

# Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Β

## 1. Η ανάπτυξη της δομημένης καλωδίωσης

### 1.1 Αναγκαιότητα και πλεονεκτήματα

Τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και τη ραγδαία αύξηση των εφαρμογών της, με την παγκοσμιοποίηση της οικονομίας και την ανάγκη για αύξηση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων, κυρίως στον τομέα παροχής υπηρεσιών, με τις αυξημένες απαιτήσεις για ποιότητα ζωής στους τομείς της υγείας, της παιδείας, των μεταφορών, των οικονομικών συναλλαγών κ.ά., προέκυψε η ανάγκη για τη χρήση δικτυακής υποδομής με καλώδια ασθενών ρευμάτων στις εσωτερικές εγκαταστάσεις των κτιρίων, παράλληλα με τα γνωστά καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Στις αίθουσες και στα γραφεία τα οποία χρησιμοποιεί ένας μεγάλος οργανισμός, ένα νοσοκομείο, ένα πανεπιστήμιο ή μια επιχείρηση, που μπορεί να είναι ένα απλό λογιστήριο αλλά και το μηχανογραφικό κέντρο μιας τράπεζας, οι συσκευές τροφοδοτούνται για τη λειτουργία τους, εκτός από τα ισχυρά ρεύματα (δηλαδή με τάση 230V), και με ασθενή ρεύματα.

Σε ένα σύγχρονο περιβάλλον εργασίας, ο κάθε εργαζόμενος προκειμένου να είναι αποδοτικός θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση τουλάχιστον σε ένα τηλέφωνο και σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, για να μπορεί επιπλέον να ανταλλάσσει και να επεξεργάζεται αρχεία κειμένου, εικόνες και άλλων δεδομένων.

Στην ηλεκτρολογία και στην τεχνολογία των υπολογιστών, το δίκτυο ορίζεται ως ένα σύστημα κυκλωμάτων ή αλληλοσυνδεόμενων εξαρτημάτων και συσκευών. Έτσι, είναι γνωστά τα δίκτυα ηλεκτροδότησης, τηλεπικοινωνιών, υπολογιστών κ.ά.

Ειδικότερα σε ένα κτίριο που στεγάζει επαγγελματικές, εμπορικές, βιομηχανικές, κοινωνικές και άλλες ποικίλες δραστηριότητες, για την κάλυψη των αναγκών ή την εξυπηρέτηση των εργαζομένων και των επισκεπτών, διακρίνουμε διάφορα επιμέρους δίκτυα, όπως:

1. Το τηλεφωνικό δίκτυο για τη μεταφορά φωνής και την αποστολή ή λήψη γραπτών μηνυμάτων (τηλεμοιοτυπία - fax).
2. Το δίκτυο ενδοεπικοινωνίας.
3. Τα δίκτυα ασφαλείας, όπως πυρανίχνευσης, συναγερμού, σηματοδότησης, ελέγχου προσπέλασης κ.λπ..
4. Τα δίκτυα κεντρικής διαχείρισης κτιρίων για τον αυτόματο έλεγχο συσκευών θέρμανσης, ψύξης, εξαερισμού και κλιματισμού.
5. Τα τοπικά δίκτυα ηλεκτρονικών υπολογιστών (LAN- Local Area Network) για την εκμετάλλευση κοινών και ακριβών πόρων, όπως κεντρικοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές (servers), αποθηκευτικά μέσα, εκτυπωτές, σαρωτές (scanners), εκτυπωτές σχεδίων (plotters) κ.λπ..
6. Το δίκτυο κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης.
7. Το δίκτυο μουσικής και αναγγελίας για την ψυχαγωγία και την ενημέρωση των ατόμων εντός του κτιρίου.

Τα παραπάνω δίκτυα απαιτούν στις διάφορες εφαρμογές εξειδικευμένες καλωδιώσεις. Για παράδειγμα αναφέρουμε μερικές εφαρμογές όπου απαιτούνται διάφορα καλώδια:

- Στα τηλεφωνικά κέντρα, πλήθος χάλκινων καλωδίων.
- Στις τηλεμοιοτυπίες (Fax), ένα ζεύγος χάλκινων καλωδίων.
- Στις ψηφιακές τηλεφωνικές συσκευές ή στους διαποδιαμορφωτές (modem), ένα ή δύο ζεύγη χάλκινων καλωδίων.
- Στους υπολογιστές σε σύνδεση τοπικού δικτύου, ομοαξονικό καλώδιο τύπου RG-58 στα 50Ω.
- Στα τερματικά 3270 σε σύνδεση με ελεγκτή (controller) IBM, ομοαξονικό καλώδιο τύπου RG-62 στα 93Ω.
- Από υπολογιστή σε υπολογιστή ή σε σύνδεση τερματικών με υπολογιστή UNIX, καλώδια τύπου RS-232 που καταλήγουν συνήθως σε συνδετήρες των 25 ή 9 ακροδεκτών αρσενικών (pin) ή θηλυκών.
- Στις συνδέσεις υπολογιστή IBM AS 400, διαξονικά καλώδια.

**Η πρόσθετη και εκ των υστέρων καλωδίωση που τοποθετείται για να καλύψει διάφορες νέες ανάγκες σε ένα κτίριο, έχει επίπτωση στην αισθητική του κτιρίου, υψηλό κόστος και συχνά δυσκολίες στην κατασκευή.**

Η ανάπτυξη και λειτουργία πολλών ανεξάρτητων και διαφορετικών μεταξύ τους δικτύων δημιουργούσε κατά το παρελθόν προβλήματα στη σχεδίαση, την κατασκευή, τη χρήση, τη συντήρηση, την αναβάθμιση και γενικότερα τον εκσυγχρονισμό τους.

*Μερικά από τα προβλήματα που παρουσιάζαν τέτοιου είδους εγκαταστάσεις ήταν:*

- 1.** Κατά τη σχεδίαση, έπρεπε να είναι γνωστά από την αρχή η ακριβής χρήση κάθε χώρου και η ακριβής θέση εγκατάστασης των συσκευών ή των μηχανημάτων.
- 2.** Το κάθε δίκτυο απαιτούσε διαφορετικό τύπο καλωδίου, ενώ για τα υλικά σύνδεσης και τερματισμού υπήρχε ακόμα μεγαλύτερη πολυμορφία.
- 3.** Τα τεχνικά προβλήματα μεγεθύνονταν ακόμα περισσότερο λόγω της έλλειψης τυποποίησης.

Δηλαδή, όταν ένα δίκτυο γινόταν με υλικά μιας εταιρείας, έπρεπε υποχρεωτικά να αγορασθούν τα προϊόντα της ίδιας εταιρείας και δεν υπήρχε δυνατότητα συνεργασίας με προϊόντα άλλης εταιρείας.

**4.** Από τη φάση σχεδίασης του κτιρίου έπρεπε να είναι γνωστές οι συσκευές καθώς και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιούσε ο τελικός χρήστης.

**5.** Επειδή από τη φάση του σχεδιασμού μέχρι τη φάση κατασκευής και παράδοσης του κτιρίου μεσολαβεί συχνά μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμα και η καλύτερη μελέτη και σχεδίαση, μπορούσε να θεωρηθεί ξεπερασμένη λόγω της τεχνολογικής εξέλιξης και των νέων προϊόντων.

**6.** Η ευρεία χρήση των τοπικών δικτύων υπολογιστών και η ανάγκη ταχείας μεταφοράς

μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων απαιτεί αποδοτικότερα καλώδια. Η καθολική χρήση του διαδικτύου (Internet) επέβαλε ακόμη περισσότερο την ανάγκη ταχείας μεταφοράς μεγάλου όγκου πληροφοριών (δεδομένα, ήχος, εικόνα, γραπτά κείμενα) σε πραγματικό χρόνο.

**7.** Το μεγαλύτερο πρόβλημα της μη τυποποίησης των δικτύων ήταν ότι δεν μπορούσαν να δεχτούν συσκευές νεότερης τεχνολογίας με περισσότερες δυνατότητες και πιο οικονομικές, με τελικό αποτέλεσμα να απαιτείται η αντικατάσταση του δικτύου. Σε αυτή την περίπτωση, το πρόβλημα δεν ήταν μόνο το κόστος αντικατάστασης του δικτύου αλλά και οι συνέπειες που αυτή προκαλεί, όπως η διακοπή εργασιών της επιχείρησης για κάποιο χρονικό διάστημα αλλά και η αναστάτωση του προσωπικού και των πελατών.

Αυτά τα προβλήματα οδήγησαν στην επινοήση ενός νέου τύπου δικτύου, το οποίο αντικαθιστά όλα τα προηγούμενα και είναι:

- ❖ ενιαίο,
- ❖ απλό στη κατασκευή,
- ❖ ευέλικτο,
- ❖ επεκτάσιμο και

μπορεί να ανταποκρίνεται στις παρούσες αλλά και σε μελλοντικές ανάγκες.

Το δίκτυο αυτό, λόγω της συγκεκριμένης δομής που πρέπει να έχει για την ανάπτυξη των πλεονεκτημάτων του, ονομάζεται ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που συνιστούν πλεονεκτήματα σε ένα δίκτυο δομημένης καλωδίωσης είναι τα παρακάτω:

### **1. Επεκτασιμότητα**

Αν υπάρχει ανάγκη επέκτασης του δικτύου, αυτό γίνεται εύκολα, γρήγορα και χωρίς να διακοπεί η λειτουργία του υπάρχοντος δικτύου. Μειώνει το χρόνο κατασκευής των νέων εγκαταστάσεων και τις ζημιές που είναι πιθανό να προκαλούνται από εργασίες ανακαίνισης.

## 2. Τυποποίηση

Όλα τα υλικά του δικτύου είναι απολύτως τυποποιημένα, γεγονός που συνεπάγεται τη μείωση του κόστους των υλικών και τη συμβατότητα με όλους τους κατασκευαστές ηλεκτρολογικού υλικού. Η απόσβεση του κόστους της δομημένης καλωδίωσης γίνεται συνήθως σε τρία χρόνια.

## 3. Εύκολη σχεδίαση

Κατά τη σχεδίαση, δεν είναι αναγκαίο να είναι γνωστά το ακριβές πλήθος και η ακριβής θέση των συσκευών και μηχανημάτων. Δίνεται έτσι η δυνατότητα εύκολης προσαρμογής των χώρων σε κάθε αλλαγή υλικών ή θέσεων εργασίας.

## 4. Πολυ-υποστήριξη

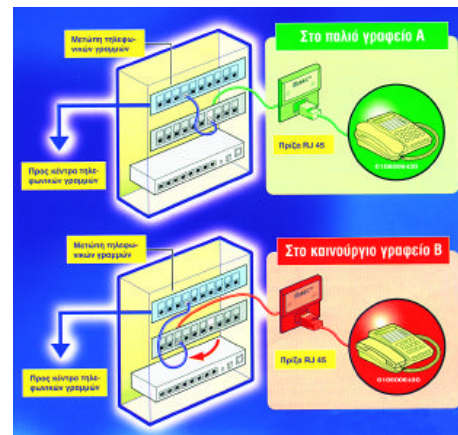
Η ταυτόχρονη λειτουργία συσκευών τελείως διαφορετικών μεταξύ τους υποστηρίζεται από το ίδιο δίκτυο (Η/Υ, τηλεφωνο, φαξ, κάμερα, εκτυπωτής), από διαφορετικές κατασκευάστριες εταιρείες.

## 5. Εύκολη συντήρηση και διαχείριση

Επιτυγχάνεται γιατί όλες οι συσκευές, πλην των τερματικών, είναι συγκεντρωμένες σε κατάλληλο χώρο (κατανεμπίς), με ελάχιστη παρενόχληση στους χρήστες. Το δίκτυο εξοπλώνεται από τον κεντρικό κατανεμπί προς τις συσκευές σε ακτινική διάταξη και παρέχει ευκολίες στη χρήση του και δυνατότητα ελέγχου από μακριά.

## 6. Ευέλικτη καλωδίωση

Σε μια σύγχρονη επιχείρηση, μέχρι και το 40% των υπαλλήλων, αλλάζει θέση εργασίας κατά τη διάρκεια του έτους. Γι' αυτό είναι απαραίτητη μια ευέλικτη καλωδίωση πολλαπλής χρήσης, όπως είναι η δομημένη, ώστε να μειώνεται το κόστος και να αυξάνεται η παραγωγικότητα. Η δομημένη καλωδίωση επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση των καλωδιώσεων καθώς και τη γρήγορη και απλή αλλαγή χρήσης. Χαρακτηριστική εφαρμογή αποτελεί η περίπτωση κατά την οποία υπάλληλος μετακινείται σε άλλο όροφο αλλά διατηρεί τον παλιό αριθμό τηλεφώνου.



Σχήμα 1.1: Διατήρηση του παλαιού αριθμού τηλεφώνου και σε νέο γραφείο.

Με την ίδια καλωδίωση εξυπηρετούνται εφαρμογές, όπως είναι η μεταφορά φωνής και γραπτού κειμένου (τηλεφωνία), εικόνας (σήμα video), δεδομένων (data) υπολογιστών, και άλλες εφαρμογές ασθενών ρευμάτων, όπως είναι η πυρανίχνευση και ο συναγερμός.

Στην επικράτηση της δομημένης καλωδίωσης συντέλεσε αποφασιστικά και η κατασκευή από τις βιομηχανίες καλωδίων ενός συγκεκριμένου τύπου **καλωδίου συνεστραμμένων ζευγών**, που είναι δυνατόν να συμπεριφερθεί, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, όπως και η πλειονότητα των διαφόρων καλωδίων, με αποτέλεσμα να μπορεί να τα αντικαταστήσει.

Η ανάπτυξη αυτού του τύπου δικτύου, ιδίως σε κτίρια γραφείων, βιομηχανικούς χώρους, νοσοκομεία, πανεπιστήμια, αεροδρόμια, τράπεζες κ.λπ., απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, καθώς αποτελεί βασικό μέρος της υποδομής για την απόδοση του ανθρωπίνου δυναμικού.

*Σύμφωνα με προβλέψεις ειδικών, το δίκτυο της δομημένης καλωδίωσης είναι δυνατόν να καλύπτει τις απαιτήσεις των κτιρίων για περισσότερο από 10 έτη, ενώ ένας Η/Υ έχει ημiperίοδο ζωής 3 έτη και το λογισμικό των υπολογιστών 1,5 έτος.*

Το κόστος της δομημένης καλωδίωσης είναι δύο φορές τουλάχιστον μικρότερο συγκρινόμενο με το κόστος που επιβάλλουν οι εκ των υστέρων πρόσθετες λύσεις του παλαιού τρόπου καλωδίωσης.

## ■ 1.2 Κύρια μέρη μιας δομημένης καλωδίωσης

Ο όρος δομημένη καλωδίωση περιγράφει ένα πλήρες καλωδιακό σύστημα που αναπτύσσεται σε ένα κτίριο ή συγκρότημα κτιρίων και περιλαμβάνει τη μελέτη, τη σχεδίαση, τους τύπους των υλικών με εγγυημένες επιδόσεις, τους τρόπους υλοποίησης, τον έλεγχο και την πιστοποίηση των επιδόσεών του.

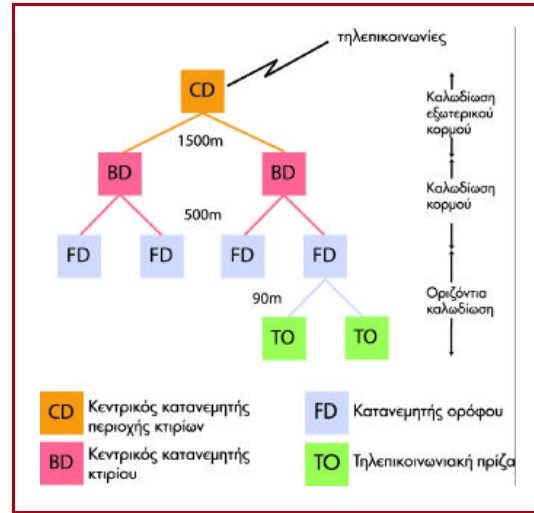
Η δομημένη καλωδίωση ενός κτιρίου ή ενός συγκροτήματος κτιρίων αποτελείται από τέσσερα (4) κύρια μέρη:

1. Κατανεμπτές
2. Καλωδίωση κορμού (κατακόρυφη)
3. Οριζόντια καλωδίωση
4. Θέση εργασίας

Τα χαρακτηριστικά ποιότητας και επιδόσεων μιας δομημένης καλωδίωσης, που είναι απολύτως αναγκαία ειδικά σε ένα δίκτυο υπολογιστών εξασφαλίζονται εάν τηρηθούν συστηματικά κατά την εγκατάσταση τα πρότυπα που δημοσιεύουν αναγνωρισμένοι οργανισμοί τυποποίησης και κυρίως:

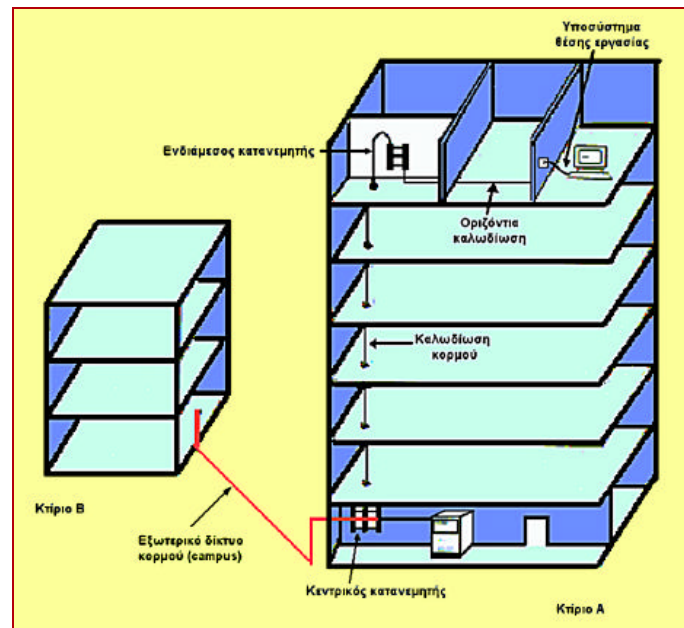
- ✓ η EIA/TIA (Ένωση Ηλεκτρονικών Βιομηχανιών των ΗΠΑ και πιο συγκεκριμένα το τμήμα της, Ένωση Τηλεπικοινωνιακής Βιομηχανίας) και
- ✓ ο ISO/IEC (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης/ Διεθνής Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικών).

Στο Σχήμα 1.2 φαίνεται η ιεραρχία στο δίκτυο δομημένης καλωδίωσης, που συνιστά το πρότυπο ISO 11801.



Σχήμα 1.2: Ιεραρχία στο δίκτυο δομημένης καλωδίωσης.

Στο Σχήμα 1.3 φαίνεται η ανάπτυξη σε κτίριο ενός δικτύου δομημένης καλωδίωσης.



Σχήμα 1.3: Κύρια μέρη δομημένης καλωδίωσης.