

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις επιτελούν σημαντικό και απαραίτητο λειτουργικό ρόλο και ο σχεδιασμός τους οφείλει να προσβλέπει στην εξυπηρέτηση τόσο της λειτουργίας, όσο και της αισθητικής του κτιρίου.

Παρουσίαση: ΑΡΓΥΡΗΣ ΚΑΛΤΣΙΟΣ, πολιτικός μηχ., MSc.

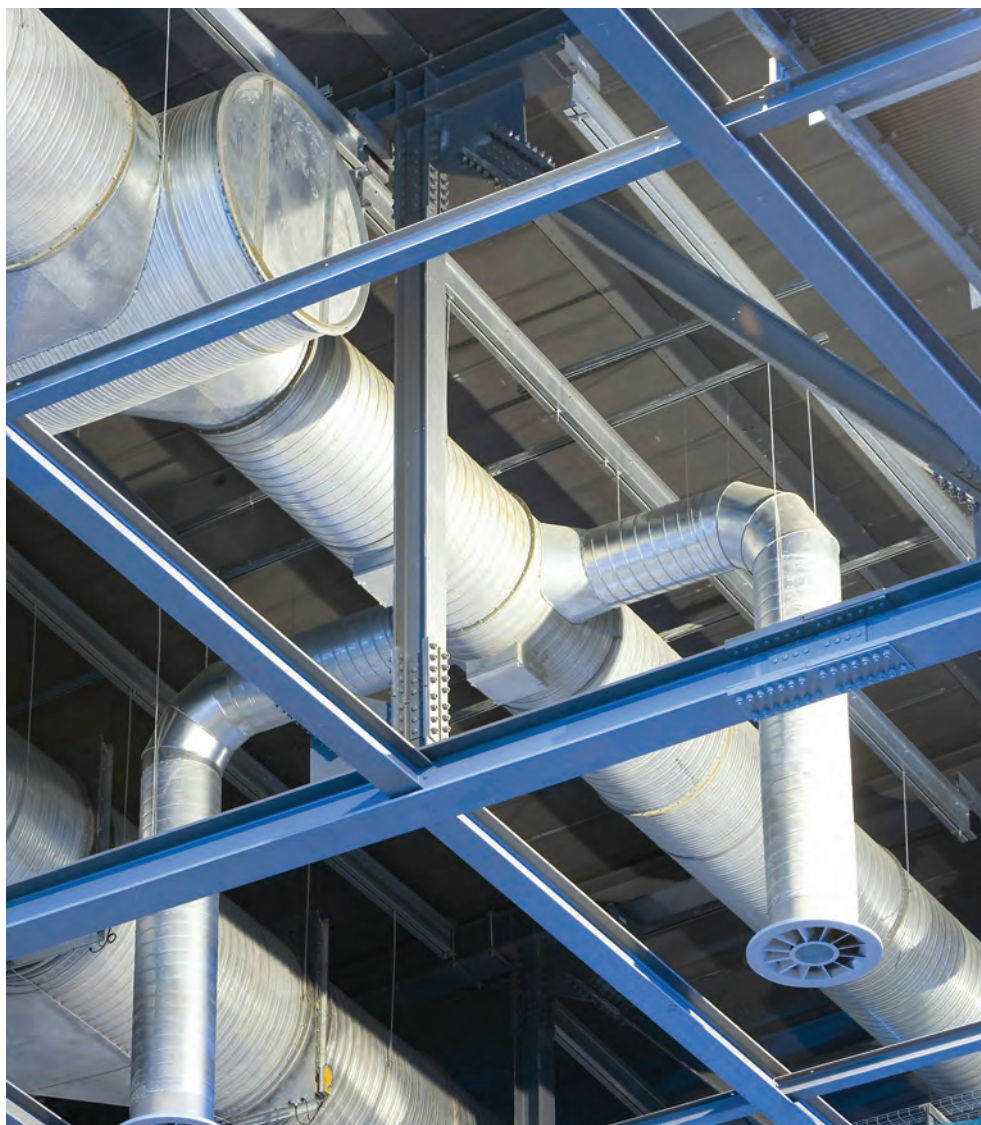
Ο σχεδιασμός των χώρων, που προορίζονται για τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, εντάσσεται στον ευρύτερο σχεδιασμό των εσωτερικών χώρων ενός κτιρίου και πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των παραμέτρων, που καθορίζουν την αρχιτεκτονική ταυτότητα και τα απαραίτητα τεχνολογικά μέσα, που εξασφαλίζουν τη λειτουργία του κτιρίου.

Ο κτιριακός τομέας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εξοικονόμηση ενέργειας και κατ' επέκταση στην προστασία του περιβάλλοντος. Η ενσωμάτωση συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας στο σχεδιασμό των κτιρίων είναι σήμερα σημαντικότερος από ποτέ άλλοτε.

Οι απαιτήσεις των σύγχρονων κτιρίων για υψηλή ενεργειακή απόδοση επηρεάζουν σημαντικά το σχεδιασμό των εσωτερικών χώρων και των Η/Μ εγκαταστάσεων, οι οποίες καλύπτουν τις ανάγκες κλιματισμού και παροχής ηλεκτρισμού. Τα συστήματα που διατίθενται ποικίλουν ως προς τη μορφή, το χειρισμό, τον τρόπο εγκατάστασης και τις απαιτήσεις τους σε χώρο.

Η χωροθέτηση των Η/Μ εγκαταστάσεων λαμβάνεται υπόψη από το αρχικό στάδιο του σχεδιασμού ενός κτιρίου, ιδιαίτερα όσον αφορά στα συστήματα κλιματισμού, η κατακόρυφη ανάπτυξη των οποίων πραγματοποιείται με τη χρήση αγωγών που καταλαμβάνουν το 1% - 2% της συνολικής επιφάνειας του ορόφου.

Πέρα από την εξασφάλιση του απαραίτητου χώρου, στο σχεδιασμό των Η/Μ εγκαταστάσεων συυπολογίζονται επιπλέον παράγοντες όπως η προσβασιμότητα, η πυροπροστασία, η ηχομόνωση και ο περιορισμός του μήκους των αγωγών

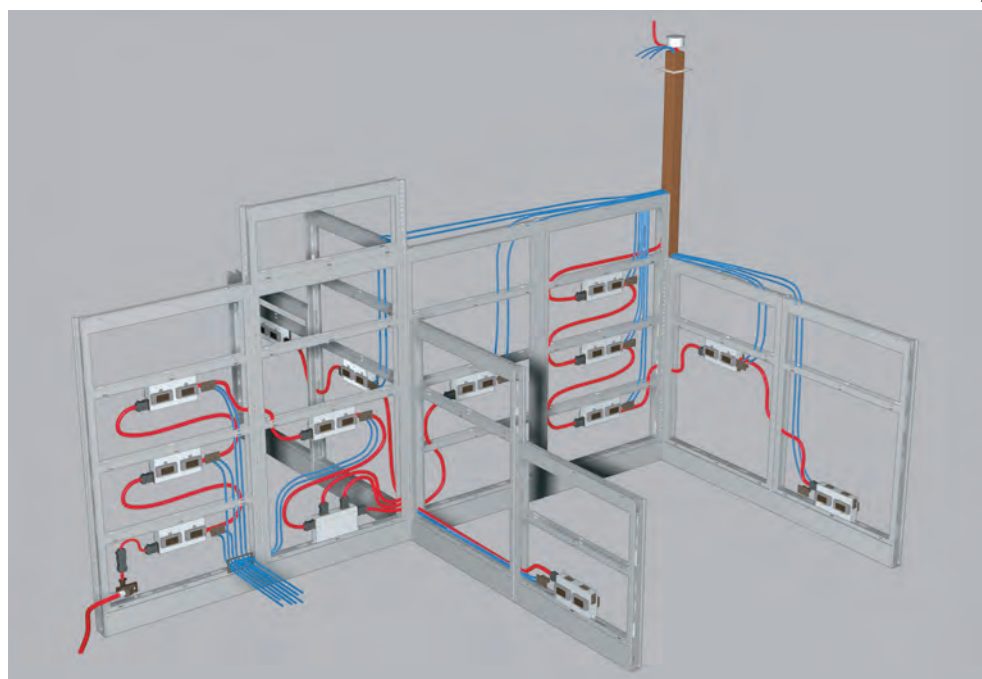


1
Ιδιαίτερα σε χώρους εργασίας, οι οδεύσεις συνδυάζονται συχνά με συστήματα ξηρής δόμησης, μεταθετά ή κινητά διαχωριστικά και ελαφρές κατασκευές, προσδίδοντας ευελιξία στη διαρρύθμιση των χώρων.

2
Σχηματική παράσταση των οδεύσεων Η/Μ εγκατάστασης.

3 (α, β)
Η χρήση των ανυψωμένων δαπέδων, καθώς και των διακένων των ψευδοροφών για τις οριζόντιες οδεύσεις των αγωγών είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική, όμως σε ορισμένες περιπτώσεις περιορίζεται από το χαμηλό ελεύθερο ύψος.

4
Τα κανάλια όδευσης των κατακόρυφων τμημάτων διαμορφώνονται σε κοινόχρηστους χώρους και αναπτύσσονται σε συνεχείς γραμμές.



και των καλωδιώσεων με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και τη μείωση του κόστους εγκατάστασης.

Οδεύσεις αγωγών

Παράλληλα με τη διαμόρφωση χώρων για την εγκατάσταση των κεντρικών Η/Μ μονάδων, στο σχεδιασμό ενός κτιρίου προβλέπεται ο τρόπος διέλευσης των κεντρικών αγωγών των δικτύων ε-

ξιπηρέτησης (αεραγωγών, σωληνώσεων, καλωδιώσεων κτλ.) στους εσωτερικούς χώρους. Οι διάδρομοι διέλευσης πρέπει να είναι επισκέψιμοι και να μην προκαλείται όχληση κατά τη λειτουργία ή την επιθεώρηση και επισκευή τους.

Τα **κανάλια όδευσης των κατακόρυφων τμημάτων** διαμορφώνονται σε κοινόχρηστους χώρους και αναπτύσσονται σε συνεχείς γραμμές. Το μέγεθός τους οφείλει να είναι επαρκές, ώστε

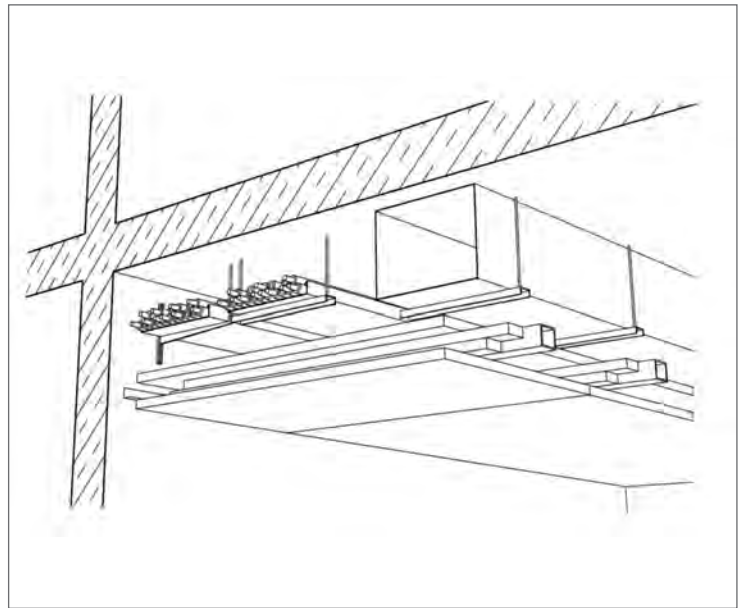
να μπορεί να δεχθεί πρόσθετες εγκαταστάσεις. Ανάλογα με το μέγεθος, τις λειτουργικές ανάγκες ενός κτιρίου και τις απαιτήσεις των κανονισμών, δημιουργούνται ένας ή περισσότεροι πυρήνες κατακόρυφων οδεύσεων, οι οποίοι μπορεί να βρίσκονται στο εσωτερικό του κτιρίου ή να εφάπτονται μ' αυτό και να είναι κεντρικοί, γωνιακοί ή διεσπαρμένοι. Κατά τη χωροθέτηση των πυρήνων λαμβάνεται υπόψη και η στατική λειτουργία του κτιρίου, η οποία επηρεάζεται σημαντικά. Το ποσοστό της κάτοψης, που καταλαμβάνει το συνολικό εμβαδό των πυρήνων, ποικίλλει από 7% σε ολιγόωρα κτίρια κατοικίας έως 38% σε σύγχρονους πύργους με επαγγελματικούς χώρους. Σε κτίρια με σχετικά περιορισμένο ύψος και μεγάλο εμβαδό ορόφων, καθώς και σε κτίρια με συγκεκριμένες ζώνες διαφορετικών λειτουργιών στην κάτοψη, διαμορφώνονται κατά κανόνα διεσπαρμένοι πυρήνες.

Για τις **οριζόντιες οδεύσεις των δικτύων** στους εσωτερικούς χώρους των ορόφων χρησιμοποιούνται οι οροφές και τα δάπεδα. Ιδιαίτερα σε χώρους εργασίας, οι οδεύσεις συνδυάζονται συχνά με συστήματα ξηρής δόμησης, μεταθετά ή κινητά διαχωριστικά και ελαφρές κατασκευές, προσδίδοντας ευελιξία στη διαρρύθμιση των χώρων.

Ο σχεδιασμός των οριζόντιων οδεύσεων συνιστάται να γίνεται σε συνδυασμό με το σχεδιασμό των φερόντων στοιχείων και των εσωτερικών χωρισμάτων, καθώς επηρεάζει τόσο το



3α



3β

καθαρό ύψος των ορόφων, όσο και το είδος των τελειωμάτων οροφής και δαπέδου.

Οι κύριοι τύποι οριζόντιας διανομής των Η/Μ εγκαταστάσεων είναι:

- Μέσω του **διακένου ψευδοροφής**,
- Μέσω του **διακένου ανυψωμένου δαπέδου**,
- Μέσω του **εσωτερικού της φέρουσας πλάκας**,
- Μέσω ενός **κεντρικού παραλληλόγραμμου χώρου στην οροφή**.

Η χρήση των διακένων της ψευδοροφής ή του ανυψωμένου δαπέδου εξυπηρετεί πολλές περιπτώσεις ανακαινίσεων, όμως σε ορισμένες περιπτώσεις περιορίζεται από το χαμηλό ελεύθερο ύψος. Η διανομή στο εσωτερικό της φέρουσας πλάκας επιλέγεται σε περιπτώσεις που η πλάκα είναι κυψελωτή, από χυτό ή προκατασκευασμένο σκυρόδεμα ή από χάλυβα. Τέλος, η συγκέντρωση των εγκαταστάσεων σε κεντρικό παραλληλόγραμμο χώρο της οροφής γίνεται κατά κανόνα επάνω από κεντρικούς διαδρόμους, στους οποίους το «κατέβασμα» της οροφής είναι ευκολότερα αποδεκτό και δεν επηρεάζονται οι υπόλοιποι χώροι. Αυτή η επιλογή εξυπηρετεί κυρίως χώρους γραφείων και ξενοδοχεία.

Συστήματα κλιματισμού

Ανάλογα με το βαθμό επεξεργασίας του αέρα, τα συστήματα κλιματισμού διακρίνονται σε:

- **συστήματα αερισμού - εξαερισμού**, τα οποία εξασφαλίζουν μόνο την ανανέωση του αέρα,
- **συστήματα μερικού κλιματισμού**, στα οποία ο αέρας καθαρίζεται και θερμαίνεται,
- **συστήματα πλήρους κλιματισμού**, τα οποία εξασφαλίζουν τη διατήρηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας σε προκαθορισμένα όρια και περιλαμβάνουν διατάξεις για τον καθαρισμό, τη θέρμανση, την ψύξη, την ύγρανση, την αφύγρανση και την ανανέωση του αέρα.

Στα συστήματα αέρα ο κλιματιζόμενος αέρας διοχετεύεται από την κεντρική μονάδα κλιματισμού στους εσωτερικούς χώρους διά μέσου ενός δικτύου αεραγωγών.

Στα συστήματα νερού ο έλεγχος των συνθηκών του αέρα γίνεται μέσω τερματικών συσκευών (fan coils), εγκατεστημένων στους χώρους του κτιρίου. Η ψύξη του νερού πραγματοποιείται σε ψυκτικές μονάδες, ενώ η θέρμανση του αέρα σε λέβητες. Σ' αυτά τα συστήματα ο αέρας του χώρου ανανεώνεται μέσω της χρήσης κατάλληλων εξαεριστήρων.

Τα μεικτά συστήματα αέρα - νερού απαιτούν εγκαταστάσεις ενός δικτύου αεραγωγών και ενός δικτύου σωληνώσεων νερού.

Επίσης, ως προς τη λειτουργία τους, τα συστήματα κλιματισμού διακρίνονται σε απαγωγής, προσαγωγής και απαγωγής, ανάμειξης και μετατόπισης.

Στα συστήματα απαγωγής η κεντρική μονάδα εξασφαλίζει την απαγωγή του αέρα από το εσωτερικό του κτιρίου μέσω κατάλληλων στομιών, που τοποθετούνται στο επίπεδο της οροφής. Η εισαγωγή του αέρα πραγματοποιείται με φυσικό τρόπο, μέσω των ανοιγμάτων του κελύφους. Τυπικές εφαρμογές του συστήματος απαντώνται σε χώρους υγιεινής, κουζίνες και κατοικίες.

Στα συστήματα προσαγωγής και απαγωγής η εισαγωγή και η εξαγωγή του αέρα πραγματοποιούνται με μηχανικό τρόπο. Ο εισερχόμενος αέρας μπορεί να υποστεί επεξεργασία φιλτραρίσματος και θέρμανσης. Τα σημεία εισόδου και εξόδου του αέρα, τα οποία αποτελούν μέρος της εσωτερικής διαμόρφωσης, μπορεί να ενσωματωθούν σε δάπεδα, τοίχους ή οροφές. Τυπικές εφαρμογές του συστήματος απαντώνται σε κτίρια γραφείων, εμπορικά καταστήματα και κτίρια ειδικών χρήσεων.

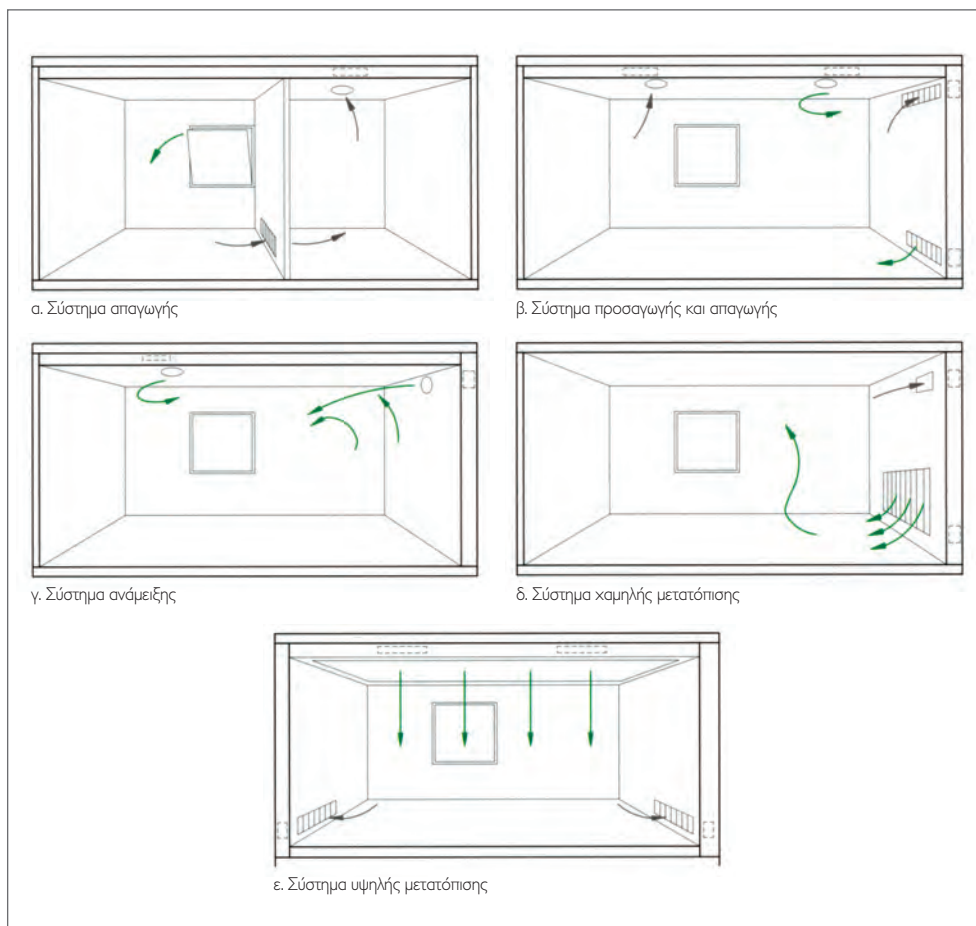
Τα συστήματα ανάμειξης εξασφαλίζουν την ανάμειξη του επεξεργασμένου εισαγόμενου αέρα με τον υφιστάμενο. Η λειτουργία τους

4



Ο σχεδιασμός των οριζόντιων οδεύσεων συνιστάται να γίνεται σε συνδυασμό με το σχεδιασμό των φερόντων στοιχείων και των εσωτερικών χωρισμάτων, καθώς επηρεάζει τόσο το καθαρό ύψος των ορόφων, όσο και το είδος των τελειωμάτων οροφής και δαπέδου.

- 1 Η κυκλοφορία του αέρα σε διαφορετικά συστήματα κλιματισμού.
- 2 Οι εξωτερικές μονάδες κλιματισμού τοποθετούνται στο δώμα των κτιρίων.
- 3 Διατάξεις διαφορετικών συστημάτων ψύξης.



2

στηρίζεται στην τοποθέτηση στροβίλων διάχυσης και μονάδων επαγωγής στο ύψος της οροφής ή στην τοποθέτηση επίτοικων ακροφυσίων μεγάλης ακτίνας σε μεγάλο ύψος, τα οποία προκαλούν την αύξηση της ταχύτητας του εισερχόμενου αέρα για την προώθησή του στο εσωτερικό των χώρων. Εφαρμόζονται κυρίως σε κτίρια γραφείων, εστιατόρια και χώρους συνάθροισης κοινού.

Τα συστήματα χαμηλής μετατόπισης εξασφαλίζουν την εισαγωγή επεξεργασμένου αέρα χαμηλής ταχύτητας στο επίπεδο του δαπέδου. Η εξαγωγή του αέρα πραγματοποιείται μέσω ανοιγμάτων σε μεγάλο ύψος. Η εφαρμογή αυτών των συστημάτων πραγματοποιείται κυρίως σε αμφιθέατρα, χώρους συσκέψεων και γραφεία. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί **σύστημα υψηλής μετατόπισης**, στο οποίο ο αέρας εισάγεται με υψηλή ταχύτητα στο επίπεδο της οροφής. Η τοποθέτηση σχαρών στο επίπεδο του δαπέδου επιτυγχάνει την απαγωγή του απορριπτόμενου αέρα. Συνιστάται για χώρους συνάθροισης κοινού, όπως θέατρα, και για χώρους με υψηλές απαιτήσεις υγιεινής, όπως εργαστήρια.

Κεντρική μονάδα κλιματισμού

Η χωροθέτηση της κεντρικής μονάδας κλιματισμού εξαρτάται από το είδος του συστήματος και τις ιδιαίτερες λειτουργικές του απαιτήσεις, καθώς και από τη θέση του κτιρίου στο αστικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, τα σημεία εισόδου και εξόδου του αέρα πρέπει να επιλέγονται σε

όψεις του κτιρίου, στις οποίες οι επικρατούντες άνεμοι δημιουργούν αρνητική πίεση και όπου δεν υπάρχουν ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, όπως στην περίπτωση των πολυσύχναστων λεωφόρων. Επίσης τα σημεία εισόδου και εξόδου συνιστάται να βρίσκονται σε διαφορετικές όψεις του κτιρίου, κατά προτίμηση αντικριστές, για την αποφυγή επανεισαγωγής του αποβαλλόμενου αέρα μέσω της δημιουργίας κλειστού κυκλώματος.

Οι διαστάσεις των χώρων τοποθέτησης των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων οφείλουν να είναι επαρκείς, ώστε να επιτρέπουν την αντικατάσταση των στοιχείων.

Στα **συστήματα απαγωγής** απαιτούνται κατακόρυφοι αγωγοί μικρότερου μεγέθους σε σχέση με τα άλλα συστήματα κλιματισμού. Ωστόσο, λόγω της αδυναμίας επεξεργασίας του εισερχόμενου αέρα, η θέση των ανοιγμάτων του κελύφους ενδέχεται να έχει αρνητική επίδραση στη διαμόρφωση συνθηκών άνεσης.

Τα **συστήματα προσαγωγής και απαγωγής με ξεχωριστές μονάδες** για την εισαγωγή και την εξαγωγή του αέρα απαιτούν μικρότερους αγωγούς, σε σύγκριση με τα συστήματα που διαθέτουν μια μονάδα εισαγωγής και εξαγωγής. Η μια εκ των δύο μονάδων εγκαθίσταται στο υπόγειο, ενώ η δεύτερη στο δώμα του κτιρίου. Η διάμετρος των αγωγών μειώνεται, όσο μειώνεται η ποσότητα του μεταφερόμενου αέρα. Συνεπώς, οι αγωγοί με τις μεγαλύτερες διατομές βρίσκονται κοντά στις κεντρικές μονάδες.

Τα **συστήματα προσαγωγής και απαγωγής με μια κεντρική μονάδα** επιτυγχάνουν τη μέγιστη απόδοση ως προς την ανάκτηση θερμότητας. Η τοποθέτηση της κεντρικής μονάδας μπορεί να γίνει στο υπόγειο, στο δώμα ή σε ενδιάμεσο όροφο. Όταν η είσοδος του αέρα πραγματοποιείται στο επίπεδο του εδάφους, η κεντρική μονάδα τοποθετείται στο υπόγειο. Ωστόσο, η διαδικασία εγκατάστασης της μονάδας είναι πιο περίπλοκη και δαπανηρή σε σχέση με την εγκατάστασή της στο δώμα. Σε πολυώροφα κτίρια επιλέγεται συχνά η εγκατάσταση της μονάδας σε ενδιάμεσο όροφο με γνώμονα τη μείωση των αποστάσεων που πρέπει να διανύουν οι κατακόρυφοι αγωγοί προς τους υπερκείμενους και υποκείμενους ορόφους.

Λεβητοστάσιο

Ανεξάρτητα από τον τρόπο μεταφοράς της θερμότητας στους εσωτερικούς χώρους, η θέρμανση των κτιρίων πραγματοποιείται κατά κανόνα με την εγκατάσταση μιας κεντρικής μονάδας και του απαραίτητου δικτύου σωληνώσεων.

Ο ιδανικός χώρος για την τοποθέτηση της μονάδας είναι το υπόγειο του κτιρίου, όταν η τροφοδότησή της γίνεται με καύσιμη ύλη. Η χρήση λεβητών συνοδεύεται από την κατασκευή καμινάδας, η οποία εκτείνεται καθ' όλο το ύψος του κτιρίου. Επίσης στο χώρο απαιτείται η παροχή νερού.

Ο χώρος του λεβητοστασίου οφείλει να παρέχει οδό διαφυγής, να βρίσκεται κατά το δυνατόν στο κέντρο του κτιρίου, να επιτρέπει την τοποθέτηση καπνοδόχου και ανάπτυξης κατάλληλης διάταξης σωληνώσεων διανομής και να εξασφαλίζει επαρκή αερισμό. Στο δάπεδο του λεβητοστασίου πρέπει να προβλέπεται αποχέτευση μέσω σιφονιού μεγάλου βάρους για την παραλαβή των υδάτων σε περίπτωση βλάβης ή επισκευών. Οι διαστάσεις του λεβητοστασίου προκύπτουν με βάση τους ισχύοντες κανονισμούς. Το μέγεθός του πρέπει να είναι τόσο, ώστε να μπορεί εύκολα να συντηρηθεί ή να επισκευαστούν τυχόν μελλοντικές βλάβες μέσα σ' αυτό. Οι τοίχοι, τα υποστρώματα, οι δοκοί, το δάπεδο και η οροφή του λεβητοστασίου πρέπει να κατασκευάζονται από άκαυστα υλικά. Οι πόρτες του λεβητοστασίου πρέπει να ανοίγουν προς τη διεύθυνση εξόδου και να κλείνουν αυτόματα με ειδικό μηχανισμό. Πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά που δρουν ανασταλτικά σε περίπτωση πυρκαγιάς. Η θέση του ηλεκτρικού πίνακα του λεβητοστασίου συνιστάται να βρίσκεται μακριά από το λέβητα. Επίσης πρέπει να προβλέπεται ο επαρκής φωτισμός του χώρου με ηλεκτρικούς λαμπτήρες, ρευματοδότες για τα εργαλεία καθαρισμού και επισκευών, καθώς και ρευματοδότες χαμηλής τάσης για τη σύνδεση με φορητούς λαμπτήρες. Τέλος, συνιστάται η εγκατάσταση συστήματος αυτόματης πυρανίχνευσης και κατάσβεσης. Επίσης στα λεβητοστάσια πρέπει να προβλέπονται δύο πυροσβεστήρες 6 kg (ένας ξηρής σκόνης και ένας διοξειδίου του άνθρακα).

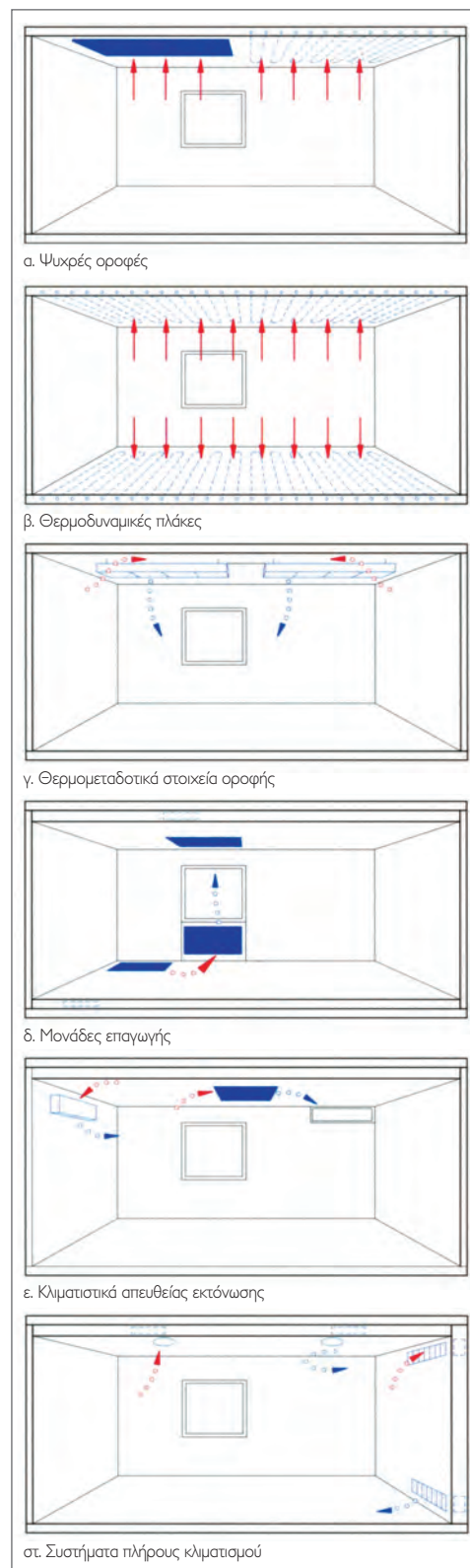
Το λεβητοστάσιο μπορεί να τοποθετηθεί στη στέγη ή στο δώμα σε ειδικές περιπτώσεις, κυρίως όταν γίνεται χρήση αντλιών θερμότητας. Αυτά τα συστήματα αποσπούν θερμότητα από το εξωτερικό περιβάλλον και απαιτούν ιδιαίτερα υψηλούς ρυθμούς ανανέωσης του αέρα. Η κατάλληλη ηχομόνωση αυτών των συστημάτων κρίνεται απαραίτητη.

Όσον αφορά στις σωληνώσεις, η αύξηση του μήκους τους συνεπάγεται αύξηση των απωλειών θερμότητας.

Χωροθέτηση συστημάτων ψύξης

Η απαίτηση για την ψύξη των κτιρίων αποτελεί κυρίως συνέπεια των αυξημένων θερμικών φορτίων που προκύπτουν από τον τεχνικό εξοπλισμό και της αυξημένης ηλιακής ενέργειας που απορροφάται μέσω των μεγάλων υαλοστασίων. Παράλληλα, έχουν αυξηθεί και οι απαιτήσεις των χρηστών για ιδανικές συνθήκες άνεσης στους εσωτερικούς χώρους.

Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την αποβολή της περίσσειας θερμότητας ποικίλλουν και διακρίνονται σε παθητικά και ενεργητικά. Τα παθητικά συστήματα περιλαμβάνουν τη σκίαση και τον κατάλληλο αερισμό. Τα ενεργητικά συστήματα περιλαμβάνουν τις ψυχρές οροφές, τις θερμοδυναμικές πλάκες, θερμομεταδοτικά στοιχεία οροφής, μονάδες επαγωγής, κλιματιστικά



α. Ψυχρές οροφές

β. Θερμοδυναμικές πλάκες

γ. Θερμομεταδοτικά στοιχεία οροφής

δ. Μονάδες επαγωγής

ε. Κλιματιστικά απευθείας εκτόνωσης

στ. Συστήματα πλήρους κλιματισμού

3

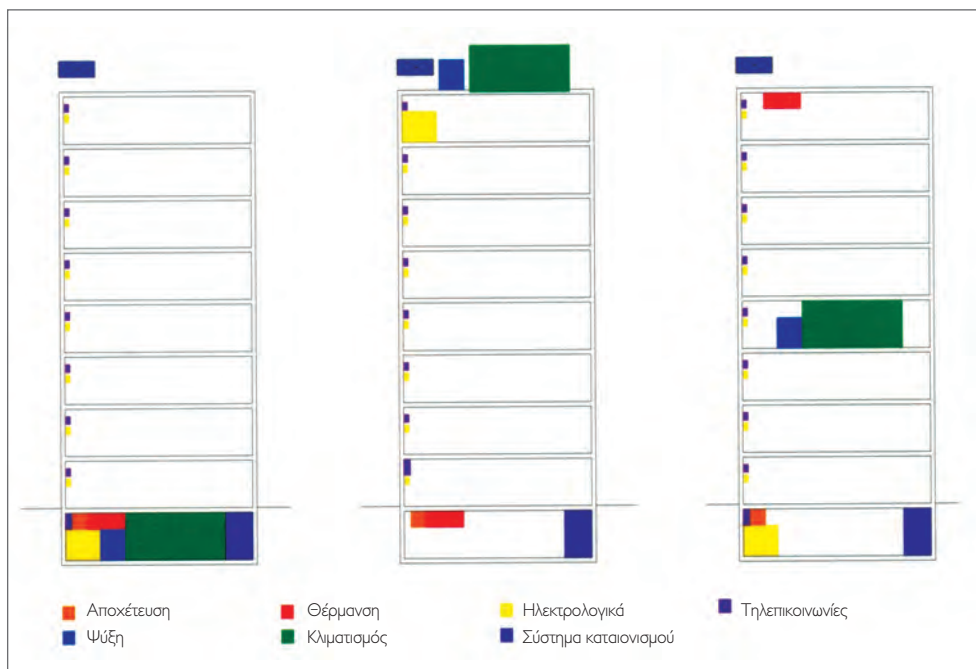
Ο χώρος του λεβητοστασίου οφείλει να παρέχει οδό διαφυγής, να βρίσκεται κατά το δυνατό στο κέντρο του κτιρίου, να επιτρέπει την τοποθέτηση καπνοδόχου και ανάπτυξης κατάλληλης διάταξης σωληνώσεων διανομής και να εξασφαλίζει επαρκή αερισμό.

1
Εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτιρίου.

2
Ο κενός χώρος της ψευδοροφής ενδείκνυται για την όδευση των εγκαταστάσεων κλιματισμού και των καλωδίων.

3
Για την πυροπροστασία του αγωγού εξαερισμού της ψευδοροφής χρησιμοποιούνται πλάκες από κατάλληλα υλικά.

4
Η χρήση πυράντοχων πετασμάτων για τη διαμόρφωση των ψευδοροφών αποτρέπει τη μετάδοση της πυρκαγιάς μεταξύ του διακένου της οροφής και του δωματίου και προς τις δύο κατευθύνσεις.



απευθείας εκτόνωσης και συστήματα πλήρους κλιματισμού.

Οι ψυχρές οροφές ποικίλλουν ως προς το σχεδιασμό τους και τον τρόπο ενσωμάτωσής τους στην αρχιτεκτονική των εσωτερικών χώρων. Εγκαθίστανται στις οροφές και είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές ως προς την άμεση απομάκρυνση της θερμότητας. Εφαρμόζονται κυρίως σε κτίρια γραφείων και σε χώρους συσκέψεων.

Οι θερμοδυναμικές πλάκες διαθέτουν σωληνώσεις ενσωματωμένες στις πλάκες. Εφαρμόζονται κυρίως σε κτίρια γραφείων και σε σχολεία.

Οι μονάδες επαγωγής χαρακτηρίζονται από υψηλή απόδοση και έχουν τις δυνατότητες ανεξάρτητου ελέγχου για κάθε χώρο και ενσωμάτωσης φωτιστικών στοιχείων.

Τα κλιματιστικά απευθείας εκτόνωσης λειτουργούν αυτόνομα, χρησιμοποιώντας ψυκτικό μέσο. Τοποθετούνται σε υψηλές θέσεις στους τοίχους, σε σημεία στα οποία απαιτείται η απομάκρυνση της θερμότητας. Διακρίνονται σε μονάδες ενός τεμαχίου ή διμερείς. Συχνά κατασκευάζονται συστήματα με μια εξωτερική μονάδα ή συστοιχίες μονάδων και η κυκλοφορία του ψυκτικού μέσου γίνεται σε πολλές εσωτερικές μονάδες.

Κατά την εγκατάσταση μιας ψυκτικής μονάδας λαμβάνονται υπόψη διάφορες παράμετροι, όπως το μεγάλο βάρος της και ο θόρυβος που παράγει, καθώς και ο τρόπος αποβολής της παραγόμενης θερμότητας. Εάν η θερμότητα αποβάλλεται στο έδαφος ή σε υπόγεια νερά, η ψυκτική μονάδα τοποθετείται σε υπόγειο χώρο. Εάν η θερμότητα αποδίδεται στο περιβάλλον απαιτούνται μεγαλύτερες επιφάνειες ανταλλαγής θερμότητας και χρησιμοποιούνται ψυκτικοί πύργοι, οι οποίοι τοποθετούνται συνήθως στο δώμα, καθώς απαιτούν μεγάλες ποσότητες αέρα. Κατά την εγκατάσταση των ψυκτικών μονάδων πρέπει

να αφήνονται κατάλληλα ανοίγματα, τόσο για την αρχική τοποθέτηση, όσο και για τη συντήρηση και τη μελλοντική τους αντικατάσταση.

Οι ψυκτικοί πύργοι μπορεί να τοποθετηθούν στο έδαφος, σε απόσταση τουλάχιστον 30 m από το κτίριο, ή στο δώμα, σε απόσταση από φεγγίτες και στόμια αερισμού και με πρόβλεψη για τη μόνωση του θορύβου. Μεταξύ πύργου και στηθαίων ή άλλων κατασκευών πρέπει να αφήνεται απόσταση 3 - 5 m, ενώ μεταξύ γειτονικών πύργων πρέπει να αφήνεται απόσταση τουλάχιστον ίση με τη διάμετρό τους.

Πυροπροστασία

Η απαίτηση για την προστασία ενός κτιρίου έναντι πυρκαγιάς οδηγεί σε μια σειρά πυροπροστατευτικών κατασκευών και εγκαταστάσεων πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, οι οποίες προστίθενται στις υπόλοιπες Η/Μ εγκαταστάσεις του.

Η **δομική πυροπροστασία** ενός κτιρίου προβλέπει την κατασκευή πυροφραγμών στα σημεία διόδου καλωδίων και σωληνώσεων από χώρο σε χώρο ή κατά μήκος των οδούσεών τους, σε θέσεις αλλαγής διεύθυνσης καλωδιώσεων ή αναχωρήσεων διακλαδώσεων και στις εισόδους καλωδίων σε πίνακες, συσκευές, μηχανήματα κτλ.

Σε αγωγούς, χωρίσματα και ψευδοροφές, όπου φιλοξενούνται οδούσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα πυράντοχα πετάσματα. Συνήθως χρησιμοποιούνται πετάσματα από δύο διαμορφωμένα ελάσματα και πετροβάμβακα στο μεταξύ τους διάκενο ή ειδικές γυψοσανίδες με πυράντοχο πυρήνα με βάση τη γύψο και τον περλίτη.

Τα αυτόματα συστήματα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, τα οποία συμπληρώνουν τα χειροκίνητα μέσα κατάσβεσης, αποτελούν τμήμα του εξοπλισμού **ενεργητικής πυροπροστασίας** των χώρων ενός κτιρίου. Τα συστήματα πυρανίχνευ-

σης αποτελούνται από τον πίνακα, τους αισθητήρες και τα μέσα αναγγελίας. Ανάλογα με το μέγεθος της κτιριακής εγκατάστασης, μπορεί να εγκατασταθεί ένας κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης και διάφοροι τοπικοί. Το κτίριο χωρίζεται σε ζώνες που επιτηρούνται από τους αισθητήρες (ανιχνευτές καπνού και θερμότητας), οι οποίοι ενημερώνουν τους πίνακες και ακολούθως ενεργοποιούνται τα μέσα αναγγελίας (κομβία, φωτεινοί επαναλήπτες και σειρήνες).

Τα **αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης** στοχεύουν στην κατάσβεση της πυρκαγιάς με τη χρήση κατάλληλου μέσου (νερού, αφρού, ξηρής σκόνης κτλ.). Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος γίνεται κατόπιν ειδικής ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης και σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε κτιρίου.

Τα συστήματα καταιονισμού, η εφαρμογή των οποίων είναι εκτενέστερη, αποτελούνται από ένα σύνολο κατακόρυφων και οριζόντιων σωληνώσεων κατάλληλων διαμέτρων, οι οποίες τροφοδοτούνται από μια πηγή νερού. Οι σωληνώσεις είναι κατά κανόνα κατασκευασμένες από χάλυβα, συνθετικό υλικό ή χαλκό. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις εξασφαλίζουν τη μεταφορά νερού μεταξύ των ορόφων, ενώ οι οριζόντιες τοποθετούνται στην οροφή των χώρων και διαθέτουν προσαρμοσμένα ακροφύσια εκτόξευσης σε προκαθορισμένα διαστήματα. Τα διαστήματα στα οποία τοποθετούνται τα ακροφύσια, καθώς και οι επιφάνειες κάλυψης του χώρου ανά ακροφύσιο καθορίζονται σε συνάρτηση με το βαθμό επικινδυνότητας. Η τροφοδότηση του συστήματος με νερό κατάλληλης πίεσης εξασφαλίζεται με την εγκατάσταση δεξαμενής και αυτόματου αντλητικού συστήματος, το οποίο περιλαμβάνει συνήθως μια ηλεκτροκίνητη, μια αυτόματη πετρελαιοκίνητη και μια βοηθητική ηλεκτροκίνητη αντλία.



2

Ηλεκτρολογικές & τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις

Οι συνεχώς εξελισσόμενες τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνιών έχουν αυξήσει τις απαιτήσεις σε ηλεκτρονικό εξοπλισμό για τα σύγχρονα κτίρια. Οι ηλεκτρολογικές και οι τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις αποτελούνται από την κεντρική σύνδεση με το δημόσιο δίκτυο και από τις γραμμές που διανέμονται στις επί μέρους ζώνες. Οι γραμμές των καλωδίων των δύο εγκαταστάσεων πρέπει να διαχωρίζονται μεταξύ τους. Οι κύριοι μετασχηματιστές τοποθετούνται σε κλειστό ή υπαίθριο υποσταθμό σύμφωνα με τις υποδείξεις της Δ.Ε.Η. και με βάση τους κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Οι μετρητές, ο πίνακας διανομής και τα άλλα ηλεκτρικά εξαρτήματα εγκαθίστανται σε ιδιαίτερο χώρο, ο οποίος καθορίζεται από την ηλεκτρολογική μελέτη.

Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις εξαρτώνται από τις ανάγκες ενός κτιρίου σε ηλεκτρισμό, οι οποίες ποικίλλουν σε συνδυασμό με τη χρήση και το μέγεθός του και μπορούν να εκτιμηθούν σε πρώιμο στάδιο. Η κατανάλωση ρεύματος μπορεί να καταναμηθεί στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Συσκευές συνδεδεμένες σε ρευματοδότες (καφετιέρες, υπολογιστές, ηλεκτρικές σκούπες κτλ.), στους οποίους αναλογεί μικρό ποσοστό της κατανάλωσης σε κτίρια μεγάλου μεγέθους.
- Συστήματα φωτισμού, τα οποία καταναλώνουν μεγάλο ποσοστό του συνολικού ηλεκτρικού ρεύματος.
- Ανελκυστήρες και ιμάντες μεταφοράς.
- Μεγάλες συσκευές επαγγελματικών κουζινών.
- Κινητήρες συσκευών, όπως μονάδων κλιματισμού, οι οποίοι καταναλώνουν μεγάλα ηλεκτρικά φορτία.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων, αποφασίζεται ο αριθμός και οι θέσεις των ρευματοδοτών. Ιδιαίτερα κατά το σχεδιασμό επαγγελματικών χώρων ακολουθούνται συγκεκριμένα πρότυπα σε σχέση με τις θέσεις εργασίας και το είδος των συσκευών, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Διακρίνονται τέσσερα συστήματα διαχείρισης καλωδιώσεων των ηλεκτρολογικών και τηλεπικοινωνιακών εγκαταστάσεων:

• Με παροχές στη θέση της χρήσης

Πρόκειται για τυποποιημένο σύστημα που εφαρμόζεται κατά κανόνα σε κατοικίες. Οι διακόπτες πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος 120 cm και οι ρευματοδότες σε ύψος μεταξύ 40 και 120 cm. Τα ηλεκτρικά καλώδια αναπτύσσονται σε οριζόντια ή κατακόρυφη διεύθυνση μέσα σε εύκαμπτους σωλήνες. Οι γραμμές που τρέχουν οριζόντια εντός των τοίχων πρέπει να βρίσκονται σε ύψος μεταξύ 220 και 250 cm.

• Συστήματα οροφής

Οι καλωδιώσεις τοποθετούνται στο διάκενο ψευδοροφών ή σε ελεύθερες οδεύσεις σε χώρους χωρίς ψευδοροφή. Εξασφαλίζουν υψηλό βαθμό ευελιξίας ως προς την τοποθέτηση των στοιχείων και ως προς την προσπελασιμότητα των αγωγών. Τα εξαρτήματα οδεύσεως διατίθενται σε ποικιλία μορφών (σχάρες, κανάλια κτλ.).

• Ενδοδαπέδια συστήματα

Εφαρμόζονται στον κενό χώρο των ανυψωμένων δαπέδων και συνδυάζονται με παροχές ενσωματωμένες στα στοιχεία του δαπέδου. Προσφέρουν επισκεψιμότητα και ασφάλεια στα δίκτυα.

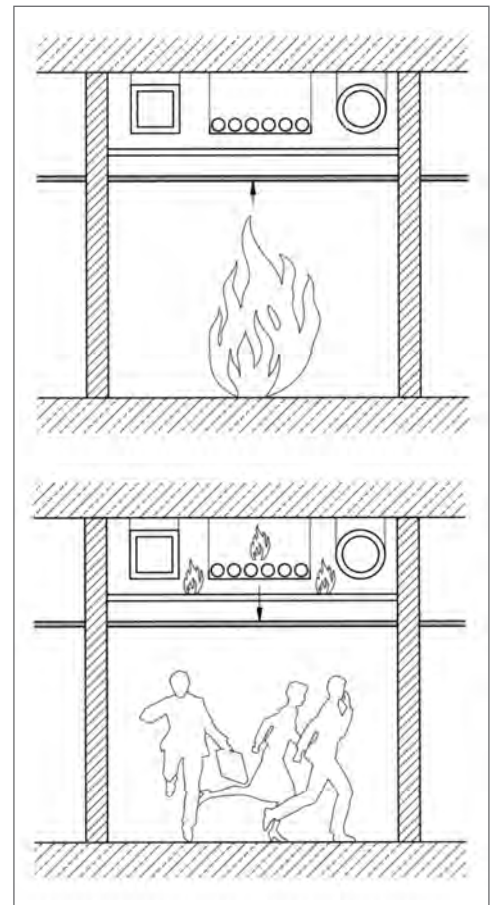
• Περιμετρικά συστήματα

Οι οδεύσεις τοποθετούνται κατά μήκος των τοίχων. Σε αντίθεση με την κλασική τοποθέτηση εντός των τοίχων, σ' αυτά τα συστήματα οι καλωδιώσεις παραμένουν επισκέψιμες



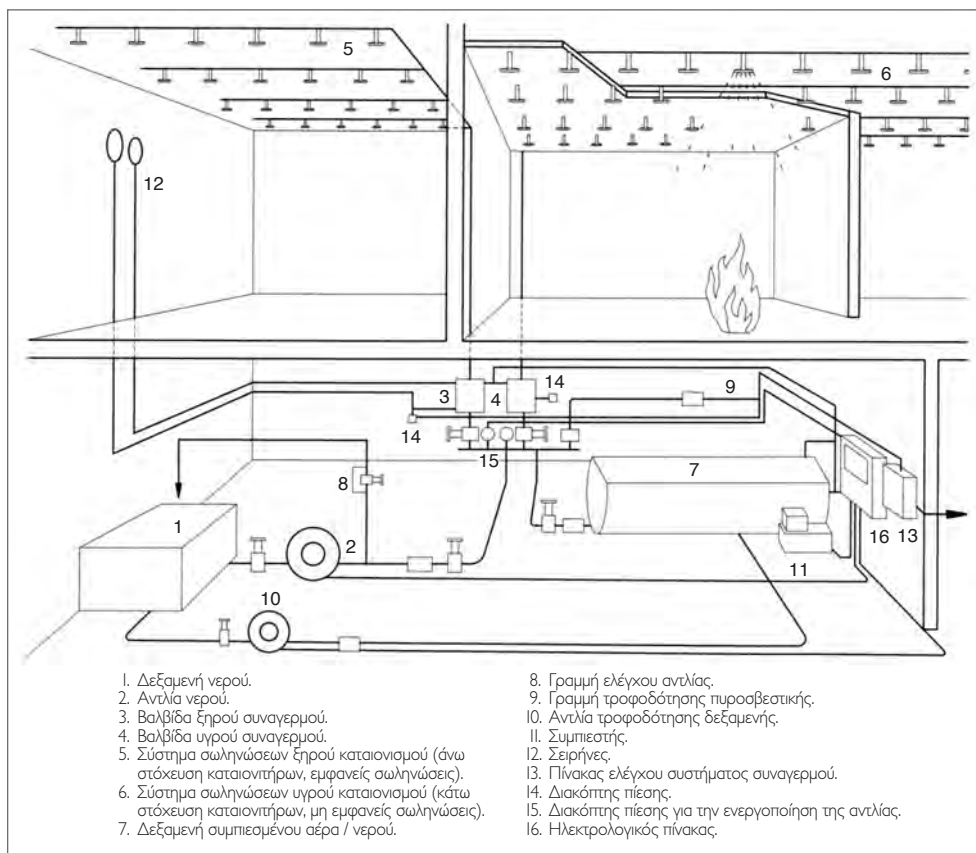
3

4



Κατά την εγκατάσταση μιας ψυκτικής μονάδας λαμβάνονται υπόψη διάφορες παράμετροι, όπως το μεγάλο βάρος της και ο θόρυβος που παράγει, καθώς και ο τρόπος αποβολής της παραγόμενης θερμότητας.

Η επιλογή του συστήματος καταιονισμού εξαρτάται από την επικινδυνότητα του χώρου, τη μέση θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τον επιθυμητό χρόνο απόκρισης και τις απαιτήσεις αισθητικής.



και επεκτάσιμες. Ενδείκνυται για χώρους γραφείων, αίθουσες συσκέψεων και διδασκαλίας, καθώς και σε περιπτώσεις ανακαινίσεων.

Τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις

Οι τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις διακρίνονται σε δίκτυα πληροφορικής, τα οποία εξασφαλίζουν τη μεταφορά φωνής, δεδομένων και εικόνας και σε δίκτυα επιτήρησης, ελέγχου και ρύθμισης του εξοπλισμού λειτουργίας του κτιρίου. Κατά τη διαχείριση των δικτύων επικοινωνίας λαμβάνεται υπόψη η εξασφάλιση ευελιξίας στο χώρο, η υψηλής απόδοσης καλωδίωση και η αισθητική. Μεταξύ των καινοτομιών που εξασφαλίζουν αυτούς τους στόχους διακρίνονται η τυποποίηση των συνδέσεων, η εφαρμογή ενδοδαπέδιων συστημάτων μεγάλης χωρητικότητας, ο συνδυασμός των συστημάτων με στοιχεία της επίπλωσης και η ολοένα αυξανόμενη χρήση αγωγών οπτικών ινών έναντι χαλκού. Οι οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται ευρέως σε δίκτυα επικοινωνιών, καθώς επιτρέπουν τη μετάδοση σε μεγαλύτερες αποστάσεις και ταχύτητες σε σχέση με το χαλκό. Επίσης τα σήματα ταξιδεύουν με λιγότερες απώλειες και δεν επηρεάζονται από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Σε σύγχρονα κτίρια με αυξημένες απαιτήσεις σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών πραγματοποιείται συχνά η εφαρμογή **δομημένης καλωδίωσης**, η οποία εξασφαλίζει την ομοιόμορφη καλωδίωση και εγκατάσταση ενός ανεξάρτητου δικτύου, επιτρέποντας την απρόσκοπτη σύνδεση ποικίλων εφαρμογών, όσον αφορά στο είδος και στους κατασκευαστές τους. Με άλλα λόγια, η εγκατά-

σταση της καλωδίωσης λαμβάνει χώρα μια φορά και κατόπιν προσαρμόζεται κάθε φορά ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν για την υποστήριξη νέων στοιχείων.

Τα δίκτυα δομημένης καλωδίωσης χωρίζονται σε υποσύστημα κεντρικής διασύνδεσης, υποσύστημα κατακόρυφης και οριζόντιας καλωδίωσης και υποσύστημα απολήξεων. Η διαμόρφωση των δικτύων ακολουθεί προδιαγραφές που καθορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις. Σύμφωνα με αυτές, ένα σύστημα οφείλει να διαθέτει συγκεκριμένα μέρη, όπως εγκατάσταση εισόδου, δωμάτιο εξοπλισμού, καλωδίωση ραχοκοκαλιάς, τηλεπικοινωνιακό θάλαμο κ.ά.

Οι αρχικές επιλογές που γίνονται κατά τη σχεδίαση και ανάπτυξη ενός συστήματος δομημένης καλωδίωσης περιλαμβάνουν τους τύπους των καλωδίων. Οι τύποι που χρησιμοποιούνται διακρίνονται σε αθωράκιστο ή θωρακισμένο σύστροφο ζεύγος και σε πολύτροπες και μονότροπες οπτικές ίνες.

Στις σύγχρονες πρακτικές διαχείρισης του εξοπλισμού ενός κτιρίου περιλαμβάνεται η εγκατάσταση **συστημάτων διαχείρισης κτιρίων (BMS)**. Πρόκειται για συστήματα που ελέγχουν και επιτηρούν το μηχανολογικό και ηλεκτρικό εξοπλισμό (συστήματα κλιματισμού, φωτισμού, ασφάλειας κτλ.) μέσω ενός προγράμματος λογισμικού. Μ' αυτό τον τρόπο ελέγχουν τη διατήρηση και μεταβολή της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της συγκέντρωσης CO₂ και του φωτισμού σε επιθυμητά επίπεδα. Τα συστήματα BMS, τα οποία παραδίδονται ως πλήρως ενσωματωμένα συστήματα και ε-

φαρμόζονται κυρίως σε ευμεγέθη κτίρια, αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ορθή διαχείριση των ενεργειακών απαιτήσεων. ■

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Hausladen - Tichelmann, **Interiors construction manual**, Birkhauser Basel, Munich, 2010.
- A. Laing, F. Duffy, P. Jaunzens, S. Willis, **New environments for working**, E & FN Spon, London, 2000.
- Marilyn Zelinsky, **New workplaces for new workstyles**, McGraw-Hill, 1997.
- E. Neufert, **Οικοδομική & αρχιτεκτονική σύνθεση**, Μ. Γκιούρδας, Αθήνα, 1996.
- G. Nelson, **The architecture of building services**, London, 1995.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΔΗΜΟΣΙΕΥΤΕΙ ΣΤΑ ΤΕΥΧΗ "ΚΤΙΡΙΟ"

- **Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις στα κτίρια: Έλεγχος - αυτοματισμοί.**
Τεύχος 107, σελ. 49.
- **Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στα κτίρια: Κίνδυνοι, μέθοδοι & μέτρα προστασίας.**
Τεύχος 114, σελ. 41.
- **Δίκτυα επικοινωνίας στα σύγχρονα κτίρια γραφείων.**
Τεύχος 155, σελ. 45.
- **Πυροπροστασία: Δομική πυροπροστασία. Υλικά και σχεδιασμός.**
Τεύχος 5/2010, σελ. 114.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΒΡΕΙΤΕ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ Υ - ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2012
Επιλογές δομικών υλικών

ή επισκεφθείτε το www.ktirio.gr