



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Τμ. Μελετών

ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΟΥ Δ.Π.Θ. ΣΤΗΝ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ (ΦΑΣΗ Δ1' -  
ΚΤΙΡΙΑ 1,13 & ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ Β )

ΤΙΤΛΟΣ  
ΣΧΕΔΙΟΥ/ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (4)  
(ΤΗΛΕΦΩΝΑ – DATA)

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ:	Περμαθούλα Δεληγιάννη Πολιτικός Μηχανικός	
	Αθανάσιος Χατζησταματιάδης Μηχανολόγος Μηχανικός (ΤΕ)	
	Δήμητρα Καρακασιάνη Μηχανικών Έργων Υποδομής (ΤΕ)	
Ο ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΟΥ ΤΜ. ΜΕΛΕΤΩΝ	Τριαντάφυλλος Γλένης Πολιτικός Μηχανικός	
Η ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΗΣ ΔΤΕ ΤΟΥ ΔΠΘ	Ελένη Βασιτισή Πολιτικός Μηχανικός	

## Περιεχόμενα

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	
1.1 Καλώδιο ομοαξονικό.....	
2 Δομημένη καλωδίωση.....	
2.1 Γενικά.....	
2.2 Καλώδια δικτύου φωνής και δεδομένων.....	
2.2.1 Καλώδιο χαλκού UTP cat6 οριζοντίου δικτύου.....	
2.2.2 Καλώδιο χαλκού UTP cat6 κατακόρυφου δικτύου δεδομένων.....	
2.2.3 Καλώδιο χαλκού κατακόρυφου δικτύου φωνής.....	
2.2.4 Καλώδιο οπτικής ίνας κατακόρυφου δικτύου δεδομένων.....	
2.2.5 Καλώδιο οπτικής ίνας διασύνδεσης κτιρίων δικτύου δεδομένων.....	
2.2.6 Καλώδιο χαλκού PET διασύνδεσης κτιρίων δικτύου τηλεφωνίας.....	
2.3 Κανάλια.....	
Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	
2.4 Μεταλλικές Εσχάρες.....	
2.5 Τηλεπικοινωνιακές Παροχές /Πρίζες.....	
2.5.1 Γενικά.....	
2.5.2 Τρόπος τερματισμού.....	
2.5.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	
2.5.4 Αρίθμηση πριζών.....	
2.6 Ικρίωματα ( Racks) – Παρελκόμενα.....	
2.6.1 Patch panels τερματισμού οριζόντιου δικτύου φωνής/δεδομένων.....	
2.6.2 Οπτικά patch panels.....	
2.6.3 Patch Cords χαλκού μικτονομήσεων.....	
2.6.4 Patch Cords χαλκού τελικών χρηστών.....	
2.6.5 Οπτικά Patch Cords.....	
2.6.6 Οριζόντιοι και Κάθετοι Οδηγοί Καλωδίων.....	
2.7 Κεντρικός κατανεμητής MDF τηλεφωνικού δικτύου.....	
2.7.1 Οριολωρίδες κατανεμητή τηλεφωνικού Κέντρου.....	
2.8 Κεντρικός κατανεμητής του κτιρίου.....	
2.8.1 Χώρος κεντρικού κατανεμητή Κτιρίου Α.....	
2.8.2 Χώρος κεντρικού κατανεμητή Κτιρίου Β.....	
2.8.3 Διάρθρωση κεντρικού RACK δικτύου δεδομένων.....	
2.8.4 Διάρθρωση τηλεφωνικών κατανεμητών MDF.....	
2.9 Γειώσεις.....	
2.10 Πιστοποίηση δομημένης καλωδίωσης.....	
3 Ενεργός Δικτυακός Εξοπλισμός.....	
3.1 Τεχνικές Προδιαγραφές Ενεργού Εξοπλισμού.....	
3.1.1 SW.1 : Layer 3 Switch.....	
3.1.2 SW.2 Layer 2 Switch.....	
3.1.3 AP: Ασύρματο Access Point Μνήμη: 32 MB RAM, 16 MB FLASH.....	
3.1.4 SFP.1 : Οπτικός Μετατροπέας SFP-MM.....	
3.1.5 SFP.2 : Οπτικός Μετατροπέας SFP-SM.....	

## Τεχνικές Προδιαγραφές

### ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΓΕΝΙΚΑ

Στα επόμενα κεφάλαια περιλαμβάνεται κάθε συσκευή, εξάρτημα ή όργανο που θα χρησιμοποιηθεί στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας και να έχουν έγκριση (πινακίδα) σύμφωνα με CE ή άλλο διεθνώς αναγνωρισμένο οργανισμό.

Τα υλικά (συσκευές, μηχανήματα, όργανα) των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προέρχονται από όσο το δυνατόν λιγότερους κατασκευαστές, για τη μελλοντική διευκόλυνση της συντήρησης και της προμήθειας ανταλλακτικών.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης εφαρμογής, τις αντοχές, τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις συνθήκες επί τόπου του έργου.

Τα πρότυπα που πρέπει να τηρηθούν, για την ανάπτυξη του καλωδιακού συστήματος είναι :

1. ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Β.1,Β.2,Β.3 (ως έχουν στην έκδοση 12 Απριλίου 2001)
2. ISO/IEC 11801-2000
3. ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Β.2-1 Cat6 Τελική έκδοση προτύπου Ιούνιος 2002 EN 50174 EN 50173 TSB 67 Level III ΕΙΑ/ΤΙΑ 606
8. ΕΙΑ/ΤΙΑ 604 FOCIS 6
9. ΕΙΑ/ΤΙΑ 455
10. IEC 60603-7

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Από τον Ανάδοχο θα πρέπει να παραδοθούν οι ποσότητες των Patch Cords που εμφανίζονται στις προδιαγραφές που περιλαμβάνουν τα οπτικά Patch Cords, τα καλώδια μικτονόμησης και τα καλώδια των χρηστών.
- Στη διασύνδεση ίνας και χαλκού με το κεντρικό κτίριο γίνεται εγκατάσταση και τερματισμός και στα δύο άκρα.
- Ακόμη και αν δεν απεικονίζονται στα σχέδια, το είδος και το σύνολο ποσοτήτων του εξοπλισμού που θα παραδοθεί και εγκατασταθεί θα είναι σύμφωνα τόσο με τα λοιπά τεύχη της μελέτης όσο και τις απαιτήσεις για ορθή και άρτια λειτουργία του συστήματος, σύμφωνα και με τις οδηγίες της επίβλεψης.
- Όλες οι οδεύσεις, οριζόντιες και κατακόρυφες των ασθενών θα γίνονται σε σχάρες και τα καλώδια θα είναι συστημαρισμένα και δεμένα σε τακτά διαστήματα.

#### 1.1 Καλώδιο ομοαξονικό

• Εσωτερικός αγωγός:	χαλκός διαμέτρου 0,85 mm
• Μόνωση:	πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 4,6 mm
• Εξωτερικός αγωγός :	μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,5 mm
• Εξωτερική επένδυση:	μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,5mm

• Απόσβεση:	f = 50 MHz, 6,4 dB/100 m f = 100 MHz, 9,0 dB/100 m f = 200 MHz, 12,7 dB/100 m f = 300 MHz, 15,8 dB/100 m f = 450 MHz, 19,5 dB/100 m f = 800 MHz, 27,9 dB/100 m
• Σύνθετη αντίσταση:	75 Ω
• Ακτίνα κάμψης:	> 10 mm
• Εύρος θερμοκρασίας:	- 25°C έως + 85°C

## 2 Δομημένη καλωδίωση

### 2.1 Γενικά

Όλα τα καλώδια και οι αγωγοί θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν σε εσχάρες καλωδίων ή σωληνώσεις με όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης, σύνδεσης και σήμανσης και θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, έτοιμα για λειτουργία.

- ο Όλα τα υλικά να είναι εργοστασιακής προέλευσης, αποκλείονται ιδιοκατασκευές.
- ο Τα εργοστάσια κατασκευής να διαθέτουν πιστοποίηση ISO 9001 και περιβαλλοντολογικό ISO 14001.
- ο Όλα τα προσφερόμενα υλικά να διαθέτουν πιστοποίηση των ανεξάρτητων εργαστηρίων UL και να βρίσκονται με απλή αναφορά στην ιστοσελίδα [www.ul.com/database](http://www.ul.com/database).
- ο Τα υλικά να παραδίδονται σε συσκευασία που διαθέτει αριθμό ποιοτικού ελέγχου.

### 2.2 Καλώδια δικτύου φωνής και δεδομένων

Το καλωδιακό δίκτυο του εργαστηρίου πρέπει να είναι δομημένο (structured wiring), και να βασίζεται στο αντίστοιχο πρότυπο τηλεπικοινωνιακής καλωδίωσης κτιρίων EIA/TIA-568B. Από άποψη χαρακτηριστικών μετάδοσης (Attenuation και Near End Cross Talk), η καλωδίωση να ικανοποιεί την κατηγορία 6 έτσι ώστε να μπορεί να εξυπηρετηθεί άμεσα ή μελλοντικά μετάδοση 10 Gigabits/sec.

Εξασφαλίζουμε ότι η μέγιστη απόσταση μεταξύ των πλέον απομακρυσμένων σταθμών και του κεντρικού κατανεμητή είναι εντός των ορίων που ορίζουν τα πρότυπα (<90m) έτσι ώστε να είναι δυνατή η απ' ευθείας σύνδεση Μεταγωγών Ethernet οι οποίοι βρίσκονται στον κεντρικό κατανεμητή με σταθμούς εργασίας ή εξυπηρετητές οπουδήποτε στο κτίριο όταν αυτό παραστεί αναγκαίο.

Η σύνδεση κατανεμητών ορόφου και κεντρικού κατανεμητή απλουστεύεται όταν αυτοί οργανώνονται σε διάταξη κατακόρυφης στήλης.

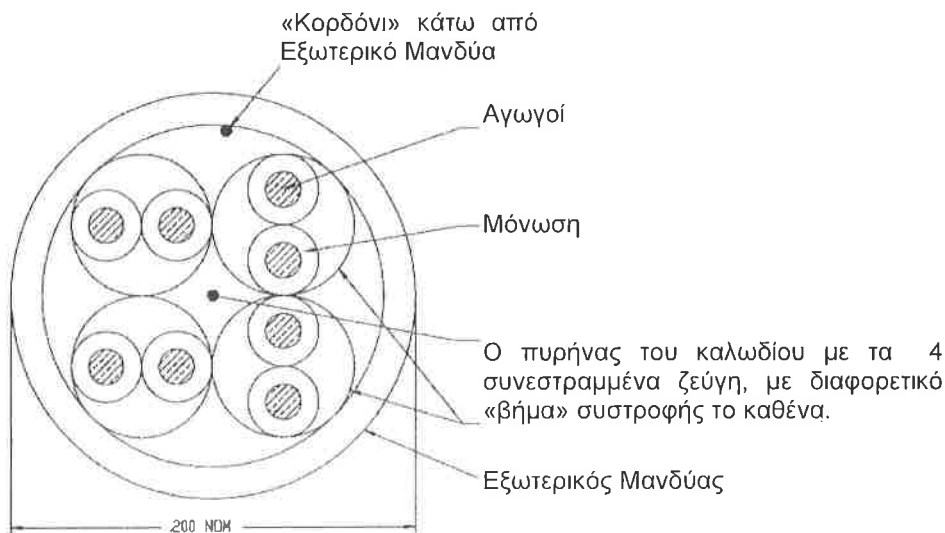
Το καλωδιακό δίκτυο είναι κοινό για το δίκτυο δεδομένων και για το τηλεφωνικό δίκτυο όσον αφορά την οριζόντια καλωδίωση και διαφοροποιείται στο κατακόρυφο τμήμα της καλωδίωσης. Υλοποιείται δε με καλώδιο UTP Cat 6.

### 2.2.1 Καλώδιο χαλκού UTP cat6 οριζοντίου δικτύου.

Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές :  
Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 4 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.

- Πλήρως συμβατό με τις προτάσεις των ISO/IEC & EIA/TIA για την "CAT-6".
- 100% κατάλληλο για πρωτόκολλα μεγάλης ταχύτητας που χρησιμοποιούν full duplex μετάδοση και στα 4 ζεύγη του καλωδίου ταυτόχρονα (όπως το GigaBit Ethernet).
- Ειδικά η τιμή των παραμέτρων "NEXT" (Near-End-Crosstalk) και "ACR" (Attenuation-to-Crosstalk Ratio), πρέπει να είναι η κάθε μια, τουλάχιστο 6 db μεγαλύτερες από την ελάχιστη απαιτούμενη τιμή της CAT-6, των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 111801 και EIA/TIA 568B, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 1000 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης που ακολουθεί).
- Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70
- Στα επόμενα αναφέρονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σημασίη του και ο χρωματικός του κώδικας.

#### ΔΟΜΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ



#### ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΑΓΩΓΟΙ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ	24 AWG Μονόκλωνοι
	ΥΛΙΚΟ	Χαλκός
ΜΟΝΩΣΗ	ΠΑΧΟΣ (Ονομαστ.)	26 mm
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	1,02 mm
ΕΞ. ΜΑΝΔΥΑΣ	ΥΛΙΚΟ	PVC
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,200 inch (5,08 mm)

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ A (MHz)	MAX ATTENUATION (db/100meters)	MIN NEXT- WORST PAIR (db)	MIN ACR (db) per 100 meters)	SRL (db)	IMPEDANCE (OHMs)
1	2	65,3	61,5	23	100+/-15
4	3,8	59	54,9	23	100+/-15
10	6,0	59,3	53,4	25	100+/-15
16	7,6	56,3	48,7	25	100+/-15
20	8,5	54,8	46,3	25	100+/-15
31,25	10,6	51,9	41,2	23	100+/-15
62,5	15,3	47,4	32,1	23	100+/-15
100	19,6	44,3	24,7	23	100+/-15

- Ο εξωτερικός Μανδύας πρέπει να φέρει τις ακόλουθες ενδείξεις :
  - Όνομα κατασκευαστή,
  - Τύπο καλωδίου,
  - Κατηγορία,
  - Ένδειξη «μήκους» σε μέτρα ή πόδια.
- Η συσκευασία του καλωδίου πρέπει να είναι ΚΟΥΤΙΑ των 305 μέτρων (1000 πόδια).
- **ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ**

ΖΕΥΓΟΣ	ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ
1	ΑΣΠΡΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ
2	ΑΣΠΡΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ
3	ΑΣΠΡΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ
4	ΑΣΠΡΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ

### 2.2.2 Καλώδιο χαλκού UTP cat6 κατακόρυφου δικτύου δεδομένων

Το καλώδιο χαλκού του κατακόρυφου δικτύου δεδομένων είναι ίδιου τύπου με αυτό του οριζόντιου δικτύου και τερματίζεται σε patch panels CAT6 plus ίδιου τύπου με αυτά του οριζόντιου δικτύου.

### 2.2.3 Καλώδιο χαλκού κατακόρυφου δικτύου φωνής

Καλώδια 25 ζευγών, Αθωράκιστο (UTP), Cat 5e

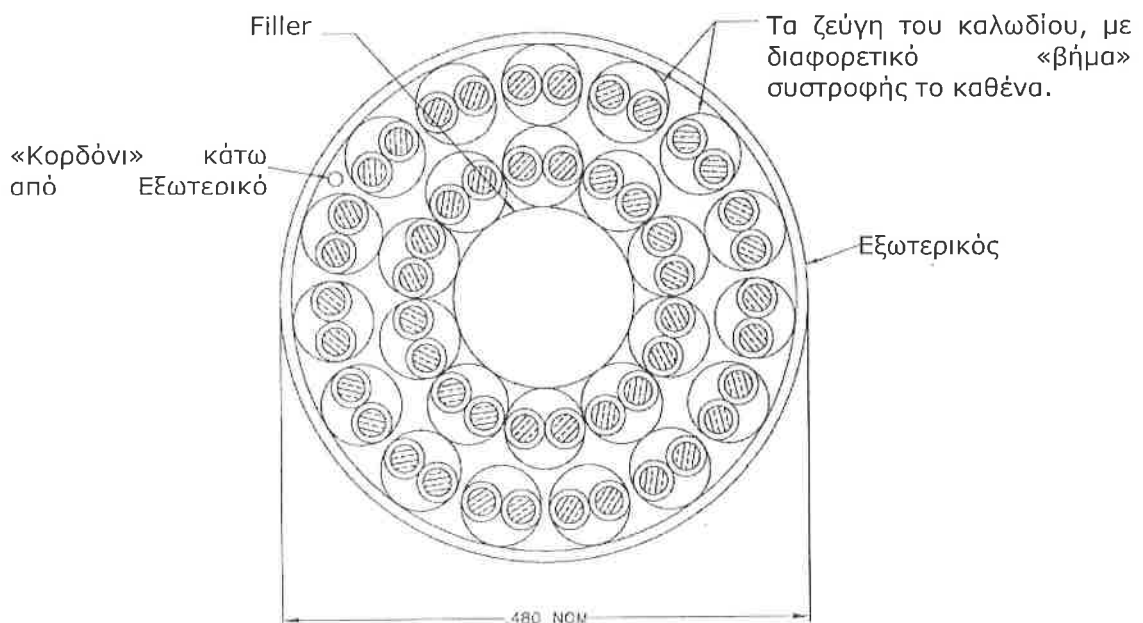
Το ζητούμενο καλώδιο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές :  
Αθωράκιστο (UTP) καλώδιο, 25 συνεστραμμένων ζευγών, 100 Ohm, εξωτερικού μανδύα από PVC, αγωγούς 24 AWG, μονόκλωνο.  
Πλήρως συμβατό με τα Διεθνή πρότυπα ISO/IEC 11801 και EIA/TIA 568A για την "Enhanced" Κατηγορία 5 κατ' ελάχιστο.

Ειδικά η τιμή της παραμέτρου "POWER SUM NEXT", πρέπει να είναι τουλάχιστο ίση με την ελάχιστα απαιτούμενη τιμή της παραμέτρου "pair-to-pair NEXT" της "Enhanced Κατηγορία 5", των Διεθνών Προτύπων ISO/IEC 111801 και EIA/TIA 568A, για όλο το φάσμα συχνοτήτων έως και τα 100 MHz (αναλυτικές τιμές στον πίνακα χαρακτηριστικών μετάδοσης).

Ονομαστική Ταχύτητα Διάδοσης (Nominal Velocity of Propagation – NVP) (%) : 70

Στα επόμενα αναγράφονται λεπτομερώς η δομή/κατασκευή του καλωδίου, οι διαστάσεις και τα συστατικά του μέρη, τα χαρακτηριστικά μετάδοσης και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, και τέλος η σήμανσή του και ο χρωματικός του κώδικας.

### Δομή – Κατασκευή του καλωδίου



### Διαστάσεις - Συστατικά μέρη καλωδίου

ΑΓΩΓΟΙ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ	24 AWG Μονόκλωνοι
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,0201 inch
	ΥΛΙΚΟ	Χαλκός
ΜΟΝΩΣΗ	ΥΛΙΚΟ	Πολυεθυλαίνιο
	ΠΑΧΟΣ (Ονομαστ.)	0,085 inch
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,037 inch
ΕΞ. ΜΑΝΔΥΑΣ	ΥΛΙΚΟ	PVC
	ΠΑΧΟΣ (Ονομαστ.)	0,035 inch
	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (Ονομαστ.)	0,48 inch

### Χαρακτηριστικά μετάδοσης καλωδίου

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (MHz)	MAX ATTENUATION (db/1000 feet)	MIN POWER SUM NEXT (db)
0,772	6,7	41
1	7,6	37
4	15,4	32
10	25	25

### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά καλωδίου

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΜΟΝΩΣΗΣ : 500 MOhms / 1000 feet min

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ : 28,6 Ohms / 1000 feet max

Ο εξωτερικός Μανδύας πρέπει να φέρει τις ακόλουθες ενδείξεις :

Όνομα κατασκευαστή,

Τύπο καλωδίου,

Κατηγορία,

Ένδειξη «μήκους» σε μέτρα ή πόδια.



## Χρωματικός Κώδικας

PAIR	COLOR CODE
1	ΑΣΠΡΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΑΣΠΡΟ
2	ΑΣΠΡΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΑΣΠΡΟ
3	ΑΣΠΡΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΑΣΠΡΟ
4	ΑΣΠΡΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΑΣΠΡΟ
5	ΑΣΠΡΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΑΣΠΡΟ
6	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΚΟΚΚΙΝΟ
7	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΚΟΚΚΙΝΟ
8	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΚΟΚΚΙΝΟ
9	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΚΟΚΚΙΝΟ
10	ΚΟΚΚΙΝΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΚΟΚΚΙΝΟ
11	ΜΑΥΡΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΜΑΥΡΟ
12	ΜΑΥΡΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΜΑΥΡΟ
13	ΜΑΥΡΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΜΑΥΡΟ
14	ΜΑΥΡΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΜΑΥΡΟ
15	ΜΑΥΡΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΜΑΥΡΟ
16	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΚΙΤΡΙΝΟ
17	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΚΙΤΡΙΝΟ
18	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΠΡΑΣΙΝΟ/ΚΙΤΡΙΝΟ
19	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΚΙΤΡΙΝΟ
20	ΚΙΤΡΙΝΟ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΚΙΤΡΙΝΟ
21	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΜΠΛΕ // ΜΠΛΕ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ
22	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ // ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ
23	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΠΡΑΣΙΝΟ // ΜΠΛΕ/ΠΡΑΣΙΝΟ
24	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΚΑΦΕ // ΚΑΦΕ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ
25	ΜΕΝΕΞΕΔΙ/ΓΚΡΙ // ΓΚΡΙ/ΜΕΝΕΞΕΔΙ

### 2.2.4 Καλώδιο οπτικής ίνας κατακόρυφου δικτύου δεδομένων.

Το καλώδιο οπτικής ίνας πρέπει να υποστηρίζει πρωτόκολλα και ταχύτητες δεδομένων έως και 10 Gigabit Ethernet και να είναι συμβατό με πηγές VCSEL. Χρησιμοποιείται πολύτροπο καλώδιο τύπου 50/125  $\mu\text{m}$  για Gigabit Ethernet .

Το καλώδιο οπτικής ίνας που χρησιμοποιείται στο κατακόρυφο δίκτυο θα αποτελείται από 12 ίνες, εσωτερικού / εξωτερικού χώρου, τύπου loose tube, anti-rodent protection with glass yarns, LSZH, gel με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :  
Οπτικά και Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Mean Numerical Aperture : 0,20  
Min Bandwidth at 1300 nm : 1200 MHz/Km  
Min Bandwidth at 850 nm : 500 MHz/Km  
Max Attenuation at 850 nm : 2,7 dB/Km  
Max Attenuation at 1300 nm : 0,7 dB/Km  
Crush resistance : 250 N/cm  
Maximum Pulling Force : 1000 N  
Tube : PBT polyester  
Fire behaviour : IEC 60332-1

### 2.2.5 Καλώδιο οπτικής ίνας διασύνδεσης κτιρίων δικτύου δεδομένων.

Το καλώδιο οπτικής ίνας πρέπει να υποστηρίζει πρωτόκολλα και ταχύτητες δεδομένων έως και 10 Gigabit Ethernet και να είναι συμβατό με πηγές VCSEL. Χρησιμοποιείται μονότροπο καλώδιο τύπου 9/125  $\mu\text{m}$  για Gigabit Ethernet .

Το καλώδιο οπτικής ίνας που χρησιμοποιείται θα αποτελείται από 12 ίνες, εξωτερικού χώρου, τύπου loose tube, με αντιπρωκτική προστασία με ρινίσματα γυαλιού, LSZH, gel με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Μονότροπη ίνα 9/125

Οπτικά και Μηχανικά Χαρακτηριστικά

Mode field diameter at 1550 nm : 9,1 + 0,5  $\mu\text{m}$   
Max chromatic dispersion at 1300 nm : 3,5 ps/nm.Km  
Max chromatic dispersion at 1550 nm : 18 ps/nm.Km  
Max Attenuation at 1300 nm : 0,38 dB/Km  
Max Attenuation at 1550 nm : 0,24 dB/Km

Crush resistance : 250 N/cm  
Maximum Pulling Force : 1000 N  
Tube : PBT polyester  
Fire behaviour : IEC 60332-1

### 2.2.6 Καλώδιο χαλκού PET διασύνδεσης κτιρίων δικτύου τηλεφωνίας.

Καλώδιο χαλκού άμεσου ενταφιασμού PET 100 ζευγών διατομής χαλκού 5 τετραγωνικών χιλιοστών.

Τα καλώδια αυτά είναι κατάλληλα για εγκατάσταση σε σωλήνες, καθώς και για εγκατάσταση απευθείας στο έδαφος. Οι αγωγοί είναι καλυμμένοι με κυπελοειδές μείγμα πολυαιθυλενίου. Οι αγωγοί στρέφονται ομοιόμορφα ανά δύο και σχηματίζουν το ζεύγος και ακολούθως πλέκονται σε μονάδες των 5 ή 10 ζευγών και σχηματίζεται ο πυρήνας. Ο πυρήνας καλύπτεται από μανδύα μαύρου πολυαιθυλενίου ο οποίος τοποθετείται πάνω από ένα περίβλημα αλουμινίου που χρησιμεύει ως φραγή για την υγρασία. Τα καλώδια αυτά είναι γεμάτα με πληρωτικό υλικό (High point petroleum based jelly compound).

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

*AB = Αντίσταση Βρόχου ( $\Omega/\chi\lambda\mu$  στους 20°C): 91*  
*MX= Μέση Χωρητικότητα ( $nF/\chi\lambda\mu$ ) : 52*  
*E800 = Εξασθένηση (dB/ $\chi\lambda\mu$  στα 800 Hz) : 1,4*  
*E1600 = Εξασθένηση (dB/ $\chi\lambda\mu$  στα 1600 Hz): 1,9*  
*E16000 = Εξασθένηση (dB/ $\chi\lambda\mu$  στα 16000 Hz): 5,4*

#### Αντίσταση μόνωσης

Η αντίσταση μόνωσης μεταξύ  $\alpha$ - $\beta$  ενός ζεύγους (χωρίς τερματικό εξοπλισμό) ή  $\alpha$ - $\gamma$  ή  $\beta$ - $\gamma$  πρέπει να είναι τουλάχιστο 500 $\Omega$ . Στις περιπτώσεις που παρουσιάζονται μετρήσεις με χαμηλότερη τιμή πρέπει να γίνεται αναφορά βλάβης.

### 2.3 Κανάλια

Σε κάθε δωμάτιο θα διατρέχει πλαστικό κανάλι 60 εκ. από το έδαφος στο οποίο θα εγκατασταθεί η τηλεπικοινωνιακή πρίζα. Τα κανάλια εγκατάστασης αποτελούν πλήρη λύση για την διακριτική όδευση των καλωδίων στις εγκαταστάσεις. Θα αποτελούνται από ενιαίο εσωτερικό χώρο ο οποίος, αναλόγως των διαστάσεών τους, θα μπορεί προαιρετικά να χωρισθεί σε δύο ή τρία τμήματα με ενιαία ή ανεξάρτητα καλύμματα, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη και συνέχεια ακόμη και σε εσωτερικές ή εξωτερικές γωνίες.

Το κάλυμμά τους θα είναι ενιαίο και εύκαμπτο, επιτρέποντας την κάλυψη των εσωτερικών και εξωτερικών γωνιών. Με την τοποθέτησή του, το σύστημα θα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών.

Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα εξαρτήματα της ίδιας σειράς και ειδικά:

- Θα είναι δυνατή κάθε απαιτούμενη αλλαγή κατεύθυνσης και διακλάδωση χωρίς ασυνέχειες.
- Οι αγωγοί που τα διατρέχουν (χαλκός, οπτικές ίνες), θα τηρούν τις απαιτήσεις των πρότυπων ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 σχετικά με την ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης αλλά και τον συνεχή διαχωρισμό των ισχυρών με ασθενή, ακόμη και σε γωνίες.

Το τηλεπικοινωνιακό υλικό θα στηρίζεται στο κανάλι μέσω στιβαρού εξαρτήματος αποκλείοντας την απευθείας στήριξη.

Κανάλια, εξαρτήματα καναλιών και μηχανισμοί τηλεπικοινωνιακού υλικού θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Θα έχει διαστάσεις 105 mm x 35 mm.

#### Εξαρτήματα τοποθέτησης

Η σειρά θα είναι πλήρης σε εξαρτήματα τοποθέτησης με τα οποία θα επιτυγχάνεται συνέχεια στα άκρα, τις εσωτερικές ή τις εξωτερικές γωνίες.

Τα εξαρτήματα θα περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

- Ακραίο κάλυμμα
- Ρυθμιζόμενη γωνία εσωτερική, εξωτερική ή επίπεδη
- Συνδετικά στοιχεία βάσης και καλυμμάτων
- Διακλαδώσεις επίπεδες και για γωνία
- Διακλαδώσεις για κανάλια γωνίας ή οροφής

Ειδικά για τις εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης, θα διατίθενται και επιπρόσθετα εξαρτήματα τοποθέτησης, τα οποία θα διασφαλίζουν τη σωστή ακτίνα κλίσης των καλωδίων ΗΔΕ στις γωνίες και τις διακλαδώσεις.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανάλια, εξαρτήματα τοποθέτησης και εξαρτήματα στήριξης διακοπτικού υλικού θα είναι από PVC (μη αναγεννημένο) για καλύτερη αντοχή στη γήρανση, και θα παρουσιάζουν αντίσταση μόνωσης μελύτερη των 5 Megaohms.

Θα έχουν δείκτη προστασίας IP 40 και αντοχή στην κρούση IK 07, κατά NFC 68-104 (90).

Η βάση και το κάλυμμα θα παρουσιάζουν αντοχή σε καύση 1 kW διάρκειας 60 sec κατά IEC 695-2-4. Τα εξαρτήματα τοποθέτησης θα έχουν αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα 650 °C σε 30 sec, κατά IEC 695-2-1.

Θα είναι ενδεικτικού τύπου Legrand DLP monobloc.

## 2.4 Μεταλλικές Εσχάρες

Τα καλώδια της δομημένης καλωδίωσης σε κοινόχρηστους χώρους διέρχονται από μεταλλικές σχάρες ανεξάρτητες του δικτύου ισχυρών. Το μέγεθός τους θα είναι ικανό να φιλοξενήσει επιπλέον καλώδια των εγκατεστημένων σε ποσοστό 30 τοις εκατό. Η σχάρα θα είναι διάτρητη και στερεώνεται με κατάλληλα στηρίγματα κάτω από των ψευδοροφή όπου αυτή υπάρχει και ποτέ κάτω από σωλήνες, ύδρευσης, αποχέτευσης, κλιματισμού κτλ.

Οι σχάρες είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους δύο χιλιοστών.

## 2.5 Τηλεπικοινωνιακές Παροχές /Πρίζες

### 2.5.1 Γενικά

Πρίζες RJ 45 στιβαρής κατασκευής για σύνδεση με καλώδιο UTP και κατάλληλες για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 Gigabit Ethernet).

Θα διαθέτουν επαφές από χρυσό / νικέλιο για προστασία από οξειδώσεις, και θα δέχονται φιν τύπου RJ 45.

Θα στηρίζονται κατά τον ίδιο τρόπο με τις αντίστοιχες σειρές διακοπτικού υλικού. Συνεπώς, θα τοποθετούνται σε χωνευτά και επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες βάσεις και πλάκες της αντίστοιχης σειράς.

Επιπλέον, θα προσαρμόζονται σε κανάλι με ειδικά εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Πρίζες RJ 45 Cat 6, κανάλια και εξαρτήματα θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή .

Οι πρίζες θα διαθέτουν ετικέτα για ταυτοποίηση της θέσης εργασίας, ενώ θα προστατεύονται με αυτόματη συρόμενη/ανοιγόμενη θυρίδα όταν δεν υπάρχει φιν.

Οι πρίζες θα πρέπει να είναι **ίδιου κατασκευαστή με τα κανάλια** για απόλυτη ομοιομορφία στα χρώματα.

Η δεξιά παροχή (B) θα χρησιμοποιείται τυπικά (αλλά όχι αποκλειστικά) για σύνδεση δεδομένων και η αριστερή (A) τυπικά (αλλά όχι αποκλειστικά) για τηλεφωνική σύνδεση, με δυνατότητα όμως χρησιμοποίησης αμφοτέρων των παροχών μόνο για δεδομένα ή μόνο για τηλεφωνική σύνδεση αναλόγως των αναγκών.

### 2.5.2 Τρόπος τερματισμού

Οι κονέκτορες των πριζών RJ 45 θα διαθέτουν διπλό χρωματικό κώδικα αρίθμησης και σύνδεσης κατά EIA/TIA 568A και EIA/TIA 568B. Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθεί το πρότυπο **EIA/TIA 568B** για τον τερματισμό των καλωδίων.

Θα παρέχουν τη δυνατότητα γρήγορης σύνδεσης ανά ζεύγος αγωγών του καλωδίου εγκατάστασης, χωρίς τη χρήση εργαλείου.

Οι αγωγοί των συνεστραμμένων ζευγών θα απογυμνώνονται και θα συνδέονται αυτόματα, κατά την είσοδό τους σε ειδική θήκη στο πίσω μέρος της πρίζας. Το καλώδιο θα συμπιέζεται και θα συγκρατείται με τη βοήθεια ενσωματωμένων

περιστροφικών μοχλών, παρέχοντας τη δυνατότητα οπτικού ελέγχου και εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης σε περίπτωση σφάλματος.

### 2.5.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 °C έως +70 °C
- Αντοχή: 2.500 χειρισμοί ζεύξης – απόζευξης
- Αρ. αγωγών ανά κονέκτορα: 1
- Μέγιστος αρ. συνδέσεων / αποσυνδέσεων: 5, εκ των οποίων 2 χωρίς αντικατάσταση του καλωδίου

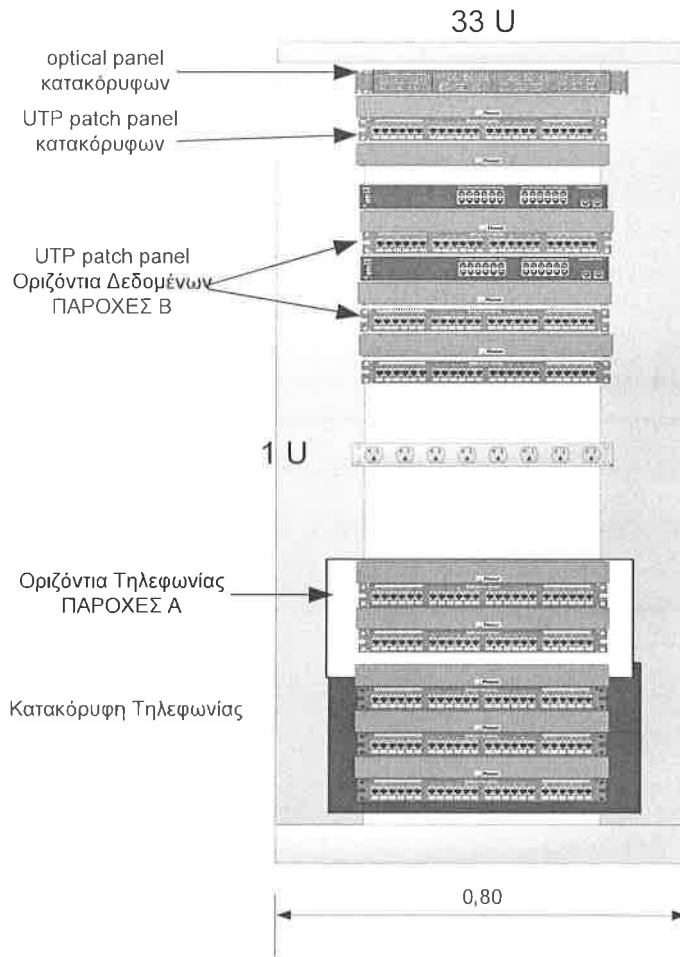
### 2.5.4 Αρίθμηση πριζών

Η κάθε διπλή πρίζα θα έχει ένα αύξοντα αριθμό με χαρακτηρισμό A για την αριστερή παροχή (DATA) και B για τη δεξιά παροχή (Τηλεφωνία). Η σήμανση θα γίνει με ειδικά αυτοκόλλητα ταμπελάκια **τυπωμένα από εκτυπωτή** και όχι χειρόγραφα.

### 2.6 Ικρίωματα ( Racks) – Παρελκόμενα

Τα ικρίωματα φιλοξενούν τα υλικό τερματισμού των καταναμητών ορόφου καθώς και τον ενεργό δικτυακό εξοπλισμό. Στο RACK θα έχουν ολοκληρωθεί και όλες οι μικτονομήσεις του δικτύου δεδομένων αλλά και του τηλεφωνικού δικτύου. Τα χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

- Διάσταση 19 ιντσών εφοδιασμένη με κατακόρυφους οδηγούς καλωδίων τύπου κλειστού καναλιού με καπάκι δεξιά και αριστερά (800 x 800).
- Κατασκευή από ανοδευμένο χάλυβα με ηλεκτροστατική βαφή
- Η λαμαρίνα είναι πάχους τουλάχιστον 1,5mm.
- Προσφέρεται προστασία επιπέδου τουλάχιστον IP 44.
- Διατίθεται εμπρόσθια διαφανής πόρτα από plexiglass ή κρύσταλλο ασφαλείας. Η πόρτα ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά
- Η είσοδος των καλωδίων στην καμπίνα γίνεται από το πίσω και κάτω μέρος μέσω ειδικών οπών με χείλη προστασίας των καλωδίων
- Προβλέπεται κόμβος γείωσης σύμφωνα με το EN 50174
- Διατίθεται με 3 ή 6 ανεμιστήρες οροφής με θερμοστάτη χώρου
- Πολύπριζο rack mounted με 8 υποδοχές τύπου shucko, με ασφαλειοδιακόπτη και προστασία RF.
- Προσφέρεται η καμπίνα σε πλαίσιο βάσης με ρόδες.
- Τηλεσκοπικό συρτάρι
- Τα πλαϊνά μέρη της καμπίνας είναι αποσπώμενα.
- Υπάρχουν ενσωματωμένες κλειδαριές ασφαλείας τόσο για την μπροστινή όσο και για τις πλαϊνές πόρτες.
- Το μέγεθος να χωράει όλο τον εξοπλισμό με περιθώριο 20 % επιπλέον.



### 2.6.1 Patch panels τερματισμού οριζόντιου δικτύου φωνής/δεδομένων

Τα patch panels είναι τύπου modular, μεταλλικά με ανοδειωμένη βαφή μέσα-έξω, θέσεις για ετικέτες και πρόβλεψη γείωσης. Τα patch panels χρησιμοποιούν ακριβώς τα ίδια modular jacks που χρησιμοποιούν οι πρίζες για ομοιομορφία και γρήγορη εγκατάσταση. Η χωρητικότητά τους είναι 24 modular jacks σε χώρο 1 U. Θέσεις του patch panel που δεν χρησιμοποιούνται θα καλύπτονται με ειδικές τάπες. Διαθέτουν μεταλλική ποδιά με οπίσθια στηρίγματα ταξινόμησης καλωδίων, αριθμημένη σήμανση και δεματικά.

Τα modular jacks είναι τύπου CAT6 plus RJ45 UTP GIGA-TP κατά IEC 603-7 ή IEC 60603-7 με τερματισμό κατά EIA/TIA 568B. Τα modular jacks θα διασφαλίζουν εκ κατασκευής το ότι η απόσταση του μανδύα του καλωδίου από τις επαφές IDC είναι μικρότερη από 13mm σύμφωνα με το πρότυπο TIA 568.

Τα modular jacks να είναι σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568 CAT6. Τα jacks κατασκευάζονται με πλακέτα 4 επιπέδων, τεχνολογίας press fit. Οι επαφές του jack προστατεύονται από καπάκι που κλείνει ερμητικά κατά τη φάση του τερματισμού.

### 2.6.2 Οπτικά patch panels

Τα οπτικά panels είναι τύπου modular ώστε να μπορούν να δεχθούν κάθε τύπο οπτικού συνδετήρα (ST,SC,FJ,MT-RJ κλπ). Περιέχουν κίτ γείωσης, τύμπανα οργάνωσης καλωδίων, κασέτα συγκόλλησης ινών, αυτοκόλλητες βάσεις στήριξης των ινών και σήμανση. Η είσοδος των καλωδίων γίνεται από όλες τις πλευρές με ειδικά στηρίγματα πάνω στο κουτί που είναι κατασκευασμένο από μαύρο ανοξειδωτο χάλυβα.

Το patch panel προσφέρει τη δυνατότητα τερματισμού έως 48 ινών σε 1 U. Για την ελαχιστοποίηση των απωλειών δεν θα χρησιμοποιηθούν couplers, αλλά θα γίνει απευθείας συγκόλληση rigtails τύπου Fiber Jack στην πρόσοψη του panel σύμφωνα με το πρότυπο FOCIS 6, EIA/TIA 604-6. Τα rigtails είναι μήκους 1μ, διπλά για συγκόλληση δύο ινών. Το καλώδιο είναι πολύτροπο ή μονότροπο ανάλογα με την εφαρμογή. Με την εφαρμογή του Fiber Jack επιλύεται αυτόματα το polarisation των ινών εσωτερικά στον συνδετήρα.

Οι συνδετήρες πρέπει να συνοδεύονται από μετρήσεις του κατασκευαστή σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 455 και να είναι κεραμικού τύπου.

Ο τερματισμός θα γίνει σε συνδετήρες τύπου SC.

### **2.6.3 Patch Cords χαλκού μικτονομήσεων**

Τα patch cords είναι τύπου unshielded CAT6 plus, πιστοποιημένα και εργοστασιακού τύπου σε συσκευασία με αριθμό ποιοτικού ελέγχου ISO. Τα patch cords είναι κατασκευασμένα από plug τύπου tangle-free και καλώδιο τύπου PiMF. Το μήκος να είναι 0,5 μέτρου και χρώματος κίτρινο για τις μικτονομήσεις δεδομένων και 1,5 μέτρου χρώματος κόκκινο για τις μικτονομήσεις τηλεφωνίας. Το πλήθος τους θα είναι όσο το πλήθος των εγκατεστημένων πριζών πλέον 10%.

### **2.6.4 Patch Cords χαλκού τελικών χρηστών**

Τα patch cords είναι τύπου unshielded CAT6 plus, πιστοποιημένα και εργοστασιακού τύπου σε συσκευασία με αριθμό ποιοτικού ελέγχου ISO. Τα patch cords είναι κατασκευασμένα από plug τύπου tangle-free και καλώδιο τύπου PiMF. Το μέγιστο μήκος να είναι 3 μέτρων και θα διατεθούν σε γκρι χρώμα. Το πλήθος τους θα είναι όσο το πλήθος των εγκατεστημένων πριζών πλέον 10%.

### **2.6.5 Οπτικά Patch Cords**

Ανάλογα με τον τύπο του ενεργού εξοπλισμού χρησιμοποιούνται αντίστοιχοι συνδετήρες. Ο κατασκευαστής πρέπει να προσφέρει λύσεις για όλες τις δυνατές περιπτώσεις διασύνδεσης (FJ,ST,SC,MT-RJ,LC κλπ). Το οπτικό καλώδιο είναι τύπου zip, πολύτροπο ή μονότροπο ανάλογα με την εφαρμογή, διαμέτρου έως 3μm και τύπου OFNR κατά UL. Το μήκος του patch cord θα είναι 2 μέτρα. Το πλήθος τους θα είναι όσο το πλήθος των εγκατεστημένων switch.

### **2.6.6 Οριζόντιοι και Κάθετοι Οδηγοί Καλωδίων**

Οι οριζόντιοι οδηγοί καλωδίων είναι ύψους 1U, μαύρου χρώματος, τύπου ανοιχτού καναλιού με καπάκι για την προστασία των καλωδίων. Το υλικό κατασκευής είναι ABS. Για κάθε ένα patch panel χαλκού ή οπτική ίνας αντιστοιχεί και ένας οριζόντιος οδηγός καλωδίων.

Αντίστοιχης κατασκευής είναι οι κάθετοι οδηγοί οι οποίοι τοποθετούνται στις δύο πλευρές της καμπίνας με σκοπό την διευθέτηση, τακτοποίηση και προστασία των καλωδίων, και καλύπτουν το σύνολο του ύψους της καμπίνας και από τις δύο πλευρές. Το βάθος των οδηγών είναι τουλάχιστον 2.5".

## 2.7 Κεντρικός κατανεμητής MDF τηλεφωνικού δικτύου

Στο κατανεμητή θα πρέπει να υπάρχουν προ-εγκατεστημένα προσαρμογείς καλωδίων (cable management) τοποθετημένοι σε μεταλλικές βάσεις στα σημεία που τοποθετούνται οι οριολωρίδες τύπου 110. Για κάθε κατανεμητή ορόφου δεσμεύεται ιδιαίτερη οριολωρίδα τύπου IDC 110. Μεταξύ των στηλών των οριολωρίδων πρέπει να υπάρχει επαρκής χώρος για επεμβάσεις και μικτονομήσεις οι οποίες θα πρέπει να ολοκληρωθούν.

Γείωση στο MDF με ξεχωριστό καλώδιο από την γείωση του κτιρίου ή ξεχωριστή γείωση.

Οι κατανεμητές ασθενών ρευμάτων θα είναι επίτοιχοι ή επιδαπέδιοι, τύπου ερμαρίου MDF με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Οι πόρτες θα πρέπει να είναι μεταλλικές και να ασφαλίζουν με κλειδαριά.

Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην αρίθμηση του σχεδίου.

Στην πόρτα του κατανεμητή θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα από πλαστικό, στο οποίο θα έχει χαραχθεί η ονομασία του κατανεμητή, σύμφωνα με αυτή που δίνεται στα σχέδια. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει σε κατάλληλη θέση το σχέδιο διαγράμματος με την αρίθμηση και την ονομασία των γραμμών (όροφος, περιοχή, αριθμός λήψης).

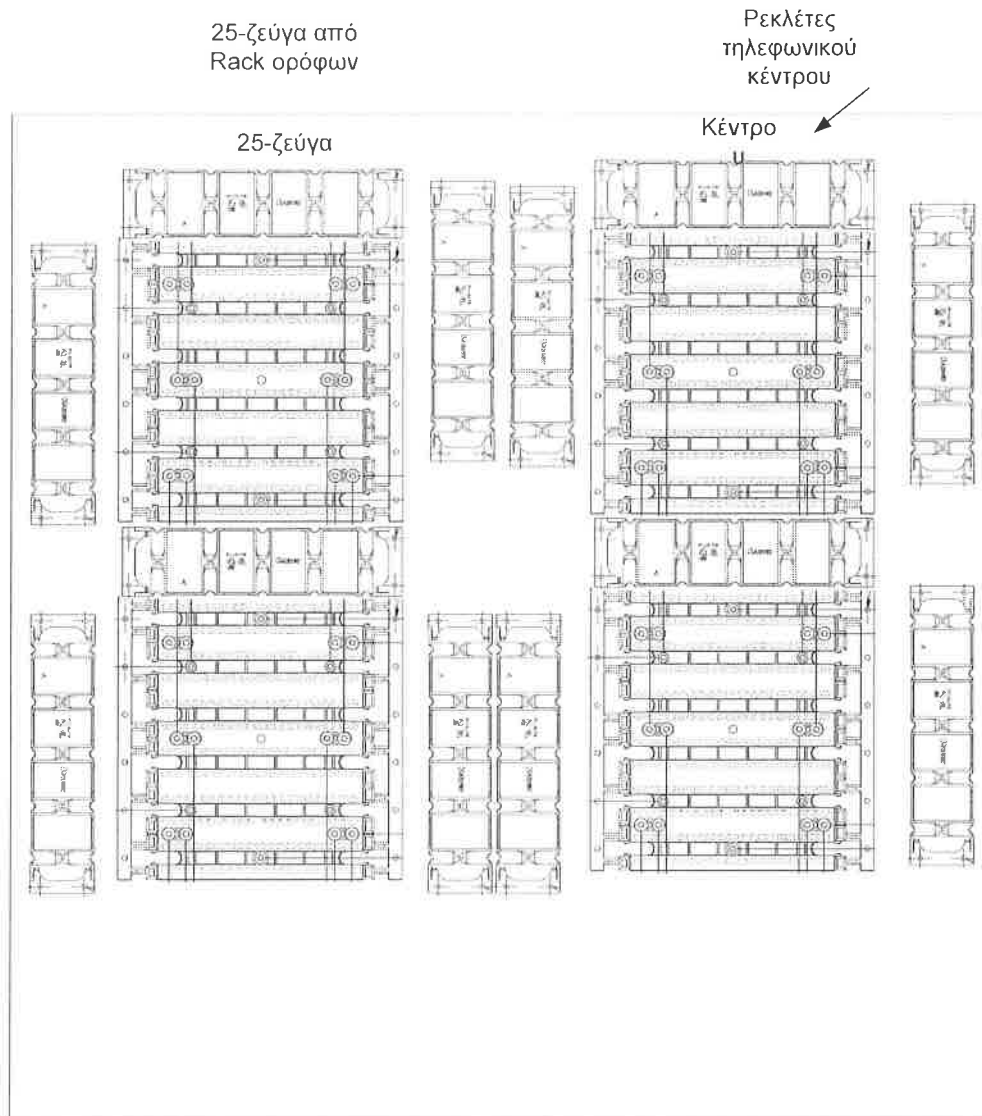
Οι διαστάσεις των κατανεμητών, ανάλογα με τον αριθμό των ζευγών που συνδέονται, είναι οι παρακάτω :

α/α	Αριθμός ζευγών	Διαστάσεις κιβωτίου		
		Υψος	Πλάτος	Βάθος
1	10 έως 20	40 cm	30 cm	15 cm
2	30 έως 40	50 cm	40 cm	15 cm
3	50	70 cm	40 cm	15 cm
4	60 έως 100	90 cm	70 cm	15 cm
5	100 έως 160	100 cm	80 cm	15 cm
6	160	100 cm	100 cm	15 cm

Ο MDF έχει σε όλες του τις διαστάσεις και γύρο από κάθε ρεκλέτα μεταλλικά cable managements.

Ακολουθεί δομή MDF





Δομή καταμεμητή MDF

### 2.7.1 Οριολωρίδες καταμεμητή τηλεφωνικού Κέντρου

#### Γενικά

Οι ρεγκλέτες στις οποίες θα τερματιστεί το δίκτυο φωνής θα είναι ενδεικτικού τύπου S110AW1-100/300 και απαραίτητα θα διαθέτει υποδοχές τερματισμού των καλωδίων IDC type 110.

Θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 200 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Εντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40 A.

Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26.

Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια.

Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκόμενων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

### Γενικά Τεχνικά Στοιχεία

Θερμοκρασία αποθήκευσης : - 40° ..... + 90° C  
 Θερμοκρασία λειτουργίας : - 20° ..... + 80° C

### Μηχανικά στοιχεία

Σύμφωνα με την Γερμανική Προδιαγραφή DIN 41611-6-C-CL.

Αριθμός καλωδίων που μπορεί να συνδεθεί σε κάθε εγκοπή της οριολωρίδας: Δύο (2)

Διάμετρος αγωγού:

Όταν συνδέεται ένα καλώδιο : 0,40 - 0,80 mm AWG 26 – 20  
 Όταν συνδέονται δύο καλώδια: 0,40 - 0,65 mm AWG 26 – 22  
 Εξωτερική διάμετρος καλωδίου (μόνωση PVC και PE) : 0,70 - 1,50 mm

Υλικό:

Πλαστικά μέρη: PBTP, με δείκτη οξυγόνου μεγαλύτερο από 27%, αυτοσβένηται.

Επαφές: Ειδικός ορείχαλκος, επαργυρωμένος 0,5 mm, στην περιοχή των επαφών επαργύρωση πάχους 8-10 mm.

### Ηλεκτρικά Στοιχεία

Μετά από 4 ημέρες αποθήκευση σε θερμοκρασία + 40° C και υγρασία 93%.

Αντίσταση μόνωσης > 10<sup>5</sup> MΩ Αντίσταση επαφής

Διηλεκτρική σταθερά ≥ 2 KVrms Τυπική 1 mΩ

Αντίσταση σε κρουστική τάση ≥ 3,6 KV Εγγυημένη £ 2,5 mΩ

Αντίσταση ρεύματος τάσης ≥ 10 KA

Ολική αντίσταση συμπεριλαμβανομένης της διαχωριστικής επαφής £10 mΩ με βυσματωμένο το δοκιμαστικό βύσμα £50 mΩ

### Τεχνικά Στοιχεία Μετάδοσης

Απόσβεση επαφής (insertion loss) σε £ Mhz:	<	0,1	dB
Χωρητικότητα ζεύξης μεταξύ γειτονικών επαφών	£	1	pF
Απόσβεση παραδιαφωνίας σε αντίσταση φορτίου 600Ω, ημιτονικού επιπέδου:			
Περιοχή συχνότητας	Απόσβεση	παραδιαφωνίας	(crosstalk)
300 Hz.....3,4 Khz	≥	110	dB
3,4 Khz.....10 Khz	≥	100	dB
10 Khz.....1,2 Mhz	≥	60	dB
1,2 Mhz.....20 Mhz	≥	50	dB

Οι οριολωρίδες θα είναι κατάλληλες για ψηφιακή μετάδοση μέχρι 100 Mbit/s.

Οι οριολωρίδες θα είναι των 8 ή 10 ή 50 ζευγών, καρφωτού τύπου.

Οι γραμμές των οριολωρίδων θα μπορούν να διακοπούν με την χρήση βυσμάτων.

Με την χρήση καταλλήλων βυσμάτων θα μπορούν να γίνουν παράλληλες συνδέσεις για εκτέλεση δοκιμών και μετρήσεων είτε σε ολόκληρη τη γραμμή είτε χωριστά στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα. Οι οριολωρίδες θα μπορούν να δεχθούν προστασία από υπερτάσεις.

## 2.8 Κεντρικός κατανεμητής του κτιρίου

### **2.8.1 Χώρος κεντρικού κατανεμητή Κτιρίου 6**

Στο υπόγειο του κτιρίου 6 και σε ειδικά διαμορφωμένο κλιματιζόμενο και ασφαλή χώρο υπάρχει η εγκατάσταση των κεντρικών κατανεμητών δεδομένων και τηλεφωνίας.

Στο χώρο αυτό είναι εγκατεστημένο και το τηλεφωνικό κέντρο που εξυπηρετεί όλο το κτιριακό συγκρότημα.

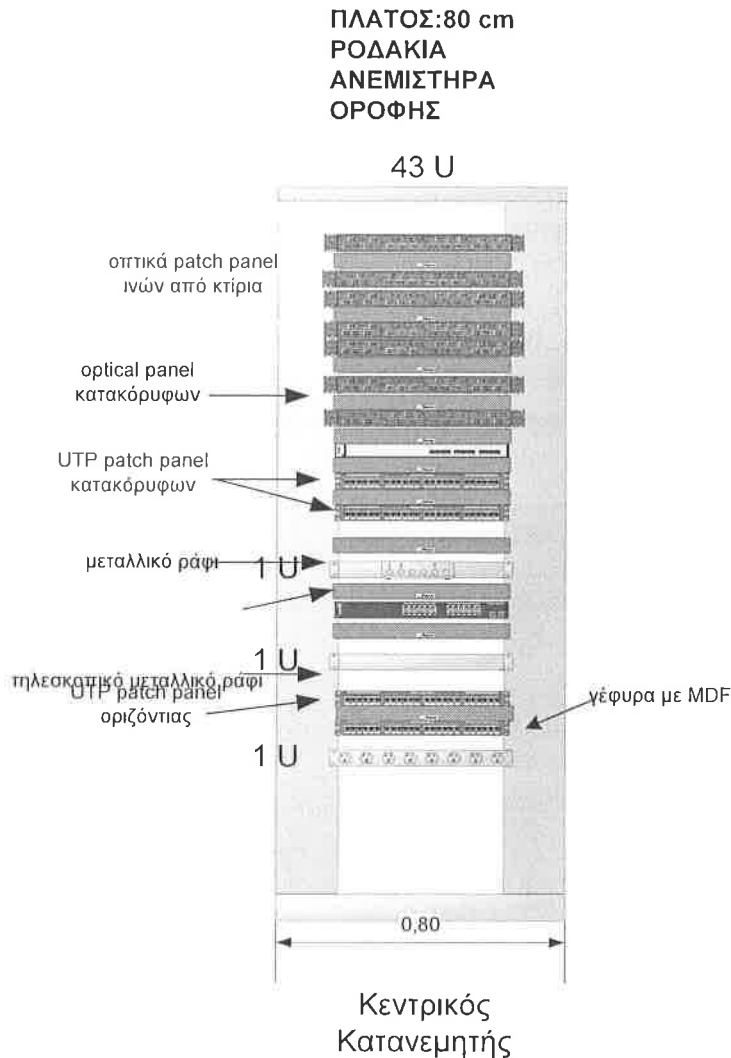
### **2.8.2 Χώρος κεντρικού κατανεμητή Κτιρίου 1**

Στο υπόγειο του κτιρίου 1 θα γίνει η εγκατάσταση των κεντρικών κατανεμητών δεδομένων και τηλεφωνίας του κτιρίου και η διασύνδεση με το κτίριο 6.

### **2.8.3 Διάρθρωση κεντρικού RACK δικτύου δεδομένων**

Σε αυτόν τον κατανεμητή RACK > 40U πλάτους 80 εκ. καταλήγουν η οριζόντια καλωδίωση του υπογείου, η κατακόρυφη του δικτύου δεδομένων, η γέφυρα με τον κεντρικό τηλεφωνικό κατανεμητή τύπου MDF, οι κατακόρυφες οπτικές ίνες καθώς και η μονότροπη οπτική ίνα διασύνδεσης με το δίκτυο κορμού του ΔΠΘ. Από αυτόν τον κατανεμητή ξεκινούν και οι παροχές ρεύματος προς τους επιμέρους κατανεμητές ορόφου. Ανάμεσα στο τηλεφωνικό κατανεμητή (MDF) και στο κεντρικό RACK θα πρέπει να υπάρχει μία γέφυρα 24 παροχών τερματισμένη σε Patch Panel.

Τα οπτικά PP στα υπόγεια μπορεί να είναι 24 θυρών ώστε να τερματίζονται δύο επιμέρους κατανεμητές ανά PP. Τα PP των κατακόρυφων CAT6 στα υπόγεια μπορεί να είναι 24 θυρών ώστε να τερματίζονται δύο επιμέρους κατανεμητές ανά PP.



#### 2.8.4 Διάρθρωση τηλεφωνικών κατανομών MDF

Στο υπόγειο του κτιρίου 1 τερματίζονται όλα τα τηλεφωνικά πολυκαλώδια σε διπλό ή μεγαλύτερο MDF κατανομητή. Στο ένα μέρος του MDF του κτιρίου 1 τερματίζονται τα κατακόρυφα καλώδια, ενώ στην άλλη πλευρά τα καλώδια διασύνδεσης με το κτίριο 6.

#### 2.9 Γειώσεις

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ιδιαίτερα θα πρέπει να κατασκευάσει ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης, αποτελούμενο από τρία ηλεκτρόδια χάλυβα - χαλκού, και αγωγό NYG 1 x 35 mm<sup>2</sup> μέσα σε ξεχωριστή σωλήνα όπου θα γειωθεί το τηλεφωνικό κέντρο (γείωση λειτουργίας) η τιμή της αντίστασης γείωσης θα είναι μικρότερη από 1 Ω.

Η γείωση προστασίας (μεταλλικών μερών) θα γίνει στο δίκτυο γείωσης του κτιρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί κατανεμητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες :  
Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή.  
Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανεμητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

## **2.10 Πιστοποίηση δομημένης καλωδίωσης**

Η πιστοποίηση του καλωδιακού συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα TSB 67, TSB 95 και τις νέες διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568 B.2 που ισχύει από τις 12 Απριλίου 2001. Η πιστοποίηση θα γίνει με διακριβωμένο όργανο, τόσο το δίκτυο χαλκού όσο και στο δίκτυο οπτικών ινών.

Η πιστοποίηση χαλκού θα γίνει με μετρήσεις ανά channel link ή permanent link όπως αυτό ορίζεται στο πρότυπο EIA/TIA 568 B.2 για συστήματα CLASS E και υλικά CAT6 ώστε να διασφαλίζεται υποστήριξη εφαρμογών GIGABIT ETHERNET. Η πιστοποίηση περιλαμβάνει μετρήσεις NEXT, PS NEXT, ATTENUATION, ACR, PS ACR, ELFEXT, PSELFEXT, RETURN LOSS, DELAY SKEW κλπ. Η πιστοποίηση θα γίνει είτε στο permanent link είτε στο channel link. Η πιστοποίηση των οπτικών links θα γίνει με εφαρμογή των προτύπων EIA/TIA 568 B.3 το οποίο ενσωματώνει τις διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568A και μέτρηση, χρησιμοποιώντας είτε ειδικό προσαρμογέα στο όργανο πιστοποίησης χαλκού είτε OTDR, του μήκους και της απόσβεσης σε dB για κάθε οπτικό κύκλωμα (ζεύγος ινών).

Με την ολοκλήρωση παραδίδονται :

1. Κατόψεις συστήματος όπου εμφανίζονται οι οδεύσεις, οι θέσεις των πριζών και η σήμανσή τους κατά TIA 606 ή EN 50174.
2. Rack Elevations όπου αποτυπώνεται η κατασκευή κάθε rack.
3. Αναλυτικός Πίνακας Υλικών
4. Πιστοποιητικό μέτρησης γείωσης ασθενών ρευμάτων με γειωσόμετρο.
5. Πιστοποιητικά calibration των οργάνων πιστοποίησης
6. Οι μετρήσεις πιστοποίησης σε αρχική ηλεκτρονική μορφή.

## **3 Ενεργός Δικτυακός Εξοπλισμός**

Η ποσότητα του εξοπλισμού ανά κατανεμητή (RACK) θα είναι ικανή να εξυπηρετήσει τη μία παροχή από τις δύο από όλες τις διπλές πρίζες.

Είδος	Περιγραφή	Ποσότητα
SW,1	LAYER 3 GIGABIT SWITCH 24 PORTS ΚΑΙ 4SFP (για τα κεντρικά rack των κτιρίων στα υπόγεια)	κεντρικά switch στα υπόγεια
SW,2	LAYER 2 GIGABIT SWITCH 24 PORTS ΚΑΙ 4SFP (για τα περιφερειακά rack)	Όσα απαιτούνται για την ενεργοποίηση όλων των πριζών δεδομένων οριζόντιας καλωδίωσης
AP	WIFI ACCESS POINT	25
SFP,1	SFP – MM	όσο το πλήθος των switch
SFP,2	SFP – SM	6

### 3.1 Τεχνικές Προδιαγραφές Ενεργού Εξοπλισμού

#### 3.1.1 SW.1 : Layer 3 Switch με 4 οπτικούς μετατροπείς

**Περιγραφή:** 24 ports 10/100/1000 και 2 ή περισσότερες θύρες SFP και τουλάχιστον δύο (2) θύρες τύπου SFP+, για σύνδεση σε άλλο μεταγωγέα (uplinks) με ταχύτητα 10G και 2 SFP1000Base-LX και 2 SFP+ 10GBASE-LRM

Προτεινόμενο μοντέλο Cisco Catalyst WS-C3850-24T + δύο τροφοδοτικά + module C3850-NM-2-10G ή ισοδύναμα

#### ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Switching capacity  $\geq 90$  Mpps, Συνολική ταχύτητα μεταγωγής πακέτων  $\geq 60$  Mpps  
Stacking bandwidth  $\geq 400$  Gbps Μέγιστος αριθμός υποστηριζόμενων MAC διευθύνσεων  $\geq 400$  Gbps

Μνήμη DRAM  $\geq 4$  Gb, Μνήμη Flash  $\geq 2$  Gb

Αρθρωτή (Modular) αρχιτεκτονική με δυνατότητα επέκτασης με την προσθήκη καρτών

#### ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Υποστήριξη Ethernet IEEE 802.3, 10BaseT, Fast Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-TX, Gigabit Ethernet IEEE 802.3z, 1000Base-X, IEEE 802.3ad – Link Aggregation Control Protocol, IEEE 802.1D - Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1Q - VLAN Trunking/Tagging, IEEE 802.1p - Class of Service marking, IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s – Multiple Spanning Tree Protocol, Network Time Protocol (NTP), IP Services, Total number of IPv4 routes (ARP plus learned routes)

#### Υποδοχές INTERFACES

Τουλάχιστον εικοσιτέσσερις (24) θύρες Gigabit Ethernet 10/100/1000, δύο (2) θύρες Gigabit Ethernet τύπου SFP οι οποίες να μπορούν να υποστηρίξουν τα πρωτόκολλα 1000BaseSX, 1000BaseLX/LH και 1000BaseZX με απλή αλλαγή μετατροπέα και δύο (2) θύρες 10 Gigabit Ethernet, τύπου SFP+, για σύνδεση σε άλλο μεταγωγέα (uplinks) με ταχύτητα 10G.

#### ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΩΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ

Πλήθος υποστηριζόμενων VLANs  $\geq 1000$ , Πλήθος υποστηριζόμενων VLAN ID's  $\geq 4000$  Δυνατότητα υποστήριξης Link Aggregation Control Protocol (LACP), υποστήριξης ελέγχου σε broadcast και multicast storm, αυτόματου εντοπισμού μονόδρομων συνδέσεων, που προκύπτουν από βλάβη στη φυσική σύνδεση  
Δυνατότητα υποστήριξης 10 Gigabit Ethernet interfaces τύπου 10GE SFP+, 10GbaseSR/LR, 10GbaseLRM, υποστήριξης θυρών τύπου Coarse Wavelength-Division Multiplexing (CWDM)

Υποστήριξη στοίβαξης και σύνδεσης (stacking) τουλάχιστον 9 μεταγωγέων σε μια λογική ενότητα η οποία να είναι ενιαία διαχειρίσιμη

Υποστήριξη αυτόματης προσθήκης μεταγωγέα στην στοίβα. Να υποστηρίζεται αυτόματος έλεγχος και ενημέρωση τόσο του λειτουργικού όσο και της διάρθρωσης του νέου μέλους της στοίβας, ώστε να ταυτίζεται με αυτά του συνόλου των μεταγωγέων που την αποτελούν

Υποστήριξη ορισμού κύριου μέλους στη στοίβα (master) ώστε όταν αναβαθμίζεται το λειτουργικό του κυρίου μέλους να αναβαθμίζεται αυτόματα το λειτουργικό όλων των υπόλοιπων μελών.

Υποστήριξη δυναμικής δημιουργίας λογικών συνδέσεων (Fast Pipes) με θύρες εντός της στοίβας όχι απαραίτητα ευρισκόμενες στον ίδιο μεταγωγέα

Υποστήριξη στατικού IP routing

Υποστήριξη δρομολόγησης βάσει RIPv1, RIPv2

Υποστήριξη Inter-VLAN IP routing μεταξύ δύο ή περισσότερων VLANs

Υποστήριξη redundancy μεταξύ του κυρίου και ενός δεύτερου μεταγωγέα. Μεταξύ των δύο μεταγωγέων να υποστηρίζεται η λειτουργία της εφεδρείας σε 3ο επίπεδο

Υποστήριξη δυναμικής δρομολόγησης βάση πρωτοκόλλων OSPF, BGP4 και IS-IS

Υποστήριξη δυναμικής δρομολόγησης IPv6 κίνησης βάση πρωτοκόλλων RIPng, OSPFv3 κατ ελάχιστο

Υποστήριξη Protocol-Independent Multicast (PIM) version 2 για IP multicast δρομολόγηση

Υποστήριξη Policy Based Routing (PBR)

#### **Υποστήριξη QUALITY OF SERVICE**

Υποστήριξη: τουλάχιστον τεσσάρων queues ανά πόρτα εξερχόμενης κίνησης, δημιουργίας κανόνων επίβλεψης (policers) με στόχο τον περιορισμό της εισερχόμενης κίνησης, βάσει MAC διεύθυνση αποστολέα και παραλήπτη, IP, TCP, και UDP πόρτα πηγής και προορισμού

Υποστήριξη ουράς απόλυτης προτεραιότητας (Strict Priority Queuing) ανά θύρα

Υποστηριζόμενος αριθμός policers για Fast Ethernet και Gigabit Ethernet πόρτες

Υποστήριξη Weighted Tail Drop για αποφυγή συμφόρησης στις ουρές εισερχόμενης και εξερχόμενης κίνησης

Υποστήριξη Strict Round Robin (SRR) προγραμματισμό της κίνησης στις διαθέσιμες ουρές προτεραιοτήτων.

#### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ**

Υποστήριξη SNMP v1, v2c και v3, Bridge MIB, RMON με τις τέσσερις (4) βασικές ομάδες: history, statistics, alarm και events, RMON-MIB και RMON2-MIB, RMON I&II standards, διαχείρισης με πρωτόκολλο Telnet, SSH, RemoteSPAN (RSPAN)

#### **ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

Υποστήριξη RADIUS, TACACS+ πιστοποίησης των χρηστών για πρόσβαση στο μεταγωγέα Υποστήριξη ασφάλειας πολλαπλών επιπέδων σε τοπική και απομακρυσμένη πρόσβαση στο μεταγωγέα για λόγους διαχείρισης Υποστήριξη SSH

Υποστήριξη ρύθμισης των θυρών ώστε να επιτρέπουν πρόσβαση μόνο σε συγκεκριμένους σταθμούς εργασίας ανάλογα με την MAC address που έχουν.

#### **ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Προδιαγραφές ασφάλειας: UL 60950-1 ή 60950, EN 60950-1, IEC 60950-1, CE Marking

Διαθέτει δύο τροφοδοτικά

ΕΓΓΥΗΣΗ >=3 έτη

Μαζί με το Switch θα παρέχονται και SFP, και SFP+ συμβατά με το Switch με υποστήριξη DOM (digital optical monitorin)

A. Δύο (2) SFP 1000Base-LX (Μονότροπη ίνας 1 Gps Up up to 500m) με DOM

B. Δύο (2) SFP+ 10GBASE-LRM (Μονότροπη ίνας 10 Gps Up up to 220m) με DOM

### **3.1.2 SW.2 Layer 2 Switch με οπτικό μετατροπέα**

**Περιγραφή:** 24 ports Gigabit Ethernet με Υποστήριξη Power Over Ethernet, με 4 ή περισσότερες θύρες SFP και 1 οπτικό μετατροπέα SFP1000Base-LX  
*Προτεινόμενο μοντέλο: Cisco WS-C2960X-24PS-L ή ισοδύναμο*

### **ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

Forwarding Bandwidth  $\geq 100$  Gbps, Switching Bandwidth  $\geq 200$  Gbps, Συνολική ταχύτητα μεταγωγής πακέτων μεγέθους 64 bytes  $\geq 70,0$  Mpps, Μέγιστος αριθμός υποστηριζόμενων MAC διευθύνσεων  $\geq 8.000$ , μνήμη DRAM  $\geq 512$  MB, μνήμη Flash  $\geq 128$  MB Δυνατότητα Υποστήριξης Stacking, μελλοντικά, με την προσθήκη ειδικού αρθρώματος

### **ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ**

Υποστήριξη Ethernet IEEE 802.3, 10BaseT, Fast Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-T, Gigabit Ethernet IEEE 802.3z, 1000Base-X, IEEE 802.3ad – Link Aggregation Control Protocol, IEEE 802.1D - Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1Q - VLAN Trunking/Tagging, IEEE 802.1p - Class of Service marking, IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s – Multiple Spanning Tree Protocol, Υποστήριξη Network Time Protocol (NTP)

### **INTERFACES**

Να διαθέτει τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) θύρες Ethernet 10/100/1000, των οποίων η ταχύτητα λειτουργίας (10 ή 100 ή 1000 Mbps) να επιλέγεται αυτόματα.

Να διαθέτει τουλάχιστον τέσσερις (4) θύρες Gigabit Ethernet, τύπου SFP, για σύνδεση σε άλλο μεταγωγέα (uplinks). Οι θύρες να υποστηρίζουν συνδέσεις οπτικής ίνας βάσει προτύπου 1000Base-X. Να διαθέτει ασύγχρονη θύρα για out-band διαχείριση μέσω τοπικού ή/και απομακρυσμένου τερματικού.

### **ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΩΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ**

Πλήθος υποστηριζόμενων VLANs  $\geq 1000$

Πλήθος υποστηριζόμενων VLAN ID's  $\geq 4000$

Υποστήριξης Link Aggregation Control Protocol (LACP), υποστήριξη ελέγχου σε broadcast και multicast storm m, Δυνατότητα αυτόματου εντοπισμού μονόδρομων οπτικών συνδέσεων (αν διαθέτει τέτοιες), που προκύπτουν από βλάβη στη φυσική σύνδεση σε μία μόνο από τις δύο οπτικές ίνες που χρησιμοποιούνται ως ζεύγος για μια οπτική σύνδεση

### **Υπηρεσίες τοπικού δικτύου (LAN) :**

Υποστήριξη Ethernet: IEEE 802.3 10BaseT, Υποστήριξη Fast Ethernet: IEEE 802.3u 100BaseT, Υποστήριξη Gigabit Ethernet: IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z 1000Base-X, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-ZX και 1000Base-CWDM, Υποστήριξη PoE με βάση το IEEE 802.3at

IEEE 802.1Q πρωτοκόλλου για VLAN Trunking σε όλες τις θύρες, IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet) για εξοικονόμηση ενέργειας, Jumbo Frames (τουλάχιστον 9000 bytes) σε όλες τις Gigabit Ethernet θύρες. Υποστήριξη συνδυασμού έως και οκτώ θυρών Gigabit Ethernet σε μια λογική σύνδεση ταχύτητας τουλάχιστον 8 Gbps Full duplex Υποστήριξη ένταξης σε ομάδα μεταγωγέων με στόχο την ανταλλαγή και διαμοιρασμό πληροφοριών για VLANs. Υποστήριξη VTP v3 ή ισοδύναμου. Υποστήριξη αυτόματου εντοπισμού λοιπών ομοειδών μεταγωγέων στην τοπολογία του δικτύου. Υποστήριξη αυτόματου εντοπισμού μονόδρομων συνδέσεων, που προκύπτουν από βλάβη στη φυσική σύνδεση. Υποστήριξη του πρωτοκόλλου IEEE 802.1d (Spanning Tree Protocol). Υποστήριξη IEEE 802.1d ανά VLAN έτσι ώστε ανά φυσική σύνδεση να μπορούν να συνυπάρχουν πολλαπλά instances του 802.1d αλγορίθμου. Υποστήριξη 802.1w, για ταχεία σύγκλιση σε περίπτωση αστοχίας του STP ανεξάρτητα με την παραμετροποίηση των timers. Υποστήριξη 802.1s, ώστε να μπορεί να επιτευχθεί L2 load balancing με τη χρήση διαφορετικού STP για κάθε VLAN. Υποστήριξη προσθήκης και διαμόρφωσης VLAN χωρίς επανεκκίνηση του μεταγωγέα

### **Βασικές Υπηρεσίες Ασφαλείας :**

Πρόσβαση με χρήση συνθηματικών (passwords Υποστήριξη IEEE 802.1x, Υποστήριξη 802.1x με καθορισμό VLAN, για δυναμικό προσδιορισμό VLAN ανά



χρήστη ανεξάρτητα από την θύρα σύνδεσής του. Υποστήριξη πιστοποίησης σε πολλαπλά domains μέσα από την ίδια θύρα ώστε να μπορούν διασυνδεδεμένες σε σειρά συσκευές (π.χ. IP τηλέφωνο και υπολογιστής) να πιστοποιηθούν και να ενταχθούν στο ενδεδειγμένο VLAN μέσα από την ίδια θύρα. Υποστήριξη ρύθμισης των θυρών ώστε να επιτρέπουν πρόσβαση μόνο σε συγκεκριμένους σταθμούς εργασίας ανάλογα με την MAC address που έχουν. Υποστήριξη ελέγχου της κίνησης σε επίπεδο θύρας και σε επίπεδο VLAN. Υποστήριξη εκλογής ρίζας από το spanning-tree πρωτόκολλο μεταξύ δεδομένων ελεγχόμενων συσκευών. Υποστήριξη προστασίας από επιθέσεις IP Spoofing, Υποστήριξη δυναμικού ARP inspection, Υποστήριξη λειτουργίας DHCP snooping ώστε να φιλτράρονται τα DHCP μηνύματα που έχουν αμφίβολη προέλευση και να περιορίζονται οι επιθέσεις που έχουν στόχο την βάση των DHCP bindings, Υποστήριξη φιλτραρίσματος της unicast κίνησης σε επίπεδο MAC διεύθυνσης. Υποστήριξη επικοινωνίας με RADIUS ή/και TACACS+ για πιστοποίηση χρηστών. Υποστήριξη ενσωματωμένου SSH Client και λειτουργίας SSH Server.

#### **Υπηρεσίες Quality of Service:**

Υποστήριξη 802.1p Class of Service (CoS) prioritization και IP DSCP (Differentiated Service Code Point). Υποστήριξη Strict Priority Queuing. Υποστήριξη για μέχρι οκτώ ουρές προτεραιοτήτων ανά θύρα. Υποστήριξη διαμόρφωσης προτεραιοτήτων ανά θύρα. Υποστήριξη κατηγοριοποίησης (classification) και σήμανσης (marking) των πακέτων, βάση DSCP & IP ToS field στην κίνηση κάθε θύρας.

#### **Υπηρεσίες Διαχείρισης :**

Υποστήριξη SNMP, SNMP v2c και SNMP v3, RMON (alarms & events), Υποστήριξη πρωτοκόλλου Secure Shell SSH. Υποστήριξη αναπαραγωγής της κίνησης που στέλνεται ή λαμβάνεται από μία ή περισσότερες θύρες ή VLANs, σε μία θύρα στον μεταγωγέα (SPAN/Monitoring port). Υποστήριξη Network Time Protocol (NTP)

Υποστήριξη διαχείρισης τοπικά μέσω command line interface.

#### **Επεκτασιμότητα θυρών μετά από προσθήκη επιπλέον υλικού**

Υποστήριξη stacking με ελάχιστη ταχύτητα διαύλου 80 Gbps. Ελάχιστος αριθμός υποστηριζόμενων μεταγωγών σε ένα stack  $\geq 8$

#### **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ**

Υποστήριξη SNMP v1, v2c και v3, Υποστήριξη Bridge MIB, Υποστήριξη RMON με τις τέσσερις (4) βασικές ομάδες: history, statistics, alarm και events, Υποστήριξη RMON-MIB και RMON2-MIB, RMON I&II standards. Δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης με πρωτόκολλο Telnet. Υποστήριξη RemoteSPAN (RSPAN) ώστε αν είναι δυνατή η παρακολούθηση κίνησης των θυρών ενός δικτύου σε επίπεδο 2, από μια οποιαδήποτε θύρα του ίδιου δικτύου ακόμη κι αν η θύρα αυτή βρίσκεται σε άλλο μεταγωγέα. Υποστήριξη αυτόματου προγραμματισμού μέσω BOOT server. Υποστήριξη TFTP για μεταφορά αρχείων. Υποστήριξη L2 traceroute για εύκολο εντοπισμό βλαβών. Υποστήριξη πρωτόκολλο CDP

Παροχή άδειας (perpetual license) για την προσθήκη του κάθε switch στο λογισμικό κεντρικής διαχείρισης του κατασκευαστή. Παροχή άδειας (perpetual license) για την προσθήκη του κάθε switch στο λογισμικό διαχείρισης ενέργειας του κατασκευαστή. Παροχή 50 αδειών χρηστών βασικής λειτουργικότητας (Perpetual basic Licenses) για το λογισμικό διαχείρισης χρηστών του κατασκευαστή

#### **ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

Υποστήριξη RADIUS, TACACS+ πιστοποίησης των χρηστών για πρόσβαση στο μεταγωγέα. Υποστήριξη ασφάλειας πολλαπλών επιπέδων σε τοπική και απομακρυσμένη πρόσβαση στο μεταγωγέα για λόγους διαχείρισης. Υποστήριξη SSH. Υποστήριξη ρύθμισης των θυρών ώστε να επιτρέπουν πρόσβαση μόνο σε συγκεκριμένους σταθμούς εργασίας ανάλογα με την MAC address που έχουν.

#### **ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Δυνατότητα υποστήριξης εφεδρικής τροφοδοσίας, Προδιαγραφές ασφάλειας: UL 60950-1 ή 60950, EN 60950-1, IEC 60950-1, CE Marking

Προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών:

FCC part 15 Class A, CE, EN 55022(CISPR22), EN 55024 (CISPR24)

**Τροφοδοσία όλων των θυρών (power over Ethernet)**

Μέγιστη ισχύς τροφοδοσίας θυρών 350W ή περισσότερα  
ΕΓΓΥΗΣΗ Life Time

Μαζί με το Switch θα παρέχονται και SFP, συμβατά με το Switch με υποστήριξη DOM (digital optical monitorin)  
Τεμάχιο ένα SFP 1000Base-LX ( Μονότροπη ίνας 1 Gps Up up to 500m) με DOM

### 3.1.3 AP: Ασύρματο Access Point με controller

**Περιγραφή:** Ασύρματη μονάδα WiFi - Access Point με PoE και σύνδεση σε controller (ίδιου κατασκευαστή με τον κατασκευαστή των δικτυακών συσκευών)  
*Προτεινόμενο μοντέλο: Cisco AIRONET-1702 ή ισοδύναμο*

#### **Αρχιτεκτονική:**

Να διαθέτει dual radios για πλήρη υποστήριξη των πρωτοκόλλων IEEE 802.11a/g/n  
Να διαθέτει μία θύρα Gigabit Ethernet (10/100/1000Mbps autosensing) RJ 45 η οποία να έχει δυνατότητα για τροφοδοσία POE πάνω από το Ethernet. Υποστήριξη 802.3af τροφοδοσίας ισχύος από την θύρα UTP. Να διαθέτει ενσωματωμένες οπτικές κεραίες 360ο κέρδους τουλάχιστον 4dbi, για ασύρματη δικτύωση στα 2.4GHz και 5.4GHz Να περιλαμβάνει τους κατάλληλους POE Injectors για την τροφοδοσία των Access Points.

Υποστηριζόμενη μνήμη DRAM >= 256MB, Υποστηριζόμενη μνήμη Flash >= 32MB

#### **Απόδοση/Λειτουργικότητα:**

Υποστήριξη των πρωτοκόλλων IEEE 802.11b/g/n στα 2.4GHz, Υποστήριξη των πρωτοκόλλων IEEE 802.11a/n στα 5.4GHz. Υποστήριξη ρυθμού μετάδοσης 300Mbps, Υποστήριξη καναλιών 20MHz και 40MHz. Υποστήριξη τεχνολογίας MIMO (Multiple Input Multiple Output) τουλάχιστον 3x3 με δύο (2) spatial streams & υποστήριξη MRC (Maximal Ratio Combining). Υποστήριξη packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx). Υποστηριζόμενοι ρυθμοί μετάδοσης στο 802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 και 54 Mbps. Υποστηριζόμενοι ρυθμοί μετάδοσης στο 802.11g: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48 και 54 Mb. Μέγιστος αριθμός μη επικαλυπτόμενων καναλιών στα 2.4GHz (20MHz κανάλια) 3. Μέγιστος αριθμός μη επικαλυπτόμενων καναλιών στα 5.4GHz (20MHz κανάλια) 24. Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11g @ 6 Mbps ίσο ή καλύτερο του -93 dbm. Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11n @ MCS0 (2.4GHz) ίσο ή καλύτερο του -93 dbm. Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11a @ 6 Mbps. ίσο ή καλύτερο του -92 dbm Ευαισθησία Λήψης (receive sensitivity) 802.11n @ MCS0 (5.4GHz) ίσο ή καλύτερο του -92 dbm

#### **Υποστήριξη Προτύπων:**

Υποστήριξη WiFi Multimedia (WMM). Υποστήριξη 802.11i, WPA/WPA2. Υποστήριξη 802.1x. Υποστήριξη AES. Υποστήριξη πρωτοκόλλου EAP: EAP-TLS, EAP-TTLS, MSCHAPv2, PEAP, EAP-FAST, EAP-GTC, EAP-SIM. Υποστήριξη EN 60950-1, IEC 60950-1. Υποστήριξη EN 300.328, EN 301.893 NAI  
Να φέρει πιστοποίηση WiFi.

#### **Έλεγχος**

Η συσκευή ελέγχεται από κεντρική μονάδα ελέγχου (controller)

Να περιλαμβάνεται τόσο η άδεια χρήσης για την κεντρική μονάδα ελέγχου Controller όσο και ο Controller.

Να περιλαμβάνει τους κατάλληλους POE Injectors για την τροφοδοσία των Access Points.

ΕΓΓΥΗΣΗ >=1 έτη

#### **3.1.4 SFP.1 : Οπτικός Μετατροπέας SFP-MM**

Κατασκευαστής: Ίδιος με τον κατασκευαστή του μεταγωγέα

Τύπος ίνας: Πολύτροπη

Ρυθμός μετάδοσης: Gigabit Ethernet

Τύπος ακροδέκτη: LC

4

#### **3.1.5 SFP.2 : Οπτικός Μετατροπέας SFP-SM**

Κατασκευαστής: Ίδιος με τον κατασκευαστή του μεταγωγέα

Τύπος ίνας: Μονότροπη

Ρυθμός μετάδοσης: Gigabit Ethernet

Τύπος ακροδέκτη: LC