



Ομάδα Εργασίας Ιδ3

FTTX (Fiber to the Home – Fiber to the Building)

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1 – ΚΕΙΜΕΝΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗΣ

Συντονιστές: Αλέξανδρος Καλόξυλος Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου,
Θεόδωρος Καρούνος Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο,
Παντελής Παπαδόπουλος ΣΑΤΠΕ

Rapporteurs: Ιωάννης Σκοπούλης Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων,
Δημήτρης Πρίμπας Πανεπιστήμιο Πατρών και ΕΑΙΤΥ,
Κώστας Τρούλος Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Οκτώβριος 2008

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Πίνακας Εικόνων	4
Επιτελική Σύνοψη.....	5
Επιτελική Σύνοψη.....	5
1. Εισαγωγή	7
2. Θέματα Κοινού προβληματισμού	8
2.1 Data Center (Central Offices) & Co-location	8
2.2 Απαραίτητες Ρυθμίσεις.....	8
2.3 Πλαίσιο δικαιωμάτων για πρόσβαση σε κτίρια	11
2.4 Χρηματοδοτικά Μοντέλα για Συμμετοχή Δημόσιου Τομέα	11
2.4.1 Σενάριο 1: Ίση πρόσβαση (Equal Access).....	12
2.4.2 Σενάριο 2: Πλήρης κρατικός έλεγχος μέσω Κοινοπραξιών του Δημόσιου και του Ιδιωτικού τομέα (Full Public control through Public-Private Partnerships –PPPs).....	13
2.4.3 Σενάριο 3: Public-Private Partnerships (PPPs) orchestrated	13
2.4.4 Σενάριο 4: Δημόσιο Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών (Public Sector Telco) .	13
3. Κατηγοριοποιήσεις – Ορισμοί FTTx.....	15
3.1 Κατηγοριοποίηση ως προς τη συμμετοχή του οπτικού σκέλους.....	15
3.1.1 FTTH.....	15
3.1.2 FTTB.....	16
3.1.3 FTTP	16
3.1.4 FTTN/FTTCab- FTTC/FTTK.....	16
3.2 Κατηγοριοποίηση ως προς την τοπολογία της υποδομής πρόσβασης.....	17
3.2.1 “Point-to-Point” (P2P)	17
3.2.2 “Point-to-Multipoint” (PMP)	18
3.2.3 “Ring”	19
3.3 Κατηγοριοποίηση ως προς τις τεχνολογίες πρόσβασης (PON vs AON).....	19
3.3.1 Τεχνολογίες PON.....	21
3.3.2 Τεχνολογίες Ethernet AON (L2 και L3).....	25
3.4 Κατηγοριοποίηση ως προς τον τρόπο/πολιτική χρήσης της υποδομής	27
3.5 Κατηγοριοποίηση ως το προς την ασυμμετρία της κίνησης.....	30
4. Αποτελεσματική Συμμετοχή του Δημόσιου Τομέα στα Δίκτυα Πρόσβασης Νέας Γενιάς.....	31
4.1 Κίνητρα για Παρέμβαση από τον Δημόσιο Τομέα	31
4.1.1 Οικονομικοί Παράγοντες (Economic Drivers).....	31
4.1.2 Αποτυχία Αγοράς (Market failure)	31
4.1.3 Πολιτική Ισόποσης Περιφερειακής Ανάπτυξης	33
4.1.4 Οικονομική Ανάπτυξη	33
4.1.5 Κοινωνικοί Παράγοντες.....	34
4.1.6 Αποτελεσματική λειτουργία δημόσιου τομέα	34
4.2 Μοντέλα παρέμβασης του δημόσιου τομέα	35
4.2.1 Τόνωση της Ζήτησης – Μέθοδοι Συνάθροισης και Ενεργοποίησης.....	35
4.2.2 Ολοκλήρωση των ευρυζωνικών υποδομών στα πλαίσια της εθνικής ευρυζωνικής στρατηγικής.....	36
4.2.3 Συμπράξεις Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα.....	36
4.2.4 Συνεργασία με τους Πολίτες.....	36
4.2.5 Συντονισμός με οργανισμούς ανάπτυξης υποδομών και κατασκευαστές..	36
4.3 Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας.....	37

4.3.1 Συγχρονισμός και Συντονισμός Ενεργειών	37
4.3.2 Open Access Network Model	37
4.3.3 Ελαχιστοποίηση των εμποδίων χρήσης των ευρυζωνικών υποδομών από χρήστες και τηλεπικοινωνιακούς παρόχους	38
4.3.4 Αύξηση και συνάθροιση της ζήτησης.....	39
5. Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	40
5.1 Επικαιροποίηση του Ρυθμιστικού Πλαισίου	40
5.1.1 Πρόσβαση στα Κτίρια.....	40
5.1.2 Δικαιώματα διέλευσης και πρόσβασης.....	40
5.1.3 Προτυποποίηση των κανονισμών πρόσβασης στο κτίριο και στο σπίτι	40
5.1.4 Δίκτυο διασύνδεσης με το κέντρο – Backhaul Network	41
5.2 Διαμόρφωση Εθνικής Ευρυζωνικής Στρατηγικής.....	41
5.3 Διαμόρφωση Κοινωνικής Κουλτούρας προς την Κοινωνία της Πληροφορίας.	42
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – Case Studies	43
1. Μοντέλα συμμετοχής των Δήμων	43
Vermont	43
CityNet.....	43
UTOPIA.....	45
Philadelphia WiFi	48
iProvo.....	51
Stokab	52
2. Πρωτοβουλίες επένδυσης από παρόχους με δεσπόζουσα θέση στην αγορά.....	54
Μεγάλη Βρετανία – British Telecom (BT).....	54
Γαλλία – France Telecom (FT).....	55
3. Κεντρικοί σχεδιασμοί κυβερνήσεων	56
Ελλάδα	56
Σουηδία.....	64
Ιταλία	66
Παράρτημα Β – Κόστος Υλοποίησης έργων FTTH- FTTB.....	67
Συστατικά Ενός Δικτύου FTTH / FTTB.....	67
Οικονομικά Στοιχεία Σχετικά Με Την Κατασκευή Ευρυζωνικών Δικτυακών Υποδομών	68
Ζητήματα σχεδιασμού, συνολικού κόστους δικτύου και χρηματοδότησης	69
Στοιχεία OPEX	70
Ανάλυση κόστους δημιουργίας, συντήρησης και επέκτασης του δικτύου.....	73
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	76
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	76

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Τα βασικά επίπεδα ενός επιχειρηματικού μοντέλου	12
Εικόνα 2: Ίση πρόσβαση.....	13
Εικόνα 3: Πλήρης κρατικός έλεγχος μέσω Κοινοπραξιών του Δημόσιου και του Ιδιωτικού τομέα	13
Εικόνα 4: Public-Private Partnerships (PPPs) orchestrated.....	13
Εικόνα 5: Δημόσιος Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών.....	14
Εικόνα 6: Αρχιτεκτονικές FTTx	15
Εικόνα 7: Τοπολογία υποδομών πρόσβασης	17
Εικόνα 8: Συνδέσεις σημείου προς σημείο (P2P).....	18
Εικόνα 9: Συνδέσεις σημείου προς πολλαπλά σημεία (PMP)	18
Εικόνα 10: Τοπολογία δακτυλίου	19
Εικόνα 11: Τοπολογία δακτυλίου με αξιοποίηση CWDM.....	19
Εικόνα 12: Τεχνολογίες δικτύων πρόσβασης	20
Εικόνα 13: Αρχιτεκτονική PON	20
Εικόνα 14: Αρχιτεκτονική GPON	23
Εικόνα 15: Αρχιτεκτονική EPON.....	23
Εικόνα 16: Αρχιτεκτονική WDM-PON.....	25
Εικόνα 17: Διασύνδεση κόμβων σε Τεχνολογίες Ethernet AON	26
Εικόνα 18: Διασύνδεση δικτύωματος (mesh).....	26

Επιτελική Σύνοψη

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με τα θέματα εγκατάστασης οπτικών ινών μέχρι τους τελικούς συνδρομητές. Όπως είναι γνωστό με το γενικό όρο «Fiber to the x (FTTx)», αναφερόμαστε σε οποιαδήποτε αρχιτεκτονική χρησιμοποιεί οπτική ίνα για την αντικατάσταση μέρους ή όλου του χαλκού ή άλλων τεχνολογιών στον τοπικό βρόχο. Ανάλογα με το βαθμό συμμετοχής της οπτικής ίνας στη διαμόρφωση του τοπικού βρόχου, διακρίνουμε διαφορετικές υποπεριπτώσεις (π.χ., FTTH, FTTC, FTTN, FTTB). Επίσης, οι διαφορετικές τοπολογίες στα οπτικά δίκτυα πρόσβασης (π.χ., P2P, P2MP) αλλά και η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί (π.χ., PON, AON) επηρεάζουν τόσο τη δυνατότητα υποστήριξης εφαρμογών συμμετρικής ή ασύμμετρης κίνησης αλλά κυρίως τα επιχειρηματικά μοντέλα που θα εφαρμοστούν (π.χ., αποκλειστικής, ανοιχτής πρόσβασης, επίπεδο ανοιχτής πρόσβασης).

Η παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών σε δίκτυα FTTx σχετίζεται με την ανάγκη ύπαρξης συνδέσεων υψηλών ταχυτήτων και οδηγεί στην ανάγκη δημιουργίας περιφερειακών κέντρων συν-εγκατάστασης (collocation facilities), ανοικτών σε παρόχους υπηρεσιών και υποδομών.

Επιπλέον, η ανάπτυξη δικτύων FTTx απαιτεί θεσμική παρέμβαση για την καλύτερη υλοποίηση μίας στρατηγικής για την υλοποίηση και βιωσιμότητα δικτύων FTTx (ανεξαρτήτως αρχιτεκτονικής). Ανάμεσα στα υπόλοιπα ρυθμιστικά κενά να σημειώσουμε ότι το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο δεν περιλαμβάνει ρητές διατάξεις για την υλοποίηση κατάλληλων εγκαταστάσεων στο εσωτερικό των κτιρίων και την «είσοδο» των δικτύων εντός των κτιρίων. Πρόβλεψη για τα θέματα αυτά έχει συμπεριληφθεί στο προσχέδιο ΚΥΑ με τίτλο «Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών» που βρίσκεται σε δημόσια διαβούλευση από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών.

Ένα επίσης σημαντικό θέμα είναι η υιοθέτηση του πλέον κατάλληλου για την Ελλάδα, επιχειρηματικού μοντέλου. Επιγραμματικά αναφέρουμε εδώ την ύπαρξη του α) μοντέλου ίσης πρόσβασης, β) του μοντέλου πλήρους κρατικού ελέγχου μέσω ΣΔΙΤ, γ) το μοντέλο του Δημόσιου Οργανισμού Τηλεπικοινωνιών και δ) του μοντέλου δημιουργίας μια ιδιωτικής κοινοπραξίας για το ενεργό μέρος τους δικτύου.

Προκειμένου να έχει επιτυχή κατάληξη η ενεργοποίηση ενός έργου FTTx σε πανελλήνιο επίπεδο θα πρέπει να αποσαφηνιστούν ποια είναι τα κίνητρα για παρέμβαση του Δημόσιου τομέα (π.χ., αποτυχία της αγοράς, πολιτική ισόποση περιφερειακής ανάπτυξης, η οικονομική ανάπτυξη κτλ). Μόνο με μια ξεκάθαρη ιεράρχηση τέτοιων κινήτρων θα δοθεί και η δυνατότητα μέτρησης της επιτυχίας αλλά και να πραγματοποιηθεί μια αξιολόγηση και επανακαθορισμός των στόχων.

Τα μοντέλα παρέμβασης του Δημόσιου τομέα είναι αρκετά και κάποια από αυτά έχουν ενεργοποιηθεί στο παρελθόν. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις δράσεις τόνωσης της ζήτησης, συνάθροισης των αναγκών, χρηματοδότησης έργων για τους ΟΤΑ. Γεγονός όμως είναι ότι μέσα στα επόμενα χρόνια θα πρέπει να υπάρξει ένας συντονισμός μεταξύ των δράσεων, να αξιοποιηθούν κατάλληλα τα έργα ΣΔΙΤ, να υπάρξει ένα συντονισμός με τους οργανισμούς ανάπτυξης υποδομών και τους κατασκευαστές αλλά πιθανά και μια συνεργασία στα έργα με τους πολίτες.

Συμπερασματικά για την επιτυχή και βιώσιμη ανάπτυξη δικτύων FTTx, η παρούσα μελέτη καταλήγει στο ότι απαιτούνται

A) Μια επικαιροποίηση του ρυθμιστικού πλαισίου από την ΕΕΤΤ που θα ξεκαθαρίζει το τοπίο των επενδύσεων και τους επιχειρηματικούς όρους των οπτικών δικτύων πρόσβασης. Το ρυθμιστικό πλαίσιο θα πρέπει να περιλαμβάνει θέματα πρόσβασης σε κτίρια, δικαιώματα διέλευσης και πρόσβασης, και κατάλληλης προτυποποίησης των κανονισμών

B) Να διαμορφωθεί μια εθνική ευρυζωνική στρατηγική η οποία θα αξιοποιεί τις υφιστάμενες δικτυακές υποδομές, θα εφαρμόζει τους κανόνες ανοικτής πρόσβασης και θα μεριμνά για την υποστήριξη καθολική πρόσβασης σε ευρυζωνικές υπηρεσίες.

Γ) Να επιδιωχθεί η διαμόρφωση μίας θετικής κουλτούρας του πολίτη έναντι στην Κοινωνία της Πληροφορίας με στόχο την ενεργή συμμετοχή του στην νέα οικονομία και την ενσωμάτωση και ολοκλήρωση της ευρυζωνικότητας σε όλους τους τομείς κοινωνικής και οικονομικής δραστηριότητας

1. Εισαγωγή

Η εγκατάσταση δικτύων οπτικών που θα τερματίζουν μέχρι τους τελικούς συνδρομητές, παρουσιάζει διεθνώς μεγάλο ενδιαφέρον. Ο λόγος είναι ότι η τεχνολογία οπτικών ινών είναι η μοναδική που μπορεί να διασφαλίσει απεριόριστο εύρος ζώνης και να καλύψει ουσιαστικά τις απαιτήσεις των σύγχρονων αλλά και των μελλοντικών εφαρμογών και υπηρεσιών.

Συνεπώς, η ανάπτυξη τέτοιων δικτύων έχει μεγάλη σημασία για τους τελικούς καταναλωτές, τις εταιρείες αλλά και τα κράτη. Η δυνατότητα περαιτέρω ανάπτυξης της αγοράς των τηλεπικοινωνιών, οι καλύτερες και φθηνότερες υπηρεσίες αλλά η δυνατότητα ή δυσκολία γεφύρωσης του ψηφιακού χάσματος είναι ιδιαίτερα σημαντικά ζητήματα.

Οι τεχνολογικές λύσεις, τα επιχειρηματικά μοντέλα, αλλά και οι προτεραιότητες είναι διαφορετικές για κάθε χώρα αλλά και για κάθε ενδιαφερόμενο. Για το λόγο αυτό δημιουργείται ένα πολύπλοκο σκηνικό, όπου οι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων πρέπει να συνυπολογίσουν μια σειρά από παραμέτρους και πολιτικές. Στη διεθνή βιβλιογραφία οι πολλαπλές προσεγγίσεις και υλοποιήσεις πιστοποιούν ακριβώς την πολυπλοκότητα του εν λόγω θέματος.

Στην παρούσα μελέτη έγινε μια προσπάθεια να αντιμετωπιστεί συνολικά το θέμα της εγκατάστασης οπτικών ινών αναλύοντας τεχνολογίες, επιχειρηματικά μοντέλα, ρυθμιστικά θέματα, ενώ παρουσιάστηκαν διεθνείς πρακτικές και δόθηκαν συγκεκριμένα κόστη υλοποίησης στα παραρτήματα της μελέτης. Να σημειωθεί ότι τα περιεχόμενα της μελέτης ήταν το αποτέλεσμα διαβούλευσης με ενδιαφερόμενους φορείς όπως εταιρείες, εκπροσώπους Πανεπιστημίων, τεχνικούς, συμβούλους κτλ

Πιο συγκεκριμένα, στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 2, θέματα κοινού προβληματισμού όπως τα κέντρα συνεγκατάστασης, το ρυθμιστικό πλαίσιο, και τα χρηματοδοτικά μοντέλα για τη συμμετοχή του Δημόσιου Τομέα. Το κεφάλαιο 3 ασχολείται με τεχνικά θέματα όπως οι διάφορες κατηγορίες FTTx, η δικτυακές τοπολογίες, οι τεχνολογίες πρόσβασης κτλ. Οι διαφορετικές τεχνικές λύσεις έχουν άμεση συνέπεια τόσο στο κόστος υλοποίησης ενός τέτοιου έργου όσο και στο επιχειρηματικό μοντέλο για την αξιοποίηση του. Στο τέταρτο κεφάλαιο δίνονται τα κίνητρα για τη συμμετοχή του Δημόσιου Τομέα σε τέτοιου είδους έργα, αναφέρονται τα πιθανά μοντέλα παρέμβασης και αναφέρονται οι παράγοντες επιτυχίας. Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα συμπεράσματα και τις προτάσεις της μελέτης. Τέλος, τα παραρτήματα Α και Β περιλαμβάνουν στοιχεία από έργα και δράσεις σε διάφορες χώρες, καθώς και στοιχεία για το κόστος υλοποίησης τέτοιων έργων, αντίστοιχα.

2. Θέματα Κοινού προβληματισμού

Ένα δίκτυο FTTx αποτελείται πρωτίστως από οπτικά καλώδια που τερματίζονται σε συγκεκριμένα σημεία και με κατάλληλη διασύνδεση (ή/και εξοπλισμό) δημιουργούν δίκτυα αρχιτεκτονικής PON ή Active Ethernet. Τα δίκτυα αυτά αποκτούν αξία (επιχειρηματική, κοινωνική κλπ) με την διασύνδεσή τους με άλλα δίκτυα (ιδιωτικά ή δημόσια) και με παρόχους υπηρεσιών και περιεχομένου. Συνήθως, οι οπτικές υποδομές ακολουθούν κατά τη σχεδιάσή τους ένα μοντέλο 3 επιπέδων. Ειδικότερα,

- Κύριο δίκτυο που αποτελεί το δίκτυο υποδομών και οπτικών καλωδίων για τη διασύνδεση μεταξύ των κυρίων κόμβων
- Δίκτυο διανομής που αποτελεί το πυκνότερο δίκτυο για τη διασύνδεση μεταξύ των κόμβων διανομής ή/και μεταξύ κόμβων διανομής και κύριων κόμβων. Για λόγους διαθεσιμότητας της υποδομής, επιδιώκεται η έμμεση σύνδεση κάθε κόμβου διανομής με περισσότερους του ενός κύριους κόμβους είτε απ' ευθείας είτε εμμέσως ή/και μέσω ενδιάμεσων συνδέσεων με άλλους κόμβους διανομής (π.χ με τη μορφή φυσικών δακτυλίων).
- Δίκτυο πρόσβασης που αποτελεί το πυκνό δίκτυο σύνδεσης των κόμβων πρόσβασης με το δίκτυο διανομής.

Τα 3 αυτά επίπεδα συνεπάγονται και αντίστοιχους κόμβους (PoPs) συγκέντρωσης (παθητικά ή ενεργά) των συνδέσεων των τελικών χρηστών, ανάλογα με το είδος της υπηρεσίας που απολαμβάνουν (σκοτεινή ίνα, μήκος κύματος, χωρητικότητα).

Επίσης, ανάλογα με το είδος της υπηρεσίας που παρέχεται στους τελικούς χρήστες και την αρχιτεκτονική του δικτύου (PON ή Active Ethernet) η συχνότητα ύπαρξης κόμβων σε ένα δίκτυο FTTx αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα. Επίσης, η δυνατότητα διασύνδεσης και το πλήθος των σημείων διασύνδεσης μεταξύ παρόχων υποδομών και παρόχων υπηρεσιών στους κόμβους του δικτύου επηρεάζει σε πολύ μεγάλο βαθμό το είδος και την ποιότητα των υπηρεσιών που μπορεί να λάβει κάθε τελικός χρήστης όπως και τα επιχειρηματικά μοντέλα των παρόχων υποδομών και υπηρεσιών. Η αξία των κόμβων (PoPs) συνεγκατάστασης και διασύνδεσης γίνεται μεγαλύτερη όταν μιλούμε για δίκτυα ανοικτής πρόσβασης, όπου όλοι οι πάροχοι υπηρεσιών έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε αυτούς διαλέγοντας το μοντέλο λειτουργίας τους (τοπικό, μητροπολιτικό, περιφερειακό, εθνικό κλπ).

2.1 Data Center (Central Offices) & Co-location

Η παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών σε δίκτυα FTTx σχετίζεται με την ανάγκη ύπαρξης συνδέσεων υψηλών ταχυτήτων και οδηγεί στην ανάγκη δημιουργίας περιφερειακών κέντρων συν-εγκατάστασης (collocation facilities), ανοικτών σε παρόχους υπηρεσιών και υποδομών. Η διασύνδεση μπορεί είτε να αφορά διασύνδεση δικτύων με υπάρχοντα datacenters των παρόχων υπηρεσιών, είτε διασύνδεση και συνεγκατάσταση εξοπλισμού σε κοινά 'open access' datacenters.

2.2 Απαραίτητες Ρυθμίσεις

Η υποστήριξη της προσπάθειας υλοποίησης δικτύων FTTx από το απαραίτητα θεσμικό και νομικό πλαίσιο αποτελεί σημαντικό παράγοντα. Σε περίπτωση που το

θεσμικό πλαίσιο είναι ανεπαρκές τότε ο τομέας των τηλεπικοινωνιών μπορεί να παρουσιάσει δυσλειτουργία. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι στην Ευρώπη υπάρχει μια έκδηλη ανησυχία για την ανεπάρκεια των κανονιστικών πλαισίων στις τηλεπικοινωνίες.

Το ρυθμιστικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις ηλεκτρονικές τηλεπικοινωνίες (eCommunications) περιέχει τους κατάλληλους νόμους και μέτρα που εφαρμόζονται στα 25 κράτη μέλη. Οι στόχοι του νέου πλαισίου είναι:

- να υποκινήσει τον ανταγωνισμό στις τηλεπικοινωνιακές αγορές,
- να αναβαθμίσει την εσωτερική αγορά, και
- να διασφαλίσει τα συμφέροντα των καταναλωτών που δεν είναι δυνατόν να διασφαλιστούν από την αγορά.

Το πλαίσιο παρέχει ένα σύνολο από απλούς και ευέλικτους κανόνες που στοχεύουν στην απελευθέρωση των τηλεπικοινωνιακών αγορών, στην υποκίνηση του ανταγωνισμού και στη δημιουργία ευκαιριών για τις καινοτόμες επιχειρήσεις.

Γενικά, το τρέχον πλαίσιο της ΕΕ για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες έθεσε τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες σε μια σωστή τροχιά που οδηγεί σε χαμηλότερες τιμές και σε ένα ευρύτερο φάσμα προϊόντων και υπηρεσιών για τον καταναλωτή.

Το πλαίσιο αυτό τέθηκε σε ισχύ τον Ιούλιο του 2003 και αναθεωρήθηκε το 2006. Στη διαδικασία αναθεώρησής του, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ακολουθεί μια τριπλή προσέγγιση στοχεύοντας στην καινοτομία, στις επενδύσεις και στην ολοκλήρωση (integration).

Για την καλύτερη προσέγγιση των αναγκών θεσμικού και νομικού πλαισίου παρουσιάζεται στη συνέχεια ο επόμενος πίνακας (Πίνακας 1). Στον πίνακα αυτό παρουσιάζονται οι περιοχές στις οποίες απαιτείται θεσμική παρέμβαση για την καλύτερη υλοποίηση μίας στρατηγικής για την υλοποίηση και βιωσιμότητα δικτύων FTTx (ανεξαρτήτως αρχιτεκτονικής).

Δικτυακό επίπεδο	Θεσμικοί μηχανισμοί
Υπηρεσίες (φωνή, δεδομένα, video)	Ποιότητα υπηρεσιών, προστασία καταναλωτών, θεμιτός ανταγωνισμός
Δίκτυα πρόσβασης (οπτική ίνα, χαλκός)	Πρόσβαση σε επίπεδο σκοτεινής ίνας, μήκους κύματος, bitstream, μεταπώληση, χονδρική πώληση, ποιότητα υπηρεσίας, αποφυγή διακριτικής μεταχείρισης
Δίκτυα μεταφοράς (οπτική ίνα, χαλκός)	Διασύνδεση και co-location services, Αδεσμοποίηση Τοπικού Βρόχου, Κοστοστρεφής ανάλυση
Φυσικό επίπεδο (χαντάκια, κ.λπ.)	Δικαιώματα διέλευσης οπτικών καλωδίων σε επίπεδο ΟΤΑ και εθνικού δικτύου, δικαιώματα εισόδου υποδομών σε κτίρια

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι ο βασικός στόχος της ΕΕ είναι να απελευθερωθούν πλήρως οι αγορές ηλεκτρονικών επικοινωνιών της ΕΕ και να εξαλειφθούν οι ρυθμίσεις. Αυτό πρόκειται να γίνει βαθμιαία όταν οι αγορές γίνουν

ανταγωνιστικές. Έκτοτε, η εμπορική συμπεριφορά στην αγορά θα περιορίζεται από τους σχετικούς νόμους περί ανταγωνισμού, ακριβώς όπως σε άλλους τομείς. Το άρθρο 7 της οδηγίας του Κοινοτικό πλαισίου ηλεκτρονικών επικοινωνιών (2002/21/EK) απαιτεί από τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές να αναλύσουν τις εθνικές αγορές τους και να προτείνουν τα κατάλληλα ρυθμιστικά μέτρα για να εξεταστούν οι αστοχίες αγοράς. Τα συμπεράσματα και τα προτεινόμενα διορθωτικά μέτρα που πρόκειται να ληφθούν θα πρέπει να κοινοποιηθούν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και στις άλλες εθνικές αρχές.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει καθιερώσει ένα κατάλογο 18 "αγορών" για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες (π.χ. τοπικές και εθνικές κλήσεις), ως αφετηρία για την ανάλυση από τις εθνικές ρυθμιστικές αρχές. Οι 18 "αγορές" για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες:

1. Πρόσβαση στο δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο σε σταθερή θέση για οικιακούς πελάτες.
2. Πρόσβαση στο δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο σε σταθερή θέση για μη οικιακούς πελάτες.
3. Δημοσίως διαθέσιμες τοπικές ή/και εθνικές τηλεφωνικές υπηρεσίες που παρέχονται σε σταθερή θέση για οικιακούς πελάτες.
4. Δημοσίως διαθέσιμες διεθνείς τηλεφωνικές υπηρεσίες που παρέχονται σε σταθερή θέση για οικιακούς πελάτες.
5. Δημοσίως διαθέσιμες τοπικές ή/και εθνικές τηλεφωνικές υπηρεσίες που παρέχονται σε σταθερή θέση για μη οικιακούς πελάτες.
6. Δημοσίως διαθέσιμες διεθνείς τηλεφωνικές υπηρεσίες που παρέχονται σε σταθερή θέση για μη οικιακούς πελάτες.
7. Η ελάχιστη δέσμη μισθωμένων γραμμών (μέχρι 2Mbps).
8. Προέλευση (εκκίνηση) κλήσεων στο δημόσιο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο που παρέχεται σε σταθερή θέση.
9. Απόληξη (τερματισμός) κλήσεων σε μεμονωμένα δημόσια τηλεφωνικά δίκτυα που παρέχεται σε σταθερή θέση.
10. Διαβιβαστικές υπηρεσίες στο δημόσιο σταθερό τηλεφωνικό δίκτυο.
11. Παροχή αδεσμοποίητης πρόσβασης σε μεταλλικούς βρόχους και υποβρόχους
12. Χονδρική παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών (bitstream και ενδεχομένως και άλλες παρόμοιες πλην της 11 και 18).
13. Χονδρική παροχή τερματικών τμημάτων μισθωμένων γραμμών.
14. Χονδρική παροχή ζευκτικών τμημάτων μισθωμένων γραμμών.
15. Πρόσβαση και προέλευση (εκκίνηση) κλήσεων στα δημόσια δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.
16. Απόληξη φωνητικών κλήσεων σε μεμονωμένα δίκτυα κινητών επικοινωνιών.
17. Εθνική αγορά χονδρικής παροχής διεθνούς περιαγωγής σε δημόσια δίκτυα κινητών επικοινωνιών.

18. Υπηρεσίες μετάδοσης ραδιοηλεκτρονικών (broadcasting) εκπομπών και δίκτυα διανομής ραδιοηλεκτρονικού περιεχομένου σε τελικούς χρήστες.

Σύμφωνα με στοιχεία διαφόρων μελετών φαίνεται ότι η Μεγάλη Βρετανία πρωτοπορεί σε ρυθμιστικά θέματα μαζί με τη Δανία, τη Γαλλία, την Αυστρία και την Ιρλανδία. Στον αντίποδα, η Ελλάδα λαμβάνει την τελευταία θέση μαζί με τη Γερμανία.

2.3 Πλαίσιο δικαιωμάτων για πρόσβαση σε κτίρια

Για την ανάπτυξη οπτικής υποδομής σε χρήστες (FTTh) απαιτείται ο σχεδιασμός να γίνει ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή, τον πληθυσμό αλλά και τον τύπο των κτηρίων.

Η βασική μορφή ανάπτυξης της υποδομής για οπτική καλωδίωση στο χρήστη (σε κτήρια πολυκατοικιών) περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Το Κόμβο πρόσβασης (Καμπίνα εξωτερική ή εσωτερική)
- Καμπίνα διακλάδωσης Ισογείου
- Κατανομητής Ορόφου

Αντίστοιχα, η βασική μορφή ανάπτυξης της υποδομής για οπτική καλωδίωση στο χρήστη (σε μεμονωμένες κατοικίες) περιλαμβάνει

- Το Κόμβο πρόσβασης (Καμπίνα εξωτερική ή εσωτερική)
- Το κιβώτιο σύνδεσης

Ανάλογα με τον τύπο της οικίας υπάρχουν και διάφοροι μέθοδοι για την είσοδο του καλωδίου στο κτήριο. Αυτό εξαρτάται κυρίως από το που θα βρίσκεται το τελευταίο σημείο διανομής. Σε περίπτωση πολυκατοικίας, συνήθως τοποθετείται εσωτερικό κουτί διανομής ανά όροφο και από εκεί σε κάθε διαμέρισμα χωριστά εσωτερική καλωδίωση μέχρι το σημείο τερματισμού. Αντίθετα, σε περίπτωση μονοκατοικίας τοποθετείται κουτί εισόδου καλωδίου είτε εξωτερικό είτε εσωτερικό και κατόπιν στον τερματικό σημείο.

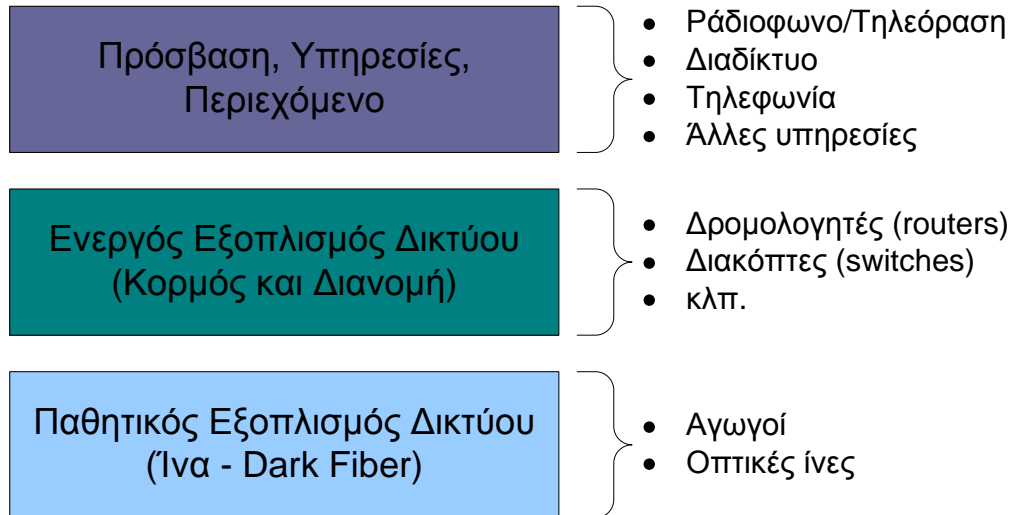
Το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο δεν περιλαμβάνει ρητές διατάξεις για την υλοποίηση τέτοιων υποχρεωτικών εγκαταστάσεων στο εσωτερικό των κτιρίων και την «είσοδο» των δικτύων εντός των κτιρίων. Πρόβλεψη για τα θέματα αυτά έχει συμπεριληφθεί στο προσχέδιο ΚΥΑ με τίτλο «Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών» που βρίσκεται σε δημόσια διαβούλευση από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών.

2.4 Χρηματοδοτικά Μοντέλα για Συμμετοχή Δημόσιου Τομέα

Στην συνέχεια περιγράφονται συνοπτικά παραδείγματα επιχειρηματικών μοντέλων. Η Εικόνα 1 παρουσιάζει τα τρία βασικά επίπεδα ενός επιχειρηματικού μοντέλου:

- Το πρώτο επίπεδο αφορά τον παθητικό εξοπλισμό του δικτύου δηλαδή αγωγούς, οπτικές ίνες κλπ. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στο ποιος (ιδιωτική ή δημόσια επιχείρηση, κλπ.) παρέχει και εκμεταλλεύεται την βασική υποδομή ενός ευρυζωνικού δικτύου.

- Το δεύτερο επίπεδο αφορά τον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται στο ποιος (ιδιωτική ή δημόσια επιχείρηση, κλπ.) παρέχει και εκμεταλλεύεται την ενεργή υποδομή ενός ευρυζωνικού δικτύου.
- Το τρίτο επίπεδο αφορά το ποιος έχει πρόσβαση στο δίκτυο, τις υπηρεσίες και το περιεχόμενο που προσφέρει.



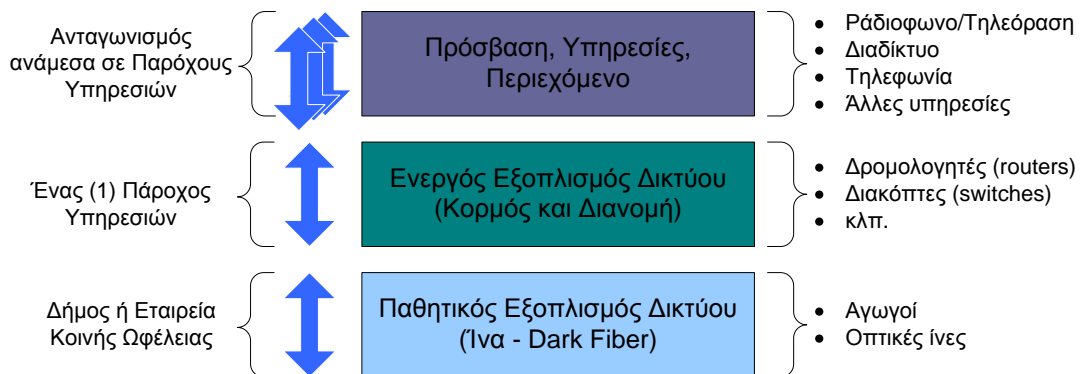
Εικόνα 1: Τα βασικά επίπεδα ενός επιχειρηματικού μοντέλου

Με βάση την Εικόνα 1 παρουσιάζονται παραδείγματα (σενάρια) επιχειρηματικών μοντέλων που δείχνουν το πώς οι δημόσιοι οργανισμοί και οι πάροχοι υποδομών, εξοπλισμού και υπηρεσιών μπορούν να συνεργαστούν προς όφελος του καταναλωτή.

2.4.1 Σενάριο 1: Ίση πρόσβαση (Equal Access)

Στο συγκεκριμένο σενάριο (Εικόνα 2) στόχος είναι η διασφάλιση ίσης πρόσβασης στον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου. Πιο συγκεκριμένα:

- Στο πρώτο επίπεδο δραστηριοποιείται μια εταιρεία κοινής ωφέλειας ή η δημοτική αρχή που υλοποιεί και προσφέρει τον παθητικό εξοπλισμό του δικτύου.
- Στο δεύτερο επίπεδο δραστηριοποιείται μόνο ένας πάροχος ο οποίος υλοποιεί και προσφέρει τον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου
- Στο τρίτο επίπεδο δραστηριοποιούνται πολλοί πάροχοι υπηρεσιών που ανταγωνίζονται να προσφέρουν ευρυζωνικές υπηρεσίες στους χρήστες.



Εικόνα 2: Ίση πρόσβαση

2.4.2 Σενάριο 2: Πλήρης κρατικός έλεγχος μέσω Κοινοπραξιών του Δημόσιου και του Ιδιωτικού τομέα (Full Public control through Public-Private Partnerships –PPPs)

Στο συγκεκριμένο σενάριο (Εικόνα 3) στόχος είναι η διασφάλιση της κρατικής παρέμβασης και ελέγχου σε κάθε όλα τα επίπεδα, μέσω της συμμετοχής του κράτους σε Κοινοπραξίες του Δημόσιου και του Ιδιωτικού τομέα.



Εικόνα 3: Πλήρης κρατικός έλεγχος μέσω Κοινοπραξιών του Δημόσιου και του Ιδιωτικού τομέα

2.4.3 Σενάριο 3: Public-Private Partnerships (PPPs) orchestrated

Στο συγκεκριμένο σενάριο (Εικόνα 4) στόχος είναι η δημιουργία μια ιδιωτικής κοινοπραξίας για το ενεργό μέρος τους δικτύου. Πιο συγκεκριμένα δημιουργείται μιας κοινωφελής εταιρία στην οποία ο Δήμος συμμετέχει με μικρό ποσοστό (συνήθως μικρότερο του 20%) και κατέχει αλλά και εκμεταλλεύεται το παθητικό δικτυακό επίπεδο. Οι υπόλοιποι συμμετέχοντες στην δημόσια-ιδιωτική κοινοπραξία (Public Private Partnership -PPP) είναι ιδιωτικοί φορείς και εταιρίες. Το ενεργό μέρος τους δικτύου ανήκει σε μια ιδιωτική εταιρία.



Εικόνα 4: Public-Private Partnerships (PPPs) orchestrated

2.4.4 Σενάριο 4: Δημόσιο Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών (Public Sector Telco)

Στο συγκεκριμένο σενάριο (Εικόνα 5) στόχος είναι η εκμετάλλευση του παθητικού και του ενεργού μέρους του δικτύου από μια δημόσια εταιρία κοινής ωφέλειας. Πιο συγκεκριμένα:

- Στο πρώτο και το δεύτερο επίπεδο δραστηριοποιείται μια εταιρεία κοινής ωφέλειας ή η δημοτική αρχή που υλοποιεί και προσφέρει τον παθητικό και τον ενεργό εξοπλισμό του δικτύου.
- Στο τρίτο επίπεδο δραστηριοποιούνται πολλοί πάροχοι υπηρεσιών που ανταγωνίζονται να προσφέρουν ευρυζωνικές υπηρεσίες στους χρήστες.

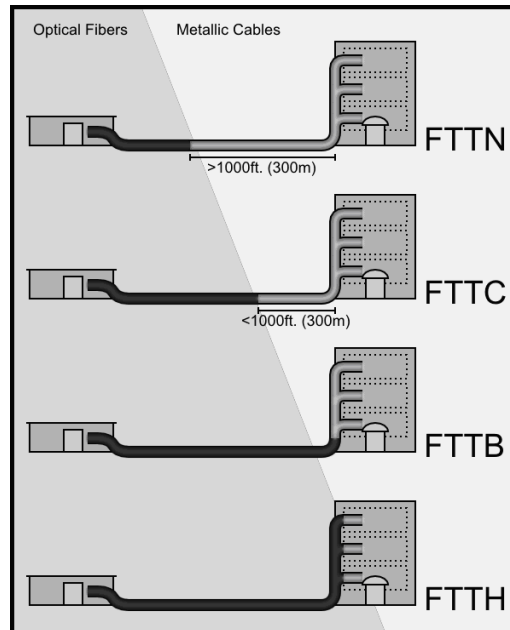


Εικόνα 5: Δημόσιος Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών

3. Κατηγοριοποιήσεις – Ορισμοί FTTx

3.1 Κατηγοριοποίηση ως προς τη συμμετοχή του οπτικού σκέλους

Με το γενικό όρο «Fiber to the x (FTTx)», αναφερόμαστε σε οποιαδήποτε αρχιτεκτονική χρησιμοποιεί οπτική ίνα για την αντικατάσταση μέρους ή όλου του χαλκού ή άλλων τεχνολογιών στον τοπικό βρόχο. Ανάλογα με το βαθμό συμμετοχής της οπτικής ίνας στη διαμόρφωση του τοπικού βρόχου, διακρίνουμε τις παρακάτω υποπεριπτώσεις:



Εικόνα 6: Αρχιτεκτονικές FTTx

3.1.1 FTTH

Σύμφωνα με τον ορισμό του FTTH Council, ως “Fiber to the Home (FTTH)” ορίζεται η τηλεπικοινωνιακή αρχιτεκτονική σύμφωνα με την οποία μία επικοινωνιακή οδός εκτείνεται με χρήση αποκλειστικά οπτικού μέσου από τον εξοπλισμό μεταγωγής ενός δικτυακού παρόχου έως το χώρο διαμονής ή εργασίας κάθε χρήστη. Η οπτική ίνα τερματίζεται εντός του καθαυτού χώρου διαμονής ή εργασίας του καθενός από τους παραπάνω χρήστες.

Η προαναφερθείσα επικοινωνιακή οδός παρέχεται με σκοπό την εξυπηρέτηση τηλεπικοινωνιακής κίνησης από και προς ένα ή περισσότερους χρήστες, για μία ή περισσότερες υπηρεσίες και από ή προς ένα ή περισσότερους παρόχους υπηρεσιών. Ο παραπάνω ορισμός δεν συμπεριλαμβάνει αρχιτεκτονικές σύμφωνα με τις οποίες το οπτικό μέσο τερματίζεται εκτός του χώρου διαμονής ή εργασίας του χρήστη.

3.1.2 FTTB

Σύμφωνα με τον ορισμό του FTTH Council, ως “Fiber to the Building (FTTB)” ορίζεται η τηλεπικοινωνιακή αρχιτεκτονική σύμφωνα με την οποία επικοινωνιακή οδός εκτείνεται με χρήση αποκλειστικά οπτικού καλωδίου από τον εξοπλισμό μεταγωγής ενός δικτυακού παρόχου έως τουλάχιστον το όριο της ιδιοκτησίας που περιβάλλει το χώρο διαμονής ή εργασίας ενός ή περισσοτέρων χρηστών και τερματίζεται πριν από τον καθαυτό χώρο διαμονής ή εργασίας του καθενός από τους παραπάνω χρήστες. Το επικοινωνιακό μονοπάτι προς τον ή τους χρήστες ολοκληρώνεται με χρήση άλλου μέσου, όπως ομοαξονικό καλώδιο, συνεστραμμένα ζεύγη χαλκού ή ασύρματη ζεύξη.

Η προαναφερθείσα επικοινωνιακή οδός παρέχεται με σκοπό την εξυπηρέτηση τηλεπικοινωνιακής κίνησης από και προς ένα ή περισσότερους χρήστες, για μία ή περισσότερες υπηρεσίες και από ή προς ένα ή περισσότερους παρόχους υπηρεσιών.

Ο παραπάνω ορισμός δεν συμπεριλαμβάνει αρχιτεκτονικές σύμφωνα με τις οποίες το οπτικό μέσο τερματίζεται σε δημόσιο χώρο όπως καμπίνα εξωτερικού χώρου.

Είναι προφανές ότι η FTTB αποτελεί μια μεταβατική αρχιτεκτονική για την παροχή υπηρεσιών σε υπάρχοντα κτίρια και μπορεί να είναι συμπληρωματική ως προς την FTTH η οποία αναπτύσσεται κυρίως σε νέα κτίρια. Βέβαια, με εισαγωγή, σε δεύτερη φάση, οπτικών καλωδίων εντός του κτιρίου, η αρχιτεκτονική FTTB μπορεί να μετεξελιχθεί σε πλήρη αρχιτεκτονική FTTH.

3.1.3 FTTP

Με τον όρο «Fiber to the Premises (FTTP)” είθισται να γίνεται γενική αναφορά στις δύο προαναφερθείσες αρχιτεκτονικές, σε αντιπαράβολή συνήθως με αυτές που αναφέρονται στη συνέχεια, λόγω των ουσιωδών διαφορών μεταξύ των δύο ομάδων.

3.1.4 FTTN/FTTCab- FTTC/FTTK

Ως “Fiber to the Node” ή αλλιώς “Fiber to the Neighborhood (FTTN)” και με σύνθηες συνώνυμο το «Fiber to the Cabinet (FTTCab)” ορίζεται η τηλεπικοινωνιακή αρχιτεκτονική σύμφωνα με την οποία η επικοινωνιακή οδός εκτείνεται με χρήση αποκλειστικά οπτικού καλωδίου από τον κεντρικό εξοπλισμό του δικτυακού παρόχου μέχρι τουλάχιστον μία καμπίνα εξωτερικού χώρου η οποία υποστηρίζει ολόκληρη περιοχή (γειτονιά). Η ολοκλήρωση της επικοινωνιακής οδού έως τους χρήστες υλοποιείται με άλλα μέσα πλην του οπτικού καλωδίου, με πιο συνηθισμένη τεχνολογία, κάποια μορφή DSL.

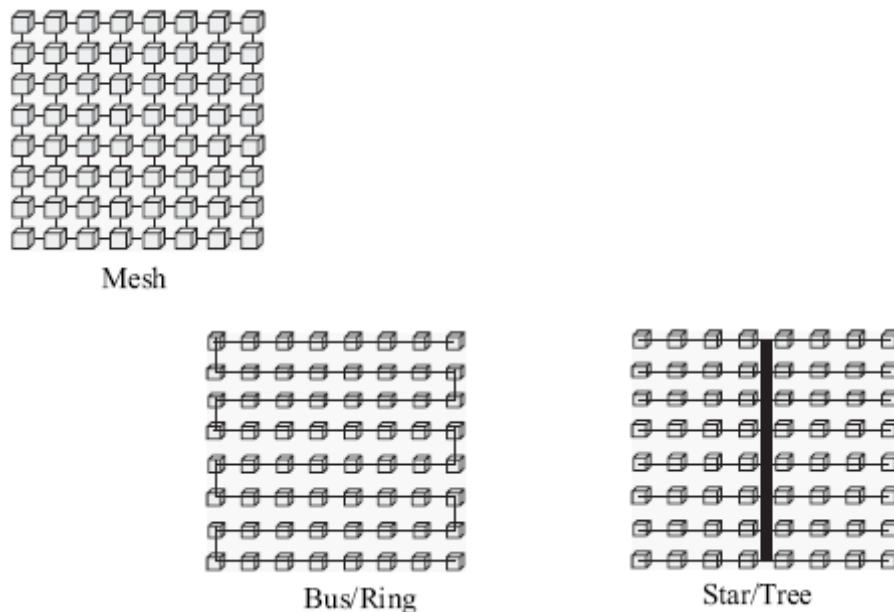
Η προαναφερθείσα επικοινωνιακή οδός παρέχεται με σκοπό την εξυπηρέτηση τηλεπικοινωνιακής κίνησης από και προς πολλούς χρήστες, συνήθως για μία έως δύο υπηρεσίες (fast internet ή/και voice/VoiP), συνήθως από ένα πάροχο υπηρεσιών (αυτόν που κατέχει το οπτικό τμήμα της επικοινωνιακής οδού) .

Η τυπική ακτίνα της εξυπηρετούμενης περιοχής είναι μικρότερη από 1500 μέτρα και καλύπτει αρκετές εκατοντάδες χρήστες. Εάν η καμπίνα εξυπηρετεί περιοχή μικρότερη από 300m τότε η αρχιτεκτονική αποκαλείται στην αμερικάνικη ορολογία “Fiber to the Curb (FFTC)” και στην Αγγλική ορολογία “Fiber to the Kurb (FFTK)”.

Είναι προφανές ότι η αρχιτεκτονική FFTN παρουσιάζει θεωρητικά μικρότερο δυναμικό εύρους ζώνης από την FTTC και ουσιαδώς μικρότερο δυναμικό από τις αρχιτεκτονικές FFTP (δηλαδή FFTB και FFTH).

3.2 Κατηγοριοποίηση ως προς την τοπολογία της υποδομής πρόσβασης

Η υποδομή συμπεριλαμβανομένων των εκσκαφών, σωληνώσεων και οπτικών καλωδίων μπορεί να αναπτυχθεί είτε ως γενική υποδομή δικτύματος (mesh) είτε ως δακτύλιος (ring) είτε ως αστέρας/δένδρο (star/tree):



Εικόνα 7: Τοπολογία υποδομών πρόσβασης

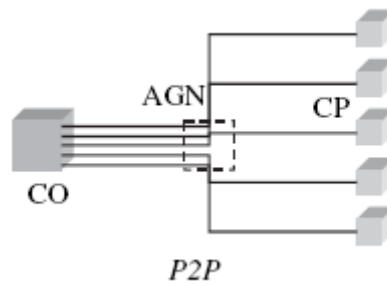
Είναι προφανές ότι η πρώτη περίπτωση είναι υπερσύνολο των άλλων καθώς η τοπολογία των ενεργών ινών στην πρώτη περίπτωση μπορεί να πάρει τη μορφή αστέρα, δένδρου ή δακτυλίου. Είναι όμως συγχρόνως κατανοητό, ότι το κόστος γενίκευσης μιας τέτοιας υποδομής σε ήδη δομημένους αστικούς χώρους είναι ιδιαίτερα υψηλό γι' αυτό αναμένεται η συνολική υποδομή (εκσκαφές, σωληνώσεις, καλώδια) να αναπτύσσεται έτσι ώστε να εξυπηρετεί καλύτερα ή φθηνότερα την (τις) επιδιωκόμενη (ες) τοπολογία (ες) των οπτικών ινών.

Γενικώς η υποδομή μεταξύ του CO (Central Office) και των CP (Customer Premises) μπορεί και πρέπει να επιτρέπει να αναπτυχθούν οι πλέον συνήθεις τοπολογίες αστέρα, δένδρου, και δακτυλίου. Η γενική κατηγοριοποίηση σύμφωνα με τα παραπάνω περιγράφεται στις επόμενες υπο-ενότητες.

3.2.1 “Point-to-Point” (P2P)

Με την προσέγγιση “P2P” η υποδομή παρέχει στο φυσικό επίπεδο, αστεροειδώς, διακριτές οπτικές οδούς από το απομακρυσμένο σημείο παρουσίας του παρόχου προς κάθε υποστηριζόμενο από το σημείο αυτό, χρήστη. Είναι σαφές ότι η «διακριτότητα»

της κάθε σύνδεσης όσο απομακρυνόμαστε από τον παραπάνω κόμβο προς το εσωτερικό του δικτύου, μπορεί να εξασφαλίζεται όχι στο φυσικό επίπεδο αλλά σε ανώτερα επίπεδα (λ, L2, L3).

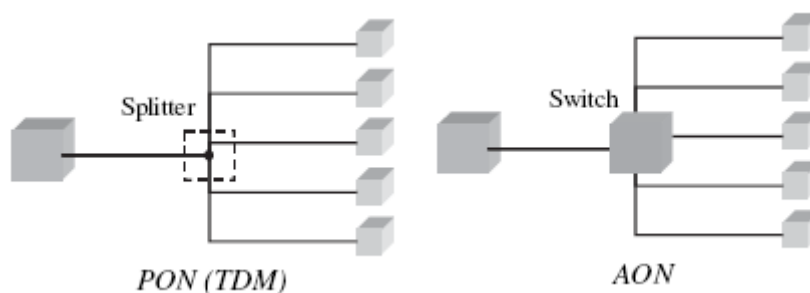


Εικόνα 8: Συνδέσεις σημείου προς σημείο (P2P)

Πρακτικά, με τον όρο P2P αναφερόμαστε στον αστέρα πρόσβασης Ενεργών Οπτικών Δικτύων (AON) από το ενεργό στοιχείο (L2 ή L3) του ακραίου κόμβου πρόσβασης έως το ενεργό στοιχείο (L2 ή L3) του κτιρίου (FFTB) ή του χρήστη (FFTH).

3.2.2 “Point-to-Multipoint” (PMP)

Με την προσέγγιση “PMP” η οπτική υποδομή αναπτύσσεται με τρόπο ώστε να δίνει τη δυνατότητα δένδροειδούς διακλάδωσης οπτικών μονοπατιών, χωρίς ενδιάμεσους κόμβους, μέσω διακλαδωτήρων από το σημείο παρουσίας του παρόχου, προς διαδοχικές ομάδες γειτνιαζόντων χρηστών. Οι οπτικές οδοί από τον πάροχο προς τον διακλαδωτή, εξυπηρετούν την κίνηση από και προς πολλούς χρήστες, η οποία μεταφέρεται αυτούσια σε όλες τις ακτίνες του αστέρα. Ουσιαστικά οι χρήστες στα άκρα του αστέρα μοιράζονται το εύρος ζώνης μιας οπτικής οδού με επιπλέον απώλειες και αυξημένη πολυπλοκότητα για την απομόνωση των κινήσεων των χρηστών.

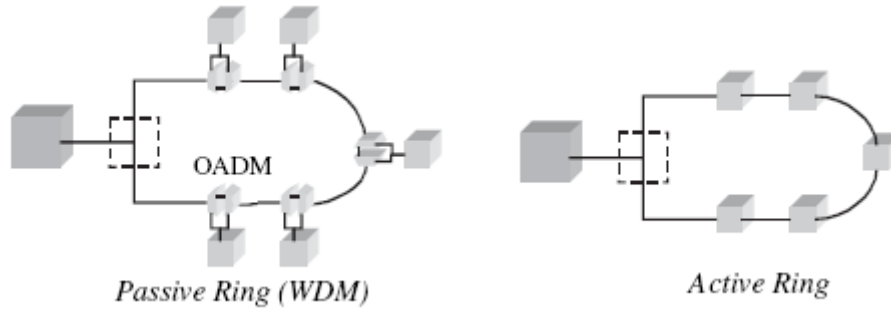


Εικόνα 9: Συνδέσεις σημείου προς πολλαπλά σημεία (PMP)

Αν και τοπολογίες PMP μπορούν να εντοπιστούν τόσο σε Ενεργά (AON) όσο και σε Παθητικά Οπτικά Δίκτυα (PON), πρακτικά ο όρος PMP τείνει να αναφέρεται περισσότερο στον τρόπο ανάπτυξης των παθητικών δικτύων (PON), από το Κεντρικό Σημείο του Παρόχου (Central Office – CO) έως το χρήστη. Το ισοδύναμο για την περίπτωση των ενεργών δικτύων είναι η σύνδεση του ακραίου μεταγωγού πρόσβασης (Switch) με το χρήστη το οποίο είναι τοπολογίας P2P και όχι PMP.

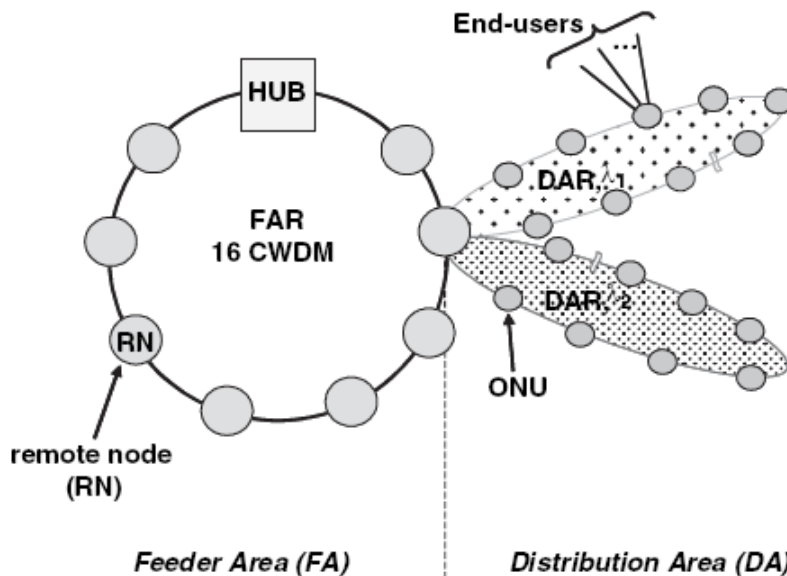
3.2.3 “Ring”

Η τοπολογία δακτυλίου επιτρέπει την κοινή χρήση οπτικού μέσου το οποίο, υπό τη μορφή δακτυλίου, συνδέει χρήστες ή/και παρόχους ή/και εσωτερικούς κόμβους του δικτύου. Ο διαχωρισμός των κινήσεων μπορεί να γίνει είτε με παθητικές διατάξεις πολυπλεξίας στο φυσικό επίπεδο όπως WDM είτε με ενεργά στοιχεία (L2 ή L3).



Εικόνα 10: Τοπολογία δακτυλίου

Παράδειγμα χρήσης τοπολογίας δακτυλίου και υποδακτυλίων με πλήρη αξιοποίηση της τεχνολογίας CWDM απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα:

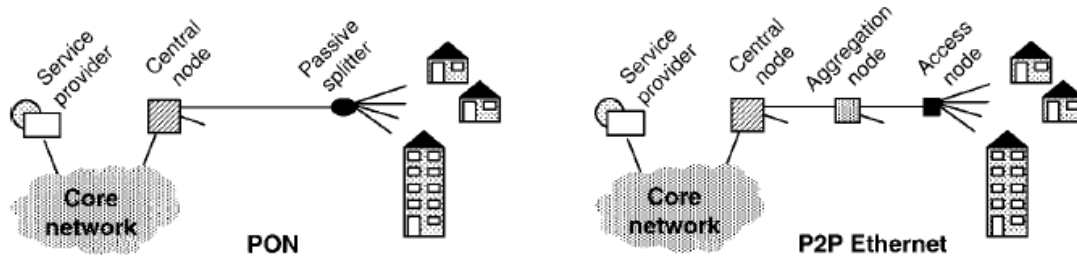


Εικόνα 11: Τοπολογία δακτυλίου με αξιοποίηση CWDM

3.3 Κατηγοριοποίηση ως προς τις τεχνολογίες πρόσβασης (PON vs AON)

Η βασικότερη διάκριση των δικτύων FTTx βασίζεται στη χρήση ή μη ενεργών στοιχείων Ethernet/IP. Αν και η διάκριση αυτή φαίνεται καθαρά τεχνολογική, στην ουσία αντικατοπτρίζει δύο σχολές σκέψης και διαφορετικές πολιτικές ανάπτυξης των δικτύων, η εκτενής ανάλυση των οποίων εκφεύγει του παρόντος. Οι δύο κατηγορίες είναι:

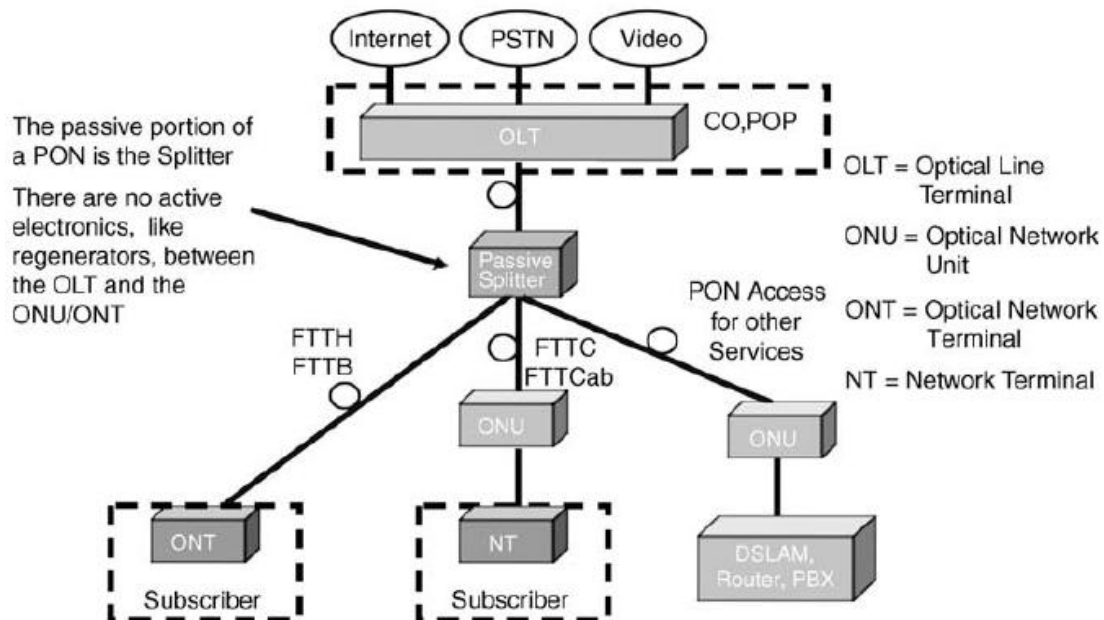
A) Τα παθητικά οπτικά δίκτυα πρόσβασης (Passive optical Networks – PON) και
 B) Τα Ενεργά Οπτικά Δίκτυα (Active Optical Networks – AON) ή κοινώς P2P Ethernet όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.



Εικόνα 12: Τεχνολογίες δικτύων πρόσβασης

Η τεχνολογία PON απαρτίζεται από το κεντρικό σημείο (Central Office) όπου βρίσκεται ο κεντρικός τερματισμός των οπτικών ινών (Optical Line Termination), την οπτική υποδομή ανεπτυγμένη στη μορφή δένδρων (PMP) με παθητικούς διαχωριστήρες (splitters) η οποία καλείται Optical Distribution Network (ODN) και τις τερματικές πύλες (Optical Network Terminal - ONT κατά ITU ή εναλλακτικά το συνδυασμό Optical Network Unit – ONU και Network Termination Equipment - NT κατά IEEE). Στις περιπτώσεις όπου μία σύνδεση υποστηρίζει πολλαπλούς χρήστες (Multiple Tennant Units – MTU) (βλ. FTTB ή και FFTN), οι τερματικές μονάδες γεφυρώνουν το οπτικό δίκτυο με τεχνολογίες Ethernet ή DSL στην πλευρά των χρηστών.

PON Architecture with Optical Splitters at the RN (remote node)



Εικόνα 13: Αρχιτεκτονική PON

Το PON είναι δίκτυο μοιραζόμενου μέσου, δεδομένου ότι η OLT αποστέλλει το ίδιο σурμό κίνησης σε όλα τα ONT με τρόπο παρόμοιο ενός ασύρματου σταθμού βάσης.

Κάθε ONT διαβάζει μόνο τα πακέτα που αναφέρονται σε αυτό. Για την αποφυγή λαθρανάγνωσης χρησιμοποιείται κρυπτογράφηση.

Η τεχνολογία PON παρουσιάζεται λεπτομερέστερα στις επόμενες ενότητες. Αντίθετα η τεχνολογία AON, κοινώς P2P Ethernet, χρησιμοποιεί ενεργούς μεταγωγείς επιπέδου L2 ή και L3 αντί για διαχωριστές/συνδυαστές στο χρήστη και στον κόμβο πρόσβασης με δυνατότητα μεταγωγέων – συγκεντρωτών (aggregators) προς το εσωτερικό του δικτύου.

Ενώ οι τεχνολογίες PON ευδοκιμούν στην Αμερική και ιδιαίτερα στην Ασία όπου υπάρχει προιστορία και μεγάλη εγκατεστημένη βάση, στην Ευρώπη η τεχνολογία PON έχει ουσιαστικά υποστηρικτές μόνο στο χώρο μερικών κάθετα οργανωμένων τηλεπικοινωνιακών οργανισμών. Αντίθετα στην Ευρώπη η τεχνολογία Ethernet κερδίζει συνεχώς έδαφος δεδομένης της Ευρωπαϊκής κατεύθυνσης για δίκτυα ανοικτής πρόσβασης αλλά και της εμπλοκής ανταγωνιστικών τηλεπικοινωνιακών παρόχων αλλά και φορέων πέραν των τηλεπικοινωνιακών όπως των Δημοτικών Επιχειρήσεων και των οργανισμών κοινής ωφελείας στην ανάπτυξη υποδομών που επιτρέπουν την αποδοτική υλοποίηση ενεργών τεχνολογιών.

Αποφεύγοντας την εμπλοκή στην έντονη αντιπαράθεση μεταξύ των υποστηρικτών της μίας ή της άλλης τεχνολογίας, ιδίως όταν αυτές γίνονται με επιχειρήματα κόστους, θα θέλαμε να τονίσουμε ότι για περιοχές χωρίς κατάλληλες επαναχρησιμοποιήσιμες υποδομές, όπως η Ελλάδα, το κόστος δημιουργίας νέων κατάλληλων υποδομών (εκσκαφές, σωληνώσεις, φρεάτια) - ανεξαρτήτως της επιδιωκόμενης τεχνολογίας - επισκιάζει κατά πολύ το κόστος του τελικού οπτικού δικτύου πρόσβασης.

Αρκούμαστε να επισημάνουμε ότι η σχετική απόφαση επιλογής είναι περισσότερο θέμα πολιτικής σχετικά με τον «κλειστό» (συνήθως σε PON) ή «ανοικτό» (συνήθως σε AON) χαρακτήρα της πρόσβασης χρηστών και παρόχων υπηρεσιών στις υποδομές, παρά θέμα κόστους.

3.3.1 Τεχνολογίες PON

Η βασική προετοιμασία για την ανάπτυξη παθητικών αρχιτεκτονικών έγινε τη δεκαετία του 1990 από την ομάδα εργασίας Full Service Access Network (FSAN) απαρτιζόμενη από εκπροσώπους τηλεπικοινωνιακών φορέων και κατασκευαστικών οίκων και συνεχίστηκε με προτυποποίηση δύο διαδοχικών γενεών PON από την International Telecommunications Union (ITU).

Οι πρώτες εκδοχές των PON βασίστηκαν αποκλειστικά στην τεχνολογία ATM ενώ η εξέλιξη οδήγησε σταδιακά στην προτυποποίηση του BPON (broadband PON), και στη συνέχεια του (Gigabit PON) GPON από την ITU.

Τα σχετικά πλεονεκτήματα της γενικευμένης χρήσης και σύγκλισης των εφαρμογών σε Ethernet και IP και η σταδιακή απομάκρυνση από το ATM ως αποκλειστικό πρωτόκολλο ή ως πρωτόκολλο προτίμησης, οδήγησαν στην υλοποίηση του EPON το οποίο έγινε η τεχνολογία επιλογής στις πλέον προωθημένες από άποψη τεχνολογίας PON Ασιατικές χώρες.

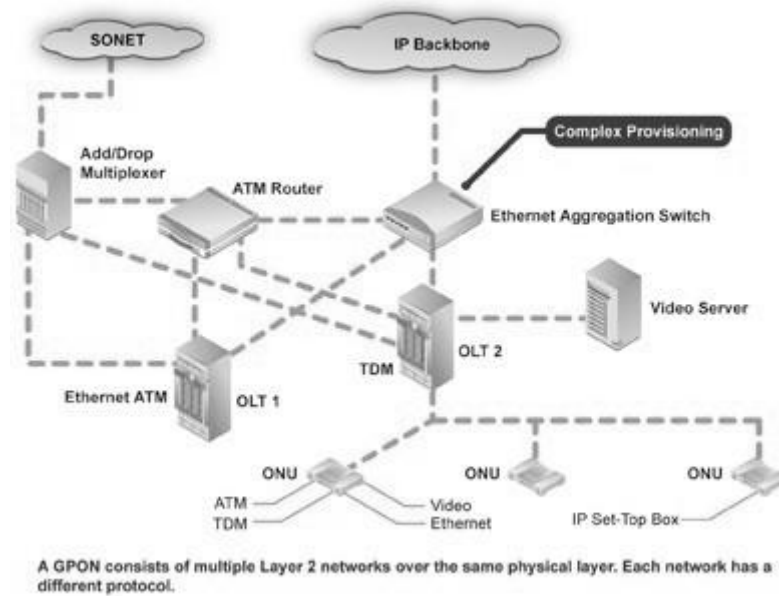
Η τεχνολογία PON χρησιμοποιεί Nonzero Dispersion Shifted Fiber (ITU-T G.652) και κάνει χρήση της WDM για διαχωρισμό της upstream και downstream κίνησης.

BPON, GPON και EPON χρησιμοποιούν το ίδιο πλάνο συχνοτήτων για το διαχωρισμό αυτό: (1490 nanometer για κίνηση downstream και 1310nm για κίνηση upstream. Τα 1550nm διατηρούνται για άλλες υπηρεσίες με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα το αναλογικό RF video.

Τα πρωτόκολλα πρόσβασης τα οποία χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση FTTx με χρήση παθητικών δικτύων PON είναι

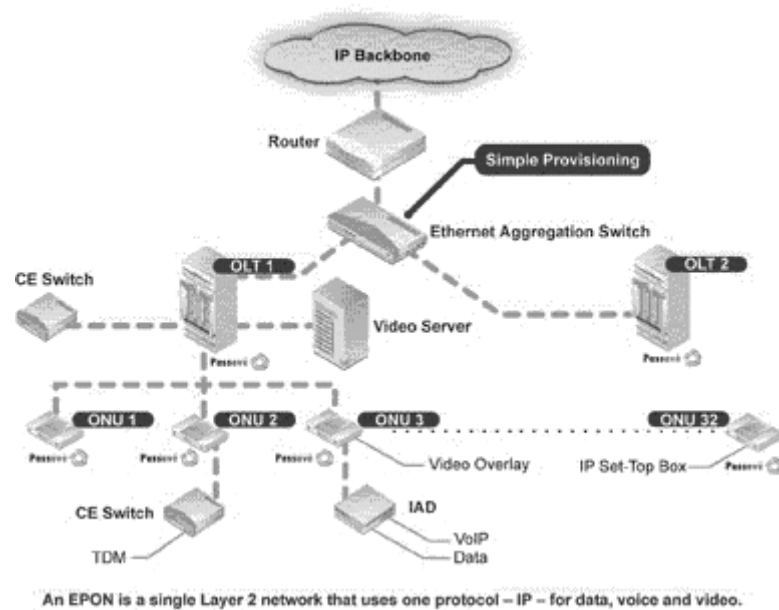
- **ITU-T G.983 APON** (ATM Passive Optical Network). Το αρχικό πρωτόκολλο για PON. Αναπτύχθηκε κυρίως για εφαρμογές επιχειρήσεων, όχι για γενική χρήση και βασίζεται σε ATM.
- **ITU-T G.983 BPON (Broadband PON)** είναι η μετεξέλιξη του APON. Προσθέτει υποστήριξη για WDM, υψηλότερη ρυθμαπόδοση, δυναμική απόδοση χωρητικότητας και επιβιωσιμότητα. Συνοδεύεται από το πρότυπο OMCI για διαχείριση των στοιχείων μεταξύ OLT και ONU/ONT, επιτρέποντας την ανάμιξη συσκευών από διαφορετικούς κατασκευαστές. Μία τυπική αρχιτεκτονική BPON παρέχει 622 Mbps (OC-12) downstream και 155 Mbps (OC-3) of upstream traffic, αν και το πρότυπο υποστηρίζει θεωρητικά και μεγαλύτερες ταχύτητες.

ITU-T G.984 GPON (Gigabit PON) είναι η μετεξέλιξη του προτύπου BPON . Επιτρέπει υψηλότερες ταχύτητες, αυξημένη ασφάλεια, και επιλογή του πρωτοκόλλου επιπέδου 2 (L2) (ATM, GEM, Ethernet). Η τυπική ταχύτητα είναι 2.488 Gbps downstream και 1.244 Gbps upstream. Η μέθοδος ενθυλάκωσης GPON (GPON Encapsulation Method - GEM) επιτρέπει αποδοτική πακετοποίηση με κατακερματισμό πλαισίου, δίνοντας περισσότερες δυνατότητες για παροχή ποιότητας υπηρεσίας (Quality of Service - QoS) σε φωνή και video. Σήμερα η GPON είναι το πρότυπο επιλογής μεγάλων τηλεπικοινωνιακών φορέων κυρίως της Αμερικής.



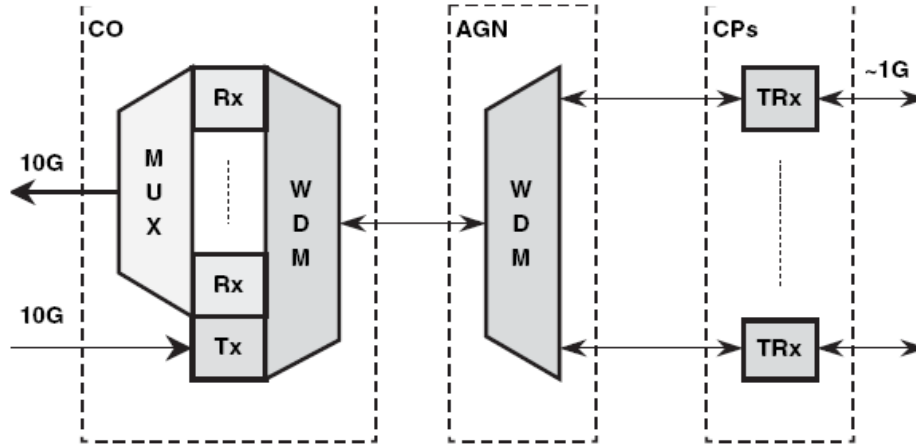
Εικόνα 14: Αρχιτεκτονική GPON

- IEEE 802.3ah EPON or GEPON (Ethernet PON).** Είναι ένα πρότυπο της IEEE με χρήση αποκλειστικά Ethernet για την ενθυλάκωση των πακέτων δεδομένων. Το 802.3ah είναι πλέον μέρος του πρωτύπου IEEE 802.3. Ολοκληρώθηκε το ως μέρος του Ethernet First Mile (EFM) project. Χρησιμοποιεί απλοποιημένα πλαίσια κατά 802.3 Ethernet με συμμετρικές ταχύτητες 1 Gbps και στις δύο κατευθύνσεις.



Εικόνα 15: Αρχιτεκτονική EPON

- Έχει απεριόριστο θεωρητικό splitting rate και πρακτικά μπορεί να υποστηρίξει 1:64 (με FEC) με φθινότερο εξοπλισμό απ' ό τι η GPON. Το EPON είναι κατάλληλο τόσο για εφαρμογές data αλλά και για πλήρεις υπηρεσίες φωνής και video. Σήμερα είναι εγκατεστημένες περίπου 15 εκατομμύρια θύρες EPON. Με την εμπλοκή της Κίνας στην εντατική ανάπτυξη δικτύων EPON, η εγκατεστημένη βάση αναμένεται να ανέβει στα 20 εκατομμύρια θύρες έως το τέλος του 2008.
- **IEEE 802.3av 10G-EPON (10 Gigabit Ethernet PON).** Είναι ένα πρότυπο της IEEE Task Force για υποστήριξη αυξημένων απαιτήσεων έως 10 Gbps και είναι συμβατό με το 802.3ah EPON. Το 10GigEPON χρησιμοποιεί διακριτά μήκη κύματος για 10G και 1G downstream, ενώ εξακολουθεί να χρησιμοποιεί κοινό μήκος κύματος και για 10G και 1G upstream με διαχωρισμό ATDMA . Προδιαγράφεται τόσο η άμεση χρήση του από τις ασιατικές χώρες όσο και ο μελλοντικός συνδυασμός του με κάποια μορφή WDM-PON στα άκρα, δεδομένου ότι έχει τη δυνατότητα χρήσης πολλαπλών μηκών κύματος και στις δύο κατευθύνσεις.
- **“WDM-PON” Wavelength Division Multiplexing PON.** Είναι ένας τύπος PON ο οποίος προωθείται τελευταία από διάφορους κατασκευαστές με το επιχείρημα της εκτεταμένης χρήσης διακριτών μηκών κύματος ώστε να μπορεί να ικανοποιηθεί η συνεχώς αυξανόμενη απαίτηση για upstream και downstream bandwidth αλλά και για την προστασία κάθε ιδιαίτερης ζεύξης. Η τεχνολογία αυτή ποντάρει στη μελλοντική αύξηση της ζήτησης, μείωση του σχετικού κόστους και ευκολία μαζικής παραγωγής. Η WDM-PON υπόσχεται πολλαπλάσιο εύρος ζώνης σε μεγαλύτερες αποστάσεις αυξάνοντας το περιθώριο απωλειών ισχύος, με αποφυγή των ευαίσθητων σε απώλειες διαχωριστών. Τα πολλαπλά μήκη κύματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για τη δημιουργία εικονικών (virtual) PON εγκατεστημένων στην ίδια συσκευή, είτε για την εκμετάλλευση με στατιστική πολυπλεξία χαμηλότερων καθυστερήσεων και μεγαλύτερης ρυθμαπόδοσης. Δεν υπάρχει πρότυπο για την WDM-PON ούτε συμφωνία για τον ορισμό της.



Εικόνα 16: Αρχιτεκτονική WDM-PON

Σύμφωνα με κάποιες προσεγγίσεις η WDM-PON δεν είναι παρά ένα αφιερωμένο μήκος κύματος για κάθε ONU. Άλλες προσεγγίσεις προτείνουν τη χρήση του όρου για οποιαδήποτε χρήση WDM ακόμη και στη μία διεύθυνση ενός συστήματος PON. Μία προτεινόμενη αρχιτεκτονική απεικονίζεται στο παραπάνω διάγραμμα.

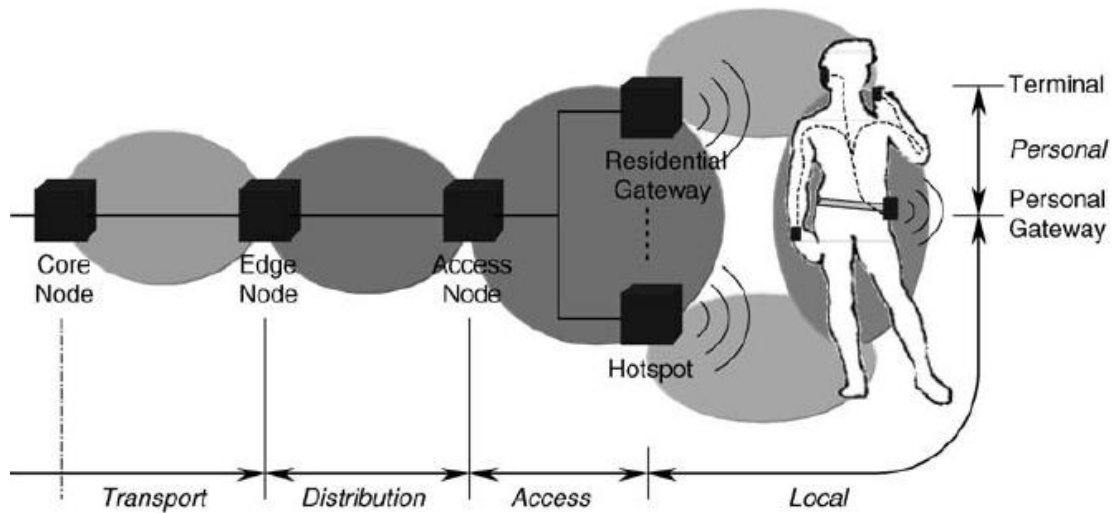
3.3.2 Τεχνολογίες Ethernet AON (L2 και L3)

Το πρωτόκολλο πρόσβασης που χρησιμοποιείται για την υλοποίηση FFTP με χρήση ενεργών δικτύων (AON) είναι:

- “EP2P” οριζόμενο ως Ethernet over P2P 100baseFX, 100baseLX, 100baseBX, 1000baseLX και 1000baseBX κατά IEEE 802.3ah

Η ιεραρχική ονοματολογία (Central Node ή Head End, Optical Distribution Network, ONT κλπ) που συνεπάγεται από την κεντροβαρή δενδροειδή τοπολογία ενός δικτύου PON, χάνει ουσιαστικά τη σημασία της σε ένα ενεργό δίκτυο Ethernet. Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει κοινά αποδεκτή ορολογία για να περιγράψει τους πιθανούς τρόπους ανάπτυξης ενός ενεργού δικτύου.

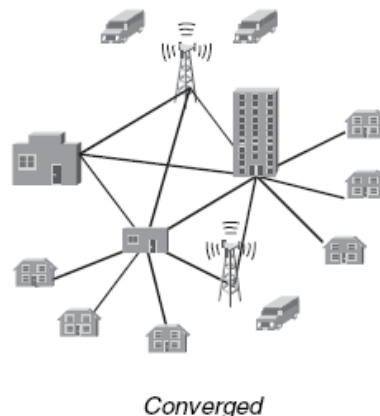
Σχηματικά, οι κεντρικοί κόμβοι (ισχυροί μεταγωγείς ή δρομολογητές) συνδέονται με το δίκτυο κορμού. Έως το χρήστη μεσολαβούν κόμβοι-συγκεντρωτές (aggregation nodes) ή αλλιώς κόμβοι διανομής (distribution nodes). Με τη σειρά τους οι κόμβοι διανομής εξυπηρετούν κόμβους πρόσβασης (access nodes) απ’ όπου εξυπηρετούνται τα τοπικά δίκτυα των χρηστών.



Εικόνα 17: Διασύνδεση κόμβων σε Τεχνολογίες Ethernet AON

Υπηρεσίες βασισμένες στο πρωτόκολλο IP μεταφέρονται ενθυλακωμένες αποκλειστικά σε πλαίσια Ethernet. Για σύγκριση, στο παραδοσιακό DSL η κίνηση IP μεταφέρεται πάνω από ATM, και ο αντίστοιχος κόμβος πρόσβασης είναι ένα DSLAM. Αναλόγως με την περίπτωση, στα ενεργά δίκτυα απαντώνται διαφορετικές λύσεις ως προς τη χρήση συσκευών επιπέδου L2 ή/και L3. Συνήθως οι κεντρικοί κόμβοι είναι δρομολογητές IP συνδεδεμένοι σε δίκτυο κορμού ή μεταγωγείς ικανοί να παρέχουν multipoint-to-multipoint Transparent LAN services (TLS). Στους ενδιάμεσους κόμβους βρίσκουμε ισχυρούς μεταγωγείς (1-10 Gbps ανά θύρα) και στους κόμβους πρόσβασης μεταγωγείς ή δρομολογητές (100Mbps – 1Gbps ανά θύρα). Τυπικά οι χρήστες συνδέονται με ταχύτητες 10-100 Mbps μέσω των μονάδων CPE, χωρίς να αποκλείεται τεχνολογικά η σύνδεση με υψηλότερες ταχύτητες (1Gbps).

Με αυξανόμενες απαιτήσεις για πλεονάζουσες συνδέσεις, και μεγαλύτερο εύρος ζώνης, τίποτε δεν εμποδίζει, αντίθετα πολλά συνηγορούν, στην πολλαπλή σύνδεση κόμβων (ή ακόμη και χρηστών) μεταξύ τους και η πιθανότερη εξέλιξη των ενεργών δικτύων για υποστήριξη πλειάδας εφαρμογών συγκλινουσών ως προς τη χρήση IP, είναι αυτή του δικτύωματος (mesh) όπως αυτή του παρακάτω διαγράμματος:



Εικόνα 18: Διασύνδεση δικτύωματος (mesh)

Η επιλογή μεταξύ ενός δικτύου πρόσβασης βασισμένου σε μεταγωγή (L2) ή δρομολόγηση (L3) καθορίζεται από πολλούς παράγοντες όπως το πόσο ασφαλές σε μελλοντικές μεταβολές (future proof) επιδιώκεται να είναι το δίκτυο, την επιδίωξη

τυποποίησης των διεπαφών του, τον προϋπολογισμό του, το είδος των υπηρεσιών που θα αναπτυχθούν στο δίκτυο και την πολιτική νομής, χρήσης και πρόσβασης σε αυτό. Επίσης οι απαιτήσεις διαχείρισης, πολυπλοκότητας και αυτοματοποίησης επεκτάσεων και επικαιροποίησης παίζουν σημαντικό ρόλο στην τελική επιλογή. Αποφεύγοντας να εισέλθουμε σε τεχνική συζήτηση, και δεδομένου ότι το θέμα είναι εν μέρει τεχνικό, θα θέλαμε να τονίσουμε ότι παρά τις όποιες διαφορές, για τις περιπτώσεις ενεργών δικτύων που αναπτύσσονται, τα παρακάτω σημεία φαίνεται να είναι κοινά στην ανάπτυξή τους:

- Η χρήση P2P Ethernet.
- Οι υπηρεσίες είναι βασισμένες σε IP και ως τεχνολογία μεταφοράς από τον χρήστη (CPE), εντός του δικτύου και έως και τους κεντρικούς κόμβους χρησιμοποιείται αποκλειστικά Ethernet.
- Στους κεντρικούς κόμβους, ή σε χώρους συνεγκατάστασης τοποθετούνται δρομολογητές IP.
- Στους ενδιάμεσους κόμβους πρόσβασης τοποθετούνται είτε δρομολογητές είτε μεταγωγείς με λειτουργικότητα L3.
- Ο εξοπλισμός τερματισμού ινών, τοποθετείται εντός κτιρίων (FFTB) ή διαμερισμάτων (FFTH).

3.4 Κατηγοριοποίηση ως προς τον τρόπο/πολιτική χρήσης της υποδομής

Τα δίκτυα FTTP μπορεί να είναι αφιερωμένα στις υπηρεσίες ενός και μοναδικού παρόχου υπηρεσιών λιανικής, ή να είναι διαθέσιμα σε πολλαπλούς παρόχους οι οποίοι μπορεί να συνδέονται στο δίκτυο στο επίπεδο πακέτου, μήκους κύματος ή στο φυσικό επίπεδο. Έτσι διακρίνουμε σχηματικά τις παρακάτω περιπτώσεις:

- “**Αποκλειστική πρόσβαση**” αντιστοιχεί στην κατάσταση όπου ένας μοναδικός πάροχος υπηρεσιών λιανικής έχει την αποκλειστική χρήση ενός δικτύου FTTP.
- “**Ανοιχτή πρόσβαση (Packet)**” αντιστοιχεί στην κατάσταση όπου πολλαπλοί πάροχοι υπηρεσιών λιανικής κάνουν χρήση της ίδιας υποδομής (σωληνώσεων, καλωδίων, ινών και ενεργών στοιχείων στο επίπεδο της μεταγωγής πακέτου ή υψηλότερο) και ανταγωνίζονται στην παροχή υπηρεσιών προς τους χρήστες.

- “**Ανοιχτή πρόσβαση (Wavelength)**” αντιστοιχεί στην κατάσταση όπου πολλαπλοί πάροχοι υπηρεσιών λιανικής ή/και χονδρικής κάνουν κοινή χρήση της ίδιας υποδομής σωληνώσεων, καλωδίων, και ινών χρησιμοποιώντας διακριτά μήκη κύματος ο καθένας, και ανταγωνίζονται στην παροχή υπηρεσιών ή/και συνδεσιμότητας υψηλότερου επιπέδου (π.χ L2/L3) αντίστοιχα.
- “**Ανοιχτή πρόσβαση (Fiber)**” αντιστοιχεί στην κατάσταση όπου πολλαπλοί πάροχοι υπηρεσιών λιανικής ή/και χονδρικής κάνουν χρήση της ίδιας υποδομής χανδάκων, σωληνώσεων, χρησιμοποιώντας διαφορετικές ίνες η καλώδια ινών ο καθένας ανταγωνιζόμενοι στην παροχή υπηρεσιών ή/και προσφοράς συνδεσιμότητας υψηλότερου επιπέδου (π.χ wavelength, L2/L3) αντίστοιχα.
- “**Ανοιχτή πρόσβαση (Duct)**” αντιστοιχεί στην κατάσταση όπου πολλαπλοί πάροχοι υπηρεσιών λιανικής ή/και χονδρικής κάνουν χρήση της ίδιας υποδομής χανδάκων, χρησιμοποιώντας διαφορετικούς σωλήνες ή υποσωλήνες και καλώδια ινών ο καθένας ανταγωνιζόμενοι στην παροχή υπηρεσιών ή/και προσφοράς συνδεσιμότητας υψηλότερου επιπέδου (π.χ fiber, wavelength, L2/L3) αντίστοιχα.

Ιστορικά, τις δύο τελευταίες δεκαετίες, ο όρος “Open Networking” είχε χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους για να εκφράσει τη σχετικά αποδοτική διασύνδεση (interconnection) ή ίση πρόσβαση σε δίκτυα κορμού και σε πρόσβαση χαλκού. Το πραγματικό διακύβευμα συνήθως ήταν η σύνδεση ανταγωνιστών πάνω στο δίκτυο κορμού ή τον τοπικό βρόχο του εγκατεστημένου παρόχου και αντιστρόφως, ανεξαρτήτως αν η συνύπαρξη συνέβαινε σε χώρο του εγκατεστημένου παρόχου ή σε άλλο προσυμφωνημένο σημείο (carrier-hotel, collocation point) ή μέσω κάποιας, υποστηριζόμενης με οπτικά μέσα, εικονικής (virtual) μετάθεσης του χώρου διασύνδεσης.

Η ανάπτυξη υποδομών ικανών να υποστηρίξουν ενεργά δίκτυα και πολλούς παρόχους υπηρεσιών αλλάζει το τοπίο αλλά τα προβλήματα παραμένουν. Είναι γεγονός ότι ούτε η Ευρωπαϊκή κατεύθυνση για υποστήριξη δικτύων «ανοικτής πρόσβασης» ούτε οποιεσδήποτε εξαγγελίες επιχορηγήσεων για δίκτυα «ανοικτής πρόσβασης», επιλύουν την ασάφεια του όρου «ανοικτός», ακόμη και αν γίνουν στη γενικότητά τους αποδεκτοί οι προηγηθέντες σχηματικοί ορισμοί. Το θέμα γίνεται πιο κατανοητό αν αναλογιστεί κανείς ότι ταυτόχρονα, σε πολλές χώρες του κόσμου από την Ελλάδα έως τη Νέα Ζηλανδία, παρουσιάζεται το παρακάτω σενάριο:

1. Η κυβέρνηση εξαγγέλλει ποσό X για ανάπτυξη ευρυζωνικών υποδομών. Θέτει ως στόχο ότι $\alpha \cdot X$ θα είναι διαθέσιμα τελικά μέσω ιδιωτικής συμμετοχής.
2. Βασικός όρος είναι η ανάπτυξη «ανοικτών» δικτύων πρόσβασης.
3. Δεν υφίσταται κοινά αποδεκτός όρος για την «ανοικτή» πρόσβαση
4. Μερικοί πάροχοι συμφωνούν στην ανάπτυξη ανοικτών υποδομών (στα επίπεδα 0 -3) με βάση τους γενικούς όρους που προαναφέραμε
5. Ο εγκατεστημένος πάροχος (Tier 1) επιχειρηματολογεί περί ισοδυναμίας μεταξύ της ίσης μεταχείρισης και της ίσης πρόσβασης με την «ανοικτότητα» και λόγω της ασάφειας των ορισμών ή για άλλο λόγο, τελικά συμμετέχει στο έργο αποδεχόμενος απ' την πλευρά του μόνο τη συνεισφορά διασύνδεσης στο επίπεδο 3 χωρίς να δέχεται το άνοιγμα στα παρακάτω επίπεδα.
6. Η υλοποίηση καταλήγει με νησίδες δημοτικών και άλλων ανοικτών δικτύων απομονωμένες μεταξύ τους και εξαρτώμενες για τη διασύνδεσή τους (στο επίπεδο-3 και μόνο) από τον εγκατεστημένο πάροχο ο οποίος επιδοτήθηκε για τη συμπλήρωση της δικής του κλειστής υποδομής.

Για το λόγο αυτό θα επιχειρήσουμε να δώσουμε μερικές προτεινόμενες «επεκτάσεις» του όρου για προβληματισμό:

- Ο βασικός στόχος των ανοικτών υποδομών ή δικτύων είναι να μην επιτρέψει την δεσπόζουσα θέση (Significant Market Power) κάποιου παρόχου, να εμποδίζει την εμφάνιση δραστηριοτήτων και υπηρεσιών οι οποίες θα μπορούσαν να εμφανισθούν με φυσικό τρόπο σε μία ιδανική αγορά χωρίς «βασικό» παίχτη.
- Η υποδομή θα πρέπει να επιτρέπει την είσοδο νέων «παικτών» στη διάρθρωση παροχής των υπηρεσιών χωρίς την ανταγωνιστική απαγόρευση απ' όσους το χρησιμοποιούν ήδη. Χρήσιμο ανάλογο: Σε κάποιον πλειστηριασμό οποιοσδήποτε επιτρέπεται να προσφέρει οτιδήποτε για πώληση, αρκεί να υπακούει σε συγκεκριμένους λογιστικούς κανόνες τεθέντες από τον οργανωτή και τα μέλη της κοινότητας των πωλητών.

- Με την αυστηρά θεωρητική έννοια, το δίκτυο πρέπει να είναι α-γνωστικό ως προς το τι εκτελείται ή διευκολύνεται με τη χρήση του. Αυτό απαιτεί ρύθμιση για τουλάχιστον τη λειτουργική αποσύνδεση υπηρεσιών/εφαρμογών από την υποδομή και ιδανικά, δομικό διαχωρισμό του ενός από το άλλο. Χρήσιμο ανάλογο: Οι δρόμοι είναι α-γνωστικές ως προς το είδος των αυτοκινήτων που κινούνται σ' αυτές. Μία χρηματοαποστολή δεν χρειάζεται να είναι κύρια του δρόμου. Αυτό που χρειάζεται είναι να εξασφαλίζει ασφάλεια κατά τη διαδρομή και φύλακες στη φόρτωση-εκφόρτωση.
- Σε κάθε περίπτωση, η υποδομή πρέπει να επιτρέπει την κλιμάκωση (από άποψη εύρους ζώνης) κάθε επικοινωνίας από σημείο προς σημείο χωρίς τεχνητά εμπόδια από μη-φυσικούς περιορισμούς. Κανείς δεν επιτρέπεται να συντηρεί ή να δημιουργεί τεχνητή έλλειψη. Ο παράγοντας κόστους δεν εξαλείφεται, αλλά πρέπει να ακολουθεί απρόσκοπτα την εξέλιξη της τεχνολογίας και της συναφούς προς αυτή βελτίωσης της σχέσης τιμής προς απόδοση.

3.5 Κατηγοριοποίηση ως το προς την ασυμμετρία της κίνησης

Η ως τώρα κατηγοριοποίηση των υποδομών υποδεικνύει ενδιαφέρουσες πραγματικότητες.

Από τη μία πλευρά έχουμε τις παθητικές υποδομές PON, τα κλειστά δίκτυα, τους κάθετα ολοκληρωμένους παρόχους, τις μονοπωλιακές πρακτικές, τη μη διάκριση μεταξύ υποδομών και υπηρεσιών, την κεντροβαρή και κεντρικά ελεγχόμενη παροχή υπηρεσιών και την αντιπαραγωγική επιβίωση μοντέλων του προηγούμενου αιώνα που αφορούν πρώην φυσικά μονοπώλια.

Ακόμη ένα χαρακτηριστικό στοιχείο προστίθεται στην παραπάνω ομάδα. Τα δίκτυα PON είναι κατασκευασμένα με τη λογική της ασύμμετρης κίνησης και του video broadcasting η οποία προέρχεται από τη βιομηχανία της τηλεόρασης. Το παθητικό δίκτυο σχετίζεται εν τέλει με τον παθητικό καταναλωτή.

Από την άλλη πλευρά, τα ενεργά ανοικτά δίκτυα P2P υποστηρίζουν πολυκατευθυντικές ροές πληροφορίας, και ενθαρρύνουν καινοτομία και δημιουργικότητα βασισμένη περισσότερο σε συνεργατικά μοντέλα παρά σε πρότυπα δομημένα γύρω από την έννοια του κεντρικού ελέγχου και της κεντρικής παροχής περιεχομένου. Η συμμετρία του διαθέσιμου εύρους ζώνης είναι κρίσιμη για τη δυνατότητα συνεργασίας ομότιμων παραγωγών και συγχρόνως χρηστών και πολλαπλασιασμού της αξίας του δικτύου σε επίπεδα πέραν αυτού της υποδομής.

4. Αποτελεσματική Συμμετοχή του Δημόσιου Τομέα στα Δίκτυα Πρόσβασης Νέας Γενιάς

4.1 Κίνητρα για Παρέμβαση από τον Δημόσιο Τομέα

Η διεθνής βιβλιογραφία επισημαίνει μία σειρά από παράγοντες (drivers) που οδηγούν τον δημόσιο τομέα είτε σε περιφερειακό επίπεδο, είτε σε επίπεδο κεντρικής εξουσίας να παρέμβουν στην εξέλιξη των δικτύων πρόσβασης νέας γενιάς (Next Generation Access Networks). Για την πληρέστερη ανάλυση και την αντικειμενική αξιολόγηση, οι παράγοντες αυτοί μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις εξής τρεις (3) κατηγορίες:

1. Οικονομικοί Παράγοντες
2. Κοινωνικοί Παράγοντες
3. Παράγοντες Αποτελεσματικότητας του Δημόσιου Τομέα

4.1.1 Οικονομικοί Παράγοντες (Economic Drivers)

Οι σημαντικότεροι οικονομικοί παράγοντες που παροτρύνουν την ανάμειξη του δημόσιου τομέα στην ανάπτυξη των ευρυζωνικών δικτύων οπτικής πρόσβασης είναι:

1. Αποτυχία Αγοράς (Market Failures)
2. Πολιτική Ισόποσης Περιφερειακής Ανάπτυξης
3. Οικονομική Ανάπτυξη (Economic Development)

4.1.2 Αποτυχία Αγοράς (Market failure)

Η Αποτυχία Αγοράς (Market Failure) περιγράφει την οικονομική συγκυρία όπου η προσφορά προϊόντων και υπηρεσιών από την ελεύθερη αγορά δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες ζήτησης. Κοινή είναι η πεποίθηση ότι σε τέτοιες περιπτώσεις δικαιολογείται η κρατική παρέμβαση στην ελεύθερη αγορά. Αυτό βέβαια προϋποθέτει την ανάλυση της αγοράς και τον εντοπισμό των σημαντικότερων αιτιών που οδηγούν στην αποτυχία. Στον χώρο των τηλεπικοινωνιών και ειδικότερα στα NGANs 3 θεωρούνται οι σημαντικότεροι παράγοντες που οδηγούν σε market failure:

- **Η Σημαντική Δύναμη Αγοράς (Significant Market Power - SMP)** μπορεί να δώσει κίνητρα σε έναν πάροχο να περιορίσει τις προσφερόμενες υπηρεσίες προκειμένου να μεγιστοποιήσει τα κέρδη του. Συνήθεις είναι οι περιπτώσεις που ένας πάροχος προκειμένου να αποφύγει τον κανιβαλισμό υφιστάμενων υπηρεσιών δεν επενδύει σε νέες υπηρεσίες ούτε αναβαθμίζει τις ήδη προσφερόμενες. Στην περίπτωση της οπτικής πρόσβασης (Ευρυζωνικά Δίκτυα Νέας Γενιάς) αυτό μπορεί να σημαίνει την μη ανάληψη πρωτοβουλίας για την

ανάπτυξη νέων υπηρεσιών όταν δεν υπάρχουν σαφείς ή εγγυημένες προϋποθέσεις για την ζήτηση τους. Ανάλογου είδους αποτυχίες αγοράς μπορούν να αντιμετωπιστούν με αναβάθμιση του επιπέδου ανταγωνισμού.

- **Οι ασαφείς ενδείξεις ζήτησης (uncertainty of demand)** μπορούν να αποθαρρύνουν έναν πάροχο να αναπτύξει NGANs. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να οδηγήσει σε market failure αν οι πάροχοι δεν θα μπορούσαν να διακρίνουν ένα ικανοποιητικό επίπεδο υφιστάμενης ζήτησης. Ένα τέτοιο ενδεχόμενο market failure μπορεί να αντιμετωπιστεί με παρεμβάσεις που αποσκοπούν στην διέγερση της αγοράς για νέες ευρυζωνικές υπηρεσίες.
- **Το ασαφές ρυθμιστικό πλαίσιο** είναι επίσης ένας παράγοντας που μπορεί να αποθαρρύνει τους παρόχους να επενδύσουν σε νέες υποδομές καθώς δεν θα έχουν καθαρή εικόνα για τις επιπτώσεις στις επενδύσεις τους των μελλοντικών ρυθμίσεων.

Στην Ελλάδα, αν και δραστηριοποιείται μεγάλος αριθμός παρόχων τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών (συγκρινόμενος με τον πληθυσμό της χώρας και το μέγεθος της αγοράς) οι υφιστάμενες και προγραμματισμένες επενδύσεις περιορίζονται κυρίως στην Αθήνα και κατά δεύτερο ρόλο στην Θεσσαλονίκη. Πέραν των δύο μεγαλύτερων πόλεων της χώρας, οπτικά δίκτυα αναπτύσσονται κατά περίπτωση σε ορισμένες μόνο από τις υπόλοιπες μεγάλες πόλεις και αφορούν στην εγκατάσταση δικτύου κορμού προκειμένου να διασυνδεθούν τα κύρια δίκτυα των παρόχων με τα σημεία φυσικής ή απομακρυσμένης συνεγκατάστασης του ΟΤΕ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η αποτυχία της αγοράς στο μεγαλύτερο μέρος της χώρας να εμφανίζεται ως εξαιρετικά πιθανό ενδεχόμενο.

Σε ότι αφορά την αναβάθμιση της ζήτησης, το κράτος θα πρέπει να κινηθεί με ακόμα πιο έντονους ρυθμούς προκειμένου η κοινωνία στο σύνολό της να επιθυμεί να αξιοποιήσει τις ευρυζωνικές υπηρεσίες και οι πολίτες να είναι προετοιμασμένοι για να αξιοποιήσουν τις ευρυζωνικές συνδέσεις.

Τέλος, για την διατύπωση ενός ρυθμιστικού πλαισίου αναφοράς για τα NGANs η ΕΕΤΤ πρέπει κι εκείνη με την σειρά της να εντείνει του ρυθμούς ώστε να αποκλιμακωθεί η κατάσταση αναμονής (wait-and-see) που έχει επηρεάσει την αγορά. Σαφέστατα, η πρόσφατη ανακοίνωση της Ευρυζωνικής Εθνικής Στρατηγικής από τον Υπουργό Μεταφορών & Επικοινωνιών φαίνεται ότι ξεκαθαρίζει σε μεγάλο βαθμό την πορεία που θα κινηθούν τα πράγματα στο μέλλον τόσο σε επενδυτικό όσο και σε ρυθμιστικό επίπεδο. Η εγκατάσταση μία εθνικής/δημόσιας υποδομής που θα καλύπτει το πλουσιότερο μέρος της χώρας επιτρέπει την αποκλιμάκωση των ρυθμιστικών ενεργειών έναντι του δικτύου του ΟΤΕ.

4.1.3 Πολιτική Ισόποσης Περιφερειακής Ανάπτυξης

Στα πλαίσια της πολιτικής για την ισόποση περιφερειακής ανάπτυξης επιδιώκεται ο επιμερισμός των ωφελειών από την ευρυζωνική διείσδυση σε όλες τις περιφέρειες. Κύριος στόχος αυτής της πολιτικής είναι η γεφύρωση του ψηφιακού χάσματος σε γεωγραφικές περιοχές που έχουν χαμηλή ζήτηση για ευρυζωνικές υπηρεσίες και η εξασφάλιση της προσφοράς των υπηρεσιών αυτών όταν κάτι τέτοιο δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς την παρέμβαση του δημόσιου τομέα. Τρεις είναι οι περιπτώσεις που ανάλογες παρεμβάσεις μπορούν να έχουν θετικά αποτελέσματα:

- Χαμηλή ή ανύπαρκτη προσφορά λόγω του υψηλού κόστους που σχετίζεται με την εγκατάσταση ευρυζωνικών υποδομών πρόσβασης σε ορισμένες γεωγραφικές περιοχές. Το υψηλό κόστος καθιστά μη βιώσιμες τις επενδύσεις στις περιοχές αυτές από του παρόχους τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών
- Χαμηλή ζήτηση για νέες (και κοστοβόρες) υπηρεσίες σε περιοχές που το κόστος εγκατάστασης δεν είναι κατ' ανάγκη πολύ υψηλότερο από κύριες περιοχές
- Η εγκατάσταση ευρυζωνικών οπτικών υποδομών σε νεόδμητες και νέες περιοχές ή περιοχές τουριστικού ή ψυχαγωγικού χαρακτήρα και ο τυχόν αποκλεισμός γειτονικών περιοχών οικιστικού χαρακτήρα ή περιοχών στις παρυφές των πόλεων

Βασισμένη στην πολιτικής της ίσης περιφερειακής ανάπτυξης έχει επεκταθεί η κάλυψη των ευρυζωνικών υπηρεσιών πρώτης γενιάς (DSL) από το ΟΤΕ. Η κάλυψη υπηρεσιών DSL από τον ΟΤΕ συνεχώς διευρύνεται σε όλο και μεγαλύτερες γεωγραφικές περιοχές της χώρας.

Επίσης, μια σειρά από προσκλήσεις στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας» έχουν ως στόχο την εγκατάσταση κύριων δικτύων στις μεγαλύτερες πόλεις της περιφέρειας. Συγκεκριμένα, στα πλαίσια των προσκλήσεων 93 και 145, 75 πόλεις σε όλη την Ελλάδα έχουν αναπτύξει ή αναπτύσσουν μητροπολιτικά οπτικά δίκτυα (Metropolitan Area Networks – MANs) λαμβάνοντας υπόψη την μελλοντική τους αξιοποίηση για την παροχή οπτικής πρόσβασης.

4.1.4 Οικονομική Ανάπτυξη

Η οικονομική ανάπτυξη που φέρνει η ευρυζωνικότητα είναι αντικείμενο όχι μόνο σημαντικής επιχειρηματολογίας για την αναγκαιότητα των δικτύων FTTH/B αλλά και επιστημονικής μελέτης. Οι αναλύσεις για την επιπτώσεις της ευρυζωνικότητας στην οικονομική ανάπτυξη μία περιφέρειας ή μίας πόλης είναι ιδιαίτερα περιορισμένες στην διεθνή βιβλιογραφία, παρόλαυτα παρουσιάζονται δεσμοί μεταξύ οικονομικών μεγεθών και ευρυζωνικής FTTH κάλυψης των περιοχών. Η διάθεση οπτικών ευρυζωνικών υπηρεσιών μπορεί να αναπτύξει καινούργιες αγορές στις περιφερειακές αγορές αλλά και να αλλάξει και τους όρους εργασίας και συνεργασίας των πολιτών.

Επίσης, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις περιφερειακών περιοχών η διάθεση ευρυζωνικών οπτικών υποδομών μπορεί να προσφέρει κίνητρα για την προσέλκυση και μετοίκηση πληθυσμών και επαγγελματιών καθώς και την μεταφορά επιχειρήσεων από άλλες περιοχές.

4.1.5 Κοινωνικοί Παράγοντες

Ο δεύτερος ισχυρός λόγος που παρακινεί τον δημόσιο τομέα να αναμειχθεί σε οπτικά δίκτυα πρόσβασης έχει να κάνει με θέματα που σχετίζονται με κοινωνικές ευαισθησίες. Καταρχήν, δίκτυα FTTH που αναπτύσσονται χρειάζονται μία σειρά προωθημένων υπηρεσιών για να αξιοποιηθούν. Ο δημόσιος τομέας μπορεί να συνεργαστεί με την ιδιωτική πρωτοβουλία για την παροχή υπηρεσιών υψηλής ποιότητας προς το κοινωνικό σύνολο όπως e-health και e-education. Αν και ανάλογες υπηρεσίες δεν αξιοποιούν το μέγιστο διαθέσιμο bandwidth μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη νέων ολοκληρωμένων υπηρεσιών.

Ένα άλλο κίνητρο για την ανάπτυξη δικτύων FTTH είναι η προσδοκώμενη βελτίωση της ποιότητας ζωής του πολίτη, τόσο από τις υπηρεσίες κοινωνικής σημασίας όσο και από την διευκόλυνση που παρέχεται στους τομείς διασκέδασης και εργασίας. Τέλος, τα οπτικά δίκτυα πρόσβασης έχουν την δυνατότητα να αυξήσουν την αξία της γης και την περιουσίας των πολιτών.

Αν και οι παραπάνω κοινωνικές προοπτικές των δικτύων FTTH καταγράφονται ως παράγοντες για την προώθηση της ευρυζωνικότητας μέχρι στιγμής δεν αξιολογούνται ως ιδιαίτερα σημαντικές. Αυτό όμως είναι κάτι το οποίο προβλέπεται να αλλάξει στο μέλλον καθώς τόσο η αγορά όσο και οι προσφερόμενες υπηρεσίες θα ωριμάζουν.

4.1.6 Αποτελεσματική λειτουργία δημόσιου τομέα

Κατά την εμπλοκή του δημόσιου τομέα στην ανάπτυξη οπτικών δικτύων πρόσβασης αναπτύσσονται σημαντικές συνέργιες με άλλα υφιστάμενα δημοτικά δίκτυα κοινής ωφέλειας. Ο δημόσιος τομέας μπορεί να έχει πρόσβαση στα δίκτυα αυτά και ως εκ τούτου να επιμερίσει το κόστος ανάπτυξης σε περισσότερες δραστηριότητες κάτι που μία αμιγώς εμπορική επιχείρηση δεν θα είχε την δυνατότητα να κάνει. Ως εκ τούτου δίνεται η δυνατότητα βελτίωσης του κόστους και κατ' επέκταση της τιμής πώλησης των υπηρεσιών. Επιπλέον, οι δημοτικές επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας μπορούν να αξιοποιήσουν την εγκατεστημένη οπτική υποδομή για να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους και να μειώσουν το διαχειριστικό κόστος λειτουργίας τους (π.χ. συλλογή δεδομένων χρέωσης χωρίς την ανάγκη παρουσίας δημοτικού υπαλλήλου ή την δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης εξοπλισμού που είναι εγκατεστημένος στο πεδίο (outside plant)).

Επίσης, η ευρυζωνικότητα μπορεί να βοηθήσει στην βελτίωση τόσο της παραγωγικότητας του δημόσιου τομέα όσο και στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Η αναμονή για την διεκπεραίωση αιτημάτων πολιτών μειώνεται σημαντικά ενώ ο δημόσιος τομέας μπορεί να εξυπηρετήσει πιο αποτελεσματικά ολοένα και περισσότερα και πιο πολύπλοκα ζητήματα που αφορούν τον πολίτη.

Τέλος, με την αξιοποίηση του προωθημένου τηλεπικοινωνιακού δικτύου για ίδιες ανάγκες ο δημόσιος τομέας μπορεί να εξοικονομήσει τεράστια οικονομικά οφέλη από

τις πληρωμή των τηλεπικοινωνιακών τελών και να διαθέσει του πόρους αυτούς σε άλλες αναπτυξιακές δραστηριότητες.

4.2 Μοντέλα παρέμβασης του δημόσιου τομέα

Η ανάμειξη του δημόσιου τομέα μπορεί να είναι πολυδιάστατη και σημαντικά σύνθετη. Σημαντικό ρόλο στο μοντέλο που θα επιλεγεί από τον δημόσιο τομέα για την ανάμειξη του παίζουν οι οικονομικές συνθήκες της περιοχής, η τοπική αγορά, ο αναπτυξιακός προσανατολισμός της περιοχής, η κατανομή εισοδήματος και πληθυσμού της περιοχής. Τα είδη ανάμειξης του δημόσιου τομέα χωρίζονται σε:

- Πρωτοβουλίες για την τόνωση της ζήτησης (demand-side)
- Πρωτοβουλίες για την τόνωση της προσφοράς (supply-side)

4.2.1 Τόνωση της Ζήτησης – Μέθοδοι Συνάθροισης και Ενεργοποίησης

Η ζήτηση των προσφερόμενων υπηρεσιών οπτικής πρόσβασης είναι το μεγάλο ερωτηματικό όταν καταστρώνονται συναφή επιχειρηματικά σχέδια. Αποτελεί το σημαντικότερο σημείο τριβής και απροόπτου κατά τον σχεδιασμό ενός επιχειρηματικού πλάνου. Η παρέμβαση του δημόσιου τομέα έχει ως στόχο την ελαχιστοποίηση του ρίσκου στον υπολογισμό της ζήτησης. Δύο είναι οι σημαντικότερες μέθοδοι για να προσεγγιστεί το πρόβλημα:

Demand Aggregation: Συνάθροιση Ζήτησης

Ο δημόσιος τομέας (κεντρική κυβέρνηση ή δημοτική αρχή) μπορεί να αναλάβει τον ρόλο του εγγυητή μίας ελάχιστης χρήσης του δικτύου αναθέτοντας τις τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες που λαμβάνει στο νέο δίκτυο. Παίζοντας τον ρόλο του εγγυημένου ενοικιαστή (anchor tenant) της υποδομής μειώνει το ρίσκο εσόδων του παρόχου που εγκαθιστά και λειτουργεί το δίκτυο πρόσβασης. Τα πρόσφατα έργα – προσκλήσεις 93 & 145 στο πλαίσιο του επιχειρησιακού προγράμματος «Κοινωνία της Πληροφορίας» ακολούθησαν ακριβώς αυτό το μοντέλο τόνωσης της ζήτησης.

Επίσης, οι δημόσιες αρχές μπορούν να συντονίσουν μία περιφερειακή πρωτοβουλία για τον εντοπισμό του ενδιαφέροντος για τις προς εγκατάσταση προωθημένες υπηρεσίες πρόσβασης. Εφόσον συγκεντρωθεί ένας ελάχιστος αριθμός ενδιαφερομένων σε μία περιοχή τότε η ανάπτυξη δικτύου FTTH αποκτά επιχειρηματικό ενδιαφέρον και μπορεί να επιλεγεί.

Demand Stimulation: Τόνωση της Ζήτησης

Ταυτόχρονα με τις τεχνικές συνάθροισης ζήτησης, ο δημόσιος τομέας μπορεί να δραστηριοποιηθεί για την ενεργοποίηση των πολιτών και την τόνωση της ζήτησης. Στην Ελλάδα πολυδιάστατα έργα στο πλαίσιο της στρατηγικής της χώρας για την πληροφορική και της επικοινωνίες έχουν υλοποιηθεί που στόχο έχουν να φέρουν σε επαφή μικρομεσαίες επιχειρήσεις και απλούς πολίτες με την ψηφιακή τεχνολογία και την πληροφορική και να βοηθήσει την ενσωμάτωση των τεχνολογιών πληροφορικής στις επιχειρησιακές και επιχειρηματικές διαδικασίες των εταιρειών (μικρών ή μεγαλύτερων). Ο τελικός στόχος είναι η διαμόρφωση ζήτησης για ευρυζωνικές

υπηρεσίες που θα μπορέσουν ακόμα καλύτερα να εξυπηρετήσουν τις ψηφιακές ανάγκες των πολιτών.

4.2.2 Ολοκλήρωση των ευρυζωνικών υποδομών στα πλαίσια της εθνικής ευρυζωνικής στρατηγικής

Χρησιμοποιώντας τόσο κρατικές επιχορηγήσεις όσο και οικονομικές ενισχύσεις από την Ευρωπαϊκή Ένωση η χώρα έχει καταφέρει να έχει εγκαταστήσει σημαντικές ευρυζωνικές υποδομές σε όλη την επικράτεια. Οι υποδομές αυτές περιλαμβάνουν δημόσια οπτικά δίκτυα metro/ πρόσβασης, δημόσιες ασύρματες Wimax/ WiFi υποδομές και άλλες επιχορηγήσεις ευρυζωνικών υπηρεσιών. Προκειμένου να αξιοποιηθούν στο μέγιστο όλες αυτές οι επενδύσεις και με την συγκυρία του μεγάλου έργου FTTH που έχει ανακοινωθεί πρόσφατα από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών θα πρέπει να ολοκληρωθούν σε μία πλήρης κάλυψης ευρυζωνική υποδομή που θα επεκτείνεται στην ελληνική επικράτεια και θα προσφέρει ομογενείς υπηρεσίες στους πολίτες όλων των γεωγραφικών περιοχών της χώρας.

4.2.3 Συμπράξεις Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα

Οι συμπράξεις δημοσίου ιδιωτικού τομέα (ΣΔΙΤ) δίνουν την δυνατότητα στον δημόσιο τομέα να αξιοποιήσει ένα περιουσιακό στοιχείο (στην προκειμένη περίπτωση τα δικαιώματα διέλευσης και το υπέδαφος της χώρας) προκειμένου να παράσχει υπηρεσίες στους πολίτες. Ο δημόσιος τομέας μπορεί είτε να διαθέσει την δημόσια περιουσία (το υπέδαφος) είτε να επενδύσει μέρος των χρημάτων που απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία των οπτικών δικτύων πρόσβασης. Στην γενική περίπτωση ο δημόσιος τομέας διατηρεί την κυριότητα του δικτύου και επιτρέπει σε μία ιδιωτική εταιρεία ή συνεταιρισμό εταιρειών την εκμετάλλευση της υποδομής.

Με τις ΣΔΙΤ ο δημόσιος τομέας μπορεί να χρηματοδοτήσει πρόσθετα έργα και υπηρεσίες, να μεταβιβάσει σημαντικό μέρος του επιχειρηματικού κινδύνου στους ιδιωτικούς φορείς και να βελτιώσει το επενδυτικό κλίμα και προοπτική.

Ένα μεγάλο πλεονέκτημα ανάλογου είδους συμβάσεων για τον δημόσιο τομέα είναι η δυνατότητα να ανανεώσει την συνεργασία με την ιδιωτική εταιρεία εφόσον η επιδόσεις της κρίνονται ικανοποιητικές, ή να επαναπροκηρύξει το έργο στην περίπτωση που η εταιρεία δεν μπορεί να ανταποκριθεί με επιτυχία στις υποχρεώσεις που έχει αναλάβει.

4.2.4 Συνεργασία με τους Πολίτες

Ο δημόσιος τομέας μπορεί να δώσει την ευκαιρία στους πολίτες να συμμετέχουν στην ιδιοκτησία του δικτύου και να εγγραφούν επιπρόσθετα για υπηρεσίες και υποστήριξη. Μία τέτοια προσέγγιση θα μπορούσε να εκτοξεύσει τους ρυθμούς διείσδυσης και να ωφελήσει τις τοπικές κοινωνίες και τους δημότες τόσο οικονομικά (από τα έσοδα της υπηρεσίας) όσο και αναπτυξιακά.

4.2.5 Συντονισμός με οργανισμούς ανάπτυξης υποδομών και κατασκευαστές

Τεράστιες είναι οι ωφέλειες κόστους που μπορούν να προκύψουν από την συνεργασία του δημοσίου τομέα με άλλους οργανισμούς που αναπτύσσουν δικτυακές υποδομές. Τέτοιου είδους οργανισμοί δεν συμπεριλαμβάνουν μόνο τα δίκτυα κοινής

ωφέλειας (π.χ. ύδρευση και αποχέτευση, διανομή ηλεκτρικής ενέργειας κ.τ.λ.) αλλά και τον πολεοδομικό σχεδιασμό και επέκταση των πόλεων. Η ανάπτυξη του αστικού ιστού μπορεί, εφόσον γίνει συντονισμένα να μειώσει σημαντικά το κόστος που απαιτείται για την εγκατάσταση οπτικών δικτύων πρόσβασης FTTH.

Επίσης, λόγω του γεγονότος ότι ένα μεγάλο μέρος του κόστους τέτοιων δικτύων αφορά στο τροφοδοτικό δίκτυο (feeder cables) στα κτίρια, ο συντονισμός με τους κατασκευαστές οικοδομών θα μπορούσε να εξασφαλίσει την σημαντική μείωση του κόστους για τον τερματισμό των οπτικών ινών εντός των κτιρίων.

4.3 Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας

4.3.1 Συγχρονισμός και Συντονισμός Ενεργειών

Όπως αποκαλύπτουν μελέτες που αφορούν στην επιτυχία των ρυθμιστικών και άλλων κεντρικών πρωτοβουλιών για την προώθηση των ευρυζωνικών υπηρεσιών πρόσβασης της πρώτης γενιάς (DSL) ο συντονισμός των ενεργειών από την μεριά της δημόσιας πρωτοβουλίας παίζει ουσιαστικό ρόλο για την τελική επιτυχία. Είναι απολύτως εμπεριστατωμένο το γεγονός ότι η ευρυζωνική διείσδυση εκτινάχθηκε μετά την ουσιαστική εφαρμογή της Προσφοράς Αναφοράς του ΟΤΕ για την αποδεσμοποίηση του τοπικού βρόχου (Reference Unbundling Offer). Αν και το RUO είχε συνταχθεί από το 2001, η ευρυζωνική διείσδυση επωφελήθηκε αυτού με την ουσιαστική εφαρμογή του μόλις το 2004.

Η πρόσφατη ανακοίνωση για την εθνική ευρυζωνική στρατηγική την οποία υποδέχθηκε επί της αρχής η πλειοψηφία της τηλεπικοινωνιακής βιομηχανίας στην χώρα προβλέπεται να καθυστερήσει σε σημαντικό βαθμό τις όποιες σχεδιασμένες επενδύσεις σε δίκτυα πρόσβασης. Επομένως, αν και η διατυπωμένη στρατηγική αποτελεί μία κίνηση προς την σωστή κατεύθυνση θα πρέπει να επιταχυνθούν οι ρυθμοί για την άμεση και επιτυχημένη εφαρμογή της προκειμένου να αξιοποιηθούν τα οφέλη της τόσο από την τηλεπικοινωνιακή αγορά όσο και από την κοινωνία το συντομότερο δυνατόν.

4.3.2 Open Access Network Model

Ως Δίκτυα Ανοικτής Πρόσβασης (Open Access Networks) ορίζονται αυτά που παρέχουν υπηρεσίες προς όλους τους ενδιαφερόμενους επί ίσοις όροις. Ίση μεταχείριση των αιτημάτων σημαίνει ίδια προϊόντα, τιμές και διαδικασίες εξυπηρέτησης προς όλους τους παρόχους. Το μοντέλο του ανοικτού δικτύου είναι μία επιλογή που σαφέστατα προάγει τον ανταγωνισμό καθώς επιτρέπει στους παρόχους να ανταγωνιστούν με βάση τις υπηρεσίες που προσφέρουν στον τελικό πελάτη, την αποδοτικότητά τους και την μακροπρόθεσμη αναπτυξιακή και εμπορική πολιτική τους.

Επιπλέον, και με δεδομένη την σημερινή επενδυτική κατάσταση, τα ανοικτά δίκτυα επιτρέπουν την δραστηριοποίηση των παρόχων χωρίς απαιτήσεις για εκτεταμένες επενδύσεις σε υποδομή. Διπλές ή πολλαπλές παράλληλες υποδομές σε μία περιοχή προσφέρουν πολύ λιγότερα στην κοινωνία σε σχέση με τα εκτιμώμενα οφέλη ανάλογου ύψους επενδύσεων σε υπηρεσίες περιεχομένου και πληροφορίας. Επιπλέον,

μειώνουν τις δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξης της δημόσιας περιουσίας που αφορά στους οδικούς άξονες με την συμφόρηση παράλληλων όμοιων δικτυακών υποδομών στο υπέδαφος. Τέλος, επιβαρύνεται και η αστική ζωή από την εκτεταμένη διάρκεια των κατασκευών.

4.3.3 Ελαχιστοποίηση των εμποδίων χρήσης των ευρυζωνικών υποδομών από χρήστες και τηλεπικοινωνιακούς παρόχους

Η δημόσια πρωτοβουλία οφείλει να διευκολύνει την χρήση των ευρυζωνικών υποδομών τόσο από τους πολίτες όσο και από τους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους.

Προσέλκυση ενδιαφέροντος των τηλεπικοινωνιακών παρόχων. Δείγμα της επιτυχίας μία κεντρικής στρατηγικής είναι η ανάπτυξη όσο το δυνατόν μεγαλύτερου ανταγωνισμού σε επίπεδο υπηρεσιών. Προκειμένου όμως να δοθούν κίνητρα στους παρόχους για να επενδύσουν και να προσφέρουν υπηρεσίες σε μία περιοχή η δημόσια πρωτοβουλία θα πρέπει να προσφέρει:

Οικονομίες κλίμακας: Δίκτυα πρόσβασης μεγάλης κάλυψης έχουν μεγαλύτερες προοπτικές προσέλκυσης επιχειρηματικού ενδιαφέροντος καθώς επεκτείνονται σε μεγαλύτερο αριθμό συνδρομητών. Μικρές επενδύσεις σε απομονωμένες μεταξύ τους πόλεις ή/και περιοχές δεν συμβάλουν στην εκμετάλλευση οικονομιών κλίμακας. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι οποίες σαφώς και δεν μπορούν να αποφευχθούν, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ενιαίας διαχείρισης περισσότερων του ενός τοπικού δικτύου από έναν ευρύτερης κάλυψης τηλεπικοινωνιακό πάροχο χονδρικής.

Κόστος Εγκατάστασης Τηλεπικοινωνιακού Παρόχου: Η δημόσια πρωτοβουλία θα πρέπει να είναι τέτοιου μεγέθους ώστε να εξοικονομείται ικανοποιητικό κόστος που να προσελκύει τις επιπλέον απαραίτητες ιδιωτικές επενδύσεις. Για παράδειγμα η δημιουργία ενός απομονωμένου μητροπολιτικού δικτύου σε έναν μικρό δήμο της χώρας δεν θα μπορούσε από μόνη της να δικαιολογήσει την έλευση και επένδυση (σε εξυπηρέτηση πελατών, provisioning κ.τ.λ.) από την μεριά του παρόχου. Το κόστος εγκατάστασης του τηλεπικοινωνιακού παρόχου ανά συνδρομητή μπορεί να μειωθεί εφόσον καλλιεργηθούν από την δημόσια πρωτοβουλία οι προϋποθέσεις για την αξιοποίηση οικονομιών κλίμακας. Επιπλέον, ακόμα και αν εγκατασταθεί ένα εκτεταμένο οπτικό δίκτυο σε μία πόλη ενδέχεται το υψηλό κόστος της πρόσβασης στον τελικό χρήστη – feeding network (πρόσβαση στο κτίριο/διαμέρισμα) να αποτελέσει τροχοπέδη στην προσέλκυση επιχειρηματικού ενδιαφέροντος. Τέλος, υψηλό είναι το κόστος για διασύνδεση backhauling των κατά τόπους δικτύων πρόσβασης που μπορούν να αναπτυχθούν με δημόσιες επενδύσεις. Η διασύνδεση backhauling είναι μία επένδυση που αναλαμβάνει ένας πάροχος που επιθυμεί να δραστηριοποιηθεί στην περιφέρεια.

Παρεχόμενες Υπηρεσίες: Φυσικά, μία δημόσια πρωτοβουλία δεν θα επιτύχει την προσέλκυση επενδύσεων αν δεν φέρει πρωτοποριακές και ποιοτικές υπηρεσίες. Οι υπηρεσίες αυτές θα πρέπει να είναι τόσο οικονομικές (για να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των πολιτών) όσο και πρωτοποριακές (για να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των επενδυτών).

Σχεδιασμός Δικτύου: Ο σχεδιασμός δικτύου είναι τέλος μία επίσης σημαντική παράμετρος η οποία λαμβάνεται υπόψη κατά την αξιολόγηση μίας επένδυσης. Η επιλογή μίας όχι ενδεδειγμένης τεχνολογίας μπορεί να αποθαρρύνει επενδύσεις σε τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες. Για τον ίδιο λόγο, σοβαρά πρέπει να αντιμετωπιστεί

και η επιλογή τοπολογίας, ο σχεδιασμός των χώρων φυσικής συνεγκατάστασης, η χρήση κοινών προτύπων, κ.τ.λ.

4.3.4 Αύξηση και συνάθροιση της ζήτησης

Όπως είδαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο η αύξηση της ζήτησης καθώς και τεχνικές συνάθροισης της ζήτησης προϋποθέτουν κάποιου είδους δέσμευση από την μεριά των πολιτών αναφορικά με τις προσφερόμενες υπηρεσίες. Γι' αυτό το λόγο η κρατική/δημόσια πρωτοβουλία θα πρέπει να δώσει βαρύτητα στην ανάπτυξη του ενδιαφέροντος των τελικών χρηστών για τις νέες υπηρεσίες. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με συντονισμένες ενέργειες επιμόρφωσης και εκμάθησης χρήσης νέων υπηρεσιών, είτε με ενημέρωση για τις προοπτικές των νέων υποδομών είτε με ενημέρωση σχετικά με τις προσφερόμενες τιμές και τις περιοχές μελλοντικής κάλυψης. Η εκ των προτέρων δέσμευση των τελικών χρηστών φαίνεται να είναι μία σημαντική επιπρόσθετη παράμετρος επιτυχίας σε σχέση με την πρώτη γενιά ευρυζωνικής πρόσβασης (DSL).

5. Συμπεράσματα – Προτάσεις

5.1 Επικαιροποίηση του Ρυθμιστικού Πλαισίου

Η ΕΕΤΤ θα πρέπει να σχεδιάσει και να εξασφαλίσει για όλους τους ενδιαφερόμενους (δημόσιος τομέας, ιδιωτικές εταιρείες, πολίτες) ένα σαφές ρυθμιστικό πλαίσιο που να ξεκαθαρίζει το τοπίο των επενδύσεων και τους επιχειρηματικούς όρους των οπτικών δικτύων πρόσβασης. Σε αντίθεση με τα ευρυζωνικά δίκτυα πρώτης γενιάς (χαλκού) όπου οι υπηρεσίες υλοποιήθηκαν στο υφιστάμενο δίκτυο της χώρας, για τα δίκτυα νέας γενιάς απαιτείται η εκ των προτέρων αποσαφήνιση των προϋποθέσεων για επενδύσεις δημόσιου χρήματος προκειμένου να αναστραφούν οι περιπτώσεις αποτυχίας αγορών όσο και των εκ των υστέρων απαιτήσεων από τις ιδιωτικές εταιρείες που θα ενδιαφερθούν να επενδύσουν για την παροχή υπηρεσιών. Ήδη η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ξεκινήσει δημόσια διαβούλευση για τις ρυθμιστικές αρχές των δικτύων επόμενης γενιάς (Next Generation Networks).

Το ανανεωμένο ρυθμιστικό πλαίσιο των ηλεκτρονικών επικοινωνιών θα πρέπει να περιλαμβάνει μέρη για τα εξής:

5.1.1 Πρόσβαση στα Κτίρια

Αποσαφήνιση της μεθόδου πρόσβασης των τηλεπικοινωνιακών παρόχων στο εσωτερικό των κτιρίων αλλά και της πρόσβασης στα διαμερίσματα. Για παράδειγμα θα πρέπει να αποσαφηνιστεί αν θα επιτραπεί η τοποθέτηση εναερίως οπτικών καλωδίων για την εγκατάσταση οπτικής πρόσβασης στα κτίρια. Επίσης, προκειμένου να αποφευχθεί η οικιστική επιβάρυνση θα πρέπει να αναζητηθούν τρόποι για να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί η υποδομή από περισσότερους παρόχους. Με αυτό τον τρόπο δεν θα απαιτείται η εγκατάσταση οπτικής ίνας από κάθε ενδιαφερόμενο.

5.1.2 Δικαιώματα διέλευσης και πρόσβασης

Θα πρέπει να εξασφαλιστεί ένας ξεκάθαρος τρόπος υπολογισμού των τελών διέλευσης για να αποφεύγονται περιπτώσεις υπερβολικών διεκδικήσεων των δημοτικών αρχών για την εγκατάσταση οπτικών υποδομών από του τηλεπικοινωνιακού παρόχους. Ο ξεκάθαρος και εκ των προτέρων γνωστός υπολογισμός των τελών διέλευσης καθώς και η αποσαφήνιση του σχετικού ρυθμιστικού καθεστώτος θα μειώσει σημαντικά την αβεβαιότητα αναφορικά με το κόστος και την χρονική διάρκεια των εργασιών ανάλογων έργων υποδομής. Το αποτέλεσμα μίας τέτοιας ρύθμισης θα επιφέρει την ακριβέστερη εκτίμηση του κόστους κατασκευής και θα περιορίσει την αβεβαιότητα (uncertainty) της επένδυσης. Τα δικαιώματα διέλευσης θα πρέπει να αντιμετωπιστούν ως κοινό δημόσιο αγαθό. Θα πρέπει να ρυθμιστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι πάντοτε διαθέσιμα για κάθε μελλοντική χρήση. Η a-priori απελευθέρωση των δικαιωμάτων διέλευσης και πρόσβασης μπορεί να εξαντλήσει την υφιστάμενη περιορισμένη χωρητικότητα του υπεδάφους των δρόμων και να επιφέρει σημαντικές αρνητικές συνέπειες σε κοινωνικό επίπεδο.

5.1.3 Προτυποποίηση των κανονισμών πρόσβασης στο κτίριο και στο σπίτι

Θα πρέπει να προτυποποιηθούν οι κανονισμοί πρόσβασης αλλά και εγκατάσταση των εσωτερικών δικτύων οπτικής πρόσβασης. Προκειμένου να παρέχονται δια μέσου των

οπτικών δικτύων πρόσβασης υψηλού επιπέδου υπηρεσίες αλλά και προκειμένου να μπορέσουν τα δίκτυα αυτά να αποδοτικοποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν από κοινού από περισσότερους του τηλεπικοινωνιακούς παρόχους θα πρέπει η εγκατάστασή τους εντός των κτιρίων να διέπεται από κανονισμούς και διεθνή πρότυπα.

Ταυτόχρονα θα πρέπει να προσαρμοστεί η νομοθεσία και οι τεχνικές προδιαγραφές αναφορικά με τις νέες υποδομές προκειμένου όλες οι νέες κατασκευές να διαθέτουν εκ των προτέρων υποδομή κατάλληλη για την εγκατάσταση οπτικών δικτύων πρόσβασης (ή να υπάρχει ήδη εγκατεστημένη οπτική ίνα).

5.1.4 Δίκτυο διασύνδεσης με το κέντρο – Backhaul Network

Η εξασφάλιση της πρόσβασης των περιφερειακών οπτικών δικτύων πρόσβασης στο κέντρο για την παροχή υπηρεσιών διασύνδεσης και πρόσβασης με το διεθνές Internet και άλλα δίκτυα είναι η ελάχιστη προαπαιτούμενη παράμετρος για την βιωσιμότητα των επιχειρηματικών μοντέλων της περιφέρειας. Θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε κάθε πάροχος πρόσβασης να διαθέτει τα επιχειρησιακά περιθώρια για την προσφορά υπηρεσιών σε όλη τη χώρα.

5.2 Διαμόρφωση Εθνικής Ευρυζωνικής Στρατηγικής

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για τόνωση τόσο της ζήτησης όσο και της προσφοράς των ηλεκτρονικών υπηρεσιών. Σε ότι δε αφορά την ευρυζωνική πρόσβαση στην χώρα έχουν εκτελεστεί σημαντικά έργα με σκοπό την κάλυψη των ευρυζωνικών αναγκών της περιφέρειας της χώρας ανάλογα των τοπικών δημογραφικών και εμπορικών ιδιαιτεροτήτων. Στο πλαίσιο των έργων αυτών έχουν κατασκευαστεί εναέρια (Wireless) και επίγεια οπτικά (Fiber) δίκτυα πρόσβασης, δίκτυα διασύνδεσης με το κέντρο (backhauling networks). Η εθνική ευρυζωνική στρατηγική που έχει πρόσφατα ανακοινωθεί θα πρέπει να μην περιλαμβάνει μόνο την ανάπτυξη εκ νέου υποδομών οπτικής πρόσβασης αλλά και να παρουσιάζει ένα σχέδιο ολοκλήρωσης όλων των υφιστάμενων υποδομών για την συνολική αξιοποίηση των επενδύσεων που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια στην χώρα.

Η εθνική στρατηγική θα πρέπει να λαμβάνει μέριμνα τουλάχιστον για τα παρακάτω:

1. Universal Service Obligation (Υποχρέωση Καθολικής Υπηρεσίας). Η ευρυζωνικότητα είναι ένα αγαθό το οποίο θα πρέπει να είναι διαθέσιμο σε όλους του πολίτες. Ιδιαίτερα όταν κεντρικές πολιτικές σαν και αυτή που έχει αποτυπωθεί από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών προβλέπουν την κρατική χρηματοδότηση για την εγκατάσταση ευρείας κλίμακας οπτικών υποδομών πρόσβασης.
2. Εφαρμογή Κανόνων Ανοικτής Πρόσβασης. Κάθε δίκτυο το οποίο έχει χρηματοδοτηθεί με δημόσιους πόρους θα πρέπει να είναι διαθέσιμο με ίσους και ελεύθερους όρους σε όλους της τηλεπικοινωνιακούς παρόχους πρόσβασης

και υπηρεσιών. Το ίδιο πρέπει να ισχύσει σε κάθε περίπτωση παικτών με σημαντική ισχύ (Significant Market Power) σε περιφερειακές αγορές.

3. Αξιοποίηση Υφιστάμενων Δικτυακών Υποδομών. Το ευρύ ανεπτυγμένο δίκτυο εταιρειών κοινής ωφέλειας (π.χ. εταιρειών ύδρευσης και αποχέτευσης, εταιρειών διανομής φυσικού αερίου, εταιρειών διανομής ηλεκτρικής ενέργειας) θα πρέπει να αξιοποιηθεί για την επέκταση των οπτικών δικτύων πρόσβασης σε όλους τους πολίτες. Τα ωφέλη μπορούν να είναι σημαντικά τόσο σε όρους κόστους όσο και σε όρους επιχειρηματικών επιλογών.

5.3 Διαμόρφωση Κοινωνικής Κουλτούρας προς την Κοινωνία της Πληροφορίας

Πέραν των ρυθμίσεων και των ενεργειών για την εξασφάλιση των απαραίτητων ευρυζωνικών υποδομών και των κινήτρων για την υλοποίηση και προσφορά προωθημένων ευρυζωνικών υπηρεσιών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η ανάγκη την κοινωνικής ομοφωνίας και συναίνεσης για την Κοινωνία της Πληροφορίας. Θα πρέπει όχι μόνο να τονωθεί η ζήτηση και η προσφορά των ευρυζωνικών υπηρεσιών στην ευρεία μάζα των πολιτών αλλά πολύ περισσότερο να καλλιεργηθεί η θετική αποδοχή των προοπτικών και ωφελειών από την ολοκλήρωση της κοινωνικής και οικονομικής ζωής στην νέα οικονομία και την Κοινωνία της Πληροφορίας. Οι πολίτες θα πρέπει να γίνουν συμμετοχοί της προσπάθειας που καταβάλλεται από την κεντρική και περιφερειακή εξουσία και την ιδιωτική πρωτοβουλία και να αναλάβουν έναν ενεργητικό ρόλο στην διαμόρφωση των εξελίξεων. Ο ρόλος των πολιτών δεν πρέπει να περιορίζεται στην παθητική κατανάλωση περιεχομένου που έχει δημιουργηθεί από τρίτους. Αντίθετα, θα πρέπει οι πολίτες να γίνουν ενεργοί παραγωγοί και διανεμητές του περιεχομένου και να συμμετέχουν και να παρακινούν για πρωτοβουλίες τις τοπικές αρχές και για καινοτομία τους παρόχους υπηρεσιών. Οι περιοχές που κυρίως θα ωφεληθούν από την Κοινωνία της Πληροφορίας δεν θα είναι αυτές που θα επιτύχουν την κατασκευή των απαραίτητων υποδομών ή την διάθεση καινοτόμων υπηρεσιών. Θα είναι αυτές που επιπλέον των ανωτέρω θα έχουν εν δυνάμει χρήστες των ευρυζωνικών υπηρεσιών που θα διαθέτουν τις δεξιότητες και το ενδιαφέρον για την αξιοποίησή των ευρυζωνικών ευκαιριών και την ολοκλήρωση των ευρυζωνικών δυνατοτήτων σε όλους τους τομείς της κοινωνικής και οικονομικής δραστηριότητας. Η ολοκλήρωση αυτή, που είναι τελικώς και το ζητούμενο της συνολικής προσπάθειας που καταβάλλεται θα επιτευχθεί όχι από τις δυνάμεις της αγοράς και τις κεντρικές πρωτοβουλίες αλλά από τον κάθε πολίτη ξεχωριστά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – Case Studies

1. Μοντέλα συμμετοχής των Δήμων

Vermont

Το ευρυζωνικό δίκτυο οπτικών ινών του Βερμόντ (ECFiber) αποτελεί ουσιαστικά μια κοινότητα από 15 πόλεις στο East-Central Βερμόντ. Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων ετών είχαν μελετήσει πόσο μεγαλύτερη ταχύτητας πρόσβασης στο Διαδίκτυο μπορούσαν να προσφέρουν σε κάθε οικογένεια και επιχείρηση στις πόλεις. Μετά από την εξέταση όλων των τεχνολογιών κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα κοινοτικός δίκτυο οπτικών ινών είναι η καλύτερη λύση, και τεχνικά και οικονομικά.

Το δίκτυο παρέχει όχι μόνο ταχύτερη πρόσβαση στο Διαδίκτυο αλλά επίσης υψηλής ποιότητας και χαμηλού κόστους τηλεφωνική υπηρεσία και υπηρεσία τηλεόρασης. Το δίκτυο παραμένει ανοικτό σε όλους τους παρόχους που θέλουν να προσφέρουν υπηρεσίες μέσω αυτού. Ένα παρόμοιο σύστημα έχει χτιστεί ήδη στο Μπέρλινγκτον, VT όπου ανταγωνίζεται επιτυχώς με τους εμπορικούς παρόχους.

Το μοντέλο ανάπτυξης του δικτύου βασίζεται στην αρχή πως οι προσφερόμενες υπηρεσίες τίθενται στην διάθεση κάθε σπιτιού και επιχείρησης στην πόλη που το θέλει. Το δίκτυο θα ανήκει στην κυριότητα των συμμετεχόντων πόλεων. Εντούτοις, επειδή το δίκτυο παράγει το απαιτούμενο εισόδημα για να καλύψει τα λειτουργικά του έξοδα, καμία δαπάνη από τις πόλεις δεν απαιτείται. Επίσης, όταν το δίκτυο είναι κερδοφόρο, τα κέρδη μπορούν να επιστραφούν στις πόλεις.

Η ιδιωτική χρηματοδότηση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να γίνει πραγματικότητα το σχέδιο αυτό. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η χρηματοδότηση με την μορφή δανεισμού, χρειάστηκε η υποστήριξη των πόλεων και η σύμπραξη - συμφωνία με τις γειτονικές πόλεις για την δημιουργία μιας κοινής δια-δημοτικής οντότητα (joint municipal entity). Αυτή η οντότητα έχει στην κυριότητά της το δίκτυο και επίσης έχει συμβληθεί αρχικά με το ValleyNet, ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, προκειμένου να σχεδιάσει, να υλοποιήσει και να διαχειριστεί το δίκτυο.

Το πρόγραμμα ουσιαστικά χρηματοδοτήθηκε μέσω μακροχρόνιας μίσθωσης. Η κυριότητα του δικτύου ανήκει αρχικά στους πιστωτές και μισθώνεται στην κοινότητα των πόλεων έως ότου αποπληρωθεί η μίσθωση. Οι συνδρομητές του δικτύου πληρώνουν την σύνδεση και τις λειτουργικές δαπάνες. Δεν υπάρχει καμία δαπάνη από τις πόλεις.

Σύμφωνα με μελέτες, το δίκτυο θα είναι κερδοφόρο συμπεριλαμβανομένης της εξυπηρέτησης του χρέους, τον Ιανουάριο του 2009, τέσσερα χρόνια μετά την εξασφάλιση της απαιτούμενης χρηματοδότησης.

CityNet

Από νωρίς η δημοτική αρχή της πόλης του Άμστερνταμ συνειδητοποίησε ότι τα υπάρχοντα δίκτυα δεν επαρκούν για να ικανοποιήσουν τις ολοένα και αυξανόμενες τηλεπικοινωνιακές απαιτήσεις των κατοίκων. Το 2000, μερικά χαμηλού εισοδήματος συγκροτήματα κατοικιών στην πόλη συνδέθηκαν με το δίκτυο οπτικών ινών που είχε

αναπτυχθεί από μια σουηδική εταιρεία. Τότε παρατηρήθηκε το εξής φαινόμενο, τα κτήρια αυτά ενώ έως τότε προσέλκυαν κυρίως, μαροκινούς μετανάστες μετά την σύνδεση τους με το δίκτυο FTTH έγιναν πόλος έλξης για νέους επαγγελματίες. Το γεγονός αυτό ανέδειξε τη σημαντικότητα των δικτύων οπτικών ινών και οδήγησε σε μια σειρά διαπραγματεύσεων με τους υπάρχοντες τηλεπικοινωνιακούς παρόχους που δεν είχαν όμως επιτυχές αποτέλεσμα. Για αυτό δημιουργήθηκε μια επιτροπή που θα ήταν υπεύθυνη να δώσει τις κατάλληλες συμβουλές έτσι ώστε να αναπτυχθούν στην πόλη τα δίκτυα επόμενης γενιάς. Η επιτροπή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η πόλη του Άμστερνταμ θα μπορούσε να προσελκύσει σοβαρές επενδύσεις που θα αφορούσαν την ανάπτυξη ευρυζωνικών υποδομών εάν συμμετείχε και αυτή οικονομικά. Η δημοτική αρχή προχώρησε στο επόμενο βήμα και μέσω μιας διαδικασίας υποβολής προσφορών, επιλέχτηκε η BBNet για την υλοποίηση του δικτύου σε συνεργασία με την πόλη του Άμστερνταμ και το πρόγραμμα εγκρίθηκε από το συμβούλιο το 2006. Το Glasvezelnetsamsterdam (GNA) αντιπροσωπεύει τη δημόσια/ιδιωτική συνεργασία μεταξύ της πόλης του Άμστερνταμ, ενός αριθμού επενδυτών και της τράπεζας ING. Κάτω από αυτή τη συνεργασία η πόλη θα κατασκευάσει το δίκτυο οπτικών ινών και θα έχει στη δικαιοδοσία της ένα κομμάτι από το παθητικό τμήμα του δικτύου, τις ίνες και όχι τα ενεργά στοιχεία. Η πόλη δεν θα παρέχει ποτέ υπηρεσίες στο δίκτυο. Ένας συνεργάτης που θα έχει το ρόλο του πάροχου υπηρεσιών θα παρέχει τον απαραίτητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό και στα πλαίσια της συμφωνίας θα έχει τη δυνατότητα να παρέχει για μια δεκαετία υπηρεσίες, όμως την ίδια περίοδο και άλλοι πάροχοι θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στο δίκτυο και να παρέχουν και αυτοί υπηρεσίες στην πόλη σε ανταγωνιστικές τιμές. Όλοι οι συμμετέχοντες της κοινοπραξίας GNA υποστηρίζουν αυτήν την ανοικτή αρχιτεκτονική πρόσβασης.

Στην κοινοπραξία συμμετέχουν ως επενδυτές και πέντε τοπικοί συνεταιρισμοί κατοικίας, οι οποίοι κατέχουν συνολικά το 70% των κατοικιών του Άμστερνταμ και αποσκοπούν στα μακροπρόθεσμα οφέλη που θα έχουν από τη σύνδεση των κατοικιών τους με το δίκτυο οπτικών ινών. Παράλληλα και η τράπεζα ING αναμένει το δίκτυο οπτικών ινών να δώσει ώθηση στην οικονομική ανάπτυξη και την ανταγωνιστικότητα ολόκληρης της πόλης. Το δίκτυο έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι όλο υπόγειο. Λαμβάνοντας υπόψη την πολυπλοκότητα της υπόγειας κατασκευής, το δίκτυο περιέχει μεγάλο αριθμό οπτικών ινών και σχεδιάζεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε στο μέλλον να μη χρειαστεί πάλι να περαστεί ίνα. Σύμφωνα με τους ιθύνοντες της GNA, ο παθητικός ιδιοκτήτης των οπτικών ινών έχει μερικές μόνο υποχρεώσεις, οι σημαντικότερες είναι να τοποθετήσει παντού την ίνα και να δημιουργήσει τις κατάλληλες προϋποθέσεις έτσι ώστε να αποκλείεται η διάκριση ενάντια σε οποιοδήποτε φορέα παροχής υπηρεσιών, με άλλα λόγια να εξασφαλίζεται η ανοικτή πρόσβαση σε όλους.

Όσον αφορά τη χρηματοδότηση του έργου η πόλη συμμετείχε στην πρώτη φάση κατασκευής του δικτύου οπτικών ινών κατά 20% (το συνολικό ποσό ήταν 6 εκατομμύρια ευρώ). Το υπόλοιπο ποσό προήλθε από την τράπεζα ING, τις πέντε μεσιτικές εταιρείες και μια εταιρεία οπτικών ινών. Το πρόγραμμα χρηματοδοτείται αρχικά μόνο για το 10% της πόλης και προβλέπεται να επεκταθεί στο μέλλον και στην υπόλοιπη πόλη. Η χρηματοδότηση για τη λειτουργία του δικτύου και την παροχή των υπηρεσιών είναι ευθύνη των προμηθευτών και όχι της πόλης. Η δημοτική αρχή του Άμστερνταμ ελπίζει ότι η αγορά θα ανταποκριθεί στο πρόγραμμα και με αυτόν τον τρόπο θα ενισχυθεί οικονομικά για τα επόμενα στάδια υλοποίησης του. Η

κοινοπραξία GNA δεν θα καθορίσει τις λιανικές τιμές επειδή ελέγχει μόνο το παθητικό τμήμα του δικτύου.

Κάθε λιανικός πάροχος θα καθορίσει το τιμολόγιο των υπηρεσιών του και τα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών που θα παρέχει προς τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις. Σύμφωνα με το σχεδιασμό το δίκτυο θα φθάσει και στις 420,000 κατοικίες τις πόλεις, καθώς και σε όλες τις επιχειρήσεις, έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η ίνα να φθάσει όχι μόνο σε κάθε κτήριο αλλά και σε κάθε διαμέρισμα.

UTOPIA

Στην πολιτεία Utah των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, δεκαοχτώ (18) πόλεις ξεκίνησαν (εκ των οποίων οι 14 συνεχίζουν) να εργάζονται για να διασφαλίσουν ότι οι επιχειρήσεις θα παραμείνουν ανταγωνιστικές τον 21ο αιώνα, με την εξασφάλιση πρόσβασης σε προηγμένες υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών. Στόχος είναι υπηρεσίες οι οποίες θα μπορούν να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι δουλεύουν, μαθαίνουν, διασκεδάζουν και επικοινωνούν. Οι πόλεις Brigham, Cedar, Cedar Hills, Centerville, Layton, Lindon, Midvale, Murray, Orem, Payson, Perry, Riverton, Roy, Salt Lake, South Jordan, Taylorsville, Tremonton και West Valley σχημάτισαν την εταιρεία Utah Telecommunication Open Infrastructure Agency (UTOPIA). Η UTOPIA είναι μια διαδημοτική εταιρεία (κοινοπραξία δήμων), της οποίας αποστολή είναι η ανάπτυξη και συντήρηση ενός δικτύου οπτικών ινών ανοικτής πρόσβασης, με το οποίο θα δίνεται η δυνατότητα σε κάθε νοικοκυριό και επιχείρηση να έχει πρόσβαση σε μια ποικιλία τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών υψηλής τεχνολογίας, οι οποίες θα παρέχονται από επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα.

Το δίκτυο UTOPIA θα είναι ανοιχτό στην πρόσβαση από μια μεγάλη γκάμα ιδιωτικών επιχειρήσεων, οι οποίες θα παρέχουν προηγμένες υπηρεσίες φωνής, Διαδικτύου, δεδομένων και video (με αντίστοιχο τρόπο με τα δημοτικά αεροδρόμια τα οποία φιλοξενούν διάφορες αεροπορικές εταιρείες,). Το αποτέλεσμα θα είναι περισσότερες επιλογές για τους καταναλωτές, ανταγωνιστικές τιμές και βελτιωμένες υπηρεσίες για το κοινό.

Αναμένεται οι πόλεις που συμμετέχουν στο UTOPIA να είναι μέρη ελκυστικά για να ζήσει και για να εγκαταστήσει κάποιος την επιχείρησή του, λόγω των τεράστιων ταχυτήτων και δυνατοτήτων του δικτύου. Ο μεγάλος αριθμός των κατοικιών και των επιχειρήσεων που θα είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο, θα δημιουργήσουν μια σημαντική αγορά για προηγμένες επικοινωνίες, εφαρμογές και υπηρεσίες που δεν ήταν δυνατές με τα προϋπάρχοντα δίκτυα. Οι δυνατότητες για τις επιχειρήσεις θα είναι πολλές όπως, μετάδοση βίντεο, τηλε-εργασία, τηλεδιάσκεψη, εφαρμογές ασφαλείας, τηλε-ιατρική και γρήγορη αποστολή μετάδοση αρχείων μεγάλου όγκου.

Επίσης αναμένεται να ακμάσει η καινοτομία (καθώς οι επιχειρήσεις πρόκειται να αναπτύξουν νέους τρόπους για να εκμεταλλευτούν τις τεράστιες δυνατότητες του δικτύου) και να ενταθεί ο ανταγωνισμός (καθώς οι ISPs προσφέρουν μια ποικιλία τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών) με αποτέλεσμα χαμηλότερες τιμές.

Το UTOPIA θα αναπτύξει την υποδομή και θα εγκαταστήσει συνδέσεις οπτικών ινών προς κάθε σπίτι και επιχείρηση. Ιδιωτικοί εργολάβοι θα αναλάβουν το έργο κατασκευής του δικτύου και θα συμμετάσχουν στην λειτουργία του. Όλα τα σημαντικά στοιχεία της υποδομής έχουν χρηματοδοτηθεί (υπό διάφορες μορφές) από κυβερνητικές προσπάθειες.

Λόγω του ότι η διεύρυνση της ευρυζωνικότητας στην Utah δεν είναι αρκετά μεγάλη εκπονήθηκε ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο με στόχο την εφικτότητα της κατασκευής ευρυζωνικών υποδομών και την υποδαύλιση του ανταγωνισμού.

Πολλοί δήμοι και πολιτείες στις ΗΠΑ έχουν εμπλακεί σε κάποιου είδους τηλεπικοινωνιακό πρόγραμμα. Αυτό που κάνει το UTOPIA (και μοναδικό σε σχέση με κάθε άλλο στις ΗΠΑ) δεν είναι η επιλεγμένη τεχνολογία, αλλά το επιχειρηματικό μοντέλο.

Το επιχειρηματικό μοντέλο του UTOPIA χαρακτηρίζεται από ανοιχτή πρόσβαση σε πολλαπλούς παρόχους σε ένα δίκτυο “χονδρικής” (wholesale network), το οποίο γίνεται εφικτό μέσω της συνεργασίας πολλών κοινοτήτων (Δήμων), οι οποίες λειτουργούν σαν ενιαία οντότητα μέσω της συμφωνίας που έχουν συνάψει μεταξύ τους (Interlocal Agreement). Αυτή η δέσμευση, που θυμίζει το ρητό “όλοι για έναν και ένας για όλους”, μεταφράζεται στις ακόλουθες λειτουργικές βάσεις:

- Το συνολικό κόστος ανά συνδρομητή μειώνεται με τη διαμοίραση (μεταξύ όλων των πόλεων) των εξόδων για εγκαταστάσεις όπως το Κέντρο Δικτυακών Λειτουργιών (NOC – Network Operations Center), τα BSS/OSS (Business Support Systems, Operations Support Systems – Συστήματα Λειτουργικής και Επιχειρηματικής υποστήριξης), οι συνδέσεις από πόλη σε πόλη κ.λπ.
- Τα έσοδα ανά συνδρομητή για τις μικρότερες και λιγότερο επικερδείς κοινότητες, τα οποία είναι αυξημένα και εξισορροπούνται από τη διαμοίραση των εσόδων με τις μεγαλύτερες και περισσότερο επικερδείς πόλεις (το κέρδος δεν είναι το κίνητρο για την ανάπτυξη του δικτύου αλλά οι ευρέως διαδεδομένες υπηρεσίες).

Αυτή η συνεργασία σημαίνει ότι το συνολικό μέγεθος της αγοράς μπορεί να επεκταθεί με τη συμπερίληψη κοινοτήτων που σε διαφορετική περίπτωση δε θα είχαν πρόσβαση στις τεχνολογικές εξελίξεις. Επίσης, αν δεν υπήρχε το αθροιστικό μέγεθος της αγοράς, το επιχειρηματικό μοντέλο χονδρικής ανοικτής πρόσβασης (open-access wholesale business model) δε θα είχε μεγάλη εφαρμογή, αφού η αγορά δε θα μπορούσε να συντηρήσει την παρουσία πολλών παρόχων υπηρεσιών.

Η προσέγγιση της χονδρικής πώλησης ελαχιστοποιεί τα διαχειριστικά και λειτουργικά έξοδα του δικτύου. Τα θέματα αυτά αντιμετωπίζονται από τους διάφορους παρόχους που χρησιμοποιούν το UTOPIA. Σαν πάροχος υπηρεσιών χονδρικής, το UTOPIA έχει θέσει σταθερά τέλη πρόσβασης σε όλους τους επιλεγμένους παρόχους υπηρεσιών οι οποίοι επιθυμούν να έχουν πρόσβαση στο δίκτυο.

Το μοντέλο ανοικτής πρόσβασης επιτρέπει στο UTOPIA να αυξήσει το κεφάλαιο και να διαμοιράσει τα λειτουργικά έξοδα στους παρόχους. Αυτό είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των μονοπωλιακών μοντέλων που χρησιμοποιούνται από τους βασικούς παρόχους. Τα μονοπώλια πρέπει από μόνα τους να δημιουργήσουν αρκετά έσοδα για να αποπληρώσουν τα έξοδα υποδομής. Με το μοντέλο ανοικτής πρόσβασης, τα έξοδα αυτά αποπληρώνονται από τους παρόχους που προσφέρουν υπηρεσίες μέσω του δικτύου.

Τέλος, ο ανταγωνισμός μεταξύ των παρόχων κρατάει τις τιμές των υπηρεσιών σε χαμηλά επίπεδα, μεγαλώνει την πιθανότητα να αυξηθούν οι ρυθμοί εισαγωγής

συνδρομητών στο δίκτυο και βελτιώνει τα συνολικά έσοδα για τους παρόχους υπηρεσιών και τους ιδιοκτήτες του δικτύου.

Τόσο η βιωσιμότητα και όσο και η επέκταση του UTOPIA έχουν μελετηθεί λεπτομερώς από ανεξάρτητους συμβούλους. Το πιο σημαντικό εύρημα σχετικής μελέτης είναι ότι η δεκαετής ταμειακή ροή του προγράμματος θα είναι θετική, χωρίς να χρειαστούν χρήματα των φορολογουμένων. Είναι πολύ πιθανό (κατά 84,7%) ότι τα έσοδα θα καλύψουν τα λειτουργικά και δανειακά χρέη τον 7ο χρόνο.

Δεδομένου ότι οι ιδιωτικοί πάροχοι θα προσφέρουν όλες τις δικτυακές υπηρεσίες, ήταν σημαντικό να διασφαλιστεί ότι το σχέδιο θα απόβαινε θετικά και υπό το πρίσμα των απαιτήσεών τους. Οι εθνικοί πάροχοι υπηρεσιών χρειάζονται περισσότερα από 26.000 νοικοκυριά συνδεδεμένα με το δίκτυο, προκειμένου αυτό να λειτουργεί επικερδώς. Ο συνολικός πληθυσμός των 18 πόλεων είναι περίπου 723 χιλιάδες κάτοικοι, με περίπου 249 χιλιάδες νοικοκυριά και 35 χιλιάδες επιχειρήσεις. Για τις 11 πόλεις που θα συμμετάσχουν τελικά από την αρχή του σχεδίου τα νούμερα αυτά είναι περίπου 518 χιλιάδες κάτοικοι και 187 χιλιάδες νοικοκυριά. Επομένως είναι αναγκαίο να συνδεθούν με το δίκτυο το 11% (το 14% στην περίπτωση των 11 πόλεων) των νοικοκυριών. Μια δημοσκόπηση αποκάλυψε ότι το 76% των κατοίκων θα μεταπηδούσε στις νέες υπηρεσίες ακόμα και χωρίς μείωση τιμών και το 71% υποστηρίζουν ένα δημόσιο-ιδιωτικό δίκτυο οπτικών ινών.

Το πρόγραμμα θα χρηματοδοτηθεί από ομολογιακά δάνεια (revenue bonds). Το καθαρό ποσό που θα ληφθεί, θα χρησιμοποιηθεί για την αποπληρωμή της κατασκευής του δικτύου, το οποίο θα οδηγεί τα καλώδια οπτικών ινών στα όρια κάθε ιδιοκτησίας σε κάθε πόλη-μέλος. Όταν ένας ιδιοκτήτης ή ένοικος υπογράψει σύμβαση με κάποιον ιδιωτικό πάροχο (για την παροχή μίας ή περισσότερων υπηρεσιών μέσω του UTOPIA) τότε η οπτική ίνα θα φτάσει μέχρι το σπίτι ή την επιχείρηση του συνδρομητή. Το UTOPIA τότε θα εισπράξει ένα ποσό από τον πάροχο το οποίο εξαρτάται από τον τύπο των υπηρεσιών που θα λαμβάνει ο συνδρομητής. Τα έσοδα αυτά θα χρησιμοποιηθούν για την αποπληρωμή των ομολογιακών δανείων.

Επί του παρόντος το UTOPIA διαπραγματεύεται με μια εταιρεία ασφάλισης ομολογιακών δανείων. Ο ασφαλιστής θα καλύψει μέρος της υποχρέωσης προς τους κατόχους των ομολογιακών δανείων στην απίθανη περίπτωση που τα έσοδα της επιχείρησης δεν αρκούν για να καλύψουν το χρέος. Με τον τρόπο αυτό, τα ομολογιακά δάνεια ουσιαστικά προσλαμβάνουν διαστάσεις επένδυσης, πράγμα που τις κάνει ιδιαίτερα ελκυστικές στους ιδιώτες επενδυτές.

Μια από τις προτεραιότητες που είχαν τεθεί ήταν η εξασφάλιση ευνοϊκών επιτοκίων για τα ομολογιακά δάνεια που τελικά θα χρησιμοποιηθούν για να χρηματοδοτηθεί το πρόγραμμα. Οι πόλεις-μέλη του UTOPIA είχαν την επιλογή είτε να πληρώσουν μεγαλύτερα επιτόκια ή να επιτύχουν σημαντικές εκπτώσεις με το να συμφωνήσουν στην υποστήριξη μέρους των ομολογιών προκειμένου να ικανοποιήσουν τους ασφαλιστές των ομολογιακών δανείων. Το διοικητικό συμβούλιο της UTOPIA αποφάσισε να προτείνει στις πόλεις-μέλη να υποστηρίξουν ένα μέρος των ομολογιακών δανείων. Η εταιρεία θα προβεί σε συζητήσεις με τους δημάρχους και τα δημοτικά συμβούλια και μετά τη διεξαγωγή δημόσιων ακροάσεων, κάθε πόλη θα αποφασίσει για τις μελλοντικές ενέργειές της.

Τα ιδρυτικά μέλη του UTOPIA έχουν καταρτίσει μια σταδιακή προσέγγιση για να ικανοποιήσουν τους στόχους τους:

1. Διεξαγωγή μελέτης εφικτότητας/βιωσιμότητας: Η UTOPIA έχει προσλάβει συμβούλους για να εξακριβώσουν:

1. Ποια τεχνολογία ικανοποιεί καλύτερα τις ανάγκες των κοινωνιών
2. Ποιο επιχειρηματικό μοντέλο είναι κατάλληλο για ένα δημόσιο σύστημα, και
3. Αν το σύστημα μπορεί να είναι οικονομικά αυτοσυντηρούμενο

Τα ευρήματα από την ολοκληρωμένη μελέτη, θα υποβάλλονταν σε ένα ανεξάρτητο συμβαλλόμενο τρίτο μέρος για περαιτέρω εξέταση

- Εμπλοκή και χρηματοδότηση του προγράμματος: Στην περίπτωση ευνοϊκού αποτελέσματος της μελέτης, οι ενδιαφερόμενες πόλεις-μέλη δεσμεύονται για τη συνέχιση του προγράμματος. Το γεγονός της δέσμευσης που αναλαμβάνουν κάποιες πόλεις, επιτρέπουν στη UTOPIA να διερευνήσει τα εισοδήματα από πιθανές αγορές, καθώς και τα συνολικά κατασκευαστικά έξοδα. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η χρηματοδότηση του προγράμματος
- Πειραματισμός: Πριν το δανεισμό του συνολικού ποσού που απαιτείται για όλη την κατασκευή του δικτύου, η UTOPIA θα δανειστεί τόσα χρήματα ώστε να κατασκευάσει ένα μικρό υποσύνολο του δικτύου προκειμένου να επιβεβαιώσει τα κατασκευαστικά έξοδα και να εξετάσει τις κατασκευαστικές μεθοδολογίες, την παροχή υπηρεσιών, την υποστήριξη στους πελάτες και άλλα λειτουργικά θέματα.
- Πλήρης κατασκευή του δικτύου: Αν τα αποτελέσματα των 1&3 είναι θετικά, το επόμενο βήμα είναι να εξασφαλιστούν τα απαιτούμενα χρήματα για την πλήρη κατασκευή του δικτύου, προκειμένου να ξεκινήσουν άμεσα οι εργασίες.
- Λειτουργία και συντήρηση του δικτύου: Η UTOPIA θα συμβληθεί με διαχειριστές δικτύων για να διασφαλίσει την συνεχιζόμενη βιωσιμότητα και επιτυχία του δικτύου.

Από τις 18 αρχικά πόλεις, 14 έχουν δεσμευτεί ότι θα λάβουν μέρος και 11 από αυτές έχουν δεσμευτεί να υποστηρίξουν οικονομικά το πρόγραμμα για να επιταχυνθούν οι διαδικασίες στις κοινωνίες τους. Η UTOPIA έχει εξασφαλίσει πάνω από 85 εκατομμύρια δολάρια για να χρηματοδοτήσει την αρχική κατασκευή του δικτύου στις 11 πόλεις.

Philadelphia WiFi

Τον Ιούλιο του 2004, ο δήμος της Philadelphia ανακοίνωσε το “Wireless Philadelphia Project” με το οποίο σκοπεύει να εγκαταστήσει ένα από τα μεγαλύτερα ασύρματα δίκτυα στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Με το πρόγραμμα αυτό στόχος είναι η ενδυνάμωση της οικονομίας της πόλης και η μεταμόρφωση των γειτονιών της μέσω της παροχής ασύρματης Διαδικτυακής πρόσβασης από κάθε σημείο της πόλης. Ταυτόχρονα, το πρόγραμμα σκοπεύει να δημιουργήσει μια ψηφιακή υποδομή για υπαίθρια Διαδικτυακή πρόσβαση και να βοηθήσει τους πολίτες, τις επιχειρήσεις, τα σχολεία και τις κοινωνικές οργανώσεις να χρησιμοποιήσουν αποδοτικά την ασύρματη τεχνολογία προκειμένου να επιτύχουν τους στόχους τους, ενώ παράλληλα θα παρέχει μεγαλύτερη εξυπηρέτηση στους επισκέπτες της πόλης.

Στόχος του Δήμου είναι η δημιουργία ενός ιδιωτικού και δημόσιου συνεταιρισμού για την επίτευξη ασύρματης πρόσβασης σε όλη την πόλη προκειμένου να ενισχυθεί η οικονομική ανάπτυξη στις γειτονιές, να ξεπεραστεί το ψηφιακό χάσμα και να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής για όλους τους κατοίκους.

Πιο συγκεκριμένα, η ομάδα εργασίας είχε τις εξής αρμοδιότητες:

- Να βοηθήσει στην ανάπτυξη ενός επιχειρηματικού μοντέλου και την κατάρτιση ενός χρονοδιαγράμματος για το έργο
- Να παράσχει τα δεδομένα, την ανάλυση, την κριτική θεώρηση και τις προτάσεις για το έργο
- Να βοηθήσει στη διαμόρφωση προτάσεων σε διάφορους τομείς πολιτικής του έργου, όπως στον καθορισμό των τελών χρήσης, τη διάκριση ρόλων και ευθυνών, καθώς και στην ποικιλία των υπηρεσιών, την προστασία δεδομένων και την ασφάλεια
- Να ερευνήσει πιθανούς συνεταιίρους από την επιχειρηματική κοινότητα, τον ιδιωτικό τομέα, αστικούς οργανισμούς και ιδρύματα
- Να διερευνήσει πιθανή χρηματοδότηση από τον ιδιωτικό και τον δημόσιο τομέα
- Να συνεργαστεί με το δήμο στην αναζήτηση πόρων, ώστε το πρόγραμμα να μην επιβαρύνει το δήμο (cost neutral)
- Να παράσχει ένα forum διακίνησης ιδεών και συζήτησης για το τι ακριβώς αντιπροσωπεύει αυτό το έργο για την πόλη και τις διάφορες περιφέρειες που αντιπροσωπεύονται στην επιτροπή
- Να βοηθήσει στην συνειδητοποίηση ότι η ασύρματη τεχνολογία μπορεί να συμβάλει στην ευημερία αμφότερον του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα
- Να βοηθήσει στην κατανόηση της μεγάλης σημασίας που έχει το έργο για το δήμο και το ευρύ κοινό
- Να αναπτύξει ένα επικοινωνιακό σχέδιο για την υποστήριξη της προσπάθειας

Προκειμένου να ικανοποιηθούν αυτοί οι στόχοι, η ομάδα εργασίας, με τη συνεργασία τοπικών Πανεπιστημίων και ιδιωτικών επιχειρήσεων, έχει προχωρήσει στη μελέτη θεμάτων όπως ο ορισμός των απαιτήσεων και η διερεύνηση επιχειρησιακών μοντέλων, αναλύσεις για τις επενδυτικές προοπτικές και στο σχεδιασμό τεχνικών αρχιτεκτονικών.

Παρά το γεγονός ότι εκατοντάδες κοινότητες έχουν ξεκινήσει διαδικασίες για την εγκατάσταση ασυρμάτων δικτύων στην επικράτειά τους, ωστόσο δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο επιχειρηματικό μοντέλο που να ακολουθείται. Τα διάφορα πλάνα διαφέρουν σε τομείς όπως η στρατηγική χρηματοδότησης, το μοντέλο διοίκησης του δικτύου, η τεχνολογική προσέγγιση, ο βαθμός δημόσιας - ιδιωτικής συνεργασίας κ.α.

Όταν η ομάδα εργασίας μελετούσε το ζήτημα προκειμένου να καθορίσει το κατάλληλο επιχειρηματικό μοντέλο για την περίπτωση της πόλης της Philadelphia, επιλέχτηκαν προς εξέταση 5 διαφορετικά επιχειρηματικά μοντέλα.

Η επιλογή των μοντέλων έγινε καθαρά με βάση την πιθανότητα αυτών των μοντέλων να ικανοποιήσουν τους ήδη καθορισμένους, βάσει δημογραφικών, οικονομικών, τεχνικών και άλλων μελετών, στόχους. Τα πέντε αυτά μοντέλα είναι:

Δημόσια Κοινότητα (Public Community)

Μια πόλη, ένα ίδρυμα ή μια σύμπραξη χρηματοδοτούν το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και λειτουργία ενός ασύρματου δικτύου σε όλη την πόλη και παρέχουν ελεύθερη πρόσβαση σε όλους τους συνδρομητές. Αυτός ο τύπος επιχειρηματικού μοντέλου συχνά δικαιολογεί το κόστος του ως «πόλος έλξης» για κατοίκους και τουρίστες.

Ιδιωτική Κοινοπραξία (Private Consortium)

Στην περίπτωση αυτή, ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και λειτουργία ενός ασύρματου δικτύου που καλύπτει όλη την πόλη, χρηματοδοτείται από μια (ή πολλές) ιδιωτική/ές εταιρεία/ες τηλεπικοινωνιών. Η ίδια εταιρεία χρεώνει τους συνδρομητές για τη χρήση του δικτύου. Ο δήμος παρέχει πρόσβαση στους στύλους φωτισμού και σε κάποια δημόσια κτίρια, πιθανώς έναντι κάποιας αμοιβής, και συμφωνεί να λειτουργεί ως ενοικιαστής χώρων. Ενδεχομένως τέλος, να διαπραγματεύεται με την εταιρεία τη ρύθμιση κάποιων τελών για τους οικονομικά μειονεκτούσες συνδρομητές.

Συνεταιρισμός Χονδρικής (Cooperative Wholesale)

Στην περίπτωση αυτή ο δήμος χρηματοδοτεί το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την λειτουργία του ασύρματου δικτύου που καλύπτει την πόλη (το δίκτυο είναι δυνατόν να περατωθεί με τη μεταφορά των ανωτέρω υπηρεσιών σε ιδιωτικές εταιρείες). Ο δήμος εξισορροπεί τα έξοδά του από τα μειωμένα τηλεπικοινωνιακά κόστη, καθώς χρησιμοποιεί το δίκτυο για να παράσχει τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες τις οποίες προς το παρόν ενοικιάζει από ιδιωτικές εταιρείες. Ο δήμος επίσης διαθέτει το δίκτυο και χρεώνει με τιμές “χονδρικής” σε λιανικούς παρόχους Διαδικτυακών υπηρεσιών (ISPs), σε παρόχους ασύρματων Διαδικτυακών υπηρεσιών (WISPs) και σε άλλες ιδιωτικές τηλεπικοινωνιακές εταιρείες. Οι λιανικοί προμηθευτές αναζητούν πελάτες και επιτελούν υπηρεσίες εξυπηρέτησης πελατών, τεχνικής υποστήριξης, χρέωσης κ.λπ.

Εταιρεία Κοινής Ωφέλειας / Δημόσια Αρχή (Public Utility/Authority)

Στο μοντέλο αυτό, μια εταιρεία κοινής ωφέλειας (δημοτική, ιδιωτική ή συνδυασμός τους) χρηματοδοτεί το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την διαχείριση του ασύρματου δικτύου και χρεώνει τέλη στους συνδρομητές για τη χρήση του. Η εταιρεία/αρχή μπορεί να αναθέσει τις παραπάνω εργασίες σε κάποια άλλη εταιρεία, αλλά αυτό θα επηρέαζε σε μεγάλο βαθμό τους υπάρχοντες πόρους για απόκτηση συνδρομητών, εξυπηρέτηση πελατών, τεχνική υποστήριξη κ.λπ.

Μη κερδοσκοπική οργάνωση

Στο μοντέλο αυτό δημιουργείται ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός και τα κεφάλαια συλλέγονται μέσω ιδιωτικών δωρεών και επιχορηγήσεων και σε κάποιες περιπτώσεις από δάνεια από ένα δήμο ή οικονομικό οργανισμό. Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός αναθέτει αλλού (σε ιδιωτικές εταιρείες συνήθως) το σχεδιασμό, ανάπτυξη και διαχείριση του δικτύου, ως υπεργολαβία. Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός μπορεί να έχει έναν κοινωνικό σκοπό (όπως για παράδειγμα τη μείωση του ψηφιακού χάσματος) και να εμπλέκεται και σε άλλες δραστηριότητες (για παράδειγμα προγράμματα για την επιμόρφωση πάνω σε θέματα Η/Υ).

Προκειμένου η επιτροπή να αξιολογήσει ποιο μοντέλο είναι κατάλληλο για την πόλη της Philadelphia, όρισε και έθεσε κάποιο “βάρος” στη σημασία διαφόρων απαιτούμενων και επιθυμητών χαρακτηριστικών.

Σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση, προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- Το μοντέλο “Δημόσια Κοινότητα” απορρίφθηκε εξαρχής εξαιτίας της αδυναμίας του να εξασφαλίσει ουδετερότητα εξόδων για το δήμο.
- Το μοντέλο “Ιδιωτική Κοινοπραξία” έλαβε χαμηλή βαθμολογία λόγω του αντίκτυπου των κοινωνικών στόχων του δήμου (χαμηλότερα ευρυζωνικά τέλη διαθέσιμα για τους οικονομικά μειονεκτούντες συνδρομητές) και της αδυναμίας του δήμου να επηρεάσει τις συγκεκριμένες τιμές λιανικής.

Η ομάδα εργασίας τελικά πρότεινε την υιοθέτηση ενός υβριδικού επιχειρηματικού μοντέλου, το οποίο θα συνδυάζει τα καλύτερα χαρακτηριστικά των δύο υψηλά βαθμολογημένων μοντέλων (Nonprofit & Cooperative Wholesale). Τα σημαντικά σημεία του υβριδικού αυτού μοντέλου είναι:

- Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός, “Wireless Philadelphia” (Ασύρματη Φιλαδέλφεια) λαμβάνει αρχική χρηματοδότηση από δωρεές ιδρυμάτων και τραπεζικά δάνεια καθώς και από άλλες μη δημόσιες πηγές.
- Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός αναθέτει (μέσω μιας συγκεκριμένης διαδικασίας) το σχεδιασμό, ανάπτυξη και διαχείριση του δικτύου σε ιδιωτικές εταιρείες.
- Ο ίδιος οργανισμός δίνει πρόσβαση στο δίκτυο σε παρόχους υπηρεσιών, εταιρείες τηλεπικοινωνιών, ιδρύματα και άλλους μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς σε χαμηλές τιμές χονδρικής.
- Οι πάροχοι εμπορεύονται τις υπηρεσίες τους σε συνδρομητές και παρέχουν εξυπηρέτηση πελατών, τιμολόγηση, τεχνική υποστήριξη και άλλες υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας.
- Οι πάροχοι διαθέτουν προγράμματα χαμηλής τιμολόγησης στους οικονομικά μειονεκτούντες συνδρομητές.
- Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός χρησιμοποιεί τους πόρους του για να χρηματοδοτήσει προγράμματα οικονομική ανάπτυξης και εξάλειψης του ψηφιακού χάσματος, προγράμματα που στοχεύουν στις οικογένειες με χαμηλά εισοδήματα και στους τρόπους εκπαίδευσης αυτών στους υπολογιστές, στις νέες τεχνολογίες κ.λπ.
- Ο δήμος παρέχει πρόσβαση σε δημοτικά ακίνητα όπως οι στύλοι φωτισμού και ηλεκτροδότησης.
- Ο δήμος μεταφέρει την ιδιοκτησία όλης της σχετικής πνευματικής ιδιοκτησίας, των εμπορικών σημάτων, των πνευματικών δικαιωμάτων κ.λπ. στο μη κερδοσκοπικό οργανισμό για να υποστηρίξει, όπως απαιτείται, το επιχειρηματικό σχέδιο.

iProvo

Στα πλαίσια του προγράμματος iProvo αναπτύχθηκε το δημοτικό δίκτυο οπτικών ινών στην πόλη Provo των Η.Π.Α.. Το δίκτυο ήταν μια πρωτοβουλία της δημοτικής αρχής και χρηματοδοτήθηκε πλήρως από την πόλη. Το iProvo, όπως είναι γνωστό το δίκτυο παρέχει στους κατοίκους της πόλης προηγμένες ευρυζωνικές υπηρεσίες. Η σύνδεση μέσω οπτικών ινών και οι ευρυζωνικές υπηρεσίες είναι διαθέσιμες σε περισσότερες από 33,000 κατοίκους και 4,100 επιχειρήσεις. Τον Δεκέμβριο του 2006, πέντε μήνες μετά την ολοκλήρωση του έργου, είχαν συνδεθεί στο δίκτυο περισσότεροι από 8,400 χρήστες.

Stokab

Πρόκειται για ένα επιχειρησιακό σχέδιο, το οποίο εφαρμόστηκε στην ευρύτερη περιοχή της Στοκχόλμης στη Σουηδία με σκοπό την κατασκευή και λειτουργία τηλεπικοινωνιακών δικτύων οπτικών ινών και την ενοικίαση συνδέσεων οπτικών ινών. Για το σκοπό αυτό ιδρύθηκε η εταιρεία Stokab η οποία ανήκει στον όμιλο εταιριών Stockholms Stadshus AB ο οποίος ανήκει εξολοκλήρου στο Δήμο της Στοκχόλμης.

Το όραμα του επιχειρησιακού σχεδίου Stokab ήταν να τοποθετήσει την ευρύτερη περιοχή της Στοκχόλμης, και ειδικότερα την πόλη της Στοκχόλμης, στον παγκόσμιο χάρτη της πληροφορικής σαν κινητήρια δύναμη για τη δημιουργία της “Κοινωνίας της Πληροφορίας για όλους”.

Ο σκοπός του Stokab ήταν να αναπτύξει διαχειριστικά ουδέτερες (operatorneutral) δομές για τις υποδομές της πληροφορικής. Αυτό το πέτυχε με την παροχή δικτυακών υποδομών στην αγορά, οι οποίες επιτρέπουν στους παρόχους (operators, service providers) να παρέχουν τις υπηρεσίες τους στους τελικούς χρήστες (end-users). Ταυτόχρονα, οι ίδιες υποδομές, μπορούν να καλύπτουν τις όποιες τηλεπικοινωνιακές ανάγκες επιχειρήσεων, δημόσιων και μη οργανισμών και δημόσιων υπηρεσιών.

Οι επιχειρηματικοί στόχοι της εταιρείας Stokab, σαν ιδιοκτήτριας του operatorneutral δικτύου, είναι:

- Η κατασκευή της βασικής υποδομής του δικτύου στην ευρύτερη περιοχή της Στοκχόλμης (κυρίως στην πόλη της Στοκχόλμης), και συνεπώς η συνεισφορά στην ανάπτυξη της περιοχής.
- Η λειτουργία της υποδομής (σαν διαχειριστής των εσωτερικών δικτύων για την πόλη της Στοκχόλμης) και η εξυπηρέτηση των διαχειριστικών και των δημόσιων αναγκών στους τομείς της εκπαίδευσης, της τέχνης, της προστασίας ανηλίκων και της ψυχαγωγίας.

Με άλλα λόγια η λειτουργία της εταιρείας Stokab βασίζεται στο παρακάτω επιχειρηματικό μοντέλο ως πάροχος και ιδιοκτήτης ενός «ουδέτερου» δικτύου:

- Η εταιρεία Stokab είναι υπεύθυνη για την δημιουργία IT υποδομής στην περιοχή της Στοκχόλμης και ιδιαίτερα στην πόλη της Στοκχόλμης, και με αυτό τον τρόπο συμβάλει στην ανάπτυξη της περιοχής.
- Η εταιρεία Stokab λειτουργεί ως πάροχος για το εσωτερικό δίκτυο την πόλη της Στοκχόλμης το οποίο εξυπηρετεί διαχειριστικούς σκοπούς και κοινωνικές ανάγκες.
- Σε συνεργασία με άλλους παράγοντες της αγοράς, προάγει την συνεχή και συστηματική ανάπτυξη των ασύρματων υποδομών για την κοινότητα της Στοκχόλμης.
- Σε συνεργασία με άλλες δημοτικές επιχειρήσεις, προωθεί και οδηγεί την ανάπτυξη της ευρυζωνικής αγοράς στην πόλη και την ευρύτερη περιοχή της Στοκχόλμης.

Για να πετύχει τους παραπάνω στόχους η εταιρεία Stokab παρέχει την φυσική υποδομή την οποία διαθέτει, με ανοικτό τρόπο και με τους ίδιους όρους σε όλους τους παρόχους υπηρεσιών, έτσι ώστε αυτοί να παρέχουν τις υπηρεσίες τους στους πελάτες τους. Επιπλέον, η εταιρεία Stokab επιτρέπει στις δημόσιες αρχές, τις επιχειρήσεις και τις οργανώσεις να ικανοποιήσουν τις τηλεπικοινωνιακές ανάγκες τους.

Οι οπτικές συνδέσεις προς το δίκτυο ενοικιάζονται προς τους παρόχους (operators) και τους τελικούς χρήστες (end-users). Οι πελάτες της εταιρείας Stokab έχουν αποκλειστική πρόσβαση σε μια συγκεκριμένη δομή οπτικών ινών και οι λειτουργίες περιορίζονται στην παροχή παθητικού εξοπλισμού (dark fiber), δηλ. οι πελάτες της Stokab πρέπει να είναι υπεύθυνοι για την παροχή του κατάλληλου εξοπλισμού για την αποστολή/λήψη δεδομένων οιαδήποτε είδους.

Στα πλαίσια των δραστηριοτήτων της αναφορικά με την εγκατάσταση δικτύων, η εταιρεία Stokab, προχώρησε σε σταδιακή δημιουργία του δικτύου ξεκινώντας από τις εμπορικές περιοχές του κέντρου της Στοκχόλμης. Σταδιακά επέκτεινε το δίκτυο προς τις μεγάλες βιομηχανικές περιοχές και άλλους περιφερειακούς δήμους. Έκτοτε το δίκτυο έχει επεκταθεί προς τα δημοτικά διαμερίσματα της Στοκχόλμης και άλλες πυκνοκατοικημένες και εμπορικές περιοχές της ευρύτερης περιοχής. Σήμερα, ακόμη και τα νησιά του αρχιπελάγους της Στοκχόλμης έχουν σημεία πρόσβασης προς το δίκτυο. Η εταιρεία Stokab έχει επίσης κατασκευάσει ιδιόκτητα τοπικά δίκτυα πρόσβασης, ιδιόκτητο δίκτυο οπτικών ινών και ιδιόκτητα τοπικά, απομακρυσμένα και εταιρικά δίκτυα.

Στα πλαίσια των δραστηριοτήτων της αναφορικά με την παροχή επικοινωνιών, η εταιρεία Stokab έχει στην ιδιοκτησία της, διαχειρίζεται, αναπτύσσει και λειτουργεί το εσωτερικό δίκτυο της πόλης της Στοκχόλμης, το οποίο ονομάζεται S:t Erik Kom. Το δίκτυο αυτό χρησιμοποιείται από διάφορους διαχειριστές, συμβούλια και δημοτικές επιχειρήσεις. Στο τμήμα αυτό επίσης ανήκει και ένα επαγγελματικό ραδιο-δίκτυο το οποίο χρησιμοποιείται από την τροχαία της Στοκχόλμης με κύριο σκοπό τη συνεχή ρύθμιση του συστήματος φωτεινών σηματοδοτών της πόλης. Μέσα στο 2003 τα έσοδα από αυτό τμήμα ανήλθαν στο 18% των συνολικών εσόδων της Stokab.

Ως πάροχος ενός ουδέτερου δικτύου επικοινωνιών (neutral communication provider), η εταιρεία Stokab παρέχει μια βασική πλατφόρμα μέσω της οποίας μπορούν να παρασχεθούν τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες μέσω ενός αποδοτικού τρόπου και μέσω μιας αρχικής επιλογής η οποία θα διασφαλίζει την ελευθερία επιλογής, τον ανταγωνισμό και την ποικιλία επιλογών. Αυτό εξασφαλίζεται μέσα από τις συνθήκες υγιούς ανταγωνισμού που παρέχει η ανοικτή και με ίσους όρους πρόσβαση στην φυσική δικτυακή υποδομή την οποία παρέχει η εταιρεία Stokab. Πρωταρχικός στόχος είναι παροχή υπηρεσιών στα γραφεία του δήμου της Στοκχόλμης, καθώς επίσης και στα σχολεία, στις επιχειρήσεις ψυχαγωγίας και στις πολιτιστικές εκδηλώσεις. Μετά από αίτημα του Δήμου της Στοκχόλμης, η εταιρεία Stokab εγκαθίδρυσε το 2003 ένα νέο επικοινωνιακό δίκτυο για όλες τις υπηρεσίες του δήμου της Στοκχόλμης και τις δημοτικές επιχειρήσεις.

Ο Δήμος της Στοκχόλμης – μέσω της εταιρείας Stokab – συμπεριφέρεται ισότιμα και ομοιόμορφα στους παίκτες της αγοράς με αποτέλεσμα, την ύπαρξη κλίματος εμπιστοσύνης το οποίο συμβάλει τα μέγιστα στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Ο βασικός λόγος είναι ότι εταιρεία Stokab έχει εγκαταστήσει την υποδομή και είναι

υπεύθυνη για τη λειτουργία, ανάπτυξη και παροχή δικτυακών επικοινωνιακών υπηρεσιών. Ταυτόχρονα, το ιδιόκτητο δημοτικό δίκτυο διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη ανάπτυξη και την εστίαση στο δημόσιο συμφέρον. Επιπρόσθετα, η ύπαρξη ενός forum συνεργασίας μεταξύ της Stokab και του δήμου εγγυάται την ορθή λειτουργία και ανάπτυξη δικτύου και υπηρεσιών. Τέλος, το δίκτυο προσφέρει δυνατότητες για τη δημιουργία επιχειρηματικών δικτύων, τα οποία να προσαρμόζονται στις ειδικές απαιτήσεις κάθε μονάδας.

Άξιο αναφοράς είναι το προφίλ και οι στρατηγικές της εταιρείας Stokab προκειμένου να γίνει καλύτερα κατανοητή η γενική λειτουργία μιας παρόμοιας εταιρείας:

- Θεωρείται από την αγορά ως μια επιχείρηση που ασχολείται με την ανάπτυξη υποδομών και διατηρεί ουδέτερη στάση ως πάροχος
- Αναπτύσσει συνεργασία με κατασκευαστικές εταιρείες ακινήτων και τους υπόλοιπους δήμους στο νομό της Στοκχόλμης
- Προσφέρει, στην πόλη της Στοκχόλμης, μια βασική δομή για την παροχή υπηρεσιών επικοινωνίας
- Διανέμει υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών και δεδομένων μέσω του εσωτερικού δικτύου της πόλης της Στοκχόλμης, με τρόπο αποδοτικό και παρέχει την φυσική υποδομή με γνώμονα την ανοικτή και με ίσους όρους πρόσβαση
- Μέσω του ουδέτερου ρόλου της ως παρόχου, ενσωματώνει ομάδες υπηρεσιών από διαφορετικούς παρόχους και δημιουργεί ευνοϊκούς όρους για την τρέχουσα ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιακών υποδομών στο εσωτερικό δίκτυο της πόλης της Στοκχόλμης
- Μεγιστοποιεί την αποδοτικότητα των παλαιότερων επενδύσεων στο επίπεδο που απαιτείται από την πόλη της Στοκχόλμης
- Αναθεωρεί τις μορφές συνεργασίας με τους φορείς παροχής υπηρεσιών και τους ιδιοκτήτες άλλων μητροπολιτικών δικτύων
- Εστιάζει συστηματικά στο εργασιακό περιβάλλον και παίρνει τις απαραίτητες πρωτοβουλίες για την αναβάθμιση της υγείας και της ευημερίας

2. Πρωτοβουλίες επένδυσης από παρόχους με δεσπόζουσα θέση στην αγορά

Μεγάλη Βρετανία – British Telecom (BT)

Η British Telecommunications ανακοίνωσε ένα πλάνο επένδυσης ύψους 1.5 δισεκατομμυρίου λιρών για την εγκατάσταση δικτύου οπτικών ινών σε 10 εκατομμύρια σπίτια μέχρι το 2012. Το δίκτυο αυτό θα προσφέρει υπηρεσίες με ταχύτητες έως 100Mbps ενώ προβλέπονται μελλοντικές ταχύτητες έως 1Gbps.

Η BT διαπραγματεύεται με την ρυθμιστική αρχή τις απαραίτητες ενέργειες για την υλοποίηση του σχεδίου. Οι ενέργειες αυτές περιλαμβάνουν την άρση των υπάρχοντων εμποδίων για την ανάπτυξη δικτύου οπτικών ινών καθώς επίσης και την διασφάλιση της βιωσιμότητας της επένδυσης.

Η υλοποίηση του σχεδίου θα δώσει την δυνατότητα στους πελάτες της να απολαμβάνουν πολύ υψηλές ταχύτητες, υποστηρίζοντας υπηρεσίες με μεγάλες απαιτήσεις bandwidth. Για παράδειγμα υπηρεσίες gaming, high definition video-conference.

Η BT σχεδιάζει να παρέχει τόσο FFTP (fibre-to-the-premises) όσο και FTTC (fibre-to-the-cabinet). Η τελική επιλογή, κάθε φορά, θα εξαρτάται από το ενδιαφέρον που θα επιδείξει η κυβέρνηση και η τοπική αυτοδιοίκηση. Η παροχή υπηρεσιών FFTP θα επικεντρωθεί αρχικά σε καινούργια πολεοδομικά συγκροτήματα όπως αυτό στο Ebbsfleet ή το Ολυμπιακό Χωριό των Ολυμπιακών Αγώνων του 2012 στο Λονδίνο. Κεντρικός στόχος είναι η υλοποίηση FTTH να καλύψει πολύ μεγάλο μέρος της επικράτειας και όχι μόνο τις μεγάλες πόλεις. Το εύρος κάλυψης θα εξαρτηθεί και από τις προθέσεις της κεντρικής κυβέρνησης και των τοπικών αρχών. Η BT ήδη παρέχει υπηρεσίες FTTC σε πάνω από 120000 επιχειρήσεις και έχει αναπτύξει πάνω από 10 εκατομμύρια χιλιόμετρα οπτικής ίνας.

Οι ταχύτητες που θα απολαμβάνουν οι συνδρομητές της θα είναι 100Mbps για FFTP και 40-60 Mbps για FTTC συνδέσεις. Επίσης, copper-based ADSL2+ θα διατίθεται σε όλη τη χώρα υποστηρίζοντας ταχύτητες ως 24Mbps. Σύμφωνα με μετρήσεις της BT, οι χρήστες ADSL2+ απολαμβάνουν ταχύτητες ισοδύναμες ή μεγαλύτερες από 10Mbps.

Η BT σκοπεύει να στηριχτεί στο μοντέλο wholesale, διασφαλίζοντας την ανταγωνιστικότητα της αγοράς των broadband υπηρεσιών. Συνεπώς, σκοπεύει να παρέχει τις υπηρεσίες «ισοδύναμα» σε όλους τους τηλεπικοινωνιακούς παρόχους. Επίσης, πεποίθηση της BT είναι πως τα δίκτυα επόμενης γενιάς στην Βρετανία πρέπει να είναι ανοικτά (open) καθώς αυτό θα αυξήσει τον ανταγωνισμό και τις υπηρεσίες που θα απολαμβάνουν οι συνδρομητές.

Γαλλία – France Telecom (FT)

Η France Telecom πρωτοπορεί στην υλοποίηση FTTH, υλοποιώντας εμπορικό roll out FTTH σε εθνικό επίπεδο μέσα στο 2009. Η FT αντιμετωπίζει σήμερα τον ανταγωνισμό από τρεις σημαντικούς ανταγωνιστές και από ένα σημαντικό αριθμό μητροπολιτικών projects ανάπτυξης υποδομών οπτικών ινών.

Η FT πιστεύει πως το 2009 η αγορά μας θα είναι πιο ώριμη και οι δαπάνες θα μειωθούν λόγω των καλύτερων ποσοστών διείσδυσης, που θα της επιτρέψουν να αρχίσουν την μαζική εγκατάσταση FTTH. Αρχικά εκτιμούσε πως μέχρι το τέλος του 2008, θα έχει κάλυψη σε 1 εκατομμύριο σπίτια και τουλάχιστον 150.000 σπίτια συνδεδεμένα, έχοντας επενδύσει 280 εκατομμύρια ευρώ. Εντούτοις, η France Télécom είχε μόλις 14.200 συνδρομητές συνδεδεμένους στο δίκτυο οπτικών ινών της στα τέλη του περασμένου Ιουνίου έχοντας επενδύσει 120 εκατομμύρια ευρώ, το οποίο αντιπροσωπεύει σημαντική καθυστέρηση σε σχέση με τα αρχικά της σχέδια.

Η υλοποίηση του όλου εγχειρήματος είναι άμεσα συνυφασμένη και με την διασαφήνιση του ρυθμιστικού πλαισίου καθώς όποια καθυστέρηση στο ασαφές ρυθμιστικό πλαίσιο προκαλεί αβεβαιότητα στην εταιρία για το μέλλον της επένδυσής της. Η απουσία του οριστικού ρυθμιστικού πλαισίου δεν έχει επιτρέψει στην εταιρία να προχωρήσει στο σχέδιό της. Ο Νόμος για τον Εκσυγχρονισμό της Οικονομίας δε διασαφηνίζει τους σχετικούς κανόνες, αφήνοντας στη ρυθμιστική αρχή της χώρας, ARCEP, την πρωτοβουλία. Η ARCEP στο παρελθόν έχει υποστηρίξει ότι ο κάθε πάροχος θα πρέπει να κατασκευάσει το δικό του δίκτυο Fiber to the Home και παράλληλα να είναι υποχρεωμένος να επιτρέπει στους υπόλοιπους να χρησιμοποιούν

τους αγωγούς του για να επεκταθούν στις ζώνες που έχει ήδη καλύψει. Επίσης έχει εκφράσει την άποψη ότι η εντός των κτιρίων καλωδίωση που εγκαθίστανται οι πάροχοι για το FTTH δίκτυο δε θα πρέπει να ανήκει σε αυτούς αλλά στους καταναλωτές, έτσι ώστε να είναι δυνατή η αλλαγή παρόχου χωρίς να χρειάζονται νέες εργασίες.

Μέχρι όλα αυτά να θεσπιστούν οριστικά, η France Télécom επενδύει συντηρητικά στο επόμενη γενιάς δίκτυο, καθώς ανησυχεί για το ενδεχόμενο να υποχρεωθεί να διαθέτει υπηρεσίες χονδρικής στους ανταγωνιστές της, κάτι που θα σημαίνει ότι θα κληθεί να επενδύσει η ίδια για να μπορούν να βγάλουν κέρδος οι μικρότεροι ανταγωνιστές της.

Επίσης, η ανταπόκριση των πελατών στις νέες ευρυζωνικές υπηρεσίες έχει άμεσες επιπτώσεις στο σχεδιαζόμενο FTTH roll-out. Κύρια, ο όγκος των επεκτάσεων FTTH της Γαλλίας ήταν σε μια ακτίνα γύρω από το Παρίσι, το οποίο αποτελεί σχεδόν 30% της οικονομίας της χώρας. Έτσι παρά τη δέσμευση της France Telecom και των ανταγωνιστών της για FTTH, η ταχύτητα των εθνικών επεκτάσεων FTTH τους θα εξαρτηθεί από την ανταπόκριση των πελατών. Επίσης, θα απαιτηθούν νέες υπηρεσίες για να προσελκύσουν τους πελάτες ώστε να πληρώσουν για περισσότερο εύρος ζώνης.

Επίσης, η FT αντιμετωπίζει μια ιδιαιτερότητα στην αγορά του Παρισιού δεδομένου ότι πριν μπει να συνδέσει ένα κτήριο πρέπει πρώτα να υπογράψει μια συμφωνία με την εταιρεία διαχείρισης του ακινήτου. Το μεγαλύτερο μέρος της μητροπολιτικής περιοχής του Παρισι ελέγχεται από περισσότερες από χίλιες εταιρείες διαχείρισης ακινήτων. Έτσι η επιλογή του παρόχου FTTH που θα συνδέσει ένα κτήριο εξαρτάται από την έγκριση της εταιρείας διαχείρισης και των ιδιοκτητών διαμερισμάτων.

Η υλοποίηση FTTH θα αντιμετωπίσει επίσης τις διαφορετικές προκλήσεις κατασκευής στην επαρχία. Οι δαπάνες κατασκευής θα είναι υψηλότερες σε πολλές επαρχιακές πόλεις απ' ό,τι στο Παρίσι. Στο Παρίσι, οι εναλλακτικοί πάροχοι χρησιμοποιούν το σύστημα υπονόμων της πόλης, το οποίο περιλαμβάνει τις σήραγγες και τις στοές για να συνδέσει τα κτήρια με ένα, εξαλείφοντας την ανάγκη για «αστική» εργασία και μειώνει τις δαπάνες εγκαταστάσεων. Μόνο μερικές πόλεις στη Γαλλία έχουν παρόμοια συστήματα υπονόμων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών.

Τέλος, από την έναρξη της πρώτης εμπορικής δοκιμής FTTH στο Παρίσι, στα μέσα του 2006, η France Telecom έχει εγκαταστήσει πειραματικά δίκτυα GPON FTTH στο Παρίσι, το Hauts de Seine département, τη Λυών, τη Μασσαλία και την Τουλούζη.

3. Κεντρικοί σχεδιασμοί κυβερνήσεων

Ελλάδα

Στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων έχουν λάβει χώρα διάφορες δράσεις για τη σχεδίαση και ανάπτυξη δικτύων οπτικών ινών τοπικής πρόσβασης. Οι δράσεις αυτές συνοψίζονται στην Στρατηγική για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες και τις νέες τεχνολογίες 2008 – 2013 καθώς και σε έργα σχεδίασης και ανάπτυξης δικτύων που είχαν ενταχθεί στο 3^ο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης.

Στρατηγική για τις ηλεκτρονικές επικοινωνίες και τις νέες τεχνολογίες 2008 – 2013

Στα πλαίσια της στρατηγικής αυτής ανακοινώθηκε επίσημα μια νέα δράση για την ανάπτυξη υποδομών οπτικών ινών για δίκτυα νέας γενιάς. Ειδικότερα, πρόκειται για σχέδιο ανάπτυξης ενός Δικτύου Οπτικών Ινών ανοιχτής πρόσβασης σε όλους τους παρόχους τηλεπικοινωνιακών και ψηφιακών υπηρεσιών (“open access”). Το δίκτυο αυτό θα καλύψει περίπου δύο εκατομμύρια νοικοκυριά, την Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη και 50 μεγάλες ελληνικές πόλεις. Σε κάθε χρήστη θα καταλήγει μία οπτική ίνα που θα του δίνει την δυνατότητα να απολαμβάνει υψηλές ταχύτητες πρόσβασης τουλάχιστον 100 Mbps. Η λειτουργία θα βασίζεται στο Μοντέλο του Παρόχου Υποδομής για την κατασκευή, συντήρηση και διάθεση της παθητικής υποδομής, δηλαδή σκοτεινής ίνας (dark fiber) στους παρόχους επικοινωνίας. Στη συνέχεια, παραχωρείται η εκμετάλλευση του δικτύου στον Πάροχο Υποδομής για χρονικό διάστημα 30 ετών με στόχο την αποπληρωμή της επένδυσής του.

Η συνολική διάρκεια ανάπτυξης του δικτύου είναι επτά χρόνια. Η υλοποίηση του έργου θα γίνει μέσω της εφαρμογής του Νόμου για τις Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα, με τρόπο που να διασφαλίζει απολύτως τους όρους του ανταγωνισμού. Για κάθε υποέργο - γιατί θα υπάρχουν τρία μεγάλα υποέργα - θα ιδρυθεί Εταιρία Ειδικού Σκοπού και η διάρκεια της Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα θα είναι τριάντα χρόνια. Το κράτος θα καλύψει τέλη διαθεσιμότητας που θα αντιστοιχούν σε ποσοστό της συνολικής επένδυσης, ενώ η αναλογία κρατικής - ιδιωτικής συμμετοχής θα καθοριστεί μετά από διαβούλευση που θα κάνουμε με την Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να τηρούνται όλοι οι όροι του ανταγωνισμού. Υπάρχει δυνατότητα προνομιακού δανεισμού για τους εμπλεκόμενους μέσω της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων, γιατί είναι ένα σημαντικό έργο υποδομής.

Ο ενδεικτικός προϋπολογισμός του έργου είναι 2.100.000.000 ευρώ. Για την ταχύτερη ανάπτυξη του δικτύου, το έργο θα χωριστεί σε τρεις γεωγραφικές περιοχές που θα αντιστοιχούν σε τρία έργα Συμπράξεων Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα. Πηγή εσόδων θα είναι τα τέλη διάθεσης και χρήσης του παθητικού εξοπλισμού από τους παρόχους επικοινωνίας και από τους παρόχους περιεχομένου. Θα υπάρξει δυνατότητα κρατικής ενίσχυσης των τελικών χρηστών, δηλαδή κίνητρα, για την κάλυψη του κόστους της κάθετης καλωδιοποίησης μέσω του ΕΣΠΑ - ένα μέρος του έργου θα ενταχθεί στο ΕΣΠΑ.

Ο ρόλος του κράτους στο εγχείρημα αυτό θα αφορά σε κάποιες οικονομικές ενισχύσεις, σε κάποιο τέλος διαθεσιμότητας και σε κάποια κίνητρα για τους τελικούς χρήστες, καθώς και στο να θέσει το νομοθετικό και το ρυθμιστικό πλαίσιο και να καθορίσει τις τεχνικές απαιτήσεις και τις προδιαγραφές.

Στόχος του Ελληνικού κράτους είναι η υλοποίηση του έργου να ξεκινήσει στο δεύτερο εξάμηνο του 2009, με την προκήρυξη Διεθνή Διαγωνισμού.

Δράσεις ενταγμένες στο 3^ο ΚΠΣ

Πρόσκληση 93

Η Πρόσκληση 93 αφορά την ανάπτυξη Μητροπολιτικών Ευρυζωνικών Δικτύων Οπτικών Ινών σε λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας, στο πλαίσιο της κατηγορίας πράξης 2: «Ανάπτυξη / Υλοποίηση ευρυζωνικών δικτύων τοπικής πρόσβασης», του Μέτρου 4.2: «Ανάπτυξη Υποδομών Δικτύων Τοπικής Πρόσβασης» του Επιχειρησιακού Προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας του Γ΄ ΚΠΣ.

Σε πολλές αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, η γεωγραφική απομόνωση και η χαμηλή πυκνότητα πληθυσμού καθιστούν μη συμφέρουσα την εμπορική επένδυση της ανάπτυξης νέων ή της αναβάθμισης υπαρχόντων ευρυζωνικών δικτύων. Αλλά και στις ημιαστικές και αστικές περιοχές της περιφέρειας της χώρας, το εισοδηματικό επίπεδο των υποψήφιων χρηστών, σε συνάρτηση με το υψηλό κόστος των ευρυζωνικών υποδομών, καθιστούν μη βιώσιμη την ανάπτυξη τέτοιων δικτύων, παρότι εκτιμάται ότι η εμπορική βιωσιμότητα θα καταστεί εφικτή μελλοντικά όταν το κόστος μειωθεί αρκετά λόγω της μαζικής διάδοσης. Ωστόσο μια τέτοια καθυστέρηση σε ένα τόσο κρίσιμο για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη τομέα θα οδηγήσει σε περαιτέρω απόκλιση από τις λοιπές ευρωπαϊκές χώρες.

Η πρόσκληση 93 αφορά την πρώτη φάση Χρηματοδότησης πράξεων συνολικού προϋπολογισμού €36.000.000 Δημόσιας Δαπάνης, που καλύπτει την κατασκευή Μητροπολιτικών Ευρυζωνικών Δικτύων Οπτικών Ινών σε ΟΤΑ Α΄ Βαθμού που βρίσκονται σε λιγότερο ευνοημένες περιοχές. Η κατασκευή αυτή θα διευκολύνει την απελευθέρωση της αγοράς, θα αυξήσει τον ανταγωνισμό και, παράλληλα, θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων των περιοχών αυτών.

Άμεσος στόχος είναι η σταδιακή παροχή ευρυζωνικής πρόσβασης σε όλες τις δημόσιες υπηρεσίες για την εγκαθίδρυση της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης και την παροχή αποδοτικών διαλογικών υπηρεσιών προς τον πολίτη. Με την υλοποίηση τέτοιων έργων θα ενισχυθεί μελλοντικά και η δυνατότητα της προσφοράς ευρυζωνικών υπηρεσιών που θα τροφοδοτήσει την ζήτησή τους μέσω της δημιουργίας συνθηκών ανταγωνισμού στην παροχή υπηρεσιών τόσο πρόσβασης, όσο και περιεχομένου, με βάση τη διαθεσιμότητα ανοικτών υποδομών οπτικών ινών. Ο ανταγωνισμός αυτός θα εγγυηθεί τη σωστή συνέχιση, ανάπτυξη και αναβάθμιση της παροχής ευρυζωνικών υπηρεσιών πρόσβασης στην Ελληνική περιφέρεια.

Για τους ΟΤΑ Α΄ βαθμού (ως τελικούς δικαιούχους) χρηματοδοτούνται δράσεις για την υλοποίηση ευρυζωνικών υποδομών τοπικής πρόσβασης και ειδικότερα μητροπολιτικών ευρυζωνικών δικτύων οπτικών ινών (Metropolitan Area Network - MAN).

Ο στόχος είναι τα ευρυζωνικά αυτά δίκτυα, ως Μητροπολιτικά δίκτυα, να διασυνδέουν τα κτίρια δημοσίου συμφέροντος στις περιοχές στις οποίες αναπτύσσονται (Φορείς Εκπαίδευσης, Υγείας – Πρόνοιας, Πολιτισμού, ΑΜΕΑ, κ.ά). Βασική αρχή είναι η δημιουργία συνθηκών ανταγωνισμού στην παροχή υπηρεσιών τόσο πρόσβασης, όσο και περιεχομένου προς όφελος του καταναλωτή - χρήστη, που θα βασίζεται στη διαθεσιμότητα ανοικτών υποδομών οπτικών ινών με κοστοστρεφή τρόπο. Ενθαρρύνεται η διάθεση μέρους των υποδομών για ιδιωτική εκμετάλλευση, μέσω μακροχρόνιας ενοικίασης ανά μέτρο και ζεύγος ινών, που θα παράγει έσοδο κοστοστρεφώς και με σκοπό την κάλυψη των εξόδων λειτουργίας και συντήρησης. Τα έργα που θα υλοποιηθούν θα περιλαμβάνουν κυρίως χαντάκια, κανάλια, οπτικές ίνες, σημεία διασύνδεσης καθώς και εγκατάσταση παθητικού εξοπλισμού και

ελάχιστου ενεργού εξοπλισμού δικτύου που απαιτείται για την παροχή βασικής πρόσβασης στα δημόσια κτίρια. Είναι δυνατή η χρηματοδότηση προτάσεων για γεωγραφικές περιοχές όμορων ΟΤΑ Α' Βαθμού, με την προϋπόθεση υποβολής της πρότασης από έναν ΟΤΑ Α' Βαθμού ως τελικού δικαιούχου.

Ο τελικός δικαιούχος ΟΤΑ Α' Βαθμού θα είναι και ο ιδιοκτήτης των υποδομών δικτύων που θα δημιουργηθούν.

Υπάρχει ένα άνω όριο στον προϋπολογισμό των προτάσεων ύψους €80.000 ανά χιλιόμετρο οπτικής ίνας(συνολικό ανηγμένο κόστος). Αυτό σημαίνει ότι το συνολικό κόστος της πρότασης, διαιρούμενο με το μήκος του δικτύου σε χιλιόμετρα, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις €80.000.

Οι ΟΤΑ Α' Βαθμού που δικαιούνται να υποβάλουν πρόταση είναι εκείνοι με πληθυσμό μεγαλύτερο από 10 χιλιάδες κατοίκους, στους οποίους υπάρχουν περισσότερα από 20 σημεία Υπηρεσιών Δημόσιου Ενδιαφέροντος σε ακτίνα μικρότερη των 20 χλμ. από το κέντρο της πόλης (με βάση τα στοιχεία απογραφής του έτους 2001). Εξαιρούνται οι ΟΤΑ Α' Βαθμού που ανήκουν στην περιφέρεια Αττικής και στο Νομό Θεσσαλονίκης.

Ο Πίνακας 1 παραθέτει τα έργα που έχουν εγκριθεί στα πλαίσια της Πρόσκλησης 93.

α/α	Φορέας	Μήκος μητροπολιτικού Δικτύου (σε χλμ.)	Προϋπολογισμός Δικτύου (σε €)
1	Δήμος Ηρακλείου	36,00	2.880.000,00
2	Δήμος Βέροιας	13,53	907.250,17
3	Δήμος Κιλκίς	10,65	793.703,36
4	Δήμος Κατερίνης	11,95	1.004.407,67
5	Δήμος Ξάνθης	11,69	1.010.202,47
6	Δήμος Ορεστιάδας	12,70	934.188,03
7	Δήμος Δράμας	12,50	926.412,70
8	Δήμος Τρίπολης	11,73	1.005.845,95
9	Δήμος Χανίων	35,96	2.700.000,00
10	Δήμος Νάουσας	7,39	580.148,64
11	Δήμος Άργους	6,95	549.032,54
12	Δήμος Πύργου	8,27	706.383,90
13	Δήμος Αλεξανδρούπολης	21,50	1.669.446,50
14	Δήμος Ιεράπετρας	4,58	360.000,00
15	Δήμος Λαμιέων	19,60	1.563.296,00
16	Δήμος Καβάλας	14,77	1.153.441,73
17	Δήμος Τρικκαίων	14,00	1.120.000,00
18	Δήμος Πάρου	5,81	463.358,00

α/α	Φορέας	Μήκος μητροπολιτικού Δικτύου (σε χλμ.)	Προϋπολογισμός Δικτύου (σε €)
19	Δήμος Σερρών	16,86	1.345.975,15
20	Δήμος Αγ.Νικολάου	10,13	806.500,00
21	Δήμος Σητείας	7,71	500.000,00
22	Δήμος Έδεσσας	8,54	682.436,95
23	Δήμος Φαρσάλων	4,50	360.000,00
24	Δήμος Ροδίων	13,00	1.010.000,00
25	Δήμος Φλώρινας	9,22	718.550,00
26	Δήμος Θάσου	4,81	363.943,95
27	Δήμος Λαρισαίων	23,50	1.880.000,00
28	Δήμος Ν.Ιωνίας Μαγνησίας	8,50	680.000,00
29	Δήμος Γρεβενών	4,30	340.538,00
30	Δήμος Κοζάνης	15,61	1.211.011,02
31	Δήμος Βόλου	18,50	1.480.000,00
32	Δήμος Κορινθίων	10,06	786.379,91
33	Δήμος Πτολεμαΐδας	10,42	820.600,00
34	Δήμος Βαθέος	5,00	379.832,00
35	Δήμος Αμαλιάδας	5,81	477.800,00
36	Δήμος Ρεθύμνου	10,60	835.000,00
37	Δήμος Σικυωνίων	4,43	380.837,22
38	Δήμος Πολυγύρου	5,41	432.388,25
39	Δήμος Καλαμπάκας	5,50	429.000,00
40	Δήμος Ναυπάκτου	5,21	414.592,00
41	Δήμος Καστοριάς	7,35	548.066,00
42	Δήμος Αταλάντης	2,30	183.567,00
43	Δήμος Γιάννουλης	5,30	418.700,00
44	Δήμος Λεβαδέων	7,00	600.000,00
45	Δήμος Χίου	18,00	1.260.000,00
46	Δήμος Καρδίτσης	10,50	819.000,00
47	Δήμος Ξυλοκάστρου	3,96	338.094,54
48	Δήμος Χαλκιδέων	8,90	719.000,00
49	Δήμος Ερμούπολης	9,38	806.555,00
50	Δήμος Αγρινίου	17,00	1.330.516,00
51	Δήμος Αλεξάνδρειας	5,87	441.421,75
52	Δήμος Πρεβέζης	9,72	770.000,00
53	Δήμος Ιωαννιτών	26,36	2.000.000,00

a/a	Φορέας	Μήκος μητροπολιτικού Δικτύου (σε χλμ.)	Προϋπολογισμός Δικτύου (σε €)
54	Δήμος Πατρέων	39,21	3.025.500,00
55	Δήμος Μεσολογγίου	11,96	906.704,80
56	Δήμος Προσοτσάνης	3,50	298.768,00
57	Δήμος Μεσσήνης	3,73	323.086,36
58	Δήμος Ζακυνθίων	4,55	363.900,00
59	Δήμος Κερκυραίων	11,80	938.240,00
60	Δήμος Ναυπλίου	4,48	383.847,76
61	Δήμος Μυτιλήνης	8,50	595.000,00
62	Δήμος Οινιάδων	3,68	311.082,40
63	Δήμος Διδυμότειχου	6,95	550.221,00
64	Δήμος Αιγίου	6,20	503.678,00
65	Δήμος Νάξου	4,26	345.045,00
66	Δήμος Καλαμάτας	15,72	1.295.308,06
67	Δήμος Θηβαίων	10,00	850.000,00
68	Δήμος Αργοστολίου	5,00	400.000,00
69	Δήμος Ορχομενού	2,25	230.000,00
740,60		58.217.803,78	

Πίνακας 1 Εγκεκριμένα έργα στα πλαίσια της Πρόσκλησης 93

Πρόσκληση 145

Η Πρόσκληση 145 αφορά την υποβολή προτάσεων για την «Ανάπτυξη Συμπληρωματικών Ευρυζωνικών Υποδομών (Κατασκευή Μητροπολιτικών Ευρυζωνικών Δικτύων Οπτικών Ινών) σε λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας» στο πλαίσιο της κατηγορίας πράξης 2: Ανάπτυξη / Υλοποίηση ευρυζωνικών δικτύων τοπικής πρόσβασης του Μέτρου 4.2: «Ανάπτυξη Υποδομών Δικτύων Τοπικής Πρόσβασης» του Επιχειρησιακού Προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας.

Η Πρόσκληση 145 αφορά την Χρηματοδότηση Πράξεων συνολικού προϋπολογισμού 5.000.000 € Δημόσια Δαπάνη, που καλύπτει την Κατασκευή Μητροπολιτικών Ευρυζωνικών Δικτύων Οπτικών Ινών σε ΟΤΑ Α' Βαθμού που βρίσκονται σε λιγότερο ευνοημένες περιοχές που θα διευκολύνει την απελευθέρωση της αγοράς, θα αυξήσει τον ανταγωνισμό και, παράλληλα, θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων των περιοχών αυτών. Ο προϋπολογισμός κατανέμεται σε ΟΤΑ Α' Βαθμού, (εκτός Περιφέρειας Αττικής και Νομού Θεσσαλονίκης) που είναι πρωτεύουσες νομών, οι οποίοι δεν υπέβαλαν πρόταση στην Πρόσκληση 93 με σκοπό την Ανάπτυξη Συμπληρωματικών Ευρυζωνικών Υποδομών (Κατασκευή Μητροπολιτικών Ευρυζωνικών Δικτύων Οπτικών Ινών).

Ο στόχος είναι τα ευρυζωνικά δίκτυα τα οποία θα υλοποιηθούν, ως Μητροπολιτικά δίκτυα, να διασύνδεουν τα κτήρια δημοσίου συμφέροντος στις περιοχές στις οποίες

αναπτύσσονται (Φορείς: Εκπαίδευσης, Υγείας – Πρόνοιας, πολιτισμού, ΑΜΕΑ, κ.ά). Βασική αρχή είναι η δημιουργία συνθηκών ανταγωνισμού στην παροχή υπηρεσιών τόσο πρόσβασης όσο και περιεχομένου προς όφελος του καταναλωτή - χρήστη, που θα βασίζεται στην διαθεσιμότητα ανοικτών υποδομών οπτικών ινών με κοστοστρεφή τρόπο. Ενθαρρύνεται η διάθεση μέρους των υποδομών για ιδιωτική εκμετάλλευση, μέσω μακροχρόνιας ενοικίασης ανά μέτρο και ζεύγος ινών, που θα παράγει έσοδο κοστοστρεφώς και με σκοπό την κάλυψη των εξόδων λειτουργίας και συντήρησης. Τα έργα που θα υλοποιηθούν θα περιλαμβάνουν κυρίως χαντάκια, κανάλια, οπτικές ίνες, σημεία διασύνδεσης καθώς και εγκατάσταση παθητικού εξοπλισμού και ελάχιστου ενεργού εξοπλισμού δικτύου που απαιτείται για την παροχή βασικής πρόσβασης στα δημόσια κτίρια.

Τα έργα που έχουν εγκριθεί στα πλαίσια της Πρόσκλησης 145:

α/α	Φορέας	Μήκος μητροπολιτικού Δικτύου (σε χλμ.)	Προϋπολογισμός Δικτύου (σε €)
1	Δήμος Αρταίων	18,25	1.300.000,00
2	Δήμος Ηγουμενίτσας	10,37	850.000,00
3	Δήμος Σπάρτης	17,37	1.037.040,60
4	Δήμος Κομοτηνής	14,64	1.088.820,00

Πρόσκληση 105

Η Πρόσκληση 105 αφορά την Ανάπτυξη ευρυζωνικών Δικτύων Τοπικής Πρόσβασης στο πλαίσιο της κατηγορίας πράξης 1: Υπηρεσίες Ευρείας Ζώνης σε Φορείς Δημόσιας Διοίκησης του Μέτρου 4.3: «Προηγμένες Τηλεπικοινωνιακές Υπηρεσίες για τον Πολίτη» του Επιχειρησιακού Προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας του Γ'ΚΠΣ

Δυνητικοί τελικοί δικαιούχοι της πρόσκλησης είναι οι Τοπικές Ενώσεις Δήμων & Κοινοτήτων (ΤΕΔΚ) και οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης Α' βαθμού, καθώς και οι φορείς υλοποίησης του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου.

Η πρόσκληση αφορά τη δημιουργία ευρυζωνικών υποδομών σε περιοχές με μικρότερα πληθυσμιακά μεγέθη από αυτά που καλύφθηκαν από την Πρόσκληση 93 για την ανάπτυξη Μητροπολιτικών Δικτύων Ευρυζωνικής Πρόσβασης. Το σύνολο των ενταγμένων έργων στην πρόσκληση αυτή είναι 172.

Βασικός στόχος του Μέτρου 4.3 του Επιχειρησιακού Προγράμματος είναι μεταξύ άλλων η ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών ευρείας ζώνης, σε περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας οι οποίες έχουν αναγνωρισμένες ανάγκες, όσον αφορά στη λειτουργία και διασύνδεση των φορέων της Δημόσιας Διοίκησης. Επίσης βασικός στόχος είναι η προσαρμογή της χώρας στις βασικές αρχές και κατευθύνσεις της πρωτοβουλίας «eEurope 2005, An information society for all» όπου προβλέπεται η ενθάρρυνση ασφαλών υπηρεσιών, εφαρμογών και περιεχομένου που βασίζονται σε ευρέως διαθέσιμες ευρυζωνικές υποδομές.

Εξαιτίας του μικρού κόστους των προτάσεων που μπορούν να υποβληθούν, τα δίκτυα αυτά θα αποτελούνται από υβριδικές τεχνολογίες που θα χρησιμοποιούν ως επί το πλείστον ασύρματες ζεύξεις για τη διασύνδεση των σημείων τοπικού ενδιαφέροντος.

Γενικός στόχος είναι η σύνδεση Φορέων της Δημόσιας Διοίκησης (Δ.Δ.) στο ΣΥΖΕΥΞΙΣ μέσω ευρυζωνικών δικτύων τοπικής πρόσβασης (ανεξάρτητα τεχνολογίας) που θα αναπτυχθούν ή θα χρησιμοποιηθούν ως υπηρεσία, καθώς και η σύνδεση Φορέων Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης μέσω ευρυζωνικών δικτύων τοπικής πρόσβασης (ανεξάρτητα τεχνολογίας) στο υπάρχον σχολικό δίκτυο EDUNET και στο δίκτυο κορμού ΕΔΕΤ.

Πρόσκληση 157

Το μεγάλο έργο της ευρυζωνικότητας αφορά την Πρόσκληση 157 του Ε.Π. ΚτΠ, το οποίο προκηρύχθηκε με μοναδικό δικαιούχο την ΚτΠ Α.Ε.. Η τελευταία με τη σειρά της, προκήρυξε σειρά έργων με σκοπό:

- Την ενίσχυση της προσφοράς σε τηλεπικοινωνιακές υποδομές, προκειμένου να παρασχεθούν ταχύτητες τουλάχιστον 512 kbps και 2 Mbps. Καλύπτονται 7 γεωγραφικές ζώνες (lots), ενώ κάθε lot θα καλύπτει οπωσδήποτε κομμάτια αστικών, ημιαστικών και αγροτικών περιοχών που περιλαμβάνουν όλη την Ελλάδα, εκτός της Αττικής και του Μητροπολιτικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης – θα καλύπτεται δηλαδή το 50% του πληθυσμού στην Ελλάδα (περίπου 5.000.000 κάτοικοι). Σκοπός είναι να καλυφθεί πάνω από το 90% του πληθυσμού αυτών των περιοχών και γεωγραφικά το 60% των κατοικημένων περιοχών. Ο κάθε ανάδοχος στην πρώτη κατανομή μπορεί να πάρει μέχρι 3 ζώνες (lots), αλλά στη δεύτερη κατανομή μπορεί να συμμετάσχει και σε περισσότερες. Ο προϋπολογισμός για τον άξονα αυτό είναι €160 εκατομμύρια και η επιχορήγηση ανέρχεται σε €80 εκατομμύρια. Σημειώνεται ότι για την ανάπτυξη δικτύων δεν τίθεται κάποιος περιορισμός (οι ανάδοχοι μπορούν να τα κατασκευάσουν, να τα αγοράσουν, να τα νοικιάσουν, κ.λπ.).
- Την τόνωση της ζήτησης. Ο προϋπολογισμός για τον άξονα αυτό είναι €50 εκατομμύρια. και η επιχορήγηση €25 εκατομμύρια. Στόχος είναι να ενισχυθεί η ευρυζωνική χρήση (π.χ. ο πάροχος αντί να χρεώνει τον χρήστη με €30, θα τον χρεώνει με €15 και τα υπόλοιπα €15 θα τα παίρνει από το έργο). Η παροχή αυτή θα αφορά επιλεγμένους επενδυτές από το πρώτο κομμάτι. Οι επιλεγθέντες θα πρέπει να δηλώσουν για χρονική περίοδο μίας πενταετίας τις τιμές παροχής υπηρεσιών, όπως επίσης και να πωλούν σε χονδρική τις προσφερόμενες υπηρεσίες.

Συγκεκριμένα, και μετά την προκήρυξη των έργων από την ΚτΠ Α.Ε.: Στη HOL κατακυρώθηκαν τα υποέργα 1, 2 και 4. Στο υποέργο 1 (νομοί Μαγνησίας, Βοιωτίας, Εύβοιας, Φθιώτιδος και Κυκλάδων) η HOL ήταν ο μόνος ενδιαφερόμενος, ενώ στο υποέργο 2 (νομοί Άρτας, Πρεβέζης, Αιτωλοακαρνανίας, Αχαΐας, Κεφαλληνίας, Λευκάδας, Ευρυτανίας και Κορινθίας) προσφορά είχε καταθέσει και η Tellas. Η HOL κέρδισε και στο υποέργο 4 (νομοί Πιερίας, Καρδίτσας, Λαρίσης, Τρικάλων, Θεσπρωτίας, Ιωαννίνων και Κέρκυρας), όπου συμμετείχαν και οι ΑΤΗΚ, Teledome και Tellas. Ο προϋπολογισμός των 3 υποέργων (συγχρηματοδοτούμενα κατά 50% από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα για την Κοινωνία της Πληροφορίας) είναι 25,9 εκατ. ευρώ, 28,9 εκατ. ευρώ και 30,4 εκατ. ευρώ αντίστοιχα.

Η κυπριακή ΑΤΗΚ υπερίσχυσε της Forthnet στο υποέργο 5 (νομοί Γρεβενών, Πέλλας, Καστοριάς, Κοζάνης, Φλωρίνης, Ηρακλείου, Λασιθίου), προϋπολογισμού 27,7 εκατ. ευρώ.

Η Forthnet ανέλαβε την υλοποίηση των υποέργων 6 (νομοί Δράμας, Θεσσαλονίκης, Ημαθίας, Κιλκίς, Σερρών και Χαλκιδικής) και 7 (νομοί Έβρου, Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Λέσβου, Σάμου, Χίου και Δωδεκανήσων) προϋπολογισμού 28,4 εκατ. ευρώ και 27,2 εκατ. ευρώ αντίστοιχα.

Για το υποέργο 3 (νομοί Ζακύνθου, Ηλείας, Αργολίδος, Αρκαδίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας, Πειραιώς, Ρεθύμνης, Χανίων) δεν υπήρξε ενδιαφέρον από κάποιον πάροχο.

Σουηδία

Η Σουηδία αποτελεί μια από τις κορυφαίες χώρες στον τομέα της ευρυζωνικότητας και αξίζει να αναφερθεί πως μεγάλος αριθμός ευρυζωνικών συνδέσεων πραγματοποιείται μέσω άλλων πλατφορμών πρόσβασης (κυρίως οπτικών ινών) πλην DSL και καλωδίου. Το μεγαλύτερο τμήμα του συνόλου των νοικοκυριών και των επιχειρήσεων έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο κορμού οπτικών ινών, έχοντας έτσι τη δυνατότητα μεγαλύτερης χρήσης διαφόρων υπηρεσιών που απαιτούν μεγάλο εύρος ζώνης, όπως broadcasting μέσω IP και υπηρεσίες τηλεόρασης υψηλής ευκρίνειας HDTV μέσω του διαδικτύου. Καθοριστικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της ευρυζωνικότητας στη Σουηδία είναι οι παρακάτω:

- Η Σουηδία βλέπει την ευρυζωνικότητα ως μια υπηρεσία κοινής ωφέλειας στην οποία κάθε πολίτης πρέπει να έχει πρόσβαση.
- Τον Ιούνιο του 2000, η σουηδική κυβέρνηση πέρασε ένα προσχέδιο νόμου για την «Κοινωνία της Πληροφορίας». Βασικό σημείο αυτής της πρότασης ήταν πως θα υπήρχε δημόσια χρηματοδότηση για την ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών στις οποίες θα είχαν πρόσβαση όσο το δυνατόν περισσότεροι πάροχοι έτσι ώστε να προωθηθεί ο ανταγωνισμός.
- Η Εθνική Αρχή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (PTS) στα πλαίσια της προσπάθειας ενίσχυσης του ανταγωνισμού επέβαλε τις ακόλουθες υποχρεώσεις στην TeliaSonera, βασικό τηλεπικοινωνιακό πάροχο της Σουηδίας: i) υποχρεώσεις πρόσβασης: υποχρέωση να ικανοποιηθούν οποιαδήποτε λογικά αιτήματα για την bitstream πρόσβαση από άλλους παρόχους, ii) ρύθμιση κόστους: υποχρέωση να καθοριστεί ένα ελάχιστο στη λιανική τιμή για τη χονδρική bitstream πρόσβαση, iii) αμεροληψία: υποχρέωση να παρέχεται χονδρική bitstream πρόσβαση με αμερόληπτους όρους, iv) κοστολόγιο: υποχρέωση να τηρηθούν χωριστοί λογαριασμοί για την παροχή χονδρικής bitstream πρόσβασης και v) αναφορά προσφορών: υποχρέωση να δημοσιεύεται μια αναφορά προσφορών.
- Επιπλέον η Εθνική Ρυθμιστική Αρχή διατηρεί ένα δικτυακό τόπο όπου παρουσιάζει τις τιμές των διάφορων υπηρεσιών, καθώς και λεπτομέρειες για την επαφή με τις επιχειρήσεις. Παράλληλα αυτός ο δικτυακός τόπος παρέχει μια εφαρμογή που επιτρέπει στους καταναλωτές να ελέγξουν εάν η υποσχόμενη ευρυζωνική ταχύτητα είναι πράγματι διαθέσιμη. Επίσης η ISA (ως δημόσιος φορέας) έχει μια χρήσιμη μηχανή αναζήτησης επιτρέποντας στους χρήστες να ψάξουν για τις επιχειρήσεις στην ευρυζωνική αγορά. Οι

πληροφορίες που μπορούν να αναζητηθούν περιλαμβάνουν τις επιχειρήσεις που παρέχουν επιχειρησιακές και οικιακές υπηρεσίες πρόσβασης, τους κατόχους αδειών ασύρματης σταθερής πρόσβασης (FWA), καθώς και τις ευρυζωνικές επιχειρήσεις που προσφέρουν πρόσβαση στην εθνική και στην τοπική ευρυζωνική υποδομή.

- Το 2004 η κυβέρνηση συνέταξε μια έκθεση που δίνει έμφαση στη σημασία (και στην κυβερνητική εστίαση) που πρέπει να δοθεί στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων στον τομέα των τεχνολογιών πληροφορικής.
- Επιπλέον, η SCB (η στατιστική υπηρεσία της Σουηδίας) πραγματοποιεί τακτικά μελέτες για τη χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής σε επιχειρήσεις και ιδιώτες.
- Προώθηση και ανάπτυξη ηλεκτρονικών τραπεζικών συναλλαγών (e-banking). Αξίζει να σημειωθεί πως η Σουηδία κατέχει μια από τις υψηλότερες θέσεις ως προς τη χρήση των υπηρεσιών Netbanking.
- Ανάπτυξη μιας διαδικτυακής πλατφόρμας που είναι γνωστή με την ονομασία SeniorNet και έχει ως στόχο τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των ηλικιωμένων και της νεολαίας.
- Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη δικτύων περιοχής (area networks). Το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα όλες οι αστικές περιοχές με περισσότερους από 6.000 κατοίκους να διαθέτουν δίκτυα περιοχής τουλάχιστον σε κάποιο μέρος τους.
- Καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη και την προώθηση του ανταγωνισμού έπαιξε η δημιουργία του δικτύου Stokab. Το Stokab είναι ένα δίκτυο που ανήκει στην πόλη της Στοκχόλμης, όπου το διοικητικό συμβούλιο αποτελείται από πολιτικά διορισμένους αντιπροσώπους που αντιπροσωπεύουν την πόλη της Στοκχόλμης. Η επιχείρηση κατέχει και λειτουργεί ένα ασφαλές και προσβάσιμο δίκτυο οπτικών ινών και μισθώνει αμερόληπτα σκοτεινή οπτική ίνα σε διάφορες επιχειρήσεις (π.χ. τράπεζες και ασφαλιστικές εταιρείες) και δήμους. Ένα σημαντικό όφελος του Stokab είναι ότι υπάρχει υψηλός βαθμός συντονισμού μεταξύ της πόλης της Στοκχόλμης και της επιχείρησης όσον αφορά τα δικαιώματα διέλευσης (rights of ways).
- Η εφαρμογή του προγράμματος «24/7 Government», το οποίο βασίστηκε στην αρχή ότι οι άνθρωποι έχουν το δικαίωμα πρόσβασης στις κυβερνητικές υπηρεσίες τη χρονική στιγμή που το επιθυμούν. Πιο συγκεκριμένα το πρόγραμμα «24/7 Government» εστιάζει στη χρησιμοποίηση ανώτερων και εξελιγμένων τεχνολογιών για εφαρμογές και υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης.
- Παράλληλα αναπτύσσονται με γοργό ρυθμό οι υπηρεσίες e-Health. Για παράδειγμα το Carelink είναι μια εθνική πρωτοβουλία για την ανάπτυξη της χρήσης τεχνολογιών πληροφορικής στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Ένα από τα σημαντικότερα προγράμματα του Carelink είναι το Sjunet, ένα ιδεατό ιδιωτικό δίκτυο (VPN) που συνδέει 80 δημόσια νοσοκομεία της Σουηδίας, 800 βασικά κέντρα περίθαλψης, 900 φαρμακεία και μερικά ιδιωτικά ινστιτούτα υγειονομικής περίθαλψης. Μέσω αυτού είναι εφικτή η παροχή πολλών απαιτητικών ευρυζωνικών υπηρεσιών, όπως η τηλεδιάσκεψη μέσω video (video conference), οι υπηρεσίες τηλεφωνίας, η ασφαλής μετάδοση αρχείων (teleradiology, telepathology), καθώς και μια σειρά διαδικτυακών υπηρεσιών. Η εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος είχε

ως αποτέλεσμα να μειωθεί το κόστος και να παρέχονται πιο ποιοτικές υπηρεσίες περίθαλψης.

- Η κυβέρνηση δίνει ιδιαίτερη σημασία στην ανάπτυξη των δικτύων οπτικών ινών και για αυτό το λόγο επενδύει στην κατασκευή και την επέκταση αυτών των δικτύων. Η κυρίαρχη θέση της Σουηδίας όσον αφορά τα δίκτυα οπτικών ινών αποδίδεται σε ένα μεγάλο βαθμό σε αυτές τις «επεμβάσεις». Αξίζει να αναφερθεί πως οι δήμοι που επιθυμούν να συνδεθούν με το εθνικό δίκτυο κορμού (Swedish grid) μπορούν να λάβουν κρατική χρηματοδότηση.
- Θέσπιση φορολογικών κινήτρων για επιχειρήσεις και οικιακούς καταναλωτές που γίνονται συνδρομητές σε ευρυζωνικές υπηρεσίες.

Ιταλία

Η Ιταλική κυβέρνηση θα διαθέσει περίπου 1 δισεκατομμύριο ευρώ για την ανάπτυξη ευρυζωνικών υπηρεσιών σύμφωνα με τον υφυπουργό Οικονομικής Ανάπτυξης, Paolo Romani. Μιλώντας σε συνεδρίαση της ιταλικής βουλής, σημείωσε πως η κατασκευή δικτύων νέας γενιάς - New Generation Networks- θα οδηγήσει σε ετήσια αύξηση του ΑΕΠ κατά 1.5 έως 2 ποσοστιαίες μονάδες. Ο κ. Romani πρόσθεσε πως το νέο δίκτυο NGN θα στοιχίσει περίπου 10 δισεκατομμύρια ευρώ και πως η συμμετοχή της κυβέρνησης θα φτάσει το 10%, δηλαδή 1 δισεκατομμύριο, στα πλαίσια της σχετικής ΣΔΙΤ (σύμπραξη ιδιωτικού και δημόσιου τομέα με σύμβαση παραχώρησης). Το έργο αναμένεται να ολοκληρωθεί το 2013.

Παράρτημα Β – Κόστος Υλοποίησης έργων FTTH- FTTB

Το κόστος ενός δικτύου χωρίζεται σε δύο μέρη, το κόστος κατασκευής του δικτύου γνωστό και ως CAPEX (από την σύμπτυξη των όρων Capital Expense) και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης του δικτύου γνωστό και ως OPEX (από την σύμπτυξη των όρων Operational Expense).

Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει συνοπτικά τα συστατικά ενός ευρυζωνικού μητροπολιτικού δικτύου, περιγράφει τους ορισμούς για τα CAPEX και OPEX, αναφέρει αναλυτικά τα στοιχεία που συνιστούν το OPEX καθώς και τους παράγοντες που το επηρεάζουν και μοντέλα που μπορούν να συνεισφέρουν στον υπολογισμό του.

Συστατικά Ενός Δικτύου FTTH / FTTB

Ένα δίκτυο πρόσβασης οπτικών ινών αποτελείται από τα παρακάτω συστατικά:

- Παθητική υποδομή (Passive Infrastructure): Αποτελεί την φυσική υποδομή η οποία χρησιμοποιείται για την παροχή ευρυζωνικής πρόσβασης και συνήθως αποτελείται από αγωγούς (σωληνώσεις), φρεάτια, καλώδια οπτικών ινών και οπτικούς καταναμητές καθώς και τους χώρους φιλοξενίας των κόμβων διασύνδεσης.
- Ενεργή υποδομή (Active Infrastructure): Η ενεργή υποδομή αποτελείται από στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την μετάδοση δεδομένων πάνω από την παθητική υποδομή. Τέτοια στοιχεία είναι π.χ. μεταγωγείς και δρομολογητές.
- Παροχή υπηρεσιών (Service Offerings): Είναι οι υπηρεσίες οι οποίες παρέχονται στους πελάτες, όπως για παράδειγμα πρόσβαση στο Διαδίκτυο με υψηλές ταχύτητες (10 Mbps ή περισσότερο), high definition TV, τηλεφωνία με χρήση βίντεο, βίντεο κατά απαίτηση κλπ.
- Εταιρεία λειτουργίας του δικτύου: Η εταιρεία αυτή λειτουργεί την παθητική υποδομή και ίσως και την ενεργή υποδομή του δικτύου. Ανάλογα το επιχειρηματικό μοντέλο, η εταιρεία αυτή πουλά πρόσβαση σε άλλες εταιρείες οι οποίες παρέχουν υπηρεσίες στους πελάτες ή μπορεί να παρέχει και η ίδια απευθείας υπηρεσίες στους πελάτες. Επίσης η εταιρεία αυτή μπορεί να είναι ο ιδιοκτήτης της παθητικής υποδομής ή μπορεί να έχει σχετικό συμβόλαιο με τον ιδιοκτήτη της υποδομής.
- Πάροχοι τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών και πάροχοι περιεχομένου: Οι εταιρείες αυτές παρέχουν υπηρεσίες και περιεχόμενο στους τελικούς χρήστες.
- Δημόσιος τομέας, οικιακοί και εταιρικοί χρήστες: Αποτελούν του τελικούς χρήστες και αποτελούνται από όλες τις επιχειρήσεις, του κατοίκους και τους οργανισμούς του δημόσιου τομέα στην περιοχή την οποία εξυπηρετεί το ευρυζωνικό δίκτυο.

Οικονομικά Στοιχεία Σχετικά Με Την Κατασκευή Ευρυζωνικών Δικτυακών Υποδομών

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το κόστος ενός δικτύου οπτικών ινών, όπως και κάθε δικτύου, χωρίζεται σε δύο μέρη, το κόστος κατασκευής γνωστό και ως CAPEX (από την σύμπτυξη των όρων Capital Expense) και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης του δικτύου γνωστό και ως OPEX (από την σύμπτυξη των όρων Operational Expense). Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται αναλυτικότερα οι όροι CAPEX και OPEX.

Τι ορίζεται ως CAPEX

Ως CAPEX ορίζονται οι δαπάνες/κόστη που σχετίζονται με την κατασκευή ή την επέκταση του πάγιου ενεργητικού (δηλαδή των σταθερών πόρων, όπως για παράδειγμα η υποδομή του δικτύου), οι οποίες υπόκεινται σε μείωση κατά τη διάρκεια της οικονομικής ζωής ενός προγράμματος/έργου. Στην συνέχεια, υπάρχει μια υπόλοιπη αξία που συνδέεται σε αυτές τις δαπάνες.

Το CAPEX είναι απαραίτητο για την δημιουργία νέων ή τη βελτίωση των υπαρχουσών υπηρεσιών, αλλά και για την αναβάθμιση των δραστηριοτήτων των εταιριών. Η ανάλυση του CAPEX βασίζεται γενικά στις φυσικές και λογικές απαιτήσεις σε πόρους. Η κατασκευή ενός δικτύου, η υλοποίηση δικτυακών συσκευών, και η απόκτηση συστημάτων λογισμικού (ή υλικού) που επιτρέπουν τις ιδιαίτερες προσφορές υπηρεσιών, παραδείγματος χάριν, περιλαμβάνουν σημαντικά χρηματικά ποσά για την αγορά απαραίτητων συσκευών ή ενός πληροφοριακού συστήματος.

Με άλλα λόγια, στα ευρυζωνικά δίκτυα το CAPEX αποτελείται από τα παρακάτω:

- Παθητικός εξοπλισμός (σωληνώσεις, μικρο-σωληνώσεις, φρεάτια, οπτικές ίνες, κατανεμητές, κλπ.)
- Ενεργός εξοπλισμός (μεταγωγείς, δρομολογητές, transceivers κλπ.)
- Εργασίες (εκσκαφές, συγκολήσεις, αποκαταστάσεις κλπ.)

Οι τελευταίες εξελίξεις στην τεχνολογία έχουν οδηγήσει σε σημαντική μείωση του κόστους υλοποίησης ευρυζωνικών δικτύων, ενδεικτικά αναφέρουμε ότι τα τελευταία 5 χρόνια το κόστος αυτό έχει μειωθεί κατά 40% και αυτό για τους παρακάτω λόγους:

- Διαθεσιμότητα end-to-end λύσεων για την υλοποίηση ευρυζωνικών δικτύων.
- Εισαγωγή της τεχνολογίας tube-in-tube με την χρήση μικρο-σωληνώσεων όπου οι οπτικές ίνες εισάγονται λίγο πριν χρησιμοποιηθούν και όχι από την αρχή της υλοποίησης του ευρυζωνικού δικτύου.
- Νέας γενιάς υψηλής χωρητικότητας συσκευές διασύνδεσης.

Τι ορίζεται ως OPEX

Ως OPEX ορίζονται οι δαπάνες/κόστη που είναι απαραίτητες για τη διεύθυνση της επιχείρησης ή του εξοπλισμού, και απολύτως αναγκαία για να διατηρήσουν τις προσφερόμενες υπηρεσίες συνεχώς και αδιάλειπτα ενεργές. Αυτές οι δαπάνες δεν προορίζονται για να επεκτείνουν το πάγιο ενεργητικό και δεν υπόκεινται στην μείωση. Μόλις γίνουν, αυτές οι δαπάνες δεν έχουν καμία υπόλοιπη αξία (residual value).

Στο παρόν κείμενο, γενικά, ως OPEX ορίζονται όλα τα στοιχεία δαπανών τα οποία δεν συμπεριλαμβάνονται στο CAPEX. Στην πραγματικότητα, τα όρια ανάμεσα στο CAPEX και το OPEX δεν είναι πάντα σαφώς καθορισμένα. Ορισμένες δαπάνες, όπως εκείνες που είναι σχετικές με το λογισμικό, είναι στα όρια ανάμεσα στο CAPEX και το OPEX, επειδή συσχετίζονται και με το ένα και με το άλλο.

Τα κόστη για την αγορά συστημάτων υλικού και λογισμικού ορίζονται ως CAPEX, αλλά η λειτουργία και η συντήρηση αυτών των συστημάτων, οι δαπάνες που σχετίζονται με το εργατικό δυναμικό και οι (περιοδικές) δαπάνες ανανέωσης αδειών (license costs) συμπεριλαμβάνονται στο OPEX.

Έτσι λοιπόν, στα ευρυζωνικά δίκτυα, το OPEX συμπεριλαμβάνει τα παρακάτω:

- Κόστος το οποίο σχετίζεται με τον χρήστη, για παράδειγμα κεντρική προετοιμασία (όπως βάσεις δεδομένων, χρεώσεις, ενεργοποίηση port, κ.λπ.), εγκατάσταση εξοπλισμού (κόστος το οποίο υφίσταται μόνο μία φορά), χρέωση (επαναλαμβανόμενο κόστος), κέντρο λειτουργίας δικτύου (επαναλαμβανόμενο κόστος), κ.λπ.
- Κόστος το οποίο σχετίζεται με τον εξοπλισμό, για παράδειγμα προληπτική συντήρηση (επαναλαμβανόμενο κόστος), αντιμετώπιση λαθών και προβλημάτων (επαναλαμβανόμενο κόστος), κατανάλωση ενέργειας (επαναλαμβανόμενο κόστος), κόστος χρήσης χώρων (επαναλαμβανόμενο κόστος), κ.λπ..

Σε επόμενη παράγραφο παρουσιάζονται όλοι οι παράγοντες που συνεισφέρουν στο OPEX. Η επιλογή των παραγόντων γίνεται έτσι ώστε να συνάδει με τις δαπάνες που συνήθως υφίστανται σε μια επιχείρηση τηλεπικοινωνιών.

Ζητήματα σχεδιασμού, συνολικού κόστους δικτύου και χρηματοδότησης

Προκειμένου να κρατηθεί χαμηλά το CAPEX θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω θέματα:

- Προσεκτικός σχεδιασμός του δικτύου (planning)
- Προσεκτικός σχεδιασμός σχετικά με τα απαιτούμενα υλικά (logistics)
- Χρήση ευέλικτων τεχνικών (π.χ. υλοποίηση του δικτύου με χρήση μικρο-σωληνώσεων)
- Η ισχυρή διείσδυση του δικτύου οδηγεί σε μείωση του CAPEX/πελάτη

Προκειμένου να κρατηθεί χαμηλά το OPEX θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω θέματα:

- Χρήση self service portals
- Χρήση outsourcing για τις υπηρεσίες που έχουν σχέση με το περιεχόμενο
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- Η ισχυρή διείσδυση του δικτύου οδηγεί σε μείωση του OPEX/πελάτη
- Χρήση «ασφαλών» πολιτικών στην εγκατάσταση οπτικών ινών (πχ υλοποίηση του δικτύου με χρήση μικρο-σωληνώσεων)

- Χρήση εξοπλισμού με μεγάλη διάρκεια ζωής. Αυτό σχετίζεται και με το CAPEX, καθώς ενδεχόμενη χρήση τέτοιου εξοπλισμού μεγαλώνει το CAPEX.

Το συνολικό κόστος για την δημιουργία ενός ευρυζωνικού δικτύου εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως:

- Εξοπλισμός ο οποίος θα δίνεται στους τελικούς χρήστες
 - Θα παρέχεται εξοπλισμός μαζί με την υπηρεσία? Αυτό μπορεί να αυξήσει μέχρι και 20% το κόστος της αρχικής επένδυσης
- Θα υπάρχει χρέωση κόστους διασύνδεσης στο δίκτυο:
 - Εάν υπάρχει χρέωση κόστους διασύνδεσης μπορεί να υπάρχει σημαντική μείωση της χρηματοδότησης που απαιτείται
- Συντήρηση και έλεγχος του δικτύου:
 - Μπορεί να γίνει outsource?

Στην πράξη το ποσό της χρηματοδότησης του δικτύου εξαρτάται σημαντικά από το ποσό το οποίο είναι διατεθειμένοι οι χρήστες του δικτύου να πληρώσουν για την χρήση και αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ώστε να υπάρχει υψηλή διείσδυση και κατά συνέπεια χαμηλό CAPEX και OPEX ανά διασυνδεδεμένο χρήστη.

Για την χρηματοδότηση δημιουργίας ευρυζωνικών δικτυακών υποδομών υπάρχουν διάφορες δυνατότητες:

- Επιχορήγηση (εθνική, κοινοτική κλπ) – ιδανική περίπτωση γιατί δεν απαιτεί αποπληρωμή
- Μακρόχρονος Δανεισμός
- Μετοχικό κεφάλαιο – ο χρηματοδότης θα λάβει ως «ανταμοιβή» μέρος της επιχείρησης. Συνήθως στα δημοτικά δίκτυα δεν ξεπερνά το 5~10%.
- Δημόσια και ιδιωτική σύμπραξη (Public Private Partnership - PPP): Σε αυτή την περίπτωση ο δημόσιος τομέας μοιράζεται το κόστος δημιουργίας του δικτύου με μία ή περισσότερες ιδιωτικές εταιρείες. Συνήθως η υποδομή του δικτύου παραμένει στην δημοτική αρχή ενώ οι υπηρεσίες παρέχονται από τις ιδιωτικές εταιρείες για μια σχετικά μεγάλη χρονική περίοδο ώστε να αποσβέσουν την επένδυσή τους. Ενώ είναι μια ελκυστική επιλογή στην πράξη είναι δύσκολο να επιτευχθεί για δημοτικά δίκτυα.

Στοιχεία OPEX

Το σύνολο των στοιχείων OPEX που περιγράφονται στην συνέχεια πρέπει να καλύπτει όλους τους σχετικούς ρόλους, όπως τον διαχειριστή υπηρεσιών, τον διαχειριστή δικτύων, τον υπεύθυνο υπηρεσιών, τον πάροχο υπηρεσιών κ.λπ. Τα στοιχεία πρέπει να είναι εφαρμόσιμα (και να ισχύουν) για όλα τα είδη δραστηριοτήτων τηλεπικοινωνιακών επιχειρήσεων (κινητή, σταθερή, convergent) και για τους κυρίαρχους πάροχους αλλά και για τις νέες εταιρείες. Ακόμη τα στοιχεία αυτά πρέπει να καλύψουν τα διαφορετικά είδη έργων που ασχολούνται είτε με την δημιουργία νέων υπηρεσιών/προϊόντων είτε με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών/πλατφορμών.

Ο κατάλογος που ακολουθεί περιλαμβάνει τα κύρια στοιχεία OPEX. Για κάθε στοιχείο, παρατίθενται μερικά παραδείγματα των χαρακτηριστικών και των τομέων

εφαρμογής. Οι δαπάνες σε τεχνολογίες πληροφορικής έχουν κατανεμηθεί στα διάφορα στοιχεία. Δεν υπάρχει ούτε ένα στοιχείο που να αντιστοιχεί αποκλειστικά σε τεχνολογίες πληροφορικής. Πολλά από τα στοιχεία μπορούν επίσης να δοθούν ως υπεργολαβίες (outsourced) οπότε OPEX για αυτά σημαίνει η πληρωμή σε εξωτερικούς παράγοντες.

Τα στοιχεία OPEX που απαριθμούνται στην συνέχεια σχετίζονται με ανάλυση ταμειακών ροών (cash flow analysis):

- Συντήρηση του εξοπλισμού και των συσκευών (συστατικών γενικότερα)

Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- όλες τις επαναλαμβανόμενες δαπάνες που είναι περιοδικά απαραίτητες για την απρόσκοπτη λειτουργία δικτύων και υπηρεσιών.
- την προληπτική συντήρηση και την επιδιόρθωση.

Οι νέες επενδύσεις (επανεπενδύσεις) λόγω του ξεπερασμένου εξοπλισμού αντιμετωπίζονται ως CAPEX. Επανεπένδυση σημαίνει μετάβαση σε νεότερη έκδοση του εξοπλισμού, συνήθως με αναβαθμισμένες λειτουργικότητες.

Το κόστος απόσυρσης (δηλαδή ο παροπλισμός του παλαιού εξοπλισμού) μπορεί να θεωρηθεί ως OPEX ή να περιληφθεί στο CAPEX.

- Άδειες εξοπλισμού και λογισμικού, υπεργολαβίες συντήρησης (maintenance outsourcing)

Περιλαμβάνει για παράδειγμα ετήσιες δαπάνες από τον πάροχο στον προμηθευτή εξοπλισμού μετά την αγορά του εξοπλισμού (συμφωνία συντήρησης και περιοδικές δαπάνες αδειών).

- Πωλήσεις και μάρκετινγκ, Απόκτηση πελατών

Αυτό το στοιχείο προορίζεται να καλύψει και τις δραστηριότητες που αφορούν την λιανική και χονδρική αγορά, σχετικά με:

- Διαπραγματεύσεις SLA
- Επιδόσεις (για παράδειγμα παροχές σε προμηθευτές τηλεφωνικών συσκευών)

- Φροντίδα πελατών.

Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Εξυπηρέτηση πελατών, χειρισμός των καταγγελιών κ.λπ.
- Λειτουργία γραφείων βοήθειας
- Λειτουργία διαχείρισης σχέσεων πελατών (Customer Relationship Management, CRM)

Συχνά μπορεί να δοθεί υπεργολαβία και μπορεί να βασιστεί σε προσωπικά ή/και πληροφοριακά συστήματα.

- Χρέωση και τιμολόγηση.

Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Τρόποι μέτρησης, συλλογή δεδομένων, κ.λπ.

- Χρέωση
- Τιμολόγηση
- Λογιστική και έλεγχος (τακτική υποβολή έκθεσης σε τμήματα διαχείρισης πιο υψηλού επιπέδου)
- Διαχείριση υπηρεσιών.
Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:
 - Διαχείριση προϊόντων (αρμόδιο πρόσωπο)
 - Επίβλεψη και έλεγχος των υπηρεσιών και της ποιότητας
 - Διαχείριση SLA
- Διαχείριση δικτύων.
Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:
 - Διαχείριση θεμάτων που αφορούν αστοχίες, ρυθμίσεις, λογιστική, απόδοση και ασφάλεια (Faults, Configuration, Accounting, Performance, and Security, FCAPS).
 - Επίβλεψη και έλεγχος των στοιχείων του δικτύου
 - Λειτουργία συστημάτων υποστήριξης λειτουργίας (Operation Support Systems, OSS)
- Ανάπτυξη προϊόντων/πλατφορμών
 - Σχεδιασμός δικτύων
 - Σχεδιασμός και ανάπτυξη υπηρεσιών
 - Σχεδιασμός SLA
- Ενοίκιο φυσικών δικτυακών πόρων
Τα συγκεκριμένα στοιχεία είναι πολύ σχετικά με τους παρόχους υπηρεσιών ή τους εικονικούς χειριστές (virtual operators) που δεν κατέχουν τις δικτυακές πλατφόρμες, ή τις υποδομές, αλλά τις ενοικιάζουν από άλλους. Επίσης οι παραδοσιακοί πάροχοι πρέπει συχνά να πληρώσουν για μερικούς από αυτούς τους πόρους, αν και συνήθως σε μικρότερο βαθμό.
Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:
 - Μισθωμένες γραμμές
 - Σκοτεινή ίνα
 - Co-location, φιλοξενία (hosting)
- Διασύνδεση (Interconnection).
Οι δαπάνες διασύνδεσης περιλαμβάνουν κυρίως τις δαπάνες τερματισμού που επιβάλλονται από έναν χειριστή δικτύων αρμόδιο για την ολοκλήρωση μιας κλήσης ή συνόδου που δημιουργήθηκε σε ένα άλλο δίκτυο.
- Περιεχόμενο
Είναι το κόστος για την αγορά αδειών από έναν τρίτο (ιδιοκτήτη περιεχομένου) για την διανομή περιεχομένου.

Περιλαμβάνει επίσης άλλες πληρωμές σε τρίτους.

Ανάλυση κόστους δημιουργίας, συντήρησης και επέκτασης του δικτύου

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το κόστος ενός ευρυζωνικού δικτύου (και γενικότερα μιας επένδυσης) χωρίζεται σε δύο μέρη, στο κόστος κατασκευής (CAPEX – Capital Expense) και στο κόστος λειτουργίας και συντήρησης (OPEX – Operational Expense).

CAPEX

Το δίκτυο οπτικών ινών έχει ένα αρκετά σημαντικό αρχικό κόστος κατασκευής και εγκατάστασης παθητικού εξοπλισμού, το οποίο κατ' εκτίμηση αγγίζει το 70% του συνολικού κόστους. Το CAPEX για την κατασκευή του παθητικού εξοπλισμού δικτύου περιλαμβάνει:

- Το κόστος δημιουργίας του δικτύου, το οποίο περιλαμβάνει τις εργασίες εκσκαφής, τη δημιουργία φρεατίων, την προμήθεια και εγκατάσταση μικρο-σωληνώσεων/σωληνώσεων και την προμήθεια και εγκατάσταση οπτικών ινών.
- Το κόστος δημιουργίας των κόμβων του δικτύου, το οποίο περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση των χώρων στέγασης των κόμβων (για εξωτερικούς κόμβους του δικτύου), την προμήθεια και εγκατάσταση ικριωμάτων παθητικού εξοπλισμού, ικριωμάτων ενεργού εξοπλισμού, τον απαραίτητο ενεργό εξοπλισμό, διατάξεις κλιματισμού, διατάξεις UPS και συστήματα ελέγχου πρόσβασης.
- Το κόστος τοποθέτησης παθητικού εξοπλισμού στους χρήστες, το οποίο περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση επιτοίχιων κιβωτίων τερματισμού. Επίσης, ανάλογα με την πολιτική η οποία θα ακολουθηθεί, μπορεί να προβλέπεται και η εγκατάσταση ενεργού εξοπλισμού σε επιλεγμένους χρήστες.
- Το κόστος εγκατάστασης τυχόν ασύρματου εξοπλισμού για τη διασύνδεση σημείων στο δίκτυο ασύρματα. Το κόστος αυτό περιλαμβάνει το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης ιστών για εγκατάσταση κεραιών, κεραιές, καθώς και τον απαραίτητο ενεργό εξοπλισμό.

Το συνολικό κόστος δημιουργίας του οπτικού δικτύου προκύπτει από το άθροισμα των παραπάνω επιμέρους κοστών. Συγκεκριμένα, για τον υπολογισμό του κόστους δημιουργίας ενός οπτικού δικτύου μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω πίνακες. Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι τιμές που δίνονται σε αυτούς τους πίνακες είναι ενδεικτικές.

- Δίκτυο

A/A	Είδος	Κόστος Μονάδος (με ΦΠΑ)
1	Σωληνώσεις HDPE	
	Σωληνώσεις (Σ) – Φ50	0.9 €/m
	Σωληνώσεις (Σ) – Φ40	0.7 €/m
2	Μικροσωληνώσεις	
	1. Συστοιχίες Μικροσωληνώσεων 7 σωληνίσκων	3.5 €/m
	2. Συστοιχίες Μικροσωληνώσεων 4 σωληνίσκων	2.7 €/m
	3. Συστοιχίες Μικροσωληνώσεων 12/24 σωληνίσκων	3.8 €/m
	4. Διακλαδωτήρες Μικροσωληνώσεων	150.0 €
3	Φρεάτια	
	1. Φρεάτια (Φ1) Μικρά 70x50x65	350.0 €
	2. Φρεάτια (Φ1) Μεγάλα 100x70x65	450.0 €
	3. Φρεάτια (Φ2) σε πεζοδρόμιο	400.0 €
4	Χάνδακες	
	1. Χάνδακας (Χ1) 15x40	20.0 €/m
	2. Χάνδακας (Χ2) 15x40	25.0 €/m
	3. Μικροχάνδακας (Χ3) 10x15	15.0 €/m
	4. Πλαίσιο όδευσης σε γέφυρα	7.5 €/m
5	Οπτική καλωδίωση	
	1. Οπτικό Καλώδιο K1, loose tube	2.0 €
	2. Οπτικό Καλώδιο K2/72 ινών (μικρο-καλώδιο για εμφύσηση)	1.7 €
	3. Οπτικό Καλώδιο K2/48 ινών (μικρο-καλώδιο για εμφύσηση)	1.1 €
	4. Οπτικό Καλώδιο K2/36 ινών (μικρο-καλώδιο για εμφύσηση)	1.0 €
	5. Οπτικό Καλώδιο K2/24 ινών (μικρο-καλώδιο για εμφύσηση)	0.9 €
	6. Οπτικό Καλώδιο K2/12 ινών (μικρο-καλώδιο για εμφύσηση)	0.7 €
	7. Οπτικό Καλώδιο K3/8 ινών (μικρο-καλώδιο για εμφύσηση)	0.6 €
	8. Οπτικό Καλώδιο K3/4 ινών (μικρο-καλώδιο για εμφύσηση)	0.5 €
6	Διατάξεις για συγκόλληση ινών	
	1. Διατάξεις συγκόλλησης ινών σε εξωτερικούς χώρους (μούφες)	300.0 €

- Κόμβοι

A/A	Είδος	Κόστος Μονάδος (με ΦΠΑ)
1	Χώρος στέγασης κόμβου	
	1. Οικίσκοι εξωτερικού χώρου για στέγαση κόμβων Πρόσβασης	2.500.0 €
2	ODF ή ισοδύναμες διατάξεις	
	1. Ικρίωματα οπτικών κατανομών Κύριου κόμβου	750.0 €
	2. Οπτικοί κατανομητές (ODF) 24 συνδέσεων	250.0 €
	3. Συγκολλήσεις (splices)	2.0 €
	4. Συνδετικές χορδές Cross-Connect (XC patchcords)	25.0 €
	5. Οπτικά καλώδια διασύνδεσης μεταξύ ODF (IFC) 12 ινών	150.0 €/m

OPEX

Εκτός του κόστους εγκατάστασης και επέκτασης, η λειτουργία του δικτύου επισύρει κόστη OPEX όπως:

- Συντήρηση του εξοπλισμού και των συσκευών: Οι δαπάνες συντήρησης έχουν οριστεί ως όλες οι δαπάνες σχετικές με την επίλυση των φυσικών προβλημάτων στο δίκτυο, όπως οι αποκοπές οπτικών ινών ή η αστοχία εξοπλισμού. Μπορεί να υπολογιστεί ως το συνολικό ποσό των δαπανών για την αντικατάσταση εξοπλισμού και των δαπανών για την πληρωμή του προσωπικού συντήρησης. Το πρώτο μέρος καλύπτει τις δαπάνες των αστοχιών των δικτυακών συσκευών, ενώ

το δεύτερο περιλαμβάνει τις δαπάνες εργασίας και εξαρτάται προφανώς από τον απαραίτητο αριθμό προσωπικού.

- Χρέωση και τιμολόγηση: Οι δαπάνες χρέωσης και τιμολόγησης μπορούν να υπολογιστούν με βάση τα κόστη μονάδας (τιμή ανά πελάτη).
- Παροχές σε πελάτες: Το κόστος για την εγκατάσταση των πελατών μπορεί να υπολογιστεί ως ο αριθμός νέων πελατών κάθε έτους επί το μέσο κόστος εγκατάστασης ανά νέο πελάτη.
- Φροντίδα πελατών: Η φροντίδα πελατών είναι ένα τυπικό στοιχείο όπου ισχύουν δεδομένες συμπεριφορές, δηλ. τα κόστη μονάδας μειώνονται με την πάροδο του χρόνου και τον αυξανόμενο όγκο.

Γενικά το κόστος συντήρησης ενός δικτύου μπορεί να υπολογιστεί ως ένα ποσοστό του κόστους υλοποίησης αυτού.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

1. 2 Plum, A Framework for Evaluating the Value of Next Generation Broadband, June 2008
2. Analysys Mason, Models for efficient and effective public-sector interventions in next-generation broadband access networks, June 2008
3. City of Ottawa, Ottawa 20/20 – Broadband Plan - Final Draft, April 2003
4. Υπουργείο Μεταφορών & Επικοινωνιών, Σχέδιο Εθνικής Στρατηγικής Για Οπτικά Δίκτυα Πρόσβασης
5. Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών, Συμπράξεις Δημοσίου & Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), Συνοπτικός Οδηγός, Αθήνα 2006
6. European Commission, Report on the Public Consultation on the Green Paper on Public-Private Partnerships and Community Law on Public Contracts and Concessions, May 2005
7. European Commission, Green Paper on Public-Private Partnerships and Community Law on Public Contracts and Concessions, April 2004
8. OECD, Convergence and Next Generation Networks, Ministerial Background Report, 17-18 June 2008
9. OECD, Public Rights of Way For Fibre Deployment To The Home, April 2008
10. Utopia, Connecting Communities: <http://www.utopianet.org/>
11. Stokab: <http://www.stokab.se/>
12. Citynet Amsterdam: <http://www.citynet.nl/>
13. Burlington Telecom, It's Your Network: <http://www.burlingtontelecom.net/>
14. ITU Corporate Strategy Newslog: <http://www.itu.int/osg/spu/newslog/>
15. ΙΤΥ, Προώθηση της Ευρυζωνικότητας στην Περιφέρεια της Δυτικής Ελλάδας: <http://broadband.cti.gr>