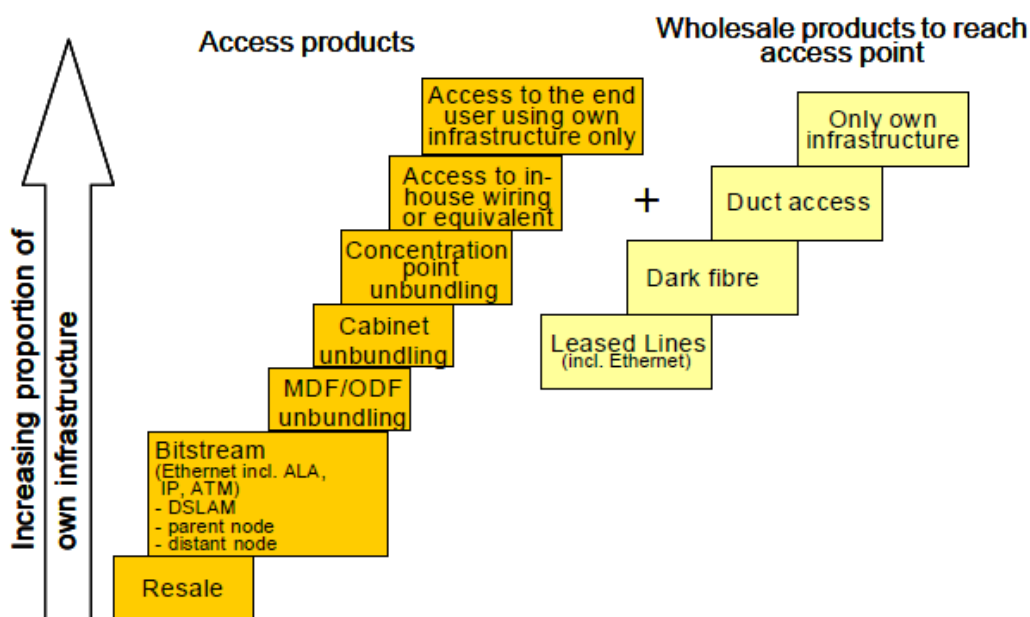
Το BEREC δημοσιεύει ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ρυθμιστικά έγγραφα, που σκοπό έχουν να καθοδηγήσουν και να συμβουλευσουν τις Εθνικές Ρυθμιστικές Επιτροπές για θέματα τηλεπικοινωνιών. Αυτή η λίστα με τα ρυθμιστικά έγγραφα ονομάζεται BOARD OF REGULATORS DOCUMENTS (BoR) [38]. Ακολούθως παρουσιάζονται ορισμένα από τα θέματα που αφορούν σε δίκτυα NGA και για τα οποία το BEREC έχει συγκεκριμένες θέσεις.

Το Μάρτιο του 2010 το BEREC εξέδωσε ρυθμιστικό έγγραφο [39], με το οποίο παρουσιάζεται ένα πλαίσιο εφαρμογής δικτύων NGA από τεχνική και ρυθμιστική άποψη. Στο έγγραφο αυτό προσδιορίζονται συγκεκριμένα σενάρια ανάπτυξης τεχνολογιών FTTH και FTTB, σε συνδυασμό με την κατάλληλη ρυθμιστική πρόβλεψη για την εφαρμογή τους. Επίσης, περιγράφονται θέματα που έχουν να κάνουν με την χονδρική διάθεση των σχετικών υπηρεσιών όπως είναι οι οδεύσεις

των οπτικών ινών αλλά και η αξιοποίηση της παθητικής υποδομής (dark fiber) και των μισθωμένων γραμμών.

Επίσης, στο ρυθμιστικό αυτό έγγραφο [39] παρουσιάζεται η κλίμακα των επενδύσεων για τα δίκτυα NGA (Εικόνα 3.1.). Σύμφωνα με αυτήν, στην αριστερή πλευρά της παρουσιάζονται τα διάφορα προϊόντα πρόσβασης που συνδέονται με το σημείο πρόσβασης. Σε περίπτωση που κάποιος εναλλακτικός πάροχος ανεβαίνει την κλίμακα, αυτός θα πρέπει σταδιακά να επενδύει περισσότερο σε δική του υποδομή, σε βαθμό που αυτή να χρησιμοποιείται. Επιπλέον, οι διαφορετικές βαθμίδες της κλίμακας περιλαμβάνουν και διαφορετικά σημεία πρόσβασης σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας. Δηλαδή όσο υψηλότερη είναι η βαθμίδα τόσο πιο κοντά βρίσκεται το σημείο πρόσβασης στον τελικό χρήστη, στοιχείο που αυξάνει το ποσοστό χρησιμοποίησης της δικής του υποδομής.

Η δεξιά πλευρά του διαγράμματος παρουσιάζει τα διάφορα προϊόντα χονδρικής αναφορικά με το δίκτυο πρόσβασης ή συγκέντρωσης όπου κάποιος εναλλακτικός πάροχος μπορεί να χρησιμοποιήσει για να συνδεθεί με τα σημεία πρόσβασης από το δικό του δίκτυο. Υπάρχει δυνατότητα διαφόρων συνδυασμών προϊόντων πρόσβασης (αριστερή πλευρά) και τα προϊόντα backhaul (δεξιά πλευρά), ανάλογα με το σενάριο και την αρχιτεκτονική του δικτύου.



Εικόνα 3.1. : NGA Ladder of investment

Το 2010 ξεκίνησε ένα πρόγραμμα που επιχειρούσε να συγκεντρώσει πραγματικές πληροφορίες αναφορικά με την ανάπτυξη δικτύων NGA για όλα τα Κράτη-Μέλη της Ε.Ε.. Αυτές οι πληροφορίες ανακτήθηκαν με τη βοήθεια ενός ερωτηματολογίου που διανεμήθηκε στις 2 Σεπτεμβρίου του 2010 προς τις 27 χώρες και αφορούσε περιγραφές σχετικά με τις στρατηγικές, τα επιχειρησιακά μοντέλα,

τις τεχνολογίες και τις ρυθμιστικές αποφάσεις που έχουν επιλεγεί από τις χώρες αυτές.

Το Φεβρουάριο του 2011 το BEREC εξέδωσε σχετικό έγγραφο [30], στο οποίο παρατίθενται ορισμένες από τις πληροφορίες που συλλέχτηκαν από το ερωτηματολόγιο που προαναφέρθηκε.[30] Στη συνέχεια ακολουθεί ενδεικτική αναφορά ορισμένων κρίσιμων στοιχείων που αναδεικνύονται μέσα από το έγγραφο αυτό.

3.2.2.1. Εγκαταστάσεις

Για τους παρόχους με δεσπόζουσα θέση (ή αλλιώς τους παρόχους με ΣΙΑ) στην αγορά οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούν ήδη είναι κατά κύριο λόγο VDSL(2). Στην προκειμένη χρονική περίοδο οι τεχνολογίες FTTH και FTTB βρίσκονται σε στάδιο ανάπτυξης και από τα Κράτη-Μέλη που λαμβάνει χώρα η ανάπτυξη αυτή εξάγονται δύο βασικά συμπεράσματα. Πρώτον, οι πάροχοι με ΣΙΑ αναπτύσσουν κατά πλειοψηφία τεχνολογία FTTH και δεύτερον, η τεχνολογία αυτή εστιάζει περισσότερο σε FTTH GPON από ότι σε FTTH point-to-point.

Οι ανταγωνιστές (τοπικοί ή εθνικοί ISPs) σε αρκετά Κράτη-Μέλη αναπτύσσουν και αυτοί δίκτυα FTTH (π.χ. Αυστρία, Γερμανία, Σουηδία, Ελβετία). Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι υποδομές αυτές είναι ιδιοκτήτες και τις διαχειρίζονται τοπικές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας ή οι δήμοι. Βέβαια, τέτοιου είδους υποδομές οπτικών ινών που αναπτύσσονται από ανταγωνιστές είναι περιορισμένης έκτασης και αφορούν συνήθως μια μικρή περιοχή.

3.2.2.2. Υπηρεσίες και Τιμολόγηση

Σε όλα σχεδόν τα Κράτη-Μέλη προσφέρονται πακέτα triple play από τους παρόχους με ΣΙΑ αλλά και από τους ανταγωνιστές. Ακολουθούν οι υπηρεσίες που αυτή τη στιγμή είναι σε εμπορική διάθεση, ο τύπος τους καθώς επίσης και η τιμή τους με σκοπό ενδεικτικό και αναλογικό για την ελληνική πραγματικότητα.

Συμμετρικό εύρος ζώνης προσφέρουν χώρες όπως η Ολλανδία, η Ελβετία και η Σλοβενία, όπου στην τελευταία συγκεκριμένα ο πάροχος με ΣΙΑ διαθέτει υπηρεσίες triple play από 22€/μήνα για 20/20Mbps έως 140€/μήνα για 100/100Mbps. Από την άλλη, ασύμμετρο εύρος ζώνης προσφέρουν χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Εσθονία (35,40€/μήνα) και η Ιρλανδία με τιμές κατόπιν απαιτήσεων των χρηστών. Επίσης, στην περίπτωση του πορτογάλου παρόχου με ΣΙΑ, αυτός προσφέρει υπηρεσίες double play με τιμή 84,99€/μήνα για ταχύτητες 200Mbps (downstream) και 30Mbps (upstream).

3.3. Ρυθμιστικό Πλαίσιο Ελλάδας

Αφού προηγήθηκε η σχετική ανάλυση του ευρωπαϊκού ρυθμιστικού πλαισίου, στο σημείο αυτό περιγράφονται θέματα που αφορούν στο ελληνικό ρυθμιστικό πλαίσιο και ασφαλώς είναι πιο κοντά στην ελληνική πραγματικότητα.

3.3.1. Ο Νόμος 3431/2006 «Περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών»

Η ουσιωδέστερη προϋπόθεση, για μια ανταγωνιστική και αναπτυσσόμενη αγορά που να μπορεί να υποστηρίξει νέες πρωτοποριακές δραστηριότητες στον χώρο των τηλεπικοινωνιών για την Ελλάδα, είναι η συγκρότηση ενός κατάλληλου εθνικού ρυθμιστικού πλαισίου. Ένα πλαίσιο που να μπορεί να αντιμετωπίζει θέματα όπως οι διαδικασίες αδειοδότησης για την εγκατάσταση υποδομών και την παροχή υπηρεσιών, ο προσδιορισμός δικαιωμάτων διέλευσης διαμέσου δημόσιων και ιδιωτικών χώρων και η επίτευξη συμφωνιών διασύνδεσης.

Το εθνικό ρυθμιστικό πλαίσιο που υποστηρίζει όλα αυτά τα θέματα στηρίζεται στις βασικές διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας, που δομούνται με βάση το Νόμο 3431/2006 «Περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών και άλλες διατάξεις» [31], και συμπληρώνονται από Αποφάσεις που δύναται να εκδίδει η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.), ασκώντας τις δραστηριότητες και τα καθήκοντά της ως αρμόδια ρυθμιστική αρχή για τον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

Όλοι οι φορείς που παρέχουν δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών υποχρεούνται να συμμορφώνονται με οποιεσδήποτε υποχρεώσεις και να ασκούν οποιαδήποτε δικαιώματα προβλέπονται, ανάλογα πάντοτε με τη φύση των δικτύων και των υπηρεσιών, στον Νόμο 3431/2006 και στη λοιπή νομοθεσία, συμπεριλαμβανομένων των εν ισχύ Προεδρικών Διαταγμάτων, Υπουργικών Αποφάσεων ή Αποφάσεων της Ε.Ε.Τ.Τ., της Αρχής Διασφάλισης του Απορρήτου των Επικοινωνιών (Α.Δ.Α.Ε.) ή της Αρχής Προστασίας Δεδομένων προσωπικού Χαρακτήρα. Οι διατάξεις του Ν.3431/2006 καθορίζουν το πλαίσιο παροχής δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, συναφών ευκολιών και συναφών υπηρεσιών εντός της Ελληνικής Επικράτειας, ενσωματώνοντας συγχρόνως και τις Οδηγίες 2002/19/ΕΚ, 2002/20/ΕΚ, 2002/21/ΕΚ, 2002/22/ΕΚ και 2002/77/ΕΚ.

Ωστόσο, από τις διατάξεις του νόμου αυτού εξαιρούνται τα κρατικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών, δηλαδή τα δίκτυα που χρησιμοποιούνται από τα Υπουργεία, τα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, τις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις, τις Ένοπλες Δυνάμεις, την Ελληνική Αστυνομία, το Λιμενικό, το Πυροσβεστικό Σώμα, το Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας (Ε.Κ.Α.Β.), τις ξένες πρεσβείες και διπλωματικές αποστολές, βάσει διμερούς διακρατικής συμφωνίας, την Υπηρεσία Πολιτικής

Αεροπορίας και την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, για την εξυπηρέτηση αποκλειστικά και μόνο υπηρεσιακών τους αναγκών και τα οποία δεν χρησιμοποιούνται για την παροχή εμπορικών υπηρεσιών στο κοινό.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως ο συγκεκριμένος νόμος παρέχει και ορισμένες δυνατότητες εξαίρεσης και διαφοροποίησης από τις υποχρεώσεις που τίθενται από την κείμενη νομοθεσία. Συγκεκριμένα, εξετάζεται η περίπτωση κατά την οποία, οι δικτυακές υποδομές των μητροπολιτικών δικτύων οπτικών ινών χαρακτηρίζονται ως κρατικά δίκτυα και άρα προβλέπεται να καλύψουν ειδικές απαιτήσεις και χρήσεις. Αντιθέτως, καθώς τα εν λόγω δίκτυα στοχεύουν στην προσφορά πολλαπλών υπηρεσιών προς τον χρήστη, θα παρέχουν τη δυνατότητα, μέσω της διασύνδεσης με άλλα δίκτυα ή με παρόχους υπηρεσιών, για ενίσχυση της ευρυζωνικότητας και για ανάπτυξη ανταγωνιστικών προσφορών, σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Με βάση αυτό, η λειτουργία τους θα διέπεται από το ισχύον εθνικό ρυθμιστικό πλαίσιο. Είναι φανερό πως υπάρχουν πολλά αντικρουόμενα συμφέροντα και αρκετά γκρίζα σημεία, πίσω από την ανάπτυξη ενός δικτύου πρόσβασης επόμενης γενιάς. Είναι θέματα που ένα ισχυρό ρυθμιστικό πλαίσιο οφείλει να αντιμετωπίσει και να επιλύσει.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι γενικές αρχές που διέπουν το πλαίσιο ρύθμισης ηλεκτρονικών επικοινωνιών σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 3 του Ν.3431/2006 :

- 1) Η ελεύθερη παροχή δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών.
- 2) Η εξασφάλιση, σε κάθε επιχείρηση, του δικαιώματος παροχής υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών, εγκατάστασης, επέκτασης, λειτουργίας, ελέγχου και διάθεσης δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών.
- 3) Η τήρηση των αρχών της ισότητας, της αμεροληψίας, της διαφάνειας, της αναλογικότητας, της προστασίας του ανταγωνισμού και της αποφυγής στρέβλωσης της αγοράς μεριμνώντας για την κατά το μέτρο του δυνατού τεχνολογική ουδετερότητα των κανονιστικών ρυθμίσεων που επιβάλλονται, ιδίως εκείνων που στοχεύουν στη διασφάλιση αποτελεσματικού ανταγωνισμού.
- 4) Η προαγωγή του ανταγωνισμού στην παροχή δικτύων ή και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και συναφών ευκολιών και υπηρεσιών, καθώς και των πολιτικών διασφάλισης του δημόσιου συμφέροντος.
- 5) Η συμβολή στην ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς που μπορεί να επιτυγχάνεται με διάφορες πρωτοβουλίες, όπως π.χ. μέσω της άρσης τυχόν υφιστάμενων εμποδίων στην παροχή δικτύων ηλεκτρονικών υπηρεσιών, συναφών ευκολιών και υπηρεσιών.
- 6) Η προαγωγή των συμφερόντων των χρηστών.[31]

3.3.2. Γενικές Άδειες

Η εθνική νομοθεσία προβλέπει πως, η παροχή δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών επιτρέπεται, υπό το καθεστώς Γενικής Άδειας. Με τον όρο «Γενική Άδεια» ορίζεται το νομικό πλαίσιο που διέπει τα δικαιώματα για την παροχή δικτύων και/ή υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών και οι ειδικές υποχρεώσεις ανά τομέα που είναι δυνατόν να εφαρμόζονται σε όλους ή συγκεκριμένους τύπους δικτύων και/ή υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

Η Ε.Ε.Τ.Τ. είναι αρμόδια για τον καθορισμό των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων που συνεπάγεται η Γενική Άδεια, καθώς και για την εποπτεία της τήρησής τους και εκδίδει Κανονισμούς με τους οποίους ρυθμίζεται κάθε σχετικό θέμα (ιδίως η διαδικασία υποβολής Δήλωσης Καταχώρισης, ο καθορισμός όρων παροχής υπηρεσιών υπό καθεστώς Γενικής Άδειας, η τροποποίηση των όρων αυτών, η επιβολή τελών και η τροποποίησή τους). [31]

Όταν κάποιος ενδιαφερόμενος πάροχος ηλεκτρονικών επικοινωνιών επιθυμεί να υπαχθεί σε καθεστώς Γενικής Άδειας, απαιτείται η υποβολή Δήλωσης Καταχώρισης. Αυτό δεν προϋποθέτει σε καμία περίπτωση την έκδοση ατομικής διοικητικής πράξης, πριν από την άσκηση των δικαιωμάτων που απορρέουν από τη Γενική Άδεια. Το πρόσωπο που προβαίνει σε Δήλωση Καταχώρισης δύναται να ασκεί την αντίστοιχη δραστηριότητα άμεσα, μετά την υποβολή πλήρους σχετικής δήλωσης.

Ο Κανονισμός Γενικών Αδειών της Ε.Ε.Τ.Τ. είναι εκείνος που ρυθμίζει όλες τις λεπτομέρειες σχετικά με τις Γενικές Άδειες καθώς και τους όρους που μπορούν να συνοδεύουν κάθε άδεια, για κάθε είδους υπηρεσία ή δίκτυο ηλεκτρονικών επικοινωνιών, καθώς και τα ελάχιστα οικονομικά εχέγγυα για την εξασφάλιση εκπλήρωσης των οικονομικών υποχρεώσεων, που απορρέουν από την τήρηση της κείμενης νομοθεσίας. Οι όροι των Γενικών Αδειών αιτιολογούνται σε σχέση με το συγκεκριμένο δίκτυο ή την υπηρεσία, που θα παρασχεθεί, και είναι σύμφωνοι με τις αρχές της αμεροληψίας, της αναλογικότητας και της διαφάνειας. [32]

Όσοι φορείς-επιχειρήσεις λειτουργούν υπό καθεστώς Γενικής Άδειας, έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών, αλλά και να αιτούνται δικαιώματα διέλευσης. Ειδικά, οι αδειοδοτημένοι φορείς που παρέχουν δημόσια δίκτυα ή διαθέσιμες στο κοινό υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών, έχουν επίσης το δικαίωμα να διαπραγματεύονται τη διασύνδεση με άλλες επιχειρήσεις, που παρέχουν δημόσια δίκτυα και δημόσιες υπηρεσίες που λειτουργούν υπό καθεστώς Γενικής Άδειας, σε κοινοτικό επίπεδο. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερως σημαντική, καθώς καθιστά εφικτή την ενεργό δραστηριοποίηση των αδειοδοτημένων φορέων, στο περιβάλλον της αγοράς.

3.3.3. Δικαιώματα διέλευσης

Ως «δικαίωμα διέλευσης» ορίζεται το δικαίωμα που έχουν οι πάροχοι δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών για την εγκατάσταση, λειτουργία, αξιοποίηση, επέκταση και συντήρηση ευκολιών επί, υπέρ ή υπό χώρων που προβλέπονται στο άρθρο 29, §1 του Ν.3431/2006.

Για τη χορήγηση δικαιωμάτων διέλευσης και εγκατάστασης ευκολιών επί, υπό ή υπέρ χώρων, που ανήκουν στην αρμοδιότητα Δήμου ή Κοινότητας, αρμόδιος φορέας ορίζεται ο οικείος Δήμος ή Κοινότητα.

Τα τέλη διέλευσης ταυτίζονται εννοιολογικά με τα τέλη κατάληψης κοινοχρήστων χώρων (κατά την παράγραφο (3β), του άρθρου 3 του Ν.1080/1980).

Τα τέλη χρήσης δικαιώματος διέλευσης ταυτίζονται εννοιολογικά με τα τέλη χρήσης κοινόχρηστων χώρων (κατά την παράγραφο (3α) του άρθρου 3 του Ν.1080/1980).

Οι πάροχοι δημόσιων δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών έχουν δικαιώματα εγκατάστασης ευκολιών επί, υπέρ ή υπό χώρων, που ανήκουν στο Δημόσιο, σε Ο.Τ.Α. σε ιδιώτες ή είναι κοινόχρηστοι. Τα ίδια δικαιώματα έχουν, αλλά μόνο σχετικά με τους δημόσιους και κοινόχρηστους χώρους, και οι πάροχοι δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών, που δεν παρέχουν δημόσια δίκτυα. Οι δημόσιες αρχές οι οποίες είναι αρμόδιες για την παραχώρηση των δικαιωμάτων αυτών, τηρούν σχετικές διαδικασίες που προβλέπονται κατά το Ν.3431/2006, σύμφωνα με τις αρχές της αμεροληψίας, της διαφάνειας, της ταχείας και άμεσης εξυπηρέτησης των διοικουμένων, με σκοπό τη διευκόλυνση της διενέργειας επενδύσεων για τη δημιουργία δικτυακής υποδομής.

Οι αρμόδιες για τη χορήγηση δικαιωμάτων διέλευσης, δημόσιες αρχές, υποχρεούνται :

- Να ενημερώνουν την Ε.Ε.Τ.Τ. σχετικά με τις διαδικασίες που εφαρμόζουν, τα κατά νόμο απαιτούμενα δικαιολογητικά, τα συνυποβαλλόμενα στοιχεία και μελέτες.
- Να καθορίζουν την αρμόδια υπηρεσία για τη διεκπεραίωση των αιτήσεων και την αρμόδια υπηρεσία για την εποπτεία της καλής εκτέλεσης των εργασιών.
- Να μεριμνούν για την εκπαίδευση των αρμόδιων υπαλλήλων σχετικά με το αντικείμενο που τους ανατίθεται.

Αφού ολοκληρωθεί η λήψη των στοιχείων αυτών, η Ε.Ε.Τ.Τ. είναι υποχρεωμένη να τα δημοσιεύει σε ειδική ιστοσελίδα. Οι προαναφερθείσες διαδικασίες μπορούν να διαφέρουν ανάλογα με το αν ο αιτών παρέχει δημόσια δίκτυα επικοινωνιών ή όχι. Άρνηση χορήγησης δικαιωμάτων διέλευσης επιτρέπεται μόνο κατόπιν ειδικά αιτιολογημένης απόφασης και μόνο για λόγους προστασίας

του περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας, της εθνικής άμυνας και των αρχαιολογικών τόπων.

Οι αρμόδιες αρχές οφείλουν μετά από τη λήψη της αίτησης για τη διεξαγωγή εργασιών εκσκαφής να ενημερώνουν εντός αποκλειστικής προθεσμίας επτά ημερών την οικεία νομαρχιακή αυτοδιοίκηση προσδιορίζοντας τα συγκεκριμένα σημεία εντός του χώρου αρμοδιότητας τους, όπου πραγματοποιούνται οι εργασίες εκσκαφής.

Επιπλέον, ο Νόμος 3431/2006 προβλέπει ότι η Ε.Ε.Τ.Τ. είναι εκείνη που καθορίζει τα τέλη διέλευσης και χρήσης δικαιωμάτων διέλευσης, καθώς και το ύψος των εγγυήσεων καλής εκτέλεσης των εργασιών για όλη την Ελλάδα, έπειτα από την διενέργεια δημόσιας διαβούλευσης. Το ύψος των τελών δεν θα πρέπει να αποτελεί εμπόδιο για την επένδυση.

Επίσης, οι πάροχοι δημόσιων δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών δικαιούνται, σύμφωνα με τις διατάξεις του Αστικού Κώδικα και έναντι εύλογης αποζημίωσης, να συστήσουν προσωπική δουλεία σε βάρος ακινήτων ιδιωτών, οικοδομημένων και μη, κοινόχρηστων χώρων κτιρίων, στο έδαφος ή/και το υπέδαφός τους, όταν αυτό είναι απαραίτητο για την τοποθέτηση ή/και διέλευση ή/και συντήρηση ή/και επισκευή των δικτύων και εγκαταστάσεών τους, υπό την προϋπόθεση της τήρησης των διατάξεων της κείμενης νομοθεσίας για την ασφαλή εγκατάσταση δικτύων και λοιπών υποδομών.

Ο πάροχος δικτύου ηλεκτρονικών επικοινωνιών είναι υποχρεωμένος, να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην προκαλούνται βλάβες και ζημιές σε πρόσωπα, εγκαταστάσεις ή περιουσίες τρίτων, κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης ή συντήρησης της υποδομής. Σε αντίθετη περίπτωση υποχρεούται να αποκαταστήσει κάθε ζημία.

3.3.4. Συνεγκατάσταση

Στην περίπτωση που κάποιος πάροχος δικτύου ηλεκτρονικών επικοινωνιών δεν έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε άλλες υποδομές λόγω της ανάγκης προστασίας του περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας ή της δημόσιας ασφάλειας ή της επίτευξης πολεοδομικών ή χωροταξικών στόχων, η Ε.Ε.Τ.Τ., μετά από αίτησή του, μπορεί να υποχρεώσει άλλο πάροχο δικτύου ηλεκτρονικών επικοινωνιών την από κοινού χρήση συγκεκριμένης ευκολίας ή ακινήτου, συμπεριλαμβανομένης και της φυσικής συνεγκατάστασης.

Μια εναλλακτική περίπτωση είναι εκείνη κατά τη οποία η Ε.Ε.Τ.Τ. λαμβάνει μέτρα για να διευκολύνει το συντονισμό των δημόσιων έργων, που εκτελούνται σε μια περιοχή. Τα μέτρα αυτά, επιβάλλονται σύμφωνα με τον Κανονισμό Γενικών Αδειών [32] και εκτός των άλλων περιλαμβάνουν όρους για την κατανομή δαπανών

σχετικά με την από κοινού χρήση των ευκολιών ή του ακινήτου. Στην περίπτωση αυτή, οι εμπλεκόμενοι φορείς υποχρεούνται να προβαίνουν σε διαπραγματεύσεις για τη μεταξύ τους διασύνδεση και κατ' επέκταση σε σχετική εμπορική και τεχνική συμφωνία.

3.3.5. Πρόσβαση και Διασύνδεση

Οι ορισμοί της «πρόσβασης» και της «διασύνδεσης» έχουν δοθεί σε παραπάνω ενότητα του παρόντος (3.1.1.3. Η Οδηγία για την Πρόσβαση). Ο ρόλος της Ε.Ε.Τ.Τ. και σε αυτή την περίπτωση είναι να ρυθμίζει θέματα που αφορούν στην πρόσβαση και στη διασύνδεση, σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 41-44 του Ν.3431/2006, εκδίδοντας κανονιστικές πράξεις σε όσες περιπτώσεις αυτό απαιτείται.

Κατά τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων των συμφωνιών πρόσβασης ή διασύνδεσης δύο φορέων, είναι πολλές και σημαντικές οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται. Για το λόγο αυτό οι πληροφορίες αυτές χαρακτηρίζονται ως εμπιστευτικές και χρησιμοποιούνται, αποκλειστικά και μόνο, για το σκοπό που παρασχέθηκαν. Επομένως, η εμπιστευτικότητα των πληροφοριών αυτών πρέπει να διασφαλίζεται ακόμα και μετά από την λήξη των διαπραγματεύσεων.

Η Ε.Ε.Τ.Τ. στο βαθμό που αυτό είναι απαραίτητο για να εξασφαλισθεί η δυνατότητα τελικής διασύνδεσης, μπορεί να παρεμβαίνει αυτεπαγγέλτως και να επιβάλει σε επιχειρήσεις, που ελέγχουν την πρόσβαση στους τελικούς χρήστες, διάφορες υποχρεώσεις συμπεριλαμβανομένης και της υποχρέωσης να διασυνδέουν τα δίκτυά τους, όταν αυτό δεν συμβαίνει ήδη.

Με απόφαση της Ε.Ε.Τ.Τ. μπορεί να επιβάλλεται σε φορείς εκμετάλλευσης η υποχρέωση ικανοποίησης εύλογων αιτημάτων πρόσβασης ή χρήσης ειδικών στοιχείων του δικτύου και συναφών ευκολιών. Αυτό μπορεί να συμβεί και σε περιπτώσεις, που η Ε.Ε.Τ.Τ. κρίνει, ότι η άρνηση πρόσβασης ή η επιβολή καταχρηστικών όρων αντίκεινται στο συμφέρον των τελικών χρηστών ή δυσχεραίνουν τη δημιουργία βιώσιμης ανταγωνιστικής αγοράς υπηρεσιών σε επίπεδο λιανικού εμπορίου. Για τη λήψη μιας τέτοιας απόφασης λαμβάνονται υπόψη διάφοροι παράγοντες όπως π.χ.: η τεχνική και οικονομική βιωσιμότητα της χρήσης ή της εγκατάστασης ανταγωνιστικών ευκολιών ανάλογα με το ρυθμό ανάπτυξης της αγοράς, λαμβάνοντας υπόψη και τον τύπο της διασύνδεσης και της πρόσβασης τις οποίες αφορά, η σκοπιμότητα παροχής της προτεινόμενης πρόσβασης σε συνάρτηση με τις διαθέσιμες δυνατότητες και η ανάγκη μακροπρόθεσμης διασφάλισης του ανταγωνισμού.

3.4. Η ελληνική πραγματικότητα

Στο τελευταία αυτό κεφάλαιο της τρίτης ενότητας παρουσιάζονται ορισμένες από τις κυριότερες ενέργειες που έχουν λάβει χώρα στην Ελλάδα, όσων αφορά την εγκατάσταση Εθνικής Υποδομής Δικτύου Οπτικών Ινών. Η παρουσίαση των θεμάτων αυτών γίνεται με βασικό γνώμονα το νομικό και ρυθμιστικό περιβάλλον αλλά και τη συμμετοχή του κράτους μέσω του αρμόδιου Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

3.4.1. Σχέδιο Νόμου Εγκατάστασης Εθνικής Υποδομής Δικτύων Οπτικών Ινών Ανοικτής Πρόσβασης

Τον Αύγουστο του 2009 το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών (νυν Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων), σε σχετική δημόσια διαβούλευση, παρουσίασε ένα σχέδιο νόμου για την ανάπτυξη ενός Εθνικού δικτύου οπτικών ινών ανοικτής πρόσβασης. Η Ομάδα Εργασίας που είχε συσταθεί από εξειδικευμένα στελέχη για το σχέδιο νόμου αυτό, είχε θέσει τρεις βασικούς άξονες ρύθμισης :

- 1) Την διασφάλιση των δικαιωμάτων διέλευσης.
- 2) Την διασφάλιση της συνεγκατάστασης.
- 3) Την διασφάλιση της ανοικτής πρόσβασης και διασύνδεσης.

Ειδικότερα, το νομοσχέδιο αυτό προέκυψε κατόπιν σχετικής οικονομοτεχνικής μελέτης. Η μελέτη αυτή προέβλεπε την ανάπτυξη ενός ολοκαίνουργιου δικτύου, ανεξάρτητου από το υπάρχον δίκτυο χαλκού. Ένα δίκτυο που θα καλύπτει και τις τρεις γεωγραφικές ζώνες της χώρας (Εικόνα 3.1.) και θα φτάνει ως το χώρο του τελικού χρήστη. Τη διαχείρισή του θα έχει ένας ιδιωτικός ανεξάρτητος φορέας, που δεν θα είναι κάποιος από τους παρόχους και την εποπτεία του θα έχει η ΕΕΤΤ.



Εικόνα 3.1. : Ενδεικτική κατανομή των τριών γεωγραφικών ζωνών

Ως έργο κοινής ωφέλειας, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η ανάπτυξη ενός Εθνικού Δικτύου Οπτικών Ινών και αυτός ακριβώς είναι ο χαρακτήρας που ήθελε το συγκεκριμένο σχέδιο νόμου να αποδώσει σε αυτό. Στην ουσία του, το συγκεκριμένο σχέδιο υποχρεώνει τον κάθε εθνικό φορέα διαχείρισης (Ε.ΦΟ.ΔΙΑ) να εγκαταστήσει το δίκτυό του έως το πεζοδρόμιο των κτιρίων (ακόμα και έως τον οπτικό κατανομητή του κτιρίου, εάν αυτός υπάρχει). Πέρα από την εγκατάσταση, το νομοσχέδιο προέβλεπε και την διασφάλιση των δικαιωμάτων του κάθε χρήστη για ευρυζωνική πρόσβαση, ακόμα και στην περίπτωση που αυτός είναι ενοικιαστής ενός διαμερίσματος και ο ιδιόκτητης ή οι υπόλοιποι σύννοικοι δεν επιθυμούν κάτι τέτοιο.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται, με συνοπτικό τρόπο, τα κύρια σημεία του νομοσχεδίου σε ορισμένα από τα σημαντικότερα θέματα που αφορούν στην ανάπτυξη δικτύων επόμενης γενιάς.

Αρχικά, για τον Ε.ΦΟ.ΔΙΑ προβλέπεται η δυνατότητα άσκησης δικαιωμάτων διέλευσης από δημόσια και ιδιωτικά ακίνητα, χωρίς να καταβάλει τέλη διέλευσης αλλά μόνο με την λήψη Άδειας Εγκατάστασης από τη Διοίκηση. Άδεια που η Διοίκηση οφείλει να παράσχει εντός 40 ημερών από την υποβολή της σχετικής αίτησης.[33]

Πιο συγκεκριμένα το άρθρο 4 του σχεδίου διευθετεί θέματα σχετικά με τη εγκατάσταση της υποδομής σε προστατευόμενους χώρους (αρχαιολογικοί, ιστορικοί, μνημεία, παραδοσιακοί οικισμοί). Το άρθρο 5 υποχρεώνει κάθε φορέα που διαχειρίζεται δίκτυο οποιασδήποτε μορφής, να παραχωρεί πόρους και σχετικές πληροφορίες, τεχνικής και εμπορικής φύσεως, για συνεγκατάσταση με τον Ε.ΦΟ.ΔΙΑ.. Ακολούθως, το άρθρο 6 ρυθμίζει την εγκατάσταση της υποδομής σε δημόσιους και κοινόχρηστους χώρους, ενώ το άρθρο 7 προβλέπει το αντίστοιχο για ιδιωτικούς χώρους με τη σύσταση δουλειάς, συμπεριλαμβάνοντας διατάξεις περί αναγκαστικής απαλλοτρίωσης. Το άρθρο 8 ορίζει το δικαίωμα σύνδεσης των χρηστών με την υποδομή, ως υπέρτερο ατομικό δικαίωμα του οποιουδήποτε καταναλωτή. Τέλος, στο άρθρο 9 καθορίζονται οι υποχρεώσεις του Ε.ΦΟ.ΔΙΑ., ώστε η εργασίες συντήρησης που θα εκτελεστούν να γίνουν με την μικρότερη δυνατή ενόχληση του ακινήτου και των ιδιοκτητών και την επαναφορά αυτού στην αρχική του κατάσταση.[33]

Όμως, το συγκεκριμένο νομοσχέδιο δεν μένει μόνο στους υπάρχοντες χώρους, αλλά προβλέπει και την υποχρέωση εγκατάστασης κάθετης καλωδίωσης σε κάθε νέο κτίριο με βάση το άρθρο 10. Προσθέτει, δηλαδή, ένα ακόμα στάδιο για την έγκριση μιας οικοδομικής άδειας.

Ειδικό βάρος, ενέχει το άρθρο 11 του αναλυόμενου νομοσχεδίου, καθώς είναι εκείνο που καθορίζει τον ακριβή ρόλο του Ε.ΦΟ.ΔΙΑ.. Συγκεκριμένα, απαγορεύει σε αυτόν να εμπλέκεται με οποιοδήποτε τρόπο, σε δραστηριότητες παρόχων δικτύων ηλεκτρονικών επικοινωνιών ή παρόχων υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών. Ξεκαθαρίζει, επομένως την ανεξαρτησία του φορέα αυτού και τον

καθιστά εγκαταστάτη μιας εθνικής υποδομής παθητικών οπτικών ινών (dark fiber), που εκμισθώνει τμήματά της στους σχετικούς παρόχους.

3.4.2. Το FTTH σήμερα

Στο σημείο αυτό περιγράφεται η κατάσταση που επικρατεί την στιγμή που εκπονήθηκε η παρούσα εργασία, όσον αφορά την ανάπτυξη δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς στην Ελλάδα.

3.4.2.1. Η νέα μελέτη του υπουργείου για το FTTH

Μετά από αρκετούς μήνες συζητήσεων, το Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων διεξήγαγε διαγωνισμό για την ανάδειξη του μελετητή του FTTH, δηλαδή του Εθνικού Δικτύου Οπτικών Ινών μέχρι το σπίτι. Η έναρξη του διαγωνισμού πραγματοποιήθηκε στις 9 Απριλίου του 2010 και οι σχετικές προσφορές ανοίχθηκαν στις 2 Μαρτίου του 2011. Σύμφωνα με σχετική υπουργική απόφαση επελέγησαν τρεις κοινοπραξίες :

- Ευρωσύμβουλοι, Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων (ΕΠΙΤΣ) Πολυτεχνείου Κρήτης, Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Συστημάτων Επικοινωνιών (ΕΠΙΣΕΥ), με βαθμολογία 102,45
- Accenture με βαθμολογία 102,10 και
- Planet με βαθμολογία 100,80

Τελικά, αποφασίστηκε η ανάθεση του έργου στην κοινοπραξία «Ευρωσύμβουλοι Α.Ε. Συμβούλων Ανάπτυξης και Τεχνολογίας» - Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων (ΕΠΙΤΣ) Πολυτεχνείου Κρήτης - Ερευνητικό Πανεπιστημιακό Ινστιτούτο Συστημάτων Επικοινωνιών (ΕΠΙΣΕΥ) και το κόστος της μελέτης ανέρχεται στα 300.001€.[34]

Η νέα αυτή μελέτη διαχωρίζεται σε 6 ενότητες, με κάθε μια από αυτές να αποδίδει τα σχετικά παραδοτέα συμπεράσματα, σταδιακά κατά την διάρκεια 8 μηνών.

Η **Πρώτη Ενότητα**, εξετάζει δύο περιπτώσεις ανάπτυξης δικτύου οπτικών ινών. Η πρώτη περίπτωση αφορά τεχνολογία FTTH με μερική κρατική επιχορήγηση και την παράθεση τριών διαφορετικών μοντέλων (βασικό/ αισιόδοξο/ απαισιόδοξο βάσει του αριθμού των συμμετεχόντων στο έργο πόλεων και δήμων της Ελληνικής Επικρατείας και προβλέψεων διείσδυσης χρήσης ευρυζωνικών υπηρεσιών). Η δεύτερη περίπτωση αφορά τεχνολογία FTTH/FTTC με μερική κρατική χρηματοδότηση και την παράθεση πάλι των ίδιων τριών διαφορετικών μοντέλων. Στόχος αυτής της ενότητας είναι η σύγκριση των δύο προαναφερθέντων σεναρίων,

με σκοπό την εξαγωγή μιας βιώσιμης επένδυσης. Η παράδοση της ενότητας αυτής προγραμματίζεται για 2,5 μήνες από την έναρξη της μελέτης.

Η **Δεύτερη Ενότητα**, έχει χρηματοοικονομικό χαρακτήρα, καθώς πραγματεύεται την δημιουργία ενός Μοντέλου Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών χρονικής διάρκειας απόσβεσης της επενδύσεως λαμβάνοντας υπ' όψιν το κόστος ανάπτυξης του δικτύου και τα αναμενόμενα έσοδα από τους χονδρικούς πελάτες και τους λιανικούς πελάτες (οικιακούς πελάτες και μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις). Η ενότητα αυτή λειτουργεί παράλληλα με την πρώτη και αποσκοπεί στην αποτύπωση ενός βιώσιμου μοντέλου για την λύση FTTH και για τη λύση FTTH/FTTC, για τα διαφορετικά σενάρια ανάπτυξης δικτύου, όπως αυτά αναφέρονται στην πρώτη ενότητα. Επίσης, για κάθε σενάριο θα υπολογιστεί το μέσο μηνιαίο κόστος ενοικίου ενός ζεύγους οπτικών ινών από τους χώρους του τελικού χρήστη έως το αστικό κέντρο, που θα περιλαμβάνει και το κόστος υπηρεσιών πρόσβασης, συνεγκατάστασης και ευκολιών εντός του αστικού κέντρου. Η παράδοση της ενότητας αυτής προγραμματίζεται και αυτή για 2,5 μήνες από την έναρξη της μελέτης.

Η **Τρίτη Ενότητα** δίνει μια πλήρως τεκμηριωμένη πρόταση επιλογής του βέλτιστου σεναρίου. Η πρόταση αυτή θα αναφέρει όλους τους δήμους που προτείνονται για την ανάπτυξη της υποδομής οπτικών ινών καθώς επίσης και τον καταλληλότερο τρόπο χρηματοδότησης του έργου. Επιπλέον, θα προτείνει τους αποδοτικότερους τρόπους κρατικής ενίσχυσης για την υλοποίηση ενός τέτοιου έργου. Και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν δύο σενάρια κρατικής παρέμβασης. Το πρώτο, στο οποίο το κράτος συμμετέχει μονό όσων αφορά την κατασκευή της υποδομής και το δεύτερο, στο οποίο η συμμετοχή του κράτους επεκτείνεται και στην εταιρεία διαχείρισης του δικτύου. Η παράδοση της ενότητας αυτής προγραμματίζεται για 3 μήνες από την έναρξη της μελέτης.

Η **Τέταρτη Ενότητα** έχει συμβουλευτικό χαρακτήρα σχετικά με τη διαδικασία της δημόσιας διαβούλευσης που θα διεξάγει το ΥΠ.Υ.ΜΕ.Δ. σχετικά με το προτεινόμενο επιχειρηματικό μοντέλο της ανάπτυξης του δικτύου, βασισμένο στην εργασία της Τρίτης Ενότητας. Η παράδοση της ενότητας αυτής προγραμματίζεται για 3 μήνες από την έναρξη της μελέτης.

Η **Πέμπτη Ενότητα** έχει και αυτή συμβουλευτικό χαρακτήρα σχετικά με πιθανές τροποποιήσεις που θα προκύψουν έπειτα από την δημόσια διαβούλευση. Η παράδοση της ενότητας αυτής προγραμματίζεται για τον 5^ο μήνα από την έναρξη της μελέτης.

Η **Έκτη Ενότητα** λειτουργεί υποστηρικτικά για τις επίσημες και ανεπίσημες συναντήσεις με την Ε.Ε. και για τις απαντήσεις σε ενδεχόμενες επιστολές της Ε.Ε. προς το ΥΠ.Υ.ΜΕ.Δ., που έχουν σχέση με απαιτήσεις για νέα στοιχεία αναφορικά με την διαδικασία πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την εξέταση του προτεινομένου σεναρίου. Η ολοκλήρωση της ενότητας αυτής προγραμματίζεται για 6 έως 8 μήνες από την έναρξη της μελέτης. [34]

Έπειτα από τη νέα αυτή μελέτη, που συνοπτικά παρουσιάστηκε παραπάνω, η Κυβέρνηση σκοπεύει να ζητήσει από την Ε.Ε την έγκριση της κρατικής ενίσχυσης και στη συνέχεια να αναζητήσει συνεργασίες για την χρηματοδότηση του έργου, το οποίο εκτιμάται ότι στην καλύτερη των περιπτώσεων θα ξεκινήσει στο τέλος του 2012.

3.4.2.2. Οι κινήσεις της ΕΕΤΤ

Όλο αυτό το διάστημα, η ΕΕΤΤ, μέσα από μια σειρά δημόσιων διαβουλεύσεων και συνεχή προτροπή προς τα αρμόδια όργανα, επιδιώκει την, όσο το δυνατό, αμεσότερη έναρξη του υπό συζήτηση έργου. Θεωρεί πως ένα έργο ανάπτυξης δικτύων επόμενης γενιάς αποτελεί αναγκαιότητα και μέσω διεξόδου από την οικονομική κρίση που πλήττει την Ελλάδα.

Από τη δική της πλευρά η ΕΕΤΤ προσπαθεί να συμβάλει θετικά στην ανάπτυξη των δικτύων NGA και αυτό το επιτυγχάνει με τη ρύθμιση. Ειδικότερα, σε μια προσπάθεια διευκόλυνσης της εξάπλωσης των δικτύων NGA στη χώρα, στοχεύει στην απλοποίηση των διαδικασιών χορήγησης δικαιωμάτων διέλευσης για τα δίκτυα οπτικών ινών.

Προς την κατεύθυνση αυτή, εμπράκτως πλέον, η ΕΕΤΤ ανακοίνωσε δύο αποφάσεις, την Απόφαση 614/11 στις 30 Αυγούστου 2011 και την Απόφαση 614/12 στις 7 Σεπτεμβρίου 2011. Η πρώτη απόφαση είναι εκείνη που ορίζει τις εθνικές αγορές :

1. λιανικής πρόσβασης στο δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο σε σταθερή θέση μέσω γραμμών πρόσβασης PSTN, ISDN BRA και managed VOIP, για οικιακούς και μη οικιακούς χρήστες και
2. λιανικής πρόσβασης στο δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο σε σταθερή θέση μέσω γραμμών πρόσβασης ISDN PRA, καθορισμός επιχειρήσεων με σημαντική ισχύ στις εν λόγω αγορές, και υποχρεώσεις αυτών.

Με τη δεύτερη απόφαση ορίζεται η Εθνική Αγορά Χονδρικής Ευρυζωνικής Πρόσβασης και καθορίζονται οι Επιχειρήσεις με Σημαντική Ισχύ στην εν λόγω Αγορά καθώς και οι Υποχρεώσεις αυτών.

Οι δύο αυτές αποφάσεις έχουν λάβει υπόψη τους το νόμο 3431/2006, όλες τις σχετικές οδηγίες και τις κατευθυντήριες γραμμές της Επιτροπής, καθώς και τις προγενέστερες αποφάσεις της ΕΕΤΤ.

Επίλογος

Το τελευταίο αυτό τμήμα, είναι αφιερωμένο στην ανάδειξη των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την ανάλυση όλων των επιμέρους ζητημάτων της εργασίας. Επιδιώχθηκε ένας συγκεκριμένος στόχος, και αυτός ήταν η προσέγγιση του θέματος από τρεις διαφορετικές σκοπιές, ώστε να εντοπιστεί πληρέστερα η προβληματική. Είναι σαφές, πως για την επιτυχημένη ανάπτυξη ενός μεγάλου και σημαντικού έργου, όπως αυτό των δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς, δεν είναι υπεύθυνη μόνο η τεχνολογία, ούτε μόνο η οικονομία, ούτε μόνο η νομοθεσία. Είναι υπεύθυνος ο κατάλληλος συνδυασμός των τριών αυτών, ώστε να αναδειχθεί το αποδοτικότερο και αποτελεσματικότερο μοντέλο.

Διαπιστώνεται, πως το έργο της ανάπτυξης δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς, θα αποτελέσει ορόσημο για την ελληνική ψηφιακή πραγματικότητα αλλά και για το σύνολο της οικονομίας και κατ' επέκταση της κοινωνίας. Όπως έχει εντοπιστεί και παραπάνω, πρόκειται για μια ιδιαίτερης σημασίας επένδυση που χαρακτηρίζεται παράλληλα από οικονομικούς και κοινωνικούς όρους. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια σύντομη αποτίμηση της κάθε ενότητας και ακολούθως αναφέρονται ορισμένες κρίσεις σχετικά με το θέμα.

Η πρώτη ενότητα αποτελεί έναν οδηγό ως προς τις τεχνολογίες που απαρτίζουν αλλά και πλαισιώνουν τα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς. Εξετάζονται θεμελιώδεις έννοιες της τεχνολογίας των οπτικών ινών καθώς και οι τεχνολογίες και αρχιτεκτονικές των δικτύων NGA. Επίσης, γίνεται αναφορά στις ευρυζωνικές υπηρεσίες που μπορούν να εξυπηρετηθούν από τα εν λόγω δίκτυα οπτικών ινών.

Αυτό που γίνεται αντιληπτό από την ενότητα αυτή, είναι πως η τεχνολογία μπορεί να καλύψει στο έπακρο την προσπάθεια υλοποίησης ενός σωστά δομημένου δικτύου οπτικών ινών, με όλες τις απαιτούμενες προτυποποιήσεις. Είναι, επίσης, ξεκάθαρη η ανάγκη για τεχνολογική ουδετερότητα όχι μόνο προς την εξυπηρέτηση του ανταγωνισμού, αλλά και προς την εξασφάλιση του μέλλοντος της υποδομής. Τέλος, ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που αναφέρθηκαν και χρήζει ιδιαίτερης μνείας είναι ο τοπικός βρόχος (last mile) και το πρόβλημα κόστους του.

Η δεύτερη ενότητα καλύπτει μια ευρεία γκάμα οικονομικών παραμέτρων που σχετίζονται άμεσα και έμμεσα με τα δίκτυα NGA και μελετά την ανάπτυξή τους ως μια επένδυση με πολύ ξεχωριστά χαρακτηριστικά. Αρχικά, αναλύεται ο κλάδος σταθερής τηλεφωνίας, στον οποίο εντάσσονται κυρίως τα δίκτυα NGA. Επίσης, εξετάζεται η δυναμική των NGA στα πλαίσια μιας σύγχρονης αγοράς καθώς και οι διαφορετικοί επιχειρηματικοί κίνδυνοι που προκύπτουν από μια τέτοια επένδυση. Στη συνέχεια, μελετώνται διάφορα μοντέλα εμπορικής διάθεσης που στόχο έχουν να διασφαλίσουν τη βιωσιμότητα της επένδυσης, ενώ παράλληλα εξετάζονται τα κόστη της επένδυσης και ενδεικτικά αναφέρονται ορισμένα προϋπολογιστικά

στοιχεία. Ακολούθως, παρατίθενται όροι χρηματοδότησης και απόσβεσης που μπορούν να προταθούν για το έργο και συγκεκριμένα μοντέλα συμμετοχής του Δημόσιου Τομέα σε αυτό. Στο τέλος της ενότητας αυτής, εντοπίζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας και προτείνεται μια συγκεκριμένη στρατηγική υλοποίησης.

Αυτό που πρέπει να τονιστεί, είναι πως το μεγαλύτερο εμπόδιο για την ανάπτυξη των δικτύων NGA είναι οικονομικής φύσεως και έχει πολλές συνιστώσες. Είναι, πρωτίστως, το μεγάλο κόστος και ο τρόπος που αυτό μπορεί να καλυφθεί χρηματοδοτικά. Είναι, επίσης, οι εμπορικοί κίνδυνοι που πρέπει να μειωθούν με κατάλληλα εμπορικά μοντέλα. Είναι, τέλος, η διασφάλιση ενός ανταγωνιστικού κλάδου με προοπτικές για το μέλλον που να μη θίγει τα συμφέροντα των χρηστών.

Η τρίτη και τελευταία ενότητα προσεγγίζει το θέμα από την οπτική των νόμων και των ρυθμίσεων. Παρουσιάζει και αναλύει όλα τα ρυθμιστικά και νομοθετικά εργαλεία που έχουν θεσπιστεί, πρωτίστως, από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στη συνέχεια, αναλύει το ρυθμιστικό καθεστώς της Ελλάδας και στο τέλος, αναπτύσσει τις δράσεις και τις κινήσεις της ελληνικής πολιτείας, τα τελευταία χρόνια, προς την κατεύθυνση των δικτύων πρόσβασης επόμενης γενιάς.

Το πρόβλημα σε αυτή τη θεματική ενότητα έχει να κάνει με τη διασφάλιση ενός ανταγωνιστικού περιβάλλοντος για τις ευρυζωνικές υπηρεσίες και ειδικότερα με την ανάγκη για καθιέρωση άμεσων και ευέλικτων διαδικασιών, που να δρουν καταλυτικά προς όφελος του ανταγωνισμού. Προς την επίλυση αυτού του προβλήματος κινείται η ΕΕΤΤ με συνεχείς προσπάθειες υπέρ της ανάπτυξης δικτύων NGA αλλά και της εύρυθμης λειτουργίας τους.

Έχοντας συνοψίσει τα κυριότερα θέματα της εργασίας αυτής, η προβληματική πλέον είναι ξεκάθαρη. Τα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς πρέπει να αναπτυχθούν, ώστε η χώρα μας να γεφυρώσει το ψηφιακό χάσμα και να ανακάμψει η οικονομία της. Όμως, το κόστος είναι μεγάλο και ο ανταγωνισμός μικρός. Η συμμετοχή του Δημόσιου Τομέα στο έργο κρίνεται απαραίτητη, όμως η οικονομική συγκυρία επιτάσσει πολύ προσεκτικούς χειρισμούς, που θα επιφέρουν αποτελέσματα και δεν θα σπαταλήσουν πόρους.

Από την εξέταση όλων των δεδομένων, προκύπτουν τα ακόλουθα. Είναι εφικτό να ακολουθηθεί ένα μοντέλο παθητικής υποδομής (passive infrastructure), όπως αυτό έχει αναλυθεί παραπάνω (2.4.3.) ως προς την προσφορά του δικτύου, που επιτρέπει την συμμετοχή του δημόσιου τομέα. Το μοντέλο αυτό έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με εκείνο που προτάθηκε μέσω του σχεδίου νόμου για Εθνική Υποδομή Δικτύων Οπτικών Ινών Ανοικτής Πρόσβασης (3.4.1.).

Η αιτιολόγηση της πρότασης αυτής προκύπτει έπειτα από τον συνυπολογισμό οικονομικών παραγόντων, που αναλύονται στην δεύτερη ενότητα της εργασίας, όπως είναι το γεγονός ότι πρόκειται για μία μακροπρόθεσμη επένδυση που απαιτεί μεγάλες εκροές κεφαλαίων κατά την έναρξη του έργου, ενώ

έχει μεγάλο κύκλο ζωής. Αυτού του είδους το επενδυτικό προφίλ ταιριάζει σε μία τυπική εταιρία κοινής ωφέλειας (Utility company).

Από την άλλη πλευρά, ένα δίκτυο ευρυζωνικών υπηρεσιών αποτελεί επένδυση υψηλής τεχνολογίας. Ο κύκλος ζωής της είναι τυπικά 5-7 έτη και δημιουργεί περισσότερη αξία στους πολίτες και τις επιχειρήσεις επιτρέποντας πολύ μεγαλύτερες αποδόσεις, ενώ αναλαμβάνει πολύ μεγαλύτερο οικονομικό ρίσκο. Αυτό οφείλεται στο ότι ο δανεισμός για τέτοιου είδους επενδύσεις χαρακτηρίζεται από υψηλότερους τόκους σε σύγκριση με το δανεισμό για επενδύσεις σε έργα υποδομής εταιρειών κοινής ωφέλειας.

Επομένως, ο διαχωρισμό της παθητικής οπτικής υποδομής από τα υπόλοιπα ενεργά τμήματα του δικτύου είναι μια καλή πρακτική που επιτυγχάνει την διατήρηση του συνολικού κόστους της επένδυσης σε χαμηλά επίπεδα. Ο διαχωρισμός αυτός, επίσης, μειώνει σημαντικά τα εμπόδια εισόδου (barriers to entry) για του παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών και εξασφαλίζει την πολυπύθητη ανταγωνιστικότητα στο κλάδο.

Τέλος, επισημαίνεται και από το σημείο αυτό η πρόταση υλοποίησης ως προς τον προγραμματισμό και τη χρηματοδότηση, όπως αυτή αναλύεται παραπάνω (2.7.1, 2.7.2.), ενώ διαφαίνεται πως η ενεργός συμβολή της ΕΕΤΤ, θα πρέπει να έχει συνέχεια και να τελεσφορήσει προς όφελος του κλάδου, των χρηστών αλλά και της ανάπτυξης της Ελλάδας.

Το μέλλον είναι στα δίκτυα πρόσβασης επόμενης γενιάς και οι τεχνολογίες που αυτά θα εξυπηρετούν σε 10 με 20 χρόνια είναι ακόμα άγνωστες. Για το λόγο αυτό η επένδυση σε δίκτυα NGA θα πρέπει να προβλέπει σε τεχνολογικό, οικονομικό και ρυθμιστικό επίπεδο, τα επόμενα βήματα και να ελέγχεται υπό το πρίσμα των παραμέτρων που υποστηρίζουν την επεκτασιμότητα.

Η τεχνολογία είναι μια δύναμη, που στα κατάλληλα χέρια μπορεί να φέρει την ευημερία ενός τόπου. Δίνεται η ευκαιρία στην Ελλάδα να γίνει μια σύγχρονη ανταγωνιστική χώρα, επενδύοντας στις νέες τεχνολογίες. Η μετάβαση στην ψηφιακή εποχή είναι εφικτή και η ευρυζωνικότητα μπορεί να αποτελέσει την κινητήρια δύναμη προς αυτήν την κατεύθυνση, αρκεί η πολιτεία και οι αρμόδιοι φορείς να το αντιληφθούν έγκαιρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1. : Αύξηση ΒL στην περίοδο 1850-2000	σελ.12
Εικόνα 1.2. : Οπτικός Πομπός	σελ.15
Εικόνα 1.3. : Οπτικός δέκτης	σελ.16
Εικόνα 1.4. : Κατασκευαστική δομή οπτικής ίνας	σελ.17
Εικόνα 1.5. : Η διάδοση του φωτός μέσω μιας οπτικής ίνας multi – mode	σελ.18
Εικόνα 1.6. : Μονότροπες και πολύτροπες οπτικές ίνες	σελ.20
Εικόνα 1.7. : Πολύτροπες ίνες βηματικού και βαθμιαίου δείκτη διάθλασης	σελ.21
Εικόνα 1.8. : Οι τέσσερις τεχνολογίες της οικογένειας FTTx	σελ.23
Εικόνα 1.9. : Αντικατάσταση τμήματος του κυρίου δικτύου με ΚΟΙ	σελ.24
Εικόνα 1.10. : Στρατηγική Επάλληλου Δικτύου	σελ.24
Εικόνα 1.11. : Αντικατάσταση του κυρίου δικτύου με ΚΟΙ	σελ.25
Εικόνα 1.12. : Στρατηγική Επάλληλου Δικτύου	σελ.25
Εικόνα 1.13. : Εφαρμογές FTTB με συνδέσεις P2P και Active P2MP	σελ.26
Εικόνα 1.14. : Εφαρμογές FTTB με συνδέσεις Passive P2MP (PON)	σελ.26
Εικόνα 1.15. : Διασύνδεση στο εσωτερικό του κτιρίου	σελ.27
Εικόνα 1.16. : Εφαρμογές FTTH με συνδέσεις P2P και P2MP	σελ.27
Εικόνα 1.17. : Διαφορετικοί τρόποι ανάπτυξης της κτιριακής καλωδίωσης	σελ.28
Εικόνα 1.18. : Εφαρμογές FTTC+DSLAM(ADSL2+) (α)(β)	σελ.28
Εικόνα 1.19. : FTTC+DSLAM (VDSL2)	σελ.29
Εικόνα 1.20. : Εξασθένιση ταχύτητας στις τεχνολογίες ADSL,ADSL2+	σελ.33
Εικόνα 1.21. : Εξασθένιση ταχύτητας στην τεχνολογία VDSL2	σελ.34
Εικόνα 1.22. : Profiles της τεχνολογίας VDSL2	σελ.34
Εικόνα 1.23. : Συγκεντρωτικό διάγραμμα	σελ.35
Εικόνα 1.24. : Υπηρεσίες και Ευρυζωνικότητα	σελ.35
Εικόνα 2.1. : Οι 5 δυνάμεις του Porter	σελ.42
Εικόνα 2.2. : Nielsen's Law of Internet Bandwidth	σελ.46
Εικόνα 2.3. : Open Access και UNE-based Ανταγωνισμός	σελ.70
Εικόνα 3.1. : NGA Ladder of investment	σελ.94
Εικόνα 3.2. : Ενδεικτική κατανομή των τριών γεωγραφικών ζωνών	σελ.102

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1. : Παθητικός εξοπλισμός οπτικής υποδομής και σχετικές υπηρεσίες	σελ.55
Πίνακας 2.2. : Ενεργός εξοπλισμός λειτουργίας και διαχείρισης δικτύου	σελ.56
Πίνακας 2.3. : Ενεργός εξοπλισμός βάσης και ενεργός εξοπλισμός χρήστη	σελ.57

Βιβλιογραφία

- [1] Govind P. Agrawal (2008), “Συστήματα επικοινωνιών με οπτικές ίνες”, Εκδόσεις Τζιόλα, Δεύτερη Έκδοση, σελίδες 18 - 24.
- [2] John Crisp – Barry Elliott , “Introduction to Fiber Optics, Third Edition”, 2005.
- [3] Jeff Hecht , “Understanding Fiber Optics” , 2005.
- [4] Jim Hayes , “Εγχειρίδιο Οπτικών Ινών” , Εκδόσεις Ίων , 1999.
- [5] http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_fiber
- [6] Ιάκωβος Στ. Βενιέρης (2007), “Δίκτυα Ευρείας Ζώνης”, Εκδόσεις Τζιόλα, 2^η Έκδοση, σελίδες 211 – 250.
- [7] http://en.wikipedia.org/wiki/Next_generation_access
- [8] http://en.wikipedia.org/wiki/Fiber_to_the_x
- [9] Χρήστος Βασιλόπουλος, Διαμαντής Κωτούλας, Δημήτριος Ξενικός, Πέτρος Βούδδας, Γιώργος Χελιώτης, Γιώργος Αγαπίου, Τηλέμαχος Δούκογλου, “Δίκτυα Πρόσβασης Νέας Γενιάς”, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Μέρος Α (Ενσύρματη Πρόσβαση), 2010.
- [10] Ευρυζωνικότητα και Δίκτυα Πρόσβασης Νέας Γενιάς, 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνικών, Παρουσίαση ΟΤΕ.
- [11] <http://www.icap.gr/>
- [12] <http://www.useit.com/alertbox/980405.html>
- [13] A.T. Kearney (2010), “A Viable Future Model for the Internet”, σελίδες 21-28.
- [14] <http://www.sdit.mnec.gr/el/>
- [15] http://www.ggea.gr/ap/kratikes_enisxiseis.htm
- [16] Νέος Επενδυτικός Νόμος (Ν.3908/2011- ΦΕΚ 39, τεύχος Α'- 8/1.2.2011)
- [17] <http://www.espa.gr/el/Pages/default.aspx>
- [18] <http://www.infosoc.gr/infosoc/el-GR/>
- [19] http://europa.eu/legislation_summaries/index_el.htm
- [20] Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών. Ειδική Γραμματεία Ψηφιακού Σχεδιασμού. Επιτροπή Πληροφορικής. «Ψηφιακή Στρατηγική 2006-2013».
- [21] http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/legislative_framework/index_el.htm
- [22] Οδηγία 2002/21/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 7ης Μαρτίου 2002, σχετικά με κοινό κανονιστικό πλαίσιο για δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών (Οδηγία Πλαίσιο). Επίσημη Εφημερίδα (ΕΕ) L108, 24.04.2002, σελ.33-50.
- [23] Οδηγία 2002/20/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 7ης Μαρτίου 2002, για την αδειοδότηση δικτύων και υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών (Οδηγία για την αδειοδότηση), ΕΕ L108, 24.04.2002 σελ.21-32.
- [24] Οδηγία 2002/19/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7ης Μαρτίου 2002 σχετικά με την πρόσβαση σε δίκτυα ηλεκτρονικών

- επικοινωνιών και συναφείς ευκολίες, καθώς και με τη διασύνδεσή τους (Οδηγία για την Πρόσβαση), ΕΕ L108, 24.04.2002, σελ.7-20.
- [25] Οδηγία 2002/22/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7^{ης} Μαρτίου 2002, για την καθολική υπηρεσία και τα δικαιώματα των χρηστών όσον αφορά δίκτυα και υπηρεσίες ηλεκτρονικών επικοινωνιών (Οδηγία Καθολικής Υπηρεσίας), ΕΕ L108, 24.04.2002, σελ.51-77.
- [26] Οδηγία 2002/58/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 12ης Ιουλίου 2002, σχετικά με την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και την προστασία της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών (Οδηγία για την προστασία ιδιωτικής ζωής στις ηλεκτρονικές επικοινωνίες), ΕΕ L201, 31.07.002, σελ.37-47. [Έχει εναρμονιστεί στην εθνική νομοθεσία σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.3471/2006, ΦΕΚ 133 Α', 28.06.2006].
- [27] Η Οδηγία 2006/24/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαρτίου 2006, για τη διατήρηση δεδομένων που παράγονται ή υποβάλλονται σε επεξεργασία σε συνάρτηση με την παροχή διαθεσίμων στο κοινό υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών ή δημοσίων δικτύων επικοινωνιών και για την τροποποίηση της οδηγίας 2002/58/ΕΚ, ΕΕ L105, 13.04.2006, σελ.54-63.
- [28] Οδηγία 95/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 24ης Οκτωβρίου 1995, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών, ΕΕ L281, 23.11.1996, σελ.31-50. [Έχει εναρμονιστεί στην εθνική νομοθεσία σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.2472/1997, ΦΕΚ 50 Α', 10.04.1997].
- [29] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2887/2000/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18ης Δεκεμβρίου 2000, σχετικά με την αδεσμοποίητη πρόσβαση στον τοπικό βρόχο, ΕΕ L336, 30.12.2000, σελ.4-8.
- [30] BoR (11) 06, "Next Generation Access - Collection of factual information and new issues of NGA roll-out", BEREC February 2011.
- [31] Νόμος 3431/2006, περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών και άλλες διατάξεις. ΦΕΚ 13 Α', 13.02.2006.
- [32] Απόφαση Ε.Ε.Τ.Τ. αριθ.390/3, «Κανονισμός Γενικών Αδειών», ΦΕΚ 748 Β', 21.06.2006.
- [33] Σχέδιο Νόμου : «Εγκατάσταση Εθνικής Υποδομής Δικτύων Οπτικών Ινών Ανοικτής Πρόσβασης», Αύγουστος 2009.
- [34] <http://www.adslgr.com/forum/showthread.php?t=522316>
- [35] <http://www.syzefxis.gov.gr/node/60>
- [36] <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:235:0007:01:EL:HTML> (Επίσημη Εφημερίδα αριθ. C 235 της 30/09/2009 σ. 0007 – 0025)

- [37] <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:337:0001:01:EL:HTML> (Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 337 της 18/12/2009 σ. 0001 – 0010)
- [38] http://erg.eu.int/documents/berec_docs/index_en.htm
- [39] BoR (10) 08, “Next Generation Access – Implementation Issues and Wholesale Products”, BEREC March 2010.

Βιογραφικό Σημείωμα Συγγραφέα

ΚΑΛΛΙΓΕΡΟΣ ΕΜΜ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Γαϊτανάκη 9, 143 42 Νέα Φιλαδέλφεια, Αττική, Ελλάδα

nikolas_kalligeros@yahoo.gr

Τηλέφωνο 210-2521551 Κινητό 6947708337

08 Απριλίου 1985

Στρατιωτικές Υποχρεώσεις Μη εκπληρωμένες

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

- 10/2009 – σήμερα : Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων
Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (Μ.Δ.Ε.) στην "Τεχνοοικονομική Διοίκηση και Ασφάλεια Ψηφιακών Συστημάτων" με κατεύθυνση Τεχνοοικονομική Διοίκηση Ψηφιακών Συστημάτων.
- 10/2003 – 09/2008 : Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Πληροφορικής
Πτυχιούχος Πληροφορικής με κατεύθυνση Πληροφοριακών Συστημάτων και Διοίκησης.

ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

- 09/2010 – 10/2011 : **ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ**
Τμήμα : Τηλεφωνικών Πωλήσεων (Telemarketing)
Θέση : Σύμβουλος Πωλήσεων
Αρμοδιότητες : Ενημέρωση πελατών για ευρυζωνικές υπηρεσίες (conn-x TV, VDSL)
- 01/2010 – 03/2010 : **PHONE MARKETING**
Τμήμα : Τηλεφωνικών Πωλήσεων
Θέση : Σύμβουλος Πωλήσεων
Αρμοδιότητες : Ενημέρωση πελατών για προγράμματα Wind
- 03/2008 – 03/2009 : **ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ**
Τμήμα : Τηλεφωνικών Πωλήσεων (Telemarketing)
Θέση : Σύμβουλος Πωλήσεων
Αρμοδιότητες : Ενημέρωση πελατών για προγράμματα σταθερής τηλεφωνίας

ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

Αγγλική ·First Certificate in English (FCE), 12/2000.
·Level C1 University of East London, 13/07/2004.
·Proficient Edexcel International University of Westminster, 05/2005.

Γερμανική ·Zertifikat Deutsch Goethe Institut, 06/2001.

Ισπανική ·Επιπέδου Intermedio Instituto Cervantes, 2008.

Άδεια Οδήγησης Ημερομηνία έκδοσης 02/08/2004.

Γλώσσες Προγραμματισμού Java, C++, Turbo Pascal, Assembly, MySQL & SQL, JSP, PHP, HTML, XML, RDF.

Χειρισμός Windows, MS Word, MS Excel, MS Access,
MS Powerpoint, MS Project, βασικές γνώσεις SNMP.

ΑΛΛΕΣ ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ – ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

- Υπότροφος του Κληροδοτήματος «Στάη Μαρίας», ως αριστούχος κατά την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.
- Ομαδάρχης και αθλητής του Ορειβατικού Συλλόγου Αχαρνών.
- Αθλητής της ομάδας παιδων καλαθοσφαίρισης Ιωνικού Νέας Φιλαδέλφειας.

ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ

Μουσική (κιθάρα), θέατρο, κινηματογράφος, λογοτεχνία, ταξίδια, αθλητισμός, εφαρμογές διαδικτύου.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Διαθέσιμες κατόπιν επικοινωνίας.