

University of Macedonia
Master Information Systems
Technoeconomics and Strategies
for Informatics & Telecommunications
Professor: A.A. Economides

Adoption of FTTH : Progress and results

Student:

Konstantinos Kotsiou

M.I.S 10/12



MAY 2013

**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
ΔΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα
Τεχνοοικονομικά και Στρατηγικές
Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών
Καθηγητής: Α.Α. Οικονομίδης**

Υιοθέτηση του FTTH: Πρόοδος και αποτελέσματα

**Σπουδαστής:
Κωνσταντίνος Κώτσιου**

Μάιος 2013

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων	3
Πίνακας Εικόνων	4
Abstract	5
Περίληψη.....	6
1. Εισαγωγή.....	7
2. Ανάπτυξη του FTTH.....	7
2.1 Last Mile Access – Αρχιτεκτονική FTTx.....	7
2.2 Φορείς Ανάπτυξης.....	8
3. Υιοθέτηση του FTTH.....	9
3.1 Διείσδυση του FTTH στους πληθυσμούς παγκοσμίως.	9
3.2 Υιοθέτηση του FTTH στην Ευρώπη.....	11
3.3 Προβλέψεις για το μέλλον.....	13
4. Τομείς της Επιχειρηματικότητας που επηρεάζονται από τη υιοθέτηση του FTTH. ..	15
4.1 Τηλεπικοινωνίες.....	16
4.1.1 VOIP (Voice over IP).....	16
4.1.2 Βίντεοδιάσκεψη (Video Conference).....	17
4.1.3 Cloud Computing	17
4.2 Δημόσια Διοίκηση.....	19
4.3 Επιστήμη, Εκπαίδευση, Έρευνα και Ανάπτυξη.....	20
4.3.1 Εκπαίδευση	20
4.3.2 Έρευνα και ανάπτυξη	21
4.4 Υγεία.....	21
5. Συμπεράσματα	22
Reference List.....	23

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1 Τα επίπεδα του FTTx	6
Εικόνα 2 Ο συνολικός αριθμός συνδρομητών σε υπηρεσίες FTTH/B παγκοσμίως	9
Εικόνα 3 Ο συνολικός αριθμός συνδρομητών σε υπηρεσίες FTTH/B παγκοσμίως	9
Εικόνα 4 Παγκόσμια κατάταξη διείσδυσης του FTTH στον πληθυσμό κατά χώρα	10
Εικόνα 5 Διείσδυση του FTTH στους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς για το 2012	11
Εικόνα 6 Διείσδυση του FTTH στους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς για το 2012	12
Εικόνα 7 Πρόβλεψη Αριθμού συνδεδεμένων Νοικοκυριών ως το 2017	13
Εικόνα 8 Η Ευρώπη στο γενικό πλαίσιο: Η κούρσα προς την ωριμότητα των οπτικών ινών	14
Εικόνα 9 Άμεσες, Έμμεσες και παράπλευρες επιπτώσεις από την ανάπτυξη του FTTH.	16

Abstract

In this paper we will examine the progress taking place on the subject of the adoption of the FTTH architecture for broadband communications networks. In a few words we will examine the evolution of fiber optics broadband networks concluding in the FTTH networks. Then we will see the progress in the process of the adoption of FTTH networks, worldwide and in Europe in particular. Finally we will see the results that the adoption of a fiber optics FTTH network can have in certain parts of the social, economic and political life of citizens having such a capability at their disposal.

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία θα εξετάσουμε την πρόοδο που συντελείται στην υιοθέτηση της αρχιτεκτονικής FTTH για ευρυζωνικά δίκτυα επικοινωνιών. Θα εξετάσουμε με λίγα λόγια τα εξελικτικά βήματα των ευρυζωνικών δικτύων οπτικών ινών, καταλήγοντας στο τελευταίο βήμα που είναι το FTTH. Στην συνέχεια θα δούμε τις προόδους που γίνονται για την υιοθέτηση δικτύων FTTH τόσο παγκοσμίως όσο και στην Ευρώπη. Τέλος θα δούμε συνοπτικά τα αποτελέσματα που μπορεί να έχει η υιοθέτηση ενός δικτύου οπτικών ινών FTTH σε διάφορους τομείς της κοινωνικής, οικονομικής και πολιτικής ζωής των πολιτών που έχουν στην διάθεση τους τέτοια δυνατότητα.

1. Εισαγωγή

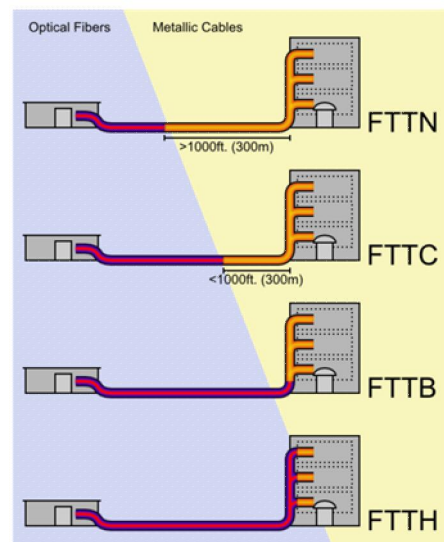
Την τελευταία δεκαετία γινόμαστε όλοι μάρτυρες ενός τεράστιου άλματος στην ταχύτητα μετάδοσης της πληροφορίας. Τα δίκτυα μετάδοσης των πληροφοριών, ασύρματα και ενσύρματα εκσυγχρονίζονται συνεχώς δίνοντας την δυνατότητα για την παροχή όλο και ταχύτερων υπηρεσιών μετάδοσης της πληροφορίας στον απλό καταναλωτή. Στον τομέα των ενσύρματων δικτύων αυτό γίνεται με την υιοθέτηση του προτύπου FTTH (Fiber to the Home) δηλαδή με την υιοθέτηση ευρυζωνικών δικτύων οπτικής ίνας μέχρι και το σπίτι του καταναλωτή παρέχοντας τρομερά υψηλές και σταθερές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων.

2. Ανάπτυξη του FTTH.

2.1 Last Mile Access – Αρχιτεκτονική FTTx

Η αρχιτεκτονική FTTx αφορά το μέσο μεταφοράς πληροφορίας από το κυρίως δίκτυο στον τελικό χρήστη ή αλλιώς πρόσβαση τελευταίου μιλίου (Last Mile Access). Η πρόσβαση αυτή γίνεται με την χρήση καλωδιώσεων οπτικών ινών και χαλκού. Ανάλογα με το σημείο της διαδρομής στο οποίο φτάνει η οπτική ίνα προκύπτουν και τα διάφορα επίπεδα FTTx όπως αυτά φαίνονται παρακάτω:

- **Fiber to the Node.** Είναι η διαμόρφωση που χρησιμοποιείται σήμερα κατά κόρον. Η οπτική ίνα φτάνει μέχρι τον υπαίθριο καταναμεμητή του κύριου δικτύου πρόσβασης και σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 300 m από τον συνδρομητή. Στην ουσία η οπτική ίνα αντικαθιστά τον χαλκό στο κομμάτι από το τηλεπικοινωνιακό κέντρο ως τον υπαίθριο καταναμεμητή.
- **Fiber to the Cabinet/Curb.** Η διαμόρφωση αυτή πρακτικά εξέλιξη της προηγούμενης καθώς πάλι έχουμε την οπτική ίνα να φτάνει μέχρι τον υπαίθριο καταναμεμητή μόνο που ο αριθμός των υπαίθριων καταναμεμητών έχει αυξηθεί και έχει ελαττωθεί η απόσταση τους από τον συνδρομητή σε αποστάσεις μικρότερες των 300 m.
- **Fiber to the Building.** Στη διαμόρφωση αυτή η οπτική ίνα φτάνει πλέον στον Τερματικό Εξοπλισμό Δικτύου που βρίσκεται στο κτίριο του συνδρομητή. Πλέον η



Εικόνα 1 Τα επίπεδα του FTTx

Πηγή : www.wikipedia.org

οπτική ίνα αντικαθιστά πλήρως τα χάλκινα καλώδια και στο δίκτυο διανομής. (FTTH council definitions of terms)

- **Fiber to the Home.** Είναι πλέον η διαμόρφωση που αποτελεί στόχο. Στην διαμόρφωση αυτή ολόκληρη η εσωτερική επικοινωνιακή καλωδίωση είναι φτιαγμένη με οπτικές ίνες. Η οπτική ίνα καταλήγει πλέον στον χώρο του συνδρομητή σε ένα κεντρικό σημείο και από κει γίνεται μετάδοση του σήματος με χάλκινα καλώδια. (FTTH council definitions of terms)
- **Fiber to the Desk.** Αποτελεί το τελικό στάδιο όπου πλέον όλο το επικοινωνιακό δίκτυο έχει αντικαταστήσει τα χάλκινα καλώδια με οπτικές ίνες και η οπτική ίνα φτάνει πλέον σε πρίζα κοντά στο γραφείο του χρήστη. Αυτό είναι ένα στάδιο το οποίο μπορεί να επιτευχθεί αποκλειστικά και μόνο από τους ίδιους τους τελικούς συνδρομητές καθώς εμπίπτει πλέον στις προδιαγραφές του χρήστη προς τον εργολάβο που κατασκευάζει το κτίριο. (επιχειρησιακή διαδίκτυωση)

2.2 Φορείς Ανάπτυξης

Τα δίκτυα FTTx αποτελούν πλέον ένα παγκόσμιο πρότυπο το οποίο αποτελεί πλέον στόχο για όλες σχεδόν τις ανεπτυγμένες αλλά και αναπτυσσόμενες χώρες. Το ενδιαφέρον διεθνώς είναι τόσο μεγάλο ώστε να δημιουργηθούν διεθνείς φορείς με σκοπό την ανάπτυξη των ευρυζωνικών υπηρεσιών μέσω οπτικών ινών σε αντίστοιχα κομμάτια της υφηλίου. Έντονο ενδιαφέρον δείχνουν οι φορείς αυτοί για την έρευνα για τις δυνατότητες που προσφέρουν τα εν λόγω δίκτυα στην ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας, της καινοτομίας και της τεχνολογίας .

Οι διεθνείς φορείς που ασχολούνται με την ανάπτυξη του FTTH διεθνώς είναι τα τρία συμβούλια FTTH:

- FTTH Council Europe
- FTTH Council North America
- FTTH Council Asia – Pacific.
- FTTH Council Middle East – North Africa

Όπως φαίνεται και από τις ονομασίες τους τα τρία συμβούλια έχουν χωρίσει την υφήλιο σε τεσσereis μεγάλες γεωγραφικές περιοχές.

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο του FTTH Council of Europe (2012) οι σκοποί του συμβουλίου είναι «... να εκπληρώσει τις προσδοκίες κέρδους των επενδυτών εντός των προδιαγεγραμμένων επιχειρηματικών παραμέτρων και να παράσχει τους συνδρομητές με το συμπεφωνημένο εύρος ζώνης, υπηρεσίες και περιεχόμενο επιλέγοντας την βέλτιστη διαδικασία ανάπτυξης του δικτύου.»

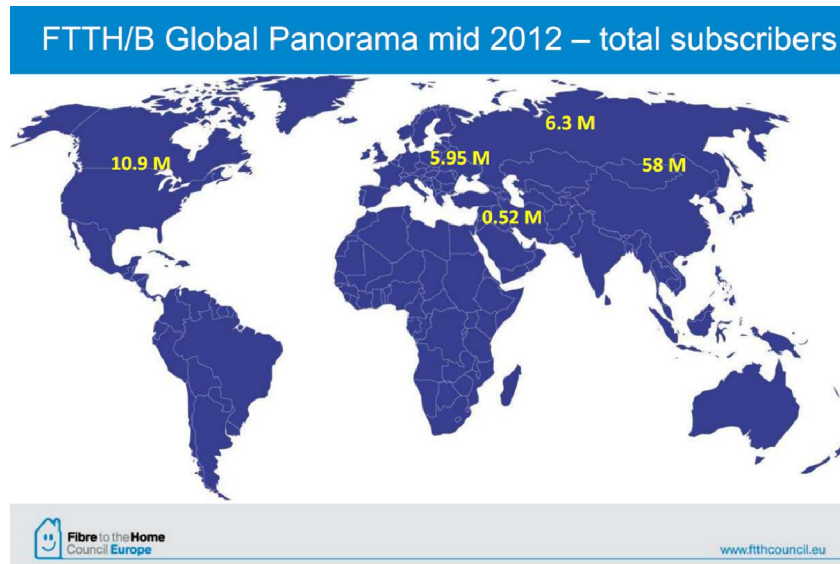
Προς εκπλήρωση αυτών των στόχων το συμβούλιο προχωρεί σε ετήσια βάση στην έκδοση του «Επιχειρηματικού Οδηγού FTTH (FTTH Business Guide)» σε ότι αφορά τον πρώτο στόχο και

το «Εγχειρίδιο του FTTH (FTTH Handbook)» το οποίο καλύπτει την ανάπτυξη του δικτύου και λοιπές δράσεις σχετικές με τον δεύτερο στόχο. (FTTH Handbook, 2012)

Μέλη του των Συμβουλίων είναι εταιρείες, μη κερδοσκοπικές οργανώσεις, εκπαιδευτικά ιδρύματα ακόμη και ιδιώτες. (FTTH Handbook, 2012)

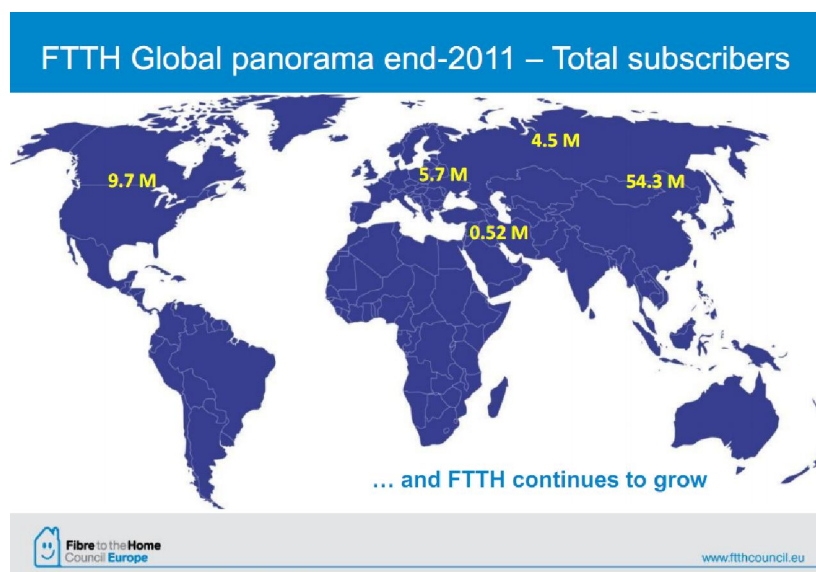
3. Υιοθέτηση του FTTH

3.1 Διείσδυση του FTTH στους πληθυσμούς παγκοσμίως.



Εικόνα 2 Ο συνολικός αριθμός συνδρομητών σε υπηρεσίες FTTH/B παγκοσμίως

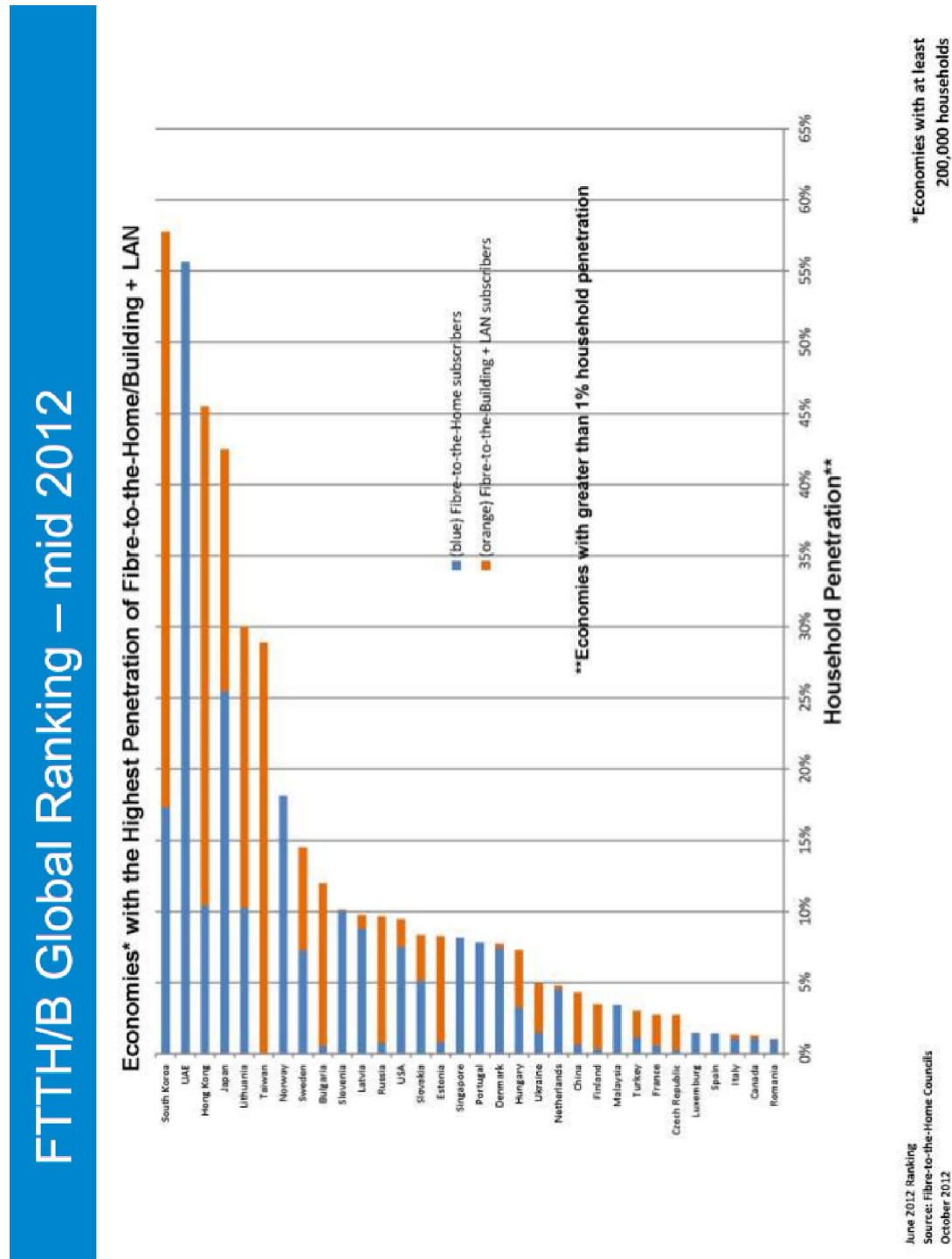
Πηγή: FTTH Market Panorama 2012



Εικόνα 3 Ο συνολικός αριθμός συνδρομητών σε υπηρεσίες FTTH/B παγκοσμίως

Πηγή: FTTH Market Panorama 2011

Όπως φαίνεται από τους 2 χάρτες οι συνδρομητές του FTTH παγκοσμίως αυξάνονται ειδικά στις χώρες της Ασίας και την Ρωσία ενώ στην Αμερική και την Ευρώπη οι ρυθμοί είναι πολύ χαμηλοί. Στην εικόνα 4 βλέπουμε την διείσδυση του FTTH σε πληθυσμούς κατά χώρα παγκοσμίως.



Εικόνα 4 Παγκόσμια κατάταξη διείσδυσης του FTTH στον πληθυσμό κατά χώρα

Πηγή: FTTH Market Panorama 2012

Όπως φαίνεται από το διάγραμμα οι πέντε χώρες με την μεγαλύτερη διείσδυση είναι οι:

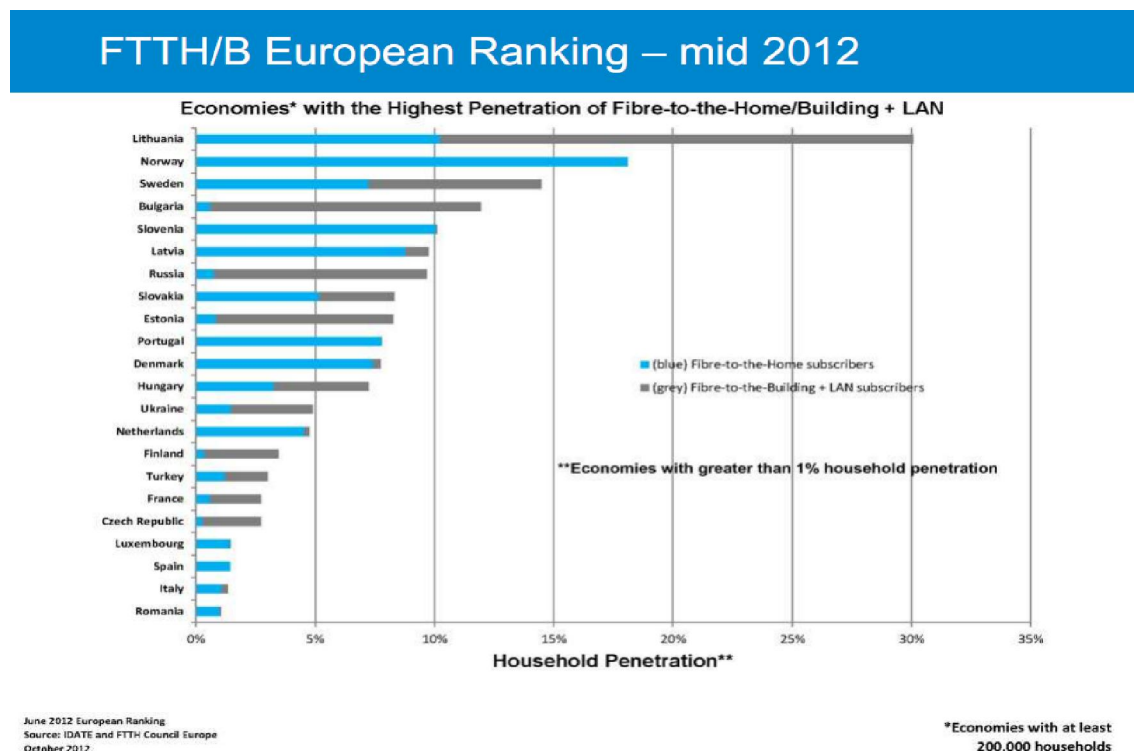
Νότιος Κορέα, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Χονγκ Κονγκ, Ιαπωνία και Λιθουανία. Οι χώρες αυτές είναι κατά κύριο λόγο χώρες με υψηλή υλικοτεχνική υποδομή και βιομηχανική ανάπτυξη (Νότιος Κορέα, Χονγκ Κόνγκ, Ιαπωνία) μια χέρα με αρκετά χρήματα από άλλους πόρους που τα επενδύει σε υλικοτεχνική υποδομή (Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα) και μια αναπτυσσόμενη χώρα της Ευρώπης (Λιθουανία). Είναι αξιοσημείωτο ότι η Λιθουανία βρίσκεται φέτος στην 5^η θέση της παγκόσμιας κατάταξης εκτοπίζοντας την Ταϊβάν. Βλέπουμε λοιπόν ότι η ανάπτυξη του FTTH παγκοσμίως συμβαδίζει κατά πολύ με την ανάπτυξη υποδομών και τεχνολογιών.

Αν προχωρήσουμε παρακάτω στο διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι οι χώρες που πρωτοπορούν στην ανάπτυξη δικτύων FTTH είναι χώρες που ανήκουν σε δυο κατηγορίες:

- Αναπτυσσόμενες χώρες οι οποίες προχωρούν τώρα σε εκ νέου κατασκευή ή εκσυγχρονισμό των υποδομών τους
- Ανεπτυγμένες χώρες οι οποίες προσπαθούν να διατηρήσουν συγκριτικό πλεονέκτημα μέσα από μια διαδικασία συνεχούς αναβάθμισης των υποδομών τους ειδικά των επικοινωνιακών.

3.2 Υιοθέτηση του FTTH στην Ευρώπη

Περνώντας τώρα στην Ευρώπη και την διείσδυση του FTTH στους Ευρωπαϊκούς πληθυσμούς μπορούμε να δούμε τα παρακάτω διαγράμματα:

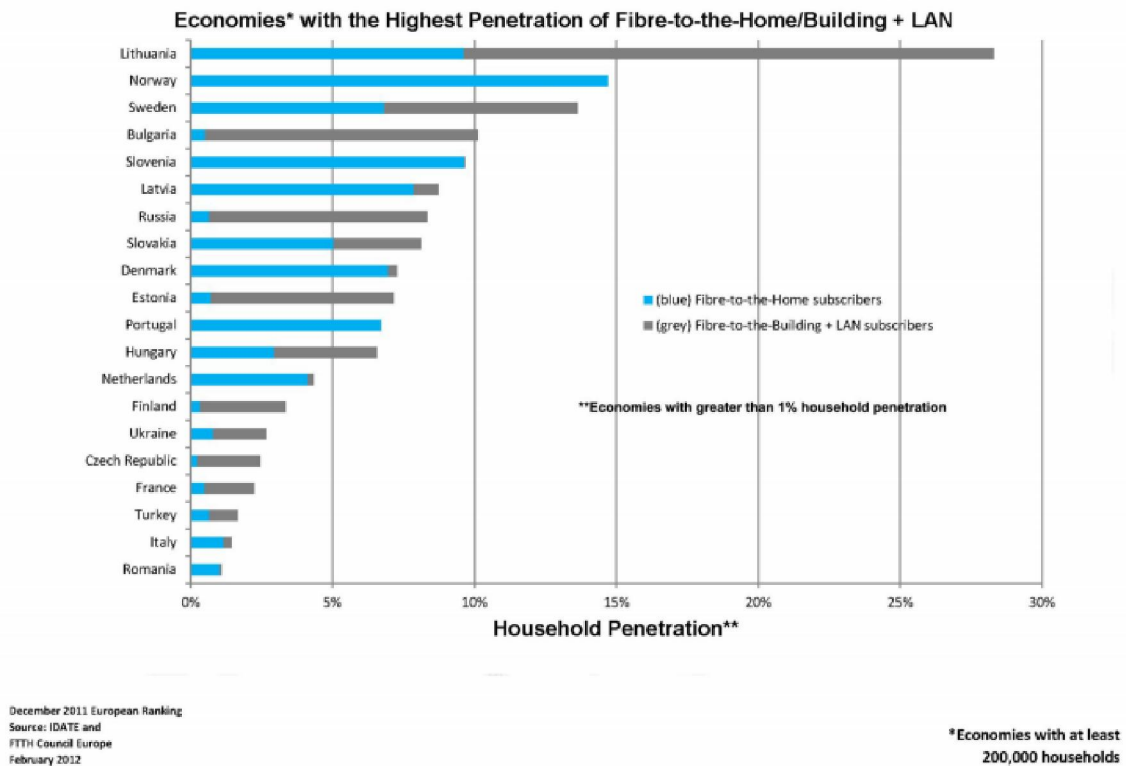


Εικόνα 5 Διείσδυση του FTTH στους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς για το 2012

Πηγή: FTTH Market Panorama 2012

Στο διάγραμμα της εικόνας 5 έχουμε την κατάταξη των ευρωπαϊκών χωρών σύμφωνα με το ποσοστό του πληθυσμού τους που έχει πρόσβαση σε υπηρεσίες FTTH για το πρώτο εξάμηνο του 2012 ενώ στο διάγραμμα της εικόνας 6 έχουμε τα αντίστοιχα στοιχεία για το 2011.

FTTH European Ranking – end 2011



Εικόνα 6 Διείσδυση του FTTH στους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς για το 2012

Πηγή: FTTH Market Panorama 2012

Από την μελέτη των διαγραμμάτων μπορούμε να εξαγάγουμε μερικά πολύ ενδιαφέροντα στοιχεία:

- Οι χώρες με το μεγαλύτερο βαθμό διείσδυσης του FTTH στον πληθυσμό τους είναι οι χώρες του πρώην ανατολικού μπλοκ.
- Μεγάλες Ευρωπαϊκές οικονομίες όπως η Ιταλία και η Γαλλία βρίσκονται ακόμη πολύ χαμηλά στην κατάταξη.
- Άλλες όπως οι Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία και Ισπανία δεν είναι καν στην κατάταξη.
- Η Τουρκία κατάφερε να ξεπεράσει στην κατάταξη την Γαλλία
- Η Ρωσία αποτελεί την πιο πολλά υποσχόμενη αγορά του FTTH στην περιοχή της Ευρώπης με απίστευτους ρυθμούς αύξησης των πολιτών της που έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες FTTH.

Σύμφωνα με στοιχεία από το FTTH Council of Europe η Ρωσία πέτυχε ένα εντυπωσιακό 42% στην αύξηση του αριθμού των συνδρομητών του FTTH για το δεύτερο μισό του 2012 με την

αύξηση των συνδρομητών κατά 2,2 εκατομμύρια την στιγμή που η υπόλοιπη Ευρώπη παρουσιάζει μια κατά πολύ πιο σταθερή αύξηση του αριθμού των συνδρομητών κατά 15%. Επίσης οι σκανδιναβικές και βαλτικές χώρες βρίσκονται στην κορυφή της κατάταξης συμμετείχαν με το 26% του συνόλου των νέων συνδρομητών, οι ανατολικοευρωπαϊκές χώρες με 33% και η Γαλλία με την Πορτογαλία το 30%.

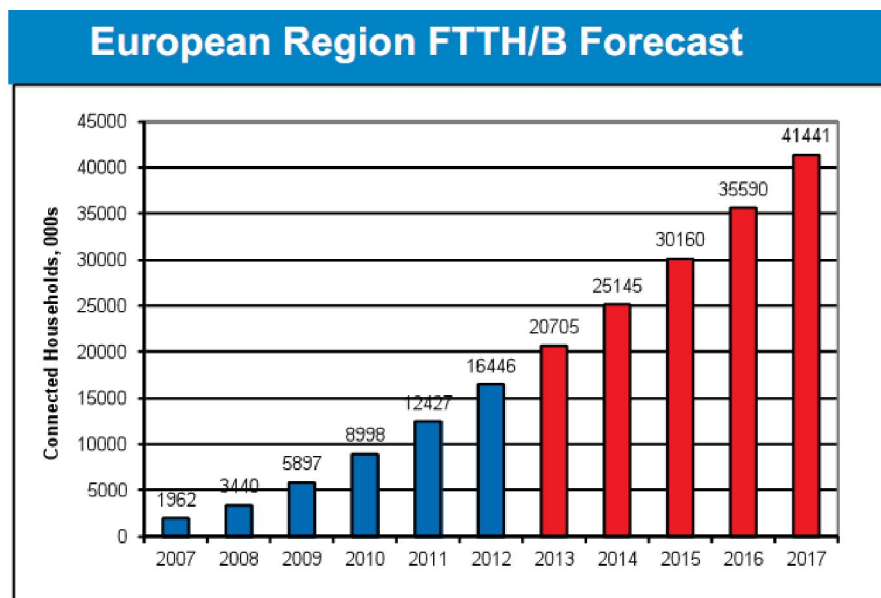
Σε ότι αφορά την διείσδυση στα νοικοκυριά η Λιθουανία είναι αυτή που κατέχει τα πρωτεία με 100% κάλυψη από δίκτυο οπτικών ινών και 31% των νοικοκυριών συνδεδεμένα με υπηρεσίες FTTH. Ακολουθεί η Σουηδία με 22,6% των νοικοκυριών συνδεδεμένων με υπηρεσίες FTTH.

Παρατηρούμε ότι οι πλέον ανεπτυγμένες χώρες της Ευρώπης όπως η Βρετανία, η Γερμανία και η Ιταλία είτε βρίσκονται πολύ χαμηλά στην κατάταξη είτε δεν είναι καθόλου σ' αυτή. Οι Ευρωπαϊκές κυβερνήσεις δίνουν τα παρακάτω αίτια:

- Δεν είναι εμφανής μια ανάγκη για ανάπτυξη αγοράς τηλεπικοινωνιακών δικτύων μεγάλων ταχυτήτων.
- Η χρηματοδότηση της ανάπτυξης νέων δικτύων παρουσιάζει μεγάλο κόστος.
- Η στιγμή δεν είναι κατάλληλη διότι η Ευρώπη αντιμετωπίζει μεγάλα εσωτερικά προβλήματα.

3.3 Προβλέψεις για το μέλλον

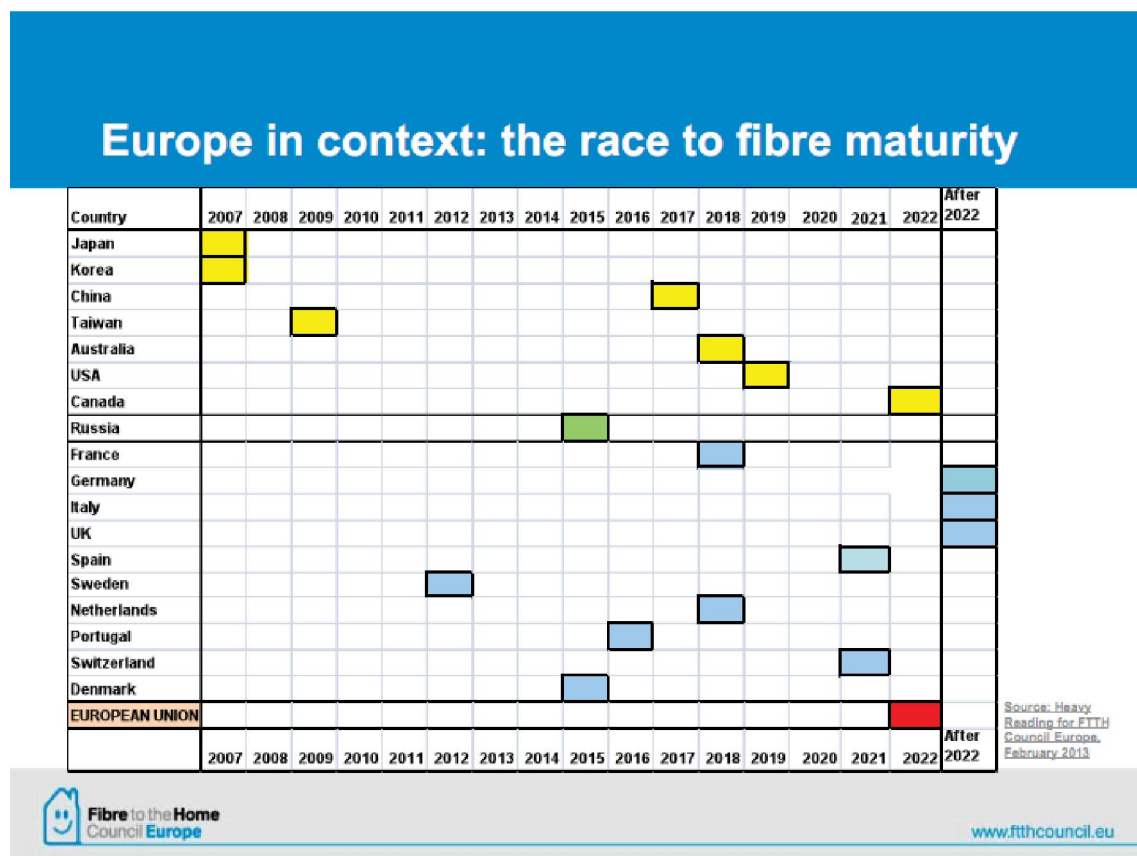
Οι προβλέψεις για το μέλλον περιλαμβάνουν 2 τομείς. Την πρόβλεψη για τον αριθμό των συνδεδεμένων νοικοκυριών για τα επόμενα χρόνια και το χρόνο που χρειάζεται το πρόγραμμα για να φτάσει στην ωριμότητα του. Παρακάτω στην εικόνα 7 βλέπουμε την πρόβλεψη για συνδεδεμένα νοικοκυριά στην Ευρώπη σε χιλιάδες μέχρι και το έτος 2017.



Εικόνα 7 Πρόβλεψη Αριθμού συνδεδεμένων Νοικοκυριών ως το 2017
Πηγή : Heavy Reading for FTTH, Concil of Europe, February 2013

Σημειώνεται επίσης ότι αυτή η πρόβλεψη αφορά σπίτια συνδεδεμένα απευθείας με δίκτυο FTTH ή διαμερίσματα συνδεδεμένα με δίκτυο FTTB + LAN.

Η προβλεπόμενη «ωρίμανση» του συστήματος στην Ευρώπη σε σχέση με τον υπόλοιπο κόσμο φαίνεται παρακάτω στην Εικόνα 8. Παρατηρούμε και εδώ την διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στην Ευρώπη και τις άλλες δυο περιοχές. Στην Ασία και τον Ειρηνικό οι κυριότερες χώρες έχουν είδη φτάσει στην ηλικία της «ωριμότητας» του προγράμματος τη στιγμή που οι ευρωπαϊκές χώρες είναι ακόμη πολύ πίσω με την πρωτοπορούσα Σουηδία να θέλει τουλάχιστον μια διετία ακόμη και τις υπόλοιπες να ξεφεύγουν σε βάθος τετραετίας με τελικό όριο την επόμενη δεκαετία. Τέλος στα ίδια χαμηλά επίπεδα κυμαίνεται και η Ευρωπαϊκή Ένωση ως ξεχωριστή οντότητα καθώς η ωριμότητα του προγράμματος χάνεται στο 2022.



Εικόνα 8 Η Ευρώπη στο γενικό πλαίσιο: Η κούρσα προς την ωριμότητα των οπτικών ινών
 Πηγή: Heavy Reading for FTTH, Concil of Europe, February 2013

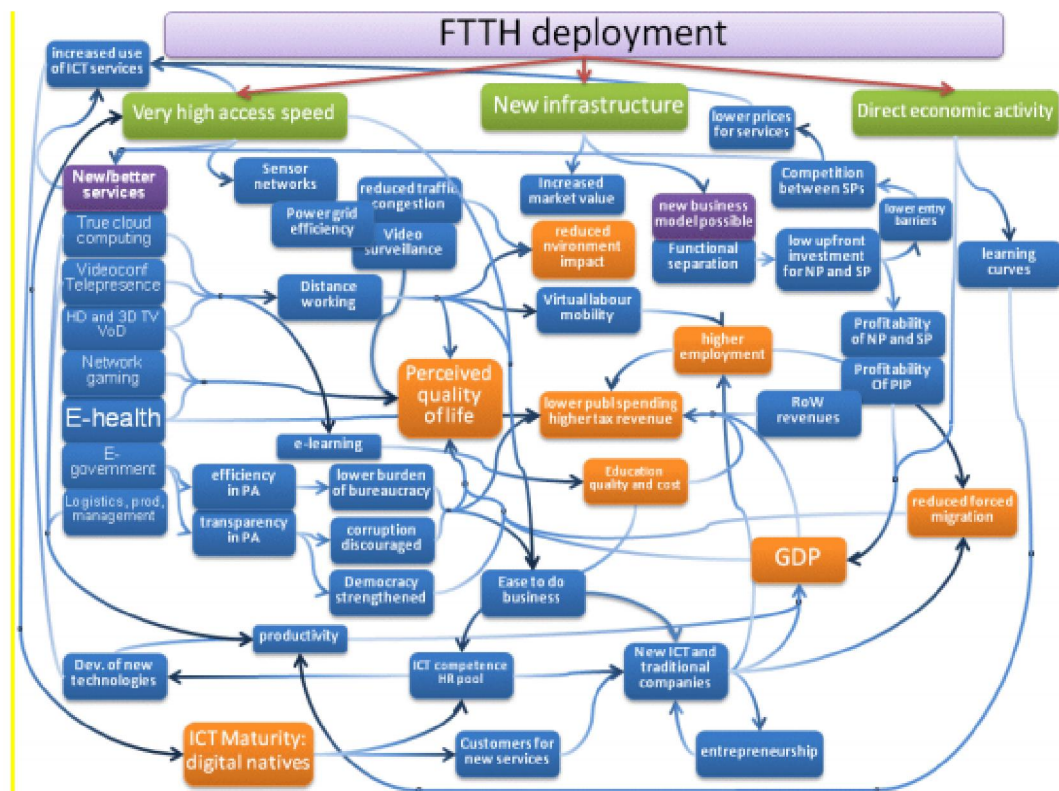
4. Τομείς της Επιχειρηματικότητας που επηρεάζονται από τη υιοθέτηση του FTTH.

Η υιοθέτηση και δημιουργία υποδομής FTTH θα προκαλέσει τεράστιες αλλαγές σε αρκετούς τομείς της οικονομικής ζωής και της επιχειρηματικότητας. Η δυνατότητα πρόσβασης στο Internet με ταχύτητες πολύ μεγαλύτερες από τις έως τώρα δυνατές και ο συνδυασμός τους με ασύρματες ευρυζωνικές υπηρεσίες που πλέον είναι δυνατόν να είναι προσβάσιμες με λογικό κόστος για τον καταναλωτή θα προκαλέσουν σαρωτικές αλλαγές.

Το έργο της δημιουργίας μιας τόσο εκτεταμένης υποδομής (πρακτικά μιλάμε για ένα δίκτυο ίδιας έκτασης με τα δίκτυα ηλεκτρισμού, ύδρευσης – αποχέτευσης και αντικατάστασης του τηλεφωνικού δικτύου) από μόνο του είναι αρκετά μεγάλο ώστε να αποτελέσει το εφαλτήριο για την ανάπτυξη επιχειρήσεων για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Πέραν όμως της όποιας ανάπτυξης που θα προκληθεί από το καθαρά τεχνικό και διαχειριστικό κομμάτι του έργου αποτελέσματα στην ανάπτυξη τους θα δούνε και οι παρακάτω τομείς:

- Τηλεπικοινωνίες
- Επιστήμη , Έρευνα και Ανάπτυξη
- Δημόσια Διοίκηση
- Υγεία

Οι αλλαγές που θα προκληθούν από την υιοθέτηση του FTTH αναμένεται να είναι τεράστιες. Οι αλλαγές μπορεί να είναι τόσο μεγάλες ώστε πραγματικά οι τομείς που αναφέρονται παραπάνω να μεταμορφωθούν σε εντελώς νέα επιχειρηματικά μοντέλα τα οποία δεν θα έχουν ουδεμία σχέση με ότι ξέρουμε ως τώρα. Στο σχήμα της Εικόνας 9 μπορούμε να δούμε ποιοι τομείς επηρεάζονται από την ανάπτυξη ενός δικτύου FTTH. Όπως φαίνεται από το σχήμα πολλοί από τους τομείς που επηρεάζονται είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους και ότι οι αλλαγές παίρνουν την μορφή ντόμινο από τον έναν στον άλλον.



Εικόνα 9 Άμεσες, Έμμεσες και παράπλευρες επιπτώσεις από την ανάπτυξη του FTTH.

Πηγή : Socio – Economic return of FTTH investment in Sweden, a Prestudy

4.1 Τηλεπικοινωνίες

Ο πιο προφανής επιχειρηματικός τομέας που θα επηρεαστεί από την ανάπτυξη ενός δικτύου FTTH είναι προφανώς οι τηλεπικοινωνίες από τις οποίες ξεκίνησε κιόλας ως απόρροια των αναγκών για μεταφορά μεγαλύτερου όγκου πληροφοριών σε μικρότερους χρόνους. Νέες τεχνολογίες όπως το VOIP (Voice over IP), η Βίντεοδιάσκεψη (Video Teleconference) και το Cloud Computing μπορούν να αξιοποιηθούν στο έπακρο.

4.1.1 VOIP (Voice over IP)

Η επί λέξει μετάφραση του όρου είναι Φωνή πάνω από Πρωτόκολλο Διαδικτύου. Πρακτικά πρόκειται για μια τεχνολογία κατά την οποία έχουμε μετατροπή της φωνής σε ψηφιακή μορφή, διάσπαση της σε πακέτα δεδομένων και μεταφορά της μέσω ενός δικτύου είτε αυτό είναι το εσωτερικό δίκτυο μιας εταιρείας είτε το internet.(cisco).

Η τεχνολογία VoIP παρουσιάζει ιδιαίτερη έλξη για τις διάφορες εταιρείες ειδικά για αυτές που τώρα κατασκευάζουν υποδομή καθώς παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα τα οποία έχουν να κάνουν με την μείωση του κόστους. Τα κυριότερα από τα πλεονεκτήματα αυτά είναι :

- Μόνο μια καλωδίωση. Δεν είναι απαραίτητη η κατασκευή τηλεφωνικής καλωδίωσης

- Δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης και του τηλεφωνικού πέραν του πληροφοριακού δικτύου μέσω WEB browsing πρακτικά από παντού.
- Τα τηλεφωνήματα διέρχονται όλα από το Internet. Αυτό σημαίνει ότι κοστοβόρα υπεραστικά τηλεφωνήματα αποφεύγονται. Σημαίνει επίσης ότι οποιοσδήποτε υπάλληλος της εταιρείας έχει πρόσβαση στο προσωπικό του τηλέφωνο από παντού μέσω μια σύνδεσης Internet.
- Παρέχει τρομερή ευελιξία σε ότι αφορά την παρουσία του προσωπικού στην εταιρεία σε συνδυασμό με τη βίντεοδιάσκεψη η οποία είναι μέρος του πακέτου VoIP δίνοντας την δυνατότητα σε συνεχή παρουσία του προσωπικού ασχέτως της φυσικής του ύπαρξης στον χώρο εργασίας.
- Μείωση του συνολικού κόστους λειτουργίας των επικοινωνιών μιας επιχείρησης. (voipstrategy.com)

Το VoIP είναι μια τεχνολογία που εξαρτάται από την δυνατότητα μεταφοράς πληροφορίας μεγάλου όγκου με μεγάλες ταχύτητες για αυτό και η ανάπτυξη του είναι συνδυασμένη με την ανάπτυξη ευρυζωνικών δικτύων.

4.1.2 Βίντεοδιάσκεψη (Video Conference)

Σύμφωνα με την Εθνική Υπηρεσία Ασφαλείας των ΗΠΑ Τηλεδιάσκεψη είναι «... μια τεχνολογία επικοινωνίας που επιτρέπει σε χρήστες σε δυο ή περισσότερες διαφορετικές τοποθεσίες να επικοινωνήσουν δημιουργώντας ένα πρόσωπο με πρόσωπο περιβάλλον επικοινωνίας». .

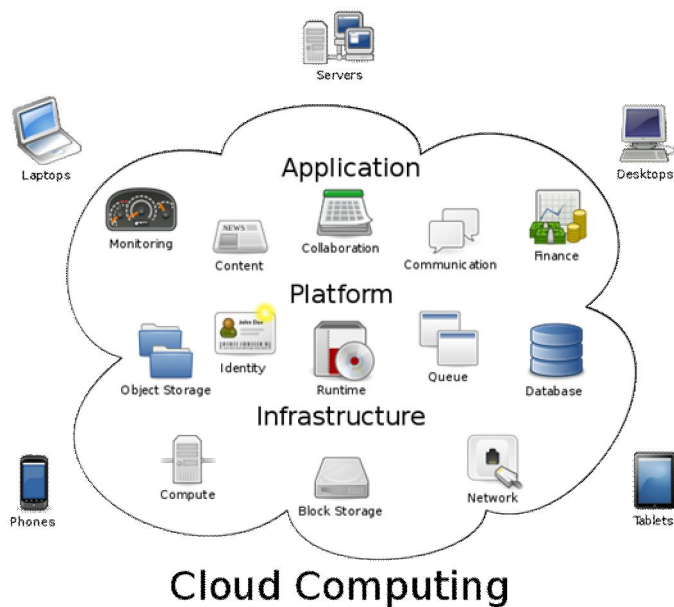
Η τηλεδιάσκεψη είναι μια τεχνολογία συμπληρωματική του VoIP και πολλές εταιρείες του χώρου όπως η Cisco την αναπτύσσουν παράλληλα με τις αντίστοιχες λύσεις VoIP. Η ιδέα δεν είναι νέα, χρησιμοποιείται αρκετά χρόνια τώρα με σημαντικό όμως κόστος χρησιμοποιώντας συνήθως μισθωμένες γραμμές ISDN. Με την ολοένα και μεγαλύτερη όμως ανάπτυξη των ευρυζωνικών δικτύων έγινε προσιτή πλέον ακόμα και σε οικιακούς πελάτες.

Κατά την διάρκεια μιας βιντεοδιάσκεψης έχουμε αμφίδρομη μεταφορά φωνής, εικόνας και δεδομένων. Αυτό την κάνει ένα πολύτιμο εργαλείο καθώς διευκολύνει κατά πολύ την συνεργασία και την βέλτιστη χρήση των υποδομών ακόμη και μεταξύ ομάδων οι οποίες βρίσκονται σε τεράστιες αποστάσεις μεταξύ τους.

4.1.3 Cloud Computing

Αν και το Cloud Computing είναι σχετικά νέος ως όρος έχει αρχίσει να μπαίνει δυναμικά στην ζωή μας. Cloud Computing ονομάζεται η προσφορά υπηρεσιών Υπολογιστικής Ισχύος και αποθηκευτικής ικανότητας μέσω του internet. Σ' αυτές τις υπηρεσίες οι χρήστες δεν προχωρούν

μόνοι τους στην αγορά των αποθηκευτικών μέσων και δημιουργία υποδομής δικτύων που χρειάζονται για την αποθήκευση των πληροφοριών τους αλλά την εμπιστεύονται σε εταιρείες του διαδικτύου. Η δυνατότητα αυτή δεν θα μπορούσε να γίνει διαθέσιμη αν δεν υπήρχαν οι συνδέσεις Internet μεγάλης ταχύτητας πρόσβασης καθώς πλέον μιλάμε για τεράστιους όγκους δεδομένων των οποίων η μεταφορά θα μπορούσε να καθυστερήσει πολύ αν δεν υπήρχαν αξιόπιστες και



Εικόνα 10 Μορφή του IaaS Computing
 Πηγή: <https://commons.wikimedia.org>

γρήγορες συνδέσεις. Η περίπτωση αυτή του Cloud Computing ονομάζεται IaaS (Infrastructure as a Service – Υποδομή ως Υπηρεσία) γιατί επιχειρεί να προσφέρει έτοιμη όλη την υποδομή που χρειάζεται μια εταιρεία ή ακόμη και ένα ιδιώτης (Servers, Βάσεις Δεδομένων, Αυθεντικοποίηση χρηστών, επικοινωνίες κλπ) μέσω του Internet. Η πιο γνωστή εταιρεία που παρέχει τέτοιες υπηρεσίες είναι η Google.

Η δεύτερη περίπτωση Cloud Computing είναι η PaaS (Platform as a Service – Η Πλατφόρμα ως Υπηρεσία). Η περίπτωση αυτή αναφέρεται σε εταιρείες οι οποίες έχουν κάνει μια σημαντική δαπάνη σε εξοπλισμό (Servers, συστήματα παράλληλης επεξεργασίας) και την χρήση του οποίου την προσφέρουν σε developers λογισμικού οι οποίοι προτιμούν να μην προβούν στην αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού και λογισμικού ο οποίος λόγω κόστους και πολυπλοκότητας χειρισμού είναι πολύ πιθανόν ότι θα προκαλέσει περισσότερα προβλήματα απ' όσα θα λύσει. Η πρωτοπόρα στον τομέα εταιρεία που προχώρησε στην παροχή τέτοιων υπηρεσιών είναι η Amazon με την μορφή του Amazon Elastic Beanstalk. Η Amazon αφού προχώρησε σε μια αρκετά μεγάλη επένδυση σε υλικό για δικούς της σκοπούς και χρήση διαπίστωσε ότι μεγάλο μέρος της υπολογιστικής δυνατότητας των server της παρέμενε ανεκμετάλλευτη από τις δικές και μόνο λειτουργίες όποτε και προχώρησε στην ενοικίαση χρόνου λειτουργίας των server της σε χρήστες οι οποίοι για διάφορους λόγους δεν ήθελαν να προβούν στην αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού για την ανάπτυξη των εφαρμογών τους.

Η τελευταία μορφή του Cloud Computing είναι η SaaS (Software as a Service – Το λογισμικό ως Υπηρεσία). Η μορφή αυτή δεν είναι ξεκάθαρη καθώς επικαλύπτεται με τις άλλες δυο μορφές. Στην περίπτωση αυτή το Cloud Computing προσφέρει στους χρήστες την δυνατότητα να

λειτουργήσουν μέσω του internet λογισμικό εφαρμογών. Αυτό εξαλείφει την ανάγκη για εγκατάσταση του λογισμικού στους υπολογιστές των χρηστών με αποτέλεσμα να απλοποιείται η συντήρηση και υποστήριξη. Το βασικό χαρακτηριστικό των εφαρμογών αυτών είναι η ελαστικότητα στην χρήση τους. Ο χρήστης στον υπολογιστή του βλέπει απλά την εκτέλεση της εφαρμογής του χωρίς να καταλαβαίνει από πίσω ότι ανάλογα με την εφαρμογή το σύστημα αντλεί πόρους από την υποδομή του δικτύου για την λειτουργία της εφαρμογής.

Αν και το Cloud Computing δεν έχει άμεση σχέση με τις τηλεπικοινωνίες, η ολοένα και μεγαλύτερη ολοκλήρωση των υπηρεσιών που προσφέρει αναμένεται να το φέρει στον χώρο των τηλεπικοινωνιών ως μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα υπηρεσιών η οποία θα εξαρτάται από τα δίκτυα επικοινωνιών αλλά και θα προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών. (MIS)

4.2 Δημόσια Διοίκηση

Ένας από τους τομείς που επηρεάζεται από την ανάπτυξη δικτύων FTTH και όλες τις δυνατότητες που αυτά προσφέρουν είναι η δημόσια διοίκηση. Αυτό συμβαίνει διότι η διάθεση ευρυζωνικών συνδέσεων στους πολίτες σημαίνει ότι οι πολίτες έχουν άμεση και καλύτερη πρόσβαση στην πληροφορία, τους νόμους αλλά και την ίδια την διοίκηση. Αν δούμε την εικόνα 9 οι τρόποι με τους οποίους επηρεάζεται η δημόσια διοίκηση είναι δυο:

- Μεγαλύτερη Αποδοτικότητα
- Μεγαλύτερη Διαφάνεια.

Η χρήση ευρυζωνικών δικτύων και η πλήρης μηχανοργάνωση της δημόσιας διοίκησης οδηγεί σε πολύ μεγαλύτερη αποδοτικότητα των υπηρεσιών της προς τους πολίτες και κατά συνέπεια σε μικρότερη γραφειοκρατία. Αυτό σε συνδυασμό με την μεγαλύτερη διαφάνεια οδηγεί σε μείωση του κόστους της δημόσιας διοίκησης και αύξηση των φορολογικών εσόδων. (Socio)

Η μεγαλύτερη διαφάνεια από την άλλη έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της δημοκρατίας καθώς δίνεται η δυνατότητα για καλύτερη και ευκολότερη επικοινωνία του των πολιτών με την κυβέρνηση. Η καλύτερη επικοινωνία με την κυβέρνηση δημιουργεί μια εντύπωση καλύτερης ποιότητας ζωής όπου ο πολίτης χάρη ακριβώς σε αυτή την καλύτερη επικοινωνία μπορεί να συμμετέχει πιο ενεργά στη διακυβέρνηση, του χωριού, της πόλης ή ακόμα και της χώρας του, από την απλή συμμετοχή του στις βουλευτικές και αυτοδιοικητικές εκλογές.

Το άλλο αποτέλεσμα της διαφάνειας είναι η αποθάρρυνση της διαφθοράς. Η πλήρης μηχανοργάνωση της δημόσιας διοίκησης και η διασύνδεση της με όλες τις επιχειρήσεις μπορεί να οδηγήσει σε μείωση φαινομένων φοροδιαφυγής αλλά και μέσω αυτού σε ένα δικαιότερο φορολογικό σύστημα.

4.3 Επιστήμη, Εκπαίδευση, Έρευνα και Ανάπτυξη

Η επιστήμη είναι ένας άλλος τομέας ο οποίος ωφελείται από την ύπαρξη ενός ευρέως δικτύου οπτικών ινών. Η εκπαίδευση και η Έρευνα και Ανάπτυξη ως τομείς της επιστήμης είναι τομείς οι οποίοι θα ανπτυχθούν και θα παρουσιάσουν πολύ σοβαρά αποτελέσματα στην υιοθέτηση της τεχνολογίας.

4.3.1 Εκπαίδευση

Όταν μιλάμε για εκπαίδευση και δίκτυα FTTH μιλάμε για τηλεεκπαίδευση (e-learning) και δια βίου μάθηση. Τηλεκπαίδευση είναι το σύνολο των μεθόδων και μέσων που χρησιμοποιούνται για την διδασκαλία και την υποβοήθηση της από απόσταση. Η τηλεεκπαίδευση μπορεί να χωριστεί σε δύο μορφές: την ασύγχρονη και την σύγχρονη. Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση αναφέρεται σε δραστηριότητες εκπαίδευσης μέσω internet όπου οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν υλικό από την τοποθεσία της τηλεεκπαίδευσης (ασκήσεις, σημειώσεις, παρουσιάσεις, video tutorials, βιντεοσκοπημένες διαλέξεις) και προχωρούν από μόνοι τους σε διαφορετικές στιγμές για τον καθένα, σε διαφορετικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητική σε ότι αφορά την απαιτούμενη σύνδεση στο internet και μπορεί να εξυπηρετηθεί από τις υπάρχουσες συνδέσεις. Στην Ελλάδα εφαρμόζεται με επιτυχία από το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Στην σύγχρονη τηλεεκπαίδευση μιλάμε πλέον για ηλεκτρονική τάξη (e-class). Χάρη στην δυνατότητα της βιντεοδιάσκεψης ο δάσκαλος μπορεί να βρίσκεται εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά από την τάξη όπου βρίσκονται οι μαθητές του ή ακόμα και οι ίδιοι οι μαθητές να είναι απομακρυσμένοι μεταξύ τους αλλά και πάλι να μπορούν να μιλούν μεταξύ τους, να αλληλεπιδρούν και να βρίσκονται σε άμεση επαφή.

Δίνεται λοιπόν οι δυνατότητα σε παιδιά πολύ απομακρυσμένων περιοχών να λαμβάνουν εκπαίδευση ανάλογης ποιότητας με παιδιά τα οποία βρίσκονται σε αστικά κέντρα χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν σε μεγάλες αποστάσεις και χωρίς να χρειάζεται να στερηθούν τις όποιες δυνατότητες εκπαίδευσης με οπτικοακουστικό υλικό και άλλα μέσα.

Από την άλλη το οικονομικό όφελος για το κράτος είναι πολύ μεγάλο γιατί επιτυγχάνεται πολύ μεγάλη οικονομία από τα έξοδα μεταφοράς των μαθητών, την συντήρηση σχολείων και αποστολή δασκάλων σε απομακρυσμένα μέρη κλπ.

Ο δεύτερος όρος που αναφέρθηκε είναι η Δια Βίου μάθηση. Αναφέρεται σε στενά πλαίσια στην συνεχή επανεκπαίδευση του εργατικού δυναμικού και σε ευρύτερα πλαίσια η εκπαίδευση σε άσχετα με την εργασία γνωστικά αντικείμενα τα οποία ικανοποιούν τη δίψα για μάθηση του ατόμου. Η δια βίου μάθηση κάνει δυνατή την επανεκπαίδευση του προσωπικού σε χρόνο ο οποίος δεν θα δημιουργεί πρόβλημα στη λειτουργία των εταιρειών ή των υπηρεσιών και με μικρότερο κόστος γιατί δεν θα απαιτεί την μετακίνηση του προσωπικού. Ταυτόχρονα ο

οποιοσδήποτε έχει την ευκαιρία να ικανοποιήσει τις ανάγκες του για περαιτέρω μάθηση είτε σε προσωπικό είτε σε επαγγελματικό επίπεδο.

4.3.2 Έρευνα και ανάπτυξη

Η ανάπτυξη ενός δικτύου FTTH μπορεί επίσης να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην έρευνα και ανάπτυξη τεχνολογιών. Η χρήση του Cloud computing μπορεί να μειώσει το κόστος έρευνας και ανάπτυξης στα διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Αυτό μπορεί να γίνει ένα συνδυαστούν οι πόροι όλων των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ευχέρεια από όλους τους ερευνητές ασχέτως αποστάσεως μεταξύ των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Προάγεται επίσης η συνεργασία μεταξύ των επιστημόνων διαφορετικών εκπαιδευτικών ιδρυμάτων άμεσα, συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο βελτιώνοντας τις δυνατότητες ανταλλαγής εμπειριών και ιδεών.

4.4 Υγεία

Στον τομέα της υγείας η υιοθέτηση ενός δικτύου FTTH θα έχει ευεργετικά αποτελέσματα καθώς θα κάνει δυνατή την παροχή υπηρεσιών τηλεϊατρικής. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (2010) «... τηλεϊατρική είναι η παροχή υπηρεσιών υγείας εκεί που η απόσταση αποτελεί κρίσιμο παράγοντα με όλους τους επαγγελματίες υγείας να χρησιμοποιούν τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών για την ανταλλαγή έγκυρων πληροφοριών προς διάγνωση θεραπεία και πρόληψη ασθενειών και τραυματισμών, έρευνα και αξιολόγηση και για την συνεχόμενη επιμόρφωση των παρόχων ιατρικής φροντίδας, προς το συμφέρον της προώθησης της υγείας των ατόμων και των κοινοτήτων τους». Πραγματικά η τηλεϊατρική αποτελεί μια σοβαρή λύση για την ιατρική υποστήριξη απομακρυσμένων κοινοτήτων επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα και μικρότερη ταλαιπωρία του ασθενούς καθώς έχουμε μεταφορά πληροφορίας και όχι του ασθενούς. Με την βοήθεια της τηλεϊατρικής είναι δυνατή η μεταφορά δεδομένων όπως βιοσήματα, εργαστηριακές αναλύσεις, Εικόνες 2D ή 3D από ιατρικά μηχανήματα απεικόνισης και δεδομένα ιατρικού φακέλου.

Με την μεταφορά αυτών των δεδομένων και την δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας των ασθενών, των επί τόπου θεραπόντων και εξειδικευμένων ιατρών σε πιο κεντρικά σημεία είναι δυνατό να επιτευχθούν αποτελέσματα καλύτερα για τον ασθενή καθώς μειώνεται η πιθανότητα λανθασμένης διάγνωσης, βελτιώνεται η ταχύτητα απόκρισης στην παροχή σωστής ιατρικής βοήθεια και όπως ειπώθηκε μειώνεται η ταλαιπωρία του ίδιου του ασθενούς. Ταυτόχρονα έχει και θετικά οικονομικά αποτελέσματα καθώς μειώνονται τα κόστη μεταφοράς των ασθενών, νοσηλείας και περίθαλψης καθώς η έγκαιρη διάγνωση μπορεί να προλάβει σημαντικότερες βλάβες ή οποίες θα χρειαστούν μεταφορά νοσηλείας και περίθαλψη.

5. Συμπεράσματα

Τα δίκτυα FTTH είναι ένα έργο υποδομής η υλοποίηση του οποίου μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ανάπτυξη ενός κράτους, μια κοινωνίας, μιας πόλης ή μιας κοινότητας. Είναι ένα έργο το οποίο είναι σημασίας ανάλογης με την ανάπτυξη ανάλογων μεγάλων δικτύων όπως το σιδηροδρομικό, το τηλεφωνικό ή το δίκτυο ηλεκτροδότησης. Έχει όμως επιπτώσεις, στην ζωή των ανθρώπων, πολύ μεγαλύτερες από τα υπόλοιπα δίκτυα που αναφέρθηκαν γιατί καθιστά για πρώτη φορά την πληροφορία δημόσιο αγαθό, άμεσα και εύκολα, προσβάσιμο σε όλους σχεδόν τους πολίτες.

Όπως είδαμε παραπάνω τα δίκτυα FTTH, ειδικά στην Ευρώπη, αναπτύσσονται με πολύ γοργούς ρυθμούς όχι από τις εδραιωμένες οικονομικά πρωτοπορούσες χώρες αλλά από δυναμικές αναπτυσσόμενες οικονομίες η οποίες στην υιοθέτηση του FTTH βλέπουν μια ευκαιρία για βελτίωση των οικονομικών, τεχνολογικών και επιχειρηματικών δυνατοτήτων τους χάρη στη δυνατότητα μεταφορά τεράστιου όγκου πληροφορίας η οποία είναι χρήσιμη για την ανάπτυξη των παραπάνω δυνατοτήτων.

Reference List

Reference List

- (2013). e-learning. *wikipedia*. Retrieved 16-05-2013, from
<http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>
- Dr. Rabee M.Reffat (2006). *Deveolping a Succesful e-Government*. Retrieved 19-5-2013,
from
http://faculty.kfupm.edu.sa/ARCH/rabee/publications_files/03Reffat_eGov.pdf
- FTTH Council of Europe. (2013). *FTTH/B Panorama* . London: FTTH Council of
Europe.
- FTTH Council of Europe (2013). *Winners and losers emerge in Europe's Race to a
fibre future*. Retrieved 17-5-2013, from
[http://www.ftthcouncil.eu/documents/PressReleases/2013/PR2013_EU_Ranking
_FINAL.pdf](http://www.ftthcouncil.eu/documents/PressReleases/2013/PR2013_EU_Ranking_FINAL.pdf)
- FTTH Council of Europe. (2012). *FTTH Market Panorama*. Amsterdam: FTTH
Council of Europe.
- FTTH Council of Europe. (2012). *FTTH Smart Guide*. (Report No. 1). Brussels,
Belgium: FTTH Council of Europe.
- FTTH Council of Europe. (2010). *Annual Report 2009-2010*. Brussels, Belgium: FTTH
Council of Europe.
- FTTH Council of Europe. (2010). *FTTH Business Guide*. Brussels, Belgium: FTTH
Council of Europe.
- FTTH Council of Europe. (2013). *Heavy Reading for FTTH*. Brussels, Belgium: FTTH
Council of Europe.
- FTTH Council of Europe . (2012). *FTTH Handbook*. Brussels, Belgium: FTTH Council
of Europe.

FTTH Council of Europe . (2012). *Annual Report*. Brussels, Belgium: FTTH Council of Europe.

Marco Forzati, Crister Mattsson (2011). *Socio-economic return of FTTH investment in Sweden, a prestudy*. Retrieved 20-5-2013, from
https://www.acreo.se/sites/default/files/pub/acreo.se/upload/publications/prestudy_socio-economic_return_of_ftth.pdf

No Author (2006). *Video Teleconferencing*. Retrieved 22-05-2013, from
http://www.nsa.gov/ia/_files/factsheets/Video_Teleconferencing.pdf

World Health Organisation. (2010). *Report on the second global survey on eHealth*. Geneva: World Health Organisation.