



Σκιάθου 17, Τ.Κ. 13562 Άγιοι Ανάργυροι  
τηλ.: 210-2385150, 210-2385151  
e-mail: [initia@initia.gr](mailto:initia@initia.gr), [www.initia.gr](http://www.initia.gr)

**«ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ  
ΝΕΑΠΟΛΗΣ Ν. ΑΙΤ/ΝΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ: "ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΥΡΥΖΩΝΙΚΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΠΙΚΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΝΕΑΠΟΛΗΣ Ν.  
ΑΙΤ/ΝΙΑΣ"». Ε.Π. «ΚΤΠ» ΜΕΤΡΟ 4.3**

### **ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Π1.1: ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

**«Αναλυτική Μελέτης τοπολογίας και αρχιτεκτονικής  
του Ασύρματου Ευρυζωνικού Δικτύου Τοπικής Πρόσβασης στο Δήμο  
ΝΕΑΠΟΛΗΣ Ν. ΑΙΤ/ΝΙΑΣ»**

*Αναθέτουσα Αρχή:* **ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΠΟΛΗΣ Ν. ΑΙΤ/ΝΙΑΣ**

Τ.Κ. 30 100 ΝΕΑΠΟΛΗ  
Ν. ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ

**Νοέμβριος 2006**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>3</b>
<b>1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>4</b>
<b>1.1 ΕΥΡΥΖΩΝΙΚΟΤΗΤΑ – ΕΠ ΚΤΠ</b>	<b>4</b>
<b>1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>6</b>
<b>2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>8</b>
<b>2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ - ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ</b>	<b>8</b>
<b>2.2 ΔΙΑΣΥΝΔΕΟΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΑ – ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ</b>	<b>10</b>
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ</b>	<b>12</b>
<b>3.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ</b>	<b>12</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά το εγκεκριμένο προς ένταξη έργο «Ανάπτυξη Ασύρματου Ευρυζωνικού Δικτύου τοπικής πρόσβασης στο **ΔΗΜΟ Νεάπολης - Αιτωλοακαρνανίας**», όπως », όπως αυτό εντάχθηκε στο Μέτρο 4.3. του Ε.Π. «Κοινωνία της Πληροφορίας», σύμφωνα με την υπ' αριθμ. πρωτ. 152.556/ΚτΠ 12835-Β/15-06-2006 της ΕΥΔ του Ε.Π. Κοινωνία της Πληροφορίας

Το έργο στοχεύει στην εκπόνηση σχεδιασμού και δημιουργίας ενός ενιαίου Ασύρματου Ευρυζωνικού Δικτύου (**RLAN** - Radio Local Area Networks) υψηλών ταχυτήτων. Έμμεσο στόχο αποτελεί η σύνδεση Φορέων της Δημόσιας Διοίκησης (Δ.Δ.) στο ΣΥΖΕΥΞΙΣ μέσω των ευρυζωνικών δικτύων τοπικής πρόσβασης που θα αναπτυχθούν ή θα χρησιμοποιηθούν ως υπηρεσία, καθώς και η σύνδεση Φορέων Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης μέσω ευρυζωνικών δικτύων τοπικής πρόσβασης στο υπάρχον σχολικό δίκτυο EDUNET και στο δίκτυο κορμού ΕΔΕΤ.

Η παρούσα μελέτη υποδεικνύει την υλοποίηση του προτεινόμενου δικτύου καθώς και την προμήθεια του απαραίτητου τεχνικού εξοπλισμού και τις απαραίτητες τεχνικές εργασίες που χρειάζονται ώστε το έργο να κριθεί επιτυχές. Η μελέτη βασίζεται κυρίως σε ασύρματες συνδέσεις και θα καλύπτει γεωγραφικά το **Δήμο Νεάπολης**.

Το δίκτυο θα παρέχει δικτυακές υπηρεσίες διασύνδεσης υψηλής ταχύτητας σε φορείς του δημοσίου (καταρχήν στους τομείς της Εκπαίδευσης, Έρευνας, Υγείας και Δημόσιας Διοίκησης).

Άμεσα ωφελούμενοι από το έργο θα είναι όλες οι υπηρεσίες και οι φορείς της Εκπαίδευσης, Έρευνας, Υγείας και Δημόσιας Διοίκησης στην περιοχή της Δήμο Νεάπολης, ενώ κατ' ουσία ωφελούμενοι θα είναι όλοι οι πολίτες της ευρύτερης περιοχής της πόλης της Δήμο Νεάπολης.

Εξαιτίας του κόστους των προτάσεων που μπορούν να υποβληθούν, τα δίκτυα αυτά θα αποτελούνται από υβριδικές τεχνολογίες που θα χρησιμοποιούν ως επί το πλείστον ασύρματες ζεύξεις (**WAS** - Wireless Access Systems) για τη διασύνδεση των σημείων τοπικού ενδιαφέροντος.

## 1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΟΥ

### 1.1 ΕΥΡΥΖΩΝΙΚΟΤΗΤΑ – ΕΠ ΚΤΠ

Η Ελλάδα, στο πλαίσιο του Ε.Π. «Κοινωνία της Πληροφορίας», έχει ήδη διαμορφώσει Στρατηγική για την Ευρυζωνικότητα θέτοντας ως στόχους κυρίως τη δημιουργία ανταγωνιστικών ευρυζωνικών δικτύων στην Ελληνική επικράτεια, τη διασύνδεση μεγάλου μέρους των φορέων δημόσιας διοίκησης, υγείας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, τη δυνατότητα παροχής ευρυζωνικών υπηρεσιών σε πολίτες μη ευνοημένων αστικών ή αγροτικών περιοχών, την κάλυψη των μακροπρόθεσμων τηλεπικοινωνιακών αναγκών σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού της χώρας, την προώθηση της ζήτησης ευρυζωνικών υπηρεσιών και όχι μόνο.

Για να αντιληφθούμε τη σημασία της Ευρυζωνικότητας αρκεί να δούμε τους στόχους που είχαν τεθεί και περιλάμβαναν:

- Όλα τα σχολεία και τα πανεπιστήμια, καθώς και μουσεία, βιβλιοθήκες, αρχεία κτλ, πρέπει να έχουν ευρυζωνική πρόσβαση
- Ευρυζωνική πρόσβαση για όλη την Δημόσια Διοίκηση
- Ενίσχυση της ευρυζωνικής πρόσβασης με έμφαση στις λιγότερο προνομιούχες περιοχές.
- Εισαγωγή πληροφοριακών δικτύων μεταξύ σημείων υγείας με ευρυζωνική πρόσβαση.

Οι ευρυζωνικές συνδέσεις παρέχουν ποιοτικές υπηρεσίες. Γρήγορη πρόσβαση στο Διαδίκτυο, εκπαίδευση από απόσταση, ηλεκτρονική δημόσια διοίκηση, παροχή υπηρεσιών υγείας και άλλα, λειτουργούν πιο αποδοτικά και είναι ενδεχομένως εφικτά μόνο μέσω των υψηλών ταχυτήτων που προσφέρονται από την ευρυζωνική πρόσβαση.

Βασικός στόχος της ανάπτυξης της Ασύρματης Ευρυζωνικότητας είναι η υλοποίηση στο φυσικό επίπεδο (1) (OSI Layer 1), ενός επεκτάσιμου δικτύου ασυρματικών ζεύξεων, ουδέτερου ως προς τις τεχνολογίες μετάδοσης, τη διαχείριση και τον ανταγωνισμό. Επίσης στόχος της είναι ο έλεγχος ευρυζωνικής διασυνδεσιμότητας στο

επίπεδο 2 μέσω εγκατάστασης και λειτουργίας περιορισμένου αριθμού ενεργών συσκευών σε επιλεγμένους κόμβους και δημόσιους χρήστες του δικτύου.

Οι κυριότερες υπηρεσίες οι οποίες σήμερα προσφέρονται στους χρήστες του ελληνικού τηλεπικοινωνιακού χώρου είναι: η σταθερή τηλεφωνία, η κινητή τηλεφωνία, η πρόσβαση σε Internet, οι μισθωμένες γραμμές, η υπηρεσία ISDN, η τηλε-ειδοποίηση και οι υπηρεσίες ιδιωτικών συστημάτων κινητών επικοινωνιών (Private Mobile Radio - PMR).

Η ανάπτυξη της αγοράς των τηλεπικοινωνιών αναμένεται να συνεχιστεί με υψηλούς ρυθμούς, καθώς νέες υπηρεσίες και τεχνολογίες έρχονται να καλύψουν ανάγκες των χρηστών οι οποίες ως τώρα έχουν παραμείνει ανεκπλήρωτες (υπηρεσίες ευρείας ζώνης, διακίνηση δεδομένων από ασύρματα δίκτυα, τηλεδιάσκεψη).

Η δράση αυτή θα αποτελέσει πιλότο για την αξιοποίηση των παρεμβάσεων που θα χρηματοδοτούνται από Ε.Π. σε ευρεία κλίμακα.

Η υλοποίηση του παρόντος έργου περιλαμβάνει τις απαραίτητες παρεμβάσεις για την κάλυψη των αναγκών της Δημόσιας Διοίκησης, σε ευρυζωνικές υπηρεσίες, με ποιότητα στις προσφερόμενες υπηρεσίες λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση που έχει διαμορφωθεί κατά το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα υλοποίησης. Η υλοποίηση εστιάζεται σε φορείς και λειτουργίες της Δημόσιας Διοίκησης που έχουν προσδιοριστεί από τις μελέτες προετοιμασίας και καλύπτουν μη ευνοημένες γεωγραφικές περιοχές με παρεμβάσεις που δημιουργούν πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα.

Κατά την υλοποίηση της δράσης αξιοποιείται στο μέγιστο η διαθέσιμη τεχνολογία σύμφωνα με το αναπτυξιακό σχέδιο που έχει προσδιοριστεί από τη μελέτη αξιοποίησης και βέλτιστης εκμετάλλευσης της τεχνολογίας για την κάλυψη αναγκών ευρυζωνικών υπηρεσιών της Δημόσιας Διοίκησης. Παράλληλα υλοποιούνται έργα που εξυπηρετούν τη Δημόσια Διοίκηση και με χρήση όλων των υπόλοιπων διαθέσιμων τεχνολογιών.

## **1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Το έργο αφορά την Ανάπτυξη Ευρυζωνικών Δικτύων Τοπικής Πρόσβασης με χρήση αμιγώς ασυρμάτων ζεύξεων στο Δήμο Νεάπολης με βασικό στόχο: τα ασύρματα ευρυζωνικά δίκτυα να συνδέουν τα κτήρια δημοσίου συμφέροντος του Δήμου Νεάπολης με το κεντρικό κτήριο του Δήμου (ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ Νεάπολης), καθώς και το ΚΕΠ, δηλαδή τα σημεία στα οποία θα καταλήγει το Εθνικό Δίκτυο Δημόσιας Διοίκησης «ΣΥΖΕΥΞΙΣ».

Η χρήση ασύρματων ζεύξεων, επιτρέπει την υλοποίηση του δικτύου χωρίς την όχληση που συνήθως συνδέεται με τη δημιουργία άλλων καλωδιακών υποδομών (αποφεύγονται εκσκαφές, διατάραξη οικιστικού ιστού και δρόμων, επιτυγχάνεται ταχύτερη ανάπτυξη του δικτύου στην πόλη). Λόγω της υποστήριξης της τοπικής αυτοδιοίκησης και των φορέων διασύνδεσης στο δίκτυο, εξασφαλίζεται με σιγουριά ο τερματισμός των ασύρματων ζεύξεων μέσα στην πόλη.

Η ανάπτυξη του εν λόγω ασύρματου δικτύου τοπικής πρόσβασης συμβάλει στην ανάπτυξη τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών ευρείας ζώνης στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Νεάπολης και ικανοποιεί τις αναγνωρισμένες ανάγκες για τη λειτουργία και διασύνδεση των φορέων της Δημόσιας Διοίκησης και μελλοντικά τη δυνατότητα εκμετάλλευσης με ιδιώτες φορείς.

Επίσης το δίκτυο θα παρέχει δικτυακές υπηρεσίες διασύνδεσης υψηλής ταχύτητας σε φορείς δημοτικού και δημοσίου ενδιαφέροντος, με προτεραιότητα στους τομείς της Εκπαίδευσης, Δημόσιας Τάξης, Υγείας και Δημόσιας Διοίκησης.

### **ΣΥΖΕΥΞΙΣ**

Το ΣΥΖΕΥΞΙΣ είναι ένα υπό σχεδιασμό Δίκτυο Δημόσιας Διοίκησης, το οποίο προβλέπεται να διασυνδέσει τις Δημοτικές Υπηρεσίες, τα Κέντρα Υγείας, τα Δημόσια σχολεία και Δημόσια Κέντρα Εκπαίδευσης και τα Παραρτήματα Υπουργείων με την κεντρική δημόσια διοίκηση. Αποτελεί τυπικό έργο παροχής τηλεπικοινωνιακών και τηλεματικών υπηρεσιών μεγάλης έκτασης και κλίμακας. Καλύπτει το σύνολο της Ελληνικής Επικράτειας με παρουσία σε περίπου 1800 σημεία. Αναφέρεται σε Φορείς του Ελληνικού Δημοσίου Τομέα, οι ανάγκες των οποίων δεν περιορίζονται σε απλές

τηλεφωνικές συνδέσεις αλλά επεκτείνονται περιλαμβάνοντας προηγμένες υπηρεσίες φωνής, δεδομένων και εικόνας (Πηγή: «Παράρτημα Σύντομης Παρουσίασης Εθνικού Δικτύου Δημόσιας Διοίκησης 'ΣΥΖΕΥΞΙΣ'»). Πράγματι το έργο θα οδηγήσει στη δημιουργία συμπληρωματικής υποδομής που θα διασυνδέσει ΟΛΕΣ τις δημόσιες και δημοτικές υπηρεσίες εντός του Δήμου Νεάπολης με το Δημαρχείο και το ΚΕΠ, τα σημεία δηλαδή στα οποία καταλήγει το **ΣΥΖΕΥΞΙΣ**. Αντίστοιχα προβλέπεται η χρήση της ευρυζωνικής υποδομής από τα σχολεία ως εναλλακτική ευρυζωνική υποδομή στην υποδομή του Σχολικού Δικτύου (**EDUNET**). Η χρήση της υποδομής αυτής θα επιτρέψει την απομακρυσμένη πρόσβαση στις υπηρεσίες του Δήμου, οδηγώντας στην επαναδραστηριοποίηση των σήμερα αδρανών (πρώην) κοινοτικών γραφείων που υπάρχουν σε κάθε **Δημοτικό Διαμέρισμα** επιτρέποντας στην πράξη την αποκέντρωση των προσφερόμενων υπηρεσιών ακόμα και εντός του Δήμου (με αντίστοιχο κέρδος σε χρόνο για τον πολίτη και καταπολέμηση της γραφειοκρατίας). Αυτή η περίπτωση αφορά ιδιαίτερα τις κοινωνικά ευπαθείς κατηγορίες που διαμένουν εκτός αστικού κέντρου και δεν μπορούν να μετακινηθούν προς το Δημαρχείο ή το ΚΕΠ, αλλά και τις **τηλεπικοινωνιακά μειονεκτούσες** περιοχές.

## **2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΟΥ**

### **2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ - ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ**

Σκοπός του παρόντος έργου είναι η ενοποίηση των απομακρυσμένων υπηρεσιών του Δήμου Νεάπολης, και η λειτουργία τους κάτω από ένα κοινό δίκτυο ή υποδίκτυα (VLANs)

Η ασύρματη υποδομή για την ανάπτυξη του προτεινόμενου Δικτύου αποτελείται από ιστούς και οικίσκους εξοπλισμού, ζεύξεις Σημείου προς Πολυσημεία (Point-to-MultiPoint) απαρτιζόμενες από ασύρματες γέφυρες (wireless bridges) με δυνατότητα δρομολόγησης (routing) σε συνδυασμό με μονο-κατευθυντικές κεραιές οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των τερματικών κόμβων του δικτύου, όπως επίσης και από ασύρματες γέφυρες (wireless bridges) με δυνατότητα δρομολόγησης (routing) σε συνδυασμό με πολυσυγκεντρωτικές/πολυκατευθυντικές κεραιές για τους κόμβους διανομής/αναμετάδοσης του δικτύου. Για την ορθή λειτουργία του δικτύου, πρέπει να εξασφαλιστεί η καλή οπτική επαφή των Σημείων προς τα Πολυσημεία, ώστε να διασφαλιστεί ο ικανοποιητικός βαθμός ρυθμού απόδοσης του δικτύου που απαιτείται.

Ο μερισμός της κοινής ασύρματης υποδομής θα επιτελείται με τεχνικές στο επίπεδο 2 (Layer 2) δεδομένου ότι αυτό δεν είναι εφικτό να γίνει στο φυσικό επίπεδο (Layer 1). Η απαίτηση για παροχή Διαφανών Υπηρεσιών LAN μέσω ασύρματων συστημάτων, καθώς και για την ανεξαρτησία μεταξύ α) του παρόχου της δικτυακής υποδομής, β) των προαναφερθέντων ομάδων χρηστών και γ) των «μητρικών τους» παρόχων υπηρεσιών, εισάγει συγκεκριμένες απαιτήσεις τόσο για τα ασύρματα στοιχεία, όσο και για τα ενεργά στοιχεία (μεταγωγείς – Layer 2 switches) οι οποίοι θα τοποθετηθούν στα εξωτερικά όρια του δικτύου (χρήστες) ή στο εσωτερικό του δικτύου (σημεία συγκέντρωσης). Οι απαιτήσεις αυτές θα προσδιοριστούν με μεγάλη σαφήνεια στα πλαίσια της μελέτης που θα υλοποιηθεί στα πλαίσια του πρώτου Υποέργου.



- **Πλάνο Υλοποίησης**

Ο Ανάδοχος με την υπογραφή της σύμβασης θα παραδώσει πλάνο υλοποίησης και προγραμματισμό των διαθέσιμων πόρων που πρέπει να διατεθούν για την ομαλή υλοποίηση του ΕΡΓΟΥ. Βάση του δικού του σχεδιασμού θα αποτελέσει το σχέδιο υλοποίησης του έργου που θα έχει αναπτυχθεί ως παραδοτέο του ΥΠΟΕΡΓΟΥ 1.

- **Εγκατάσταση εξοπλισμού.**

Με την ολοκλήρωση της προηγούμενης ενέργειας ο Ανάδοχος οφείλει να εγκαταστήσει τον Εξοπλισμό στα σημεία εγκατάστασης όπως αυτά ορίζονται στην αναλυτική Μελέτη του ΥΠΟΕΡΓΟΥ 1 και στο τεύχος του διαγωνισμού.

- **Διασύνδεση εξοπλισμού**

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στη διασύνδεση του εξοπλισμού, να εκτελέσει στους απαραίτητους ελέγχους καλής λειτουργίας και να προβεί σε τυχόν διορθωτικές κινήσεις.

- **Υπηρεσίες Συντήρησης εξοπλισμού**

Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης για τον εξοπλισμό του δικτύου, διάρκειας **τριάντα έξι (36) μηνών**.

**Παραδοτέα:**

Π1 Πλάνο Υλοποίησης

Π2 Αναφορές Προόδου

Π3 Το Ασύρματο Ευρυζωνικό Δίκτυο Τοπικής Πρόσβασης (RLAN) εγκατεστημένο και πλήρως λειτουργικό

## 2.2 ΔΙΑΣΥΝΔΕΟΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΑ – ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ

Όπως αναφέρθηκε ήδη, το ευρυζωνικό δίκτυο θα υλοποιηθεί αμιγώς με ασυρματικές συνδέσεις. Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι κόμβοι και τα σημεία που διασυνδέονται στο Δίκτυο.

A/A	ΚΤΙΡΙΟ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Απόσταση από τον Κόμβο Διανομής
1	D1 Αναμεταδότης Τηλεόρασης	Σπολάιτα	----
2	C1 Δημαρχείο	Νεάπολη	5150
3	U1 1 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Νεάπολη	5600
4	U2 Γυμνάσιο	Νεάπολη	4830
5	U3 Περιφερειακό Ιατρείο	Νεάπολη	4780
6	U4 Δημοτικό Κατάστημα και ΚΕΠ (συστεγάζονται)	Ελαιόφυτο	5150
7	U5 2 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Ελαιόφυτο	3450
8	U6 Περιφερειακό Ιατρείο	Ελαιόφυτο	6560
9	U7 3 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Μεγάλη Χώρα	6350
10	U8 Δημοτικό Σχολείο	Σπολάιτα	300
11	U9 Περιφερειακό Ιατρείο	Σπολάιτα	150
12	U10 Βοήθεια στο Σπιτι	Σπολάιτα	100

**Πίνακας 1 - Σημεία που διασυνδέονται στο δίκτυο**

### Προβλεπόμενη Δικτυακή Υποδομή

Λόγω της διασποράς των σημείων και της μορφολογίας του εδάφους στην περιοχή του Δήμου Νεάπολης, κρίνεται αναγκαίο η επιλογή ενός ψηλού σημείου που να υπάρχει οπτική επαφή απ' όλα τα τερματικά σημεία καθώς και του Δημαρχείου (κεντρικός κόμβος), ως κόμβος Διανομής επιλέχθηκε το σημείο όπου βρίσκεται τοποθετημένος ο Αναμεταδότης της Τηλεόρασης.

Βάση των μετρήσεων, υπήρξε πολύ καλή επικοινωνία των σημείων με σημείο όπου θα βρίσκεται ο κόμβος διανομής και αυτού με το Δημαρχείο, όπου εκεί θα υπάρχει η κεντρική διαχείριση του ασύρματου δικτύου και η σύνδεση με το δίκτυο **ΣΥΖΕΥΞΗΣ**.

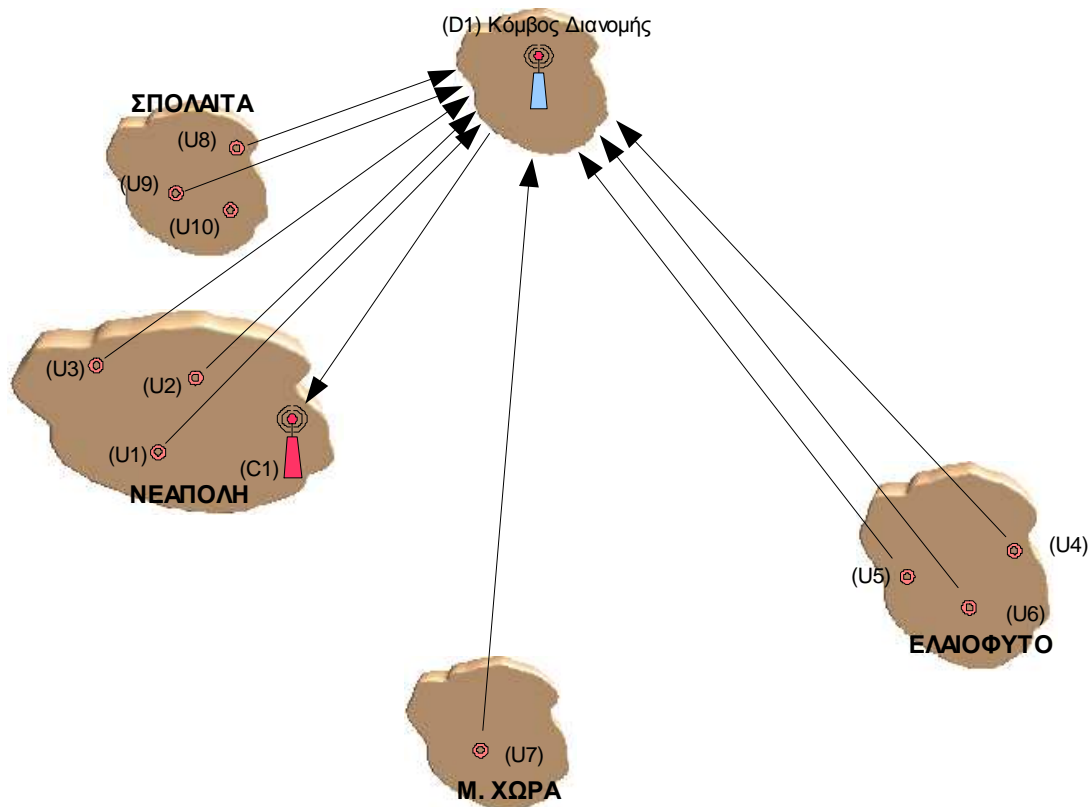
Αυτά είναι τα:

- **Κόμβος Διανομής (D1) – Αναμεταδότης Τηλεόρασης.**

Για την έδραση του εξοπλισμού στο κομβικό σημείο και τις υποδοχές για την τοποθέτηση των κεραιών όπου και θα περιγραφούν παρακάτω λεπτομερέστερα.

Όλα τα σημεία ενώνονται με το κόμβο με Κατευθυντικές Ζεύξεις.

Στο σκαρίφημα που ακολουθεί παρουσιάζεται η προτεινόμενη τοπολογία του Ασύρματου Δικτύου.



**Σχήμα 1 –Κάλυψη Ασύρματου Δικτύου Πρόσβασης**

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

#### 3.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

##### 3.1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΟΥ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι γενικές αρχές που θα πρέπει να διέπουν το σύνολο του πληροφοριακού συστήματος του ΔΗΜΟΥ Νεάπολης σε λειτουργικό και τεχνολογικό επίπεδο περιλαμβάνουν:

1. Η εκπομπή των κεραιών της ασύρματης ζεύξης στους ιστούς θα πρέπει να μην παρεμβάλλει σε καμία περίπτωση το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών και αντίστοιχα το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών δεν επιτρέπεται να παρεμβάλλει το σήμα της ασύρματης ζεύξης. Οι ασύρματες συσκευές (Wireless Bridges) θα πρέπει να εναρμονίζονται πλήρως με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και ιδιαίτερα με το πρότυπο EN 301 893, όπως αυτό περιγράφεται στην οδηγία 2005/513/ΕΚ.
2. Η ισχύς εκπομπής τους (EIRP - Effective Isotropic Radiated Power) πρέπει να είναι ίση ή μικρότερη από το όριο που έχει θεσπίσει ο οργανισμός ETSI για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Επιβάλλεται η ορθότερη δυνατή χρησιμοποίηση του διαθέσιμου φάσματος (ISM- όπως αυτό ορίζεται από την ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία και εγκρίνεται από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) με σκοπό την ελαχιστοποίηση των παρεμβολών μεταξύ των μονάδων που απαρτίζουν το ασύρματο δίκτυο και την επίτευξη του throughput, και χωρητικότητας του.
3. Κάθε ζεύξη που είναι μόνιμα εγκατεστημένη σε σταθερή θέση πρέπει να δηλωθεί και να εγκριθεί αποστέλλοντας στην ΕΕΤΤ την σχετική δήλωση. Για κάθε ζεύξη «σημείο» προς «πολυσημείο» των σταθμών, απαιτείται η συμπλήρωση ξεχωριστής δήλωσης. (Τα στοιχεία της δήλωσης θα προμηθεύονται από τον Δήμο Νεάπολης. Π.χ. Latitude/Longitude and Height. Πίνακας 3.1, 3.2)
4. Λόγω της φύσης των διακινούμενων δεδομένων το όλο σύστημα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένες δυνατότητες υψηλής ασφαλείας και προστασίας των δεδομένων. Το ασύρματο δίκτυο θα πρέπει να έχει δυνατότητα κρυπτογράφησης με 64/128bit WEP Data Encryption, MAC Address Filtering, AES.

Έχοντας υπόψη τη μορφολογία του εδάφους, τις αποστάσεις μεταξύ των σημείων καθώς και τα καιρικές συνθήκες που επικρατούν στη περιοχή, ο εξοπλισμός θα πρέπει να έχει αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες, να παρέχεται προστασία από τα καιρικά φαινόμενα και να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ελαχιστοποίηση των απωλειών σήματος. Στα σημεία όπου απαιτείται οικίσκος θα πρέπει η εσωτερική θερμοκρασία σε καμία περίπτωση να μην πέφτει κάτω από 0°C.

### **3.1.2 Το προτεινόμενο Δίκτυο**

#### **Γενικά**

Το ευρυζωνικό Δίκτυο Υψηλών Ταχυτήτων θα υλοποιηθεί κύρια με ασυρματικές συνδέσεις point to multipoint χωρίς να αποκλείεται εάν προκύψει χρήση εναλλακτικών τεχνολογιών.

Σκοπός είναι η υλοποίηση πολλαπλών, εκτεταμένων σε γεωγραφική έκταση, ζεύξεων σημείου προς πολυσημείο με σκοπό την διασύνδεση των σημείων αυτών σε ένα κοινό και ενιαίο δίκτυο, με καταληκτικό σημείο, την σύνδεση με το δίκτυο 'ΣΥΖΕΥΞΙΣ'.

Το ασύρματο ευρυζωνικό δίκτυο, θα πρέπει να είναι δυναμικό και άμεσα επεκτάσιμο ικανοποιώντας, όχι μόνο τις παρούσες, αλλά και τις μελλοντικές ανάγκες του Δήμου Νεάπολης.

Ο εξοπλισμός του Ασύρματου Ευρυζωνικού Δικτύου θα πρέπει να υποστηρίζει τη δυνατότητα των πολλαπλών εικονικών δικτύων (VLANs) για την καλύτερη εξυπηρέτηση ομοειδών ομάδων χρηστών.

#### **Βασικές Προδιαγραφές Ασύρματου Εξοπλισμού.**

Λόγω των ζεύξεων μεγάλης απόστασης που υπάρχουν στο έργο, όπως προκύπτει από την τοπολογία του δικτύου, η χρήση της ζώνης ραδιοσυχνοτήτων 2,4 GHz (2.400 MHz – 2.483 MHz) κρίνεται 'μη ικανοποιητική' λόγω της χαμηλής επιτρεπόμενης μέγιστης ισχύος εκπομπής σήματος (eirp=100mW). Η ισχύς αυτή δεν μπορεί να δώσει ικανοποιητικής ποιότητας ζεύξεις στην περίπτωση του Δήμου Νεάπολης.

Για τον λόγω αυτό, ο προτεινόμενος ασύρματος εξοπλισμός (WAS) θα πρέπει να λειτουργεί στην ζώνη των 5GHz, και συγκεκριμένα στην ζώνη 5470-5725 MHz, όπου τα επιτρεπτά όρια για την μέση πυκνότητα εκπομπής είναι 50mW/MHz σε κάθε ζώνη του 1MHz, με μέγιστη μέση πυκνότητα e.i.r.p. το 1Watt.

Κατόπιν τούτου, ο προτεινόμενος ραδιοεξοπλισμός θα πρέπει να είναι πλήρως συμβατός με το πρότυπο EN 301 893, όπως περιγράφεται στην οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 2005/513/EK και την υπουργική απόφαση 17225/655 (ΦΕΚ Β/399/06).

Στο **Σχήμα 1** φαίνεται η τοπολογία του προτεινόμενου δικτύου καθώς και τις εφικτές ζεύξεις που έχουν προκύψει από μετρήσεις που έχουν γίνει στα διασυνδεδεμένα σημεία.

Πιο συγκεκριμένα από το Δημαρχείο (C1) που αποτελεί τον Κεντρικό Κόμβο του δικτύου (βλέπε παρακάτω) θα εγκατασταθεί μία μονάδα point to point για την υλοποίηση της ζεύξης με τον κόμβο διανομής (D1). Οι κόμβος διανομής αυτός, θα εξυπηρετήσει και τα υπόλοιπα σημεία του δικτύου.

Στον κόμβο διανομής D1 (Αναμεταδότης Τηλεόρασης) θα τοποθετηθεί μία κύρια ασύρματη μονάδα (Point-to-Multipoint) μέσω της οποίας θα υλοποιηθούν όλες οι ζεύξεις του Δήμου Νεάπολης που αναλυτικά αναφέρονται παρακάτω. Η ζεύξη (Point-to-Multipoint) θα διασυνδέσει τον Κεντρικό Κόμβο C1 (Δημαρχείο) με τον Κόμβο Διανομής D1 (Αναμεταδότης Τηλεόρασης) και με τα ακόλουθα κτίρια και υπηρεσίες: (U1) 1<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Νεάπολης, (U2) Γυμνάσιο Νεάπολης, (U3) Περιφερειακό Ιατρείο Νεάπολης, (U4) Δημοτικό Κατάστημα και ΚΕΠ Ελαιόφυτο, (U5) 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Ελαιόφυτο, (U6) Περιφερειακό Ιατρείο Ελαιόφυτο, (U7) 3<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Μεγάλη Χώρα, (U8) Δημοτικό Σχολείο Σπολάιτα, (U9) Περιφερειακό Ιατρείο Σπολάιτα, (U10) Βοήθεια στο Σπιτι Σπολάιτα.

Έτσι καλύπτονται ασυρματικά στο ίδιο δίκτυο και τα **12 σημεία** του Δήμου.

### **3.1.3 ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται αναλυτικά τα υποσυστήματα που οριοθετούν τις λειτουργικές προδιαγραφές του συστήματος.

#### **Κομβικά Σημεία**

- **Κεντρικός Κόμβος (C1) Δημαρχείο**

Εγκατάσταση κεραιοσυστήματος σε ιστό τοποθετημένο στον τοίχο ή την σκεπή των κτιρίων όπου η παροχή ρεύματος είναι διαθέσιμη από τον Δήμο Νεάπολης.

Το σήμα των κεραιών της ασύρματης ζεύξης στους ιστούς θα πρέπει να μην παρεμβάλει σε καμία περίπτωση το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών και αντίστοιχα το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών δεν επιτρέπεται να παρεμβάλει το σήμα της ασύρματης ζεύξης.

- **Κόμβος διανομής (D1) Αναμεταδότης Τηλεόρασης**

Εγκατάσταση κεραιοσυστήματος σε διαμορφωμένο χώρο. Επίσης η παροχής ρεύματος του κεραιοσυστήματος θα είναι διαθέσιμη από το Δήμο Νεάπολης.

Το σήμα των κεραιών της ασύρματης ζεύξης στους ιστούς θα πρέπει να μην παρεμβάλει σε καμία περίπτωση το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών και αντίστοιχα το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών δεν επιτρέπεται να παρεμβάλει το σήμα της ασύρματης ζεύξης.

#### **Περιφερειακά Σημεία Ασύρματου Δικτύου**

Εγκατάσταση κεραιάς σε ιστό τοποθετημένο στον τοίχο ή την σκεπή των κτιρίων όπου η παροχή ρεύματος είναι διαθέσιμη από τον Δήμο Νεάπολης.

Το σήμα των κεραιών της ασύρματης ζεύξης στους ιστούς θα πρέπει να μην παρεμβάλει σε καμία περίπτωση το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών και αντίστοιχα το σήμα των τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σταθμών δεν επιτρέπεται να παρεμβάλει το σήμα της ασύρματης ζεύξης.

### **3.1.4.1 Προτεινόμενος εξοπλισμός Κομβικού Σημείου**

Ιστός: Προτείνεται η χρήση  $\geq 3\mu$ , τοποθετημένου στο κτίριο με επιδαπέδια ή επιτοίχια στήριξη.

Κεραία: Τύπου Directional Antennas, gain  $\geq 27\text{dBi}$  για τις Point-to-Multipoint ζεύξεις

Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας: WAS (Wireless Access System) – Bridge ή/και Router, 54Mbps, 128 bit encryption, λειτουργία στην ζώνη ραδιοσυχνοτήτων 5470-5725 MHz και θα ικανοποιούν, μεταξύ των άλλων, το πρότυπο EN 301 893 όπως περιγράφεται στην οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 2005/513/EK, καθώς επίσης 2002/95/EK(RoHS).

Παρελκόμενα Υλικά Ασύρματου Δικτύου: Αντικεραυνική Προστασία 0-6GHz, Ομοαξονικό Καλώδιο Χαμηλών Απωλειών  $\leq 5\mu$ .

Παρελκόμενα Υλικά Ενσύρματου Δικτύου: 5-port Switch, 50μ καλώδιο UTP και 30μ Ηλεκτρολογικό καλώδιο.

### **3.1.4.2 Προτεινόμενος εξοπλισμός Κομβίου Διανομής**

Ιστός: Προτείνεται η χρήση  $\geq 6\mu$  σε διαμορφωμένο χώρο.

Κεραία: Τύπου Τομεακής Κάλυψης, gain  $\geq 17\text{dBi}$

Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας: WAS (Wireless Access System) – Bridge ή/και Router, 54Mbps, 128 bit encryption, λειτουργία στην ζώνη ραδιοσυχνοτήτων 5470-5725 MHz και θα ικανοποιούν, μεταξύ των άλλων, το πρότυπο EN 301 893 όπως περιγράφεται στην οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 2005/513/EK, καθώς επίσης 2002/95/EK(RoHS).

Λειτουργία εξοπλισμού σε θερμοκρασίες από  $-33^{\circ}\text{C}$  έως  $+60^{\circ}\text{C}$  εκπλήρωση προδιαγραφών υδατοστεγανότητας IP56.

Παρελκόμενα Υλικά Ασύρματου Δικτύου: Αντικεραυνική Προστασία 0-6GHz, Ομοαξονικό Καλώδιο Χαμηλών Απωλειών  $\leq 5\mu$ .

Παρελκόμενα Υλικά Ενσύρματου Δικτύου: 5-port Switch, 30μ καλώδιο UTP και 20μ Ηλεκτρολογικό καλώδιο.



### **3.1.4.3 Προτεινόμενος εξοπλισμός Β' Υποσυστήματος - Περιφερειακών σημείων:**

Ιστός: Προτείνεται η χρήση ιστού  $\leq 6\mu$ , τοποθετημένου στο κτίριο με επιδαπέδια ή επιτοίχια στήριξη.

Κεραίες: Τύπου Directional Antennas, gain  $\geq 23\text{dBi}$  για τις Point-to-Multipoint ζεύξεις.

Μονάδα Ασύρματης Επικοινωνίας: WAS (Wireless Access System) – Bridge ή/και Router, 54Mbps, 128 bit encryption, λειτουργία στην ζώνη ραδιοσυχνοτήτων 5470-5725 MHz και θα ικανοποιούν, μεταξύ των άλλων, το πρότυπο EN 301 893 όπως περιγράφεται στην οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 2005/513/ΕΚ, καθώς επίσης 2002/95/ΕΚ(RoHS).

Παρελκόμενα Υλικά Ασύρματου Δικτύου: Αντικεραυνική Προστασία 0-6GHz, Ομοαξονικό Καλώδιο Χαμηλών Απωλειών  $\leq 5\mu$ ., κυτίο υδατοστεγανού τύπου για την στέγαση του εξοπλισμού προδιαγραφών IP56.

Παρελκόμενα Υλικά Ενσύρματου Δικτύου: 5-port Switch, RF καλώδιο (50 Ohm)  $\leq 5\text{m}$  για τη διασύνδεση της Κεραίας με την Ασύρματη Γέφυρα (μπορεί να συμπεριλαμβάνεται μαζί με τη κεραία), καλώδιο UTP  $\leq 50\mu$  και Ηλεκτρολογικό καλώδιο  $\leq 30\mu$ .

→ Όλα τα σημεία ενώνονται με τα κομβικά σημεία με Κατευθυντικές Ζεύξεις.

### **3.1.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

#### **ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ**

Στον κεντρικό κόμβο του ασύρματου δικτύου θα τοποθετηθεί ένας δρομολογητής (router) αρθρωτής αρχιτεκτονικής, που θα είναι υπεύθυνος για την δρομολόγηση εντός του δικτύου του Δήμου και θα παρέχει θύρες διασύνδεσης με άλλα δίκτυα. Ο δρομολογητής αυτός θα διαθέτει τουλάχιστον δυο (2) θύρες FastEthernet για διασύνδεση με το ΣΥΖΕΥΞΙΣ και τα άλλα δίκτυα. Επίσης θα πρέπει να υποστηρίζει δυνατότητα εγκατάστασης εναλλακτικών αρθρωμάτων (modules) με θύρες όπως E1, ISDN PRI κ.λ.π. Τέλος, όσον αφορά τη λειτουργικότητά του, θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τα πρωτόκολλα/μηχανισμούς NAT, IPv4, QoS, VoIP gatekeeper & gateway (H323, SIP), DHCP, BGPv4, OSPF.

#### **3.1.4.1 Ιστός ανάρτησης κεραιών Ασύρματης Βάσης ή Τερματικού σημείου**

<b>α/α</b>	<b>Περιγραφή / Προδιαγραφές</b>	<b>Απαιτηση</b>	<b>Παρατηρήσεις</b>
1	Απλός ιστός τοποθέτησης ασύρματων κεραιών	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ (Να αναφερθεί το υλικό και το πάχος του)	
2	Ύψος	≤ 6m	
3	Εξαρτήματα στήριξης του ιστού	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ (Να περιγραφεί ο τρόπος στήριξης)	
4	Αντοχή σε ανέμους	≥ 120 Km/h	

### 3.1.4.2 UPS κόμβων

α/α	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτήση	Παρατηρήσεις
1	Ισχύς	≥ 1500VA	
2	Μορφή πλαισίου για προσαρμογή σε Ικρίωμα (Rack Mountable)	ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ	
3	Ονομαστική εισερχόμενη τάση λειτουργίας	220 -240 VAC	
4	Συχνότητα λειτουργίας	50/60Hz Auto sensing	
5	Το UPS να είναι Line Interactive	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
6	Αυτονομία μπαταριών με πλήρες φορτίο	≥ 20 min	
7	Έξοδοι (outlets) τύπου IEC 320D13 για σύνδεση του ενεργού εξοπλισμού του κόμβου (Ονομαστική τάση εξόδου 230VAC)	≥3	
8	Εύρος τάσης εξόδου (output voltage range)	±5% της ονομαστικής	
9	Προστασία από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
10	Παροχή προστασίας από διακυμάνσεις της τάσης, υπερτάσεις & βυθίσεις της τάσης	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	

### 3.4.1.4 Εξοπλισμός ασύρματης Βάσης PMP(5,4GHz) τομεακής κάλυψης 60° και Rate 54Mbps

α/α	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτηση	Παρατηρήσεις
1	RF Band	5,4 GHz	
2	Channel Size	20 MHz	
3	Μεταβλητό Tx Power	≤18 dBm	
4	Προσαρμοζόμενη διαμόρφωση	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ BPSK, QPSK, QAM16, QAM64	
5	Εργαλείο ευθυγράμμισης κεραιών ζεύξεων	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
6	Υποστήριξη NLOS1	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
7	Υποστήριξη OFDM	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
8	Rx sensitivity	≤ -86 dBm	
9	Κεραία κάλυψης τομέα	OUTDOOR 60° μοιρών	
10	Κέρδος κεραίας	≥ 17 dBi	
11	Αντικεραυνική προστασία	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
12	Υποστήριξη IEEE 802.1Q (VLAN support)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
13	Υποστήριξη IEEE 802.1p (QoS)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
14	Υποστήριξη Automatic Repeat Request (ARQ)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
15	Υποστήριξη DHCP Relay	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
16	Υποστήριξη Point to Point (PTP), Point to Multipoint (PMP)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
17	L2 Data Rate σε LOS	≥ 54 Mbps	
18	Υποστήριξη απαιτούμενου L2 Data Rate σε LOS για απόσταση	≥ 8km	
19	Υποστήριξη Χρηστών	≥100	
20	Δυνατότητα αυτόματης επιλογής L2 Data Rate (Dynamic Data	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	

α/α	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτήση	Παρατηρήσεις
	Rate Selection)		
21	Encryption WEP, AES	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
22	Υποστήριξη πιστοποίησης χρηστών μέσω Radius	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
23	Δυνατότητα απομακρυσμένης βοήθειας μέσω Telnet	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
24	Υποστήριξη SNMP	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
25	Δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης/ρύθμισης μέσω HTTP	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
26	Υποστήριξη IEEE 802.3af (POE)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
27	Μήκος RF καλωδίου	≤ 5m	
28	Θυρα RJ-45 100Mbps Ethernet με υποστήριξη 802.3af (POE)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
29	Εναρμόνιση του εξοπλισμού με την ευρωπαϊκή οδηγία 2002/95/EK(RoHS)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
30	Συμβατό με την Ευρωπαϊκή οδηγία EN 301 893	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
31	Δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασίες -33°C έως +60°C	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	

#### 3.4.1.5 Εξοπλισμός Τερματικού σημείου PTP (5,4GHz)

α/α	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτήση	Παρατηρήσεις
1	RF Band	5,4 GHz	
2	Channel Size	20 MHz	
3	Μεταβλητό Tx Power	≥ 16 dBm	
4	Προσαρμοζόμενη διαμόρφωση	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ BPSK, QPSK, QAM16, QAM64	
5	Εργαλείο ευθυγράμμισης κεραιών ζεύξεων	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	

α/α	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτηση	Παρατηρήσεις
6	Υποστήριξη NLOS	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
7	Υποστήριξη OFDM	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
8	Rx sensitivity	≤ -86 dBm	
9	Τύπος Κεραίας	OUTDOOR κατεθυνητική	
10	Κεραία κάλυψης τομέα	≤ 10 μοιρών	
11	Κέρδος κεραίας	≥ 23 dBi	
12	Αντικεραυνική προστασία	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
13	Υποστήριξη IEEE 802.1Q (VLAN support)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
14	Υποστήριξη IEEE 802.1p (QoS)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
15	Υποστήριξη Automatic Repeat Request (ARQ)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
16	Υποστήριξη DHCP Relay	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
17	Υποστήριξη Point to Point (PTP)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
18	L2 Data Rate σε LOS	≥ 6 Mbps	
19	Υποστήριξη απαιτούμενου L2 Data Rate σε LOS για απόσταση	≥ 15Km	
20	Υποστήριξη Χρηστών	≥10	
21	Δυνατότητα αυτόματης επιλογής L2 Data Rate (Dynamic Data Rate Selection)	ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ	
22	Encryption WEP, AES	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
23	Υποστήριξη πιστοποίησης χρηστών μέσω Radius	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
24	Δυνατότητα απομακρυσμένης βοήθειας μέσω Telnet	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
25	Υποστήριξη SNMP	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
26	Δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης/ρύθμισης μέσω HTTP	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
27	Υποστήριξη IEEE 802.3af (POE)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	

<b>α/α</b>	<b>Περιγραφή / Προδιαγραφές</b>	<b>Απαιτήση</b>	<b>Παρατηρήσεις</b>
28	Μήκος RF καλωδίου	≤ 5m	
29	Θυρα RJ-45 100Mbps Ethernet με υποστήριξη 802.3af (POE)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
30	Εναρμόνιση του εξοπλισμού με την ευρωπαϊκή οδηγία 2002/95/ΕΚ(RoHS)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
31	Συμβατό με την Ευρωπαϊκή οδηγία EN 301 893	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ	
32	Δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασίες -33°C έως +60°C	ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ	

### 3.4.1.6 Μεταγωγείς (Switches) Κεντρικού Κόμβου

A/A	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαίτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
<b>Γενικά Χαρακτηριστικά</b>				
	Κατάλληλο πλαίσιο για προσαρμογή σε ικρίωμα 19" (να προσφερθούν και τα αντίστοιχα παρελκόμενα για τοποθέτηση σε standard 19" EIA rack)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ  (Να αναφερθεί το ύψος σε RU)		
<b>Θύρες</b>				
	Θύρες τεχνολογίας 10Base-T (IEEE 802.3u) / 100Base-TX (IEEE 802.3u)	≥ 12		
	Υποστήριξη 1000Base-T (IEEE 802.3ab) σε μια τουλάχιστον θύρα	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη λειτουργίας speed auto sensing σε όλες τις Ethernet θύρες	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη IEEE 802.3x full duplex σε όλες τις θύρες	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη auto MDI/MDIX σε όλες τις θύρες χαλκού	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		



A/A	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
	Υποστήριξη IEEE 802.3af (PoE) για τουλάχιστον 4 θύρες χαλκού από τον ίδιο το μεταγωγέα ή με χρήση εξωτερικών συσκευών	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Θύρα τοπικής διαχείρισης με χρήση τερματικού (console)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ (Να προσφερθεί και το αντίστοιχο καλώδιο)		
<b>Χαρακτηριστικά Layer 2</b>				
	Υποστήριξη IEEE 802.1Q (VLAN tagging)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστηριζόμενο πλήθος διαφορετικών 802.1Q VLANs	≥256		
	Υποστήριξη IEEE 802.1d (STP)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη IEEE 802.1p CoS prioritization	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη IEEE 802.1s (Multiple STP)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		

A/A	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
	Υποστήριξη IEEE 802.1w (Rapid STP)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστηριζόμενο μέγεθος MTU	≥ 1500 bytes		
<b>Χαρακτηριστικά απόδοσης</b>				
	Ρυθμός προώθησης (forwarding rate)	≥ 2 Mpps		
	Πλήθος υποστηριζόμενων MAC addresses	≥ 8000		
<b>Χαρακτηριστικά ασφάλειας</b>				
	Υποστήριξη authentication και authorization μέσω RADIUS για προστασία απομακρυσμένης ή τοπικής πρόσβασης	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη περιορισμού των πακέτων με βάση την MAC address (MAC filtering)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
<b>Χαρακτηριστικά διαχείρισης</b>				
	Δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης/ρύθμισης μέσω Telnet	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		

A/A	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
	Δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης/ρύθμισης μέσω SSHv2	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη SNMPv2 και υλοποίηση SNMP MIB II	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη Remote Monitoring (RMON) agent για ανάλυση και παρακολούθηση δεδομένων για τα group history, statistics, alarm και event (σύμφωνα με το RFC 1757)	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	Υποστήριξη NTP client (συμμόρφωση με RFC 1305)	ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ		
	Αποθήκευση και εξαγωγή / εισαγωγή απομακρυσμένα του λειτουργικού συστήματος και του αρχείου ρυθμίσεων με χρήση FTP και TFTP	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
	LEDs ενδείξεων για οπτική (visual) παρακολούθηση του μεταγωγέα. Πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον: <ul style="list-style-type: none"> <li>• System LEDs: status, power, bandwidth use</li> <li>• Per-port LEDs: status, activity, duplex mode, speed</li> </ul>	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
<b>Ειδικά χαρακτηριστικά</b>				
	Μνήμη RAM	(Να αναφερθεί η προσφερόμενη		

A/A	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
		και η μέγιστη υποστηριζόμενη)		
	Μνήμη αποθήκευσης λειτουργικού συστήματος και αρχείων ρυθμίσεων (configuration) flash	(Να αναφερθεί η προσφερόμενη και η μέγιστη υποστηριζόμενη)		
<b>Άλλα χαρακτηριστικά</b>				
	Να συνοδεύεται από καλώδια UTP RJ-45, τουλάχιστον Cat 5e, μήκους τουλάχιστον 2 m	≥ 12		
	Λειτουργία με ηλεκτρική τροφοδοσία: <ul style="list-style-type: none"> <li>• τάση 200-240 VAC</li> <li>• συχνότητα 50-60 Hz</li> </ul>	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ  (Να αναφερθεί η κατανάλωση ρεύματος)		
	Διαστάσεις και βάρος	(Να αναφερθούν)		

### 3.4.1.7 Μεταγωγείς (Switches) Τερματικών σημείων

A/A	Περιγραφή / Προδιαγραφές	Απαιτηση	Απάντηση Προμηθευτή	Παραπομπή
1	Κατάλληλο πλαίσιο για προσαρμογή σε ικρίωμα 19"	ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ		
2	Θύρες τεχνολογίας 10Base-T(IEEE 802.3u)/100Base-Tx(IEEE 802.3u)	≥ 5		
3	Υποστήριξη λειτουργίας speed auto sensing σε όλες τις Ethernet θύρες	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
4	Υποστήριξη IEEE 802.3x full duplex σε όλες τις θύρες	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
5	Υποστήριξη IEEE 802.3af (POE) για τουλάχιστον 4 θύρες χαλκού από τον ίδιο μεταγωγέα ή με χρήση εξωτερικών συσκευών	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		
6	LEDs ενδείξεων για οπτική παρακολούθηση του μεταγωγέα	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ		

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Α/Α – Κωδ. Κτιρίων	Τίτλος Κτηρίου	Τύπος Κόμβου (που εγκαθίσταται στο κτήριο)	Οδός	Ιδιοκτησιακό Καθεστώς	Αριθμός θέσεων εργασίας	Καποδιστριακός Δήμος / Κοινοτικό Διαμέρισμα	Πόλη
1	Αναμεταδότης Τηλεόρασης	ΔΙΑΝΟΜΗΣ_(D1)	ΣΠΟΛΑΪΤΑ			ΣΠΟΛΑΪΤΑ	
2	Δημαρχείο	Κύριος_(C1)	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΟ ΜΠΑΜΠΑΛΙΟ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	16 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (για το ΔΗΜΟ)	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΟ ΜΠΑΜΠΑΛΙΟ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΕΛΑΙΟΦΥΤΟΥ
3	2 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Τερματικός_(U1)	ΤΡΙΑΝΤΕΪΚΑ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	9 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/140 ΜΑΘΗΤΕΣ	ΤΡΙΑΝΤΕΪΚΑ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΕΛΑΙΟΦΥΤΟΥ
4	Γυμνάσιο	Τερματικός_(U2)	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΟ ΜΠΑΜΠΑΛΙΟ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	23 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ/210 ΜΑΘΗΤΕΣ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΟ ΜΠΑΜΠΑΛΙΟ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΕΛΑΙΟΦΥΤΟΥ
5	Περιφερειακό Ιατρείο (Ελαιοφύτου)	Τερματικός_(U3)	ΕΛΑΙΟΦΥΤΟ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	3 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΕΛΑΙΟΦΥΤΟ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΕΛΑΙΟΦΥΤΟΥ
6	Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών (Δημαρχείο και ΚΕΠ συστεγάζονται)	Τερματικός_(U4)	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΟ ΜΠΑΜΠΑΛΙΟ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	4 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (για το ΚΕΠ)	ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΝΕΟ ΜΠΑΜΠΑΛΙΟ ΝΕΑΠΟΛΗΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΕΛΑΙΟΦΥΤΟΥ
7	1 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Τερματικός_(U5)	ΝΕΑΠΟΛΗ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	8 ΘΕΣΕΙΣ/120 ΜΑΘΗΤΕΣ	ΝΕΑΠΟΛΗ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΝΕΑΠΟΛΗΣ
8	3 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Τερματικός_(U6)	ΜΕΓΑΛΗ ΧΩΡΑ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	7 ΘΕΣΕΙΣ/80 ΜΑΘΗΤΕΣ	ΜΕΓΑΛΗ ΧΩΡΑ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΧΩΡΑΣ
9	Περιφερειακό Ιατρείο (Νεάπολης)	Τερματικός_(U7)	ΝΕΑΠΟΛΗ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	3 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΝΕΑΠΟΛΗ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΝΕΑΠΟΛΗΣ

A/A – Κωδ. Κτιρίων	Τίτλος Κτηρίου	Τύπος Κόμβου (που εγκαθίσταται στο κτήριο)	Οδός	Ιδιοκτησιακό Καθεστώς	Αριθμός θέσεων εργασίας	Καποδιστριακός Δήμος / Κοινοτικό Διαμέρισμα	Πόλη
10	Δημοτικό Σχολείο Σπολαΐτας	Τερματικός_(U8)	ΣΠΟΛΑΪΤΑ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	2 ΘΕΣΕΙΣ/25 ΜΑΘΗΤΕΣ	ΣΠΟΛΑΪΤΑ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΣΠΟΛΑΪΤΑΣ
11	Περιφερειακό Ιατρείο (Σπολαΐτας)	Τερματικός_(U9)	ΣΠΟΛΑΪΤΑ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	3 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΣΠΟΛΑΪΤΑ	ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΣΠΟΛΑΪΤΑΣ
12	Βοήθεια στο Σπίτι	Τερματικός_(U10)	ΣΠΟΛΑΪΤΑ	ΙΔΙΟΚΤΗΤΟ	3 ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΠΟΛΑΪΤΑ	

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2 – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Α/Α – Κωδ. Κτηρίων	Τίτλος Κτηρίου	Νομαρχία	Περιφέρεια	Πληθυσμός (Συνολικός Δήμου, ΕΣΥΕ)	Συνολική έκταση Δήμου (ΕΣΥΕ)
1	Αναμεταδότης Τηλεόρασης			5.032	60.476 στρέμματα
2	Δημαρχείο	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
3	2 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
4	Γυμνάσιο	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
5	Περιφερειακό Ιατρείο (Ελαιοφύτου)	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
6	Περιφερειακό Ιατρείο (Μεγάλης Χώρας)	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
7	1 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
8	3 <sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
9	Περιφερειακό Ιατρείο (Νεάπολης)	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
10	Δημοτικό Σχολείο Σπολαΐτας	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
11	Περιφερειακό Ιατρείο (Σπολαΐτας)	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα
12	Βοήθεια στο Σπίτι	Αιτωλοακαρνανίας	Δυτικής Ελλάδας	5.032	60.476 στρέμματα