



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Τ.Ε

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΕ ΜΙΚΡΗΣ
ΚΛΙΜΑΚΑΣ

ΛΑΜΠΡΑΚΗ ΜΑΡΙΑ-ΕΛΙΣΑΒΕΤ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΔΡ. ΤΣΙΚΑΛΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ-Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ
Κρήτης

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2018



TEI of Crete

Technological Educational Institute of Crete

**TEI of Crete
SCHOOL OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING**

**THESIS
SECURITY SYSTEMS FOR SMALL SCALE RENEWABLE
ENERGY SOURCES INSTALLATIONS**

STUDENT: LAMBRAKI MARIA-ELISAVET

SUPERVISOR: Dr. TSIKALAKIS ANTONIS-Assistant Professor

HERAKLION 2018

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω πρώτο απ όλους τον καθηγητή μου κ. Αντώνη Τσικαλάκη, ο οποίος με εμπιστεύτηκε και μου ανέθεσε αυτή την εργασία, για τη πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου πρόσφερε όλο αυτό το διάστημα. Έπειτα ευχαριστώ τον πατέρα μου, Νίκο, και τη φίλη μου Ελένη, για την ψυχολογική τους υποστήριξη.

ΚΕΦ 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της προκειμένης πτυχιακής εργασίας είναι τα συστήματα ασφαλείας που είναι κατάλληλα για την προστασία μικρής κλίμακας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε). Αρχικά ορίζονται οι μορφές ΑΠΕ που υπάρχουν, περιγράφεται πως και πόσο αυτές χρησιμεύουν στη σημερινή κοινωνία, καθώς και από τι είδους κινδύνους πρέπει οι επενδυτές να τις προστατέψουν μέσω ενός συστήματος ασφαλείας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι συνιστώσες των συστημάτων ασφαλείας που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την προστασία εγκαταστάσεων ΑΠΕ από κλοπή, δολιοφθορά ή καταστροφές. Επισημαίνεται η σημασία της μελέτης τοποθέτησής του, οι τρόποι αξιολόγησης του και παράλληλα περιγράφονται αναλυτικά τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά, οι λειτουργίες και οι καταλληλότερες χρήσεις της κάθε συνιστώσας ενός συστήματος.

Για την κατανόηση των παραπάνω στην πτυχιακή εργασία παρουσιάζονται δύο διαφορετικές τυπικές μελέτες συστημάτων ασφαλείας για την προστασία εγκαταστάσεων ΑΠΕ μικρής κλίμακας. Η πρώτη μελέτη σχετίζεται με εγκαταστάσεις Φ/Β και ηλιακών θερμοσιφώνων που βρίσκονται στην οροφή μιας πολυκατοικίας, εγκαταστάσεις πολύ συνηθισμένες για την περιοχή της Κρήτης, ενώ η δεύτερη μελέτη αναφέρεται σε συνδυασμό Φ/Β και Αιολικού Πάρκου που είναι τοποθετημένα σε απομακρυσμένη περιοχή στην εξοχή και εκτείνονται σε αρκετή έκταση. Και στις δύο περιπτώσεις παρουσιάζονται: α) η αποτύπωση των χώρων όπου θα τοποθετηθεί το σύστημα ασφαλείας β) αναλυτικά και αιτιολογημένα οι συνιστώσες του συστήματος και γ) με την εκτίμηση του κόστους εγκατάστασης ενός τέτοιου συστήματος.

Λέξεις κλειδιά: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κλοπή σε εγκαταστάσεις ΑΠΕ, ακραία καιρικά φαινόμενα, συστήματα ασφαλείας εγκαταστάσεων ΑΠΕ

Abstract

Small scale Renewable Energy Sources (RES) become more widespread in buildings, near urban areas etc. Their value is high for Small Medium Enterprises that usually own such facilities. Therefore, there is need for protection against theft of any of the components that comprise a grid-connected RES plant. The subject of this thesis is to provide guidelines on the selection of the components of the security systems which are appropriate for the protection of an investment.

First of all, a concise description of the mainstream small scale RES technologies is provided with emphasis on the dangers from which the various RES should be protected requiring a security system

Subsequently, the components of the security systems that could be used to protect RES against theft, sabotage or damages are presented. The importance of the study for the placement of the components of the security systems is highlighted, as well as ways for its evaluation. The main specifications, the operations and the most appropriate use for each component of a system are described in detail.

In order to understand all the previous information, two different typical studies of security systems are presented in this thesis. The first study is related to roof-top photovoltaic systems and solar water heater facilities located on a typical Cretan terraced apartment block. The second study refers to a combination of photovoltaic and wind turbine park which are located in a remote area in the countryside. In both studies: a) an analysis of the components of the system and the explanation concerning their choice, b) the description of where each security system component will be placed, c) the cost estimation of such security systems are provided. Finally, conclusions are drawn regarding the guidelines for the selection of a security system for small-scale RES installation.

Keywords: Renewable Energy Sources (RES), anti-theft protection, security systems, fire-detection systems

Περιεχόμενα

Contents

ΚΕΦ 1.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΚΕΦ 2.	Εισαγωγή -ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ και στόχος της Εργασίας	9
2.1	ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΟΙ ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	9
2.1.1	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	11
2.1.2	ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	14
2.1.3	ΒΙΟΜΑΖΑ.....	29
2.2	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	31
2.2.1	Πλεονεκτήματα.....	31
2.2.2	Μειονεκτήματα.....	32
2.3	Οι ΑΠΕ Στη χώρα μας	33
2.3.1	Εγκατεστημένη Ισχύς	33
2.3.2	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο.....	35
2.4	ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	38
ΚΕΦ 3.	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΕ	39
3.1	ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ	40
3.2	ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ	41
3.3	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	41
3.3.1	ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	42
3.4	ΒΙΟΜΑΖΑ	44
3.5	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	44
3.5.1	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ.....	44
3.5.2	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΛΟΠΗΣ.....	47
ΚΕΦ 4.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ Α.Π.Ε. ΚΑΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΟΥΣ.	50
4.1	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	50
4.2	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	50
4.3	ΨΕΥΔΕΙΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ	52
4.4	ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	53
4.4.1	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	53
4.4.2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	55
4.4.3	ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	56
4.4.4	ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΑΦΕΣ	65
4.4.5	ΣΕΙΡΗΝΑ	66
4.4.6	CCTV (Closed Circuit Television) – ΚΛΕΙΣΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	67
4.5	ΚΕΝΤΡΟ ΛΗΨΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ	74
4.5.1	Αναλυτικά οι παροχές ενός Κέντρου Λήψης Σημάτων:.....	74
4.6	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	76
ΚΕΦ 5.	ΠΡΩΤΗ ΜΕΛΕΤΗ – ΤΑΡΑΤΣΑ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	77
5.1	Μελέτη εξωτερικού χώρου ταράτσας	79
5.1.1	CCTV- Παρακολούθηση χώρου.....	85
5.1.2	Κάμερες IP.....	86
5.2	Μελέτη εσωτερικού χώρου ταράτσας.....	88
5.3	Ενδεικτική Οικονομική Προσφορά πρώτης μελέτης.....	89

ΚΕΦ 6.	ΔΕΥΤΕΡΗ ΜΕΛΕΤΗ – Α.Π.Ε. ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΟ ΧΩΡΟ	91
6.1	Περιγραφή των ιδιοτήτων και σχέδιο της υπαίθρου.....	91
6.2	Χαρακτηριστικά αιολικού και φωτοβολταϊκού πάρκου	93
6.3	Μελέτη για σύστημα συναγερμού και CCTV	94
6.3.1	Αιολικό Πάρκο	94
6.3.2	Φ/Β πάρκο	96
6.4	Οικίσκος ελέγχου	98
6.5	Ενδεικτική Οικονομική προσφορά δεύτερης μελέτης	101
ΚΕΦ 7.	Συμπεράσματα.....	103
ΚΕΦ 8.	Πηγές.....	106

ΚΕΦ 2. Εισαγωγή -ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ και στόχος της Εργασίας

Οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας (ΑΠΕ) ή ήπιες μορφές ενέργειας, ή νέες πηγές ενέργειας, ή πράσινη ενέργεια θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κάπως καταχρηστικός, αφού ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια, δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Σε κάθε περίπτωση οι ΑΠΕ έχουν μελετηθεί ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων. Τελευταία, από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και από πολλά μεμονωμένα κράτη, υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη. Οι ΑΠΕ αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας και κεντρικό σημείο εστίασης της σχολής των οικολογικών οικονομικών, η οποία έχει κάποια επιρροή στο οικολογικό κίνημα.



Εικόνα 1 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

2.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΟΙ ΗΠΙΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ¹

Ο όρος «ήπιες» μορφές ενέργειας αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Αρχικά, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερον, πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ «φιλικές» στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Έτσι οι ΑΠΕ θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη.

Οι ήπιες μορφές ενέργειας βασίζονται κατ' ουσίαν στην ηλιακή ακτινοβολία, με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια, η οποία είναι ροή ενέργειας από το εσωτερικό του φλοιού της γης, και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή ακτινοβολία ήπιες πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες, μιας και δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος, δηλαδή για μερικά ακόμα δισεκατομμύρια χρόνια.

Ουσιαστικά είναι ηλιακή ενέργεια «συσκευασμένη» κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο: η βιομάζα είναι ηλιακή ενέργεια δεσμευμένη στους ιστούς των φυτών μέσω της φωτοσύνθεσης, η αιολική εκμεταλλεύεται τους ανέμους που προκαλούνται απ' τη θέρμανση του αέρα ενώ αυτές που βασίζονται στο νερό εκμεταλλεύονται τον κύκλο εξάτμισης-συμπύκνωσης του νερού και την κυκλοφορία του. Η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη, καθώς τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται.

Χρησιμοποιούνται είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση) είτε μετατρέπομενες σε άλλες μορφές ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια). Υπολογίζεται ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό από τις ήπιες μορφές ενέργειας είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Η υψηλή όμως μέχρι πρόσφατα τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής καθώς και πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που έχουν να κάνουν με τη διατήρηση του παρόντος στάτους κβο στον ενεργειακό τομέα εμπόδισαν την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού.



Εικόνα 2 Διάφορες μορφές ΑΠΕ

Το ενδιαφέρον για τις ήπιες μορφές ενέργειας ανακινήθηκε τη δεκαετία του 1970, ως αποτέλεσμα κυρίως των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια και, αν και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής παραγωγής, ετοιμάζονται βήματα για παραπέρα αξιοποίησή τους. Το κόστος δε των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας πέφτει συνέχεια τα τελευταία είκοσι χρόνια και ειδικά η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια, αλλά και η βιομάζα, μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται στα ίσα παραδοσιακές πηγές ενέργειας όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. Ενδεικτικά, στις Η.Π.Α. ένα 6% της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση με την οδηγία 2001/77/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίουⁱⁱ επιδιώκεται το 20% των αναγκών της σε ηλεκτρική ενέργεια να καλύπτεται από εναλλακτικές πηγές μέχρι το 2020.

Σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/EK άρθρο 5 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές υπολογίζεται διαιρώντας την ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές διά της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας από όλες τις ενεργειακές πηγές και εκφράζεται ως ποσοστό. Σύμφωνα με το άρθρο 6 της ίδιας οδηγίας τα κράτη μέλη μπορούν να συμφωνούν και να προβαίνουν σε ρυθμίσεις για τη στατιστική μεταβίβαση συγκεκριμένης ποσότητας από ΑΠΕ από ένα κράτος μέλος σε άλλο. Η μεταβιβαζόμενη ποσότητα αφαιρείται από το μεταβιβάζον και προστίθεται στο κράτος που δέχεται τη μεταβίβαση. Η στατιστική μεταβίβαση δεν επηρεάζει την επίτευξη του εθνικού στόχου του μεταβιβάζοντος κράτους μέλους.

2.1.1 ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Χρησιμοποιείται ευρέως για ηλεκτροπαραγωγή.

Τη Στατιστική της Αιολικής Ενέργειας στην Ελλάδα για το έτος 2016 ανακοίνωσε η Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ)ⁱⁱⁱ. Η συνολική καθαρή αιολικής ισχύς που εγκαταστάθηκε κατά το 2016 ήταν **238,55 MW**. Αυτή είναι η δεύτερη καλύτερη ετήσια επίδοση μετά το ρεκόρ του 2011 οπότε εγκαταστάθηκαν 313MW.

Με βάση την Στατιστική, το σύνολο της αιολικής ισχύος που κατά τα τέλη 2016 βρισκόταν σε εμπορική ή δοκιμαστική λειτουργία είναι: **2374,3 MW** αυξημένη κατά **11,2%** σε σχέση με πέρυσι.

Η ισχύς αυτή κατανέμεται ως εξής:

- Στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά : **321,2 MW**
- Στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα: **2053,1 MW**

Οι αιολικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο, η εγκατεστημένη ισχύς των οποίων υπολογίζονται σε 159 GW, εκτιμάται ότι παρήγαγαν 273 TWh ηλεκτρισμού, σύμφωνα με δεδομένα του 2009. Οι εξελίξεις τον τομέα της αιολικής ενέργειας για το 2010 υπήρξαν ιδιαίτερα σημαντικές. Συγκεκριμένα η Κίνα εγκατέστησε νέες αιολικές μονάδες ισχύος 16 GW αυξάνοντας τη συνολική ισχύ των αιολικών σταθμών της σε 42 GW. Αυτό το επίτευγμα οδήγησε στο να ξεπεράσουν σε ισχύ τους εγκατεστημένους αιολικούς σταθμούς των ΗΠΑ κατά 40 GW, και μετέτρεψε την Κίνα σε παγκόσμιο ηγέτη στον χώρο της εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας για πρώτη φορά στην ιστορία της. Η Ευρώπη εγκατέστησε το 2010 νέες αιολικές μονάδες παραγωγής ισχύος 10 GW, ανεβάζοντας τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ στα 86 GW, από τα οποία περισσότερο από τα μισά βρίσκονται στη Γερμανία και την Ισπανία.^{iv}

Χαρακτηριστικά παραδείγματα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας είναι τα ιστιοφόρα και οι ανεμόμυλοι. Σήμερα, για την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας χρησιμοποιούμε τις ανεμογεννήτριες (Α/Γ). Οι ανεμογεννήτριες είναι μηχανές οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Η μετατροπή αυτή γίνεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, μέσω της πτερωτής, έχουμε την μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε μηχανική ενέργεια με την μορφή περιστροφής του άξονα της πτερωτής και στο δεύτερο στάδιο, μέσω της γεννήτριας, επιτυγχάνουμε την μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Οι Α/Γ χρησιμοποιούνται για την πλήρη κάλυψη ή και τη συμπλήρωση των ενεργειακών αναγκών. Το παραγόμενο από τις ανεμογεννήτριες ηλεκτρικό ρεύμα είτε καταναλώνεται επί τόπου, είτε εγχέεται και διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να καταναλωθεί αλλού. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τις Α/Γ, όταν η παραγωγή είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση, συχνά αποθηκεύεται για να χρησιμοποιηθεί αργότερα, όταν η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή. Η αποθήκευση σήμερα γίνεται με δύο οικονομικά βιώσιμους τρόπους, ανάλογα με το μέγεθος της παραγόμενης ενέργειας. Οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές (μπαταρίες) είναι η πλέον γνωστή και διαδεδομένη μέθοδος αποθήκευσης Η/Ε, η οποία χρησιμοποιείται για μικρής κλίμακας παραγωγικές μη διασυνδεδεμένες στο κεντρικό δίκτυο μονάδες. Η άντληση ύδατος με χρήση Η/Ε παραγόμενης από Α/Γ και η ταμίευσή του σε τεχνητές λίμνες κατασκευασμένες σε υψόμετρο το οποίο είναι ικανό να τροφοδοτήσει υδροηλεκτρικό σταθμό, είναι η μέθοδος αποθήκευσης που χρησιμοποιείται όταν η παραγόμενη Η/Ε είναι μεγάλη



Εικόνα 3 Ανεμογεννήτρια μικρής κλίμακας



Εικόνα 4 Μεγάλες Ανεμογεννήτριες

Η χώρα μας διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό, σε αρκετές περιοχές της Κρήτης, της Πελοποννήσου, της Ευβοίας και φυσικά στα νησιά του Αιγαίου. Σε αυτές τις περιοχές θα συναντήσουμε και τα περισσότερα αιολικά πάρκα, τα οποία αποτελούνται από συστοιχίες ανεμογεννητριών σε βέλτιστη διάταξη για την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού.

Η αιολική ενέργεια είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Η εκμετάλλευση του υψηλού της δυναμικού στη χώρα μας, σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών που ενσωματώνεται στις σύγχρονες αποδοτικές ανεμογεννήτριες, έχει τεράστια σημασία για τη βιώσιμη ανάπτυξη, την εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων, την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

2.1.1.1 Χωροθέτηση ανεμογεννητριών^{vi}

Η θέση εγκατάστασης αιολικών μηχανών, η διάταξη μεταξύ τους και σε σχέση με την επικρατούσα διεύθυνση ανέμου αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα μελέτης στοχεύοντας στην ελαχιστοποίηση της αλληλεπίδρασης των ανεμογεννητριών που μπορούν να εγκατασταθούν σε δεδομένη έκταση και στην μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης

του αιολικού πάρκου. Η ενεργειακή απόδοση αιολικού πάρκου εξαρτάται από το ρυθμό ανάπτυξης όμορου και την ενέργεια του ομόρου όταν φτάσει στη πίσω αιολική μηχανή.

Η φύση της ροής του ομόρου επηρεάζεται από την ώθηση που ασκείται από τη σαρωτή στο ρευστό. Ο όμορος δεν είναι αξονοσυμμετρικός (λόγω της ύπαρξης του πύργου) για τις μηχανές οριζόντιου άξονα. Η ταχύτητα ανέμου σε διαδοχικές σειρές αιολικών μηχανών φθίνει με γεωμετρική πρόοδο.

Η αρχή λειτουργίας της μηχανής περιγράφεται στο διάγραμμα των χαρακτηριστικών καμπυλών του ανεμοκινητήρα (φτερού) από το οποίο προκύπτει ότι:

- Σε μικρές και μέτριες ταχύτητες του ανέμου, η ταχύτητα περιστροφής ρυθμίζεται έτσι ώστε να αντιστοιχεί στη μέγιστη απορρόφηση μηχανικής ισχύος από τον άνεμο σύμφωνα με την ταχύτητα του (λειτουργία μεταβλητών στροφών). Έτσι λοιπόν το σημείο λειτουργίας μετατοπίζεται ακολουθώντας το ανερχόμενο τμήμα της μαύρης καμπύλης.
- Σε μεγαλύτερες ταχύτητες ανέμου, τα χαρακτηριστικά στολαρίσματος (stall characteristics) του φτερού, σε συνδυασμό με τη μηχανική φόρτιση που επιβάλλει ο μικροϋπολογιστής του συστήματος ελέγχου μέσω του βοηθητικού ηλεκτρικού φορτίου απόρριψης (κατερχόμενο τμήμα της μαύρης καμπύλης), διατηρούν δυναμικά την ισχύ εξόδου και την ταχύτητα περιστροφής σε ασφαλή όρια (έλεγχος sta II).

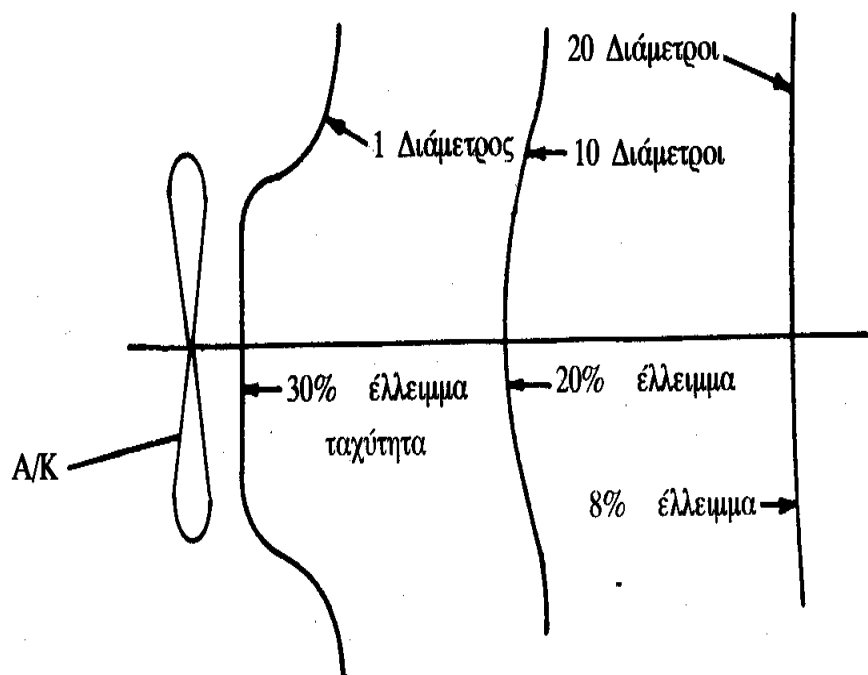
Για την περίπτωση βλάβης ή κακής λειτουργίας του συστήματος ελέγχου, υπάρχει ένα ανεξάρτητο εφεδρικό καθαρά μηχανικό φυγοκεντρικό σύστημα, που σε περίπτωση υπερτάχυνσης, ενεργοποιείται και «παρκάρει» τη μηχανή, εκτρέποντας σταθερά του ουραίο πτερύγιο κατά ενενήντα μοίρες.

Η ανεμογεννήτρια επιβραδύνει τον αέρα που προσπίπτει σε αυτή και δημιουργείται ένα όμορος χαμηλής ταχύτητας που ανοίγει βαθμιαία λόγω συνεκτικής και τυρβώδους ανάμιξης. Αν αυτό το ρεύμα αέρα συναντήσει δεύτερη ανεμογεννήτρια πριν ολοκληρωθεί η επαναφορά του στις τιμές πριν από την πρόσπτωση με την ανεμογεννήτρια, τότε η απόδοση της δεύτερης ανεμογεννήτριας μειώνεται αισθητά. Η απόδοση της δεύτερης μηχανής εξαρτάται από τη θέση της ως προς την πρώτη. Το έλλειμμα ταχύτητας εξαρτάται και από τον τύπο της σαρωτής. Η διανομή ταχύτητας κάθετα στον άξονα του ομόρου δίνεται από τη σχέση:

Εξίσωση 1

$$\frac{U - U_r}{U - U_c} = \exp\left(-0.693 \frac{r^2}{b^2}\right)$$

όπου U η ταχύτητα του αδιατάρακτου ρεύματος, U_r η ταχύτητα σε ακτίνα r από τον άξονα του ομόρου, U_c η ταχύτητα στον άξονα της μηχανής στον όμορο, b το μέσο εύρος του όμορου δηλαδή η ακτίνα στην οποία το έλλειμμα ταχύτητας είναι το μισό του ελλείμματος στην γραμμή πίσω από τη σαρωτή. Ο κενός χώρος σε μια συστοιχία δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 2-4 διαμέτρους σαρωτής και ο κενός χώρος μεταξύ των συστοιχιών δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 7-10 διαμέτρους σαρωτής.



Εικόνα 5 Οι απώλειες σε σχέση με την απόσταση των ανεμογεννητριών

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα μεγέθη των διαμέτρων του ρότορα ανάλογα με τα kW που παρέχει η κάθε ανεμογεννήτρια

Πίνακας 1 Ταξινόμηση των μεγεθών των ανεμογεννητριών

Μέγεθος Α/Γ	Ισχύς εξόδου (kW)	Διάμετρος ρότορα (m)	Τυπικές αποστάσεις (m)
Micro	0 με 1,5	Μικρότερη από 3	30
Μικρό	1,5 με 20	3 με 10	30-100
Μεσαίο	20 με 200	10 με 25	100-250
Μεγάλο	200 με 2000	Πάνω από 25	>250

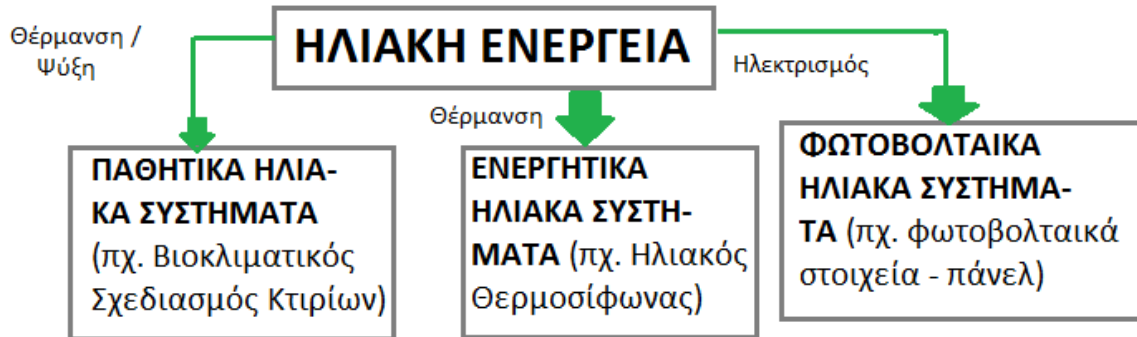
Μία ανεμογεννήτρια μικρής ισχύος, για παράδειγμα 100W στοιχίζει ενδεικτικά περίπου 200€. Για ανεμογεννήτριες της τάξης των 500W έως 1kW οι τιμές κυμαίνονται από 900€ έως 2,500€.^{vii}

2.1.2 ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Με το όρο ηλιακή ενέργεια χαρακτηρίζουμε το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Το φως και η θερμότητα που ακτινοβολούνται, απορροφούνται από στοιχεία και ενώσεις στη Γη και μετατρέπονται σε άλλες μορφές ενέργειας. Η τεχνολογία σήμερα αξιοποιεί ένα μηδαμινό ποσοστό της καταφθάνουσας στην επιφάνεια του πλανήτη μας ηλιακής ενέργειας με τριών ειδών συστήματα: τα θερμικά ηλιακά, τα παθητικά ηλιακά και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Έπειτα όπως αναφέρεται παραπάνω υπάρχουν και τα παθητικά ηλιακά συστήματα τα οποία αποτελούνται από δομικά στοιχεία, κατάλληλα σχεδιασμένα και συνδυασμένα μεταξύ τους, ώστε να υποβοηθούν την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για τον φυσικό φωτισμό των

κτιρίων ή για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας μέσα σε αυτά. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα αποτελούν την αρχή της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής και μπορούν να εφαρμοσθούν σε όλους σχεδόν τους τύπους κτιρίων.



Εικόνα 6 Σχηματική αναπαράσταση συστημάτων εξαρτούμενων από την ηλιακή ενέργεια

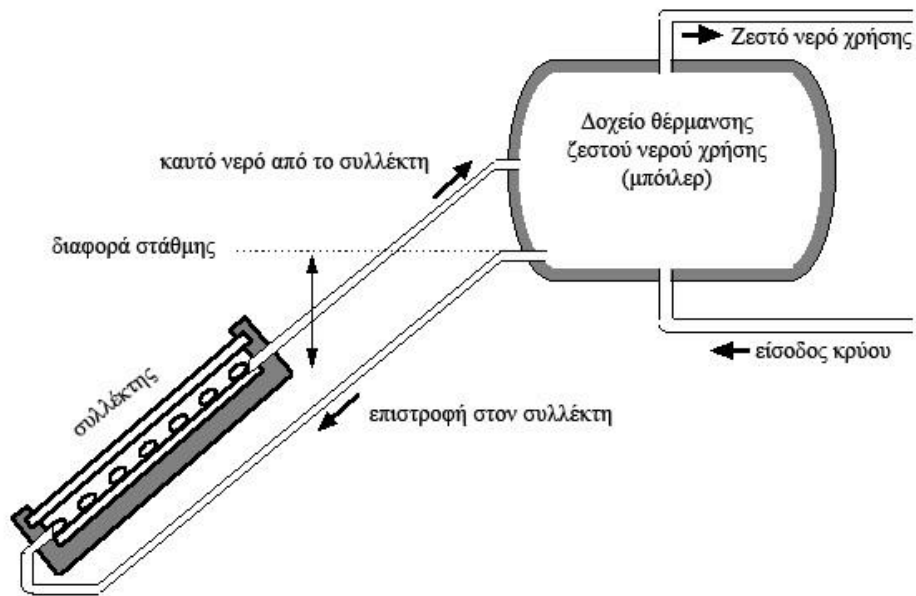
2.1.2.1 ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ

Η πιο απλή και διαδεδομένη μορφή των θερμικών ηλιακών συστημάτων είναι οι γνωστοί σε όλους μας ηλιακοί θερμοσίφωνες, οι οποίοι απορροφούν την ηλιακή ενέργεια και στη συνέχεια, τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε κάποιο ρευστό, όπως το νερό για παράδειγμα.

Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν επίπεδους συλλέκτες και η απόδοση μετατροπής της ηλιακής ενέργειας φθάνει το 30 - 40 %. Τα θερμοσιφωνικά συστήματα κατατάσσονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Η μία είναι η ονομαζόμενη «ανοικτού κυκλώματος» ή «φυσικής κυκλοφορίας», όπου το υγρό που κυκλοφορεί στο συλλέκτη είναι το ίδιο με το προς κατανάλωση νερό του δοχείου αποθήκευσης. Αυτό το σύστημα αποτελεί την πιο απλή ηλιακή συσκευή όπου το νερό ζεσταίνεται μέσα στο συλλέκτη και λόγω διαφοράς πυκνότητας ανέρχεται στη δεξαμενή. Για να γίνει αυτό πρέπει η δεξαμενή να βρίσκεται σε ψηλότερο σημείο. Στο κύκλωμα του συλλέκτη κυκλοφορεί νερό δικτύου, οπότε υπάρχει κίνδυνος παγώματος και διάβρωσης. Ενδείκνυται για θερινές χρήσεις (π.χ. εξοχικά σπίτια), ενώ παρουσιάζει καλό βαθμό απόδοσης. Η άλλη κατηγορία συστημάτων είναι τα λεγόμενα «κλειστού κυκλώματος» και είναι αυτά που κυρίως εφαρμόζονται σήμερα.

Συνοπτικά ένα σύστημα ηλιακού θερμοσίφωνα αποτελείται από :

- Ηλιακό συλλέκτη (χωρίς κάλυμμα, επίπεδο, κενού)
- Δοχείο Διαστολής
- Κυκλοφορητής Νερού (εάν η κυκλοφορία είναι εξαναγκασμένη)
- Χειριστήριο Ελέγχου
- Δεξαμενή Ζεστού Νερού (γυαλί ή χαλκός)
- Σωληνώσεις
- Καλώδια και λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός για την σύνδεση της αντίστασης με τον ηλιακό θερμοσίφωνα για να ζεσταθεί το νερό και να χρησιμοποιηθεί στην οικία όταν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια.

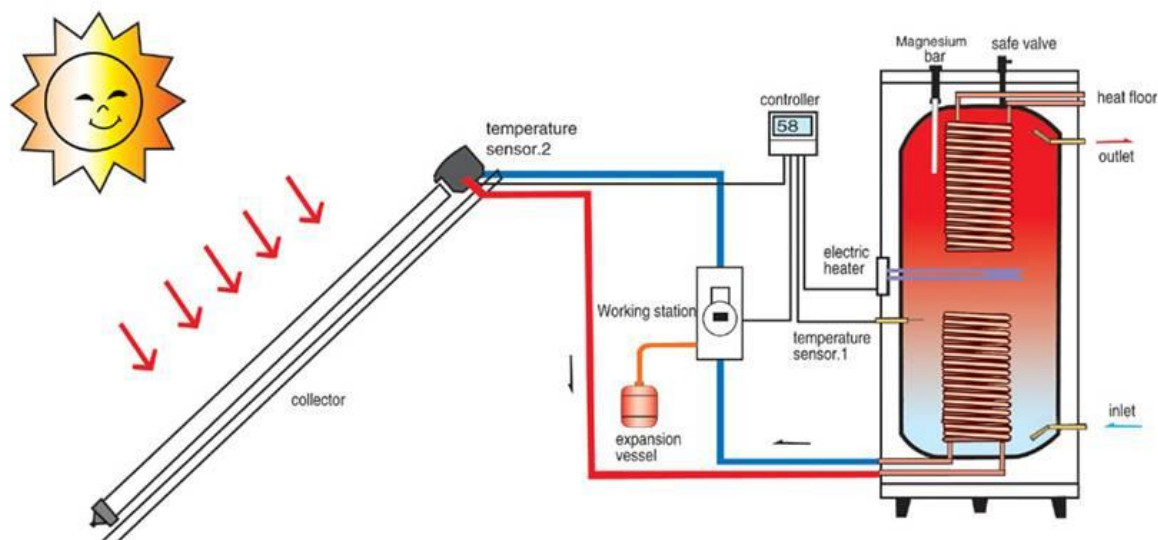


Εικόνα 7 Συνιστώσες ηλιακού θερμοσίφωνα

Παρακάτω φαίνεται η εικόνα ενός ηλιακού θερμοσίφωνα τοποθετημένο σε στέγη καθώς και άλλη μία εικόνα που υποδεικνύει τον τρόπο λειτουργίας του :



Εικόνα 8 Εγκατεστημένος ηλιακός θερμοσίφοντας



Εικόνα 9 Τρόπος λειτουργίας θερμοσίφωνα

Προκειμένου να γίνει αξιολόγηση του κόστους ενός ηλιακού θερμοσίφωνα, παρακάτω αναφέρονται ορισμένες ενδεικτικές τιμές του δοχείου διαστολής, του ηλιακού συλλέκτη μεμονωμένα αλλά και ολόκληρου του ηλιακού θερμοσίφωνα.^{viii}

Πίνακας 2 Τυπικές τιμές κόστους Ηλιακών Θερμοσίφωνων

Δοχείο διαστολής	30€
Ηλιακός θερμοσίφωνας 80lt	330€
Ηλιακός θερμοσίφωνας 120lt	490€
Ηλιακός θερμοσίφωνας 150lt	650€
Κάλυμμα συλλέκτη ηλιακού θερμοσίφωνα	30€
Ηλιακός συλλέκτης 1,95m ²	170€
Ηλιακός συλλέκτης 2,3 m ²	200€

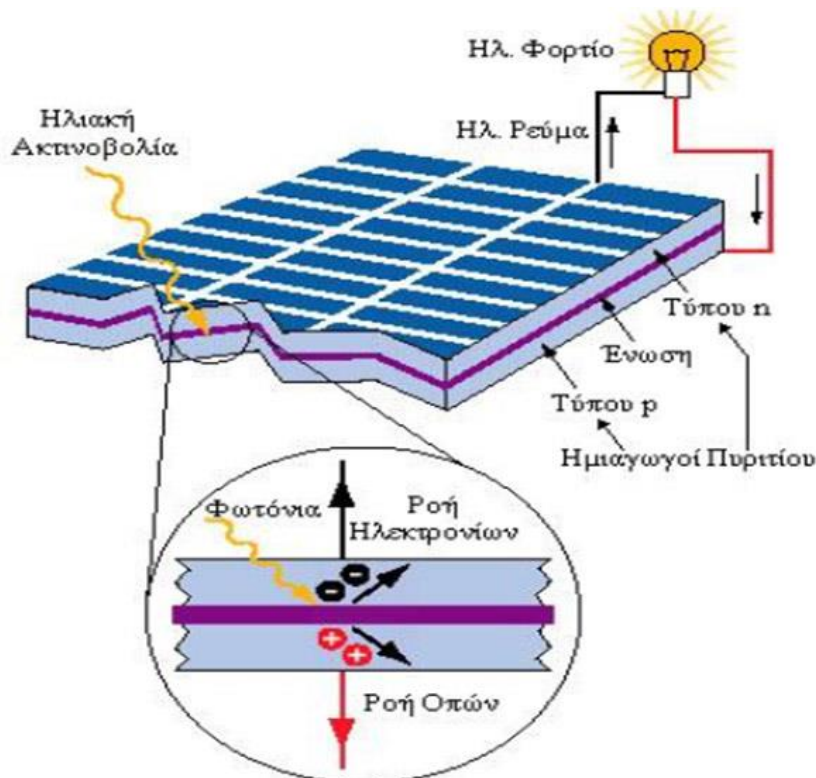
2.1.2.2 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ^{ix}



Εικόνα 10 Εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά σε μεγάλες εκτάσεις

Ένα ακόμα σύστημα που όλοι έχουμε συναντήσει είναι τα φωτοβολταϊκά σε μικρούς υπολογιστές και ρολόγια. Πρόκειται για συστήματα που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια και που, εδώ και πολλά χρόνια, χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροδότηση μη διασυνδεδεμένων στο ηλεκτρικό δίκτυο καταναλώσεων. Δορυφόροι, φάροι και απομονωμένα σπίτια χρησιμοποιούν παραδοσιακά τα φωτοβολταϊκά για την ηλεκτροδότησή τους. Στην Ελλάδα, η προοπτική ανάπτυξης και εφαρμογής των Φ/Β συστημάτων είναι τεράστια, λόγω του ιδιαίτερα υψηλού δυναμικού ηλιακής ενέργειας. Η ηλεκτροπαραγωγή από Φωτοβολταϊκά έχει ένα τεράστιο πλεονέκτημα αποδίδει την μέγιστη ισχύ της κατά τη διάρκεια της ημέρας που παρουσιάζεται η μέγιστη ζήτηση.

Η διαδικασία της φωτοηλεκτρικής μετατροπής της ηλιακής ακτινοβολίας είναι μια καθαρά φωτονική μέθοδος, αφού η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται κατευθείαν από τα φωτόνια της ηλιακής ακτινοβολίας.



Εικόνα 11 Λειτουργία φωτοβολταϊκού

Τα ηλιακά στοιχεία (ηλιακές κυψέλες, ηλιακά κύτταρα) αποτελούνται από έναν ημιαγωγό, με προσαρμοσμένα ηλεκτρόδια στην εμπρός και πίσω όψη και προκύπτουν αν σε ορισμένους ημιαγωγούς προστεθεί πολύ μικρή ποσότητα (περίπου ένα μέρος στο εκατομμύριο) από άλλα όμοια στοιχεία, που έχουν όμως ένα περισσότερο ή ένα λιγότερο ηλεκτρόνιο από τον ημιαγωγό.

Έτσι κατασκευάζονται δύο τύποι ημιαγωγών, αυτοί που είναι τύπου N και αυτοί που είναι τύπου P.

Π.χ. τύπος N: πυρίτιο + αρσενικό – ένα επιπλέον ηλεκτρόνιο

Τύπος P: πυρίτιο + βόριο – ένα λιγότερο ηλεκτρόνιο

Αν δύο λεπτά στρώματα από τους δύο τύπους τοποθετηθούν το ένα πάνω στο άλλο και εκτεθούν σε ακτινοβολία (π.χ. ηλιακή), τότε παρατηρείται ότι στη διαχωριστική επιφάνεια των δύο στρωμάτων εμφανίζεται ροή ηλεκτρονίων. Φωτόνια που έχουν ενέργεια πάνω από ένα όριο είναι ικανά να δημιουργήσουν το φαινόμενο αυτό. Για το πυρίτιο το όριο αυτό είναι 1,1 ηλεκτρονιοβόλτ (eV) που αντιστοιχεί σε μήκος κύματος 1.100 nm. Μεγαλύτερα μήκη κύματος προκαλούν απλά αύξηση της θερμοκρασίας. Η ένταση του ρεύματος που αναπτύσσεται εξαρτάται από το εμβαδόν της επιφάνειας του στοιχείου και την περιεκτικότητα της ηλιακής ακτινοβολίας σε ενεργά φωτόνια.

Μια Φ/Β γεννήτρια αποτελείται από έναν αριθμό ηλιακών κυψελών. Για να γίνει εφικτή η λειτουργία του πλαισίου, είναι σημαντικό να προστατεύονται οι ηλιακές κυψέλες από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Για παράδειγμα, οι ηλιακές κυψέλες είναι πολύ λεπτές και άρα επιρρεπείς σε μηχανικές βλάβες. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι φωτοβολταϊκών πλαισίων και η δομή τους συχνά είναι διαφορετική για τα διάφορα είδη ηλιακών κυψελών ή

για τις ποικίλες εφαρμογές τους. Η Φ/Β γεννήτρια αποτελείται από διάφορα στρώματα, τα οποία είναι:

- Ειδικό γυαλί
- Συμπυκνωμένο υλικό (Ethylene Vinyl acetate (EVA) Sheet) για την ενθυλάκωση των κυψελών.
- Ηλιακές κυψέλες
- Συμπυκνωμένο υλικό (EVA)
- Ειδικό γυαλί
- Κενό αέρος
- Ειδικό γυαλί

Οι ηλιακές κυψέλες περικλείονται συνήθως από δυο κομμάτια γυαλιού ή ένα φύλλο γυαλιού και ένα πλαστικού, ενώ μερικές φορές εξ ολοκλήρου από πλαστικό. Τα είδη των γυαλιών που χρησιμοποιούνται είναι διαφανή, χρωματισμένα και αντανακλούν την θερμότητα. Το συμπυκνωμένο υλικό είναι συνήθως EVA, υλικό που εμφανίζει πολύ καλή ηλεκτρική μόνωση και μεγάλη διαπερατότητα στο φώς.

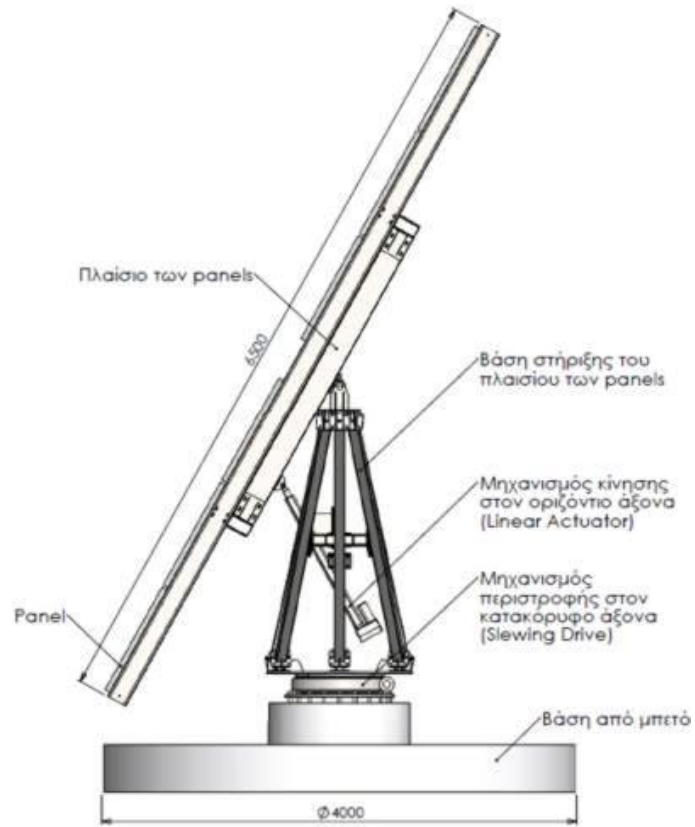
2.1.2.2.1 ΣΤΗΡΙΞΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ

Τα φωτοβολταϊκά δεν μπορούν να τοποθετηθούν χωρίς τη χρήση ενός άξονα στήριξης. Υπάρχουν δύο ειδών άξονες. Ο σταθερός και ο κινητός άξονας, οποίος ρυθμίζεται έτσι ώστε να ακολουθεί τη φορά του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας προκειμένου να πετύχει τη μεγαλύτερη δυνατή απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας.

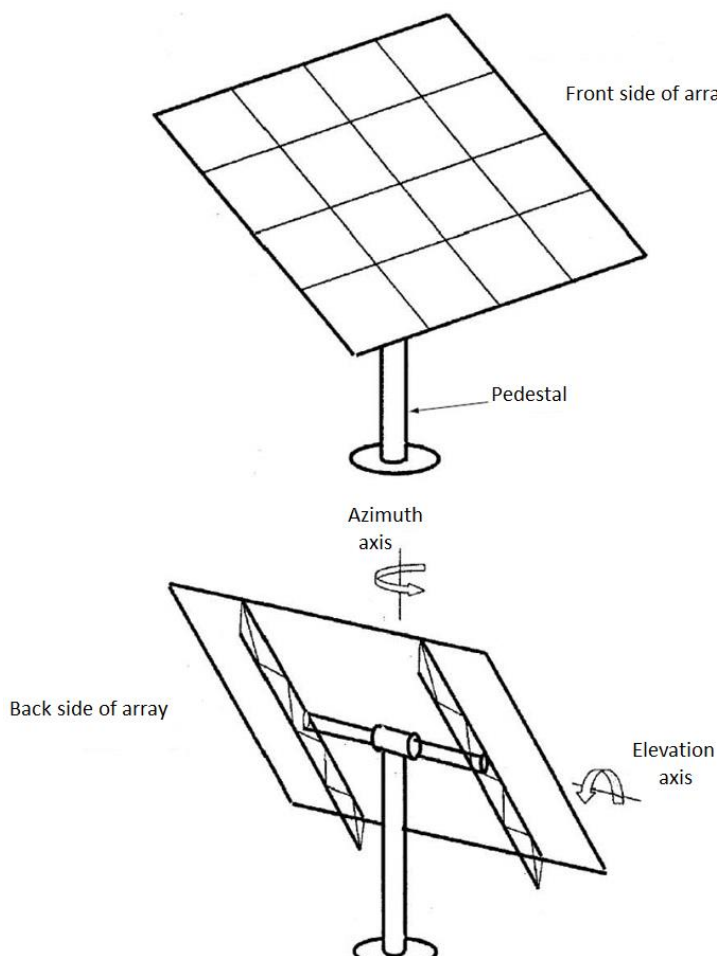
Στις Φωτοβολταϊκές Μονάδες που κατασκευάζονται στην χώρα μας, πολλές φορές συνηθίζεται η χρήση συστημάτων παρακολούθησης της τροχιάς του ήλιου. Τα συστήματα αυτά ονομάζονται ηλιοστάτες ή trackers και συστήνονται κυρίως σε περιοχές με υψηλό ποσοστό άμεσης ακτινοβολίας (direct irradiation), όπως η Ελλάδα.

Υπάρχουν δύο είδη ηλιοστατών: οι ηλιοστάτες ενός άξονα, που παρακολουθούν την ημερήσια (αζιμουθιακή) κίνηση του ήλιου στον άξονα Ανατολή - Δύση και οι ηλιοστάτες διπλού άξονα, που επιπλέον μεταβάλλουν και την γωνία ανύψωσης στον άξονα Βορράς – Νότος ή πιο σπάνια μεταβάλλουν αργά την κλίση τους.

Και στις δύο περιπτώσεις ηλιοστατών, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία έχουν την δυνατότητα να ακολουθούν καθημερινά την πορεία του ήλιου κατά μήκος του ενός ή αντίστοιχα και των δύο αξόνων, σύμφωνα πάντοτε με την βέλτιστη εποχιακή γωνία πρόσπτωσης του ήλιου. Επιτυγχάνοντας την καθετότητα της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας πάνω στην επιφάνεια των φωτοβολταϊκών στοιχείων, διασφαλίζεται η αύξηση της ετήσιας ενεργειακής απόδοσης από 20% έως και 40%.^x



Εικόνα 12 Διπλός περιστρεφόμενος άξονας στήριξης φωτοβολταϊκού



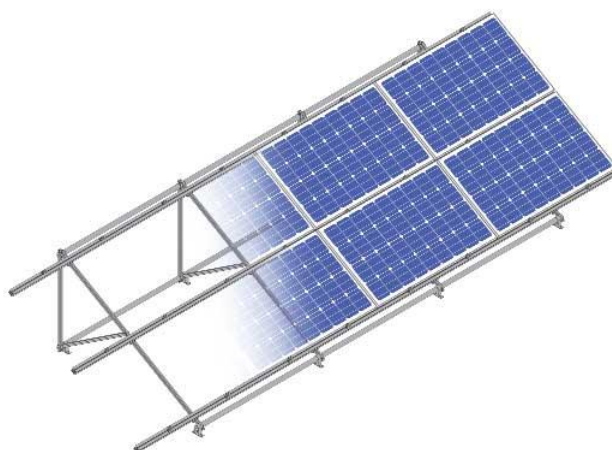
Εικόνα 13 Μονός περιστρεφόμενος άξονας στήριξης φωτοβολταϊκού

2.1.2.2.1.1 Σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών για επίπεδες οροφές ²¹

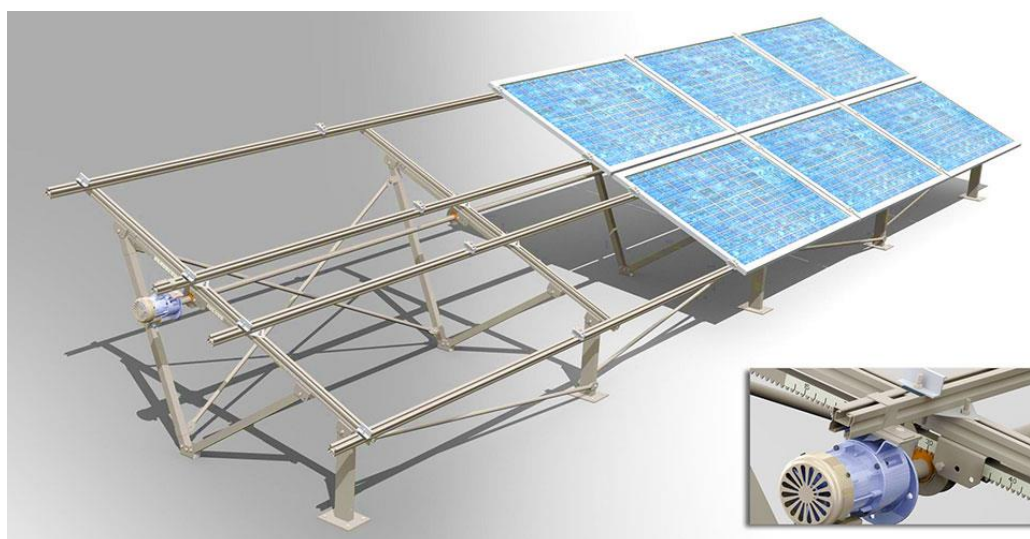
Το σύστημα ΗΛΕΚΤΡΑ ΙΙ προσαρμόστηκε στις απαιτήσεις των εφαρμογών σε επίπεδες οροφές. Έχει τη δυνατότητα στήριξης τόσο των πολυκρυσταλλικών, μονοκρυσταλλικών όσο και των άμορφων (thin film) Φ/Β πάνελ και παραδίδεται μεμονωμένα ως προφίλ και εξαρτήματα ή έτοιμη κατασκευή κομμένη & τρυπημένη ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις διαστάσεις των Φ/Β του εκάστοτε έργου.

Το συγκεκριμένο σύστημα έχει μελετηθεί για να πακτωθεί στην οροφή του κτιρίου, είτε να στηριχθεί σε στηθαίο με τη χρήση ειδικού εξαρτήματος. Κατασκευάζεται σε σταθερές γωνίες κλίσης των πάνελ ως προς το έδαφος το εύρος των οποίων κυμαίνεται από 15°- 45°. Επίσης, ενσωματώνει χαρακτηριστικά αυξημένης ευκολίας συναρμολόγησης με τη χρήση ειδικού αλουμινένιου περικοχλίου. Το περικόχλιο μπορεί να εισαχθεί σε οποιαδήποτε θέση του προφίλ χωρίς να απαιτείται συρτάρωμα αυτού από το άκρο του προφίλ. Για την κατασκευή των βάσεων από τα προφίλ χρειάζονται μόνο κάθετες κοπές και διατρήσεις χωρίς να απαιτούνται άλλα εξειδικευμένα εργαλεία. Έτσι παρέχεται η δυνατότητα κατασκευής βάσεων σε όλους τους κατασκευαστές ανεξαρτήτως μεγέθους με πολύ χαμηλό κόστος.

Παρακάτω απεικονίζεται ο τρόπος που στηρίζονται τα φωτοβολταϊκά με το ΗΛΕΚΤΡΑ ΙΙ.



Εικόνα 14 Σύστημα ΗΛΕΚΤΡΑ II (σταθερός άξονας)



Εικόνα 15 Τρόπος στήριξης συστήματος ΗΛΕΚΤΡΑ II (σταθερός άξονας)

2.1.2.2.1.2 Σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών σε κεκλιμένες στέγες με κεραμίδια

Το σύστημα ΗΛΕΚΤΡΑ II καλύπτει τις περιπτώσεις που αφορούν επίπεδες στέγες, για την περίπτωση όμως που τα πάνελ πρόκειται να τοποθετηθούν σε στέγες με κεραμίδια χρησιμοποιείται ένα άλλο σύστημα στήριξης, το ΕΣΤΙΑ.

Το σύστημα ΕΣΤΙΑ αποτελείται από έναν οδηγό αλουμινίου πάνω στον οποίο τοποθετούνται τα Φ/Β πάνελ και μια ειδικά σχεδιασμένη βίδα η οποία με μισή περιστροφή τα συγκρατεί. Ο οδηγός είναι διαμορφωμένος έτσι ώστε να συγκρατεί το Φ/Β μέχρι την οριστική στήριξη του με τη βίδα. Ο ευφυής σχεδιαστικός κανόνας του συστήματος ΕΣΤΙΑ προσαρμόστηκε για να καλύψει επίσης τις απαιτήσεις των εφαρμογών σε κεκλιμένες οροφές με κεραμίδια. Τόσο στις μεταλλικές οροφές όσο και σε αυτές με κεραμίδια το σύστημα ΕΣΤΙΑ μειώνει τον χρόνο παραμονής του εγκαταστάτη στην οροφή στο ελάχιστο, στεγανοποιεί οποιοδήποτε τρύπημα στο υλικό κάλυψης της οροφής ενώ το κόστος του είναι συγκριτικά μικρό. Η διάταξη των

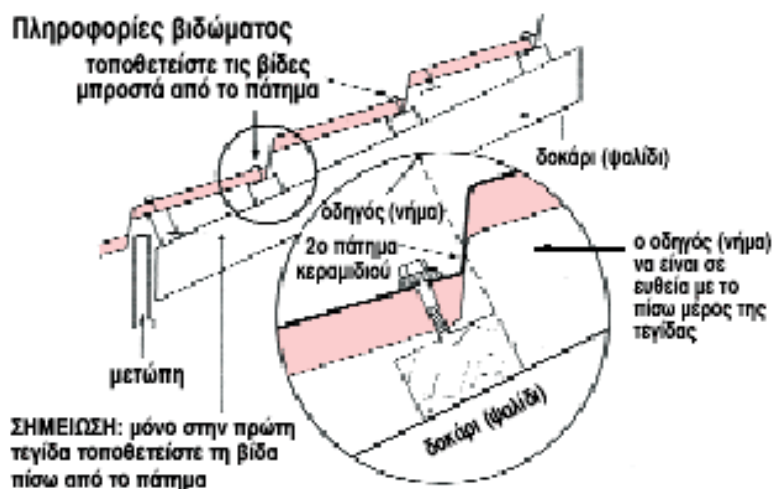
πάνελ μπορεί να είναι οριζόντια ή κάθετη. Η τοποθέτηση του συστήματος ΕΣΤΙΑ γίνεται με τη χρήση προφίλ αλουμινίου σε διπλή συστοιχία που εξασφαλίζει στα φωτοβολταϊκά πάνελ επαρκή απόσταση, από την επιφάνεια του τραπεζοειδούς πάνελ, για το σωστό αερισμό τους.



Εικόνα 16 Σύστημα ΕΣΤΙΑ



Εικόνα 17 Τρόπος τοποθέτησης συστήματος ΕΣΤΙΑ



Εικόνα 18 Οδηγίες τοποθέτησης συστήματος ΕΣΤΙΑ

Παρατηρώντας τον τρόπο στήριξης τόσο των φωτοβολταϊκών όσο και του ηλιακού θερμοσίφωνα αλλά και τα μέρη που τα απαρτίζουν καταλήγει κανείς στο συμπέρασμα ότι διατάξεις όπως οι παραπάνω, είναι πιθανότερο σε σχέση με τις γεννήτριες να αποτελέσουν στόχο για κλοπή. Παράλληλα όμως, δεν αποκλείεται και ο κίνδυνος της καταστροφής τους από δολιοφθορά. Επομένως σε αυτού του είδους τις εγκαταστάσεις κρίνεται περισσότερο απαραίτητη η τοποθέτηση ενός συστήματος ασφαλείας.

2.1.2.2.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ^{xiii}

Κάθε Διασυνδεδεμένο Κτηριακό Φωτοβολταϊκό Σύστημα (BAPV/BIPV – Building Applied/Integrated Photovoltaics) μπορεί να αναλυθεί σε τρεις επιμέρους δομικές μονάδες: τα φωτοβολταϊκά πλαίσια, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική (Φ/Β γεννήτρια), τον ηλεκτρονικό μετατροπέα, (DC/AC Αντιστροφέας) που αναλαμβάνει την προσαρμογή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στις προδιαγραφές του δικτύου χαμηλής τάσης και τον ηλεκτρομηχανικό εξοπλισμό Συνεχούς (DC) και Εναλλασσόμενου (AC) ρεύματος.

2.1.2.2.2.1 Αντιστροφείς με και χωρίς μετασχηματιστή

Οι αντιστροφείς (*inverters*) είναι συσκευές που έχουν την ικανότητα να μετατρέπουν τα DC ηλεκτρικά μεγέθη(τάση και ρεύμα) σε AC. Αυτή η μετατροπή είναι απαραίτητη σε εγκαταστάσεις που παράγουν DC όπως οι Φ/Β εγκαταστάσεις καθότι τα Φ/Β πλαίσια παράγουν μέσω της φωτεινής ακτινοβολίας DC μεγέθη. Επομένως για να συνδεθούμε στο δίκτυο της ΔΕΗ που περιέχει AC μεγέθη, θα πρέπει να γίνει η παραπάνω μετατροπή, γεγονός που καθιστά τους αντιστροφείς αναπόσπαστο και βασικό κομμάτι της εγκατάστασης. Επίσης ένας αντιστροφέας μετατρέπει τη συνεχή τάση από τις μπαταρίες ή τα ηλιακά πλαίσια, στην τυποποιημένη τάση οικιακού εναλλασσομένου ρεύματος έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα κοινά εργαλεία και τις συσκευές, αντίθετα με τους μετατροπείς που είναι ουσιαστικά φορτιστές μπαταριών ή και παροχές συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος.. Οι πιο κοινές είσοδοι τάσης για τους αντιστροφείς είναι 150 – 800 V. Υπάρχουν τύποι αντιστροφέων που επιτρέπουν η έξοδος του αντιστροφέα να είναι συνδεδεμένη στις γραμμές διανομής.



Εικόνα 19 Αντιστροφέας (inverter)

Οι αντιστροφείς χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, αυτούς που χρησιμοποιούν μετασχηματιστή και εκείνοι που δεν χρησιμοποιούν.

Ο κυριότερος λόγος της χρήσης μετασχηματιστή σε έναν αντιστροφέα είναι αυτός της απομόνωσης της DC πλευράς η οποία συνδέεται με τα φωτοβολταϊκά πάνελ με την AC πλευρά που συνδέεται στο δίκτυο. Οι μετασχηματιστές που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι κατασκευασμένοι για συχνότητα 50Hz, ή για υψηλότερη συχνότητα (της τάξης των 10-15kHz) για μικρότερη ισχύ. Οι μετασχηματιστές χαμηλής συχνότητας εμφανίζουν μεγαλύτερες απώλειες, καταλαμβάνουν μεγαλύτερο όγκο και έχουν μεγαλύτερο βάρος. Αντιθέτως οι μετασχηματιστές υψηλής συχνότητας χαρακτηρίζονται από πιο εξειδικευμένη κατασκευή. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της χρήσης του μετασχηματιστή, πέραν του αυξημένου κόστους ανά μονάδα ισχύος, είναι αυτό της εισαγωγής επιπλέον απωλειών που κυμαίνονται μεταξύ 2-4%. Ωστόσο είναι πιθανόν και οι αντιστροφείς χωρίς μετασχηματιστή να εμφανίζουν αυξημένες απώλειες αν χρησιμοποιούνται μετατροπείς ανύψωσης της DC τάξης των Φ/Β πάνελ (DC/DC μετατροπείς ανύψωσης). Επιπλέον, η έλλειψη γαλβανικής απομόνωσης στους αντιστροφείς χωρίς μετασχηματιστή, δημιουργεί αυξημένες απαιτήσεις αναφορικά με την ασφάλεια και την εμφάνιση διαρροών και ασυμμετριών. Παράλληλα, σε ορισμένες περιπτώσεις, επιβάλλεται η χρήση αντιστροφέων με μετασχηματιστή. Μία τέτοια περίπτωση είναι αυτή των πάνελ άμορφου πυριτίου όπου υποχρεωτικά συνδέονται σε αντιστροφείς με μετασχηματιστή απομόνωσης.

Μία σύγκριση των δύο οικογενειών αντιστροφέων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3 Σύγκριση αντιστροφέων Φ/Β

	Αντιστροφείς με μετασχηματιστή (with transformer)	Αντιστροφείς χωρίς μετασχηματιστή (transformerless-TL)
Χαρακτηριστικά	-Οι τάσεις εισόδου και εξόδου είναι γαλβανικά απομονωμένες – Ευρεία χρήση – Κυρίως χρήση σε υψηλότερα επίπεδα ισχύος	Η τάση των Φ/Β πάνελ πρέπει είτε να είναι σημαντικά υψηλότερη από το πλάτος της τάσης δικτύου, ή να χρησιμοποιηθούν DC/DC μετατροπείς ανύψωσης
Πλεονεκτήματα	– Ασφάλεια – Πολλά χρόνια λειτουργίας – Μείωση ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών	-Μεγαλύτερη απόδοση (σε συσκευές χωρίς DC/DC μετατροπείς – Μικρότερος όγκος και βάρος
Μειονεκτήματα	-Απώλειες μετασχηματιστή (μαγνητικές και ωμικές) – Αυξημένος όγκος και βάρος	-Μεγαλύτερες απαιτήσεις ασφάλειας – Μεγαλύτερη ευαισθησία σε ασυμμετρίες – Μεταβολές του σημείου λειτουργίας

2.1.2.2.2 Διασύνδεση Φ/Β πάρκου με το δίκτυο

Στην περίπτωση που το πάρκο είναι χαμηλής ισχύος αυτό που χρειάζεται είναι να συνδεθεί ένας νέος μετρητής και η κατάλληλη τυποποιημένη παροχή.

Αν δεν υπάρχει δίκτυο στη γειτονική περιοχή π.χ λίγες εκατοντάδες μέτρα μακριά, και το Φ/Β Πάρκο είναι σχετικά μικρής ισχύος, μικρότερη από 100kW, τότε επεκτείνεται το δίκτυο της Μέσης Τάσης και τοποθετείται Υποσταθμός Μέσης/Χαμηλής τάσης συνήθως σε δίστηλο από τη Δ.Ε.Η.

Για μεγαλύτερη τιμή ισχύος, τοποθετείται οικίσκος που περιλαμβάνει τον Μ/Σ και τους πίνακες μέσης τάσης. Ο εξοπλισμός ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων ΜΤ κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

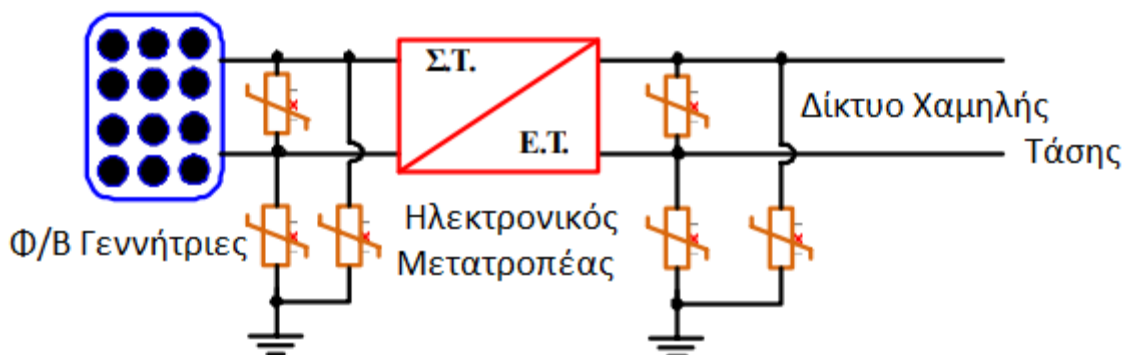
Τα πεδία αποτελούνται από τα διαμερίσματα:

- ζυγών Cu
- διακοπτικού στοιχείου (φορτίου/αποζεύκτη)
- χειριστήρια διακοπών, αποζευκτών και αυτομάτων διακοπών ισχύος
- συνδέσεως καλωδίων ισχύος με αυτόματο διακόπτη ισχύος εφ' όσον απαιτείται
- βοηθητικού εξοπλισμού Χ.Τ.

2.1.2.2.3 Σχετικά με την καλωδίωση

Τα καλώδια είναι απαραίτητος εξοπλισμός για την εγκατάσταση των Φ/Β και δεν διαφέρει από αυτόν που χρησιμοποιείται στις υπόλοιπες εγκαταστάσεις. Ίσως η μόνη διαφοροποίηση υπάρχει στη DC πλευρά. Εκεί χρειάζονται ειδικοί σύνδεσμοι και καλώδια ειδικά για Φ/Β.

Σημειώνεται ότι η διαστασιολόγηση πραγματοποιείται μόνο με το ρεύμα κανονικής λειτουργίας, δεδομένου ότι το αναμενόμενο επίπεδο ρεύματος βραχυκύκλωσης είναι πολύ χαμηλό, καθώς ότι ο αντιστροφέας συμβάλλει στα σφάλματα με μικρό σχετικά ρεύμα. Η επιλογή των διατομών των καλωδίων πραγματοποιείται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.



Εικόνα 20 Απλοποιημένη απεικόνιση σύνδεσης του φωτοβολταϊκού με το δίκτυο

Ένα πακέτο φωτοβολταϊκών πάνελ της τάξης των 60W στοιχίζει ενδεικτικά γύρω στα 150€ ενώ για μεγαλύτερη ισχύ, για παράδειγμα 170W το κόστος είναι γύρω στα 250€ χωρίς να

υπολογίσουμε το κόστος των καλωδιώσεων, του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού καθώς και του inverter (αν είναι ένας) ο οποίος ενδεικτικά στοιχίζει περίπου 979€ για ισχύ 2kW. ^{xiii}

2.1.3 BIOMAZA

Ως βιομάζα ορίζεται η ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση. Πρακτικά περιλαμβάνεται σε αυτήν οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από τον φυτικό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα, με τον όρο βιομάζα εννοούμε τα φυτικά και δασικά υπολείμματα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα, άχυρα, πριονίδια, ελαιοπυρήνες, κουκούτσια), τα ζωικά απόβλητα (κοπριά, άχρηστα αλιεύματα), τα φυτά που καλλιεργούνται στις ενεργειακές φυτείες για να χρησιμοποιηθούν ως πηγή ενέργειας, καθώς επίσης και τα αστικά απορρίμματα και τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων, της αγροτικής βιομηχανίας και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των αστικών απορριμμάτων. Είναι μια πηγή ενέργειας με πολλές δυνατότητες και εφαρμογές, που θα χρησιμοποιηθεί πλατιά στο μέλλον.

Η βιομάζα χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας. Ειδικότερα μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών (θέρμανσης, ψύξης, ηλεκτρισμού κ.λπ.) και ακόμα για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων (βιοαιθανόλη, βιοντήζελ κ.λπ.).

Συνοπτικά η Βιομάζα, ανεξάρτητα από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται, αποτελείται από:

- Λέβητας
- Χώρος αποθήκευσης καυσίμου-Πρώτες Ύλες
- Δοχείο Διαστολής
- Συνδέσεις Ηλεκτρικές
- Σωλήνες Χαλκού για τη μεταφορά του ζεστού νερού για την θέρμανση σε μια οικία.

Κίνδυνοι που πρέπει κανείς να σκεφτεί σε περίπτωση που χρησιμοποιεί τη συγκεκριμένη πηγή ενέργειας είναι η καταστροφή της από καιρικές συνθήκες καθώς φυσικά και η κλοπή. Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, τις καταστροφές από την κακοκαιρία είναι αδύνατο να τις σταματήσει ένα σύστημα ασφαλείας, μπορεί όμως να συμβάλει στην ειδοποίηση των ιδιοκτητών ίσως και της πυροσβεστικής εφόσον χρειάζεται, κι επίσης να αποτρέψει μία κλοπή είτε πρόκειται για κλοπή τμήματος εξοπλισμού είτε για πρώτης ύλης.

Είναι σημαντικό να γνωρίζει κανείς πόση είναι περίπου η αξία μιας τέτοιας εγκατάστασης έτσι ώστε να γίνει αντιληπτή η ζημιά που προκαλείται από κλοπή ή καταστροφή της. Για μια μονοκατοικία η εγκατάσταση ενός τέτοιου καυστήρα συμπεριλαμβανομένου όλου του εξοπλισμού (λέβητα, καλωδιώσεις κλπ) στοιχίζει περίπου 2000 έως 2500€. ^{xiv}



Εικόνα 21 Σύστημα θέρμανσης αξιοποιώντας τη βιομάζα

2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.2.1 Πλεονεκτήματα

- Είναι πολύ φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα.
- Δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα.
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Είναι ευέλικτες εφαρμογές, που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του επί τόπου πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας (καταρχήν για την ύπαιθρο) αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει πολύ μεγάλο χρόνο ζωής.
- Επιδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις.

2.2.2 Μειονεκτήματα

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια της γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται ως συμπληρωματικές πηγές ενέργειας.
- Για τον παραπάνω λόγο προς το παρόν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.
- Η παροχή και απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους, αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.
- Για τις αιολικές μηχανές υπάρχει η άποψη ότι δεν είναι κομψές από αισθητική άποψη κι ότι προκαλούν θόρυβο και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.
- Για τα υδροηλεκτρικά έργα λέγεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω από το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

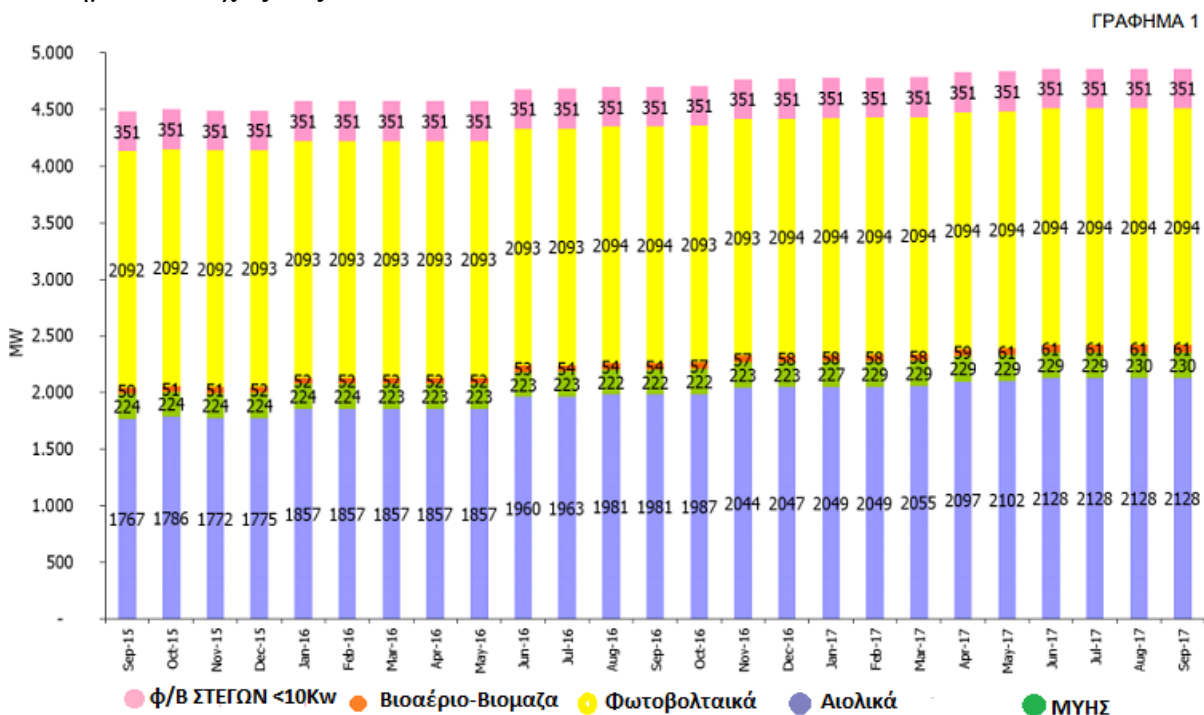
2.3 Οι ΑΠΕ Στη χώρα μας

Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ στη χώρα μας (σύμφωνα με τον Ν 2773/1999)^{xv} είναι η Ηλεκτρική Ενέργεια η προερχόμενη από:

1. Την εκμετάλλευση Αιολικής ή Ηλιακής Ενέργειας ή βιομάζας ή Βιοαερίου.
2. Την εκμετάλλευση Γεωθερμικής Ενέργειας, εφόσον το δικαίωμα εκμετάλλευσης του σχετικού Γεωθερμικού Δυναμικού έχει παραχωρηθεί στον ενδιαφερόμενο, σύμφωνα με τις ισχύουσες κάθε φορά διατάξεις.
3. Την εκμετάλλευση της Ενέργειας από την Θάλασσα.
4. Την εκμετάλλευση Υδάτινου Δυναμικού με Μικρούς Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς μέχρι 10 MW.
5. Συνδυασμό των ανωτέρω.

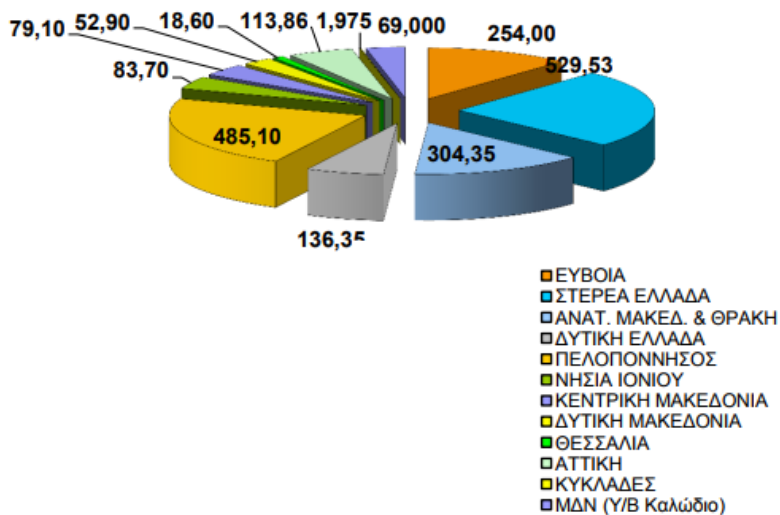
2.3.1 Εγκατεστημένη Ισχύς^{xvi}

Το παρακάτω γράφημα περιέχει πληροφορίες σύμφωνα με τις στατιστικές από το 2015 έως το 2017, σχετικά με την εγκατεστημένη ισχύ (MW) μονάδων ΑΠΕ υπάρχουν στη χώρα μας. Στην συγκεκριμένη εργασία μας ενδιαφέρει κυρίως η ισχύς μονάδων ΑΠΕ μικρής κλίμακας. Η εγκατεστημένη ισχύς των φωτοβολταϊκών καθώς και της βιομάζας παραμένει σχεδόν σταθερή με μια μικρή αύξηση προς τους τελευταίους μήνες, ενώ όσον αφορά τα αιολικά συστήματα συνεχώς αυξάνεται.

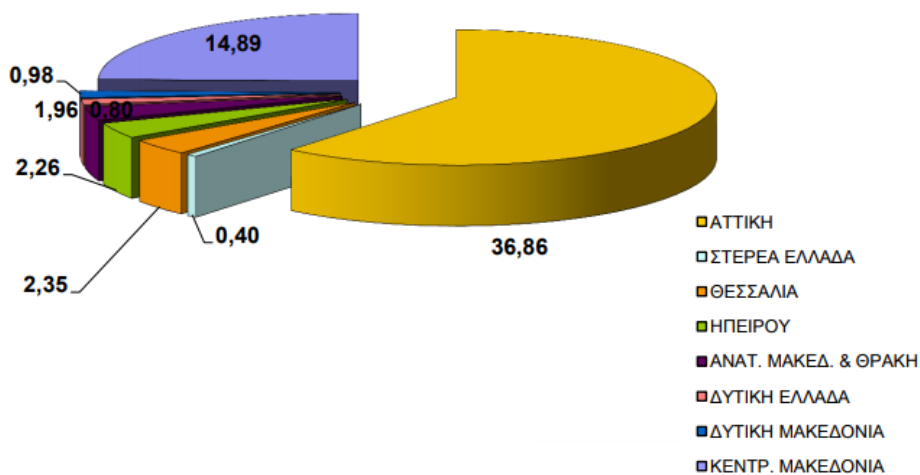


Εικόνα 22 Εγκατεστημένη ισχύς (MW) μονάδων ΑΠΕ σε λειτουργία στο διασυνδεδεμένο σύστημα

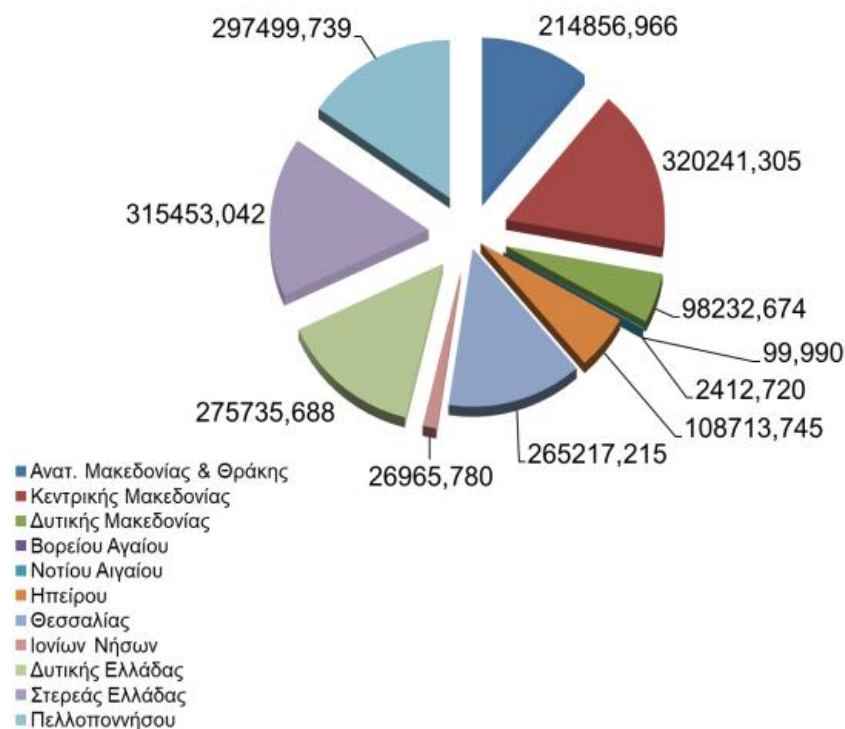
Στα γραφήματα που ακολουθούν φαίνεται αναλυτικά η εγκατεστημένη ισχύς (MW) μονάδων ΑΠΕ στο διασυνδεδεμένο σύστημα ανά περιοχή.



Εικόνα 23 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΠΟ ΑΙΟΛΙΚΑ



Εικόνα 24 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ



Εικόνα 25 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΑΠΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ

Παρατηρώντας τα παραπάνω στατιστικά είναι εμφανές ότι στη Στερεά Ελλάδα υπάρχουν περισσότερες μονάδες εγκατεστημένης ισχύος σε μορφή αιολικής ενέργειας, ενώ η Αττική ξεπερνάει σε ποσοστό πάνω από 50% των άλλων περιοχών τις εγκατεστημένες μονάδες ισχύος σε βιομάζα. Παράλληλα, από το τελευταίο γράφημα παρατηρεί κανείς ότι τα φωτοβολταϊκά έχουν τη μεγαλύτερη προτίμηση των επενδυτών αφού σε αρκετές περιοχές υπάρχουν μεγάλες ποσότητες εγκαταστάσεων, με μεγαλύτερο ποσοστό στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας και του Βόρειου Αιγαίου.

2.3.2 Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο^{xvii}

Προκειμένου να γίνει αντιληπτή η συμβολή και η χρησιμότητα των Α.Π.Ε. στην παραγωγή ενέργειας στη χώρα μας, δίνονται παρακάτω στοιχεία από το μηνιαίο δελτίο ενέργειας του ΛΑΓΗΕ. Η εγκατεστημένη ισχύς δηλώνει πόση είναι η ισχύς των μονάδων που εγκαταστάθηκαν συνολικά το έτος 2017. Η παραγόμενη ενέργεια δείχνει πόση ενέργεια παρήγαγαν οι μονάδες αυτές.

Πίνακας 4 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) & ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (GWh) ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ για το έτος 2017 – στο σύνολο της επικράτειας

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ	
	MW	GWh
Αιολικά	2.624,60	5.515,30
Φ/Β	2.229,90	3.479,90
Φ/Β Στέγες	374,8	511,6
ΜΥΗΣ	230,6	586,4
Βιομάζα/Βιοαέριο	61,5	280,2

ΣΗΘΥΑ& Κατανεμόμενες ΣΗΘΥΑ	228,1	1.178,40
Σύνολο	5.749,40	11.552,00

Παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι οι Α.Π.Ε. στο σύνολο της επικράτειας προσφέρουν σε ενέργεια 11.552 GWh ετησίως. Από αυτή την ενέργεια 5.515,3 GWh είναι από τα αιολικά πάρκα και 3991,5 GWh παρήγαγαν εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών.

Σχετικά με τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ μικρής κλίμακας (δηλαδή κάτω από 0,1 MW) μόνο για το έτος 2017 ^{xviii}:

- Δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις αιολικών πάρκων κάτω των 0,1 MW στην επικράτεια που να είναι στο διασυνδεδεμένο σύστημα.
- Για τα φωτοβολταϊκά (πλην των στεγών) η συνολική ισχύς σε MW είναι 808,9799 το πλήθος των εγκαταστάσεων είναι 11084.
- Το πλήθος των Φ/Β σε στέγες μέχρι και το 2017 είναι 38490 εγκαταστάσεις άρα συνολικά έχουμε 49.574 εγκαταστάσεις φ/β μικρής κλίμακας
- Ενώ η ισχύς των φ/β σε στέγες είναι 352,15 MW και άρα συμψηφίζοντας τη με την παραπάνω ισχύ συνολικά προκύπτουν 1161 MW εγκατεστημένης ισχύος σε φωτοβολταϊκά.

2.3.2.1 Ηπειρωτικό Σύστημα

Πίνακας 5ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) & ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (GWh) ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΠΕ& ΣΗΘΥΑ για το έτος 2017 - στο Ηπειρωτικό σύστημα

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ	
	MW	GWh
Αιολικά	2.301,80	4.755,60
Φ/Β	2.094,00	3.243,10
Φ/Β Στέγες	351	475,4
ΜΥΗΣ	230,3	585,9
Βιομάζα/Βιοαέριο	61	278,4
ΣΗΘΥΑ& Κατανεμόμενες ΣΗΘΥΑ	228,1	1.178,40
Σύνολο	5.266,20	10.516,90

Από τα στοιχεία αυτού του πίνακα προκύπτει ότι από την ενέργεια που παρήγαγαν οι ΑΠΕ στο σύνολο της επικράτειας που φαίνεται στον προηγούμενο πίνακα, 10.516GWh παράχθηκαν από ΑΠΕ εγκατεστημένες στο Ηπειρωτικό σύστημα. Με βάση τα δεδομένα της προηγούμενης παραγράφου καταλαβαίνει κανείς ότι το ποσοστό ξεπερνάει το 50% της

συνολικής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, προφανώς επειδή στο ηπειρωτικό σύστημα υπάρχουν πιο ευνοϊκά μέρη για την εγκατάσταση τέτοιων διατάξεων.

2.3.2.2 Νησιωτικά Συστήματα

Σημαντική όμως είναι η συνεισφορά των ΑΠΕ και στα Νησιώτικα συστήματα, όπως φανερώνει ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 6 ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) & ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (GWh) ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΠΕ & ΣΗΘΥΑ για το έτος 2017- Νησιώτικα Συστήματα

	ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ	
	MW	GWh
Αιολικά	322,83	759,77
Φ/Β	135,89	236,86
Φ/Β Στέγες	23,74	36,02
ΜΥΗΣ	0,3	0,46
Βιομάζα/Βιοαέριο	0,5	1,99
Σύνολο	483,26	1.035,10

Αυτό που προκύπτει από τα παραπάνω δεδομένα είναι ότι στα νησιώτικα συστήματα δεν ευνοεί ή τουλάχιστον δεν είναι διαδεδομένη η παραγωγή ενέργειας χρησιμοποιώντας Βιομάζα. Επομένως έτσι εξηγείται η τόσο μεγάλη διαφορά στη συμβολή του Ηπειρωτικού συστήματος στην παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ σε σχέση με τα νησιά.

Σχετικά με τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ μικρής κλίμακας (κάτω από 01, MW) μόνο για το έτος 2017^{xix}:

- Οι εγκαταστάσεις που σημειώνονται στα μη διασυνδεδεμένα νησιά για τα αιολικά είναι συνολικής ισχύος σε 0,105 MW και σε πλήθος 5.
- Για τα φωτοβολταϊκά (πλην τις εγκαταστάσεις σε στέγες) το σύνολο των εγκαταστάσεων είναι σε πλήθος 1743 ενώ η συνολική ισχύς σε MW είναι 133,47.
- Το πλήθος των Φ/Β σε στέγες μέχρι και το 2017 είναι 3255 εγκαταστάσεις άρα συνολικά έχουμε 4998 εγκαταστάσεις φ/β μικρής κλίμακας
- Ενώ η ισχύς των φ/β σε στέγες είναι 23,82 MW και άρα συμψηφίζοντας τη με την παραπάνω ισχύ συνολικά προκύπτουν 157,29 MW εγκατεστημένης ισχύος σε φωτοβολταϊκά

2.4 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο σκοπός αυτού του εισαγωγικού κεφαλαίου για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) ήταν να αποκτήσει ο αναγνώστης μία γενική ιδέα για τις ΑΠΕ, να αντιληφθεί το μέγεθος της διεξόδυσής τους στα ηλεκτρικά δίκτυα, προκειμένου να καταλάβει στη συνέχεια από τι κινδυνεύουν και γιατί πρέπει να προστατεύονται.

Επομένως, αυτό είναι το θέμα του τρίτου κεφαλαίου, περιγράφονται δηλαδή, κίνδυνοι που περιβάλλουν τέτοιες εγκαταστάσεις, πόσο συχνά και σε τι βαθμό αυτές απειλούνται και με αυτό τον τρόπο ένας μελλοντικός επενδυτής εκλαμβάνεται την ανάγκη προστασίας τους. Μάλιστα, σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται πίνακες που κάνουν βαθμονόμηση των κινδύνων που αφορούν τις ΑΠΕ με έμφαση σε εκείνους που αντιμετωπίζονται από ένα σύστημα ασφαλείας, έτσι ώστε να δοθεί στον αναγνώστη περισσότερο ολοκληρωμένη παρουσίαση των κινδύνων.

Στο επόμενο κεφάλαιο, αφού πλέον η ανάγκη της προστασίας των εγκαταστάσεων είναι αισθητή, αναφέρονται όλα τα μέτρα που μπορεί να πάρει κανείς μέσω ενός συστήματος ασφαλείας. Παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία την οποία ένας τεχνικός συστημάτων ασφαλείας ακολουθεί, από την αρχή όποτε γίνεται η μελέτη του χώρου, έως την εγκατάσταση του συστήματος. Σε αυτό το κομμάτι της εργασίας, στόχος είναι ο αναγνώστης να γνωρίσει τα είδη των συστημάτων ασφαλείας που υπάρχουν, τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, αλλά και όλες τις παροχές που μπορεί ένας συναγερμός και ένα κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης να προσφέρουν στον τελικό χρήστη αναλυτικά.

Παρακάτω, στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι συνιστώσες του συστήματος ασφαλείας που περιγράφηκαν προηγουμένως σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μελέτη δύο διαφορετικών χώρων στους οποίους είναι εγκατεστημένες ΑΠΕ. Η μία εγκατάσταση βρίσκεται σε υπαίθριο χώρο, πρόκειται δηλαδή για ένα απομακρυσμένο σύστημα με ότι ιδιαιτερότητες αυτό μπορεί να έχει, και η άλλη στην ταράτσα μιας πολυκατοικίας, η οποία έχει αντίστοιχα τις δικές της ιδιαιτερότητες και τα δικά της ξεχωριστά τρωτά σημεία. Γίνεται λεπτομερή περιγραφή των χώρων, των δυσκολιών που ο τεχνικός του συστήματος ασφαλείας πρόκειται να αντιμετωπίσει, τον τρόπο με τον οποίο θα επιλέξει να προστατέψει την κάθε περιοχή και εξηγείται αναλυτικά ο τρόπος σκέψης και ο τρόπος επιλογής του κάθε συστήματος ασφαλείας. Με την παρουσίαση των δύο αυτών μελετών, είναι ο αναγνώστης μετά απ' όσα αναγράφονται να μπορεί να προσδιορίσει περίπου ποιο σύστημα ασφαλείας θα ταίριαζε στο δικό του χώρο και σε γενικά πλαίσια που θα κυμαίνεται η τιμή του. Επίσης, θα μπορεί να ελέγχει και να εκτιμήσει καλύτερα τη δουλειά του τεχνικού που θα αναλάβει την εγκατάσταση.

Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν μετά τη διεξαγωγή των δύο μελετών, αλλά και από όλα τα προηγούμενα κεφάλαια της πτυχιακής. Συνοψίζονται δηλαδή όλα όσα προαναφέρονται, και γίνεται μία τελική εκτίμηση για τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ, από πού πρέπει να προφυλάσσονται, πως, και γιατί.

ΚΕΦ 3. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΕ

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού στα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι το πρώτο κομμάτι για την απολαβή των οφελών που αυτές παρέχουν. Το σημαντικότερο όμως μέρος είναι η πρόληψη των προβλημάτων που ίσως προκύψουν, στα οποία συμπεριλαμβάνονται οι βλάβες και οι καταστροφές στον εξοπλισμό ή τυχόν κλοπές. Συνήθως οι επενδυτές θεωρούν πως μετά την εγκατάσταση δεν χρειάζεται να φροντίσουν για τίποτα περεταίρω και αυτό είναι μεγάλη παράλειψη διότι όπως είναι προφανές σε περίπτωση κλοπής ή κάποιας καταστροφής στην εγκατάσταση το χρηματικό ποσό που έχει επενδυθεί θα χαθεί.

Οι βλάβες και οι καταστροφές που μπορούν να προκληθούν στον εξοπλισμό των Α.Π.Ε. οφείλονται σε :

- Κλοπή
- Πυρκαγιές
- Σεισμούς
- Ανθρώπινα σφάλματα
- Ακραία καιρικά φαινόμενα (όπως για παράδειγμα πολύ υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες, υγρασία, πλημμύρες, χαλάζι, χιόνι, καταιγίδες, κεραυνοί, δυνατοί άνεμοι και θύελλες)
- Ρύπανση του περιβάλλοντος
- Την παρουσία τροκτικών και λοιπών μικρών ζώων
- Τρομοκρατικές ενέργειες – βανδαλισμούς
- Διάφορα σπάνια συμβάντα όπως πχ. πτώση αεροπλάνου

Είναι προφανές ότι δεν είναι εφικτό να αποτραπούν εντελώς όλα τα προβλήματα που πιθανόν να προκύψουν, κάποια από αυτά μπορούν όμως να αποφευχθούν ή έστω να υπάρξει η κατάλληλη υποδομή για την πρόληψή τους έτσι ώστε να έχουμε την ελάχιστη δυνατή ζημιά. Σε αυτό συμβάλλουν σημαντικά συστήματα ασφαλείας που επιτυγχάνουν είτε την πρόληψη των καταστροφών, είτε την αποφυγή τους. Παρακάτω παρουσιάζονται οι μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και γίνεται μία αναφορά σχετικά με το που φυλάσσονται, τον τρόπο εγκατάστασής τους κλπ. Από αυτές τις πληροφορίες προκύπτουν και οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να κλαπούν ή να προκληθούν βλάβες στις εγκαταστάσεις αυτές και που ένα σύστημα ασφαλείας θα μπορούσε να συμβάλει στην αποτροπή τους. Οι κίνδυνοι λοιπόν για κάθε μία από τις εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που αναφέρονται σε αυτή την εργασία είναι οι εξής : η κλοπή, η δολιοφθορά (εμπρησμός), πυρκαγιά και άλλες καταστροφές λόγω καιρικών συνθηκών.

3.1 ANEMOΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ

Οι ανεμογεννήτριες δεν κινδυνεύουν τόσο να γίνουν στόχος κλοπής γιατί όπως καταλαβαίνει κανείς είναι εξαιρετικά δύσκολο και επικίνδυνο εγχείρημα λόγω της κατασκευής τους. Βέβαια, δε μπορεί να μη ληφθεί υπόψη η παραβίαση της εισόδου στον πίνακα ελέγχου της ανεμογεννήτριας, άρα ο εξοπλισμός δεν κινδυνεύει άμεσα από κλοπή, η όλη εγκατάσταση όμως πρέπει να προφυλάσσεται όπως και οι χώροι όπου αποθηκεύονται τα διάφορα υλικά.



Εικόνα 26 Είσοδος- Πρόσβαση στην ανεμογεννήτρια

Τα αιολικά πάρκα κινδυνεύουν περισσότερο να υποστούν καταστροφές από εμπρησμό, για παράδειγμα από μία πυρκαγιά. Αυτό μπορεί να προκύψει από διαφωνία συμφερόντων κλπ. Οι ανεμογεννήτριες, σε αντίθεση με άλλες Α.Π.Ε., είναι περισσότερο εκτεθειμένες σε τέτοιο κίνδυνο καθώς οι εγκαταστάσεις τους βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές με υψηλούς ανέμους. Ο κίνδυνος περιορίζεται σημαντικά όταν καθαρίζεται τακτικά ο χώρος εγκατάστασης τους. Ωστόσο η ανεμογεννήτρια εκτίθεται σε μεγαλύτερο κίνδυνο από το Φ/Β όταν πάρει φωτιά διότι λόγω των κινούμενων μερών της η φωτιά μπορεί να εξαπλωθεί. Η αποφυγή της πυρκαγιάς δεν είναι εφικτή, όμως σημαντικό ρόλο στην αποφυγή της καταστροφής του πάρκου, μπορεί να παίξει η έγκαιρη ειδοποίηση των ιδιοκτητών και της πυροσβεστικής. Εκτός από τον εμπρησμό όμως ένα τέτοιο γεγονός μπορεί να προκληθεί και λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων. Ο τρόπος πρόληψης είναι ίδιος όμως και σε αυτή την περίπτωση.

3.2 ΗΛΙΑΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ

Οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν να αντιμετωπίσουν περισσότερους κινδύνους εκτός των καιρικών συνθηκών. Πρώτα απ' όλα παρατηρώντας τον τρόπο τοποθέτησής τους διαπιστώνει κανείς ότι εύκολα κάποιος μπορεί να θελήσει να κλέψει τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό του θερμοσίφωνα μέσα στον οποίο εντάσσονται και οι καλωδιώσεις. Στόχο κλοπής μπορεί επίσης να αποτελέσει ο ηλιακός συλλέκτης και το δοχείο θέρμανσης. Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός και τα καλώδια μπορεί να χρησιμοποιηθούν για άλλες κατασκευές ή να πουληθούν ως ανταλλακτικά ενώ ο συλλέκτης και το μπόιλερ ίσως τοποθετηθούν σε ένα άλλο ηλιακό θερμοσίφωνα ακόμα και προσωπική χρήση. Δεν είναι δηλαδή απαραίτητο ότι η κλοπή αφορά μόνο τη μεταπώληση, είναι πολλά τα κίνητρα που μπορεί να έχει κάποιος. Επομένως, ένα σύστημα ασφαλείας μπορεί να λειτουργήσει αποτρεπτικά για μια τέτοια ενέργεια κι αν όχι, τότε τουλάχιστον συμβάλει στην ειδοποίηση των ιδιοκτητών και στην αναγνώριση του δράστη μέσω κυκλώματος παρακολούθησης CCTV.

Έπειτα υπάρχει και εδώ το ενδεχόμενο της δολιοφθοράς, παρόλο που οι ηλιακοί θερμοσίφωνες δε βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές όπως τα αιολικά πάρκα. Εδώ όμως, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο δράστης πρέπει να εισβάλει σε ιδιωτική περιοχή για να το πετύχει αυτό, είναι ευκολότερη η αποτροπή της ενέργειας διότι το σύστημα ασφαλείας που θα χρησιμοποιηθεί θα περιλαμβάνει περισσότερες συσκευές ανίχνευσης αλλά και τη σειρά να η οποία προκαλεί πανικό σε εκείνον και ειδοποιεί όσους βρίσκονται τριγύρω.

3.3 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ

Τα φωτοβολταικά έχουν συγκεκριμένο τρόπο στήριξης ο οποίος περιγράφεται αναλυτικά στη σχετική παράγραφο. 2.1.2.2.1 Εύκολα λοιπόν μπορεί κάποιος να μπει στη διαδικασία αφαιρώντας το σύστημα στήριξής τους να αποσπάσει τα πάνελ. Υπάρχουν ορισμένα συστήματα τα οποία συνδέουν τα πάνελ μεταξύ τους με μία οπτική ίνα, επομένως για να τα μετακινήσει κανείς θα πρέπει να την κόψει και έτσι δίνεται συναγερμός, όμως αυτός ο τρόπος διαφύλαξής τους δεν είναι αρκετός για την αποτροπή του ληστή ούτε τόσο αξιόπιστος αν δεν συνδυάζεται με ένα ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας.^{xx}

Δεν είναι όμως μόνο τα πάνελ που κινδυνεύουν αφού όπως είδαμε στην παράγραφο 2.1.2.2 αυτά συνοδεύονται από το μετασχηματιστή και το μετατροπέα τους, οι οποίοι συνήθως είναι τόσο εκτεθειμένοι όσο και τα πάνελ. Εν ολίγοις, εύκολα κανείς βάζει στόχο την κλοπή αυτών των τμημάτων μιας τέτοιας εγκατάστασης, αφού είναι τμήματα που μπορούν είτε να πουληθούν σε πιθανούς αγοραστές είτε να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες εφαρμογές, ιδιαίτερα ο αντιστροφέας. Αρκεί να σκεφτεί κανείς μόνο το καθαρό κέρδος που βγαίνει από το χαλκό των καλωδιώσεων και το αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας για να καταλάβει τόσο το πόσο προσελκύουν τέτοιες εγκαταστάσεις έναν δράστη όσο και η σημασία που έχει για τον ιδιοκτήτη η προφύλαξή τους.

Επίσης, όπως όλες οι υπόλοιπες διατάξεις ΑΠΕ, έτσι και τα φωτοβολταικά κινδυνεύουν από δυσμενείς καιρικές συνθήκες, όπως για παράδειγμα χαλαζόπτωση, αφού τα πάνελ δεν είναι αρκετά ανθεκτικά και μπορούν εύκολα να σπάσουν. Αυτό όμως μπορεί να προκληθεί και από ενέργειες τρίτων όπως έχει σημειωθεί αρκετές φορές, με κίνητρο τις κακές διαπροσωπικές σχέσεις, ιδιαίτερα όταν τα πάνελ βρίσκονται σε απομακρυσμένο και απροστάτευτο χώρο όπως για παράδειγμα ένα χωράφι.

3.3.1 ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ένα αντικλεπτικό σύστημα είναι οποιαδήποτε συσκευή ή μέθοδος χρησιμοποιείται για την πρόληψη ή αποτροπή της μη εξουσιοδοτημένης πίστωσης σε στοιχεία που θεωρούνται πολύτιμα. Υπάρχουν μια σειρά από γενικές κατηγορίες αντικλεπτικών συστημάτων οι οποίες είναι οι παρακάτω:

3.3.1.1 Απενεργοποίηση κλεμμένου αντικειμένου

Αντικείμενα με συγκεκριμένες λειτουργίες (όπως για παράδειγμα ο inverter) μπορεί συχνά να απενεργοποιηθούν για να αποτραπεί η χρήση του στοιχείου, εφόσον έχουν κλαπεί. Σε αυτή την περίπτωση αφού γίνει η ταυτοποίηση του ιδιοκτήτη γίνεται αυτόματα η απενεργοποίηση του αντικειμένου και έτσι αυτό δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

3.3.1.2 Αντικλεπτική τεχνολογία καλωδίων

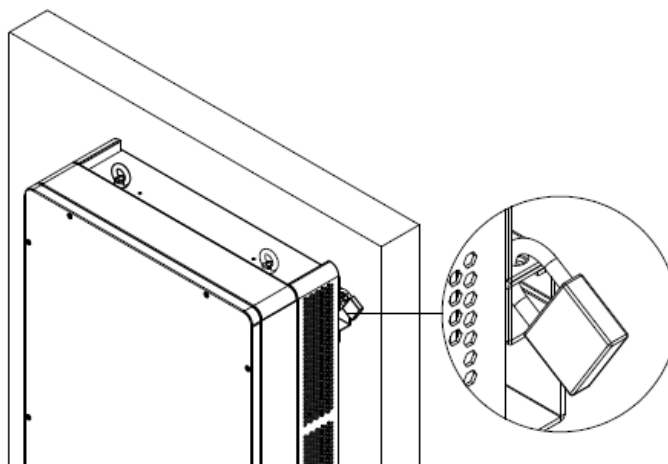
Τα περισσότερα καλώδια και ειδικότερα τα καλώδια γείωσης κατασκευάζονται κυρίως από χαλκό, με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά πολύτιμα και να τραβούν το ενδιαφέρον των κλεφτών (λόγω της υψηλής αξίας μεταπώλησης του σκραπ χαλκού). Συνήθως, όποτε κλέβονται καλώδια, η μόνωση, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του ιδιοκτήτη, καίγεται και απομακρύνεται από το καλώδιο, αφήνοντας μόνο τον αγωγό χαλκού. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές για το σκοπό αυτό

- Χρήση Σπάνιων Γαιών όπως το Core Tag
- Αντικλεπτικό σύστημα Anchorage
- Αντικλεπτικό σύστημα CopperCuf

3.3.1.3 Προφύλαξη μετατροπέα

Για προφύλαξη του μετατροπέα των φωτοβολταϊκών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα λουκέτο το οποίο τοποθετείται στην πλάτη του μετατροπέα και ενδείκνυται να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

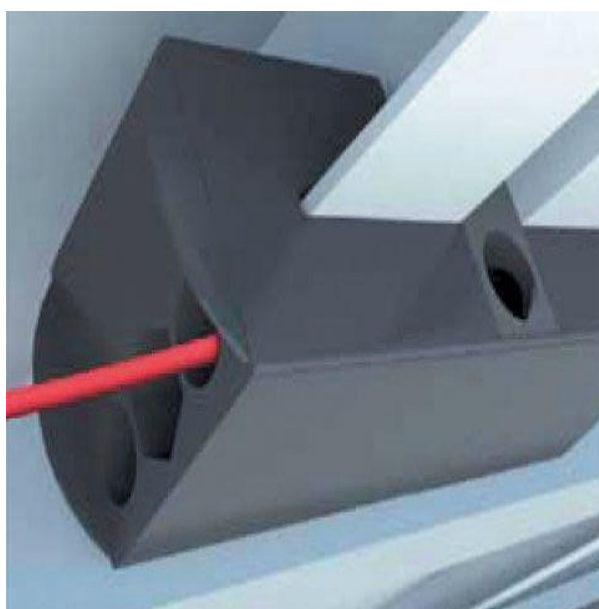
- Μέγεθος:
 - A: Διάμετρος 6 – 8 mm
 - B: 23 – 29 mm
 - C: 23 – 28 mm
 - D: 39 – 50 mm
 - E: 13 – 18 mm
- ανοξείδωτο
- σκληρυμένος βραχίονας
- κύλινδρος ασφαλείας



Εικόνα 27 Αντικλεπτική προστασία μετατροπέα

3.3.1.4 Αντικλεπτικό σύστημα Akraboot 4

Το Akraboot 4 είναι στην ουσία ένα ισχυρό «λουκέτο» που χρησιμοποιείται ανά ζευγάρι πάνελ, τα οποία συγκρατεί - δένει πάνω στις βάσεις στήριξης. Δηλαδή, για μια εγκατάσταση με 200 πάνελ, θα χρειαστεί κάποιος 100 τεμάχια από το συγκεκριμένο προϊόν. Επιπλέον, η τέταρτη γενιά του Akraboot δίνει τη δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ των λουκέτων της ίδιας στοιχειοσειράς, με συρματοσχοίνο ή οπτική ίνα που ενεργοποιούν το συναγερμό του συστήματος, εάν κάποιος αποπειραθεί να αποσπάσει τα πάνελ.



Εικόνα 28 Αντικλεπτικό σύστημα Akraboot 4

3.4 ΒΙΟΜΑΖΑ

Όλοι οι κίνδυνοι που προαναφέρθηκαν και αφορούν τις υπόλοιπες μορφές ΑΠΕ ισχύουν και σε αυτή την περίπτωση. Συνήθως η βιομάζα φυλάσσεται σε αποθήκες και γίνεται στόχος κλοπής για να χρησιμοποιηθεί ως εμπόρευμα όπως γίνεται και με τις άλλες μορφές ΑΠΕ αλλά και για προσωπική χρήση.

Επίσης, οι πιθανότητες δολιοφθοράς δεν είναι λιγότερες από τις άλλες περιπτώσεις εφόσον αποτελεί ένα σχετικά εύκολο στόχο.

3.5 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η κλοπή και η πυρκαγιά είτε λόγω φυσικών αιτιών είτε μέσω εμπρησμού, είναι τα συνηθέστερα και σημαντικότερα προβλήματα από τα οποία απειλούνται οι εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση πρώτα της πυρκαγιάς σε σχέση με το μέγεθος και τη πιθανότητα ζημιάς για τις συνιστώσες των ΑΠΕ κι έπειτα το ίδιο για την κλοπή αντίστοιχα.

3.5.1 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ^{xxi}

Στη βαθμονόμηση των ακόλουθων πινάκων δίπλα από κάθε τμήμα της εγκατάστασης υπάρχει ένα νούμερο που ανταποκρίνεται στο βαθμό της καταστροφής που το τμήμα αυτό πρόκειται να υποστεί. Ο βαθμός 1 δηλώνει τη μικρότερη δυνατή καταστροφή ενώ το 4 τη μεγαλύτερη.

Από τον παρακάτω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το πάνελ, το control panel, ο inverter και η συνδεσμολογία.

Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο ηλιακός συλλέκτης, το δοχείο διαστολής, ο κυκλοφορητής νερού, το χειριστήριο ελέγχου και η δεξαμενή ζεστού νερού.

Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το δίκτυο διασύνδεσης, ο μετασχηματιστής, ο μετατροπέας, τα καλώδια, οι έλικες και η τουρμπίνα.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι πρώτες ύλες, οι ηλεκτρικές συνδέσεις, το δοχείο διαστολής και ο λέβητας.

Πίνακας 7 Μέγεθος Κινδύνου Πυρκαγιάς

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	4	Έλικες	4	Φάρμα-Πρώτες ύλες	4
Inverter	4	Δοχείο Διαστολής	4	Τουρμπίνα	4	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	4
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	4	Πύργος	2	Λέβητας	4
Συνδεσμολογία	4	Χειριστήριο Ελέγχου	4	Καλώδια	4	Δοχείο Διαστολής	4
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	4	Μετατροπέας	4	Χαλκός από σωλήνες	3
Βάσεις Στήριξης	2	Σωληνώσεις	1	Δίκτυο διασύνδεσης	4		
Καλώδια	2	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	2		
				Μετασχηματιστής	4		
Σύνολο	23		24		28		19

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	2	Έλικες	3	Φάρμα-Πρώτες ύλες	4
Inverter	4	Δοχείο Διαστολής	1	Τουρμπίνα	3	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	4
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	1	Πύργος	3	Λέβητας	4
Συνδεσμολογία	4	Χειριστήριο Ελέγχου	1	Καλώδια	4	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	4	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	1	Μετατροπέας	4	Χαλκός από σωλήνες	2
Βάσεις Στήριξης	2	Σωληνώσεις	2	Δίκτυο διασύνδεσης	4		
Καλώδια	1	Καλώδια	2	Δρόμοι Πρόσβασης	3		
				Μετασχηματιστής	2		
Σύνολο	23		10		26		14

Πίνακας 8 Πιθανότητα Κινδύνου Πυρκαγιάς

Αν υποθέσουμε ότι ο βαθμός κινδύνου πυρκαγιάς για καθένα από τα τμήματα των συστημάτων ΑΠΕ είναι 5, παρακάτω υπολογίζονται τα σύνολα που βγαίνουν από το γινόμενο

της πιθανότητας με το βαθμό κινδύνου και στη συνέχεια παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν.

Πίνακας 9 Σύγκριση κινδύνου λόγω πυρκαγιάς

<i>Πηγή</i>	<i>Μέγεθος κινδύνου</i>	<i>Πιθανότητα Κινδύνου</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Στοιχεία που χρήζουν μεγαλύτερης προστασίας</i>
Φ/Β	23/35	23/35	115	το πάνελ, το control panel και ο inverter
Ηλιακός	24/35	10/35	50	ο ηλιακός συλλέκτης
Αιολικά	28/40	26/40	130	Τα καλώδια, ο μετατροπέας και το δίκτυο διασύνδεσης
Βιομάζα	19/25	14/25	70	οι πρώτες ύλες, οι ηλεκτρικές συνδέσεις και ο λέβητας

Από τους παραπάνω πίνακες είναι φανερό ότι τα ΑΠΕ τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω πυρκαγιάς είναι οι ανεμογεννήτριες και η βιομάζα. Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά οι ανεμογεννήτριες και πιο συγκεκριμένα τα καλώδια, ο μετατροπέας και το δίκτυο διασύνδεσης και η βιομάζα και πιο συγκεκριμένα οι πρώτες ύλες, οι ηλεκτρικές συνδέσεις και ο λέβητας.

3.5.2 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΛΟΠΗΣ^{xxiii}

Όσον αφορά τον κίνδυνο της κλοπής παρουσιάζονται οι σχετικοί πίνακες αντίστοιχα.

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα		Ανεμογεννήτρια		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	4	Έλικες	5	Φάρμα- Πρώτες ύλες	3
Inverter	5	Δοχείο Διαστολής	4	Τουρμπίνα	5	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	4
Control Panel	3	Κυκλοφορητ ής Νερού	4	Πύργος	3	Λέβητας	5
Συνδεσμολ ογία	2	Χειριστήριο Ελέγχου	4	Καλώδια	4	Δοχείο Διαστολής	5
Δίκτυο διασύνδεσ ης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	4	Μετατροπέας	5	Χαλκός από σωλήνες	4
Βάσεις Στήριξης	4	Σωληνώσε ις	4	Δίκτυο διασύνδεσης	3		
Καλώδια	4	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	0		
				Μετασχηματιστής	5		
Σύνολο	25		27		30		21

Πίνακας 10 Μέγεθος Κινδύνου Κλοπής

Παρατηρώντας τον πίνακα καταλήγει κανείς στα εξής συμπεράσματα :

- Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο inverter.
- Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το χειριστήριο ελέγχου, οι σωληνώσεις, ο ηλιακός συλλέκτης, το δοχείο διαστολής, ο κυκλοφορητής νερού και η δεξαμενή ζεστού νερού.
- Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο μετασχηματιστής, ο μετατροπέας, οι έλικες και η τουρμπίνα.
- Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο λέβητας και το δοχείο διαστολής.

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμ ός	Συνιστώσα	Βαθμ ός	Συνιστώσα	Βαθμ ός	Συνιστώσα	Βαθμ ός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	3	Έλικες	4	Φάρμα-Πρώτες ύλες	4
Inverter	5	Δοχείο Διαστολής	4	Τουρμπίνα	3	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	3
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	4	Πύργος	3	Λέβητας	3
Συνδεσμολογία	1	Χειριστήριο Ελέγχου	4	Καλώδια	4	Δοχείο Διαστολής	3
Δίκτυο Διασύνδεσης	2	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	4	Μετατροπέας	4	Χαλκός από σωληνώσεις	4
Βάσεις Στήριξης	1	Σωληνώσεις	4	Δίκτυο Διασύνδεσης	4		
Καλώδια	3	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	1		
				Μετασχηματιστής	4		
Σύνολο	22	Σύνολο	26	Σύνολο	27	Σύνολο	17

Πίνακας 11 Πιθανότητα κινδύνου κλοπής

Ο παραπάνω πίνακας φανερώνει τα παρακάτω :

- Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο inverter.
- Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το χειριστήριο ελέγχου, οι σωληνώσεις, το δοχείο διαστολής, ο κυκλοφορητής νερού και η δεξαμενή ζεστού νερού.
- Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το δίκτυο διασύνδεσης, οι έλικες, τα καλώδια, ο μετατροπέας και ο μετασχηματιστής.
- Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι η φάρμα-πρώτες ύλες και ο χαλκός από σωλήνες.

<i>Πηγή</i>	<i>Μέγεθος κινδύνου</i>	<i>Πιθανότητα Κινδύνου</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Στοιχεία που χρήζουν μεγαλύτερης προστασίας</i>
<i>Φ/Β</i>	25/35	21/35	95	Inverter
<i>Ηλιακός</i>	27/35	26/35	130	Δοχείο Διαστολής, Κυκλοφορητής Νερού, Χειριστήριο Ελέγχου, Δεξαμενή Ζεστού Νερού, Σωληνώσεις
<i>Αιολικά</i>	30/40	27/40	135	Έλικες, μετατροπέας και μετασχηματιστής
<i>Βιομάζα</i>	21/25	17/25	85	Δοχείο διαστολής

Πίνακας 12 Σύγκριση κινδύνου λόγω κλοπής

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι η ΑΠΕ η οποία αναμένεται να διατρέχει το μεγαλύτερο κίνδυνο κλοπής είναι βιομάζα. Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά οι ανεμογεννήτριες και πιο συγκεκριμένα ο μετατροπέας και ο μετασχηματιστής, και ο ηλιακός θερμοσίφοντας και πιο συγκεκριμένα όλα τα στοιχεία που τον απαρτίζουν πλην των καλωδιώσεων.

ΚΕΦ 4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ Α.Π.Ε. ΚΑΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΟΥΣ.

4.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Το πρώτο πράγμα που χρειάζεται για τη σωστή εγκατάσταση ενός συστήματος, είναι η μελέτη του χώρου στον οποίο βρίσκονται οι εγκαταστάσεις. Πολλοί τεχνικοί δε δίνουν ιδιαίτερη βάση σε αυτό, τοποθετώντας απλά τον εξοπλισμό που τους έχει υποδείξει ο ιδιοκτήτης και αυτό έχει ως συνέπεια την παραβίαση του συστήματος ασφαλείας με αποτέλεσμα ο ιδιοκτήτης να χάσει τα χρήματά του και να υποστεί ζημιές, βλάβες ή και απώλειες στις εγκαταστάσεις του. Επομένως, η σωστή διαδικασία περιλαμβάνει και σωστή μελέτη του χώρου. Πρωτίστως πρέπει ο τεχνικός να μεταβεί στο χώρο, να παρατηρήσει όλες τις πιθανές εισόδους του εμπρηστή ή του διαρρήκτη όπως επίσης και τυχόν κακοτεχνίες του χώρου από τις οποίες μπορεί να προκληθεί πυρκαγιά, και να κάνει τις προτάσεις του για τον εξοπλισμό που καλύπτει τις ανάγκες του συγκεκριμένου χώρου. Με λίγα λόγια, ο τεχνικός είναι αυτός που προτείνει λύσεις, όχι ο ιδιοκτήτης όπως γίνεται πολλές φορές.

Το επόμενο βήμα είναι η οικονομική προσφορά που δίνει ο τεχνικός, όπου θα φαίνονται αναλυτικά όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν μαζί με την τιμή αγοράς τους, καθώς και το κόστος εργασίας. Στην προσφορά μέσα είναι καλό να αναγράφονται και άλλες πληροφορίες όπως η εγγύηση που δίνει ο εγκαταστάτης για τα συστήματα που πρόκειται να τοποθετήσει, όπως και οι υποχρεώσεις του πελάτη του. Το κομμάτι της οικονομικής προσφοράς είναι εξίσου απαραίτητο αφού τα συστήματα συναγερμού πλέον θεωρούνται επένδυση από τη στιγμή που προστατεύουν την ιδιοκτησία από κλοπή ή δολιοφθορά, επομένως κάθε πελάτης πρέπει να γνωρίζει ακριβώς τις υπηρεσίες που του προσφέρονται.

Αφού ολοκληρωθούν τα διαδικαστικά μπορεί πλέον ο τεχνικός να αναλάβει την εγκατάσταση. Παρακάτω θα γίνει αναλυτική αναφορά στη διαδικασία της εγκατάστασης καθώς και οι ενέργειες που περιγράφονται νωρίτερα, σε δύο διαφορετικούς χώρους όπου υπάρχουν διατάξεις ΑΠΕ.

4.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ^{xxiii}

Υπάρχει ένας τρόπος αξιολόγησης της προστασίας που προσφέρουν τα συστήματα ασφαλείας. Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης προέρχεται από τα πρωτόκολλα που ορίζει ένας μη κερδοσκοπικός Ευρωπαϊκός οργανισμός τυποποίησης με όνομα CEN/CENELEC. Κάθε χώρα μέλος έχει ορίσει έναν εθνικό φορέα τυποποίησης ο οποίος για την Ελλάδα είναι ο ΕΛΟΤ. Σκοπός αυτού του φορέα είναι η εκπόνηση, η έκδοση και η προώθηση της εφαρμογής και χρήσης Ελληνικών προτύπων και η τυποποίηση των εγγράφων. Οι εγκαταστάτες πρέπει να ενημερώνονται σχετικά με την επικρατούσα νομοθεσία με βάση τον ΕΛΟΤ.

Από αυτή τη βιομηχανία συστημάτων ασφαλείας χρησιμοποιείται ο όρος εκτίμηση ρίσκου σύμφωνα με το νέο Ευρωπαϊκό στάνταρτ EN 5013 – 1 ή το Βρετανικό ισοδύναμο PD 6662, το οποίο χρησιμοποιούν οι σχεδιαστές στην κατασκευή ενός συστήματος ασφαλείας.^{xxiv}

Όταν προτείνεται ένα σύστημα ασφαλείας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ανάγκη να ανιχνεύονται οι εισβολείς πριν φτάσουν στο στόχο τους αλλά και να είναι σίγουρο ότι θα γίνουν αντιληπτοί από τα συστήματα ανίχνευσης. Επομένως είναι πολύ σημαντικό να γίνεται εκτίμηση του κινδύνου γι αυτό ορίζεται μία κλίμακα που να καθορίζει την ανάγκη ασφαλείας ανάλογα με την αξία των ασφαλιζόμενων χώρων και των περιεχομένων τους.

Από τη στιγμή καθορισμού της προαναφερθείσας κλίμακας για τον ασφαλιζόμενο χώρο θα πρέπει το σύστημα συναγερμού που θα εγκατασταθεί να έχει τις ανάλογες προδιαγραφές.

Η κλίμακα αυτή λέγεται Επίπεδο Ασφαλείας και ονομάζεται διεθνώς GRADE.

Grade 1 : Αντιπροσωπεύει χαμηλό κίνδυνο κλοπής. Είναι δηλαδή ιδιοκτησίες οι οποίες δεν προσελκύουν διαρρήκτες. Αφορά διαρρήκτες οι οποίοι δεν ακολουθούν μεθοδευμένο σχέδιο αλλά κάποιο πολύ προφανή και συνήθη τρόπο διάρρηξης. Ιδιοκτησίες που βρίσκονται σε αυτή την κατηγορία περιέχουν χαμηλής αξίας περιεχόμενα χωρίς ιδιαίτερη ανάγκη ασφάλισής τους.

Grade 2 : Αφορά ιδιοκτησίες που περιέχουν κάτι που θα ενδιέφερε έναν έμπειρο διαρρήκτη ο οποίος έχει κάποια γνώση πάνω σε συστήματα συναγερμού, άρα είναι πιθανό να έχει μαζί του εργαλεία ώστε να μπορεί να αφοπλίσει ένα απλό σύστημα ασφαλείας.

Grade 3 : Αντιπροσωπεύει ιδιοκτησίες που περιέχουν αντικείμενα μεγάλης αξίας και είναι λογικό να κινδυνεύουν από κλοπή. Αναμένεται ο εισβολέας να έχει μεγάλη γνώση για τα συστήματα συναγερμού και να έχει μαζί του τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για την απενεργοποίησή του. Τέτοιοι διαρρήκτες περνάνε εύκολα από πόρτες, παράθυρα κλπ.

Grade 4 : Αντιπροσωπεύει τις υψηλότερου κινδύνου κλοπής ιδιοκτησίες. Τέτοιες ιδιοκτησίες γίνονται στόχος από ομάδες διαρρηκτών οι οποίοι έχουν οργανωμένο σχέδιο διάρρηξης. Γνωρίζουν πώς να μη γίνονται αντιληπτοί από τα συστήματα ανίχνευσης και μπαίνουν στο κτίριο από ταβάνια, πατώματα και τοίχους.

Συνεπώς, όσο μεγαλύτερο βαθμό GRADE έχει ένα σύστημα ασφαλείας, τόσο πιο ασφαλές είναι. Στην περίπτωση όμως που έστω και ένα εξάρτημα έχει μικρότερο grade τότε αμέσως το σύστημα υποβαθμίζεται.

Το επίκεντρο της δεδομένης πτυχιακής εργασίας είναι τα συστήματα ασφαλείας κατάλληλα για εγκαταστάσεις που εμπεριέχουν Α.Π.Ε. Πρόκειται λοιπόν για εγκαταστάσεις με υψηλής αξίας αντικείμενα, που όπως προαναφέρεται στο προηγούμενο κεφάλαιο κινδυνεύουν άμεσα από κλοπή αφού προκαλούν το ενδιαφέρον έμπειρων διαρρηκτών. Έπειτα, τέτοιες εγκαταστάσεις τοποθετούνται σε μη έγκλειστους χώρους, με σχετικά εύκολη πρόσβαση. Παράλληλα βέβαια πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η κλοπή τέτοιων συστημάτων απαιτεί εξειδικευμένους τεχνικούς πάνω σε τέτοιες εγκαταστάσεις λόγω του ότι εκείνοι που θα το επιχειρήσουν γνωρίζουν τη δυσκολία και τους κινδύνους της απεγκατάστασής τους. Από το προηγούμενο κεφάλαιο προκύπτει το συμπέρασμα ότι όσον αφορά εγκαταστάσεις που υπάρχουν σε ταράτσες σπιτιών και όχι σε κάποια απομακρυσμένη περιοχή, η διάταξη που είναι πιο ελκυστική για τους διαρρήκτες είναι ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας. Αυτό φυσικά δε σημαίνει πως οι υπόλοιπες εγκαταστάσεις δε διατρέχουν κίνδυνο και παραμένουν αφύλαχτες. Φυσικά, κατά τη διαδικασία της μελέτης για το κατάλληλο σύστημα ασφαλείας αυτών των εγκαταστάσεων, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο κίνδυνος καταστροφής των διατάξεων Α.Π.Ε. λόγω κακών καιρικών συνθηκών ή άλλων αιτιών οι οποίες αναγράφονται αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο. Το σύστημα ασφαλείας που θα τοποθετηθεί θα πρέπει να είναι ικανό αν όχι να αποτρέψει τέτοια γεγονότα, τότε να συμβάλει στην πρόληψή τους και την ειδοποίηση των ιδιοκτητών για το συμβάν. Με βάση λοιπόν όλα τα παραπάνω, το σύστημα που θα τοποθετηθεί θα ανήκει στην κατηγορία με βαθμό Grade 3.

4.3 ΨΕΥΔΕΙΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ

Κατά τη διάρκεια αυτού του κεφαλαίου αναφέρεται συχνά ο όρος λανθασμένος ή ψευδής συναγερμός. Πρέπει λοιπόν να γίνει μία αναφορά σχετικά με το τι ακριβώς είναι αυτό και που οφείλεται.

Ψευδής συναγερμός είναι όταν δίνεται συναγερμός από άλλα αίτια εκτός αυτών που μας ενδιαφέρουν. Για παράδειγμα μπορεί να δοθεί σήμα παραβίασης κάποιας ζώνης, και ενώ ο ιδιοκτήτης να πιστεύει ότι υπάρχουν εισβολείς στο χώρο του, μπορεί στην πραγματικότητα να έχει μπει απλά κάποιο ζώο.

Ένα σύστημα ασφαλείας αποτελείται από διάφορες συσκευές στις οποίες ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου γίνονται οι κατάλληλες παραμετροποιήσεις. Οι συσκευές αυτές δεν είναι τίποτα άλλο από μηχανήματα τα οποία πολλές φορές μπορεί να σφάλουν εφόσον δεν έχουν δική τους νοημοσύνη. Έχουν εσωτερικά αισθητήρες που τους επιτρέπουν να αναγνωρίζουν την κίνηση ενός σώματος, είτε το άνοιγμα κάποιου κουφώματος, το σπάσιμο των υαλοπινάκων κλπ. Το σφάλμα λοιπόν οφείλεται σε αυτούς τους αισθητήρες που περιέχουν εσωτερικά οι συσκευές.

Μπορεί κανείς να μετριάσει την πιθανότητα σφάλματος αν επιλέξει να αγοράσει συσκευές μεγαλύτερου κόστους μεν, αλλά καλύτερης ποιότητας. Όσο περισσότερους αισθητήρες έχει ένας ανιχνευτής τόσο καλύτερα ελέγχει το χώρο. Επιπλέον η ποιότητά του εξαρτάται και από τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένος. Αν τα υλικά είναι καλά, τότε θα είναι πιο ανθεκτικός. Το ίδιο ισχύει και για τις υπόλοιπες συσκευές του συστήματος ασφαλείας.

Το σφάλμα περιορίζεται επίσης και με τη σωστή τοποθέτηση του κάθε εξαρτήματος. Ένας έμπειρος τεχνικός μπορεί με μια πρώτη ματιά να γνωρίζει σε ποιο σημείο του χώρου είναι προτιμότερο να τοποθετηθεί η κάθε συσκευή έτσι ώστε να μη δημιουργηθεί πρόβλημα στη λειτουργία της λόγω φωτισμού ή λόγω διάφορων κατασκευών που μπορεί να βρίσκονται μπροστά ή δίπλα σε αυτή.

Επιπλέον εννοείται ότι οι συσκευές δέχονται παραμετροποιήσεις για αυτό το λόγο. Για παράδειγμα αυξάνοντας ή μειώνοντας την ευαισθησία μιας συσκευής μπορεί να αποφευχθεί κάποιο σφάλμα ή στην περίπτωση των beam ρυθμίζονται έτσι ώστε να μην δίνουν συναγερμό όταν κοπεί μία μόνο δέσμη αλλά δύο διαδοχικές.

4.4 ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ^{xxv}

Κάθε σύστημα ασφαλείας απαρτίζεται από τα εξής παρακάτω μέρη :

- Την κεντρική μονάδα ελέγχου
- Το σύστημα ελέγχου πρόσβασης
- Τους ανιχνευτές κινδύνου
- Τη σειράνα
- Τις καλωδιώσεις της εγκατάστασης

Προαιρετικά, προκειμένου να αναβαθμιστεί το σύστημα μπορούν επίσης να προστεθούν :

- Το τμήμα επικοινωνίας και απομακρυσμένης διαχείρισης (κέντρο λήψεως σημάτων)
- Το σύστημα οπτικής επιτήρησης και καταγραφής εικόνας

4.4.1 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η κεντρική μονάδα ελέγχου, που ονομάζεται αλλιώς και πίνακας συναγερμού, είναι το βασικότερο τμήμα ενός συστήματος συναγερμού. Αποτελείται από μία πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω, η οποία τοποθετείται μέσα σε ένα κουτί. Τα κουτιά αυτά είναι συνήθως μεταλλικά ώστε να παρέχουν μεγαλύτερη προστασία στην κεντρική μονάδα. Μάλιστα, υπάρχει και ένας δείκτης στεγανότητας, ο δείκτης IP, ο οποίος αποτελείται συνήθως από δύο νούμερα.^{xxvi} Το πρώτο ψηφίο δηλώνει την αντίσταση έναντι της εισδοχής στερεών αντικειμένων και Σκόνης και παίρνει τιμές από 0 έως 6. Το δεύτερο ψηφίο δηλώνει την αντίσταση έναντι της Εισροής Νερού και παίρνει τιμές από 0 έως 8. Ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο έχει και διαφορετικό δείκτη στεγανότητας. Ενδεικτική τιμή του δείκτη στεγανότητας για ένα μεταλλικό κουτί είναι η IP34.

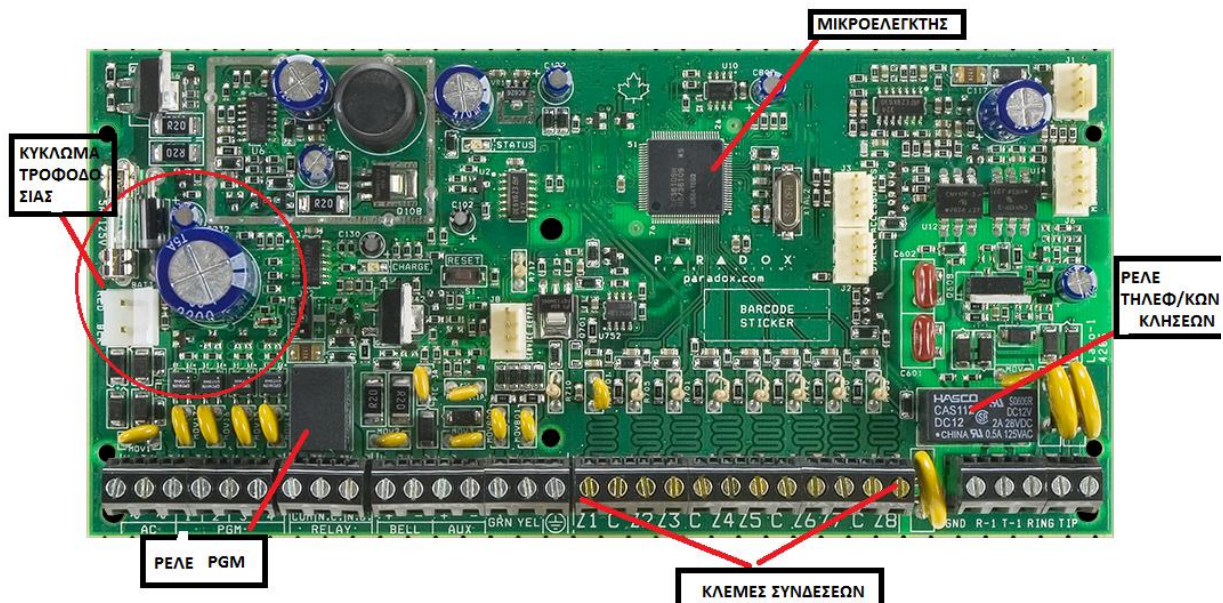
Εκτός από την πλακέτα μέσα στο κουτί υπάρχει ο μετασχηματιστής τροφοδοσίας και ένας συσσωρευτής μολύβδου για την εξασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας του συστήματος, σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Η χωρητικότητα της μπαταρίας εξαρτάται από το ηλεκτρικό φορτίο της εγκατάστασης και συνήθως είναι περίπου 7 A/h. Εάν η μπαταρία 7A/h δεν είναι αρκετή για να στηρίξει τις καταναλώσεις των περιφερικών συστημάτων, τότε το σύστημα εξοπλίζεται με ένα επιπλέον τροφοδοτικό και μία επιπλέον μπαταρία. Όταν η στάθμη της μπαταρίας είναι χαμηλή, πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να αντικατασταθεί άμεσα, το σύστημα έχει την δυνατότητα να το αντιλαμβάνεται και ειδοποιείται ο ιδιοκτήτης από το κέντρο λήψεως σημάτων για να καλέσει τον τεχνικό και να αλλάξει την μπαταρία. Συνήθως οι μπαταρίες χρειάζονται αλλαγή σε διάστημα από 2 έως 4 χρόνια. Το πόσο αυτή θα κρατήσει εξαρτάται από την ποιότητά της και από το πόσο συχνές αποφορτίσεις υφίσταται.

Η κεντρική μονάδα είναι συνδεδεμένη με όλα τα εξαρτήματα που αποτελούν την εγκατάσταση και ενεργοποιείται, απενεργοποιείται ή τίθεται σε ορισμένο τρόπο λειτουργίας από τους χρήστες του συστήματος, χρησιμοποιώντας τις συσκευές ελέγχου πρόσβασης. Επίσης είναι προγραμματισμένη ώστε να διαχειρίζεται κατάλληλα τις σημάσεις κινδύνου που αποστέλλονται από τα αισθητήρια του συστήματος. Όταν προκύψει μία έκτακτη κατάσταση η κεντρική μονάδα προβαίνει σε σήμανση συναγερμού με ηχητικό και φωτεινό σήμα και εφόσον είναι συνδεδεμένη με το κέντρο λήψεως σημάτων ειδοποιεί τον ιδιοκτήτη ή και κάποιες υπηρεσίες όπως αστυνομία, πυροσβεστική κτλ.



Εικόνα 29 Κουτί συναγερμού και πλακέτα

Στο πάνω μέρος κεντρικά της πλακέτας της κεντρικής μονάδας βρίσκεται ο μικροελεγκτής, πάνω σε ειδική βάση. Κάτω ακριβώς από τον μικροελεγκτή υπάρχει μια ειδική (λευκή) βάση, για την προσωρινή σύνδεση του ηλεκτρολογίου τεχνικού, το οποίο συνδέεται (αν απαιτείται) όταν γίνεται service. Στην κάτω πλευρά υπάρχει το ρελέ, το οποίο οπλίζει όταν ενεργοποιηθεί ο συναγερμός. Αυτό το ρελέ χρησιμοποιείται για τη διέγερση της εξωτερικής σειρήνας. Υπάρχει επιπλέον το ρελέ τηλεφωνικών κλήσεων. Συνήθως, πάνω στις πλακέτες υπάρχουν και δύο led, το ένα ανάβει όσο χρόνο διαρκεί η φόρτιση της μπαταρίας και το άλλο όταν γίνεται προγραμματισμός εξ' αποστάσεως (download) ή κατά τη διάρκεια επικοινωνίας της κεντρικής μονάδας με το κέντρο λήψης σημάτων. Τέλος, στην κάτω πλευρά της πλακέτας, υπάρχει η κλεμοσειρά για τη σύνδεση των καλωδίων.



Εικόνα 30 Κεντρική μονάδα συναγερμού

Βασικό χαρακτηριστικό των κεντρικών μονάδων συναγερμού είναι ο αριθμός των ζωνών που διαθέτουν. Στη γλώσσα των τεχνικών που ασχολούνται με συστήματα ασφαλείας «ζώνη» σημαίνει η απόληξη του καλωδίου από τις κλέμες συνδέσεων που φαίνονται παραπάνω στην εικόνα. Για παράδειγμα ένα ραντάρ, είναι μία ζώνη. Όταν χτυπήσει ο συναγερμός πάνω στο ηλεκτρολόγιο θα

εμφανιστεί ένας αριθμός ο οποίος θα αντιστοιχεί στη «ζώνη» που έδωσε το συναγερμό. Υπάρχουν κεντρικές μονάδες με 4,8,12, 16, 24, ή 48 ζώνες. Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν ξεχωριστές μονάδες επέκτασης ζωνών.

Κάθε εγκατάσταση συστήματος συναγερμού ξεκινά από τον εντοπισμό του σημείου στο οποίο θα τοποθετηθεί το κουτί της κεντρικής μονάδας. Η κεντρική μονάδα πρέπει να τοποθετείται σε εσωτερικούς χώρους, μακριά από υγρασία, από σκόνη και από πηγές θερμότητας. Πρέπει να εντοπιστεί μια θέση η οποία να βρίσκεται σε κάποιο κεντρικό σημείο του χώρου, για να αποφευχθούν οι μεγάλες διαδρομές καλωδίων. Κατά προτίμηση το κουτί της κεντρικής μονάδας πρέπει να είναι αθέατο. Σημεία στα οποία γίνεται συνήθως η τοποθέτησή του είναι μέσα σε πατάρι ή σε εντοιχισμένο ερμάριο, αρκεί να αερίζεται επαρκώς. Αν δεν υπάρχει κρυφός χώρος το κουτί τοποθετείται σε κάποιο εσωτερικό τοίχο, όσο γίνεται πιο ψηλά. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να είναι δυνατή η πρόσβαση του τεχνικού, τόσο για την πραγματοποίηση της εγκατάστασης, όσο και για την αλλαγή της μπαταρίας, που θα απαιτείται περιοδικά. Στο σημείο που βρίσκεται η κεντρική μονάδα πρέπει να υπάρχει παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Δεν χρησιμοποιούμε ποτέ πρίζα, αλλά η σύνδεση γίνεται σε κάποιο κουτί διακλάδωσης. Η καλύτερη λύση είναι η ύπαρξη ξεχωριστής γραμμής από τον ηλεκτρικό πίνακα, με ξεχωριστή ασφάλεια 10Α ή μεγαλύτερη, ανάλογα με το μέγεθος της κεντρικής μονάδας. Μία κεντρική μονάδα συνήθως καταναλώνει από 10 έως 35 W ισχύ, ανάλογα με τον αριθμό των ζωνών που υποστηρίζει.

Αν το σύστημα συναγερμού πρόκειται να συνδεθεί με κέντρο λήψης σημάτων, τότε πρέπει, στην κεντρική μονάδα να συνδεθεί και τηλεφωνική γραμμή. Στην περίπτωση αυτή, η τηλεφωνική γραμμή πρώτα οδηγείται στην πλακέτα την κεντρικής μονάδας και μετά μοιράζεται στις τηλεφωνικές συσκευές.

4.4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Ο έλεγχος της πρόσβασης στον προστατευόμενο χώρο εξασφαλίζει την ελεύθερη είσοδο και την περιήγηση σε αυτόν, μόνο σε όσους έχουν το σχετικό δικαίωμα. Η συνήθης συσκευή ελέγχου είναι το πληκτρολόγιο, από το οποίο μπορεί να ενεργοποιηθεί/ απενεργοποιηθεί το σύστημα με τη χρήση αριθμητικού κωδικού από τους χρήστες. Ο κάθε χρήστης μπορεί να έχει το δικό του κωδικό και αυτόματα το σύστημα αναγνωρίζει ποιος το ενεργοποίησε/ απενεργοποίησε, καθώς και την ώρα που έγινε αυτό.

Το πληκτρολόγιο είναι αναπόσπαστο τμήμα της κεντρικής μονάδας. Υπάρχουν δύο ειδών πληκτρολόγια: αυτά που έχουν οθόνη υγρών κρυστάλλων και αυτά που δεν έχουν.



Εικόνα 31 Πληκτρολόγιο

Τα πληκτρολόγια μέσω της οθόνης τους, δίνουν διάφορες πληροφορίες, όπως για παράδειγμα αν το σύστημα είναι οπλισμένο ή όχι, ποιες ζώνες είναι ανοιχτές κάθε στιγμή, από ποια ζώνη ενεργοποιήθηκε ο συναγερμός. Επιπλέον ειδοποιούν για πιθανές βλάβες κ.ά. Τα πληκτρολόγια που δεν διαθέτουν οθόνη, έχουν αντίστοιχα ενδεικτικά ή έχουν φωτιζόμενα πλήκτρα, τα οποία λειτουργούν ως ενδεικτικά. Κάθε πληκτρολόγιο περιέχει τον δικό του μικροελεγκτή. Πολλά πληκτρολόγια έχουν μια επιπλέον ζώνη. Στη ζώνη αυτή συνδέεται, συνήθως, η μαγνητική επαφή της εισόδου, επειδή τα πληκτρολόγια τοποθετούνται κοντά στην πόρτα εισόδου. Σε κάθε πληκτρολόγιο υπάρχει ένας μικρός βομβητής (buzzer), ο οποίος μας δίνει διάφορα ηχητικά σήματα, κυρίως κατά τη διάρκεια του χρόνου εισόδου - εξόδου ή κατά τη διαδικασία του προγραμματισμού.

Στο πληκτρολόγιο, εκτός από τα αριθμητικά πλήκτρα μπορεί να υπάρχουν και κάποια άλλα βοηθητικά, όπως τα πλήκτρα κινδύνου (για φωτιά, ιατρική βοήθεια και ληστεία). Τα πλήκτρα αυτά χρησιμοποιούνται όταν ο συναγερμός δεν είναι οπλισμένος. Αν π.χ. πιεστεί το πλήκτρο για φωτιά, ενημερώνεται το κέντρο λήψης σημάτων, το οποίο ειδοποιεί άμεσα την πυροσβεστική υπηρεσία, χωρίς να χάνεται πολύτιμος χρόνος, ενώ παράλληλα μπορεί να ηχεί η εξωτερική σειρήνα, με χαρακτηριστικό διακεκομμένο ήχο, ειδοποιώντας τους γείτονες. Για να ενεργοποιηθούν τα πλήκτρα αυτά, πρέπει να τα κρατήσουμε πατημένα τουλάχιστον 3 δευτερόλεπτα. Σε ορισμένα πληκτρολόγια δεν υπάρχουν ξεχωριστά πλήκτρα κινδύνου, αλλά ο χρήστης πρέπει να πιέσει συγχρόνως και για περισσότερο από 3'', δύο πλήκτρα αριθμών π.χ. [1] [3] για φωτιά, [4] [6] για ιατρική βοήθεια και [7] [9] για ληστεία.

Κάποιος από τους κωδικούς, μπορεί να προγραμματιστεί για αφόπλιση υπό απειλή. Ο συναγερμός αφοπλίζεται, ειδοποιείται όμως το κέντρο λήψης σημάτων για αφόπλιση υπό απειλή, χωρίς να ηχήσουν οι σειρήνες.

Τα πληκτρολόγια συνδέονται στην κεντρική μονάδα με τη βοήθεια τριών ή τεσσάρων αγωγών. Οι δύο από αυτούς είναι για την παροχή τάσης 12V dc, από την κεντρική μονάδα. Ο άλλος αγωγός είναι για τη σειριακή μετάδοση δεδομένων (DATA) ή (DATA – CLOCK) για την περίπτωση των δύο αγωγών.

4.4.3 ANIXNEYTES KINΔYNOY^{xxviii}

Με τους ανιχνευτές κινδύνου το σύστημα ειδοποιείται για διάφορες καταστάσεις κινδύνου, όπως η παραβίαση πόρτας ή παραθύρου, η διαρροή αερίων ή υγρών, η ύπαρξη πυρκαγιάς, η θραύση τζαμιών κ.α. Οι ανιχνευτές διαθέτουν κατάλληλα ηλεκτρονικά αισθητήρια και όσο περισσότερα είναι αυτά, τόσο λιγότερες οι πιθανότητες να δώσουν ψευδή συναγερμό αλλά και τόσο μεγαλύτερο το grade τους. Η έξοδός τους είναι συνήθως τύπου φυσιολογικά κλειστής επαφής, (normally close, N.C.), και έτσι καθίσταται δυνατή η σύνδεση σε σειρά πολλών ανιχνευτών μαζί στην ίδια ζώνη του πίνακα συναγερμού. Αυτό γίνεται για την απλοποίηση της εγκατάστασης και την εξοικονόμηση καλωδίων σύνδεσης. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά όλα τα εξαρτήματα που απαρτίζουν τους ανιχνευτές κινδύνου, τα οποία είναι τα εξής :

4.4.3.1 ANIXNEYTES KINHSHS^{xxix}

Υπάρχουν πολλών ειδών ανιχνευτές κίνησης. Κάποιοι είναι σχεδιασμένοι για εσωτερικούς και άλλοι για εξωτερικούς χώρους. Εκείνοι που είναι για εξωτερικούς χώρους είναι φτιαγμένοι από κατάλληλα υλικά τα οποία αντέχουν τις διάφορες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας είτε είναι πολύ χαμηλή είτε υψηλή, καθώς επίσης και την υγρασία. Επιπλέον, προς αποφυγή ψευδών συναγερμών, θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα αναγνώρισης ζώων αφού σε εξωτερικούς χώρους είναι πολύ πιθανή η έκβασή τους, είτε πρόκειται για ταράτσα ή για αυλή σπιτιού ή άλλη ακόμα πιο απομακρυσμένη περιοχή. Άλλοι ανιχνευτές αντιλαμβάνονται τα ζώα που ζυγίζουν έως κάποιο βάρος και άλλοι από ένα συγκεκριμένο βάρος και πάνω. Υπάρχουν όμως και εσωτερικοί ανιχνευτές με την ίδια δυνατότητα σε περίπτωση που υπάρχει κατοικίδιο στο χώρο.

Οι **παθητικοί ανιχνευτές υπέρυθρων** που έχει επικρατήσει να αποκαλούνται PIR έχουν ευρύτατη χρήση σε συστήματα ασφαλείας. Όπως υποδηλώνει το όνομά τους, οι συγκεκριμένοι αισθητήρες είναι παθητικοί, το οποίο σημαίνει ότι δεν εκπέμπουν κανενός είδους σήμα, αλλά δέχονται σήματα. Αναλυτικότερα, η κεφαλή του αισθητήρα είναι διαχωρισμένη σε τομείς, με τον κάθε τομέα να 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 υπέρυθη εικόνα, ανιχνεύοντας την αντίθεση που υπάρχει μεταξύ της εικόνας και του ψυχρότερου περιβάλλοντος. Θεωρητικά λοιπόν, εάν η ενέργεια που εκπέμπει κάποιος έχει την ίδια θερμοκρασία με τον περιβάλλον, τότε οι ανιχνευτές δεν θα μπορούν να τον εντοπίσουν. Για να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά η συγκεκριμένη αδυναμία των ανιχνευτών τύπου PIR, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό και ανιχνευτές άλλου είδους, ανάλογα με το χώρο προστασίας. 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. Επιπροσθέτως, 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 και σε συνδυασμό με τυχαίες παροδικές κινήσεις που προκαλούν σημαντικές αυξομειώσεις της εκπεμπόμενης ενέργειας, όπως παραδείγματος χάρι, η μετακίνηση των σύννεφων είναι αιτία πρόκλησης λανθασμένων συναγερμών. Έτσι λοιπόν, καλό είναι να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της ευαισθησίας του ανιχνευτή, έτσι ώστε μειώνοντας την ευαισθησία δίνεται λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα.



Εικόνα 32 Ανιχνευτής κίνησης (ραντάρ)

Μια άλλη κατηγορία ανιχνευτών που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές εσωτερικών αλλά και εξωτερικών χώρων, είναι εκείνοι που βασίζουν τη 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. Οι ανιχνευτές αυτής της κατηγορίας βασίζουν τη λειτουργία τους στη μετάδοση μικροκυμάτων στην περιοχή X, στην οποία δεν επηρεάζονται οι βιολογικές

λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος ή και συσκευές κρίσιμες για την ανθρώπινη υγεία, όπως οι βηματοδότες. Αν και για τη δημιουργία των μικροκυμάτων απαιτείται η κατανάλωση πολύ μικρής ενεργειακής ποσότητας, η ενέργεια αυτή αρκεί για την παραγωγή ενός σήματος, εμβέλειας περίπου 150 μέτρων σε ευθεία. Η ανίχνευση ενός εισβολέα βασίζεται στο φαινόμενο Doppler. Οι περισσότεροι ανιχνευτές είναι ρυθμισμένοι να καταγράφουν την εναλλαγή Doppler μεταξύ των 20 και 120 Hz. Οι συγκεκριμένες συχνότητες είναι εκείνες που παράγονται και από τις ανθρώπινες κινήσεις. Οτιδήποτε δεν δημιουργεί το κατάλληλο σήμα, το οποίο να ανταποκρίνεται στα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, αγνοούνται από τους ανιχνευτές, ενώ αντίθετα οτιδήποτε δώσει ένα σήμα του οποίου η εκπεμπόμενη συχνότητα να βρίσκεται μέσα στο συγκεκριμένο εύρος, προκαλεί και το αντίστοιχο σήμα συναγερμού. Τα ογκώδη μεταλλικά αντικείμενα, τα οποία αντανακλούν τα εκπεμπόμενα μικροκύματα μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα, καθώς λόγω της αντανάκλασης δημιουργούνται νεκρά σημεία στη ζώνη ανίχνευσης, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν κερκόπορτες που θα διευκολύνουν τους επίδοξους εισβολείς.

Ένα άλλο μειονέκτημα των ανιχνευτών πηγάζει από την αρχή λειτουργίας τους. Ενώ δεν επηρεάζονται από τον αέρα ή τις μεταβολές στη θερμοκρασία και στην υγρασία λόγω των υψηλών συχνοτήτων στις οποίες μεταδίδονται, μπορούν να διαπερνούν διάφορα φυσικά εμπόδια, όπως τοίχους. Όπως είναι προφανές, μπορούν να ανιχνεύσουν μια κίνηση που έγινε εκτός της προστατευόμενης περιοχής και να δώσουν λανθασμένο συναγερμό. Είναι απαραίτητο λοιπόν, πριν την έναρξη λειτουργίας τους να γίνουν εξονυχιστικές δοκιμές, ώστε να ελεγχθούν πιθανά νεκρά σημεία και διάφορες άλλες αδυναμίες του συστήματος και να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά.

Είναι γενική αρχή ότι ο συνδυασμός δύο τεχνολογιών αποτελεί την καλύτερη λύση για τη βελτίωσή τους και την παράλληλη εξάλειψη των αδυναμιών τους. Αυτή η λύση υιοθετήθηκε και από τη βιομηχανία των συστημάτων ασφαλείας, με την εμφάνιση των **ανιχνευτών διπλής τεχνολογίας μικροκυμάτων/ PIR**. Αυτοί οι υβριδικοί ανιχνευτές βασίζονται σε ένα συνδυασμό των δύο παραπάνω τεχνολογιών και χρησιμοποιώντας ένα λογικό ηλεκτρονικό κύκλωμα, είναι σε θέση να μας δίνουν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα όσον αφορά τα σήματα συναγερμού. Χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές εσωτερικών χώρων και μειώνουν σημαντικά το δείκτη εμφάνισης λανθασμένων συναγερμών (False Alarm Rate – FAR).



Εικόνα 33 Ψηφιακός ανιχνευτής κίνησης διπλής τεχνολογίας

Οι ανιχνευτές διπλής τεχνολογίας διαθέτουν έναν παθητικό ανιχνευτή τύπου PIR και έναν ενεργητικό ανιχνευτή μικροκυμάτων. Και οι δύο ανιχνευτές είναι τοποθετημένοι σε μια συσκευή και είναι συνδεδεμένοι ηλεκτρονικά με ένα λογικό κύκλωμα. Καλύπτουν την ίδια περιοχή και για την εμφάνιση σήματος συναγερμού πρέπει και οι δύο ανιχνευτές να ανιχνευθούν την κίνηση πιθανού εισβολέα στον προστατευόμενο χώρο. Οι υβριδικοί ανιχνευτές μικροκυμάτων/ PIR τοποθετούνται σε μια περιμετρική ζώνη. Επίσης μπορούν να είναι πολύ αποτελεσματικοί αν χρησιμοποιηθούν σαν μέσο μιας πρώτης ένδειξης για την είσοδο προσώπων σε μια πόρτα ή σε ένα τοίχο. Όπως και στους ανιχνευτές μικροκυμάτων, για να αυξηθούν οι πιθανότητες ανίχνευσης, μπορούν σε συνδυασμό να χρησιμοποιηθούν και συσκευές βίντεο με ανίχνευση κίνησης. Όμως το πλεονέκτημα των συγκεκριμένων ανιχνευτών, που είναι η μείωση του FAR, μερικές φορές μετασχηματίζεται σε μειονέκτημά τους. Δηλαδή, μερικές φορές μειώνονται οι πιθανότητες ανίχνευσης ενός εισβολέα, καθώς πρέπει να υπάρχει σήμα ανίχνευσης και από τους δύο επιμέρους ανιχνευτές. Η θέση στην οποία θα τοποθετηθεί ένας υβριδικός ανιχνευτής, έχει και για αυτήν την κατηγορία ιδιαίτερη σημασία. Η επιλογή της θέσης βασίζεται καταρχήν στην αποτίμηση των δυνατοτήτων των επιμέρους ανιχνευτών. Οι παθητικοί ανιχνευτές συμπεριφέρονται καλύτερα όταν ο υποψήφιος εισβολέας κινείται κάθετα στον προστατευόμενο χώρο, ενώ αντιθέτως οι ενεργητικοί είναι πιο ευαίσθητοι σε ακτινικές κινήσεις. Ο συγκερασμός των παραπάνω ιδιοτήτων, σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του προστατευόμενου χώρου, θα οδηγήσει στην καλύτερη και πιο αποτελεσματική επιλογή του χώρου τοποθέτησης των ανιχνευτών διπλής τεχνολογίας. Εδώ αξίζει να αναφερθεί πως σε ορισμένους ανιχνευτές παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της ευαισθησίας. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ο τεχνικός καθορίζει από τη μία την εμβέλεια του ραντάρ όταν για παράδειγμα το ραντάρ έχει μέγιστη εμβέλεια 15 μέτρα αλλά οι ανάγκες της εγκατάστασης επιβάλλουν να είναι 9 μέτρα (προς αποφυγή ψευδών συναγερμών), και από την άλλη τον αριθμό των παλμών στους οποίους θα δίνεται συναγερμός. Πιο συγκεκριμένα, καθορίζεται μετά από πόσες φορές αφού θα έχει ανιχνευτεί κίνηση, μέσα σε ορισμένο χρονικό διάστημα, θα δοθεί συναγερμός.

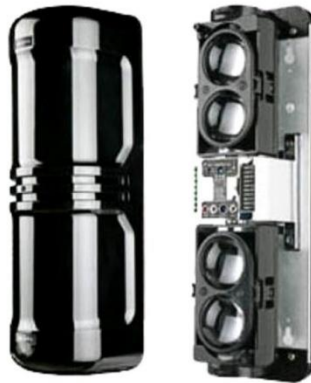
4.4.3.2 ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ^{xxx}

Περιμετρικά ονομάζουμε κάθε είδους σύστημα ασφαλείας, εκτός του κλειστού φυλασσόμενου χώρου. Αυτοί οι χώροι μπορεί να είναι τα μπαλκόνια σε ένα σπίτι, ο κήπος ή η εξωτερική μάντρα σε ένα κτήμα, η ο φράχτης σε ένα εργοστάσιο κ.λπ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ:

Οι κύριες κατηγορίες στα περιμετρικά συστήματα είναι οι εξής:

1. Μονής δέσμης
2. Πολλαπλών Δεσμών (μπάρες)
3. Διπλής Δέσμης
4. Κουρτίνας
4. Προστασία Φράχτη



Εικόνα 34 Τετραπλό beam 150 μέτρων

4.4.3.2.1 ΜΟΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ

Τα μονής δέσμης αποτελούνται από ένα ή περισσότερα ειδικά Radar εξωτερικού χώρου, τοποθετημένα είτε αυτόνομα είτε μέσα σε ειδικές κολόνες – φωτιστικά για κάλυψη.

Το κυριότερο πλεονέκτημα τους είναι η μεγάλη απόσταση που μπορούν να καλύψουν, που μπορεί να φτάνει η να ξεπερνά ακόμα και τα 50 μέτρα.

4.4.3.2.2 ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ

Τα διπλής δέσμης Ραντάρ έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό ότι επιβλέπουν ένα συγκεκριμένο χώρο και όχι πέρασμα όπως κάνουν τα Ραντάρ δέσμης.

Επίσης, για να δώσουν σήμα συναγερμού πρέπει να «κοπούν» ΟΛΕΣ οι δέσμες τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες ψευτο-συναγερμών.

Προτείνονται για μπαλκόνια σε διαμερίσματα σε όροφο, και σε χώρους που είναι καλά περιφραγμένοι για να αποφεύγετε η είσοδος σε ζώα όπως γάτες ή σκύλοι.

4.4.3.2.3 ΚΟΥΡΤΙΝΑΣ

Τα ραντάρ «Κουρτίνας» αποτελούνται από ένα κομμάτι, και το οπτικό του πεδίο είναι μικρό σε πλάτος, αλλά μεγάλο σε μήκος, ακριβώς όπως θα κάναμε αν τραβάγαμε και μια κουρτίνα σε έναν χώρο.



Εικόνα 35 Ραντάρ κουρτίνα

4.4.3.2.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΦΡΑΧΤΗ

Τα συστήματα προστασίας φράχτη, είναι συστήματα τα οποία ανιχνεύουν την προσπάθεια κοπής, ή σκαρφαλώματος σε ένα με συρματοπλέγμα φράχτη.

Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση κατά μήκος, και πάνω στον συρματοπλέγμα, ένα ειδικό καλώδιο που μεταφέρει τις όποιες μεταβολές «ακούει» από την προσπάθεια γίνεται πάνω στον φράχτη.

Αυτό το σήμα μεταφέρεται σε έναν αναλυτή, ο οποίος επεξεργάζεται και φιλτράρει την πραγματική προσπάθεια παραβίασης τους χώρου από τις όποιες κινήσεις μπορεί να κάνει ο φράχτης, λόγω καιρικών συνθηκών.

Η τελική εντολή μεταφέρεται στην κεντρική μονάδα του συστήματος συναγερμού για να δοθεί ο συναγερμός.

Σε κάθε περάτωση ανάλογα με το μήκος του φράχτη που θέλουμε να καλύψουμε και της εισόδους που μπορεί να έχει αυτός ο φράχτης γίνεται και η ανάλογη μελέτη και εγκατάσταση.



Εικόνα 36 Σύστημα προστασίας φράχτη

4.4.3.3 ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΘΡΑΥΣΗΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ

Πολλές φορές ένας χώρος δεν παραβιάζεται με το άνοιγμα των κουφωμάτων αλλά με το σπάσιμο των υαλοπινάκων τους. Έτσι, κοντά στους υαλοπίνακες μπορούν να τοποθετηθούν οι κατάλληλοι ανιχνευτές ούτως ώστε το σύστημα να αντιληφθεί τη θραύση και να δοθεί έγκαιρα συναγερμός.



Εικόνα 37 Ανιχνευτής θραύσης υαλοπίνακα

Οι ανιχνευτές αυτοί περιέχουν ολοκληρωμένα κυκλώματα (μικροεπεξεργαστές) τα οποία έχουν τη δυνατότητα να αναλύουν τις συχνότητες των ήχων και να αναγνωρίζουν εκείνες που παράγονται από τη θραύση του γυαλιού. Ανάλογα με την τεχνολογία στην οποία βασίζεται ο ανιχνευτής κάνει και την ανάλυση των συχνοτήτων ήχου και ταλάντωσης, επομένως αυτό είναι ένα στοιχείο που κρίνει πόσο αξιόπιστος είναι. Αν ο ανιχνευτής δεν κάνει πλήρη ανάλυση του φάσματος του ήχου αλλά και των υπόηχων είναι πολύ πιθανό να δοθεί λανθάνον συναγερμός. Παράλληλα οι ανιχνευτές διαθέτουν φίλτρα κατάλληλα να αποκόπτουν όλες τις άλλες συχνότητες που δημιουργούν παρεμβολές. Επιπλέον, υπάρχουν ανιχνευτές στους οποίους είναι δυνατή η ρύθμιση της ευαισθησίας τους, για παράδειγμα σε χαμηλή ευαισθησία να έχει 4,5 μέτρα κάλυψη, ενώ σε υψηλή να έχει κάλυψη 9 μέτρα.

4.4.3.4 ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΑΕΡΙΩΝ, ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ

Οι ανιχνευτές αερίων χρησιμοποιούνται για να δίνουν μία γρήγορη ειδοποίηση σε περίπτωση διαρροής υγραερίου ή φυσικού αερίου. Θα μπορούσαν για παράδειγμα να τοποθετηθούν σε χώρο όπου φυλάσσεται εύφλεκτο υλικό τύπου πέλετ ή σε αποθήκη βιομάζας προκειμένου να δοθεί σήμα συναγερμού σε περίπτωση πυρκαγιάς. Ανάλογα με το αέριο που πρέπει να ανιχνευτεί, η τοποθέτησή τους γίνεται είτε από την οροφή με το αισθητήριο προς τα κάτω (συνήθως για ανίχνευση μεθανίου και φυσικού αερίου), είτε 30cm από το δάπεδο σε οριζόντια απόσταση μέχρι 4 μέτρα, μακριά από το ρεύμα, τον αέρα και την υγρασία (συνήθως για ανίχνευση υγραερίου, προπάνιο, βουτάνιο ή LPG). Σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται και οι πυρανιχνευτές οι οποίοι ανιχνεύουν τον καπνό στο χώρο.



Εικόνα 38 Πυρανιχνευτής

Τα είδη πυρανιχνευτών που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι οι φωτοηλεκτρικοί και οι θερμοδιαφορικοί. Οι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές περιέχουν εσωτερικά ένα καθαρό θάλαμο και έναν άλλο εξωτερικά. Με τη βοήθεια ενός συγκριτή ο ανιχνευτής αντιλαμβάνεται τη διαφορά στον εξωτερικό χώρο και έτσι σημάνει συναγερμό. Από την άλλη πλευρά οι θερμοδιαφορικοί χρησιμοποιούν δύο αισθητήρια θερμοκρασίας, τοποθετημένα σε τέτοιες θέσεις, που το ένα να επηρεάζεται γρήγορα από την αλλαγή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και το δεύτερο αργά. Τα εσωτερικά τους κυκλώματα μετρούν το ρυθμό μεταβολής της θερμοκρασίας, συγκρίνοντας τις μετρήσεις από τα δύο αισθητήρια. Αν ο ρυθμός είναι μεγαλύτερος του επιτρεπόμενου για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τότε δίνεται συναγερμός φωτιάς. Η μέγιστη επιφάνεια κάλυψης ενός ανιχνευτή καπνού, δεν ξεπερνά τα 100 τ.μ. και για λόγους ικανοποιητικής υπερκάλυψης, οι ανιχνευτές καπνού πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση 9 μέτρων μεταξύ τους και 4,5 μέτρων από τον τοίχο. Οι αποστάσεις αυτές μειώνονται ανάλογα, αν μεταξύ των ανιχνευτών παρεμβάλλονται εμπόδια ή το ύψος ανάρτησης υπερβαίνει τα 7,5 μέτρα.

Εκτός από τους παραπάνω υπάρχει και ο ανιχνευτής ιονισμού καπνού ο οποίος Χρησιμοποιεί ένα θάλαμο του οποίου οι δύο απέναντι πλευρές είναι ηλεκτρόδια συνδεδεμένα στον θετικό και τον αρνητικό πόλο του κυκλώματος του. Μια μικρή ποσότητα ραδιενεργού υλικού Αμερίκιου (Am^{241}), ιονίζει τον αέρα μέσα στο θάλαμο, παράγοντας αρνητικά και θετικά ιόντα. Εξ αιτίας αυτών των ιόντων ένα ρεύμα διαρρέει τον αέρα του θαλάμου ανάμεσα στο θετικό και το αρνητικό ηλεκτρόδιο. Όταν στο θάλαμο εισέλθουν σωματίδια καπνού, ο αριθμός των ιόντων μειώνεται και αντίστοιχα μειώνεται και το ρεύμα που τον διαρρέει. Οι σημερινοί ανιχνευτές ιονισμού καπνού χρησιμοποιούν δύο θαλάμους. Ο ένας είναι κλειστός (δεν επιτρέπει την είσοδο αέρα από το περιβάλλον) και ο δεύτερος ανοιχτός. Η ανίχνευση του καπνού γίνεται με τη σύγκριση των ρευμάτων που διαρρέουν τους δύο θαλάμους. Η ανίχνευση καπνού με τη μέθοδο του ιονισμού είναι η πρώτη που χρησιμοποιήθηκε. Έχει όμως το βασικό μειονέκτημα της εκπομπής ραδιενέργειας, η οποία αν και είναι μικρή (0,7 - 1 μ Ου) δεν παύει να είναι υπολογίσιμη, ειδικά σε συστήματα πυρανίχνευσης που χρησιμοποιούν πολλούς ανιχνευτές. Για το λόγο αυτό οι εγκαταστάτες δεν τους προτιμούν.

4.4.4 ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΑΦΕΣ

Ονομάζονται αλλιώς και παγίδες γιατί αυτή ακριβώς είναι η λειτουργία τους. Τοποθετούνται στα κουφώματα του κτιρίου έτσι ώστε να ειδοποιούν το σύστημα όταν αυτά ανοίξουν. Αποτελούνται από δύο μέρη. Το ένα είναι τοποθετημένο στο σταθερό μέρος του κουφώματος και το άλλο στο κινητό. Όταν γίνει προσπάθεια εισβολής του χώρου για παράδειγμα παραβιάζοντας την πόρτα, η μαγνητική επαφή ανοίγει και αφού η κανονική της κατάσταση είναι normally close, δίνει σήμα διάρρηξης εφόσον το σύστημα είναι ενεργοποιημένο.



Εικόνα 39 Μαγνητικές επαφές (παγίδες)

4.4.5 ΣΕΙΡΗΝΑ

Η σήμανση του συναγερμού στην γύρω περιοχή γίνεται ηχητικά από τη σειρήνα.

Οι σειρήνες διακρίνονται σε εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Οι σειρήνες εξωτερικού χώρου τοποθετούνται σε ψηλό σημείο με δύσκολη πρόσβαση αλλά ταυτόχρονα εμφανές ώστε να λειτουργεί αποτρεπτικά για κακόβουλες ενέργειες. Σε περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να ανοίξει το κάλυμμα τους είναι εξοπλισμένες με διακόπτη τύπου tamper ο οποίος τις ενεργοποιεί αυτόματα. Επίσης διαθέτουν ξεχωριστή μπαταρία (1,3A/h ή 2,2 A/h ανάλογα την κατασκευή της) ώστε να λειτουργούν και κατά τη διάρκεια διακοπής ρεύματος. Ένα άλλο χαρακτηριστικό τους, είναι τα dB από τα οποία εξαρτάται η ένταση του ήχου και είναι προκαθορισμένα σε κάθε σειρήνα από το εργοστάσιο, δεν υπάρχει δηλαδή δυνατότητα ρύθμισής τους από τον εγκαταστάτη – τεχνικό. Οι περισσότερες σειρήνες χτυπούν στα 120dB.



Εικόνα 40 Σειρήνα συναγερμού

Εκτός από την σήμανση του συναγερμού η τοποθέτηση της σειρήνας τόσο της εξωτερικής όσο και της εσωτερικής έχει κι άλλη χρησιμότητα, αυτή της πρόκλησης πανικού. Όταν κάποιος με κακόβουλες προθέσεις είναι μέσα στον προστατευόμενο χώρο ο ήχος της σειρήνας του προκαλεί άγχος και πανικό, παράλληλα καταλαβαίνει πως όσοι είναι τριγύρω έχουν αντιληφθεί τη σήμανση του συναγερμού άρα είναι πολύ πιθανό να έρθουν στο χώρο για να δουν τι συμβαίνει, όπως επίσης και οι άμεσα ενδιαφερόμενοι εφόσον έχουν ειδοποιηθεί από το κέντρο λήψεως σημάτων. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα να τον κάνουν να θέλει να εγκαταλείψει το χώρο το συντομότερο, πριν καν ολοκληρώσει τις ενέργειες που είχε κατά νου.

4.4.6 CCTV (Closed Circuit Television) – ΚΛΕΙΣΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ^{xxx1}

Ένα σύστημα ασφαλείας ολοκληρώνεται με την τοποθέτηση του κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης. Το κύκλωμα αυτό δεν αποτελεί από μόνο του ένα ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας διότι δεν υπάρχει η δυνατότητα να ειδοποιηθεί ο ιδιοκτήτης του χώρου από αυτό και σε μερικές περιπτώσεις που γίνεται αυτό, δεν είναι αξιόπιστο όπως το κλασικό σύστημα συναγερμού. Η τοποθέτηση καμερών δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη αφενός να παρακολουθεί απομακρυσμένα το χώρο του σε πραγματικό χρόνο και αφετέρου να έχει πρόσβαση σε καταγεγραμμένο υλικό προηγούμενων ημερών από τις κάμερες. Επομένως όταν ο συναγερμός ενεργοποιηθεί από κάποια ζώνη όπως για παράδειγμα τη μαγνητική επαφή κάποιου παραθύρου, οι ιδιοκτήτες αυτόματα ειδοποιούνται από το κέντρο λήψεως σημάτων και μπορούν εφόσον είναι συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο να δουν σε πραγματικό χρόνο τι συμβαίνει στο χώρο ή να παρακολουθήσουν το βίντεο που έχει καταγραφεί από ένα ειδικό μηχάνημα καταγραφής. Παρακάτω γίνεται λεπτομερή αναφορά στα μέρη από τα οποία απαρτίζεται ένα CCTV.

4.4.6.1 ΚΑΜΕΡΕΣ CCTV^{xxxii}

Η κάμερα είναι το εξάρτημα εκείνο που καταγράφει την εικόνα. Υπάρχουν κάμερες εσωτερικού χώρου, εξωτερικού χώρου, κρυφές κάμερες, και όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, κάμερες IP, αναλογικές ή ψηφιακές κάμερες.



Εικόνα 41 Εξωτερική κάμερα IP 2.4 MP

Μέχρι πρόσφατα οι περισσότερες κάμερες που εγκαθίστανται σε συστήματα CCTV ήταν αναλογικού τύπου, δίνοντας μία αρκετά καλή ποιότητα εικόνας, έχοντας όμως περιορισμένες δυνατότητες σε αντίξοες συνθήκες φωτισμού. Περνώντας στην ψηφιακή εποχή οι κάμερες CCTV νέας τεχνολογίας επεξεργάζονται ψηφιακά το εικονοσήμα, εισάγοντας νέες τεχνικές βελτίωσης της ποιότητας εικόνας που αποδίδουν. Οι τεχνικές ψηφιακής επεξεργασίας χρησιμοποιούν ειδικούς αλγόριθμους, ενσωματώνονται στις βασικές δυνατότητες βελτίωσης της εικόνας και ενεργοποιούνται δίνοντας συγκεκριμένη εντολή, μέσα από ένα ειδικό γραφικό περιβάλλον (menu) που εμφανίζεται παράλληλα με την εικόνα που αναπαράγει η κάμερα. Σε κάποιες μάλιστα περιπτώσεις η ρύθμιση πραγματοποιείται μέσω ειδικού προγραμματιστή, που συνδέεται με σειριακό καλώδιο.

Η ύπαρξη αυτών των χαρακτηριστικών τεχνικών ψηφιακής βελτίωσης προστέθηκαν μέσω συντομεύσεων που μας παραπέμπουν σε αυτές, στα ήδη γνωστά τεχνικά χαρακτηριστικά των καμερών. Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε σε τι λειτουργία παραπέμπει η κάθε συντόμευση, έτσι ώστε να μπορούμε να εκμεταλλευτούμε τις δυνατότητες της κάμερας, ανάλογα με την εφαρμογή που θα την χρησιμοποιήσουμε. Παρακάτω συγκεντρώνονται τα βασικότερα χαρακτηριστικά των καμερών και οι συντομεύσεις τους:

- **DSP (Digital Video Processing)**

Η ένδειξη **DSP** σημαίνει ψηφιακή επεξεργασία σήματος και ουσιαστικά χαρακτηρίζει την «καρδιά» μιας σύγχρονης κάμερας επιτήρησης. Ο ψηφιακός επεξεργαστής που διαθέτει μια κάμερα DSP, λαμβάνει το αναλογικό σήμα βίντεο προερχόμενο από τον αισθητήρα CCD και το επεξεργάζεται ψηφιακά, προσθέτοντας κάποιες πληροφορίες που βελτιώνουν την παραγόμενη εικόνα. Παράλληλα προσθέτει στο ράστερ της εικόνας και κάποιες άλλες βοηθητικές πληροφορίες, όπως π.χ. γραφικό περιβάλλον (OSD Menu), ημερομηνία –ώρα (date /time), κάλυψη κάποιου σημείου της εικόνας λόγω ιδιωτικού απορρήτου (privatemasking), κ.λπ. Γενικότερα οι κάμερες που υποστηρίζουν DSP, είναι νέας τεχνολογίας και διαθέτουν ένα πλήθος ρυθμίσεων που βελτιώνουν την παραγόμενη εικόνα, κάτι που τις καθιστά ιδανικές για πολλές διαφορετικές εφαρμογές, όπου οι συνθήκες φωτισμού ποικίλλουν.

- **WDR (Wide Dynamic Range)**

Η ρύθμιση WDR χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις, όπου η εικόνα επιτήρησης που θέλουμε να λάβουμε περιέχει ταυτόχρονα μεγάλες και έντονες διαφορές στα επίπεδα φωτισμού. Για παράδειγμα εάν μια απλή κάμερα (χωρίς WDR) επιτηρεί ένα γραφείο με σχετικά χαμηλά επίπεδα φωτισμού και στο ίδιο πλάνο βρίσκεται ένα ανοιχτό παράθυρο με έντονο ηλιακό φωτισμό, τότε το αποτέλεσμα στην οθόνη μας θα είναι ο χώρος του γραφείου να απεικονίζεται εντελώς σκοτεινός, ενώ το παράθυρο φωτεινό. Η εξισορρόπηση στα επίπεδα φωτισμού πραγματοποιείται με την λειτουργία **WDR**. Μία κάμερα με **WDR** λαμβάνει ταυτόχρονα δύο εικόνες για κάθε καρέ. Η μία εικόνα εστιάζει και αναδεικνύει την πληροφορία της λιγότερο φωτιζόμενης περιοχής, ενώ η δεύτερη εικόνα μεταφέρει και προσαρμόζει την πληροφορία της έντονα φωτιζόμενης περιοχής. Στην συνέχεια οι δύο εικόνες συνδυάζονται κατά τέτοιο τρόπο από τον ψηφιακό επεξεργαστή σήματος, ώστε το αποτέλεσμα που λαμβάνουμε στην οθόνη μας να είναι μία απολύτως διακριτή εικόνα, ισορροπημένη σε επίπεδα φωτισμού σε όλο το ράστερ.

- **DNR (Dynamic Noise Reduction)**

Ένα σύνηθες πρόβλημα στη λήψη εικόνας βίντεο από μία κάμερα επιτήρησης είναι ο θόρυβος. Υπάρχει ένα μεγάλο φάσμα γενεσιουργών αιτιών θορύβου, όπως το διάχυτο φως, ο ενδογενής θόρυβος που δημιουργείται από το κύκλωμα επεξεργασίας εικόνας, ο χαμηλός φωτισμός, κ.λπ. Το **DNR** χρησιμοποιεί κατά την επεξεργασία βίντεο έναν αλγόριθμο που αρχικά εντοπίζει ποια σήματα είναι προϊόν θορύβου και στη συνέχεια τα εξαφανίζει. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την λήψη πιο καθαρής εικόνας, ειδικότερα σε περιπτώσεις χαμηλού φωτισμού. Η χρήση **DNR** είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις που θέτουμε ένα DVR να εγγράφει, χρησιμοποιώντας ανίχνευση κίνησης (Motion Detection). Εξαλείφοντας τα

προϊόντα θορύβου που μπορεί να ανιχνευτούν ως κίνηση, περιορίζει τα ενδεχόμενα ψευδών συναγερμών (False Alarm).

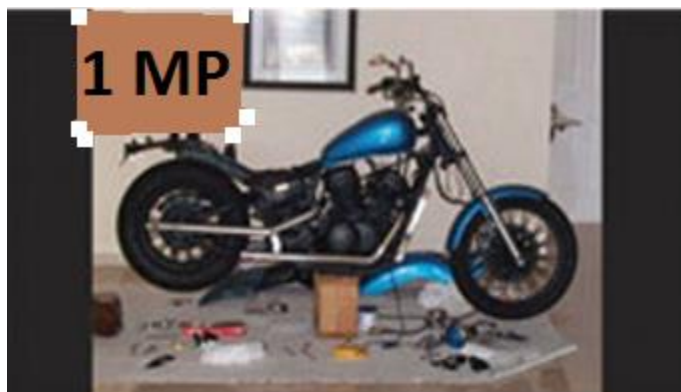
- **BLC (Back Light Compensation)**

Ένα από τα βασικότερα πράγματα για τα οποία ενδιαφέρεται ένας τεχνικός όσον αφορά τις κάμερες είναι η αντιστάθμιση οπίσθιου φωτισμού. Όταν το φως έρχεται πίσω από το αντικείμενο που μας ενδιαφέρει, τότε το αντικείμενο αυτό φαίνεται στην εικόνα σαν μία μαύρη μάζα. Σε αυτήν την περίπτωση η κάμερα που διαθέτει λειτουργία **BLC** προσαρμόζεται σε αυτές τις συνθήκες φωτισμού, έτσι ώστε το αντικείμενο που βρίσκεται μπροστά από την φωτεινή πηγή να απεικονίζεται ευκρινώς χωρίς να φαίνεται σκιώδες.

- **TVL (Television Lines)**

Ανάλυση: Είναι η δυνατότητα μιας κάμερας να διακρίνει μικρές λεπτομέρειες σε μία εικόνα. Η ανάλυση εκφράζεται από τον αριθμό των οριζοντίων και των κάθετων pixel που διαθέτει ένας αισθητήρας CCD. Όσο μεγαλύτερος είναι αυτός ο αριθμός, τόσο μεγαλύτερη πληροφορία διαθέτουμε και άρα τόσο καλύτερη είναι η εικόνα που λαμβάνουμε. Ο αριθμός αυτός δεν συμβαδίζει πάντα με την ανάλυση εγγραφής ενός καταγραφικού DVR. Οι τυπικές τιμές ανάλυσης οριζόντιων γραμμών για αναλογικές κάμερες υψηλής ανάλυσης βρίσκονται στις 480-560 γραμμές, ενώ για δικτυακές IP κάμερες 1.3 Megapixel ξεκινούν από 960 γραμμές και φτάνουν για 3.1 Megapixel τις 1.536 γραμμές.

Οι κάμερες συχνά περιγράφονται ως κάμερες μεσαίας και υψηλής ανάλυσης. Η εικόνα που θα έχει μία κάμερα 1MP σε σύγκριση με αυτή που έχει 4MP ανάλυση για παράδειγμα, δεν παρουσιάζει μεγάλες διαφορές με μία πρώτη ματιά. Όταν όμως ο χρήστης θέλει να μεγεθύνει την εικόνα σε ένα συγκεκριμένο σημείο, παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές. Για παράδειγμα αν χρειαστεί κάποιος να δει τα χαρακτηριστικά ενός προσώπου που βρίσκεται σε μια σχετικά μεγάλη απόσταση από την κάμερα, τότε σε αυτή με τη μικρή ανάλυση δε θα διακρίνονται καθόλου ενώ σε αυτή με την υψηλότερη ανάλυση θα είναι αρκετά διακριτά. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται μία λήψη από δύο διαφορετικές κάμερες, η μία με ανάλυση 1Megapixel και η άλλη με 2Megapixel.



Εικόνα 42 Διαφορά ποιότητας εικόνας ανάμεσα σε κάμερες 1MP και 2MP

- **Auto Iris (Αυτόματη ίριδα)**

Ο παραπάνω όρος υποδηλώνει την δυνατότητα αυτόματης προσαρμογής του φακού της κάμερας σε διαφορετικά επίπεδα εξωτερικού φωτισμού, αυξομειώνοντας το άνοιγμα της ίριδας, όπως ακριβώς συμβαίνει και με την ίριδα του ανθρώπινου ματιού. Σε υψηλά επίπεδα φωτισμού η ανθρώπινη ίριδα μικραίνει για να μην τυφλωθούμε, ενώ σε μικρότερα επίπεδα φωτισμού ανοίγει έτσι ώστε να συλλέξει περισσότερο φως. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει με την ίριδα του φακού της κάμερας διατηρώντας σταθερά τα επίπεδα προσλαμβάνοντος φωτισμού. Η παραπάνω λειτουργία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν τα επίπεδα φωτισμού ενός επιτηρούμενου χώρου μεταβάλλονται κατά την διάρκεια της επιτήρησης.

- **IP Rating (Βαθμός προστασίας IP)**

Ο αριθμός προστασίας IP είναι μίας παράμετρος που προσδιορίζει το επίπεδο προστασίας της κάμερας στην εισροή υγρών (π.χ. εξωτερική υγρασία, βρόχινο νερό) ή την εισροή στερεών (π.χ. σκόνη). Προσδιορίζεται από την ένδειξη IP και έναν διψήφιο αριθμό (π.χ. IP 65), όπου ο πρώτος αριθμός αντιστοιχεί σε επίπεδο προστασίας από στερεά και ο δεύτερος αριθμός αντιστοιχεί σε επίπεδο προστασίας από υγρά. Στον πίνακα που ακολουθεί θα παρατηρήσετε το επίπεδο προστασίας που προσδιορίζει ο κάθε αριθμός. Οι κάμερες που τοποθετούνται σε εξωτερικό χώρο, χωρίς προστασία, θα πρέπει να φέρουν απαραίτητα την ένδειξη βαθμού IP 66 ή ανώτερο.

- **Lux**

Αφορά μία μονάδα μέτρησης έντασης του ορατού φωτός. Σε σχέση με μία κάμερα επιτήρησης η μονάδα **Lux** χαρακτηρίζει το ελάχιστο επίπεδο φωτεινότητας ενός χώρου έτσι ώστε αυτή να μπορεί να αποδώσει μία ανθρώπινα ορατή εικόνα. Όσο χαμηλότερη είναι η τιμή σε Lux, τόσο πιο λίγος φωτισμός απαιτείται για να αποδοθεί μια εικόνα, άρα και τόσο πιο ευαίσθητος θεωρείται ο αισθητήρας. Οι τιμές Lux ποικίλουν ανάλογα με το είδος του αισθητήρα που χρησιμοποιούμε, καθώς και με το είδος και τον αριθμό των φίλτρων που ενσωματώνονται στην κάμερα. Παρόλα αυτά πολλοί κατασκευαστές δεν διευκρινίζουν αν οι τιμές Lux που αναγράφονται αφορούν την ένταση φωτισμού που επικρατεί στον εξωτερικό χώρο ή την ένταση φωτισμού στον αισθητήρα.

- **(Day/Night)**

Μία κάμερα που διαθέτει την ένδειξη **Day/Night** μπορεί να λειτουργεί σε συνθήκες πολύ χαμηλού φωτισμού, αλλάζοντας αυτόματα κατάσταση λειτουργίας από την θέση ημέρας σε θέση νύκτας. Κατά την διάρκεια της ημέρας η κάμερα προσλαμβάνει έγχρωμες εικόνες. Όταν το ορατό φως πέσει κάτω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο, η κάμερα αλλάζει αυτόματα κατάσταση λειτουργίας, αξιοποιώντας το υπέρυθρο φως δημιουργώντας ασπρόμαυρες εικόνες υψηλής ποιότητας. Το υπέρυθρο φως, με μήκος κύματος από 700nm έως 1000nm δεν είναι ορατό από το ανθρώπινο μάτι, αλλά ανιχνεύεται πολύ εύκολα από έναν αισθητήρα CCD. Κατά την διάρκεια της ημέρας, ένα φίλτρο IR εμποδίζει την λήψη υπέρυθρου φωτός, έτσι ώστε να μην δημιουργούνται αντιληπτές παραμορφώσεις των χρωμάτων στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Κατά την διάρκεια της νύκτας το φίλτρο παύει να λειτουργεί, αξιοποιώντας τα επίπεδα υπέρυθρου φωτισμού φτάνοντας την ευαισθησία της κάμερας σε επίπεδα 0,001 Lux ή και χαμηλότερα.

- **DIS (Digital Image Stabilizer)**

Η τεχνική DIS (Ψηφιακού Σταθεροποιητή Εικόνας) χρησιμοποιεί αλγόριθμους για να ελαχιστοποιήσει το φαινόμενο της θολής ή με σκιάσεις εικόνας κατά την κίνηση ενός επιτηρούμενου στόχου. Αυτό πραγματοποιείται υπολογίζοντας πόσα pixels μεταβάλλονται και πόσα παραμένουν σταθερά, πραγματοποιώντας τις απαραίτητες διορθώσεις σε κάποια από αυτά που μεταβάλλονται.

Επίσης υπάρχουν και οι κάμερες IP (δικτυακές κάμερες) όπως αναφέρεται και παραπάνω, οι οποίες ουσιαστικά είναι συνδυασμός υπολογιστή και κάμερας σε μία μονάδα. Συλλαμβάνουν και μεταδίδουν τις ζωντανές εικόνες άμεσα από ένα δίκτυο IP, επιτρέποντας στους εξουσιοδοτημένους χρήστες τοπική ή από μακριά λήψη, αποθήκευση, και διαχείριση βίντεο μέσα από υποδομή που βασίζεται σε δίκτυο Ethernet. Οι κάμερες αυτές έχουν δική τους IP ενώ με τις απλές κάμερες, εκείνες που δεν είναι δηλαδή IP, πρέπει για να γίνει αυτό να έχουν συνδεθεί με ένα άλλο μηχάνημα που θα επιτρέπει τη σύνδεση μέσω ίντερνετ και θα μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιεί την IP αυτού του μηχανήματος. Υπάρχουν ορισμένες IP κάμερες οι οποίες δέχονται και μία κάρτα αποθήκευσης SD, σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί την καταγραφή των συμβαντων. Σημαντικό όμως μειονέκτημά τους σε σχέση με τα καταγραφικά είναι ότι η κάρτα SD δεν έχει την ίδια χωρητικότητα με το δίσκο των καταγραφικών.



Εικόνα 43 Ασύρματη IP κάμερα

4.4.6.2 ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΑ

Τα καταγραφικά χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο όπως φανερώνει και το όνομά τους για την καταγραφή των βίντεο που έχουν τραβήξει η κάμερες και αποθήκευσή τους σε ένα ειδικό σκληρό δίσκο. Το πόσο μεγάλο είναι το διάστημα που το καταγραφικό κρατάει ιστορικό εξαρτάται από τη χωρητικότητα του δίσκου του αλλά και το πρωτόκολλο συμπίεσης εικόνας. Προκειμένου να υπάρχουν περισσότερα βίντεο στη μνήμη το σήμα βίντεο συμπιέζεται πριν αποθηκευτεί με βάση αυτό το πρωτόκολλο το οποίο δε θα αλλοιώνει την ποιότητά του.

Ένα καταγραφικό έχει υποδοχές εισόδου και εξόδου. Στην είσοδο όπως είναι το προφανές συνδέονται οι κάμερες και στην έξοδο το μόνιτορ από το οποίο θα γίνεται η προβολή. Η μοναδική περίπτωση να μη χρειάζεται καταγραφικό είναι όταν η κάμερα διαθέτει υποδοχή για κάρτα αποθήκευσης SD.

Εκτός από τη χωρητικότητα, αυτό που ενδιαφέρει τον αγοραστή είναι πόσες εισόδους έχει το καταγραφικό και επίσης αν έχει εισόδους για κάμερες IP. Αυτό εξαρτάται από το πλήθος των καμερών που έχει ο χώρος και τον τύπο τους. Εκτός από τις IP αναφέρεται παραπάνω ότι υπάρχουν αναλογικές ή ψηφιακές κάμερες. Επομένως η επιλογή του καταγραφικού γίνεται με βάση τον τύπο των καμερών που υποστηρίζει η είσοδος. Όσο περισσότερους τύπους καμερών υποστηρίζει ένα καταγραφικό, καθώς επίσης και όσο μεγαλύτερη είναι η χωρητικότητά του, τόσο ανεβαίνει και η τιμή του. Αξίζει να σημειωθεί ότι πλέον υπάρχουν τα υβριδικά καταγραφικά που σχεδόν με το ίδιο κόστος μπορούν να υποστηρίξουν όλους τους τύπους καμερών.

Τα καταγραφικά δεν καταναλώνουν μεγάλη ισχύ, αφού τα τροφοδοτικά τους περιέχουν μετασχηματιστή που τα τροφοδοτεί με τάση 12V και το ρεύμα από το οποίο διαρρέονται είναι περίπου 2 A.

Επιπλέον, πριν την αγορά ενός καταγραφικού και την εγκατάστασή του, πρέπει κάποιος να γνωρίζει ότι η ποιότητα του σήματος αλλοιώνεται αν αυτό τοποθετηθεί σε μεγάλη απόσταση από τις κάμερες. Λόγω του ότι η σύνδεση γίνεται ενσύρματα, πιθανό σε μεγάλες αποστάσεις να υπάρξουν απώλειες στη μεταφορά της εικόνας. Το πόσο μεγάλη μπορεί να είναι η απόσταση φυσικά εξαρτάται από την ποιότητα των καλωδίων, ενδεικτικά όμως σε γενικά πλαίσια αυτή δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 200 μέτρα έτσι ώστε να διαφυλαχθεί ότι θα υπάρχει η απαιτούμενη παροχή υπηρεσιών.



Εικόνα 44 Καταγραφικό 16 εισόδων

4.5 ΚΕΝΤΡΟ ΛΗΨΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ

Ένα πολύ βασικό κομμάτι που ολοκληρώνει και ενισχύει το σύστημα ασφαλείας είναι το κέντρο λήψης σημάτων. Υπάρχουν στην Ελλάδα αρκετές τέτοιες εταιρίες, μέσα στις οποίες εργάζονται τεχνικοί, που λαμβάνουν σήματα από συστήματα ασφαλείας σε όλη τη χώρα, και ανάλογα την κάθε περίπτωση επικοινωνούν τηλεφωνικά με τους τελικούς χρήστες ή με την αστυνομία, την πυροσβεστική και οποιαδήποτε άλλη υπηρεσία χρειαστεί, εφόσον κριθεί απαραίτητο. Ο τελικός χρήστης μπορεί να ενημερώνεται για την κατάσταση του συστήματός του και με ένα άλλο τρόπο, τη τοποθέτηση μιας κάρτας GSM στη κεντρική μονάδα η οποία θα μπορεί να τον ενημερώνει με γραπτό μήνυμα σε περίπτωση συναγερμού και επιπρόσθετα όταν εκείνος καλεί το νούμερο της κάρτας θα μπορεί να οπλίζει/ αποπλίζει το σύστημα και να ενημερώνεται για τη κατάστασή του τη δεδομένη χρονική στιγμή. Αυτός ο τρόπος ελέγχου όμως υστερεί σε σχέση με το Κέντρο λήψης Σημάτων για τους εξής λόγους :

- Σε περίπτωση σήματος συναγερμού η κάρτα GSM ενημερώνει τον τελικό χρήστη ή ακόμα και τις αρμόδιες υπηρεσίες όπως πχ την αστυνομία με ένα απλό γραπτό μήνυμα. Σε περίπτωση που το μήνυμα αργήσει να παραδοθεί ή ο παραλήπτης δεν το δει άμεσα, αυτόματα ο εισβολέας του χώρου στον οποίο βρίσκεται ο συναγερμός έχει πολύ περισσότερο χρόνο να δράσει.
- Όταν πρόκειται να ειδοποιηθούν υπηρεσίες όπως πυροσβεστική ή αστυνομία για κάποιο συμβάν, ένα απλό γραπτό μήνυμα είναι πολύ απρόσωπο και έχει παρατηρηθεί αρκετές φορές να μη δοθεί η απαραίτητη σημασία.

Το Κέντρο Λήψης Σημάτων λόγω του ότι ενημερώνει μέσω κλήσης προφορικά, παρέχει μια πιο άμεση και ζωντανή επικοινωνία, επομένως όπως καταλαβαίνει κανείς είναι πολύ πιο διευκρινιστικός αυτός ο τρόπος και σίγουρα δε πρόκειται να αγνοηθεί από κανένα υπάλληλο καμιάς υπηρεσίας. Επιπλέον, ενημερώνει τον ιδιοκτήτη του χώρου τηλεφωνικώς, και αν δεν απαντηθεί η κλήση μετά από λίγο συνεχίζει να καλεί τον ίδιο ή άλλα τηλέφωνα κοντινών του προσώπων εφόσον αυτά έχουν δοθεί όπως προαναφέρθηκε εξ αρχής.

4.5.1 Αναλυτικά οι παροχές ενός Κέντρου Λήψης Σημάτων:

- Λαμβάνει καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας test reports από το σύστημα ασφαλείας, που σημαίνει ότι όλα λειτουργούν καλά και δεν υπάρχει κάποια διακοπή. Αν κάποιο test report δε φτάσει στο κέντρο λήψεως, τότε ενημερώνονται οι ιδιοκτήτες.
- Τα τηλέφωνα ανάγκης καθώς και το ποιος θα ενημερώνεται σε κάθε περίπτωση, προκαθορίζονται από τη στιγμή εγγραφής του πελάτη στο κέντρο, και από εκεί και πέρα είναι πολύ εύκολο σε περίπτωση που αλλάξει κάτι, να ενημερωθεί και ο σταθμός, πράγμα που στην περίπτωση της κάρτας GPRS θέλει μεγαλύτερη διαδικασία.
- Σε περίπτωση συναγερμού το Κέντρο Λήψεως ενημερώνει άμεσα τους αρμόδιους εξηγώντας τους όλες τις πληροφορίες που πιθανότατα να ζητηθούν, όπως για παράδειγμα συγκεκριμένα ποια ζώνη έδωσε το συναγερμό, αν είναι ανοιχτή κάποια άλλη ζώνη κλπ
- Μία ακόμα παροχή είναι η λήψη σημάτων έκτακτης ανάγκης. Αν για παράδειγμα ο χρήστης πληκτρολογήσει ένα συγκεκριμένο συνδυασμό στο πληκτρολόγιο, το Κέντρο λήψεως καταλαβαίνει ότι χρειάζεται ιατρική βοήθεια, ή σε άλλες περιπτώσεις, υπάρχει η δυνατότητα «σιωπηλού συναγερμού», ή «αφόπλιση υπό απειλή» όπως συνηθίζεται

να λέγεται. Αυτό χρησιμοποιείται όπως αποκαλύπτει και η ονομασία του όταν κάποιος αναγκάζει το χρήστη να αποπλίζει υπό απειλή, έτσι εκείνος αντί για τον κανονικό κωδικό απόπλισης πατάει έναν άλλο ο οποίος δεν ενεργοποιεί τη σειρήνα, αποπλίζει το σύστημα, αλλά στέλνει σήμα κινδύνου στο Κέντρο Λήψεως και εκείνοι, αμέσως ειδοποιούν την αστυνομία.

Γενικότερα, απ όλους τους εγκαταστάτες συστημάτων ασφαλείας, υποστηρίζεται ότι με την εγγραφή του πελάτη στο Κέντρο Λήψης Σημάτων, το σύστημα ασφαλείας ολοκληρώνεται, και ο τελικός χρήστης μπορεί ανά πάσα ώρα και στιγμή να αισθάνεται ότι ο χώρος του προφυλάσσεται και ότι ακόμα και αν εκείνος δε μπορεί να ενεργήσει σε μια περίπτωση έκτακτης ανάγκης, κάποιος άλλος θα το κάνει γι αυτόν.



Εικόνα 45 Σταθμός - Εργαζόμενοι Κέντρου λήψεως

4.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το κομμάτι αυτό είναι εξίσου σημαντικό με εκείνο της σωστής μελέτης διότι πρόκειται για μηχανήματα τα οποία όσο καλής ποιότητας και αν είναι, λόγω είτε καιρικών συνθηκών, είτε γενικά των συνθηκών που επικρατούν στο συγκεκριμένο χώρο (σκόνη, χτυπήματα από απροσεξία κ.α), μπορεί να παρουσιάσουν δυσλειτουργία ή να απορρυθμιστούν με την πάροδο του χρόνου. Για το λόγο αυτό, μετά το τέλος της εγκατάστασης ο τεχνικός του συστήματος ασφαλείας πρέπει να δίνει στον τελικό χρήστη οδηγίες που αφενός αφορούν τη συντήρηση του συστήματος έτσι ώστε να λειτουργεί σωστά και αφετέρου τηρώντας τις ισχύει και η εγγύηση που δίνεται για το σύστημα που έχει αγοράσει. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η εγγύηση που δίνει ο εγκαταστάτης ισχύει υπό ορισμένες προϋποθέσεις, όπως συμβαίνει με οποιαδήποτε ηλεκτρονική συσκευή.

Όσον αφορά το σύστημα συναγερμού θα πρέπει ο τελικός χρήστης να κάνει τεστ ανα διαστήματα (τα οποία εξαρτώνται από το είδος του συναγερμού που έχει τοποθετήσει, την ποιότητά του όσον αφορά την εταιρία από την οποία αγοράστηκε και τις εγγυήσεις που αυτή δίνει και έπειτα από το αν είναι οι περιμετρικές συσκευές ενσύρματα ή ασύρματα συνδεδεμένες με την κεντρική μονάδα-συνήθως συνίσταται μια φορά το εξάμηνο). Τα τεστ αυτά περιλαμβάνουν :

- Όπλιση και αφόπλιση του συστήματος
- Παραβίαση ορισμένων των ζωνών όταν το σύστημα είναι οπλισμένο για να διαπιστωθεί αν δίνεται σήμα διάρρηξης
- Εντολή από το πληκτρολόγιο προς το Κέντρο Λήψεως Σημάτων για έκτακτη ανάγκη (για παράδειγμα ιατρική βοήθεια ή πυρκαγιά)
- Αφού γίνουν τα παραπάνω, εφόσον υπάρχει σύνδεση με το Κέντρο Λήψης Σημάτων γίνεται επικοινωνία με το σταθμό για να επιβεβαιωθεί ότι έχει λάβει όλα τα σήματα

Σχετικά με το κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης, πρέπει ο τελικός χρήστης να ακολουθεί τα εξής:

- Καθαρισμός καμερών από σκόνη ανά τακτά χρονικά διαστήματα (περίπου 1-2 φορές το μήνα, ανάλογα το χώρο) διότι η κάμερα κατά το φως της μέρας δείχνει πολύ καλή εικόνα όμως όταν έχει σκόνη μπροστά από τον φακό τη νύχτα δεν μπορούν να λειτουργήσουν σωστά τα υπέρυθρα
- Τουλάχιστον μία φορά το μήνα να ελέγχεται ότι ο δίσκος καταγράφει, δηλαδή να ανατρέχει ο τελικός χρήστης στις εγγραφές για να διαπιστώσει ότι υπάρχουν εγγραφές από όλες τις κάμερες
- Αν υπάρχει οποιοδήποτε πρόβλημα με το δίσκο τα περισσότερα καταγραφικά ειδοποιούν ηχητικά το χρήστη, επομένως εκείνος πρέπει να επικοινωνήσει άμεσα με τον τεχνικό ώστε να γίνει έλεγχος

ΚΕΦ 5. ΠΡΩΤΗ ΜΕΛΕΤΗ – ΤΑΡΑΤΣΑ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Πριν από την τοποθέτηση ενός συστήματος ασφαλείας, σημαντικό ρόλο παίζει η σωστή μελέτη του χώρου στον οποίο θα εγκατασταθεί. Όλοι οι εγκαταστάτες πρέπει να λαμβάνουν υπόψη ότι κάθε χώρος παρουσιάζει διαφορετική διαρρύθμιση, επομένως τα περιμετρικά συστήματα που θα τοποθετηθούν πρέπει να είναι τα κατάλληλα σύμφωνα με τις ανάγκες του συγκεκριμένου σημείου. Επίσης ο τεχνικός, πρέπει να προβλέπει όλα τα πιθανά σενάρια πρόσβασης στο χώρο, ή καταστροφής της ιδιοκτησίας, ακόμα και αυτά που πιθανόν να μην έχουν σκεφτεί οι ιδιοκτήτες.

Η πρώτη μελέτη λαμβάνει χώρα σε μία ταράτσα η οποία περιλαμβάνει ηλιακούς θερμοσίφωνες, δύο σειρές από φωτοβολταϊκά πάνελ, και ένα χώρο στον οποίο βρίσκεται ο λέβητας που συνδέεται με το σύστημα θέρμανσης της πολυκατοικίας καθώς επίσης και ο inverter των φωτοβολταϊκών. Αρχικά ελέγχονται τα σημεία από τα οποία μπορεί κάποιος να εισβάλει στο χώρο. Η ταράτσα είναι προσβάσιμη από διπλάνες ταράτσες από την βορειοανατολική πλευρά καθώς επίσης και από την είσοδο.

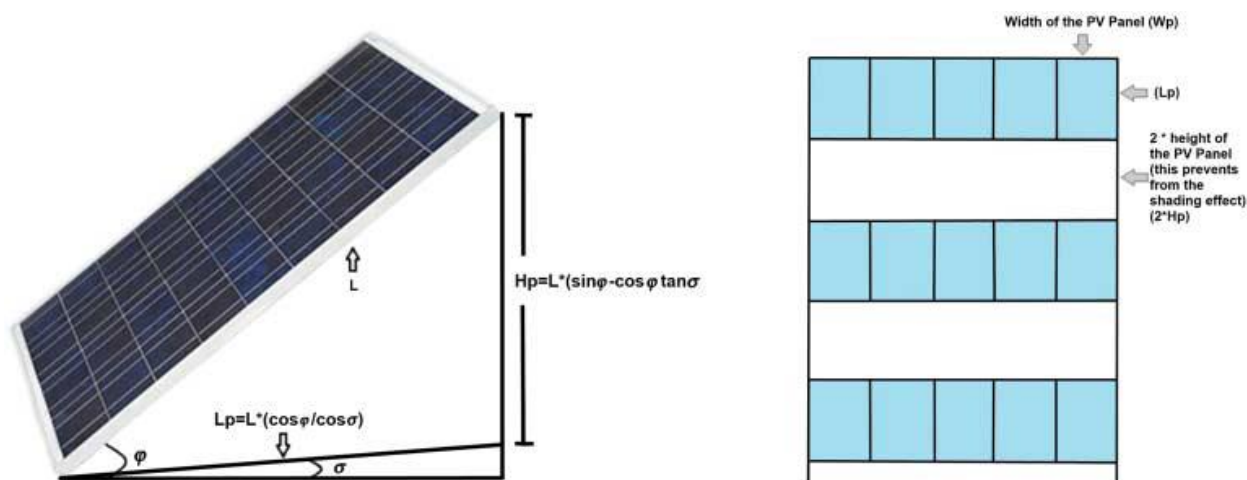


Εικόνα 46 Βορειοανατολική πλευρά ταράτσας

Στην βορειοανατολική πλευρά υπάρχουν τοποθετημένοι, όπως φαίνεται στην εικόνα ηλιακοί θερμοσίφωνες και από την άλλη πλευρά, βρίσκεται ένας ηλιακός θερμοσίφωνα μαζί με τα Φ/Β πλαίσια. Ο τύπος των ΦΒ πλαισίων που χρησιμοποιήθηκε είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου. Παρακάτω δίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ΦΒ πλαισίου:

ΥΛΙΚΟ ΦΒ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	ΜΟΝΟΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΟ
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ(Wp)	175
ΤΑΣΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ(V)	44.2
ΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ(V)	35.3
ΡΕΥΜΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΣΗΣ(A)	5.25
ΡΕΥΜΑ ΣΗΜΕΙΟΥ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ(A)	4.96
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ(mm)	1580*808*45

Όπως φαίνεται και στο σχέδιο η ταράτσα έχει 7 μέτρα πλάτος και περίπου 7,5 μέτρα μήκος. Ο χώρος που καταλαμβάνει το κάθε πάνελ σε μήκος (μαζί με τη σκίαση που προκαλείται από τη γωνία που είναι τοποθετημένο) υπολογίζεται από τη σχέση:



Εικόνα 47 κλίση πάνελ - υπολογισμός μήκους^{xxxiii}

Στη συγκεκριμένη περίπτωση $\sigma=0$ άρα από τους τύπους στην παραπάνω εικόνα προκύπτει ότι: $H_p=0,90m$, $L_p= 1,29m$, ως γωνία ϕ παίρνουμε 35^0 που είναι το γεωγραφικό πλάτος στην Κρήτη ενώ L είναι το μήκος του πάνελ που σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα είναι $1,58 m$.

Όταν ένας τεχνικός καλείται για μελέτη πριν την τοποθέτηση των πάνελ γνωρίζοντας μόνο τις διαστάσεις του χώρου μπορεί να υπολογίσει περίπου πόσα πλαίσια πρόκειται να τοποθετηθούν και πόσες σειρές, έτσι ώστε αυτό να τον βοηθήσει στη δική του μελέτη.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω η κάθε σειρά αποτελείται από έξι πάνελ ($6 * 0.81$ - που είναι το πλάτος- $4.8m$ συνολικά καταλαμβάνουν τα 6 πάνελ) και συνολικά χωράνε δύο σειρές άρα δώδεκα πάνελ. (αφού το μήκος είναι $1.58m$ προκύπτει από την παραπάνω εξίσωση ότι το κάθε πάνελ καταλαμβάνει $L_p=1,29m$. Η επόμενη σειρά πρέπει να τοποθετηθεί σε απόσταση $2*H_p=1.80m$ για να μη σκιάζεται και καταλαμβάνει $L_p=1.29m$. Με 2 σειρές Φ/Β χρειαζόμαστε χώρο $2*1.29+1.80=4.38m$. Αν υποθέσουμε ότι και το ύψος του στηθαίου είναι $1.10m$ τότε είναι φανερό ότι στο δεδομένο χώρο τοποθετούνται 2 σειρές Φ/Β και συνολικά 12 πάνελ. Η ισχύς που παρέχεται από τα Φωτοβολταϊκά ($175 Wp/$ πάνελ άρα $175*12 = 2.100Wp$ συνολική ισχύς σε αυτή τη περίπτωση) και επομένως υπολογίζεται από τον τεχνικό και η αξία που θα έχει η συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Ο άλλος τρόπος πρόσβασης στην ταράτσα είναι ο προθάλαμος που προαναφέρθηκε όπου βρίσκεται το δωμάτιο με τον inverter. Σε αυτό τον προθάλαμο υπάρχει ένα παράθυρο αρκετά μεγάλου μήκους (συγκεκριμένα οι διαστάσεις του είναι $40 x 60$) και σε κατάλληλο ύψος ($1,1m$) ώστε να μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση στο χώρο αφού έχει εισβάλει στην ταράτσα. Επομένως καταλαβαίνει κανείς ότι κινδυνεύουν και τα διαμερίσματα από κακόβουλους επισκέπτες. Με μία πρώτη ματιά λοιπόν, ο εγκαταστάτης του συστήματος ασφαλείας καταλαβαίνει ότι τα φωτοβολταϊκά κινδυνεύουν από κλοπή ή καταστροφές εφόσον βρίσκονται σε εξωτερικό χώρο, το ίδιο και οι ηλιακοί θερμοσίφωνες. Χρειάζεται επίσης να γίνει η παγίδευση του προθάλαμου για τη διαφύλαξη του inverter, εφόσον υπάρχει και από εκεί προσβασιμότητα. Επιπλέον, εφόσον οι ιδιοκτήτες ενημερώσουν τον τεχνικό ότι ο χώρος δε

χρησιμοποιείται συχνά από αυτούς, συνιστάται να τοποθετηθεί ένα κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης, για μεγαλύτερη ασφάλεια.



Εικόνα 48 Μονός ηλιακός θερμοσίφωνας ταράτσας



Εικόνα 49 Είσοδος από ταράτσα στον προθάλαμο

5.1 Μελέτη εξωτερικού χώρου ταράτσας

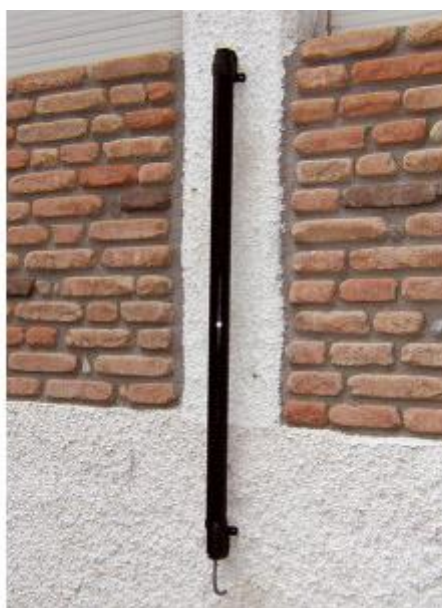
Αφού οι ΑΠΕ βρίσκονται σε εξωτερικό χώρο δε γίνεται να τοποθετηθούν παγίδες επομένως θα γίνει η περιμετρική περίφραξη για να καλυφθεί ο χώρος. Μία πιθανή λύση θα ήταν η τοποθέτηση ραντάρ «κουρτίνα» όπως ονομάζονται, τα οποία λειτουργούν ως εξής:

Το κάθε ραντάρ έχει ορισμένη εμβέλεια και εκπέμπει υπέρυθρη ακτινοβολία με μία ενιαία δέσμη, γι αυτό ονομάζεται και ραντάρ “κουρτίνα”. Αν το ραντάρ ανιχνεύσει μεγάλο όγκο

τότε δίνει συναγερμό. Όμως επειδή ακριβώς αυτά έχουν ορισμένη εμβέλεια, ίσως δεν ανιχνευτεί ο παραβάτης σε περίπτωση που είναι εξοικειωμένος με τέτοια συστήματα. Για το λόγο αυτό, αφού είναι συγκεκριμένα τα σημεία απ όπου μπορεί να εισέλθει κάποιος προτείνεται σε αυτά τα σημεία να τοποθετηθούν μπάρες beam οι οποίες επικοινωνούν με δέσμες μεταξύ τους. Τα beams θα μπουν πάνω στο τοιχίο της ταράτσας στην ανατολική πλευρά και θα τοποθετηθούν το ένα απέναντι από το άλλο, καλύπτοντας όλη την έκταση από την οποία μπορεί να έχει κάποιος πρόσβαση όπως ακριβώς φαίνεται στο σχέδιο. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν είναι :

Τροφοδοσία	12V
Κατανάλωση ρεύματος στα 12V	150mA
Εύρος ανίχνευσης	70 μέτρα
Συναγερμός από διακοπή 2 δεσμών	Δυνατότητα επιλογής μέσω μικροδιακόπτη: ΚΑΙ / Η (AND / OR)
Έλεγχος περιβαλλοντολογικών συνθηκών:	Δυνατότητα επιλογής μέσω μικροδιακόπτη: όχι συναγερμός/ συναγερμός αποδεσμεύεται
Tamber	N.C. ανοίγει με το ξεβίδωμα της βίδας του καλύμματος

Τα συγκεκριμένα beam είναι μπάρες πολλαπλών δεσμών, οι οποίες παρέχουν τη μέγιστη σταθερότητα λειτουργίας, ακόμη και κάτω από αντίξοες καιρικές συνθήκες. Η ρύθμιση των δεσμών σε λογική ΚΑΙ απορρίπτει οποιοδήποτε ψευδή συναγερμό που προκαλείται από την πτώση των φύλλων ή τα πουλιά. Η εγκατάσταση είναι πολύ απλή, ως ένα ενιαίο φράγμα προστατεύει μια ολόκληρη πρόσοψη ενός κτιρίου μέχρι και σε απόσταση 70μ. Κάθε μπάρα είναι εφοδιασμένη με θερμοστάτη και θερμοαντικό στοιχείο, στηρίγματα τοίχου, ακροδέκτες για την ευθυγράμμιση μέσω πολυμέτρου. Κάθε μπάρα έχει πολλές δέσμες. Κάθε δέσμη αποτελείται από 3 κωδικοποιημένες υπέρυθρες ακτίνες για να αποτρέψει παρεμβολές από διασταυρούμενες ακτίνες. Όλα τα LED που εκπέμπουν βρίσκονται στο ένα άκρο, και όλες οι δίοδοι που λαμβάνουν στο άλλο άκρο.



Εικόνα 50 Εγκατεστημένο beam

Στην παράγραφο 4.4.3.2 περιγράφεται ένας ακόμα τρόπος προστασίας, το πλέγμα, το οποίο με την κατάλληλη επεξεργασία συνδέεται με την κεντρική μονάδα του συναγερμού. Στη

συγκεκριμένη περίπτωση δε προτείνεται διότι το κόστος ανεβαίνει πάρα πολύ. Επιπλέον, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το πλέγμα δυσκολεύει αρκετά την πρόσβαση στην ταράτσα όμως δε θα μπορούσε να λειτουργήσει αυτόνομα, θα έπρεπε για να υπάρχει η μέγιστη δυνατή ασφάλεια να μπει συνδυαστικά με κάποιο άλλο ανιχνευτή. Τέλος, τα beams μπορεί να μη δυσκολεύουν την πρόσβαση του παραβάτη όμως λειτουργούν αποτρεπτικά στην οποιαδήποτε ενέργειά του, άρα ουσιαστικά με μικρότερο κόστος επιτυγχάνεται το ίδιο αποτέλεσμα στην ποιότητα της ασφάλειας.

Σε περίπτωση που κάποιος έχει πρόσβαση από μέσα, δηλαδή παραβιάσει την είσοδο της πολυκατοικίας και μετά την έξοδο προς τη ταράτσα, τα beam δεν θα το αντιληφθούν. Φυσικά παρακάτω εξηγείται πως θα γίνει η παγίδευση του χώρου εσωτερικά όμως για μεγαλύτερη κάλυψη προτείνεται να τοποθετηθεί ένα ραντάρ «κουρτίνα», αυτό δηλαδή που αναφέρεται νωρίτερα. Δεξιά της πόρτας του προθάλαμου υπάρχει ένας διάδρομος που συνδέει την ανατολική με τη δυτική πλευρά της ταράτσας. Μπορεί δηλαδή κάποιος να έχει πρόσβαση και στα πάνελ από εκεί οπότε έξω ακριβώς από την πόρτα θα τοποθετηθεί το ραντάρ του οποίου τα χαρακτηριστικά θα είναι :

- Ψηφιακός ανιχνευτής κίνησης διπλής τεχνολογίας :Ανιχνευτής υπέρυθρων παθητικού τύπου (PIR) και μικροκυμάτων
- Λειτουργία AND και OR Τεχνολογία DSP (Digital Signal Processing) για την επεξεργασία και διαχείριση των τεχνολογιών ανίχνευσης καθώς και για την απόρριψη των ψευδοσυναγερμών.
- Οριζόντια περιοχή ανίχνευσης IR=7,50 – MW= 320
- Κάθετη περιοχή ανίχνευσης IR=900–MW= 800
- Μέγιστη εμβέλεια κάλυψης 12 μέτρα
- Ύψος τοποθέτησης 2 έως 2,10 μέτρα
- Περιλαμβάνεται μπαταρία λιθίου (Li)
- Με δυνατότητα ρύθμιση ευαισθησίας



Εικόνα 51 Ραντάρ κουρτίνα διπλής τεχνολογίας

Τέτοιου είδους ραντάρ είναι κατάλληλα για εξωτερικούς χώρους αφού είναι φτιαγμένα από ανθεκτικά υλικά. Παρακάτω, γίνεται η μελέτη του χώρου εσωτερικά. Εκεί λοιπόν, προτείνεται η πόρτα που οδηγεί στην ταράτσα να παγιδευτεί με μαγνητική επαφή, επομένως φαινομενικά το ραντάρ δε χρειάζεται από την έξω πλευρά. Αξίζει να σημειωθεί όμως ότι πολλές φορές οι διαρρήκτες είναι πολύ έμπειροι με αποτέλεσμα να προβλέπουν ότι είναι πιθανό να υπάρχουν μαγνητικές επαφές στα κουφώματα. Επιδιώκουν λοιπόν το σπάσιμο της πόρτας ή του παραθύρου για να μπορέσουν να έχουν πρόσβαση, και το κάνουν με τέτοιο τρόπο ώστε εκεί που είναι η μαγνητική επαφή να μείνει ανεπηρέαστη.

Ήδη με την τοποθέτηση των beam αλλά και του ραντάρ ο χώρος είναι πλήρως διαφυλαγμένος, εφόσον βέβαια έχει παγιδευτεί και ο προθάλαμος. Θα μπορούσε να γίνει πρόταση από τον τεχνικό να τοποθετηθεί στα πάνελ για επιπλέον ασφάλεια ένα αντικλεπτικό σύστημα το οποίο δυσκολεύει την αφαίρεσή τους αλλά και τη μεταφορά τους όπως αυτά που περιγράφονται στην παράγραφο 3.3.1. Επειδή όμως θα ανεβεί αρκετά το κόστος χωρίς να χρειάζεται, προτείνεται ως πιο οικονομική και εξίσου καλή λύση η τοποθέτηση ενός δεύτερου ζεύγους beam από την άλλη πλευρά του προθαλάμου, στο πέρασμα από τους ηλιακούς θερμοσίφωνες προς τα πάνελ όπως δείχνει το σχέδιο. Έτσι επιτυγχάνεται ολοκληρωμένα η περιμετρική παγίδευση του χώρου. Τα beam αυτά θα έχουν ίδια χαρακτηριστικά με τα πρώτα, αφού πρόκειται να καλύψουν σχεδόν ίση απόσταση, και τοποθετούνται και αυτά πάνω στα τοιχία.

5.1.1 CCTV- Παρακολούθηση χώρου

Με την προσθήκη ενός κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης ολοκληρώνεται η προστασία της ταράτσας. Ο κύριος λόγος τοποθέτησης των καμερών είναι ότι παρέχεται η δυνατότητα στους ιδιοκτήτες να ελέγχουν απομακρυσμένα τι συμβαίνει στο χώρο τους, σε πραγματικό χρόνο, ανα πάσα στιγμή και επίσης σε περίπτωση οποιουδήποτε συμβάντος μπορούν εφόσον υπάρχει καταγραφικό να ανατρέξουν στις εγγραφές και να παρακολουθήσουν το γεγονός. Από την άλλη μεριά παίζουν και εκείνες ρόλο στην αποτροπή κακόβουλων ενεργειών αφού οποιοσδήποτε σκεφτεί να επιχειρήσει κάτι τέτοιο, δε θα διαλέξει ένα χώρο ο οποίος παρακολουθείται.

Για την καλύτερη παρακολούθηση του χώρου προτείνεται να τοποθετηθούν δύο κάμερες, η μία θα «κοιτάζει» την πλευρά από την οποία υπάρχει πρόσβαση και η άλλη τη πλευρά στην οποία βρίσκονται τα πάνελ. Σε περίπτωση που ο ιδιοκτήτης δεν επιθυμεί την τοποθέτηση της δεύτερης κάμερας για λόγους οικονομίας ή επειδή τη θεωρεί περιττή, μπορεί να γίνει πρόταση από τον τεχνικό να κατασκευαστεί η υποδομή για δεύτερη κάμερα έτσι ώστε αν αλλάξει γνώμη μελλοντικά να έχει τη δυνατότητα να την εγκαταστήσει με ευκολία. Γενικότερα, μία ολοκληρωμένη και σωστή μελέτη πρέπει να καλύπτει ακόμα και μελλοντικές ανάγκες του χώρου.

Οι κάμερες που συνιστάται να τοποθετηθούν θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Κάμερα Bullet ανάλυσης 1920x1080 2MP,
- με φακό 3.6mm.
- Γωνία θέασης 82.8°.
- Υπέρυθρος φωτισμός έως 50 μέτρα,
- λειτουργία WDR,
- με προστασία IP67.



Εικόνα 52 Κάμερα εξωτερικού χώρου 2MP

Οι κάμερες θα είναι Bullet και όχι Dome, οι οποίες είναι φτιαγμένες για εξωτερική χρήση, ενώ οι dome χρησιμοποιούνται κυρίως σε οροφές εσωτερικών χώρων. Χρειάζεται επίσης να έχει υπέρυθρο φωτισμό 50 μέτρα προκειμένου να καλυφθεί όλη η επιθυμητή απόσταση, και μάλιστα με την καλύτερη ποιότητα εικόνας.

Για την παρακολούθηση του χώρου απομακρυσμένα αλλά και την καταγραφή της εικόνας πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα καταγραφικό. Το καταγραφικό θα φυλάσσεται μέσα στον προθάλαμο της ταράτσας σε σημείο που δεν θα είναι εμφανές έτσι ώστε να μη μπορεί εύκολα να το εντοπίσει κάποιος και να το πάρει.

Θα μπορούσε να τοποθετηθεί στο σπίτι κάποιου ένοικου, για παράδειγμα του διαχειριστή της πολυκατοικίας, όμως για να γίνει αυτό απαιτείται να γίνει η απαραίτητη καλωδίωση, πράγμα που σημαίνει ότι αυξάνεται το κόστος της εγκατάστασης, εφόσον τα καλώδια τιμολογούνται ανα μέτρο των οποίων ενδεικτικές τιμές θα δούμε στη συνέχεια. Παράλληλα η μεγάλη απόσταση μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην μεταφορά του σήματος. Επιπλέον το συγκεκριμένο σπίτι δε θα προστατεύεται από το συναγερμό άρα δε γνωρίζουμε κατά πόσο θα είναι ασφαλής η τοποθέτηση του καταγραφικού εκεί.

Τα χαρακτηριστικά του καταγραφικού είναι τα ακόλουθα :

- Καταγραφικό 4 καναλιών μέχρι 1080P,
- με 1 θύρα HDMI & 1 VGA, 1 RJ-45 & 2 USB, RS485,
- με δυνατότητα εσωτερικού σκληρού δίσκου έως 6 TB.
- Audio In/Out 1/1.
- Λειτουργία με κάμερες έως 2,4Μp.
- Καταγραφή 1080P έως 15 fps.
- Υποστηρίζει 4+2 up to 5Mp IP κανάλια.
- Μέγιστος αριθμός access users 128.



Εικόνα 53 Καταγραφικό 4+2 καναλιών

5.1.2 Κάμερες IP

Οι ίδιες παροχές γίνονται και με ένα δεύτερο τρόπο, ο οποίος δεν προτείνεται συνήθως αλλά ο εγκαταστάτης οφείλει να ενημερώσει τον ιδιοκτήτη. Αντί του πρώτου συνδυασμού καμερών-καταγραφικού, που περιγράφεται προηγουμένως, μπορούν να τοποθετηθούν μία ή δύο κάμερες IP. Οι κάμερες αυτές μπορούν να λειτουργήσουν αυτόνομα παρέχοντας τη δυνατότητα στον χρήστη να συνδεθεί σε αυτές απομακρυσμένα και να παρακολουθήσει τι συμβαίνει στο χώρο σε πραγματικό χρόνο, όπως ακριβώς γίνεται και μέσω του καταγραφικού. Επιπλέον, εφόσον τοποθετηθεί εσωτερικά της κάμερας μία κάρτα μνήμης SD, αποθηκεύονται οι καταγραφές. Οι κάμερες IP θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- IP Fixed/Bullet κάμερα ανάλυσης **1920x1080**
- H264+ & MJPEG συμπίεσης,
- με αισθητήρα **2MP** και φακό 3.6mm.
- Υπέρυθρος φωτισμός έως **50 μέτρα**.
- Γωνία θέασης 91°. Προστασία **IP67**
- υποδοχή για **MicroSD** έως **128gb**.



Εικόνα 54 IP Κάμερα 2 MP

Τα μειονεκτήματα αυτής της επιλογής είναι ότι για να γίνει η απομακρυσμένη παρακολούθηση θα πρέπει ο χρήστης να ακολουθεί μεγαλύτερη και πιο χρονοβόρα διαδικασία αφού θα συνδέεται στην κάθε κάμερα ξεχωριστά, ενώ στην πρώτη περίπτωση που αναφέρεται νωρίτερα μέσω της κατάλληλης εφαρμογής έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί όλες τις κάμερες μαζί. Επίσης η κάρτα SD που τοποθετείται δεν γίνεται να έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα από τον δίσκο του καταγραφικού επομένως οι εγγραφές θα είναι λιγότερες. Τέλος, αν κάποιος αποσυνδέσει την κάμερα δεν υπάρχει τρόπος να βρεθούν τα βίντεο που έχουν καταγραφεί ενώ στην άλλη περίπτωση είναι αποθηκευμένα στο δίσκο του καταγραφικού, οπότε μέχρι πριν την αποσύνδεση της κάμερας υπάρχει όλο το υλικό.

5.2 Μελέτη εσωτερικού χώρου ταράτσας

Δύο είναι οι περιπτώσεις πρόσβασης στο συγκεκριμένο χώρο. Στην πρώτη περίπτωση ο εισβολέας ανεβαίνει στην ταράτσα από τη βορειοανατολική πλευρά που όπως προαναφέρεται είναι προσβάσιμη και μπαίνει από το παράθυρο ή την πόρτα του προθαλάμου, ενώ στη δεύτερη παραβιάζει την είσοδο της πολυκατοικίας και εισέρχεται από εκεί. Ο inverter βρίσκεται σε δωμάτιο που έχει ξεχωριστή δική του πόρτα μέσα στον προθάλαμο. Πρέπει να ληφθεί υπόψη εδώ ότι υπάρχει παράθυρο και στο δωμάτιο αυτό, το οποίο «κοιτάζει» τη δυτική πλευρά όπου είναι τα πάνελ. Όσον αφορά το πρώτο σενάριο έχουν ήδη ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα με την παγίδευση εξωτερικά. Επομένως εστιάζουμε στη δεύτερη περίπτωση εισβολής, δηλαδή από την είσοδο.



Εικόνα 55 Πόρτα προθαλάμου που οδηγεί στην ταράτσα

Πρέπει απαραίτητα για την κάλυψη και των δύο σεναρίων παραβίασης του χώρου να τοποθετηθεί μία μαγνητική επαφή στην πόρτα του προθαλάμου που οδηγεί στην ταράτσα, όπως και στο παράθυρο δίπλα σε αυτή.

Μία ακόμα μαγνητική επαφή θα τοποθετηθεί στην πόρτα και το παράθυρο της αποθήκης. Όταν το σύστημα είναι οπλισμένο με το άνοιγμα των μαγνητικών επαφών το σύστημα αμέσως δίνει σήμα διάρρηξης. Έτσι ο χώρος είναι πλήρως παγιδευμένος με τις μαγνητικές επαφές. Θα μπορούσε, ως δεύτερη λύση αντί για παγίδες να τοποθετηθούν ραντάρ εσωτερικού χώρου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση όμως αυτό γίνεται μόνο μέσα στην αποθήκη, αφού αν μπει ραντάρ στον προθάλαμο θα δίνεται συναγερμός αμέσως μόλις εισέλθει κάποιος από τους ενοίκους της πολυκατοικίας. Φυσικά, μπορεί κατά τον προγραμματισμό του συστήματος να γίνουν οι κατάλληλες παραμετροποιήσεις έτσι ώστε το ραντάρ να δίνει συναγερμό μόνο αν ανιχνευτεί κίνηση κατόπιν ορισμένου χρόνου και από δεύτερο περιμετρικό σύστημα. Καλύτερη και πιο σίγουρη λύση για τα δεδομένα του συγκεκριμένου χώρου είναι οι παγίδες εφόσον με την επιλογή των ραντάρ πιθανόν να υπάρξουν δυσλειτουργίες. Στην περίπτωση τοποθέτησης ραντάρ θα πρέπει ο τεχνικός να μπει στη διαδικασία παραμετροποιήσεων, όπου αν ο διαρρήκτης είναι γνώστης της λειτουργίας των συστημάτων ασφαλείας, μπορεί εύκολα να τα παρακάμψει.

Σημαντική παράλειψη θα ήταν αν εκτός της παγίδευσης του χώρου δεν προβλεπόταν κατά τη μελέτη και η προστασία του από πυρκαγιά. Στην αποθήκη μέσα υπάρχει εύφλεκτο υλικό επομένως πρέπει να τοποθετηθεί ένας πυρανιχνευτής στο κέντρο της οροφής έτσι ώστε όταν αντιληφθεί την ύπαρξη καπνού να δοθεί σήμα συναγερμού στην κεντρική μονάδα. Εφόσον δίνεται σήμα συναγερμού παράλληλα ενεργοποιείται και η σειρήνα έτσι ώστε όσοι βρίσκονται μέσα στην πολυκατοικία αλλά και στη γύρω περιοχή να αντιληφθούν ότι κάτι συμβαίνει και να ενεργήσουν κατάλληλα.

Για ακόμα μεγαλύτερη ασφάλεια και σιγουριά συνίσταται από τον τεχνικό η σύνδεση της κεντρικής μονάδας με το κέντρο λήψεως σημάτων. Το κέντρο λήψεως ουσιαστικά συμπληρώνει και ολοκληρώνει ένα σύστημα ασφαλείας αφού λαμβάνει σήματα από τη κεντρική μονάδα του συναγερμού επί εικοσιτετραώρου βάσεως έτσι ώστε να επιβεβαιώνεται ότι το σύστημα λειτουργεί σωστά. Όλες οι λειτουργίες του κέντρου λήψης σημάτων αναφέρονται αναλυτικά στην παράγραφο 4.5.

5.3 Ενδεικτική Οικονομική Προσφορά πρώτης μελέτης

Αφού έχει γίνει η μελέτη, συνέχεια έχει η οικονομική προσφορά στην οποία παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα μέρη του συστήματος ασφαλείας, και έπειτα οι τιμές τους. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά εδώ, αναφέρονται στις παραπάνω παραγράφους επομένως αυτό που θα ακολουθήσει είναι ενδεικτικές τιμές όλων όσων προαναφέρθηκαν έτσι ώστε να μπορούν οι αναγνώστες αυτής της πτυχιακής να γνωρίζουν που κυμαίνεται το κόστος μιας ολοκληρωμένης εγκατάστασης.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ 1- ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Μ/Μ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΤΙΜΗ
Μπάρες Beam	2	Τεμ.	95€	190€
Ραντάρ κουρτίνα	1	Τεμ.	90€	90€
Μαγνητικές επαφές	4	Τεμ.	8€	32€
Πυρανίχνευση	1	Τεμ.	25€	25€
Καλωδιώσεις εγκατάστασης	150	Μέτρα	0,7€	105€
ΣΥΝΟΛΟ:				474€

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ 2 – ΚΑΜΕΡΕΣ & ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Μ/Μ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΤΙΜΗ
Κάμερες εξωτερικές Bullet	2	Τεμ.	97€	194€
Καταγραφικό 4+2 καναλιών	1	Τεμ.	125€	125€
Καλωδιώσεις	100	Μέτρα	0,7€	70€
BNC Connectors	4	Τεμ.	2.5€	10€
DC Connectors + κουτιά καμερών	2	Τεμ.	2€	4€
ΣΥΝΟΛΟ:				403€

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ – ΚΑΜΕΡΕΣ IP

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Μ/Μ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΤΙΜΗ
Κάμερες εξωτερικές IP	2	Τεμ.	180€	360€
Καλωδιώσεις	20	Μέτρα	0,7€	14€
BNC Connectors	4	Τεμ.	2.5€	10€
DC Connectors + κουτιά καμερών	2	Τεμ.	2€	4€
			ΣΥΝΟΛΟ:	
			388€	

Φαίνεται από τις ενδεικτικές τιμές παραπάνω, ότι οικονομικότερη λύση για το κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης είναι η δεύτερη που περιλαμβάνει κάμερες IP χωρίς καταγραφικό, το κόστος βέβαια έχει ελάχιστη χρηματική διαφορά (στην προκειμένη περίπτωση, 15€). Ο λόγος που συνηθίζεται να προτείνεται από τους τεχνικούς η πρώτη λύση αντί των καμερών IP χωρίς καταγραφικό είναι κυρίως επειδή είναι πιο πρακτική χωρίς μεγάλη διαφορά στο κόστος. Συνολικά το κόστος όλης της εγκατάστασης (συναγερμός & CCTV) κυμαίνεται από 862€ έως 877€.

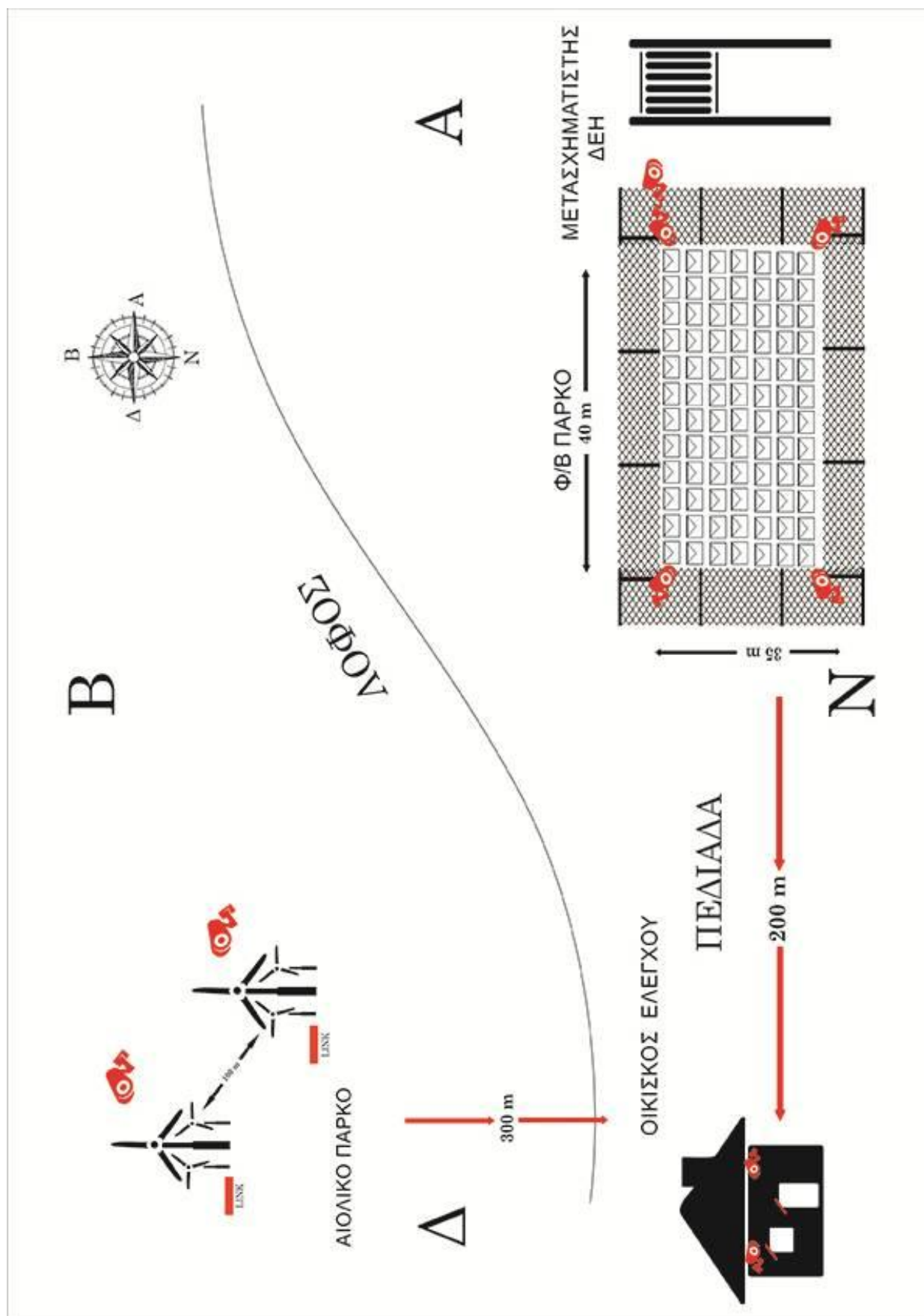
ΚΕΦ 6. ΔΕΥΤΕΡΗ ΜΕΛΕΤΗ – Α.Π.Ε. ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΟ ΧΩΡΟ

6.1 Περιγραφή των ιδιαιτεροτήτων και σχέδιο της υπαίθρου

Στο σημείο όπου διεξάχθηκε η συγκεκριμένη μελέτη υπάρχει βόρεια ένας λόφος, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχέδιο, και νοτιοανατολικά εκτείνονται τα φωτοβολταϊκά. Δυτικά των πάνελ, έχει χτιστεί ο οικίσκος ελέγχου όπου μέσα πρόκειται να τοποθετηθούν οι πίνακες ελέγχου των εγκαταστάσεων ΑΠΕ αλλά και του συστήματος ασφαλείας.

Μαζί με τα φωτοβολταϊκά πρέπει να προφυλαχθεί ο inverter, που βρίσκεται είτε μέσα στον οικίσκο ή όπως συνηθίζεται σε τέτοιες περιπτώσεις κάτω από τα πάνελ, και ο μετασχηματιστής ο οποίος ανήκει στον ιδιοκτήτη της εγκατάστασης. Λόγω του ότι πρόκειται για μικρής κλίμακας Α.Π.Ε θα τοποθετηθεί δίστηλο από τη ΔΕΗ για τον μετασχηματιστή, επομένως δε μπορεί να γίνει παρέμβαση από τρίτους προκειμένου να διαφυλαχθεί ο μετασχηματιστής. Πρέπει λοιπόν να προστατευτεί με άλλο τρόπο, ο οποίος περιγράφεται στη συνέχεια.

Το σημείο που είναι ο μεγαλύτερος στόχος εδώ, είναι ο οικίσκος ελέγχου μέσα στον οποίο υπάρχουν οι πίνακες χαμηλής τάσης, ο τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός που θα αναφερθεί στη συνέχεια η χρησιμότητά του, καθώς επίσης εκεί θα γίνει και η τοποθέτηση του καταγραφικού και της κεντρικής μονάδας του συναγερμού. Άρα θα δοθεί μεγάλη προσοχή από τον τεχνικό στην προφύλαξη του συγκεκριμένου χώρου, εφόσον αν παραβιαστεί ο οικίσκος μένουν αφύλαχτες όλες οι εγκαταστάσεις.



Εικόνα 56 Διάγραμμα Δεύτερης Μελέτης

6.2 Χαρακτηριστικά αιολικού και φωτοβολταϊκού πάρκου^{xxxiv}

Για τη μελέτη αυτή χρειάζεται να αναφερθούν κάποια στοιχεία σχετικά με το αιολικό πάρκο, τα οποία στη συνέχεια βοηθούν στον υπολογισμό σημαντικών παραμέτρων και κατ'επέκταση στην επιλογή εξοπλισμού.

Ο τεχνικός που καλείται να κάνει τη μελέτη του συστήματος ασφαλείας θα πρέπει να γνωρίζει την αξία της εγκατάστασης και να κάνει μία εκτίμηση για το σύστημα που θα επιλέξει να τοποθετήσει. Για παράδειγμα στην προηγούμενη περίπτωση (κεφάλαιο 5), η εγκατάσταση ήταν μικρότερη, επομένως το σύστημα ασφαλείας δε θα μπορούσε να υπερβεί ένα συγκεκριμένο κόστος. Το ζήτημα είναι να προστατευτεί η περιουσία του εκάστοτε πελάτη με το λιγότερο δυνατό κόστος, χωρίς να δαπανούνται για την προφύλαξή της περισσότερα χρήματα απ'ότι η ίδια η περιουσία αξίζει.

Στην παρούσα περίπτωση η αξία της εγκατάστασης είναι πολύ μεγαλύτερη διότι προστίθεται το αιολικό πάρκο και το φωτοβολταϊκό πάρκο είναι πολύ μεγαλύτερο άρα παράγεται περισσότερη ισχύς. Οι ανεμογεννήτριες είναι της εταιρίας Bergey^{xxxv} και είναι της τάξης των 10kW η κάθε μία και η διάμετρος των πτερυγίων είναι περίπου 7m, άρα σύμφωνα με όσα γράφονται στην παράγραφο 2.1.1.1 η απόσταση μεταξύ τους υπολογίζεται σε 70-80 μέτρα περίπου το λιγότερο. Παρακάτω θα δούμε που χρησιμεύει η εκτίμηση αυτή και γιατί ο τεχνικός του συστήματος ασφαλείας πρέπει να μπορεί να το υπολογίσει έστω χονδρικά χωρίς να μπει στη διαδικασία να κάνει μετρήσεις στο χώρο.

Το Φ/Β πάρκο λειτουργεί σαν ανεξάρτητη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής και είναι συνδεδεμένος με το υπάρχον δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ, μέσω υποσταθμού ανύψωσης τάσης 0,4/15-20kV^{xxxvi}.

Ο τύπος των ΦΒ πλαισίων που χρησιμοποιήθηκε είναι πολυκρυσταλλικού πυριτίου της εταιρίας SCHUCO –Γερμανίας, με ισχύς 210Wp έκαστος. Το πλήθος των πλαισίων των κλάδων (εν σειρά)είναι: Σε 2 αντιστροφείς πηγαίνουν 3 κλάδοι των 15 πλαισίων σε σειρά και στους υπόλοιπους 6 αντιστροφείς 4 κλάδοι των 12 πλαισίων σε σειρά. Η συνολική ισχύς του πάρκου είναι $(3*15*210*2=18900W + 4*12*210*6=60480W)$ περίπου 79,75kW. Ο υποσταθμός που έχει εγκατασταθεί περιλαμβάνει ένα μετασχηματιστή ανύψωσης τάσης από 400V σε 15/20kV ισχύος 160kVA, ένα πίνακα χαμηλής τάσης και ένα πίνακα μέσης τάσης με τα απαραίτητα προστατευτικά μέσα που θα πρέπει να διαθέτει ένας Φ/Β σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Το πάρκο έχει μήκος 40m και πλάτος 35m περίπου. Οι αντιστροφείς είναι τοποθετημένοι κάτω από τα πάνελ, ο μετασχηματιστής βρίσκεται σε δίστηλο παραχωρημένο από τη Δ.Ε.Η σύμφωνα με οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ και οι πίνακες ελέγχου βρίσκονται μέσα στον οικίσκο ελέγχου.

Η συνολική ισχύς του αιολικού και του φωτοβολταϊκού πάρκου σύμφωνα με όσα προαναφέρονται είναι $20kW + 79,75kW = 99,75kW$.

6.3 Μελέτη για σύστημα συναγερμού και CCTV

6.3.1 Αιολικό Πάρκο

Ξεκινώντας από τις ανεμογεννήτριες λαμβάνεται υπόψη ότι είναι μικρές οι πιθανότητες για κλοπή λόγω του ότι ο εξοπλισμός είναι μεγάλος, και κατά συνέπεια θα χρειαστεί γερανός για να αποσπαστεί οποιοδήποτε κομμάτι. Παρόλαυτά, προς προφύλαξη παραβίασης της εισόδου στον πίνακα ελέγχου της ανεμογεννήτριας μπορεί να τοποθετηθεί από μία κάμερα στην κάθε μία. (Εικόνα 26)

Λόγω της μεγάλης απόστασης μεταξύ των ανεμογεννητριών και του οικίσκου, αφού εκεί θα τοποθετηθεί το καταγραφικό, η σύνδεση των καμερών ενσύρματα δεν είναι πρακτικά εφικτή καθώς και η μεταφορά του σήματος είναι δυσχερής αλλά και οποιαδήποτε στιγμή μπορεί κάποιος να κόψει το καλώδιο. Επίσης χρειάζεται κάπου να στηριχθεί, οπότε θα χρειαστεί να κατασκευαστούν κολώνες και αυτό ανεβάζει το κόστος, χωρίς να προσφέρεται στον τελικό χρήστη ένα καλό αποτέλεσμα. Επομένως, προτείνεται μία ευκολότερη και πιο επικερδής λύση τόσο από θέμα οικονομίας όσο και από θέμα ποιότητας. Σε κάθε ανεμογεννήτρια θα τοποθετηθεί από ένα μηχάνημα LINK όπως και στο καταγραφικό άλλο ένα. Τα LINK αυτά πρόκειται να είναι ικανά να καλύψουν απόσταση έως και οχτώ χιλιόμετρα, και να επικοινωνούν μεταξύ τους δημιουργώντας ένα δίκτυο μεταξύ κάμερας-καταγραφικού.



Εικόνα 57 Link

Ένα link προγραμματίζεται από τον τεχνικό μέσω του interface του, και μπορεί να επιτελέσει διάφορες λειτουργίες (access point, repeater, client κ.α.). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, τα link πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία του τοπικού δικτύου ώστε να επικοινωνήσουν οι κάμερες με το καταγραφικό όπως προαναφέρθηκε. Η ρύθμιση λοιπόν από

τους τεχνικούς θα είναι να επιλέξουν μέσα από το interface το link να λειτουργεί ως repeater. Επειδή αυτά λειτουργούν σε ζεύγη, θα χρειαστούν από την πλευρά του καταγραφικού δύο διαφορετικά link που το καθένα απ αυτά θα αντιστοιχεί στο repeater της κάθε ανεμογεννήτριας. Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου χώρου είναι :

- Δυνατότητα προγραμματισμού σε repeater
- Ακτίνα λειτουργίας τουλάχιστον 2km
- Wireless speed : τουλάχιστον 150Mbps

Ο λόγος που στην προηγούμενη παράγραφο αναφέρθηκε η απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών είναι επειδή το link θα έπρεπε να μπορεί να καλύψει την απόσταση αυτή. Βέβαια, τα δύο link των ανεμογεννητριών δεν επικοινωνούν μεταξύ τους παρά μόνο με το δέκτη που βρίσκεται στο καταγραφικό, όμως αν η μία ανεμογεννήτρια είναι 30 μέτρα πιο μακριά από την άλλη, θα μπορούσε να μην καλύπτεται η απόσταση. Παρόλαυτά το συγκεκριμένο μοντέλο έχει πολύ μεγαλύτερη εμβέλεια άρα μπορεί να εξυπηρετήσει χωρίς προβλήματα.

6.3.2 Φ/Β πάρκο

Όσον αφορά την προστασία των πάνελ, στη μελέτη συμπεριλαμβάνεται και η δίστηλη κατασκευή που είναι τοποθετημένος ο μετασχηματιστής διασύνδεσης. Η κατασκευή αυτή παρέχεται από τη Δ.Ε.Η., όπως αναγράφεται παραπάνω άρα δε μπορεί ο τεχνικός του συστήματος ασφαλείας να επέμβει πάνω στο δίστηλο, υπάρχει λύση όμως να προφυλάσσετε όπως θα δούμε στη συνέχεια.

Για τη διαφύλαξη λοιπόν αυτής της εγκατάστασης, προτείνεται η χρήση ηλεκτρονικού φράχτη. Ο λόγος που δεν προτείνονται ραντάρ είναι γιατί η έκταση είναι πού μεγάλη και δεν καλύπτεται από την εμβέλεια των δεσμών των ραντάρ, ακόμα και αν τοποθετηθούν πολλά τεμάχια είναι πιθανό να μην υπάρχει πλήρης κάλυψη. Τα beam απορρίπτονται επίσης διότι θα δίνονται συνεχώς ψευδείς συναγερμοί αφού μπορεί να περνάνε μπροστά τους ζώα ή άλλα αντικείμενα παρασυρόμενα από τον αέρα. Η λύση λοιπόν που καλύπτει τις ανάγκες του συγκεκριμένου χώρου είναι ο ηλεκτρονικός φράχτης ο οποίος θα στηρίζεται κολόνες που θα τοποθετηθούν και θα είναι ενσύρματα συνδεδεμένος με εναέρια ή υπόγεια καλώδια με την κεντρική μονάδα. Αν υπάρχει ήδη περίφραξη στο χώρο, ίσως με μικρές επεμβάσεις στην υφιστάμενη περίφραξη γίνει εκεί η τοποθέτηση του φράχτη. Αυτό προσαρμόζεται ανάλογα με την εκάστοτε κατασκευή σε κάθε παρόμοια περίπτωση. Μέσα στο φράχτη δε μπορεί να βρίσκεται και το δίστηλο με το μετασχηματιστή διότι πρέπει ο ΔΕΔΔΗΕ να μπορεί να έχει πρόσβαση ανά πάσα στιγμή, μπορεί όμως να προφυλαχθεί οι inverter εφόσον είναι ακριβώς κάτω από τα πάνελ.



Εικόνα 58 Ηλεκτρονικός φράχτης

Παρόλο που ο φράχτης λειτουργεί αποτρεπτικά στην επιχείρηση κλοπής και παράλληλα ενεργοποιεί το συναγερμό, για μεγαλύτερη ασφάλεια θα μπορούσε να τοποθετηθεί ένα αντικλεπτικό σύστημα όπως αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο 3.3.1. Στην ουσία εδώ, την προστασία την παρέχει ο φράχτης, αλλά ένα σύστημα ασφαλείας «χτίζεται» και μπορεί να φτάσει σε πολύ υψηλό ποσοστό ασφαλείας, ανάλογα με την επιθυμία του τελικού χρήστη. Επομένως προτείνεται η τοποθέτηση του Akraboot4 με τον τρόπο που περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.1 και η τιμή του είναι ανά τεμάχιο. Όσα περισσότερα πάνελ υπάρχουν τόσο

ακριβότερα θα στοιχίσει. Ειδικότερα, όταν ο ιδιοκτήτης επιθυμεί τη σύνδεση του συγκεκριμένου αντικλεπτικού συστήματος με το συναγερμό, θα πρέπει να γίνουν περαιτέρω εργασίες πέραν της τοποθέτησης του Akraboot 4, όπως η τοποθέτηση τερματικών αντιστάσεων σε κάθε τεμάχιο, και η σύνδεση αυτών ενσύρματα με την κεντρική πλακέτα. Αν κάποια αντίσταση αποσυνδεθεί η πλακέτα του συναγερμού το εκλαμβάνεται ως «ζώνη ανοικτή» και δίνει σήμα διάρρηξης. Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι το κόστος του ηλεκτρονικού φράχτη σαν υλικό, προσθέτοντας και την τοποθέτησή του ανεβάζει το κόστος του συστήματος ασφαλείας. Εκτιμάται όμως η αξία όλης της εγκατάστασης, και σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα ο ιδιοκτήτης προστατεύοντας την με το σύστημα ασφαλείας είναι στο κέρδος, σε αντίθεση με ιδιοκτήτες εγκαταστάσεων μικρότερης αξίας, που θα ήταν προτιμότερο να επιλέξουν σύστημα ασφαλείας μικρότερου κόστους. Αυτός είναι ο λόγος που ήταν χρήσιμη προηγουμένως η αναφορά στην ισχύ των φωτοβολταϊκών.

Για μεγαλύτερη ασφάλεια, προτείνεται και εδώ η τοποθέτηση καμερών. Όπως έχει αναφερθεί και στην προηγούμενη μελέτη, από τη στιγμή που εγκαθίσταται ένα κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης, ο τελικός χρήστης έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο την ιδιοκτησία του, αλλά και να βλέπει προηγούμενες καταγραφές. Έπειτα, όταν η μονάδα του συναγερμού είναι συνδεδεμένη με το κέντρο λήψης σημάτων, σε περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να παραβιάσει το φράχτη, το κέντρο λήψεως ειδοποιεί άμεσα τον ιδιοκτήτη. Η συγκεκριμένη περιοχή είναι αρκετά απομακρυσμένη, άρα εφόσον δεν είναι δυνατή η έγκαιρη μεταφορά στο σημείο αυτό, οι τελικοί χρήστες μέσω των καμερών μπορούν στο μεταξύ να παρακολουθήσουν οποιοδήποτε συμβάν, έτσι ώστε να γνωρίζουν τι θα αντιμετωπίσουν όταν φτάσουν. Δίνεται επίσης η δυνατότητα να ειδοποιείται η αστυνομία εφόσον κριθεί απαραίτητο. Με το φράχτη και τις κάμερες παρέχεται πλήρης προστασία τόσο στα πάνελ όσο και το μετασχηματιστή.

Μέχρι στιγμής προφυλλάσσεται το πάρκο, αλλά όπως ήδη αναφέρθηκε δεν έχει γίνει κάποια ενέργεια διαφύλαξης του μετασχηματιστή που βρίσκεται πάνω στο δίστηλο λόγω εντολής της ΔΕΗ. Εφόσον λοιπόν δε μπορεί να γίνει παρέμβαση πάνω στο δίστηλο, θα πρέπει στο χώρο που θα παρακολουθείται να περιλαμβάνεται και ο μετασχηματιστής έτσι ώστε σε περίπτωση κάποιου συμβάντος τουλάχιστον να υπάρχει καταγεγραμμένο υλικό που να βοηθήσει στον εντοπισμό του δράστη.

Οι κάμερες πρόκειται να τοποθετηθούν περιμετρικά του πάρκου έτσι ώστε να καλύπτονται όλα τα σημεία πρόσβασης και μία από αυτές θα είναι τοποθετημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να καταγράφει το χώρο που βρίσκεται ο μετασχηματιστής. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή εδώ, στην ανάλυση που αυτές θα έχουν, διότι χρειάζεται η ανάλυση να είναι αρκετά υψηλή ώστε να μην αλλοιώνεται η εικόνα στο ζουμ καθώς επίσης και στην εμβέλεια που θα έχουν τα υπέρυθρά της το βράδυ.

Για τους παραπάνω λόγους οι κάμερες που προτείνονται να τοποθετηθούν εδώ αλλά και στο αιολικό πάρκο θα έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά :

- Κάμερα Bullet ανάλυσης 4MP,
- με φακό 3.6mm
- Γωνία θέασης 84,8°.
- Υπέρυθρος φωτισμός έως 30μέτρα,
- με προστασία IP67 και βάρος 0.59 κιλά.
- Περίβλημα αλουμινίου.

Η ανάλυση λοιπόν προκειμένου να καλύπτονται οι ανάγκες θα είναι 4MP, έτσι ώστε η εικόνα να μην αλλοιώνεται στο ζουμ, ο υπέρυθρος φωτισμός είναι έως 30 μέτρα, που απ ότι φαίνεται στις διαστάσεις στο σχέδιο καλύπτει πλήρως την απόσταση μέχρι το δίστηλο και η κατασκευή

της κάμερας είναι αρκετά καλή έτσι ώστε να είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους.

Επίσης, για την ακόμα καλύτερη απόδοση των καμερών μπορεί να γίνει η χρήση προβολέων οι οποίοι κατά τη διάρκεια της νύχτας θα ανοίγουν με φωτοκύτταρο όταν υπάρξει κίνηση στον χώρο.



Εικόνα 59 Τοποθέτηση προβολέων κάτω από τις κάμερες

Η κάμερα που θα επιβλέπει την πλευρά του μετασχηματιστή θα έχει μία διαφορά από τις υπόλοιπες, και αυτή θα είναι το εύρος των υπερύθρων της. Αν και στη προκειμένη περίπτωση από τη στιγμή που τοποθετείται προβολέας θεωρητικά δεν υπάρχει πρόβλημα, καλό θα ήταν να επιλεγεί μία κάμερα με καλύτερες προδιαγραφές εφόσον δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στο κόστος. Το εύρος λοιπόν των υπερύθρων είναι 50 μέτρα μόνο για αυτή τη κάμερα.

6.4 Οικίσκος ελέγχου

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, ο μεγαλύτερος στόχος διάρρηξης εδώ, είναι ο οικίσκος ελέγχου αφού μέσα σε αυτόν είναι τοποθετημένοι οι πίνακες χαμηλής τάσης που συνδέουν τα φωτοβολταϊκά με το δίκτυο της ΔΕΗ, επίσης είναι το κέντρο ελέγχου του συναγερμού και τέλος, το καταγραφικό που περιέχει όλο το καταγεγραμμένο υλικό από τις κάμερες. Ουσιαστικά αν κάποιος έχει πρόσβαση στον οικίσκο, έχει σε όλη την εγκατάσταση επομένως θα πρέπει να διαφυλαχθεί με ιδιαίτερη προσοχή.

Φυσικά αυτό δεν είναι δύσκολο αφού τα μόνα σημεία πρόσβασης είναι η πόρτα και το παράθυρό του. Επομένως προτείνεται να τοποθετηθούν μαγνητικές επαφές εσωτερικά των κουφωμάτων στην πόρτα και το παράθυρο του οικίσκου. Οι μαγνητικές επαφές ή παγίδες όπως ονομάζονται αλλιώς μπαίνουν εσωτερικά στα κουφώματα με ειδικό τρόπο για να μη φαίνεται που ακριβώς είναι τοποθετημένες και να μη μπορεί να τις απενεργοποιήσει με κάποιο τρόπο οποιοσδήποτε κακόβουλος επισκέπτης.

Για μεγαλύτερη ασφάλεια μέσα στον οικίσκο μπορεί να τοποθετηθεί ραντάρ εσωτερικού χώρου με τα εξής χαρακτηριστικά :

- Εξαιρετικά αξιόπιστο χωρίς ψεύτικους συναγερμούς
- Δύο διπλά συμμετρικά πυροευσίθητα στοιχεία (patent).
- Ιδανικό για χώρους με ζώα μέχρι 40 Kg.
- Ψηφιακή διπλή συμμετρική ανίχνευση.
- Αυτόματο παλμικό σύστημα επεξεργασίας σήματος (patent).
- Αυτόματο σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας.
- Ψηφιακό φίλτρο απόρριψης ψευδοσυναγερμών βασισμένο σε αλγόριθμο με ρυθμιζόμενη ευαισθησία.
- Κάλυψη 11 x 11 (m) 90 μοίρες με το κανονικό Fresnel.

Η προσθήκη του ανιχνευτή είναι συμπληρωματική του συστήματος ασφαλείας, μπορεί δηλαδή και να μη τοποθετηθεί. Συνήθως τοποθετείται για περισσότερη ασφάλεια, σε περίπτωση δηλαδή που κάποιος σπάσει το παράθυρο και εισβάλει στο χώρο. Επίσης, θα τοποθετηθούν εξωτερικά του οικίσκου κάμερες που θα παρακολουθούν το χώρο τριγύρω, δηλαδή μπροστά και πίσω από τον οικίσκο. Οι κάμερες αυτές θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Κάμερα Bullet ανάλυσης **2MP**,
- με φακό **3.6mm**
- Γωνία θέασης 84,8°.
- Υπέρυθρος φωτισμός έως **30μέτρα**,
- με προστασία **IP67** και βάρος 0.59 κιλά.
- Περίβλημα αλουμινίου.

Παρατηρεί κανείς ότι εδώ επιλέχθηκαν κάμερες μικρότερης ανάλυσης και αυτό λόγω του ότι δεν υπάρχει λόγος αγοράς ακριβού εξοπλισμού εφόσον καλύπτει πλήρως η συγκεκριμένη ανάλυση τις ανάγκες του χώρου. Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά παραμένουν ίδια με αυτά των καμερών του φωτοβολταϊκού πάρκου. Επίσης, στις κάμερες του οικίσκου δε χρειάζεται η τοποθέτηση προβολέα.

Το καταγραφικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει όλους τους τύπους των καμερών που προαναφέρονται όσον αφορά την ανάλυση εικόνας, και να διαθέτει αρκετές εισόδους δηλαδή από 8 κανάλια εισόδων και πάνω, αφού οι κάμερες είναι στο σύνολό τους 8. Άρα θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Καταγραφικό 24 CH
- **Υποστηρίζει 8κανάλια έως 2,4 MP +8 κανάλια έως και 5Mp**
- με δυνατότητα εσωτερικού σκληρού δίσκου έως 6 TB.

Στο συγκεκριμένο καταγραφικό πρόκειται να συνδεθούν έξι κάμερες 4MP και δύο κάμερες 2MP. Το καταγραφικό διαθέτει όμως πολλές παραπάνω εισόδους για δύο λόγους. Αφενός, διότι οι εταιρίες έχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές στα καταγραφικά και ο αριθμός των εισόδων τους είναι προκαθορισμένος, δεν κατασκευάζονται δηλαδή μηχανήματα με ότι αριθμό καναλιών ζητήσει ο χρήστης, και αφετέρου πρέπει να υπάρχει ένα μηχανήμα το οποίο θα μπορεί να υποστηρίξει επιπλέον κάμερες σε περίπτωση που χρειαστεί μελλοντικά να τοποθετηθούν. Αν υποθέσουμε δηλαδή ότι κάποια στιγμή επεκτείνεται η εγκατάσταση καλό

Πτυχιακή εργασία Λαμπράκη Μαρία-Ελισάβετ

θα ήταν το καταγραφικό να μπορεί να συνδεθεί με παραπάνω κάμερες έτσι ώστε το μόνο που θα χρειαστεί να είναι η εγκατάσταση και η αγορά των νέων καμερών και όχι επιπλέον και η αλλαγή καταγραφικού και ο προγραμματισμός του.

6.5 Ενδεικτική Οικονομική προσφορά δεύτερης μελέτης

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της μελέτης πρέπει να γίνει η οικονομική προσφορά, όπου παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα μέρη του συστήματος ασφαλείας, και έπειτα οι τιμές τους. Στην οικονομική προσφορά συνήθως αναγράφονται και τα τεχνικά χαρακτηριστικά. Εδώ όμως, έχουν ήδη παρουσιαστεί σε προηγούμενη παράγραφο αναλυτικά όλα τα χαρακτηριστικά του κάθε συστήματος που πρόκειται να τοποθετηθεί. Επομένως το μόνο που εκκρεμεί είναι να αναφερθούν ορισμένες ενδεικτικές τιμές έτσι ώστε οι αναγνώστες της πτυχιακής να αποκτήσουν μία γενική ιδέα για το πόσο περίπου κοστίζει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας σε τέτοιες περιπτώσεις.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Μ/Μ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΤΙΜΗ
Μαγνητικές επαφές	2	Τεμ.	8€	16€
Radar εσωτερικού χώρου	1	Τεμ.	45€	45€
Σειρήνα	1	Τεμ.	65€	65€
Καλωδιώσεις εγκατάστασης	50	Μέτρα	0,7€	35€
Akraboot 4 ^{xxxvii}	15	Τεμ.	30€	450€
Ηλεκτρονικός φράχτης	150	Μέτρα	10€	1500€
ΣΥΝΟΛΟ:				2.111€

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ CCTV

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Μ/Μ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΤΙΜΗ
Camera Bullet 4MP, 30m Υπέρυθρο	5	Τεμ	72€	360€
Camera Bullet 4MP, 50m Υπέρυθρο	1	Τεμ	83€	83€
Camera Bullet 2MP, 30m Υπέρυθρο	2	Τεμ	64€	128€
Προβολείς με φωτοκύτταρο	4	Τεμ.	80€	320€
Καταγραφικό 24CH	1	Τεμ	400€	400€
Δίσκος καταγραφικού 1TB	1	Τεμ.	85€	85€
Καλωδιώσεις εγκατάστασης	250	Μέτρα	0,7€	175€
ΣΥΝΟΛΟ:				1.551€

Σύμφωνα με όσα αναγράφονται στις παραπάνω προσφορές, συνολικά η τοποθέτηση του συναγερμού, του κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης αλλά και του λοιπού δικτυακού εξοπλισμού θα στοιχίσει περίπου 3662€. Άρα αν κάνουμε τη διαίρεση του συνολικού κόστους του συστήματος ασφαλείας με τα kW προκύπτει ότι το σύστημα στοιχίζει 36,71€ / εγκατεστημένο kW.

Αν υπολογίσει κανείς ότι όλη η υπάρχουσα εγκατάσταση (φωτοβολταϊκό και αιολικό πάρκο) έχει αξία περίπου πενταπλάσια του κόστους του συστήματος ασφαλείας, εννοείται ότι ο ιδιοκτήτης είναι στο κέρδος. Λαμβάνεται επίσης υπόψη ότι στην περίπτωση που παράγεται ρεύμα για να πουληθεί στη ΔΕΗ, δεδομένης της ζημιάς (όσον αφορά το οικονομικό κέρδος

Πτυχιακή εργασία Λαμπράκη Μαρία-Ελισάβετ

του ιδιοκτήτη) που προκαλεί οποιαδήποτε καταστροφή ή κλοπή της εγκατάστασης, το κόστος του συστήματος ασφαλείας είναι μηδαμινό σε σχέση με τις υπηρεσίες που παρέχει.

ΚΕΦ 7. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας όλες τις πληροφορίες των κεφαλαίων, τόσο του θεωρητικού μέρους όσο και των μελετών που έγιναν, προκύπτουν κάποια συμπεράσματα τα οποία θα αναλυθούν σε αυτό το κεφάλαιο.

Αρχικά όσον αφορά το κεφάλαιο 2 πτυχιακής, είναι εμφανή τόσο η συνεισφορά όσο και η ανάπτυξη των Α.Π.Ε. στη χώρα μας κυρίως τα τελευταία χρόνια. Ιδιαίτερα οι εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. μικρής κλίμακας αυξάνονται με την πάροδο του χρόνου, αφού μόνο στην Κρήτη υπάρχουν εγκατεστημένες σε 1800 στέγες, ενώ σύμφωνα με στατιστικές του ΔΕΔΔΗΕ μέχρι το 2010 γινόταν κατά μέσο όρο περίπου 600 αιτήσεις μηνιαίως σε όλη τη χώρα. Η συνολική ισχύς που είναι εγκατεστημένη σύμφωνα με την παράγραφο 2.3 είναι περίπου 5.266,20MW και 483,26MW, για το Ηπειρωτικό Σύστημα και τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά αντίστοιχα. Μόνο η εγκατεστημένη ισχύς σε φωτοβολταϊκά μικρής κλίμακας μέχρι και το 2017 ήταν 1161 MW (49.574 εγκαταστάσεις) στο διασυνδεδεμένο σύστημα και 157,29 MW για τα μη διασυνδεδεμένα νησιά (4.998 εγκαταστάσεις).

Με βάση αυτά τα στοιχεία οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι μπορούν εύκολα οι επενδυτές να αρχίσουν να ενδιαφέρονται για το net metering, το οποίο στην ουσία παρέχει τη δυνατότητα να συμψηφίζεται η κατανάλωση του χρήστη με τις KWh που παράγει να να χρεώνεται τη διαφορά.

Έτσι, όλο και περισσότεροι αγοραστές επιλέγουν πλέον να επενδύσουν τα χρήματά τους σε τέτοιες εγκαταστάσεις οι οποίες όμως διατρέχουν διάφορους κινδύνους που αναφέρονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 3. Πιο συγκεκριμένα, ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους που αναφέρεται είναι η κλοπή τμήματος του εξοπλισμού ή ακόμα και ολόκληρης της εγκατάστασης. Με την παρουσίαση των κινδύνων καταλαβαίνει ο αναγνώστης πόσο σημαντική είναι η προστασία των ΑΠΕ.

Στη συνέχεια, με την παρουσιάζονται όλα τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την προφύλαξη των Α.Π.Ε στο κεφάλαιο 4, επομένως οι αναγνώστες της προκείμενης πτυχιακής καταλαβαίνουν την ποικιλότητα που υπάρχει στα συστήματα ασφαλείας καθώς επίσης και την πολυπλοκότητά αυτών. Με τον όρο πολυπλοκότητα εννοούμε ότι μελετώντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους καταλαβαίνει κανείς πως δεν είναι κατάλληλα όλα τα συστήματα για όλους τους χώρους και για όλες τις εγκαταστάσεις. Τα βασικότερα χαρακτηριστικά που προσέχουν οι τεχνικοί είναι όσον αφορά τις κάμερες η ανάλυση, το εύρος των υπερύθρων τους και αν είναι εξωτερικού ή εσωτερικού χώρου (dome ή bullet). Στα καταγραφικά πρέπει να δίνεται έμφαση στον αριθμό των καναλιών αλλά και στην τεχνολογία την οποία υποστηρίζει το καθένα. Όσον αφορά το συναγερμό πρέπει να γίνεται η σωστή επιλογή σε ραντάρ ανάλογα με το εύρος, την ανοχή του σε εξωτερικές αντίξοες συνθήκες κλπ, ομοίως συμβαίνει και με τα beam και τέλος, να δίνεται βάση στο μοντέλο της κεντρικής μονάδας και στις παροχές που αυτή μπορεί να διαθέσει στον τελικό χρήστη. Αυτά είναι τα βασικότερα σημεία που χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή και κάποιες φορές πείρα για να γίνει η σωστότερη επιλογή.

Οι παράγραφοι 4.2 και 4.5 που αναφέρονται στην αξιολόγηση ενός συστήματος ασφαλείας και στο κέντρο λήψεως σημάτων αντίστοιχα, μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ένα σύστημα ασφαλείας μπορεί να ξεκινήσει από ένα επίπεδο και με την προσθήκη των κατάλληλων περιμετρικών αλλά και τις παροχές του κέντρου λήψεως να ανέβει και να εξελιχθεί μέχρι όπου επιθυμεί ο αγοραστής. Για να είναι όμως ο τελικός χρήστης, ο οποίος επενδύει χρήματα στο σύστημα ασφαλείας, κερδισμένος, και για να μην ξοδέψει περισσότερα απ όσα χρειάζεται γίνεται η αξιολόγηση της περιουσίας και του χώρου του. Με λίγα λόγια, ένα σύστημα που ανταποκρίνεται σε grade 1 δε σημαίνει ότι δεν είναι τόσο καλό συγκριτικά με ένα άλλο που ανταποκρίνεται σε grade 3 για παράδειγμα. Τόσο το ένα όσο και το άλλο σύστημα

προστατεύουν εξίσου τον εκάστοτε χώρο στον οποίο είναι τοποθετημένα, με τη διαφορά ότι ο ένας χώρος έχει περισσότερες ανάγκες και αντιμετωπίζει άλλους κινδύνους από τον άλλο. Συνήθως εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν ΑΠΕ αντιστοιχούν σε grade 3.

Το κεφάλαιο κλείνει με την παράγραφο 4.6 στην οποία αναφέρονται οι ενέργειες που πρέπει να κάνει ο τελικός χρήστης μετά την εγκατάσταση ενός συστήματος ασφαλείας για τη σωστή συντήρησή του.

Στο τελευταίο στάδιο έγιναν δύο μελέτες. Η πρώτη ήταν για τυπική εγκατάσταση ΑΠΕ σε στέγη η οποία συμπεριλάμβανε ηλιακούς θερμοσίφωνες και μικρά Φ/Β και η δεύτερη έγινε σε μία απομακρυσμένη περιοχή για μια μικτή εγκατάσταση φωτοβολταϊκού πάρκου και αιολικού πάρκου (με δύο ανεμογεννήτριες). Με αυτές τις δύο μελέτες λοιπόν, αποδεικνύεται η παραπάνω διαπίστωση, αφού οι εγκαταστάσεις προστατεύτηκαν πλήρως με τα συστήματα ασφαλείας που επιλέχθηκαν παρόλο που υπήρξαν αρκετές διαφορές. Ένα άλλο σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει ιδιαίτερα από τις παραγράφους 4.1, 5.1, και 6.1 είναι ότι πολύ σημαντικό ρόλο για μια σωστή εγκατάσταση παίζει η μελέτη που γίνεται πριν. Παράλληλα, στην περίπτωση της δεύτερης μελέτης για την εγκατάσταση της υπαίθρου, φαίνεται ότι κάποιες φορές είναι πιθανό να μη μπορεί ένας τεχνικός να «οχυρώσει» μία περιοχή έτσι ώστε να αποτραπεί εντελώς οποιαδήποτε κακόβουλη ενέργεια, όπως έγινε με το μετασχηματιστή που βρισκόταν πάνω στο δίστηλο, ο οποίος παρόλο που δεν ανήκει στον ιδιοκτήτη επηρεάζει την εύρυθμη λειτουργία του πάρκου. Σε τέτοιες περιπτώσεις μπορούν να βρεθούν λύσεις έμμεσης προστασίας όπως έγινε και με το μετασχηματιστή στον οποίο δίπλα τοποθετήθηκε η κάμερα που θα τον επιβλέπει.

Το κόστος του συστήματος ασφαλείας αυξάνεται όταν αφενός η εγκατάσταση είναι μεγάλη, και αφετέρου όταν ο ίδιος ο επενδυτής επιθυμεί να αγοράσει ένα σύστημα αναβαθμισμένο, πολύ υψηλής ασφάλειας με επιπρόσθετες παροχές. Για τις περιπτώσεις που μελετήθηκαν στην προκειμένη πτυχιακή στοίχισε περισσότερο το σύστημα ασφαλείας που τοποθετήθηκε στην υπαίθρια περιοχή, αφού οι ΑΠΕ καταλάμβαναν πολύ μεγαλύτερη έκταση απ ότι στην ταράτσα και η περιοχή είχε ιδιαιτερότητες (είναι απομακρυσμένη σε ακατοίκητο μέρος, δεν υπάρχουν υποδομές για τοποθέτηση ραντάρ ή μαγνητικών επαφών άρα χρειάστηκε να γίνει χρήση άλλων συστημάτων, μεγαλύτερη πιθανότητα για επιχείρηση κλοπής). Επιπλέον, το κόστος που έχει ένα σύστημα ασφαλείας προσαρμόζεται όπως έχει προαναφερθεί ανάλογα και από την αξία της περιουσίας που θέλουμε να προφυλάξουμε.

Στην περίπτωση της υπαίθρου υπολογίστηκε ότι στοιχίζει 36,7€ στον ιδιοκτήτη το κάθε εγκατεστημένο kW, αν επιλέξει να τοποθετήσει και σύστημα ασφαλείας αλλά και κάμερες. Σε σχέση με τη ζημιά που θα προκαλούσε μία κλοπή ή καταστροφή του εξοπλισμού του πάρκου, καθώς επίσης και χρήματα που θα έχανε ο ιδιοκτήτης από τα κέρδη του από την πώληση ηλεκτρισμού, είναι φανερό ότι με την προσθήκη του συστήματος ασφαλείας είναι κερδισμένος, αφού η εγκατάσταση του συστήματος στοιχίζει ελάχιστα μπροστά στις καταστροφές που εγκυμονούν όταν η περιοχή μένει αφύλαχτη.

Ακόμα όμως και για εγκαταστάσεις μικρότερης ισχύος όπως στην περίπτωση της ταράτσας, όταν τοποθετηθεί ένα σύστημα προστασίας με τα κατάλληλα περιμετρικά που θα στοιχίζει λιγότερο από αυτό της υπαίθρου, μπορεί να επιτευχθεί η πλήρης προστασία του χώρου, και πάλι ο ιδιοκτήτης να είναι κερδισμένος. Ανάλογα λοιπόν, το χώρο επιλέγεται και το κατάλληλο σύστημα ασφαλείας. Στο παράδειγμα των δύο παραπάνω περιπτώσεων το σύστημα ασφαλείας της υπαίθρου στοίχισε τα τριπλάσια χρήματα από αυτό της ταράτσας, όμως η αξία των εγκαταστάσεων που προστατεύονται είναι πολύ μεγαλύτερη, περίπου 10 φορές πάνω, άρα ουσιαστικά πιο κερδισμένος είναι ο ιδιοκτήτης αυτών των εγκαταστάσεων. Σίγουρα όμως, ακόμα και στην ταράτσα αν αναλογιστούμε τη ζημιά που μπορεί να προκληθεί στις εγκαταστάσεις, το κόστος του συστήματος ασφαλείας δεν είναι πολύ μεγάλο, άρα συμφέρει να τοποθετηθεί αντί να μείνει ο χώρος απροστάτευτος. Παράλληλα να σημειωθεί ότι

εκτός των φωτοβολταϊκών προστατεύτηκε και η εγκατάσταση με τους ηλιακούς θερμοσίφωνες, η οποία αξίζει περίπου 4.500-5.000€.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω καταλήγουμε τελικά στο συμπέρασμα ότι επενδύοντας χρήματα σε μια εγκατάσταση που αναμένεται να γίνει κερδοφόρα για τον αγοραστή, δε μπορεί να αφηθεί αφύλακτη διότι οι κίνδυνοι είναι πολλοί, και ιδιαίτερα τέτοιου είδους επενδύσεις είναι αρκετά ελκυστικές για κλοπή. Επομένως θα ήταν τεράστια παράλειψη να μη τοποθετηθεί ένα σύστημα ασφαλείας που θα προφυλάσσει τον επενδυτή από δυσάρεστες εξελίξεις.

ΚΕΦ 8. Πηγές

- i https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%82_%CF%80%CE%B7%CE%B3%CE%AD%CF%82_%CE%B5%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82
- ii Οδηγία Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, 2009/28/EK Οδηγία Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, 2001/77/EK
- iii <http://eletaen.gr/greek-wind-energy-stats-2016/>
- iv <http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/8865/3/Prionas%28ele%29.pdf>
- v http://ape.chania.teicrete.gr/gr/files/%CE%95%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AD%CF%82_%CE%91%CF%83%CE%BA%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82_%CE%91%CE%A0%CE%95_05-06_B.pdf
- vi Altener-Wind Turbine Altener –RM Electricity from the wind
- vii <https://www.skroutz.gr/c/2612/anemogennitries.html?page=3>
- viii <http://www.aenaos-sa.gr/>
- ix <http://www.ypeka.gr/?tabid=285>
- x <http://geotherm.gr/photovoltaics/tracker-2/>
- xi http://www.aluminco.com/media/24642/Solar_Bases_brochure.
- xii http://www.cres.gr/kape/pdf/odigos_pv_systimaton.pdf
- xiii <https://www.eshops.gr/inverters-dc-ac-photovoltaic.html#/page/3>
- xiv Πληροφορίες από AlfaTherm Αρκαλοχώρι, Ηρακλείου Κρήτης
- xv Οδηγία Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, 2009/28/EK Οδηγία Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, 2001/77/EK
- xvi http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDRETH/RES/DELTIO_APE_SEPTEMBRIOS_2017_v1.0_31.10.2017.pdf
- xvii <http://www.rae.gr/site/file/system/docs/electricity/lagie/2016/0116>
- xviii https://www.resoffice.gr/file/reg/searchprod_1.jsp
- xix https://www.resoffice.gr/file/reg/searchprod_1.jsp
- xx <https://www.smarteck.gr/fotovoltaiika.html>
- xxi Πτυχιακή εργασία Λιανδράκης Εμμανουέλας με τίτλο «Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών ενέργειας μικρής κλίμακας – Ασφαλιστικές ανάγκες και προϊόντα
- xxii Πτυχιακή εργασία Λιανδράκης Εμμανουέλας με τίτλο «Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών ενέργειας μικρής κλίμακας – Ασφαλιστικές ανάγκες και προϊόντα
- xxiii http://g4alarm.blogspot.gr/p/blog-page_3783.html#.WV3upYSGN9M

-
- xxiv CSN EN 50130-5 ed. 2 Alarm systems - Part 5: Environmental test methods- <https://www.en-standard.eu/search/?q=en%205013>
- xxv <http://users.sch.gr/asal1/material/2015-2016/4-balinis.pdf>
- xxvi <https://www.kouvidis.gr/el/support/Support/deiktis>
- xxvii [http://www.olympia-electronics.gr/dat/6243DA08/\[el\]file.pdf](http://www.olympia-electronics.gr/dat/6243DA08/[el]file.pdf)
- xxviii <http://www.firesecurity.gr/bibliothiki/pyran12167.htm>
- xxix http://www.securitymanager.gr/sub_site/arxeio/contents_article/alarm_2_3_2006.php
- xxx http://www.iras.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=21:perimetric_alarm&Itemid=230
- xxxi https://www.smardeck.gr/info_cameres.html
- xxxii <http://www.digitalnet.gr/content/%CE%BF%CF%81%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%BA%CE%B1%CE%BC%CE%B5%CF%81%CF%8E%CE%BD-cctv>
- xxxiii Tsikalakis, A., Routsis, D., Pafilis, A., Kalaitzakis, K., & Stavrakakis, G. (2016). A methodology exploiting geographical information systems to site a photovoltaic park inside a sustainable community. *International Journal of Sustainable Energy*, 35(2), 132-147.
- xxxiv <http://www.selasenergy.gr/kostos-texnika-fotovoltaika-steges.php>
- xxxv <http://bergey.com/products/wind-turbines/10kw-bergey-excel>
- xxxvi Πτυχιακή εργασία Νίκου Δαέλη με τίτλο «Επισκόπηση Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας Νήσου Σύρου»
- xxxvii <https://www.solarpricediscovery.com/solar-panel-security/>