

Μαρία Α. Μαγκανιάρη



## **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Γ' ΕΠΑ.Λ.

# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Γ' ΕΠΑ.Λ.

**ΤΟΜΕΑΣ:** Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού

**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:** Τεχνικών Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων,  
Εγκαταστάσεων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών

## ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Πρόεδρος: *Γκλαβάς Σωτήριος*

## ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Β΄

Προϊστάμενος: *Μάραντος Πάυλος*, Σύμβουλος ΥΠΟΠΑΙΘ

## ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΜΕΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

*Τσιλίκας Βάιος*, Δρ. Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Εισηγητής Ι.Ε.Π.

## ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ

*Μαγκανιάρη Α. Μαρία*, MSc

Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ΠΕ 17.03

## ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

*Δρ Σαλωνίδου Αθηνά*, Σχ. Σύμβουλος ΠΕ 12.10

*Γεωργάκης Θεόδωρος*, MSc Ηλεκτρολόγος Μηχανικός,  
Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ΠΕ 12.05, ΠΕ 19

*Νικητοπούλου Σοφία*, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός,  
Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ΠΕ 17.03, ΠΕ 12.06

## ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

*Γνησίου Μαρία*, Δρ Φιλολογίας

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

**Μαρία Α. Μαγκανιάρη**

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

**Γ' ΕΠΑ.Λ.**

**ΤΟΜΕΑΣ:** Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού

**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:** Τεχνικών Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων,  
Εγκαταστάσεων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

### Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας

1.1 Πρόλογος.....	8
1.1.1 Βαθμίδες κατάταξης εγκαταστάσεων ασφαλείας.....	10
1.1.2 Περιβαλλοντολογική κατηγοριοποίηση αντοχής υλικών-συσκευών.....	11
1.2 Γενικά .....	12
1.2.1 Κριτήρια Επιλογής Συστήματος Ασφαλείας.....	14
1.2.2 Πλεονεκτήματα και παροχές ενός συστήματος συναγερμού.....	15
1.3 Ενσύρματα – Ασύρματα Συστήματα Συναγερμού Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα – Κριτήρια επιλογής κατάλληλου συστήματος .....	17
1.3.1 Δομή των Συστημάτων Συναγερμού .....	20
1.3.2 Κεντρική μονάδα ελέγχου .....	21
1.3.3 Πληκτρολόγια .....	24
1.3.4 Είσοδοι του συστήματος .....	26
1.3.5 Έξοδοι του συστήματος .....	29
1.3.6 Μικροελεγκτές .....	31
1.3.7 Ανιχνευτές .....	34
1.4 Διάκριση αισθητήρων.....	35
1.5 Καλωδίωση συστήματος συναγερμού.....	47
1.6 Αυτόματος τηλεφωνητής .....	50
1.7 Κωδικοποιητές .....	52

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

### Συστήματα Access Control

2.1.1 Γενικά.....	54
2.1.2 Κεντρική μονάδα ελέγχου .....	57
2.1.3 Τοπικοί ελεγκτές (Controllers) .....	58
2.2.1 Συσκευές ανάγνωσης μαγνητικών καρτών.....	60
2.2.2 Αριθμητικά πληκτρολόγια ελέγχου εισόδου.....	61
2.2.3 Καρταναγνώστες Μεγάλης Απόστασης .....	62
2.2.4 Βιομετρικοί Αναγνώστες Δακτυλικών Αποτυπωμάτων .....	63
2.2.5 Μπρελόκ εγγύτητας (proximity).....	64
2.2.6 Σύστημα ανάγνωσης ίριδας.....	64

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο**

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ B.M.S (Building Management System)**

3.1 Γενικά .....	68
3.2 Αισθητήρες BMS.....	71
3.2.1 Παραδείγματα .....	72
3.3 Όργανα αυτοματισμού .....	73
3.3.1 Παραδείγματα .....	74
3.4 Ελεγκτές .....	76
3.5 Κεντρικός Σταθμός Παρακολούθησης .....	76
3.6 Λογισμικό οπτικοποίησης συστήματος.....	78
3.7 Παράδειγμα διασύνδεσης συστήματος BMS.....	79
3.8 Πλεονεκτήματα συστημάτων BMS .....	80
3.9 Παράδειγμα εφαρμογής συστήματος BMS σε δωμάτιο ξενοδοχειακής μονάδας.....	82
3.10 Χρονοπρογραμματισμός Εγκαταστάσεων .....	83
3.11 Διαχείριση Συναγερμών .....	84
3.12 Στατιστικά Στοιχεία .....	85
3.13 Γραφικές Απεικονίσεις .....	87

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο**

### **ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ (SMART HOME)**

4.1 Τι είναι το Έξυπνο Σπίτι.....	92
4.2 Πώς είναι το περιβάλλον σε ένα έξυπνο Σπίτι .....	93
4.3 Τηλεφωνικός Έλεγχος.....	97
4.4 Στάδια Κατασκευής.....	98
4.5 Πρότυπα – Τεχνολογία .....	100
4.6 KNX .....	101
4.7 Σύστημα KNX/EIB – instabus .....	102
4.7.1 Πώς λειτουργεί το EIB instabus .....	104
4.7.2 Τα βασικά τμήματα μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης EIB instabus .....	105
4.7.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά του EIB instabus (Τοπολογία, Δομή και δυνατότητες Επέκτασης) .....	105

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο**

### **ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ**

5.1 Γενικά .....	108
5.2 Μελέτη Πυρανίχνευσης .....	108
5.3 Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης (Fire Control Panel) .....	113

5.4 Αισθητήρια Πυρανίχνευσης (Fire Detectors) .....	115
5.5 Εκλογή πυρανίχνευτή .....	117
5.6 Η αξιοπιστία των ανιχνευτών .....	120
5.7 Παραδείγματα .....	120
5.8 Εσωτερική και εξωτερική κινητοποίηση .....	122
5.9 Συναγερμός.....	123
5.9.1 Χειροκίνητα Ηλεκτρικά Μέσα .....	123
5.9.2 Αυτόματα Ηλεκτρικά Μέσα .....	124
5.9.2.α Μπουτόν αναγγελίας φωτιάς.....	124
5.9.2.β Φωτεινοί επαναλήπτες .....	125
5.9.2.γ Τεχνητός Φωτισμός των Οδεύσεων Διαφυγής.....	125
5.9.1.δ Φωτισμός Ασφαλείας .....	126
5.10 Σειρήνες πυρανίχνευσης .....	126
<b>Συμβουλές πυρασφάλειας .....</b>	<b>127</b>
Πυρόσβεση .....	128
Παραδείγματα συνδεσμολογίας συστημάτων πυρανίχνευσης .....	131
<b>ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	
Τίτλοι Επαγγελματικής Κατάρτισης που απαιτούνται για την έκδοση αδειών εργασίας προσωπικού ασφαλείας.....	135
<b>Βιβλιογραφία - Αναφορές .....</b>	<b>139</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

### **Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας**

#### **Στόχοι**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- παραθέτουν επιχειρήματα για την αναγκαιότητα τοποθέτησης συστημάτων συναγερμού
- αναφέρουν τα κριτήρια επιλογής συστημάτων ασφαλείας
- περιγράφουν τα πλεονεκτήματα και τις παροχές ενός συστήματος ασφαλείας
- διακρίνουν τα είδη των συστημάτων ασφαλείας
- συγκρίνουν τα είδη αυτά περιγράφοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.
- ονομάζουν τα μέρη από τα οποία απαρτίζεται ένα σύστημα συναγερμού
- διακρίνουν τα είδη των αισθητήρων – ανιχνευτών και να επιλέγουν βάσει της λειτουργίας τους, που θα χρησιμοποιηθούν





## **1. Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας**

### **1.1 Πρόλογος**

Η συνεχής αύξηση της εγκληματικότητας (ληστείες, διαρρήξεις κ.λ.π.), δημιούργησε την ανάγκη της προστασίας των περιουσιών αλλά και της προστασίας των ατόμων που αισθάνονται ότι απειλούνται.

Η ανάγκη αυτή έχει προκύψει από πολύ παλιά, από τότε που ο άνθρωπος εφηύρε την κλειδαριά ώστε να προστατεύσει τα περιουσιακά του στοιχεία και τον εαυτό του από ανεπιθύμητους εισβολείς. Από τότε έως τώρα η τεχνολογία έχει εξελιχθεί τόσο ώστε είμαστε σε θέση να παρακολουθούμε μέσω Ηλεκτρονικών Υπολογιστών ή ακόμα και των κινητών μας τηλεφώνων, χώρους μέσα και έξω από το σπίτι μας ή την επιχείρησή μας, να λαμβάνουμε μηνύματα όταν παραβιάζεται κάποια παγιδευμένη είσοδος του χώρου μας ή ακόμα και να καταγράφουμε όλες τις κινήσεις που γίνονται κατά την απουσία μας, κ.λ.π.

Αν επιχειρούσαμε έναν γενικευμένο ορισμό του τι είναι σύστημα ασφαλείας, θα μπορούσαμε να πούμε, ότι κάθε σύστημα που προσφέρει στον ιδιοκτήτη κάποιο βαθμό προστασίας απέναντι σε έναν ή περισσότερους κινδύνους, όπως σωματική βλάβη, διάρρηξη και ληστεία, ανεπιθύμητη ανθρώπινη παρουσία κ.λ.π., μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα τέτοιο σύστημα ασφαλείας.

Μιλώντας για το σήμερα, αυτά τα συστήματα επικεντρώνονται στα Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας τα οποία βασίζονται στη λειτουργία τους σε ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Τα σύγχρονα ηλεκτρονικά

συστήματα ασφαλείας είναι εύκολα στην τοποθέτησή τους αλλά, ταυτόχρονα, και αρκετά πολύπλοκα στο να παραβιαστούν. Το κόστος τους ποικίλλει ανάλογα με το είδος προστασίας που παρέχουν (Περιμετρική ή Εσωτερική), καθώς και με τον τρόπο διασύνδεσης των επιμέρους συσκευών του συστήματος (ενσύρματη ή ασύρματη διασύνδεση). Τέλος, δεν θα πρέπει να παραλείψουμε, την αναφορά στο κόστος της 24ωρης τεχνικής υποστήριξης και παρακολούθησης από τα ειδικά κέντρα, που καθιστά το σύστημα αξιόπιστο και ολοκληρωμένο.

Σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει δραματικά το κόστος, είναι τόσο οι προδιαγραφές και οι εγκρίσεις που έχει λάβει το προϊόν όσο και σε τι Βαθμίδα (Grade) κατατάσσεται. Αναφερόμενοι στις βαθμίδες κατάταξης μιας εγκατάστασης ασφαλείας, κρίνεται απαραίτητη η επισήμανση των Ευρωπαϊκών standards που ισχύουν από το 2005. Τα Ευρωπαϊκά standards (BSEN 50131) ήρθαν να αντικαταστήσουν τα Βρετανικά (4737, 7042 και BS 6799 Wireless Systems) την 1η Οκτωβρίου του 2005. Έως τότε, αυτά ήταν το βαρόμετρο της αγοράς, σε ό,τι αφορά την κατηγοριοποίηση των υλικών αλλά και γενικότερα της εγκατάστασης συστημάτων συναγερμού. Ο καθορισμός των βαθμίδων κατατάσσει την εγκατάσταση, ανάλογα με τον βαθμό δυσκολίας που θα αντιμετωπίσει ο επίδοξος διαρρήκτης, στην προσπάθειά του να παραβιάσει τον προστατευόμενο χώρο. Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά standards, οι βαθμίδες (Grades) κατάταξης είναι 4. Όσο ανεβαίνει η Βαθμίδα, τόσο καλύτερα θεωρείται προστατευμένος ο χώρος.

### **1.1.1 Βαθμίδες κατάταξης εγκαταστάσεων ασφαλείας**

**Grade 1:** Η εγκατάσταση αυτής της βαθμίδας δεν θεωρείται επαρκώς προστατευμένη. Ο διαρρήκτης δεν χρειάζεται να έχει μεγάλη εμπειρία και γνώσεις αλλά ούτε ιδιαίτερα εργαλεία. Αρκεί το σπάσιμο ενός τζαμιού ή πόρτας για να εισέλθει στον χώρο. Περιγράφεται ως διάρρηξη χαμηλής επικινδυνότητας (low risk).

**Grade 2:** Ο διαρρήκτης χρειάζεται ελάχιστες γνώσεις και εμπειρία και κάποια απλά εργαλεία. Περιγράφεται ως διάρρηξη χαμηλής ή μεσαίας επικινδυνότητας (low to medium risk).

**Grade 3:** Ο διαρρήκτης θα πρέπει να διαθέτει αρκετή εμπειρία και ολοκληρωμένο εξοπλισμό εργαλείων. Περιγράφεται ως διάρρηξη μεσαίας ή υψηλής επικινδυνότητας (medium to high risk).

**Grade 4:** Ο διαρρήκτης θα πρέπει να έχει εξειδικευμένες γνώσεις και πολύ εξελιγμένα εργαλεία για να παραβιάσει το χώρο. Περιγράφεται ως διάρρηξη υψηλής επικινδυνότητας (high risk).

Η επιλογή υλικών για την υλοποίηση μιας εγκατάστασης και η κατάταξή της σε αντίστοιχη βαθμίδα, είναι πολύ σημαντικό σημείο. Οι κανονισμοί δεν απαγορεύουν τη μείξη υλικών που προέρχονται από διαφορετικές βαθμίδες. Για παράδειγμα, μπορεί σε μια εγκατάσταση βαθμίδας 2 να χρησιμοποιηθεί ένας ανιχνευτής βαθμίδας 3. Σημειώνεται βέβαια ότι όταν σε μια εγκατάσταση υψηλής βαθμίδας χρησιμοποιηθούν υλικά χαμηλότερης βαθμίδας, η εγκατάσταση υποβιβάζεται άμεσα.

Πέραν των βαθμίδων κατάταξης των εγκα-

ταστάσεων, με βάση την ασφάλεια που προσφέρουν στον χρήστη, τα υλικά-συσκευές που χρησιμοποιούνται, κατατάσσονται σε 4 κλάσεις, οι οποίες καθορίζονται από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες του χώρου που εγκαθίστανται.

### **1.1.2 Περιβαλλοντολογική κατηγοριοποίηση αντοχής υλικών-συσκευών**

**Environmental Class 1:** Εσωτερικού χώρου με θερμοκρασίες από +5 °C έως +40 °C

**Environmental Class 2:** Εσωτερικού χώρου με θερμοκρασίες από -10 °C έως +40 °C

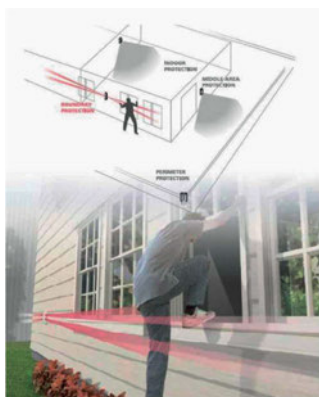
**Environmental Class 3:** Εξωτερικού χώρου με θερμοκρασίες από -25 °C έως +50 °C

**Environmental Class 4:** Εσωτερικού χώρου με θερμοκρασίες από -25 °C έως +60 °C

Στα κεφάλαια που ακολουθούν θα αναλύσουμε τα είδη των Ηλεκτρονικών Συστημάτων Ασφαλείας (αυτόνομα, διασυνδεδεμένα σε δίκτυο, εσωτερικού χώρου, περιμετρικής παρακολούθησης κ.λ.π.), καθώς και τα μέρη από τα οποία αποτελούνται. Θα γίνει περιγραφή των αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στα παραπάνω συστήματα και θα παρατεθούν σχετικά παραδείγματα. Επίσης, θα γίνει αναφορά στα Access Control Systems τα οποία αποτελούν μια από τις τελευταίες τεχνολογίες στα Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας.

## 1.2 ΓΕΝΙΚΑ

Τα ηλεκτρονικά συστήματα παρακολούθησης και συναγερμού αποτελούν μια αξιόπιστη και οικονομική λύση, προκειμένου να παρέχεται προστασία από παράνομες εισβολές σε κτίρια και άλλους χώρους αλλά και στα πρόσωπα που κινούνται σε αυτούς. Οι παράμετροι για τη βέλτιστη αποτελεσματικότητα του συστήματος είναι πολλές, δίνοντας προτεραιότητα στον σωστό και ολοκληρωμένο σχεδιασμό της εγκατάστασης, από έμπειρο και πιστοποιημένο τεχνικό (παρατίθεται η ισχύουσα νομοθεσία σχετικά με την πιστοποίηση των τεχνικών), ώστε να καλύψει τις απαιτήσεις του πελάτη. Ο τεχνικός υποχρεούται να προτείνει συστήματα που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του πελάτη (λειτουργικές και οικονομικές), διασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη σωστή λειτουργία του συστήματος που θα επιλεγεί. Επίσης, είναι βασικό, ο τεχνικός που θα αναλάβει την κατασκευή της εγκατάστασης, να φροντίσει να τηρήσει τις προδιαγραφές των συσκευών που αποτελούν το σύστημα καθώς και να δώσει ιδιαίτερη σημασία στη σωστή διασύνδεση τους ώστε να αποφευχθούν αστοχίες στη λειτουργία του συστήματος. Τέλος, για να θεωρηθεί το προτεινόμενο σύστημα ασφαλές και αξιόπιστο θα πρέπει να υποστηρίζεται από εταιρεία παρακολούθησης, ώστε η παρέμβαση σε πιθανή παραβίαση να είναι άμεση.



*Εικόνα 1: Παραβίαση ιδιωτικού χώρου*

Ο χώρος στον οποίο πρόκειται να τοποθετηθεί το σύστημα ασφαλείας είναι αυτός που επιβάλλει ουσιαστικά το σύστημα που θα επιλεγεί. Για παράδειγμα, άλλο σύστημα θα επιλέξουμε για να

προστατεύσουμε ένα κτίριο που βρίσκεται σε μία αστική περιοχή και άλλο σε ένα κτίριο στην επαρχία ή σε μια απομακρυσμένη περιοχή.

Σε πολλές περιπτώσεις προτείνουμε συνδυαστικά συστήματα ασφαλείας ώστε να έχουμε τα βέλτιστα αποτελέσματα. Το να επιλέξουμε και εν τέλει να υλοποιήσουμε μια εγκατάσταση τέτοιου είδους, δεν είναι απλή υπόθεση. Ο βαθμός αποτελεσματικότητας αυξάνεται όταν υπάρχει μια καλά σχεδιασμένη μελέτη, που θα πρέπει να συνυπολογίζει όσο το δυνατό μεγαλύτερο αριθμό ενδεχομένων και να διαθέτει ένα συνδυασμό μέτρων ασφάλειας, ούτως ώστε να υπάρχουν δικλείδες προστασίας, στην περίπτωση που υπάρξει αστοχία ενός εκ των συστημάτων.

Σκεπτόμενοι με την κοινή λογική, αντιλαμβανόμαστε ότι ένα εγκατεστημένο σύστημα συναγερμού δρα αποτρεπτικά για τους επικείμενους διαρρήκτες, μια και δεν είναι εύκολος στόχος. Αυτό δεν σημαίνει πως τα συστήματα που κυκλοφορούν στην αγορά είναι αδιάρρηκτα, αλλά ένας χώρος δίχως καθόλου προστασία περιορίζει τις πιθανότητες αστοχίας του διαρρήκτη σε σχέση με κάποιον που διαθέτει προστασία. Σήμερα διατίθεται στην αγορά πληθώρα διαφορετικών προτάσεων, που καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις και μπορούν να δώσουν μια αξιόπιστη λύση στο θέμα της οικιακής ασφάλειας. Ένα αξιόπιστο σύστημα ασφαλείας, το οποίο υποστηρίζεται σε 24ωρη βάση, σε συνδυασμό με την ενίσχυση του φωτισμού του περιβάλλοντος χώρου του κτιρίου που θέλουμε να προστατεύσουμε, αποτελεί μια καλή λύση. Εγκαθιστώντας ένα σύγχρονο σύστημα ασφαλείας, ουσιαστικά “αγοράζουμε” χρόνο καθυστέρησης του επίδοξου διαρρήκτη, ώστε να επέλθουν οι δυνάμεις καταστολής.

Πολλές φορές το αυξημένο κόστος της αγοράς και εγκατάστασης ενός συστήματος συναγερμού, δρα ανασταλτικά στην απόφαση πραγματοποίησής του. Αν αναλογιστούμε την προσφορά των συστημάτων αυτών στη διασφάλιση της προστασίας και της ασφάλειας μας, τα οποία είναι αδιαμφισβήτητα ανεκτίμητα αγαθά, όλες οι αναστολές διαλύονται.

### **1.2.1 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Τα βασικά κριτήρια που πρέπει να θέσουμε κατά την επιλογή ενός συστήματος ασφαλείας είναι:

- η αξιοπιστία των συσκευών από τις οποίες απαρτίζεται
- η συνεχής τεχνική υποστήριξη, δηλαδή η συντήρηση και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των συσκευών και τέλος,
- η δυνατότητα παροχής 24ωρης παρακολούθησης από κάποιο κέντρο λήψης των σημάτων του συναγερμού.

Αν καταφέρουμε να εξασφαλίσουμε με την επιλογή μας τα παραπάνω κριτήρια, θα έχουμε φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

### **1.2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΣ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ**

Η προσωπική μας ασφάλεια και η προστασία της κινητής και ακίνητης περιουσίας μας, αποτελεί πρωταρχικό στόχο. Το αίσθημα της ελευθερίας κινήσεως και η διασφάλιση του ιδιωτικού μας χώρου παίζουν σπουδαίο ρόλο στην ψυχολογία μας και, κατ' επέκταση, στην αποδοτικότητά μας. Λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας, στην αγορά παρέχονται συστήματα συναγερμού, που μας διασφαλίζουν τα παραπάνω τα οποία είναι αποτελεσματικά και προσιτά στην τιμή. Τα συστήματα αυτά κρατούν τους διαρρήκτες και άλλους εγκληματίες σε απόσταση, προστατεύοντας εμάς, τα υπάρχοντά μας αλλά και τις οικογένειές μας.

Ένα σύστημα συναγερμού είναι ένα σύνολο συνεργαζόμενων συσκευών (αισθητήρες), συνδεδεμένες μεταξύ τους με κατάλληλο τρόπο, οι οποίες τροφοδοτούνται με χαμηλή τάση και επικοινωνούν με την κεντρική μονάδα του συστήματος, η οποία είναι υπεύθυνη για την αξιολόγηση του λαμβανόμενου σήματος και την ανάλογη σήμανση. Όταν τα σήματα του συστήματος διακοπούν για κάποιο λόγο, δυνατοί ήχοι συναγερμών προκαλούν την προσοχή μας και φοβίζουν τους διαρρήκτες.

Οι πιο κοινοί αισθητήρες είναι οι μαγνητικές επαφές (οι λεγόμενες παγίδες), οι οποίες τοποθετούνται σε πόρτες και παράθυρα και οι οποίες ενεργοποιούνται όταν μια πόρτα ή ένα παράθυρο σπάσει ή ανοίξει.



Τα σύγχρονα συστήματα των συναγερμών μπορούν να καλύψουν και άλλους σκοπούς πέραν της διάρρηξης, όπως για παράδειγμα τον εντοπισμό φωτιάς σε έναν χώρο ή την ύπαρξη διαρροής ή ακόμα τη διαρροή βλαβερών και επικίνδυνων για των άνθρωπο αερίων, με σκοπό τη διασφάλιση της ανθρώπινης ζωής. Η σήμανση συναγερμού γίνεται σε κάθε περίπτωση με διαφορετικό ήχο ώστε να είναι εύκολη η αναγνώριση του συμβάντος. Επίσης, τα συστήματα αυτά μπορούν να κάνουν αυτόματες κλήσεις στα αστυνομικά τμήματα ή στα πυροσβεστικά τμήματα όταν εκδηλωθεί μια πυρκαγιά ή μια διάρρηξη εξασφαλίζοντας τη γρήγορη ανταπόκριση των υπηρεσιών αυτών στα αντίστοιχα προβλήματα. Άλλες δυνατότητες που έχουν τα σύγχρονα συστήματα συναγερμών περιλαμβάνουν αυτόματες κλήσεις στο τηλέφωνο του ιδιοκτήτη ή σε κάποιο εναλλακτικό τηλέφωνο εάν το τηλέφωνο του ιδιοκτήτη είναι απασχολημένο ώστε να τον ενημερώσουν για κάποια παραβίαση ή κάποια κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Τέλος, μερικά συστήματα συναγερμών μπορούν να συνδεθούν με διάφορα συστήματα παρακολούθησης βίντεο, μέσω κάμερας, δίνοντάς μας τη δυνατότητα για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο ενός γεγονότος.

Είναι σημαντικός ο τακτικός έλεγχος που θα πρέπει να γίνεται από τους κατόχους συστημάτων ασφαλείας, μια και όλα τα ηλεκτρονικά συστήματα μπορεί να χρειαστούν επαναπρογραμματισμό, ώστε να βρίσκονται σε ετοιμότητα.

### 1.3 ΕΝΣΥΡΜΑΤΑ – ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα συστήματα συναγερμού διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- τα ενσύρματα συστήματα και
- τα ασύρματα συστήματα, που το κόστος τους υπερβαίνει αρκετές φορές το κόστος των ενσύρματων συσκευών

Και τα δύο συστήματα σήμερα είναι δοκιμασμένα και αξιόπιστα. Η επιλογή του ενός ή του άλλου συστήματος, είναι καθαρά απόφαση του ιδιοκτήτη, η οποία παίρνεται με βάση τα χαρακτηριστικά του χώρου που θα εγκατασταθεί το σύστημα.

Στις καινούριες οικοδομές υπάρχει πρόβλεψη για μελλοντική εγκατάσταση συναγερμού, ώστε να γίνεται η συρμάτωση κατά την κατασκευή και έτσι η επιλογή του είδους συστήματος που θα χρησιμοποιηθεί είναι δεδομένη. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή σε χώρους στους οποίους δεν υπάρχει πρόβλεψη, συνιστάται η τοποθέτηση ασύρματου συστήματος ώστε να αποφεύγονται τα καλώδια διασύνδεσης των επιμέρους συσκευών, για λόγους αισθητικής. Φυσικά, υπάρχει και η περίπτωση των χώρων που παρουσιάζουν κατασκευαστικές ιδιομορφίες, για τους οποίους καταφεύγουμε στην τοποθέτηση ασύρματων συστημάτων, μια και δεν μας επιτρέπονται οι παρεμβάσεις για τη συρμάτωση.



Εικόνα 2: Ολοκληρωμένο σύστημα συναγερμού

Στην ασύρματη διασύνδεση τα στοιχεία του συστήματος επικοινωνούν μεταξύ τους με τη χρήση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, σε συχνότητες που μεταβάλλονται πολύ συχνά, ώστε να είναι πολύ δύσκολο για κάποιον τρίτο να υποκλέψει τη συχνότητα του συστήματος και στη συνέχεια να το παραβιάσει. Τα πλεονεκτήματα του ασύρματου συναγερμού είναι:

- Γρήγορος χρόνος εγκατάστασης (Δεν απαιτεί καλώδια)
- Ευκολία σε μελλοντική επέκταση
- Δυνατότητα απεγκατάστασης / μεταφοράς του συναγερμού σε άλλον χώρο.

Τα μειονεκτήματα του ασύρματου συναγερμού είναι:

- Υψηλό κόστος εξαρτημάτων (σε σχέση με τον ενσύρματο)
- Τακτική αλλαγή στις μπαταρίες των αισθητήρων (διάρκεια ζωής 1 με 2 χρόνια)
- Υπάρχει περιορισμός στο πόσο μακριά μπορεί να αναμεταδοθεί το σήμα παρότι υπάρχουν συσκευές που αναμεταδίδουν το σήμα όσο μακριά χρειαστεί σε μεγάλα σπίτια.

Τα πλεονεκτήματα του ενσύρματου συναγερμού είναι:

- Χαμηλό κόστος ανιχνευτών (σε σύγκριση με τους ασύρματους)
- Μικρό μέγεθος ανιχνευτών (οι μαγνητικές επαφές είναι πολύ πιο διακριτικές)
- Χαμηλό κόστος εγκατάστασης σε περίπτωση που υπάρχει πρόβλεψη καλωδίωσης.

Τα μειονεκτήματα του ενσύρματου συναγερμού είναι:

- Μεγαλύτερος χρόνος εγκατάστασης
- Απαιτείται καλωδίωση.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι και τα δύο συστήματα είναι αξιόπιστα και αποδοτικά. Κάνοντας έναν οικονομικό απολογισμό, καταλήγουμε στο ότι το κόστος αγοράς και εγκατάστασης των δύο συστημάτων παρουσιάζει μικρές αποκλίσεις. Το μεν ασύρματο σύστημα έχει ακριβότερα εξαρτήματα αλλά το γεγονός αυτό αντισταθμίζεται με την εξοικονόμηση χρημάτων από την απουσία καλωδίωσης και τη μικρή απαίτηση χρόνου για την εγκατάστασή του (ενδεικτικά 2 - 3 ώρες). Το δε ενσύρματο σύστημα έχει περιορισμένο κόστος αγοράς εξαρτημάτων αλλά απαιτεί μεγάλο χρόνο εγκατάστασης (ενδεικτικά 5 - 8 ώρες), καθώς και κόστος αγοράς και τοποθέτησης καλωδίωσης.

### 1.3.1 ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Ανεξάρτητα από το αν το σύστημα συναγερμού είναι ενσύρματο ή ασύρματο, αποτελείται από κάποιες βασικές συσκευές. Οι συσκευές αυτές, όταν διασυνδεθούν κατάλληλα, απαρτίζουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας. Οι συσκευές αυτές είναι:

- **Κεντρική μονάδα ελέγχου:** σε αυτή τη μονάδα συνδέονται όλα τα αισθητήρια και εξαρτήματα που αποτελούν έναν συναγερμό. Μιλάμε δηλαδή για το βασικότερο στοιχείο του συναγερμού, την καρδιά του συστήματος.
- **Πληκτρολόγιο:** μέσω αυτού γίνεται η ενεργοποίηση του συστήματος ασφαλείας (ολική ή μερική όπλιση) ή η απενεργοποίησή του, με την εισαγωγή προσωπικού κωδικού.
- **Είσοδοι του συστήματος:** οι ανιχνευτές και τα αισθητήρια που περιλαμβάνει το σύστημα, αποτελούν εισόδους του συστήματος.
- **Έξοδοι του συστήματος:** μέσω αυτών γίνεται η ειδοποίηση παραβίασης του φυλασσόμενου χώρου. Η ειδοποίηση αυτή μπορεί να είναι ένα ηχητικό σήμα μέσω μιας σειρήνας, κάποια φωτεινή ένδειξη μέσω ενδεικτικών λυχνιών ή και συνδυασμός των παραπάνω.



*Εικόνα 3: Συσκευές που αποτελούν ένα σύστημα συναγερμού*

### 1.3.2 Κεντρική μονάδα ελέγχου



Εικόνα 4: Διάφοροι τύποι κεντρικών μονάδων συναγερμού

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η κεντρική μονάδα ελέγχου αποτελεί βασικό στοιχείο ενός συστήματος συναγερμού, μια και σε αυτή συνδέονται (ενσύρματα ή ασύρματα), όλες οι περιφερειακές συσκευές, ενός ολοκληρωμένου συστήματος.

Σκοπός της είναι να λαμβάνει τα σήματα από τους αισθητήρες, που έχουν τοποθετηθεί σε όλες τις ζώνες της εγκατάστασης, να τα επεξεργάζεται, να τα καταγράφει και στη συνέχεια να ενεργοποιεί την ανάλογη έξοδο (ηχητική ειδοποίηση και προώθηση τηλεφωνικού σήματος). Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι κάθε τύπος συστήματος, έχει τις δικές του προδιαγραφές και προσφέρει ποικίλες δυνατότητες, ανάλογα με τον προγραμματισμό που θα δεχθεί, από τον τεχνικό που θα το εγκαταστήσει. Παρόλη τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και την παροχή ολοένα και πιο σύγχρονων και πολύπλοκων συστημάτων, η αρχή λειτουργίας των κεντρικών μονάδων είναι σχεδόν ίδια σε όλα τα μοντέλα.

Όπως μπορείτε να διακρίνετε και από τις εικόνες, μια κεντρική μονάδα αποτελείται από ένα πλαστικό περίβλημα, μέσα στο οποίο τοποθετούνται ένας μετασχηματιστής υποβιβασμού 220/12 ή 6 V, μια μπαταρία, ώστε να έχουμε παροχή τάσης ακόμα και όταν η τροφοδοσία διακοπεί. Η διακοπή αυτή μπορεί να είναι τυχαία (από μια διακοπή της Δ.Ε.Η) ή εσκεμμένη (στην προσπάθεια των διαρρηκτών να απενεργοποιήσουν τον συναγερμό). Όπως όλες οι ηλεκτρονικές συσκευές που περιλαμβάνουν ολοκληρωμένα κυκλώματα, έτσι και οι κεντρικές μονάδες συναγερμών, τροφοδοτούνται από χαμηλή τάση 12



*Εικόνα 5: Κεντρική μονάδα με ενδεικτικές λυχνίες (LED)*



*Εικόνα 6: Κεντρική μονάδα με οθόνη υγρών κρυστάλλων*

ή 6 V. για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ο μετασχηματιστής υποβιβασμού.

Τέλος, ένα πληκτρολόγιο είναι απαραίτητο ώστε να δίνουμε κάθε φορά τις εντολές προγραμματισμού στην κεντρική μονάδα που μπορεί να βρίσκεται κρυμμένη σε διαφορετικό χώρο από το πληκτρολόγιο για την αποφυγή της καταστροφής της. Το πληκτρολόγιο μπορεί να αντικατασταθεί από διακόπτη ή κλειδαριά (Keyswitch) ή κάποιο τηλεχειριστήριο ή να λειτουργεί παράλληλα με αυτά.

Η ενεργοποίηση, η απενεργοποίηση αλλά και οι ενεργοποιημένες ζώνες του συναγερμού, μπορούν να εμφανίζονται στην κεντρική μονάδα με την ενεργοποίηση αντίστοιχων ενδεικτικών λυχνιών ή μέσω οθόνης υγρών κρυστάλλων.

Λόγω του καθημερινού κατακλυσμού της αγοράς με νέα μοντέλα συστημάτων συναγερμών, που υπόσχονται - και πολλές φορές προσφέρουν - πολλαπλές δυνατότητες, είμαστε υποχρεωμένοι να θέσουμε κάποια κριτήρια για την επιλογή και αγορά μιας κεντρικής μονάδας, η οποία πρέπει να διαθέτει κάποια ελάχιστα βασικά χαρακτηριστικά. Με τη μέθοδο αυτή και γνωρίζοντας τις ανάγκες του ιδιοκτήτη, θα μπορέσουμε να απορρίψουμε κάποιες και να επιλέξουμε μια κεντρική μονάδα που να μπορεί να ανταποκριθεί στις τυπικές προδιαγραφές ενός αξιόπιστου συστήματος συναγερμού.



Τα κριτήρια είναι:

- το τροφοδοτικό της μονάδας (σύστημα υποβιβασμού τάσης, ανόρθωση εναλλασσόμενης τάσης και εξομάλυνσής της) θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να αντέχει ρεύμα τουλάχιστον 2 A, προκειμένου η διαχείριση των περιφερειακών συσκευών-φορτίων να μην παρουσιάζει πρόβλημα.
- Απαραίτητη είναι η ανεξάρτητη τροφοδοσία της κεντρικής μονάδας του συστήματος. Η παροχή γίνεται μέσω του δικτύου της Δ.Ε.Η, με τάση τιμής 230/400V. Η ανεξαρτητοποίηση του συστήματος συναγερμού από άλλα φορτία της ηλεκτρικής εγκατάστασης μας δίνει το πλεονέκτημα της ελαχιστοποίησης της πιθανότητας να τεθεί το σύστημά μας εκτός λειτουργίας λόγω βλάβης κάποιου άλλου φορτίου.
- Η ρύθμιση χρονοκαυστέρησης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης ενός συστήματος συναγερμού κρίνεται απαραίτητη. Ο χρήστης θα πρέπει να έχει το χρονικό περιθώριο μετά την ενεργοποίηση του συναγερμού (κατά την έξοδο του από τον φυλασσόμενο χώρο), να εξέλθει από τον χώρο, πριν να ενεργοποιηθούν και να τον εντοπίσουν οι αισθητήρες. Το ίδιο θα πρέπει να συμβαίνει και κατά την είσοδο του χρήστη. Στην περίπτωση μη ύπαρξης χρονοκαυστέρησης, κάθε φορά που θα εισέρχεται ή εξέρχεται ο ιδιοκτήτης του φυλασσόμενου χώρου, ο συναγερμός θα τον αντιλαμβάνεται ως απειλή και θα ηχεί.





Εικόνα 7: Κεντρική μονάδα- Πληκτρολόγιο touch screen

- Η ευκρινής ένδειξη της κατάστασης φόρτισης των εφεδρικών μπαταριών του συστήματος, είναι βασική. Πολλά μοντέλα της αγοράς διαθέτουν πέραν της φωτεινής ένδειξης και προειδοποίηση στην οθόνη της μονάδας ή ακόμα και ηχητικό σήμα ότι οι μπαταρίες χρήζουν αντικατάστασης.
- Μια σύγχρονη κεντρική μονάδα θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον τέσσερις ζώνες ελέγχου, ώστε να καλύπτει επαρκώς τον φυλασσόμενο χώρο.

Τα παραπάνω κριτήρια επιλογής κεντρικής μονάδας, είναι ενδεικτικά. Υπάρχει πληθώρα μηχανημάτων στην αγορά που μπορούν να καλύψουν τις απαιτήσεις κάθε ενδιαφερόμενου. Δεν θα πρέπει να παραβλέπουμε πως κάθε εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας έχει ιδιαιτερότητες οι οποίες θα πρέπει να εντοπίζονται από τον εγκαταστάτη να συζητιούνται με τον ιδιοκτήτη και να επιλέγεται το καταλληλότερο σύστημα για κάθε περίπτωση.

### 1.3.3 Πληκτρολόγια

Στους σύγχρονους συναγερμούς, το πληκτρολόγιο βρίσκεται ενσωματωμένο στην κεντρική μονάδα του συστήματος, εκεί όπου υπάρχει και η οθόνη. Με τον τρόπο αυτό, κατά τη χρήση του πλη-



Εικόνα 8: Κεντρική μονάδα- Πληκτρολόγιο με φωτεινή σήμανση LED



Εικόνα 9: Κεντρική μονάδα- Πληκτρολόγιο με οθόνη υγρών κρυστάλλων οπτικοποίηση των κινήσεών μας.

κτρολογίου, έχουμε και ταυτόχρονη οπτικοποίηση των κινήσεών μας.

Η διάδοση των πληκτρολογίων, ως μέσο προγραμματισμού των συστημάτων ασφαλείας, περιορίσε τη χρήση των συμβατικών ηλεκτρομαγνητικών διακοπών ή ακόμα και των κλειδιών. Πλέον τα πληκτρολόγια παίζουν τον ρόλο των διακοπών. Η ενεργοποίηση και η απενεργοποίηση του συναγερμού, γίνεται μέσω του πληκτρολογίου, με το πάτημα ενός συνδυασμού πλήκτρων. Ο συνδυασμός αυτός είναι προσωπικός και χρησιμοποιείται αποκλειστικά από τα άτομα στα οποία επιτρέπεται η είσοδος στον φυλασσόμενο χώρο.

Τα πιο κοινά πληκτρολόγια αποτελούνται από 16 πλήκτρα (10 αριθμητικά, 4 αλφαβητικά, το \* και το #). Με τους άπειρους συνδυασμούς αυτών των πλήκτρων, διασφαλίζουμε το απόρρητο του συνδυασμού μας και, συνεπώς, αυξάνουμε την ασφάλειά μας. Θα ήταν χρήσιμο ο κωδικός αυτός να αλλάζει, σε τακτά διαστήματα, ώστε να ελαχιστοποιούμε τις πιθανότητες κατάρριψής του.

Κατά την είσοδό μας ή την έξοδό μας από τον φυλασσόμενο χώρο, χρησιμοποιούμε το πληκτρολόγιο, προκειμένου να εισάγουμε τον προσωπικό μας κωδικό (PIN) και έτσι η κεντρική μονάδα να δώσει την εντολή ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης του συστήματος. Ουσιαστικά ο χρήστης του συναγερμού, πιστοποιεί την ταυτότητά του, χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο του συστήματος και εκείνο με τη σειρά του, του επιτρέπει ή όχι την είσοδο στον χώρο.

### 1.3.4 Είσοδοι του συστήματος

Οποιοσδήποτε ανιχνευτής συνδεθεί στην κεντρική μονάδα του συστήματος συναγερμού, αποτελεί είσοδο του συστήματος. Ο όρος " ανιχνευτής", συμπεριλαμβάνει παντός είδους αισθητήρες. Οι αισθητήρες αυτοί μπορεί να ανιχνεύουν από μια απλή κίνηση στον χώρο, έως τη μεταβολή της θερμοκρασίας, την ύπαρξη διαρροής νερού ή βλαβερών αερίων για τον άνθρωπο. Όπως είναι αντιληπτό, υπάρχει μεγάλη ποικιλία αισθητήρων στην αγορά και η επιλογή και ενσωμάτωσή τους στο σύστημα, γίνεται βάσει των αναγκών που θέλουμε να εξυπηρετήσουμε.



*Εικόνα 10: Ασύρματος ανιχνευτής καπνού*



*Εικόνα 11: Αισθητήρας κίνησης ασύρματος*

Θα μπορούσε να γίνει ένας διαχωρισμός των ανιχνευτών, με βάση το αν εγκαθίστανται σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο.

Οι ανιχνευτές εσωτερικού χώρου είναι και οι πιο διαδεδομένοι. Κάποιοι από αυτούς είναι οι μηχανικοί ή μαγνητικοί ανιχνευτές επαφής, ανιχνευτές πίεσης (pressure mats) και θραύσης, οι PIR (Passive Infrared - Παθητικοί ανιχνευτές υπερύθρων), οι ανιχνευτές μικροκυμάτων, οι ενεργοί ανιχνευτές υπερύθρων, που τους συναντάμε και με τον όρο Interior Active Infrared και οι ανιχνευτές διπλής τεχνολογίας. Λιγότερο διαδεδομένοι είναι οι ανιχνευτές με χρήση υπερήχων, καθώς και οι ακουστικοί ανιχνευτές. Οι παραπάνω συνήθως συναντώνται σε εσωτερικούς χώρους.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας θα πρέπει να διαθέτει και αισθητήρες εξωτερικού χώρου ώστε να μπορεί να γίνεται αντιληπτή η απειλή όσο γρηγορότερα γίνεται. Μιλάμε βέβαια για συ-



*Εικόνα 13: Ασύρματος ανιχνευτής αερίων*



*Εικόνα 14: Ανιχνευτής υγρασίας*

στήματα που τοποθετούνται σε κατοικίες με μεγάλο περιβάλλοντα χώρο, απομονωμένες κατοικίες και επαγγελματικούς χώρους. Σε αυτήν την κατηγορία συνήθως συναντάμε τους ανιχνευτές:

- ηλεκτρικού πεδίου ,
- ανιχνευτές χωρητικότητας,
- ανιχνευτές δόνησης
- φωτο-ηλεκτρικούς ανιχνευτές.

Με τη χρήση των ανιχνευτών αυτών, πετυχαίνουμε μια πολύπλευρη και ολοκληρωμένη προστασία, καθώς μας δίνει το πλεονέκτημα της ενεργοποίησης, πριν ο εισβολέας να εισέλθει στον κυρίως χώρο. Τις περισσότερες φορές, η ενεργοποίηση του συναγερμού από τους περιμετρικούς αισθητήρες είναι αρκετή για την απομάκρυνση κάθε επίδοξου εισβολέα. Ουσιαστικά, τέτοια συστήματα δρουν παράλληλα με το εσωτερικό σύστημα για την παροχή πληρέστερης προστασίας.

Μια ακόμη πρόσθετη λειτουργία που μπορεί να ενσωματωθεί στο κυρίως σύστημα, είναι το μπουτόν πανικού. Αποτελεί και αυτό στοιχείο εισόδου του συστήματος και λειτουργεί επικουρικά με το κυρίως σύστημα. Είναι ένα μικρό μπουτόν, που τοποθετείται σταθερά σε κάποιο σημείο του χώρου ή είναι φορητό. Όταν παρατηρηθεί κάποια ύποπτη κίνηση, η οποία δηλώνει πιθανή εισβολή, ο ιδιοκτήτης πατά το μπουτόν και η κεντρική μονάδα ενεργοποιείται, δίνοντας την εντολή στη σειρήνα να ηχήσει.

Το μπουτόν πανικού, έχει διαδοθεί αρκετά στις μέρες μας, σε οικιακές εγκαταστάσεις. Η συνηθέστερη χρήση του είναι σε επαγγελματικούς χώρους, στους οποίους η είσοδος προσώπων είναι



σχετικά ανεξέλεγκτη. Ένα αντίστοιχο μπουτόν πανικού χρησιμοποιείται στις τράπεζες και στις δημόσιες επιχειρήσεις που έχουν οικονομικές συναλλαγές με το κοινό. Η διαφορά σε αυτά τα μπουτόν εντοπίζεται στο ότι στις περιπτώσεις αυτές, δεν δίνεται σήμα στη σειρήνα να ηχήσει, αλλά στέλνει ένα σήμα ότι γίνεται ληστεία μη αντιληπτό από τα άτομα που βρίσκονται στο χώρο. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται ο πανικός και ο τραυματισμός αθώων πολιτών.



*New Generation Remote Controlled*



*Εικόνα 15: Διάφορα είδη μπουτόν πανικού - ενεργοποίησης- απενεργοποίησης*

HomeSafe



Εικόνα 16: Σειρήνα



Εικόνα 17: Σειρήνα σε συνεργασία με προβολέα



Εικόνα 18: Σειρήνα με φάρο, ενσωματωμένα στην ίδια συσκευή

### 1.3.5 Έξοδοι του συστήματος

Όλα τα παραπάνω στοιχεία εισόδου που περιγράψαμε, δεν θα είχαν καμία χρήση, αν δεν ενεργοποιούσαν κάποια έξοδο.

Σε ένα σύστημα συναγερμού, έξοδος θεωρείται κάθε συσκευή συνδεδεμένη στην κεντρική μονάδα, η οποία ενεργοποιείται από το σήμα που στέλνουν οι ανιχνευτές και με τη σειρά τους παράγουν ηχητικό ή φωτεινό σήμα. Συνεπώς, ως έξοδοι του συστήματος, θεωρούνται οι σειρήνες προειδοποίησης και οι φάροι φωτεινής προειδοποίησης. Σε κάποιες περιπτώσεις, σειρήνα και φάρος, είναι ενσωματωμένα στην ίδια συσκευή. Τις περισσότερες φορές, τοποθετούνται δύο σειρήνες, μία εσωτερική και μία εξωτερική. Το σημείο τοποθέτησης της εξωτερικής σειρήνας, δεν είναι απλή υπόθεση, αφού θα πρέπει να επιλεγεί κάποιο σημείο που να είναι ορατό, μια και το σύστημα τις περισσότερες φορές διαθέτει και φάρο, αλλά ταυτόχρονα να μην είναι άμεσα προσβάσιμο, έτσι ώστε να αποτρέπεται η απενεργοποίησή του, από τους διαρρήκτες.

Οι σειρήνες, παράγουν πολύ δυνατό ήχο, ώστε να γίνονται αντιληπτές από τους περίοικους. Η ένταση της ηχητικής σήμανσης, μπορεί να είναι από 110 έως 130 dB. Ουσιαστικά ο ρόλος της σειρήνας είναι να παράγει αυτόν τον εκκωφαντικό ήχο, ώστε να αποτρέπει τους διαρρήκτες να προχωρούν στην παραβίαση του χώρου, μια και επιβεβαιώνει την παρουσία τους. Οι φωτεινοί φάροι από την άλλη, δίνουν οπτικό σήμα, στους περίοικους, για το πιο διαμέρισμα έχει παραβιαστεί.

Με την ενεργοποίηση των στοιχείων εξόδου

του συστήματος, ακολουθεί μια σειρά διεργασιών μέσω της κεντρικής μονάδας. Οι κεντρικές μονάδες είναι προγραμματισμένες, ώστε όταν οι ανιχνευτές εντοπίσουν κάτι ασυνήθιστο, να δίνουν εντολή ενεργοποίησης των εξόδων (σειρήνα-φάρος) και αυτόματα να εκπέμπουν τηλεφωνικό σήμα σε μια σειρά από προκαθορισμένους τηλεφωνικούς αριθμούς, τους οποίους ο ιδιοκτήτης έχει ορίσει. Αυτοί οι αριθμοί τηλεφώνου, συνήθως είναι:

- της εταιρίας 24ωρης παρακολούθησης, που επιβλέπει το σύστημα,
- το τηλέφωνο του ιδιοκτήτη, καθώς και
- κάποιο άλλο τηλέφωνο που έχει ορίσει ο ιδιοκτήτης στην περίπτωση που δεν ανταποκριθεί ο ίδιος. Εξυπακούεται, πως αυτός ο εναλλακτικός αριθμός, θα πρέπει να ανήκει σε κάποιο έμπιστο άτομο ή συγγενή, ο οποίος διαμένει σε σχετικά κοντινή ακτίνα σε σχέση με το φυλασσόμενο ακίνητο.

Παλαιότερα επιτρεπόταν να οριστεί στην κεντρική μονάδα, ως αριθμός ανάγκης, το τηλέφωνο του οικείου αστυνομικού τμήματος, ώστε να ειδοποιείται άμεσα η αστυνομία για την παραβίαση. Τα τελευταία χρόνια, όμως, η διαδικασία ειδοποίησης της αστυνομίας είναι αποκλειστική ευθύνη της εταιρίας παρακολούθησης.

### 1.3.6 Μικροελεγκτές



Εικόνα 19: Διάφοροι τύποι μικροελεγκτών

Έναν ορισμό που θα μπορούσαμε να δώσουμε για τους μικροελεγκτές είναι ο εξής: Μικροελεγκτής είναι ένα προγραμματιζόμενο ολοκληρωμένο κύκλωμα το οποίο διαθέτει επεξεργαστή, μνήμη, διάφορα περιφερειακά κυκλώματα καθώς επίσης και θύρες εισόδου/εξόδου για επικοινωνία με εξωτερικές συσκευές. Ουσιαστικά, θα μπορούσαμε να πούμε πως είναι ένα αυτόνομο υπολογιστικό σύστημα, περιορισμένο σε μέγεθος, που διαθέτει ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα (computer on a chip).

Θα μπορούσε να παρομοιαστεί με έναν μικροϋπολογιστή. Όπως ακριβώς ένας μικροϋπολογιστής έχει επεξεργαστή, μνήμη, περιφερειακές συσκευές και εκτελεί προγράμματα, έτσι κι ένας μικροελεγκτής διαθέτει τα παραπάνω χαρακτηριστικά και μάλιστα ολοκληρωμένα σε ένα μόνο chip, παρέχοντάς μας την ευελιξία τοποθέτησής του σε συσκευές μικρού μεγέθους.

Ο μικροελεγκτής είναι ένας τύπος επεξεργαστή, ουσιαστικά μια παραλλαγή μικροεπεξεργαστή, ο οποίος μπορεί να λειτουργήσει με ελάχιστα εξωτερικά εξαρτήματα, λόγω των πολλών ενσωματωμένων υποσυστημάτων που διαθέτει.

Οι πρώτοι μικροεπεξεργαστές εμφανίστηκαν στις αρχές της δεκαετίας του '70 και χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά σε ηλεκτρονικές αριθμομηχανές. Η ενσωμάτωση των μικροεπεξεργαστών σε άλλες συσκευές, ακολούθησε σχετικά γρήγορα, λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας των μικροεπεξεργαστών που ακολούθησε.



Υπάρχουν δεκάδες εταιρείες παγκοσμίως που κατασκευάζουν μικροελεγκτές. Οι κατασκευάστριες εταιρίες συναγωνίζονται μεταξύ τους, έχοντας σαν στόχο την κατασκευή μικροεπεξεργαστών με τη μεγαλύτερη απόδοση, στο μικρότερο δυνατό μέγεθος.

Σήμερα, δεν νοείται ηλεκτρονική συσκευή που να μην στηρίζει τη λειτουργία της στους μικροελεγκτές – μικροεπεξεργαστές. Χρησιμοποιείται ευρύτατα σε όλα τα ενσωματωμένα συστήματα (Embedded Systems) ελέγχου, χαμηλού και μεσαίου κόστους, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται σε αυτοματισμούς, ηλεκτρονικά συστήματα και ηλεκτρικές συσκευές, κάθε είδους. Όταν λέμε ενσωματωμένα συστήματα (Embedded Systems) εννοούμε συστήματα τα οποία είναι βασισμένα σε μικροεπεξεργαστή.

Μερικά από τα πεδία που μπορούμε να τους συναντήσουμε:

- Σε συστήματα αυτοματισμών
- Σε κυκλώματα τηλεπικοινωνιών
- Στις ηλεκτρονικές συσκευές
- Στις ηλεκτρικές συσκευές
- Σε συστήματα τηλεματικής
- Σε συστήματα συλλογής δεδομένων (Data Acquisition)
- Σε εφαρμογές ηλεκτρονικών ισχύος
- Σε συστήματα διασύνδεσης
- Σε εφαρμογές δικτύων

Γενικότερα, οι μικροελεγκτές χρησιμοποιούνται οπουδήποτε απαιτείται έλεγχος συστημάτων.

Οι περισσότερες εταιρείες παράγουν μεγάλη γκάμα μικροελεγκτών. Από πολύ μικρούς και φθηνούς για απλές εφαρμογές έως ιδιαίτερα προηγμέ-

νους για πολύ απαιτητικές εφαρμογές.

Όπως αναφέραμε και παραπάνω οι μικροελεγκτές αποτελούν έναν τύπο επεξεργαστή.

Οι διαφορές του μικροελεγκτή από έναν μικροεπεξεργαστή, εντοπίζονται στα εξής:

- Μια κύρια διαφορά μεταξύ ενός μικροελεγκτή και ενός μικροεπεξεργαστή είναι πως στον μικροελεγκτή υπάρχει ενσωματωμένη μνήμη και μονάδες ελέγχου περιφερειακών συσκευών.
- οι μικροεπεξεργαστές δίνουν σημασία στην υπολογιστική ισχύ, ενώ οι μικροελεγκτές δίνουν έμφαση στον μικρό αριθμό ολοκληρωμένων κυκλωμάτων που απαιτείται για τη λειτουργία μιας συσκευής, το χαμηλό κόστος και την εξειδίκευση.
- Οι μικροεπεξεργαστές, παρουσιάζουν μεγάλη ευελιξία ανάπτυξης διαφορετικών εφαρμογών, καθώς η λειτουργικότητα του τελικού συστήματος καθορίζεται από τα εξωτερικά περιφερειακά τα οποία διασυνδέονται με την κεντρική μονάδα (μικροεπεξεργαστή), η οποία δεν είναι εξειδικευμένη, σε αντίθεση με τους μικροεπεξεργαστές για ενσωματωμένα συστήματα, οι μικροελεγκτές, οι οποίοι έχουν μικρότερες ή και μηδαμινές δυνατότητες συνεργασίας με εξωτερικά περιφερειακά, αυτού του είδους, ώστε να παρουσιάζουν έναν σχετικό περιορισμό ευελιξίας και περιορισμό στην υπολογιστική ισχύ.

### **1.3.7 Ανιχνευτές Συστήματος Ασφαλείας**

Οι ανιχνευτές, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, αποτελούν τις εισόδους ενός συστήματος συναγερμού. Όταν αυτοί ενεργοποιηθούν δίνεται εντολή στην κεντρική μονάδα του συστήματος, να ενεργοποιηθούν οι έξοδοί του.

Οι ανιχνευτές, σε ένα σύστημα συναγερμού, είναι οι συσκευές εκείνες οι οποίες αναγνωρίζουν ανεπιθύμητες εισβολές σε κάποιον φυλασσόμενο χώρο. Η τοποθέτησή τους θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν τη μέγιστη απόδοση εντοπισμού. Ως προς αυτό, αναλαμβάνει καθοριστικό ρόλο ο εγκαταστάτης, που με τις τεχνικές γνώσεις του αλλά και την εμπειρία του θα προτείνει τους κατάλληλους ανιχνευτές, κατά περίπτωση.

Για ευκολότερη διαχείριση των ανιχνευτών, καθώς και την πληρέστερη παρακολούθηση των σημάτων τους, ο χώρος χωρίζεται σε ζώνες (περιοχές) στις οποίες μπορούν να ενεργοποιούνται ή να απενεργοποιούνται ξεχωριστά οι ανιχνευτές. Αυτή η τοποθέτηση σε ζώνες μας προσφέρει μεγάλη ευελιξία στη χρήση του συναγερμού, επιτρέποντάς μας να ενεργοποιούμε τους αντίστοιχους ανιχνευτές, ανάλογα με τις ανάγκες μας.

## 1.4 Διάκριση ανιχνευτών ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους και τον χώρο τοποθέτησής τους.

### 1.4.1 Ανιχνευτές Επαφής (μηχανικοί διακόπτες-μαγνητικές επαφές)

Οι μηχανικοί ανιχνευτές χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύσουν το άνοιγμα μιας προστατευόμενης πόρτας ή παραθύρου. Για την ενεργοποίησή τους, απαιτούν άμεση φυσική επαφή. Για τον ίδιο σκοπό χρησιμοποιούνται και οι ανιχνευτές μαγνητικής επαφής, που όπως και οι μηχανικοί, προϋποθέτουν ότι υπάρχει άμεση επαφή. Όταν η πόρτα ή το παράθυρο ανοίγει, ο μαγνήτης ελευθερώνει έναν διακόπτη και δίνει το σήμα του συναγερμού.

Για την αξιόπιστη λειτουργία τους, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την κατασκευή των πορτών και των παραθύρων και στην εφαρμογή τους με την κάσα. Ακόμα υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας παρέχουν οι ισοσταθμισμένοι μαγνητικοί ανιχνευτές, που αποτελούνται από δύο μαγνήτες. Ανάμεσα στους δύο μαγνήτες, - εκ των οποίων ο ένας είναι τοποθετημένος στο σταθερό πλαίσιο και ο άλλος στο κινητό μέρος της πόρτας ή του παραθύρου-, δημιουργείται ένα ισοσταθμισμένο και σταθερό μαγνητικό πεδίο. Τυχόν προσπάθεια διάρρηξης διαταράσσει τη σταθερότητα του πεδίου, με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται ο συναγερμός.

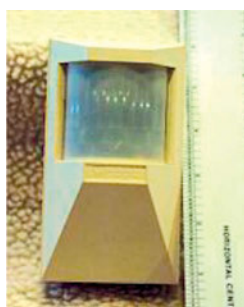
Η διάδοση αυτών των επαφών στην κατασκευή συστημάτων συναγερμού έγινε κυρίως από τη δεκαετία του 70, όταν εξαλείφθηκαν τα αρχικά προβλήματα των πρωτοεμφανιζόμενων μαγνητικών επαφών και αυξήθηκε η αντίστασή τους στις



Εικόνα 20: Μαγνητικές επαφές

εξωτερικές μαγνητικές επιδράσεις που επέτρεπαν στους διαρρήκτες να παραβιάζουν τα συστήματα. Από τότε, οι μαγνητικές επαφές εδραιώθηκαν ως το κύριο μέσο προστασίας ανοιγμάτων, κάτι το οποίο συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

#### **1.4.2 Ανιχνευτές PIR (passive infrared sensor)**



Οι παθητικοί ανιχνευτές υπέρυθρων, που έχει επικρατήσει να αποκαλούνται PIR (passive infrared sensor) έχουν ευρύτατη χρήση σε συστήματα ασφαλείας. Όπως υποδηλώνει το όνομά τους, οι συγκεκριμένοι αισθητήρες είναι παθητικοί, δηλαδή δεν εκπέμπουν κανενός είδους σήμα, αλλά δέχονται σήματα. Αναλυτικότερα, η κεφαλή του αισθητήρα είναι διαχωρισμένη σε τομείς, και ο κάθε τομέας καθορίζεται από συγκεκριμένα όρια.

Η ανίχνευση πραγματοποιείται όταν μια πηγή θερμότητας διασχίζει δύο γειτονικούς τομείς ή ένα συγκεκριμένο τομέα δύο φορές μέσα σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Οι αισθητήρες τύπου PIR ανιχνεύουν την εκπεμπόμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που παράγεται από πηγές που παράγουν θερμοκρασίες χαμηλότερες του ορατού φωτός.

Ουσιαστικά, δεν μετρούν την ποσότητα της υπέρυθρης εκπεμπόμενης ακτινοβολίας, αλλά τις μεταβολές της. Δηλαδή, εντοπίζουν μια υπέρυθρη εικόνα, ανιχνεύοντας την αντίθεση που υπάρχει μεταξύ της εικόνας και του ψυχρότερου περιβάλλοντος.

Μονάδα μέτρησης της υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι τα microns. Η εκπεμπόμενη ενέργεια από

το ανθρώπινο σώμα κυμαίνεται μεταξύ των 7 έως 14 microns. Οι περισσότεροι εκ των ανιχνευτών PIR λειτουργούν ανάμεσα σε αυτά τα όρια.

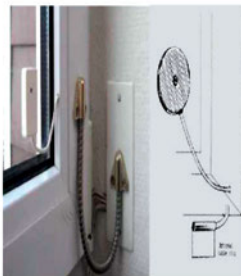
Για να αποφεύγονται τυχούσες θερμικές παρεμβολές από μη σχετικές πηγές που πιθανόν να βρίσκονται στο περιβάλλον, χρησιμοποιείται είτε ένα κύκλωμα μέτρησης του ρυθμού μεταβολής είτε ένα κύκλωμα μέτρησης παλμού δύο διευθύνσεων.

Όταν η ανίχνευση του σήματος γίνεται βάσει του ρυθμού μεταβολής, ο αισθητήρας αξιολογεί την ταχύτητα με την οποία μεταβάλλεται η ποσότητα της ενέργειας στον υπό έλεγχο χώρο. Παραδείγματος χάρη, η κίνηση από ένα εισβολέα στον ελεγχόμενο χώρο προκαλεί μια πολύ γρήγορη μεταβολή της ενέργειας, ενώ οι βαθμιαίες θερμοκρασιακές μεταβολές, αντιθέτως, προκαλούν αργές και σταδιακές αλλαγές στην εκπεμπόμενη ποσότητα της ενέργειας.

Στην άλλη κατηγορία του παλμού μέτρησης δύο διευθύνσεων, σήματα από διαφορετικούς θερμικούς αισθητήρες συντελούν στην εμφάνιση αντίθετης πολικότητας. Ένας άνθρωπος που θα διεισδύσει στον ελεγχόμενο χώρο με μια φυσιολογική ταχύτητα, θα προκαλέσει φυσιολογικά, διάφορα σήματα που θα συμβάλλουν στην ανίχνευσή του.

Όταν η εκπεμπόμενη ακτινοβολία υπερβεί κάποια προκαθορισμένη τιμή, τότε ο θερμικός αισθητήρας παράγει ένα ηλεκτρικό σήμα, που αποστέλλεται σε ένα ενσωματωμένο επεξεργαστή για αξιολόγηση και πιθανή ενεργοποίηση του συναγερμού.

Οι ανιχνευτές τύπου PIR τοποθετούνται κυρίως σε τοίχους ή οροφές, με τη διάταξη ανίχνευ-



σης να καλύπτει τις πιθανές ζώνες διείσδυσης. Κάθε ζώνη ανίχνευσης/ επίβλεψης μπορεί να παρομοιαστεί περιγραφικά σαν μια ακτίνα προβολέα, που σταδιακά διευρύνεται, όσο η ζώνη εκτείνεται μακρύτερα από τον αισθητήρα, ενώ άλλα τμήματα είναι φωτεινότερα και άλλα σκοτεινότερα.

Το συγκεκριμένο αυτό χαρακτηριστικό επιτρέπει στο χρήστη να εστιάζει την "ακτίνα" σε περιοχές που απαιτούν μεγαλύτερο βαθμό προστασίας, από άλλες μικρότερης σημασίας. Θεωρητικά, οι ανιχνευτές αυτής της κατηγορίας, όταν τοποθετούνται σε οροφές ή πύργους καλύπτουν μια ζώνη ανίχνευσης 360 μοιρών. Η κατάλληλη χρησιμοποίηση και εναλλαγή διάφορων φακών και ανακλαστήρων επιτρέπει τη συνεχή αλλαγή και τμηματοποίηση σε μικρότερες ζώνες των χώρων που βρίσκονται υπό επιτήρηση. Ο σχεδιασμός των ανιχνευτών PIR τους δίνει τη δυνατότητα να παρέχουν ένα ολοκληρωτικό φραγμό προστασίας, εξουδετερώνοντας τα νεκρά σημεία που πιθανώς να υπάρχουν. Οι ανιχνευτές PIR με αυτό το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό είναι κατάλληλοι για εισόδους και προθαλάμους.

Όπως και κάθε σύστημα επιτήρησης και προστασίας, έτσι και οι ανιχνευτές PIR διαθέτουν τα τρωτά τους σημεία. Το κυριότερο πηγάζει από την ίδια αρχή λειτουργίας τους, που βασίζεται, όπως προαναφέρθηκε, στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του περιβάλλοντος και του στόχου.

Θεωρητικά λοιπόν, εάν η ενέργεια που εκπέμπει κάποιος έχει την ίδια θερμοκρασία με το περιβάλλον, τότε οι ανιχνευτές δεν θα μπορούν να τον εντοπίσουν. Για να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά η συγκεκριμένη αδυναμία των ανιχνευτών τύπου



*Εικόνα 21:  
Ανιχνευτής PIR*

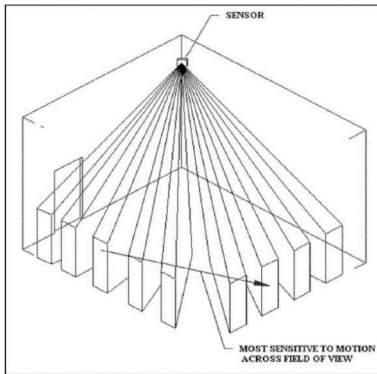
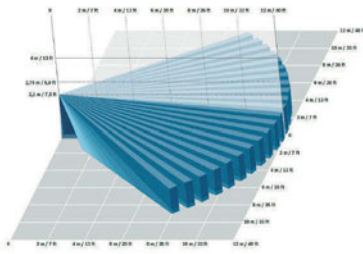
PIR, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με ανιχνευτές άλλου είδους, ανάλογα με τον χώρο προστασίας. Ένα ακόμα πρόβλημα που παρουσιάζεται συχνά είναι οι λανθασμένοι συναγερμοί που συνήθως οφείλονται στην κίνηση ενός κατοικίδιου ή εντόμου, καθώς και στη μεταβολή θερμότητας που προκαλεί ένα χρονοπρογραμματιζόμενο σύστημα θέρμανσης ή και σωλήνες ζεστού νερού.

Επιπροσθέτως, ένα άλλο μειονέκτημα είναι ότι οι ανιχνευτές PIR δεν είναι σε θέση να φιλτράρουν το ορατό φως, οπότε μπορεί η λειτουργία τους να επηρεαστεί από τους προβολείς των αυτοκινήτων ή άλλες πηγές εστιασμένου φωτός.

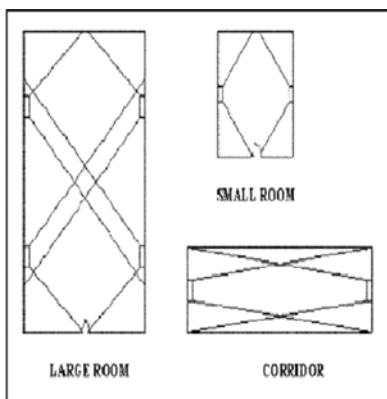
Αν και η υπέρυθη ακτινοβολία από το ηλιακό φως φιλτράρεται από τα παράθυρα, σε ένα δωμάτιο υπάρχουν και άλλα αντικείμενα που μπορούν να εκπέμπουν ή και να αντανακλούν υπέρυθη ακτινοβολία σε συνδυασμό και με τυχαίες παροδικές κινήσεις που προκαλούν σημαντικές αυξομειώσεις της εκπεμπόμενης ενέργειας.

Όλα τα παραπάνω είναι πιθανές αιτίες πρόκλησης λανθασμένων συναγερμών, για αυτό το λόγο πλέον οι σύγχρονοι PIR ανιχνευτές διαθέτουν ένα «έξυπνο» ενσωματωμένο σύστημα το οποίο μπορεί να ξεχωρίζει τα σήματα (πχ δεν δίνεται έξοδος για αντικείμενα μικρότερα κάποιου ύψους) μειώνοντας, έτσι, δραστικά τις πιθανότητες λαθών.





Εικόνα 22: Παράσταση ηλεκτρικού πεδίου ανιχνευτή κίνησης



### 1.4.3 Ανιχνευτές μικροκυμάτων

Μια άλλη κατηγορία ανιχνευτών που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές εσωτερικών αλλά και εξωτερικών χώρων, είναι εκείνοι που βασίζονται στη λειτουργία τους στη μετάδοση μικροκυμάτων.

Είναι ανιχνευτές κίνησης, οι οποίοι σαρώνουν μια προκαθορισμένη περιοχή με ένα ηλεκτρικό πεδίο. Μια κίνηση στο συγκεκριμένο χώρο, διεγείρει το πεδίο και ενεργοποιεί το συναγερμό.

Ένα σημαντικό μειονέκτημα των ανιχνευτών αυτών οφείλεται στο ότι, ενώ δεν επηρεάζονται από τον αέρα ή τις μεταβολές στη θερμοκρασία και στην υγρασία λόγω των υψηλών συχνοτήτων στις οποίες μεταδίδονται, μπορούν και διαπερνούν διάφορα φυσικά εμπόδια, όπως τους τοίχους, με αποτέλεσμα να ανιχνεύουν κινήσεις που έγιναν εκτός της προστατευόμενης περιοχής και να δώσουν λανθασμένο συναγερμό.

### 1.4.4 Ενεργοί ανιχνευτές υπέρυθρων

Για την προστασία εσωτερικών και εξωτερικών χώρων, αξιοποιούνται σε πολύ μεγάλη κλίμακα ανιχνευτές, που εκπέμπουν δέσμες υπέρυθρου φωτός σε έναν απομακρυσμένο δέκτη, δημιουργώντας έναν ηλεκτρονικό φράκτη. Παραστατικά, η λειτουργία τους μπορεί να παρομοιασθεί με εκείνη ενός τεντωμένου σπάγκου. Όταν η δέσμη διακοπεί, τότε ενεργοποιείται ο συναγερμός.

Οι ανιχνευτές φωτο-ηλεκτρικών δεσμών συνίστανται από δύο επιμέρους μέρη:

- Έναν πομπό και
- ένα δέκτη.

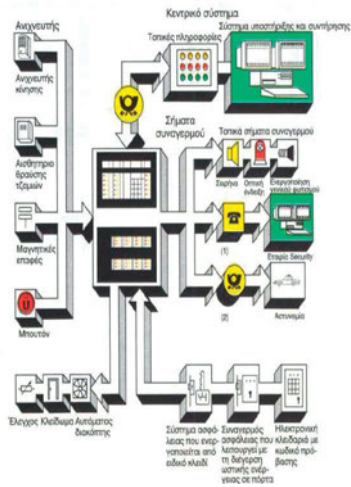
Ο πομπός χρησιμοποιεί ανιχνευτή υπέρυθρων μία δίοδο εκπομπής υπέρυθρου φωτός και μεταδίδει μια συνεχόμενη υπέρυθρη ακτίνα φωτός στο δέκτη.

Ο δέκτης διαθέτει μια φωτοηλεκτρική κυψέλη(συνήθως φωτοτρανζίστορ ή φωτοδίοδο) που ελέγχει την παρουσία της δέσμης φωτός. Συνήθως, στην περίπτωση που διαπιστώσει ότι δεν δέχεται τουλάχιστον το 90% του εκπεμπόμενου σήματος και για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 75 milliseconds (ο χρόνος που απαιτείται για να διασχίσει κάποιος τη δέσμη) ,τότε δίνει σήμα συναγερμού.

Στα σύγχρονα συστήματα έχουν προβλεφθεί διάφορες ρυθμίσεις, που καθορίζουν την ευαισθησία τους. Τι περισσότερες φορές, οι συγκεκριμένοι ανιχνευτές χρησιμοποιούνται για την προστασία εισόδων, προθαλάμων, περιμέτρων ή ακόμα και για την κάλυψη ενός τοίχου με ιδιαίτερα αυξημένο μήκος. Η απόσταση μεταξύ δέκτη και πομπού, ώστε το σύστημα ανίχνευσης να παρέχει ικανοποιητική κάλυψη, μπορεί να είναι μέχρι κάποιες εκατοντάδες μέτρα. Οι ανιχνευτές αυτοί, δεν επηρεάζονται από τυχόν εκπομπές θερμότητας, από λαμπτήρες φθορισμού από ηλεκτρονικές παρεμβολές.

#### **1.4.5 Ανασταλτικοί παράγοντες ορθής λειτουργίας των ανιχνευτών υπέρυθρων**

Παρόλο που αυτοί οι ανιχνευτές παρουσιάζουν πολύ καλά ποσοστά ανίχνευσης, με – ταυτόχρονα-μικρό δείκτη εμφάνισης λανθασμένων συναγερμών, υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που



Εικόνα 23: Παράσταση δυνατοτήτων πλήρους συστήματος συναγερμού

επηρεάζουν τη λειτουργία τους.

- Η ύπαρξη καθρεπτών στο χώρο εγκατάστασής τους, μεταβάλλει την πορεία των δεσμών, λόγω ανακλάσεων, κάνοντας ακόμα δυσκολότερη την προσέγγιση στον προστατευόμενο χώρο. Όμως, πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη, ότι η ύπαρξη καθρεπτών εξασθενίζει την ένταση της δέσμης και μειώνει την εμβέλεια δράσης της.
- Την ανιχνευτική ικανότητα του συστήματος μπορεί να την επηρεάσουν παράγοντες που διαταράσσουν τη μετάδοση της φωτεινής δέσμης, όπως ομίχλη, καπνός ή σκόνη.
- Επίσης, κάθε αντικείμενο ή ζώο που παρεμβαίνει στην πορεία της δέσμης μπορεί να ενεργοποιήσει τον συναγερμό και να παραπλανήσει τους υπεύθυνους ασφαλείας του χώρου.

#### 1.4.6 Ανιχνευτές υπερήχων

Μια άλλη μεγάλη κατηγορία ανιχνευτών εσωτερικού χώρου, απαρτίζεται από εκείνους τους ανιχνευτές που λειτουργούν με υπερήχους.

Διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- στους ενεργούς και
- στους παθητικούς.

Οι παθητικοί ανιχνευτές υπερήχων είναι ουσιαστικά συσκευές ανίχνευσης κίνησης, που «αντιλαμβάνονται» υπερήχους μέσα σε ένα καθορισμένο χώρο -την επιτηρούμενη ζώνη- και αντιδρούν σε μεταβολές υψηλών συχνοτήτων, που σχετίζονται με ενέργειες εισβολών.

Οι ενεργοί ανιχνευτές υπερήχων χρησιμοποιούν τις αλλαγές στην εκπεμπόμενη συχνότητα των υπερήχων για να αντιληφθούν τυχόν ενέργειες δι-



είσδυσης. Οι ανιχνευτές υπερήχων συνήθως αναρτώνται σε οροφές και σε τοίχους, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται με άλλους τύπους ανιχνευτών, όπως τους PIR, ώστε να αυξάνεται η πιθανότητα εντόπισης ύποπτων κινήσεων.

Πλεονέκτημα των συγκεκριμένων ανιχνευτών είναι ότι δεν επηρεάζονται από θερμοκρασιακές μεταβολές, εκτός και εάν είναι ιδιαίτερα έντονες. Επίσης, οι υπέρηχοι δεν μπορούν να διαπεράσουν σταθερά εμπόδια, όπως, παραδειγματος χάρη, έναν τοίχο και συνεπώς μπορούν να ελέγξουν αποτελεσματικά μια κλειστή ζώνη, χωρίς να επηρεάζονται από ενέργειες που λαμβάνουν χώρα σε γειτονικούς χώρους. Αυτό το πλεονέκτημα μας δίνει τη δυνατότητα να ενεργοποιήσουμε μία ζώνη στην οποία έχουμε εγκαταστήσει ανιχνευτές υπερήχων, ενώ εμείς δραστηριοποιούμαστε σε κάποιο όμορο χώρο.

#### **1.4.7 Ακουστικοί αισθητήρες**

Είναι οι λιγότερο διαδεδομένοι και χρησιμοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις όπου οι φυσικοί ήχοι του περιβάλλοντος έχουν χαμηλή ένταση, ώστε να μην καλύπτονται οι θόρυβοι που παράγονται από ενέργειες διείσδυσης.

### 1.4.8 Ανιχνευτές ηλεκτρικού πεδίου

Μια σημαντική ομάδα ανιχνευτών εξωτερικού χώρου είναι οι ανιχνευτές ηλεκτρικού πεδίου. Οι συγκεκριμένες διατάξεις παράγουν ένα ηλεκτροστατικό πεδίο ανάμεσα ή γύρω από μια συστοιχία ενσύρματων αγωγών και μιας ηλεκτρικής γείωσης. Κάθε διαταραχή στο πεδίο, που προκαλείται από πιθανή διείσδυση, ενεργοποιεί τους ανιχνευτές και δίνει σήμα συναγερμού.



Οι ανιχνευτές ηλεκτρικού πεδίου χρησιμοποιούνται και αποδεικνύονται πολύ αποτελεσματικοί σε περιφράξεις χώρων.

### 1.4.9 Ανιχνευτές χωρητικότητας

Μια άλλη κατηγορία ανιχνευτών που βασίζεται στις ιδιότητες των ηλεκτροστατικών πεδίων, είναι οι ανιχνευτές που λειτουργούν ελέγχοντας τις μεταβολές στη χωρητικότητα των πεδίων.

Οι ανιχνευτές αυτής της κατηγορίας αποτελούνται από τρία ηλεκτροφόρα σύρματα (χαμηλής τάσης) που τοποθετούνται πάνω από το φράκτη. Γύρω από τα σύρματα παράγεται ένα ηλεκτρικό πεδίο, με το φράκτη να αποτελεί την ηλεκτρική γείωση.

Συνήθως απαιτείται επαφή με τα σύρματα για την ενεργοποίηση του συναγερμού, αλλά, αυξάνοντας την ευαισθησία του πεδίου, μπορεί να ανιχνευθεί και παρουσία, χωρίς να είναι απαραίτητη η άμεση φυσική επαφή.



#### **1.4.10 Ανιχνευτές κραδασμών**

Στην κατηγορία αισθητήρων που τοποθετούνται σε περιφράξεις, ανήκουν και οι ανιχνευτές κραδασμών. Ενέργειες, όπως η αναρρίχηση σε ένα φράκτη ή το κόψιμο των συρμάτων προκαλούν μηχανικές δονήσεις. Οι ανιχνευτές αυτής της κατηγορίας αντιλαμβάνονται τις δονήσεις αυτές, χρησιμοποιώντας ηλεκτρο-μηχανικούς ή πιεζοηλεκτρικούς μετατροπείς. Τα σήματα από τους μετατροπείς, στέλνονται σε έναν επεξεργαστή και αναλύονται. Ανάλογα με τη συχνότητα του σήματος, αγνοείται το ερέθισμα ή στην αντίθετη περίπτωση και, όπου κρίνεται σκόπιμο, ενεργοποιείται ο συναγερμός.



#### **1.4.11 Ανιχνευτές θραύσης**

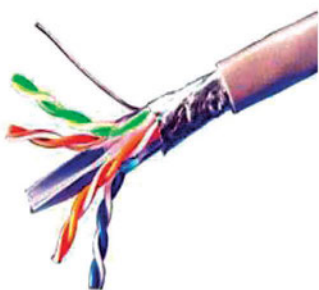
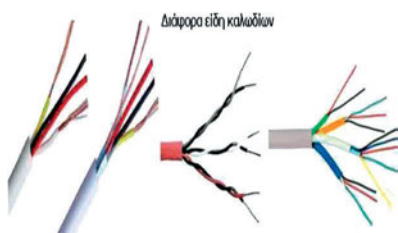
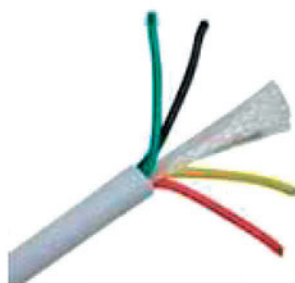
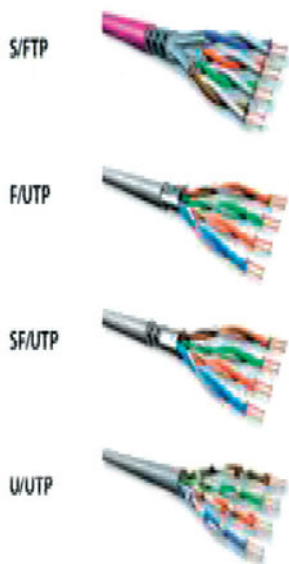
Αναγνωρίζουν τη συχνότητα των τζαμιών όταν σπάνε ή όταν κόβονται με διαμάντι και τοποθετούνται απέναντι ή στο πλάι της τζαμαρίας που προστατεύουν.

### **1.4.12 Ανιχνευτές πίεσης**

Λειτουργούν σαν ανοιχτοί διακόπτες οι οποίοι κλείνουν κύκλωμα και δίνουν έξοδο όταν δεχτούν πίεση σε οποιοδήποτε σημείο τους. Συνήθως, τοποθετούνται σε εισόδους κάτω από πλαίσια ή χαλιά.

Πρέπει να αναφερθεί, ότι όσο εξελίσσεται η τεχνολογία, κυκλοφορούν στην αγορά, αισθητήρες- ανιχνευτές, που διαθέτουν συνδυασμό λειτουργιών, για τη μέγιστη αποτελεσματικότητα.

Στο κεφάλαιο Πυρανίχνευση, θα αναφερθούμε αναλυτικά στους αισθητήρες που χρησιμοποιούνται σε αυτά τα συστήματα.



Εικόνα 24: Διάφοροι τύποι καλωδίων

## 1.5 Καλωδίωση συστήματος συναγερμού

Τα καλώδια με τα οποία θα διασυνδέσουν όλα τα παραπάνω συστήματα που αναλύσαμε, είναι τμήμα του συστήματος και η επιλογή τους θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της μονάδας κεντρικού ελέγχου (ΜΚΕ). Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζουμε τη σωστή λειτουργία του συστήματος, άρα και την αποτελεσματικότητά του.

Είναι επιτακτικό, ο σχεδιαστής - εγκαταστάτης του συστήματος να λάβει υπόψη του τα χαρακτηριστικά των καλωδίων που θα επιλέξει, σε σχέση με το μήκος του καλωδίου που θα απαιτηθεί, για την υλοποίηση της εγκατάστασης. Αυτά τα χαρακτηριστικά δεν είναι άλλα από την αντίσταση, την χωρητικότητα αλλά και την αυτεπαγωγή που παρουσιάζει το συγκεκριμένο καλώδιο, με βάση τις συνθήκες που επικρατούν στον χώρο της εγκατάστασης του συστήματος (για παράδειγμα, αν υπάρχει αυξημένος θόρυβος -μαγνητικά πεδία κ.τ.λ), αλλά και βάσει του μήκους του καλωδίου που θα απαιτηθεί.

Στην αγορά υπάρχει μεγάλη ποικιλία καλωδίων ασθενών ρευμάτων, μεταφοράς δεδομένων, απλά και θωρακισμένα. Ο εγκαταστάτης αξιολογώντας τις παραπάνω συνθήκες θα πρέπει να επιλέξει το κατάλληλο, αξιολογώντας την καλή σχέση, προσφερόμενων δυνατοτήτων - τιμής. Στα συστήματα συναγερμών είναι απαραίτητη η χρήση θωρακισμένων καλωδίων με οπλισμό προστασίας (προστατευτικό συρμάτινο πλέγμα ή φύλλο αλουμινίου), ώστε να εμποδίζεται η επίδραση των RF συχνοτήτων του περιβάλλοντος. Η θωράκιση είναι απαραίτητη επίσης, στα καλώδια διασύνδεσης των εισόδων και εξόδων του συστήματος με την κεντρική μονάδα,



όπου γίνεται η μεταφορά σήματος σε ενδεχόμενη παραβίαση. Όσον αφορά τα καλώδια τροφοδότησης της ΚΜΕ, η επιλογή τους γίνεται με βάση την απαιτούμενη ένταση ενεργοποίησής της. Υπολογίζουμε ότι αν πρόκειται για τροφοδοσία ενεργού αισθητηρίου ή σειρήνας, θα περνά ρεύμα 0.5-1Α από τις γραμμές τροφοδοσίας/φόρτισης. Μεγαλύτερες αποστάσεις απαιτούν καλώδιο μεγαλύτερης διατομής.

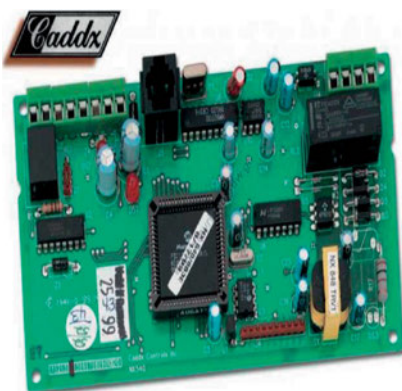
Το αποτέλεσμα αυτής της επιλογής είναι ότι δεν παράγονται ψεύτικες παραβιάσεις που μπορούν να εμφανιστούν από την επίδραση των συχνοτήτων RF. Ωστόσο πολλοί κατασκευαστές προτείνουν τηλεφωνικό καλώδιο (συνεστραμμένο ζεύγος) ή καλώδιο δικτύου Η/Υ (UTP) ενώ η κλασσική μέθοδος είναι θωρακισμένο καλώδιο με 4-12 πολύκλωνους αγωγούς, ανάλογα με την έκταση και την περιπλοκότητα της εγκατάστασης.

Οι παραπάνω επιλογές καλωδίων, είναι αξιόπιστες και προσφέρονται σε προσιτές τιμές. Η χρήση του κατάλληλου καλωδίου για την τροφοδότηση κάθε αισθητηρίου, μας διασφαλίζει τη σωστή λειτουργία τους αλλά και συνολική οικονομία. Αν, για παράδειγμα, επαρκεί η χρήση καλωδίου 4 αγωγών, δεν χρησιμοποιούμε καλώδιο περισσοτέρων αγωγών, γιατί αυτό βαραίνει το συνολικό κόστος της εγκατάστασης. Βέβαια, κάποιες φορές όταν το σύστημα είναι επεκτάσιμο, καλό είναι να γίνεται επιλογή και χρήση καλωδίου με προοπτική επέκτασης.

Υπάρχει περίπτωση να έχει γίνει η πρόβλεψη τοποθέτησης συστήματος συναγερμού κατά την κατασκευή της οικοδομής, οπότε και οι καλωδιώσεις του συστήματος είναι χωνευτές, προσφέροντάς μας

καλαισθησία αλλά και μεγαλύτερη ασφάλεια, αφού δεν είναι άμεσα προσβάσιμες στον οποιονδήποτε. Οι σωληνώσεις που φιλοξενούν τα καλώδια του συστήματος είναι υποχρεωτικά ξεχωριστές από αυτές που μέσα τους τοποθετούνται αγωγοί ισχυρών ρευμάτων. Η κεντρική μονάδα ελέγχου τροφοδοτείται από ανεξάρτητη γραμμή παροχής.

Στην περίπτωση τοποθέτησης του συστήματος, μετά την αποπεράτωση των οικοδομικών εργασιών ή και μετά από χρόνια, αναγκαστικά εφαρμόζεται η μέθοδος της ορατής εγκατάστασης. Μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι όλα τα καλώδια διασύνδεσης των στοιχείων του συστήματος, τοποθετούνται περιμετρικά του χώρου (στο σοβατεπί), προκειμένου να μην αλλοιώσουμε την καλαισθησία του χώρου. Σπουδαιότερο είναι ότι τα καλώδια αυτά είναι άμεσα προσβάσιμα στον οποιονδήποτε. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να γίνεται η τοποθέτησή τους με μεγάλη προσοχή, όσο το δυνατό λιγότερο ορατά "σε κρυφά σημεία" του χώρου.



Εικόνα 25: πλακέτα αυτόματου τηλεφωνητή



## 1.6 Αυτόματος τηλεφωνητής

Είναι οι συσκευές αυτές που ολοκληρώνουν τη λειτουργία ενός συστήματος συναγερμού, ειδοποιώντας την εταιρία φύλαξης του χώρου αλλά και τους ιδιοκτήτες μέσω μίας σειράς κλήσεων που πραγματοποιούν.

Τις συναντάμε με δύο μορφές:

- ενσωματωμένες στην κεντρική μονάδα ελέγχου του συστήματος ή
- ως ξεχωριστή συσκευή.

Όταν το σύστημα λειτουργεί ομαλά, ο αυτόματος τηλεφωνητής, βρίσκεται σε αναμονή. Όταν για κάποιο λόγο κάποιο από τα αισθητήρια – ανιχνευτές του συστήματος ενεργοποιηθεί, δίνεται εντολή μέσω της κεντρικής μονάδας, στον τηλεφωνητή, ο οποίος διαθέτει έναν μικροϋπολογιστή, να πραγματοποιήσει μία σειρά από κλήσεις, σε αριθμούς που έχουν ήδη καταχωρηθεί στη μνήμη του, κατά τον προγραμματισμό του συστήματος. Αυτοί οι αριθμοί έχουν ως σκοπό να ειδοποιήσουν τους άμεσα ενδιαφερόμενους για πιθανή παραβίαση του φυλασσόμενου χώρου. Για τον λόγο αυτό, κατά τη φάση του προγραμματισμού του συστήματος, επιλέγονται τα άτομα που θα ειδοποιηθούν, σε περίπτωση σήμανσης του συναγερμού.

Η εταιρεία φύλαξης, που όπως αναφέραμε παραπάνω, είναι σκόπιμο να υπάρχει, είναι μία από τις επιλογές που καταχωρείται, ώστε να ελέγξει αν ο συναγερμός που έχει σημάνει είναι ψευδής ή αληθής. Κάποιες φορές το σύστημα λόγω πολλών παραμέτρων, μπορεί να σημάνει ψευδή συναγερμό. Αυτό εντοπίζεται από τις εταιρείες φύλαξης, οι οποίες επι-

τηρούν το σύστημα επί 24ώρου βάσης. Παλαιότερα, υπήρχε στην επιλογή καταχώρησης στον τηλεφωνητή, ο αριθμός του πλησιέστερου αστυνομικού τμήματος. Τα τελευταία χρόνια η εταιρία φύλαξης είναι υπεύθυνη να ειδοποιήσει την αστυνομία, ώστε να κάνει αυτοψία στο χώρο. Με τον τρόπο αυτό, δεν απασχολείται το δυναμικό της αστυνομίας, όταν ο συναγερμός είναι ψευδής.

Οι ιδιοκτήτες του φυλασσόμενου χώρου, ειδοποιούνται επίσης, ώστε όταν είναι εκτός σπιτιού να επιστρέψουν. Υπάρχει περίπτωση οι ιδιοκτήτες να μην απαντούν ή να βρίσκονται εκτός περιοχής (σε κάποιο ταξίδι). Στην περίπτωση αυτή ο τηλεφωνητής πραγματοποιεί μια τρίτη κλήση σε κάποιο άτομο που ο ιδιοκτήτης έχει ορίσει και ξέρει ότι μπορεί να παραστεί.

Το άτομο αυτό που έχουμε επιλέξει, θα πρέπει να είναι της απόλυτης εμπιστοσύνης μας, καθώς και να κατοικεί σε κάποια λογική απόσταση από τον χώρο μας. Εξυπακούεται ότι μπορούμε να έχουμε πρόσβαση στο σύστημα ανά πάσα στιγμή και να το επαναπρογραμματίσουμε, θέτοντας νέους αριθμούς επικοινωνίας.

Όλοι οι αποδέκτες των κλήσεων που έχουν προγραμματιστεί να γίνουν σε πιθανή παραβίαση του φυλασσόμενου χώρου, λαμβάνουν το ίδιο ηχογραφημένο μήνυμα, που τους ενημερώνει ότι έχει ενεργοποιηθεί το σύστημα συναγερμού.

Κάποια από τα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διαθέτει ένας αξιόπιστος αυτόματος τηλεφωνητής, είναι:

- χωρητικότητα τηλεφώνων περίπου πέντε δωδεκαψηφίων τηλεφωνικών γραμμών,



Εικόνα 26: Κωδικοποιητής

- δύο ξέχωρα κανάλια (κλοπής ή πυρκαγιάς),
- ολοκληρωμένο για τη μαγνητοφώνηση των μηνυμάτων,
- αντικεραυνική προστασία και
- ηχητική ενημέρωση για απώλεια των τηλεφώνων από τη μνήμη του.

## 1.7 Κωδικοποιητές

Οι κωδικοποιητές είναι συσκευές συνδεδεμένες με κάποιο σταθμό λήψης συστημάτων συναγερμού, στον οποίο και μεταδίδουν, μέσω τηλεφωνικής γραμμής, εκτός από το σήμα συναγερμού και άλλες πληροφορίες όπως, όπλιση, αφόπλιση, διακοπή τροφοδοσίας, βλάβη στην εγκατάσταση, πτώση της τάσης της μπαταρίας.

Ο πλέον ασφαλής τρόπος μετάδοσης αυτών των πληροφοριών είναι η απευθείας σύνδεση του προστατευόμενου χώρου με την εταιρία φύλαξης του χώρου (και παλαιότερα με τις αστυνομικές αρχές), μέσω εξωθούμενης γραμμής, η οποία δίνει συναγερμό ακόμη και όταν αυτή παραβιασθεί, σε αντίθεση με τις άλλες περιπτώσεις, που όταν κοπεί η τηλεφωνική γραμμή, αυτοί αχρηστεύονται. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση αυτή, λέγονται κωδικοποιητές ευθείας γραμμής.

Οι κωδικοποιητές ευθείας γραμμής έχουν καταργηθεί τα τελευταία χρόνια λόγω της υψηλής χρέωσης της γραμμής από τον ΟΤΕ και χρησιμοποιούνται πλέον τηλεειδοποιητές μέσω IP με GSM BACKUP που προσφέρουν την ίδια ασφάλεια με μικρότερο κόστος.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **Συστήματα Access Control**

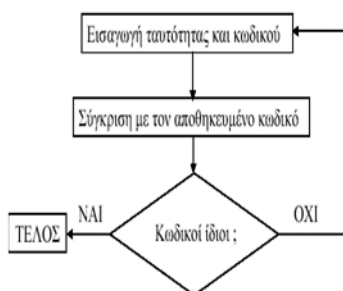
#### **Στόχοι**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- περιγράφουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας ενός συστήματος Access Control
- αναφέρουν τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα σύστημα Access Control
- περιγράφουν τη λειτουργία των συσκευών που αποτελούν σύστημα Access Control
- διαφοροποιούν ένα σύστημα Access Control, από ένα κοινό σύστημα



Εικόνα 27: Ολοκληρωμένο σύστημα Access Control



Εικόνα 28: Διάγραμμα ροής συστήματος ταυτοποίησης κωδικού πρόσβασης

## 2.1 Συστήματα Access Control

### 2.1.1 Γενικά

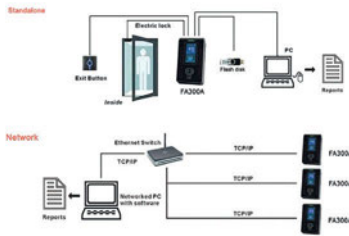
Στον σύγχρονο κόσμο η ασφάλεια είναι πλέον έννοια κεφαλαιώδους σημασίας. Σε επιχειρήσεις και οικονομικούς οργανισμούς όπου κυκλοφορούν συνεχώς εργαζόμενοι και επισκέπτες χωρίς να είναι εφικτός ο έλεγχος των κινήσεών τους με παραδοσιακές μεθόδους, είναι πλέον απαιτητή η εγκατάσταση συστημάτων που θα ελέγχουν την πρόσβαση των ατόμων στους ευαίσθητους χώρους.

Οι χώροι παραγωγής, τα διευθυντικά γραφεία, τα computer Rooms, οι αποθήκες, τα εργαστήρια κλπ. είναι χώροι που δεν είναι δυνατό να υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση από τον οποιονδήποτε.

Τα συστήματα Access Control έχουν πολλαπλές εφαρμογές λύνοντας σύνθετα προβλήματα ελέγχου και πρόσβασης σε εισόδους, σε άτομα και οχήματα. Με την τοποθέτηση μηχανισμών στις πόρτες και εφοδιάζοντας κάρτες τους χρήστες:

- επιτρέπεται η είσοδος στον χρήστη σε εισόδους όπου έχει οριστεί,
- γίνεται καταγραφή δεδομένων,
- το σύστημα λειτουργεί και ως κάρτα ελέγχου του ωραρίου των εργαζομένων.

Συγκεκριμένα, η εταιρεία στην οποία έχει εγκατασταθεί το σύστημα, μπορεί ανά πάσα στιγμή, μέσω ενός λογισμικού να ελέγξει ποιοι εργαζόμενοι βρίσκονται στο χώρο της, τι ώρα προσήλθαν, και άλλες πληροφορίες ανάλογα με το τι υποστηρίζει το επιλεγόμενο σύστημα. Αυτού του είδους οι πληροφορίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για εύκολο υπολογισμό της μισθοδοσίας των εργαζομένων κ.α.



Εικόνα 29: Σύστημα διασύνδεσης Access Control

Επίσης, με την τοποθέτηση του συστήματος, δίνεται η δυνατότητα σε συγκεκριμένα άτομα, να μπορούν να εισέλθουν σε συγκεκριμένους χώρους, ώστε να αυξάνεται η ασφάλεια σε χώρους υψίστης σημασίας για την εταιρεία.

Το σύστημα αυτό, είναι ένα σύνολο συνεργαζόμενων ηλεκτρονικών συσκευών, συνδεδεμένες σε μία κεντρική μονάδα ελέγχου, η οποία με τη χρήση Η/Υ και λειτουργικού software, παρέχει τον έλεγχο και όλες τις άλλες παροχές, που διατίθενται από το σύστημα.

Στην τυπική του μορφή ένα σύστημα Access Control αποτελείται από:

- Κεντρική μονάδα ελέγχου με δυνατότητα σύνδεσης σε Η/Υ
- Τοπικό ελεγκτή (Controller)
- Συσκευές ανάγνωσης καρτών (Proximity, Βιομετρικοί, Smart κλπ)
- Λογισμικό (software) διαχείρισης κινήσεων και διαβάθμισης της προσβασιμότητας.
- Κάρτες απλές ή προτυπωμένες (μαγνητικές, proximity κλπ) ACCESS CONTROL

Είναι εύκολα κατανοητό, ότι τα συστήματα αυτού του τύπου είναι συνεχώς επεκτάσιμα και αναβαθμίζονται πολύ εύκολα μέσω του λογισμικού, ρυθμίζοντας νέες παραμέτρους σύμφωνα με τις απαιτήσεις μας, αλλά και της προσθήκης τοπικών ελεγκτών σε νέα σημεία της επιχείρησης.

Τέτοιου είδους συστήματα χρησιμοποιούνται:

- σε γραφεία για τον έλεγχο πρόσβασης σε φυλασσόμενους χώρους όπως αποθήκες, computer rooms, αίθουσες συνεδριάσεων, αλλά και για τη διευκόλυνση μετακίνησης του προσωπικού με-



ταξύ ορόφων ή τμημάτων της επιχείρησης.

- σε νοσοκομεία για τον έλεγχο πρόσβασης σε κλινικές, ΜΕΘ, ΜΑΦ, φαρμακεία, λογιστήρια,
- αποθήκες εξοπλισμού για την αποτροπή ανεξέλεγκτης εισόδου επισκεπτών.
- σε κατοικίες και διαμερίσματα στην κεντρική είσοδο ή στις βοηθητικές εισόδους αποθηκών και γκαράζ για την ταχύτερη είσοδο των ενοίκων, χωρίς χρήση κλειδιού.
- σε βιομηχανικούς και αποθηκευτικούς χώρους για την αποτροπή πρόσβασης μη εξουσιοδοτημένων ατόμων σε αυτοματοποιημένες γραμμές παραγωγής, υγειονομικούς και αποθηκευτικούς χώρους.
- σε καταστήματα εξυπηρέτησης κοινού (Εστιατόρια – Καφετέριες – Καταστήματα λιανικής) για την προστασία υγειονομικών χώρων (τουαλέτες – κουζίνες – παρασκευαστήρια), για τον έλεγχο αποθηκών ή ταμείου, αλλά και για την προστασία εργαζομένων κατά τη διάρκεια νυκτερινής εργασίας.



*Εικόνα 30: Κεντρική μονάδα Access Control*

### **2.1.2 Κεντρική μονάδα ελέγχου**

Είναι η καρδιά του συστήματος. Όπως αναφέραμε και κατά την περιγραφή των συστημάτων συναγερμών, η κεντρική μονάδα ελέγχου, δέχεται όλα τα ερεθίσματα των περιφερειακών συσκευών που είναι συνδεδεμένα σε αυτή.

Αφού γίνει η αξιολόγηση των σημάτων, η ΚΜΕ, ενεργοποιεί τις αντίστοιχες εξόδους, ώστε να επιτρέψει ή όχι την είσοδο κάποιου προσώπου στον συγκεκριμένο χώρο. Στην περίπτωση αυτή, οι κλειδαριές στις αντίστοιχες πόρτες αποτελούν εισόδους του συστήματος και το ηλεκτρικό κυπρί, την έξοδο.

Όλος ο παραπάνω έλεγχος γίνεται μέσω ηλεκτρονικών ολοκληρωμένων, μικροελεγκτών και φυσικά λόγω των πολλαπλών δυνατοτήτων που προσφέρουν, ενός Η/Υ με το ανάλογο λογισμικό. Η κεντρική μονάδα ελέγχου λειτουργεί σε συνεργασία με τον Η/Υ, σε εκτεταμένες εγκαταστάσεις (μεγάλα κτίρια), τα οποία απαιτούν συνδυαστικές λειτουργίες (π.χ έλεγχο προσέλευσης υπαλλήλων). Δεν αποκλείεται όμως η λειτουργία τους μεμονωμένα, για μια μικρής έκτασης εγκατάσταση, όταν απαιτείται ο έλεγχος εισόδου κάποιων ατόμων σε συγκεκριμένους χώρους.

### 2.1.3 Τοπικοί ελεγκτές (Controllers)

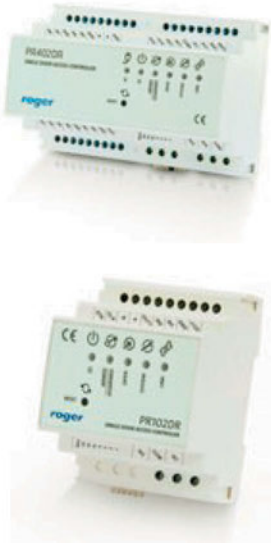
Οι τοπικοί ελεγκτές, τοποθετούνται στους χώρους που παρουσιάζουν αυξημένες απαιτήσεις ασφάλειας. Όταν για κάποιο λόγο η επιχείρηση θέλει να περιορίσει την ελεύθερη πρόσβαση ατόμων σε έναν χώρο, εγκαθιστά έναν τοπικό ελεγκτή έξω από αυτόν.

Είναι η συσκευή που διαθέτει την κατάλληλη ηλεκτρονική πλακέτα, με την οποία εντοπίζεται η προσέγγιση στην είσοδο του φυλασσόμενου χώρου και δίνει την εντολή στο ηλεκτρικό κυβρί να επιτρέψει την είσοδο ή όχι στο ενδιαφερόμενο άτομο. Στην αγορά εντοπίζονται σε δύο μορφές:

- ως υλικό ράγας, ο οποίος τοποθετείται σε κάποιο κεντρικό πίνακα,
- ως μία συσκευή που τοποθετείται δίπλα στην προς έλεγχο είσοδο, η οποία διαθέτει ενσωματωμένο τον αναγνώστη της κάρτας (card reader). Ο ελεγκτής αυτός μπορεί να αποτελεί αυτόνομη συσκευή, στο πλάι της εισόδου στον χώρο ή να είναι ενσωματωμένος στην κλειδαριά της πόρτας.

Σκοπός της συσκευής αυτής είναι ο έλεγχος της ταυτότητας του προσώπου που προτίθεται να εισέλθει στον φυλασσόμενο χώρο. Αυτός ο έλεγχος γίνεται μέσω μιας κάρτας, που φέρει ο κάθε εργαζόμενος, ο οποίος είναι εξουσιοδοτημένος από την επιχείρηση, να έχει πρόσβαση στον συγκεκριμένο χώρο. Ο εργαζόμενος επιδεικνύει την προσωπική του κάρτα, ο ελεγκτής τη σκανάρει και επιτρέπει ή όχι την πρόσβαση του ατόμου στο χώρο.

Ο ελεγκτής στέλνει σήμα στην κεντρική μονάδα ελέγχου και αυτή αφού επεξεργαστεί το σήμα και διασταυρώσει τις πληροφορίες της κάρτας με



Εικόνα 31: Τοπικοί ελεγκτές τύπου ράγας

τα αποθηκευμένα δεδομένα, δίνει εντολή στο ηλεκτρικό κυβρί να επιτρέψει την είσοδο στον χώρο.

Οι τοπικοί ελεγκτές, προγραμματίζονται, ώστε να αναγνωρίζουν ένα πλήθος κωδικών οι οποίοι αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα άτομα. Με τον τρόπο αυτό έχουμε καταγραφή κινήσεων, των ατόμων που εισήλθαν στο φυλασσόμενο χώρο. Η καταγραφή αυτή μπορεί να γίνει τοπικά, στη μνήμη της συσκευής (ελεγκτής – αναγνώστης κάρτας – μνήμη αποθήκευσης κινήσεων), στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε ενσωματωμένο σύστημα. Όπως αντιλαμβανόμαστε, η χωρητικότητα της μνήμης αυτών των συσκευών δεν είναι απεριόριστη.

## **2.2 Συσκευές ανάγνωσης καρτών**

Όσο μεγαλύτερης σημασίας είναι ο χώρος που φυλάσσεται τόσο πιο σύγχρονα και απροσπέλαστα συστήματα χρησιμοποιούνται για την προστασία του. Η μέθοδος ενεργοποίησης του Access Control μέσω κάρτας αποδείχτηκε ανεπαρκής για χώρους υψηλής ασφαλείας. Για τον λόγο αυτό, οι μαγνητικές κάρτες αντικαταστάθηκαν με άλλα μέσα, πιο προσωπικά. Φυσικά εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε διάφορες εφαρμογές, όπου ο έλεγχος είναι πιο ελαστικός.

Στη συνέχεια αναλύονται οι συνηθέστερες συσκευές ανάγνωσης μαγνητικών καρτών, βιομετρικών συστημάτων κ.ά.

### 2.2.1 Συσκευές ανάγνωσης μαγνητικών καρτών



Εικόνα 32: Αναγνώστης κάρτας



Εικόνα 33: Μαγνητική κάρτα εισόδου

Τέτοιου είδους συσκευές βρίσκονται έξω από την είσοδο των φυλασσόμενων χώρων. Μπορεί να είναι συσκευές αυτόνομες ή ενσωματωμένες σε κοινή συσκευή με τον τοπικό ελεγκτή, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Το άτομο το οποίο προτίθεται να εισέλθει στον χώρο, τοποθετεί την προσωπική του κάρτα στην συσκευή, και αυτή, αφού την αναγνωρίσει, επιτρέπει την είσοδό του, ενεργοποιώντας την ηλεκτρική κλειδαριά. Εξυπακούεται ότι η κάρτα που φέρει το άτομο, θα πρέπει να έχει οριστεί, εκ των προτέρων, στο σύστημα. Όπως είναι αντιληπτό, γίνεται αυτόματος συσχετισμός των στοιχείων που έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα με τα στοιχεία της κάρτας.

Η συσκευή μπορεί να είναι απλή και να διαθέτει θέση τοποθέτησης της κάρτας ή να είναι ενσωματωμένη πάνω στην κλειδαριά της πόρτας.

Η μέθοδος αυτή είναι εύκολη στη χρήση και, σε σχέση με άλλες, οικονομική. Χρησιμοποιείται κατά κόρον για τον έλεγχο πρόσβασης σε χώρους μέτριου βαθμού προστασίας. Έχει το βασικό μειονέκτημα της απαραίτητης και συνεχούς κατοχής της κάρτας, με αποτέλεσμα, όταν κάποιος εργαζόμενος δεν την έχει μαζί του για κάποιο λόγο, να γίνεται δύσκολη η κίνησή του στους χώρους.

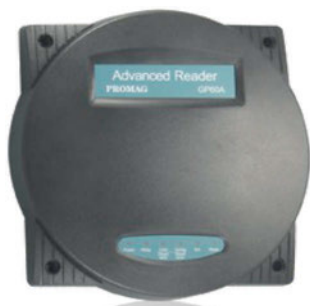
### 2.2.2 Αριθμητικά πληκτρολόγια ελέγχου εισόδου



Εικόνα 34: Αριθμητικό πληκτρολόγιο εισόδου

Πρόκειται για συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο. Διατίθενται στο εμπόριο ως επίτοιχες ή εντοιχιζόμενες (χωνευτές), ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Έχουν την απλή μορφή πληκτρολογίου που με την βοήθειά του και χωρίς την απαίτηση μαγνητικής κάρτας, το άτομο που επιθυμεί να εισέλθει στον φυλασσόμενο χώρο, σχηματίζει τον προσωπικό του κωδικό (PIN) και του επιτρέπεται η είσοδος. Ο κωδικός αυτός μπορεί να είναι κοινός για κάποιους εργαζομένους της ίδιας εταιρείας, όταν δεν απαιτείται η καταγραφή των κινήσεων των προσώπων. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται συχνά στις εισόδους των parking εταιρειών ή οργανισμών, και επίσης, το συναντάμε στις Μ.Ε.Θ, όπου ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό εισέρχεται και εξέρχεται συχνά στον χώρο, ενώ απαγορεύεται η ελεύθερη πρόσβαση στους επισκέπτες.



Εικόνα 35: Καρταναγνώστης μεγάλης απόστασης

Αποτελεί οικονομική λύση, μια και το σύστημα αυτό είναι απλό στην κατασκευή, τη λειτουργία και τη χρήση. Δεν απαιτεί παρελκόμενα μέρη, όπως προσωπικές μαγνητικές κάρτες. Βέβαια, χρησιμοποιείται σε χώρους που μας ενδιαφέρει ο απλός έλεγχος πρόσβασης και όχι η λεπτομερής καταγραφή άλλων πληροφοριών.

### **2.2.3 Καρταναγνώστες Μεγάλης Απόστασης**

Ο καρταναγνώστης εγγύτητας (proximity) μεγάλης απόστασης μπορεί να επιτύχει απόσταση ανάγνωσης μέχρι 60 cm έως 120 cm, όταν χρησιμοποιούνται κατάλληλες κάρτες.

Ο καρταναγνώστης αυτός είναι κατάλληλος για εξωτερική χρήση. Χρησιμοποιείται κυρίως σε χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων, όπου οι θέσεις είναι περιορισμένες και δεν διατίθενται για τους επισκέπτες αλλά μόνο για τους εργαζόμενους της εταιρείας-οργανισμού.



*Εικόνα 36: Βιομετρικοί Αναγνώστες Δακτυλικών Αποτυπωμάτων*

## **2.2.4 Βιομετρικοί Αναγνώστες Δακτυλικών Αποτυπωμάτων**

Χώροι οι οποίοι επιβάλλεται να προστατεύονται από κλοπές, δολιοφθορές ή και βανδαλισμούς, καθώς και χώροι στους οποίους θα πρέπει να γνωρίζουν, τα στελέχη μιας εταιρείας ή οργανισμού, ανά πάσα στιγμή, την επισκεψιμότητά τους, πρέπει να διασφαλίζουν τα παραπάνω με την χρήση προηγμένων συστημάτων.

Στις περιπτώσεις αυτές, έρχεται η τεχνολογία να δώσει λύση, με τους αναγνώστες δακτυλικών αποτυπωμάτων. Είναι γνωστό ότι τα δακτυλικά μας αποτυπώματα είναι μοναδικά και μας χαρακτηρίζουν.

Βασιζόμενοι σε αυτό το φυσικό χαρακτηριστικό μας, κατασκευάστηκαν αναγνώστες, στους οποίους, όταν ένα άτομο που επιθυμεί να εισέλθει σε έναν φυλασσόμενο χώρο, ακουμπήσει το δάκτυλό του - και με την προϋπόθεση ότι είναι καταχωρημένο το αποτύπωμα στο σύστημα -, του επιτρέπεται η είσοδος. Ο βιομετρικός αναγνώστης δακτυλικών αποτυπωμάτων αναγνωρίζει έναν χρήστη χωρίς αυτός να χρειάζεται κάρτα ή κωδικό, με βάση κάποια πρότυπα που έχει αποθηκευμένα. Αποτελεί επιλογή με υψηλό δείκτη ασφάλειας μια και είναι δύσκολη έως αδύνατη η αντιγραφή των δακτυλικών αποτυπωμάτων.

Ο αναγνώστης αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοηθητικός αναγνώστης, συνδεδεμένος με έναν ελεγκτή πρόσβασης ή ως αυτόνομο σημείο ελέγχου πρόσβασης με ενσωματωμένη έξοδο ρελέ. Επίσης, οι περισσότεροι διαθέτουν θύρα διασύνδεσης με άλλον αναγνώστη, ώστε να ελέγχεται και η έξοδος από τον ίδιο χώρο.





Εικόνα 37: Μπρελόκ εγγύτητας (proximity)

Η διαχείριση του αναγνώστη αυτού, μπορεί να διεξάγεται άμεσα από το λογισμικό που λειτουργεί υποστηρικτικά του συστήματος ή από το σχετικό πρόγραμμα διαμόρφωσης, μέσω Ethernet.

### 2.2.5 Μπρελόκ εγγύτητας (proximity)

Αυτού του τύπου τα συστήματα επιτρέπουν την εφαρμογή ενός απλού μηχανισμού ελέγχου πρόσβασης, αναγνωρίζοντας τους χρήστες με κάρτες εγγύτητας (proximity).

Χρησιμοποιούνται όταν θέλει κάποιος να επιτρέψει την είσοδο σε έναν περιορισμένο αριθμό ατόμων και ταυτοχρόνως να μην τους επιβαρύνει με παραδοσιακού τύπου κλειδιά. Χαρακτηριστικό τους είναι ότι μειώνουν την απόσταση ανάγνωσης έως και 50%, έναντι των απλών καρτών.

Είναι απλά στην τοποθέτηση και δεν απαιτούν ειδικές τεχνικές γνώσεις. Επιπλέον, έχουν εργασιακό προγραμματισμό και στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν απαιτείται ειδικός προγραμματισμός, χωρίς αυτός να αποκλείεται.

### 2.2.6 Σύστημα ανάγνωσης ίριδας

Η ίριδα είναι η κυκλική επιφάνεια που περικλείει την κόρη του ματιού. Η ίριδα του ματιού περιέχει ένα πλούσιο και πολύπλοκο μωσαϊκό γραφών και σχημάτων (υπάρχουν περίπου 200 τέτοια σημεία), τα οποία είναι μοναδικά για κάθε υποκείμενο. Οι μέθοδοι αναγνώρισης που βασίζονται στην ίριδα θεωρούνται από τις πλέον ακριβείς (accurate) μεθόδους. Η έρευνα έχει δείξει ότι ο έλεγχος πρόσβασης με τη χρήση του αποτυπώματος της ίριδας εμφανίζει ποσοστά ακρίβειας μεγαλύτερα και από



Εικόνα 38: Σύστημα αναγνώρισης ίριδας

τις μεθόδους αναγνώρισης DNA.

Προκειμένου να εφαρμοστεί η συγκεκριμένη μέθοδος για την κάλυψη ενός χώρου, θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε μία σειρά από ενέργειες ώστε να διασφαλίσουμε την αποτελεσματικότητά του.

- Λήψη δείγματος: Πραγματοποιείται λήψη φωτογραφίας (με τη χρήση υπέρυθρης ακτινοβολίας) από κοντινή απόσταση. Η φωτογραφία θα πρέπει να έχει υψηλή ανάλυση, ώστε να μην αλλοιωθούν τα χαρακτηριστικά της ίριδας.
- Ανίχνευση ζωής: Ορισμένα τερματικά ανιχνεύουν τις περιοδικές διακυμάνσεις του μεγέθους της κόρης του ματιού, ώστε να αποφευχθούν επιθέσεις επανάληψης (replay attacks) – π.χ. τοποθέτηση φωτογραφίας της ίριδας μπροστά στην κάμερα.

Αυτό το σύστημα παρουσιάζει μεγάλο πλεονέκτημα έναντι των υπολοίπων, μια και το αποτύπωμα της ίριδας παραμένει αναλλοίωτο στη διάρκεια ζωής του ανθρώπου και συνεπώς δεν απαιτούνται συνεχείς προγραμματισμοί. Τα χαρακτηριστικά που εξάγονται είναι αρκετά πλούσια, το μέγεθος του αποτυπώματος είναι μικρό, ενώ η διαδικασία είναι ιδιαίτερα γρήγορη, τόσο κατά τον έλεγχο πρόσβασης όσο και κατά την ταυτοποίηση.

Από την άλλη, ως μειονέκτημα μπορεί να χαρακτηριστεί η διαδικασία φωτογράφησης της ίριδας. Η μέθοδος απαιτεί τη λήψη φωτογραφίας από πολύ κοντινή απόσταση και σε υψηλή ανάλυση. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί ενοχλητικό για πολλούς χρήστες του συστήματος.

Επίσης, η μέθοδος δεν ενδείκνυται για ταυτοποίηση σε πολυσύχναστους χώρους, σε αντίθεση

με άλλες μεθόδους (π.χ. αναγνώριση προσώπου).

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι τα συστήματα που βασίζονται σε βιομετρικά στοιχεία, είναι ακόμα σε στάδιο εξέλιξης, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μας προσφέρουν εξαιρετικά αποτελέσματα και σήμερα. Στα συστήματα αυτά η πιστοποίηση γίνεται με βάση ατομικά χαρακτηριστικά του χρήστη με πιο δημοφιλή τα δακτυλικά αποτυπώματα, χαρακτηριστικά ίριδας ματιού, γεωμετρία προσώπου ή παλάμης, χροιά φωνής, γραφικός χαρακτήρας κλπ. Είναι κατάλληλα για περιβάλλοντα στα οποία απαιτείται πολύ υψηλός βαθμός ασφάλειας, τα μειονεκτήματά τους είναι το υψηλό κόστος, η τεχνική πολυπλοκότητα και το γεγονός ότι η τεχνολογία αυτή δεν είναι ακόμη σε φάση ωρίμανσης αλλά ανάπτυξης, χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πιθανότητα αποτυχίας σε περίπτωση μεταβολής ατομικών χαρακτηριστικών (π.χ. χροιά φωνής). Το σίγουρο είναι ότι η τεχνολογία αυτή αποτελεί το μέλλον στον έλεγχο πρόσβασης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

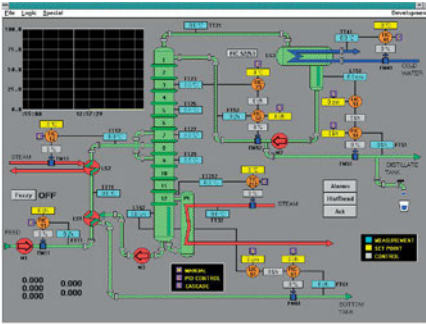
### **ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ**

### **B.M.S (Building Management System)**

#### **Στόχοι**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- περιγράφουν ένα Building Management System (BMS)
- αναφέρουν τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται ένα σύστημα B.M.S
- περιγράφουν τη λειτουργία των συσκευών που αποτελούν ένα σύστημα B.M.S
- κατανοούν την αναγκαιότητα χρήσης του σε μεγάλα κτίρια



### 3.1 B.M.S (Building Management System)

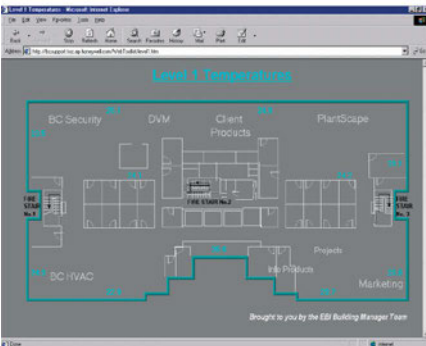
Το BMS (Building Management Systems) είναι ένα σύστημα ελέγχου που εγκαθίσταται σε κτίρια, για να εποπτεύει και να ελέγχει όλα τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα ενός κτιρίου: Τέτοια συστήματα είναι:

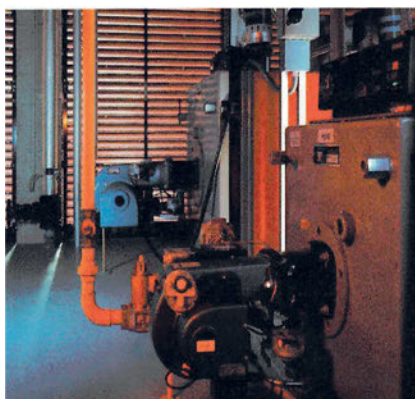
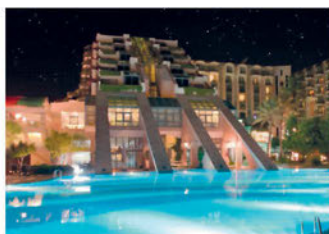
- Ψύξη
- Θέρμανση
- Εξαερισμός
- Φωτισμός
- Συστήματα Ενέργειας

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι με την τοποθέτηση ενός τέτοιου συστήματος, είναι ξεκάθαροι και προκαθορισμένοι:

- η βέλτιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων
- η μείωση της σπατάλης ενέργειας
- η δημιουργία ιδανικών συνθηκών διαβίωσης
- οι ευεργετικές συνέπειες στο περιβάλλον
- η μείωση του κόστους λειτουργίας του κτιρίου

Από τι αποτελείται όμως ένα τέτοιο σύστημα; Σε γενικές γραμμές δεν διαφέρει από τα συστήματα που αναλύσαμε έως τώρα. Διαθέτει μια κεντρική μονάδα ελέγχου που σε αυτή είναι διασυνδεδεμένα όλα τα αισθητήρια που είναι τοποθετημένα στο κτίριο. Μέσω αυτών των αισθητηρίων, μας παρέχονται πληροφορίες και βάσει του προγράμματος και των παραμέτρων που έχουμε προκαθορίσει, δίνονται οι ανάλογες εντολές και έχουμε το αποτέλεσμα που επιθυμούμε. Κωδικοποιώντας την παραπάνω περιγραφή, μπορούμε να πούμε ότι τα συστήματα διαχείρισης κτιρίων, περιλαμβάνουν συστήματα ελέγχου βασισμένα στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών για έλεγχο κτιριακών εγκαταστάσεων.





Μέσω των επεξεργασιών αυτών γίνεται έλεγχος και διαχείριση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Τέλος, όλα τα δεδομένα και τα αποτελέσματα της διαχείρισης εμφανίζονται σε μία κεντρική απεικόνιση σε Η/Υ, που διαθέτει εξειδικευμένα προγράμματα οπτικοποίησης, συμβατά με το εγκατεστημένο σύστημα.

Το BMS αποτελείται από Software και Hardware και χρησιμοποιεί ανοιχτά πρωτόκολλα όπως BACnet, Lon, Modbus.

Το BMS συνήθως χρησιμοποιείται σε μεγάλα κτίρια. Άλλωστε, η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος σε μία μονοκατοικία θα ήταν περιττή, μια και η κατανάλωση ηλεκτρικού, καυσίμου κ.λ.π., είναι σχετικά μικρή και ελεγχόμενη. Για τον λόγο αυτό συστήματα διαχείρισης κτιρίων συναντάμε σε χώρους, όπως:

- Ξενοδοχεία
- Κτίρια Γραφείων
- Νοσοκομεία
- Εκθεσιακοί Χώροι
- Δημόσια Κτίρια
- Εκπαιδευτικά Ιδρύματα
- Συγκροτήματα κατοικιών

Η βασική λειτουργία τους είναι να ελέγχουν ηλεκτρομηχανολογικά στοιχεία, όπως:

- Συστήματα Θέρμανσης/Ψύξης/Αερισμού, όπως:
- Λέβητες
- Ψύκτες – Αντλίες θερμότητας
- Κυκλοφορητές
- Κλιματιστικές Μονάδες
- Ανεμιστήρες
- Αντλιοστάσια



- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- Εσωτερικό/Εξωτερικό Φωτισμό

Επιπροσθέτως, το σύστημα είναι υπεύθυνο να διαχειρίζεται τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος στο εσωτερικό του κτιρίου, το επίπεδο διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και την υγρασία ενός κτιρίου. Τα περισσότερα BMS συστήματα ελέγχουν την παραγωγή θέρμανσης και ψύξης, διαχειρίζονται τα συστήματα που διανέμουν τον αέρα παντού μέσα στο κτίριο και τοπικά ελέγχουν τη μείξη θερμού και ψυχρού αέρα για να επιτύχουν την κατάλληλη θερμοκρασία κάθε χώρου. Επίσης, ελέγχουν τη στάθμη ανθρώπινης παραγωγής CO<sub>2</sub>, αναμειγνύοντας εξωτερικό καθαρό αέρα με τον εσωτερικό του κτιρίου και ανεβάζοντας τη στάθμη του CO<sub>2</sub> χωρίς να υπάρχουν σοβαρές απώλειες θέρμανσης/ψύξης.

Όλοι οι έλεγχοι και οι χειρισμοί που αναφέραμε, δεν θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν χωρίς τη συμβολή των αισθητήρων που είναι τοποθετημένοι σε όλο το κτίριο.

Οι Η/Μ εγκαταστάσεις ενός συγκροτήματος που ελέγχονται κεντρικά από εξελεγμένο σύστημα ελέγχου (BMS), εξυπηρετούν μεταξύ άλλων τις εξής ανάγκες και σκοπούς:

- Εξοικονόμηση ενέργειας με μεθόδους όπως η χρήση χρονοπρογραμμάτων και η κατά συνθήκη λειτουργία ή η περιοδική απενεργοποίηση των ενεργοβόρων τμημάτων της εγκατάστασης.
- Κεντρική διαχείριση (management) και πλήρης εποπτεία (monitoring) της συνολικής εγκατάστασης από την οθόνη ενός και μόνο υπολο-



γιστή.

- Έγκαιρη διάγνωση ή και πρόγνωση βλαβών και φθορών του εξοπλισμού της εγκατάστασης.
- Αυξημένη ευελιξία σε μια ενδεχόμενη επέκταση ή διαφοροποίηση της εγκατάστασης, αναφορικά με τον χρόνο αλλά και το κόστος διεκπεραίωσης.
- Αυτοματοποίηση των διαφόρων λειτουργιών και διεργασιών. Έτσι, μειώνεται η ανάγκη ενασχόλησης ή επέμβασης στο σύστημα από την πλευρά των χρηστών του κτιρίου.

Τα μέρη τα οποία αποτελείται ένα σύστημα BMS είναι:

- αισθητήρες BMS
- όργανα αυτοματισμού
- Ελεγκτές
- Κεντρικός Σταθμός Παρακολούθησης

### 3.2 Αισθητήρες BMS

Οι αισθητήρες και τα όργανα αυτοματισμού, αποτελούν τα μάτια και τ' αυτιά του συστήματος. Είναι τοποθετημένα, μετά από μελέτη, σε σημεία του κτιρίου, ώστε να μας δίνουν πληροφορίες σχετικές με τον έλεγχο που σκοπεύουμε να ασκήσουμε. Σε αυτά υπάγονται:

- παντός είδους θερμοστάτες,
- μετρητές υγρασίας, μετρητές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>),
- μετρητές φωτεινότητας και
- γενικά όλα αυτά τα εξαρτήματα που μας δίνουν μια πλήρη εικόνα για την ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου.

Είναι προφανές ότι οι αισθητήρες αυτοί, ελέγχουν την κατάσταση των συνθηκών που επι-



κρατούν στο κτίριο και δίνουν εντολή στον ελεγκτή του συστήματος να προβεί στις αντίστοιχες ενέργειες βελτιστοποίησης των συνθηκών.



### 3.2.1 Παραδείγματα

Ένας αισθητήρας θερμοκρασίας χώρου, είναι υπεύθυνος να ελέγχει τη θερμοκρασία του χώρου στον οποίο είναι εγκατεστημένος και να δίνει εντολή, μέσω ηλεκτρικού σήματος, στον ελεγκτή να ξεκινήσει ή να σταματήσει το σύστημα θέρμανσης του κτιρίου.

Επίσης, σημαντική εφαρμογή βρίσκει το σύστημα, στην περίπτωση διαχείρισης του φωτισμού σε ένα μεγάλο κτίριο. Οι ηλιόλουστες μέρες απαιτούν μικρότερη στάθμη φωτισμού, σε σχέση με αυτές που έχουν συννεφιά. Όπως και στον έλεγχο της σταδιακής αύξησης της στάθμης φωτισμού, κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Επιπροσθέτως, μετά το πέρας του ωραρίου εργασίας ένας μεγάλος αριθμός γραφείων δεν φιλοξενεί εργαζόμενους και ο φωτισμός τους είναι περιττός.

Ο φωτισμός του περιβάλλοντα χώρου του κτιρίου καθώς και των φωτεινών επιγραφών του είναι ένα πεδίο που διαχειρίζεται το σύστημα BMS. Με τη βοήθεια αισθητήρων φωτός (φωτοαντιστάσεις κ.λ.π.), μπορούμε να έχουμε αυτόματο φωτισμό σε καθημερινή βάση, τη στιγμή της δύσης του ηλίου, χωρίς να μας προβληματίζουν οι διακυμάνσεις της διάρκειας της ημέρας, λόγω της αλλαγής της εποχής.

Η τοποθέτηση αισθητήρων στάθμης υγρών, σε κάποιους υπόγειους χώρους που πιθανόν να



παρουσιάζουν συγκέντρωση υδάτων. Μέσω του συστήματος BMS, έχουμε τη δυνατότητα να αντιληφθούμε άμεσα την ύπαρξη νερού και μέσω του ελεγκτή να δοθεί σήμα στις αντλίες να ξεκινήσουν την απάντηση.

Ο έλεγχος της στάθμης του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), που παράγεται από την αναπνοή των εργαζομένων και επισκεπτών καθώς και η τακτική ανανέωση του χώρου με φρέσκο αέρα, αποτελεί βασική λειτουργία του συστήματος. Λόγω του ότι τέτοιου είδους κτίρια δεν διαθέτουν ανοιγόμενα παράθυρα, το εγκατεστημένο σύστημα είναι υπεύθυνο να κρατά το απαιτούμενο οξυγόνο σε κατάλληλη στάθμη και το διοξείδιο του άνθρακα σε χαμηλά επίπεδα, ώστε να δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες εργασίας.

Τα παραδείγματα θα μπορούσαν να είναι εκατοντάδες μια και συνεχώς δημιουργούνται νέες απαιτήσεις από την πλευρά των πελατών και ανακαλύπτονται νέες τεχνολογίες για την εξυπηρέτησή τους.

### **3.3 Όργανα αυτοματισμού**

Όσο σημαντικό ρόλο παίζουν οι αισθητήρες σε ένα σύστημα BMS, τόσο αντίστοιχα σημαντική είναι η ύπαρξη των οργάνων-συσκευών αυτοματισμού.

Στην ουσία, οι αισθητήρες παρακολουθούν τις συνθήκες που επικρατούν σε ένα κτίριο, ο ελεγκτής τις αξιολογεί και τα όργανα αυτοματισμού εκτελούν την εντολή ώστε να υπάρχει διαχείριση και βελτιστοποίηση των συνθηκών. Με λίγα λόγια, αναφερόμαστε σε εκτελεστικά όργανα εκτέλεσης εργασιών. Αντλίες υδάτων, ηλεκτρικά ρελέ, PLC,

αντλίες καυσίμων, ηλεκτροκινητήρες, καυστήρες και ένας μεγάλος αριθμός από τέτοιου είδους συσκευές, υπάγονται στον όρο που εμείς αναφέρουμε ως “όργανα αυτοματισμού”.

### **3.3.1 Παραδείγματα**

Ο αισθητήρας μέτρησης ανέμου, δίνει πληροφορίες στον ελεγκτή του συστήματος και εκείνος δίνει εντολή στον ηλεκτροκινητήρα να μαζέψει τις τέντες ενός κτιρίου, για να αποφευχθεί η καταστροφή τους.

Ένας άλλος αισθητήρας τοποθετημένος σε αντίστοιχη θέση εκτός του κτιρίου, ενημερώνει τον ελεγκτή για την ύπαρξη ηλιοφάνειας και την αναγκαιότητα σκίασης. Ο ελεγκτής δίνει εντολή στον ηλεκτροκινητήρα να κατεβάσει τις τέντες, ώστε να σκιαστεί το κτίριο. Είναι αυτονόητο, ότι για τις παραπάνω δύο λειτουργίες υπάρχει πρόβλεψη μη ταυτόχρονης λειτουργίας, αλλιώς μια ηλιόλουστη μέρα με πολύ δυνατό αέρα, οι τέντες του κτιρίου θα έπρεπε να ανεβοκατεβαίνουν συνεχώς.

Όταν η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτιρίου πέσει κάτω από τα επιθυμητά επίπεδα, ο ελεγκτής δίνει εντολή στον καυστήρα του κτιρίου να ξεκινήσει για να επαναφέρει τη θερμοκρασία στην επιθυμητή. Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί ότι τα μεγάλα και σύγχρονα κτίρια, σήμερα, θερμαίνονται και ψύχονται από κεντρικές μονάδες κλιματισμού. Με τη λογική αυτή, το κεντρικό σύστημα κλιματισμού, παίρνει εντολή να θερμάνει ή να ψύξει έναν χώρο.

Πολύ σημαντική είναι η συμβολή ενός συστήματος BMS, στον έλεγχο των επιπέδων διοξειδίου του άνθρακα(CO<sub>2</sub> ) σε έναν κλειστό χώρο.

Το διοξείδιο του άνθρακα(CO<sub>2</sub> ), αποβάλλεται από τον ανθρώπινο οργανισμό κατά την εκπνοή. Όταν ένας χώρος είναι πολυσύχναστος και δεν αερίζεται φυσικά, παρουσιάζει μεγάλη αύξηση των επιπέδων αυτών, με επιπτώσεις στην υγεία των παρευρισκομένων. Σε αυτό το σημείο, υπεισέρχεται το σύστημα BMS και μέσω των αισθητήρων που είναι τοποθετημένοι στους χώρους του κτιρίου,δίνεται εντολή από τους ελεγκτές να ανοίξουν οι αεραγωγοί χρησιμοποιώντας τα ανάλογα όργανα αυτοματισμού (βάνες αέρα) και να ανανεώσουν τον αέρα του χώρου με οξυγόνο.

Οι αντλίες νερού, ως όργανα αυτοματισμού του συστήματος, είναι αυτές που παίρνουν την εντολή από τους ελεγκτές να ξεκινήσουν να αντλούν το νερό που ο αισθητήρας στάθμης νερού έχει ανιχνεύσει ότι υπάρχει. Με τον τρόπο αυτό, λιμνάζονται ύδατα σε σημεία του κτιρίου, απομακρύνονται, αποφεύγοντας περαιτέρω ζημιές στο κτίριο.

Τα ρελέ και τα PLC επίσης είναι βασικά στοιχεία αυτοματισμού για τον προγραμματισμό πολλών λειτουργιών σε ένα μεγάλο κτίριο που διαθέτει σύστημα BMS. Μια βασική λειτουργία είναι η ρύθμιση της στάθμης φωτός εντός και εκτός κτιρίου, ώστε να δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες εργασίας και να αποφεύγονται οι σπατάλες. Μέσω των ρελέ και των PLC, επιτυγχάνονται άριστες συνθήκες εργασίας στους χώρους που υπάρχουν εργαζόμενοι και επισκέπτες, ενώ στους χώρους που δεν χρησιμοποιούνται, διακόπτεται ο φωτισμός, εξασφαλίζοντας την αποφυγή της σπατάλης ενέργειας. Επιπροσθέτως, ο συνεχής έλεγχος της στάθμης φωτός στο εσωτερικό του κτιρίου σε σχέση με την ηλιοφάνεια

κάθε μέρα, είναι και αυτό ένας τρόπος εξοικονόμησης ενέργειας, χωρίς να επιβαρύνεται με ακατάλληλες συνθήκες εργασίας ο κάθε εργαζόμενος.



*Εικόνα 39: Ελεγκτές συστήματος BMS*

### **3.4 Ελεγκτές**

Αποτελούν το μυαλό του συστήματος. Είναι το σημείο όπου γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας οι μετρήσεις των αισθητηρίων και εντέλλονται τα όργανα αυτοματισμού. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι ελεγκτές είναι κάτι ανάλογο των κεντρικών μονάδων ελέγχου των συστημάτων ασφαλείας. Σε αυτούς καταλήγουν τα σήματα των αισθητήρων και μέσω αυτών γίνεται η εντολοδότηση των οργάνων αυτοματισμού του συστήματος.

Τοποθετούνται σε τοπικά κέντρα συλλογής σημάτων διασκορπισμένα εντός του κτιρίου. Μπορεί να βρίσκονται μέσα σε πίνακες και να έχουν τη μορφή εξαρτημάτων ράγας ή να είναι τοποθετημένα σε κάποιο σημείο μη άμεσα προσβάσιμο στον οποιοδήποτε.

### **3.5 Κεντρικός Σταθμός Παρακολούθησης**

Είναι το μέσο επικοινωνίας του χειριστή με το σύστημα αυτοματισμού. Ο χειριστής επαναπρογραμματίζει τα συστήματα αυτοματισμού, όταν οι απαιτούμενες συνθήκες αλλάζουν.

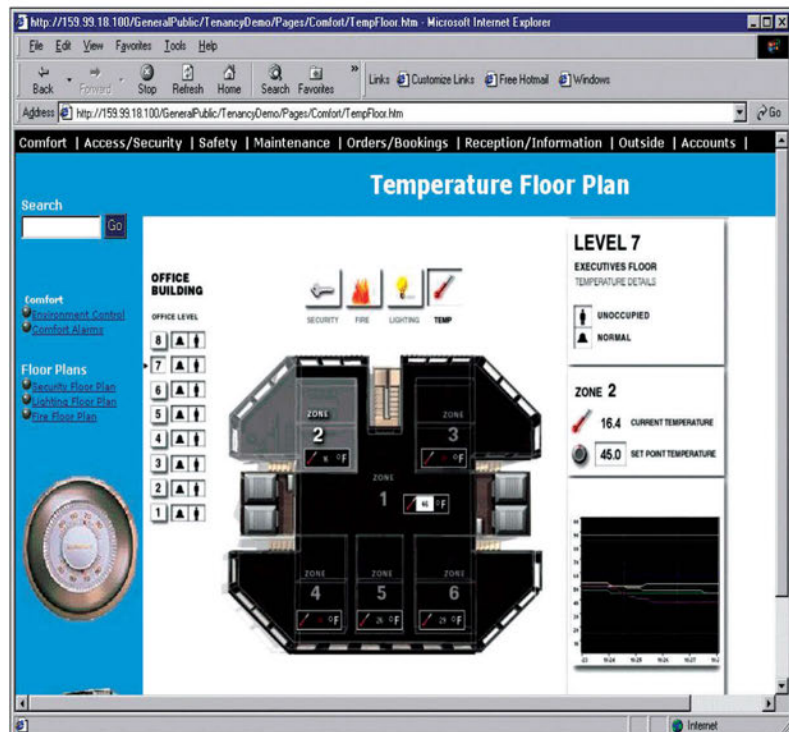
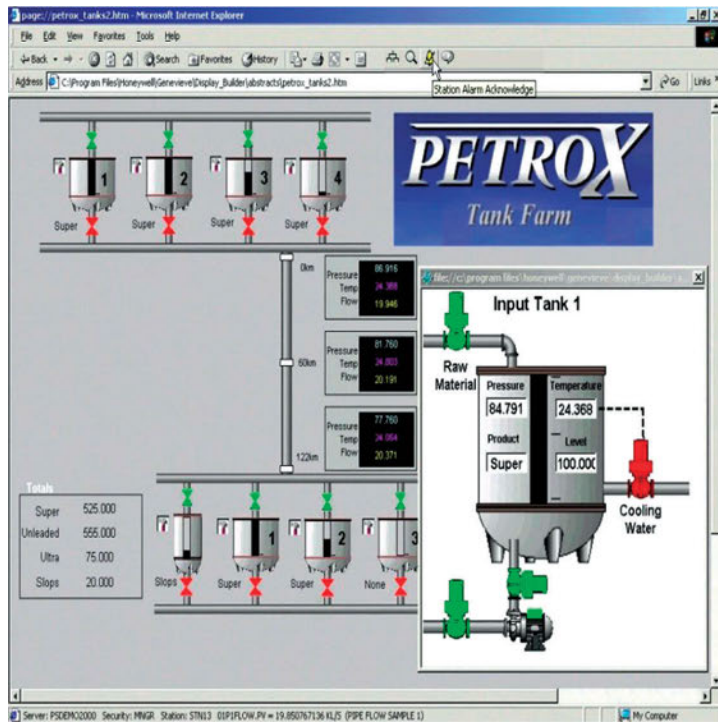
Υπάρχει δυνατότητα πλήρους οπτικοποίησης των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων. Ένας εξουσιοδοτημένος χειριστής, ο οποίος έχει εκπαιδευτεί να χειρίζεται το εγκατεστημένο λογισμικό, είναι σε θέση να παίρνει πληροφορίες για την κατάσταση των συστημάτων αυτοματισμού του κτιρίου, ανά

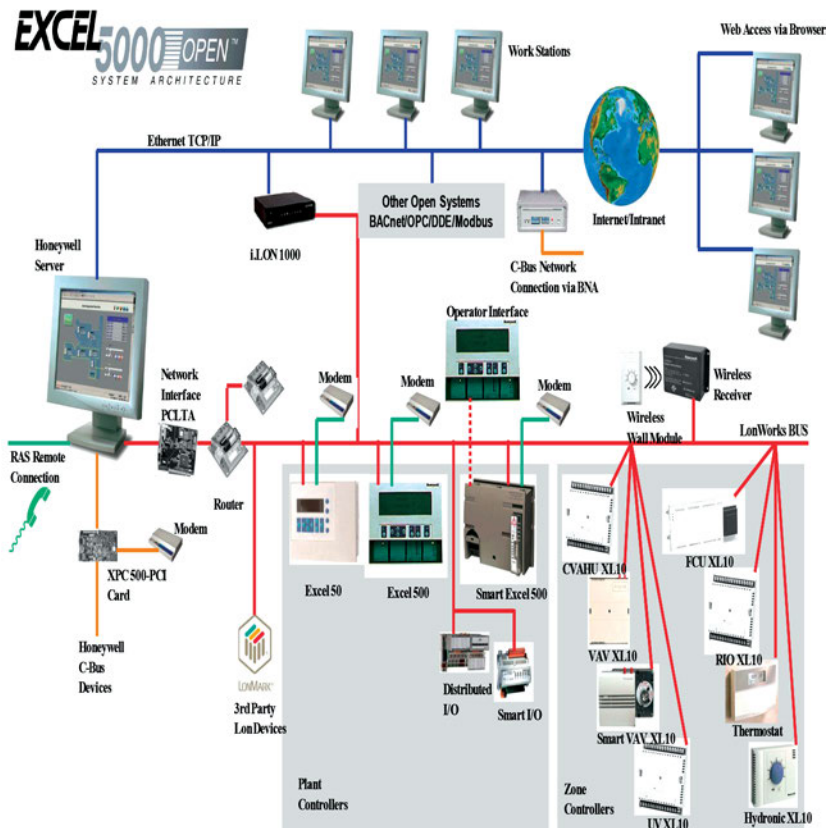
πάσα στιγμή. Σε συνεργασία με τους τεχνικούς που έχουν εγκαταστήσει το σύστημα BMS και είναι υπεύθυνοι για την επίβλεψη και συντήρηση του, μπορεί να γίνει αναπροσαρμογή των συνθηκών που επιθυμούμε να επιτύχουμε.

Το λογισμικό παρακολούθησης αυτό μπορεί να εγκατασταθεί και να προγραμματίζεται, από οποιονδήποτε τοπικό ή απομακρυσμένο Η/Υ.

### 3.6 Λογισμικό οπτικοποίησης συστήματος

Με τη βοήθεια του λογισμικού γίνεται πλήρης οπτικοποίηση όλων των συστημάτων του κτιρίου (ηλεκτρικών, υδραυλικών, μηχανολογικών, ηλεκτρομηχανολογικών κ.ά.)





### 3.7 Παράδειγμα διασύνδεσης συστήματος BMS

Στην παραπάνω σχηματική απεικόνιση, παρουσιάζεται μία τυπική διασύνδεση των διαφόρων συστημάτων που υπάρχουν σε ένα μεγάλο κτίριο, με τους τοπικούς ελεγκτές και τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης, όπου γίνεται η οπτικοποίηση των συστημάτων και ο απαιτούμενος προγραμματισμός.

Με τον τρόπο αυτό, καταφέρνουμε να πραγματοποιούνται μία φορά οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου και στη διάρκεια λειτουργίας του κτιρίου να προγραμματίζονται οι αντίστοιχες λειτουργίες των συστημάτων, ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις.

Η λογική χρήσης των συστημάτων διαχείρισης μεγάλων κτιρίων, γεννήθηκε με αφορμή την



ανάγκη διαχείρισης της ενέργειας και την εξοικονόμησή της. Οι ποσότητες της καταναλισκόμενης ενέργειας σε τέτοιου είδους κτίρια, δεν συγκρίνονται με απλά οικοδομήματα, όπως οι οικίες ή τα κτίρια περιορισμένων τετραγωνικών και επισκεψιμότητας. Τα πλεονεκτήματα των συστημάτων αυτών είναι πολλαπλά και αναλύονται στη συνέχεια.

### **3.8 Πλεονεκτήματα συστημάτων BMS**

Με την εγκατάσταση ενός συστήματος διαχείρισης σε ένα μεγάλο κτίριο, όπως Νοσοκομείο, Υπουργείο, Σχολείο, Κοινωνική Υπηρεσία κ.λ.π., έχουμε γραφική απεικόνιση του συνόλου των εγκαταστάσεών του σε μια οθόνη Η/Υ ανεξαρτήτως μεγέθους του κτιρίου . Αυτό, αυτόματα μας παρέχει άμεση πληροφόρηση, δίνοντάς μας την ευκαιρία να έχουμε την εποπτεία του κτιρίου και να παρέμβουμε σε περίπτωση βλάβης ή ανάγκης αλλαγής των παραμέτρων λειτουργίας.

Το σύστημα προσφέρει άμεσο ψηφιακό έλεγχο όλων των εγκαταστάσεων, που είναι διασυνδεδεμένα σε αυτό. Έτσι, ελέγχουμε και επιτυγχάνουμε βελτίωση των συνθηκών λειτουργίας, όπως για παράδειγμα τη θέρμανση, την ψύξη και γενικότερα τον κλιματισμό. Άμεσο αποτέλεσμα αυτού είναι η εξοικονόμηση ενέργειας που είναι και το βασικό ζητούμενο σε τέτοια κτίρια.

Εξοικονόμηση ενέργειας επιτυγχάνεται με τον αυστηρό χρονοπρογραμματισμό των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.

Προγραμματίζονται να λειτουργούν συστήματα κατά τη λειτουργία του κτιρίου, ενώ τις ώρες που δεν υπάρχουν εργαζόμενοι και επισκέπτες



στον χώρο, δίνεται εντολή απενεργοποίησής τους. Τέτοια είναι ο φωτισμός, η ψύξη, η θέρμανση, οι ανελκυστήρες κ.ά.

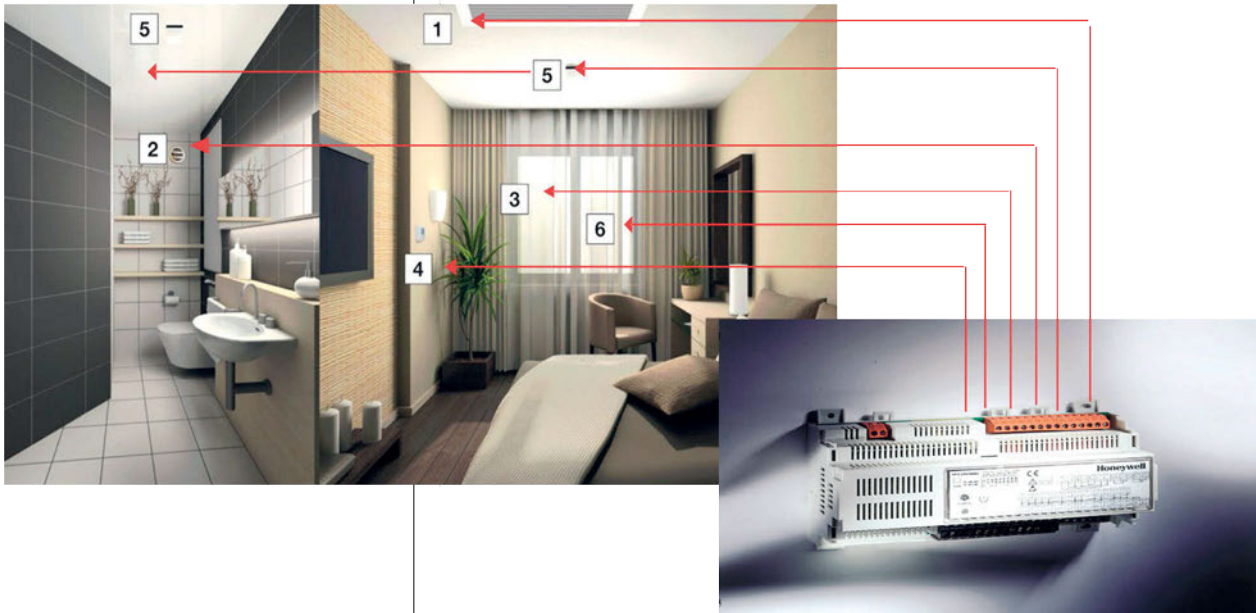
Η ευελιξία που διαθέτει το σύστημα να γίνονται τροποποιήσεις των παραμέτρων λειτουργίας των εγκαταστάσεων μέσω του λογισμικού, προσφέρει την ελαχιστοποίηση ή και τον μηδενισμό παρεμβάσεων σε ηλεκτρολογικούς πίνακες και επιπλέον καλωδιώσεων.

Η παρακολούθηση των εγκαταστάσεων γίνεται σε πραγματικό χρόνο και έτσι ο εντοπισμός των προβλημάτων και η διόρθωσή τους γίνονται, εν τη γενέσει τους και πριν αυτά γίνουν αντιληπτά στους χρήστες του κτιρίου ή προκαλέσουν σοβαρές βλάβες.

Το σύστημα, επίσης διαθέτει αυτόματη καταμέτρηση των παραμέτρων λειτουργίας, όλων των διασυνδεδεμένων σε αυτό, συσκευών. Τέτοιες παράμετροι μπορεί να είναι οι ώρες λειτουργίας, οι καταναλώσεις κ.ά. Αυτή η δυνατότητα βοηθά στη δημιουργία προγράμματος προληπτικής συντήρησης συσκευών, χωρίς επιπλέον έξοδα, μια και η συντήρηση προηγείται της εμφάνισης βλάβης. Υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής και εμφάνισης στατιστικών στοιχείων, οποιασδήποτε παραμέτρου λειτουργίας και έτσι επιτυγχάνεται έλεγχος της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου και η δυνατότητα βελτιστοποίησης λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Τέλος, λόγω της υποστήριξης του συστήματος από τοπικούς και απομακρυσμένους Η/Υ, η παρακολούθηση του κτιρίου μπορεί να γίνει από περισσότερους του ενός απομακρυσμένους σταθμούς εργασίας.

### 3.9 Παράδειγμα εφαρμογής συστήματος BMS σε δωμάτιο ξενοδοχειακής μονάδας.



Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται το δωμάτιο ενός ξενοδοχείου, στο οποίο έχει γίνει εγκατάσταση συστήματος διαχείρισης (BMS). Μέσω του ελεγκτή, γίνεται διαχείριση στις εξής λειτουργίες:

1. Μονάδα Κλιματισμού
2. Εξαερισμός W
3. Επαφή Παραθύρου
4. Χειριστήριο Θερμοκρασίας
5. Φωτισμός
6. Ρολλά/Στόρια

Με το σύστημα αυτό, το κλιματιστικό σταματά να λειτουργεί όταν το παράθυρο είναι ανοικτό, ο εξαερισμός WC ξεκινά αυτόματα με την ενεργοποίηση του φωτισμού, ο φωτισμός αυξομειώνεται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν εξωτερικά του κτιρίου, οι ηλεκτρικές καταναλώσεις παύουν να λειτουργούν και να καταναλώνουν ενέργεια.

γεια κατά την απουσία ατόμων στο δωμάτιο, πλην εξαιρέσεων (π.χ παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στο ψυγείο).

### 3.10 Χρονοπρογραμματισμός Εγκαταστάσεων

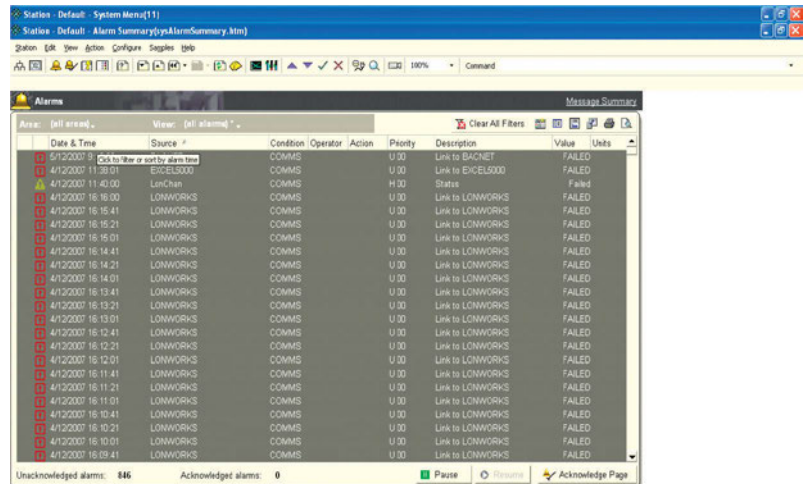
Day	Enabled Period	Standby Period
Monday	05:00 to 20:00	
Tuesday	05:57 to 20:00	
Wednesday	05:02 to 20:00	
Thursday	05:04 to 20:00	
Friday	05:00 to 20:00	
Saturday	05:57 to 13:00	
Sunday		
Special_1		
Special_2		
Holiday		

Μέσω του λογισμικού διαχείρισης επιτυγχάνουμε χρονοπρογραμματισμό των συστημάτων του κτιρίου με σκοπό τη μείωση κατανάλωσης άσκοπης ενέργειας και συνεπώς την εξοικονόμηση δαπανών, την προστασία του περιβάλλοντος και τη μείωση φυσικών πόρων.

Ο χρονοπρογραμματισμός περιλαμβάνει την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του φωτισμού (εσωτερικού και εξωτερικού), την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της κεντρικής μονάδας κλιματισμού (αφορά την ψύξη και τη θέρμανση του κτιρίου), την ενεργοποίηση των αεραγωγών ανανέωσης του αέρα,

όταν τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα είναι υψηλά και γενικότερα την ενεργοποίηση όποιας συσκευής επιδέχεται προγραμματισμού.

### 3.11 Διαχείριση Συναγερμών



05-Dec-07 10:00:00 System Registration UNREG U:00 This server requires registration  
Honeywell EBI R310.1 05-Dec-07 10:24:28 Alarm Comms localhost Stn01 Mgr

Η διαχείριση των συστημάτων συναγερμού είναι άλλη μία λειτουργία που παρέχει το σύστημα διαχείρισης κτιρίων.

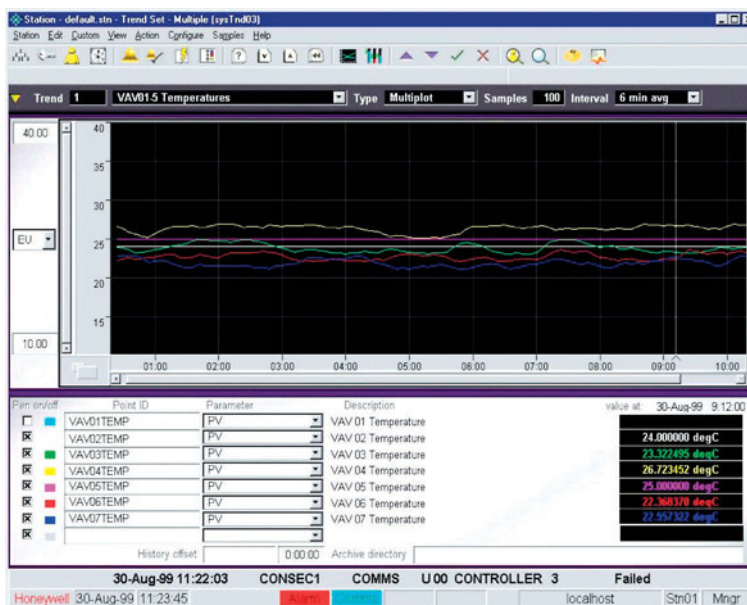
Με τη λειτουργία αυτή, έχουμε τη δυνατότητα της άμεσης παρακολούθησης των χώρων που έχουν παραβιαστεί και, συνεπώς, την άμεση παρέμβαση.

Μέσω του λογισμικού, παίρνουμε στοιχεία όπως το αν κάποιος χώρος καλύπτεται από σύστημα συναγερμού, αν είναι ενεργοποιημένος ο συναγερμός τη δεδομένη στιγμή, αν έχει σημάνει συναγερμός και σε ποια ακριβώς θέση του κτιρίου, καθώς και κάποια στατιστικά στοιχεία τα οποία προσφέρονται για μελέτη και βελτίωση του συστήματος.

### 3.12 Στατιστικά Στοιχεία

Τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν από τη συνεχή παρακολούθηση των στοιχείων που είναι διασυνδεδεμένα με το σύστημα BMS, παρέχονται μέσω του λογισμικού που υποστηρίζει το σύστημα.

Τα στοιχεία αυτά αποτελούν σημαντικά δεδομένα, μια που, βάσει αυτών, αναλύονται οικονομικά στοιχεία που αφορούν στο κόστος λειτουργίας του κτιρίου. Όπως αναφέρθηκε ήδη, ο σημαντικότερος λόγος εγκατάστασης ενός συστήματος BMS είναι η μείωση του κόστους λειτουργίας των μεγάλων κτιρίων. Αναλύοντας τα στατιστικά στοιχεία, οι ειδικοί, μπορούν να παρέμβουν στον προγραμματισμό λειτουργίας των στοιχείων του συστήματος και να επιφέρουν τις αλλαγές εκείνες που θα καταστήσουν τη λειτουργία του κτιρίου οικονομικότερη.

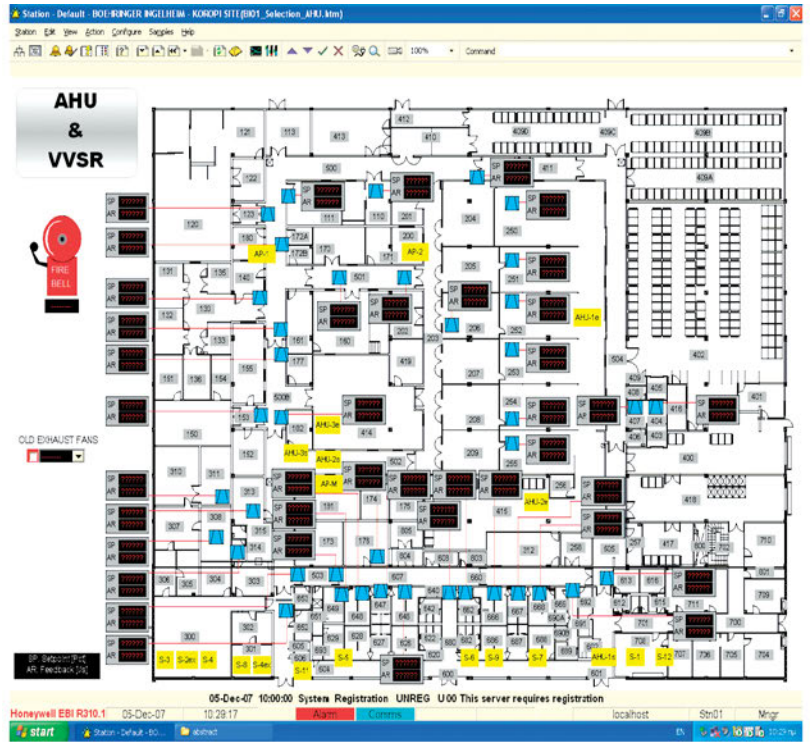


Πέραν της οικονομικής ανάλυσης, το λογισμικό υποστηρίζει στατιστικά δεδομένα για όλους τους τομείς που διαχειρίζεται. Για παράδειγμα, στοιχεία ενεργοποίησης συναεργμών, στοιχεία συχνότητας εμφάνισης βλαβών κ.ά.

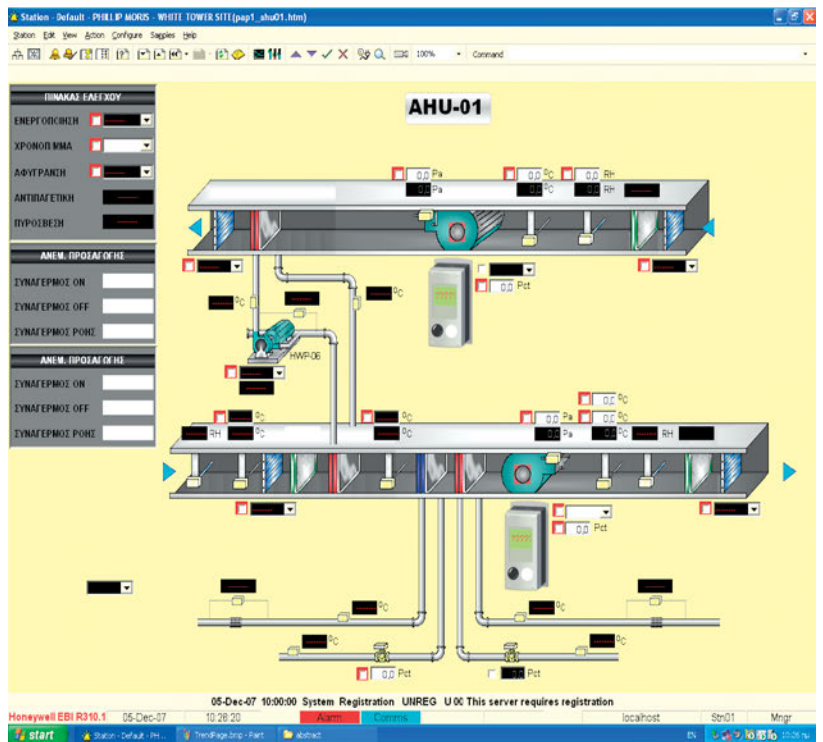
Έχοντας το πλεονέκτημα της επεκτασιμότητας του λογισμικού, η κάθε εταιρεία-οργανισμός, δηλώνει τις απαιτήσεις του και οι ειδικοί που υποστηρίζουν το σύστημα εμπλουτίζουν το λογισμικό με τις απαραίτητες λειτουργίες.

### 3.13 Γραφικές Απεικονίσεις

Γραφική απεικόνιση συστημάτων συναγερμού, κτιρίου με σύστημα BMS



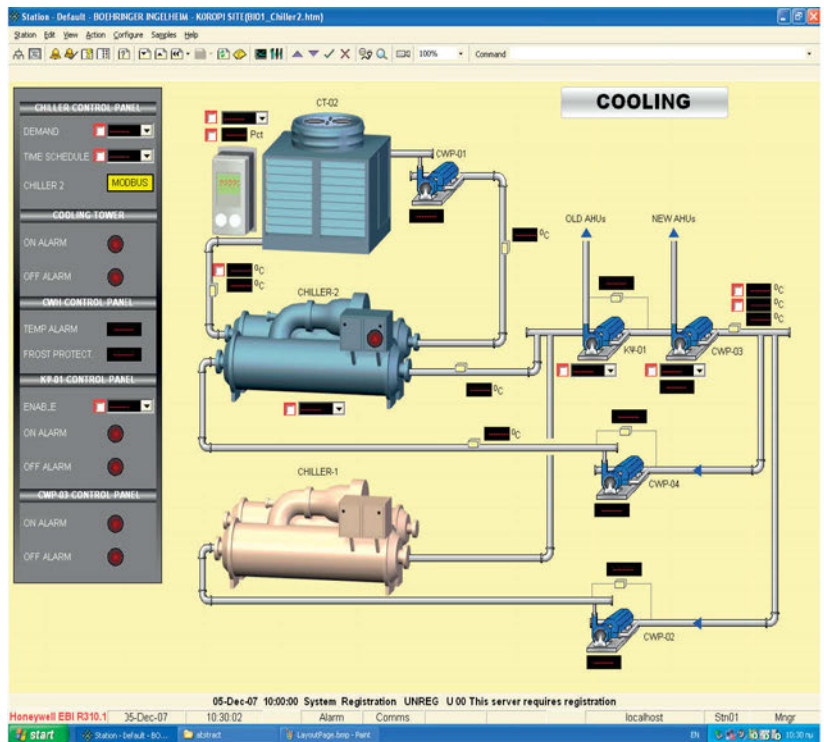
Γραφική απεικόνιση συστήματος εισαγωγής αέρα, κτιρίου με σύστημα BMS



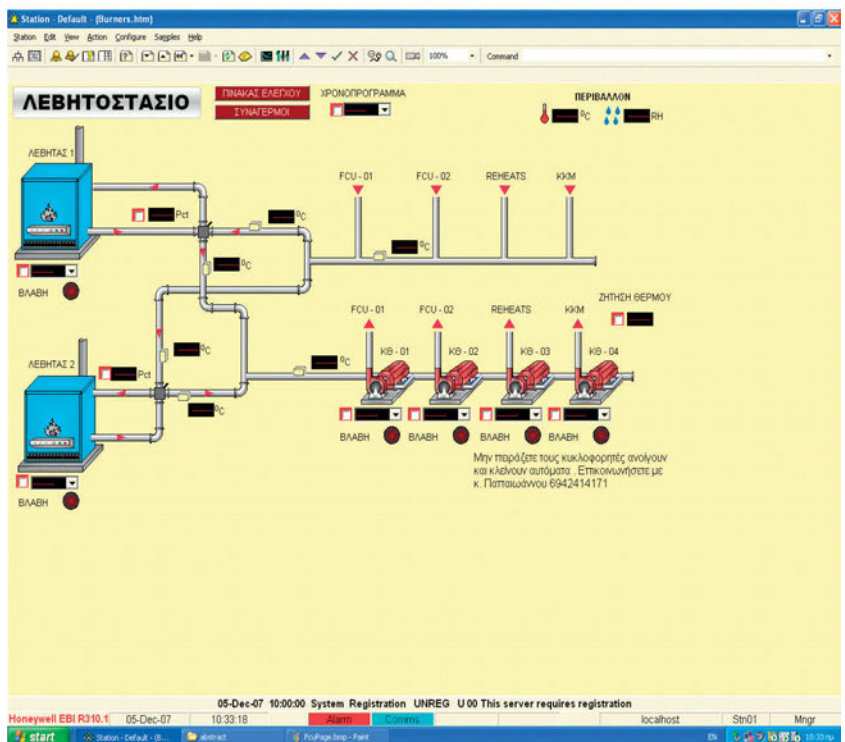


## Γραφικές Απεικονίσεις

Γραφική απεικόνιση συστημάτων κλιματισμού (ψύξης), κτιρίου με σύστημα BMS

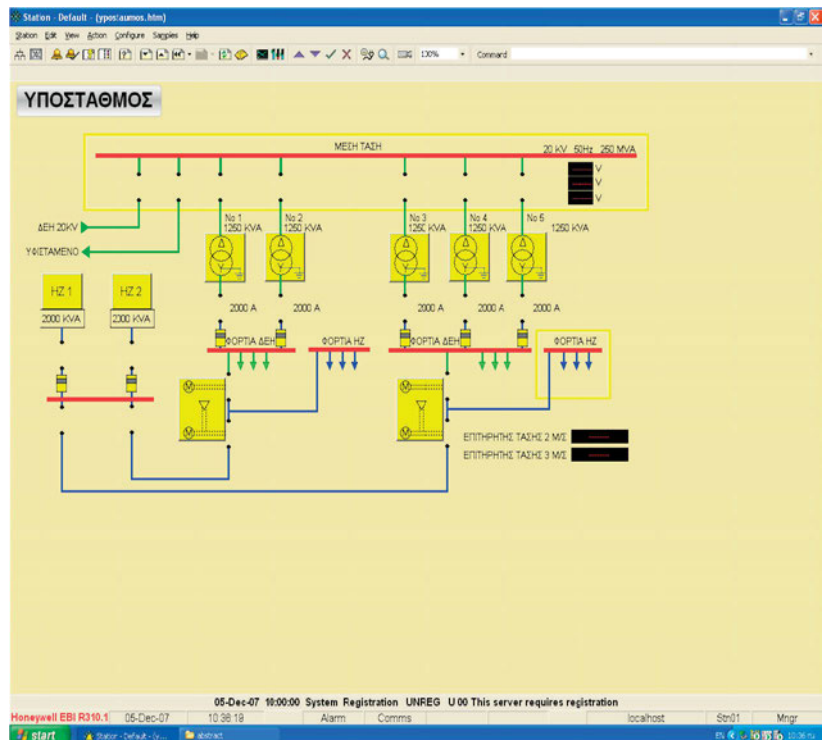


Γραφική απεικόνιση συστήματος κεντρικής θέρμανσης (λεβητοστάσιο) κτιρίου με σύστημα BMS



## Γραφικές Απεικονίσεις

*Γραφική απεικόνιση κεντρικού υποσταθμού παροχής ενέργειας, κτιρίου με σύστημα BMS*



Συνοψίζοντας, δεν μπορούμε να μην επισημάνουμε το πλήθος των λειτουργιών που προσφέρει ένα σύστημα διαχείρισης ενέργειας στα μεγάλα κτίρια. Με τις προδιαγραφές λειτουργίας και εγκατάστασης, το κλασικό BMS προσφέρει - μέσω του ηλεκτρονικού εξοπλισμού του και του προγράμματος διαχείρισης - ένα πλήθος δυνατοτήτων, από τις οποίες ενδεικτικά αναφέρουμε:

- Καταγραφή αναλογικών ή ψηφιακών μεγεθών συναρτήσει του χρόνου (trending)
- Χρονομέτρηση λειτουργίας μηχανών και προσδιορισμός χρόνων συντήρησης
- Ανάλυση της εξέλιξης βλαβών χρονικά, αναλύοντας την αλληλουχία των συμβάντων που οδήγησαν στη βλάβη
- Εξακρίβωση της αναγνώρισης (acknowledgement) των βλαβών σε συνάρτηση με κρίσιμες βλάβες

και τον καταμερισμό ευθυνών.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι κτίρια με Building Management System συνήθως παρουσιάζουν 40% εξοικονόμηση ενέργειας και εφόσον συμπεριληφθεί και ο φωτισμός, η εξοικονόμηση μπορεί να αγγίξει και το 70%.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ SMART HOME**

#### **Στόχοι**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- αντιλαμβάνονται την εξέλιξη μιας απλής εγκατάστασης σε έξυπνη
- περιγράφουν τα στάδια κατασκευής μιας έξυπνης εγκατάστασης
- αναφέρουν τα πρότυπα για την επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών, που χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποίηση των σπιτιών
- εντοπίζουν τις διαφορές και τα οφέλη που παρέχει ένα τέτοιο σύστημα

#### 4.1 Τι είναι το Έξυπνο Σπίτι

Πρόκειται για το σπίτι του μέλλοντος. Ένα σπίτι με νοημοσύνη που σκέπτεται και ενεργεί για λογαριασμό των ατόμων που κατοικούν σε αυτό, βάσει των καθημερινών τους αναγκών και συνηθειών. Στο σπίτι του μέλλοντος τα πάντα είναι στον απόλυτο έλεγχο από τον χρήστη, η ασφάλεια, η θέρμανση, ο φωτισμός, οι ηλεκτρικές συσκευές, τα συστήματα ήχου και εικόνας. Όλα ελέγχονται με το πάτημα ενός κουμπιού είτε ο ιδιοκτήτης βρίσκεται μέσα είτε είναι χιλιόμετρα μακριά. Το έξυπνο σπίτι προσαρμόζεται στις ανάγκες των ιδιοκτητών και μαθαίνει κάθε βήμα και κάθε συνήθεια τους, ολόκληρο το 24ωρο.

Τίποτα δεν είναι πιο σημαντικό από την αίσθηση προστασίας των ατόμων που αγαπάμε και της ιδιοκτησίας μας. Με τη βοήθεια της νέας τεχνολογίας είμαστε σε θέση να δημιουργούμε τις συνθήκες αυτές που θα μας παρέχουν ασφάλεια, με τέτοιο τρόπο, που μέχρι πρότινος ήταν αδύνατο. Αυτό το πλεονέκτημα είναι και το βασικότερο για τη δημιουργία ενός έξυπνου σπιτιού .

Στην αγορά υπάρχουν πολλά συστήματα αυτοματισμού που προσαρμόζονται σε εγκαταστάσεις που ήδη βρίσκονται σε λειτουργία και άλλες που τοποθετούνται σε νεόδμητα κτίρια. Πρόκειται για συστήματα αυτοματισμού με λειτουργικότητα που βοηθά τους κατοίκους ενός σπιτιού, να νιώσουν ασφαλείς, ενώ, παράλληλα, απολαμβάνουν άνεση, διασκέδαση και ποιότητα ζωής στον χώρο τους.

Τέτοια συστήματα επικοινωνούν με τους χρήστες της εγκατάστασης, με αληθινή ανθρωπι-



νη φωνή ( Ελληνικά ), που ακούγεται μέσω των πληκτρολογίων του χώρου ή μέσα από τις οθόνες αφής που είναι τοποθετημένες στον χώρο. Πληκτρολογώντας τον προσωπικό μυστικό κωδικό πριν από την αναχώρηση από το σπίτι, το σύστημα ελέγχει και ειδοποιεί αν υπάρχουν ξεχασμένα παράθυρα ή πόρτες ανοικτές . Εάν όλα είναι ασφαλισμένα, δίνει ηχητική ειδοποίηση ότι μπορεί ο ιδιοκτήτης να αποχωρήσει.

Το σύστημα έχει τη δυνατότητα διασύνδεσης με σύστημα πυρασφάλειας και πυρανίχνευσης και ειδοποιεί, μέσω τηλεφωνικής κλήσης σε προκαθορισμένα τηλέφωνα, κινητά ή σταθερά, ακόμη να καλέσει την αστυνομία ή την πυροσβεστική, σε περίπτωση ενεργοποίησής τους.



## 4.2 Πώς είναι το περιβάλλον σε ένα έξυπνο σπίτι

Ένα από τα πλεονεκτήματα του συστήματος είναι η δημιουργία διαφόρων σεναρίων φωτισμού των χώρων του σπιτιού, τα οποία είναι αποθηκευμένα και χρησιμοποιούνται όταν ο ιδιοκτήτης θελήσει. Με τον τρόπο αυτό, το περιβάλλον στο σπίτι είναι πάντα άνετο, αφού το σύστημα ρυθμίζει το επίπεδο φωτισμού σε κάθε περίπτωση. Έτσι, διατηρείται ο συνδυασμός άνεσης και οικονομίας σε υψηλό επίπεδο.

Στη συνέχεια, αναφέρονται κάποιες από τις υποστηριζόμενες λειτουργίες του Έξυπνου Σπιτιού:

- Επιστρέφοντας το βράδυ στο σπίτι, τα φώτα ανάβουν αυτόματα ενώ, ταυτόχρονα, αν θέλησει ο ιδιοκτήτης, η τηλεόραση ή οποιαδήποτε άλλη συσκευή ήχου θα ανάψει στο κανάλι της επιλογής του.
- Το βράδυ, κατά την είσοδο των ατόμων που κατοικούν στο σπίτι, το σύστημα ανάβει αυτόματα το φως σε επιλεγμένα δωμάτια και θα το σβήσει όταν θα διαπιστώσει ότι δεν είναι κανείς πλέον στο δωμάτιο.
- Το βράδυ, πριν η οικογένεια πάει για ύπνο, θα σβήσει τα φώτα στον κήπο και στο ισόγειο, καθώς και την τηλεόραση και θα ενεργοποιήσει το σύστημα συναγερμού για να προστατεύει τους χώρους στο ισόγειο ενώ οι ιδιοκτήτες θα ξεκουράζονται άνετα και με ασφάλεια.

Στην πραγματικότητα, το σύστημα μπορεί να επεκταθεί αν το επιθυμούν οι ιδιοκτήτες και να ελέγχει τη λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης και των κλιματιστικών. Έτσι, για παράδειγμα, το καλοκαίρι ενώ βρίσκονται στον δρόμο για το σπίτι μέσω του κινητού τηλεφώνου τους, με την πραγματοποίηση κλήσης ή αποστολής μηνύματος, (sms) δίνεται εντολή στο σύστημα να ανάψει τα κλιματιστικά για να δημιουργήσει ένα άνετο περιβάλλον.

Επίσης, το σύστημα μπορεί να ελέγχει τη θέρμανση και σε περίπτωση που οι ιδιοκτήτες βρίσκονται σε διακοπές, έχουν τη δυνατότητα να ρυθμίσουν τον καυστήρα ώστε να μην λειτουργήσει η θέρμανση, κάνοντας έτσι οικονομία στα καύσιμα. Επιπλέον, το σύστημα μπορεί να ελέγχει τη στάθμη του πετρελαίου της κεντρικής θέρμαν-

### Η λειτουργία του πράσινου σπιτιού

Μια σειρά τεχνολογιών αιχμής θα δίνουν τη δυνατότητα καταγραφής και ρύθμισης της λειτουργίας των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών από τον υπολογιστή μας ή ακόμα και από ένα κινητό τηλέφωνο!

#### Θερμότητα

Ο θέρμανση θα είναι ακόμα πιο αποτελεσματική με τη λειτουργία αυτή. Εξοικονομείται ενέργεια και μειώνεται το κόστος της θέρμανσης.

#### TV

Όταν θυμώστε τον τηλεόραση μπορεί να κλείσει ταυτόχρονα, να αλλάξει κανάλι ή να αλλάξει τον ήχο.

#### Εξοικονομικά

Η χρήση του κινητού τηλεφώνου για τον έλεγχο των συσκευών μπορεί να είναι εξοικονομική.

30% - Η χρήση του κινητού τηλεφώνου για τον έλεγχο των συσκευών μπορεί να είναι εξοικονομική.

20% - Μπορούν να μειωθούν την κατανάλωση οι εξοπλισμοί, παρακάτω προσαρμογές, με λάμπες χαμηλής κατανάλωσης, ταξιδιωτικές κλίμακες και προσαρμογές της κλιματιστικής.



σης και να ειδοποιεί για αναπλήρωση με ένα sms ή με ένδειξη στην LCD οθόνη .

Το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει σε συνδυασμό με το έξυπνο θυροτηλέφωνο, το σταθερό ή το ασύρματο τηλέφωνο του σπιτιού. Όταν χτυπά κάποιος επισκέπτης το κουδούνι της πόρτας, μπορεί ο ιδιοκτήτης να τους μιλήσει ακόμη και από το μπάνιο ή τον πίσω κήπο μέσω του ασύρματου τηλεφώνου και, αν θέλει, να τους ανοίξει την πόρτα, πατώντας το ανάλογο πλήκτρο του τηλεφώνου.

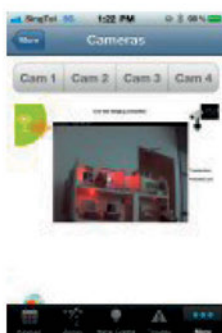
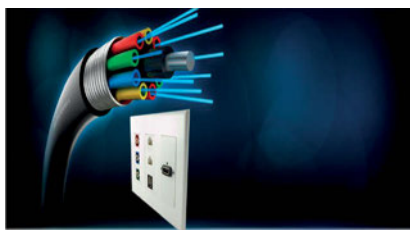
Αν κατά τη στιγμή που κτυπούν το θυροτηλέφωνο, κάποια οικιακή συσκευή κάνει θόρυβο (όπως για παράδειγμα η ηλεκτρική σκούπα ή το μίξερ), το σύστημα μπορεί να τη σβήσει για μισό λεπτό, ώστε να ακουστεί το κουδούνι.

Επίσης, το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας άλλων ηλεκτρικών συσκευών, φώτων, συστημάτων άρδευσης, κ.λ.π., βάσει προκαθορισμένων ωρών. Έτσι, μπορεί για παράδειγμα, να ανάβει την τηλεόραση στις 07:00 το πρωί και τα φώτα της πισίνας στις 08:00 το βράδυ και να ποτίζει τον κήπο μεταξύ 06:00 – 06:30 μέρα παρά μέρα.

Όταν απουσιάζετε σε διακοπές, το σύστημα μπορεί να δίνει την εντύπωση ότι το σπίτι κατοικείται, αναβοσβήνοντας σε τυχαίες, λογικές ώρες ηλεκτρικές συσκευές και φώτα. Η εντύπωση αυτή αποτρέπει διαρρηκτές από το να δράσουν και είναι εντελώς τυχαία διότι βασίζεται σε γεννήτρια τυχαίων αριθμών του συστήματος.

Το σύστημα ελέγχεται είτε από τις LCD οθόνες και οθόνες αφής που βρίσκονται σε επιλεγμένα σημεία μέσα στο σπίτι είτε από οποιοδήποτε τηλέφωνο, τόσο μέσα στο σπίτι όσο και εκτός, όπως

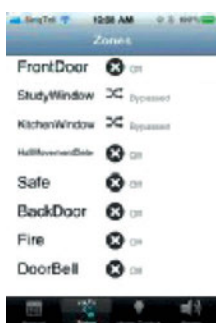




Εικόνα 40: Κάμερα ελέγχου



Εικόνα 41: Οθόνη απεικόνισης Κατάστασης / πληκτρολόγιου κινητού τηλεφώνου



Εικόνα 42: Κατάσταση Ζωνών Συναγερμού

για παράδειγμα από το κινητό τηλέφωνο των ιδιοκτητών. Το σύστημα επίσης ελέγχεται από οθόνες αφής (touch screen), που ο ίδιος ο χρήστης παραμετροποιεί. Το Έξυπνο Σπίτι διαθέτει ένα μενού από επιλογές, όπως ενεργοποίηση του συστήματος συναγερμού, άνοιγμα της πόρτας της εισόδου, αυτόματη ακρόαση μηνυμάτων που έχουν καταγραφεί στον τηλεφωνητή, ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του φωτισμού και των οικιακών συσκευών, όταν αυτό είναι επιθυμητό.

Το Έξυπνο Σπίτι έχει πέντε καταστάσεις βασικής λειτουργίας:

- Πατώντας το πλήκτρο "Απουσία" σε οποιαδήποτε οθόνη ή PC: Σβήνει τυχόν αναμμένα φώτα και συσκευές, κατεβάζει όλα τα παντζούρια του σπιτιού, ενεργοποιεί και απενεργοποιεί το σύστημα συναγερμού.
- Πατώντας το πλήκτρο με το σύμβολο της νύκτας, το σύστημα ενεργοποιεί τη θέση λειτουργίας "Νύκτα". Σβήνει τυχόν αναμμένα φώτα και συσκευές στο ισόγειο μόνο, και ενεργοποιεί το σύστημα συναγερμού μόνο στους χώρους του ισογείου, έτσι, οι ιδιοκτήτες μπορούν να κινηθούν ελεύθερα στους χώρους των υπνοδωματίων.
- Πατώντας το πλήκτρο με το σύμβολο της μέρας το σύστημα ενεργοποιεί τη θέση λειτουργίας "Μέρα". Ενεργοποιεί το σύστημα συναγερμού για προστασία διάρρηξης παραθύρων και πορτών ενώ, εσείς, μπορείτε να κινείστε ελεύθερα σε όλους τους χώρους.
- Πατώντας τα πλήκτρα διακοπών, το σύστημα ενεργοποιεί τη θέση λειτουργίας "Διακοπές". Η

θέση αυτή είναι πανομοιότυπη με τη θέση λειτουργίας “Απουσία” αλλά, επιπλέον, το σύστημα θα αναβοσβήνει ηλεκτρικές συσκευές και φώτα σε τυχαίες, λογικές ώρες δίνοντας την εντύπωση ότι το σπίτι κατοικείται. Επίσης, θα σβήσει την κεντρική θέρμανση για όσο διάστημα οι ιδιοκτήτες βρίσκονται σε διακοπές και, αν εκείνοι επιθυμούν, θα ποτίζει τον κήπο μέσω του συστήματος άρδευσης.

- Στη θέση λειτουργίας “Απενεργοποίηση Συναγερμού” το σύστημα συναγερμού είναι απενεργοποιημένο εκτός από τις ζώνες 24ωρης προστασίας, όπως για παράδειγμα τις ζώνες ανίχνευσης πυρκαγιάς και παραβίασης σειρήνας.

### 4.3 Τηλεφωνικός Έλεγχος

Με το φωνητικό μενού ελέγχου ο χρήστης έχει ένα πρακτικό και εύκολο σύστημα χειρισμού του έξυπνου σπιτιού ελέγχοντας όλα τα υποσυστήματα μέσα σε αυτό. Αυτά είναι: Φωτισμός, θέρμανση, κλιματισμός, συναγερμός και πρόσβαση, έξυπνο θυροτηλέφωνο και τα συστήματα μουσικής .

Ο Έλεγχος είναι απλός και παρέχει φωνητική καθοδήγηση για κάθε εντολή χειρισμού για παράδειγμα:

Πατήστε **0** για security off

**1** για όπλιση συναγερμού και στη συνέχεια την αντίστοιχη επιλογή .

**2** για μηνύματα που τυχόν άφησαν επισκέπτες στο έξυπνο θυροτηλέφωνο .

**3** για παραμέτρους του συναγερμού π.χ. εξαίρεση μιας ζώνης , αλλαγή του μυστικού κωδικού



**4** για αυτοματισμό και την αντίστοιχη επιλογή π.χ. Θέρμανση, ρολά , μουσική, κ.λ.π.

**5** για φωνητική επικοινωνία με τα πληκτρολόγια του σπιτιού

**6** για να μιλήσετε με την είσοδο και τον επισκέπτη και το **9** για να μπειτε στο μενού προγραμματισμού .

Αν ο χρήστης θυμάται τις εντολές, δεν χρειάζεται να περιμένει το φωνητικό μενού να τον καθοδηγήσει.

Το τηλεφωνικό μενού χειρισμού χρησιμοποιείται από οποιοδήποτε τηλέφωνο απομακρυσμένα η και από οποιοδήποτε τηλέφωνο μέσα στον χώρο , μετατρέποντας έτσι όλα τα τηλέφωνα του χώρου σε χειριστήρια του αυτοματισμού και συναγερμού.

#### **4.4 Στάδια Κατασκευής**

Όταν αναφερόμαστε σε ένα έξυπνο σπίτι, όλοι έχουμε στο μυαλό μας, την τεχνολογία εκείνη που κάνει την καθημερινότητα των ιδιοκτητών της πολύ πιο άνετη και σύμφωνα με τις επιθυμίες τους. Είναι σαφές, ότι οι πρώτοι που πρέπει να εκφέρουν γνώμη για το τι θα παρέχει το σύστημα αυτό, είναι οι ίδιοι οι ιδιοκτήτες. Για τον λόγο αυτό, η συνεργασία των ειδικών με τους ιδιοκτήτες θα πρέπει να είναι στενή και συνεχής.

Ακολουθώντας τη μέθοδο της διαβίωσης, δημιουργείται ένα περιβάλλον που να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία ώστε να ικανοποιήσει τις προσωπικές ανάγκες και επιθυμίες των χρηστών. Για την επίτευξη του καλύτερου αποτελέσματος και τη δημιουργία μιας

ολοκληρωμένης εικόνας διαβίωσης ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

- Χρησιμοποιώντας ένα λεπτομερές ερωτηματολόγιο , οι σχεδιαστές του συστήματος, μαθαίνουν τις ανάγκες και τον τρόπο ζωής των ενδιαφερόμενων π.χ. γονείς, παιδιά, παππούδες, οικιακό προσωπικό κ.λ.π.
- Αφού συλλέξουν τις απαραίτητες πληροφορίες, ακολουθεί ο σχεδιασμός του βέλτιστου συστήματος αυτοματισμού, από κοινού με τον μηχανικό, αρχιτέκτονα ή τον ανάδοχο του έργου προσαρμοσμένο ακριβώς στις καθημερινές ανάγκες των ιδιοκτητών.
- Επιλέγονται τα κατάλληλα προϊόντα και υλικά για την αυτοματοποίηση .
- Δημιουργείται χρονοδιάγραμμα εργασιών από την εταιρεία εγκατάστασης του συστήματος, σε συνεργασία με τους κατασκευαστές του σπιτιού, στο οποίο ορίζεται η χρονική στιγμή της εγκατάστασης της καλωδίωσης, της τοποθέτησης των περιφερειακών συσκευών καθώς και του προγραμματισμού του συστήματος.
- Στη συνέχεια, γίνεται η υλοποίηση της εγκατάστασης, ακολουθώντας το χρονοδιάγραμμα. Γίνεται διασύνδεση των περιφερειακών συστημάτων με την κεντρική μονάδα ελέγχου.
- Ακολουθεί ο προγραμματισμός του συστήματος, ικανοποιώντας τις ανάγκες με βάση τον τρόπο ζωής των ιδιοκτητών.
- Τέλος, γίνεται εκπαίδευση των μελών της οικογένειας που θα χρησιμοποιήσει το σύστημα.

## 4.5 Πρότυπα - Τεχνολογία

Το X10 είναι ένα διεθνές βιομηχανικό και ανοικτό πρότυπο για την επικοινωνία μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών, που χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποίηση των σπιτιών, επίσης είναι γνωστό ως domotics. Χρησιμοποιεί κατά βάση γραμμή ρεύματος για τις καλωδιώσεις σηματοδότησης και ελέγχου, όπου τα σήματα περιλαμβάνουν μικρές εκρήξεις Radio Frequency που αντιπροσωπεύουν ψηφιακές πληροφορίες.

Το X10 αναπτύχθηκε το 1975 από την Pico Electronics, Σκωτία, προκειμένου να επιτραπεί ο τηλεχειρισμός των εσωτερικών συσκευών και εξοπλισμού. Ήταν το πρώτο τεχνολογικό δίκτυο γενικού σκοπού και παραμένει το πιο ευρέως διαθέσιμο.

Αν και διάφορες υψηλότερες εναλλακτικές λύσεις εύρους ζώνης υπάρχουν, συμπεριλαμβανομένου των KNX, INSTEON, BACnet, και LonWorks, το X10 παραμένει πιο δημοφιλές στο οικογενειακό περιβάλλον, με τα εκατομμύρια των μονάδων σε λειτουργία παγκοσμίως.



*Εικόνα 43: Όργανα ελέγχου και χειρισμού έξυπνου σπιτιού*

## 4.6 KNX

Η τεχνική KNX είναι μια τεχνολογία αμφίδρομης επικοινωνίας και διαχείρισης λειτουργιών στις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις . Ένα καλώδιο συνδέει μεταξύ τους όλες τις συσκευές σε μια εγκατάσταση και δίνει τη δυνατότητα επεξεργασίας και μεταβίβασης δεδομένων ή εντολών και αυτόματων λειτουργιών.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση προσαρμόζεται στις ανάγκες του κτιρίου και των ανθρώπων που θα το χρησιμοποιούν μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και του κατάλληλου λογισμικού, απλοποιώντας τόσο τη διαδικασία της εγκατάστασης όσο και τη χρήση του.

Οι συσκευές KNX μπορούν να αντικαταστήσουν τις συμβατικές συσκευές ελέγχου της ηλεκτρικής εγκατάστασης, όπως διακόπτες και ρελέ, και να προσφέρουν νέες δυνατότητες και λειτουργίες στους χρήστες . Η τεχνική KNX είναι σήμερα ευρέως διαδεδομένη στην Ευρώπη, και σε πολλές εκτός Ευρώπης χώρες, και υποστηρίζεται από περισσότερες από 100 εταιρείες παραγωγής υλικού.

Τεχνικά το KNX είναι ένα δίκτυο αποκεντρωμένου ελέγχου ανοιχτής αρχιτεκτονικής με πολλά πλεονεκτήματα.

Τα βασικά πλεονεκτήματα είναι:

- είναι σύμφωνο με το Ευρωπαϊκό στάνταρτ EN 50090, συνδυάζει τις καλύτερες συσκευές από τους καλύτερους κατασκευαστές,
- υποστηρίζει ευρεία γκάμα συσκευών ελέγχου για πολλές από τις ανάγκες του σήμερα και περισσότερες για τις ανάγκες του αύριο
- αν μια συσκευή δεν υποστηρίζεται μετά από λίγα χρόνια από τον προμηθευτή της, μπορεί να αντικατασταθεί από ισοδύναμη



- περιορίζει τα κόστη επισκευής και τροποποιήσεων κατά τη διάρκεια της ζωής του έργου, μπορεί να γίνει αντικείμενο διαχείρισης από διαφορετικούς μηχανικούς που έχουν την τυποποιημένη εκπαίδευση της EIBA.
- Η τεχνική KNX δοκιμάζεται, είναι επιτυχής και βελτιώνεται για πάνω από 10 χρόνια σε όλη την Ευρώπη σε χιλιάδες εφαρμογές και είναι μια ώριμη τεχνολογία.

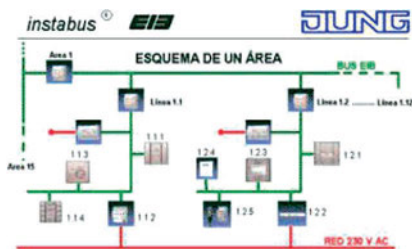
#### 4.7 Σύστημα KNX/EIB – instabus

Η ιστορία του EIB instabus ξεκινά στο τέλος της δεκαετίας το '80, όταν η Berker μαζί με άλλες κορυφαίες επιχειρήσεις ηλεκτρικής εφαρμοσμένης τεχνικής, διαμόρφωσαν μια ομάδα ανάπτυξης του instabus. Το σκεπτικό ήταν απλό και αναφερόταν σε έναν δυνατό και κατανοητό ηλεκτρικό έλεγχο οικιακών εφαρμογών και συστημάτων σε ένα κτίριο, από αποκεντρωμένες πολλαπλές θέσεις. Ως αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού ήταν η δημιουργία της EIBA – European Installation Bus Association. Όλα τα προϊόντα τεχνικής EIB, που αναπτύσσονται από τις διάφορες εταιρείες εξετάζονται και ελέγχονται σύμφωνα με κάποια πρότυπα. Ο έλεγχος αυτός γίνεται ώστε να τους απονεμηθεί πιστοποίηση EIBA. Φυσικά όλα τα προϊόντα αυτά έχουν και την ικανότητα επικοινωνίας μεταξύ τους, όταν βρίσκονται συνδεδεμένα στο ίδιο σχέδιο συστήματος, που βασίζεται σε ενιαίο software.



Εικόνα 44: Διάγραμμα διασύνδεσης συσκευών instabus

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το σύστημα EIB – instabus της Berker, τόσο κατά την υλοποίησή του, όσο και κατά τη διαχείριση ηλεκτρικής ενέργειας στη διάρκεια της ενεργοποίησής του,



Εικόνα 45: Διάγραμμα διασύνδεσης συσκευών instabus



Εικόνα 46: Όργανα ελέγχου και χειρισμού instabus

σε σύγκριση με μια συμβατική ηλεκτρική εγκατάσταση ίδιων – κατά το δυνατόν απαιτήσεων – είναι:

- η εύκολη προσαρμογή του με οικονομικές λύσεις σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων κάθε μεγέθους, αλλά μεγάλων και σύγχρονων απαιτήσεων,
- η οικονομική διαχείριση της ενέργειας,
- η ελαχιστοποίηση του κόστους λειτουργίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης,
- η γρήγορη και απλή ηλεκτρολογική εγκατάστασή του,
- η ελαχιστοποίηση του κινδύνου πυρκαγιάς, ως αποτέλεσμα της μείωσης του πλήθους των καλωδίων που συμμετέχουν στην υλοποίηση των συμβατικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων,
- η δυνατότητα σύνδεσής του με στοιχεία εγκαταστάσεων της προηγούμενης τεχνολογίας που χρησιμοποιούνται και σήμερα στις συμβατικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις,
- η δυνατότητα ευελιξίας στην επέκτασή του, αλλά και αλλαγής των συνθηκών χρήσης του με χαμηλό κόστος,
- η ευκολία και η φιλικότητα του στη χρήση του ενιαίου Software,
- η δυνατότητα επικοινωνίας του με άλλη ηλεκτρική εγκατάσταση,
- η παροχή δυνατοτήτων στους χρήστες του για τοπικό τηλεχειρισμό με υπέρυθρες ακτίνες,
- η δυνατότητα που παρέχει στους χρήστες του για τον έλεγχό του (τηλεχειρισμοί - τηλεπιτηρήσεις - τηλενδείξεις κ.λπ.) μέσω του τηλεφωνικού δικτύου.
- η δυνατότητα συνεχούς υποστήριξής του και φιλικότητας στη χρήση και
- η απλή συντήρησή του.



#### 4.7.1 Πώς λειτουργεί το EIB instabus

Οι συσκευές χειρισμού ή αισθητήρια ή ανιχνευτές (sensors), στέλνουν εντολές, και φιλοξενούνται στον bus- προσαρμοστή (BCU – Bus Coupling Unit – bus συνδρομητής) μέσω 10 τυποποιημένων υποδοχών για την ανταλλαγή σημάτων μεταξύ των δύο αυτών μερών, και την ταυτόχρονη ηλεκτροδότηση της συσκευής χειρισμού με τάση της τάξης των 24 V – DC. Οι BCU συμμετέχουν στην αποστολή και στη λήψη στοιχείων, διασφαλίζουν τη σωστή τροφοδοσία των ηλεκτρονικών τμημάτων του συστήματος, αποθηκεύουν στη μνήμη τους σημαντικά στοιχεία και συνδέονται μεταξύ τους με το καλώδιο επικοινωνίας (YCYM 2x2x0,8)

Συσκευές του είδους αυτού – που προσαρμόζονται στον bus- προσαρμοστή (BCU) – είναι τα μπουτόν, οι δυαδικές εισοδοί, οι ανιχνευτές κίνησης, οι θερμοστάτες, οι αισθητήρες φωτεινότητας, οι χρονοδιακόπτες, οι αναλογικές εισοδοί, κ.λπ.

Οι ενεργοποιητές ή εκτελεστές (actuators), εφαρμόζουν εντολές και συνδέεται σ' αυτούς το φορτίο, το οποίο λειτουργεί με την τάση του δικτύου 230/400 V– AC. Συσκευές του είδους αυτού είναι οι ενεργοποιητές διακοπών ON/OFF, οι ενεργοποιητές dimmer, οι ενεργοποιητές ρολών, οι αναλογικοί ενεργοποιητές, οι οδηγοί βαλβίδων κ.λπ

Τα βασικά δομικά στοιχεία του συστήματος, είναι εξαρτήματα του EIB instabus μέσω των οποίων εξασφαλίζεται η απαραίτητη τιμή τάσης (24V – DC), η μεταφορά των τηλεγραφημάτων, η σωστή και ελεύθερη επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων συσκευών στη γραμμή bus και, γενικά, εποπτεύ-



Εικόνα 47: Όργανα ελέγχου και χειρισμού instabus

ουν τη σωστή και ασφαλή λειτουργία του συστήματος. Συσκευές του είδους αυτού είναι τα τροφοδοτικά, οι προσαρμοστές γραμμών και περιοχών, η σειριακή θύρα, η ράγα δεδομένων, οι συνδετήρες, οι bus κλέμμες κ.λπ.

#### **4.7.2 Τα βασικά τμήματα μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης EIB instabus**

Η τεχνική EIB σε μια σύγχρονη ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητα κυκλώματα – καλωδιώσεις:

- Το κύκλωμα ισχύος (230 / 400 V – 50 Hz), στο οποίο συνδέονται οι συμβατικές συσκευές – φορτία (ΜΕ ΤΟΝ ΓΝΩΣΤΟ ΤΡΟΠΟ), και
- Το κύκλωμα επικοινωνίας (γραμμή bus 24 V – στην πράξη 29 V / καλώδιο ΥCΥΜ 2 x 2 x 0,8 mm<sup>2</sup>), στο οποίο συνδέονται οι έξυπνες συσκευές, δηλαδή, οι συσκευές που προγραμματίζονται.

#### **4.7.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά του EIB instabus (Τοπολογία, Δομή και δυνατότητες Επέκτασης)**

Το σύστημα EIB instabus διαιρείται σε ιεραρχικά τμήματα. Η μικρότερη μονάδα είναι η μια γραμμή.

Μια γραμμή περιλαμβάνει ένα μέγιστο 64 συσκευών που αποκαλούνται bus – συσκευές και ένα τουλάχιστον τροφοδοτικό με πηνίο για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος [24 V DC (-6 / -4 V)]. Με τη βοήθεια των προσαρμοστών γραμμών που διασυνδέονται μέσω μιας κύριας γραμμής μπορούν να διασυνδεθούν σε μια περιοχή μέχρι και 12 γραμμές. Ακόμη, 15 πρόσθετες περιοχές είναι διαθέσιμες για να αναβαθμίσουν ένα σύστημα EIB instabus, με τη

χρησιμοποίηση προσαρμοστών περιοχής.

Ο κεντρικός αγωγός και οι γραμμές περιοχής απαιτούν επίσης τροφοδοτικό με πηνίο για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Η δόμηση γραμμής – περιοχής σημαίνει ότι η μεταφορά στοιχείων μιας γραμμής ή μιας περιοχής δεν επηρεάζει τη ροή στοιχείων άλλων γραμμών ή περιοχών.

Με φίλτρα (πηνία) προσαρμοστών γραμμών ροή στοιχείων επιτρέπει την ανεξάρτητη επικοινωνία μέσα στις πολλαπλάσιες γραμμές. Το ίδιο πράγμα ισχύει επίσης για τους προσαρμοστές περιοχής. Όταν όλες οι γραμμές και οι περιοχές είναι σε χρήση, πάνω από 12.000 bus –συσσκευές μπορούν να συνδεθούν στο σύστημα EIB – instabus.

Ολοκληρώνοντας την περιγραφή του “Έξυπνου Σπιτιού”, πρέπει να σημειωθεί ότι η αγορά προσφέρει πολλές ολοκληρωμένες λύσεις εγκατάστασης αυτού του είδους. Το τι θα επιλέξει ο ενδιαφερόμενος, εναπόκειται στις απαιτήσεις που έχει και στα χρήματα που διαθέτει για την αυτοματοποίηση του σπιτιού του.

Είναι γεγονός ότι η πλήρης αυτοματοποίηση ενός χώρου, προσφέρει πολλαπλές λύσεις διευκόλυνσης της καθημερινότητας των ατόμων που τον χρησιμοποιούν, από την άλλη, όμως, ανεβάζει σημαντικά το κόστος υλοποίησης.

Βέβαια, αν σκεφτούμε ότι ένα σύγχρονο σπίτι, καθαρά για λόγους ασφαλείας, πρέπει να διαθέτει σύστημα συναγερμού, πυρασφάλειας και επιτήρησης των χώρων, οπότε ο ιδιοκτήτης θα εγκαταστήσει τέτοια συστήματα σε κάποια χρονική στιγμή, η εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος εξ αρχής, θα είναι οικονομικότερη και άρτια.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ**

#### **Στόχοι**

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- διακρίνουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα σύστημα πυρανίχνευσης
- αναφέρουν τα στάδια της μελέτης για την εγκατάσταση ενός συστήματος πυρανίχνευσης
- περιγράφουν τον ρόλο και τη λειτουργία των συσκευών που αποτελούν τα συστήματα πυρανίχνευσης
- κατανοούν τον τρόπο διασύνδεσής του με ένα σύστημα ασφαλείας



## 5.1 Γενικά

Μέτρα πυροπροστασίας προβλέπονται κατά τη μελέτη και κατασκευή ενός κτιρίου και στοχεύουν αφενός στην πρόληψη του κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς στο κτίριο και αφετέρου στην αντιμετώπιση της πυρκαγιάς σε περίπτωση που αυτή εκδηλωθεί.

Στα ενεργητικά μέτρα πυροπροστασίας ανήκει και η τοποθέτηση συστήματος πυρανίχνευσης. Ένα τυπικό σύστημα αποτελείται από:

- ειδικούς ανιχνευτές (φωτοηλεκτρικούς ανιχνευτές καπνού και θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές),
- τα κομβία (μπουτόν) χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς τα οποία είναι τοποθετημένα σε επίκαιρα σημεία και σειρήνες / φάρους συναγερμού. Το σύστημα, επίσης, εμπλουτίζεται με ανιχνευτές ειδικών αερίων, ειδικούς ανιχνευτές αεραγωγών και modules ελέγχου σε ειδικότερες απαιτήσεις.

Ανάλογα με τις ανάγκες και το μέγεθος της κάθε εγκατάστασης επιλέγεται:

- συμβατικό ή
- διευθυνσιοδοτούμενο σύστημα πυρανίχνευσης.

## 5.2 Μελέτη Πυρανίχνευσης

Μια μελέτη πυρανιχνεύσεως πρέπει να βασίζεται σε προσεκτική ανάλυση των στοιχείων που επηρεάζουν τις βασικές επιλογές, όπως:

- Το είδος, το μέγεθος, η θέση και η χρήση του χώρου που θα προστατευθεί.
- Το μόνιμο αλλά και το πιθανό περιεχόμενο του χώρου (όπως άνθρωποι, πυροθερμικό φορτίο, αντικείμενα μεγάλης αξίας).



Εικόνα 48: Ανιχνευτές καπνού

- Οι απαιτήσεις αξιοπιστίας του συστήματος σε συνάρτηση με τα διατιθέμενα οικονομικά μέσα.
- Οι ειδικές απαιτήσεις και ιδιομορφίες, σε συνδυασμό με το σύνολο των επιδιωκόμενων στόχων.

Αφετηρία της μελέτης θα αποτελέσει ακόμη η προσεκτική επιλογή του κατάλληλου ή των κατάλληλων τύπων πυρανιχνευτών. Το επόμενο στοιχείο που σχετίζεται με την ευαισθησία και αξιοπιστία της εγκατάστασής πυρανιχνεύσεως είναι η πυκνότητα των ανιχνευτών.

Ένα σύγχρονο σύστημα πυροπροστασίας περιλαμβάνει απαραίτητα ένα επαρκές δίκτυο πυρανιχνευτών, που θα είναι κατάλληλοι για την κάθε περίπτωση και θα εξασφαλίζουν επαρκή αξιοπιστία. Η πυρανίχνευση (δηλαδή η διέγερση ενός κατάλληλου αισθητηρίου συστήματος), θα έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα τη σήμανση (οπτική, ακουστική κ.λ.π) και παράλληλα, αν υπάρχει σχετική εγκατάσταση, θα θέσει σε λειτουργία τον μηχανισμό κατασβέσεως.

Η πυρανίχνευση βασίζεται σε ειδικούς ανιχνευτές (ιονισμού, θερμοκρασίας, φλόγας, ορατού καπνού ή θερμοδιαφορικούς) και τα κομβία (μπουτόν), που τοποθετημένα σε επίκαιρα σημεία, θα επιτρέπουν τόσο την αυτόματη όσο και την ημιαυτόματη λειτουργία του συστήματος. Οι ανιχνευτές αυτοί και τα κομβία συναγερμού πυρκαγιάς, συνδέονται με ηλεκτρικούς αγωγούς με τα κέντρα ανιχνεύσεως.

Τα κέντρα ανιχνεύσεως τοποθετούνται σε επιλεγμένα σημεία μετά από προσεκτική μελέτη του συγκεκριμένου κτιριακού συγκροτήματος ή των συγκροτημάτων.

Οι ηλεκτρικοί αγωγοί του δικτύου ανιχνευτών

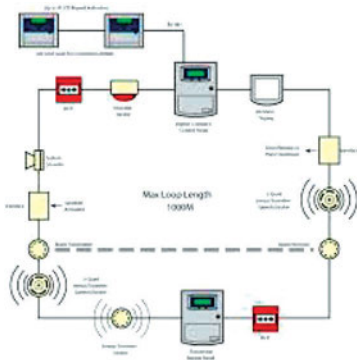
πυρκαγιάς και των κομβίων, είναι τύπων ΝΥΑ, ΝΥΜ και ΝΥΥ. Γενικότερα, οι ηλεκτρικοί αγωγοί του συστήματος ανιχνεύσεως πυρκαγιάς αποτελούν τελείως ανεξάρτητο δίκτυο σε κάθε κτιριακό συγκρότημα. Τοποθετούνται, ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες και τις περιστάσεις ή ορατοί με στηρίγματα στους τοίχους ή εντοιχίζονται ή μέσα σε χωριστό δίκτυο σωληνώσεων.

Ο ανιχνευτές πυρκαγιάς τοποθετούνται επί της οροφής του χώρου τον οποίο πρόκειται να προστατεύσουν. Σε χώρους, διαδρόμους, κ.λ.π. όπου υπάρχουν ψευδοροφές μπορούν να τοποθετηθούν πάνω ή κάτω από αυτές ανάλογα με τη μελέτη.

Οι ανιχνευτές συνδέονται στο μεν σύστημα WM-/DM «εν σειρά» (με τάση λειτουργίας ανά ανιχνευτή 24 V), στο δε σύστημα IM «εν παράλληλω» (με τάση λειτουργίας 220 V).

Κάθε ομάδα ανιχνευτών αποτελεί ιδιαίτερο βρόγχο που καταλήγει στο κέντρο ανιχνεύσεως πυρκαγιάς και το κύκλωμα διαρρέεται μονίμως από τάση Σ.Ρ. (Συνεχούς Ρεύματος). Ομοίως, ανά ομάδες, ανεξάρτητες από αυτές των ανιχνευτών, είναι συνδεδεμένα τα κομβία συναγερμού και αποτελούν ιδιαίτερους βρόγχους, που καταλήγουν στο κέντρο ανιχνεύσεως πυρκαγιάς, οι οποίοι διαρρέονται και αυτοί από Σ.Ρ.

Στον ίδιο βρόγχο μπορούν να συνυπάρχουν ανιχνευτές όλων των χρησιμοποιούμενων, στην εγκατάσταση, τύπων. Κάθε ανιχνευτής φέρει ενσωματωμένο στη βάση του ενδεικτικό λαμπτήρα «νέον» που αναβοσβήνει και ο οποίος τίθεται σε τάση αμέσως μόλις διεγερθεί ο ανιχνευτής, ώστε να εντοπίζεται εύκολα η πηγή της διεγέρσεως (σχε-



Εικόνα 49: Σύστημα πυρανίχνευσης ενός βρόγχου

τικός ανιχνευτής) και, επομένως, η εστία της πυρκαγιάς. Εφόσον απαιτείται επανάληψη του σήματος (αναβόσβημα) μακριά από τον ανιχνευτή χρησιμοποιείται φωτεινός επαναλήπτης που συνδέεται με τη βάση του ανιχνευτή με καλώδια.

Για τον ασφαλέστερο εντοπισμό του ανιχνευτή ενός βρόγχου που έχει διεγερθεί, δεν πρέπει να είναι δυνατό το ταυτόχρονο αναβόσβημα του λαμπτήρα άλλου ανιχνευτή του ίδιου βρόγχου.

Οι ανιχνευτές μόλις αυτόματα διεγερθούν και τα κομβία μόλις πιεσθούν με το χέρι, επιτρέπουν στιγμιαία διέλευση ρεύματος. Αυτό αναγγέλλεται στο «Κέντρο» σαν «συναγερμός», οπτικός και ακουστικός. Ο «συναγερμός» αυτός, τόσο ο οπτικός όσο και ο ακουστικός, μέσω τηλεφωνικών καλωδίων μπορεί να μεταδοθεί και σε άλλο πίνακα και στην Πυροσβεστική Υπηρεσία. Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ο ανιχνευτής που διεγείρεται επαναφέρεται σε ετοιμότητα μόνο μετά από επέμβαση στο «Κέντρο» (π.χ. πίεση κομβίου) ώστε να είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός ακόμη και της παροδικής επιδράσεως αερίων καύσεως επί των ανιχνευτών. Σε περίπτωση διακοπής του καλωδίου ενός βρόγχου, διακόπτεται και η ροή του ρεύματος.

Στους χώρους όπου προβλέπονται τοποθετήσεις μερικών επαναληπτικών πινάκων, μπορεί να υπάρχει επανάληψη των οπτικών σημάτων λειτουργίας, συναγερμού, βλάβης και εφεδρικής τροφοδοσίας καθώς και των ηχητικών σημάτων, συναγερμού και βλάβης.

Τα συστήματα πυρανίχνευσης ανιχνεύουν τα προϊόντα της καύσης από τα πρώτα τους στάδια και παρέχουν έγκαιρη ειδοποίηση.





Εικόνα 50: Μπουτόν αναγγελίας φωτιάς

Η μελέτη και η εγκατάσταση ενός συστήματος πυρανίχνευσης, γίνεται πάντα από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία προληπτικής πυροπροστασίας που αναφέρεται στο είδος και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του χώρου που θέλουμε να προστατεύσουμε.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα πυρανίχνευσης αποτελείται από:

1. Κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης
2. Εφεδρική τροφοδοσία
3. Αισθητήρια πυρανίχνευσης
4. Μπουτόν αναγγελίας φωτιάς
5. Φωτεινούς επαναλήπτες
6. Σειρήνες πυρανίχνευσης

Ανάλογα με τον τρόπο που είναι κατασκευασμένος να ελέγχει και να δέχεται πληροφορίες ο κεντρικός πίνακας από τα αισθητήρια πυρανίχνευσης και τα μπουτόν αναγγελίας φωτιάς, τα συστήματα πυρανίχνευσης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Συστήματα Συμβατικής Πυρανίχνευσης και
- Συστήματα Πυρανίχνευσης Σημειακής Αναγνώρισης (Διευθυνσιοδοτημένος πίνακας πυρανίχνευσης, ή πίνακας πυρανίχνευσης διευθυνσιοδοτημένων στοιχείων).

### **5.3 Κεντρικός Πίνακας Πυρανίχνευσης (Fire Control Panel)**

Ο κεντρικός πίνακας αποτελεί τη μονάδα που ελέγχει όλη τη λειτουργία του συστήματος πυρανίχνευσης. Τροφοδοτεί, επιτηρεί, ελέγχει και δέχεται πληροφορίες από τα αισθητήρια πυρανίχνευσης και τα μπουτόν αναγγελίας φωτιάς, τις επεξεργάζεται και τις μετατρέπει σε ηχητικά και φωτεινά σήματα μέσω των σειρήνων και των φάρων. Επίσης, ενημερώνει ιδιωτικά κέντρα λήψης σημάτων συναγερμού (Κ.Λ.Σ.Σ.) και ενεργοποιεί αυτόματα συστήματα κατάσβεσης.

Σύμφωνα με το μέγεθος της κτιριακής εγκατάστασης που θέλουμε να καλύψει το σύστημα πυρανίχνευσης, ο κεντρικός πίνακας πρέπει να διαθέτει ανάλογο αριθμό ζωνών ή βρόγχων, ώστε να προσδιορίζεται εύκολα και γρήγορα το ακριβές σημείο που ενεργοποιήθηκε το αισθητήριο ή το μπουτόν αναγγελίας.

Οι πίνακες συμβατικής πυρανίχνευσης διαθέτουν 2, 4, 8, ..., 24, ... ζώνες, στις οποίες μπορούν να συνδεθούν έως 21 ανιχνευτές σε κάθε ζώνη.

Οι πίνακες πυρανίχνευσης σημειακής αναγνώρισης διαθέτουν 1, 2, 4, ..., βρόγχους, στους οποίους μπορούν να συνδεθούν έως 125 διευθυνσιοδοτημένοι ανιχνευτές για κάθε βρόγχο.

Πολλές φορές, σε μεγάλες εγκαταστάσεις συστημάτων πυρανίχνευσης, είναι αναγκαία η χρήση ενός Πίνακα ελέγχου (Annunciator Panel) ή και περισσότερων, προκειμένου να έχουμε ταυτόχρονη απεικόνιση καταστάσεων και λειτουργιών με τον κεντρικό πίνακα σε ένα ή και σε περισσότερα σημεία της εγκατάστασης.

Οι κεντρικοί πίνακες μιας εγκατάστασης πυ-

ρανιχνεύσεως και πιθανόν το σύστημα ενεργοποιήσεως των αυτομάτων μονάδων κατασβέσεως περιλαμβάνουν:

- τη μονάδα παροχής ενέργειας του πίνακα, που συνδέεται με το ρεύμα πόλεως και δίνει στην εγκατάσταση το αναγκαίο ρεύμα με την κατάλληλη τάση,
- τη μονάδα ελέγχου της τάσεως που περιοδικά ελέγχει την τάση ρεύματος της εγκαταστάσεως,
- τη μονάδα της σημάσεως που θέτει σε λειτουργία τα σχετικά όργανα σε περίπτωση συναγερμού ή βλάβης,
- τη μονάδα εφεδρικής τροφοδοσίας με ηλεκτρικό ρεύμα, που τροφοδοτεί την εγκατάσταση από συσσωρευτές (μπαταρίες) όταν διακοπεί το ρεύμα της πόλεως,
- τη μονάδα φορτίσεως των συσσωρευτών (μπαταριών), που φορτίζει τις μπαταρίες όταν επανέλθει το ρεύμα της πόλης και περιοδικά διοχετεύει το απαραίτητο ρεύμα για τη συντήρησή τους,
- τις μπαταρίες που πρέπει να εξασφαλίζουν με αυτονομία την εγκατάσταση για 24,48 κλπ. ώρες ανάλογα με τις συνθήκες, και τέλος
- τις μονάδες των ομάδων ανιχνεύσεως,
- αυτοματισμούς που πιθανόν εμποδίζουν τη διάδοση της φωτιάς ή θέτουν σε λειτουργία μηχανισμούς κατασβέσεως.

## 5.4 Αισθητήρια Πυρανίχνευσης (Fire Detectors)

Τα αισθητήρια πυρανίχνευσης, οι πυρανιχνευτές, αποτελούν τους αισθητήρες που ανιχνεύουν την ύπαρξη φωτιάς από τα πρώτα της στάδια. Μόλις ενεργοποιηθούν, στέλνουν ένα σήμα στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης αλλά ανάβουν και την ενσωματωμένη λυχνία που διαθέτουν. Όταν υπάρχουν πολλοί πυρανιχνευτές σε έναν χώρο, συνδέονται όλοι με μια άλλη ενδεικτική λυχνία (φωτεινός επαναλήπτης) που τοποθετείται έξω από τον χώρο αυτό. Οι πυρανιχνευτές χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Θερμικοί πυρανιχνευτές
- Πυρανιχνευτές ορατού καπνού

### 5.4.1 Θερμικοί πυρανιχνευτές

Οι πυρανιχνευτές αυτοί διακρίνονται σε:

- πυρανιχνευτές μέγιστης θερμοκρασίας,
- σε θερμοδιαφορικούς αλλά και σε συνδυασμό αυτών των δύο τύπων.



Εικόνα 51: Διάφοροι αισθητήρες

### 5.4.2 Πυρανιχνευτής μέγιστης θερμοκρασίας

Ο πυρανιχνευτής μέγιστης θερμοκρασίας είναι ευαίσθητος στην αύξηση της θερμοκρασίας. Προκαλεί συναγερμό, όταν η θερμοκρασία φτάσει την προκαθορισμένη τιμή κατωφλίου. Η τιμή αυτή είναι 54°C, ή 75°C, ανάλογα με το είδος του περιβάλλοντα χώρου.

Η αρχή λειτουργίας του στηρίζεται στην θερμική διαστολή δύο μετάλλων (διμεταλλικό έλασμα).

### **5.4.3 Θερμοδιαφορικός πυρανιχνευτής**

Ο θερμοδιαφορικός πυρανιχνευτής λειτουργεί διαφορετικά. Έχει δύο θερμικούς αισθητήρες με τα ίδια χαρακτηριστικά, αλλά με διαφορετική θερμική αδράνεια. Αν η θερμοκρασία του χώρου αυξάνεται βαθμιαία, τότε και οι δύο αισθητήρες ανταποκρίνονται με τον ίδιο τρόπο. Στην περίπτωση ξαφνικής αύξησης της θερμοκρασίας, το ηλεκτρονικό κύκλωμα του πυρανιχνευτή θα διακρίνει ανισορροπία και θα προκαλέσει συναγερμό.

Ο θερμοδιαφορικός είναι ευαίσθητος στον ρυθμό της αύξησης της θερμοκρασίας. Μικρή αύξηση θερμοκρασίας, δεν προκαλεί συναγερμό, γιατί μπορεί να θεωρηθεί μια φυσιολογική αύξηση της θερμοκρασίας μέσα στον χώρο. Έτσι, οι πηγές θερμότητας όπως οι σόμπες και τα θερμαντικά σώματα δεν προκαλούν ψευδείς συναγερμούς. Η μέγιστη τιμή του ρυθμού αύξησης της θερμοκρασίας κυμαίνεται 3-4°C ανά λεπτό. Όταν η θερμοκρασία του χώρου αυξάνεται πάνω από 5-6°C ανά λεπτό, τότε μόνο ο πυρανιχνευτής ενεργοποιείται.

### **5.4.4 Πυρανιχνευτές ορατού καπνού**

Οι πυρανιχνευτές αυτοί διακρίνονται σε:

- φωτοηλεκτρικούς πυρανιχνευτές ορατού καπνού με ή χωρίς αισθητήριο μέγιστης θερμοκρασίας (θερμοδιαφορικοί) και σε
- πυρανιχνευτές ιονισμού.

### **5.4.5 Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής ορατού καπνού**

Ο φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής ορατού καπνού είναι ευαίσθητος στον καπνό που προκαλούν

φωτιές από ξύλο που καίγεται, χαρτί, υφάσματα, έπιπλα και φωτιές που σιγοκαίνε.

Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της διάθλασης του φωτός. Ο θάλαμος καπνού περιέχει έναν υπέρυθρο πομπό και δέκτη. Σε κατάσταση αναμονής (όταν δεν υπάρχει καπνός μέσα στον θάλαμο), ο δέκτης αντιλαμβάνεται μία συγκεκριμένη τιμή εκπομπής υπέρυθρων. Όταν ο καπνός εμφανιστεί στον θάλαμο, η τιμή αυτή διαφοροποιείται και ο πυρανιχνευτής ενεργοποιείται.

Ο καπνός πρέπει να είναι στο θάλαμο καπνού περίπου 5 δευτερόλεπτα πριν ο πυρανιχνευτής δώσει συναγερμό. Η ενδεικτική λυχνία, που έχει ενσωματωμένη ο πυρανιχνευτής, αναβοσβήνει κάθε 25 δευτερόλεπτα για να δείξει ότι είναι σε κατάσταση αναμονής.

#### **5.4.6 Πυρανιχνευτής ιονισμού**

Ο πυρανιχνευτής ιονισμού διαθέτει και έναν δεύτερο ιονισμένο θάλαμο. Η εμφάνιση του καπνού αλλάζει την ροή των ιόντων του αέρα μέσα στον ιονισμένο θάλαμο. Ο πυρανιχνευτής διακρίνει την αλλαγή προκαλώντας συναγερμό.

#### **5.5 Εκλογή πυρανιχνευτή**

Όπως ήδη συνοπτικά παρουσιάστηκε, η διέγερση των πυρανιχνευτών βασίζεται στην άνοδο της θερμοκρασίας (θερμικοί ανιχνευτές) ή την εμφάνιση φλόγας (ανιχνευτές φλόγας) ή την παρουσία αερίων προϊόντων της καύσεως (ανιχνευτές ορατού και λευκού καπνού), δηλαδή διεγείρονται με κάποιο από τα στοιχεία εκείνα, που γενικά φανερώνουν την ύπαρξη φωτιάς.

Το είδος του ανιχνευτή που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από τα υλικά και τα αντικείμενα του χώρου καθώς και το είδος της πυρκαγιάς που αναμένεται με λογική πιθανότητα. Αφετηρία λοιπόν της επιλογής αποτελούν το περιεχόμενο και η πιθανή χρήση των χώρων.

Η αναλυτική εξέταση της πιθανής πυρκαγιάς και των προϊόντων της, οδηγεί στο είδος των ανιχνευτών που θα χρησιμοποιηθούν. Αν π.χ. σ' έναν χώρο περιέχεται ξύλο ή χαρτί ή ύφασμα, σε περίπτωση πυρκαγιάς παράγονται αρχικά αεριώδη προϊόντα όπως CO, CO<sub>2</sub>, υδρογονάνθρακες κ.λπ., των οποίων η διάμετρος του μορίου είναι 0,001 και 0,002 μ (1 μ = 0,001 mm). Στα καυσαέρια θα περιλαμβάνονται και μόρια υλικών 0,001 και 10 μ (δηλαδή 10 και 1000 φορές μεγαλύτερα) που είναι εν μέρει ορατά (το 1/3 με μόρια μεγαλύτερα του 1 μ) και εν μέρει αόρατα (τα υπόλοιπα 2/3 με μόρια διαμέτρου 0,01 και 1 μ).

Μετά από τα αέρια και τα καυσαέρια παρουσιάζονται οι φλόγες και αρχίζει να εμφανίζεται υψηλή θέρμανση. Αν λοιπόν υπάρχει ανάγκη να επισημανθεί η πυρκαγιά από την πρώτη φάση, πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανιχνευτές ιονισμού ή φλόγας. Πριν δοθεί εντολή αυτόματης λειτουργίας του πυροσβεστικού συστήματος κατακλυσμού (π.χ. CO<sub>2</sub>), επειδή θα προκύψουν δαπάνες και ζημίες, πρέπει να αφεθούν κάποια χρονικά περιθώρια κατά τα οποία ανθρώπινη επέμβαση ή άλλο γεγονός μπορεί να ανακόψουν την καύση. Αν υπάρχει κίνδυνος επέκτασης της πυρκαγιάς, πράγμα που διαπιστώνουν π.χ. οι ανιχνευτές θερμοκρασίας, δίδεται εντολή να λειτουργήσει το αυτόματο κατασβεστικό σύστημα.

Τα υγρά καύσιμα (βενζίνη, βενζόλη, πετρέλαιο, λάδια και λίπη γενικά), όταν καίγονται, βγάζουν αεριώδη προϊόντα καύσεως, πολλά από τα οποία αναφλέγονται συγχρόνως και αναπτύσσουν θερμότητα (συχνά μεγαλύτερη από 10.000 kcal/kg), που ανεβάζει τη θερμοκρασία πάνω από 900° C.

Τα πλαστικά προϊόντα παράγουν αέρια καύσης, καθόλου ή λίγες φλόγες και πολύ λίγη θερμότητα, αφού έχουν θερμογόνο δύναμη κατώτερη των 2.000 kcal/kg.

Τα οίνοπνευματώδη δημιουργούν φλόγα, και όχι αεριώδη προϊόντα καύσης (καπνό) και υψηλή θερμότητα.

Τα λιπάσματα γενικά παρουσιάζουν αεριώδη προϊόντα καύσης. Στη συνέχεια αναφλέγονται και αναπτύσσουν θερμότητα.

Εκτός από τα παραπάνω στοιχεία (που αναφέρθηκαν ενδεικτικά) και που πρέπει να ληφθούν υπόψη για να καθοριστεί ο τύπος του κατάλληλου ανιχνευτή, το σύστημα ανιχνεύσεως που θα εγκαταστήσουμε, πρέπει να είναι προϊόν ενός σοβαρού και δοκιμασμένου κατασκευαστικού οίκου.

Μια εγκατάσταση πυρανιχνεύσεως πρέπει να λειτουργεί σωστά (με υψηλή αξιοπιστία) και, πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο οι τυχόν ψευδείς συναγερμοί, που οφείλονται δηλαδή σε διεγέρσεις διαφορετικές από εκείνες που προδίδουν την έναρξη μιας πυρκαγιάς. Ιδιαίτερα ευπαθείς στους ψευδείς συναγερμούς είναι οι ανιχνευτές φλόγας, γιατί διεγείρονται με υπεριώδη και υπέρυθη ακτινοβολία, η οποία μπορεί να προσβάλλει τον ανιχνευτή με μια διακύμανση 5-30 Hz. Υπέρυθρες ακτίνες, που εκπέμπονται μέσα στα όρια της παραπάνω συχνότη-



τας, εξαπολύει και η αυξομείωση στην ένταση της φλόγας και έτσι μπορεί να ανιχνευθεί αυτή. Για το λόγο αυτό, οι ανιχνευτές φλόγας πρέπει να χρησιμοποιούνται με μια σχετική επιφύλαξη, εξ αιτίας των ενδεχόμενων αναίτιων συναγερμών που μπορεί να προκαλέσουν.

## **5.6 Η αξιοπιστία των ανιχνευτών**

Παλαιότερα, στόχος των κατασκευαστών ανιχνευτών ήταν η αύξηση της ευαισθησίας. Με τον τρόπο, όμως, αυτό παρουσιάστηκαν, στις πρακτικές εφαρμογές, σοβαρά προβλήματα από αναίτιες σημάσεις συναγερμού. Με τη σωστή επιλογή του στοιχείου που πυρανιχνεύεται και επομένως με την τοποθέτηση συσκευής κατάλληλης ευαισθησίας, οι κατασκευαστές έχουν τώρα σαν κύριο στόχο την αξιοπιστία του συστήματος.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν είναι φαινόμενα που δημιουργούνται από διάφορες συνηθισμένες εργασίες στους προστατευμένους χώρους και λειτουργούν παραπλανητικά. Τέτοια φαινόμενα μπορούν εφόσον είναι ισχυρά, να δυσκολέψουν ή και να αχρηστεύσουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησως για πυρανιχνεύση ενός από τα χαρακτηριστικά της φωτιάς.

## **5.7 Παραδείγματα**

Χωρίς λεπτομέρειες και ούτε απαιτήσεις εξάντλησης του θέματος, δίνονται παρακάτω μερικά παραδείγματα τυπικών μεγεθών που λειτουργούν παραπλανητικά για τα διάφορα συστήματα πυρανιχνεύσεως.

- Εργασίες και στοιχεία που μπορούν να παρα-

πλανήσουν ανιχνευτές ιονισμού είναι οι ηλεκτροσυγκολλήσεις, οι οξυγονοκολλήσεις, ο ατμός, οι εξατμίσεις αυτοκινήτων και ο καπνός τσιγάρων.

- Αφετηρία παραπλανητικών στοιχείων (ερεθισμών) για τους θερμικούς ανιχνευτές αποτελούν οι εγκαταστάσεις αερισμού, τα αερόθερμα, τα θερμαντικά σώματα, οι ηλιακές ακτίνες, οι ατμοί, οι οξυγονοκολλήσεις, οι ηλεκτροσυγκολλήσεις, οι εξατμίσεις αυτοκινήτων και γενικά οι μηχανές που παράγουν ή μεταφέρουν θερμότητα.
- Παραπλανητικά στοιχεία για ανιχνευτές φλόγας είναι οι ανακλάσεις φωτός πάνω από επιφάνειες ανοικτού χρώματος, τα μεταλλικά παραπετάσματα ήλιου, οι έλικες αεροπλάνων, οι σιδηρόδρομοι, τα αυτοκίνητα, οι οξυγονοκολλήσεις, οι ηλεκτροσυγκολλήσεις και τα φωτιστικά σώματα.

Για την αντιμετώπιση των παραπλανητικών μεγεθών, χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι (περιστασιακές ή μόνιμες), όπως:

- Κάλυψη του ανιχνευτή
- Μετατόπιση του ανιχνευτή
- Αλλαγή του ανιχνευτή με άλλο ανιχνευτή που να διεγείρεται από διαφορετικά κριτήρια.
- Χρησιμοποίηση ανιχνευτών για ειδικές εφαρμογές π.χ. θάλαμος δειγματοληψίας αέρα κλπ.
- Αλληλεξάρτηση κυκλωμάτων περισσότερων ανιχνευτών (π.χ. αλληλεξάρτηση δύο ομάδων ανιχνευτών).
- Διαδικασία απομόνωσης (αποσύνδεσης) ανιχνευτών ή ομάδων ανιχνευτών κατά τις εργάσιμες ώρες.

Για αυτή τη λύση θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στα πρόσωπα που θα αναλάβουν τους χειρισμούς διακοπής και επαναφοράς σε λειτουργία.

Από την άποψη της ασφάλειας, θα πρέπει οπωσδήποτε να εξετασθεί το κατά πόσο μειώνει τους κινδύνους μια εγκατάσταση, έστω και λιγότερο ευαίσθητη αλλά που λειτουργεί συνεχώς, σε σύγκριση με άλλη εγκατάσταση πιο ευαίσθητη, που θα πρέπει να συνδέεται και να απομονώνεται καθημερινά πολλές φορές.

Με τη χρησιμοποίηση της ίδιας υποδοχής στήριξης για όλους τους ανιχνευτές, εξασφαλίζεται από την αρχή η δυνατότητα εναλλαγής τους ή αντικατάστασής τους. Έτσι, η προσαρμογή σε τοπικές συνθήκες ή αλλαγές μπορεί να γίνει και αργότερα. Η προβλεπόμενη αξιοπιστία των υλικών, των μέσων και του όγκου σχεδιασμού, είναι αποφασιστικής σημασίας για την τελική απόφαση που σχετίζεται με την αναγκαιότητα και σκοπιμότητα της εγκαταστάσεως συστήματος πυρανιχνεύσεως. Γι' αυτόν τον λόγο πριν από την οριστική μελέτη της εγκαταστάσεως θα πρέπει να μελετηθεί η οργάνωση του συναγερμού σε συνεργασία με τους ιδιοκτήτες των κτιρίων ή εργοστασίων, τους υπεύθυνους πυροπροστασίας και την Πυροσβεστική Υπηρεσία και να περιγραφεί λεπτομερώς με τη μορφή ενός διαγράμματος συναγερμού.

## **5.8 Εσωτερική και εξωτερική κινητοποίηση**

Τελικός στόχος μιας μονάδας ή ενός συστήματος πυρανιχνεύσεως είναι να εξασφαλιστεί η έγκαιρη κατάσβεση με:

- την αυτόματη ενεργοποίηση υπάρχουσας μόνιμης εγκαταστάσεως.
- την «εσωτερική» κινητοποίηση της ομάδας πυρόσβεσης του κτιρίου ή της βιομηχανικής εγκαταστάσεως,

- την κινητοποίηση της «εξωτερικής» μονάδας πυρόσβεσης, δηλαδή της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

## **5.9 Συναγερμός**

Σε περίπτωση πυρκαγιάς, ο συναγερμός προκαλείται:

- με φωνητική επικοινωνία
- με χειροκίνητα μέσα
- με αυτόματα μέσα

Οι συσκευές συναγερμού που εκπέμπουν ηχητικά σήματα πρέπει να έχουν τέτοια χαρακτηριστικά και να είναι καταναμεμημένες με τέτοιο τρόπο, ώστε τα σήματα να υπερισχύουν της μέγιστης στάθμης θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες, και να ξεχωρίζουν από τα ηχητικά σήματα άλλων συσκευών στον ίδιο χώρο.

### **5.9.1 Χειροκίνητα Ηλεκτρικά Μέσα**

Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία των οδεύσεων διαφυγής, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα. Οι αγγελτήρες τοποθετούνται κοντά στο κλιμακοστάσιο ή στην έξοδο κινδύνου. Σε πολυόροφα κτίρια, με επαναλαμβανόμενους τυπικούς ορόφους, τοποθετούνται στις ίδιες θέσεις σε κάθε όροφο.

Ο αριθμός των αγγελτήρων σε κάθε όροφο καθορίζεται από τον περιορισμό ότι κανένα σημείο του ορόφου δεν πρέπει να απέχει περισσότερο από 50 μέτρα από τον αγγελτήρα.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειρήνα συναγερμού, που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

## **5.9.2 Αυτόματα Ηλεκτρικά Μέσα**

Τα αυτόματα μέσα πρόκλησης συναγερμού, (ανιχνευτές, κ.λ.π.), ενεργοποιούνται με την εμφάνιση πυρκαγιάς ή την πρόκληση βλάβης στο αντίστοιχο σύστημα και μεταδίδουν ηχητικά σήματα με σειρήνες συναγερμού. Όπου, από τις Ειδικές Διατάξεις απαιτείται, η αυτόματη ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, πρέπει το σύστημα ανίχνευσης της πυρκαγιάς να προβλέπει αυτόματη διαβίβαση του σήματος συναγερμού στον πλησιέστερο Πυροσβεστικό Σταθμό.

### **5.9.2.α Μπουτόν αναγγελίας φωτιάς (Fire Call Point)**

Τα μπουτόν αναγγελίας φωτιάς (Fire Call Point), ή μπουτόν χειροκίνητης αναγγελίας φωτιάς (Manual Call Point), τοποθετούνται στους διαδρόμους και στις εξόδους διαφυγής.

Συνδέονται στις ζώνες ή στους βρόγχους του πίνακα πυρανίχνευσης. Πατώντας τα, ενεργοποιούνται, ή με την θραύση ή με την μετατόπιση του προστατευτικού τους καλύμματος (πλαστικό ασφαλές τζάμι – safeglass).

Αντικαθιστώντας το σπασμένο τζάμι (κάλυμμα), ή επαναφέροντάς το στην αρχική του θέση (με τη χρήση ενός ειδικού κλειδιού), απενεργοποιούνται και είναι πάλι έτοιμα για χρήση.

Μερικοί τύποι μπουτόν αναγγελίας φωτιάς, έχουν ενσωματωμένες ενδεικτικές λυχνίες.

### **5.9.2.β Φωτεινοί επαναλήπτες (LED Remote Indicator)**

Οι φωτεινοί επαναλήπτες ή επαναλήπτες ένδειξης συναγερμού συνδέονται στους πυραυλιχνευτές και στα μπουτόν αναγγελίας φωτιάς.

Όταν ενεργοποιηθούν, ενημερώνουν οπτικά - και πολλές φορές και ηχητικά- για την κατάσταση του χώρου που βρίσκονται.

Τοποθετούνται συνήθως στους διαδρόμους πάνω από τις πόρτες εισόδου των χώρων που επιτηρούν.

### **5.9.2.γ Τεχνητός Φωτισμός των Οδεύσεων Διαφυγής**

Ανάλογα με τις Ειδικές Διατάξεις για κάθε χρήση κτιρίου, όταν απαιτείται φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες διατάξεις:

- Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής (τεχνητός ή φυσικός) πρέπει να είναι συνεχής στο χρονικό διάστημα που το κτίριο βρίσκεται σε λειτουργία, παρέχοντας την ελάχιστη ένταση φωτισμού των 15 lux, ιδιαίτερα στα δάπεδα των οδεύσεων διαφυγής, συμπεριλαμβανομένων των γωνιών, των διασταυρώσεων διαδρόμων, των κλιμακοστασίων και κάθε πόρτας εξόδου διαφυγής. Ο τεχνητός φωτισμός πρέπει να τροφοδοτείται από τουλάχιστον 1 σίγουρη πηγή ενέργειας, όπως ηλεκτρικό ρεύμα από τη ΔΕΗ.
- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φωτιστικών σωμάτων, που λειτουργούν με συσσωρευτές, και η χρήση φορητών στοιχείων για τον κανονικό φωτισμό των οδεύσεων διαφυγής, όμως, επιτρέ-

πεται να χρησιμοποιηθούν ως βοηθητική πηγή ενέργειας για τον φωτισμό ασφαλείας.

- Απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται φωσφορίζοντα ή ανακλαστικά του φωτός στοιχεία ως υποκατάστατα των απαιτούμενων ηλεκτρικών φωτιστικών σωμάτων.

#### **5.9.1.δ Φωτισμός Ασφαλείας**

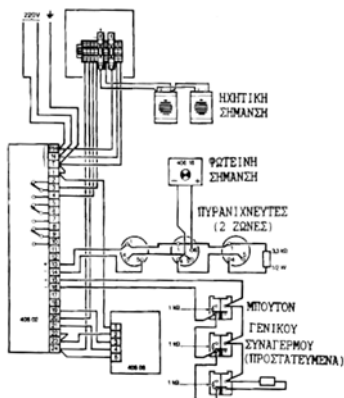
Για κάθε κτίριο, όπου, σύμφωνα με τις Ειδικές Διατάξεις του, απαιτείται φωτισμός ασφάλειας στις οδεύσεις διαφυγής, πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες προδιαγραφές:

- Η διακοπή του φωτισμού στη διάρκεια αλλαγής από μια πηγή ενέργειας σε άλλη πρέπει να είναι ελάχιστη. Η επιτρεπόμενη διακοπή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.
- Ο φωτισμός ασφάλειας πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής η ελάχιστη τιμή των 10 lux, μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.
- Το σύστημα του φωτισμού ασφάλειας πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για 1 1/2 τουλάχιστον ώρα, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

#### **5.10 Σειρήνες πυρανίχνευσης (Self-Powered Siren & HornStrobe)**

Οι σειρήνες και οι φαροσειρήνες αποτελούν τα οπτικο-ακουστικά μέσα, με τα οποία ένα σύστημα πυρανίχνευσης προειδοποιεί και ενημερώνει όσους βρίσκονται στον χώρο που έχει ανιχνευθεί πυρκαγιά.

Πολλές φορές οι φαροσειρήνες έχουν ενσω-



Εικόνα 52: Κεντρική μονάδα πυρανίχνευσης

ματωμένα μηνύματα προειδοποίησης και ενημέρωσης για την απομάκρυνση των ατόμων μέσω των εξόδων διαφυγής από το συγκεκριμένο σημείο του κτιρίου.

### 5.11 ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ελέγξτε αν στην περιοχή σας έχουν τοποθετηθεί πινακίδες με ονόματα οδών και αριθμούς σπιτιών, που διακρίνονται εύκολα από τον δρόμο, για να μπορούν οι πυροσβέστες να εντοπίσουν την κατοικία.

**1.** Μην τοποθετείτε ηλεκτροφόρα καλώδια κάτω από χαλιά, μοκέτες κ.λ.π. Μπορεί να φθαρούν χωρίς να το αντιληφθείτε ή να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα με κίνδυνο πυρκαγιάς.

**2.** Μην καρφώνετε οπουδήποτε στους τοίχους καρφιά, χωρίς να είστε σίγουροι ότι δεν περνούν αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος. Υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

**3.** Όταν αποσυνδέετε κάποια συσκευή από το ρεύμα προσέξτε! Μην αγγίζετε τα γυμνά άκρα του φισ, γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να έχει παραμείνει συσσωρευμένο ρεύμα στη συσκευή, ικανό να προκαλέσει ακόμη και το θάνατο.

**4.** Κανένας κανονισμός, μέχρι σήμερα, δε σας υποχρεώνει να εφοδιαστείτε με πυροσβεστήρα για το σπίτι. Μπορεί, όμως, να σας προσφέρει πολλά σε μια δύσκολη στιγμή. Αν τον προμηθευτείτε, διαβάστε προσεχτικά και τηρήστε τις οδηγίες που αναγράφονται σε αυτόν. Αν δε γνωρίζετε τον τρόπο χειρισμού του, ζητήστε πληροφορίες από την πλησιέστερη Πυροσβεστική Υπηρεσία.

**5.** Αποφεύγετε να τοποθετείτε καθρέπτες πάνω από το τζάκι, κοντά σε θερμάστρες κ.λ.π. Προσελκύουν τα άτομα, με αποτέλεσμα να πλησιάζουν πολύ κοντά,



χωρίς να το αντιλαμβάνονται. Υπάρχει, έτσι, φόβος να πιάσουν φωτιά τα ρούχα τους.

**6.** Μην τοποθετείτε στις ηλεκτρικές ασφάλειες σύρμα ή αλουμινόχαρτο, γιατί είναι επικίνδυνο.

**7.** Όταν χρησιμοποιείτε υγρά καθαρισμού για ρούχα, δάπεδα, συσκευές, πρέπει να ξέρετε ότι είναι εύφλεκτα. Μην ανάβετε λοιπόν σπέρτα, αναπτήρα ή διακόπτη ηλεκτρικού ρεύματος, γιατί μπορεί να υπάρχουν ακόμη στον χώρο ατμοί από τα υγρά αυτά.

**8.** Πριν φύγετε από το σπίτι σας, ελέγξτε αν υπάρχουν αναμμένες οικοσυσκευές ή τυχόν ξεχασμένα σκεύη μαγειρέματος πάνω σε αναμμένες εστίες

**9.** Όποτε χρειαστείτε τη βοήθεια της Πυροσβεστικής καλέστε την στον αριθμό 199

### **5.12 Πυρόσβεση**

Όπου απαιτείται από τις Ειδικές Διατάξεις, εγκαθίσταται αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης. Το αυτόματο σύστημα καταιονητήρων (SPRINKLERS) εγκαθίσταται κατόπιν μελέτης διπλωματούχου μηχανικού, σύμφωνα με το Παράρτημα Γ της Πυροσβεστικής Διάταξης 3/81 «Βασικά Στοιχεία Εγκαταστάσεων Αυτόματου Συστήματος Καταιονισμού Ύδατος».

Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει εξοπλισμό για την τροφοδοσία νερού:

- (αντλίες, εφεδρική δεξαμενή νερού ή πιεστικό δοχείο ή/και σύνδεση με το υδροδοτικό δίκτυο της πόλης) και ξεχωριστό υδραυλικό δίκτυο σωληνώσεων, που καταλήγει σε ειδικές κεφαλές εκτόξευσης νερού, τους καταιονητήρες.
- Επίσης, το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει

βάννα ελέγχου, βαλβίδα αντεπιστροφής, μετρητή πίεσης, συσκευή διαπίστωσης ροής νερού, συνδεδεμένης με το σύστημα συναγερμού του κτιρίου και σύνδεση δοκιμής του συστήματος.

- Σε κτίριο υψηλού βαθμού κινδύνου, η απόσταση μεταξύ των δύο κεφαλών καταιονητήρων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3 μέτρα και η μέγιστη καλυπτόμενη επιφάνεια ανά κεφαλή να είναι 9 τ.μ. Στα υπόλοιπα κτίρια τα μεγέθη αυτά είναι 4,5 μέτρα και 12-20 τ.μ., αντίστοιχα.

Ανάλογα με τα ειδικά χαρακτηριστικά των καυσίμων υλικών των χώρων, τοποθετούνται και άλλα αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης με διοξείδιο του άνθρακα, ξηρή σκόνη, αφρό, αλογονούχες ενώσεις, κ.λ.π.

Όταν μερικές από τις παραπάνω ουσίες είναι επικίνδυνες για την υγεία των ατόμων (τοξικές, ασφυξιόγόνες, κ.λ.π.), επιβάλλεται η λήψη ειδικών μέτρων προστασίας, όπως:

- κατάλληλη σήμανση,
- αυτόματο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης,
- γραπτές οδηγίες για τους κινδύνους, αναρτημένες σε εμφανή σημεία, καθώς και
- ορισμένες αναπνευστικές συσκευές για τα μέλη της ομάδας Πυρασφάλειας.

Όπου από τις Ειδικές Διατάξεις απαιτείται εγκατάσταση αυτόματου συστήματος πυρόσβεσης, είναι υποχρεωτική και η εγκατάσταση χειροκίνητων αγγελτήρων πυρκαγιάς.

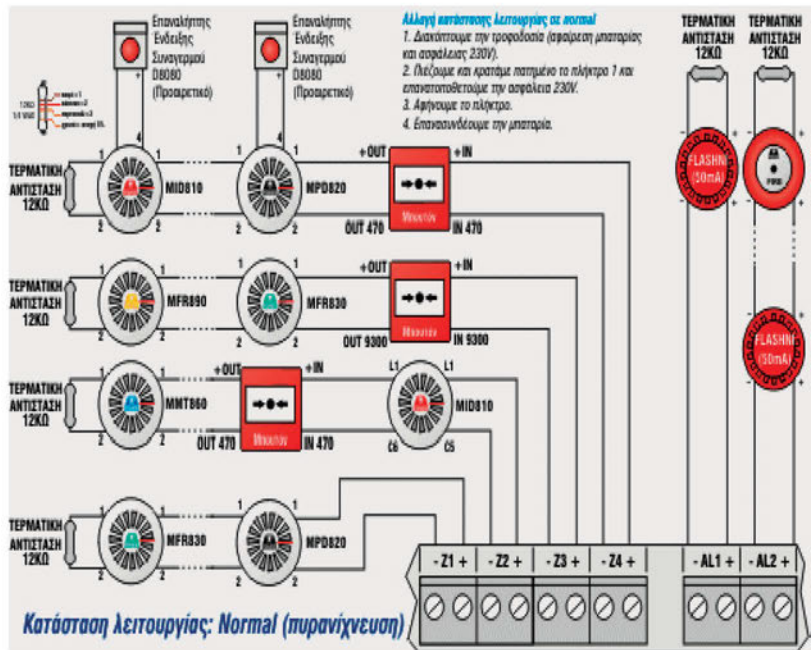
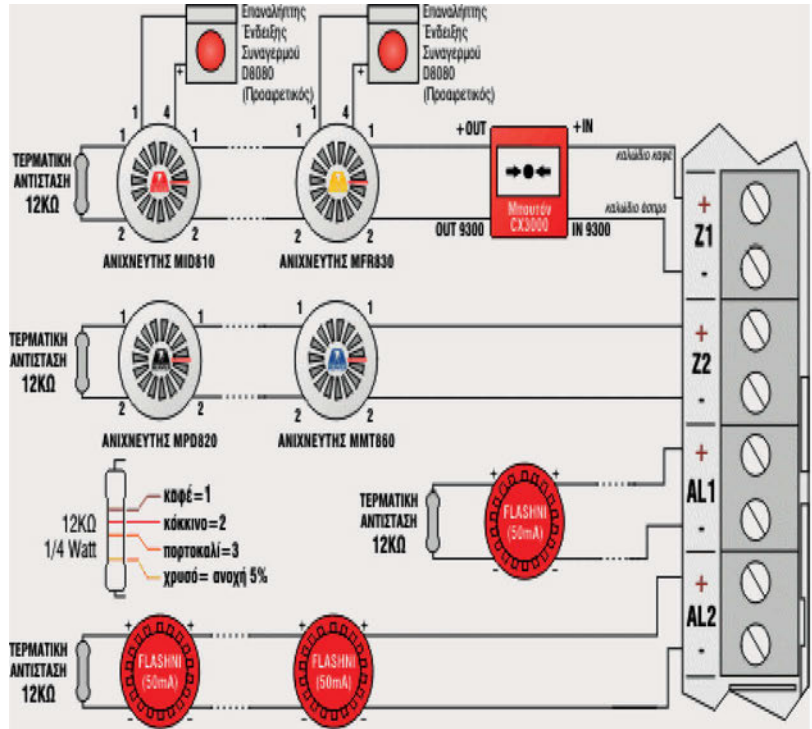
Για κτίρια ύψους μεγαλύτερου των 28 μέτρων ή όπου από τις Ειδικές Διατάξεις απαιτείται, εγκαθίσταται μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο. Οι απαιτήσεις εγκατάστασης και οι προδιαγραφές των

εξαρτημάτων του υδροδοτικού αυτού δικτύου πρέπει, μεταξύ των άλλων, να είναι σύμφωνες με το Παράρτημα Β της Πυροσβεστικής Διάταξης 3/81 «Βασικά Στοιχεία Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου».

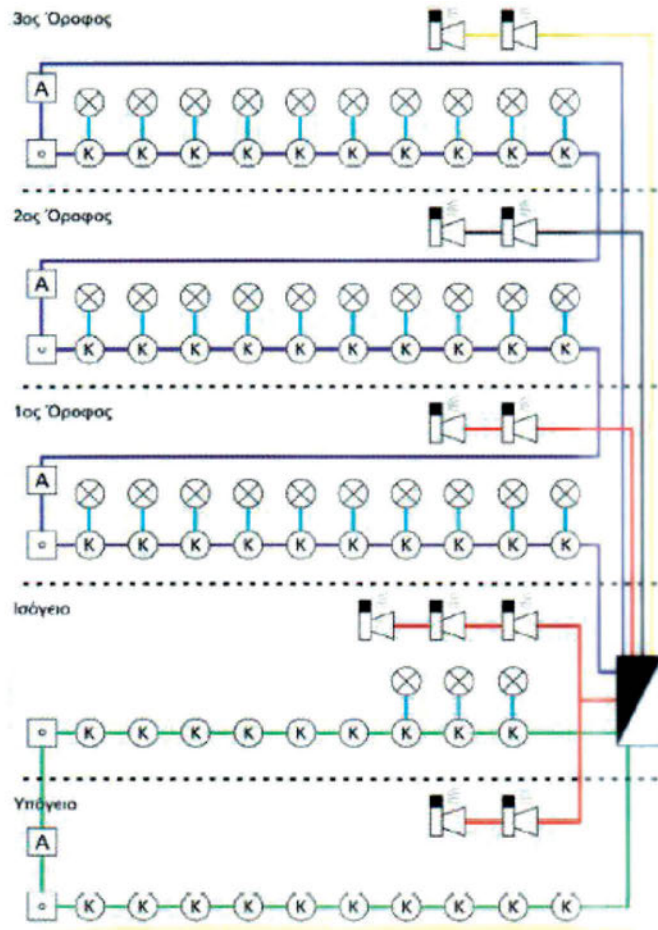
Όπου απαιτείται από τις Ειδικές Διατάξεις αυτού του Κανονισμού ή άλλες πυροσβεστικές ισχύουσες διατάξεις, εγκαθίσταται μόνιμο δίκτυο για δι-οχέτευση άλλου πυροσβεστικού μέσου, εκτός από το νερό, καθώς και φορητοί πυροσβεστήρες ή άλλα φορητά μέσα πυρόσβεσης.

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε περιγραφή ενός ανεξάρτητου συστήματος πυρανίχνευσης – πυρόσβεσης. Το σύστημα αυτό μπορεί να εγκατασταθεί μεμονωμένα σε χώρους που θέλουμε να προστατεύσουμε ή να αποτελέσει μέρος εγκατάστασης συστήματος BMS ή ακόμα και συστήματος “Εξυπνου Σπιτιού”. Με τον τρόπο αυτό, δίνεται η δυνατότητα μιας πληρέστερης διαχείρισης και εποπτείας των στοιχείων της πυρανίχνευσης και, κατ’ επέκταση, πρόληψης της πυρκαγιάς.

## 5.13 Παραδείγματα συνδεσμολογίας συστημάτων πυρανίχνευσης



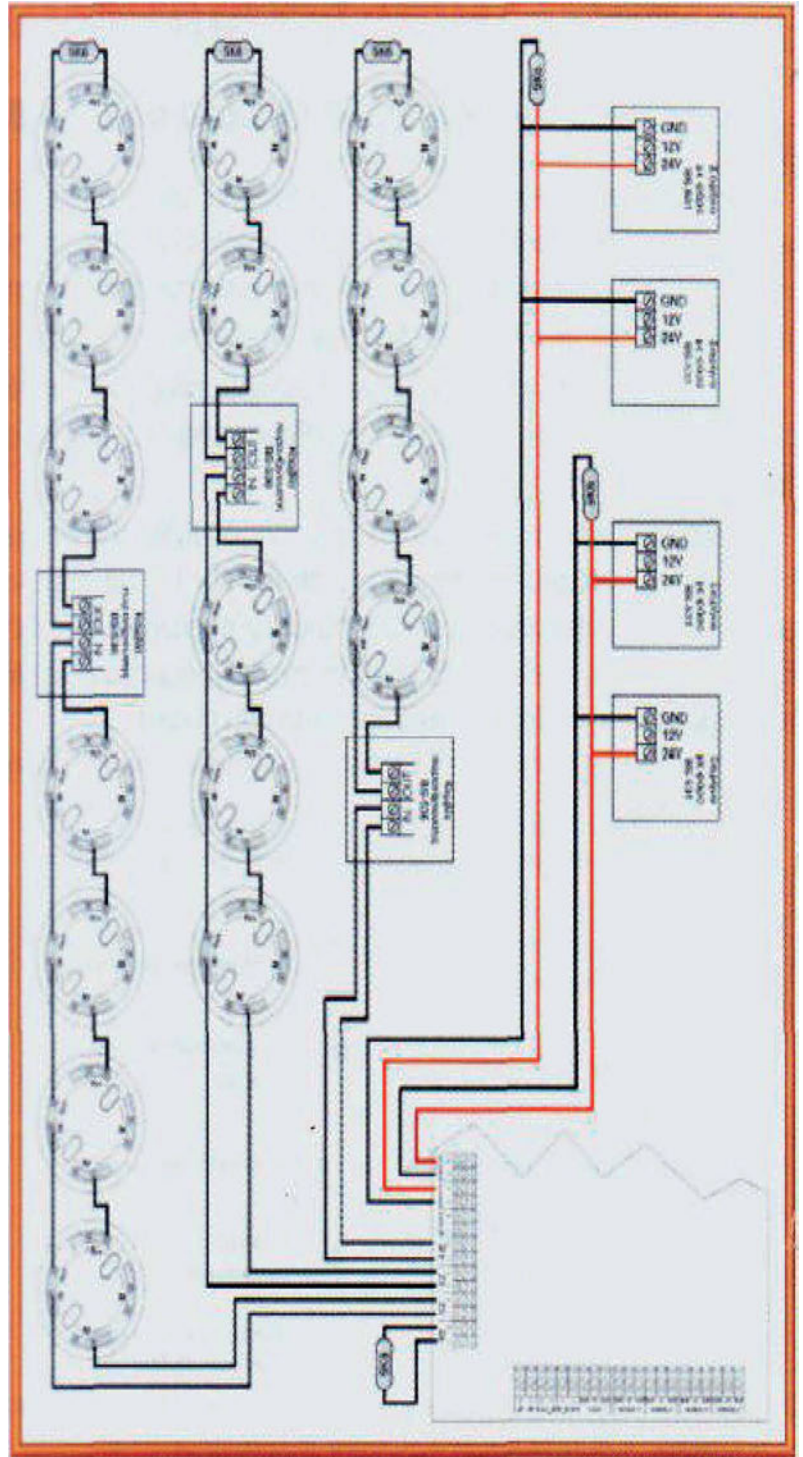
Μονογραμμικό διάγραμμα  
μεγάλης εγκατάστασης



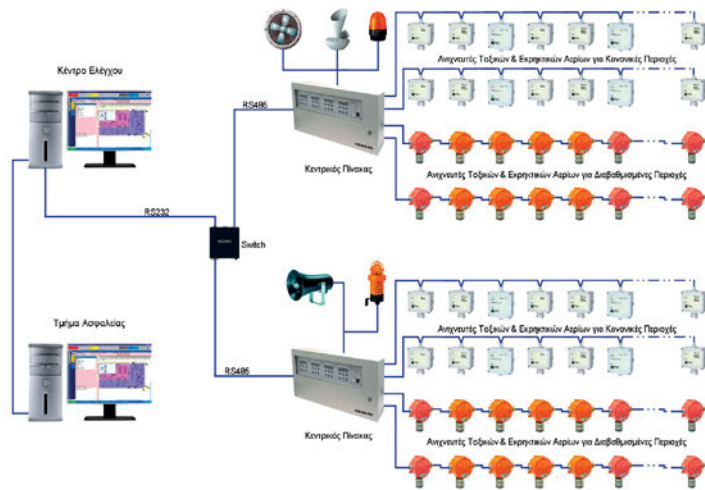
Διευθυνσιοδοτημένο  
Σύστημα Πυρανίχνευσης



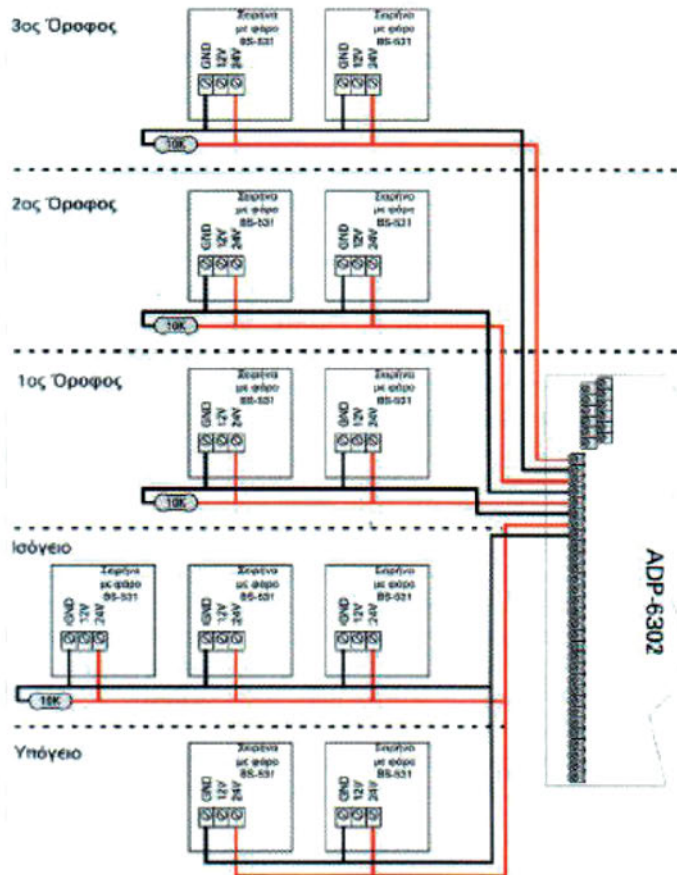
Αναλυτικό σχέδιο σύνδεσης εξαρτημάτων μικρής εγκατάστασης πυρανίχνευσης



*Διευθυνσιοδοτημένο Σύστημα ανίχνευσης τοξικών και εκρηκτικών αερίων*



*Σύνδεση σειρήνων*



## **Τίτλοι Επαγγελματικής Κατάρτισης που απαιτούνται για την έκδοση αδειών εργασίας προσωπικού ασφαλείας**

Αυτά ισχύουν πλέον με το ΦΕΚ 664 της 17ης Μαΐου 2010 όπου καθορίζονται οι τίτλοι επαγγελματικής κατάρτισης που απαιτούνται για την έκδοση αδειών εργασίας του άρθρου 3 του ν. 2518/1997, όπως αντικαταστάθηκε με τις διατάξεις του ν. 3707/2008 και αφορούν στην έκδοση αδειάς εργασίας προσωπικού ασφαλείας των Ιδιωτικών Επιχειρήσεων Παροχής Υπηρεσιών Ασφαλείας κατηγορίας Β' και Γ'.

Έτσι, για την έκδοση αδειάς εργασίας προσωπικού ασφαλείας των Ιδιωτικών Επιχειρήσεων Παροχής Υπηρεσιών Ασφαλείας κατηγορίας Α', απαιτείται ο ενδιαφερόμενος να κατέχει έναν εκ των κατωτέρω τίτλων επαγγελματικής κατάρτισης:

- α. δίπλωμα επαγγελματικής κατάρτισης επιπέδου μεταδευτεροβάθμιας επαγγελματικής κατάρτισης της ειδικότητας «Στέλεχος Υπηρεσιών Ασφαλείας»,
- β. πιστοποιητικό επαγγελματικής κατάρτισης επιπέδου 1 της ειδικότητας «Προσωπικό Ασφαλείας» του Οργανισμού Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης **Ο.Ε.Ε.Κ** ή του Εθνικού Οργανισμού Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού **Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π. (www.eopper.gr)**. ή του Κέντρου Μελετών Ασφάλειας ΚΕ.ΜΕ. (<http://www.kemea.gr/>).

Για την έκδοση αδειάς εργασίας προσωπικού ασφαλείας των Ιδιωτικών Επιχειρήσεων Παροχής Υπηρεσιών Ασφαλείας κατηγορίας Β', απαιτείται ο ενδιαφερόμενος να κατέχει έναν εκ των κατωτέρω τίτλων επαγγελματικής κατάρτισης:

- α. Πτυχίο του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου ή



Πολυτεχνικής Σχολής της ημεδαπής, Ηλεκτρολόγου Μηχανολόγου Μηχανικού ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού.

- β. Πτυχίο του Φυσικού Τμήματος της Φυσικομαθηματικής Σχολής Πανεπιστημίου της ημεδαπής με ειδικότητα Ραδιοηλεκτρολογίας ή Ηλεκτρονικής.
- γ. Πτυχίο της Στρατιωτικής Σχολής Μηχανικών Αεροπορίας ειδικότητας Τηλεπικοινωνιών - Ηλεκτρονικών.
- δ. Πτυχίο της Στρατιωτικής Σχολής Τηλεπικοινωνιών Ηλεκτρονικών Αξιωματικών Διαβιβάσεων.
- ε. Πτυχίο ΚΑΤΕΕ, ΤΕΙ & ΑΣΕΤΕΜ/ΣΕΛΕΤΕ κατεύθυνσης ηλεκτρονικών.
- στ. Πτυχίο ή απολυτήριο ανεγνωρισμένης από το Κράτος Ανωτέρας Σχολής Ηλεκτρονικών.
- ζ. Πτυχίο ή απολυτήριο ανεγνωρισμένης από το Κράτος Μέσης Σχολής Ηλεκτρονικών.
- η. Πτυχίο Στρατιωτικής Σχολής Ραδιοτεχνίας.
- θ. Πτυχίο ή απολυτήριο αναγνωρισμένου εργαστηρίου Ελευθέρων Επαγγελματικών Σπουδών Ραδιοτεχνίας, Τηλεοράσεως και συναφών ειδικοτήτων, ετήσιας τουλάχιστον φοίτησης.
- ι. Πτυχίο ή απολυτήριο Τεχνικής Επαγγελματικής Σχολής (ΤΕΣ), Ειδικότητας «Ραδιοφωνίας - Τηλεόρασης».
- ια. Πτυχίο ή απολυτήριο Τ.Ε.Ε. Α- κύκλου σπουδών των Ειδικοτήτων «Ηλεκτρονικός Συσκευών και Εγκαταστάσεων», «Ηλεκτρονικός Επικοινωνιών» ή άλλος ισότιμος τίτλος σπουδών.
- ιβ. Δίπλωμα επιπέδου Μεταδευτεροβάθμιας Επαγγελματικής Κατάρτισης (Ι.Ε.Κ.) του ν. 2009/92 των Ειδικοτήτων: (1) «Τεχνικός Ραδιοτηλεοπτικών και Ηλεκτρακουστικών Διατάξεων». (2) «Ηλεκτρονι-

- κός οπτικό - ήλεκτρο - ακουστικών συστημάτων».
- (3) «Τεχνικός συστημάτων τηλεπικοινωνιών και μετάδοσης πληροφορίας». (4) «Τεχνικός ηλεκτρονικός τηλεπικοινωνιακών συστημάτων». (5) Άλλων συναφών ειδικοτήτων του Ηλεκτρονικού Τομέα.
- ιγ . Πτυχίο του τμήματος ειδίκευσης: «Τεχνικός Ηλεκτρονικών Εφαρμογών» του Ενιαίου Πολυκλαδικού Λυκείου (Ε.Π.Λ.) ή ισότιμος τίτλος σπουδών. ιδ. Πτυχίο Τεχνικού Επαγγελματικού Λυκείου (Τ.Ε.Λ.) και Τ.Ε.Ε. Β' κύκλου σπουδών των Ειδικοτήτων: (1) «Ηλεκτρονικών Εγκαταστάσεων και Αυτοματισμού» (2) «Ηλεκτρονικός Ραδιοτηλεοπτικών Συσκευών και Εγκαταστάσεων» (3) «Ηλεκτρονικός Αυτοματισμών» (4) «Ηλεκτρονικός Επικοινωνιών» (5) ή ισότιμος τίτλος σπουδών.
- ιε. Συναφούς ονομασίας με τα ανωτέρω πτυχίο ή δίπλωμα Σχολών της ημεδαπής, ή ομώνυμο ή συναφούς ονομασίας ισότιμο πτυχίο ή δίπλωμα σχολών της αλλοδαπής.
- ιστ. Πτυχίο ή δίπλωμα Σχολής της ημεδαπής, αντίστοιχο ή ταυτόσημο κατά περιεχόμενο ειδικότητας με τα ανωτέρω πτυχία ή διπλώματα, το οποίο στηρίζεται σε σπουδές που καλύπτουν με πλήρη επάρκεια το γνωστικό αντικείμενο του πτυχίου. Την περί αυτού βεβαίωση χορηγεί το αρμόδιο όργανο της Σχολής που χορήγησε το εν λόγω πτυχίο ή δίπλωμα.

**Σύμφωνα με το ν. 3707/2008 στην κατηγορία Α' εντάσσονται όσοι ασκούν τις εξής δραστηριότητες:**

- α. επιτήρηση ή φύλαξη κινητών ή ακινήτων περιουσιακών αγαθών και εγκαταστάσεων,
- β. προστασία φυσικών προσώπων,
- γ. ασφαλή μεταφορά με ειδικά διασκευασμένα - τεθω-

- ρακισμένα οχήματα χρημάτων, αξιών, αρχαιοτήτων, έργων τέχνης και πολύτιμων αντικειμένων,
- δ. προστασία θεαμάτων, εκθέσεων, συνεδρίων, διαγωνισμών και αθλητικών εκδηλώσεων,
- ε. έλεγχο ασφάλειας πληρωμάτων, επιβατών, χειραποσκευών, αποσκευών, φορτίου και ταχυδρομικού υλικού σε αερολιμένες και λιμένες, καθώς και έλεγχο πρόσβασης στους χώρους και, εν γένει, στις εγκαταστάσεις τους μετά από έγκριση της αρμόδιας αεροπορικής ή λιμενικής αρχής,
- στ. συνοδεία για την ασφαλή κίνηση οχημάτων που μεταφέρουν ογκώδη ή βαρέα αντικείμενα, με ειδικά οχήματα που φέρουν στοιχεία επισήμανσης, σύμφωνα με την περίπτωση ε΄ της παραγράφου 1 του άρθρου 4,
- ζ. συνοδεία αθλητικών αποστολών για την ασφαλή μετακίνησή τους,
- η. εκπόνηση μελετών και σχεδιασμό μέτρων για την ασφαλή πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων των περιπτώσεων α΄ έως και ζ΄ της παρούσας παραγράφου.

**Στην κατηγορία Β΄ εντάσσονται όσοι ασκούν τις εξής δραστηριότητες:**

- θ. εγκατάσταση, συντήρηση και παρακολούθηση λειτουργίας μηχανημάτων και συστημάτων ασφαλείας και συναγερμού, πλην αυτών που τοποθετούνται σε αυτοκίνητο,
- ι. εκμετάλλευση κέντρων λήψης, ελέγχου και διαβίβασης σημάτων συναγερμού και
- ια. εκπόνηση μελετών και σχεδιασμό συστημάτων ασφαλείας, αναφορικά με τις δραστηριότητες των περιπτώσεων θ΄ και ι΄ της παρούσας παραγράφου.
- ΦΕΚ 664 Τ.Β./2010 Καθορισμός τίτλων εκπαίδευσης

## Βιβλιογραφικές Αναφορές



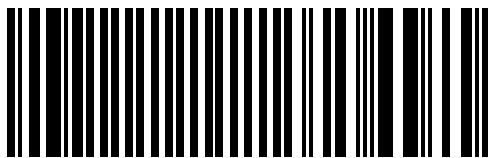
- Steven Hampton, Security Systems Simplified- Protecting your Home, Business and Car with state of the Art, Berglar Alarm
- John E. Traister – Terry Kennedy, Low Voltage Wiring, Security/Fire Alarm Systems-Third Edition,2002
- National Training School, Level 1-Certified Alarm Technician Corse Syllabus, August 1997
- ESS Desing Reference Manual, Bicsi, 3rd edition,2012
- Robert L. Pearson, PE, Electronic Security Systems,2007
- Thomas Norman, Integrated Security System Desing, 2007
- Thomas Petruzzellis, The Alarm, Sencor & Security Circuit- Cookbook,1994
- Michael J. Arata Jr, Perimeter Security, 2006
- CSAA, A Practical Guide to Fire Alarm Systems, July 2001
- EMTE, Συστήματα ανίχνευσης- αναγγελίας φωτιάς.
- Εγχειρίδια και κατάλογοι υλικού εταιρειών
- Ιστότοποι προβολής υλικού εγκαταστάσεων

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

*Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.*

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0529

ISBN 978-960-06-5133-1



(01) 000000 0 24 0529 2