



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας μικρής
κλίμακας-Ασφαλιστικές Ανάγκες και προϊόντα**

ΛΙΑΝΔΡΑΚΗ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΔΡ. ΤΣΙΚΑΛΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ-Εργαστηριακός Συνεργάτης ΤΕΙ
Κρήτης

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου για την επιλογή του σε εμένα για την ανάθεση της εργασίας αυτής, καθώς και με την σωστή καθοδήγησή του τελειοποίησα της πτυχιακή μου. Σαν δεύτερη φάση ευχαριστώ ολόψυχα την συγκεκριμένη φίλη μου την Ελένη για την ψυχολογική κούραση και όχι μόνο που αντιμετώπιζε όλο αυτό τον καιρό από εμένα. Καθώς επίσης και τις ασφαλιστικές εταιρείες που με την βοήθειά τους και την άγογη εξυπηρετησή τους είτε τηλεφωνικώς, είτε από συνάντηση που είχα μαζί τους άντλησα πληροφορίες που χρειαζόμουν και ιδιαίτερα τον κο Αλέξη Ηγουμενάκη.

Περίληψη

Στη παρούσα εργασία, περιγράφονται οι ζημιές που πιθανόν να προκληθούν σε συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) που χρησιμοποιούνται σε μικρή κλίμακα αλλά και τα ασφαλιστικά προϊόντα που υπάρχουν για την αποζημίωση βλαβών σε αυτά. Τέτοιες πηγές είναι οι Ηλιακοί Θερμοσίφωνες, τα Φωτοβολταϊκά συστήματα, οι Ανεμογεννήτριες, η Βιομάζα αλλά και η Γεωθερμία

Αφού πραγματοποιείται μία παρουσίαση αυτών των πηγών, αναλύονται εκτενώς οι πιθανοί κίνδυνοι, βλάβες ή καταστροφές που μπορεί να προκύψουν σε καθένα από τα συστήματα των Α.Π.Ε. μικρής κλίμακας. Σε αυτό το τμήμα δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση καθώς αφενός αποτελούν σημαντικό μέρος των συστημάτων αυτών και αφετέρου διότι οι βιβλιογραφικές πηγές που ασχολούνται με αυτό είναι πολύ λίγες. Επιπλέον, τονίζεται η συχνότητα που μπορεί να προκύψουν τέτοια ζητήματα ανάλογα με το σύστημα Α.Π.Ε και την τοποθεσία εγκατάστασής τους. Συντάχθηκαν συγκεντρωτικοί πίνακες μεγέθους και πιθανότητας έκθεσης ανά εξεταζόμενη πηγή ΑΠΕ και ανά επι μέρους κίνδυνο ώστε να είναι ευκολότερη η αποτίμηση της ιδιαιτερότητας κάθε κινδύνου.

Από την ανάλυση αυτή προκύπτει επιτακτική ανάγκη ασφάλισης των συστημάτων Α.Π.Ε. Ένας στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να παρουσιαστούν και να συγκριθούν τα διάφορα ασφαλιστικά προγράμματα που υπάρχουν, να εντοπιστούν οι ιδιαιτερότητες τους οι παροχές που προσφέρονται ανά εταιρεία καθώς και τα λεπτά σημεία-παγίδες των ασφαλιστικών συμβολαίων.

Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας και παρατίθεται αναλυτικά η βιβλιογραφία.

Λέξεις κλειδιά: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Ηλιακοί Θερμοσίφωνες, Φωτοβολταϊκά συστήματα, Ανεμογεννήτριες, Βιομάζα, Γεωθερμία, Ασφαλιστικά προγράμματα, Ακραία καιρικά φαινόμενα, κλοπή

Abstract

In this thesis, the potential damage that might be caused in small scale Renewable Energy Sources (RES) systems along with the available insurance products to compensate damage to them are presented. The RES studied are solar water heaters, Photovoltaics, windturbines, biomass and geothermal systems.

Following a presentation of these sources, the possible dangers, failures or damages a small-scale RES installation is expected to face are presented. Special focus was given on the description of such dangers, precautionary measures to alleviate them even at the installation phase of RES as well as the severity and the frequency of such events depending on the RES system and its location. Aggregated tables regarding the likelihood and the severity of exposure of various components of the studied RES under various incidents were compiled in order to assess the risk for each RES and each type of incident.

This analysis shows the importance for the RES owner to enter into insurance contracts for RES. A target of this study was to present and compare the various insurance programs that exist, to identify the specificities of the services offered by the company and the details or pitfalls of insurance contracts.

Finally, some conclusions are drawn on the need for insurance contracts.

Keywords: Renewable Energy Sources, Solar Systems, Photovoltaics systems, Wind, Biomass, Geothermal, Insurance programs, Extreme Weather, Theft

Περιεχόμενα

Κεφ. 2 Εισαγωγή	8
2.1 Η Συνεισφορά Των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Στον Κόσμο	8
2.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	9
2.3 Σκοπός Εργασίας	12
2.3.1 Δομή της Εργασίας	12
Κεφ. 3 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Μικρής Κλίμακας	14
3.1 Ηλιακή Ενέργεια	14
3.1.1 Ηλιακό θερμοσίφωνο	15
3.1.2 Φωτοηλεκτρική Μετατροπή Της Ηλιακής Ακτινοβολίας	16
3.2 Αιολική Ενέργεια	32
3.2.1 Λειτουργία της ανεμογεννήτριας	33
3.2.2 Οριζόντιου και Κάθετου άξονα ανεμογεννήτριες	33
3.2.3 Πλεονεκτήματα Αιολικής Ενέργειας	35
3.3 Βιομάζα	35
3.3.1 Πρόελευση Βιομάζας	36
3.3.2 Συστήματα Θέρμανσης με βιομάζα	37
3.3.3 Πλεονεκτήματα βιομάζας	38
3.4 Γεωθερμική Ενέργεια	39
3.4.1 Γεωεναλλάκτες	40
3.4.2 Αντλία Θερμότητας	41
3.4.3 Λοιπές Συνιστώσες Συστήματος	42
3.4.4 Πλεονεκτήματα χρήσης γεωθερμικής ενέργειας	44
Κεφ. 4 Κίνδυνοι-Βλάβες- Καταστροφές στον εξοπλισμό των Α.Π.Ε. που δημιουργούν ανάγκες Ασφάλισης	45
4.1 Ακραία καιρικά φαινόμενα	45
4.1.1 Χαλάζι	47
4.1.2 Χιόνι	49
4.1.3 Πλημμύρες	52

4.1.4	Κεραυνοί	55	
4.1.5	Δυνατοί άνεμοι – Θύελλες	59	
4.1.6	Ακραίες θερμοκρασίες	62	
4.1.7	Σύνοψη και βαθμολόγηση κινδύνων από καιρικά φαινόμενα	65	
4.2	Πυρκαγιές	72	
4.2.1	Φωτοβολταϊκά	74	
4.2.2	Ηλιακοί θερμοσίφωνες	76	
4.2.3	Ανεμογεννήτριες	76	
4.2.4	Γεωθερμία	77	
4.2.5	Βιομάζα	78	
4.2.6	Βαθμολόγηση κινδύνων πυρκαγιάς	78	
4.3	Σεισμοί	81	
4.3.1	Τσουνάμι	82	
4.3.2	Φ/Β Σε κτίρια	82	
4.3.3	Ηλιακοί θερμοσίφωνες	83	
4.3.4	Ανεμογεννήτριες	84	
4.3.5	Γεωθερμία - Βιομάζα	85	
4.3.6	Βαθμολόγηση κινδύνων σεισμών	85	
4.4	Ανθρώπινα σφάλματα είτε κατά την εγκατάσταση είτε κατά την συντήρηση	90	
4.4.1	Φωτοβολταϊκά	90	
4.4.2	Ανεμογεννήτριες	93	
4.4.3	Βαθμονόμηση κινδύνων ανθρώπινων σφαλμάτων	94	
4.5	Κλοπή	98	
4.5.1	Χρήσιμες συμβουλές σε περίπτωση κλοπής	99	
4.5.2	Αντικείμενα που κινδυνεύουν περισσότερο	99	
4.5.3	Περιμετρική προστασία	99	
4.5.4	Αντικλεπτικά συστήματα	100	
4.5.5	Αντικλεπτική τεχνολογία καλωδίων	100	

4.5.6	Φωτοβολταϊκά	101
4.5.7	Ηλιακοί Θερμοσίφωνες	104
4.5.8	Ανεμογεννήτριες	105
4.5.9	Βιομάζα	105
4.5.10	Γεωθερμία	105
4.5.11	Βαθμολόγηση κινδύνων κλοπής	105
4.6	Ρύπανση περιβάλλοντος	109
4.6.1	Βαθμολόγηση κινδύνων Ρύπανσης Περιβάλλοντος	110
4.7	Την παρουσία τρωκτικών και λοιπών μικρών ζώων	114
4.7.1	Βαθμολόγηση κινδύνων της παρουσίας τρωκτικών και λοιπών ζώων	114
4.8	Τρομοκρατικές ενέργειες- Βανδαλισμός	118
4.8.1	Φωτοβολταϊκά	119
4.8.2	Ηλιακοί θερμοσίφωνες	119
4.8.3	Ανεμογεννήτριες	119
4.8.4	Βιομάζα	120
4.8.5	Γεωθερμία	120
4.8.6	Βαθμολόγηση κινδύνων Τρομοκρατικών ενεργειών- Βανδαλισμού	120
4.9	Πτώση αεροπλάνου	124
4.9.1	Φωτοβολταϊκά	125
4.9.2	Ηλιακοί Θερμοσίφωνες	125
4.9.3	Ανεμογεννήτριες	125
4.9.4	Βιομάζα	125
4.9.5	Βαθμολόγηση κινδύνων πτώσης αεροπλάνου	126
Κεφ. 5	Εταιρείες Ασφάλισης Α.Π.Ε.	131
5.1	Εισαγωγή	131
5.2	Ασφαλιστικοί όροι	131
5.3	«Παγίδες» Ασφαλιστικών Συμβολαίων	133
5.4	Ασφαλιστικές εταιρείες για Α.Π.Ε.	135
5.5	Ερωτηματολόγιο	138

5.5.1	Ερωτήσεις:	138	
5.5.2	Ομαδοποίηση Απαντήσεων:	139	
5.5.3	Συγκεντρωτικός πίνακας Απαντήσεων	141	
5.6	Παρουσίαση χαρακτηριστικών προγραμμάτων Ασφάλισης Α.Π.Ε.		143
5.6.1	ΟΚΤΟ	143	
5.6.2	Groupama Φοίνιξ, Interamerica		147
5.6.3	Generalli	148	
5.6.4	Ευρωπαϊκή πίστη	161	
5.6.5	Ατλαντική Ένωση	172	
5.6.6	Minetta	175	
5.6.7	Allianz	175	
5.6.8	Εθνική Τράπεζα	176	
5.6.9	Eurolife ERB	176	
5.6.10	Ergo -Ασφάλιση Φωτοβολταϊκών για Ιδιώτες	177	
5.6.11	Προγράμματα που ξεχώρισαν	180	
5.7	Τυπικά Ασφαλιστήρια Συμβόλαια και περιεχόμενα αυτών		180
5.7.1	Groupama	181	
5.7.2	Ευρωπαϊκή Πίστη	183	
5.7.3	ΟΚΤΟ	185	
5.7.4	Eurobank	187	
Κεφ. 6	Συμπεράσματα		189
6.1	Σύνοψη των κινδύνων που αντιμετωπίζει μία εγκατάσταση ΑΠΕ		189
6.2	Σύνοψη από την ανάλυση Ασφαλιστικών Προγραμμάτων		191
6.2.1	Βασικά ασφαλιστήρια συμβόλαια	191	
6.2.2	Διαφοροποιήσεις - Προεκτάσεις	191	
6.2.3	Μη παρεχόμενες καλύψεις	193	
6.2.4	Προϋποθέσεις ασφαλίσεων	193	
6.2.5	Μέσο ετήσιο κόστος ασφάλισης	194	
6.2.6	Εκπτώσεις - Απαλλαγές	194	

6.3 Συζήτηση - Παρατηρήσεις 194

Κεφ. 7 Βιβλιογραφία 196

Πιν. 4-1 Βαθμολόγηση Πιθανότητας και Μέγεθος Κινδύνου	65
Πιν. 4-2 Μέγεθος καταστροφής στα Φ/Β	65
Πιν. 4-3 Μέγεθος καταστροφής στα Φ/Β	66
Πιν. 4-4 Μέγεθος καταστροφής στον Ηλιακό Θερμοσίφωνα	67
Πιν. 4-5 Πιθανότητα Ζημιάς στον Ηλιακό Θερμοσίφωνα	67
Πιν. 4-6 Μέγεθος καταστροφής στην Ανεμογεννήτρια	68
Πιν. 4-7 Πιθανότητα Ζημιάς στην Ανεμογεννήτρια	69
Πιν. 4-8 Μέγεθος καταστροφής στη Γεωθερμία	69
Πιν. 4-9 Πιθανότητα Ζημιάς στη Γεωθερμία	70
Πιν. 4-10 Μέγεθος καταστροφής στη Βιομάζα	70
Πιν. 4-11 Πιθανότητα Ζημιάς στη Βιομάζα	71
Πιν. 4-12 Σύγκριση κινδύνου λόγω καιρού: Συνολικοί βαθμοί.	71
Πιν. 4-13 Συγκεντρωτικός πίνακας ανά πηγή- καιρικό φαινόμενο	72
Πιν. 4-14 Μέγεθος κινδύνου	79
Πιν. 4-15 Πιθανότητα κινδύνου	80
Πιν. 4-16 Σύγκριση κινδύνου λόγω πυρκαγιάς: Συνολικοί βαθμοί.	81
Πιν. 4-17 Μέγεθος κινδύνου	86
Πιν. 4-18 Πιθανότητα κινδύνου	88
Πιν. 4-19 Πιθανότητα κινδύνου Σύγκριση κινδύνου λόγω σεισμού: Συνολικοί βαθμοί.	89
Πιν. 4-20: Τύπος και συχνότητα λαθών στις εγκαταστάσεις (IEA –PVPS Task 7, 2002)	91
Πιν. 4-21 Μέγεθος κινδύνου	95
Πιν. 4-22 Πιθανότητα κινδύνου	97
Πιν. 4-23 Σύγκριση κινδύνου λόγω ανθρώπινων σφαλμάτων: Συνολικοί βαθμοί.	98
Πιν. 4-24 Μέγεθος κινδύνου	106
Πιν. 4-25 Πιθανότητα κινδύνου	108
Πιν. 4-26 Μέγεθος κινδύνου	111
Πιν. 4-27 Πιθανότητα κινδύνου	113
Πιν. 4-28 Σύγκριση κινδύνου λόγω Ρύπανσης Περιβάλλοντος: Συνολικοί βαθμοί.	114
Πιν. 4-29 Μέγεθος κινδύνου	116
Πιν. 4-30 Πιθανότητα κινδύνου	117
Πιν. 4-31 Μέγεθος κινδύνου	121
Πιν. 4-32 Πιθανότητα κινδύνου	123
Πιν. 4-33 Σύγκριση κινδύνου λόγω των Τρομοκρατικών ενεργειών- Βανδαλισμού: Συνολικοί βαθμοί.	124

Πιν. 4-34 Μέγεθος κινδύνου	127
Πιν. 4-35 Πιθανότητα κινδύνου	129
Πιν. 5-1Κυριότεροι ασφαλιστικοί όροι και η σημασία τους	132
Πιν. 5-5-2 Ασφαλιστικές Εταιρίες που καλύπτουν ΑΠΕ μικρής κλίμακας	136
Πιν. 5-5-3 Κάλυψη κινδύνων από τις ασφαλιστικές εταιρίες	142
Πιν. 5-4Διάφορες Καλύψεις Φωτοβολταϊκών Εγκαταστάσεων ανάλογα με την ισχύ	146
Πιν. 5-5Ασφαλιζόμενο κεφάλαιο ανά κατηγορία της Generalli Hellas	149
Πιν. 5-6Καλυπτόμενοι κίνδυνοι/όρια ασφάλισης Ευρωπαϊκής Πίστης	162
Πιν. 5-6Καλυπτόμενοι κίνδυνοι/όρια ασφάλισης Ευρωπαϊκής Πίστης-Αστική Ευθύνη	165
Πιν. 5-6 Απαλλαγές Ευρωπαϊκής Πίστης	168
Πιν. 5-7Παραδείγματα ασφαλιστρων για φωτοβολταϊκές μονάδες της Ergo	179
Πιν. 6-1 Βλάβες των Α.Π.Ε.	190
Εικόνα 1 Διάφορες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	8
Εικόνα 2: Σχηματική αναπαράσταση των εξαρτούμενων από την ηλιακή ενέργεια συστημάτων	14
Εικόνα 3: Ηλιακό θερμοσίφωνα, τοποθετημένο πάνω σε σκεπή	15
Εικόνα 4: Σύστημα ηλιακού θερμοσίφωνα	16
Εικόνα 5: Σχηματική αναπαράσταση ενός ηλιακού στοιχείου	16
Εικόνα 6: επίδραση ηλιακής ακτινοβολίας στην καμπύλη I – V ενός Φ/Β στοιχείου	18
Εικόνα 7: Επίδραση της θερμοκρασίας στην I-V χαρακτηριστική ενός Φ/Β στοιχείου	19
Εικόνα 8 Σχηματική διαδικασία συναρμολόγησης ενός Φ/Β	21
Εικόνα 9Συστήματα παρακολούθησης Φ/Β	23
Εικόνα 10: Σύστημα παρακολούθησης δύο αξόνων	24
Εικόνα 11: Solar-tracker οικιακής χρήσης	25
Εικόνα 12: Εξέλιξη της φωτοβολταϊκής κυψέλης σε φωτοβολταϊκό πάρκο (GPSequip.Eu).	27
Εικόνα 13: Διάκριση αντιστροφών	29
Εικόνα 14: Καμπύλη απόδοσης ανάλογα με την ισχύ εξόδου	30
Εικόνα 15: Παρουσίαση του διαγράμματος απόδοσης ενός μετατροπέα σε συνδυασμό με τον Ευρωπαϊκό Βαθμό απόδοσης	30
Εικόνα 16: Οικιακές ανεμογεννήτριες	32
Εικόνα 17: Μέρη ανεμογεννήτριας	33
Εικόνα 18: Ανεμογεννήτρια οριζόντιου άξονα	34
Εικόνα 19: Ανεμογεννήτρια κάθετου άξονα	34
Εικόνα 20: Οριζόντιος και Κάθετος άξονας μίας ανεμογεννήτριας	35
Εικόνα 21: Καύση βιομάζας, όπου η δεσμευμένη ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα	36
Εικόνα 22: Pellet	37

Εικόνα 23: Λέβητας πυρηνόξυλου	38
Εικόνα 24: Σχηματική διάταξη σε οικίες όπου χρησιμοποιούν γεωθερμική ενέργεια	39
Εικόνα 25: Διάταξη γεωθερμίας	40
Εικόνα 26: Τοποθέτηση οριζόντιων γεωεναλλακτών	40
Εικόνα 27: Κατακόρυφη κατασκευή κατακόρυφων καλωδίων στη γεωθερμία	41
Εικόνα 28: Αρχή Λειτουργίας Αντλίας Θερμότητας	41
Εικόνα 29: Διπλής ενέργειας Θερμοσίφωνα	43
Εικόνα 30: Ενδοδαπέδια θέρμανση	44
Εικόνα 31: Ακραία καιρικά φαινόμενα. Δυνατοί άνεμοι (αριστερά) και πλημμυρισμένη περιοχή (δεξιά)	46
Εικόνα 32: Χάρτης Ελλάδας όπου παρουσιάζονται οι περιοχές που πλήγονται περισσότερο λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων	46
Εικόνα 33: Σχήμα και μέγεθος χαλαζιού	47
Εικόνα 34: Κατεστραμμένο πάνελ έπειτα από ισχυρή χαλαζόπτωση	48
Εικόνα 35: Κατεστραμμένες έλικες λόγω ισχυρής χαλαζόπτωσης	49
Εικόνα 36: Κατεστραμμένο πάνελ λόγω του χιονιού	50
Εικόνα 37: Ο πύργος ανεμογεννήτριας που έχει λυγίσει έπειτα από χιονόπτωση	51
Εικόνα 38: Πρώτες ύλες βιομάζας οι οποίες έχουν βραχεί λόγω χιονιού	52
Εικόνα 39: Χάρτης της Ελλάδος με τις περιοχές όπου έχουν υποστεί σημαντικές καταστροφές λόγω πλημμύρων	53
Εικόνα 40: Αποκλεισμένη περιοχή με φωτοβολταϊκά λόγω πλημύρας	54
Εικόνα 41: Πρώτες ύλες βιομάζας έπειτα από πλημμύρα	55
Εικόνα 42 : Σχηματική αναπαράσταση αλεξικέραυνου	57
Εικόνα 43: Κατεστραμμένο πάνελ έπειτα από κεραυνό	58
Εικόνα 44: Κεραυνός που «χτυπά» ανεμογεννήτριες	59
Εικόνα 45: Πάνελ έπειτα από δυνατό άνεμο	60
Εικόνα 46: Ανεμογεννήτρια η οποία έχει πέσει έπειτα από ισχυρούς ανέμους	62
Εικόνα 47 Ρωγμή σε σωληνώσεις θερμοσίφωνα λόγω υψηλής θερμοκρασίας	63
Εικόνα 48: Ημερήσιος χάρτης πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς	73
Εικόνα 49: Πυρκαγιά σε οικία με εγκατεστημένα Φ/Β	74
Εικόνα 50: Αποτέλεσμα φωτιάς ενός Φ/Β μετά από κεραυνό	75
Εικόνα 51: Μεγάλης έκταση φωτιάς σε σπίτι	75
Εικόνα 52: Φωτιά στον έλικα Ανεμογεννήτριας	77
Εικόνα 53: Καταστροφή βιομάζας λόγω πυρκαγιάς	78
Εικόνα 54: Χάρτης Σεισμικής επικινδυνότητας	82
Εικόνα 55: Υαλοσωλήνες με σωστή και λάθος λειτουργία	84
Εικόνα 56: Το σύστημα anchorage	101
Εικόνα 57: Το CopperCuff και ο τρόπος που ασφαλίζει τα καλώδια	101

Εικόνα 58: Θέση λουκέτου στο μετατροπέα 102

Εικόνα 59: Το Akraboot 4 και η σύνδεση του με τα πάνελ 103

Εικόνα 60: Το Atlas Solar Tracker T150 (δεξιά), Έλεγχος του σφιγκτήρα πρόσδεσης των πάνελ με μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων (αριστερά) 103

Κεφ. 1 Εισαγωγή

Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας που χρησιμοποιούμε σήμερα προέρχεται από ορυκτές καύσιμες ύλες. Τα ορυκτά καύσιμα περιλαμβάνουν όλες τις μορφές των γαιανθράκων, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο καθώς και τα σχάσιμα πυρηνικά υλικά. Τα συμβατικά καύσιμα αποκαλούνται αλλιώς και «Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», γιατί δεν αναγεννιούνται μέσα από φυσικές διεργασίεςⁱⁱⁱⁱ.



Εικόνα 1 Διάφορες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας^{iv}

Οι ήπιες μορφές ενέργειας ή διαφορετικά γνωστές ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή νέες πηγές ενέργειας θεωρούνται μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας η οποία προέρχεται από τις διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και διάφορες άλλες. Αναλυτικότερα, ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι οι μη ορυκτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δηλαδή η αιολική, η ηλιακή και η γεωθερμική ενέργεια, η ενέργεια κυμάτων, η παλιρροϊκή ενέργεια, η υδραυλική ενέργεια, τα αέρια τα εκλύόμενα από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και τα βιοαέρια, όπως ορίζει η ΟΔΗΓΙΑ 2001/77/ΕΚ^{vi}. Στην παραπάνω εικόνα παρουσιάζονται διάφορες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται.

Ο χαρακτηρισμός βέβαια "ανανεώσιμες" θα μπορούσε να είναι κάπως καταχρηστικός, αφού ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Οι ήπιες μορφές ενέργειας βασίζονται στην ουσία στην παροχή ηλιακής και αιολικής ενέργειας, με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια, η οποία προέρχεται από το εσωτερικό του φλοιού της γης και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται την ύπαρξη της βαρύτητας. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή και αιολική ενέργεια, ήπιες πηγές ενέργειας θεωρούνται ανανεώσιμες, αφού και δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος και ο άνεμος, δηλαδή για μερικά ακόμα δισεκατομμύρια χρόνια^{viiiix}.

1.1 Η Συνεισφορά Των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Στον Κόσμο

Οι ΑΠΕ συνεισφέρουν σήμερα σε επίπεδο περίπου 18% της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας. Το 18% αποτελείτε 15% από μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς και το 3,4% προέρχεται από τις νέες ΑΠΕ οι οποίες είναι η μικρή υδροηλεκτρική, η βιομάζα, η ηλιακή, αιολική, γεωθερμική και τα βιοκαύσιμα. Παρακάτω φαίνεται ένα διάγραμμα όπου προβλέπει το ποσοστό διείσδυσης των Α.Π.Ε. στο ενεργειακό ισοζύγιο από το 2010 μέχρι και το 2020^{xi}.



Διάγραμμα 1 : Ποσοστό διείσδυσης Α.Π.Ε. στο ενεργειακό ισοζύγιο

Οι ΑΠΕ σε παγκόσμια κλίμακα αντικαθιστούν τα συμβατικά καύσιμα στους εξής τέσσερις τομείς:

- 1) Δυναμική παραγωγή
- 2) Θέρμανση του νερού
- 3) Θέρμανση του χώρου
- 4) Καύσιμα μεταφορών

Στην δυναμική παραγωγή οι ΑΠΕ Συνεισφέρουν περίπου το 5% παγκόσμια και προμηθεύουν περίπου 3.4% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρισμού (εξαιρουμένου της μεγάλης υδροδύναμης). Η θέρμανση του νερού και των εσωτερικών χώρων για δέκα εκατομμύρια κτίρια παρέχεται από την ηλιακή ενέργεια την βιομάζα και την γεωθερμική ενέργεια. Η χρήση γεωθερμικής ενέργειας παράγει παγκοσμίως 8000 (MWe) ηλεκτρικού ρεύματος και 4.000(MWt) θερμικής ενέργειας. Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες υπολογίζεται ότι έχουν εγκατασταθεί σε πενήντα εκατομμύρια νοικοκυριά παγκοσμίως από τους οποίους οι περισσότεροι ανήκουν στην Κίνα. Επίσης η βιομάζα μαζί με τη γεωθερμική ενέργεια παρέχουν θέρμανση σε βιομηχανίες, νοικοκυριά και στην γεωργία. Τα βιοκαύσιμα με την σειρά τους έχουν ένα μικρό ποσοστό συμμετοχής στο σύνολο αλλά σε κάποιες χώρες η συμμετοχή τους είναι μεγάλη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Βραζιλία όπου η αιθανόλη αντικαθιστά περισσότερο από 40% την κατανάλωση βενζίνης^{xii}.

Γενικά βλέπουμε ότι με αργούς ρυθμούς αντικαθιστούνται τα συμβατικά καύσιμα με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στις αναπτυσσόμενες χώρες περισσότερα από 500 εκατομμύρια νοικοκυριά χρησιμοποιούν παραδοσιακή βιομάζα για μαγείρεμα και θέρμανση. Επίσης 25 εκατομμύρια νοικοκυριά έχουν αντικαταστήσει την κηροζίνη και άλλα καύσιμα τα οποία χρησιμοποιούνται για μαγείρεμα με βιοαέριο. Σημαντικό είναι ότι 3 εκατομμύρια νοικοκυριά χρησιμοποιούν ηλιακά φωτοβολταϊκά για τον φωτισμό του χώρου τους. Και τέλος ένας μικρός αλλά αυξανόμενος αριθμός μικρού μεγέθους βιομηχανιών, συμπεριλαμβανομένου και της γεωργίας χρησιμοποιούν μικρής κλίμακας επεξεργαστές βιομάζας για θέρμανση και κινητική ενέργεια^{xiiiixivxvixvii}.

1.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βέβαια, εμφανίζουν κάποια συγκεκριμένα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους υπευθύνους και όταν εκείνες πρόκειται να εφαρμοστούν^{xviii}.

Τα πλεονεκτήματα τα οποία εμφανίζουν οι πηγές αυτές αναφέρονται πρώτιστα ως ακολούθως^{xixxxxi}:

- Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους εξαρτήσιμους πόρους (κυρίως ορυκτά καύσιμα).
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής αυτάρκειας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.
- Είναι διάσπαρτες γεωγραφικά και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, παρέχοντας τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας έτσι τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Προσφέρουν τη δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης των ενεργειακών πόρων καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα των ενεργειακών αναγκών των χρηστών (π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών, αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή).
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος που δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις τις διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης Α.Π.Ε. έχουν σχεδιαστεί για να καλύπτουν τις ανάγκες των χρηστών και σε μικρή κλίμακα εφαρμογών ή σε μεγάλη κλίμακα αντίστοιχα, έχουν μικρή διάρκεια κατασκευής, επιτρέποντας έτσι τη γρήγορη ανταπόκριση της προσφοράς προς τη ζήτηση ενέργειας.
- Οι επενδύσεις των Α.Π.Ε. χαρακτηρίζονται ως «εντάσεως ενέργειας», συμβάλλουν δηλαδή στη δημιουργία πολλών θέσεων εργασίας ιδιαίτερα σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών και πόλο για την τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη, με την προώθηση ανάλογων επενδύσεων (π.χ. αιολικά πάρκα, εργοστάσια ενεργειακής αξιοποίησης γεωργικής βιομάζας, θερμοκηπιακές καλλιέργειες με τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας).
- Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο και η αξιοποίησή τους είναι γενικά αποδεκτή από το κοινό.

Εκτός από τα παραπάνω πλεονεκτήματα οι ΑΠΕ παρουσιάζουν και ορισμένα χαρακτηριστικά που δυσχεραίνουν την αξιοποίηση και ταχεία ανάπτυξή τους^{xxii}:

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται σαν 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 ανεμογεννήτριες 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 εγκατάστασης (π. χ. σε πλατφόρμες στην ανοιχτή θάλασσα) αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.

- Για τα υδροηλεκτρικά έργα υποστηρίζεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω απ' το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το διασπαρμένο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη ισχύος, να μεταφερθεί και να αποθηκευθεί.
- Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς για μεγάλες ισχείς απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις.
- Παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας απαιτώντας την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης.
- Η χαμηλή διαθεσιμότητά τους, συνήθως, οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους.

1.3 Σκοπός Εργασίας

Στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου 12.827 Φ/Β εγκαταστάσεις μέχρι 100kW. Από αυτές οι 1043 είναι στην Κρήτη με σύνολο ισχύος 77,41 MW. Επίσης έως τον Απρίλιο του 2013, είχαν εγκατασταθεί φωτοβολταϊκά συστήματα σε στέγες συνολικής ονομαστικής ισχύος 341 MWp, που αντιστοιχούν περίπου σε 38.000 μικρές εγκαταστάσεις^{xxiii}. Όσο αφορά τους ηλιακούς θερμοσίφωνες υπολογίζεται ότι οι εκτάσεις έως το 2004, φτάνουν στα 3 εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα μόνο στην Ελλάδα^{xxiv}. Από το Νοέμβριο του 2011 που επιτρέπεται επίσημα η καύση βιομάζας στην Ελλάδα, ολοένα και περισσότεροι είναι αυτοί που αγοράζουν λέβητες για την καύση της, το ίδιο ισχύει και για τις μικρές ανεμογεννήτριες που εγκρίθηκαν από το 2010^{xxvxxvi}. Επειδή, λοιπόν, υπάρχουν τόσες εγκαταστάσεις υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον να πραγματοποιηθεί μια έρευνα για την ασφάλιση αυτών των εγκαταστάσεων, η οποία να βοηθήσει τους μικρομεσαίους επενδυτές που θέλουν να γνωρίζουν και να επενδύσουν για Φ/Β, ηλιακούς θερμοσίφωνες, Α/Γ, γεωθερμία και βιομάζα ή αλλιώς συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.).

Οι περισσότεροι επενδυτές Α.Π.Ε., με την ολοκλήρωση του έργου τους νομίζουν ότι έχουν ξεπεράσει τις δυσκολίες (εύρεση χρηματοδότησης, γραφειοκρατικά προβλήματα, εύρεση αξιόπιστης εταιρίας κατασκευής, επιλογή αξιόπιστου εξοπλισμού, σύνδεση εντός χρονικών ορίων για κατοχύρωση τιμή κ.α.) και πια θα απολαμβάνουν αμέριμνοι τους καρπούς των κοπών τους. Ωστόσο, οι δυσκολίες δε τελειώνουν. Οι κύριες είναι ο μετέπειτα τομέας του συνεχούς ελέγχου της εγκατάστασης για το αν λειτουργεί ομαλά, η άμεση επιδιόρθωση των βλαβών που θα προκύψουν και η επιλογή μιας αξιόπιστης ασφαλιστικής εταιρίας που θα μπορεί υπεύθυνα να καλύψει οτιδήποτε συμβεί. Οι παραπάνω είναι οι παράγοντες που θα βοηθήσουν την επένδυση να αποδώσει τα αναμενόμενα, αλλά και να διορθώσουν τυχόν σφάλματα και λάθη που έγιναν λόγω απειρίας κατασκευαστή, πρόχειρης δουλειάς λόγω πίεσης από την λήξη χρονικών περιθωρίων, συμμετέχει μη ειδικευμένου προσωπικού στο έργο, ελλιπής επίβλεψη κ.α.

Το σημαντικότερο για τους επενδυτές αυτούς είναι να κατανοήσουν τους κινδύνους που υπάρχουν καθώς και τη πιθανότητα να συμβούν στις εγκαταστάσεις τους. Επιπλέον, θα πρέπει να γνωρίζουν πως μπορούν να προφυλαχτούν από αυτούς. Για παράδειγμα αν πρέπει να εγκαταστήσουν κάποιο σύστημα συναγερμού για να προφυλαχτούν από την κλοπή ή η συντήρηση που θα πρέπει να γίνεται κ.α.

Ο κυρίαρχος σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να παρουσιαστεί μια σφαιρική εικόνα για τα ασφαλιστικά προγράμματα των συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) μικρής κλίμακας τα οποία προσφέρονται στην αγορά. Οι επενδυτές θα πρέπει να γνωρίζουν τι παρέχει η κάθε ασφαλιστική εταιρία, τις άγνωστες λέξεις καθώς και τις παγίδες που μπορεί να συναντήσουν στα ασφαλιστικά συμβόλαια. Έτσι θα μπορεί ο εκάστοτε επιχειρηματίας να επιλέξει το κατάλληλο συμβόλαιο, με το οποίο θα μπορεί να αποζημιωθεί για τυχόν βλάβη που μπορεί να προκύψει.

Για την επίτευξη των παραπάνω πραγματοποιήθηκε, επιπλέον, μελέτη πάνω στα συστήματα Α.Π.Ε. αλλά και στις ανάγκες που παρουσιάζουν είτε πριν την εγκατάσταση είτε μετά και διερευνήθηκαν οι κίνδυνοι που διατρέχουν καθώς και η πιθανότητα εμφάνισης του εκάστοτε κινδύνου. Τέτοιοι κίνδυνοι είναι τα καιρικά φαινόμενα όπως το χιόνι και οι πλημμύρες, οι κατολισθήσεις, οι σεισμοί, οι πυρκαγιές, η κλοπή, ο βανδαλισμός κ.α. Προτάθηκαν τρόποι αντιμετώπισης των κινδύνων, και διάφορα μέτρα προστασίας και πρόληψης. Στη συνέχεια αναλύθηκαν, τα ασφαλιστικά προγράμματα που παρέχονται για τις ΑΠΕ μικρής κλίμακας ανά εταιρία και συγκρίθηκαν μεταξύ τους, διασαφηνίστηκαν οι τυχόν άγνωστες λέξεις και 'παγίδες' των συμβολαίων και δόθηκε ερωτηματολόγιο στις διάφορες εταιρίες με σκοπό την κάλυψη κενών ή ασαφειών πάνω στα ασφαλιστικά προγράμματα αλλά και στη διαδικασία ασφάλισης και αποζημίωσης. Παρακάτω παρουσιάζεται ο τρόπος δόμησης της παρούσας εργασίας.

1.3.1 Δομή της Εργασίας

Αφού είδαμε τη συνεισφορά των ΑΠΕ, στο Κεφάλαιο 2 γίνεται περιγραφή των συστημάτων των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) που συνήθως χρησιμοποιούνται σε μικρή κλίμακα. Τέτοιες πηγές είναι οι Ηλιακοί

Θερμοσίφωνες, τα Φωτοβολταϊκά συστήματα, οι Ανεμογεννήτριες, η Βιομάζα αλλά και η Γεωθερμία. Οι πηγές αυτές αναλύονται κάθε μία ξεχωριστά δίνοντας έμφαση στη κατανόηση της λειτουργίας τους.

Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται οι κίνδυνοι για βλάβες και καταστροφές στον εξοπλισμό σε καθένα από τα συστήματα των Α.Π.Ε. μικρής κλίμακας που δημιουργούν ανάγκες ασφάλισης. Μάλιστα, έπειτα από κάθε κίνδυνο παρουσιάζονται πίνακες στους οποίους βαθμολογούνται οι συνιστώσες του κάθε ΑΠΕ ανάλογα με το μέγεθος καταστροφής και με τη πιθανότητα εμφάνισης. Εν συνεχεία αθροίζονται σε ένα συγκεντρωτικό πίνακα, ώστε να είναι εμφανές ποια συνιστώσα του κάθε ΑΠΕ κινδυνεύει περισσότερο και εν τέλει πιο ΑΠΕ είναι πιο ευπαθή. Σε αυτό το τμήμα δίνεται ιδιαίτερη έμφαση καθώς αφενός αποτελούν σημαντικό μέρος των συστημάτων αυτών και αφετέρου διότι οι βιβλιογραφικές πηγές που ασχολούνται με αυτό είναι πολύ λίγες. Μέσω των παραπάνω διαφαίνονται οι ανάγκες ασφάλισης των συστημάτων Α.Π.Ε.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται οι διάφορες Εταιρείες Ασφάλισης που περιλαμβάνουν προγράμματα ειδικά για Α.Π.Ε. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται διάφορα ασφαλιστικά προγράμματα που παρέχονται από εταιρείες ασφάλισης ώστε να αποζημιωθεί ο εκάστοτε επιχειρηματίας για τυχόν βλάβες που αφορούν ΑΠΕ μικρής κλίμακας. Επιπλέον, σε ένα συγκεντρωτικό πίνακα παρουσιάζονται οι εταιρείες αυτές και συγκρίνονται οι παροχές που προσφέρουν. Μάλιστα για να είναι πλήρης και για να διασαφηνιστούν καλύτερα οι προσφερόμενες παροχές δόθηκε στις εταιρίες αυτές ένα ερωτηματολόγιο, στο οποίο παρουσιάζονται τόσο οι ερωτήσεις όσο και οι απαντήσεις τις κάθε εταιρίας και μπορεί να καλύψει τυχόν απορίες που έχουν δημιουργηθεί.

Τέλος, στο τελευταίο κεφάλαιο, γίνεται μια σύνοψη όπου δίνεται έμφαση στους συχνότερους και πιο σημαντικούς κινδύνους που εμφανίζουν οι διάφορες συνιστώσες των ΑΠΕ αλλά και στα πιο ευπαθή ΑΠΕ. Παράλληλα, συνοψίζονται τα διάφορα ασφαλιστικά προγράμματα, παρατίθενται διάφορες παγίδες που μπορεί να υπάρχουν στη διατύπωση τους και κατά τη σύναψη τους και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση τους.

Κεφ. 2 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Μικρής Κλίμακας

Ως Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μικρής κλίμακας ορίζονται οι ακόλουθες πηγές ενέργειας^{xxviii}:

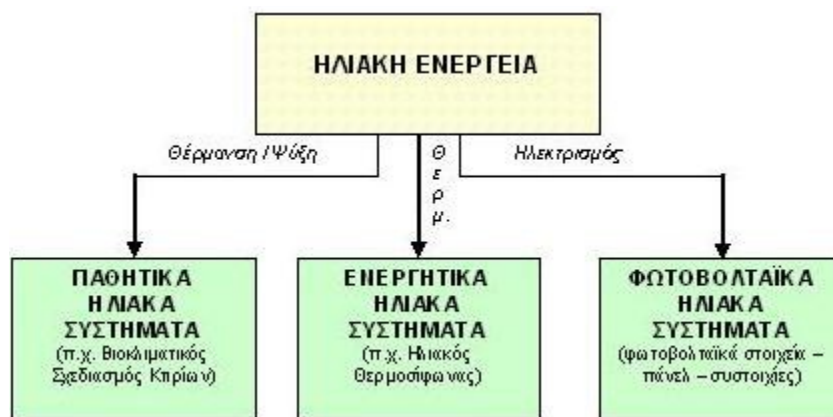
- Ηλιακή Ενέργεια
- Αιολική Ενέργεια
- Βιομάζα
- Γεωθερμία

2.1 Ηλιακή Ενέργεια

Ηλιακή ενέργεια χαρακτηρίζεται το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Τέτοιες είναι το φως ή φωτεινή ενέργεια, η θερμότητα ή θερμική ενέργεια καθώς και διάφορες ακτινοβολίες ή ενέργεια ακτινοβολίας. Χρησιμοποιείται περισσότερο για θερμικές εφαρμογές ενώ η χρήση της τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος. Όσον αφορά την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών^{xxxiii}:

- τα παθητικά ηλιακά συστήματα,
- τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα ή ηλιοθερμικά συστήματα,
- και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται τη θερμότητα που εκπέμπεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα στηρίζονται στη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου^{xxxv}. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται μια σχηματική αναπαράσταση των παραπάνω.



Εικόνα 2: Σχηματική αναπαράσταση των εξαρτούμενων από την ηλιακή ενέργεια συστημάτων^{xxvi}

Κάποια από τα κύρια πλεονεκτήματα που μας προσφέρει η ηλιακή ενέργεια είναι τα εξής:

- Είναι διαθέσιμη για πάντα και προσφέρεται δωρεάν
- Είναι απόλυτα φιλική προς το περιβάλλον δηλαδή η εκμετάλλευση της δεν είναι ρυπογόνα
- Η μετατροπή της σε ηλεκτρική ενέργεια γίνεται με μηδενική ρύπανση, αθόρυβα και αζιόπιστα

Επίσης υπάρχουν πολλοί τρόποι αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας είτε παθητικά για παράδειγμα ο σχεδιασμός κτιρίων, είτε ενεργητικά μέσω των ηλιακών θερμοσίφωνων και τέλος μέσω των φωτοβολταϊκών^{xxxviii xxxviii xxxix}.

2.1.1 Ηλιακό θερμοσίφωνο

Τα πλέον διαδεδομένα ηλιακά θερμικά συστήματα για οικιακή χρήση, είναι τα λεγόμενα θερμοσιφωνικά συστήματα (ηλιακοί θερμοσίφωνες). Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν επίπεδους συλλέκτες και η απόδοση μετατροπής της ηλιακής ενέργειας φθάνει το 30 - 40 %. Η ευρεία αποδοχή τους οφείλεται στο χαμηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας. Στην Ελλάδα είναι σήμερα εγκατεστημένα πάνω από 1.500.000 m² ηλιακών συλλεκτών, που το 90% ανήκει σε θερμοσιφωνικά συστήματα^{xl}. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένα ηλιακό θερμοσίφωνο το οποίο έχει τοποθετηθεί πάνω σε σκεπή οικίας.



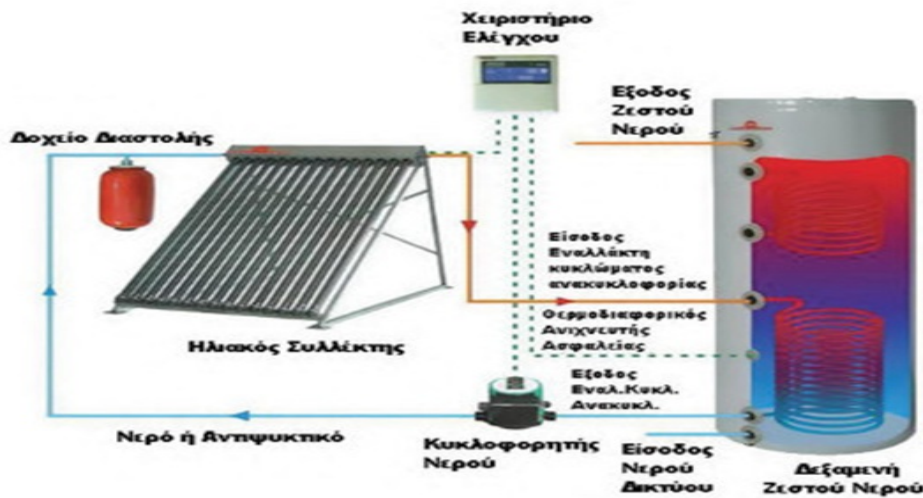
Εικόνα 3: Ηλιακό θερμοσίφωνο, τοποθετημένο πάνω σε σκεπή

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^{xlix lliii}.

Συνοπτικά ένα σύστημα ηλιακού θερμοσίφωνα αποτελείται από :

- Ηλιακό συλλέκτη (χωρίς κάλυμμα, επίπεδοι, κενού)
- Δοχείο Διαστολής
- Κυκλοφορητής Νερού
- Χειριστήριο Ελέγχου
- Δεξαμενή Ζεστού Νερού (γυαλί ή χαλκός)
- Σωληνώσεις

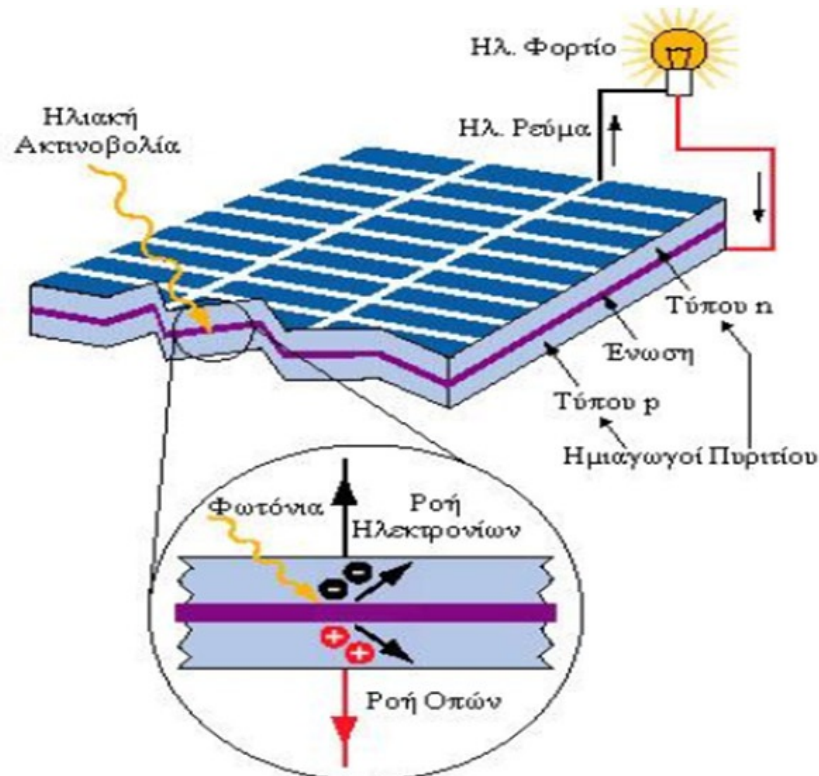
- Καλώδια και λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός για την σύνδεση της αντίστασης με τον ηλιόθερμο για να ζεσταθεί το νερό και να χρησιμοποιηθεί στην οικία όταν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια.



Εικόνα 4: Σύστημα ηλιακού θερμοσίφωνα

2.1.2 Φωτοηλεκτρική Μετατροπή Της Ηλιακής Ακτινοβολίας

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^{xiv}.



Εικόνα 5: Σχηματική αναπαράσταση ενός ηλιακού στοιχείου^{xiv}

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^{xvii}. Στην παραπάνω εικόνα παρουσιάζεται σχηματικά ένα ηλιακό στοιχείο.

Κατασκευάζονται έτσι δύο τύποι ημιαγωγών^{xviii}:

- Ο τύπος N και ο τύπος 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^{xviii}.

Η ισχύς που παράγεται από ένα Φ/Β στοιχείο πυριτίου είναι περίπου 16 % της ισχύος της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας. Θεωρητικά η μέγιστη ενεργειακή απόδοση ανέρχεται περίπου σε 24 %. Η υπερθέρμανση προκαλεί σημαντική μείωση της απόδοσης, για αυτό και είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα είδος ψύξης του συστήματος, το οποίο θα μπορούσε να είναι παραπροϊόν ενέργειας, για τη θέρμανση νερού π.χ. Η ενεργειακή απόδοση που αναφέρθηκε, αφορά στα μονοκρυσταλλικά στοιχεία, που όμως δυστυχώς κατασκευάζονται πάρα πολύ δύσκολα και είναι ιδιαίτερα ακριβά. Τα πολυκρυσταλλικά στοιχεία έχουν μειωμένη ενεργειακή απόδοση, αλλά έχουν χαμηλότερο κόστος κατασκευής^{xlix}.

Τα μόνα είδη ηλιακών κυττάρων που κατασκευάζονται σήμερα βιομηχανικά και χρησιμοποιούνται στις πρακτικές εφαρμογές είναι από πυρίτιο (μονοκρυσταλλικό ή πολυκρυσταλλικό, καθώς και από άμορφο). Η απόδοσή τους είναι περίπου 10-14 %. Η απόδοση των ηλιακών στοιχείων του πυριτίου δεν μπορεί να υπερβεί θεωρητικά το 20 % περίπου. Με διάφορα πλεονεκτικότερα υλικά, όπως ημιαγωγοί με βάση το κάδμιο, το γερμάνιο ή άλλα μέταλλα, καθώς και διάφορα συστήματα διάταξης τους μπορούν να επιτευχθούν μεγαλύτεροι βαθμοί απόδοσης (35 % ή 65 % σε ακραίες περιπτώσεις), όμως ακόμη βρίσκονται στο στάδιο της έρευνας. Η έρευνα που είναι προσανατολισμένη και στη μείωση του κόστους των στοιχείων, συνεχίζεται και υπόσχεται πολλά^{liiii}.

Οι κυριότεροι τύποι ηλιακών κελιών είναι οι παρακάτω:

- Φ/Β στοιχείο μονοκρυσταλλικού πυριτίου
- Φ/Β στοιχείο πολυκρυσταλλικού πυριτίου
- Κελιά άμορφου πυριτίου
- Φ/Β στοιχείο ταινίας πυριτίου
- Υβριδικά Φ/Β στοιχεία
- Φ/Β στοιχείο Τελλουριούχου Καδμίου
- Τεχνολογίες λεπτού υμενίου (thin film)
- Οργανικά Φ/Β.

2.1.2.1 Φ/Β Γεννήτριες

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:

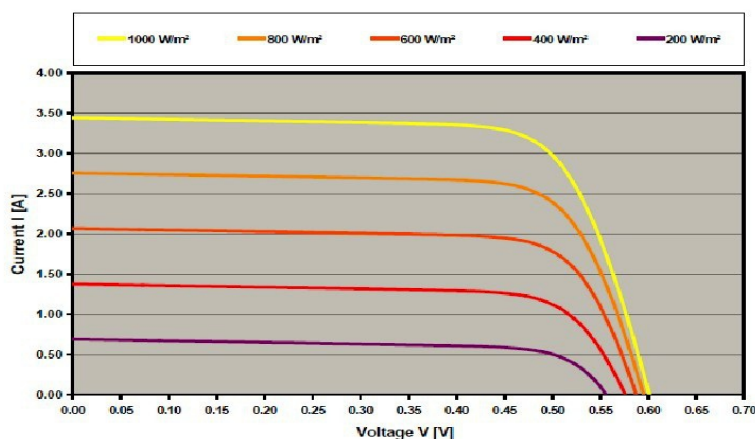
- Ειδικό γυαλί
- Συμπυκνωμένο υλικό (Ethylene Vinyl acetate (EVA) Sheet) για την ενθυλάκωση των κυψελών.
- Ηλιακές κυψέλες
- Συμπυκνωμένο υλικό (EVA)
- Ειδικό γυαλί
- Κενό αέρος
- Ειδικό γυαλί

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 φως.

2.1.2.1.1 Επίδραση έντασης ακτινοβολίας και θερμοκρασίας

Η ένταση ηλιακής ακτινοβολίας και η θερμοκρασία αποτελούν τους δύο κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή ενέργειας από το ένα Φ/Β στοιχείο.

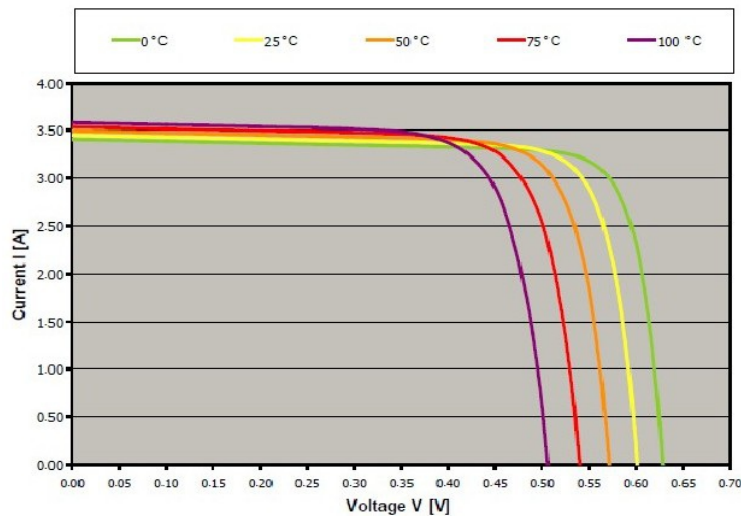
Στην Εικόνα 6 παρουσιάζεται η μεταβολή της I–V χαρακτηριστικής ενός Φ/Β στοιχείου με μεταβολή της έντασης ακτινοβολίας.



Εικόνα 6: επίδραση ηλιακής ακτινοβολίας στην καμπύλη I – V ενός Φ/Β στοιχείου

Όπως προκύπτει από την Εικόνα 6, η ένταση ηλιακής ακτινοβολίας επιδρά (σχεδόν ανάλογα) στο ρεύμα βραχυκύκλωσης του Φ/Β στοιχείου ενώ η τάση ανοιχτού κυκλώματος αυξάνεται ελαφρά με την αύξηση της έντασης. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η σχεδόν αναλογική σχέση ανάμεσα στην ισχύ του Φ/Β στοιχείου και την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, για σταθερές φυσικά θερμοκρασίες κελιού.

Η Εικόνα 7 παρουσιάζει την επίδραση της θερμοκρασίας στην I – V χαρακτηριστική του Φ/Β στοιχείου.



Εικόνα 7: Επίδραση της θερμοκρασίας στην I-V χαρακτηριστική ενός Φ/Β στοιχείου

Όπως προκύπτει από την Εικόνα 7, η θερμοκρασία επιδρά κυρίως στην τάση του Φ/Β στοιχείου. Ειδικότερα, η τάση ανοιχτού κυκλώματος αυξάνεται σημαντικά με μείωση της θερμοκρασίας, γεγονός που πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη κατά τον σχεδιασμό ενός συστήματος, ενώ το ρεύμα βραχυκύκλωσης μειώνεται ελαφρά. συνολικά, η ισχύς του Φ/Β στοιχείου μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Συνήθως οι κατασκευαστές των Φ/Β στοιχείων αναφέρουν ενδεικτικούς συντελεστές μεταβολής των παρακάτω μεγεθών με την θερμοκρασία:

- Ρεύμα βραχυκύκλωσης I_{sc} , με τυπικές τιμές της τάξης 0.04 – 0.07 % ανά βαθμό *Kelvin* (ή Κελσίου)
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος V_{oc} με τυπικές τιμές της τάξης του -0.3 έως – 0.4 % ανά βαθμό *Kelvin* (ή Κελσίου).
- Μέγιστη ισχύς P_{mpp} με τυπικές τιμές της τάξης του – 0.4 έως – 0.5 % ανά βαθμό *Kelvin* (ή Κελσίου)

Οι παραπάνω τιμές είναι ενδεικτικές για πάνελ κρυσταλλικού πυριτίου. Για πάνελ άμορφου πυριτίου, η μείωση στις τιμές της τάσης και κυρίως της ισχύος είναι μικρότερη με ενδεικτικές τιμές της τάξης – 0.3 % αν βαθμό Kelvin για την τάση του ανοικτού κυκλώματος και – 0.3 έως – 0.4 % ανά βαθμό Kelvin για την ισχύ του Φ/Β στοιχείου^{lv}.

2.1.2.2 Στήριξη Φ/Β

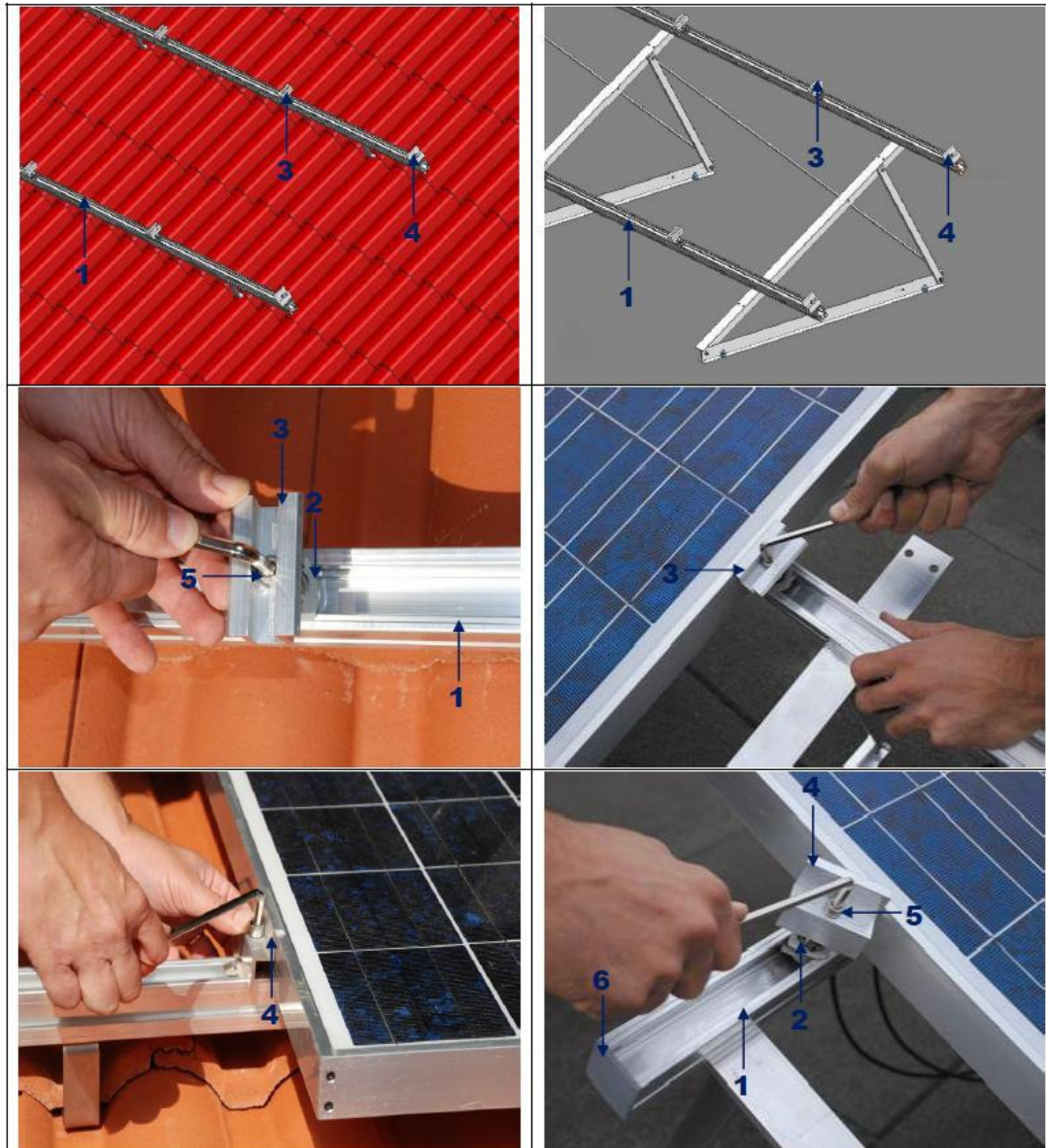
Τα Φ/Β διακρίνονται σε

- Σταθερού Άξονα
- Κινητού Άξονα (trackers)

2.1.2.2.1 Σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών Solar-fix^{vi}

Το σύστημα σχεδιάστηκε για την στήριξη Φ/Β ή Η/Θ πλαισίων σε ταρατσες, κεραμοσκεπές και βιομηχανικές στέγες. Είναι συμβατό με τον σύστημα στήριξης Η/Μ fischer SaMontec. Τα φορτία που μπορεί να φέρει το σύστημα εξαρτώνται από την σωστή εγκατάσταση της κατασκευής.

Παρακάτω παρουσιάζεται σχηματικά η διαδικασία συναρμολόγησης που ακολουθείται



Εικόνα 8 Σχηματική διαδικασία συναρμολόγησης ενός Φ/Β

Τα εργαλεία που απαιτούνται για τη συναρμολόγηση είναι: 1 γαλλικό κλειδί 13mm ή καστάνια ή ροπόκλειδο για τις βίδες SKS και τα παξιμάδια MU (ροπή σύσφιξης 10Nm) και 1 κλειδί allen 6 mm για τις βίδες allen (μεσαίοι και ακραίοι σφιγκτήρες - ροπή σύσφιξης 10Nm). Για την τοποθέτηση αυτοδιάτρητων βιδών TB στο προφίλ SolarFish χρειάζεται ένα σταυροκατσάβιδο τύπου PH2.

Τα μέρη και εξαρτήματα του συστήματος που χρησιμοποιούνται παρουσιάζονται παρακάτω (Πίνακας 1) όπου στη συνέχεια αναλύονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών.

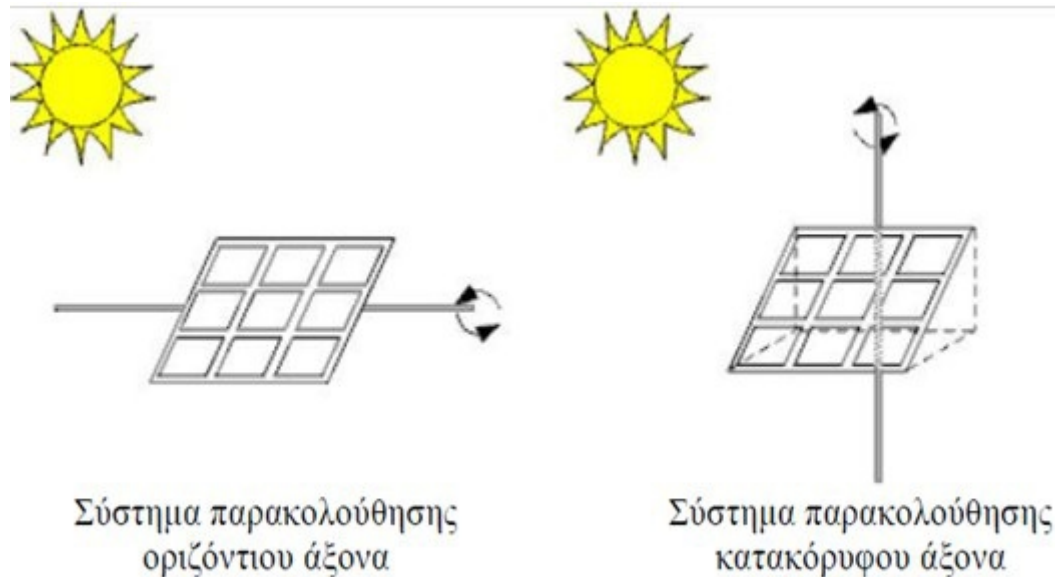
Πίνακας 1:Μέρη και εξαρτήματα του συστήματος

n°	name	description	material	notes
1	SolarFish	οριζόντιο προφίλ	αλουμίνιο AW6060 T5 EN 755-2:1999	
2	FCN	M8 σφυροκέφαλο παξιμάδι	αλουμίνιο AW6060 T66 EN 755-2:1999 + νάιλον PA6	διαθέσιμοι σε διαφορετικά ύψη / για γρήγορη εγκατάσταση διατίθενται προσυναρμολογημένοι
3	MC	μεσαίος σφιγκτήρας	αλουμίνιο AW6060 T66 EN 755-2:1999	
4	MF	ακραίος σφιγκτήρας	αλουμίνιο AW6060 T66 EN 755-2:1999	
5	TCEI	βίδα allen M8 DIN912	ανοξ. χάλυβας A2 EN ISO 3506-1/-2:2000	
6	AK SP	τάπα προφίλ SolarFish	PA6 γκρι νάιλον	
7	SKS	βίδα M8x20 DIN933 εξαγ. κεφάλι	ανοξ. χάλυβας A2 EN ISO 3506-1/-2:2000	εξαρτήματα συναρμολόγησης συστήματος
	MU F	παξιμάδι M8 με φλάντζα DIN6923/EN1661	ανοξ. χάλυβας A2-70 EN ISO 3506-1/-2:2000	
	CP AL	σύνδεσμος προφίλ SolarFish με ή χωρίς βίδες M8 DIN912	αλουμίνιο AW6060 T5 EN 755-2:1999 + ανοξ. χάλυβας A2 EN ISO 3506-1/-2:2000	
8	RHS	σφυροκέφαλη βίδα για το προφίλ SolarFish	ανοξ. χάλυβας A2 EN ISO 3506-1/-2:2000	
9	TB	αυτοδιάτρητη σταυρόβίδα 3,5x9,5 DIN 7504-N	ανοξ. χάλυβας A2 EN ISO 3506-1/-2:2000	

2.1.2.2.1.1 Χρήσιμες συμβουλές:

- - Μην κάνετε συνεχείς οριζόντιες τεγίδες με το προφίλ SolarFish σε μήκος μεγαλύτερο των 12,6 μέτρων (δηλ. 3 προφίλ των 4,2 μέτρων ή 4 προφίλ των 3,15 μέτρων) για αποφυγή της παραμόρφωσης του προφίλ λόγω θερμικής διαστολής και για να μην δημιουργηθούν προβλήματα λειτουργικότητας του συστήματος (π.χ. παραμόρφωση των προφίλ και/ή των σημείων στήριξης του προφίλ). Ο αρμός κάθε 12,6 μέτρα πρέπει να είναι 2 εκατοστά.
- - Ο πρόβολος του προφίλ SolarFish πριν και μετά το τελευταίο στήριγμα (γάντζο, ντιζοστρίφωνα ή τρίγωνο στήριξης) δεν πρέπει να είναι πάνω από το 1/3 της απόστασης μεταξύ 2 στηρίξεων (βλέπε πίνακες φορτίων στο Κεφάλαιο 4).
- Για σύνδεση των προφίλ SolarFish με τη χρήση του συνδέσμου CP AL συνιστούμε τα εξής:
- - Για την πραγματοποίηση συνδέσεων με αρμό διαστολής 1 εκατοστό δεν χρειάζεται κάποιο πρόσθετο εξάρτημα.
- - Σε περίπτωση που οι συνδέσεις γίνουν με αρμό διαστολής, προτείνουμε να χρησιμοποιηθούν βίδες (2 σε κάθε προφίλ), έτσι ώστε να αποφευχθούν οι μετακινήσεις των δύο προφίλ SolarFish.
- - Μην βάζετε συνδέσμους στους προβόλους.

2.1.2.2.2 Solar Tracker Μονού άξονα



Εικόνα 9 Συστήματα παρακολούθησης Φ/Β

Τα συστήματα αυτά, διακρίνονται σε δύο περιπτώσεις περιστροφής του συλλέκτη:

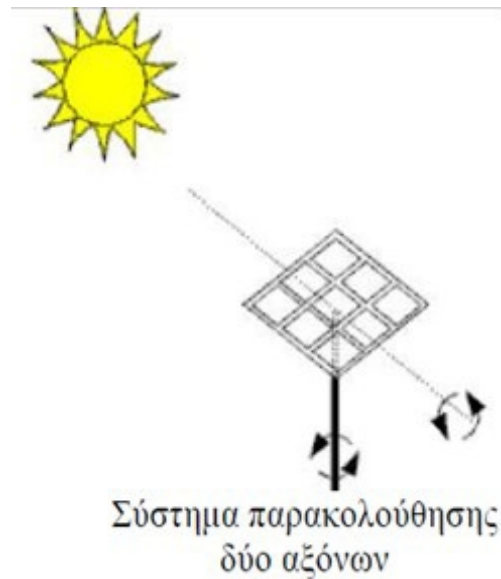
A) Σύστημα παρακολούθησης ή ηλιοτρόπιο οριζόντιου άξονα: Διακρίνονται σε αυτά με οριζόντιο άξονα κατά τη διεύθυνση Ανατολής-Δύσης και σε εκείνα με άξονα κατά τη διεύθυνση Βορρά-Νότου. Στην δεύτερη περίπτωση, συνήθως δίδεται μια μικρή γωνία κλίσης στον άξονα, περίπου 5° - 10° , με το χαμηλότερο σημείο προς το Νότο.

B) Σύστημα παρακολούθησης ή ηλιοτρόπιο κατακόρυφου άξονα: Η περιστροφή γίνεται ως προς το κατακόρυφο άξονα, έτσι ώστε ο ήλιος να βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο που περιέχει την κάθετη στο συλλέκτη, του οποίου η γωνία κλίσης παραμένει σταθερή κατά την ημερήσια κίνηση του. Τα συστήματα αυτά επιτυγχάνουν αύξηση της παραγωγής κατά 20-25% σε σχέση με τα συστήματα σταθερών βάσεων. Γενικά το ενεργειακό κέρδος των ηλιοτροπικών συστημάτων είναι σημαντικό κατά τις αίθριες ημέρες, ενώ κατά τις συννεφιασμένες, το ενεργειακό πλεονέκτημα τους περιορίζεται.

Η ακρίβεια παρακολούθησης, μαζί με το καινούριο αυτόματο τρόπο κλειδώματος, προορίζει την εγκατάσταση σε λειτουργία ακόμα και σε συνθήκες με σφοδρούς ανέμους, όπου άλλες εγκαταστάσεις δε θα ήταν σε θέση να λειτουργήσουν με αξιοπιστία. Το απόγευμα η βέργα δόνησης θα πέσει πάνω στη βάση, η οποία είναι εξοπλισμένη με πλαστικά προστατευτικά. Αργότερα η βέργα θα συμπιεστεί προς τη βάση (οι βραδινές δονήσεις είναι περιορισμένες)^{lviiiviiiix}.

2.1.2.2.3 Στήριξη με δυνατότητα στροφής του συλλέκτη γύρω από δυο άξονες

Ο συλλέκτης προσανατολίζεται συνεχώς προς τον ήλιο, έτσι ώστε οι ακτίνες του ήλιου να προσπίπτουν κάθετα (ή σχεδόν κάθετα) στην επιφάνεια του. Έτσι λοιπόν, οι διατάξεις αυτές, κινούνται στον άξονα νότου – Βορρά αναλόγως την εποχή. Η διάταξη με τη δύση του ήλιου, επιστρέφει σε θέση αναφοράς, που χαρακτηρίζεται από Νότιο προσανατολισμό και μικρή γωνία κλίσης, προκειμένου να προφυλαχθεί από πιθανό ισχυρό άνεμο, μέχρι την ανατολή του ηλίου.



Εικόνα 10: Σύστημα παρακολούθησης δύο αξόνων

Το σύστημα παρακολούθησης δύο αξόνων επιτυγχάνεται συνήθως με ήλεκτρο-μηχανικά ή ήλεκτρο- υδραυλικά μέσα, αποτελούμενα από ηλεκτρικούς κινητήρες, είτε βηματικούς είτε κινητήρες συνεχούς περιστροφής, με μειωτήρες και έλεγχου σύστημα παρακολούθησης δυο αξόνων, για το βέλτιστο προσανατολισμό. Η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια κίνησης της διάταξης προέρχεται από την παραγόμενη από τη συστοιχία, Φ/Β ηλεκτρική ενέργεια.

Μια τέτοια διάταξη παρακολούθησης της τροχιάς του ήλιου, χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερο βαθμό εκμετάλλευσης της ηλιακής ακτινοβολίας παρέχοντας αυξημένη απόδοση μέχρι και της τάξεως του 25÷50%.

2.1.2.2.3.1 solar-trackers Οικιακής Χρήσης

Ολόκληρος ο μηχανισμός αποτελείται από μία κινητή μονάδα τη TraXle, η οποία είναι εξοπλισμένη με πρωτογενή ηλιακά πάνελ, έχοντας διπλή λειτουργία. Παρέχει ενέργεια στο DC κινητήρα σύμφωνα με τις κινήσεις του Ήλιου στην ουράνια σφαίρα. Ο κινητήρας είναι τοποθετημένος σε μια κινούμενη μονάδα. Και οι δύο άκρες των αξόνων είναι καλά στερεωμένες ως πρόληψη κατά του μηχανισμού της σκόνης και των ατμών. Έτσι εγγυάται η μεγάλη διάρκεια ζωής και λειτουργίας με την ελάχιστη συντήρηση και στις πιο ακραίες κλιματικές συνθήκες. Οι ηλιακοί συλλέκτες είναι τοποθετημένοι στις βέργες, οι οποίες είναι στερεωμένες στον κινητό άξονα με τη βοήθεια της U-ταινίας σύσφιξης. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένα τέτοιο σύστημα, το οποίο χρησιμοποιείται για οικιακή χρήση.



Εικόνα 11: Solar-tracker οικιακής χρήσης^{lxi}

Χάρη στη μοναδική δομή των κινούμενων μονάδων, δεν απαιτείται η συντήρηση κατά τη διάρκεια της ομαλής λειτουργίας. Ως αποτέλεσμα της φυσικής κίνησης ολόκληρου του συστήματος δεν είναι απαραίτητος ο συνήθης καθαρισμός των ηλιακών συλλεκτών όπως στην περίπτωση των σταθερών συλλεκτών. Μόνο σε περιπτώσεις ακραίων κλιματικών συνθηκών θα είναι απαραίτητη κάποιες φορές η συντήρηση και ο καθαρισμός των συλλεκτών και του κινούμενου συστήματος. Συχνός έλεγχος πρέπει να γίνεται στις U-ταινίες σύσφιξης πάνω στη βέργα και η πρόσδεσή τους, για να διαπιστώσετε αν έχουν χαλαρώσει. Επιπλέον θα πρέπει να ελέγχετε τα στερεωμένα άκρα των κινούμενων αξόνων αν είναι καλά σφιγμένα^{lxii}.

2.1.2.2.4 Ειδικά για στέγες^{lxiii}

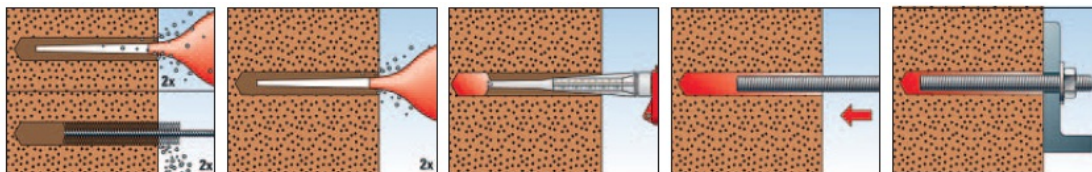
Μία από τις ανερχόμενες εφαρμογές τοποθέτησης φωτοβολταϊκών συστημάτων είναι αυτή που γίνεται σε οροφές κτιρίων, όπως κεραμοσκεπές, ταράτσες, βιομηχανικές στέγες κ.λπ. Ωστόσο, πρόκειται για μία εφαρμογή που μας φέρνει συχνά αντιμέτωπους με προβλήματα. Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που παρουσιάζεται σε αυτές τις περιπτώσεις, είναι η στήριξη της εγκατάστασης. Η κάθε περίπτωση εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος σε οροφή παρουσιάζει δυσκολίες και θα πρέπει να αναζητήσουμε τις κατάλληλες πληροφορίες, ώστε να κάνουμε τη σωστή επιλογή του κατάλληλου προϊόντος.

Ειδικά στην περίπτωση στήριξης σε ταράτσες, θα πρέπει να προσεχθεί και να αξιολογηθεί μια σειρά παραμέτρων. Καταρχήν θα πρέπει να γίνει μια σύντομη εισαγωγή για το τι είναι και πώς λειτουργούν τα υλικά που χρησιμοποιούνται για μεταφορά των δυνάμεων. Η διάκριση των μεταλλικών συνδέσμων που εξασφαλίζουν τη μεταφορά αξονικών και διατμητικών φορτίων, γίνεται κυρίως με βάση το είδος των δυνάμεων που καλούνται να αναλάβουν. Τα στοιχεία που υπόκεινται σε διατμητική καταπόνηση σε διεύθυνση εγκάρσια στον άξονά τους, ονομάζονται βλήτρα, ενώ τα στοιχεία που καταπονούνται σε αξονικό φορτίο χαρακτηρίζονται αγκύρια.

Προφανώς, είναι δυνατόν ένας μεταλλικός σύνδεσμος να καταπονείται ταυτόχρονα σε διατμητικό και αξονικό φορτίο, οπότε υπόκειται σε συνδυασμένη δράση βλήτρου και αγκυρίου. Τα μεταλλικά αγκύρια διακρίνονται σε μηχανικά αγκύρια και χημικώς πακτωμένα αγκύρια. Τα μηχανικά αγκύρια αγκυρώνονται με μηχανικό τρόπο, δηλαδή με διόγκωση και τριβή. Τα αγκύρια αυτής της κατηγορίας έχουν γενικά καλή συμπεριφορά σε αξονικά και διατμητικά φορτία, η οποία όμως μειώνεται σημαντικά λόγω κόπωσης, όταν τα αγκύρια υποβάλλονται σε ανακυκλιζόμενη και δυναμική φόρτιση (ιδιαίτερα κρίσιμο στην 25 ετή εγγύηση των φωτοβολταϊκών). Επίσης, η αντοχή τους επηρεάζεται πολύ από την ποιότητα του δομικού υλικού, καθώς και από τις αποστάσεις από ακμές σκυροδέματος και μεταξύ τους.

Η αγκύρωση των χημικώς πακτωμένων αγκυρίων επιτυγχάνεται με χρήση εποξικής ρητίνης ή ειδικού κονιάματος. Τα αγκύρια αυτού του είδους παρουσιάζουν πολύ καλή συμπεριφορά σε δυναμικές καταπονήσεις, καθώς και σε δομικά υλικά χαμηλής θλιπτικής αντοχής.

Τα αγκύρια συνοδεύονται από έντυπα που αναφέρουν τις λεπτομέρειες των προδιαγραφών τους (Technical Handbook), όπως το βάθος και η διάμετρος της οπής εμπήξεως, οι ελάχιστες επιτρεπόμενες αποστάσεις μεταξύ των αγκυρίων, καθώς και από το άκρο του στοιχείου που τοποθετούνται, το είδος του τρυπανιού και η κατάλληλη ροπή σύσφιξης (όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα).



Επίσης, διατίθεται δωρεάν στατικό πρόγραμμα διαστασιολόγησης αγκυρώσεων^{lxiv}, όπου μπορούν αυτομάτως να συνυπολογιστούν όλα τα δεδομένα και να προταθεί η βέλτιστη λύση.

Τα χημικά αγκύρια της Fischer στις εφαρμογές στερέωσης φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων αποτελούν την καλύτερη δυνατή επιλογή. Ειδικά, οι σειρές FIS HB & FIS EM επιτρέπουν τη μεταφορά στην πλάκα σκυροδέματος όλων των δυνάμεων που αναπτύσσονται στις βάσεις, με παράλληλη μόνωση και στεγάνωση της

οπής. Είτε πρόκειται για πλάκα σκυροδέματος, είτε παρεμβάλλονται στρώσεις μονωτικών υλικών (ελαφρομετόν ρήσεων, Dow, πλάκες πεζοδρομίου, κ.λπ.), τα χημικά FIS EM και FIS HB έχουν τις κατάλληλες ιδιότητες για τη σωστή και ασφαλή αγκύρωση.

Το FIS HB είναι χημικό αγκύριο ταχείας σκλήρυνσης (ενδεικτικά απαιτούνται 35 λεπτά για θερμοκρασία 20° C) και χρησιμοποιείται για απευθείας στήριξη σε σκυρόδεμα ή όταν υπάρχει στρώση μόνωσης λίγων εκατοστών (έως 8-10 εκ.).

Το FIS EM είναι χημικό αγκύριο με μικρό ιξώδες (αργή σκλήρυνση, αφού ενδεικτικά απαιτούνται 10 ώρες στους 20° C) και χρησιμοποιείται κυρίως για τη στήριξη σε σκυρόδεμα, όταν υπάρχει στρώση μόνωσης πολλών εκατοστών (έως 30-40 εκ.).

Εφόσον ανοιχτεί η κατάλληλη οπή και καθαριστεί με χρήση πεπιεσμένου αέρα, γίνεται τοποθέτηση επαρκούς ποσότητας ρητίνης, ώστε μετά την είσοδο του αγκυρίου να καλύπτεται πλήρως το κενό μεταξύ αγκυρίου και τοιχωμάτων της οπής (και να ξεχειλίζει ελαφρώς).

Τα αγκύρια είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με το ETA (European Technical Approval) και τις αυστηρότερες προδιαγραφές, οι οποίες προβλέπονται. Παράλληλα, και τα δύο παραπάνω υλικά είναι δοκιμασμένα και πιστοποιημένα από τον ανεξάρτητο οργανισμό ελέγχου υλικών MFPA LeipzigGmbH για την υδρομονωτική συμπεριφορά του σε πίεση 7 bar.

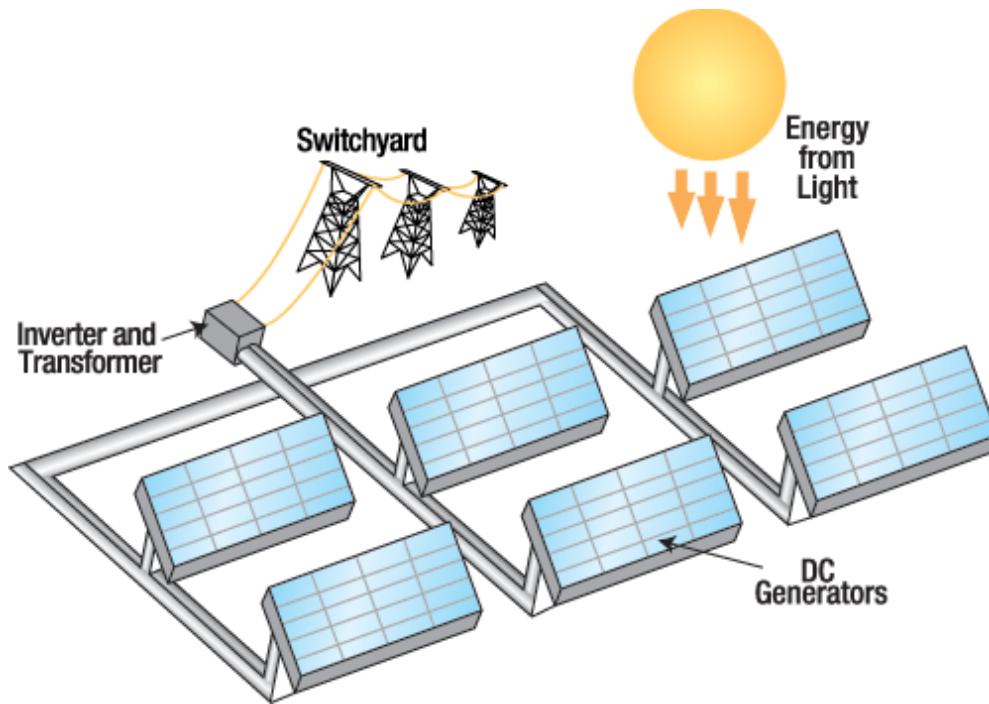
Με αυτόν τον απόλυτα ασφαλή τρόπο στήριξης των φωτοβολταϊκών βάσεων, αποφεύγεται η λύση των κύβων σκυροδέματος, που προσθέτει πολύ μεγάλο βάρος στην πλάκα, δημιουργώντας παράλληλα θέμα στατικότητας της κατασκευής (θα πρέπει να γίνει έλεγχος των οπλισμών της πλάκας και της συνολικής συμπεριφοράς του κτιρίου).

2.1.2.3 Συνιστώσες Φ/Β συστήματος διασυνδεδεμένου στο δίκτυο

Ένα διασυνδεδεμένο φωτοβολταϊκό σύστημα στο δίκτυο αποτελείται από τρία μέρη:

1. Φ/Β γεννήτρια :
2. DC/AC Αντιστροφείας
3. Ηλεκτρομηχανικός εξοπλισμός Συνεχούς (DC) και Εναλλασσόμενου (AC) ρεύματος.

Στην εικόνα παρακάτω αποτυπώνεται ένα φωτοβολταϊκό σύστημα συνδεδεμένο στο δίκτυο.



Εικόνα 12: Εξέλιξη της φωτοβολταϊκής κυψέλης σε φωτοβολταϊκό πάρκο (GPSequip.Eu)^{lxv}.

2.1.2.4 Αντιστροφείς - Inverters

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.^{lxvi}

2.1.2.4.1 Διάκριση μετατροπέων

Οι αντιστροφείς σύμφωνα με το επίπεδο και είδος της τάσης που παράγουν, διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες και είναι οι ακόλουθες:

1. Αντιστροφείς ανάλογα τον αριθμό της φασικής τους παροχής.
 - Διακρίνονται σε :
 - - Αντιστροφείς μίας φάσης (μονοφασικοί αντιστροφείς).
 - Στις εφαρμογές Α.Π.Ε. χρησιμοποιούνται οι αντιστροφείς πλήρους γέφυρας. Τα τυπικά μεγέθη ισχύος σε Φ/Β εφαρμογές για τους μονοφασικούς αντιστροφείς, κυμαίνονται από 10kW-11kW.
 - Αντιστροφείς τριών φάσεων (τριφασικοί αντιστροφείς).

Οι τριφασικοί αντιστροφείς χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές μέσης και υψηλής ισχύος. Σκοπός τους είναι να παρέχουν μια τριφασική πηγή τάσης ή έντασης, όπου το πλάτος, η φάση και η συχνότητα να είναι ανά πάσα στιγμή ελεγχόμενα. Τα τυπικά μεγέθη ισχύος σε Φ/Β εφαρμογές για τους τριφασικούς αντιστροφείς μπορεί να κυμαίνονται από 6 kW-7kW έως και 1MW. Για Φ/Β εγκαταστάσεις μεγάλης εγκατεστημένης ισχύος, υπάρχουν κεντρικοί αντιστροφείς με δυνατότητα διασύνδεσης απευθείας στο επίπεδο της Μ.Τ. του δικτύου.

2. Αντιστροφείς ανάλογα με το τύπο διαμόρφωσης των παλμών τους στην έξοδο.

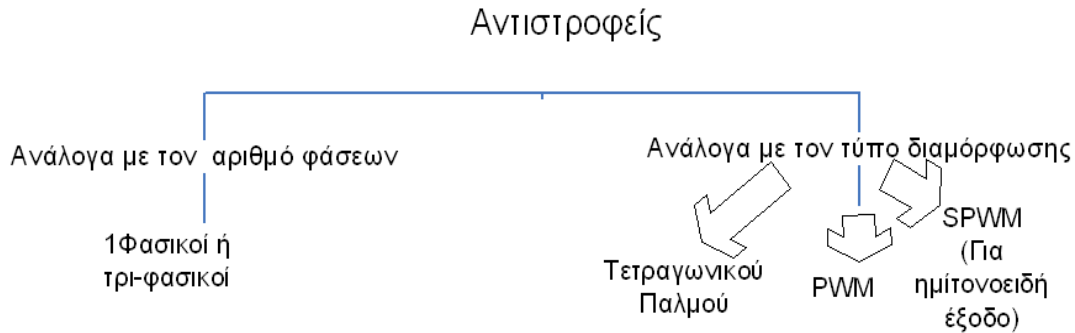


Ο αντιστροφέας, στη βασική του μορφή αποτελείται από κατάλληλη διάταξη ηλεκτρονικών διακοπών (ημιαγωγικών διακοπών) η συνδυασμένη λειτουργία των οποίων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία τετραγωνικών παλμών διαδοχικά ορθών και αντεστραμμένων. Επιπρόσθετα, μια βελτιωμένη έκδοση των αντιστροφέων είναι αυτή που στην έξοδο του παράγει τάση που έχει τη μορφή διαμορφωμένου ημιτόνου. Πιο συγκεκριμένα, η κυματομορφή της τάσης που παράγεται μέσω του αντιστροφέα, πρέπει να διαμορφώνεται κατάλληλα από τους παλμούς των ημιαγωγικών διακοπών, ούτως ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά σε ημιτονοειδής κυματομορφή. Αυτό, επιτυγχάνεται μέσω των διαφόρων τεχνικών που εφαρμόζονται για τη διαμόρφωση των παλμών, του αντιστροφέα. Επομένως, οι αντιστροφείς διαχωρίζονται σε:

- Αντιστροφείς με διαμόρφωση τετραγωνικών παλμών
- Αντιστροφείς με διαμόρφωση του εύρους των παλμών (PWM).
- Αντιστροφείς με ημιτονοειδής διαμόρφωση του εύρους των παλμών (SPWM).

Οι τετραγωνικού παλμού είναι οι πιο απλοί αλλά η έξοδός τους έχει πολλές αρμονικές που είναι επιβλαβείς για τις ηλεκτρικές συσκευές. Έτσι χρησιμοποιούνται σε πολύ απλές κατασκευές για μικρή ισχύ και για «αναίσθητα» φορτία όπως οι λαμπτήρες πυράκτωσης κάποιο μικρό θερμικό φορτίο κ.λ.π.

Έτσι η μέθοδος που εφαρμόζεται περισσότερο σε διασυνδεδεμένα Φ/Β συστήματα, είναι αυτή της ημιτονοειδούς διαμόρφωσης του εύρους των παλμών (SPWM). Με τη συγκεκριμένη τεχνική διαμόρφωσης, επιτυγχάνεται μέσω του αντιστροφέα η παραγωγή μιας ημιτονοειδούς κυματομορφής εξόδου στα επιθυμητά χαρακτηριστικά του δικτύου.



Εικόνα 13: Διάκριση αντιστροφέων

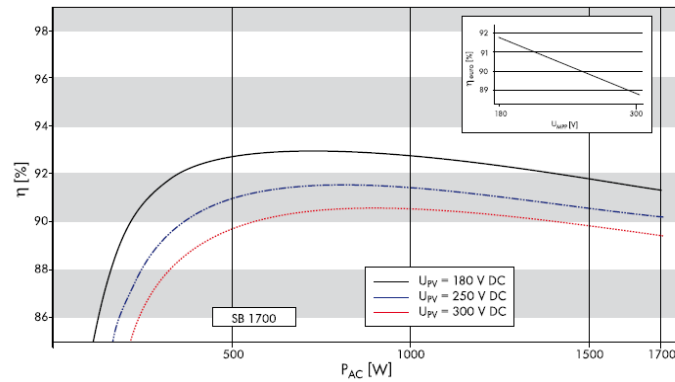
2.1.2.4.2 Αδρά βήματα επιλογής του κατάλληλου αντιστροφέα

Τα βήματα επιλογής του κατάλληλου αντιστροφέα είναι τα ακόλουθα:

1. Επιλέγεται το είδος της πηγής που πρόκειται να συνδεθεί (Μπαταρία, Φ/Β, Κυψέλη Καυσίμου ή Α/Γ). Συνήθως μία εταιρία έχει διαφορετικά μοντέλα για το κάθε ένα. Μάλιστα μπορεί να υπάρχουν να διαφορετικά μοντέλα για Φ/Β Πυριτίου και για Φ/Β λεπτού Υμενίου.
2. Επιλέγονται ανάλογα με το είδος της εφαρμογής, δηλαδή για διασυνδεδεμένη με το δίκτυο ή αυτόνομη εφαρμογή.
3. Υπολογίζεται αν απαιτείται από την εφαρμογή Μονοφασικός ή τριφασικός μετατροπέας.
4. Υπολογίζεται αν υπάρχει απαίτηση ενιαίου συστήματος για τις στοιχειο-σειρές.
5. Υπολογίζεται ο αριθμός των στοιχειο-σειρών που πρόκειται εγκατασταθούν (για να υπολογιστεί η τάση του μετατροπέα και ο αριθμός για παράδειγμα των Φ/Β πλαισίων).
6. Η εφαρμογή μου απαιτείται (από το διαχειριστή του δικτύου) για διόρθωση του συντελεστή ισχύος. Αυτή η περίπτωση παρουσιάζεται περισσότερο σε μεγάλους διασυνδεδεμένους Φ/Β Σταθμούς.

2.1.2.4.3 Βαθμός απόδοσης του αντιστροφέα

Βαθμός απόδοσης του αντιστροφέα, ορίζεται ως ο λόγος της ισχύος εξόδου (AC) προς την ισχύ εισόδου (DC) του αντιστροφέα και εξαρτάται από την ισχύ και την τάση λειτουργίας του όπως φαίνεται χαρακτηριστικά στην εικόνα παρακάτω.

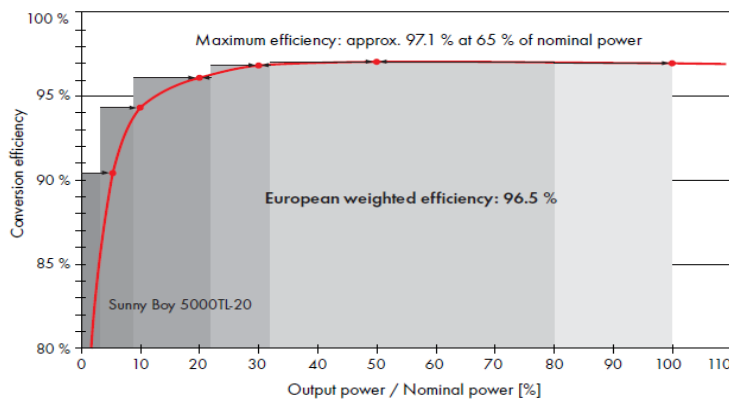


Εικόνα 14: Καμπύλη απόδοσης ανάλογα με την ισχύ εξόδου

Εκτός από το μέγιστο βαθμό απόδοσης, σε έναν αντιστροφέα ορίζεται και ο Ευρωπαϊκός διαβαθμισμένος βαθμός απόδοσης, που αξιολογεί τη συμπεριφορά ενός αντιστροφέα σε διάφορα συγκεκριμένα σημεία της καμπύλης απόδοσής του (Εικόνα 14), σύμφωνα με τη σχέση (0):

$$n_{euro} = 0.03 \cdot n_{5\%P_n} + 0.06 \cdot n_{10\%P_n} + 0.13 \cdot n_{20\%P_n} + 0.10 \cdot n_{30\%P_n} + 0.48 \cdot n_{50\%P_n} + 0.20 \cdot n_{100\%P_n} \quad (0)$$

Η τιμή του συντελεστή αυτού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση δύο αντιστροφέων.



Εικόνα 15: Παρουσίαση του διαγράμματος απόδοσης ενός μετατροπέα σε συνδυασμό με τον Ευρωπαϊκό Βαθμό απόδοσης

Οι συνηθισμένες τιμές πλέον υπερβαίνουν το 90% και σε κάποιες περιπτώσεις μεγαλύτερων μετατροπέων αγγίζουν το 97%-98%. Γενικά συνίσταται το μέγεθος του αντιστροφέα να είναι στο 95-110% της ονομαστικής ισχύος του Φ/Β.

Η υπό-λειτουργία του θα οδηγήσει σε χαμηλό βαθμό απόδοσης ενώ η πολύ χαμηλή ισχύς σε σχέση με την εγκαταστημένη ισχύ του Φ/Β θα οδηγήσει σε μη εκμετάλλευση της παραγωγής του Φ/Β.

2.1.2.4.4 Αντιστροφείς για Φ/Β Συστήματα

Οι αντιστροφείς για Φ/Β συστήματα μπορούν επίσης να διαχωριστούν σε:

- ❑ Απλοί μονοφασικοί αντιστροφείς χωρίς Μ/Σ. Αυτοί οι αντιστροφείς είναι οικονομικοί, αξιόπιστοι, βελτιστοποιούν ενιαία όλα τα Φ/Β και απαιτούν κοινή ονομαστική ισχύ εξόδου.
- ❑ Μονοφασικοί αντιστροφείς με Μ/Σ. Εκτός από αυτά που ισχύουν για τους απλούς μονοφασικούς αντιστροφείς χωρίς Μ/Σ, οι μονοφασικοί αντιστροφείς με Μ/Σ απαιτούν υψηλή τάση εισόδου και δίνουν τη δυνατότητα γαλβανικής απομόνωσης.
- ❑ Μονοφασικοί αντιστροφείς με Μ/Σ υψηλής συχνότητας. Οι μονοφασικοί αντιστροφείς με Μ/Σ υψηλής συχνότητας είναι μονοφασικοί αντιστροφείς με Μ/Σ αλλά παρουσιάζουν μεγαλύτερη απόδοση.
- ❑ Αντιστροφείς με δυνατότητα διαφορετικής ισχύος και τάσης εισόδου ανά στοιχείο-σειρά (*multi-string*). Οι αντιστροφείς *multi-string* επιτρέπουν τη σύνδεση στοιχείο-σειρών με διαφορετικό πλήθος Φ/Β, τη βελτιστοποίηση παραγωγής ανά στοιχείο-σειρά περιορίζοντας τις επιπτώσεις σκίασης, και την επεκτασιμότητα μίας από τις σειρές και έχουν υψηλή απόδοση.
- ❑ Αντιστροφείς ειδικά για συνεργασία με Φ/Β λεπτού υμενίου (*thin film*). Επιτρέπουν αυξημένη τάση.
- ❑ Τριφασικοί αντιστροφείς για μεγαλύτερες εγκαταστάσεις (άνω των 10 kW).
- ❑ Αντιστροφείς με τη δυνατότητα παροχής έργου ισχύος προς το δίκτυο.
- ❑ Κεντρικοί Αντιστροφείς για Φ/Β για μεγάλους Φ/Β Σταθμούς (ακόμη και για σύνδεση στη μέση τάση).

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ο κύριος λόγος της χρήσης του Μ/Σ σε αντιστροφείς Φ/Β συστημάτων γίνεται, ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική απομόνωση, της πλευράς της συνεχούς τάσης που παράγεται από τη Φ/Β συστοιχία στην είσοδο του αντιστροφέα, με την πλευρά της εναλλασσόμενης τάσης εξόδου του αντιστροφέα, που οδηγείται προς το ηλεκτρικό δίκτυο. Η διαδικασία αυτή αναφέρεται και ως γαλβανική απομόνωση ανάμεσα στην DC είσοδο και στην AC έξοδο του αντιστροφέα.

2.1.2.5 Καλωδιώσεις

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^{lxvii}.

2.2 Αιολική Ενέργεια

Η αιολική ενέργεια στηρίζεται στον άνεμο, ο άνεμος με την σειρά του δημιουργείται λόγω της διαφοράς της θερμοκρασίας του αέρος που δημιουργεί, διαφορές βαρομετρικής πίεσης μεταξύ παρακείμενων τύπων. Αν δυο συνεχόμενες περιοχές παρατηρηθεί να μην έχουν αυτήν την θερμοκρασία τότε η ατμοσφαιρική πίεση της περισσότερης ψυχρής θα είναι μεγαλύτερη της άλλης (της θερμότερης) με αποτέλεσμα να κινηθεί αέρια μάζα από την ψυχρότερη στη θερμότερη περιοχή^{lxviii-lxix}.

Η αιολική ενέργεια έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται πλατιά για ηλεκτροπαραγωγή. Η παραγόμενη ισχύς με την βοήθεια γραμμών καταλήγει σε ένα υποσταθμό όπου οι Μ/Σ του μετατρέπουν την υψηλή τάση σε χαμηλή για να μπορέσουν να λειτουργήσουν οι ηλεκτρικές συσκευές^{lxxi}.

Στην παρακάτω εικόνα, μπορούμε να δούμε μια ανεμογεννήτρια, η οποία χρησιμοποιείται για οικιακή χρήση. Γενικά οι χρήσεις της αιολικής ενέργειας περιλαμβάνουν εκτός από την ηλεκτροπαραγωγή και άντληση νερού. Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται είναι οι ανεμογεννήτριες οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως για τα γνωστά αιολικά πάρκα^{lxxii-lxxiv-lxxv}.



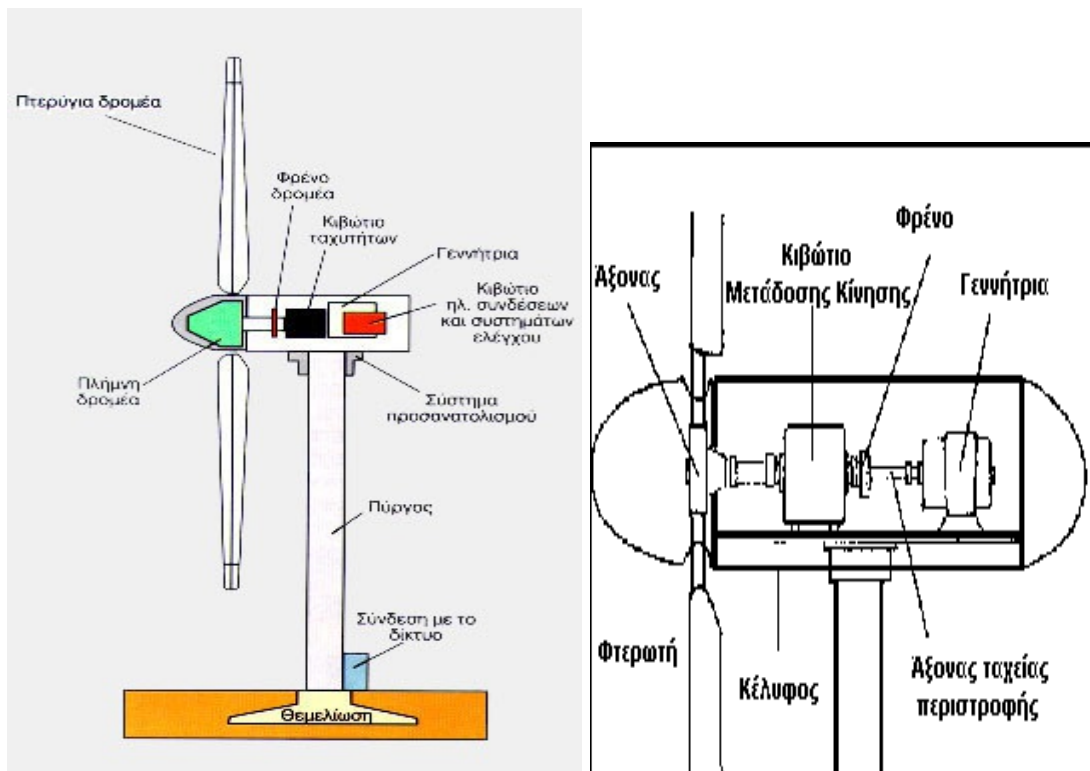
Εικόνα 16: Οικιακές ανεμογεννήτριες^{lxxvi}

Συχνά τα τμήματα των ανεμογεννητριών μεταφέρονται σε δύσβατες περιοχές οπότε χρειάζεται να ανοιχτούν ή διαπλατυνθούν οι δρόμοι πρόσβασης στο χώρο εγκατάστασης

Η ανεμογεννήτρια γενικά, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, αποτελείται από :

- * Γεννήτρια (Σύγχρονη, ασύγχρονη, DC)
- * Έλικες ή πτερύγια δρομέα
- * Τουρμπίνα
- * Πύργος

- * Καλώδια
- * Μετατροπέας
- * Δίκτυο Διασύνδεσης
- * Δρόμοι Πρόσβασης



Εικόνα 17: Μέρη ανεμογεννήτριας^{lxxviii}

2.2.1 Λειτουργία της ανεμογεννήτριας

Ο άνεμος περιστρέφει τα πτερύγια μιας ανεμογεννήτριας, τα οποία είναι συνδεδεμένα με ένα περιστρεφόμενο άξονα. Ο άξονας περνάει σε ένα κιβώτιο μετάδοσης της κίνησης όπου αυξάνεται η ταχύτητα περιστροφής. Το κιβώτιο συνδέεται με έναν άξονα μεγάλης ταχύτητας περιστροφής ο οποίος κινεί μια γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Αν η ένταση του ανέμου ενισχυθεί πάρα πολύ, η τουρμπίνα έχει ένα φρένο που περιορίζει την υπερβολική αύξηση περιστροφής των πτερυγίων για να περιοριστεί η φθορά της και να αποφευχθεί η καταστροφή της ενώ ταυτόχρονα βοηθαεί και η έλικα με κατάλληλη προσαρμογή της αεροδυναμικής συμπεριφοράς του φτερού.

2.2.2 Οριζόντιου και Κάθετου άξονα ανεμογεννήτριες

Οριζόντιου άξονα (HAWT - Horizontal Axis Wind Turbines) είναι οι ανεμογεννήτριες οι οποίες περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα οριζόντιο ως προς το επίπεδο του εδάφους. Είναι η συνηθισμένη εικόνα της ανεμογεννήτριας που έχουμε οι περισσότεροι στο μυαλό μας. Τα πτερύγιά της περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα ο οποίος είναι οριζόντιος ως προς το επίπεδο του εδάφους. Είναι φανερό ότι κάθε στιγμή, πρέπει να προσανατολίζεται προς την κατεύθυνση του ανέμου^{lxxix}.



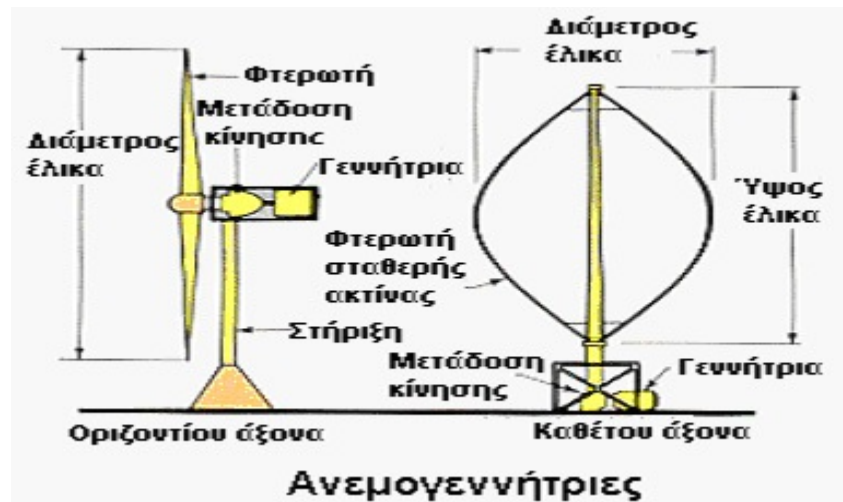
Εικόνα 18: Ανεμογεννήτρια οριζόντιου άξονα^{lxxx}

Οι ανεμογεννητριες **κάθετου άξονα** (VAWT - Vertical Axis Wind Turbines) αντίθετα, περιστρέφονται γύρω από έναν άξονα ο οποίος είναι κάθετος ως προς το επίπεδο του εδάφους. Οι ανεμογεννητριες κάθετου άξονα, από τον τρόπο της κατασκευής τους, "πιάνουν" τον αέρα από κάθε κατεύθυνση. Έχουν έλικες τοποθετημένες απέναντι στον άνεμο σε μια συγκεκριμένη γωνία. Η γωνία μπορεί να μεταβληθεί ώστε να προσαρμοστεί σε αυξομειώσεις της έντασης του ανέμου, πράγμα που τους επιτρέπει να κινούνται με σταθερό ρυθμό, μειώνοντας τη φθορά του μηχανισμού μετάδοσης κίνησης.

Ο μηχανισμός μετάδοσης κίνησης (drive train) βρίσκεται εγγύτερα στο έδαφος γεγονός που καθιστά ευκολότερη τη συντήρηση. Δεύτερον, δεν είναι τόσο πολύπλοκες και έχουν χαμηλότερο κέντρο βάρους. Αν ένα σύστημα VAWT λειτουργούσε θα παρήγαγε ηλεκτρική ενέργεια με χαμηλότερο κόστος από τις συμβατικές ανεμογεννήτριες^{lxxxii}.



Εικόνα 19: Ανεμογεννήτρια κάθετου άξονα^{lxxxiii}



Εικόνα 20: Οριζόντιος και Κάθετος άξονας μίας ανεμογεννήτριας^{lxxxv}

2.2.3 Πλεονεκτήματα Αιολικής Ενέργειας

Κάποια από τα πλεονεκτήματα της χρήσης της αιολικής ενέργειας είναι^{lxxxvi}:

- Η αιολική ενέργεια είναι «άφθονη», αποσυγκεντρωμένη και δωρεάν
- Με τη χρήση της δεν ελκύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής
- Η αιολική ενέργεια είναι σήμερα η πιο φθηνή από όλες τις υπάρχουσες ήπιες μορφές
- Με τη χρήση της παρέχεται η ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών καθώς μπορεί να αποτελέσει εναλλακτική λύση για την εξοικονόμηση πετρελαιο
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει μεγάλο χρόνο ζωής
- Ενισχύει την ενεργειακή ανεξαρτησία και ασφάλεια

2.3 Βιομάζα

Η βιομάζα χρησιμοποιεί τους υδατάνθρακες των φυτών (κυρίως αποβλήτων της βιομηχανίας, ξύλου, αστικά απόβλητα, τροφίμων και ζωοτροφών της βιομηχανίας) με σκοπό να αποδεσμεύσει την ενέργεια που δεσμεύτηκε από το φυτό κατά την φωτοσύνθεση. Η βιομάζα είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που ανανεώνεται συνεχώς λόγω της φωτοσύνθεσης. Κατά την καύση της βιομάζας η δεσμευμένη ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική. Τα ανόργανα στοιχεία που περιέχονται στην τέφρα εμπλουτίζουν το έδαφος με θρεπτικά στοιχεία.

Η βιομάζα μπορεί να αξιοποιηθεί είτε για την καύση που ως προϊόν της έχει την παραγωγή θερμότητας, είτε με την πυρόλυση η οποία είναι μια θερμική διαδικασία (450-600 βαθμούς Κελσίου) όπου γίνεται η αποικοδόμηση της βιομάζας με απουσία του οξυγόνου. Στην πυρόλυση παράγονται το βιοέλαιο 70% το βιοαέριο 15% και ο ξυλάνθρακας 15%. Υπάρχει επίσης και η διαδικασία της αεριοποίησης της βιομάζας όπου γίνεται η θερμική της αποικοδόμηση στους 750-850 βαθμούς Κελσίου κατά την απουσία οξυγόνου. Τα παραγόμενα προϊόντα είναι το βιοαέριο, η πίσσα και ο ξυλάνθρακας. Όσον αφορά τα υγρά βιοκαύσιμα που προέρχονται από την επεξεργασία της βιομάζας είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη. Το βιοντίζελ παράγεται από φυτικά έλαια κυρίως με μετεστερεοποίηση. Η βιοαιθανόλη παράγεται κυρίως από την ζύμωση των αμυλούχων και σακχαρούχων συστατικών.



Εικόνα 21: Καύση βιομάζας, όπου η δεσμευμένη ενέργεια μετατρέπεται σε θερμότητα^{lxxxvii}

2.3.1 Πρόελευση Βιομάζας

Η βιομάζα μπορεί να προέλθει από

- Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα φυτικής,ζωικής δασικής και αλιευτικής παραγωγής (άχυρα,φύλλα,θάμνοι,καρποί, κοπριά)(όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα), την ήρα του ρυζιού άλλα φυτικά υπολείμματα επίσης και την κοπριά των ζώων.
- Τα παραπροϊόντα της βιομηχανικής επεξεργασίας των προϊόντων αυτών(φλούδες, απόβλητα χαρτοποιίας, απόβλητα βιομηχανίας επεξεργασίας ξύλου), αστικά απόβλητα,στερεά (σκουπίδια)και υγρά (λύματα). Απευθύνεται δηλαδή σε μεγάλης κλίμακας χρήσεις και η χρησιμοποίηση της έχει ως σκοπό την υποκατάσταση των συμβατικών πηγών ενέργειας. Περιλαμβάνει ξερά κλαδιά από το δάσος, γεωργικά υπολείμματα, αστικά απόβλητα, το βιοαέριο και βιοκαύσιμα από ενεργειακές καλλιέργειες όπως είναι τα έλαια από τα φυτά ή και φυτά που περιέχουν άμυλο και σάκχαρο.

2.3.1.1 Δύο συνηθισμένα βιοκαύσιμα-



Εικόνα 22: Pellet

Τα πέλλετ παράγονται από πρώτες ύλες - παραπροϊόντα της βιομηχανίας ξύλου (π.χ. από πριστήρια), από υπολείμματα υλοτομίας και από ειδικές αειφόρες δασικές καλλιέργειες μικρού περιόδου χρόνου. Πέραν τούτων, υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής αγροπέλλετς τα οποία προέρχονται από γεωργικά υπολείμματα (π.χ. άχυρο) ή από κλαδέματα καλλιεργειών. Τα αγροπέλλετς μειονεκτούν ως προς τα πέλλετς ξύλου κυρίως λόγω της σημαντικά υψηλότερης περιεκτικότητας τους σε τέφρα. Τα pellets από πριονίδι χρησιμοποιούνται εδώ και αρκετά χρόνια ως καθαρή καύσιμη ύλη στην Ευρώπη, ενώ τελευταία έχει αρχίσει να διαδίδεται η χρήση τους και στην Ελλάδα. Στην αγορά προωθούνται ειδικές σόμπες που λειτουργούν με την καύση τέτοιων pellets, οι οποίες διατίθενται τόσο σε κλασικό, όσο και σε μοντέρνο σχεδιασμό, και αναπαράγουν την θαλπωρή ενός τζακιού με ξύλα χωρίς τις δυσκολίες στην εγκατάσταση και συντήρηση που παρουσιάζουν τα τζάκια.

Μετά την πρώτη κατεργασία της ελιάς προκύπτει το ελαιόλαδο της ελιάς που είναι το σπασμένο κουκούτσι και η ελαιόψιχα. Στην επόμενη φάση της επεξεργασίας ο πυρήνας εισέρχεται σε ξηραντήρια όπου γίνεται η ξήρανση για να κατέβουν τα επίπεδα υγρασίας στο 10%-15% και χρησιμοποιείται μετά ως καύσιμο ιδιαίτερα διαδεδομένο στην Κρήτη^{lxxxviii}^{lxxxix}

2.3.2 Συστήματα Θέρμανσης με βιομάζα



Εικόνα 23: Λέβητας πυρηνόξυλου

Ο απλός λέβητας αποτελείται από 3 μέρη γενικά τον λέβητα, σιλό, και τροφοδοσία ξεχωριστά και συναρμολογείται μέσα στο λεβητοστάσιο το οποίο μπορεί να είναι σε ισόγειο ή υπόγειο χώρο ακόμη και σε χωριστό οικίσκο. Μπορεί να ανυψωθεί ή να μεταφερθεί με παλετοφόρο. Φροντίζετε για τον επαρκή αερισμό του λεβητοστασίου για την αποφυγή υγρασίας και χημικών αερίων. Για ακόμη καλύτερη καύση προτείνεται η χρήση θερμοστατικής μονάδας φορτίου στους 45° για καλύτερη απόδοση και ταχύτερη απόκριση θέρμανσης ανάλογα την εγκατάσταση. Χρησιμοποιείται για καύση πυρηνόξυλου, μιγμάτων αυτού και λοιπών βιομάζας σε ανάμιξη με πυρηνόξυλο π.χ. pellet σε ανάμιξη σε πυρηνόξυλο χύμα. Μέγιστη υγρασία 15%, λιγότερη υγρασία σημαίνει λιγότερος εμφανής καπνός.^{xexci}

2.3.2.1 Συνιστώσες Βιομάζας

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

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

2.3.2.1.1 Πρώτες Ύλες-Αποθήκευση

Ένα καλό σύστημα αποθήκευσης των πρώτων υλών με τσουβάλια είναι απαραίτητο για την διατήρηση της βιομάζας μακριά από ακαθαρσίες και για την προστασία της από βροχή, η οποία μπορεί να αυξήσει την υγρασία της σε τέτοιο βαθμό, ώστε να είναι ασύμφορη η ξήρανση της (και άρα η χρήση της στην παραγωγική διαδικασία). Η αποθήκευση γίνεται σε σκιερούς και ξηρούς χώρους. Συχνά χρησιμοποιούνται αποθήκες ή υπόστεγα. Η αυτοματοποιημένη τροφοδοσία της πρώτης ύλης από τον χώρο αποθήκευσης στον χώρο παραγωγής παραγωγής (π.χ. μέσω μεταφορικής ταινίας ή κοχλία)^{xcii}.

2.3.2.1.2 Συνδέσεις Ηλεκτρικές

Ο λέβητας πυρηνόξυλου συνδέεται με ή χωρίς inverter. Λειτουργεί με οποιοδήποτε σύστημα θέρμανσης (μονοσωλήνιο, δισωλήνιο, ενδοδαπέδιο) με ανοικτό ή κλειστό δοχείο διαστολής. Η ηλεκτρική σύνδεση του καυστήρα πρέπει να γίνει με ένα καλώδιο τουλάχιστον 3x1,5 mm². Μια σόμπα πέλλετ έχει παρόμοια λειτουργία με αυτή του λέβητα, με την διαφορά ότι η εγκατάστασή της δεν απαιτεί κάποιον ξεχωριστό χώρο. Οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι ανάμεσα μεταξύ της ηλεκτροβάννας, στον κυκλοφορητή τον θερμοστάτη του καυστήρα και τους μικρούς κινητήρες για την τροφοδοσία του καυσίμου.

2.3.3 Πλεονεκτήματα βιομάζας

Τα πλεονεκτήματα τα οποία χαρακτηρίζουν την βιομάζα ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας είναι:

- Η θετική συνεισφορά σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την όξινη βροχή εφόσον με την εκμετάλλευση της δεν παράγονται ρυπογόνα αέρια

- Η προστασία έναντι της διάβρωσης του εδάφους
- Οι χαμηλές εισροές σε λιπάσματα
- Η μείωση της χρήσης των φυτοφαρμάκων και η εκμετάλλευση εδαφών χαμηλής γονιμότητας

Τα τρία τελευταία συνδυάζονται εφόσον εάν για παράδειγμα θέλουμε την παραγωγή κάποιων φυτών τα οποία προορίζονται για βιομάζα τηρούν τα τρία παραπάνω^{xcv}.

2.4 Γεωθερμική Ενέργεια

Η γεωθερμική ενέργεια είναι η θερμότητα που περιέχεται στο εσωτερικό της γης η οποία προκαλεί διάφορα γεωλογικά φαινόμενα σε παγκόσμια κλίμακα..

Η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας μπορεί να γίνει άμεσα χρησιμοποιώντας το ζεστό νερό για την θέρμανση κτιρίων. Συγκεκριμένα το ζεστό νερό που βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της γης οδηγείται μέσω σωλήνων στα κτίρια και τις επιχειρήσεις για παροχή θερμότητας (όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα). Αναλυτικότερα δηλαδή τοποθετούνται οριζόντιες σωληνώσεις (PE-HD, Φ32) με αποστάσεις μεταξύ τους και με βάθος σκαψίματος 1,5m. Καλύπτονται οι σωληνώσεις αυτές με άμμο ή κοσκινισμένο χώμα(για αποφυγή τραυματισμού σωληνώσεων) & φερτά υλικά. Για την κατακόρυφη κατασκευή τοποθετούνται σωληνώσει πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (PE-HD).

Η τροφοδοσία του υλικού πλήρωσης με επιπλέον σωλήνωση από κάτω προς τα πάνω για την επίτευξη της αναγκαίας συνοχής και αποφυγής αστοχιών που μειώνουν την θερμική αγωγιμότητα. Επίσης η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείτε για παραγωγή ηλεκτρισμού.

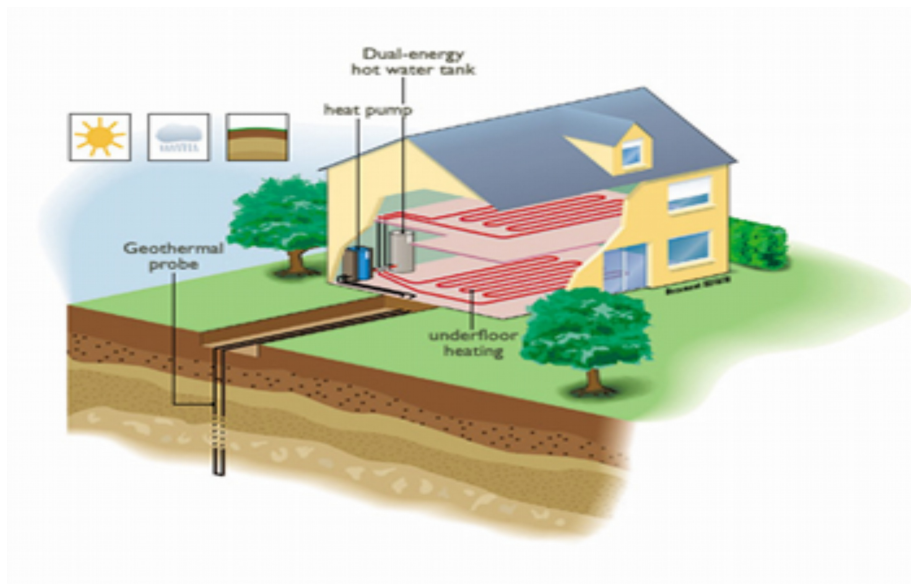


Εικόνα 24: Σχηματική διάταξη σε οικίες όπου χρησιμοποιούν γεωθερμική ενέργεια^{xcvi}

Η γεωθερμία αποτελείται, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, κυρίως από :

- Ένα σύστημα Γεωθερμίας αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά μέρη:
- Το γεωεναλλάκτη ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος

- ❑ Το μηχανοστάσιο με την (ή τις) αντλίες θερμότητας, τα δοχεία ανδράνειας και τον υπόλοιπο εξοπλισμό όπως κυκλοφορητής, δοχεία διαστολής, Μπόιλερ διπλής ενέργειας, Χαλκοσωλήνες κλπ.
- ❑ Το Σύστημα διανομής της θερμότητας συνήθως ενδοδαπέδια θέρμανση ή συστήματα Fan-coils
- ❑ Τις απαραίτητες Ηλεκτρικές Συνδέσεις



Εικόνα 25: Διάταξη γεωθερμίας

2.4.1 Γεωεναλλάκτες

Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζεται πως γίνεται η τοποθέτηση οριζόντιων γεωεναλλακτών.



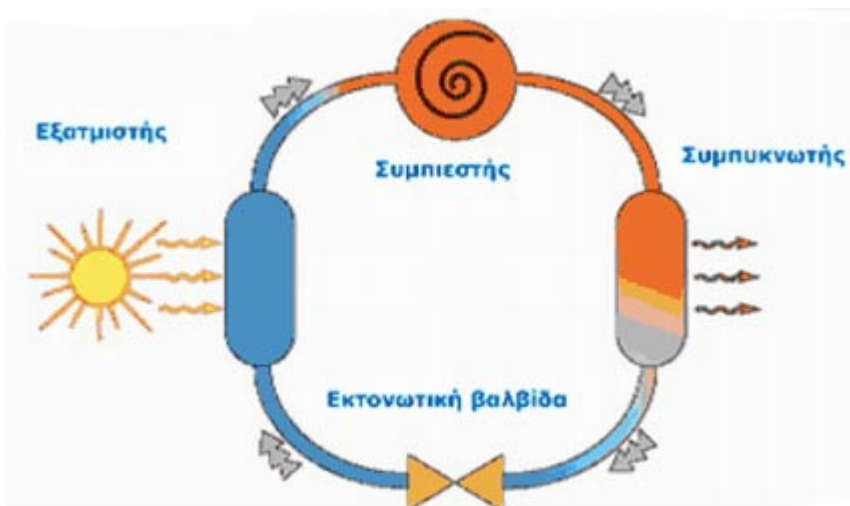
Εικόνα 26: Τοποθέτηση οριζόντιων γεωεναλλακτών

Αλλά και για την κατακόρυφη κατασκευή κατακόρυφων καλωδίων στην γεωθερμία είναι η ακόλουθη εικόνα



Εικόνα 27:Κατακόρυφη κατασκευή κατακόρυφων καλωδίων στη γεωθερμία

2.4.2 Αντλία Θερμότητας



Εικόνα 28: Αρχή Λειτουργίας Αντλίας Θερμότητας^{xvii}

Οι αντλίες θερμότητας για θέρμανση και για ψύξη κτιρίων μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με:

1)Την πηγή και τον αποδέκτη θερμότητας,οι αντλίες θερμότητας διακρίνονται σε αέρα-αέρα,αέρα-νερού,νερού-νερού,εδάφους-νερού και εδάφους-αέρα. Στην γεωθερμία χρησιμοποιείται η κατηγορία εδάφους-αέρα.

2)Ανάλογα με την ισχύ οι αντλίες διακρίνονται σε μικρού,μεσαίου και μεγάλου μεγέθους

Ο πιο συνηθισμένος τύπος αντλίας είναι αντλίας θερμότητας αέρα-αέρα.Οι αντλίες θερμότητας εδάφους – αέρα λειτουργικά και κατασκευαστικά έχουν το ίδιο πρωτεύον κύκλωμα με τις αντλίες θερμότητας εδάφους/νερού.Στο δευτερεύον κύκλωμα τους όμως αντί του υδρόψυκτου εναλλάκτη(συμπυκνωτή/εξατμιστή), υπάρχει ανεμιστήρας και αερόψυκτος συμπυκνωτής/εξατμιστής που τροφοδοτούν με θερμό ή ψυχρό αέρα το δίκτυο αεραγωγών κλιματισμού του κτιρίου.

Η απόδοση της αντλίας θερμότητας υπολογίζεται με τον συντελεστή απόδοσης (COP).

Για παράδειγμα, συντελεστής COP 3, σημαίνει ότι για κάθε μία κιλοβατώρα (kWh) ηλεκτρικού ρεύματος που καταναλώνεται, παράγονται 3 θερμικές kWh. Ειδικά για τη γεωθερμία ο βαθμός αυτός μπορεί να φτάσει τιμή ίση με 5 για συστήματα Εδάφους-Νερού

Για παράδειγμα η πιο συνήθης περίπτωση είναι να αναφέρεται το COP σε συνθήκες 7/35 °C, δηλαδή, λαμβάνεται ως δεδομένο ότι:

α) η εξωτερική θερμοκρασία είναι 7 °C (τι γίνεται όμως αν η μέση θερμοκρασία το χειμώνα είναι πιο χαμηλή στην περιοχή που μένεις;)

β) η εσωτερική είναι 35°C (σε αυτή την περίπτωση όμως η θερμοκρασία δεν αρκεί για να ζεστάνει τα υπάρχοντα σώματα που χρειάζονται θερμοκρασία νερού 80°C, οπότε μάλλον χρειάζεσαι άλλα σώματα ή fan coils, δηλαδή, μεγαλύτερο κόστος επένδυσης)^{xviiiixix}.

2.4.3 Λοιπές Συνιστώσες Συστήματος

2.4.3.1 Dual-energy hot water tank

Υπάρχουν μπόϊλερ διπλής και τριπλής ενέργειας.Τα μπόϊλερ διπλής ενέργειας, μπορούν να παράγουν ζεστό νερό χρήσης, χρησιμοποιώντας δύο από τις παρακάτω πηγές ενέργειας ενώ τα τριπλής από τρεις πηγές

- ηλεκτρική αντίσταση
- λέβητα
- ηλιακούς συλλέκτες
- Αντλίες θερμότητας

Υπάρχουν 4 ειδών μπόϊλερ παταριού

Στις μονοκατοικίες, το μπόϊλερ τοποθετείται σε οποιοδήποτε χώρο του σπιτιού που μας εξυπηρετεί (λεβητοστάσιο, πατάρι, WC, κ.λ.π.). Στις πολυκατοικίες με αυτονομία θέρμανσης, τοποθετείται στο πατάρι ή στο WC κάθε διαμερίσματος^c.



Εικόνα 29: Διπλής ενέργειας Θερμοσίφονας^{ci}

2.4.3.2 Υδραυλικά Συστήματα

Οι χαλκοσωλήνες χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην κατασκευή των πάσης φύσεως κτιριακών υδραυλικών εγκαταστάσεων, όπως διανομή πόσιμου και ζεστού νερού, κεντρική θέρμανση, φυσικό αέριο, κλιματισμός, δίκτυα πυρόσβεσης, δίκτυα ιατρικών αερίων, κλπ. Διατηρούν τις φυσικές και μηχανικές τους ιδιότητες αναλλοίωτες με την πάροδο του χρόνου και είναι σταθεροί και αυτοστήρικτοι^{cii}

Η μεταφορά θερμότητας γίνεται στα ηλεκτρικά σώματα κάθε οικίας αλλά και στην ενδοδαπέδια θέρμανση τους χειμερινούς μήνες καθώς επίσης στον κλιματισμό fan coils, όπως και σε υβριδικά συστήματα (από κοινού με ηλιοθερμικά πεδία). Με άλλα λόγια οι χαλκοσωλήνες χρησιμοποιούνται στην γεωθερμία για την μεταφορά ζεστού νερού και κρύου νερού ειδικά προς τα Fans coils^{ciii}



Εικόνα 30: Ενδοδαπέδια θέρμανση^{civcv}

2.4.4 Πλεονεκτήματα χρήσης γεωθερμικής ενέργειας

Πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρήση γεωθερμικής ενέργειας είναι:

Η χαμηλή παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα που έχει ως αποτέλεσμα την «αποφυγή» στην συνεισφορά της στην δημιουργία όξινης βροχής καθώς και στην αλλαγή του κλίματος. Τα σημερινά γεωθερμικά πεδία παράγουν μόνο το 1/6 CO₂ σε σύγκριση με τις γεννήτριες ηλεκτρισμού και δεν παράγονται καθόλου νιτρικά (NO_x) και θειικά (SO_x) αέρια.

Επίσης, ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι η εκμετάλλευση της απαιτεί τη χρήση μιας μικρής έκτασης γης χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον με την εκμετάλλευση περιοχών που θα υποβάθμιζαν την ποιότητα του περιβάλλοντος.

- Ένα ακόμα πλεονέκτημα είναι ότι η εφαρμογή λειτουργίας της γεωθερμίας δεν χρειάζεται καπνοδόχος και καμινάδα, όπως και δεξαμενή καυσίμων
- Απουσία επίσης καύσεων και σπινθήρων(μικρότερες απαιτήσεις πυροπροστασίας),
- Αθόρυβη λειτουργία,
- απουσία οσμών καυσαερίων,
- μείωση εκπομπών ρύπων,
- απουσία οσμών από δεξαμενή πετρελαίου

Γενικότερα είναι ένα μηχάνημα για θέρμανση και ψύξη με μικρότερο κόστος συντήρησης.

Κεφ. 3 Κίνδυνοι-Βλάβες- Καταστροφές στον εξοπλισμό των Α.Π.Ε. που δημιουργούν ανάγκες Ασφάλισης

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

Ακραία καιρικά φαινόμενα (όπως είναι υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες, υγρασία, πλημμύρες, χαλάζι, χιόνι, καταγίδες, κεραυνοί, δυνατοί άνεμοι, θύελλες)

- ❑ Πυρκαγιές
- ❑ Σεισμούς
- ❑ Ανθρώπινα σφάλματα είτε κατά την εγκατάσταση είτε κατά την συντήρηση
- ❑ Κλοπή
- ❑ Ρύπανση περιβάλλοντος
- ❑ Την παρουσία τρωκτικών και λοιπών μικρών ζώων
- ❑ Τρομοκρατικές ενέργειες- Βανδαλισμός
- ❑ Σπάνια συμβάντα όπως π.χ. Πτώση αεροπλάνου

Μία σωστά σχεδιασμένη, ποιοτικά κατασκευασμένη (καταλληλότητα, ποιότητα υλικών/ποιότητα εργασίας) και προληπτικά συντηρούμενη εγκατάσταση, έχει σαφώς μικρότερες πιθανότητες να εμφανίσει βλάβες ή καταστροφές σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή σε σχέση με μία εγκατάσταση στην οποία έχουν γίνει σχεδιαστικά λάθη, έχουν χρησιμοποιηθεί ακατάλληλα ή κακής ποιότητας υλικά ή η εργασία ήταν κακής ποιότητας και που λειτουργεί όμως για ίδιο χρονικό διάστημα, υπό τις ίδιες περιβαλλοντικές-κλιματολογικές συνθήκες, με την ίδια ποιότητα και συμπεριφορά εδάφους και αντιμετωπίζει τέλος ίδια συμπεριφορά από το εξωτερικό δίκτυο.

Από την άλλη, για τους ίδιους κανόνες σχεδίασης, την ίδια ποιότητα εργασίας και με την ίδια ποιότητα υλικών κατασκευής, η συχνότητα, η σοβαρότητα των βλαβών αλλά ενδεχομένως και η εμφάνιση μη κανονικών υποβαθμίσεων εξαρτάται από την τοποθεσία. Για παράδειγμα μπορεί να εξαρτάται από τη συχνότητα και την ένταση των υπερτάσεων του δικτύου, τη συχνότητα και την ένταση των άμεσων ή έμμεσων κεραυνικών πληγμάτων, τη συχνότητα και την ένταση ακραίων καιρικών φαινομένων (π.χ. έντονη χαλαζόπτωση, τυφώνες). Μπορεί να εξαρτάται επίσης από τις γενικότερες περιβαλλοντολογικές-κλιματολογικές συνθήκες (π.χ. υγρασία, θερμοκρασία), την ποιότητα εδάφους, τη συχνότητα και την ένταση των σεισμικών δονήσεων, το επίπεδο διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος, την παρουσία τρωκτικών και λοιπών μικρών ζώων ή ακόμα και από ατυχήματα ή τις δολιοφθορές κατά τη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης.

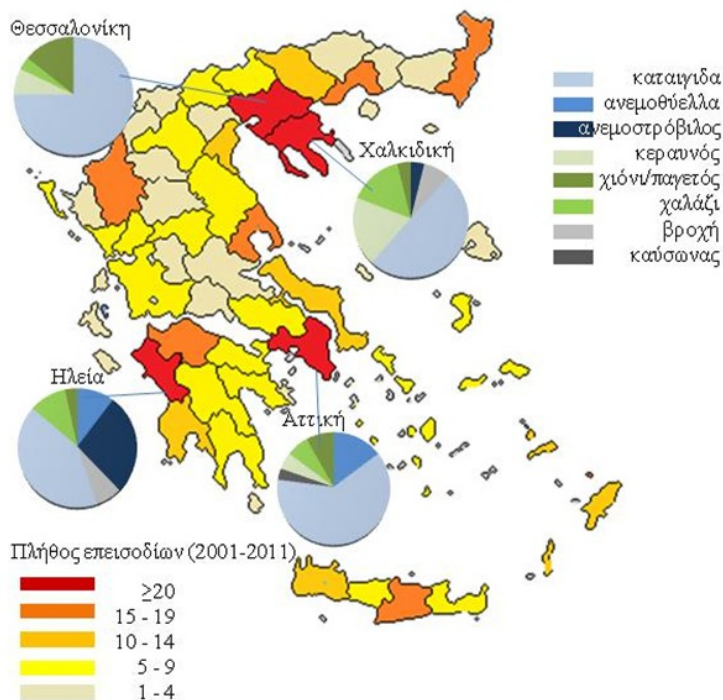
3.1 Ακραία καιρικά φαινόμενα

Αξίζει επισημανθεί ότι σε ενδεχόμενη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων, παρόλο που μπορεί να έχουνε ληφθεί όλα τα δυνατά και αναγκαία μέτρα προστασίας, είναι δυνατό να υπάρξουν βλάβες ή καταστροφές στην εγκατάσταση.



Εικόνα 31: Ακραία καιρικά φαινόμενα. Δυνατοί άνεμοι^{cvi} (αριστερά) και πλημμυρισμένη περιοχή^{cvi} (δεξιά)

Ένα καιρικό φαινόμενο χαρακτηρίζεται ως ακραίο είτε από την ένταση του, είτε από την διάρκεια του ή και από την συχνότητα επανεμφάνισής του. Η σχέση ένταση - διάρκεια - συχνότητα χαρακτηρίζουν ένα εκδηλωθέν ακραίο καιρικό φαινόμενο το οποίο είναι δυνατό με την σειρά του να προκαλέσει μια εκτεταμένη φυσική καταστροφή. Γενικά μεγάλης κλίμακας ακραία καιρικά φαινόμενα δεν λαμβάνουν χώρα τόσο συχνά ώστε να θεωρούνται ως τα σημαντικότερα, ενώ τα ακραία καιρικά φαινόμενα μικρής κλίμακας είναι συχνότερα, προκαλώντας καταστροφές σε μικρές περιοχές του πλανήτη. Σε αυτά τα καιρικά φαινόμενα, τα οποία χαρακτηρίζονται και ως ακραία καιρικά φαινόμενα συγκαταλέγονται οι ισχυρές καταιγίδες, ισχυροί ανεμοστρόβιλοι, καύσωνες, πολικό ψύχος. Παραπάνω εμφανίζονται εικόνες από δυνατούς ανέμους και πλημμύρες, δύο ακραία καιρικά φαινόμενα. Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης της Ελλάδας σε σχέση με το πλήθος επεισοδίων που συνέβησαν λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων.



Εικόνα 32: Χάρτης Ελλάδας όπου παρουσιάζονται οι περιοχές που πλήγονται περισσότερο λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων^{cvi}

3.1.1 Χαλάζι



Εικόνα 33: Σχήμα και μέγεθος χαλαζιού^{ciX}

Το χαλάζι όπως όλοι γνωρίζουμε, είναι μία μορφή βροχόπτωσης, που πέφτει από τον ουρανό, όχι υπό μορφή βροχής, αλλά υπό μορφή "παγωμένης" βροχής, ή πιο απλά, υπό μορφή παγωμένων σφαιριδίων. Το φαινόμενο της πτώσης του χαλαζιού, όπως είναι αυτονόητο, ονομάζεται χαλαζόπτωση. Τα σφαιρίδια αυτά, ανάλογα με το πόσο έντονο είναι το "παιχνίδι" που εξελίσσεται στα σύννεφα, μπορούν να έχουν μέγεθος όσο ένα μικρό μπιζέλι, ή στη χειρότερη, μπορεί να έχουν το μέγεθος ενός μεγάλου πορτοκαλιού. Στην παραπάνω εικόνα μπορούμε να δούμε ένα ενδεικτικό μέγεθος αλλά και το σχήμα που έχει το χαλάζι.

Από τη στατιστική επεξεργασία του κλιματικού υλικού προκύπτουν δύο κύριοι τύποι ετήσιας πορείας της χαλαζόπτωσης: ο θαλάσσιος τύπος και ο ηπειρωτικός. Ο μεν θαλάσσιος τύπος παρουσιάζει μέγιστο κατά την ψυχρή περίοδο του έτους, ιδίως τον Ιανουάριο ή Φεβρουάριο και ελάχιστο τον Ιούλιο ή Αύγουστο. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν όλοι οι παράκτιοι και νησιωτικοί μετεωρολογικοί σταθμοί, όπως η Καλαμάτα, η Κέρκυρα, η Ρόδος κ.ά., με κύριο χαρακτηριστικό τις μεγάλες συχνότητες. Στο δε ηπειρωτικό τύπο τα μέγιστα της χαλαζόπτωσης εκδηλώνονται το καλοκαίρι και την άνοιξη, ενώ τα αντίστοιχα ελάχιστα εμφανίζονται το χειμώνα ή το φθινόπωρο. Στον τύπο αυτό ανήκουν ορεινοί κυρίως μετεωρολογικοί σταθμοί των ηπειρωτικών τμημάτων της Ελλάδας, όπως τα Ιωάννινα, τα Καλάβρυτα, η Κοζάνη, τα Τρίκαλα κ.ά. Κύριο χαρακτηριστικό αυτού του τύπου σταθμών είναι οι μικρές συχνότητες που καταγράφονται, ενώ τα αίτια της χαλαζόπτωσης αποδίδονται στην προκαλούμενη αστάθεια των παρεδαφίων στρωμάτων αέρα λόγω της παρατεταμένης θέρμανσής τους από την ηλιακή ακτινοβολία κατά τη θερμή περίοδο του έτους. Οι μέγιστες συχνότητες καταγράφονται στις ανατολικές παράκτιες περιοχές της Ελλάδας, στα κεντρικά ορεινά τμήματα της Πελοποννήσου και στα νησιά του ανατολικού Αιγαίου.

3.1.1.1 Φωτοβολταϊκά

Γενικά, όσων αφορά ένα Φωτοβολταϊκό σύστημα λόγω χαλαζιού ενδέχεται να καταστραφούν ολοσχερώς τα πάνελ, ενώ τα υπόλοιπα μέρη δε κινδυνεύουν καθώς είναι προστατευμένα (βρίσκονται είτε μέσα στην οικία, είτε σε κάποιο υπόστεγο).

Επομένως, πιο πιθανό είναι να καταστραφεί η εξωτερική επιφάνεια του πάνελ επομένως να μην είναι πλέον λειτουργικό και να χρειάζεται επισκευή από ειδικό. Μια τέτοια περίπτωση παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 34: Κατεστραμμένο πάνελ έπειτα από ισχυρή χαλαζόπτωση^{cx}

Επιπλέον, μπορεί να εισχωρήσει νερό μέσα στο πάνελ με αποτέλεσμα να καταστραφεί, αν και αυτό το ενδεχόμενο δεν είναι και τόσο πιθανό.

Ένα άλλο σχεδόν απίθανο ενδεχόμενο είναι να βραχούν τα καλώδια ή το δίκτυο διασύνδεσης με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα.

3.1.1.2 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Λόγω του χαλαζιού μπορεί να καταστραφεί η εξωτερική επιφάνεια του συλλέκτη επομένως να μην είναι πλέον λειτουργικό και να χρειάζεται επισκευή από ειδικό.

Όμοια με τα φωτοβολταϊκά, στους ηλιακούς θερμοσίφωνες μπορεί να εισχωρήσει νερό μέσα στο συλλέκτη με αποτέλεσμα να καταστραφεί. Σε σχέση με τα φωτοβολταϊκά, αυτό είναι πιο πιθανό καθώς ο συλλέκτης των ηλιακών θερμοσίφωνων δεν είναι τόσο ανθεκτικό όσο το πάνελ των φωτοβολταϊκών.

Ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να προκληθεί ζημιά είτε στο δοχείο διαστολής, είτε στον κυκλοφορητή νερού, αν και δεν είναι τόσο πιθανό καθώς τα μέρη αυτά είναι προστατευμένα.

Τέλος, μπορεί να προκληθεί ζημιά στη δεξαμενή, αλλά αυτό είναι σχεδόν απίθανο γιατί είναι πολύ ανθεκτική.

3.1.1.3 Ανεμογεννήτριες

Κατά τη χαλαζόπτωση κινδυνεύουν κυρίως οι έλικες και οι στύλοι μιας ανεμογεννήτριας, δηλαδή τα μέρη εκείνα που είναι περισσότερο εκτεθειμένα.

Οι έλικες λόγω δυνατού χαλαζιού μπορεί να είτε κινούνται με μικρότερη ταχύτητα (απώλεια ενέργειας) είτε να σπάσουν (όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα) με αποτέλεσμα να κοπουν κομμάτια τα οποία θα προκαλέσουν ζημιά στο σημείο που θα προσγειωθούν. Το σημείο αυτό μπορεί να είναι ακόμα και ένα γειτονικός πυλώνας όπου ανάλογα με την δύναμη πρόσκρουσης μπορεί να προκληθεί ακόμα και κατάρρευση αυτού. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι ενδέχεται να καταστραφούν οι έλικες.



Εικόνα 35: Κατεστραμμένες έλικες λόγω ισχυρής χαλαζόπτωσης^{cxí}

Τέλος, μπορεί να δημιουργηθεί καταστροφή διασυνδετικών γραμμών, αν και αυτό το ενδεχόμενο είναι σπάνιο.

3.1.1.4 Βιομάζα-Γεωθερμία

Λόγω του χαλαζιού οι πρώτες ύλες της βιομάζας (ξύλα, πυρηνόξυλα, κτλ) μπορεί να βραχούν τόσο πολύ ώστε να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλέον ή να καταστραφεί εν μέρει το υπόστεγο στο οποίο φυλάσσεται η πρώτη ύλη. Παράλληλα τα ζώα τα οποία παράγουν βιομάζα, αν βρίσκονται έξω από τον στάβλο ή αν δεν υπάρχει λόγω του χαλαζιού μπορεί τραυματιστούν σε μικρό ή μεγάλο βαθμό και να χρειάζεται επίσκεψη σε κτηνίατρο. Τα υπόλοιπα μέλη του συστήματος δεν προβλέπεται να υποστούν κάποια ζημιά.

Ωστόσο, όσον αφορά τις κατασκευές της γεωθερμίας δεν αναμένεται να δημιουργηθεί κάποιο πρόβλημα.

3.1.2 Χιόνι

3.1.2.1 Φωτοβολταϊκά

Γενικά τα Φωτοβολταϊκά κυρίως από το βάρος του χιονιού αλλά και κατά το λιώσιμο του μπορούν να καταστραφούν ολοσχερώς.



Εικόνα 36: Κατεστραμμένο πάνελ λόγω του χιονιού^{cxii}

Αυτό μπορεί να συμβεί διότι μπορεί να εισχωρήσει νερό μέσα στο πάνελ.

Επιπλέον μπορεί να καταστραφεί η εξωτερική επιφάνεια του πάνελ επομένως να μην είναι πλέον λειτουργικό και να χρειάζεται επισκευή από ειδικό. Παραπάνω, στην εικόνα, παρουσιάζεται μια τέτοια περίπτωση.

Ένα άλλο ενδεχόμενο πιο σπάνιο από τα δύο παραπάνω είναι να βραχούν τα καλώδια ή ο εξοπλισμός διασύνδεσης με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα.

Όσο αφορά τα φωτοβολταϊκά που βρίσκονται στα χωράφια έχουν ένα επιπλέον κίνδυνο (αν και είναι σχεδόν απίθανο) διότι λόγω του νερού και με βάση το βάρος που έχει ολόκληρη η κατασκευή μπορεί να υποχωρήσουν οι βάσεις ή τμήμα αυτών με αποτέλεσμα το φωτοβολταϊκό να καταστραφεί (ή να φύγουν τμήματα του ή ορισμένα τμήματα του να σπάσουν). Επιπλέον, υπάρχει κίνδυνος να έχουν κλείσει οι δρόμοι με αποτέλεσμα να μην μπορεί να καθαριστεί το πάνελ από το χιόνι, έτσι ώστε να δημιουργηθούν μεγαλύτερα προβλήματα σε σχέση με τα φωτοβολταϊκά που βρίσκονται σε οικίες. Όσον αφορά τα tracker λόγω βάρους του χιονιού ενδέχεται να αλλάξει ο άξονας ισορροπίας ή και να υπάρξει πρόβλημα στις βάσεις που χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό από τα σταθερά Φ/Β

3.1.2.2 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Όμοια με τα Φωτοβολταϊκά στους ηλιακούς θερμοσίφωνες μπορεί να εισχωρήσει νερό μέσα στον συλλέκτη με αποτέλεσμα να καταστραφεί.

Επιπλέον λόγω του βάρους του χιονιού μπορεί να καταστραφεί η εξωτερική επιφάνεια του συλλέκτη επομένως να μην είναι πλέον λειτουργικό και να χρειάζεται επισκευή από ειδικό.

Ακόμα, λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας υπάρχει σημαντικό ενδεχόμενο να «παγώσει» το νερό στις σωληνώσεις με αποτέλεσμα ακόμα και να σπάσουν.

Ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να βραχούν τα καλώδια με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα. Αν και είναι σπάνιο και μπορεί να αποφευχθεί με στοιχειώδη προσοχή από τον Ηλεκτρολόγο κατά τη διαδικασία σύνδεσης του ηλιακού θερμοσίφωνα.

3.1.2.3 Ανεμογεννήτριες



Εικόνα 37: Ο πύργος ανεμογεννήτριας που έχει λυγίσει έπειτα από χιονόπτωση^{cxiii}

Λόγω του βάρους του χιονιού υπάρχει πιθανότητα να σπάσουν τα φτερά ή να λυγίσει ο πύργος (όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα), αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι έχει συσσωρευτεί μεγάλη ποσότητα χιονιού στην κορυφή με αποτέλεσμα να αλλάζει το κέντρο βάρους της κατασκευής και ο πύργος να μη μπορεί να τη συγκρατήσει.

Επιπλέον, λόγω του βάρους του χιονιού και με βάση το βάρος που έχει ολόκληρη η κατασκευή μπορεί να υποχωρήσει το έδαφος ή τμήμα αυτού με αποτέλεσμα η ανεμογεννήτρια να καταστραφεί.

Επιπλέον λόγω του νερού η τουρμπίνα μπορεί να βραχεί ή να καταστραφεί με αποτέλεσμα είτε να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα μικρής κλίμακας με αποτέλεσμα να σταματήσει η λειτουργία της ανεμογεννήτριας είτε λόγω του βραχυκυκλώματος της τουρμπίνας να δημιουργηθεί πυρκαγιά (η περίπτωση αυτή αναλύεται παρακάτω).

Επίσης λόγω του χιονιού μπορεί να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα στους πυλώνες της Δ.Ε.Η. με αποτέλεσμα να κοπεί η παροχή ρεύματος και να υπάρξει πρόβλημα στην λειτουργία των ανεμογεννητριών. Ένα ακόμα ενδεχόμενο είναι να κλείσουν οι δρόμοι με αποτέλεσμα να μην μπορεί ο ιδιοκτήτης να μεταβεί σε αυτές και να διορθώσει τυχόν ζημιές.

3.1.2.4 Γεωθερμία

Λόγω λιώσιμου του χιονιού μπορεί να εισχωρήσει νερό στους υπόγειους σωλήνες με αποτέλεσμα να καταστραφούν ή λόγω του νερού να προκληθεί βραχυκύκλωμα στις συνδέσεις. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να καταστραφεί ολοσχερώς ολόκληρη η κατασκευή και να χηρίζει επισκευή από κάποιο ειδικό. Ωστόσο λόγω του βάθους και της μεγάλης αντοχής που εμφανίζουν στην πίεση οι σωληνώσεις δεν είναι καθόλου συχνό φαινόμενο.

3.1.2.5 Βιομάζα



Εικόνα 38: Πρώτες ύλες βιομάζας οι οποίες έχουν βραχεί λόγω χιονιού^{cxivcxv}

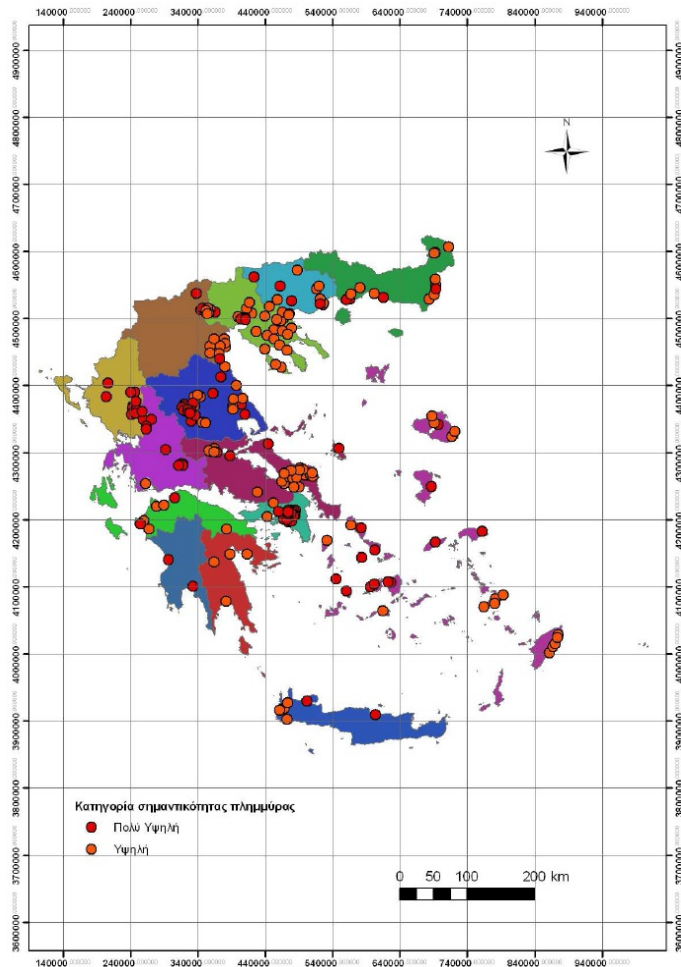
Λόγω του λιώσιμο του χιονιού οι πρώτες ύλες της βιομάζας (ξύλα, πυρηνόξυλα, κτλ) μπορεί να βραχούν τόσο πολύ ώστε να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλέον ή να μη μπορεί να χρησιμοποιηθούν άμεσα. Στις παραπάνω εικόνες παρουσιάζονται τέτοιες περιπτώσεις. Επιπλέον, το χιόνι μπορεί να καταστρέψει τα φυτά που παράγουν βιομάζα, με αποτέλεσμα να μειωθεί η παραγωγή της. Παράλληλα τα ζώα τα οποία παράγουν βιομάζα μπορεί να αρρωστήσουν λόγω του κρύου με αποτέλεσμα να χρειάζεται επίσκεψη σε κτηνίατρο. Επίσης υπάρχει πιθανότητα λόγω του βάρους του χιονιού να χαλάσει το στέγαστρο που βρίσκονται τα ζώα είτε τα φυτά με αποτέλεσμα να μειωθεί η παραγωγή της βιομάζας.

3.1.3 Πλημμύρες

Μία πλημμύρα είναι η υπερχειλίση του επιπέδου νερού που καλύπτει τη ξηρά. Η οδηγία της ΕΕ για τις πλημμύρες ορίζει μια πλημμύρα ως προσωρινή κάλυψη από νερό εδάφους το οποίο υπό φυσιολογικές συνθήκες δεν καλύπτεται από νερό. Κατά η έννοια του «ρέοντος νερού», μπορεί επίσης να εφαρμοστεί στην εισροή της παλίρροιας. Οι πλημμύρες μπορεί να προκύψουν από τον όγκο νερού μέσα σε ένα σώμα του ύδατος, όπως ένα ποτάμι ή λίμνη, η οποία υπερχειλίζει ή σπάει τα αναχώματα, με αποτέλεσμα το νερό να διαφύγει από τα συνήθη όριά του, ενώ το μέγεθος της λίμνης ή άλλου φορέα του νερού που ποικίλλει ανάλογα με τις εποχιακές αλλαγές στις βροχοπτώσεις και στα χιόνια που λιώνουν, δεν είναι μια σημαντική πλημμύρα εκτός αν τέτοιες διαρροές νερού θέσουν σε κίνδυνο τις εκτάσεις που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο σαν ένα χωριό, πόλη ή άλλη κατοικημένη περιοχή.

Οι πλημμύρες μπορεί επίσης να εμφανιστούν στα ποτάμια, όταν ροή υπερβαίνει την χωρητικότητα του καναλιού του ποταμού, ιδίως σε στροφές ή μαιάνδρους. Οι πλημμύρες συχνά προκαλούν ζημιές σε σπίτια και επιχειρήσεις, εφόσον έχουν τοποθετηθεί σε φυσικές περιοχές κατάκλισης των ποταμών. Ενώ οι ζημιές από τις πλημμύρες μπορεί να έχουν σχεδόν εξαλειφθεί με την απομάκρυνση του ανθρώπου από τους ποταμούς και άλλους φορείς του νερού, δεδομένου ότι ανέκαθεν, οι άνθρωποι έχουν ζήσει και εργαστεί κοντά το νερό για να αναζητήσουν τροφή και να αξιοποιήσει τα οφέλη της φθηνής και εύκολης μετακίνησης και το εμπόριο με το να είναι κοντά νερό. Ότι οι άνθρωποι συνεχίζουν να κατοικήσουν περιοχές που απειλούνται με ζημιές από πλημμύρες είναι απόδειξη ότι η αξία του να ζουν κοντά στο νερό υπερβαίνει το κόστος των επαναλαμβανόμενων περιοδικών πλημμυρών^{cxvi}.

Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης της Ελλάδος με τις περιοχές όπου έχουν υποστεί σημαντικές καταστροφές λόγω πλημμυρών με βάση το Υπουργείο Περιβάλλοντος.



Εικόνα 39: Χάρτης της Ελλάδος με τις περιοχές όπου έχουν υποστεί σημαντικές καταστροφές λόγω πλημμύρων^{cxvii}

3.1.3.1 Φωτοβολταϊκά

Γενικά τα Φωτοβολταϊκά κατά την πλημμύρα μπορούν να καταστραφούν ολοσχερώς. Αυτό μπορεί να συμβεί διότι μπορεί να παρασυρθεί η εγκατάσταση στην περίπτωση που δεν υπάρχει καλή στήριξη.

Επιπλέον λόγω του νερού ή των φερτών υλών, λόγω της πλημμύρας, μπορεί να καταστραφεί η εξωτερική επιφάνεια του πάνελ επομένως να μην είναι πλέον λειτουργικό και να χρειάζεται επισκευή από ειδικό. Ένα τέτοιο πάνελ παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.

Ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να βραχούν τα καλώδια ή τα σπιδάλ με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα, αν και αυτό δεν είναι τόσο συχνό.

Όσο αφορά τα Φωτοβολταϊκά που βρίσκονται στα χωράφια έχουν ένα επιπλέον κίνδυνο διότι λόγω της πλημμύρας και με βάση το βάρος που έχει ολόκληρη η κατασκευή μπορεί να υποχωρήσει το έδαφος ή τμήμα αυτού με αποτέλεσμα το φωτοβολταϊκό να καταστραφεί (ή να φύγουν τμήματα του ή ορισμένα τμήματα του να σπάσουν).

Επιπροσθέτως, μπορεί να προκληθεί κατολίσθηση βράχων από βουνά ή δρόμους που μπορεί να βρίσκονται κοντά σε περιοχές με Φ/Β συστήματα με αποτέλεσμα να προκαλέσουν σοβαρές υλικές ζημιές. Γι' αυτό καλό θα ήταν να αποφεύγεται η τοποθέτηση Φ/Β συστημάτων σε τέτοιες περιοχές. Επιπλέον, υπάρχει περιορισμένη πρόσβαση διότι λόγω της πλημμύρας μπορεί να έχει κλείσει ο δρόμος. Παρακάτω παρουσιάζεται μια εικόνα, έπειτα από πλημύρα, όπου φαίνεται πως έχει αποκλειστεί η περιοχή με τα φωτοβολταϊκά.



Εικόνα 40: Αποκλεισμένη περιοχή με φωτοβολταϊκά λόγω πλημμύρας ^{cxviii}

Τέλος, τα Φωτοβολταϊκά που βρίσκονται σε χωράφια εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο να πληγούν λόγω πλημμύρας καθώς δε συνηθίζεται να πλημμυρίζουν οι ταράτσες, εκτός από μεμονωμένες περιπτώσεις επίπεδης οροφής. Ωστόσο αν θέλουμε να αποφευχθούν πολλές από τις παραπάνω ζημιές μπορούμε να αφήσουμε μεγαλύτερα περιθώρια κάτω από το Φ/Β

3.1.3.2 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Όμοια με τα Φωτοβολταϊκά στους ηλιακούς θερμοσίφωνες μπορεί να εισχωρήσει νερό μέσα στο συλλέκτη με αποτέλεσμα να καταστραφεί.

Ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να βραχούν τα καλώδια με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα.

Ωστόσο, δε συνηθίζεται να πλημμυρίζουν οι ταράτσες, εκτός από μεμονωμένες περιπτώσεις επίπεδης οροφής.

3.1.3.3 Ανεμογεννήτριες

Το πιο πιθανό ενδεχόμενο είναι λόγω της πλημμύρας να παρασυρθούν τμήματα της γραμμής διασύνδεσης με αποτέλεσμα να διακοπεί η σύνδεση με την ΔΕΗ ώστε να μην παρέχεται ρεύμα. Επιπλέον λόγω πλημμύρας, στους δρόμους μπορεί να υπάρχει περιορισμένη πρόσβαση με αποτέλεσμα να μην μπορεί να επισκευαστεί άμεσα.

Επίσης λόγω της πλημμύρας τμήμα του εξοπλισμού που βρίσκεται χαμηλά στο έδαφος ενδέχεται να υποστεί ζημιές

Λόγω της πλημμύρας και με βάση το βάρος που έχει ολόκληρη η κατασκευή μπορεί να υποχωρήσει το έδαφος ή τμήμα αυτού με αποτέλεσμα η ανεμογεννήτρια να καταστραφεί καθώς ενδέχεται να λυγίσει ο πύργος ή αντιρριίδες στήριξης για μικρότερες Α/Γ. Η καλύτερη στήριξη μειώνει τέτοιες πιθανότητες.

3.1.3.4 Γεωθερμία

Λόγω της πλημμύρας μπορεί να εισχωρήσει νερό στους υπόγειους σωλήνες με αποτέλεσμα να καταστραφούν ή λόγω του νερού να προκληθεί βραχυκύκλωμα στις συνδέσεις. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να καταστραφεί ολοσχερώς ολόκληρη η κατασκευή και να χρήξει επισκευή από κάποιο ειδικό. Ωστόσο λόγω του βάθους δεν είναι πολύ συχνό φαινόμενο και ενδέχεται να συμβεί στην οριζόντια γεωθερμία.

Επιπλέον, αν πλημμυρίσει η οικία ή το υπόγειο στο οποίο βρίσκεται η αντλία θερμότητας, τότε υπάρχει πιθανότητα να καταστραφεί λόγω του νερού. Γι' αυτό το λόγο θα μπορούσαμε να κατασκευάζαμε την κλίση του πατώματος έτσι ώστε να απομακρύνεται το νερό στο εξωτερικό χώρο και να μην μπορεί να εισέλθει στο εσωτερικό.

3.1.3.5 Βιομάζα

Λόγω της πλημμύρας οι πρώτες ύλες της βιομάζας (ξύλα, πυρηνόξυλα, κτλ) μπορεί να παρασυρθούν και να χαθούν είτε να βραχούν τόσο πολύ ώστε να μην μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλέον. Μια τέτοια περίπτωση παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 41: Πρώτες ύλες βιομάζας έπειτα από πλημμύρα^{cxix}

Επιπλέον, αν πλημμυρίσει η οικία ή το υπόγειο στο οποίο βρίσκεται ο λέβητας, τότε υπάρχει πιθανότητα να καταστραφεί λόγω του νερού. Διότι, θα βραχούν οι συνδέσεις ή ακόμα και το μοτέρ με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί κάποιο βραχυκύκλωμα. Επομένως καλό θα είναι η κλίση του εδάφους να είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να απομακρύνεται το νερό.

3.1.4 Κερανοί

Σε όλη τη Γη πέφτουν περίπου 100 κερανοί το δευτερόλεπτο. Ο κάθε κεραυνός παράγει τεράστια ισχύ, αλλά η πρακτική αξιοποίηση της είναι αδύνατη εξαιτίας της πολύ μικρής διάρκειας του φαινομένου. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα της ατμόσφαιρας οφείλεται κυρίως στα θετικά και αρνητικά ιόντα που κινούνται μέσα στο

ηλεκτρικό της πεδίο. Η αγωγιμότητα του αέρα αυξάνει σε σχέση με το ύψος. Η διαφορά δυναμικού που προκαλεί τον κεραυνό οφείλεται στα (συνήθως) αρνητικά φορτισμένα ιόντα στα σύννεφα και στα θετικά φορτισμένα ιόντα της ξηράς ή της θάλασσας. Οι ηλεκτρικές εκκενώσεις που παρατηρούνται στην ατμόσφαιρα ονομάζονται κεραυνοί. Ο κεραυνός συνοδεύεται και από άλλα φαινόμενα: Τις αστραπές και τις βροντές. Οι κεραυνοί λοιπόν δημιουργούνται κατά τη διάρκεια των καταιγίδων.

Οφείλεται στη συγκέντρωση σε διαφορετικές περιοχές θετικών και αρνητικών ηλεκτρικών φορτίων. Έτσι, δημιουργείται ηλεκτρικό πεδίο και όταν η ένταση του φτάσει σε μεγάλη τιμή, ξεσπά ο κεραυνός με διάτρηση του αέρα και δημιουργία σπινθήρα. Κεραυνοί μπορεί να ξεσπάσουν ανάμεσα σε διαφορετικά νέφη, μέσα στο ίδιο νέφος, ανάμεσα σε ένα νέφος και στον αέρα ή από ένα νέφος προς το έδαφος. Η διαφορά δυναμικού κατά την έκρηξη ενός κεραυνού είναι πολλά εκατομμύρια Volt και η ένταση του ρεύματος δεκάδες χιλιάδες Αμπέρ! Το μήκος ενός κεραυνού φθάνει έως αρκετά χιλιόμετρα και έχει τεθλασμένη ή κυματοειδή μορφή. Το πλάτος του σπινθήρα είναι μικρό και φτάνει το πολύ μερικές δεκάδες εκατοστά. Η διάρκεια που κρατά ο κεραυνός είναι μικρότερη από ένα δευτερόλεπτο, αλλά θερμοκρασία που αναπτύσσεται είναι 10.000 βαθμοί Κελσίου. Δημιουργεί έντονο ιονισμό των αερίων του αέρα, τα οποία εκπέμπουν φως κατά τη διάρκεια της εκκένωσης (το φαινόμενο της αστραπής). Η υπερβολική θέρμανση του αέρα και η εκτόνωση του δημιουργεί τον δυνατό κρότο που ονομάζουμε βροντή.

Τα ισχυρά ρεύματα του κεραυνού προκαλούν καταστροφές. Μπορούν να ανάψουν φωτιά στο δάσος, να δημιουργήσουν σοβαρή βλάβη στις ηλεκτρικές γραμμές και να καταστρέψουν απροστάτευτες εγκαταστάσεις. Ο κεραυνός που χτυπά άνθρωπο είναι πολύ πιθανό να προκαλέσει το θάνατο. Κάθε μέρα στον πλανήτη μετρώνται πάνω από 40.000 καταιγίδες οι οποίες δημιουργούν σχεδόν 10.000.000 κεραυνούς!

Στο σπίτι υπάρχουν αγωγοί που μπορούν να μεταφέρουν τον κεραυνό στο εσωτερικό του σπιτιού μας:

Η κεραία της τηλεόρασης είναι πιθανός αγωγός, η υδραυλική και η ηλεκτρική εγκατάσταση επίσης, όπως και τα καλώδια τηλεφώνου.

3.1.4.1 Αντικεραυνική προστασία και εγκατάσταση αλεξικέραυνο

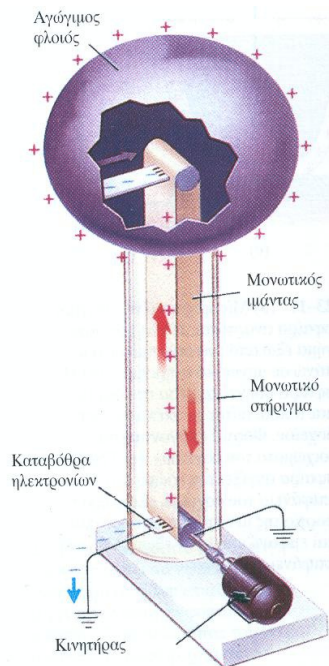
Τα προηγούμενα χρόνια δεν πέρανε συχνά από το μυαλό μας ότι υπάρχει πιθανότητα κρούσης κεραυνού μέσα σε κατοικημένες περιοχές. Η πρόβλεψη λοιπόν για αντικεραυνική προστασία δεν ήταν τόσο διαδεδομένη. Δυστυχώς τα πράγματα άλλαξαν προς το χειρότερο.

Τα τελευταία 8 χρόνια έχει καταγραφεί μια αύξηση του φαινομένου κυρίως την περίοδο του χειμώνα κατά 20%. Το ανησυχητικό είναι ότι οι προβλέψεις για το μέλλον από τους επιστήμονες δεν είναι καθόλου ενθαρρυντικές, με τα έντονα και ακραία καιρικά φαινόμενα να είναι όλο και πιο συχνά και όλο και πιο ακραία!

Το 1999 είχαμε το φαινόμενο τις ηλεκτρικής βροχής όπου σε διάστημα μιας ώρας καταγράφηκαν 147 κρούσεις κεραυνών σε σπίτια δίχως αντικεραυνική προστασία, χωρίς εγκατάσταση με αλεξικέραυνο, μόνο στην Αττική. Τα καιρικά φαινόμενα είναι πλέον πολύ πιο έντονα και με καταστροφικές συνέπειες. Για να αποφύγουμε αυτές τις συνέπειες προχωράμε σε λύσεις αντικεραυνικής προστασίας (εγκατάσταση με αλεξικέραυνο), το κόστος των οποίων είναι μηδαμινό μπροστά στην οικονομική επιβάρυνση και το κόστος που μπορεί να προκύψει από έναν κεραυνό.

Τηλεοράσεις, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, ηλεκτρικές συσκευές και συναγερμοί είναι οι πιο ευαίσθητες συσκευές που μπορεί να πληγούν. Υπάρχει κίνδυνος μεγάλος πυρκαγιάς, ειδικά αν έχουμε ξύλινη στέγη χωρίς αλεξικέραυνο. Πυρκαγιά μπορεί να προκληθεί και αν ο κεραυνός προσκρούσει πάνω σε κεραία και οδηγηθεί στις τηλεοράσεις της οικίας. Αλλά η μεγαλύτερη απώλεια είναι ανθρώπινη και όχι τα υλικά αγαθά. Έχει καταγραφεί ότι κάθε χρόνο χάνουν τη ζωή τους από 12 έως 17 άτομα από κεραυνοπληξία.

3.1.4.1.1 Το αλεξικέραυνο



Εικόνα 42 : Σχηματική αναπαράσταση αλεξικέραυνου^{cxix}

Ο σκοπός: Το αλεξικέραυνο παρέχει μια ελεγχόμενη δίοδο, μέσα από την οποία θα περάσει ο κεραυνός. Αλλιώς, χωρίς αλεξικέραυνο, θα έβρισκε την ευκολότερη (με τη μικρότερη αντίσταση) και ενδεχομένως και τη συντομότερη οδό που θα μπορούσε να είναι το σπίτι μας, μια κεραία ή κολώνα, ένα δέντρο ή ακόμη και το σώμα ενός ανθρώπου.

Το αλεξικέραυνο λοιπόν είναι κατά ένα τρόπο ένας αγωγός του ηλεκτρισμού με την μια άκρη ψηλά και την άλλη άκρη συνδεδεμένη στην γη. Τα πρότυπα που περιγράφουν το σχεδιασμό και τις προδιαγραφές ενός αντικεραυνικού συστήματος είναι το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 και το πρότυπο ΕΝ 61024. Το αντικεραυνικό σύστημα αποτελείται από την απαγωγή και την γείωση. Το σύστημα απαγωγής μπορεί να είναι τύπου ακίδας (πχ. το απλό Franklin) ή τύπου ιονισμού. Για κτίρια με μεγάλη επιφάνεια προτιμάται το αλεξικέραυνο τύπου κλωβού Faraday (με πλέγμα αγωγών στην οροφή).

Το αλεξικέραυνο ιονισμού διαχέει ιόντα στο χαμηλότερη στρώμα της ατμόσφαιρας δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο χαμηλότερη ηλεκτρική αντίσταση στην περιοχή αυτή. Έτσι συλλέγει αποτελεσματικότερα τον κεραυνό. Υπάρχουν διάφοροι τύποι, με ακτίνα δράσης από μερικές δεκάδες έως λίγες εκατοντάδες μέτρα. Το πρότυπο για τα αλεξικέραυνα ιονισμού είναι το NF C 17 102..

Το σύστημα απαγωγής είναι οι αγωγοί καθόδου που διοχετεύουν το ρεύμα στη γείωση. Η διάταξή τους είναι κατακόρυφη κατά μήκος των τοίχων. Το πλήθος των αγωγών καθόδου εξαρτάται από το πλάτος της εγκατάστασης που θέλουμε να προστατέψουμε. Οι αγωγοί καθόδου αποτελούνται από ειδικά επεξεργασμένο σίδηρο με ψευδάργυρο, ή χαλκό με διάμετρο 8-10 χιλιοστά. Η γείωση αποτελείται από μεταλλικές ταινίες ή ηλεκτρόδια γείωσης. Η αντίσταση της γείωσης πρέπει να είναι πολύ χαμηλή (το πολύ 2Ω)^{cxix}.

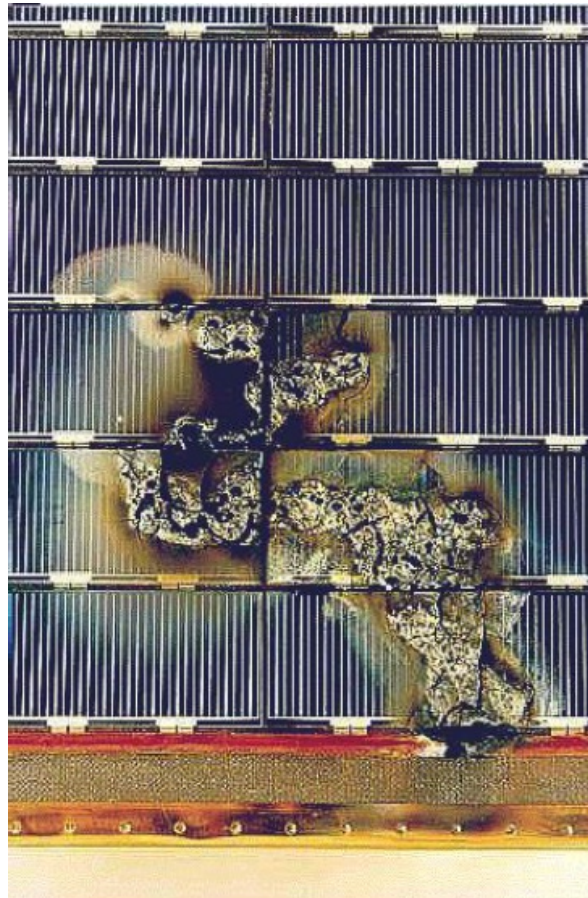
3.1.4.1.2 Εσωτερικά αλεξικέραυνα

Εκτός από τα εξωτερικά αλεξικέραυνα και τις σχετικές διατάξεις πρέπει να τονιστεί η ανάγκη εγκατάστασης εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας που προφυλάσσει από τις υπερτάσεις που εισέρχονται στο εσωτερικό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Για το σκοπό αυτό υπάρχει πλήθος αλεξικέραυνων που η λειτουργία τους καλύπτει κάθε εγκατάσταση. Είναι έτσι αναγκαίο κάθε εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας να ολοκληρώνεται με την αντικεραυνική προστασία κάθε μηχανήματος όπως συνήθως ορίζεται από τους

κατασκευαστές των επιμέρους μηχανημάτων ή ακόμη και από τους κατασκευαστές των εσωτερικών αυτών αλεξικέραυτων^{cxix}.

3.1.4.2 Φωτοβολταϊκά

Γενικά τα Φωτοβολταϊκά αν χτυπηθούν από κεραυνό μπορούν να καταστραφούν ολοσχερώς. Αυτό μπορεί να συμβεί διότι μπορεί να καταστραφεί η εξωτερική επιφάνεια του πάνελ επομένως να μην είναι πλέον λειτουργικό και να χρειάζεται επισκευή από ειδικό. Αυτό είναι πολύ πιθανό να συμβεί καθώς είναι εκτεθειμένα στους κεραυνούς. Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να δούμε ένα πάνελ το οποίο έχει καταστραφεί λόγω κεραυνού.



Εικόνα 43: Κατεστραμμένο πάνελ έπειτα από κεραυνό^{cxix}

Μία λύση θα ήταν η τοποθέτηση αλεξικέραυτου. Για κτίρια με μεγάλη επιφάνεια προτιμάται το αλεξικέραυτο τύπου κλωβού Faraday (με πλέγμα αγωγών στην οροφή), ενώ για Φ/Β εγκαταστάσεις σε χωράφια τοποθετούνται 18 κατακόρυφοι ράβδοι/ 540 πάνελ. Οι ράβδοι αυτοί στηρίζονται πάνω στα πάνελ και συνδέονται στο σύστημα γείωσης μέσω των αγωγών καθόδου^{cxix}.

3.1.4.3 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Όμοια με τα Φωτοβολταϊκά στους ηλιακούς θερμοσίφωνες μπορεί να καταστραφεί η εξωτερική επιφάνεια του συλλέκτη επομένως να μην είναι πλέον λειτουργικό και να χρειάζεται επισκευή από ειδικό. Ωστόσο, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες εμφανίζουν πολύ μικρότερο κίνδυνο καθώς καταλαμβάνουν λιγότερη επιφάνεια. Αν υπάρχει αλεξικέραυτο τότε προστατεύονται πλήρως από τέτοιο ενδεχόμενο.

3.1.4.4 Ανεμογεννήτριες

Οι ανεμογεννήτριες εμφανίζουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο να χτυπηθούν από κεραυνό. Αν οι ανεμογεννήτριες χτυπηθούν από κεραυνό μπορεί είτε να σπάσουν είτε να αποκοπούν τμήματα τα οποία θα προκαλέσουν ζημιά τόσο στην ανεμογεννήτρια η οποία θα καταστραφεί όσο και στο σημείο που θα προσγειωθούν. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται μια ανεμογεννήτρια την οποία τη «χτυπά» κεραυνός κατά την διάρκεια της νύχτας.



Εικόνα 44: Κεραυνός που «χτυπά» ανεμογεννήτριες^{cxv}

Επιπλέον, όλο το σύστημα των ανεμογεννητριών, όπως για παράδειγμα ο μετατροπέας, είναι εκτεθειμένο, με αποτέλεσμα να μπορούν να προκληθούν ζημιές.

Ακόμα μπορεί να χτυπηθεί από κεραυνό η γραμμή διασύνδεσης (ειδικά όταν δεν προστατεύεται από αλεξικέραυνα, επομένως είναι και πιά πιθανό) με αποτέλεσμα εκτός από τις ζημιές που μπορεί να προκληθούν να δημιουργηθεί ακόμα και πυρκαγιά.

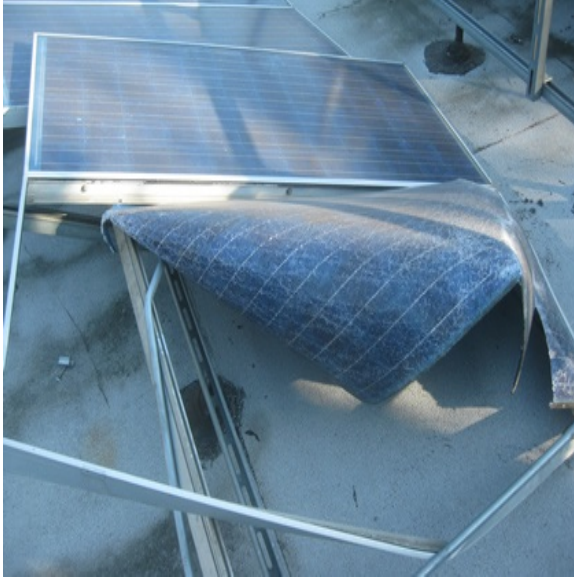
3.1.4.5 Βιομάζα

Υψηλότερο κίνδυνο εμφανίζει όλη η μονάδα ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (όπου περιέχονται τα ηλεκτρικά μέρη ενός συστήματος βιομάζας) όπου λόγω του κεραυνού μπορεί να καταστραφεί. Επιπλέον από κεραυνό μπορεί να «κτυπηθεί» η αντλία θερμότητας ή ο λέβητας με αποτέλεσμα να προκληθεί σε αυτήν μεγάλη ζημιά.

3.1.5 Δυνατοί άνεμοι – Θύελλες

3.1.5.1 Φωτοβολταϊκά

Ανεξάρτητα το που είναι τοποθετημένα λόγω δυνατού ανέμου ή θύελλας μπορούν αποκοπούν και να παρασυρθούν τμήματα των φωτοβολταϊκών. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται πάνελ από φωτοβολταϊκά συστήματα έπειτα από δυνατό άνεμο, οι ζημιές που έχουν υποστεί είναι εμφανείς. Επιπλέον οι ζημιές μπορεί να προκληθούν ανά περίπτωση αναλύονται παρακάτω.



Εικόνα 45: Πάνελ έπειτα από δυνατό άνεμο^{cxvii}

3.1.5.1.1 Φ/Β Σε κτίρια

3.1.5.1.1.1 Φ/Β στις στέγες

Εάν έχει τοποθετηθεί φ/β σε κάποια στέγη, οι επιπτώσεις μετά από ένα δυνατό άνεμο μπορεί να συνήθως αμελητέες. Αν ο άνεμος είναι ισχυρότερος τότε υπάρχουν τα εξής ενδεχόμενα:

Να προσπέσουν αντικείμενα πάνω στα Φ/Β πλαίσια με μικρή πιθανότητα θραύσης τους. Ένα τέτοιο αντικείμενο μπορεί να είναι η κεραία της οικοδομής ή η καπνοδόχος. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με τήρηση αποστάσεων από το Φ/Β και καλή στήριξη των λοιπών αντικειμένων στη στέγη.

Κατάρρευση της στέγης: Αυτό είναι περισσότερο πιθανόν να συμβεί αν οι στέγες είναι κατασκευασμένες από κεραμίδια τα οποία μπορεί να πέσουν. Γενικά πρέπει να ελέγχεται η στατική επάρκεια της στέγης πριν από την εγκατάσταση του Φ/Β για παλαιότερα κτίρια αν και το βάρος του εξοπλισμού Φ/Β είναι σχετικά μικρό για να επιβαρύνει τη στατικότητα της οικοδομής

Ηλεκτρικό Σφάλμα: Σε περίπτωση χαλαρής σύνδεσης μπορεί να μετακινηθούν οι αγωγοί σύνδεσης με ενδεχόμενο και βραχυκυκλώματος. Η σωστή σφίξη των αγωγών και η κατάλληλη ηλεκτρική προστασία μπορούν να περιορίσουν τον κίνδυνο αυτό.

Κατάρρευση της βάσης του Φ/Β: Ενδεχομένως να καταστραφούν οι βάσεις στήριξης του Φ/Β αν οι δυνατοί άνεμοι καταφέρουν να λυγίσουν την κατασκευή στήριξης. Αν δεν προκληθεί ζημιά στα πάνελ τότε απλά πρέπει να επανεγκατασταθεί το Φ/Β στο κτίριο.

3.1.5.1.1.2 Φ/Β σε μπαλκόνια

Εάν τώρα έχει τοποθετηθεί στο σημείο αυτό, το αποτέλεσμα μετά από ένα ισχυρό άνεμο είναι είτε να σπάσουν τα τζάμια του πάνελ, είτε να καταστραφούν οι βάσεις στήριξης του Φ/Β.

3.1.5.1.2 Φ/Β σε χωράφια

Είναι πολύ εύκολο κατά την διάρκεια ενός ισχυρού ανέμου να πέσει πάνω στο φ/β κάποιο δέντρο ή και ακόμα καρποί αυτών και η ζημιά να είναι από μικρή έως μεγάλη.

Οι ηλεκτρικοί στύλοι μπορούν να πέσουν και να χτυπήσουν ολοσχερώς το φ/β ή και η ζημιά να είναι από μικρή έως μεγάλη. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με τήρηση αποστάσεων από το Φ/Β. Πιο πιθανό όμως είναι να

δημιουργηθεί ζημιά σε κάποιο σημείο της διασυνδετικής γραμμής εξαιτίας του ανέμου, όπως π.χ η καταστροφή της γραμμής ή η πτώση αντικειμένου σε αυτήν και να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα στην γραμμή διασύνδεσης με αποτέλεσμα να διακοπεί η πώληση ηλεκτρικής ενέργειας –απώλεια εσόδων ή και να χρειάζεται αποκατάσταση η γραμμή.

Επιπροσθέτως, λόγω ισχυρού ανέμου να προκληθεί κατολίσθηση βράχων από βουνά ή δρόμους που μπορεί να βρίσκονται κοντά σε περιοχές με Φ/Β συστήματα με αποτέλεσμα να προκαλέσουν σοβαρές υλικές ζημιές. Γι'αυτο καλό θα ήταν να αποφεύγεται η τοποθέτηση Φ/Β συστημάτων σε τέτοιες περιοχές.

Τον μεγαλύτερο κίνδυνο τον εμφανίζουν τα tracker όπου έπειτα από έναν ισχυρό άνεμο ενδέχεται να καταστραφεί ο άξονας στήριξης των πάνελ.

3.1.5.2 Ηλιακοί θερμοσίφωνες

Οι επιπτώσεις μετά από ένα δυνατό άνεμο μπορεί να συνήθως αμελητέες. Αν ο άνεμος είναι ισχυρότερος τότε υπάρχουν τα εξής ενδεχόμενα:

- Να προσπέσουν αντικείμενα πάνω στον συλλέκτη των ηλιακών θερμοσιφώνων με μικρή πιθανότητα θραύσης τους. Ένα τέτοιο αντικείμενο μπορεί να είναι η κεραία της οικοδομής ή η καπνοδόχος. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με τήρηση αποστάσεων και καλή στήριξη των λοιπών αντικειμένων στη στέγη.
- Κατάρρευση της στέγης: Αυτό είναι περισσότερο πιθανόν να συμβεί αν οι στέγες είναι κατασκευασμένες από κεραμίδια τα οποία μπορεί να πέσουν. Γενικά πρέπει να ελέγχεται η στατική επάρκεια της στέγης πριν από την εγκατάσταση του ηλιακού θερμοσίφωνα.
- Κατάρρευση της βάσης των συλλεκτών: Ενδεχομένως να καταστραφούν οι βάσεις στήριξης τους
- Να εμφανιστούν υλικές μικρές εσωτερικές ζημιές αλλά πολύ σημαντικές για την ομαλή λειτουργία του ηλιακού. Πιο συγκεκριμένα δηλαδή οι υαλοσωλήνες μπορεί είτε να ραγίσουν, είτε να σπάσουν ή και ακόμα να έχουν μειωμένη λειτουργία αλλά και να πλημμυρίσει.
- Επιπλέον, υπάρχει πιθανότητα να παρασυρθεί από τον δυνατό άνεμο, αν δεν είναι καλά βιδωμένος.

3.1.5.3 Ανεμογεννήτριες

Σε περιοχές όπου υπάρχουν ανεμογεννήτριες και επέλθει τώρα ένας δυνατός άνεμος οι πιθανότητες είναι πολλές για τεράστιες ζημιές, ωστόσο αν υπάρχει η κατάλληλη στήριξη οι ζημιές αυτές αποφεύγονται.



Εικόνα 46: Ανεμογεννήτρια η οποία έχει πέσει έπειτα από ισχυρούς ανέμους^{cxxvii}

Μπορεί να προκληθούν ζημιές στην βάση ή στην συνδεσμολογία της βάσης λόγω του δυνατού ανέμου με αποτέλεσμα να «πέσει» η ανεμογεννήτρια (όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα). Ωστόσο, οι ανεμογεννήτριες έχουν σύστημα προστασίας από τους δυνατούς ανέμους (όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 2), επομένως είναι αρκετά δύσκολο να συμβούν τα παραπάνω.

3.1.5.4 Βιομάζα

Λόγω ισχυρού ανέμου μπορεί να παρασυρθούν οι πρώτες ύλες (ξύλα, καυσόξυλα) ή ακόμα και ζώα τα οποία παράγουν βιομάζα. Με αποτέλεσμα είτε να μειωθεί η παραγωγή είτε να γίνουν καταστροφές στους χώρους φύλαξης της όπως για παράδειγμα να χαλάσει το στέγαστρο.

3.1.6 Ακραίες θερμοκρασίες

3.1.6.1 Φωτοβολταϊκά

Τα Φωτοβολταϊκά έχουν σχεδιαστεί για να απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία επομένως οι υψηλές θερμοκρασίες δεν ενδέχεται να τα επηρεάσουν^{cxxviii}.

Παρόλα αυτά υπάρχει απειροελάχιστη πιθανότητα να λιώσουν τα καλώδια με τα οποία έχει γίνει η συνδεσμολογία με αποτέλεσμα να προκληθεί βραχυκύκλωμα είτε μικρής κλίμακας που μπορεί να επιδιορθωθεί από κάποιον τεχνικό είτε μεγάλης κλίμακας με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μικρή ή μεγάλη εστία φωτιάς. Οι καταστροφές που μπορεί να προκληθούν σε περίπτωση τυρκαγιάς αναλύονται παρακάτω.

Η θερμοκρασία λειτουργίας ενός στοιχείου έχει άμεση επίδραση στη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η αύξηση της θερμοκρασίας σε ένα ηλιακό πλαίσιο, επιδρά αρνητικά. Δηλαδή, η αύξηση της θερμοκρασίας έχει ως επακόλουθο την μείωση παραγωγής ισχύος του πλαισίου, με αποτέλεσμα να έχουμε οικονομική ζημία.

Όσον αφορά τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες τα Φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να αντέξουν έως και -20°C χωρίς να δημιουργηθεί κάποια βλάβη, επομένως δεν κινδυνεύουν^{cxxix}. Μια ξάστερη κρύα μέρα είναι ιδανική για τα φωτοβολταϊκά, επειδή τα πάνελ λειτουργούν καλύτερα σε χαμηλές θερμοκρασίες με αποτέλεσμα να

αυξάνεται η παραγωγή. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε φ/β συστήματα σε περιοχές με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο γεγονός ότι όσο μειώνεται η θερμοκρασία, αυξάνεται η τάση ανοικτού κυκλώματος Voc των φωτοβολταϊκών. Επομένως ενδέχεται σε μέρα με χαμηλή θερμοκρασία και σχετικά χαμηλή ηλιοφάνεια (πρώτες πρωινές ώρες χειμώνα) η τάση της στοιχειοσειράς να υπερβεί τη μέγιστη τάση ανοικτού κυκλώματος (VDC) του αντιστροφέα και να τον κάψει.

3.1.6.2 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Όμοια με τα φωτοβολταϊκά οι ηλιακοί θερμοσίφωνες έχουν σχεδιαστεί για να απορροφούν την ηλιακή ακτινοβολία επομένως οι υψηλές θερμοκρασίες δεν ενδέχεται να τους επηρεάσει.

Παρόλα αυτά υπάρχει μικρή πιθανότητα να λιώσουν τα καλώδια ή να καούν οι αντιστάσεις με τα οποία έχει γίνει η συνδεσμολογία με αποτέλεσμα να προκληθεί βραχυκύκλωμα είτε μικρής κλίμακας που μπορεί να επιδιορθωθεί από κάποιον τεχνικό είτε μεγάλης κλίμακας με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μικρή ή μεγάλη εστία φωτιάς. Οι καταστροφές που μπορεί να προκληθούν σε περίπτωση πυρκαγιάς αναλύονται παρακάτω.

Παράλληλα λόγω της υψηλής ή χαμηλής θερμοκρασίας μπορεί να προκληθεί ρωγμή στην δεξαμενή ή στις σωληνώσεις (όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα) οι οποίες περιέχουν νερό με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μικρή ή μεγάλη πλημμύρα και να καταστραφεί ο ηλιακός θερμοσίφοντας.



Εικόνα 47 Ρωγμή σε σωληνώσεις θερμοσίφωνα λόγω υψηλής θερμοκρασίας^{cxix}

Όσον αφορά τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες οι θερμοσίφωνες υπολειτουργούν με αποτέλεσμα να μην μπορούν να καλύψουν πλήρως τις ανάγκες των χρηστών. Οι θερμοσίφωνες μπορούν να αντέξουν έως και -20°C χωρίς να δημιουργηθεί κάποια βλάβη, ωστόσο υπάρχει σημαντική πιθανότητα, να παγώσει το νερό στις σωληνώσεις να διασταλούν με αποτέλεσμα αυτές να καταστραφούν. Αυτός είναι και ο μεγαλύτερος κίνδυνος για έναν ηλιακό θερμοσίφωνα.

3.1.6.3 Ανεμογεννήτριες

Ο πύργος στηρίζει όλη την κατασκευή. Οι πύργοι είναι συνήθως μεταλλικές (χαλύβδινες) σωληνωτές κατασκευές ή δικτύωματα. Επομένως λόγω υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να υπερθερμανθεί ο πύργος και αν αναλογιστούμε το βάρος της συνολικής κατασκευής μπορεί να λυγίσει με αποτέλεσμα να καταστραφεί.

Επιπλέον λόγω υψηλής θερμοκρασίας η τουρμπίνα μπορεί να υπερθερμανθεί με αποτέλεσμα είτε να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα μικρής κλίμακας με αποτέλεσμα να σταματήσει η λειτουργία της ανεμογεννήτριας είτε λόγω του βραχυκυκλώματος να δημιουργηθεί πυρκαγιά (η περίπτωση αυτή αναλύεται παρακάτω).

Οι ανεμογεννήτριες κάτω από ορισμένες κλιματολογικές συνθήκες εκτίθενται στην παγοποίηση ή σε θερμοκρασίες που είναι χαμηλότερες από τα όρια σχεδιασμού των συνηθισμένων ανεμογεννητριών. Οι συνηθισμένες ανεμογεννήτριες σε ακραία περιβάλλοντα μπορούν να έχουν σημαντικές απώλειες παραγωγής (έως και 80%) και υψηλότερα του κανονικού φορτία, τα οποία θα προκαλέσουν οικονομικές απώλειες και θα διακινδυνεύσουν πρόωρη μηχανική απώλεια. Επιπρόσθετα, λόγω του ότι ο κυλινδρικός πυλώνας μπορεί να λυγίσει, αυτοί δεν πρέπει να στήνονται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Οι κανονικές κατασκευές από χάλυβα γίνονται εύθραυστες στις χαμηλές θερμοκρασίες, κι έτσι είναι απαραίτητη μια κάποια προφύλαξη όταν οι κυλινδρικοί χαλύβδινοι πυλώνες στήνονται κατά τη διάρκεια του Χειμώνα.

3.1.6.4 Βιομάζα- Γεωθερμία

Έχει παρατηρηθεί ότι σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες αυξάνεται ο κίνδυνος της εκδήλωσης πυρκαγιάς. Το πώς επηρεάζεται η βιομάζα λόγω πυρκαγιάς αναλύεται παρακάτω. Σε χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να επηρεαστούν οι σωληνώσεις-όμοια με τον ηλιακό θερμοσίφωνα- με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν βλάβες, ωστόσο μπορούν να αποφευχθούν μονώνοντας τις σωληνώσεις. Παρόμοιος κίνδυνος μπορεί να παρουσιαστεί και στη γεωθερμία.

3.1.7 Σύνοψη και βαθμολόγηση κινδύνων από καιρικά φαινόμενα

Για την αξιολόγηση των κινδύνων θεωρήσει 5 επίπεδα τόσο για τις πιθανότητες καταστροφής όσο και για το μέγεθος καταστροφής.

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση των διάφορων καιρικών φαινομένων σε σχέση με το μέγεθος και τη *Πιθανότητα Ζημιάς* για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Πιν. 3-1 Βαθμολόγηση Πιθανότητας και Μέγεθος Κινδύνου

Βαθμός	Πιθανότητα	Μέγεθος Καταστροφής
0	Καθόλου <(1/100000)	Καθόλου 0%
1	Αμελητέα<(1/10000)	Ελάχιστη 10%
2	Ελάχιστη < (1/1000)	Μικρή ζημία 20%
3	Μικρή <(1/100)	Σημαντική 50%
4	Σημαντική <(1/10)	Μεγάλη 80%
5	Μεγάλη >10%	Πλήρης καταστροφή 100%

3.1.7.1 Σύνοψη κινδύνου για Φ/Β

Πιν. 3-2 Μέγεθος καταστροφής στα Φ/Β

Ακραία καιρικά φαινόμενα	Χαλάζι	Χιόνι	Πλημμύρες	Κεραυνοί	Δυνατοί άνεμοι-Θύελες	Ακραίες Θερμοκρασίες
Συνιστώσα	Βαθμός					
Panel	2	2	2	4	3	0
Inverter	0	0	0	2	0	3
Control Panel	0	0	0	0	0	0
Συνδεσμολογία	1	1	1	3	1	0
Δίκτυο διασύνδεσης	1	2	2	3	2	0
Βάσεις Στήριξης	0	3	2	1	3	0
Καλώδια	1	0	1	2	1	0
Σύνολο	5	8	8	15	10	3

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το πάνελ

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή βαθμολογία καταστροφής συγκεντρώνουν οι κεραυνοί.

Πιν. 3-3 Μέγεθος καταστροφής στα Φ/Β

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
<i>Συνιστώσα</i>	<i>Βαθμός</i>					
<i>Panel</i>	2	2	1	3	2	1
<i>Inverter</i>	0	1	0	2	0	3
<i>Control Panel</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Συνδεσμολογία</i>	1	0	1	1	0	0
<i>Δίκτυο διασύνδεσης</i>	1	1	1	0	1	0
<i>Βάσεις Στήριξης</i>	1	0	3	1	1	1
<i>Καλώδια</i>	0	0	1	1	2	1
<i>Σύνολο</i>	5	4	7	8	6	7

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το πάνελ.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή πιθανότητα το φαινόμενο να προκαλέσει καταστροφή σε ένα Φ/Β συγκεντρώνει ο κεραυνός.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά το πάνελ.

Το πιο Απειλητικό καιρικό φαινόμενο είναι ο κεραυνός. Μια λύση για την αποφυγή των Συνεπειών των κεραυνών είναι η τοποθέτηση αλεξικέραυνων όπως είδαμε παραπάνω.

Τα αμέσως επόμενα απειλητικά καιρικά φαινόμενα είναι οι ακραίες θερμοκρασίες και οι πλημμύρες. Τα Φ/Β είναι πιο δύσκολο να προφυλαχτούν σε αυτά τα δύο καιρικά φαινόμενα σε σχέση με τον κεραυνό.

3.1.7.2 Σύνοψη κινδύνων για Ηλιακό Θερμοσίφωνα

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο του ηλιακού θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο ηλιακός συλλέκτης

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή βαθμολογία καταστροφής συγκεντρώνουν οι ακραίες θερμοκρασίες.

Πιν. 3-4 Μέγεθος καταστροφής στον Ηλιακό Θερμοσίφωνα

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
<i>Συνιστώσα</i>	<i>Βαθμός</i>					
<i>Ηλιακός Συλλέκτης</i>	4	2	1	2	2	1
<i>Δοχείο Διαστολής</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Κυκλοφορητές Νερού</i>	1	0	1	2	0	1
<i>Χειριστήριο Ελέγχου</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Δεξαμενή Ζεστού Νερού</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Σωληνώσεις</i>	0	2	1	0	1	4
<i>Καλώδια</i>	1	0	2	2	0	0
<i>Σύνολο</i>	7	4	5	6	5	7

Πιν. 3-5 Πιθανότητα Ζημιάς στον Ηλιακό Θερμοσίφωνα

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
<i>Συνιστώσα</i>	<i>Βαθμός</i>					
<i>Ηλιακός Συλλέκτης</i>	3	2	1	2	2	2
<i>Δοχείο Διαστολής</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Κυκλοφορητές Νερού</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Χειριστήριο Ελέγχου</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Δεξαμενή Ζεστού Νερού</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Σωληνώσεις</i>	2	1	1	0	2	3
<i>Καλώδια</i>	1	0	1	1	0	0
<i>Σύνολο</i>	8	3	4	3	4	6

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο του ηλιακού θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο ηλιακός συλλέκτης.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή πιθανότητα το φαινόμενο να προκαλέσει καταστροφή σε έναν ηλιακό θερμοσίφωνα συγκεντρώνει το χαλάζι.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένος είναι γενικά ο ηλιακός συλλέκτης. Το πιο Απειλητικό καιρικό φαινόμενο είναι το χαλάζι ενώ τα αμέσως επόμενο είναι οι ακραίες θερμοκρασίες.

3.1.7.3 Σύνοψη κινδύνων για Α/Γ.

Πιν. 3-6 Μέγεθος καταστροφής στην Ανεμογεννήτρια

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελλες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
<i>Συνιστώσα</i>	<i>Βαθμός</i>					
<i>Γεννήτρια</i>						
<i>Έλικες</i>	2	1	0	4	2	0
<i>Τουρμπίνα</i>	0	1	0	3	1	2
<i>Πύργος</i>	1	2	1	2	2	1
<i>Καλώδια</i>	1	0	2	3	0	0
<i>Μετατροπέας</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Δίκτυο διασύνδεσης</i>	1	3	2	3	4	0
<i>Δρόμοι Πρόσβασης</i>	1	2	2	0	0	0
<i>Μετασχηματιστής</i>	1	1	2	3	0	1
<i>Σύνολο</i>	7	10	9	20	9	4

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το δίκτυο διασύνδεσης.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή βαθμολογία καταστροφής συγκεντρώνουν οι κεραυνοί, ενώ το αμέσως επόμενο είναι το χιόνι.

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το δίκτυο διασύνδεσης.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή πιθανότητα να προκαλέσει καταστροφή σε μια ανεμογεννήτρια συγκεντρώνει ο κεραυνός.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά οι έλικες.

Το πιο Απειλητικό καιρικό φαινόμενο είναι ο κεραυνός, ενώ τα αμέσως επόμενα οι πλημμύρες και το χιόνι.

Πιν. 3-7 Πιθανότητα Ζημιάς στην Ανεμογεννήτρια

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελλες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
<i>Συνιστώσα</i>	<i>Βαθμός</i>					
<i>Γεννήτρια</i>						
<i>Έλικες</i>	2	1	0	3	1	0
<i>Τουρμπίνα</i>	0	0	0	3	0	1
<i>Πύργος</i>	1	1	1	3	1	1
<i>Καλώδια</i>	1	0	1	1	0	0
<i>Μετατροπέας</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Δίκτυο διασύνδεσης</i>	2	1	2	3	1	0
<i>Δρόμοι Πρόσβασης</i>	1	1	2	0	0	0
<i>Μετασχηματιστή</i>	1	1	1	2	2	1
<i>Σύνολο</i>	8	5	7	15	5	3

3.1.7.4 Σύνοψη καιρικών κινδύνων για τη γεωθερμία

Πιν. 3-8 Μέγεθος καταστροφής στη Γεωθερμία

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελλες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
<i>Συνιστώσα</i>	<i>Βαθμός</i>					
<i>Καλώδια</i>	0	0	1	2	0	0
<i>Geothermal Probe-Σωληνώσεις</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Αντλία Θερμότητας</i>	0	0	2	3	1	0
<i>Underfloor heating</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Dual-energy hot water tank</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Χαλκόσωληνες</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Σύνολο</i>	0	0	4	5	1	2

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι η αντλία θερμότητας.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή βαθμολογία καταστροφής συγκεντρώνουν οι κεραυνοί.

Πιν. 3-9 Πιθανότητα Ζημιάς στη Γεωθερμία

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελλες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
<i>Συνιστώσα</i>	<i>Βαθμός</i>					
<i>Καλώδια</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Geothermal Probe-Σωληνώσεις</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Αντλία Θερμότητας</i>	0	0	2	1	0	0
<i>Underfloor heating</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Dual-energy hot water tank</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Χαλκός από σωλήνες</i>	1	2	1	0	1	1
<i>Σύνολο</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι σωλήνες από χαλκό.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή πιθανότητα το φαινόμενο να προκαλέσει καταστροφή στη γεωθερμία συγκεντρώνουν οι πλημμύρες.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά η αντλία θερμότητας.

Το πιο Απειλητικό καιρικό φαινόμενο είναι οι πλημμύρες, ενώ το αμέσως επόμενο είναι το χιόνι.

3.1.7.5 Σύνοψη Καιρικών Κινδύνων για τη βιομάζα

Από τον παρακάτω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι πρώτες ύλες.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή βαθμολογία καταστροφής συγκεντρώνουν οι πλημμύρες, ενώ το αμέσως επόμενο είναι οι ακραίες θερμοκρασίες

Πιν. 3-10 Μέγεθος καταστροφής στη Βιομάζα

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελλες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
Συνιστώσα	Βαθμός					
<i>Φάρμα-Πρώτες ύλες</i>	1	2	4	0	2	1
<i>Συνδέσεις Ηλεκτρικές</i>	0	0	2	2	0	1
<i>Λέβητας</i>	0	0	2	1	0	0
<i>Δοχείο Διαστολής</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Χαλκός από σωλήνες</i>	0	0	0	0	0	1
Σύνολο	2	2	8	3	2	4

Πιν. 3-11 Πιθανότητα Ζημιάς στη Βιομάζα

<i>Ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>Χαλάζι</i>	<i>Χιόνι</i>	<i>Πλημμύρες</i>	<i>Κεραυνοί</i>	<i>Δυνατοί άνεμοι-Θύελλες</i>	<i>Ακραίες Θερμοκρασίες</i>
Συνιστώσα	Βαθμός					
<i>Φάρμα-Πρώτες ύλες</i>	1	2	4	0	2	1
<i>Συνδέσεις Ηλεκτρικές</i>	1	0	2	0	0	1
<i>Λέβητας</i>	0	1	1	1	0	0
<i>Δοχείο Διαστολής</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Χαλκός από σωλήνες</i>	1	1	1	1	0	2
Σύνολο	3	4	8	2	2	5

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι πρώτες ύλες.

Από τα καιρικά φαινόμενα την πιο υψηλή πιθανότητα το φαινόμενο να προκαλέσει καταστροφή στη βιομάζα συγκεντρώνουν οι πλημμύρες.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά οι πρώτες ύλες.

Το πιο σημαντικό καιρικό φαινόμενο είναι οι πλημμύρες.

3.1.7.6 Σύγκριση των παραπάνω πινάκων

Πιν. 3-12 Σύγκριση κινδύνου λόγω καιρού: Συνολικοί βαθμοί.

<i>Πηγή</i>	<i>Μέγεθος κινδύνου</i>	<i>Πιθανότητα Κινδύνου</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Στοιχείο που χρήζει μεγαλύτερης προστασίας</i>
Φ/Β	49	37	68	Πάνελ
Ηλιακός	36	28	53	Ηλιακός συλλέκτης
Αιολικά	59	43	70	Έλικες
Γεωθερμία	12	11	10	Αντλία θερμότητας
Βιομάζα	21	24	34	Πρώτες ύλες

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω καιρικών φαινομένων είναι οι ανεμογεννήτριες.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά οι ανεμογεννήτριες και πιο συγκεκριμένα οι έλικες.

Από τους καιρικούς κινδύνους εκείνος που ανά πηγή αναμένεται να παρουσιάσει το μεγαλύτερο συνδυασμό σοβαρότητας και πιθανότητας κινδύνου παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πιν. 3-13 Συγκεντρωτικός πίνακας ανά πηγή- καιρικό φαινόμενο

<i>Πηγή</i>	<i>Μέγεθος κινδύνου</i>	<i>Πιθανότητα Κινδύνου</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Καιρικό φαινόμενο με τη μεγαλύτερη επίδραση</i>
Φ/Β	15	8	22	Κεραυνός
Ηλιακός	7	8	15	Χαλάζι
Αιολικά	20	15	33	Κεραυνός
Γεωθερμία	4	5	5	Πλημμύρες
Βιομάζα	8	8	23	Πλημμύρες

3.2 Πυρκαγιές

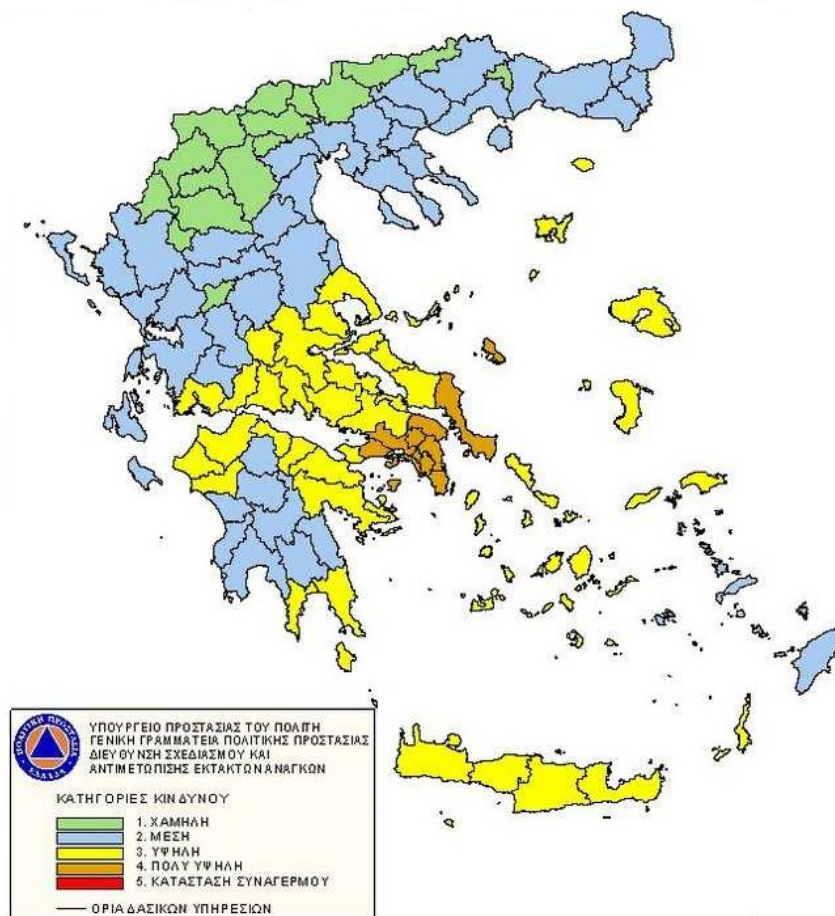
Οι πιθανές αιτίες πρόκλησης πυρκαγιάς σε χώρους που συμπεριλαμβάνουν Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μπορεί να είναι συνοπτικά οι παρακάτω:

- Εμπρησμός -Δολιοφθορά
- Ανθρώπινη αμέλεια (π.χ. Φωτιά από τσιγάρο)
- Πυρκαγιά στο οικόπεδο που φιλοξενεί τις ΑΠΕ
- Πυρκαγιά στο κτίσμα που φιλοξενεί τις ΑΠΕ
- Δασική Πυρκαγιά
- Πυρκαγιά σε γειτονική εγκατάσταση
- Πυρκαγιά ύστερα από Κεραυνικό πλήγμα

- ❑ Βραχυκύκλωμα στις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις
- ❑ Στατικός Ηλεκτρισμός
- ❑ Τριβή στα κινούμενα μέρη της εγκατάστασης
- ❑ Έκρηξη στην εγκατάσταση

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε το βαθμό που κάθε μορφή από τις ΑΠΕ που εξετάζουμε επηρεάζονται από τους παραπάνω παράγοντες. Η Ελλάδα με βάση τα στατιστικά στοιχεία, από άποψη δασικής πυρκαγιάς, κατέχει από τις πρώτες θέσεις στη Μεσόγειο και την Ευρώπη. Παρακάτω παρουσιάζεται ένας ημερήσιος χάρτης πρόβλεψης του κινδύνου δασικής πυρκαγιάς στην Ελλάδα.

ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ



Εικόνα 48: Ημερήσιος χάρτης πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς^{cxvxi}

Η πυρκαγιά μπορεί να προέλθει κυρίως είτε από ανθρώπινη αμέλεια (π.χ. τσιγάρο) είτε από εμπρησμό είτε από κεραυνό. Μάλιστα ο κίνδυνος πυρκαγιάς κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αυξάνεται δραματικά.

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε το βαθμό που κάθε μορφή από τις ΑΠΕ που εξετάζουμε επηρεάζονται από τους παραπάνω παράγοντες.

3.2.1 Φωτοβολταϊκά

Ο εμπρησμός ενός Φ/Β μπορεί να είναι η αιτία καταστροφής Φ/Β από πυρκαγιά. Αυτό μπορεί να προκύψει από διαφωνία συμφερόντων κλπ. Περισσότερο εκτεθειμένα σε τέτοιο κίνδυνο μπορεί να είναι οι εγκαταστάσεις σε απομακρυσμένες περιοχές και με αδύναμη περίφραξη. Το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται σχετικά άφλεκτα υλικά μπορεί να περιορίσει περαιτέρω τον κίνδυνο.

Πυρκαγιά όμως μπορεί να προκληθεί ευκολότερα στο χώρο στον οποίο είναι εγκατεστημένο ένα Φ/Β πχ από κάποιο αναμμένο τσιγάρο. Οι Φ/Β εγκαταστάσεις σε χώρους κοντά σε δρόμους ή ξερά χόρτα είναι περισσότερο εκτεθειμένες. Ο κίνδυνος περιορίζεται σημαντικά όταν καθαρίζεται τακτικά ο χώρος εγκατάστασης του Φ/Β ειδικά από ξερά χόρτα.

Ένας ακόμη σημαντικός και με σχετικά σημαντική πιθανότητα που αξίζει να σημειωθεί, είναι η φωτιά σε γειτονικό οικόπεδο, κατά την περίοδο του καλοκαιριού. Αιτία σε αυτό που θα μπορούσε να προέλθει είναι το κάψιμο διαφόρων υλών από αγρότες στις περιοχές, είτε από διάφορες εργασίες όπως είναι η συγκόλληση. Σε περιπτώσεις ισχυρών ανέμων αυτός ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος. Η λήψη κατάλληλων μέτρων πυροπροστασίας ειδικά σε περιόδους υψηλής επικινδυνότητας θα μπορούσε να αποτρέψει τέτοιου είδους κίνδυνο.

Ειδικά για Φ/Β τα οποία είναι τοποθετημένα σε στοιχεία κτιρίων, υπάρχει ο κίνδυνος η πυρκαγιά στο κτίριο να επεκταθεί στο σημείο στο οποίο έχουν τοποθετηθεί Φ/Β. Συχνά οι πυρκαγιές σε κτίρια αφορούν κάποιο διαμέρισμα ή την κουζίνα, όπως για παράδειγμα στην παρακάτω εικόνα. Τα Φ/Β στις οροφές είναι λιγότερο εκτεθειμένα σε σχέση με Φ/Β σε τοίχους, μπαλκόνια ή ενσωματωμένα σε τζάμια. Επομένως η πυρκαγιά σε μία τέτοια περίπτωση ενδέχεται να καταστρέψει τα Φ/Β.



Εικόνα 49: Πυρκαγιά σε οικία με εγκατεστημένα Φ/Β

Οι φωτιές μπορούν να προκληθούν λόγω των κεραυνών. Οι πιθανότητες είναι αυξημένες κατά την διάρκεια χειμερινής περιόδου. Σε μία τέτοια περίπτωση μπορεί να “χτυπήθει” και να καταστραφεί ένα κομμάτι ή και ολόκληρο το Φ/Β στοιχείο, είτε να καεί στην περίπτωση που υπάρχει φωτιά. Γι’αυτό καλό θα ήταν στα σπίτια ή στα χωράφια που είναι τοποθετημένα τα Φ/Β συστήματα να υπάρχει αλεξικέραυνο όπου θα αποτρέπει τα χτυπήματα από τους κεραυνούς.



Εικόνα 50: Αποτέλεσμα φωτιάς ενός Φ/Β μετά από κεραυνό^{cxvii}



Εικόνα 51: Μεγάλης έκταση φωτιάς σε σπίτι^{cxviii}

Επίσης ένας στατικός ηλεκτρισμός με ελάχιστες πιθανότητες να δημιουργηθεί. Κύρια αιτία είναι η υπερθέρμανση του Φ/Β κατά τους θερινούς μήνες από υπερβολική σκόνη και έτσι οδηγείται στην μη ασφαλή λειτουργία του

Η πιθανότητα να προκληθεί πυρκαγιά σε Φ/Β εξαιτίας τριβής είναι πάρα πολύ μικρή και αφορά μόνο τα Φ/Β τα οποία βρίσκονται σε trackers. Τα σταθερά Φ/Β δεν έχουν κινούμενα μέρη επομένως δεν υπάρχει τέτοιος κίνδυνος. Στοιχειώδης συντήρηση των σημείων τριβής σε συστήματα ηλιοστατών θα μπορούσε να αποτρέψει πλήρως έναν τέτοιο κίνδυνο.

3.2.2 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Για να προκύψει εμπρησμός-δολιοφθορα σε ένα ηλιακό θερμοσίφωνα οι πιθανότητες είναι ελάχιστες να συμβεί.

Ένα σημείο ακόμα που αξίζει να αναφερθεί είναι η ανθρώπινη αμέλεια σε έναν ηλιακό συλλέκτη. Για να συμβεί όμως κάτι τέτοιο θα γίνει εφόσον κάποιος πετάξει λόγω χάρη κάποιο τσιγάρο στην περιοχή εκείνη. Επίσης ένας ακόμη λόγος να πάρει φωτιά με αρκετές πιθανότητες είναι να μην ελεγχθεί σωστά την κατάλληλη περίοδο για το σέρβις του με αποτέλεσμα να καεί κάποια αντίσταση.

Φωτιά σε οικόπεδο για να προκληθεί τώρα είναι μόνο αν κάποια οικία έχει εγκαταστήσει ηλιακό και προκύψει φωτιά σε διπλανό οίκημα είτε από υπερβολική θέρμανση επί ώρες του ηλιακού κατά τους θερινούς μήνες.

Επιπροσθέτως για να συμβεί φωτιά σε κτίσμα όπου βρίσκεται ο ηλιακός θερμοσίφοντας θα γίνει μόνο αν υπάρξει ήδη φωτιά από την καπνοδόχο και έτσι να πάρει φωτιά και η οικία αυτή. Επίσης από μη λειτουργία του ηλιακού για πολλά χρόνια Για να γίνει αυτό οι πιθανότητες είναι αρκετές. Το αποτέλεσμα θα είναι να καεί σε κάποια σημεία ο ηλιακός συλλέκτης.

Τώρα όσο αφορά την φωτιά που μπορεί να προκληθεί από βραχυκύκλωμα σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του ηλιακού είναι στην περίπτωση όπου θα έχονε φθαρεί η καλωδίωση του ηλιακού με το πέρασμα των χρόνων. Για να συμβεί φυσικά κάτι τέτοιο είναι ελάχιστη πιθανότητα και μάλιστα μικρότερη από ότι για τα Φ/Β. Το αποτέλεσμα όμως αυτού είναι να δημιουργηθεί φωτιά στην καλωδίωση του ηλιακού θερμοσίφωνα.

3.2.3 Ανεμογεννήτριες

Ο εμπρησμός μιας ανεμογεννήτριας μπορεί να είναι η αιτία καταστροφής της από 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.

Πυρκαγιά όμως μπορεί να προκληθεί ευκολότερα στο χώρο στον οποίο είναι εγκατεστημένη μια ανεμογεννήτρια πχ από κάποιο αναμμένο τσιγάρο, λόγω του ότι οι εγκαταστάσεις τους βρίσκονται σε χώρους κοντά σε δρόμους ή ξερά χόρτα με αποτέλεσμα να είναι περισσότερο εκτεθειμένες. 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 επειδή η Α/Γ λόγω των κινούμενων μερών της η φωτιά μπορεί να εξαπλωθεί. Η εικόνα παρακάτω είναι εμφανές στην αναφορά αυτή.



Εικόνα 52: Φωτιά στον έλικα Ανεμογεννήτριας^{cxxxiv}

Ένας ακόμη σημαντικός και με σχετικά σημαντική πιθανότητα που αξίζει να σημειωθεί, είναι η φωτιά σε γειτονικό οικόπεδο, κατά την περίοδο του καλοκαιριού. Αιτία σε αυτό που θα μπορούσε να προέλθει είναι το κάπνισμα διαφόρων υλών από αγρότες στις περιοχές, είτε από διάφορες εργασίες όπως είναι η συγκόλληση. Σε περιπτώσεις ισχυρών ανέμων, που είναι συνηθισμένες σε τέτοιες περιοχές αυτός ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος. Η λήψη κατάλληλων μέτρων πυροπροστασίας ειδικά σε περιόδους υψηλής επικινδυνότητας θα μπορούσε να αποτρέψει τέτοιου είδους κίνδυνο.

Οι φωτιές μπορούν να προκληθούν λόγω των κεραυνών. Οι πιθανότητες είναι αυξημένες κατά την διάρκεια χειμερινής περιόδου. Οι πιθανότητες να συμβεί αυτό είναι πολύ μεγάλες αφού οι Α/Γ βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους και σε περιοχές σε υψηλό σημείο. Σε μία τέτοια περίπτωση μπορεί να “χτυπήθει” και να καταστραφεί ένα κομμάτι ή και ολόκληρη η ανεμογεννήτρια. Γι’ αυτό καλό θα ήταν στα χωράφια που είναι τοποθετημένα οι ανεμογεννήτριες να υπάρχει αλεξικέραυνο όπου θα αποτρέπει τα χτυπήματα από τους κεραυνούς.

Σημαντικός ακόμη παράγοντας είναι αν έχει δημιουργηθεί έκρηξη στην εγκατάσταση σε περίπτωση που δεν ακολουθήσει κάποιος ειδικός τις προϋποθέσεις συντήρησης και κατασκευής του με σκοπό την λειτουργία του και συνεπώς το αποτέλεσμα θα είναι να μη λειτουργεί σωστά η Α/Γ. Πιθανότητα να συμβεί είναι ελάχιστες.

Για να συμβεί τώρα βραχυκύκλωμα στις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις είναι αυξημένες οι πιθανότητες. Το βραχυκύκλωμα μπορεί να δημιουργηθεί κυρίως στις περιοχές διασύνδεσης, όπου οι περιοχές αυτές μπορεί να είναι αρκετά μακριά από την ανεμογεννήτρια.

3.2.4 Γεωθερμία

Μπορεί να γίνει εμπρησμός σε μία οικία η οποία χρησιμοποιεί γεωθερμία. Αυτό μπορεί να προκύψει από διαφωνία συμφερόντων κλπ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή τόσο του συστήματος της γεωθερμίας (ειδικότερα της αντλίας θερμότητας η οποία είναι πιο εκτεθειμένη) όσο και της οικίας. Επιπλέον μπορεί να δημιουργηθεί πυρκαγιά στην οικία (κυρίως στην κουζίνα) από αμέλεια των ιδιοκτητών είτε λόγω του ότι έχει δημιουργηθεί πυρκαγιά κοντά σε αυτήν και να προκαλέσει ζημιές στην εγκατάσταση της γεωθερμίας. Η έλλειψη όμως καυσίμων σε αυτό το σύστημα περιορίζει τις πιθανές ζημιές σε σχέση με τη θέρμανση μέσω οποιασδήποτε καύσης.

3.2.5 Βιομάζα

Κατά την πυρκαγιά μπορούν να καούν γεωργικές εκτάσεις στις οποίες περιέχεται ή καλλιεργείται βιομάζα (ξύλα, καυσόξυλα). Μάλιστα, λόγω του ότι οι πρώτες ύλες της βιομάζας χρησιμοποιούνται ως καύσιμα ο κίνδυνος να εκδηλωθεί φωτιά ή να επιδεινωθεί είναι ακόμα μεγαλύτερος. Αυτό έχει ως συνέπεια την πλήρη καταστροφή της παραγωγής της βιομάζας, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 53: Καταστροφή βιομάζας λόγω πυρκαγιάς^{cxv}

Ωστόσο, ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να γίνει εμπρησμός σε μία οικία η οποία έχει εγκαταστάσεις βιομάζας. Αυτό μπορεί να προκύψει από διαφωνία συμφερόντων κλπ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή τόσο του συστήματος της βιομάζας όσο και της οικίας. Ακόμα, μπορεί να δημιουργηθεί πυρκαγιά στην οικία (κυρίως στην κουζίνα ή στην εγκατάσταση κατά την καύση της βιομάζας) από αμέλεια των ιδιοκτητών είτε λόγω του ότι έχει δημιουργηθεί πυρκαγιά κοντά σε αυτήν και να προκαλέσει ζημιές στην εγκατάσταση της βιομάζας. Ο κίνδυνος είναι ακόμα μεγαλύτερος αν η πυρκαγιά επεκταθεί στο χώρο φύλαξης του βιοκαυσίμου. Πυρκαγιά μπορεί να προκληθεί ακόμα και από αμέλεια στο χώρο φύλαξης του καυσίμου, οπότε εκεί πρέπει να αποφεύγεται αυστηρά το κάπνισμα.

3.2.6 Βαθμολόγηση κινδύνων πυρκαγιάς

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση της πυρκαγιάς σε σχέση με το μέγεθος και τη *Πιθανότητα Ζημιάς* για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

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 μετασηματιστής, ο μετατροπέας, τα καλώδια, οι έλικες και η τουρμπίνα.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι η αντλία θερμότητας.

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.

Πιν. 3-14 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα ς		Ανεμογεννήτρι α		Γεωθερμί α		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	4	Έλικες	4	Καλώδια	3	Φάρμα- Πρώτες ύλες	4
Inverter	4	Δοχείο Διαστολής	4	Τουρμπίνα	4	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	3	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	4
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	4	Πύργος	2	Αντλία Θερμότητας	4	Λέβητας	4
Συνδεσμολογία	4	Χειριστήριο Ελέγχου	4	Καλώδια	4	Underfloor heating	3	Δοχείο Διαστολής	4
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	4	Μετατροπέας	4	Dual-energy hot water tank	3	Χαλκός από σωλήνες	3
Βάσεις Στήριξης	2	Σωληνώσεις	1	Δίκτυο διασύνδεσης	4	Χαλκός από σωλήνες	3		
Καλώδια	2	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	2				
				Μετασχηματιστής	4				
Σύνολο	23		24		28		19		19

Πιν. 3-15 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμιά		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	2	Έλικες	3	Καλώδια	2	Φάρμα-Πρώτες ύλες	4
Inverter	4	Δοχείο Διαστολής	1	Τουρμπίνα	3	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	1	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	4
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	1	Πύργος	3	Αντλία Θερμότητας	1	Λέβητας	4
Συνδεσμολογία	4	Χειριστήριο Ελέγχου	1	Καλώδια	4	Underfloor heating	1	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	4	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	1	Μετατροπέας	4	Dual-energy hot water tank	1	Χαλκός από σωλήνες	2
Βάσεις Στήριξης	2	Σωληνώσεις	2	Δίκτυο διασύνδεσης	4	Χαλκός από σωλήνες	3		
Καλώδια	1	Καλώδια	2	Δρόμοι Πρόσβασης	3				
				Μετασχηματιστής	2				
Σύνολο	23		10		26		9		14

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το πάνελ, το control panel, ο inverter και το δίκτυο διασύνδεσης.

Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο ηλιακός συλλέκτης, οι σωληνώσεις και τα καλώδια.

Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το δίκτυο διασύνδεσης, ο μετατροπέας, τα καλώδια και η τουρμπίνα.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο χαλκός από σωλήνες.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι πρώτες ύλες, οι ηλεκτρικές συνδέσεις και ο λέβητας.

Πιν. 3-16 Σύγκριση κινδύνου λόγω πυρκαγιάς: Συνολικοί βαθμοί.

<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>	23	23	73	το πάνελ, το control panel και ο inverter
<i>Ηλιακός</i>	24	10	29	ο ηλιακός συλλέκτης
<i>Αιολικά</i>	28	26	80	Τα καλώδια, ο μετατροπέας και το δίκτυο διασύνδεσης
<i>Γεωθερμία</i>	19	9	28	ο χαλκός από σωλήνες
<i>Βιομάζα</i>	19	14	84	οι πρώτες ύλες, οι ηλεκτρικές συνδέσεις και ο λέβητας

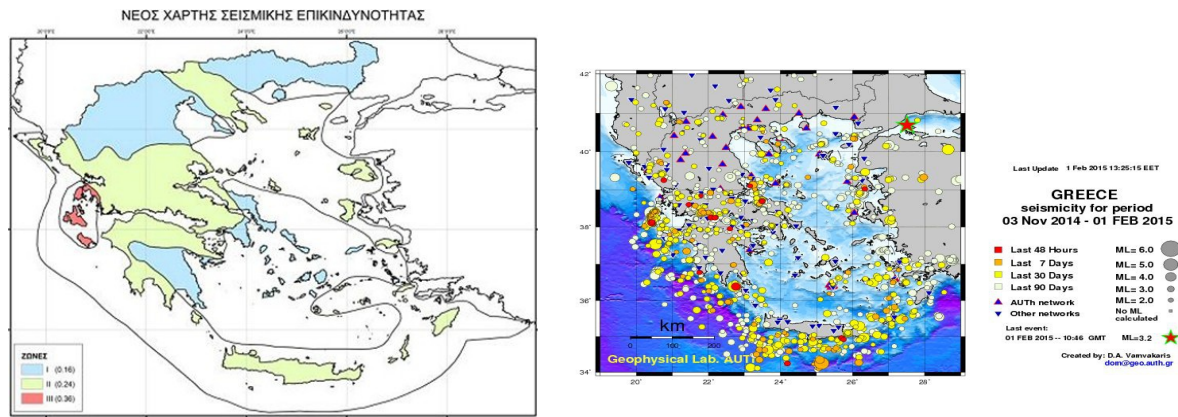
Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι τα ΑΠΕ τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω πυρκαγιάς είναι οι ανεμογεννήτριες και η βιομάζα.

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.

3.3 Σεισμοί

Η Ελλάδα και ιδιαίτερα η Κρήτη με βάση τα στατιστικά στοιχεία, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο. Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας καθώς και οι πιο πρόσφατοι σεισμοί που προκλήθηκαν στην Ελλάδα.



Εικόνα 54: Χάρτης Σεισμικής επικινδυνότητας^{cxxxvi}

3.3.1 Τσουνάμι

Η πλημμύρα μπορεί να προκληθεί σε περίπτωση που δημιουργηθεί κάποιο τσουνάμι εξαιτίας υποθαλάσσιων σεισμικής δόνησης. Σε αυτή την περίπτωση αν τα Α.Π.Ε. συστήματα βρίσκονται στην ακτίνα επίδρασης τότε θα παρασυρθούν και θα καταστραφούν ολοσχερώς, ενώ αν βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση οι βλάβες που θα εμφανιστούν στα συστήματα θα είναι όμοιες με αυτές της πλημμύρας. Οι περιοχές μεγαλύτερου κινδύνου είναι οι παράκτιες.

3.3.2 Φ/Β Σε κτίρια

3.3.2.1 Φ/Β στις στέγες

Εάν έχει τοποθετηθεί φ/β σε κάποια στέγη, οι επιπτώσεις μετά από ένα σεισμό μπορεί να συνήθως αμελητέες. Αν ο σεισμός είναι ισχυρότερος τότε υπάρχουν τα εξής ενδεχόμενα:

- Να προσπέσουν αντικείμενα πάνω στα Φ/Β πλαίσια με μικρή πιθανότητα θραύσης τους. Ένα τέτοιο αντικείμενο μπορεί να είναι η κεραία της οικοδομής ή η καπνοδόχος. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με τήρηση αποστάσεων από το Φ/Β και καλή στήριξη των λοιπών αντικειμένων στη στέγη.
- Κατάρρευση της στέγης: Αυτό είναι περισσότερο πιθανόν να συμβεί αν οι στέγες είναι κατασκευασμένες από κεραμίδια τα οποία μπορεί να πέσουν. Γενικά πρέπει να ελέγχεται η στατική επάρκεια της στέγης πριν από την εγκατάσταση του Φ/Β για παλαιότερα κτίρια αν και το βάρος του εξοπλισμού Φ/Β είναι σχετικά μικρό για να επιβαρύνει τη στατικότητα της οικοδομής
- Ηλεκτρικό Σφάλμα: Σε περίπτωση χαλαρής σύνδεσης μπορεί να μετακινηθούν οι αγωγοί σύνδεσης με ενδεχόμενο και βραχυκυκλώματος. Η σωστή σφίξη των αγωγών και η κατάλληλη ηλεκτρική προστασία μπορούν να περιορίσουν τον κίνδυνο αυτό.
- Κατάρρευση της βάσης του Φ/Β: Ενδεχομένως να καταστραφούν οι βάσεις στήριξης του Φ/Β αν οι σεισμικές δυνάμεις καταφέρουν να λυγίσουν την κατασκευή στήριξης. Αν δεν προκληθεί ζημιά στα πάνελ τότε απλά πρέπει να επανεγκατασταθεί το Φ/Β στο κτίριο.
- Κατάρρευση του ίδιου του κτιρίου. Αν και είναι αρκετά σπάνιο φαινόμενο-πρέπει να γίνει αρκετά καταστροφικός σεισμός, τότε ενδέχεται να επιβιώσουν μερικά πάνελς αλλά όλη η εγκατάσταση πρέπει να αποξηλωθεί και να βρεθεί χώρος αποθήκευσης για τα αντικείμενα αυτά.

3.3.2.2 Φ/Β σε μπαλκόνια

Εάν τώρα έχει τοποθετηθεί στο σημείο αυτό, το αποτέλεσμα μετά από ένα ισχυρό σεισμό είναι είτε να σπάσουν τα τζάμια του πάνελ, είτε να καταστραφούν οι βάσεις στήριξης του Φ/Β (αν οι σεισμικές δυνάμεις καταφέρουν να λυγίσουν την κατασκευή στήριξης), είτε να καταστραφεί ολοσχερώς από πτώση του μπαλκονιού. Άρα θα πρέπει να ελέγχεται ο τρόπος στερέωσης του Φ/Β αλλά και η στατικότητα του μπαλκονιού. Ωστόσο, τα Φωτοβολταϊκά αυτά είναι λιγότερο επιρρεπή από ότι στις στεγες.

3.3.2.3 Φ/Β σε χωράφια

Είναι πολύ εύκολο κατά την διάρκεια ενός μεγάλου σεισμού να πέσει πάνω στο φ/β και η ζημιά να είναι από μικρή έως μεγάλη από την πτώση του ίδιου του δέντρου (αν και δεν είναι τόσο συχνό γιατί τα δέντρα είναι αρκετά μακρύτερα) ή και ακόμα από καρπούς αυτών.

Σε σεισμογενείς περιοχές η πιθανότητα στο να καταρρεύσει ένα φ/β σύστημα σε εμφάνιση σεισμού είναι μεγαλύτερη. Η κατάρρευση αυτή μπορεί να προκληθεί λόγω χαλαρής σύνδεσης όπου μπορούν να μετακινηθούν οι αγωγοί σύνδεσης με ενδεχόμενο και βραχυκυκλώματος. Η σωστή σφίξη των αγωγών και η κατάλληλη ηλεκτρική προστασία μπορούν να περιορίσουν τον κίνδυνο αυτό. Ενδεχομένως να καταστραφούν οι βάσεις στήριξης του Φ/Β αν οι σεισμικές δυνάμεις καταφέρουν να λυγίσουν την κατασκευή στήριξης.

Οι ηλεκτρικοί στύλοι μπορούν να χτυπήσουν ολοσχερώς το φ/β ή και η ζημιά να είναι από μικρή έως μεγάλη. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με τήρηση αποστάσεων από το Φ/Β.

Επιπροσθέτως, λόγω του σεισμού να προκληθεί κατολίσθηση βράχων από βουνά ή δρόμους που μπορεί να βρίσκονται κοντά σε περιοχές με Φ/Β συστήματα με αποτέλεσμα να προκαλέσουν σοβαρές υλικές ζημιές. Γι' αυτό καλό θα ήταν να αποφεύγεται η τοποθέτηση Φ/Β συστημάτων σε τέτοιες περιοχές ή να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας.

Να προκληθούν ρωγμές στο έδαφος με αποτέλεσμα στα Φ/Β συστήματα, ανάλογα με το μέγεθος των ρωγμών, να προκληθούν από μικρές έως και μεγάλες ζημιές. Ωστόσο αυτό δεν είναι πολύ πιθανόν να συμβεί καθώς απαιτείται σεισμός πολλών ρίχτερ.

Ακόμη κατά την διάρκεια σεισμού μπορεί να μετακινηθούν και να έρθουν σε επαφή καλώδια με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα και να προκληθεί μικρή ή ολική πυρκαγιά. Επομένως να προκληθεί, από μικρές ζημιές έως και ολική καταστροφή, στα Φ/Β συστήματα.

3.3.3 Ηλιακοί θερμοσίφωνες

Οι επιπτώσεις μετά από ένα σεισμό μπορεί να συνήθως αμελητέες. Αν ο σεισμός είναι ισχυρότερος τότε υπάρχουν τα εξής ενδεχόμενα:

- Να προσπέσουν αντικείμενα πάνω στους συλλέκτες των ηλιακών θερμοσίφωνων με μικρή πιθανότητα θραύσης τους. Ένα τέτοιο αντικείμενο μπορεί να είναι η κεραία της οικοδομής ή η καπνοδόχος. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με τήρηση αποστάσεων και καλή στήριξη των λοιπών αντικειμένων στη στέγη.
- Κατάρρευση της στέγης: Αυτό είναι περισσότερο πιθανόν να συμβεί αν οι στέγες είναι κατασκευασμένες από κεραμίδια τα οποία μπορεί να πέσουν. Γενικά πρέπει να ελέγχεται η στατική επάρκεια της στέγης πριν από την εγκατάσταση του ηλιακού θερμοσίφωνα.
- Κατάρρευση της βάσης των συλλεκτών: Ενδεχομένως να καταστραφούν οι βάσεις στήριξης τους αν οι σεισμικές δυνάμεις καταφέρουν να λυγίσουν την κατασκευή στήριξης.
- Κατάρρευση του ίδιου του κτιρίου. Αν και είναι αρκετά σπάνιο φαινόμενο πρέπει να γίνει αρκετά καταστροφικός σεισμός, τότε θα καταστραφεί τελείως ο ηλιακός θερμοσίφοντας.

- Να εμφανιστούν υλικές μικρές εσωτερικές ζημιές αλλά πολύ σημαντικές για την ομαλή λειτουργία του ηλιακού. Πιο συγκεκριμένα δηλαδή οι υαλοσωλήνες μπορεί είτε να ραγίσουν, είτε να σπάσουν ή και ακόμα να έχουν μειωμένη λειτουργία αλλά και να πλημμυρίσει. Παρακάτω, στην εικόνα, συγκρίνονται υαλοσωλήνες οι οποίοι λειτουργούν σωστά σε σχέση με αυτούς που δε λειτουργούν λόγω βλάβης. Το αποτέλεσμα της επίδρασης θα φανεί αν υπάρχει αέρας στο κάτω μέρος του υαλοσωλήνα και πλέον δεν "καθρεπτίζεται" όπως όταν ήταν καινούργιο, με αποτέλεσμα να πρέπει να αντικατασταθεί με νέο υαλοσωλήνα. Ένας τεχνικός μπορεί να εντοπίσει το πρόβλημα αυτό λοιπόν αν δει τους σωλήνες αυτούς να μην εμφανίζουν κάποιο "καθρέπτη". Τα νεότερα πλέον Ηλιακά έχουν ενσωματωμένα μέσα τα υλικά κατασκευής τους για την προστασία από την σεισμική δόνηση, με αποτέλεσμα οι παραπάνω ζημιές να εμφανίζονται σπάνια.



Εικόνα 55: Υαλοσωλήνες με σωστή και λάθος λειτουργία^{cxvii}

3.3.4 Ανεμογεννήτριες

Σε περιοχές όπου υπάρχουν ανεμογεννήτριες και επέλθει τώρα ένας μεγάλος σεισμός οι πιθανότητες είναι πολλές για τεράστιες ζημιές. Αφού μπορεί :

- Να γίνει καθίζηση ή υποχώρηση εδάφους στα σημεία όπου βρίσκονται με αποτέλεσμα να προκληθούν σοβαρές ζημιές στον εξοπλισμό τους
- Να προκληθούν ζημιές στην βάση ή στην συνδεσμολογία της βάσης λόγω της σεισμικής δόνησης με αποτέλεσμα να «πέσει» κάποια ανεμογεννήτρια.
- Λόγω μεγάλης σεισμικής δόνησης υπάρχει πιθανότητα να καταστραφούν οι γραμμές σύνδεσης με αποτέλεσμα να μην τροφοδοτείται το όλο σύστημα με ηλεκτρική ενέργεια.

- Τέλος μπορεί να καταστραφεί κάποιο τμήμα του δρόμου με αποτέλεσμα ο ιδιοκτήτης να μην μπορεί να εισέλθει στον χώρο που βρίσκονται οι ανεμογεννήτριες.

3.3.5 Γεωθερμία - Βιομάζα

Όσο αφορά την Γεωθερμία και τη Βιομάζα θα μπορούσε να πει κανείς ότι στην περίπτωση σεισμού:

Υπάρχουν αρκετές πιθανότητες οι εσωτερικές καλωδιώσεις τις εγκαταστάσεις τους να αποσπαστούν, να μετακινηθούν αλλά και να καταπλακωθούν από βαρέα αντικείμενα ή και πέτρες εσωτερικά του εδάφους. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να απαιτείται οι εσωτερικές καλωδιώσεις να ελεγχθούν και αν χρειαστεί να αλλάξθούν.

Αρκετά μεγάλη είναι και η πιθανότητα λόγω της δόνησης από τον σεισμό να μετακινηθεί ή και να χαλάσει η συνδεσμολογία των σωληνώσεων. Ωστόσο αυτό μπορεί να ελεγχθεί και να επισκευαστεί από τον κατάλληλο τεχνικό. Όμοιο ζήτημα μπορεί να προκύψει για την γεωθερμία.

Τέλος όσο αφορά την βιομάζα υπάρχει μεγάλη πιθανότητα είτε να δημιουργηθούν μικρές ζημιές είτε να καταστραφούν ολοσχερώς τα υπόστεγα στα οποία καλλιεργούνται οι πρώτες ύλες με αποτέλεσμα να μειωθεί η παραγωγή της βιομάζας.

3.3.6 Βαθμολόγηση κινδύνων σεισμών

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση των σεισμών σε σχέση με το μέγεθος και τη *Πιθανότητα Ζημιάς* για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Πιν. 3-17 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	3	Ηλιακός Συλλέκτης	3	Έλικες	3	Καλώδια	2	Φάρμα-Πρώτες ύλες	2
Inverter	3	Δοχείο Διαστολής	2	Τουρμπίνα	3	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	1	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	2
Control Panel	3	Κυκλοφορητής Νερού	3	Πύργος	3	Αντλία Θερμότητας	2	Λέβητας	2
Συνδεσμολογία	3	Χειριστήριο Ελέγχου	3	Καλώδια	3	Underfloor heating	2	Δοχείο Διαστολής	3
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	3	Μετατροπέας	3	Dual-energy hot water tank	2	Χαλκός από σωλήνες	2
Βάσεις Στήριξης	4	Σωληνώσεις	3	Δίκτυο διασύνδεσης	3	Χαλκός από σωλήνες	2		
Καλώδια	1	Καλώδια	1	Δρόμοι Πρόσβασης	3				
				Μετασχηματιστής	2				
Σύνολο	20		18		23		11		11

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι βάσεις στήριξης.

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

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

Τα Στοιχεία της γεωθερμίας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο χαλκός από σωλήνες, τα καλώδια, η αντλία θερμότητας, το Underfloor heating και το Dual-energy hot water tank.

Το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το δοχείο διαστολής.

Πιν. 3-18 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα ς		Ανεμογεννήτρι α		Γεωθερμί α		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	3	Ηλιακός Συλλέκτης	2	Έλικες	3	Καλώδια	2	Φάρμα- Πρώτες ύλες	2
Inverter	2	Δοχείο Διαστολής	1	Τουρμπίνα	3	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	1	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	1
Control Panel	2	Κυκλοφορητής Νερού	1	Πύργος	3	Αντλία Θερμότητας	1	Λέβητας	1
Συνδεσμολογία	1	Χειριστήριο Ελέγχου	1	Καλώδια	3	Underfloor heating	1	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	1	Μετατροπέας	3	Dual-energy hot water tank	1	Χαλκός από σωλήνες	1
Βάσεις Στήριξης	3	Σωληνώσεις	1	Δίκτυο διασύνδεσης	3	Χαλκός από σωλήνες	4		
Καλώδια	1	Καλώδια	1	Δρόμοι Πρόσβασης	3				
				Μετασχηματιστής	1				
Σύνολο	15		8		22		10		3

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το control panel, ο inverter, το δίκτυο διασύνδεσης και οι βάσεις στήριξης.

Το Στοιχείο του θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο ηλιακός συλλέκτης.

Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το δίκτυο διασύνδεσης, ο πύργος, τα καλώδια, οι έλικες, η τουρμπίνα, ο μετατροπέας και οι δρόμοι πρόσβασης

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο χαλκός από σωλήνες.

Το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι πρώτες ύλες.

Πιν. 3-19 Πιθανότητα κινδύνου Σύγκριση κινδύνου λόγω σεισμού: Συνολικοί βαθμοί.

<i>Πηγή</i>	<i>Μέγεθος κινδύνου</i>	<i>Πιθανότητα Κινδύνου</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Στοιχεία που χρήζουν μεγαλύτερης προστασίας</i>
Φ/Β	20	15	46	Οι βάσεις στήριξης
Ηλιακός	18	8	21	ο ηλιακός συλλέκτης
Αιολικά	23	22	56	Η τουρμπίνα, ο πύργος, τα καλώδια, ο μετατροπέας, οι δρόμοι πρόσβασης και το δίκτυο διασύνδεσης
Γεωθερμία	11	10	17	ο χαλκός από σωλήνες
Βιομάζα	11	3	31	Φάρμα – πρώτες ύλες

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω σεισμού είναι οι ανεμογεννήτριες.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά οι ανεμογεννήτριες και πιο συγκεκριμένα η τουρμπίνα, ο πύργος, τα καλώδια, ο μετατροπέας, οι δρόμοι πρόσβασης και το δίκτυο διασύνδεσης

3.4 Ανθρώπινα σφάλματα είτε κατά την εγκατάσταση είτε κατά την συντήρηση

3.4.1 Φωτοβολταϊκά

Διαπιστώνεται πως η συνολική αστοχία ενός Φ/Β συστήματος είναι εξαιρετικά σπάνια ενώ φαίνεται πως στις περισσότερες περιπτώσεις, όταν υπήρξε αστοχία του συστήματος αυτή σχετίζονταν με τον εξοπλισμό.

Δεδομένης της μεγάλης ποικιλίας των Φ/Β συστημάτων, πολλά λάθη μπορούν να προκύψουν όταν δεν υπάρχει επαρκής κατάρτιση των εγκαταστατών, σε θέματα που αφορούν τους διαφορετικούς τύπους Φ/Β και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους ή σε ζητήματα που σχετίζονται με δανειοδοτικές διαδικασίες και εθνικούς κανονισμούς που θα πρέπει να προσπελαστούν κατά τα στάδια εγκατάστασης και σύνδεσης του συστήματος στο δίκτυο.

Υπάρχουν διάφορα στάδια στην ανάπτυξη ενός Φ/Β συστήματος στα οποία μπορεί γίνουν λανθασμένοι χειρισμοί:

- στην επιλογή του χώρου εγκατάστασης
- στο σχεδιασμό και στη διαστασιολόγηση του συστήματος
- επιλογή εξοπλισμού
- μηχανολογικές αστοχίες
- ηλεκτρολογικές αστοχίες
- στην εγκατάσταση του συστήματος
- μηχανολογικές αστοχίες
- ηλεκτρολογικές αστοχίες
- σε θέματα που αφορούν την ασφάλεια των τεχνικών και της εγκατάστασης
- στη διάρκεια του ελέγχου και της συντήρησης (ανεπάρκεια).

Οι αστοχίες σε ένα σύστημα δεν οφείλονται συνήθως σε λάθος κάποιας φάσης αλλά σε συνδυασμό λαθών σε διάφορα στάδια ή σε ανεπαρκή επικοινωνία μεταξύ σχεδιαστή και εγκαταστάτη.

Οι χαλαρές ή φθαρμένες συνδέσεις, που προκαλούνται λόγω κακοτεχνίας κατά την εγκατάσταση καθώς επίσης και οι φθορές σε τυπωμένα κυκλώματα (PCB) μπορούν να οδηγήσουν, ανάλογα με την τάση λειτουργίας, σε ηλεκτρικό τόξο με αποτέλεσμα την καταστροφή του κιβωτίου συνδέσεων^{cxviii}.

Πιν. 3-20: Τύπος και συχνότητα λαθών στις εγκαταστάσεις (IEA –PVPS Task 7, 2002)

Σφάλματα εγκατάστασης	Συχνότητα εγκατάστασης
Η καλωδίωση της ηλιακής γεννήτριας δεν στερεώνεται σωστά	1. 24 %
Δεν πραγματοποιείται απαγωγή της θερμότητας από τις διόδους των στοιχειοσειρών	2. 60 %
Χαλαρές συνδέσεις τερματικών	3. 5 %
Μη μονωμένη είσοδος των καλωδίων στο κιβώτιο συνδέσεων	4. -
Φθαρμένα τυπωμένα κυκλώματα (PCB) στο κιβώτιο συνδέσεων	5. -

3.4.1.1 Επιλογή Χώρου^{cxix}

Η επιλογή του χώρου περιλαμβάνει συνήθεις παραμέτρους, όπως ο προσανατολισμός, η κλίση και ο βαθμός σκίασης, αλλά και στοιχεία λιγότερο προφανή, όπως η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ιδιαίτερα στην περίπτωση μεγάλων εγκαταστάσεων επί εδάφους (σε οικόπεδα ή αγροτεμάχια).

Αστοχίες κατά την επιλογή του χώρου, όταν πρόκειται για εγκατάσταση Φ/Β σε κτίριο, είναι πλέον αρκετά σπάνιες. Οι περισσότεροι εγκαταστάτες (αλλά και οι επενδυτές) έχουν αντίληψη του προσανατολισμού και της κλίσης που θα πρέπει να ακολουθούν τα πάνελ. Σπάνια συναντώνται σήμερα συστήματα σε στέγες κατοικιών με προσανατολισμό το Βορρά.

Ωστόσο, η σκίαση δε λαμβάνεται υπόψη στο βαθμό που θα πρέπει, ενώ συχνά παραβλέπεται από τον εγκαταστάτη, ο οποίος είναι σημαντικό να εκτελεί λεπτομερή μελέτη σκίασης λαμβάνοντας υπόψη τον προσανατολισμό, την κλίση και όλες τις πιθανές πηγές σκίασης του συστήματος (δέντρα, κτίρια κλπ).

Όσον αφορά μεγαλύτερες εγκαταστάσεις επί εδάφους σημαντική παράμετρο αποτελεί η επίδραση του έργου στο περιβάλλον και οι πιθανές επιπτώσεις του στη βιοποικιλότητα της περιοχής. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να εκτελείται λεπτομερής εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τα αποτελέσματα της μελέτης θα πρέπει να αποτελούν αντικείμενο ανοικτής συζήτησης με το ευρύτερο κοινό και όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Αν και οι επιπτώσεις ενός τέτοιου έργου θα πρέπει να εξετάζονται κατά περίπτωση, η Γερμανική Υπηρεσία Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας έχει εκδώσει την έκθεση "Φωτοβολταϊκά Πάρκα - Ευκαιρίες για τη βιοποικιλότητα", η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν οδικός χάρτης^{cxl}.

3.4.1.2 Σχεδιασμός και Διαστασιολόγηση συστήματος^{cxli}

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τις αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν σχετικά με το μέγεθος του συστήματος και την επιλογή των επιμέρους στοιχείων. Στη φάση αυτή θα πρέπει να υπολογίζεται η αντοχή στα φορτία που προέρχονται από το βάρος της διάταξης και η αντοχή στα φορτία ανέμου.

Επιπλέον, έμφαση θα πρέπει να δίνεται στην ορθή διαστασιολόγηση και την επιλογή του κατάλληλου μεγέθους των επιμέρους στοιχείων (αντιστροφέα, καλωδίων, διακοπών, πινάκων, μετασχηματιστών κλπ). Η φάση αυτή θα πρέπει να ολοκληρώνεται με προσομοίωση για τον υπολογισμό της απόδοσης του συστήματος και συνεπώς, σχετίζεται με την επαρκή γνώση σε λογισμικά και εργαλεία προσομοίωσης του εγκαταστάτη/σχεδιαστή.

Για τα οικιακά συστήματα, είναι σημαντικό να τηρούνται οι κανονισμοί ασφαλείας, του ορθού εξαερισμού του κτιρίου, της εύκολης πρόσβασης στα πυροσβεστικά σημεία, κ.λπ. Όταν η στέγη δεν είναι κατάλληλη για την εγκατάσταση ενός Φ/Β συστήματος, ο εγκαταστάτης θα πρέπει να είναι σε θέση να το διαπιστώσει.

Η επιλογή του εξοπλισμού είναι επίσης σημαντική ειδικά όταν πρόκειται για εγκαταστάσεις όπου οι συνθήκες δεν είναι οι ιδανικές, π.χ. δυτικός προσανατολισμός των πάνελ ή μη εφικτή τοποθέτηση συστήματος στήριξης εξαιτίας μειωμένης αντοχής της στέγης. Σε αυτήν την περίπτωση ο εγκαταστάτης θα πρέπει να είναι σε θέση να κατευθυνθεί προς νέες τεχνολογίες, π.χ. εξειδικευμένα προϊόντα για συστήματα ανατολικού /δυτικού προσανατολισμού, χαμηλού βάρους εύκαμπτα Φ/Β πλαίσια, κλπ^{cxliii}.

Πρέπει να γίνει κατανοητό πως χωρίς επαρκή εκπαίδευση η πιθανότητα λαθών κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου είναι ιδιαίτερα αυξημένη.

Συνηθισμένα λάθη αποτελούν:

- λανθασμένη εκτίμηση της απόδοσης του συστήματος
- διαφορετικά αζιμούθια ή κλίσεις στην ίδια στοιχειοσειρά
- στοιχειοσειρές με πλαίσια διαφορετικής ονομαστικής ισχύος
- ανεπαρκείς υπολογισμοί φορτίων
- λανθασμένη διαστασιολόγηση: π.χ. υποδιαστασιολόγηση καλωδίων
- η σκίαση δεν λαμβάνεται επαρκώς υπόψη
- λανθασμένη προστασία κυκλώματος
- δεν εγκαθίσταται αντικεραυνική προστασία, γείωση και προστασία από υπερτάσεις (οι συνέπειες αναφέρονται στην 3^η ενότητα)
- κτιριακοί κανονισμοί και ηλεκτρικοί κώδικες για τη σύνδεση στο δίκτυο, δεν λαμβάνονται υπόψη
- ελλιπής προετοιμασία φακέλου για αδειοδότηση και σύνδεση στο δίκτυο

Επιπλέον, είναι σαφές πως, οποιεσδήποτε αλλαγές της τελευταίας στιγμής σε ένα από τα στάδια του σχεδιασμού, επηρεάζουν συνολικά τη διαστασιολόγηση του Φ/Β συστήματος και η διαδικασία θα πρέπει να επαναλαμβάνεται με προσοχή, ώστε να αποφεύγονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοση, αλλά και ασφάλεια του συστήματος.

3.4.1.3 Εγκατάσταση των επιμέρους στοιχείων

Στο στάδιο αυτό απαιτείται εργασία από επαρκώς καταρτισμένο τεχνικό με γνώσεις ηλεκτρολογίας, αλλά και εξειδικευμένο τεχνικό για εργασίες σε ύψη (roofer). Είναι σαφές ότι, χωρίς επαρκή κατάρτιση, η πιθανότητα λαθών κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης είναι αυξημένη^{cxliiii}.

Συνηθη λάθη σε αυτό το στάδιο:

- ο εγκαταστάτης δεν ακολουθεί τα σχέδια που έχουν διαμορφωθεί στο προηγούμενο στάδιο
- ανεπαρκής αερισμός του μετατροπέα και των πλαισίων (η περιοχή γύρω από τον μετατροπέα πρέπει να διατηρείται καθαρή ώστε να επιτρέπεται η ροή του αέρα και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση)

- διάτρηση οροφής και μη επαρκής στεγανοποίησή της μετά το πέρας των εργασιών
- λανθασμένη καλωδίωση: σφιχτή ή χαλαρή καλωδίωση
- έλλειψη ή λανθασμένη σήμανση
- δεν πραγματοποιείται γείωση και αντικεραυνική προστασία
- δεν λαμβάνεται μέριμνα για αποφυγή σκουριάς
- οι αισθητήρες τοποθετούνται λανθασμένα.

3.4.1.4 Συντήρηση και Επιθεώρηση^{cxliv}

Ο εγκαταστάτης συχνά δεν είναι μόνο τεχνικός, αλλά και προμηθευτής του εξοπλισμού και για αυτό θα πρέπει να διαθέτει βασικές γνώσεις μάρκετινγκ. Οφείλει λοιπόν να έχει γνώσεις σε ζητήματα περιβαλλοντικά, χρηματοδοτικά και οικονομικά.

Συνήθη λάθη σε αυτόν τον τομέα:

- - Δεν παρέχονται στον πελάτη εγχειρίδια χρήσης, εγγυήσεις, πιστοποιητικά, οδηγίες
- - Δεν προσφέρεται επαρκής ενημέρωση σε τελευταίες καινοτόμες λύσεις με εξειδικευμένες εφαρμογές (πχ ΦΒΕΚ)
- - Δεν παρέχεται λεπτομερής πληροφόρηση σε ζητήματα που σχετίζονται με την αδειοδότηση και τις πιθανές επιδοτήσεις, πηγές χρηματοδότησης κλπ
- - Επιθετική συμπεριφορά πώλησης- Ανεπαρκής πληροφόρηση του πελάτη σχετικά με τη λειτουργία και συντήρηση του συστήματος
- Η συντήρηση που απαιτεί ένα Φ/Β σύστημα είναι περιορισμένη, με εξαίρεση τις μπαταρίες στην περίπτωση αυτόνομων συστημάτων. Η συντήρηση των μπαταριών εξαρτάται από τον τύπο τους και τον κύκλο φόρτισης / αποφόρτισης^{cxlv}.

Η συντήρηση πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο. Ωστόσο, ο εγκαταστάτης οφείλει να ενημερώνει τον ιδιοκτήτη για τη συνεχή παρακολούθηση της απόδοσης του συστήματος. Το μεγαλύτερο κομμάτι της συντήρησης της εγκατάστασης σχετίζεται με τον καθαρισμό των πλαισίων, ώστε να απομακρύνεται η σκόνη και οι επικαθίσεις ρύπων. Η καθαριότητα είναι απαραίτητη κατά τη διάρκεια μεγάλων περιόδων ανομβρίας, οπότε και τα πλαίσια δεν μπορούν να καθαρίζονται με φυσικό τρόπο. Το πλύσιμο θα πρέπει να πραγματοποιείται με νερό χαμηλής σχετικά θερμοκρασίας^{cxlvixcxlvicxlviii cxlixcl}.

6.

3.4.2 Ανεμογεννήτριες

3.4.2.1 Επιλογή Χώρου

Η επιλογή του χώρου θα πρέπει να γίνεται μετά από σχολαστική εξέταση της περιοχής ώστε να ικανοποιεί τους περιορισμούς που προβλέπονται στην σχετική νομοθεσία και να μην επηρεάζει το περιβάλλον, τους υπάρχοντες οικισμούς και τις εν γένει δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής. Για τη χωροθέτηση των ανεμογεννητριών λαμβάνονται υπ' όψιν τόσο η τοπογραφία της περιοχής όσο και τα ανεμολογικά χαρακτηριστικά. Συνήθως η τελική χωροθέτηση αναπτύσσεται κατά μήκος των κορυφογραμμών με κατεύθυνση κάθετη προς την κύρια διεύθυνση του ανέμου θεωρώντας ως ελάχιστη απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών, απόσταση 2,5 διαμέτρων, ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα φαινόμενα σκίασης κατά την ταυτόχρονη λειτουργία των

ανεμογεννητριών. Αστοχίες κατά την επιλογή του χώρου, όταν πρόκειται για εγκατάσταση ανεμογεννητριών, είναι πλέον αρκετά σπάνιες.

3.4.2.1.1 Χωροθέτηση

Ο απαιτούμενος χώρος που καταλαμβάνει μια ανεμογεννήτρια για λόγους ασφαλείας, όπως προβλέπεται από τις υπουργικές αποφάσεις, αντιστοιχεί σε επιφάνεια κύκλου με κέντρο το κέντρο της ανεμογεννήτριας και ακτίνα 36m. Για την χωροθέτηση των ανεμογεννητριών θα πρέπει να συνυπολογίζονται όλοι οι παράμετροι που επηρεάζουν την λειτουργία και την απόδοση των ανεμογεννητριών καθώς επίσης και όλοι οι χωροταξικοί περιορισμοί που προκύπτουν μέσω των ισχυόντων κανονισμών και διατάξεων που προβλέπονται για την χωροθέτηση των αιολικών πάρκων. Ιδιαίτερα η απόσταση μεταξύ των ανεμογεννητριών θεωρείται τουλάχιστον ίση με 2.5 διαμέτρους του δρομέα έτσι ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα αλληλεπίδρασης που έχουν αποτέλεσμα αφενός μεν την ελάττωση της παραγωγής, αφετέρου δε την ελάττωση της διάρκειας ζωής των ανεμογεννητριών λόγω αυξημένης φόρτισης τους. Αστοχίες κατά την χωροθέτηση, όταν πρόκειται για εγκατάσταση ανεμογεννητριών, είναι πλέον αρκετά σπάνιες.

3.4.2.1.2 Προγραμματισμός Λειτουργίας Του Σταθμού

Οι απαιτήσεις σε ασφάλεια όσον αφορά την ασφαλή λειτουργία του σταθμού είναι ελάχιστες σε σύγκριση με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Συνοπτικά οι απαιτήσεις σε ασφάλεια προσωπικού, εγκαταστάσεων και περιόικων συνίστανται σε:

Ασφάλεια προσωπικού: Για την ασφάλεια του προσωπικού διατίθενται όλα τα απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας και εκδίδεται κανονισμός ασφαλείας ο οποίος εφαρμόζεται τόσο κατά την διάρκεια εγκατάστασης του σταθμού τόσο και κατά την διάρκεια λειτουργίας

Αντικεραυνική προστασία: Η αντικεραυνική προστασία των εγκαταστάσεων γίνεται με αλεξικέραυνα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197/1991. Ο ακριβής αριθμός των αλεξικέραυνων που χρησιμοποιείται, προσδιορίζεται αναλυτικά μετά από σχετική μελέτη που εκπονείται για το σύνολο των εγκαταστάσεων.

Σύστημα Γείωσης Αιολικού Πάρκου: Η γείωση κάθε υποσταθμού και της αντίστοιχης ανεμογεννήτριας είναι συνδυασμός θεμελιακής γείωσης με δακτυλιοειδή ηλεκτρόδια και ακτινικά ηλεκτρόδια γειώσεως, ενώ επιτυγχάνεται αντίσταση γειώσεως μικρότερη των 10Ω ανά A/Γ^{clclli} .

3.4.3 Βαθμονόμηση κινδύνων ανθρώπινων σφαλμάτων

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση των ανθρώπινων σφαλμάτων σε σχέση με το μέγεθος και τη *Πιθανότητα Ζημιάς* για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Πιν. 3-21 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	2	Ηλιακός Συλλέκτης	2	Έλικες	1	Καλώδια	0	Φάρμα-Πρώτες ύλες	0
Inverter	4	Δοχείο Διαστολής	0	Τουρμπίνα	1	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	1	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	3
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	2	Πύργος	1	Αντλία Θερμότητας	2	Λέβητας	2
Συνδεσμολογία	5	Χειριστήριο Ελέγχου	3	Καλώδια	0	Underfloor heating	2	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	4	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	0	Μετατροπέας	0	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	1
Βάσεις Στήριξης	3	Σωληνώσεις	3	Δίκτυο διασύνδεσης	4	Χαλκός από σωλήνες	1		
Καλώδια	1	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	2				
				Μετασχηματιστής	3				
Σύνολο	23		13		12		6		6

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι συνδεσμολογία.

Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το χειριστήριο ελέγχου, τα καλώδια και οι σωληνώσεις.

Το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το δίκτυο διασύνδεσης.

Τα Στοιχεία της γεωθερμίας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι η αντλία θερμότητας και το Underfloor heating.

Το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι ηλεκτρικές συνδέσεις.

Πιν. 3-22 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα ς		Ανεμογεννήτρι α		Γεωθερμί α		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	1	Ηλιακός Συλλέκτης	0	Έλικες	0	Καλώδια	0	Φάρμα- Πρώτες ύλες	0
Inverter	3	Δοχείο Διαστολής	0	Τουρμπίνα	0	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	1
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	0	Πύργος	0	Αντλία Θερμότητας	0	Λέβητας	1
Συνδεσμολογία	2	Χειριστήριο Ελέγχου	3	Καλώδια	1	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	1	Μετατροπέας	0	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	1
Βάσεις Στήριξης	2	Σωληνώσεις	3	Δίκτυο διασύνδεσης	4	Χαλκός από σωλήνες	2		
Καλώδια	4	Καλώδια	1	Δρόμοι Πρόσβασης	3				
				Μετασχηματιστής	1				
Σύνολο	19		8		9		2		3

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/Β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι τα καλώδια και το control panel.

Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το χειριστήριο ελέγχου και οι σωληνώσεις.

Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το δίκτυο διασύνδεσης

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο χαλκός από σωλήνες.

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

Πιν. 3-23 Σύγκριση κινδύνου λόγω ανθρώπινων σφαλμάτων: Συνολικοί βαθμοί.

<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>	23	19	60	Control Panel
<i>Ηλιακός</i>	13	8	21	Χειριστήριο ελέγχου
<i>Αιολικά</i>	14	10	25	το δίκτυο διασύνδεσης
<i>Γεωθερμία</i>	6	2	2	ο χαλκός από σωλήνες
<i>Βιομάζα</i>	6	3	7	Συνδέσεις Ηλεκτρικές

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω ανθρώπινων σφαλμάτων είναι τα Φ/Β.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου: Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά τα Φ/Β και πιο συγκεκριμένα το Control Panel.

3.5 Κλοπή

Η κλοπή είναι έγκλημα που τιμωρείται από τον Ποινικό Κώδικα στα άρθρα 372 ΠΚ επ. Είναι η αφαίρεση ξένου κινητού πράγματος από την κατοχή άλλου με σκοπό την παράνομη ιδιοποίηση. Η διάρρηξη συνήθως ορίζεται ως η παράνομη είσοδος σε σχεδόν οποιαδήποτε δομή (όχι μόνο ένα σπίτι ή επιχείρηση) με την πρόθεση να διαπράξουν οποιοδήποτε έγκλημα μέσα (όχι μόνο την κλοπή) σε αντίθεση με την ληστεία, η οποία περιλαμβάνει τη χρήση βίας ή του φόβου για την απόκτηση ιδιοκτησίας ενός άλλου ατόμου^{cliii}.

Εκτός των ανωτέρω ή οποιονδήποτε άλλων ορισμών, η παραβίαση και φθορά όποιας ιδιοκτησίας θεωρείται τραγικό συμβάν. Οι περισσότερες διαρρήξεις γίνονται χωρίς προγραμματισμό, ακόμη και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Συνήθως οι διαρρήκτες δεν συλλαμβάνονται και η κλεμμένη ιδιοκτησία δεν ανακτάται ποτέ.

Όσο κι αν ακούγεται υπερβολικό, παίρνει λιγότερο από δύο λεπτά σε ένα μέσο διαρρήκτη για να εισβάλλει στο σπίτι μας. Πόσο μάλλον αν αναφερόμαστε σε Ενεργειακά Πάρκα οικιακής χρήσης λόγω της απομακρυσμένης εγκατάστασής τους, και ειδικά τα φωτοβολταϊκά λόγω του εξοπλισμού τους, αποτελούν έναν εύκολο στόχο για επίδοξους εισβολείς. Σε αυτές τις περιπτώσεις κλοπής αφαιρούνται εξοπλισμός ή και ολόκληρα πάνελ. Αν

μπορέσουμε να καθυστερήσουμε την είσοδό του για ακριβώς τρία λεπτά ... απλά ... θα φύγει! Παρακάτω, αναφέρονται διάφορες λύσεις όπου μπορούμε να προστατευτούμε.

Ωστόσο, δεν είναι δυνατό να προστατευθούμε επαρκώς, ούτε μπορεί κανείς να μας εγγυηθεί ότι δε θα γίνουμε θύμα διαρρηκτών, αυτό που κάνουμε είναι να μειώνουμε το ποσοστό των πιθανοτήτων. Γι αυτό το λόγο μια καλή λύση θα ήταν να ασφαλιζόνταν τα συστήματα ΑΠΕ (αναφέρονται στο επόμενο κεφάλαιο) για να μπορούμε τουλάχιστον να αποζημιωθούμε μετά την επιδρομή^{cliv}.

3.5.1 Χρήσιμες συμβουλές σε περίπτωση κλοπής^{cliv}

Εάν γίνει κλοπή θα πρέπει αμέσως να καλέσουμε την Αστυνομία στο 100 καθώς να ενημερώσουμε και την ασφαλιστική μας εταιρεία. Δεν πειράζουμε τίποτε μέσα στην οικία μας μέχρι να τελειώσει την αυτοψία της η Αστυνομία. Αφού αποχωρήσει η Αστυνομία, καταγράφουμε τα αντικείμενα που έχουν αφαιρεθεί και τα δηλώνουμε στην Αστυνομία και στην ασφαλιστική μας εταιρεία. Ζητούμε από την Αστυνομία την ποινική δίωξη των δραστών. Διαβάζουμε τους όρους του ασφαλιστηρίου συμβολαίου μας ώστε να γνωρίζουμε τις καλύψεις, τις υποχρεώσεις μας αλλά και τις υποχρεώσεις της ασφαλιστικής μας εταιρείας.

Τελευταία έχουν αρχίσει να κυκλοφορούν και στην χώρα μας συστήματα τηλεϊδοποίησης τα οποία ενεργοποιούνται μέσω μικρού ασύρματου διακόπτη τον οποίο φέρει ο καλόν κρεμασμένο στον λαιμό του. Με την ενεργοποίηση του ασύρματου διακόπτη τίθεται σε λειτουργία μηχανήμα αυτόματης κλήσης το οποίο, μέσω τηλεφώνου, καλεί τους αριθμούς κλήσης που ήδη έχουμε βάλει στην μνήμη του. Όταν η κλήση απαντηθεί, το ίδιο το μηχανήμα θα ενεργοποιηθεί και θα παίξει κασέτα στην οποία υπάρχει κάποιο μήνυμα κινδύνου. Οι κλήσεις μπορεί να γίνουν στην Αστυνομία, σε εταιρείες φύλαξης, σε συγγενικά πρόσωπα κλπ. Με τον τρόπο αυτό κάποιος μπορεί να ζητήσει βοήθεια ενώ είναι πεσμένος και πιθανώς ακινητοποιημένος στο έδαφος μετά από συμπλοκή με τον κλέφτη. Το ίδιο σύστημα κλήσεων βρίσκει εφαρμογή και σε Ιατρικά επείγοντα όπου η κλήση στέλνεται σε εταιρεία παροχής ιατρικής βοήθειας κλπ

3.5.2 Αντικείμενα που κινδυνεύουν περισσότερο

Έχει παρατηρηθεί ότι οι δράστες «προτιμάνε» περισσότερο να κλέβουν μέταλλα όπως ο χαλκός από σωλήνες, καλώδια και δοχεία. Εκτός αυτά ανάλογα το ΑΠΕ σύστημα μπορούν να κλαπούν και:

- Μπαταρίες, inverter ή πάνελ (αν πρόκειται για Φ/Σ)
- Δοχεία διαστολής και συλλέκτες (αν πρόκειται για ηλιακούς θερμοσίφωνες)
- Μετασχηματιστές (αν πρόκειται για ανεμογεννήτριες)
- Πρώτες ύλες (κυρίως ξύλα και πυρηνόξυλα), καύσιμα και τμήματα του λέβητα (αν πρόκειται για βιομάζα)
- Αντλία θερμότητας (αν πρόκειται για γεωθερμία)

3.5.3 Περιμετρική προστασία

Η περιμετρική προστασία αποτελεί μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές στο χώρο της ασφάλειας, που υλοποιείται με την εγκατάσταση ενός συνδυασμού συστημάτων ελέγχου και διασφάλισης των ορίων που περικλείουν τις υποδομές οι οποίες πρέπει να προστατευτούν, με σκοπό την αποτροπή από παράνομες εισβολές.

Οι ανιχνευτές εξωτερικού χώρου αποτελούν μια μεγάλη κατηγορία συσκευών εντοπισμού παράνομων εισβολών σε προστατευόμενες περιοχές. Η παρουσία τους θεωρείται απαραίτητη, καθώς οποιαδήποτε προσπάθεια παράνομης διείσδυσης σε ένα χώρο, ξεκινάει από την περιβάλλουσα περιοχή.

Όσο το δυνατό συντομότερα γίνει αντιληπτή η ύπαρξη ενός μη εξουσιοδοτημένου προσώπου, τόσο πιο αποτελεσματικό είναι ένα σύστημα ασφάλειας. Ακριβώς σε αυτό το σημείο υπεισέρχονται οι συσκευές ανίχνευσης εξωτερικών χώρων και περιμετρικής προστασίας, καθώς αποτελούν την πρώτη γραμμή άμυνας.

3.5.4 Αντικλεπτικά συστήματα

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^{clvi}:

3.5.4.1 Απενεργοποιώντας το κλεμμένο αντικείμενο

Αντικείμενα με συγκεκριμένες λειτουργίες (όπως για παράδειγμα ο inverter) μπορεί συχνά να απενεργοποιηθούν για να αποτραπεί η χρήση του στοιχείου, εφόσον έχουν κλαπεί. Η απενεργοποίηση του συστήματος αντι-κλοπής γίνεται συνήθως με την απαίτηση αναγνώρισης του ιδιοκτήτη σε κάποιο στάδιο της χρήσης. Ταυτοποίηση μπορεί να συμβεί μέσα από διάφορα μέσα (όπως είναι τα φυσικά πλήκτρα, αριθμητικοί κωδικοί, σύνθετοι κωδικοί πρόσβασης και η βιομετρική αναγνώριση) ανάλογα με το φυλλάδιο του κατασκευαστή του αντιστροφέα, το οποίο περιέχει μια ειδική παράγραφο για τον τρόπο. Ένα εγκεκριμένο σύστημα ακινητοποίησης χρησιμοποιεί σύστημα απομόνωσης 3 κυκλωμάτων το οποίο «σταματά» ακόμα και τον πιο έμπειρο κλέφτη.

3.5.5 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 CopperCuff

3.5.5.1 Core Tag

Γι αυτό το λόγο υπάρχουν τεχνικές σήμανσης καλωδίων όπως οι τεχνικές που χρησιμοποιούν μέταλλα σπάνιων γαιών. Μια τέτοια τεχνική περιλαμβάνει την εγκατάσταση μιας κωδικοποιημένης πυράντοχης ταινίας χαλκού που συμπλέκεται με τον αγωγό. Οι σημάνσεις με κουκίδες στην κωδικοποιημένη ταινία, οι οποίες συνήθως προσδιορίζουν τον ιδιοκτήτη (σε αυτή την περίπτωση την RFF), διευκολύνουν τον εντοπισμό της προέλευσης του κλεμμένου χαλκού όταν προσκομίζεται σε έναν έμπορο σκραπ, ακόμα και μετά την καύση της μόνωσης. Η ύπαρξη του CORE-TAG στο καλώδιο είναι εμφανής αμέσως, παρατηρώντας απλώς τη διατομή του κομμένου καλωδίου. Για την ανάγνωση του κωδικού αναγνώρισης, απαιτείται η διάνοιξη ενός κομματιού μήκους 25 εκατοστών μόνο. Εφόσον η ταινία ενσωματώνεται κατά μήκος του αγωγού, είναι πρακτικά αδύνατο ο κλέφτης να την απομακρύνει. Με αποτέλεσμα να μπορούμε να προσδιορίσουμε την προέλευση του ανακυκλωμένου χαλκού και να τραβούν λιγότερο το ενδιαφέρον των κλεφτών ενώ παράλληλα η ευρύτερη εφοδιαστική αλυσίδα χαλκού αποκτά νέα εργαλεία για να εντοπίζει πότε εισέρχεται στο οικοσύστημα κλεμμένος χαλκός^{clvii}.

3.5.5.2 Αντικλεπτικό σύστημα Anchorage

Η εταιρεία Vallisotelana Securybac έχει αναπτύξει ένα αντικλεπτικό σύστημα για τα ηλεκτρικά καλώδια και καλώδια τηλεπικοινωνιών. Η καλωδίωση συστημάτων (π.χ. φωτοβολταϊκών) σε πολλές απομονωμένες περιοχές έχει μεγάλο μήκος καλωδίου το οποίο καλύπτει μεγάλες αποστάσεις. Αυτό το καθιστά σχετικά γρήγορο και εύκολο να το κλέψουν.

Το σύστημα anchorage, το οποίο κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 2010 είναι κατασκευασμένο από υψηλής τεχνολογίας υλικά. Η συσκευή εγκαθίσταται κατά μήκος του καλωδίου κατά διαστήματα έτσι ώστε το καλώδιο να μην μπορεί να βγει βίαια έξω από τα προσβάσιμα κουτιά διανομής που βρίσκονται κατά μήκος της εγκατάστασης του καλωδίου. Οι παρακάτω εικόνες δείχνουν πως ακριβώς προστατεύεται το καλώδια και δε μπορεί να εξαχθεί^{clviii}.



Εικόνα 56: Το σύστημα anchorage

3.5.5.3 CopperCuff

Οι κλέφτες σε όλο τον κόσμο βρίσκουν εύκολο στόχο για τη κλοπή χαλκού τα καλώδια λόγω του ότι μπορούν να περιστραφούν με αποτέλεσμα να μπορούν να αφαιρέσουν γρήγορα 3-8 χιλιόμετρα χαλκού. Το CopperCuff είναι μια οικονομική και εύκολη στην εγκατάσταση λύση για να προστατευτούν τα καλώδια. Εφαρμόζει γύρω από διάφορα σημεία σε όλη την έκταση των καλωδίων με αποτέλεσμα να τα ασφαλίσει και να μη μπορούν να περιστραφούν. Το γεγονός αυτό καθιστά δύσκολη τη κλοπή καθώς οι δράστες δεν μπορούν πλέον να τα αφαιρέσουν γρήγορα. Παρακάτω, παρουσιάζονται δύο εικόνες όπου φαίνεται πως το CopperCuff ασφαλίσει τα καλώδια^{clix}. Το κόστος για κάθε 1mile (περίπου 1,6 km) καλωδίων είναι περίπου 88,1 ευρώ (\$100)^{clx}.



Εικόνα 57: Το CopperCuff και ο τρόπος που ασφαλίσει τα καλώδια

3.5.6 Φωτοβολταικά

Υπάρχει μεγάλη περίπτωση, ιδιαίτερα για τα φωτοβολταικά που βρίσκονται κοντά στα χωράφια, να κλαπούν ολόκληρα τα φωτοβολταικά ή και τμήματα αυτών όπως είναι οι inverters ή οι μπαταρίες (σε αυτόνομα φωτοβολταικά) που μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθούν ή τα καλώδια σύνδεσης λόγω του υψηλού κόστους που έχουν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σύλληψη του 35χρόνου όπου είχε κλέψει φωτοβολταικά αξίας 300χιλ. ευρώ από εξοχική κατοικία στην περιοχή Μύλοι Μεσσαπίων Εύβοιας το χρονικό διάστημα από 22 έως και 29-12-2013^{clxickii}. Για αυτό το λόγο καλό θα ήταν να τοποθετούνται ειδικά συστήματα συναγερμού που

υπάρχουν στο εμπόριο αλλά και να αξιοποιούνται αντικλεπτικές τεχνικές και βάσεις όπως παρουσιάζονται παρακάτω. Παρακάτω παρατίθενται τρία παραδείγματα τέτοιων συστημάτων.

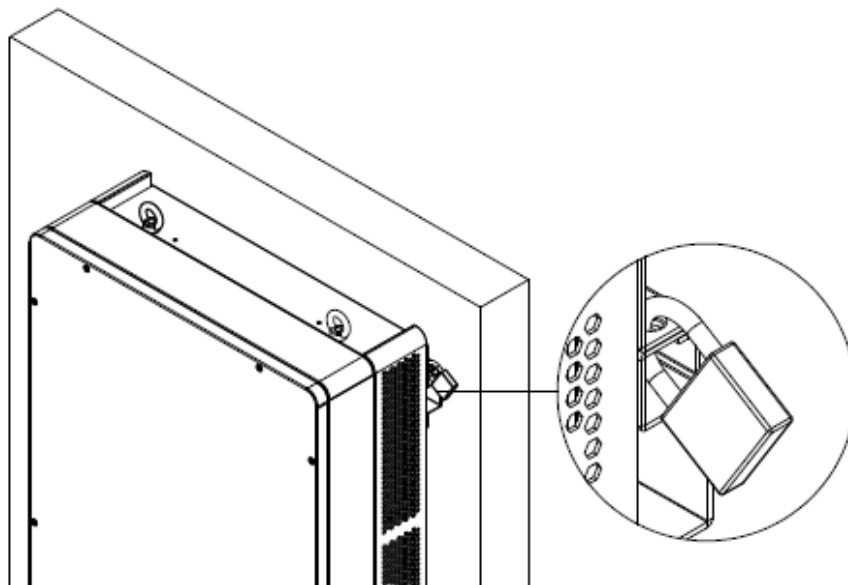
3.5.6.1 Αντικλεπτική προστασία του μετατροπέα

Για να προστατέψετε το μετατροπέα από κλοπή, μπορείτε να τον ασφαλίσετε με ένα λουκέτο στην πλάτη.

Το λουκέτο πρέπει να πληροί τις εξής απαιτήσεις:

- 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

Αρχικά περνάτε το έλασμα του λουκέτου μέσα από τον κρίκο του βιδωτού κρίκου που τοποθετήσατε προηγουμένως και κλείνετε το λουκέτο. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η ακριβής θέση του λουκέτου.

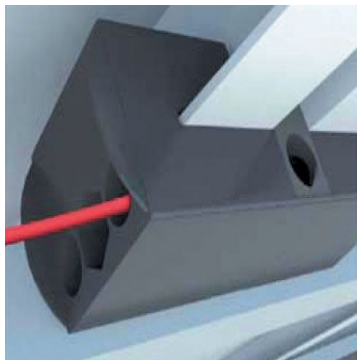


Εικόνα 58: Θέση λουκέτου στο μετατροπέα^{clxiii}

Ο μετατροπέας προστατεύεται πλέον από κλοπή. Φυλάξτε το κλειδί καλά για ενδεχόμενη μελλοντική χρήση σε εργασίες συντήρησης. Αυτή είναι και η οικονομικότερη λύση για την προστασία των συστημάτων αυτών. Επιπρόσθετα στο εμπόριο υπάρχουν και inverter που περιέχουν anti-theft σύστημα. Το σύστημα αυτό έχει σκοπό με το που αφαιρεθεί ο inverter από τη θέση του να δημιουργηθεί θόρυβος με αποτέλεσμα να φοβίσει το δράστη^{clxiv}.

3.5.6.2 Το αντικλεπτικό σύστημα Akraboot 4

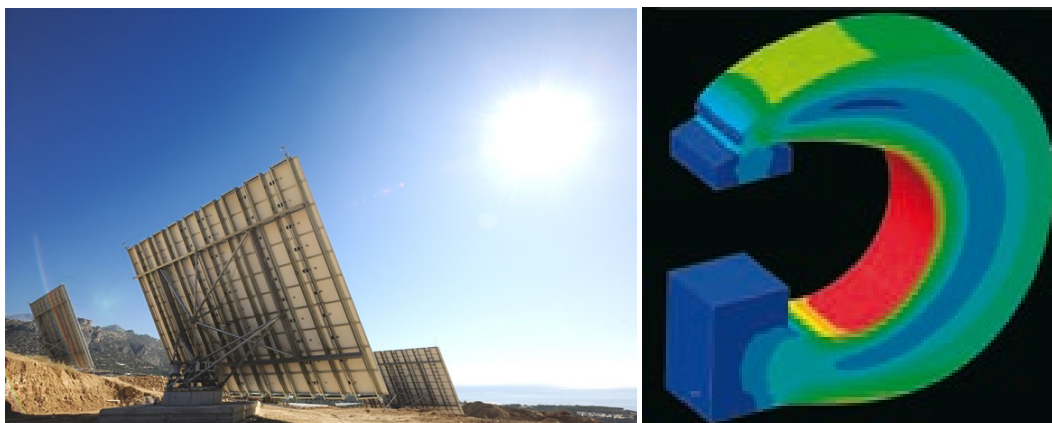
Το Akraboot 4 είναι στην ουσία ένα ισχυρό «λουκέτο» που χρησιμοποιείται ανά ζευγάρι πάνελ, τα οποία συγκρατεί - δένει πάνω στις βάσεις στήριξης. Δηλαδή, για μια εγκατάσταση με 200 πάνελ, θα χρειαστεί κάποιος 100 τεμάχια από το συγκεκριμένο προϊόν. Επιπλέον, η τέταρτη γενιά του Akraboot δίνει τη δυνατότητα σύνδεσης μεταξύ των λουκέτων της ίδιας στοιχειοσειράς, με συρματόσχοινο ή οπτική ίνα που ενεργοποιούν το συναγερμό του συστήματος, εάν κάποιος αποπειραθεί να αποσπάσει τα πάνελ. Όπως υποστηρίζει η κατασκευάστρια εταιρεία, το συγκεκριμένο προϊόν λειτουργεί 100% αποτρεπτικά για οποιαδήποτε κλοπή, καθώς απαιτείται εξαιρετικά μεγάλος χρόνος για την αφαίρεση των πάνελ. Επιπλέον, το Akraboot 4 λειτουργεί και σαν «σύνδεσμος» συγκράτησης με τις βάσεις στήριξης, ενισχύοντας την ασφάλεια κάτω από όλες τις καιρικές συνθήκες^{elxv}. Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζεται αλλά και φαίνεται το πώς είναι συνδεδεμένο με τα φωτοβολταϊκά συστήματα^{elxvi}.



Εικόνα 59: Το Akraboot 4 και η σύνδεση του με τα πάνελ^{elxvii}^{elxviii}

3.5.6.3 Αντικλεπτική προστασία για Solar tracker

Η Mechatron, έχει σχεδιάσει διάφορα συστήματα Solar Tracker, όπως το Mechatron Solar Tracker D180^{elxix} και το Atlas Solar Tracker T150^{elxx}. Η ιδιαιτερότητα που εμφανίζουν τα συστήματα αυτά είναι ότι τα φωτοβολταϊκά στοιχεία «κουμπώνουν» επάνω στις τεγίδες με τον σφιγκτήρα Mechgrip, που έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά για αυτόν το σκοπό από τη Mechatron, παρέχοντας σταθερότητα και παράλληλα αντικλεπτική προστασία.



Εικόνα 60: Το Atlas Solar Tracker T150 (δεξιά), Έλεγχος του σφιγκτήρα πρόσδεσης των πάνελ με μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων (αριστερά)

3.5.6.4 Περιμετρική προστασία Φ/Β

Το σύστημα αν και έχει υψηλό κόστος είναι απλό και χρησιμοποιεί πλαστική οπτική ίνα για την παγίδευση των Solar Panel. Η διακριτική λεπτή οπτική ίνα περνάει από όλα τα PANEL. Ένας ειδικός πίνακας διοχετεύει ορατό φως μέσα από την οπτική ίνα που το ανιχνεύουμε συνεχώς στην άκρη της για την συνέχεια του. Σε περίπτωση που κάποιος πάει να ξηλώσει ένα πάνελ από την συστοιχία αναγκαστικά κόβει την ίνα. Δίνεται αμέσως συναγερμός για τα περαιτέρω. Το σημαντικό σε σχέση με τα BEAM είναι ότι το σύστημα καλύπτει τα ίδια τα SOLAR PANEL και όχι το χωράφι όπως στην περίπτωση των BEAM. Δεν μπορεί να υπάρξουν FALSE ALARM σε καμία περίπτωση αν δεν πάει κάποιος να πάρει τα πάνελ. Οι οπτικές ίνες αυτού του τύπου είναι πλαστικές και η σύνδεση τους, η εφαρμογή τους και γενικά η χρήση τους είναι πολύ απλή. Οι συγκεκριμένες οπτικές ίνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για μεταφορά σήματος VIDEO.

Σε αυτό το σύστημα περιέχονται:

- 1)Κύκλωμα CCTV με κάμερες και μεταφορά εικόνας μέσω 3G
- 2)Διαχείριση πάρκου μέσω 3G για παραλαβή δεδομένων μέσω WEBbox κλπ
- 3)Προστασία των ηλιακών συλλεκτών (Solar Panels) μέσω πλαστικής οπτικής ίνας.
- 4)Προστασία της περιφράξης (συρματόπλεγμα) μέσω πλαστικής οπτικής ίνας.
- 5)Προστασία με τη χρήση δεσμών ή μικροκυματικών ανιχνευτών και συστήματος συναγερμού.

Και όλα μαζί συνδεδεμένα στον κεντρικό πίνακα συναγερμού GSM. Μέσω του 3G μπορούμε να πάρουμε τα στοιχεία από τα WEBbox που στέλνει για τη λειτουργία του το φωτοβολταϊκό πάρκο στο διαχειριστή της εγκατάστασης. Εκτός από το να πάρουμε Real Time εικόνα από το πάρκο μέσω των γραμμών 3G μπορούμε να συνδεθούμε με κέντρο λήψης σημάτων εικόνας – συναγερμού, να πάρουμε στο κινητό μας εικόνα σε περίπτωση παραβίασης κλπ. Ουσιαστικά με το 3G είναι σαν να έχουμε μία ADSL καλωδιακή στο πάρκο μας οπότε μπορούμε να διαχειριστούμε τα πάντα από απόσταση με ταχύτητες καλύτερες από τις ADSL και αξιόπιστα^{clxxi}.

3.5.6.5 Σταθερές βάσεις ταράτσας – σκεπής PE-FIX-R

Η συστοιχία των Φ/Β πλαισίων επάνω στις σταθερές βάσεις PE-FIX-R συμπεριλαμβάνει το Module-Fix, ένα αντικλεπτικό σύστημα διατομών αλουμινίου, πατενταρισμένο από την Prius Energy, όπου τα Φ/Β πλαίσια τοποθετούνται χωρίς οποιαδήποτε βίδα. Αυτό καθιστά δυσκολότερη την κλοπή ενώ παράλληλα κάνει ευκολότερη την εγκατάσταση και συντήρηση των πλαισίων, μειώνει τις δονήσεις και τις αρνητικές επιπτώσεις τους, και αυξάνει την αντοχή του συστήματος σε ισχυρούς ανέμους.

Η λύση της Prius Energy για σταθερές βάσεις είναι πιο ασφαλής, πιο φθηνή για την στήριξη και την εγκατάσταση των πλαισίων σε σχέση με τα κλασικά συστήματα στήριξης.

3.5.7 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Μπορεί να κλαπουν ολόκληροι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες ή και τμήματα αυτών όπως είναι τα καλώδια σύνδεσης ή οι σωληνώσεις λόγω του υψηλού κόστους που έχουν, όπου μπορούν να αφαιρεθούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν ή να πουληθούν ως χαλκός. Μεγαλύτερο κίνδυνο εμφανίζουν τα δοχεία διαστολής και οι συλλέκτες των ηλιακών που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές και συχνά σε ξενοδοχεία κατά τη χειμερινή περίοδο. Πρόσφατα, στην Χερσόνησο Ηρακλείου συνελήφθησαν 3 κατηγορούμενοι για την κλοπή 18 δοχείων διαστολής αποσπασμένα από ηλιακά συστήματα θερμοσίφωνων ξενοδοχείου^{clxxii}. Μάλιστα στο Δημοτικό Στάδιο της Αμφιλοχίας, εκλάπησαν εκτός από 2 δοχεία διαστολής και οι συλλέκτες αυτών και οι δράστες δεν έχουν βρεθεί^{clxxiii}.

Για αυτό το λόγο μπορεί να τοποθετηθούν ειδικά συστήματα περιμετρικής προστασίας ακόμα και αντικλεπτικά καλώδια (αναφέρονται στην αρχή του κεφαλαίου).

3.5.8 Ανεμογεννήτριες

Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα, ειδικότερα σε ανεμογεννήτριες που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, να κλαπεί χαλκός, μετασχηματιστές ή ακόμα και καλώδια σύνδεσης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι συλλήψεις:

Δύο ελλήνων ηλικίας 50 και 47 ετών, οι οποίοι αποπειράθηκαν να αφαιρέσουν χαλκό από Πάρκο ανεμογεννητριών, που ανήκει σε εταιρεία παραγωγής και εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας, στις 15-11-2012 στο Καστρί Ευβοίας. Οι ίδιοι δράστες είχαν αφαιρέσει προ δεκαήμερου χαλκό από δύο ανεμογεννήτριες στην ανωτέρω περιοχή^{clxxiv}.

Δύο ατόμων, 37 και 38 ετών, με την κατηγορία της κλοπής, στις 17-04-2015 στα Χανιά, όπου είχαν αφαιρέσει από μηχανισμό ανεμογεννήτριας, ιδιοκτησίας 76χρονου εξαρτήματα και τμήματα που περιείχαν χαλκό βάρους 300 κιλών, συνολικής χρηματικής αξίας 1.000 ευρώ^{clxxv}.

Για την αποφυγή τέτοιων περιπτώσεων καλό θα ήταν η χρήση περιμετρικής προστασίας (έχει αναφερθεί στην αρχή του υποκεφαλαίου).

3.5.9 Βιομάζα

Όσο αφορά τις πρώτες ύλες (κυρίως ξύλα και πυρηνόξυλα) αλλά και τα ζώα που χρησιμοποιούνται για την παράγωγή βιομάζας υπάρχει αρκετά μεγάλη περίπτωση να κλαπούν και να χρησιμοποιηθούν για δική τους χρήση.

Κίνδυνο κλοπής εμφανίζουν και τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται για τη βιομάζα καθώς ο χώρος αποθήκευσής τους βρίσκεται συνήθως σε κάποια αποθήκη, με αποτέλεσμα να υπάρχει εύκολη πρόσβαση. Επιπλέον, μεγάλο κίνδυνο εμφανίζουν και οι σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται, που μπορούν να αφαιρεθούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν ή να πουληθούν ως χαλκός. Ακόμα, υπάρχει πιθανότητα να κλαπούν τμήματα του λέβητα, όπως για παράδειγμα τα μοτέρ, ειδικότερα αν ο λέβητας δε βρίσκεται κλειδωμένος σε κάποιο υπόστεγο. Για αυτό το λόγο καλό θα ήταν η χρήση περιμετρικής προστασίας ή έστω η χρήση κάποιας κάμερας παρακολούθησης (έχει αναφερθεί στην αρχή του υποκεφαλαίου).

3.5.10 Γεωθερμία

Το μόνο που μπορεί να κλαπεί είναι η αντλία θερμότητας ειδικά αν είναι εκτεθειμένη σε εξωτερικό χώρο και να χρησιμοποιηθεί είτε σαν παλιοσίδερα και ανταλλακτικά είτε για να πωληθεί ως μεταχειρισμένη. Επιπλέον, μεγάλο κίνδυνο εμφανίζουν και οι σωληνώσεις που χρησιμοποιούνται, που μπορούν να αφαιρεθούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν ή να πουληθούν ως χαλκός. Για αυτό το λόγο καλό θα ήταν η χρήση περιμετρικής προστασίας (έχει αναφερθεί στην αρχή του υποκεφαλαίου).

3.5.11 Βαθμολόγηση κινδύνων κλοπής

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση της κλοπής σε σχέση με το μέγεθος και τη Πιθανότητα Ζημιάς για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Πιν. 3-24 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα ς		Ανεμογεννήτρι α		Γεωθερμί α		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	4	Έλικες	5	Καλώδια	4	Φάρμα- Πρώτες ύλες	3
Inverter	5	Δοχείο Διαστολής	4	Τουρμπίνα	5	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	3	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	4
Control Panel	3	Κυκλοφορητής Νερού	4	Πύργος	3	Αντλία Θερμότητας	5	Λέβητας	5
Συνδεσμολογία	2	Χειριστήριο Ελέγχου	4	Καλώδια	4	Underfloor heating	3	Δοχείο Διαστολής	5
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	4	Μετατροπέας	5	Dual-energy hot water tank	4	Χαλκός από σωλήνες	4
Βάσεις Στήριξης	4	Σωληνώσεις	4	Δίκτυο διασύνδεσης	3	Χαλκός από σωλήνες	4		
Καλώδια	4	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	0				
				Μετασχηματιστής	5				
Σύνολο	25		27		30		23		21

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

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 μετασηματιστής, ο μετατροπέας, οι έλικες και η τουρμπίνα.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι η αντλία θερμότητας.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο λέβητας και το δοχείο διαστολής.

Πιν. 3-25 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	4	Ηλιακός Συλλέκτης	3	Έλικες	4	Καλώδια	4	Φάρμα-Πρώτες ύλες	4
Inverter	5	Δοχείο Διαστολής	4	Τουρμπίνα	3	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	3	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	3
Control Panel	4	Κυκλοφορητής Νερού	4	Πύργος	3	Αντλία Θερμότητας	3	Λέβητας	3
Συνδεσμολογία	1	Χειριστήριο Ελέγχου	4	Καλώδια	4	Underfloor heating	3	Δοχείο Διαστολής	3
Δίκτυο διασύνδεσης	2	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	4	Μετατροπέας	4	Dual-energy hot water tank	3	Χαλκός από σωλήνες	4
Βάσεις Στήριξης	1	Σωληνώσεις	4	Δίκτυο διασύνδεσης	4	Χαλκός από σωλήνες	5		
Καλώδια	3	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	1				
				Μετασχηματιστής	4				
Σύνολο	22		26		27		21		17

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

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.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο χαλκός από σωλήνες.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι η φάρμα-πρώτες ύλες και ο χαλκός από σωλήνες.

Σύγκριση κινδύνου λόγω κλοπής: Συνολικοί βαθμοί.

<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	21	78	Inverter
<i>Ηλιακός</i>	27	26	101	Δοχείο Διαστολής, Κυκλοφορητής Νερού, Χειριστήριο Ελέγχου, Δεξαμενή Ζεστού Νερού, Σωληνώσεις
<i>Αιολικά</i>	30	27	92	Έλικες, μετατροπέας και μετασχηματιστής
<i>Γεωθερμία</i>	23	21	81	ο χαλκός από σωλήνες
<i>Βιομάζα</i>	21	17	152	Δοχείο διαστολής

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω ανθρώπινων σφαλμάτων είναι οι ανεμογεννήτριες.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας του κινδύνου του κάθε στοιχείου με το μέγεθος του κινδύνου Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά η βιομάζα και πιο συγκεκριμένα το δοχείο διαστολής. Ο λόγος είναι ότι τα στοιχεία που απαρτίζουν μια εγκατάσταση βιομάζας είναι λίγα το πλήθος αλλά κάθε ένα από αυτά όπως είδαμε παραπάνω. Έτσι συγκεντρώνονται 21 από τις 25 μονάδες που θα μπορούσαν να συγκεντρωθούν για τα στοιχεία της βιομάζας όσον αφορά το μέγεθος της καταστροφής που θα πάθουν.

3.6 Ρύπανση περιβάλλοντος

Η ρύπανση του περιβάλλοντος θα επηρεάσει τα φωτοβολταϊκά συστήματα, τους ηλιακούς θερμοσίφωνες αλλά και την βιομάζα. Επιπλέον, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες θα επηρεαστούν σε περίπτωση που έχει μολυνθεί το νερό όπου θα προκαλέσει διάβρωση των σωληνώσεων. Επιπρόσθετα, όσων αφορά τους ηλιακούς θερμοσίφωνες, όπου το νερό χρησιμοποιείται για την υγιεινή μας, ενδέχεται να προκληθούν στους χρήστες σοβαρές ασθένειες.

Επιπλέον οι πρώτες ύλες της βιομάζας μπορούν να επηρεαστούν άμεσα λόγω καταστροφής της πανίδας και έμεσσα λόγω μόλυνσης του νερού καθώς θα προκληθούν σοβαρές αρρώστιες σε περίπτωση που το νερό αυτό χρησιμοποιηθεί για την ύδρευση των φυτών ή για το πότισμα των ζώων.

1.1.1 Βαθμολόγηση κινδύνων Ρύπανσης Περιβάλλοντος

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση της Ρύπανσης Περιβάλλοντος σε σχέση με το μέγεθος και τη *Πιθανότητα Ζημιάς* για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Πιν. 3-26 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα ς		Ανεμογεννήτρι α		Γεωθερμί α		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	1	Ηλιακός Συλλέκτης	1	Έλικες	0	Καλώδια	0	Φάρμα- Πρώτες ύλες	1
Inverter	0	Δοχείο Διαστολής	0	Τουρμπίνα	0	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	0
Control Panel	0	Κυκλοφορητής Νερού	0	Πύργος	0	Αντλία Θερμότητας	0	Λέβητας	0
Συνδεσμολογία	0	Χειριστήριο Ελέγχου	0	Καλώδια	0	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	2	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	0	Μετατροπέας	0	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	0	Σωληνώσεις	0	Δίκτυο διασύνδεσης	2	Χαλκός από σωλήνες	0		
Καλώδια	0	Καλώδια	0	Δρόμοι Πρόσβασης	0				
				Μετασχηματιστής	1				
Σύνολο	3		1		3		0		1

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το δίκτυο διασύνδεσης.

Το Στοιχείο του θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο ηλιακός συλλέκτης.

Το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το δίκτυο διασύνδεσης.

Δεν αναμένεται να επηρεάσει κάποιο στοιχείο της γεωθερμίας.

Το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι πρώτες ύλες.

Πιν. 3-27 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	3	Ηλιακός Συλλέκτης	1	Έλικες	2	Καλώδια	1	Φάρμα- Πρώτες ύλες	1
Inverter	2	Δοχείο Διαστολής	1	Τουρμπίνα	1	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	0
Control Panel	0	Κυκλοφορητής Νερού	1	Πύργος	1	Αντλία Θερμότητας	0	Λέβητας	1
Συνδεσμολογία	0	Χειριστήριο Ελέγχου	0	Καλώδια	1	Underfloor heating	1	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	1	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	1	Μετατροπέας	1	Dual-energy hot water tank	1	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	1	Σωληνώσεις	2	Δίκτυο διασύνδεσης	2	Χαλκός από σωλήνες	1		
Καλώδια	1	Καλώδια	1	Δρόμοι Πρόσβασης	0				
				Μετασχηματιστής	2				
Σύνολο	8		7		10		4		2

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το panel.

Το Στοιχείο του θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι σωληνώσεις.

Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο μετασχηματιστής, το δίκτυο διασύνδεσης και οι έλικες.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι τα καλώδια.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι η φάρμα-πρώτες ύλες και ο λέβητας.

Πιν. 3-28 Σύγκριση κινδύνου λόγω Ρύπανσης Περιβάλλοντος: Συνολικοί βαθμοί.

<i>Πηγή</i>	<i>Μέγεθος κινδύνου</i>	<i>Πιθανότητα Κινδύνου</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Στοιχεία που χρήζουν μεγαλύτερης προστασίας</i>
Φ/Β	3	7	5	Το Panel
Ηλιακός	1	7	1	Ο ηλιακός συλλέκτης
Αιολικά	2	10	6	Το δίκτυο διασύνδεσης
Γεωθερμία	0	7	0	-
Βιομάζα	1	2	1	Φάρμα – πρώτες ύλες

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω Ρύπανσης Περιβάλλοντος είναι η Ανεμογεννήτρια.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά είναι η Ανεμογεννήτρια και πιο συγκεκριμένα Το δίκτυο διασύνδεσης.

1.2 Την παρουσία τρωκτικών και λοιπών μικρών ζώων

Η εμφάνιση τρωκτικών και λοιπών μικρών ζώων στο χώρο που υπάρχουν τα συστήματα των Α.Π.Ε. θα συντελέσουν στο βραχυκύκλωμα της εγκατάστασης (που είναι ένα από τα κυριότερα αίτια πυρκαγιάς) αφού θα “κόψουνε” κάποια καλώδια από τη συνδεσμολογία. Από μία τέτοια περίπτωση κινδυνεύουν λιγότερο τα καλώδια εντός των ανεμογεννητριών καθώς τα καλώδια δεν είναι σε εμφανή σημεία και όσα είναι εμφανή είναι σε πολύ μεγάλο ύψος. Παράλληλα δεν θα επηρεαστούν σε μεγάλο βαθμό οι πρώτες ύλες της βιομάζας. Η απομάκρυνση των τρωκτικών και λοιπών μικρών ζώων θα μπορούσε να γίνει χρήση ψεκασμών ή ειδικών χαπιών.

1.2.1 Βαθμολόγηση κινδύνων της παρουσίας τρωκτικών και λοιπών ζώων

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση της παρουσίας τρωκτικών και λοιπών ζώων σε σχέση με το μέγεθος και τη Πιθανότητα Ζημιάς για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι η συνδεσμολογία και τα καλώδια.

Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το χειριστήριο ελέγχου και τα καλώδια.

Το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι τα καλώδια.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι τα καλώδια.

Το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι ηλεκτρικές συνδέσεις.

Πιν. 3-29 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	0	Ηλιακός Συλλέκτης	1	Έλικες	0	Καλώδια	2	Φάρμα-Πρώτες ύλες	0
Inverter	2	Δοχείο Διαστολής	0	Τουρμπίνα	0	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	2
Control Panel	2	Κυκλοφορητής Νερού	2	Πύργος	0	Αντλία Θερμότητας	0	Λέβητας	1
Συνδεσμολογία	4	Χειριστήριο Ελέγχου	3	Καλώδια	2	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	2	Μετατροπέας	1	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	1	Σωληνώσεις	2	Δίκτυο διασύνδεσης	1	Χαλκός από σωλήνες	0		
Καλώδια	4	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	1				
				Μετασχηματιστής	1				
Σύνολο	16		13		6		2		3

Πιν. 3-30 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα ς		Ανεμογεννήτρι α		Γεωθερμί α		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	0	Ηλιακός Συλλέκτης	2	Έλικες	0	Καλώδια	2	Φάρμα- Πρώτες ύλες	1
Inverter	3	Δοχείο Διαστολής	0	Τουρμπίνα	0	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	1
Control Panel	2	Κυκλοφορητής Νερού	2	Πύργος	0	Αντλία Θερμότητας	0	Λέβητας	1
Συνδεσμολογία	3	Χειριστήριο Ελέγχου	3	Καλώδια	3	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	1
Δίκτυο διασύνδεσης	3	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	2	Μετατροπέας	0	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	2	Σωληνώσεις	2	Δίκτυο διασύνδεσης	1	Χαλκός από σωλήνες	1		
Καλώδια	3	Καλώδια	3	Δρόμοι Πρόσβασης	1				
				Μετασχηματιστής	1				
Σύνολο	16		14		6		3		4

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο inverter, η συνδεσμολογία, το δίκτυο διασύνδεσης, και τα καλώδια.

Τα Στοιχεία του θερμοσίφωνα τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το χειριστήριο ελέγχου και τα καλώδια.

Το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι τα καλώδια.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο χαλκός από σωλήνες.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι ηλεκτρικές συνδέσεις.

Σύγκριση κινδύνου λόγω της παρουσίας τρωκτικών και λοιπών ζώων: Συνολικοί βαθμοί.

<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>	16	17	45	Η συνδεσμολογία και τα καλώδια
<i>Ηλιακός</i>	13	14	32	Το Χειριστήριο Ελέγχου και τα καλώδια
<i>Αιολικά</i>	6	6	9	Τα καλώδια
<i>Γεωθερμία</i>	1	4	2	Τα καλώδια
<i>Βιομάζα</i>	3	4	5	Οι ηλεκτρικές συνδέσεις

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω της παρουσίας τρωκτικών και λοιπών ζώων είναι τα Φ/Β.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά τα Φ/Β και πιο συγκεκριμένα η συνδεσμολογία και τα καλώδια.

1.3 Τρομοκρατικές ενέργειες- Βανδαλισμός

Οι τρομοκρατικές ενέργειες ή και ο βανδαλισμός μπορεί να εμφανιστούν σε περίπτωση

- διαφωνίας συμφερόντων
- απεργίας
- οχλαγωγίας
- πολιτικών ταραχών
- εκφοβισμού

- παροχής προστασίας (σε αυτή την περίπτωση ζητείται κάποιο χρηματικό ποσό από τον ιδιοκτήτη για να εξασφαλιστεί ότι δεν θα πάθει κάτι το σύστημα των Α.Π.Ε. που έχει εγκαταστήσει)

όπου η περιοχή όπου είναι εγκαταστημένο το Α.Π.Ε. σύστημα βρίσκεται π.χ κοντά σε γήπεδο ή στο κέντρο της Αθήνας όπου δημιουργούνται πολλά επεισόδια

1.3.1 Φωτοβολταϊκά

1.3.1.1 Φ/Β Σε κτίρια

Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να προσπέσουν αντικείμενα ή και αυτοσχέδιες βόμβες (μολότοφ) πάνω στα Φ/Β πλαίσια με μικρή πιθανότητα θραύσης τους. Μάλιστα, λόγω ύψους, αυτά που βρίσκονται σε μπαλκόνια είναι περισσότερο εκτεθειμένα από αυτά που βρίσκονται στην οροφή. Ωστόσο ανάλογα με την ενέργεια μπορεί να δημιουργηθεί ακόμα και πυρκαγιά είτε στο ίδιο το κτήριο είτε σε διπλανά. Ακόμα μπορεί να κάνουν graffiti πάνω στα πάνελ με αποτέλεσμα να χρειάζονται επισκευή. Τέλος, ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να προκληθεί ζημιά λόγω κάποιας μπαλοθιάς, είτε από πρόθεση είτε κατά λάθος, ειδικότερα αν το κτίριο βρίσκεται κοντά σε κάποιο κέντρο δεξιώσεων ή σε κάποια εκκλησία.

1.3.1.2 Φ/Β σε χωράφια

Είναι πολύ εύκολο να βανδαλιστούν με είτε την ρήψη αντικειμένων (πέτρες, χρησιμοποιώντας ρόπολα είτε τσεκούρια είτε κάποιο όπλο) ή και αυτοσχέδιων βομβών (μολότοφ) με αποτέλεσμα τη θραύση τους είτε λόγω πρόκλησης πυρκαγιάς με αποτέλεσμα να καταστραφεί ολοσχερώς. Ενδεχομένως η πυρκαγιά αυτή μπορεί να δημιουργηθεί και σε διπλανές εκτάσεις. Ακόμα μπορεί να κάνουν graffiti πάνω στα πάνελ με αποτέλεσμα να χρειάζονται επισκευή. Τέλος, ένα άλλο ενδεχόμενο, το οποίο μπορεί να γίνει τυχαία, είναι να προκληθεί ζημιά λόγω κάποιας μπαλοθιάς κατά λάθος, ειδικότερα αν βρίσκονται κοντά σε κάποιο κέντρο δεξιώσεων ή σε κάποια εκκλησία ή σε μέρος όπου είναι κυνηγητική περιοχή..

1.3.2 Ηλιακοί θερμοσίφωνες

Υπάρχει πιθανότητα να προσπέσουν αντικείμενα ή και αυτοσχέδιες βόμβες (μολότοφ) πάνω στους συλλέκτες των ηλιακών θερμοσίφωνων με πιθανότητα θραύσης τους. Μια άλλη πιθανότητα είναι να ανέβει κάποιος στη στέγη και να τους σπάσει, είναι πολύ εύκολο να βανδαλιστούν με είτε την ρήψη αντικειμένων (πέτρες, χρησιμοποιώντας ρόπαλα είτε τσεκούρια). Η πιθανότητα αυτή ποικίλει σε συχνότητα ανάλογα με το πόσο εύκολη ή όχι είναι η πρόσβαση στην οροφή. Ωστόσο ανάλογα με την ενέργεια μπορεί να δημιουργηθεί ακόμα και πυρκαγιά είτε στο ίδιο το κτίριο, είτε σε διπλανά. Τέλος, ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να προκληθεί ζημιά λόγω κάποιας μπαλοθιάς, είτε από πρόθεση είτε κατά λάθος, ειδικότερα αν το κτίριο βρίσκεται κοντά σε κάποιο κέντρο δεξιώσεων ή σε κάποια εκκλησία.

1.3.3 Ανεμογεννήτριες

Είναι πολύ εύκολο να βανδαλιστούν καθώς βρίσκονται σε απόμερη περιοχή. Ένας τρόπος είναι να γίνει εμπρησμός με αποτέλεσμα να καταστραφούν εντελώς. Επιπλέον μπορούν να βανδαλιστούν χτυπώντας τον πύργο με τσεκούρια, σφυριά ή ακόμα και με όπλο, με αποτέλεσμα να προκληθούν σοβαρές ζημιές. Ένας άλλος τρόπος είναι να σπάσουν τη γραμμή διασύνδεσης με αποτέλεσμα να διακοπεί η παροχή ρεύματος και να προκληθούν εξίσου σοβαρές ζημιές. Αυτός είναι ένας αρκετά πιθανός τρόπος καθώς οι δράστες θα είναι πιο δύσκολο να εντοπιστούν διότι δε θα «χτυπήσει» ο συναγερμός, αν υπάρχει. Ωστόσο όλοι οι παραπάνω βανδαλισμοί θα συμβούν από πρόθεση και όχι τυχαία (π.χ. λόγω κάποιας πορείας ή διαδήλωσης). Τέλος, ένα άλλο ενδεχόμενο, το οποίο μπορεί να γίνει τυχαία, είναι να προκληθεί ζημιά λόγω κάποιας μπαλοθιάς κατά λάθος, ειδικότερα αν βρίσκονται κοντά σε κάποιο κέντρο δεξιώσεων ή σε κάποια εκκλησία ή σε μέρος όπου είναι κυνηγητική περιοχή.

1.3.4 Βιομάζα

Μπορεί να δημιουργηθεί πυρκαγιά είτε στην έκταση που βρίσκονται οι πρώτες ύλες για την παραγωγή βιομάζας είτε σε διπλάνες εκτάσεις. Επιπλέον ενδέχεται η ρίψη αυτοσχέδιων βομβών (μολότοφ) με αποτέλεσμα την καταστροφή της παραγωγής της βιομάζας. Ωστόσο, λόγω της τοποθεσίας είναι πολύ εύκολο να συμβεί. Επιπλέον, οι πρώτες ύλες μπορεί να καταστραφούν και με άλλους τρόπους όπως για παράδειγμα αν πρόκειται για ζώα να σφαγούν ή αν πρόκειται για κάποια φυτά να ξεριζωθούν είτε να τα κόψουν.

Ωστόσο από βανδαλισμό κινδυνεύει και η ίδια η οικία ή το υπόστεγο αυτής που περιέχεται ο λέβητας. Μεγαλύτερο κίνδυνο εμφανίζουν αυτές που βρίσκονται κοντά στο κέντρο ή σε κάποιο γήπεδο. Ο βανδαλισμός μπορεί να γίνει πετώντας κάποια αυτοσχέδια βόμβα (μολότοφ) με αποτέλεσμα να καταστραφεί ο λέβητας είτε λόγω της πυρκαγιάς που θα δημιουργηθεί, είτε αν εκτοξευθεί εκεί κοντά στο σημείο που βρίσκεται ο λέβητας. Σε τέτοιες περιοχές καλό είναι να είναι όσο πιο μακριά ο λέβητας και το καύσιμο π.χ από το δρόμο. Ακόμα, ένα άλλο ενδεχόμενο είναι να προκληθεί ζημιά στο λέβητα λόγω κάποιας μπαλοθιάς κατά λάθος ή και όχι, ειδικότερα αν η οικία βρίσκεται κοντά σε κάποιο κέντρο δεξιώσεων ή σε κάποια εκκλησία ή σε μέρος όπου είναι κυνηγητική περιοχή. Η σοβαρότητα αυτής της ζημιάς ποικίλει ανάλογα με το πόσο προστατευμένος ή όχι είναι ο λέβητας. Τέλος, ο λέβητας, ειδικότερα αν δε βρίσκεται προστατευμένος σε κάποιο υπόγειο, είναι πολύ εύκολο να βανδαλιστεί με την ρίψη αντικειμένων (πέτρες, χρησιμοποιώντας ρόπαλα είτε τσεκούρια) με αποτέλεσμα να προκληθεί ζημιά.

1.3.5 Γεωθερμία

Όσο αφορά τις οικίες που έχουν εγκαταστήσει σύστημα γεωθερμίας, μπορεί να βανδαλιστούν είτε από κάποια βόμβα (μολότοφ) που μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά σε ολόκληρη την οικία ή μόνο στο σημείο που είναι η αντλία θερμότητας με αποτέλεσμα να καταστραφεί. Αυτές που κινδυνεύουν περισσότερο είναι αυτές που βρίσκονται κοντά στο κέντρο ή σε κάποιο γήπεδο διότι ο βανδαλισμός μπορεί να προκληθεί και τυχαία. Επιπλέον, ο βανδαλισμός μπορεί να συμβεί και από κάποια πυρκαγιά που μπορεί να δημιουργηθεί σκόπιμα ή μη. Τέλος, μεγαλύτερο κίνδυνο εμφανίζουν οι αντλίες θερμότητας που δε βρίσκονται σε κάποιο υπόστεγο ή γενικότερα δε είναι προστατευμένες καθώς μπορούν να υποστούν ζημιές ακόμα και με γράφιτι. Επιπλέον, είναι πολύ εύκολο να βανδαλιστούν με την ρίψη αντικειμένων (πέτρες, χρησιμοποιώντας ρόπαλα είτε τσεκούρια είτε κάποιο όπλο). Η ζημιά σε μια απροστάτευτη αντλία θερμότητας μπορεί να γίνει κατά λάθος, από κάποια μπαλοθιά ή σκάγι αυτής ειδικότερα αν η οικία βρίσκεται κοντά σε εκκλησίες ή σε κέντρα διασκέδασης.

1.3.6 Βαθμολόγηση κινδύνων Τρομοκρατικών ενεργειών- Βανδαλισμού

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση των Τρομοκρατικών ενεργειών-Βανδαλισμού σε σχέση με το μέγεθος και τη *Πιθανότητα Ζημιάς* για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Πιν. 3-31 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	3	Ηλιακός Συλλέκτης	3	Έλικες	0	Καλώδια	0	Φάρμα-Πρώτες ύλες	1
Inverter	1	Δοχείο Διαστολής	1	Τουρμπίνα	0	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	0
Control Panel	0	Κυκλοφορητής Νερού	1	Πύργος	0	Αντλία Θερμότητας	2	Λέβητας	1
Συνδεσμολογία	0	Χειριστήριο Ελέγχου	1	Καλώδια	0	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	1
Δίκτυο διασύνδεσης	2	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	1	Μετατροπέας	0	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	1	Σωληνώσεις	1	Δίκτυο διασύνδεσης	1	Χαλκός από σωλήνες	0		
Καλώδια	0	Καλώδια	1	Δρόμοι Πρόσβασης	0				
				Μετασχηματιστής	1				
Σύνολο	7		9		2		2		3

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το panel.

Το Στοιχείο του θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο ηλιακός συλλέκτης.

Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο μετασχηματιστής και το δίκτυο διασύνδεσης.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι η αντλία θερμότητας.

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

Πιν. 3-32 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα ς		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	1	Ηλιακός Συλλέκτης	1	Έλικες	1	Καλώδια	0	Φάρμα-Πρώτες ύλες	1
Inverter	1	Δοχείο Διαστολής	0	Τουρμπίνα	0	Geothermal Probe- Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	0
Control Panel	0	Κυκλοφορητής Νερού	0	Πύργος	0	Αντλία Θερμότητας	1	Λέβητας	0
Συνδεσμολογία	0	Χειριστήριο Ελέγχου	0	Καλώδια	0	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	0	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	0	Μετατροπέας	0	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	1	Σωληνώσεις	2	Δίκτυο διασύνδεσης	1	Χαλκός από σωλήνες	1		
Καλώδια	0	Καλώδια	0	Δρόμοι Πρόσβασης	0				
				Μετασχηματιστής	2				
Σύνολο	3		3		4		2		1

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο inverter, το panel, οι βάσεις στήριξης και τα καλώδια.

Το Στοιχείο του θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι σωληνώσεις.

Το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο μετασχηματιστής.

Τα Στοιχεία της γεωθερμίας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο χαλκός από σωλήνες, τα καλώδια, οι Geothermal Probe-Σωληνώσεις και η αντλία θερμότητας.

Το Στοιχείο της βιομάζας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι η φάρμα-πρώτες ύλες.

Πιν. 3-33 Σύγκριση κινδύνου λόγω των Τρομοκρατικών ενεργειών- Βανδαλισμού: Συνολικοί βαθμοί.

Πηγή	Μέγεθος κινδύνου	Πιθανότητα Κινδύνου	Σύνολο	Στοιχεία που χρήζουν μεγαλύτερης προστασίας
Φ/Β	7	4	5	Το Panel
Ηλιακός	9	3	5	Ο ηλιακός συλλέκτης
Αιολικά	2	4	3	Ο μετασχηματιστής
Γεωθερμία	2	4	2	Η αντλία θερμότητας
Βιομάζα	3	1	3	Φάρμα – πρώτες ύλες

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω των Τρομοκρατικών ενεργειών- Βανδαλισμού είναι τα Φ/Β.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένα είναι γενικά είναι τα Φ/Β και πιο συγκεκριμένα το panel και ο ηλιακός θερμοσίφωνα και πιο συγκεκριμένα ο ηλιακός συλλέκτης.

1.4 Πτώση αεροπλάνου

Περίπου 500 επιβάτες σκοτώνονται σε πτώσεις προγραμματισμένων εμπορικών πτήσεων κάθε χρόνο, παρότι ο αριθμός αυτός έχει ήδη ξεπεραστεί το 2014, κατά περίπου 200 νεκρούς. Υπολογίζεται ότι στις αναπτυγμένες χώρες, η πιθανότητα θανάτου είναι περίπου μία στα 25 εκατομμύρια ανά πτήση. «Ένα παιδί σε ένα αεροδρόμιο του Ηνωμένου Βασιλείου είναι πιο πιθανό να γίνει πρωθυπουργός όταν μεγαλώσει παρά να σκοτωθεί στην επικείμενη πτήση... Το παιδί είναι πιο πιθανό να κερδίσει ένα χρυσό ολυμπιακό μετάλλιο ή το βραβείο Νομπέλ στη Φυσική» λέει ο Μπάρνερτ. Οι κατοικημένες περιοχές που βρίσκονται κοντά στο αεροδρόμιο εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο να πληγούν κατά την πτώση του αεροπλάνου^{clxxvi}.

7.

1.4.1 Φωτοβολταϊκά

1.4.1.1 Φ/Β σε χωράφια

Σε ενδεχόμενο πτώση αεροπλάνου είναι αρκετά πιθανό αυτή να γίνει σε χωράφια καθώς είναι ανοικτή περιοχή και οι πιλότοι προτιμούν τις περιοχές αυτές κατά την ανώμαλη πτώση του αεροπλάνου. Η πιθανότητα αυξάνεται αν τα χωράφια αυτά βρίσκονται κοντά σε αεροδρόμιο. Η πτώση ενός αεροπλάνου πάνω σε ένα φωτοβολταϊκό σύστημα θα έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή αυτών με μεγάλο κίνδυνο να δημιουργηθεί πυρκαγιά. Επιπλέον, μπορούν να πέσουν τμήματα του αεροπλάνου πάνω στα πάνελ, με καταστροφικό αποτέλεσμα.

1.4.1.2 Φ/Β σε οικίες

Μικρή είναι η πιθανότητα ένα αεροπλάνο ή τμήματα αυτού να προσκρούσουν πάνω σε μία οροφή ή σε ένα μπαλκόνι. Αν περιέχεται σε αυτά κάποιο φωτοβολταϊκό σύστημα θα καταστραφεί και πιθανότατα να έχουμε και την κατάρρευση όλου του κτιρίου. Μία άλλη περίπτωση είναι το αεροπλάνο να προσκρούσει σε γειτονικό κτίριο ή σε γειτονική περιοχή αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να εκτοξευθούν τμήματα αντικειμένων με πιθανότατα αυτά τα αντικείμενα να χτυπήσουν πάνω στα φωτοβολταϊκά, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν μεγάλες ζημιές στα φωτοβολταϊκά συστήματα. Τέλος, υπάρχει ενδεχόμενο έπειτα από την πτώση του αεροπλάνου να προκληθεί φωτιά. Οι οικισμοί που βρίσκονται κοντά σε αεροδρόμια εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο να συμβεί σε αυτές ένα τέτοιο ατύχημα.

1.4.2 Ηλιακοί Θερμοσίφωνες

Μικρή είναι η πιθανότητα ένα αεροπλάνο ή τμήματα αυτού να προσκρούσουν πάνω σε μία οροφή ή σε ένα μπαλκόνι. Αν περιέχεται σε αυτά κάποιος ηλιακός θερμοσίφωνα θα καταστραφεί και πιθανότατα να έχουμε και την κατάρρευση όλου του κτιρίου. Μία άλλη περίπτωση είναι το αεροπλάνο να προσκρούσει σε γειτονικό κτίριο ή σε γειτονική περιοχή αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να εκτοξευθούν τμήματα αντικειμένων με πιθανότατα αυτά τα αντικείμενα να χτυπήσουν πάνω στον ηλιακό θερμοσίφωνα, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν μεγάλες ζημιές στον ηλιακό θερμοσίφωνα. Τέλος, υπάρχει ενδεχόμενο έπειτα από την πτώση του αεροπλάνου να προκληθεί φωτιά. Οι οικισμοί που βρίσκονται κοντά σε αεροδρόμια εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο να συμβεί σε αυτές ένα τέτοιο ατύχημα.

1.4.3 Ανεμογεννήτριες

Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η πτώση αεροπλάνου να γίνει σε χωράφια καθώς είναι ανοικτή περιοχή και οι πιλότοι προτιμούν τις περιοχές αυτές κατά την ανώμαλη πτώση του αεροπλάνου. Η πιθανότητα αυξάνεται αν τα χωράφια αυτά βρίσκονται κοντά σε αεροδρόμιο που όμως γενικά δεν είναι επιτρεπτό. Κατά την πτώση του αεροπλάνου σε μία περιοχή που περιέχει ανεμογεννήτριες μπορούν να προκληθούν ζημιές είτε κατά την απευθείας πρόσκρουση πάνω στην ανεμογεννήτρια είτε να υπάρξει επαφή με την ή τις ανεμογεννήτριες είτε τμήματα του αεροπλάνου να προσκρούσουν πάνω σε αυτές. Κατά την απευθείας πρόσκρουση η ανεμογεννήτρια θα καταστραφεί και η εκτόξευση τμημάτων είτε από αεροπλάνο είτε από την ανεμογεννήτρια θα έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργηθούν ζημιές και στις γύρω ανεμογεννήτριες. Επίσης αρκετά μεγάλη είναι η πιθανότητα να προκληθεί πυρκαγιά. Κατά την επαφή του αεροπλάνου με τις ανεμογεννήτριες πιθανότητα να υποστούν ζημιά τόσο οι έλικες όσο και ο πύργος με αποτέλεσμα να καταστραφούν ή και να πέσουν. Αυτό μπορεί να συμβεί σε πάνω από μια ανεμογεννήτρια και εξαρτάται από την πορεία που θα ακολουθήσει το αεροπλάνο. Μικρή είναι η πιθανότητα να συμβεί πυρκαγιά.

1.4.4 Βιομάζα

Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η πτώση αεροπλάνου να γίνει σε χωράφια που περιέχουν πρώτες ύλες για την παραγωγή βιομάζας καθώς είναι ανοικτή περιοχή και οι πιλότοι προτιμούν τις περιοχές αυτές κατά την ανώμαλη πτώση του αεροπλάνου. Η πιθανότητα αυξάνεται αν τα χωράφια αυτά βρίσκονται κοντά σε αεροδρόμιο. Κατά την πτώση του αεροπλάνου οι πρώτες ύλες θα καταστραφούν και υπάρχει πιθανότητα και εκδήλωσης πυρκαγιάς, απόρροια αυτού θα είναι να μειωθεί η παραγωγή για την βιομάζα. Ένα άλλο σχεδόν απίθανο

ενδεχόμενο είναι να πέσουν τμήματα του αεροπλάνου στο οίκημα όπου υπάρχει ο λέβητας με αποτέλεσμα να προκαλέσουν σε αυτόν μικρή ή και μεγάλη ζημιά.

1.4.5 Βαθμολόγηση κινδύνων πτώσης αεροπλάνου

Στους παρακάτω πίνακες γίνεται σύνοψη καθώς και βαθμολόγηση της πτώσης αεροπλάνου σε σχέση με το μέγεθος και τη *Πιθανότητα Ζημιάς* για τις συνιστώσες των ΑΠΕ.

Πιν. 3-34 Μέγεθος κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνας		Ανεμογεννήτρι		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	3	Ηλιακός Συλλέκτης	3	Έλικες	3	Καλώδια	0	Φάρμα-Πρώτες ύλες	2
Inverter	1	Δοχείο Διαστολής	2	Τουρμπίνα	3	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	1
Control Panel	1	Κυκλοφορητής Νερού	2	Πύργος	3	Αντλία Θερμότητας	1	Λέβητας	0
Συνδεσμολογία	1	Χειριστήριο Ελέγχου	2	Καλώδια	0	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	1	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	2	Μετατροπέας	1	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	2	Σωληνώσεις	2	Δίκτυο διασύνδεσης	2	Χαλκός από σωλήνες	0		
Καλώδια	0	Καλώδια	2	Δρόμοι Πρόσβασης	1				
				Μετασχηματιστής	2				
Σύνολο	9		15		15		1		5

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Το Στοιχείο του Φ/β το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι το panel.

Το Στοιχείο του θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι ο ηλιακός συλλέκτης.

Τα Στοιχεία της ανεμογεννήτριας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι έλικες, η τουρμπίνα και ο πύργος.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι η αντλία θερμότητας.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη καταστροφή είναι οι πρώτες ύλες.

Πιν. 3-35 Πιθανότητα κινδύνου

Φ/Β		Ηλιακός Θερμοσίφωνα		Ανεμογεννήτρια		Γεωθερμία		Βιομάζα	
Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός	Συνιστώσα	Βαθμός
Panel	2	Ηλιακός Συλλέκτης	2	Έλικες	2	Καλώδια	0	Φάρμα-Πρώτες ύλες	1
Inverter	1	Δοχείο Διαστολής	1	Τουρμπίνα	2	Geothermal Probe-Σωληνώσεις	0	Συνδέσεις Ηλεκτρικές	1
Control Panel	1	Κυκλοφορητής Νερού	1	Πύργος	1	Αντλία Θερμότητας	1	Λέβητας	0
Συνδεσμολογία	1	Χειριστήριο Ελέγχου	1	Καλώδια	0	Underfloor heating	0	Δοχείο Διαστολής	0
Δίκτυο διασύνδεσης	1	Δεξαμενή Ζεστού Νερού	1	Μετατροπέας	1	Dual-energy hot water tank	0	Χαλκός από σωλήνες	0
Βάσεις Στήριξης	1	Σωληνώσεις	1	Δίκτυο διασύνδεσης	1	Χαλκός από σωλήνες	0		
Καλώδια	0	Καλώδια	0	Δρόμοι Πρόσβασης	1				
				Μετασχηματιστής	1				
Σύνολο	7		7		9		1		2

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι:

Τα Στοιχεία του Φ/β τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι το panel.

Το Στοιχείο του θερμοσίφωνα το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι ο ηλιακός συλλέκτης.

Το Στοιχείο της ανεμογεννήτριας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι οι έλικες και η τουρμπίνα.

Το Στοιχείο της γεωθερμίας το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι η αντλία θερμότητας.

Τα Στοιχεία της βιομάζας τα οποία αναμένεται να έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής είναι η φάρμα-πρώτες ύλες και οι ηλεκτρικές συνδέσεις.

Σύγκριση κινδύνου λόγω πτώσης αεροπλάνου: Συνολικοί βαθμοί.

<i>Πηγή</i>	<i>Μέγεθος κινδύνου</i>	<i>Πιθανότητα Κινδύνου</i>	<i>Σύνολο</i>	<i>Στοιχεία που χρήζουν μεγαλύτερης προστασίας</i>
Φ/Β	9	6	11	Το Panel
Ηλιακός	15	7	16	Ο ηλιακός συλλέκτης
Αιολικά	15	8	15	Οι έλικες και η τουρμπίνα
Γεωθερμία	1	1	1	Η αντλία θερμότητας
Βιομάζα	5	2	4	Φάρμα – πρώτες ύλες

Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το ΑΠΕ το οποίο αναμένεται να έχει τη μεγαλύτερη καταστροφή και τη Μεγαλύτερη πιθανότητα καταστροφής λόγω πτώσης αεροπλάνου είναι οι ανεμογεννήτριες.

Αν κάνουμε το γινόμενο της πιθανότητας με το μέγεθος του κινδύνου:

Περισσότερο εκτεθειμένο είναι γενικά είναι ο ηλιακός θερμοσίφωνας και πιο ο ηλιακός συλλέκτης.

Κεφ. 2 Εταιρείες Ασφάλισης Α.Π.Ε.

2.1 Εισαγωγή

Οι περισσότεροι επενδυτές Α.Π.Ε., με την ολοκλήρωση του έργου τους νομίζουν ότι έχουν ξεπεράσει τις δυσκολίες (εύρεση χρηματοδότησης, γραφειοκρατικά προβλήματα, εύρεση αξιόπιστης εταιρίας κατασκευής, επιλογή αξιόπιστου εξοπλισμού, σύνδεση εντός χρονικών ορίων για κατοχύρωση τιμή κ.α.) και πια θα απολαμβάνουν αμέριμνοι τους καρπούς των κοπών τους. Ωστόσο, οι δυσκολίες δε τελειώνουν. Οι κύριες είναι ο μετέπειτα τομέας του συνεχούς ελέγχου της εγκατάστασης για το αν λειτουργεί ομαλά, η άμεση επιδιόρθωση των βλαβών που θα προκύψουν και η επιλογή μιας αξιόπιστης ασφαλιστικής εταιρίας που θα μπορεί υπεύθυνα να καλύψει οτιδήποτε συμβεί. Οι παραπάνω είναι οι παράγοντες που θα βοηθήσουν την επένδυση να αποδόσει τα αναμενόμενα, αλλά και να διορθώσουν τυχόν σφάλματα και λάθη που έγιναν λόγω απειρίας κατασκευαστή, πρόχειρης δουλειάς λόγω πίεσης από την λήξη χρονικών περιθωρίων, συμμετέχει μη ειδικευμένου προσωπικού στο έργο, ελλιπής επίβλεψη κ.α.^{elxxvii}.

Τα ασφαλιστήρια συμβόλαια που κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά ως επί των πλείστον στηρίζονται σε προγράμματα «πυρός» με αρκετές επεκτάσεις ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες των Α.Π.Ε.. Το θέμα που προκύπτει ωστόσο με αυτά είναι πως υπάρχει όριο κάλυψης πολλές φορές αρκετά χαμηλό (π.χ. 5 – 20%) για περιπτώσεις ζημιών από μηχανική βλάβη. Αντίθετα σε ασφαλιστήρια που βασίζονται σε προγράμματα «μηχανικών βλαβών» με επίσης κάποιες επεκτάσεις δύνανται να καλυφθούν ως 100% κίνδυνοι που απορρέουν από ζημιές. Ωστόσο, τα μηχανικών βλαβών ενώ καλύπτουν πλήρως τις μηχανικές βλάβες δεν πλαισιώνονται σωστά από τις πρόσθετες καλύψεις για φυσικούς και ανθρωπογενείς κινδύνους τουλάχιστον με συγκρίσιμο κόστος ασφαλιστρών^{elxxviii elxxix}.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση των ασφαλιστικών όρων καθώς και διάφορες «παγίδες» που υπάρχουν στα ασφαλιστικά συμβόλαια ώστε ο ασφαλιζόμενος να είναι ενημερωμένος. Στην συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένες ασφαλιστικές εταιρείες που μπορούν να αναλάβουν την κάλυψη μερικών ή και όλων μικρής κλίμακας, οι καλυπτόμενοι κίνδυνοι και τα όρια ευθύνης που αυτές αναλαμβάνουν καθώς και ορισμένες πιο συγκεκριμένες ερωτήσεις που τους έγιναν (είτε αυτοπροσώπος είτε τηλεφωνικά). Τέλος θα παρουσιαστούν ορισμένα παραδείγματα συμβολαίων που υπάρχουν.

2.2 Ασφαλιστικοί όροι

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι πιο συνηθισμένοι ασφαλιστικοί όροι που συναντιούνται σε ένα συμβόλαιο και διασαφηνίζεται η σημασία τους. Είναι μεγίστης σημασίας ο ασφαλιζόμενος να είναι ενημερωμένος για τυχόν «παγίδες» ή απορίες που μπορεί να συναντήσει κατά την σύναψη του συμβολαίου.

Πιν. 2-36Κυριότεροι ασφαλιστικοί όροι και η σημασία τους

ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	ΕΝΝΟΙΑ
Ασφάλεια Κατά παντός κινδύνου	Περιλαμβάνει κάθε τυχαία υλική ζημία, καθώς και όλους τους κινδύνους και περιπτώσεις που δε συμπεριλαμβάνονται στις εξαιρέσεις.
Ασφαλιστήριο Κατονομαζομένων Κινδύνων	Οι καλυπτόμενοι κίνδυνοι αναγράφονται ρητά ένας προς έναν στο ασφαλιστήριο κάθε μη ονομαζόμενος κίνδυνος εξαιρείται
Ασφαλιστικός διαμεσολαβητής	Κάθε πρόσωπο, φυσικό ή νομικό, που αναλαμβάνει ή ασκεί δραστηριότητες ασφαλιστικής διαμεσολάβησης έναντι αμοιβής. Είναι υποχρεωτική η εγγραφή του στο επαγγελματικό επιμελητήριο
Αίτηση ασφάλισης	Η πρόταση, γραπτή ή προφορική, του υποψηφίου ασφαλιζόμενου για τον κίνδυνο που επιθυμεί να ασφαλίσει. Συνήθως γίνεται με τη συμπλήρωση γραπτής αίτησης σε έντυπο του ασφαλιστικού συνεργάτη και υπογράφεται από τον υποψήφιο ασφαλιζόμενο. Εάν η πρόταση γίνει αποδεκτή από τον ασφαλιστικό συνεργάτη, συνάπτεται η ασφαλιστική σύμβαση.
Ασφαλιστική σύμβαση	Η σύμβαση όπου ο ασφαλιστής συμφωνεί, έναντι πληρωμής του ασφαλιστρού, να καταβάλλει τις παροχές, δηλαδή το ασφάλισμα, όταν επέλθει το περιστατικό που συμφωνήθηκε. Ασφάλιση χωρίς ασφαλιστική σύμβαση δεν υπάρχει.
Ασφαλιστήριο βραχείας διάρκειας	Ασφαλιστήριο συμβόλαιο που ισχύει για λιγότερο από 1 έτος.
Ασφαλιστέα αξία	Η οικονομική αξία των προγραμμάτων που δηλώνεται κατά τη σύναψη της σύμβασης.
Ασφαλιζόμενο κεφάλαιο	Το ασφαλιζόμενο κεφάλαιο απώλειας εσόδων αντιστοιχεί στην αξία της ετήσιας κατ' εκτίμηση παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας με βάση τη σχετική σύμβαση τιμολογίου πώλησης στο δίκτυο ηλεκτρισμού
Ασφάλιση σε αξία καινούργιους	Σε περίπτωση ζημιάς να μην αφαιρεθεί από το ποσό της αποζημίωσης οποιοδήποτε ποσοστό παλαιότητας λόγω χρήσης ή τεχνολογικής απαξίωσης, υπάρχει η δυνατότητα πρόβλεψης στο ασφαλιστήριο του όρου ασφάλισης σε αξία καινούργιους. Στην περίπτωση αυτή, τα αντικείμενα, για τα οποία έχει προβλεφθεί ο όρος αυτός, αποζημιώνονται σε πλήρη αξία αντικατάστασης ως καινούργια.
Υπερασφάλιση	Όταν το καλυπτόμενο κεφάλαιο δηλαδή η δηλωθείσα ασφαλιστική αξία είναι μεγαλύτερο από την πραγματική αξία κατά το χρόνο επέλευσης της ζημιάς
Υπασφάλιση	Όταν το καλυπτόμενο κεφάλαιο δηλαδή η δηλωθείσα ασφαλιστική αξία είναι μικρότερο από την πραγματική αξία κατά το χρόνο επέλευσης της ζημιάς
Αντασφάλιση	Αντασφάλιση είναι η ασφάλιση από τρίτο της ασφαλιστικής κάλυψης που προσέφερε ο ασφαλιστής ή πιο απλά η ασφάλιση μέρους του κινδύνου που ανέλαβε ένας ασφαλιστής από έναν άλλο εξειδικευμένο ασφαλιστή που ονομάζεται αντασφαλιστής. Με απλά λόγια, η αντασφάλιση είναι η ασφάλιση της

	ασφάλισης.
Απαλλαγή	Το ποσό της ζημιάς που από την πληρωμή του απαλλάσσεται η Εταιρία, δηλαδή το ποσό με το οποίο συμμετέχει ο ίδιος ο Λήπτης της ασφάλισης ή/και ο Ασφαλισμένος στα έξοδα αποκατάστασης της ζημιάς.
Underwriting	Η διαδικασία επιλογής και ταξινόμησης ασφαλισμένων κινδύνων από την ασφαλιστική εταιρεία

Όσον αφορά την απαλλαγή, αν για παράδειγμα το όριο κάλυψης ανά έτος στην περίπτωση ενός μικρού φ/β είναι 50.000 ευρώ και στο συμβόλαιο αναφέρεται ότι η απαλλαγή είναι από 0 -1.500 ευρώ, αν το φ/β αυτό υποστεί ζημιά 1.500 ευρώ και κάτω τα έξοδα αποκατάστασης της ζημιάς είναι αναγκασμένος να τα καταβάλλει ο ασφαλιζόμενος.

Όσο αφορά τώρα το ασφαλιζόμενο κεφάλαιο, αν για παράδειγμα τα panels του Φ/β στοιχίζουν 100.000 ευρώ + άλλα εξαρτήματα γύρω στα 120.000 ευρώ ο πελάτης σε περίπτωση ολικής καταστροφής θα πληρωθεί στο ποσό που το έχει ασφαλίσει (120.000 ευρώ). Με άλλα λόγια ασφαλιζόμενο κεφάλαιο είναι η αξία που ασφαλιζόμενου που συνεπάγεται αποζημίωση.

2.3 «Παγίδες» Ασφαλιστικών Συμβολαίων

Κατά την σύναψη του ασφαλιστήριου συμβολαίου η καλυπτόμενη αξία θα πρέπει να ανταποκρίνεται στο πραγματικό κόστος της εγκατάστασης σε βάση καινούργους. Είναι κρίσιμο ωστόσο να απαιτήσουμε στο συμβόλαιο η αποζημίωση μας σε περίπτωση ζημιάς να γίνεται στην αξία καινούργους ώστε να μπορέσουμε να αντικαταστήσουμε τον κατεστραμμένο εξοπλισμό με άλλον ταυτόσημο ή ισοδύναμο σε περίπτωση ζημιάς. Άλλως κινδυνεύουμε να βρεθούμε σε κατάσταση αδυναμίας επαναφοράς της μονάδας στην προ της ζημιάς κατάσταση με τα χρήματα της αποζημίωσης.

Στους γενικούς όρους των ασφαλιστήριων συμβολαίων αναφέρεται πως για τον υπολογισμό της αποζημίωσης θα λαμβάνεται υπ' όψη η παλαιότητα του κατεστραμμένου εξοπλισμού η οποία και θα λειτουργεί υποτιμητικά στην αποζημίωση την στιγμή όμως που ο επενδυτής δεν έχει καρπώσει καμία αντίστοιχη έκπτωση στα ασφάλιστρα του λόγω παλαιότητας. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως αν για παράδειγμα, κάποιος ασφαλίσει ένα Φ/Β πάρκο των 100 kWp σήμερα, θα πληρώνει ασφάλιστρα ανατιμούμενα με τον πληθωρισμό ετησίως αντί για μειούμενα λόγω της παλαιότητας που επέρχεται και αν π.χ. σε δέκα χρόνια συμβεί μια ολική καταστροφή η αποζημίωση που θα εισπράξει δεν θα επαρκεί για να ξαναγίνει το πάρκο του 100 kW αλλά για π.χ. 40kW. Οι ασφαλιστικές εταιρείες το γνωρίζουν αυτό και διαθέτουν ειδικό όρο «ασφάλισης σε αξία καινούργους». Αρκεί ωστόσο να τους το ζητήσει ο επενδυτής και να επιμείνει αν χρειαστεί με το επιχείρημα πως είναι παράλογο να πληρώνεις ανατιμούμενα ετησίως ασφάλιστρα για να εισπράξεις εν τέλει μειούμενες αποζημιώσεις^{elxxx}.

Εφ' όσον η μονάδα είναι εγκατεστημένη σε αγροτεμάχιο στην ύπαιθρο θα πρέπει το ασφαλιστήριο συμβόλαιο να το αναφέρει ρητά ώστε να αποφεύγονται παρεξηγήσεις σκόπιμες ή μη. Είναι εύκολα αντιληπτό (κεφάλαιο 3) πως για παράδειγμα ένα Φ/Β σε οροφή οικίας κινδυνεύει λιγότερο από ανθρωπογενείς κινδύνους (κλοπή, κακόβουλες πράξεις κλπ) από ότι ένα Φ/Β σε αγροτεμάχιο. Η κρίσιμη αυτή αναφορά λοιπόν στο συμβόλαιο μπορεί να γλιτώσει τον επενδυτή από προβλήματα καταβολής της αποζημίωσης σε περίπτωση ζημιάς.

Τα ασφαλιστήρια συμβόλαια είναι ετησίως ανανεώσιμα. Καλόν είναι λοιπόν για όσο η αγορά του εξοπλισμού διατηρείται σε καθοδικό κανάλι κόστους να αναπροσαρμόζουμε την ασφαλιστέα αξία στην πραγματική αξία καινούργους κάθε φορά ώστε να αποφεύγουμε να πληρώνουμε παραπάνω ασφάλιστρα από αυτά που δικαιολογεί η πραγματική αξία καινούργους του εξοπλισμού μας (υπερασφάλιση). Το αντίστροφο φυσικά θα πρέπει να γίνεται στην περίπτωση αύξησης των τιμών. Ο σωστός λοιπόν επενδυτής θα πρέπει να παρακολουθεί τις τιμές τις αγοράς και να αναπροσαρμόζει το συμβόλαιο του ώστε να είναι σωστά καλυμμένος και δίκαια τιμολογούμενος.

Προσοχή θα πρέπει να υπάρχει στα όρια καλύψεων που θέτουν οι ασφαλιστικές σχετικά με την ευθύνη του κατασκευαστή του εξοπλισμού και τις αντοχές του στα φυσικά φαινόμενα. Τα μονοκρυσταλλικά Φ/Β πάνελ

λόγου χάριν διαθέτουν πιστοποίηση IEC 61215 ή IEC 61730 η οποία μεταξύ άλλων αφορά και την αντοχή τους σε συγκεκριμένο φορτίο χιονιού ή χαλαζόπτωσης. Η πιστοποίηση αυτή του κατασκευαστή σημαίνει πως το προϊόν δειγματοληπτικά ελέγχθηκε και έχει επιτυχώς περάσει τα σχετικά τεστ. Σε καμία περίπτωση ωστόσο αυτό δεν συνιστά εγγύηση και δεν μας κατοχυρώνει να αξιώσουμε αποζημίωση από τον κατασκευαστή σε περίπτωση βλάβης ακόμα και σε αποδεδειγμένα ηπιότερες συνθήκες από αυτές τις πιστοποιήσεις (πρακτικά είναι αδύνατο να αποδειχθεί το μικροκλίμα που επικράτησε στην μονάδα την στιγμή του συμβάντος). Η ασφαλιστική εταιρεία λοιπόν θα πρέπει να καλύπτει σε κάθε περίπτωση την αποζημίωση για όλο το εύρος των φυσικών φαινομένων που αναφέρει στο συμβόλαιο και επ' ουδενί για πάνω από το όριο των πιστοποιήσεων το οποίο και πρακτικά δεν αποδεικνύεται λόγω του μικροκλίματος της περιοχής. Οι πιστοποιήσεις αυτές για την ασφαλιστική πρέπει απλά να λειτουργούν ως απόδειξη ότι ο εξοπλισμός που προμηθευτήκαμε έχει προδιαγραφές εγκατάστασης εν υπαίθρω και τίποτα παραπάνω.

Όσον αφορά τις Α.Π.Ε. μικρής κλίμακας η απαίτηση της ασφαλιστικής για ύπαρξη πιστοποιητικών πυροπροστασίας μπορεί να αποβεί σε παγίδα εις βάρος του επενδυτή όσον αφορά την αποζημίωση του. Όπως γνωρίζουμε δεν υφίσταται νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με την πυροπροστασία των Α.Π.Ε. άρα είναι αδύνατο να εκδοθεί τέτοιο πιστοποιητικό από τον επενδυτή (όπως π.χ. συμβαίνει με τα καταστήματα ή εργοστάσια). Η ύπαρξη όμως τέτοιου όρου στο ασφαλιστήριο συμβόλαιο δίνει την δυνατότητα στην ασφαλιστική να αρνηθεί την καταβολή της αποζημίωσης σε περίπτωση πυρκαγιάς. Θα πρέπει λοιπόν ο όρος να απαλειφθεί από το συμβόλαιο.

Είναι ιδιαίτερα κρίσιμο για ότι έχουμε εγκαταστήσει να υπάρχει η απαραίτητη μελέτη από αδειούχο μελετητή μηχανικό ή υπομηχανικό-ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης στο αρχείο μας διότι η ασφαλιστική εταιρεία σε περίπτωση ζημιάς και πριν την καταβολή οποιασδήποτε αποζημίωσης δικαιούται να το ζητήσει. Για παράδειγμα, αν η θεμελίωση των μεταλλικών βάσεων των πάνελ των φωτοβολταϊκών συστημάτων σε πέδιλα από σκυρόδεμα ή πασσαλοπίξεις δεν συνοδεύεται από μελέτη-διαστασιολόγηση υπομηχανικού ή μηχανικού ο οποίος και θα την υπογράψει είναι πολύ αμφίβολο αν σε περίπτωση ζημιάς από ανεμοπιέσεις θα αποζημιωθεί ο επενδυτής από την ασφαλιστική. Τα ίδια ισχύουν και για το ηλεκτρολογικό μέρος της εγκατάστασης όπως καλώδια, πίνακες, γειώσεις, εσωτερική και εξωτερική αντικεραυνική προστασία κλπ.

Αρκετές ασφαλιστικές ζητούν να υπάρχουν στο αρχείο του επενδυτή γραπτά πιστοποιητικά καλής λειτουργίας για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και τα μέτρα προστασίας (κάμερες, συναγερμός κλπ) ανά 6μηνο. Η απαίτηση αυτή αν και κατ' αρχήν δίκαιη πρέπει να αφορά σε ετήσια βάση διότι είναι ιδιαίτερος κοστοβόρα και περιττή να γίνεται ανά εξάμηνο.

Πολλοί επενδυτές εγκαθιστούν εξελιγμένα συστήματα (π.χ. δορυφορικό DSL) μετάδοσης εικόνας από το πάρκο τους ώστε να το παρακολουθούν «ζωντανά» από οπουδήποτε μακριά. Η ύπαρξη της εκούσιας (μη υποχρεωτικής) αυτής τηλεπαρακολούθησης δεν πρέπει να δηλώνεται στο συμβόλαιο διότι ούτως ή άλλως συνήθως δεν παρέχεται έκπτωση στο ασφάλιστρο. Η υπερκάλυψη δηλαδή των μέτρων προστασίας που επιβάλλει η ασφαλιστική είναι ανούσιο να της κοινοποιείται αν δεν παρέχει επιπλέον έκπτωση στην τιμολόγηση διότι άλλως δημιουργεί μόνο περιττές υποχρεώσεις στον επενδυτή και κίνδυνο μη αποζημίωσης του σε περίπτωση ζημιάς^{clxxxii}.

Πρέπει επακριβώς να δηλώνεται ο τρόπος επικοινωνίας του συναγερμού με την αστυνομία ή την εταιρεία security, δηλαδή αν γίνεται μέσω καλωδιακής τηλεφωνική γραμμής οπότε υπάρχει περίπτωση κοπής του καλωδίου ή GSM οπότε ενέχεται ο κίνδυνος μη ύπαρξης σήματος κατά την στιγμή του συναγερμού. Η σαφής περιγραφή λοιπόν του τρόπου επικοινωνίας οδηγεί σε αποφυγή παρανοήσεων (ηθελημένων ή μη) των αδυναμιών του συστήματος.

Κλείνοντας, για ένα σωστό ασφαλιστήριο συμβόλαιο κατά παντός κινδύνου με κάλυψη απώλειας εισοδήματος από επέλευση κινδύνου το συνολικό ετήσιο κόστος ασφαλίσεων είναι περίπου 4 τοις χιλίοις του κόστους της μονάδας^{clxxxiiiclxxxiii}.

Παρακάτω ακολουθεί ένας πίνακας, ο οποίος συνοψίζει τους κυριότερους ασφαλιστικούς όρους με τη σημασιολογική έννοια τους.

2.4 Ασφαλιστικές εταιρείες για Α.Π.Ε.

Παρακάτω παρατίθενται οι ασφαλιστικές εταιρείες που υπάρχουν και μπορούν να αναλάβουν την κάλυψη μερικών ή και όλων των Α.Π.Ε. μικρής κλίμακας^{clxxxiv}.

<p>Εθνική Τράπεζα^{ccix}</p>		<p>Ακραία Καιρικά Φαινόμενα, Πυρκαγιές, Σεισμοί, Ανθρώπινα σφάλματα, Κλοπή, Τρομοκρατικές ενέργειες- Βανδαλισμός</p>	<p>2007</p>
<p>Eurolife ERB^{cccicciiciii}</p>		<p>Ακραία Καιρικά Φαινόμενα, Πυρκαγιές, Σεισμοί, Κλοπή, Τρομοκρατικές ενέργειες- Βανδαλισμός</p>	<p>1992</p>
<p>Οκτώ^{cciv}</p>		<p>Ακραία Καιρικά Φαινόμενα, Πυρκαγιές, Σεισμοί, Ανθρώπινα σφάλματα, Κλοπή, Τρομοκρατικές ενέργειες- Βανδαλισμός, Πτώση αεροπλάνου, Πτώση αντικειμένων, Κάλυψη Συντήρησης, Κάλυψη εξόδων Αεροπορικού Ναύλου, Κάλυψη Υπόγειων Καλωδιώσεων/Εγκαταστάσεων</p>	<p>1986</p>
<p>Ergo^{ccvccvi}</p>		<p>Ακραία Καιρικά Φαινόμενα, Πυρκαγιές, Σεισμοί, Ανθρώπινα σφάλματα, Κλοπή, Παρουσία τροφτικών και λοιπών ζώων, Τρομοκρατικές ενέργειες- Βανδαλισμός</p>	<p>1997</p>

2.5 Ερωτηματολόγιο

Οι παραπάνω εταιρείες επισκέφτηκαν με σκοπό να διερευνηθούν τα διαφορετικά ασφαλιστικά προγράμματα που παρέχουν. Είναι σημαντικό ο ασφαλιζόμενος να είναι ενημερωμένος για τα διαφορετικά ασφαλιστικά προγράμματα που υπάρχουν αλλά και τις διαφορές που εμφανίζουν μεταξύ τους ανάλογα με την ασφαλιστρια εταιρεία. Οι ερωτήσεις που τους έγιναν καθώς και σύνοψη των απαντήσεων που λήφθηκαν παρουσιάζονται παρακάτω. Ωστόσο για λόγους απλοποίησης χωρίστηκαν σε 3 ομάδες, τις εξής:

1^η ομάδα : Περιλαμβάνει επιμέρους ερωτήσεις για να διευκρινιστούν τυχόν απορίες που αφορούν κυρίως τον οικονομικό τομέα. Για παράδειγμα, ποιο το μέγιστο ποσό που ασφαλίζουν, αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των φωτοβολταϊκών στέγης με χωραφιού ή αν διαφοροποιείται ανάλογα με το πρόγραμμα, σε πόσο χρόνο καταβάλλεται η αποζημίωση και τι συμβαίνει αν σταματήσει να λειτουργεί η εταιρεία.

2^η ομάδα : Περιλαμβάνει ερωτήσεις που σκοπό έχουν να διερευνηθούν κατά πόσο οι εταιρείες θεωρούν σημαντική την άμβλυνση του κινδύνου των εγκαταστάσεων (προσφέροντας κάποια έκπτωση ή θεωρώντας δεδομένα κάποια μέτρα προστασίας) καθώς και αν διαφοροποιείται το πρόγραμμα με βάση αν υπάρχει ή όχι ασφάλεια σπιτιού.

3η ομάδα : Περιέχονται ερωτήσεις οι οποίες ερευνούν αν εκτός από τα Φ/Β ασφαλίζονται και άλλες Α.Π.Ε. (π.χ. Βιομάζα), επιπλέον ερευνάται αν καλύβονται ειδικές περιπτώσεις ζημιών και αν διαφοροποιούνται στις ανεμογεννήτριες.

2.5.1 Ερωτήσεις:

2.5.1.1 1η Ομάδα:

1. *Ασφαλιζετε και φυσικα προσωπα (ιδιωτες) και εταιρειες και μεχρι τι ποσό?*
2. *Σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας της εταιρείας σας καλύπτεται με κάποιο τρόπο ακόμα η ασφάλειά μου (κάλυψη λειτουργικών εξόδων και κερδών);*
3. *Σε πόσο χρόνο γίνεται η εκταμίευση της αποζημίωσης;*
4. *Υπάρχει διαφοροποίηση όσον αφορά το πρόγραμμα ασφάλισης;*
5. *Υπάρχει διαφορά στις καλύψεις μεταξύ Φ/Β στέγης και χωραφιών όσο αφορά το κεφάλαιο και τα ασφάλιστρα;*
6. *Ανεξάρτητα από την μορφή Α.Π.Ε. το κόστος ασφάλισης είναι 4/1000€ κεφαλαίου;*

2.5.1.2 2η Ομάδα:

7. *Ποσο σημαντικη ειναι η αμβλυνση του κινδυνου για μια ασφαλιστικη και για τους πελατες πχ αν εχω συναγερμο ή αντικλεπτικές βάσεις θα μειωσω τις δαπανες ασφαλισης ή θεωρειται δεδομενο για την ασφαλιστική εταιρεία οτι θα υπαρχει κατι τετοιο ?*
8. *Έχουμε κάποια έκπτωση αν τα καλώδια δεν είναι εμφανή (υπογειοποιημένο δίκτυο);*

9. *Εάν έχω ήδη ασφάλεια σπιτιού και βάλω Φ/Β τι πρέπει να κάνω για να καλυφθώ;*
10. *Εάν έχω Φ/Β στέγης και δεν έχω ασφαλίσει το σπίτι, υπάρχει πιθανότητα να ασφαλιστεί μόνο του;*

2.5.1.3 3η Ομάδα

11. *Ασφαλίζετε και μονάδες με βιομάζα (σε κατοικίες ή και για παραγωγή ηλεκτρισμού);*
12. *Η ασφάλιση πυρκαγιάς καλύπτει και περίπτωση πυρκαγιάς σε διπλανό χωράφι και μετάδοση και σε εμάς;*
13. *Σε περίπτωση ξαφνικής βλάβης του εξοπλισμού (παράδειγμα μου χάλασε ο inverter) υπάρχει κάποια αποζημίωση από την εταιρεία? Ή έχει την ευθύνη ο πελάτης;*
14. *Η ασφάλεια καλύπτει την πυρκαγιά από κεραυνό πάνω σε Φ/Β ή Α/Γ;*
15. *Υπάρχει ασφάλεια σε κάποια άλλη ανανεώσιμη ενέργεια όπως είναι η Α/Γ καλύπτεται επίσης σε περίπτωση πυρκαγιάς –κεραυνού ;*
16. *Καλύπτονται οι υλικές ζημιές (από πυρκαγιά ή μη), οι οποίες θα προκληθούν στα ασφαλιζόμενα αντικείμενα με άμεσο τρόπο, που ήταν συνέπεια πτώσης αεροσκαφών ή άλλων αεροπορικών μέσων ή/και τμημάτων-αντικειμένων που τυχόν αποσπασθούν από αυτά;*
17. *Καλύπτεται η απώλεια (κλοπή) των αντικειμένων, οι ζημιές ή ολοκληρωτική καταστροφή αυτών, που προκλήθηκαν κατά την διενέργεια της κλοπής (καταστροφή, βανδαλισμός κτλ) στις Α.Π.Ε.;*
18. *Καλύπτονται οι ζημιές ή η ολοκληρωτική καταστροφή των αντικειμένων, που προκλήθηκαν από κακόβουλες ενέργειες τρίτων (μπαλωθιές);*
19. *Καλύπτεται κάποιας μορφής ασφάλεια από κακόβουλες ενέργειες που προκλήθηκαν από πολιτικές ταραχές, ή βανδαλισμούς ή διαδηλώσεις ή οχλαγωγίες είτε και από τρομοκρατικές ενέργειες;*
20. *Καλύπτετε κάποια ασφάλεια από καθίζηση είτε καθολίσθηση από αποτέλεσμα καιρικών φαινομένων;*

2.5.2 Ομαδοποίηση Απαντήσεων:

2.5.2.1 1η Ομάδα:

1. Όλες οι εταιρίες απάντησαν ότι καλύπτουν εταιρείες παραγωγής, αντιπροσωπους και ιδιοκτήτες φωτοβολταϊκών συστημάτων και εγκαταστάσεων και το ποσό που καλύπτει διαφοροποιείται ανάλογα με τους συμφωνηθέντες όρους

2. Όλες οι εταιρίες απάντησαν όχι εκτός τις: Ατλαντική Ένωση, Allianz και Eurolife ERB που απάντησαν ότι εξαρτάται με τους συμφωνηθέντες όρους.
3. Η Generalli απάντησε σε 6 εργάσιμες μέρες, η οκτο σε 20 εργάσιμες μέρες. Οι περισσότερες (Groupama Φοίνιξ, Ευρωπαϊκή Πίστη, Ατλαντική Ένωση, Εθνική Τράπεζα, Eurolife ERB και Ergo) απάντησαν έως ένα μήνα, η Allianz απάντησε από 1 έως 2 μήνες ενώ η Interamerican χρειάζεται έως 8 μήνες.
4. Οι περισσότερες (Groupama Φοίνιξ, Ευρωπαϊκή Πίστη, Ατλαντική Ένωση, Allianz, Εθνική Τράπεζα, Eurolife ERB, Ergo και Οκτο) απάντησαν ότι εξαρτάται με την συνεννόηση εταιρείας – ασφαλιζόμενου. Οι Interamerican και Minetta και η Generalli απάντησαν ότι διαφοροποιείται.
5. Οι εταιρίες που απάντησαν ότι υπάρχει λιγότερη κάλυψη στα Φ/Β στέγης αλλά εξαρτάται και από τις απαιτήσεις του πελάτη είναι οι: Generalli, Interamerican, Ατλαντική Ένωση, Allianz Ergo και Οκτο. Η Ευρωπαϊκή Πίστη απάντησε ότι: έως 100kW είναι το ίδιο, ενώ για παραπάνω kW γίνεται με συνεννόηση με την εταιρεία ενώ οι Groupama Φοίνιξ, Minetta, Εθνική Τράπεζα και Eurolife ERB ότι είναι ίδιες.
6. Όλες οι εταιρείες απάντησαν ότι μεταβάλλεται ανά περίπτωση.

2.5.2.2 2η Ομάδα:

7. Εάν έχει τοποθετηθεί συναγερμος ή καποια αντικλεπτικη βαση θα υπαρξει καποια εκπτωση σύμφωνα με την Όκτο. Δηλ η υπαρξη συναγερμου και χτιστης μαντρας ανω των 1.80μ ανερχεται σε 5% εκπτωση. Ενω αντιθετα αν προστεθει και σε αυτο κλειστο κυκλωμα παρακολουθησης ή φυλακα καθ'ολη τη διαρκεια του 24ωρου η εκπτωση ειναι 10%. Οι άλλες εταιρίες απάντησαν ότι θεωρήται δεδομένο και μάλιστα απαιτείται μια ενδεικτική προστασία.
8. Όλες οι εταιρίες απάντησαν όχι εκτός τις: Ατλαντική Ένωση και Allianz
9. Όλες οι εταιρείες απάντησαν ότι εξαρτάται με την συνεννόηση εταιρείας – ασφαλιζόμενου
10. Όλες οι εταιρείες απάντησαν ότι μπορεί να γίνει αλλά εξαρτάται με τους συμφωνηθέντες όρους

2.5.2.3 3η Ομάδα:

11. Μόνο η Interamerican και η Όκτο ασφαλίζουν μονάδες βιομάζας.
12. Όλες οι εταιρίες απάντησαν ότι σε καλύπτει

13. Οι εταιρίες Generalli, Οκτο και Ευρωπαϊκή πίστη απάντησαν ότι καλύπτεται ο έλεγχος και η συντήρηση που πρέπει να γίνεται ανα 6μηνο (έλεγχος διακοπτων, συσφιξεων, αυτοματισμων κ.λ.π.). Εάν μέσα στο διαστημα αυτο υπαρξει πχ. Βραχυκυκλωμα η εταιρεια καλυβει ανάλογα με τους συμφωνηθέντες όρους, στην Οκτο για παράδειγμα καλύβει με απαλλαγη 500ευρω για καθε ζημια με μεγαστο ποσο 10.000ευρω. Οι υπόλοιπες εταιρίες απάντησαν ότι δεν υπάρχει τέτοια κάλυψη
14. Όλες οι εταιρίες απάντησαν ναι
15. Οι εταιρίες απάντησαν ότι η ασφαλεια καλυπτει απο υλικες ζημιες που προερχονται αμεσα απο πυρκαγια δασων, θαμνων, συσταδων δεντρων ή αποτελεσμα εκχερσωσης του εδαφους με πυρκαγιά. Αλλα και απο πτωση κεραυνου που εχει χτυπησει το Φ/Β ή την Α/Γ. Ωστόσο, τα παραπάνω ισχύουν στην περίπτωση που ο ιδιώτης έχει πιστοποιητικο πυροπροστασιας καθ'ολη την διαρκεια ασφαλισης.
16. Οι εταιρίες Αντλαντική ένωση, Interamerican, Groupama Φοίνιξ, Allianz και Οκτο καλύπτουν τις υλικές ζημιές από πτώση αεροπλάνου ή αντικειμένων. Η εταιρία Generalli, απάντησε ότι καλύβουν μόνο τις υλικές ζημιές που προκαλούνται από πτώση αντικειμένων ενώ η Minetta απάντησε ότι δεν υπάρχουν τέτοιου είδους καλύψεις.
17. Όλες οι εταιρίες, εκτός από τη Minetta, απάντησαν ότι καλύπτονται. Μάλιστα, η Όκτο απάντησε ότι η ασφαλεια σε καλυβει αναλογα την ισχυ της φωτοβολταικης σου εγκαταστασης. Εάν πχ εως 20kW σε καλυβει 10% σε καθε ζημια που προηλθε με ελαχιστο οριο 750 ευρω. Ανω των 20kW και εως 60kW το οριο ειναι 1.500ευρω, ενώ ανω των 60 kW το ελαχιστο οριο ειναι 3.000ευρω.
18. Όλες οι εταιρίες απάντησαν ναι
19. Όλες οι εταιρίες απάντησαν ναι
20. Όλες οι εταιρίες απάντησαν ναι αλλά υπο την προυποθεση διεξαγωγης γεωτεχνικης μελετης υπεδαφους κατα την εγκατασταση της μοναδας. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι το κόστος της ζημιάς μπορεί να βγεί περισσότερο από αυτό της μελέτης και να μην υπάρχει πλήρης κάλυψη

2.5.3 Συγκεντρωτικός πίνακας Απαντήσεων

Στη συνέχεια κατασκευάστηκε ένας πίνακας, ο οποίος παρουσιάζεται παρακάτω, σε σχέση με τους κινδύνους που υπάρχουν στα Α.Π.Ε. συστήματα και ποιοι από αυτούς μπορούν να καλυφθούν από τις διάφορες ασφαλιστικές εταιρίες.

Πιν. 5-2-38 Κάλυψη κινδύνων από τις ασφαλιστικές εταιρίες

<i>Καλυπτόμενοι Κίνδυνοι/Όρια Ειδήσεων</i>	<i>Group ama Φοίνιξ</i>	<i>General li</i>	<i>Interamerican</i>	<i>Ευρωπαϊκή Πίστη</i>	<i>Ατλαντική Ένωση</i>	<i>Minetta</i>	<i>Allianz</i>	<i>Εθνική Τράπεζα</i>	<i>Eurolife ERB</i>	<i>Όκτο</i>	<i>Ergo</i>
<i>Ακραία Καιρικά Φαινόμενα</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
<i>Πυρκαγιές</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
<i>Σεισμοί</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
<i>Ανθρώπινα σφάλματα</i>		√		√		√	√	√		√	√
<i>Κλοπή</i>	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√
<i>Παρουσία τροφτικών και λοιπών ζώων</i>											√
<i>Τρομοκρατικές ενέργειες-Βανδαλισμός</i>	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√
<i>Πτώση αεροπλάνου</i>					√		√			√	
<i>Πτώση αντικειμένων</i>		√	√		√		√			√	
<i>Κάλυψη Συντήρησης</i>		√		√						√	
<i>Κάλυψη εξόδων Αεροπορικού Ναύλου</i>		√		√						√	
<i>Κάλυψη Υπόγειων Εγκαταστάσεων</i>		√		√			√			√	

2.6 Παρουσίαση χαρακτηριστικών προγραμμάτων Ασφάλισης Α.Π.Ε.

2.6.1 ΟΚΤΟ^{ccvii}

Η Οκτο προσφέρει εξειδικευμένα ασφαλιστικά προγράμματα για τις εταιρίες ή φυσικά πρόσωπα που υλοποιούν ένα έργο εγκατάστασης φωτοβολταϊκών ή άλλων συστημάτων εναλλακτικής πηγής ενέργειας, καλύπτοντας όλη τη διαδικασία κατασκευής του έργου, όπως επίσης και την αξία του.

2.6.1.1 Βασικό πακέτο καλύψεων:

(Το συμβόλαιο χωρίζεται σε δύο τμήματα, το Τμήμα 1-Υλικές Ζημιές και το Τμήμα 2 Αστική Ευθύνη).

Οποιαδήποτε απρόοπτη και ξαφνική υλική ζημιά ή απώλεια, που μπορεί να οφείλεται ενδεικτικά σε αιτίες όπως :

- Φωτιά, Κεραυνό, Έκρηξη, Πτώση αεροσκάφους
- Πλημμύρα, Καταιγίδα, Χιόνι, Βροχή, Θύελλα, Χαλάζι, Παγετό
- Σεισμό, Καθίζηση, Κατολίσθηση
- Ανθρώπινα λάθη, Λανθασμένο χειρισμό, Αμέλεια, Απροσεξία, Αδεξιότητα, Κακόβουλη ενέργεια τρίτων
- Αστική ευθύνη έναντι τρίτων

2.6.1.2 Πρόσθετες καλύψεις :

- Απεργία, Οχλαγωγία και Πολιτικές Ταραχές
- Κάλυψη Τρομοκρατικών Ενεργειών
- Κάλυψη Αστικής Ευθύνης Αλλήλων
- Κάλυψη Επισκέψεων Συντήρησης
- Κάλυψη Εκτεταμένης Συντήρησης
- Κάλυψη Υπερωριών, Νυχτερινών Εργασιών, Ταχέων Αποστολών
- Κάλυψη Αεροπορικού Ναύλου
- Κάλυψη Κινδύνου Κατασκευαστών
- Κάλυψη Υπόγειων Καλωδιώσεων και Λοιπών Υπόγειων Εγκαταστάσεων / Δικτύων

2.6.1.3 Βασικά στοιχεία που χρειάζονται για την αξιολόγηση του κινδύνου:

- Το είδος της συναρμολόγησης
- Το ύψος του πραγματικού προϋπολογισμού
- Την χρονική διάρκεια και την έκταση της κάλυψης

- Την περίοδο και το είδος των δοκιμών
- Η τεχνική περιγραφή της συναρμολόγησης και η ανάλυση του προϋπολογισμού κρίνεται απαραίτητη

2.6.1.4 Ασφάλιση Περιουσίας

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα απευθύνεται σε επενδυτές – ιδιοκτήτες, Φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων ισχύος μέχρι και 150 kW. Οι μονάδες άνω των 150 kW εξετάζονται κατά περίπτωση. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα έκδοσης ασφαλιστήριου συμβολαίου για την διευκόλυνση δανειοληψίας του επενδυτή. Παρακάτω, παραθέτουμε αναλυτικά το Πρόγραμμα Ασφάλισης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων το οποίο περιλαμβάνει τις προσφερόμενες καλύψεις, τις αναγκαίες προϋποθέσεις, τις απαλλαγές και το κόστος.

2.6.1.4.1 Καλύψεις

- Φωτιά – Πτώση Κεραυνού

Καλύπτονται οι Υλικές Ζημιές από φωτιά, αιθάλη και νερά πυρόσβεσης, που οφείλονται σε ζημιά που έχει συμβεί είτε στο χώρο σας, είτε σε γειτονικό χώρο. Καλύπτονται επίσης οι ζημιές από Πτώση Κεραυνού.

- Φωτιά από δάσος

Καλύπτονται οι Υλικές Ζημιές που προέρχονται άμεσα από Πυρκαγιά Δασών, Θάμνων, Συστάδων δέντρων ή είναι αποτέλεσμα εκχέρσωσης του εδάφους με φωτιά.

- Έκρηξη

Καλύπτονται οι Υλικές Ζημιές που θα προκληθούν στα ασφαλισμένα αντικείμενα (έστω και αν δεν επακολούθησε πυρκαγιά) από Φυσική ή Χημική Έκρηξη.

- Πτώση αεροσκαφών ή και τμημάτων που αποσπάστηκαν από αυτά

Καλύπτονται οι Υλικές Ζημιές (από πυρκαγιά ή μη), οι οποίες θα προκληθούν στα ασφαλιζόμενα αντικείμενα με άμεσο τρόπο, συνεπεία πτώσης αεροσκαφών ή άλλων αεροπορικών μέσων ή/και τμημάτων-αντικειμένων που τυχόν αποσπασθούν από αυτά.

- Κλοπή από διάρρηξη

Καλύπτεται η απώλεια (κλοπή) των αντικειμένων, οι ζημιές ή η ολοκληρωτική καταστροφή αυτών, που προκλήθηκαν κατά τη διενέργεια της κλοπής (καταστροφή, βανδαλισμός κ.τ.λ.).

- Κακόβουλες ενέργειες

Καλύπτονται οι ζημιές ή η ολοκληρωτική καταστροφή των αντικειμένων, που προκλήθηκαν από κακόβουλες ενέργειες τρίτων.

Τρομοκρατικές ενέργειες

α) Τρομοκρατικές ενέργειες

β) Πολιτικές ταραχές, στάσεις, απεργίες, διαδηλώσεις, οχλαγωγίες

γ) Κακόβουλη βλάβη, Βανδαλισμός

□ Φυσικά φαινόμενα

Καλύπτονται οι Υλικές Ζημιές που θα προκληθούν στα ασφαλισμένα αντικείμενα που οφείλονται σε:

α) Πλημμύρα

β) Καταιγίδα – Θύελλα

γ) Χιόνι – Παγετός

δ) Χαλάζι -Βραχυκύκλωμα - Καθίζηση, κατολίπηση συνεπείας καιρικών φαινομένων

2.6.1.4.1.1 Απόλεια εσόδων συνεπείας ασφαλιζόμενου κινδύνου

Καλύπτεται η περίπτωση απώλειας εσόδων από ασφαλιστικό κίνδυνο διακοπής λειτουργίας της εταιρίας (κάλυψη λειτουργικών εξόδων και κερδών). Ανάλογα του μεγέθους της εγκατάστασης :

- Έως 20 KW Κάλυψη για € 20.000 το χρόνο
- Έως 60 KW Κάλυψη για € 40.000 το χρόνο
- Άνω των 60 KW Μετά από συνεννόηση με την Εταιρία

2.6.1.4.2 Πρόσθετες Καλύψεις

1.Αστική ευθύνη πυρός – λειτουργίας

Καλύπτεται η Αστική Ευθύνη του ασφαλιζόμενου προς τρίτους, για τις Υλικές Ζημιές που προκλήθηκαν σε αυτούς, που οφείλονται άμεσα από μετάδοση πυρκαγιάς - λειτουργίας, της ασφαλισμένης επιχείρησης.

2.Κατολίπηση – καθίζηση - υποχώρηση εδάφους

3.Σεισμός

2.6.1.4.3 Προϋποθέσεις Καλύψεων

Ανεξάρτητα του μεγέθους της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης ορίζονται οι παρακάτω προϋποθέσεις καλύψεων:

1. Πιστοποιητικό Πυροπροστασίας σε ισχύ καθ' όλη τη διάρκεια της ασφάλισης.
2. Έλεγχος και Συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ανά 6μηνο (έλεγχος διακοπών, συσφίξεων, αυτοματισμών κ.λ.π.) όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή και ο οποίος θα βεβαιώνεται ενυπόγραφα από τον τεχνικό.
3. Ο κίνδυνος κατολίπησης – καθίζησης - υποχώρησης εδάφους δίνεται υπό την προϋπόθεση διεξαγωγής γεωτεχνικής μελέτης υπεδάφους κατά την εγκατάσταση της μονάδας.
4. Ο κίνδυνος του χαλαζιού δίνεται υπό την προϋπόθεση ότι τα εγκατεστημένα συστήματα αντέχουν στους συνήθεις κινδύνους χαλαζόπτωσης (εγγύηση από τον κατασκευαστή).
5. Για τον κίνδυνο του σεισμού θα πρέπει να έχει γίνει μελέτη στατικής επάρκειας της κατασκευής σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό της περιόδου της άδειας κατασκευής της εγκατάστασης.

6. Ανάλογα με το μέγεθος των Φωτοβολταϊκών Εγκαταστάσεων υπάρχουν σχετικές διαφορές μεταξύ ισχύος έως 20 kW, άνω των 20kW και έως 60 kW και με των άνω των 60 kW είναι οι παρακάτω:

Πιν. 2-39Διαφορες Καλύψεις Φωτοβολταϊκών Εγκαταστάσεων ανάλογα με την ισχύ

Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις ισχύος έως 20 kW	Ως ελάχιστα μέτρα προστασίας ορίζονται, η ύπαρξη περίφραξης (συρματοπλεγμα) ύψους το λιγότερο 1,80 μ., με συνάζι.
Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις ισχύος άνω των 20kW και έως 60 kW	Ως ελάχιστα μέτρα προστασίας ορίζονται, όλα τα παραπάνω (που ισχύουν για έως 20kW) και επιπρόσθετα οι εγκαταστάσεις να προστατεύονται με σύστημα συναγερμού καθ' όλο το 24ωρο.
Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις ισχύος άνω των 60 kW	Ως ελάχιστα μέτρα προστασίας ορίζονται, όλα τα παραπάνω (που ισχύουν για από 20kW και έως 60kW) και επιπρόσθετα, να λειτουργεί κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης ή να φυλάσσεται η εγκατάσταση από φύλακα.

2.6.1.4.4 Απαλλαγές

2.6.1.4.4.1 Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις ισχύος έως 20 KW

- Για την κάλυψη της πλημμύρας, θύελλας, καταιγίδας, παγετός, χιόνι και χαλάζι ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 750 €.
- Για την κάλυψη της καθίζησης – κατολίσθησης συνεπείας καιρικών φαινομένων ισχύει απαλλαγή 10% με ελάχιστο όριο τα 750 €.
- Για την κάλυψη του βραχυκυκλώματος συμφωνείται απαλλαγή 300 € για κάθε ζημιά με μέγιστο ποσό αποζημίωσης 10.000 €
- Για την κάλυψη της κλοπής δια ρήξεως ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 750 €
- Για την κάλυψη των κακόβουλων ενεργειών ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 750 €.
- Για την κάλυψη του σεισμού ισχύει απαλλαγή 2% επί του ασφαλιζομένου κεφαλαίου.

2.6.1.4.4.2 Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις ισχύος άνω των 20KW και έως 60 KW

- Για την κάλυψη της πλημμύρας, θύελλας, καταιγίδας, παγετός, χιόνι και χαλάζι ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 1.500 €.
- Για την κάλυψη της καθίζησης – κατολίσθησης συνεπείας καιρικών φαινομένων ισχύει απαλλαγή 10% με ελάχιστο όριο τα 1.500 €.
- Για την κάλυψη του βραχυκυκλώματος συμφωνείται απαλλαγή 500 € για κάθε ζημιά με μέγιστο ποσό αποζημίωσης 10.000 €
- Για την κάλυψη της κλοπής δια ρήξεως ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 1.500 €

- Για την κάλυψη των κακόβουλων ενεργειών ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 1.500 €.
- Για την κάλυψη του σεισμού ισχύει απαλλαγή 2% επί του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου.

2.6.1.4.4.3 Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις ισχύος άνω των 60 KW

- Για την κάλυψη της πλημμύρας, θύελλας, καταιγίδας, παγετός, χιόνι και χαλάζι ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 3.000 €.
- Για την κάλυψη της καθίζησης – κατολίθησης συνεπείας καιρικών φαινομένων ισχύει απαλλαγή 10% με ελάχιστο όριο τα 3.000 €.
- Για την κάλυψη του βραχυκυκλώματος συμφωνείται απαλλαγή 500 € για κάθε ζημιά με μέγιστο ποσό αποζημίωσης 10.000 €
- Για την κάλυψη της κλοπής δια ρήξεως ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 3.000 €
- Για την κάλυψη των κακόβουλων ενεργειών ισχύει απαλλαγή 10% για κάθε ζημιά με ελάχιστο όριο τα 3.000 €.
- Για την κάλυψη του σεισμού ισχύει απαλλαγή 2% επί του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου.

Για όλες τις κατηγορίες

Εξαιρείται η κάλυψη απώλειας κερδών :

- α) Για τις 5 πρώτες ημέρες
- β) προερχόμενη από σεισμό, και
- γ) προερχόμενη από φυσικά φαινόμενα.

2.6.1.5 Κόστος ασφαλίσεων

Το μέσο ετήσιο κόστος ασφάλισης ανέρχεται στα 4 € ανά 1.000 € ασφαλιζόμενης αξίας. Η κάλυψη του σεισμού επιβαρύνει το ασφάλιστρο με 1 € ανά 1.000 € ασφαλιζόμενης αξίας. Το συμβόλαιο έχει διάρκεια ενός Έτους.

2.6.1.5.1 Έκπτωση

Ανάλογα με τα υπάρχοντα μέσα προστασίας λειτουργεί σύστημα εκπτώσεων

Ύπαρξη χτιστής μάντρας άνω των 1.80 μ. και συναγερμού 5% έκπτωση

Ύπαρξη χτιστής μάντρας άνω των 1.80 μ., συναγερμού, Κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης ή Φύλακα καθ' όλη τη διάρκεια του 24ωρου 10% έκπτωση

2.6.2 Groupama Φοίνιξ, Interamerica^{ccviii}

Η Groupama Φοίνιξ και η Interamerica προσφέρουν το ίδιο εξειδικευμένο ασφαλιστικό πρόγραμμα, το myPlan-insurance, το οποίο παρέχει ασφαλιστική προστασία σε δύο βασικούς τομείς :

2.6.2.1 Α. Κάλυψη κατά την ανέγερση.

Τα ασφαλιστήρια συμβόλαια αυτού του είδους, είναι συμβόλαια κατά παντός κινδύνου ανέγερσης - συναρμολόγησης και καλύπτουν τον ασφαλισμένο για όλη τη διάρκεια κατασκευής - συναρμολόγησης της μονάδας.

2.6.2.2 Β. Κάλυψη κατά την λειτουργία.

Στην περίοδο της λειτουργίας ασφαλιζεται η μονάδα ως περιουσιακό στοιχείο για μια πληθώρα κινδύνων που μπορεί να συμβούν. Επίσης κατά την περίοδο της λειτουργίας δίδεται και η σημαντικότερη κάλυψη των μηχανικών βλαβών και απώλειας εσόδων από μηχανική βλάβη. Σε περίπτωση δηλαδή που λόγω ζημιάς σταματήσει η παροχή ενέργειας προς τη ΔΕΗ, η ασφαλιστική αναλαμβάνει να πληρώσει στον ασφαλισμένο, το συμφωνηθέν ποσό. Ενδεικτικά μερικές από τις καλύψεις είναι :

- Πυρκαγιά, άμεση πτώση κεραυνού
- Ευρεία έκρηξη
- Πυρκαγιά από δάσος
- Στάσεις, απεργίες, πολιτικές ταραχές, οχλαγωγίες
- Κακόβουλη Βλάβη
- Τρομοκρατικές ενέργειες
- Ζημία από πυρκαγιά ή έκρηξη λόγω Βραχυκυκλώματος μηχανημάτων και ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
- Ζημία από Βραχυκύκλωμα.
- Πλημμύρα, θύελλα, καταιγίδα,
- Χιόνι, χαλάζι, παγετός
- Πτώση αεροσκαφών και αντικειμένων που πέφτουν από αυτά
- Πρόσκρουση οχημάτων τρίτων
- Κλοπή με διάρρηξη και/ή αναρίχηση και/ή ληστεία, ζημίες στον εξοπλισμό
- Απομάκρυνση συντριμμάτων
- Έξοδα/αμοιβές αρχιτεκτόνων
- Σεισμός
- Αστική ευθύνη έναντι τρίτων συνεπεία πυρκαγιάς ή έκρηξης
- Γενική Αστική Ευθύνη
- Απώλεια κερδών
- Πλήρης κάλυψη Μηχανικών Βλαβών και απώλειας κερδών λόγω των Μηχανικών Βλαβών

2.6.3 Generalli^{ccix}

Το πρόγραμμα της Generalli, παρέχει την ασφαλιστική κάλυψη μονάδων, κατά τη λειτουργία τους, για μονάδες όπου η ασφαλιζόμενη αξία υλικών ζημιών δεν ξεπερνά το ποσό των 2.000.000 ευρώ.

2.6.3.1 Κατηγορίες Μονάδων/ Ασφαλιζόμενο Κεφάλαιο ανά κατηγορία

Για την καλύτερη και απλούστερη εξυπηρέτηση του προγράμματος διαχωρίζουμε τους κινδύνους προς ασφάλιση σε τρεις βασικές κατηγορίες:

Πιν. 2-40 Ασφαλιζόμενο κεφάλαιο ανά κατηγορία της Generalli Hellas

Βασικές κατηγορίες	Ασφαλιζόμενο κεφάλαιο*
1η κατηγορία	έως 250.000 ευρώ
2η κατηγορία	έως 1.000.000 ευρώ
3η κατηγορία	έως 2.000.000 ευρώ

*Ασφαλιζόμενο κεφάλαιο υλικών ζημιών

Για μονάδες μεγαλύτερης ασφαλισμένης αξίας, η Generali Hellas, προσφέρει ασφαλιστική κάλυψη, με όρους και προϋποθέσεις που ταιριάζουν στις ατομικές ανάγκες εκάστου ιδιοκτήτη και στα χαρακτηριστικά αυτών των μονάδων.

2.6.3.2 Διαχείριση Προγράμματος

Η Generali σχεδίασε και προτείνει δύο εναλλακτικές ασφαλιστικές προτάσεις:

A. Ασφάλιση Φωτοβολταικών Εγκαταστάσεων Κλάδου Τεχνικών Ασφαλίσεων

Το πρόγραμμα ασφάλισης φωτοβολταικών εγκαταστάσεων που προσφέρεται από τον κλάδο Τεχνικών Ασφαλίσεων, αποτελεί την πλέον ολοκληρωμένη λύση όσον αφορά στις παρεχόμενες καλύψεις.

B. Ασφάλιση Φωτοβολταικών Εγκαταστάσεων Κλάδου Περιουσίας

Το πρόγραμμα ασφάλισης φωτοβολταικών εγκαταστάσεων που προσφέρεται από τον κλάδο Περιουσίας, αποτελεί μια πιο οικονομική λύση, παρέχοντας συγκεκριμένες καλύψεις για τις βασικές ασφαλιστικές ανάγκες του ασφαλισμένου.

Παράλληλα, παρέχεται συμπληρωματικά η δυνατότητα ασφάλισης **Αστικής Ευθύνης** από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Η τιμολόγηση κάθε πρότασης γίνεται βάσει των όρων και πινάκων που ακολουθούν. Ο ασφαλισμένος είναι ελεύθερος να επιλέξει την πρόταση που ανταποκρίνεται πιο καλά στις συγκεκριμένες ασφαλιστικές του ανάγκες.

Ανάλογα με την επιλογή του, ο ασφαλισμένος συμπληρώνει και υπογράφει την αντίστοιχη πρόταση ασφάλισης, η οποία αποστέλλεται στην Generalli ως ολοκληρωμένη εντολή ασφάλισης. Βάσει αυτής της πρότασης ασφάλισης εκδίδεται άμεσα από την εταιρία το αντίστοιχο συμβόλαιο ασφάλισης.

Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των δύο εναλλακτικών προτάσεων καθώς επίσης και της Αστικής Ευθύνης.

2.6.3.3 A. Ασφάλιση Φωτοβολταικών Εγκαταστάσεων Κλάδου Τεχνικών Ασφαλίσεων

2.6.3.3.1 Όροι και Προϋποθέσεις Ανάληψης

Οι όροι και προϋποθέσεις, βάσει των οποίων η Εταιρία αναλαμβάνει την ασφάλιση Φωτοβολταικών Εγκαταστάσεων, ανά κατηγορία μονάδων εγκατεστημένων σε υπαίθριους περιφραγμένους χώρους εντός Ελληνικής Επικράτειας, είναι ως εξής:

Ασφαλιζόμενος/ Λήπτης της Ασφάλισης: Ο εκάστοτε ιδιοκτήτης

Αντικείμενο Ασφάλισης: Φωτοβολταϊκές μονάδες/ πάρκα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Τοποθεσία Κινδύνου: Διάφορες εντός Ελληνικής Επικράτειας

Διάρκεια Ασφαλιστικής Κάλυψης: 1 έτος από την ημερομηνία που θα συμφωνηθεί

Περίοδος αποζημίωσης (Απώλεια Κερδών): 6 μήνες. Εναλλακτικά, παρέχεται η δυνατότητα για περίοδο αποζημίωσης 12 μηνών με διπλασιασμό της αντίστοιχης απαλλαγής Απωλείας Κερδών.

2.6.3.3.2 Έκταση Κάλυψης

Οποιαδήποτε τυχαία και απρόβλεπτη φυσική/ υλική απώλεια ή ζημία Ασφαλισμένου Περιουσιακού Στοιχείου ή/ και επακόλουθη Απώλεια Μικτών Εσόδων (εντός της περιόδου αποζημίωσης που αναγράφεται ανωτέρω) λόγω Διακοπής Παροχής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΗ, συνέπεια άμεσης υλικής ζημίας κατόπιν επέλευσης ενός εκ των καλυπτόμενων κινδύνων, σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις του standard ασφαλιστηρίου Μηχανικών Βλαβών της Generalli Hellas A.A.E.

2.6.3.3.2.1 Τμήμα Ι

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά παρέχεται ασφαλιστική κάλυψη υλικών ζημιών από τους κινδύνους που αναφέρονται παρακάτω:

- Λάθη συναρμολόγησης
- Λανθασμένος σχεδιασμός
- Ελαττωματικό υλικό (μετά τη λήξη της παρεχόμενης από τον κατασκευαστή εγγύησης)
- Κακοτεχνία
- Βραχυκύκλωμα, υπερβολική τάση, σχηματισμός τόξου
- Απόσπαση λόγω φυγόκεντρης δύναμης
- Κατολίσθηση εδάφους και βράχων
- Πυρκαγιά (και από δάσος)
- Κεραυνός (άμεσος ή επαγωγικός)
- Φυσική έκρηξη
- Ηφαιστειογενής έκρηξη
- Πτώση αεροσκάφους (ή/ και αντικειμένων που πέφτουν από αυτά)
- Θύελλα, παγετός
- Χαλαζόπτωση
- Χιονοστιβάδα
- Πλημμύρα, κατακλυσμός, καταιγίδα
- Πτώση χιονιού
- Σεισμός
- Κάλυψη απεργιών, οχλαγωγιών, πολιτικών ταραχών
- Τρομοκρατικές ενέργειες

- Κακόβουλη Ενέργεια, βανδαλισμός
- Κλοπή συνέπεια διαρρήξεως ή/ και αναρριχήσεως
- Κάλυψη πρόσθετων δαπανών για υπερωρίες, νυκτερινή εργασία, επείγουσα μεταφορά (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών ανά περιστατικό και συνολικά κατά έτος ασφάλισης)
- Κάλυψη πρόσθετων δαπανών αεροπορικού ναύλου (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών ανά περιστατικό και συνολικά κατά έτος ασφάλισης)
- Κάλυψη παρακείμενης περιουσίας και αστικής ευθύνης τρίτων (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 50% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών ανά περιστατικό και συνολικά κατά έτος ασφάλισης)
- Προστασία υπασφάλισης μέχρι 10% των ασφαλισμένων αξιών υλικών ζημιών
- Δαπάνες για αμοιβές επαγγελματιών (αρχιτέκτονες, μηχανικοί, Δημόσιες Αρχές) (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί του συνολικού ασφαλιζόμενου κεφαλαίου Υλικών Ζημιών)
- Δαπάνες για την ελαχιστοποίηση της υλικής ζημίας (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 10% επί του ποσού της ζημίας)
- Αποκομιδή συντριμμάτων (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί του συνολικού ασφαλιζόμενου κεφαλαίου υλικών ζημιών)
- Κατά παρέκκλιση των Γενικών Όρων του Standard Ασφαλιστηρίου Μηχανικών Βλαβών, η παρεχόμενη, δια του παρόντος προγράμματος, ασφαλιστική κάλυψη καλύπτει απώλειες ή ζημίες σε γυάλινες επιφάνειες ή εξαρτήματα, καλώδια. Επιπλέον παρέχεται ασφαλιστική κάλυψη έναντι των κινδύνων επαγωγικού κεραυνού, πτώσης αεροσκάφους ή άλλων ιπτάμενων αντικειμένων ή/ και αντικειμένων που πέφτουν από αυτά και ηφαιστειογενούς ή άλλων παρόμοιων εκρήξεων/ φυσικών καταστροφών.

2.6.3.3.2.2 Τμήμα II

Απώλεια μικτών κερδών (εντός της περιόδου αποζημίωσης) λόγω διακοπής παροχής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΗ, συνέπεια άμεσης υλικής ζημίας, κατόπιν επέλευσης ενός εκ των καλυπτόμενων κινδύνων που παρέχονται από το ασφαλιστήριο Μηχανικών Βλαβών (προαιρετική κάλυψη)

Όλες οι ανωτέρω καλύψεις συμπεριλαμβάνονται και δεν προσαυξάνουν το ασφαλισμένο κεφάλαιο.

2.6.3.3.3 Υπολογισμός Ασφαλιζόμενου Κεφαλαίου

2.6.3.3.3.1 Υλικές Ζημίες

Σύνολο Αξίας Μονάδας (πλαισίων + βάσεων + συνοδού εξοπλισμού) + Αξία Παρακολουθημάτων (Λοιπός βοηθητικός εξοπλισμός όπως ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περίφραξη, οικίσκοι, σύστημα ασφαλείας)

Βάση αποτίμησης: Αξία αντικατάστασης καινούργιους

2.6.3.3.2 Απώλεια κερδών

Ετήσιος τζίρος αφαιρουμένων τυχόν εισφορών ή και φόρων που εφαρμόζονται άμεσα στον κύκλο εργασιών καθώς και αναλογούντων μεταβλητών δαπανών

2.6.3.3.4 Παραρτήματα Ασφαλιστηρίου

2.6.3.3.4.1 Τμήμα Ι: Μηχανικές Βλάβες (Υλικές Ζημιές)

001 Απεργίες, Οχλαγωγία, Πολιτικές Ταραχές

001Α Τρομοκρατικές Ενέργειες

006 Πρόσθετες δαπάνες για Υπερωρίες, Νυχτερινή Εργασία, Επείγουσα Μεταφορά (εξαιρείται η αεροπορική μεταφορά)

007 Πρόσθετες δαπάνες Αεροπορικού Ναύλου

011 Συνεχόμενες Ζημιές Προερχόμενες από το Ίδιο Αίτιο (100% - 80% - 60% - 50% - 40% - 0%)

302 Κάλυψη Παρακείμενης Περιουσίας και Αστικής Ευθύνης Τρίτων

311 Κάλυψη Ζημιών στα Μηχανήματα με εξαίρεση τις ζημιές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους.

313 Κάλυψη ζημιών Εσωτερικής Φωτιάς, Εσωτερικής Χημικής Έκρηξης και απευθείας από Κεραυνό

322 Κάλυψη για Σύρματα και Μη Ηλεκτρικά Καλώδια

331 Υπολογισμός Υποτίμησης για την Επαναπεριέλιξη των Ηλεκτρικών Μηχανών

391 Ειδική συμφωνία σχετικά με Εργασίες Συντήρησης στα Ηλεκτρονικά Μέρη των Ασφαλισμένων Μηχανημάτων

2.6.3.3.4.2 Τμήμα ΙΙ: Απώλεια κερδών (προαιρετική κάλυψη)

829 Απώλεια Κερδών κατά την περίοδο εγγύησης

891 Καθυστέρηση στην επισκευή

2.6.3.3.5 Απαλλαγές

<i>Υλικές Ζημιές</i>	
<i>Φυσικά/ καιρικά φαινόμενα, Σεισμός, Απεργίες, Οχλαγωγίες, Πολιτικές Ταραχές, Τρομοκρατικές Ενέργειες, Κακόβουλη Ενέργεια, Κεραυνός, Μηχανική Βλάβη, Βραχυκύκλωμα</i>	<i>10% επί του ποσού εκάστης ζημίας με ελάχιστο 750 ευρώ ανά ζημιόγono γεγονός</i>
<i>Κλοπή και Ζημιές κατά την Απόπειρα Κλοπής:</i>	
<i>A. Με ύπαρξη τοιχίου</i>	<i>A. 10% επί του ποσού εκάστης ζημίας με ελάχιστο 1.500 ευρώ ανά ζημιόγono γεγονός</i>
<i>B. Χωρίς ύπαρξη τοιχίου</i>	<i>B. 15% επί του ποσού εκάστης ζημίας με ελάχιστο 3.000 ευρώ ανά ζημιόγono γεγονός</i>
<i>Λοιπές Αιτίες</i>	<i>1.000 ευρώ ανά ζημία</i>
<i>Παρακείμενη Περιουσία και Αστική Ευθύνη</i>	
<i>Παρακείμενη Περιουσία και Αστική Ευθύνη</i>	<i>5% επί του ποσού εκάστης ζημίας με ελάχιστο 300 ευρώ ανά απαίτηση τρίτου</i>
<i>Απώλεια Κερδών</i>	
<i>Για όλες τις αιτίες</i>	<i>7 ημέρες</i>

2.6.3.3.6 Ασφάλιστρα Προγράμματος (Κλάδος Τεχνικών Ασφαλίσεων)

	<i>Κατηγορία 1</i>	<i>Κατηγορία 2</i>	<i>Κατηγορία 3</i>
<i>Συνολικό Ασφαλισμένο Κεφάλαιο* X</i>	<i>2,75%ο</i>	<i>2,35%ο</i>	<i>2,15%ο</i>
	<i>200 ευρώ</i>	<i>----</i>	<i>----</i>

*Τα πιο πάνω αναγραφόμενα κόστη ισχύουν επί του συνολικού ασφαλισμένου κεφαλαίου Υλικών Ζημιών και Απώλειας Κερδών

Σημείωση: Οι ως άνω συντελεστές ασφαλίστρου είναι μικτοί και περιλαμβάνουν Δικαίωμα Συμβολαίου 15% και Φόρο Ασφαλίστρων 10%

2.6.3.3.7 Ειδικές Εξαιρέσεις

Απώλειες ή ζημιές που έχουν συμβεί προ της ενάρξεως της συμφωνηθείσας ασφαλιστικής κάλυψης.

1. Ζημιές σε δάση, σοδειές, καλλιέργειες και αρχαιότητες.
2. Κλοπή άνευ ύπαρξης εμφανών στοιχείων διάρρηξης/ βίαιης παραβίασης ή συνεπεία μυστηριώδους εξαφάνισης.
3. Αδυναμία Δυνατότητα Αναγνώρισης Ημερομηνίας (EDRE).
4. Cyber Clause

5. Asbestos/ Toxic mould exclusion
6. Απώλειες ή ζημιές που υπάγονται στην παρεχόμενη από τον κατασκευαστή εγγύηση.
7. Απώλειες κατά τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΣΜΗΕ, εάν αυτές δεν χαρακτηρίζονται ως απώλειες προερχόμενες από την επέλευση καλυπτόμενου – από το ασφαλιστήριο Μηχανικών Βλαβών – κινδύνων.
8. Αδυναμία απορρόφησης από το δίκτυο της ΔΕΣΜΗΕ της παρεχόμενης ενέργειας.

2.6.3.3.8 Προϋποθέσεις

Τήρηση όλων των μέτρων φυσικής ασφάλειας, σαν να μην υπήρχε η παρούσα ασφάλιση μονάδα, ύψους άνω των 1,80m, με συρματοπλέγμα διπλό αγκαθωτό ή σπирάλ αγκαθωτό ή με πασσάλους με κλίση στην στέγη της περιφραξής και ενισχυμένους πασσάλους και κολώνες στήριξης.

1. Κλειδώμα εισόδων με κλειδαριές ασφαλείας.
2. Φωτισμός του συνόλου της εγκατάστασης με προβολείς ή λαμπτήρες κατά τις απογευματινές και νυκτερινές ώρες σε συνδυασμό με ανιχνευτές κίνησης.
3. Σύστημα συναγερμού, τουλάχιστον τεχνολογίας οπτικών ινών ή δεσμών ή υπέρυθρων ακτίνων, με σειρήνες και ειδικό φωτισμό, συνδεδεμένο μέσω GSM ή Internet με κέντρο λήψεως σημάτων ιδιωτικής επιχείρησης παροχής υπηρεσιών ασφαλείας, το οποίο κατά την ενεργοποίηση/ διέγερσή του θα ειδοποιεί την εν λόγω ιδιωτική επιχείρηση ασφαλείας και τον ιδιοκτήτη.
4. Συνόδός εξοπλισμός όπως ενδεικτικά οι inverters, ρυθμιστές τάσεων και άλλα συναφή να βρίσκονται εντός κλειδωμένων κτισμάτων με επαρκή εξαερισμό.
5. Τακτική προγραμματισμένη περιοδική συνάρτηση και έλεγχος των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, βάσει των οδηγιών και ορισμών του κατασκευαστή και ύπαρξη υπογεγραμμένης βεβαίωσης ελέγχου συντήρησης από τον αρμόδιο ανεξάρτητο τεχνικό καθώς επίσης και τήρηση βιβλίου συντήρησης.
6. Η προς ασφάλιση μονάδα θα πρέπει να πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές εγκατάστασης και αντικεραυνικής προστασίας ορισθείσες από τον αδειούχο μελετητή μηχανικό και σύμφωνες με τις προδιαγραφές των Ευρωπαϊκών Οδηγιών και η σχετική μελέτη να είναι διαθέσιμη εφόσον ζητηθεί.
7. Τακτικός καθαρισμός της γλωρίδας και αποψίλωση του εδάφους εντός των εγκαταστάσεων.
8. Η προς ασφάλιση μονάδα θα καλύπτεται μετά την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας και παράδοσης στον ασφαλιζόμενο και πάντα μετά την σύνδεσή της με το δίκτυο της ΔΕΗ και την έκδοση της σχετικής άδειας λειτουργίας

Το παρόν δεν αποτελεί αποδοχή ασφάλισης της εκάστοτε φωτοβολταϊκής εγκατάστασης, η οποία θα οριστικοποιείται κάθε φορά με την υποβολή και αποδοχή της πρότασης ασφάλισης. Για εγκαταστάσεις ηλικίας άνω των πέντε ετών, η Εταιρία, με πρότερη ενημέρωση του ενδιαφερόμενου, διατηρεί το δικαίωμα διαφοροποίησης των όρων ασφάλισης.

2.6.3.3.9 Σημειώσεις/ Διευκρινίσεις

Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε στέγες κτισμάτων θα εξετάζονται κατά περίπτωση από το Τμήμα Τεχνικών Ασφαλίσεων της εταιρίας

Εμπορικές και βιομηχανικές επιχειρήσεις που στις εγκαταστάσεις τους διαθέτουν φωτοβολταϊκές μονάδες, θα εξετάζονται ανά περίπτωση.

2.6.3.4 Β. Ασφάλιση Φωτοβολταικών Εγκαταστάσεων Κλάδου Περιουσίας

2.6.3.4.1 Όροι και Προϋποθέσεις Ανάληψης

Οι όροι και προϋποθέσεις, βάσει των οποίων η Εταιρία αναλαμβάνει την ασφάλιση Φωτοβολταικών Εγκαταστάσεων, ανά κατηγορία μονάδων (όπως περιγράφονται παρακάτω) εγκατεστημένων σε υπαίθριους περιφραγμένους χώρους εντός Ελληνικής Επικράτειας, είναι ως εξής:

Ασφαλιζόμενος/ Λήπτης της Ασφάλισης: Ο εκάστοτε ιδιοκτήτης

Αντικείμενο Ασφάλισης: Φωτοβολταικές Μονάδες/ πάρκα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Τοποθεσία Κινδύνου: Διάφορες εντός Ελληνικής Επικράτειας

Διάρκεια Ασφαλιστικής Κάλυψης: 1 έτος από την ημερομηνία που θα συμφωνηθεί

Περίοδος αποζημίωσης (Απώλεια Κερδών): 6 μήνες/ Εναλλακτικά, παρέχεται η δυνατότητα για περίοδο αποζημίωσης 12 μηνών με διπλασιασμό της αντίστοιχης απαλλαγής Απώλειας Κερδών.

Έκταση Κάλυψης: Οποιαδήποτε τυχαία και απρόβλεπτη φυσική/ υλική απώλεια ή ζημία Ασφαλισμένου Περιουσιακού Στοιχείου ή/και επακόλουθη Απώλεια Μικτού Κέρδους (εντός της περιόδου αποζημίωσης που αναγράφεται ανωτέρω) λόγω Διακοπής Παροχής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΗ, συνέπεια άμεσης υλικής ζημίας, κατόπιν επέλευσης ενός εκ των καλυπτόμενων κινδύνων, σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις του standard Ασφαλιστηρίου Συμβολαίου Περιουσίας της Generalli Hellas A.A.E.

Συγκεκριμένα παρέχεται ασφαλιστική κάλυψη υλικών ζημιών από τους κινδύνους που αναφέρονται παρακάτω:

- Πυρκαγιά (και από δάσος)
- Άμεση πτώση Κεραυνού
- Έκρηξη
- Πτώση Αεροσκάφους (ή/ και αντικειμένων που πέφτουν από αυτό)
- Καπνός
- Πρόσκρουση Οχημάτων (τρίτων)
- Στάσεις, Απεργίες, Οχλαγωγίες, Πολιτικές Ταραχές
- Τρομοκρατικές ενέργειες
- Κακόβουλες ενέργειες τρίτων
- Θύελλα, Καταιγίδα, Πλημμύρα
- Ζημιές από Χιόνι, Χαλάζι, Παγετό
- Κλοπή Διαρρήξεως, Ληστεία
- Αστική Ευθύνη (Πυρός – Εκρήξεως) μόνο άμεσες υλικές ζημιές, έναντι γειτόνων μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 10% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών
- Αποκομιδή συντριμμάτων μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών
- Δαπάνες Επαγγελματιών μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών

- Δαπάνες Αποτροπής και Περιορισμού της ζημίας μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 10% επί του ποσού της ζημίας
- Βραχυκύκλωμα (ζημία βραχυκυκλωθέντος) μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών
- Προστασία υπασφάλισης μέχρι 10% των ασφαλισμένων αξιών παγίων περιουσιακών στοιχείων
- Καθίζηση, Ύψωση, Κατολίσθηση εδάφους, Σεισμός και ή Πυρκαγιά ως συνέπεια Σεισμού (προαιρετική κάλυψη)
- Απώλεια Κερδών: Απώλεια Μικτών Κερδών (εντός της περιόδου αποζημίωσης) λόγω Διακοπής Παροχής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΗ, συνέπεια άμεσης υλικής ζημίας, κατόπιν επέλευσης ενός εκ των ανωτέρω καλυπτόμενων κινδύνων (προαιρετική κάλυψη)
- Απώλεια Κερδών κατά την περίοδο εγγύησης

Σημείωση: Τα ανωτέρω όρια ευθύνης ισχύουν ανά περιστατικό και συνολικά κατά ασφαλιστικό έτος και δεν προσαυξάνουν το Συνολικό Ασφαλισμένο κεφάλαιο Υλικών Ζημιών και Διακοπής Εργασιών

2.6.3.4.2 Υπολογισμός Ασφαλιζόμενου Κεφαλαίου

2.6.3.4.2.1 Υλικές Ζημίες

Σύνολο Αξίας Μονάδας (πλαισίων + βάσεων + συνοδού εξοπλισμού) + Αξία Παρακολουθημάτων (Λοιπός βοηθητικός εξοπλισμός όπως ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περίφραξη, οικίσκοι, σύστημα ασφαλείας)

Βάση αποτίμησης: Αξία αντικατάστασης καινούργιους

2.6.3.4.2.2 Απώλεια κερδών

Ετήσιος τζίρος αφαιρούμενων τυχόν εισφορών ή και φόρων που εφαρμόζονται άμεσα στον κύκλο εργασιών καθώς και αναλογούντων μεταβλητών δαπανών

2.6.3.4.2.3 Ανώτατο Όριο Ευθύνης Προς Αποζημίωση

Η συνολική ευθύνη της Εταιρίας για όλη την περίοδο ασφάλισης από την επέλευση ενός ή περισσότερων εκ των καλυπτόμενων κινδύνων δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να υπερβεί το συνολικά ασφαλιζόμενο κεφάλαιο Υλικών Ζημιών και Διακοπής Εργασιών (εφόσον παρέχεται η κάλυψη)

2.6.3.4.3 Απαλλαγές

<i>Υλικές Ζημιές</i>	
<i>Φυσικά/ καιρικά φαινόμενα, Απεργίες, Στάσεις, Πολιτικές Ταραχές, Τρομοκρατικές Ενέργειες, Κακόβουλη βλάβη</i>	<i>10% επί του ποσού εκάστης ζημίας με ελάχιστο 750 ευρώ ανά ζημιόγono γεγονός</i>
<i>Κλοπή Διαρρήξεως, Ληστεία Α. Με ύπαρξη τοιχείου Β. Χωρίς ύπαρξη τοιχείου</i>	<i>Α. 10% επί του ποσού της εκάστης ζημίας με ελάχιστο 1500 ευρώ ανά ζημιόγono γεγονός Β. 15% επί του ποσού εκάστης ζημίας με ελάχιστο 3000 ευρώ ανά ζημιόγono γεγονός</i>
<i>Σεισμός, καθίζηση/ κατολίσθηση εδάφους</i>	<i>2% επί του συνολικού ασφαλιζόμενου κεφαλαίου Υλικών Ζημιών ανά ζημιόγono γεγονός</i>
<i>Λοιπές Αιτίες</i>	<i>1000 ευρώ ανά ζημία</i>
<i>Απώλεια Κερδών</i>	
<i>Συνέπεια Σεισμού, καθίζηση/ κατολίσθηση εδάφους, φυσικών/ καιρικών φαινομένων, κλοπής διαρρήξεως/ ληστείας</i>	<i>7 ημέρες</i>
<i>Συνέπεια Λοιπών Αιτιών</i>	<i>4 ημέρες</i>

2.6.3.4.4 Ασφάλιστρα

	<i>Κατηγορία 1</i>	<i>Κατηγορία 2</i>	<i>Κατηγορία 3</i>
<i>Κόστος Ασφάλισης (επί τοις χιλίοις)</i>			
<i>Χωρίς Σεισμό, καθίζηση/ κατολίσθηση εδάφους*</i>	<i>1,55</i>	<i>1,40</i>	<i>1,30</i>
<i>Με Σεισμό, καθίζηση/ κατολίσθηση εδάφους*</i>	<i>2,25</i>	<i>2,15</i>	<i>2,00</i>
<i>Ελάχιστο ετήσιο εισπρακτέο ασφάλιστρο</i>	<i>150 ευρώ</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

*Τα πιο πάνω αναγραφόμενα κόστη ισχύουν επί του συνολικού ασφαλισμένου κεφαλαίου Υλικών Ζημιών και Απώλειας Κερδών

Σημείωση: Οι ως άνω συντελεστές ασφαλίστρου είναι μικτοί και περιλαμβάνουν Δικαίωμα Συμβολαίου 15% και Φόρο Ασφαλίστρων 11%

2.6.3.4.5 Εξαιρέσεις

- Απώλειες ή ζημιές που έχουν συμβεί προ της ενάρξεως της συμφωνηθείσας ασφαλιστικής κάλυψης.
- Ζημιές σε δάση, σοδειές, καλλιέργειες και αρχαιότητες.
- Κλοπή άνευ ύπαρξης εμφανών στοιχείων διάρρηξης/ βίαιης παραβίασης του χώρου όπου βρίσκεται εγκατεστημένη η σχετική μονάδα ή συνέπεια μυστηριώδους εξαφάνισης.
- Απώλειες ή ζημιές που υπάγονται στην παρεχόμενη από τον κατασκευαστή εγγύηση.

- Απώλειες κατά τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΣΜΗΕ, εάν αυτές δεν χαρακτηρίζονται ως απώλειες προερχόμενης από την επέλευση καλυπτόμενου κινδύνου.
- Αδυναμία απορρόφησης από το δίκτυο της ΔΕΣΜΗΕ της παρεχόμενης ενέργειας.

2.6.3.4.6 Προϋποθέσεις

- Τήρηση όλων των μέτρων φυσικής ασφάλειας, σαν να μην υπήρχε η παρούσα ασφάλιση, καθώς και όλων των εκ του Νόμου προβλεπόμενων μέτρων προληπτικής και κατασταλτικής πυροπροστασίας.
- Καθαρό ιστορικό ζημιών.
- Πλήρης περιφράξη του χώρου, εντός του οποίου βρίσκεται εγκατεστημένη η προς ασφάλιση μονάδα, ύψους άνω των 1,80m, με συρματόπλεγμα διπλό αγκαθωτό ή σπιράλ αγκαθωτό ή με πασσάλους με κλίση στην στέψη της περιφράξης και ενισχυμένους πασσάλους και κολώνες στήριξης.
- Κλείδωμα εισόδων με κλειδαριές ασφαλείας.
- Φωτισμός του συνόλου της εγκατάστασης με προβολείς ή λαμπτήρες κατά τις απογευματινές και νυκτερινές ώρες σε συνδυασμό με ανιχνευτές κίνησης.
- Σύστημα συναγερμού, τουλάχιστον τεχνολογίας οπτικών ινών ή δεσμών ή υπερύθρων ακτίνων, με σειρήνες και ειδικό φωτισμό, συνδεδεμένο μέσω GSM ή Internet με κέντρο λήψεως σημάτων ιδιωτικής επιχείρησης παροχής υπηρεσιών ασφαλείας, το οποίο κατά την ενεργοποίηση/ διέγερσή του θα ειδοποιεί την εν λόγω ιδιωτική επιχείρηση ασφαλείας και τον ιδιοκτήτη.
- Συνοδός εξοπλισμός όπως ενδεικτικά οι inverters, ρυθμιστές τάσεων και άλλα συναφή να βρίσκονται εντός κλειδωμένων κτισμάτων με επαρκή εξαερισμό.
- Τακτική προγραμματισμένη περιοδική συντήρηση και έλεγχος των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, βάσει των οδηγιών και ορισμών του κατασκευαστή και ύπαρξη υπογεγραμμένης βεβαίωσης ελέγχου συντήρησης από τον αρμόδιο ανεξάρτητο τεχνικό καθώς επίσης και τήρηση βιβλίου συντήρησης.

Η προς ασφάλιση μονάδα θα πρέπει να πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές εγκατάστασης και αντικεραυνικής προστασίας ορισθείσες από τον αδειούχο μελετητή μηχανικό και σύμφωνες με τις προδιαγραφές των Ευρωπαϊκών Οδηγιών και η σχετική μελέτη να είναι διαθέσιμη εφόσον ζητηθεί.

Τακτικός καθαρισμός της γλωρίδας και αποψίλωση του εδάφους εντός των εγκαταστάσεων.

Η προς ασφάλιση μονάδα θα καλύπτεται μετά την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας και παράδοσης στον ασφαλισμένο και πάντα μετά την σύνδεσή της με το δίκτυο της ΔΕΗ και την έκδοση της σχετικής άδειας λειτουργίας.

Το παρόν δεν αποτελεί αποδοχή ασφάλισης της εκάστοτε φωτοβολταϊκής εγκατάστασης, η οποία θα οριστικοποιείται κάθε φορά με την υποβολή και αποδοχή της πρότασης ασφάλισης. Για εγκαταστάσεις ηλικίας άνω των πέντε ετών, η Εταιρία, με πρότερη ενημέρωση του ενδιαφερόμενου, διατηρεί το δικαίωμα διαφοροποίησης των όρων ασφάλισης.

2.6.3.4.6.1 Σημειώσεις/ Διευκρινίσεις

Για βοηθητικά κτίσματα/ περιφράξεις δε θα παρέχεται μεμονωμένη ασφαλιστική κάλυψη παρά μόνο σε συνδυασμό με τις φωτοβολταϊκές μονάδες/ εγκαταστάσεις.

Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις σε πολυκατοικίες/ κατοικίες θα εξετάζονται από το Τμήμα Ατομικών Ασφαλίσεων της εταιρίας μας.

Εμπορικές και βιομηχανικές επιχειρήσεις που στις εγκαταστάσεις του διαθέτουν φωτοβολταϊκές μονάδες, θα εξετάζονται ανά περίπτωση.

2.6.3.5 Ασφάλιση Φωτοβολταϊκών Εγκαταστάσεων Κλάδου Αστικής Ευθύνης

2.6.3.5.1 Όροι και Προϋποθέσεις Ανάλιψης

Οι όροι και προϋποθέσεις, βάσει των οποίων η Εταιρία αναλαμβάνει την ασφάλιση Φωτοβολταϊκών Εγκαταστάσεων, ανά κατηγορία μονάδων εγκατεστημένων σε υπαίθριους περιφραγμένους χώρους εντός Ελληνικής Επικράτειας, είναι ως εξής:

Ασφαλιζόμενος/ Λήπτης της Ασφάλισης: Ο εκάστοτε ιδιοκτήτης

Αντικείμενο Ασφάλισης: Φωτοβολταϊκές μονάδες/ πάρκα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Τοποθεσία Κινδύνου: Διάφορες εντός Ελληνικής Επικράτειας

Διάρκεια Ασφαλιστικής Κάλυψης: 1 έτος από την ημερομηνία που θα συμφωνηθεί

Έκταση Κάλυψης: Καλύπτεται η Αστική Ευθύνη της ασφαλιζόμενης επωνυμίας, σύμφωνα με τα άρθρα 914-932 του Α.Κ για ζημιές (Σωματικές βλάβες/ Θάνατος και/ ή Άμεσες Υλικές ζημιές) συνέπεια ατυχήματος που πιθανώς προξενεί σε τρίτους/ πελάτες/ προμηθευτές, με υπαιτιότητά της, από την κατοχή, χρήση και εν γένει λειτουργία των χώρων και εγκαταστάσεων που χρησιμοποιεί για την άσκηση της επιχειρηματικής της δραστηριότητας, ήτοι υπεύθυνος λειτουργίας φωτοβολταϊκής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις του standard ασφαλιστηρίου συμβολαίου Αστικής Ευθύνης της Generalli Hellas A.A.E.

Η κάλυψη επεκτείνεται ώστε να περιλαμβάνει νόμιμη ευθύνη από:

- Πυρκαγιά, έκρηξη, βραχυκύκλωμα
- Διαρροή/ διάρρηξη σωλήνων
- Επιγραφές/ Διαφημιστικές πινακίδες
- Φόρτωση/ Εκφόρτωση οχημάτων
- Χρήση μηχανημάτων έργου
- Εκτέλεση μικροεργασιών προϋπολογισμού έργου μέχρι 15000 ευρώ
- Ευθύνη Εργοδότη πέραν του δημόσιου φορέα ασφαλιστικής κάλυψης μέχρι 50000 ευρώ κατά άτομο, 100000 κατά περιστατικό και συνολικά.

2.6.3.5.2 Προγράμματα ασφάλισης αστικής ευθύνης

Όρια Ευθύνης	Πρόγραμμα 1	Πρόγραμμα 2	Πρόγραμμα 3
--------------	-------------	-------------	-------------

<i>Κατά περιστατικό και συνολικά για την περίοδο ασφάλισης</i>	<i>100000 ευρώ</i>	<i>250000 ευρώ</i>	<i>500000 ευρώ</i>
--	--------------------	--------------------	--------------------

Η απαλλαγή που θα εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε από τα ανωτέρω προγράμματα είναι 5% της ζημιάς με ελάχιστο 250 ευρώ ανά απαίτηση τρίτου.

2.6.3.5.3 Ασφάλιστρα

<i>Πρόγραμμα 1</i>	<i>Πρόγραμμα 2</i>	<i>Πρόγραμμα 3</i>
<i>85,00 ευρώ</i>	<i>200,00 ευρώ</i>	<i>385,00 ευρώ</i>

Σημείωση: Τα ανωτέρω ασφάλιστρα είναι μικτά και περιλαμβάνουν Δικαίωμα Συμβολαίου 15% και Φόρο Ασφαλιστρών 10%

Ειδικός Όρος: Η ΔΕΣΜΗΕ/ ΔΕΗ και το προσωπικό τους θα θεωρούνται τρίτοι.

2.6.3.5.4 Ειδικές Εξαιρέσεις

- Απώλειες ή ζημιές που έχουν συμβεί προ της ενάρξεως της συμφωνηθείσας ασφαλιστικής κάλυψης.
- Ευθύνη του ασφαλισμένου σε περίπτωση όπου η ΔΕΗ δεν μπορεί να παραλάβει το ηλεκτρικό ρεύμα από το δίκτυο του ασφαλισμένου ή/ και αδυναμία παροχής υπηρεσιών εκ μέρους του ασφαλισμένου.
- Οι επαγγελματικές ή άλλου είδους ασθένειες και ατυχήματα που οφείλονται σε ασθένειες.
- Ατυχήματα που οφείλονται σε πλημμελή ή μη τήρηση των μέτρων ασφαλείας από τον ίδιο τον παθόντα ή σε πρόθεση ή δόλο του ίδιου του παθόντα.
- Εργατικές αποζημιώσεις.
- Σεισμός και καιρικά/ φυσικά φαινόμενα.
- Τρομοκρατικές ενέργειες και σαμποτάζ.
- Απώλειες ή ζημιές σε δάση, καλλιέργειες, σοδειές και αρχαιότητες.
- Ευθύνη φύλαξης περιουσίας τρίτων.
- Παντός είδους επακόλουθες ή αποθετικές ζημιές συμπεριλαμβανομένων οικονομικών απωλειών, προστίμων και ποινών.
- Εξαιρούνται απώλειες/ ζημιές από μόλυνση ή ρύπανση του εδάφους, του αέρα και των υπογείων υδάτων.
- Η Generalli δεν ευθύνεται για υποχρέωση αποζημίωσης που προκύπτει από την Ευρωπαϊκή οδηγία 2004/35, κάθε τροποποιητική ή συμπληρωματική πράξη της και ενσωμάτωσης τους στο εθνικό δίκαιο, όσον αφορά στην πρόληψη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικής ζημιάς.
- Αξιώσεις αστικής ευθύνης από ασφαλιστικές περιπτώσεις που συνέβησαν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής ή στον Καναδά.

- Αμιάντος και προϊόντα αμιάντου (asbestos)
- Μόλυβδος, PCB, Αμμωνία, Θειικό Οξύ και παράγωγα αυτών
- Απαιτήσεις που σχετίζονται με πυρίτιο και αφορούν είτε σταδιακή μόλυνση περιβάλλοντος από διασπορά αυτού είτε σωματικές βλάβες από χρόνια έκθεση σε αυτό.
- Ηλεκτρομαγνητικά πεδία, ακτινοβολία (EMF)
- Επαγγελματική ευθύνη (Ευθύνη ή ζημία η οποία έχει σχέση με την επαγγελματική ευθύνη του ασφαλιζόμενου, κυρίως από διάγνωση, συμβουλή, σχεδιασμό, καθορισμό προδιαγραφών κ.α στα πλαίσια και κατά την εκτέλεση της επαγγελματικής του δραστηριότητας)

2.6.3.5.5 Προϋποθέσεις

Ως οι προϋποθέσεις ασφάλισης που ορίζονται στην Ασφάλιση Τεχνικών Ασφαλίσεων πλέον των κάτωθι:

- Απαραίτητη προϋπόθεση για την ασφάλιση αστικής ευθύνης είναι η ταυτόχρονη ασφάλιση κλάδου Τεχνικών Ασφαλίσεων ή Περιουσίας στην Εταιρία
- Ο ασφαλισμένος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα ασφαλείας και να διατηρεί όλες τις άδειες που προβλέπονται και επιβάλλονται από την κάθε φορά ισχύουσα νομοθεσία για τη λειτουργία της επιχείρησής του.

2.6.4 Ευρωπαϊκή πίστη^{cx}

Παρακάτω παρατίθενται τα ασφαλιστικά προγράμματα που προσφέρει η Ευρωπαϊκή πίστη.

2.6.4.1 Ασφάλιση Μεταφοράς Μηχανημάτων (Φωτοβολταϊκών)

- Καλύπτονται οι Εισαγωγές των μηχανημάτων από Ευρώπη (οδικώς, Ατμοπλοϊκώς, Σιδηροδρομικώς), από αποθήκη σε αποθήκη, καθώς και η διακίνηση εντός Ελλάδος.
- Η κάλυψη είναι ΚΑΤΑ ΠΑΝΤΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, χωρίς απαλλαγή (ALL RISKS), π.χ. πυρκαγιά ή έκρηξη, προσάραξη, βύθιση ή ανατροπή του πλοίου, ανατροπή ή εκτροχίαση του μέσου μεταφοράς δια ξηράς, σύγκρουση ή επαφή του πλοίου ή μεταφορικού μέσου με οποιοδήποτε εξωτερικό αντικείμενο εκτός από νερό, Θυσία γενικής αβαρίας, εκβολή φορτίου στην θάλασσα, συμμετοχή στα έξοδα γενικής αβαρίας και σώστρων, κλοπή (ολική-μερική), σκουριά κλπ
- Μικτά Ασφάλιστρο: 0,15% επί της αξίας των Μηχανημάτων

Σημειώσεις:

- Απαιτείται λίστα Μηχανημάτων και Εξαρτημάτων με τις αξίας τους. Εξαιρούνται οι Ηλεκτρικές Απορρυθμίσεις
- Ισχύουν οι Γενικοί και Ειδικόί όροι Κλάδου Μεταφορών
- Πρέπει να συμπληρωθεί Αίτηση Κλάδου Μεταφορών

2.6.4.2 Ασφάλιση Κατά Παντός Κινδύνου Συναρμολόγησης Φωτοβολταϊκών (EAR)

Προσφέρεται ένα εξειδικευμένο ασφαλιστικό πρόγραμμα για τις εταιρίες/ φυσικά πρόσωπα που υλοποιούν ένα έργο εγκατάστασης φωτοβολταϊκών ή άλλων συστημάτων εναλλακτικής πηγής ενέργειας, καλύπτοντας όλη τη διαδικασία κατασκευής του έργου, όπως επίσης και την αξία του.

2.6.4.2.1 Βασικό Πακέτο Καλύψεων:

Το Συμβόλαιο χωρίζεται σε δύο τμήματα, το Τμήμα 1 – Υλικές Ζημιές και το Τμήμα 2 – Αστική Ευθύνη

2.6.4.2.1.1 Τμήμα 1 – Υλικές Ζημιές

Οποιαδήποτε απρόοπτη και ξαφνική Υλική Ζημία ή απώλεια, που μπορεί να οφείλεται ενδεικτικά σε αιτίες όπως:

Πιν. 2-41 Καλυπτόμενοι κίνδυνοι/όρια ασφάλισης Ευρωπαϊκής Πίστης

<i>Καλυπτόμενοι Κίνδυνοι / Όρια Ευθύνης</i>	<i>Απαλλαγές επί εκάστης ζημίας</i>
<i>Φωτιά, Κεραυνός, Έκρηξη</i>	<i>Μέχρι αξία Συμβατικών Εργασιών €250.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €600,00Αξία Συμβατικών Εργασιών από €250.001,00 μέχρι €800.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €1.500,00</i>
<i>Πλημμύρα, Καταιγίδα, Χιόνι, Βροχή, Θύελλα, Χαλάζι, Παγετό, Καθίζηση, Κατολίσθηση</i>	<i>Μέχρι αξία Συμβατικών Εργασιών €250.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €600,00Αξία Συμβατικών Εργασιών από €250.001,00 μέχρι €800.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €1.500,00.</i>
<i>Σεισμός</i>	<i>2% επί του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου</i>
<i>Κλοπή συνεπεία διαρρήξεως ή/και αναρριχήσεως</i>	<i>Μέχρι αξία Συμβατικών Εργασιών €250.000,00:</i>

	<i>10% επί της ζημίας με ελάχιστο €600,00. Αξία Συμβατικών Εργασιών από €250.001,00 μέχρι €800.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €1.500,00</i>
<i>Ανθρώπινα λάθη, Λανθασμένο Χειρισμό, Αμέλεια, Απροσεξία, Αδεξιότητα</i>	<i>Μέχρι αξία Συμβατικών Εργασιών €250.000,00: €1.000,00 επί του ποσού εκάστης ζημίας Αξία Συμβατικών Εργασιών από €250.001,00 μέχρι €800.000,00: €2.000,00 επί του ποσού εκάστης ζημίας</i>
<i>Πρόσθετες Καλύψεις</i>	<i>Απαλλαγές επί εκάστης ζημίας</i>
<i>001 – Απεργία, Οχλαγωγία, Πολιτικές ταραχές, Κακόβουλες Ενέργειες, Βανδαλισμός</i>	<i>10% επί του ποσού εκάστης ζημίας με ελάχιστο €2.000,00 ανά ζημιογόνο γεγονός</i>
<i>001A – Κάλυψη Τρομοκρατικών Ενεργειών (για αξία συμβατικών εργασιών μέχρι την αξία του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου και ανώτατο όριο ευθύνης μέχρι του ποσού των €300.000,00)</i>	<i>Μέχρι αξία Συμβατικών Εργασιών €250.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €600,00 Αξία Συμβατικών Εργασιών από €250.001,00 μέχρι €800.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €1.500,00</i>
<i>002 – Κάλυψη Αστικής Ευθύνης Αλλήλων</i>	
<i>003 – Κάλυψη Επισκέψεων Συντήρησης (μέχρι 6 μήνες)</i>	
<i>004 – Κάλυψης Εκτεταμένης Συντήρησης (μέχρι 6 μήνες)</i>	<i>Μέχρι αξία Συμβατικών Εργασιών €250.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €600,00 Αξία Συμβατικών Εργασιών από €250.001,00 μέχρι €800.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €1.500,00</i>
<i>006 – Κάλυψη πρόσθετων δαπανών για υπερωρίες, νυκτερινή εργασία, ταχεία αποστολή (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών ανά περιστατικό και συνολικά κατά έτος ασφάλισης)</i>	
<i>007 – Κάλυψη εξόδων Αεροπορικού Ναύλου (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών, ανά περιστατικό και συνολικά κατά έτος ασφάλισης)</i>	<i>15% επί των αποζημιώσεων δαπανών με ελάχιστο €750,00 ανά ζημιογόνο γεγονός</i>
<i>008 – Αφορά κατασκευές σε σειсмоγενείς περιοχές</i>	
<i>100 – Κάλυψη Δοκιμαστικής λειτουργίας μηχανημάτων και εγκαταστάσεων (μέχρι 4</i>	

<i>εβδομάδες συμπεριλαμβανομένων στην περίοδο κατασκευής)</i>	
<i>102 – Κάλυψη Υπόγειων Καλωδιώσεων και Λοιπών Υπόγειων Εγκαταστάσεων / Δικτύων</i>	<i>10% με ελάχιστο €1.200,00</i>
<i>109 – Υλικά Κατασκευής (μέχρι 10 ημέρες)</i>	
<i>110 – Μέτρα Προστασίας από Όμβρια Ύδατα, Πλημμύρα και Κατακλυσμό</i>	
<i>112Α – Ειδικοί Όροι που αφορούν στα Μέτρα Πυρόσβεσης και Πυροπροστασίας Εργοταξίου (€30.000,00 για κάθε αποθηκευτικά χώρο)</i>	
<i>119 – Κάλυψη Παρακείμενης / Υφιστάμενης Περιουσίας (μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 5% επί της ασφαλιζόμενης αξίας Υλικών Ζημιών, ανά περιστατικό και συνολικά κατά έτος ασφάλισης)</i>	
<i>200 – Κάλυψη Κινδύνου Κατασκευαστών</i>	<i>Μέχρι αξία Συμβατικών Εργασιών €250.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €600,00Αξία Συμβατικών Εργασιών από €250.001,00 μέχρι €800.000,00: 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €1.500,00.</i>
<i>115–Δαπάνες για αμοιβές επαγγελματιών (αρχιτέκτονες, μηχανικοί, Δημόσιες Αρχές) μέχρι ποσού που αντιστοιχεί σε ποσοστό 3% επί του συνολικού ασφαλιζόμενου κεφαλαίου Υλικών Ζημιών</i>	

2.6.4.2.1.2 **Τμήμα 2 –Αστική** Ευθύνη

Πιν. 2-42 Καλυπτόμενοι κίνδυνοι/όρια ασφάλισης Ευρωπαϊκής Πίστης-Αστική Ευθύνη

<i>Καλυπτόμενοι Κίνδυνοι / Όρια Ευθύνης</i>	<i>Απαλλαγές επί εκάστης ζημίας</i>
<i>Σωματικές Βλάβες κατά άτομο μέχρι €100.000,00</i>	
<i>Υλικές Ζημιές σε περιουσία τρίτων κατά ατύχημα και ανεξάρτητα από τον αριθμό των παθόντων μέχρι €50.000,00</i>	<i>€500,00 επί του ποσού εκάστης ζημίας</i>
<i>Ανώτατο Όριο αποζημίωσης κατά γεγονός μέχρι €300.000,00</i>	
<i>Ανώτατο Όριο ευθύνης της Εταιρίας για όλη τη διάρκεια της ασφάλισης μέχρι €500.000,00</i>	

Μικτά Ασφάλιστρα: 2% επί του προϋπολογισμού του Έργου
Ελάχιστα Ασφάλιστρα: €250,00

2.6.4.2.2 Επέκταση Κάλυψης Εργοδοτικής Αστικής Ευθύνης

Καλύπτεται η υπό των Ελληνικών Νόμων προβλεπόμενη αστική ευθύνη του ασφαλιζόμενου, την οποία υπέχει υπό την ιδιότητα του εργοδότη, σύμφωνα με τα άρθρα 932,657 και 658 του ισχύοντος Αστικού Κώδικα, έναντι του εργατοτεχνικού και λοιπού προσωπικού, του ασφαλισμένου στο ΙΚΑ για ατυχήματα που Θα συμβούν κατά τη διάρκεια της εργασίας τους και εξ αφορμής αυτής στο έργο και για πέραν των υποχρεώσεων του ΙΚΑ. Ορια Αποζημίωσης:

- Σωματικές βλάβες κατά άτομο μέχρι €50.000,00
- Κατά γεγονός μέχρι €150.000,00
- Ανώτατο όριο ευθύνης για όλη τη διάρκεια της ασφάλισης μέχρι €300.000,00

Ασφάλιστρα Εργοδοτικής Αστικής Ευθύνης: €150,00

Βασικά στοιχεία που χρειάζονται για την αξιολόγηση του κινδύνου:

- Το είδος της συναρμολόγησης
- Περιγραφή Εργασιών
- Το ύψος του πραγματικού προϋπολογισμού
- Την χρονική διάρκεια και την έκταση της κάλυψης
- Την περίοδο και το είδος των δοκιμών
- Η τεχνική περιγραφή της συναρμολόγησης και η ανάλυση του προϋπολογισμού κρίνεται απαραίτητη

2.6.4.2.3 Ειδικοί Όροι / Συμφωνίες – Εξαιρέσεις

Ο ασφαλιζόμενος υποχρεούται να παίρνει όλα τα προβλεπόμενα από την Ελληνική Νομοθεσία μέτρα προστασίας του κοινού και να απαγορεύει την είσοδο εντός των χώρων του εργοταξίου σε μη αρμόδια άτομα

- Προκειμένου για την κάλυψη της κλοπής των υλικών / εργαλείων αυτή παρέχεται με την προϋπόθεση ότι τα υλικά / εργαλεία φυλάσσονται κατά τις μη εργάσιμες ώρες εντός κλειστού κλειδωμένου χώρου
- Εάν κατά την διάρκεια των εργασιών εκσκαφής βρεθούν νερά, τότε Θα πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός αντλιών για την απορρόφησή των.
- Απώλειες ή ζημιές που έχουν συμβεί πριν την έναρξη της συμφωνηθείσας ασφαλιστικής κάλυψης εξαιρούνται και δεν καλύπτονται.
- Εξαιρείται της κάλυψης οποιαδήποτε απώλεια ή ζημιά σε Οικοδομικό Εξοπλισμό. Ο Εξοπλισμός αυτός μπορεί να καλυφθεί μόνον εφόσον ο ασφαλιζόμενος μας προσκομίσει αναλυτική κατάσταση Εξοπλισμού και τιμολογηθεί ξεχωριστά.
- Δεν καλύπτεται καμία υπαρκτή ή υποθετική ευθύνη για ζημιά ή απώλεια άμεσα ή έμμεσα προερχόμενη από ανάμειξη με οποιοδήποτε τρόπο με αμίαντο, ή με υλικά που περιέχουν αμίαντο σε οποιαδήποτε μορφή ή ποσότητα.
- Εξαιρούνται ζημιές στα φυτά / δένδρα / θάμνους από ελλιπή άρδευση, βοτάνισμα, μόλυνση, ασθένειες, κατά την εκχέρωση, εκρίζωση, μεταφορά καθώς και λόγω μη τήρησης ή παράλειψης των ενδεδειγμένων πρακτικών ή χρήσης λανθασμένων τεχνικών για κλάδεμα.
- Εξαιρούνται ζημιές στα φυτά / δένδρα / θάμνους και σε Τρίτους από την επίδραση τυχόν χρησιμοποιούμενων χημικών ουσιών
- Εξαιρούνται ζημιές στα φυτά / δένδρα / θάμνους κλπ. κατά την διάρκεια της συντήρησης
- Εξαιρούνται απώλειες ή ζημιές από μόλυνση ή ρύπανση του αέρα, των νερών και του εδάφους
- Δεν καλύπτεται ευθύνη των αναδόχων από την λειτουργία τμήματος του έργου που παραδόθηκε ή τέθηκε σε λειτουργία.
- Ο ασφαλισμένος υποχρεούται να λαμβάνει τις απαιτούμενες προφυλάξεις για την πρόληψη των ατυχημάτων / ζημιών και να τηρεί απαρεγκλίτως τους νόμους και κανονισμούς τους σχετικούς με την ασφάλεια του κοινού.
- Ο κίνδυνος κατολίσθησης — καθίζησης — υποχώρησης εδάφους δίνεται υπό την προϋπόθεση διεξαγωγής γεωτεχνικής μελέτης υπεδάφους κατά την εγκατάσταση της μονάδας
- Ισχύουν οι Γενικοί και Ειδικοί όροι Συμβολαίου Κατά Παντός Κινδύνου Συναρμολόγησης, Γενικής Αστικής Ευθύνης και Εργοδοτικής Αστικής Ευθύνης

2.6.4.2.3.1 Ειδικές Εξαιρέσεις

- Απώλειες ή ζημιές που έχουν συμβεί προ της ενάρξεως της συμφωνηθείσας ασφαλιστικής κάλυψης
- Κλοπή άνευ ύπαρξης εμφανών στοιχείων διάρρηξης/βίαιης παραβίασης ή συνεπεία μυστηριώδους εξαφάνισης. Αδυναμία Δυνατότητας Αναγνώρισης Ημερομηνίας (EDRE)
- Απώλειες ή ζημιές από μεταφορά / μετάδοση «Ιών»
- Asbestos / Toxic mould exclusion
- Απώλειες ή ζημιές που υπάγονται στην παρεχόμενη από τον κατασκευαστή εγγύηση
- Απώλειες κατά την μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΣΜΗΕ, εάν αυτές δεν χαρακτηρίζονται ως απώλειες προερχόμενες από την επέλευση καλυπτομένου — από το ασφαλιστηρίου Μηχανικών Βλαβών — κινδύνων Αδυναμία απορρόφησης από το δίκτυο της ΔΕΣΜΗΕ της παρεχόμενης ενέργειας
- Ζημιές από GRAFFITI

Εξαιρείται: η Επαγγελματική Αστική Ευθύνη των Μελετητών, Συμβούλων, Μηχανικών, Αρχιτεκτόνων

2.6.4.3 Ασφάλιση Πυρός και Συμπληρωματικών Κινδύνων Φωτοβολταϊκών

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΙΣΤΗ ΑΕΓΑ δημιούργησε ένα νέο ασφαλιστικό πρόγραμμα το οποίο καλύπτει τις εγκαταστάσεις των Φωτοβολταϊκών Μονάδων για την παραγωγή ενέργειας με τους βασικότερους κινδύνους που μπορεί αυτό να υποστεί.

- Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις εντός οικοπέδων
- Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις πάνω σε ταρατσες κατοικιών

Επίσης συμπληρωματικά έχει την δυνατότητα να παρέχει τις οικονομικές απώλειες που τυχόν μπορούν να επακολουθήσουν συνεπεία υλικής ζημιάς.

Πιν. 2-43 Απαλλαγές Ευρωπαϊκής Πίστης

<i>Καλυπτόμενοι Κίνδυνοι / Όρια Ευθύνης</i>	<i>Απαλλαγές επί εκάστης ζημίας</i>
<i>Πυρκαγιά – Κεραυνός</i>	
<i>Ζημιές από καπνό</i>	
<i>Πυρκαγιά από δάσος, συστάδες δέντρων, θάμνους, χόρτα</i>	
<i>Ευρεία Έκρηξη (Φυσική – Χημική)</i>	
<i>Πτώση αεροσκαφών ή/και αντικείμενα που θα αποσπασθούν από αυτά</i>	
<i>Πρόσκρουση οχημάτων τρίτων</i>	
<i>Πλημύρα, Θύελλα, Καταιγίδα, Χιόνι, Χαλάζι, Παγετός</i>	<i>Το 10% του προς αποζημίωση ποσού με ελάχιστο ποσό τα €700,00</i>
<i>Κλοπή από διάρρηξη</i>	<i>Το 10% του προς αποζημίωση ποσού με ελάχιστο ποσό τα €1.500,00</i>
<i>Τρομοκρατικές Ενέργειες, Κακόβουλες, Στάσεις, Απεργίες</i>	<i>Το 10% του προς αποζημίωση ποσού με ελάχιστο €2.000,00</i>
<i>Βραχυκύκλωμα έως €10.000,00 ανά γεγονός και ετησίως*Η κάλυψη αφορά ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και ηλεκτρικά μηχανήματα (ζημιά του ιδίου του βραχυκυκλωθέντος)</i>	<i>Το 10% του προς αποζημίωση ποσού με ελάχιστο €1.000,00</i>
<i>Καθίζηση – Κατολίσθηση εδάφους συνεπεία καλυπτομένων κινδύνων</i>	<i>Το 2% του ασφαλιστικού ποσού</i>
<i>Έξοδα Απομάκρυνσης συντριμμάτων μέχρι ποσοστού 5% του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου υλικών ζημιών ανά γεγονός και ετησίως</i>	
<i>Όρος 72 ωρών φυσικών φαινομένων</i>	
<i>Σεισμός και / ή Πυρκαγιά εκ Σεισμού</i>	<i>Το 2% του ασφαλιστικού ποσού</i>

Ετήσιο Ολικό Ασφάλιστρο 2,55% επί του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου

2.6.4.3.1 Προϋποθέσεις Ασφάλισης: *Μέχρι 100 kW (άνω των 100 συνεννόηση με την Εταιρία)*

- Καθαρό ιστορικό ζημιών.
- Πιστοποιητικό Πυροπροστασίας σε ισχύ καθ' όλη τη διάρκεια ασφάλισης.
- Ύπαρξη μέτρων προστασίας έναντι κεραυνού (αλεξικέραυνο), υπερτάσεων και επαγωγικών ρευμάτων (εσωτερική και εξωτερική) καθώς και Θεμελιακής γείωσης.

Πρέπει να υπάρχει η σχετική μελέτη και εφόσον ζητηθεί, να αποστέλλεται στην εταιρία.

- Όλα τα μέτρα προστασίας να καλύπτουν το σύνολο των εγκαταστάσεων, να συντηρούνται κανονικά και να βρίσκονται σε εμφανή και άμεσα προσιτά σημεία των χώρων που προστατεύουν, καθώς επίσης και να βρίσκονται πάντα σε κατάσταση άμεση και ταχείας λειτουργίας (πυροσβεστήρες αζώτου).
- Σε περίπτωση Θερμών εργασιών (οξυγονοκολλήσεις, κτλ) να λαμβάνονται όλα τα υποχρεωτικά εκ του νόμου μέτρα προστασίας (Πυρ.Διάταξη αρ.7)
- Έλεγχος και συντήρηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ανά 6μηνο. Ο έλεγχος θα βεβαιώνεται ενυπόγραφα από τεχνικό.
- Η κάλυψη της Κλοπής παρέχεται εφόσον υπάρχει σύστημα συναγερμού συνδεδεμένο με εταιρία φύλαξης καθ' όλο το 24ωρο που καλύπτει όλους τους προς ασφάλιση χώρους και υπάρχει πλήρης και επαρκή περίφραξη ύψους το λιγότερο 1,80μ., και επαρκής νυχτερινός φωτισμός.
- Εξαιρούνται ζημιές μυστηριώδους εξαφάνισης χωρίς ίχνη διάρρηξης.
- Ο κίνδυνος του Χαλαζιού παρέχεται υπό την προϋπόθεση ότι τα εγκατεστημένα συστήματα αντέχουν σε συνήθους κινδύνους χαλαζόπτωσης (εγγύηση από τον κατασκευαστή).
- Ο κίνδυνος Καθίζησης-Κατολίσθησης παρέχεται υπό την προϋπόθεση διεξαγωγής γεωτεχνικής μελέτης υπεδάφους κατά την εγκατάσταση της μονάδας.
- Δεν καλύπτονται ζημιές από φυσιολογική φθορά ή κακή χρήση.
- Εξαιρούνται ζημιές κατά την εκτέλεση εργασιών εγκατάστασης και / ή συντήρησης.
- Ο χώρος όπου βρίσκεται η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι αποψιλωμένος.
- Να υπάρχει σε ισχύ συμβόλαιο συντήρησης με τον εγκαταστάτη.
- Το σύστημα/μονάδα θα καλύπτεται, βάσει των όρων της παρούσης προσφοράς, μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, δοκιμής λειτουργίας (testing) και παράδοσης στον ασφαλιζόμενο ενώ η κάλυψη απώλειας κερδών θα αρχίζει μετά την έκδοση σχετικής άδειας από την ΔΕΗ και σύνδεση με αυτήν.
- Ισχύουν οι Γενικοί και Ειδικοί όροι Κλάδου Περιουσίας
- Πρέπει να συμπληρωθεί αίτηση Κλάδου Περιουσίας

2.6.4.3.2 Απώλεια Κερδών Φωτοβολταϊκών

Απώλεια Μικτών Εσόδων (εντός της περιόδου αποζημίωσης) λόγω Διακοπής Παροχής Ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΗ, συνεπεία άμεσης υλικής ζημίας, κατόπιν επέλευσης ενός εκ των ανωτέρω καλυπτομένων κινδύνων.

- Υπολογισμός Ασφαλιζόμενου Κεφαλαίου
- Υλικές Ζημίες
- Σύνολο Αξίας Μονάδας (πλαισίων) + Αξία Παρακολουθημάτων
- Βοηθητικά κτίσματα. Περιήφραξη
- Απώλεια Κερδών
- Ισχύς (KW) x Μέση αναμενόμενη παραγόμενη ενέργεια ετησίως (ώρες) *x Τιμή πώλησης KWh
*{ Η Μέση Αναμενόμενη Ενέργεια Ετησίως προκύπτει από τον παρακάτω τύπο/υπολογισμό: Ετήσια Απόδοση (KWh) / Ισχύς Μονάδας (KW) }
- Αφαιρετέες απαλλαγές σε κάθε ζημιά: οι πέντε (5) πρώτες ημέρες για Σεισμό και φυσικά φαινόμενα και τρεις (3) πρώτες ημέρες για λοιπούς κινδύνους.

2.6.4.3.2.1 Βάση Αποτίμησης

Υλικές Ζημίες

- Αξία Αντικατάστασης Καινουργούς
- Απώλεια Κερδών
- Μέση αναμενόμενη παραγόμενη ενέργεια ετησίως (ώρες) *x Τιμή πώλησης KWh x ημέρες Διακοπής Λειτουργίας / 365 ημέρες
- Ετήσιο ολικό ασφάλιστρο 2,55% Χ του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου της Απώλειας Κερδών κατά δήλωση του κου ασφαλιζόμενου

Σημείωση:

Ισχύουν οι Γενικοί και Ειδικοί όροι Απώλειας Κερδών

2.6.4.4 Ασφάλιση Μηχανικών Βλαβών

Προϋπόθεση τα μηχανήματα να είναι μέχρι 3 ετών και να υπάρχει εγγύηση από την κατασκευαστική Εταιρία.

2.6.4.4.1 Καλύψεις

- Ελαττωματικός Σχεδιασμός, σφάλματα εργαστηρίου ή κατά την συναρμολόγηση, κακοτεχνία, ελαττώματα κατά την χύτευση και ελαττωματικά υλικά (όλα αυτά μετά την λήξη της εγγύησης του κατασκευαστή)
- Εσφαλμένος χειρισμός, έλλειψη επιδεξιότητας χειριστή, απροσεξία, αμέλεια, κακόβουλες ενέργειες
- Απόσχιση λόγω της φυγοκέντρου δυνάμεως
- Βραχυκύκλωμα και άλλες αιτίες ηλεκτρικής φύσης
- Έλλειψη νερού σε λέβητες
- Φυσική έκρηξη, ενδόρρηξη, κατάρρευση, θύελλα, παγετό

2.6.4.4.2 Εξαιρέσεις

- Απώλεια Κερδών συνεπεία Μηχανικών Βλαβών
- Απώλειες ή ζημιές που οφείλονται σε κάποιον από τους κινδύνους που μπορεί να καλύψει ένα Ασφαλιστήριο Πυρός & Συμπληρωματικών Κινδύνων
- Απώλειες ή ζημιές που οφείλονται άμεσα ή έμμεσα σε σεισμό, κατάρρευση κτιρίων, υποχώρηση εδάφους, κατολίσθηση, ηφαιστειακή έκρηξη ή παρόμοιες φυσικές καταστροφές
- Αποθετικές ζημιές κάθε είδους καθώς και οικονομικές απώλειες κάθε είδους
- Απώλειες ή ζημιές από συνήθη χρήση, διάβρωση, σπηλαιώση, οξείδωση, αλλοίωση οφειλόμενη σε έλλειψη χρήσεως ή επιδράσεως φυσιολογικών ατμοσφαιρικών συνθηκών
- Απώλειες ή ζημιές για τις οποίες ο προμηθευτής ή ο επισκευαστής είναι υπεύθυνος βάσει νόμου ή συμβάσεως
- Απώλειες ή ζημιές που οφείλονται σε σφάλματα ή ελαττώματα που προϋπήρχαν της ενάρξεως της ασφαλίσεως και ήταν γνωστά στον ασφαλιζόμενο ή τους εκπροσώπους του.
- Απώλειες ή ζημιές σε εξαρτήματα ή υλικά που θεωρούνται αναλώσιμα ή που λόγω της φύσεώς τους υπόκεινται σε υψηλό βαθμό φθοράς κατά τη συνήθη χρήση

Απαλλαγή: Εφαρμόζεται απαλλαγή 10% επί της ζημίας με ελάχιστο €2.000,00

Μικτά Ασφάλιστρα: 5% επί της αξίας των μηχανημάτων

Βασική Προϋπόθεση Κάλυψης:

- Η ύπαρξη στην ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΙΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΥ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ
- Ισχύουν οι Γενικοί και Ειδικοί όροι Συμβολαίων Μηχανικών Βλαβών

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Στο τέλος κάθε ασφαλιστικής περιόδου και με την προϋπόθεση της μη ύπαρξης ζημιάς και της ανανέωσης των Ασφαλιστηρίων Συμβολαίων Περιουσίας και Μηχανικών Βλαβών η Εταιρία Θα προβαίνει σε επιστροφή ασφαλίσεων με πρόσθετη πράξη ύψους 15% επί των καθαρών ασφαλίσεων.

2.6.5 Ατλαντική Ένωση^{ccxi}

Με βάση το ασφαλιστικό πρόγραμμα της Ατλαντικής Ένωσης καλύπτεται οποιαδήποτε τυχαία και απρόβλεπτη φυσική / υλική απώλεια ή ζημία ασφαλισμένου περιουσιακού στοιχείου ή/και επακόλουθη απώλεια μικτών εσόδων (εντός της περιόδου αποζημίωσης που αναγράφεται κατωτέρω) λόγω Διακοπής Παροχής ενέργειας προς το δίκτυο της ΔΕΗ, συνεπεία άμεσης υλικής ζημιάς, κατόπιν επέλευσης ενός εκ των καλυπτομένων κινδύνων.

2.6.5.1 Παρεχόμενες καλύψεις

- Πυρκαγιά - άμεση πτώση κεραυνού
- Ζημιές από καπνό
- Ευρεία έκρηξη
- Πυρκαγιά από δάσος
- Στάσεις, απεργίες, οχλαγωγίες, πολιτικές ταραχές
- Κακόβουλη βλάβη
- Τρομοκρατικές ενέργειες
- Ζημιά πυρκαγιάς / έκρηξης λόγω βραχυκυκλώματος μηχανημάτων και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ζημία ιδίου βραχυκυκλωθέντος μηχανήματος) μέχρι το 10% του προς ασφάλιση κεφαλαίου υλικών ζημιών ανά γεγονός και ετησίως
- Ζημιά λόγω βραχυκυκλώματος (ζημία ιδίου βραχυκυκλωθέντος μηχανήματος) υπέρτασης, επαγωγικών ρευμάτων, μηχανημάτων και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων μέχρι το 10% του προς ασφάλιση κεφαλαίου υλικών ζημιών ανά γεγονός και ετησίως
- Πλημμύρα - καταιγίδα - θύελλα, χιόνι - χαλάζι

- Όριο ευθύνης το 100% του ασφαλιστικού ποσού των εγκαταστάσεων για κεφάλαια μέχρι 50.0000,00 ΕΥΡΩ & το 50% για κεφάλαια από 50.000,00 ΕΥΡΩ μέχρι και 400.000,00 ΕΥΡΩ
- Πτώση αεροσκαφών
- Πρόσκρουση οχημάτων τρίτων
- Κλοπή με διάρρηξη και / ή αναρρίχηση και / ή ληστεία, ζημιές στον εξοπλισμό
- Αποκομιδή συντριμμάτων μέχρι ποσοστού 5% του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου υλικών ζημιών ανά γεγονός και ετησίως
- Αμοιβές και έξοδα αρχιτεκτόνων κλπ επαγγελματιών ως και έξοδα αδειών κλπ σχετικών απαιτήσεων δημοσίων αρχών μέχρι ποσοστού 5% του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου υλικών ζημιών ανά γεγονός και συνολικά το έτος
- Σεισμός (Προαιρετικά)

Απώλεια εσόδων (διαφυγόντα κέρδη λόγω ολικής ή μερικής παύσης λειτουργίας των φωτοβολταϊκών συστημάτων) Συνέπεια καλυπτομένων κινδύνων.

2.6.5.2 Όρια απώλειας κερδών

Για επαγγελματική χρήση:

- Για ασφαλιζόμενο ποσό εγκαταστάσεων από 50.000,00 ευρώ - 100.000,00 ευρώ: 5.000,00 ευρώ με μέγιστη κάλυψη 4 μήνες (1.250,00 ευρώ το μήνα).
- Για ασφαλιζόμενο ποσό εγκαταστάσεων από 100.001,00 ευρώ - 400.000,00 ευρώ: 15.000,00 ευρώ με μέγιστη κάλυψη 6 μήνες (2.500,00 ευρώ το μήνα).

Το συνολικό κεφάλαιο προκύπτει από το άθροισμα του κεφαλαίου υλικών ζημιών και απώλειας εσόδων. Τα επιμέρους όρια ευθύνης συμπεριλαμβάνονται στο ασφαλιζόμενο κεφάλαιο, δεν το προσαυξάνουν.

2.6.5.3 Προϋποθέσεις

1. Καθαρό ιστορικό ζημιών
2. Η προς ασφάλιση φωτοβολταϊκή εγκατάσταση θα καλύπτεται μετά την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας και παράδοσης στον ασφαλισμένο και πάντα μετά την σύνδεσή της με το δίκτυο της ΔΕΗ και την έκδοση της σχετικής άδειας λειτουργίας.
3. Τήρηση όλων των μέτρων φυσικής ασφάλειας, σαν να μην υπήρχε η παρούσα ασφάλιση, καθώς και όλων των εκ του Νόμου προβλεπόμενων μέτρων προληπτικής και κατασταλτικής πυροπροστασίας.

4. Ύπαρξη μέτρων προστασίας έναντι κεραυνού, υπερτάσεων και επαγωγικών ρευμάτων (εσωτερική και εξωτερική) καθώς και θεμελιακής γείωσης. Πρέπει να υπάρχει η σχετική μελέτη και εφόσον ζητηθεί, να αποστέλλεται στην εταιρία.
5. Δεν καλύπτονται ζημίες από φυσιολογική φθορά ή κακή χρήση
6. Εξαιρούνται ζημίες κατά την εκτέλεση εργασιών εγκατάστασης και/ή συντήρησης
7. Εξαιρούνται της καλύψεως οι γραμμές και τα δίκτυα διανομής ρεύματος τα οποία δεν είναι ιδιοκτησίας του ασφαλισμένου
8. Η κάλυψη κλοπής σε κινητό εξοπλισμό εν υπαίθρω δεν παρέχεται
9. Η κάλυψη φυσικών φαινομένων δεν ισχύει για εξοπλισμό εν υπαίθρω ο οποίος δεν έχει τέτοια προδιαγραφή και σχεδιασμό. Εξαιρούνται ζημίες από παγετό ακόμη και αν αυτές είναι συνέπεια της πτώσης χιονιού ή και χαλαζιού.
10. Η κάλυψη του κινδύνου σεισμού κατ' εξαίρεση μπορεί να δοθεί υπό την ρητή προϋπόθεση ότι οι κτιριακές εγκαταστάσεις έχουν ανεγερθεί με νόμιμη οικοδομική άδεια έκδοσης μετά το 1960 και δεν έχουν υποστεί ζημίες από προηγούμενο σεισμό μέχρι σήμερα καθώς και ο εξοπλισμός έχει σχεδιασθεί και εγκατασταθεί με αντισεισμικές προδιαγραφές
11. Κατά την διάρκεια θερμών εργασιών θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα υποχρεωτικά εκ του νόμου μέτρα προστασίας(πυροσβεστική διάταξη άρθρο 7)
12. Βάσει των οδηγιών και ορισμών του κατασκευαστή να γίνεται τακτική προγραμματισμένη περιοδική συντήρηση και έλεγχος των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Ύπαρξη υπογεγραμμένης, από τον αρμόδιο τεχνικό βεβαίωσης ελέγχου, συντήρησης.
13. Η κάλυψη κλοπής για εγκαταστάσεις για επαγγελματική χρήση, παρέχεται υπό την προϋπόθεση ότι η προς ασφάλιση εγκατάσταση έχει πλήρη περίφραξη ύψους άνω των 2,00 μέτρων, κλείδωμα εισόδων με κλειδαριές ασφαλείας, επαρκής νυχτερινός φωτισμός, φύλαξη και/η περιπολία από προσωπικό υπηρεσίας φύλαξης και/ή ύπαρξη συστήματος συναγερμού συνδεδεμένου με εταιρία φύλαξης και/ή Αστυνομία.
14. Εάν η εταιρία κρίνει σκόπιμο, σας ενημερώνουμε ότι, πριν την έναρξη της ασφαλιστικής κάλυψης, θα επιθεωρήσει τις εγκαταστάσεις πραγματογνώμονας της ασφαλιστικής εταιρίας.

2.6.6 Minetta^{ccxii}

Η Εταιρία Minetta παρέχει ένα ασφαλιστικό πρόγραμμα το Κατά Παντός Κινδύνου Περιουσίας, το οποίο συμπεριλαμβάνει:

τις υλικές ζημιές (πυρκαγιά, σεισμό, έκρηξη, καιρικά φαινόμενα, κακόβουλη βλάβη, κλπ),

τις μηχανικές βλάβες των διαφόρων συσκευών του συστήματος και την απώλεια εσόδων για όσο χρονικό διάστημα απαιτηθεί για την αποκατάσταση των ζημιών και την επαναλειτουργία του συστήματος.

Για περισσότερες πληροφορίες παρέχεται στους ενδιαφερόμενους ενημέρωση από την εταιρία.

2.6.7 Allianz^{ccxiii}

Τα προγράμματα της Allianz Ελλάδος αφορούν στην ασφάλιση Φωτοβολταϊκών συστημάτων αξίας:

- Μέχρι 100.000 ευρώ, ως ανεξάρτητα προϊόντα.
- Από 100.000 ευρώ και μέχρι 2.000.000 ευρώ, ως ανεξάρτητα προϊόντα.

Οι καλύψεις της Allianz Ελλάδος για τα Φωτοβολταϊκά συστήματα περιλαμβάνουν ενδεικτικά κινδύνους όπως:

- Πυρκαγιά, άμεση πτώση κεραυνού
- Ευρεία έκρηξη
- Πυρκαγιά από δάσος
- Στάσεις, απεργίες, πολιτικές ταραχές, οχλαγωγίες
- Κακόβουλος Βλάβη
- Τρομοκρατικές ενέργειες
- Ζημία πυρκαγιάς/έκρηξης λόγω Βραχυκυκλώματος μηχανημάτων και Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
- Ζημία λόγω Βραχυκυκλώματος, (ζημία ιδίου βραχυκυκλωθέντος μηχανήματος) υπέρτασης, επαγωγικών ρευμάτων, μηχανημάτων και Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
- Πλημμύρα, καταιγίδα, θύελλα
- Χιόνι, χαλάζι, παγετός
- Πτώση αεροσκαφών και αντικειμένων που πέφτουν από αυτά
- Πρόσκρουση οχημάτων τρίτων
- Κλοπή με διάρρηξη και/ή αναρρίχηση και/ή ληστεία, ζημιές στον εξοπλισμό
- Απομάκρυνση συντριμμάτων
- Εξοδα/αμοιβές αρχιτεκτόνων
- Νόμιμη Αστική Ευθύνη έναντι Γειτόνων ή/και τρίτων συνεπεία πυρκαγιάς και/ή έκρηξης

Επιπλέον, προαιρετικά περιλαμβάνονται οι παρακάτω καλύψεις:

- Σεισμός και/ή πυρκαγιά εκ Σεισμού
- Απώλεια κερδών
- Πλήρης κάλυψη Μηχανικών Βλαβών και απώλειας κερδών λόγω των Μηχανικών Βλαβών
- Γενική Αστική Ευθύνη

Για Φωτοβολταϊκά αξίας άνω του 1.000.000 ευρώ η Allianz Ελλάδος προσφέρει ασφάλιση σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες και τα χαρακτηριστικά του κινδύνου.

2.6.8 Εθνική Τράπεζα^{ccxiv}

Η εταιρεία έχει τη δυνατότητα να προχωρήσει στο σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων Ασφάλισης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε συνεργασία με τις μεγαλύτερες ασφαλιστικές εταιρείες της Ελληνικής και Διεθνούς Αγοράς προσαρμοσμένων στις ατομικές ανάγκες.

2.6.9 Eurolife ERB^{ccxv}

Το πρόγραμμα που παρέχεται από την Eurolife ERB εξασφαλίζει:

Προστασία από ζημιές που καταστρέφουν τη φωτοβολταϊκή μου εγκατάσταση, μερικώς ή ολικώς

Αποζημίωση (σύμφωνα με τους όρους του προγράμματος) για κινδύνους όπως οι εξής:

- φωτιά
- κλοπή
- σεισμός
- καιρικά φαινόμενα
- κακόβουλες ενέργειες

Το κόστος του τελικού ασφαλιστρού διαμορφώνεται ανάλογα με:

- την αξία της εγκατάστασης
- την οικιακή ή επαγγελματική χρήση της εγκατάστασης

και καταβάλλεται (το ασφαλιστρο):

Με μετρητά

- Με κατάθεση σε τραπεζικό λογαριασμό
- Με χρέωση της πιστωτικής κάρτας

2.6.9.1 Καλύψεις

<i>Πακέτο καλύψεων για εγκατάσταση οικιακής χρήσης</i>	<i>Όρια ευθύνης</i>
<i>Πυρκαγιά - Κεραυνός</i>	<i>100%</i>
<i>Πυρκαγιά από δάσος</i>	<i>100%</i>
<i>Στάσεις - Απεργίες - Οχλαγωγίες - Πολιτικές Ταραχές</i>	<i>100%</i>
<i>Τρομοκρατικές ενέργειες</i>	<i>100%</i>
<i>Κακόβουλες βλάβες</i>	<i>100%</i>
<i>Πλημμύρα - Θύελλα - Καταιγίδα</i>	<i>100%</i>
<i>Χιόνι - Χαλάζι - Παγετός</i>	<i>100%</i>
<i>Σεισμός</i>	<i>100%</i>
<i>Έκρηξη</i>	<i>100%</i>
<i>Πτώση αεροσκάφους</i>	<i>100%</i>
<i>Κλοπή από διάρρηξη</i>	<i>100%</i>
<i>Αποκομιδή συντριμμάτων</i>	<i>5% του ασφαλιστικού ποσού της εγκατάστασης</i>
<i>Απώλεια εσόδων για περίοδο αποζημίωσης: 3 μήνες</i>	<i>€ 600 ανά μήνα</i>

2.6.10 Ergo -Ασφάλιση Φωτοβολταϊκών για Ιδιώτες^{cxxvi}

Ασφάλεια φωτοβολταϊκών έως 10 kW σε στέγη ιδιωτικής κατοικίας, από την Τράπεζα Πειραιώς σε συνεργασία με την ασφαλιστική εταιρεία ERGO. Καλύπτει υλικές ζημιές, αστική ευθύνη και απώλεια εισοδήματος από καλυπτόμενους κινδύνους κατά τη λειτουργία των φωτοβολταϊκών μονάδων, με μέγιστη αξία ασφάλισης τα €70.000.

2.6.10.1 Τύπος αποζημίωσης/ παροχών:

Υλικές ζημιές από καλυπτόμενους κινδύνους

Προαιρετική κάλυψη για απώλεια εισοδήματος

Διάρκεια: 1 χρόνος με δυνατότητα ανανέωσης-Ασφάλιστρα ανά έτος: Από €40

Η ασφάλιση Πειραιώς Φωτοβολταϊκών Μονάδων έως 10KW κατά τη λειτουργία τους για Ιδιώτες προσφέρεται σε πολύ προσιτό κόστος (παρέχοντας χαμηλά ασφάλιστρα σε άτοκες δόσεις αν χρησιμοποιείται πιστωτική κάρτα της Τράπεζας Πειραιώς).

Η ασφάλεια Πειραιώς Φωτοβολταϊκών Μονάδων έως 10KW κατά τη λειτουργία τους για Ιδιώτες καλύπτει για:

2.6.10.1.1 Α. Υλικές ζημιές στη φωτοβολταϊκή μονάδα

- ❑ Πυρκαγιά, κεραυνός, έκρηξη συσκευών και εγκαταστάσεων, πτώση αεροσκαφών, ευρεία έκρηξη, φωτιά από δάσος
- ❑ Πλημμύρα, θύελλα, καταιγίδα, χιόνι, βάρος χιονιού, χαλάζι, παγετός
- ❑ Κλοπή συνεπεία διαρρήξεως ή και αναρριχήσεως
- ❑ Κακόβουλες βλάβες
- ❑ Βραχυκύκλωμα με και χωρίς εστία φωτιάς
- ❑ Σεισμός ή και πυρκαγιά συνέπεια σεισμού
- ❑ Καθίζηση, κατολίσθηση

2.6.10.1.2 Β. Απώλεια εισοδήματος από καλυπτόμενο κίνδυνο

Προαιρετική κάλυψη για απώλεια εισοδήματος από καλυπτόμενο κίνδυνο, με περίοδο αποζημίωσης 12 μήνες

2.6.10.1.3 Γ. Κάλυψη Αστικής Ευθύνης έναντι τρίτων

Κάλυψη Αστικής Ευθύνης έναντι τρίτων συνεπεία καλυπτομένου κινδύνου έως 10% του ασφαλισμένου κεφαλαίου

2.6.10.2 Παράδειγμα ασφαλίσεων για φωτοβολταϊκές μονάδες

Πιν. 2-44 Παραδείγματα ασφαλίσεων για φωτοβολταϊκές μονάδες της Ergo

	Φωτοβολταϊκό 8 KW	Φωτοβολταϊκό 5 KW
Ασφαλιζόμενο κεφάλαιο Εξοπλισμού	€30.000	€15.000
Ασφαλιζόμενο κεφάλαιο απώλειας κερδών	€7.000	€3.000
Σύνολο ετήσιων ασφαλίσεων	€74	€40*

*Ελάχιστα μικτά ασφάλιστρα συμβολαίου €40

2.6.10.3 Απαλλαγές

2.6.10.3.1 Α. Υλικές ζημιές

- Ζημιές που οφείλονται σε πλημμύρα, θύελλα, καταγίδα, χιόνι, χαλάζι, παγετός, βάρος χιονιού, κακόβουλες βλάβες, κλοπή – 10% της ζημιάς με ελάχιστο ποσό τα €250
- Ζημιές που οφείλονται σε σεισμό, καθίζηση, κατολίσθηση – 2% του ασφαλισμένου κεφαλαίου
- Ζημιές που οφείλονται σε βραχυκυκλώματος με ή χωρίς εστία φωτιάς – €500

2.6.10.3.2 Β. Απώλεια εισοδήματος

Απώλεια εισοδήματος – οι 5 πρώτες μέρες για υλική ζημιά, εκτός της κάλυψης του σεισμού όπου ισχύει για τις 7 πρώτες μέρες

2.6.10.4 Προϋποθέσεις Ασφάλισης

2.6.10.4.1 Κατασκευαστικές προδιαγραφές

Η ασφάλεια Πειραιώς Φωτοβολταϊκών Μονάδων έως 10KW κατά τη λειτουργία τους για Ιδιώτες καλύπτει μόνο εφόσον καλύπτονται οι εξής προδιαγραφές:

- Στην περίπτωση που το φωτοβολταϊκό σύστημα τοποθετηθεί σε ταράτσα πολυκατοικίας, πρέπει να μην επιτρέπεται η κοινή χρήση του χώρου στους ενοίκους
- Οι προδιαγραφές κατασκευής της στέγης να επιτρέπουν την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού συστήματος από θέμα αντοχής αυτής
- Η κατασκευή τοιχοποιίας θα πρέπει να είναι MAT ή λιθοτουβλόκτιστο, τουβλόκτιστο, λιθόκτιστο ή προκατασκευασμένο

- ❑ Η κατασκευή στέγης/δώματος θα πρέπει να είναι ΜΑΤ, ταράτσα με διακοσμητικό κεραμίδι, ή κεραμίδι σε ξύλινο σκελετό
- ❑ Το κτίριο στο οποίο τοποθετείται το φωτοβολταϊκό σύστημα θα πρέπει να είναι έτους κατασκευής μετά το 1960

2.6.11 Προγράμματα που ξεχώρισαν

Με βάσει τις παραπάνω πληροφορίες που συλλέχτηκαν για τα ασφαλιστικά προγράμματα που υπάρχουν στην αγορά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι δύο είναι αυτά που ξεχωρίζουν.

Το ένα προσφέρεται από την Όκτο και καλύπτει όλη τη διαδικασία κατασκευής του έργου, όπως επίσης και την αξία του. Το μέσο ετήσιο κόστος ασφάλισης ανέρχεται στα 4 € ανά 1.000 € ασφαλιζόμενης αξίας (που όπως έχει επισημανθεί είναι το ιδανικότερο) και προσφέρονται οι περισσότερες δυνατές καλύψεις σε σχέση με τα άλλα προγράμματα. Όσον αφορά την κάλυψη του σεισμού, που είναι αρκετά συχνό φαινόμενο στην Ελλάδα, επιβαρύνει το ασφάλιστρο με 1 € ανά 1.000 € ασφαλιζόμενης αξίας. Επιπλέον, αν υπάρχουν μέσα προστασίας, όπως είναι η ύπαρξη χιτιστής μάντρας άνω των 1.80 μ. και συναγερμού, προσφέρεται από την εταιρία έκπτωση από 5 – 10%. Αντίθετα, οι άλλες εταιρίες θέτουν ως προϋποθέσεις για τη σύναψη του ασφαλιστικού προγράμματος τα παραπάνω μέσα.

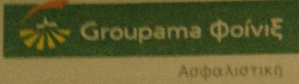
Το άλλο πρόγραμμα ασφάλειας που ξεχώρισε είναι αυτό που παρέχεται από την Ergo σε συνεργασία με την Πειραιώς. Ο λόγος που το καθιστά ξεχωριστό είναι ότι προσφέρεται σε πολύ προσιτό κόστος (παρέχοντας χαμηλά ασφάλιστρα). Τα ασφάλιστρα, μάλιστα, μπορούν να καταβληθούν σε 12 άτοκες δόσεις αν χρησιμοποιείται πιστωτική κάρτα της Τράπεζας Πειραιώς. Παρά το χαμηλό κόστος καλύπτονται οι πιο συνηθισμένοι κίνδυνοι που εμφανίζονται στις εγκαταστάσεις.

Κλείνοντας, κρίνεται αναγκαίο να τονιστεί ότι τα παραπάνω αποτελούν υποκειμενική άποψη και καλό θα ήταν ο εκάστοτε ενδιαφερόμενος να μελετήσει όλα τα ασφαλιστικά προγράμματα που υπάρχουν στην αγορά και να διαλέξει αυτό που θεωρεί ότι καλύπτει περισσότερο τις ανάγκες του.

2.7 Τυπικά Ασφαλιστήρια Συμβόλαια και περιεχόμενα αυτών

Παρακάτω παρατίθενται παραδείγματα συμβολαίων επιχειρηματιών με ασφαλιστικές εταιρείες. Αρχικά ο ασφαλιζόμενος παραθέτει γενικές πληροφορίες γι αυτόν, π.χ. ονοματεπώνυμο, Α.Φ.Μ., κ.α. Έπειτα, αναφέρει τα στοιχεία της μονάδας ή των μονάδων που επιθυμεί να ασφαλίσει, δηλαδή που βρίσκονται, τον τύπο συστημάτων, το χώρο που καταλαμβάνουν, το κόστος του συστήματος και του εξοπλισμού τους, τα μέτρα προστασίας που υπάρχουν κ.α. Τέλος, αναφέρει τις καλύψεις που επιθυμεί..

2.7.1 Gruporama



Πρακτορείο _____ Κωδικός Συνεργάτη _____ Εντολοδόχος _____

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ & ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΛΑΒΩΝ & ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΚΕΡΑΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

1. Ασφαλιζόμενος (Πλήρης Επωνυμία) : _____
2. Α.Φ.Μ. / Δ.Ο.Υ. : _____ / _____
3. Δ/ση Αλληλογραφίας / Τηλ. : _____
4. Τοποθεσία κινδύνου : _____

I. ΑΣΦΑΛΙΖΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ

> **ΥΛΙΚΩΝ ΖΗΜΙΩΝ** :

- Αξία Φωτοβολταϊκών συλλεκτών : € _____
- Αξία παρελκομένου εξοπλισμού : € _____
- Σύνολο Μονάδας :** € _____

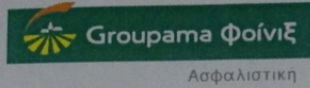
> **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΚΕΡΑΩΝ** : € _____

- Περίοδος αποζημιώσεως _____ Μήνες
- Χρονική Αφαιρέτσα Απαλλαγή : _____
- Συνολικό Ασφαλιζόμενο Κεφάλαιο : € _____**

II. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

- Τύπος Φωτοβολταϊκών μονάδων : _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Σελίδα 1 από 2



- Συνολική Ισχύς : _____ Ετήσια απόδοση: (Ώρες) _____
- Κατασκευαστής Εξοπλισμού: _____

• Περιγραφή του χώρου εντός του οποίου είναι εγκατεστημένη η μονάδα και των μέτρων προστασίας έναντι κινδύνων πυρκαγιάς, καιρικών φαινομένων και κλοπής :

• Γειτνίαση : _____

• Γνωρίστε μας αν το πάρκο είναι σε περίοδο δοκιμαστικής λειτουργίας ή λειτουργίας :

• Ιστορικό Ζημιών (Εφόσον το πάρκο ήδη λειτουργεί) : _____

• Ενδιαφερόμενες Τράπεζες ή Οργανισμοί: _____

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

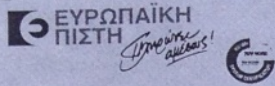
Δηλώνω ότι οι παραπάνω απαντήσεις μου είναι αληθείς και ότι δεν έχω συγκαλύψει / αποκρύψει ή διατυπώσει εσφαλμένα οποιοδήποτε ουσιώδες στοιχείο. Συμφωνώ ότι η πρόταση αυτή μαζί με οποιοδήποτε άλλο στοιχείο συμπεριλαμβάνεται σε αυτή θα αποτελέσει τη βάση του Ασφαλιστηρίου Συμβολαίου. Αναλαμβάνω επίσης την υποχρέωση να ενημερώσω την Groupama Φοίνιξ Ασφαλιστική για οποιαδήποτε ουσιώδη μεταβολή των δηλωθέντων στοιχείων. Σαν «ουσιώδες» εκλαμβάνεται κάθε στοιχείο το οποίο μπορεί να επηρεάσει την αποδοχή ή αξιολόγηση του κινδύνου.

ΤΟΠΟΣ/ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :

Ο ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟΣ (ΛΗΠΤΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΣ)

ΥΠΟΓΡΑΦΗ / ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΕΤΑΙΡΙΑΣ

2.7.2 Ευρωπαϊκή Πίστη



✉ Λ. Κηφισίας 274, 152 32, Χαλάνδρι
☎ 210 68 29 601
🌐 www.europaikipisti.gr
✉ info@europisti.gr
📱 www.facebook.com/europaikipisti

ΚΩΔ. ΠΕΛΑΤΗ:

ΚΩΔ. ΥΠΕΡΠΕΛΑΤΗ:

ΚΩΔ. ΑΣΦ/ΚΟΥ ΠΡΑΚΤΟΡΑ/ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ:

ΠΡΟΤΑΣΗ / ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΥΡΟΣ & ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΑΣΦΑΛΙΖΟΜΕΝΕΣ ΑΞΙΕΣ:

Ασφαλιζόμενος: _____
Λήπτης Ασφάλισης/Συμβαλλόμενος: _____
Διεύθυνση Αλληλογραφίας: _____
Διεύθυνση Κινδύνου: _____
Α.Φ.Μ. / Δ.Ο.Υ.: _____
Τηλέφωνο Σταθερό: _____
Τηλέφωνο Κινητό: _____

1. Κτηριακές Εγκαταστάσεις: € _____
2. Μηχανολογικός Εξοπλισμός: € _____
3. Λοιπά Περιεχόμενα: € _____
4. Απώλεια Κερδών (ετήσια πρόβλεψη): € _____
Σύνολο (1+2+3+4) € _____
Συνολική Ισχύς της Μονάδας: KW _____
Κατασκευαστής: _____
Διάρκεια Ασφάλισης: Από: _____ Έως: _____
Τρόπος Πληρωμής: Ετήσιος Εξάμηνος

ΤΥΠΟΣ Φ/Β

Λεπτού Υμενίου Έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση της μονάδας: ΝΑΙ ΟΧΙ
Πολυκρυσταλλικά Έχει γίνει σύνδεση με το δίκτυο: ΝΑΙ ΟΧΙ
Μονοκρυσταλλικά
Υβριδικά Ενυπόθηκος Δανειστής: _____

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΖΗΜΙΩΝ

Έχουν σημειωθεί ζημιές κατά την τελευταία 5ετία: ΝΑΙ ΟΧΙ

Εάν ΝΑΙ αναφέρατε την αιτία και το ύψος κάθε ζημιάς: _____

Η Φωτοβολταϊκή μονάδα είναι εγκατεστημένη:

- Σε υπαίθριο περιφραγμένο χώρο
 Επί του δώματος οικοδομής

1. Σε περίπτωση που η μονάδα είναι εγκατεστημένη σε υπαίθριο χώρο περιγράψτε τα μέτρα προστασίας:

1. Σε περίπτωση που η μονάδα είναι εγκατεστημένη επί του δώματος οικοδομής περιγράψτε αναλυτικά την χρήση αυτής καθώς και τα μέτρα προστασίας που διαθέτει κατά της πυρκαγιάς και κλοπής:

ΕΚΘΕΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ (Συμπληρώνεται από τον Παραγωγό Ασφαλειών)

Σημειώσεις και παρατηρήσεις που αφορούν στον κίνδυνο που πρόκειται να ασφαλισθεί και δεν καλύπτονται από τις ερωτήσεις αυτής της πρότασης:

Πληροφορήσατε τον Ασφαλιζόμενο για το συνολικό κόστος αυτής της ασφάλισης;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Αν **ΝΑΙ**, ποιο είναι το ποσό; _____

Ημερομηνία: _____

Όνοματεπώνυμο: _____

Κωδικός ασφαλιστικού συμβούλου: _____

Υπογραφή Ασφαλιστικού Συμβούλου

Δηλώνω ότι τα παραπάνω στοιχεία είναι αληθή, ακριβή και πλήρη και δεν έχω αποκρύψει καμία πληροφορία που θα μπορούσε να επηρεάσει την απόφαση των ασφαλιστών σε σχέση με την ασφάλιση που αιτούμαι και συμφωνώ ότι η παρούσα πρόταση-δήλωση θα αποτελέσει τη βάση και αναπόσπαστο τμήμα του ασφαλιστηρίου συμβολαίου σε περίπτωση έκδοσής του.

Ο ΛΗΠΤΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ
(Ολογράφως και υπογραφή)

Ο ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ
(Ολογράφως και υπογραφή)

Τόπος

Ημερομηνία

2.7.3 ΟΚΤΟ



ΑΙΤΗΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗΣ
ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΙΤΟΥΝΤΟΣ

ΕΠΩΝΥΜΙΑ:	
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	Τ.Κ.:
ΤΗΛΕΦΩΝΟ:	FAX :
Α.Φ.Μ.:	Δ.Ο.Υ.:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ

Έκταση οικοπέδου στο οποίο είναι εγκατεστημένη η μονάδα (τ.μ.) ή περιγραφή του ακινήτου

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

Τύπος Φ/Β συστημάτων	
Ισχύς Φ/Β συστημάτων	
Χώρος τον οποίο καταλαμβάνουν	
Τύπος μηχανημάτων υποστήριξης	
Που είναι τοποθετημένα	

ΑΣΦΑΛΙΖΟΜΕΝΕΣ ΑΞΙΕΣ

Κόστος Φ/Β συστημάτων	
Κόστος εξοπλισμού υποστήριξης	

ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΚΛΟΠΗ (περιγραφή)

Περίφραξη	
Κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης	
Συναγερμός	
Φύλακας	
Άλλο	

ΒΑΣΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ ΚΑΛΥΨΕΩΝ

Φωτιά-Πτώση Κεραυνού	
Φωτιά από δάσος	
Έκρηξη	
Πτώση αεροσκαφών ή και τμημάτων που αποσπάσθηκαν από αυτά	
Κλοπή από διάρρηξη	
Κακόβουλες ενέργειες	
Τρομοκρατικές ενέργειες	
Φυσικά φαινόμενα	
Βραχυκύκλωμα	
Απώλεια εσόδων συνεπεία ασφαλιζόμενου κινδύνου.(Αναγράψτε το αναμενόμενο ετήσιο εισόδημα της μονάδας σας)	€
Καθίζηση-κατολίσθηση συνέπεια καιρικών φαινομένων	

ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΚΑΛΥΨΕΙΣ (Σημειώστε με ΝΑΙ εάν επιθυμείτε κάποια από τις πρόσθετες καλύψεις)

Αστική Ευθύνη Πυρός	
Κατολίσθηση – Υποχώρηση Εδάφους	
Σεισμός	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (αναφέρετε οτιδήποτε θελετε να επισημάνετε ή να ρωτήσετε)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ Ο ΜΕΣΟΛΑΒΩΝ Ο ΑΣΦΑΛΙΖΟΜΕΝΟΣ

2.7.4 Eurobank



EFG Eurolife A.E.G.A.
 Λεωφ. Συγγρού 209-211, 171 21 Ν. Σμύρνη
 Τηλ.: 210 930 3900, Fax: 210 930 3983
 ΑΦΜ: 094222850, Δ.Ο.Υ.: Μεγάλων Επιχειρήσεων
 Αρ. Μ.Α.Ε.: 16278/05/Β/87/009
 Λέωνος Σοφού 18 - 3ος όροφος, Τ.Κ. 546 25 Θεσσαλονίκη
 Τηλ.: 2310 592880, Fax: 2310 592879

210 9555 600 | www.eurolife.gr

ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Αριθμός Πρότασης _____ ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ _____	
Είναι απαραίτητο να συμπληρωθούν όλα τα παρακάτω κενά και να απαντηθούν όλες οι ερωτήσεις	
ΛΗΠΤΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ/ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΟΣ	Επώνυμο / Επωνυμία: _____ Όνομα _____ Πατρώνυμο _____ Διεύθυνση: Οδός _____ Αριθμός _____ Πόλη / Χωριό _____ Τ.Κ. _____ Επάγγελμα _____ Α.Δ.Τ. _____ E-mail _____ Ιδιότητα: <input type="checkbox"/> Ιδιώτης <input type="checkbox"/> Επιτηδευματίας Α.Φ.Μ. _____ ΔΟΥ: _____ Τηλ. Επικοινωνίας σταθερό _____ Τηλ. Επικοινωνίας κινητό _____
	Συμπληρώνεται μόνο αν ο ασφαλιζόμενος είναι διαφορετικό πρόσωπο από το λήπτη της ασφάλισης
ΑΣΦΑΛΙΖΟΜΕΝΟΣ	Επώνυμο / Επωνυμία: _____ Όνομα _____ Πατρώνυμο _____ Διεύθυνση: Οδός: Αριθμός _____ Πόλη / Χωριό _____ Τ.Κ. _____ Επάγγελμα _____ Α.Δ.Τ. _____ Α.Φ.Μ. _____ Δ.Ο.Υ. _____ E-mail _____ Τηλ. Επικοινωνίας _____ Ενυπόθηκος Δανειστής _____
	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ Διεύθυνση: Οδός _____ Αριθμός _____ Πόλη / χωριό _____ Τ.Κ. _____
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	Επιθυμητή ημερομηνία έναρξης : Από _____ (12:00 μεσημβρινή), μέχρι _____ (12:00 μεσημβρινή).
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΣΦΑΛΙΖΟΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ (Σημειώστε Χ στο ανάλογο τετράγωνο)	Φωτοβολταϊκή εγκατάσταση για Οικιακή Χρήση <input type="checkbox"/> Αριθμός Άδειας: _____ Συνολική ισχύς εγκατάστασης: _____
	Απέχουν οι εγκαταστάσεις απόσταση μικρότερη από 500 μέτρα (κατά προσέγγιση) από ποταμό, θάλασσα, λίμνη ή ρέμα; Εάν ΝΑΙ αναφέρετε την απόσταση κατά προσέγγιση: _____
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	Τα φωτοβολταϊκά πάνελ είναι τοποθετημένα πάνω σε κτίριο; ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> Εάν ΝΑΙ, συμπληρώστε τις πιο κάτω πληροφορίες: Η ανέγερση του κτιρίου έγινε με νόμιμη άδεια; ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> Έτος κατασκευής κτιρίου: _____ Χρήση κτιρίου: _____ Είδος κατασκευής τοίχων: τούβλα <input type="checkbox"/> πέτρες <input type="checkbox"/> τούβλα και πέτρες <input type="checkbox"/> άλλο (περιγράψτε): _____ Είδος κατασκευής στέγης: οπλισμένο σκυρόδεμα <input type="checkbox"/> κεραμίδια σε ξύλινο σκελετό <input type="checkbox"/> άλλο (περιγράψτε): _____ Εφάπτεται το κτίριο με άλλα κτίρια; ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
	ΑΣΦΑΛΙΖΟΜΕΝΑ ΠΟΣΑ Άξια εγκαταστάσεων: € _____ Απώλεια Κερδών Οικιακή Χρήση: € 1800 Συνολικό Ασφαλιζόμενο ποσό: € _____ Σημειώστε ότι το συνολικό ασφαλιζόμενο ποσό προκύπτει από το άθροισμα του ασφαλιζόμενου ποσού των εγκαταστάσεων και του ασφαλιζόμενου ποσού της κάλυψης «Απώλεια Κερδών».
ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Έγινε ποτέ ζημιά στον προτεινόμενο κίνδυνο; ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> Εάν ναι, ποιο το είδος και το ποσό της ζημιάς; _____ Έχει αρνηθεί ασφαλιστική εταιρεία πρότασή σας για ασφάλιση ή σας έχει ακυρώσει κάποια σχετική ασφάλιση; ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> Εάν ΝΑΙ, ποια ασφαλιστική εταιρεία και πότε; _____ Έχετε άλλα ασφαλιστήρια στην Εταιρεία; ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ: <input type="checkbox"/> ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ: <input type="checkbox"/> ΑΣΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗΣ: <input type="checkbox"/> ΑΛΛΟ (αναφέρετε) : _____ Υπάρχει ασφαλιστήριο συμβόλαιο σε άλλη εταιρεία για τον ίδιο κίνδυνο;
	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΒΟΛΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΩΝ Ετήσια <input type="checkbox"/> 2 εξαμηνιαίες δόσεις <input type="checkbox"/>



EFG Eurolife A.E.G.A.
 Λεωφ. Συγγρού 209-211, 171 21 Ν. Σμύρνη
 Τηλ.: 210 930 3900, Fax: 210 930 3983
 ΑΦΜ: 094222850, Δ.Ο.Υ.: Μεγάλων Επιχειρήσεων
 Αρ. Μ.Α.Ε.: 16278/05/Β/87/009
 Λέοντος Σοφού 18 - 3ος όροφος, Τ.Κ. 546 25 Θεσσαλονίκη
 Τηλ.: 2310 592880, Fax: 2310 592879

ΚΕΝΤΡΟ ΕΣΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ
210 9555 600 | www.eurolife.gr

ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΒΟΛΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΩΝ	Μετρητά <input type="checkbox"/>	Πιστωτική κάρτα: VISA <input type="checkbox"/>	DINERS <input type="checkbox"/>	MASTERCARD <input type="checkbox"/>	Winbank easypay <input type="checkbox"/>
-------------------------------------	----------------------------------	--	---------------------------------	-------------------------------------	--

Πρόγραμμα Φωτοβολταϊκών για Οικιακή Χρήση		
Καλυπτόμενοι κίνδυνοι	Όριο ευθύνης	Απαλλαγές
Πυρκαγιά – Κεραυνός		€ 500
Πυρκαγιά από δάσος		€ 500
Στάσεις -Απεργίες-Οχλαγωγίες-Πολιτικές ταραχές		€ 500
Τρομοκρατικές ενέργειες		€ 500
Κακόβουλη ενέργεια - Βανδαλισμός		€ 500
Πλημμύρα, Θύελλα, Καταιγίδα		10% της ζημιάς με ελάχιστο € 500
Χιόνι, Χαλάζι, Παγετός		10% της ζημιάς με ελάχιστο € 500
Σεισμός		3% του ασφαλιστικού ποσού
Εκρηξη		€ 500
Πτώση αεροσκάφους		€ 500
Κλοπή από διάρρηξη		10% της ζημιάς με ελάχιστο € 500
Αποκομιδή συντριμμάτων	5% του ασφαλισμένου κεφαλαίου με μέγιστο ποσό € 5.000	
Απώλεια Κερδών	Μέγιστη κάλυψη 3 μήνες € 600 ανά μήνα	15 πρώτες μέρες μετά τη ζημιά

Προϋποθέσεις ισχύος της κάλυψης για Οικιακή χρήση:
 - Η μη ύπαρξη ζημιών
 - Να μη συμβεί ζημιά μέχρι την ημερομηνία αποδοχής της παρούσας πρότασης ασφάλισης από την εταιρεία.

ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΧΡΕΩΣΗΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ
 Ο υπογράφων την παρούσα Εξουσιοδότηση ανάθεσης εξόφλησης ασφαλιστρών, δηλώνω ότι εξουσιοδοτώ την EFG Eurolife A.E.G.A. να χρεώνει αυτομάτως την Πιστωτική μου κάρτα με αριθμό : και ημερομηνία λήξεως:..... με το ποσό των εκάστοτε οφειλομένων ασφαλιστρών, καθώς και με τα ασφάλιστρα των εν συνεχεία ανανεώσεων του προς έκδοση Ασφαλιστηρίου με βάση την παρούσα πρόταση μαζί με τις τυχόν αλλαγές ή τροποποιήσεις του. Η παρούσα εξουσιοδότηση ισχύει μέχρι εγγράφου ανακλήσεώς της προς την EFG Eurolife A.E.G.A.

Ημερομηνία Υπογραφή λήπτη της ασφάλισης.....

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ (Σύμφωνα με τον Ν. 2472/1997 και με την υπ' αριθμ. 1/1999 Κανονιστική Πράξη της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα).
 Η Εταιρεία EFG Eurolife A.E.G.A. (Λ. Συγγρού 209-211, Νέα Σμύρνη, 17121) (<<Υπεύθυνος Επεξεργασίας>>) ενημερώνει το φυσικό πρόσωπο που υπογράφει την παρούσα αίτηση (<<Υποκείμενο>>) ότι τα προσωπικά του δεδομένα που η Εταιρεία συλλέγει με την παρούσα αίτηση ή θα δημιουργηθούν μετά την έγκρισή της και κατά τη διάρκεια της ασφάλισής του θα αποτελέσουν αντικείμενο επεξεργασίας από την ίδια ή/ και από τρίτους που εκτελούν την επεξεργασία κατ' εντολή και για λογαριασμό της με σκοπό: την ομαλή λειτουργία της ασφάλισης, την εκτέλεση των υποχρεώσεων της Εταιρείας που απορρέουν από αυτήν και την αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Περαιτέρω τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, ενδέχεται να αποτελέσουν αντικείμενο επεξεργασίας με σκοπό την προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών της Εταιρείας εφ' όσον συντρέχουν οι εκάστοτε νόμιμες προϋποθέσεις.

Αποδέκτες των δεδομένων: Η διοίκηση και οι υπηρεσίες της Εταιρείας, συνεργαζόμενα με την Εταιρεία φυσικά ή νομικά πρόσωπα, εμπειρογνώμονες, πραγματογνώμονες, ερευνητές, σύμβουλοι κάθε φύσης, όπως νομικοί, οικονομικοί, πάροχοι, συντηρητές μηχανογραφικών εφαρμογών, οι συνδεδεμένες με την Εταιρεία επιχειρήσεις στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων τους, η Τράπεζα "EFG Eurobank Εργασίας Α.Ε." στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων της, λοιπές ασφαλιστικές/ αντασφαλιστικές εταιρείες για τα δεδομένα τα σχετικά με τη λήψη αντασφάλισης από την Εταιρεία, οι δημόσιες υπηρεσίες και δικαστικές αρχές, δημόσιοι λειτουργοί και τρίτοι, βάσει επιταγών νόμου, δικαστικών αποφάσεων και για την πρόσπιση των εννόμων συμφερόντων της Εταιρείας.

Δικαίωμα Πρόσβασης και αντίρρησης: Το Υποκείμενο των δεδομένων έχει το δικαίωμα να γνωρίζει εάν τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα που το αφορούν αποτελούν ή αποτέλεσαν αντικείμενο επεξεργασίας (άρθρο 12Ν. 2472/199) καθώς και να προβάλλει οποτεδήποτε αντιρρήσεις για την επεξεργασία των δεδομένων που το αφορούν (άρθρο 132472/1997). Για τυχόν άσκηση των δικαιωμάτων πρόσβασης και αντίρρησης για την επεξεργασία των δεδομένων, μπορείτε να απευθύνεστε στον υπεύθυνο επεξεργασίας της Εταιρείας (Λ. Συγγρού 209-211 Νέα Σμύρνη, 171 21, Τηλ. 210-9303900)

Κεφ. 3 Συμπεράσματα

Η διάδοση των ΑΠΕ στα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας αλλά και στα σπιτια μας είναι ιδιαίτερα σημαντική τα τελευταία χρόνια ικανοποιώντας σημαντικό τμήμα της ζήτησης. Στο 20% του συνόλου της ηλεκτροπαραγωγής στα μη διασυνδεδεμένα νησιά έφτασαν τον Φεβρουάριο οι ΑΠΕ, σύμφωνα με το σχετικό δελτίο του ΔΕΔΔΗΕ.

Οι πηγές που εξετάστηκαν, Φ/Β, μικρές Α/Γ, Ηλιακοί Θερμοσίφωνες, Γεωθερμία και Βιομάζα αντιμετωπίζουν διάφορους κινδύνους και κάθε μία συνιστώσα που απαρτίζει τέτοια συστήματα διαφορετική έκθεση σε κίνδυνο. Επομένως ένα σημαντικό θέμα είναι η ασφάλιση αυτών των πηγών.

Στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε μια παρουσίαση χαρακτηριστικών προγραμμάτων ασφάλισης που υπάρχουν στην αγορά. Έγινε ανάλυση για τα βασικά πακέτα καλύψεων αλλά και για τα ειδικά προγράμματα για τις εγκαταστάσεις ΑΠΕ, κυρίως μικρής κλίμακας, που προσφέρει η κάθε εταιρία, τις πρόσθετες καλύψεις που μπορούν να γίνουν καθώς και για τα βασικά στοιχεία που χρειάζονται για την αξιολόγηση του κινδύνου.

3.1 Σύνοψη των κινδύνων που αντιμετωπίζει μία εγκατάσταση ΑΠΕ

Συνοψίζοντας, παραπάνω αναλύθηκαν οι βλάβες ή και ακόμα οι καταστροφές που μπορούν να προκληθούν στον εξοπλισμό των Α.Π.Ε. και βαθμολογήθηκε τόσο ο κίνδυνος όσο και η πιθανότητα που διατρέχει το κάθε στοιχείο του κάθε Α.Π.Ε. Εν συνεχεία συνοψίστηκαν ούτως ώστε σε κάθε πιθανή βλάβη να τονίζεται ποιο κινδυνεύει περισσότερο.

Αναλυτικότερα, τα αίτια των βλαβών που μπορούν να προκληθούν σε εξοπλισμό μονάδων ΑΠΕ συνοψίζονται στα παρακάτω:

- ακραία καιρικά φαινόμενα (όπως είναι ακραίες θερμοκρασίες, πλημμύρες, χαλάζι, χιόνι, κερανοί, δυνατοί άνεμοι - θύελλες) είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. είναι γενικά οι ανεμογεννήτριες και πιο συγκεκριμένα οι έλικες. Ενώ, από τα καιρικά φαινόμενα εκείνο που ανά πηγή αναμένεται να παρουσιάσει το μεγαλύτερο συνδυασμό σοβαρότητας και πιθανότητας κινδύνου είναι ο κεραυνός για τις ανεμογεννήτριες και τα Φ/Β, το χαλάζι για τον ηλιακό και οι πλημμύρες για τη βιομάζα και τη γεωθερμία.
- πυρκαγιές είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. 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.
- σεισμούς είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. είναι γενικά οι ανεμογεννήτριες και πιο συγκεκριμένα η τουρμπίνα, ο πύργος, τα καλώδια, ο μετατροπέας, οι δρόμοι πρόσβασης και το δίκτυο διασύνδεσης
- ανθρώπινα σφάλματα είτε κατά την εγκατάσταση είτε κατά την συντήρηση είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. είναι γενικά τα Φ/Β και πιο συγκεκριμένα οι διατάξεις ελέγχου (στα αυτόνομα) και ο inverter (στα διασυνδεδεμένα).
- κλοπή είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. είναι γενικά η βιομάζα και ο ηλιακός θερμοσίφωνας και πιο συγκεκριμένα το δοχείο διαστολής. Ωστόσο, υπάρχει μεγάλη περίπτωση, ιδιαίτερα για τα φωτοβολταϊκά που βρίσκονται κοντά στα χωράφια, να κλαπούν ολόκληρα τα φωτοβολταϊκά ή και τμήματα αυτών όπως είναι οι inverters ή οι μπαταρίες (σε αυτόνομα φωτοβολταϊκά) που μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθούν ή τα καλώδια σύνδεσης λόγω του υψηλού κόστους που έχουν. Αν και υπάρχουν τρόποι προφύλαξης όπως είναι η περιμετρική προστασία, τα αντικλεπτικά συστήματα και η αντικλεπτική τεχνολογία καλωδίων, κανένας δε μπορεί να μας προφυλάξει πλήρως καθώς οι επιτήδειοι πάντα θα βρίσκουν τρόπους να προσπερνάνε τα διάφορα μέτρα προστασίας.

- ρύπανση περιβάλλοντος είδαμε ότι επηρεάζει κυρίως τα δίκτυα διασύνδεσης με αποτέλεσμα να είναι περισσότερο εκτεθειμένη η ανεμογεννήτρια και έπειτα τα Φ/Β.
- την παρουσία τροωκτικών και λοιπών μικρών ζώων είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. είναι γενικά τα Φ/Β και πιο συγκεκριμένα η συνδεσμολογία και τα καλώδια.
- τρομοκρατικές ενέργειες- βανδαλισμός είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. είναι γενικά τα Φ/Β, ιδιαίτερα αυτά που βρίσκονται σε χωράφια, και πιο συγκεκριμένα το panel.
- σπάνια συμβάντα όπως π.χ. Πτώση αεροπλάνου είδαμε ότι περισσότερο εκτεθειμένο Α.Π.Ε. είναι γενικά ο ηλιακός θερμοσίφωνας και πιο ο ηλιακός συλλέκτης.

Τα παραπάνω συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πιν. 3-45 Βλάβες των Α.Π.Ε.

Βλάβη - Κίνδυνος	Α.Π.Ε.	Στοιχεία Α.Π.Ε.
<i>ακραία καιρικά φαινόμενα</i>	<i>ανεμογεννήτριες</i>	<i>οι έλικες</i>
<i>πυρκαγιές</i>	<i>ανεμογεννήτριες</i>	<i>τα καλώδια, ο μετατροπέας και το δίκτυο διασύνδεσης</i>
	<i>βιομάζα</i>	<i>πρώτες ύλες, οι ηλεκτρικές συνδέσεις και ο λέβητας</i>
<i>σεισμοί</i>	<i>ανεμογεννήτριες</i>	<i>η τουρμπίνα, ο πύργος, τα καλώδια, ο μετατροπέας, οι δρόμοι πρόσβασης και το δίκτυο διασύνδεσης</i>
<i>ανθρώπινα σφάλματα είτε κατά την εγκατάσταση είτε κατά την συντήρηση</i>	<i>Φ/Β</i>	<i>οι διατάξεις ελέγχου (στα αυτόνομα) και ο inverter (στα διασυνδεδεμένα)</i>
<i>κλοπή</i>	<i>Βιομάζα, ηλιακός</i>	<i>το δοχείο διαστολής</i>
<i>ρύπανση περιβάλλοντος</i>	<i>Ανεμογεννήτρια</i>	<i>το δίκτυο διασύνδεσης</i>
<i>παρουσία τροωκτικών και λοιπών μικρών ζώων</i>	<i>Φ/Β</i>	<i>η συνδεσμολογία και τα καλώδια</i>
<i>τρομοκρατικές ενέργειες- βανδαλισμός</i>	<i>Φ/Β</i>	<i>panel</i>
<i>σπάνια συμβάντα όπως π.χ. Πτώση αεροπλάνου</i>	<i>ηλιακός θερμοσίφωνας</i>	<i>ηλιακός συλλέκτης</i>

Ωστόσο, μία σωστά σχεδιασμένη, ποιοτικά κατασκευασμένη (καταλληλότητα, ποιότητα υλικών/ποιότητα εργασίας) και προληπτικά συντηρούμενη εγκατάσταση, έχει σαφώς μικρότερες πιθανότητες να εμφανίσει βλάβες ή καταστροφές σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή σε σχέση με μία εγκατάσταση στην οποία έχουν γίνει σχεδιαστικά λάθη, έχουν χρησιμοποιηθεί ακατάλληλα ή κακής ποιότητας υλικά ή η εργασία ήταν κακής ποιότητας και που λειτουργεί όμως για ίδιο χρονικό διάστημα, υπό τις ίδιες περιβαλλοντικές-κλιματολογικές συνθήκες, με την ίδια ποιότητα και συμπεριφορά εδάφους και αντιμετωπίζει τέλος ίδια συμπεριφορά από το εξωτερικό δίκτυο (όπως αναφέρεται στα κεφάλαια 3 και 4).

Από την άλλη, για τους ίδιους κανόνες σχεδίασης, την ίδια ποιότητα εργασίας και με την ίδια ποιότητα υλικών κατασκευής, η συχνότητα, η σοβαρότητα των βλαβών αλλά ενδεχομένως και η εμφάνιση μη αναμενόμενων υποβαθμίσεων της απόδοσης των ΑΠΕ εξαρτάται από την τοποθεσία. Για παράδειγμα μπορεί να εξαρτάται από τη συχνότητα και την ένταση των υπερτάσεων του δικτύου, τη συχνότητα και την ένταση των άμεσων ή έμμεσων κεραυνικών πληγμάτων, τη συχνότητα και την ένταση ακραίων καιρικών φαινομένων (π.χ. έντονη χαλαζόπτωση, τυφώνες). Μπορεί να εξαρτάται επίσης από τις γενικότερες περιβαλλοντολογικές-κλιματολογικές συνθήκες (π.χ. υγρασία, θερμοκρασία), την ποιότητα εδάφους, τη συχνότητα και την ένταση των σεισμικών δονήσεων, το επίπεδο διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος, την παρουσία τροωκτικών και λοιπών μικρών ζώων ή ακόμα και από ατυχήματα ή τις δολιοφθορές κατά τη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης.

Συνοψίζοντας, με βάση τα παραπάνω, οι τρεις υψηλότεροι κίνδυνοι, που παρόλο που μπορεί να έχουν ληφθεί όλα τα δυνατά και αναγκαία μέτρα προστασίας, είναι δυνατό να υπάρξουν βλάβες ή καταστροφές στην εγκατάσταση των Α.Π.Ε. είναι η κλοπή, η πυρκαγιά και η εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων. Γι αυτό το λόγο, εκτός από τις λύσεις που έχουν προταθεί στο 4^ο κεφάλαιο σε κάθε πιθανό κίνδυνο που μπορεί να διατρέχουν τα Α.Π.Ε. υπάρχουν και τα ασφαλιστικά συμβόλαια. Στο κεφάλαιο 5, γίνεται εκτενής ανάλυση για τα συμβόλαια που υπάρχουν στην αγορά από τις διάφορες εταιρίες ούτως ώστε ο εκάστοτε μικροεπιχειρηματίας να μη βρεθεί ζημιωμένος και μία σύνοψή τους παρουσιάζεται στη συνέχεια.

3.2 Σύνοψη από την ανάλυση Ασφαλιστικών Προγραμμάτων

3.2.1 Βασικά ασφαλιστήρια συμβόλαια

Τα ασφαλιστήρια συμβόλαια που κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά ως επί των πλείστον στηρίζονται σε προγράμματα «πυρός» με αρκετές επεκτάσεις ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες των Α.Π.Ε.. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καλύπτουν σχεδόν οποιαδήποτε απρόοπτη και ξαφνική υλική ζημιά ή απώλεια, που μπορεί να οφείλεται σε αιτίες όπως είναι:

1. Φωτιά, Κεραυνό, Έκρηξη, Πτώση αεροσκάφους
2. Πλημμύρα, Καταιγίδα, Χιόνι, Βροχή, Θύελλα, Χαλάζι, Παγετό
3. Σεισμό, Καθίζηση, Κατολίσηση
4. Ανθρώπινα λάθη, Λανθασμένο χειρισμό, Αμέλεια, Απροσεξία, Αδεξιότητα, Κακόβουλη ενέργεια τρίτων
5. Αστική ευθύνη έναντι τρίτων

3.2.2 Διαφοροποιήσεις - Προεκτάσεις

Οι περισσότερες εταιρίες προσφέρουν διαφορετικά ασφαλιστικά πακέτα για τις εταιρίες ή φυσικά πρόσωπα που υλοποιούν ένα έργο εγκατάστασης φωτοβολταϊκών ή άλλων συστημάτων εναλλακτικής πηγής ενέργειας, καλύπτοντας όλη τη διαδικασία κατασκευής του έργου, όπως επίσης και την αξία του. Τα ασφαλιστικά αυτά πακέτα αφορούν:

1. **την ανέγερση**, τα ασφαλιστήρια συμβόλαια αυτού του είδους, είναι συμβόλαια κατά παντός κινδύνου ανέγερσης - συναρμολόγησης και καλύπτουν τον ασφαλισμένο για όλη τη διάρκεια κατασκευής - συναρμολόγησης της μονάδας (προσφέρεται π.χ. από την Groupama Φοίνιξ, Interamerica και Ευρωπαϊκή πίστη)
2. **τη μεταφορά μηχανημάτων**, όπου καλύπτονται οι Εισαγωγές των μηχανημάτων από Ευρώπη (οδικώς, Ατμοπλοϊκώς, Σιδηροδρομικώς), από αποθήκη σε αποθήκη, καθώς και η διακίνηση εντός Ελλάδος. Η κάλυψη είναι ΚΑΤΑ ΠΑΝΤΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, χωρίς απαλλαγή (ALL RISKS), π.χ. πυρκαγιά ή έκρηξη, προσάραξη, βύθιση ή ανατροπή του πλοίου, ανατροπή ή εκτροχίαση του μέσου μεταφοράς δια ξηράς, σύγκρουση ή επαφή του πλοίου ή μεταφορικού μέσου με οποιοδήποτε εξωτερικό αντικείμενο εκτός από νερό, Θυσία γενικής αβαρίας, εκβολή φορτίου στην θάλασσα, συμμετοχή στα έξοδα γενικής αβαρίας και σώστρων, κλοπή (ολική-μερική), σκουριά κλπ (προσφέρεται π.χ. από την Ευρωπαϊκή πίστη)
3. **την λειτουργία των εγκαταστάσεων**, στην περίοδο της λειτουργίας ασφαλιζεται η μονάδα ως περιουσιακό στοιχείο για μια πληθώρα κινδύνων που μπορεί να συμβούν (προσφέρεται από όλες τις ασφαλιστικές εταιρίες).
4. **τεχνικά προβλήματα, μηχανικές βλάβες και απώλεια εσόδων** όπως είναι οποιαδήποτε τυχαία και απρόβλεπτη φυσική/ υλική απώλεια ή ζημιά Ασφαλισμένου Περιουσιακού Στοιχείου ή/ και επακόλουθη Απώλεια Μικτών Εσόδων (εντός της περιόδου αποζημίωσης) λόγω Διακοπής Παροχής

ενέργειας προς το δίκτυο, συνέπεια άμεσης υλικής ζημίας κατόπιν επέλευσης ενός εκ των καλυπτόμενων κινδύνων. Σε περίπτωση δηλαδή που λόγω ζημιάς σταματήσει η παροχή ενέργειας προς το δίκτυο, η ασφαλιστική αναλαμβάνει να πληρώσει στον ασφαλισμένο, το συμφωνηθέν ποσό. Το συνολικό κεφάλαιο προκύπτει από το άθροισμα του κεφαλαίου υλικών ζημιών και απωλείας εσόδων (προσφέρεται από όλες τις ασφαλιστικές εταιρίες). Για παράδειγμα για ασφαλιζόμενο ποσό εγκαταστάσεων από 50.000,00 ευρώ - 100.000,00 ευρώ: μπορεί να δοθεί 5.000,00 ευρώ με μέγιστη κάλυψη 4 μήνες (1.250,00 ευρώ το μήνα). Ενώ για ασφαλιζόμενο ποσό εγκαταστάσεων από 100.001,00 ευρώ - 400.000,00 ευρώ: 15.000,00 ευρώ με μέγιστη κάλυψη 6 μήνες (2.500,00 ευρώ το μήνα).

5. **την Αστική Ευθύνη** της ασφαλιζόμενης επωνυμίας, όπου καλύπτεται σύμφωνα με τα άρθρα 914-932 του Α.Κ για ζημιές (Σωματικές βλάβες/ Θάνατος και/ ή Άμεσες Υλικές ζημιές) συνέπεια ατυχήματος που πιθανώς προξενεί σε τρίτους/ πελάτες/ προμηθευτές, με υπαιτιότητά της, από την κατοχή, χρήση και εν γένει λειτουργία των χώρων και εγκαταστάσεων που χρησιμοποιεί για την άσκηση της επιχειρηματικής της δραστηριότητας, ήτοι υπεύθυνος λειτουργίας φωτοβολταϊκής μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (προσφέρεται από όλες τις ασφαλιστικές εταιρίες).
6. **Πρόσθετες καλύψεις**, οι καλύψεις αυτές αυξάνουν τη τιμή του συμβολαίου και συνήθως δεν είναι μέσα στο αρχικό συμφωνηθέν αλλά μπορεί να τις προσθέσει ο ιδιώτης. Τέτοιες καλύψεις είναι: Κάλυψη Αστικής Ευθύνης Αλλήλων, Κάλυψη Επισκέψεων Συντήρησης, Κάλυψη Εκτεταμένης Συντήρησης, Κάλυψη Υπερωριών, Νυχτερινών Εργασιών, Ταξέων Αποστολών, Κάλυψη Υπόγειων Καλωδιώσεων και Λοιπών Υπόγειων Εγκαταστάσεων / Δικτύων

Ενδεικτικά στην παράγραφο 2.5.3 συνοψίζονται οι καλύψεις που προσφέρονται από κάθε εταιρία. Με βάση αυτό τον πίνακα μπορεί να αντιληφθεί κανείς τις καλύψεις που παρέχει η κάθε εταιρία και τις διαφορές που έχει σε σχέση με τις άλλες. Ωστόσο, δεν θα πρέπει να αμελείται το γεγονός ότι ορισμένες εταιρίες προσφέρουν λιγότερες καλύψεις αλλά και με χαμηλότερο ετήσιο κόστος ασφαλίσεων.

3.2.2.1 Διαφοροποιήσεις σε διαδικαστικά θέματα

Μείζον θέμα αποτελούν οι διαδικαστικές διαδικασίες όπως είναι για παράδειγμα τι συμβαίνει σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας της εταιρείας και αν καλύπτεται με κάποιο τρόπο ακόμα η ασφάλειά. Το σημαντικότερο όμως είναι σε πόσο χρόνο γίνεται η εκταμίευση της αποζημίωσης και αν υπάρχει διαφοροποίηση όσον αφορά το πρόγραμμα ασφάλισης. Προς έκπληξη δεν υπήρχε σε κάποιο πρόγραμμα η παραμικρή αναφορά, γι αυτό το λόγο οι εταιρίες ρωτήθηκαν με βάσει των ερωτηματολογίων.

Όσων αφορά τη περίπτωση διακοπής λειτουργίας της εταιρίας όλες απάντησαν ότι η ασφάλεια παύει να ισχύει εκτός από τις: Ατλαντική Ένωση, Allianz και Eurolife ERB που απάντησαν ότι εξαρτάται με τους συμφωνηθέντες όρους. Επομένως, αν δεν έχει συμφωνηθεί κάτι εκ των προτέρων η ασφάλεια δεν ισχύει.

Το σημαντικότερο όμως αφορά την εκταμίευση της αποζημίωσης και το χρονικό διάστημα που περνά έως ότου καταβληθεί. Εδώ υπήρχε ένα εύρος τιμών από 6 εργάσιμες (Generalli) έως και 8 μήνες (Interamerican), με τις περισσότερες να χρειάζονται ένα μήνα (Groupama Φοίνιξ, Ευρωπαϊκή Πίστη, Ατλαντική Ένωση, Εθνική Τράπεζα, Eurolife ERB και Ergo). Ωστόσο, στο αν σε μεγαλύτερη ισχύ εγκατάστασης ή σε μεγαλύτερο ασφαλιζόμενο κεφάλαιο διαφοροποιείτε ο χρόνος αυτός οι εταιρίες απάντησαν ότι διαφοροποιείται ή εξαρτάται με την συνεννόηση εταιρείας – ασφαλιζόμενου, χωρίς να είναι ιδιαίτερα ξεκάθαρες.

3.2.3 Μη παρεχόμενες καλύψεις

Συγκρίνοντας τα ασφαλιστικά προγράμματα και κυρίως με βάση τις περεταίρω ερωτήσεις (ερωτηματολόγιο) που έγιναν, είτε τηλεφωνικώς είτε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, καταλήγουμε ότι καμία ασφαλιστική εταιρία δε καλύπτει τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Απώλειες ή ζημιές που έχουν συμβεί προ της ενάρξεως της συμφωνηθείσας ασφαλιστικής κάλυψης.

- Ζημιές σε δάση, σοδειές, καλλιέργειες και αρχαιότητες.
- Κλοπή άνευ ύπαρξης εμφανών στοιχείων διάρρηξης/ βίαιης παραβίασης ή συνεπεία μυστηριώδους εξαφάνισης.
- Αδυναμία Δυνατότητα Αναγνώρισης Ημερομηνίας (EDRE).
- Απώλειες ή ζημιές που υπάγονται στην παρεχόμενη από τον κατασκευαστή εγγύηση.
- Σε περίπτωση διακοπής λειτουργίας της εταιρίας (εκτός αν έχει συμφωνηθεί εκ των προτέρων και έχει προστεθεί σαν όρος)
- Μονάδες βιομάζας (εκτός από την Όκτο και Interamerican)

21.

3.2.4 Προϋποθέσεις ασφαλίσεων

Τα περισσότερα ασφαλιστικά προγράμματα για να σου παρέχουν ασφαλιστική κάλυψη απαιτούν ορισμένες προϋποθέσεις, οι οποίες θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπ όψη, όπως είναι:

Πιστοποιητικό Πυροπροστασίας σε ισχύ καθ' όλη τη διάρκεια της ασφάλισης. Όσον αφορά τις Α.Π.Ε. μικρής κλίμακας η απαίτηση της ασφαλιστικής για ύπαρξη πιστοποιητικών πυροπροστασίας μπορεί να αποβεί σε παγίδα εις βάρος του επενδυτή όσον αφορά την αποζημίωση του. Όπως γνωρίζουμε δεν υφίσταται νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με την πυροπροστασία των Α.Π.Ε. άρα είναι αδύνατο να εκδοθεί τέτοιο πιστοποιητικό από τον επενδυτή (όπως π.χ. συμβαίνει με τα καταστήματα ή εργοστάσια). Η ύπαρξη όμως τέτοιου όρου στο ασφαλιστήριο συμβόλαιο δίνει την δυνατότητα στην ασφαλιστική να αρνηθεί την καταβολή της αποζημίωσης σε περίπτωση πυρκαγιάς. Θα πρέπει λοιπόν ο όρος να απαλειφθεί από το συμβόλαιο.

Τήρηση όλων των μέτρων φυσικής ασφάλειας, σαν να μην υπήρχε η παρούσα ασφάλιση μονάδα, ύψους άνω των 1,80m, με συρματοπλέγμα διπλό αγκαθωτό ή σπιδάλ αγκαθωτό ή με πασσάλους με κλίση στην στέγη της περίφραξης και ενισχυμένους πασσάλους και κολώνες στήριξης. Κλειδώμα εισόδων με κλειδαριές ασφαλείας. Φωτισμός του συνόλου της εγκατάστασης με προβολείς ή λαμπτήρες κατά τις απογευματινές και νυκτερινές ώρες σε συνδυασμό με ανιχνευτές κίνησης. Σύστημα συναγερμού, τουλάχιστον τεχνολογίας οπτικών ινών ή δεσμών ή υπέρυθρων ακτίνων, με σειρήνες και ειδικό φωτισμό, συνδεδεμένο μέσω GSM ή Internet με κέντρο λήψεως σημάτων ιδιωτικής επιχείρησης παροχής υπηρεσιών ασφαλείας, το οποίο κατά την ενεργοποίηση/διέγερσή του θα ειδοποιεί την εν λόγω ιδιωτική επιχείρηση ασφαλείας και τον ιδιοκτήτη. Συνοδός εξοπλισμός όπως ενδεικτικά οι inverters, ρυθμιστές τάσεων και άλλα συναφή να βρίσκονται εντός κλειδωμένων κτισμάτων με επαρκή εξαερισμό.

Η προς ασφάλιση μονάδα θα πρέπει να πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές εγκατάστασης και αντικεραυνικής προστασίας ορισθείσες από τον αδειούχο μελετητή τεχνικό και σύμφωνες με τις προδιαγραφές των Ευρωπαϊκών Οδηγιών και η σχετική μελέτη να είναι διαθέσιμη εφόσον ζητηθεί.

Τακτική προγραμματισμένη περιοδική συνάρτηση και έλεγχος των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, βάσει των οδηγιών και ορισμών του κατασκευαστή και ύπαρξη υπογεγραμμένης βεβαίωσης ελέγχου συντήρησης από τον αρμόδιο ανεξάρτητο τεχνικό καθώς επίσης και τήρηση βιβλίου συντήρησης.

3.2.5 Μέσο ετήσιο κόστος ασφάλισης

Το μέσο ετήσιο κόστος ασφάλισης ανέρχεται από 1,55€ και μπορεί να φθάσει έως και 6 € (με συνηθισμένη τιμή τα 4€) ανά 1.000 € ασφαλιζόμενης αξίας, ανάλογα κυρίως από την εταιρία, το ασφαλιζόμενο κεφάλαιο και από το πακέτο ασφάλισης που θα επιλεγθεί.

Σε αυτό το σημείο καλό θα ήταν να τονιστεί ότι οι περισσότερες εταιρίες έχουν ελάχιστο εισπρακτέο ετήσιο ασφαλιστρο, που καλό θα ήταν να συνυπολογίζεται στο ετήσιο κόστος. Το ελάχιστο εισπρακτέο ετήσιο ασφαλιστρο κυμαίνεται από 40 ευρώ έως 300 ευρώ ανάλογα με τους παραπάνω παράγοντες.

Επιπλέον, παρατηρείται ότι όσο μειώνεται το κόστος ασφάλισης, σε μια εταιρία και με συγκεκριμένο ασφαλιζόμενο κεφάλαιο, είτε μειώνονται οι ασφαλιστικές καλύψεις είτε αυξάνεται το ποσό απαλλαγής. Αν συγκρίνουμε το κόστος ασφάλισης ενός συγκεκριμένου ασφαλιζόμενου κεφαλαίου σε σχέση με τις διάφορες εταιρίες, η διαφορά σε σχέση με την ίδια εταιρία είναι ότι παρατηρείται ότι όσο μειώνεται το ετήσιο κόστος τόσο αυξάνονται οι προϋποθέσεις ασφάλισης, το ελάχιστο όριο ή μειώνεται το όριο ευθύνης της εκάστοτε εταιρίας.

Τέλος, υπάρχουν εταιρίες, όπως π.χ. Η Ευρωπαϊκή πίστη, όπου στο τέλος κάθε ασφαλιστικής περιόδου και με την προϋπόθεση της μη ύπαρξης ζημιάς και της ανανέωσης των Ασφαλιστηρίων Συμβολαίων προβαίνουν σε επιστροφή ασφαλιστρών με πρόσθετη πράξη ύψους 10- 15% επί των καθαρών ασφαλιστρών. Αυτό γίνεται είτε λόγω του ότι το ετήσιο κόστος είναι ήδη αρκετά υψηλό είτε για να γίνει ανανέωση συμβολαίου.

Συνοψίζοντας, υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που επηρεάζουν το ετήσιο κόστος ασφάλισης. Μάλιστα ανάλογα με το κόστος διαφοροποιούνται εκτός από τους παραπάνω παράγοντες και τα όρια ευθύνης που κυμαίνονται από 100% (συνήθως αφορούν ασφαλιζόμενα κεφάλαια μέχρι 50000- 70000 ευρώ, ανάλογα με την εταιρία) έως και 50% (συνήθως αφορούν ασφαλιζόμενα κεφάλαια πάνω από 50000 ευρώ).

3.2.6 Εκπτώσεις - Απαλλαγές

Υπάρχουν εταιρίες που κάνουν εκπτώσεις (όπως ισχύει στην Οκτο για παράδειγμα όπου αν υπάρχουν μέσα προστασίας, όπως είναι η ύπαρξη χτιστής μάντρας άνω των 1.80 μ. και συναγερμού, προσφέρεται έκπτωση από 5 – 10%, σε αντίθεση με τις άλλες εταιρίες που τα θέτουν ως προϋποθέσεις για τη σύναψη του ασφαλιστικού προγράμματος). Επιπρόσθετα, υπάρχουν ασφαλιστικά προγράμματα τα οποία παρέχουν λιγότερες καλύψεις μεν, σε χαμηλότερο κόστος ασφαλιστρών δε.

Ακόμα, δε θα πρέπει να ξεχνάμε τις απαλλαγές και το ελάχιστο όριο κάλυψης. Οι απαλλαγές αρχίζουν από 2% (συνήθως στη περίπτωση του σεισμού) και φτάνουν έως και 20% ανάλογα με την περίπτωση και τους συμφωνηθέντες όρους, ενώ το ελάχιστο όριο κυμαίνεται από 300-3000 ευρώ και εξαρτώνται από την ισχύ των Φωτοβολταϊκών Εγκαταστάσεων, το κόστος του ασφαλιζόμενου κεφαλαίου, την κάλυψη (π.χ. είναι διαφορετικό για σεισμό και διαφορετικό για χαλάζι), το ασφαλιστικό πακέτο, το ετήσιο κόστος ασφάλισης και την εταιρία. Παρατηρείται ότι ανάλογα με την εταιρία, όσο μεγαλώνει η ισχύ της εγκατάστασης ή το ασφαλιζόμενο κεφάλαιο αυξάνεται και το ποσό της απαλλαγής.

Επιπλέον, με βάση τα ερωτηματολόγια και την επικοινωνία που υπήρξε με τις εταιρίες, παρατηρήθηκε ότι στις περισσότερες εταιρίες, ασχέτως με το πρόγραμμα, εξαιρείται η κάλυψη απώλειας κερδών:

- α) Για τις 5 πρώτες ημέρες
- β) προερχόμενη από σεισμό, και
- γ) προερχόμενη από φυσικά φαινόμενα

3.3 Συζήτηση - Παρατηρήσεις

Η εγκατάσταση μίας μορφής ΑΠΕ, έστω και μικρής κλίμακας, μπορεί να αποτελέσει μία σημαντική επένδυση. Διάφοροι κίνδυνοι μπορούν να παρουσιαστούν που να θέσουν μία τέτοια επένδυση σε δυσμενή θέση για την αποπληρωμή της. Επομένως η εξέταση της ασφάλισής μίας τέτοιας εγκατάστασης είναι σημαντική για τη βιωσιμότητα της επένδυσης.

Το θέμα που προκύπτει ωστόσο με τα ασφαλιστικά προγράμματα είναι πως υπάρχει όριο κάλυψης πολλές φορές αρκετά χαμηλό (π.χ. 5 – 20%) για περιπτώσεις ζημιών από μηχανική βλάβη. Αντίθετα σε ασφαλιστήρια που βασίζονται σε προγράμματα «μηχανικών βλαβών» κάποιες επεκτάσεις δύνανται να καλυφθούν ως 100% οι κίνδυνοι που απορρέουν από ζημιές. Ωστόσο, οι μηχανικές βλαβες καλύπτονται πλήρως, από τις πρόσθετες καλύψεις για φυσικούς και ανθρωπογενείς κινδύνους τουλάχιστον με συγκρίσιμο κόστος ασφαλιστρών. Κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί ότι για ένα σωστό ασφαλιστήριο συμβόλαιο κατά παντός κινδύνου με κάλυψη απώλειας εισοδήματος από επέλευση κινδύνου το συνολικό ετήσιο κόστος ασφαλιστρών συνήθως είναι περίπου 4 τοις χιλίοις του κόστους της μονάδας. Ακόμη αξίζει να τονιστεί ότι, δε θα πρέπει να αμελούνται οι παγίδες των

συμβολαίων, όπως περιγράφονται στην παράγραφο 2.3, όπως για παράδειγμα τα ζητήματα παλαιότητας του εξοπλισμού.

Κλείνοντας, παρατηρήθηκε ότι οι διαφορές μεταξύ των ασφαλιστικών πακέτων των διάφορων εταιριών είναι σημαντικές. Οι όροι, απαλλαγές προϋποθέσεις κτλ διαφοροποιούνται ανάλογα με τις κατηγορίες προγραμμάτων που έχει ορίσει η κάθε εταιρία. Για παράδειγμα υπάρχουν εταιρίες που χωρίζουν τις εγκαταστάσεις με βάση την ισχύ και άλλες με βάση το κόστος ή υπάρχουν εταιρίες που ασφαλίζουν έως ένα συγκεκριμένο κόστος εγκατάστασης. Επιπρόσθετα, δεν ήταν όλες οι εταιρίες εξίσου συνεργάσιμες και αναλυτικές στα προγράμματα που παρέχουν (προσπαθώντας είτε να αποκρύψουν το κόστος ασφαλίσεις είτε ακόμα και τις καλύψεις ή τις απαλλαγές).

Γι αυτό το λόγο καλό θα ήταν να δοθεί σημασία τόσο στην εταιρία όσο και στο ασφαλιστικό πρόγραμμα που θα επιλεγεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις του ασφαλιζόμενου.

Κεφ. 4 Βιβλιογραφία

- ⁱⁱ Σιεηττάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ⁱⁱⁱ Ενέργεια και Βιομηχανία, ΚΑΠΕ / Υπ. Ανάπτυξης ΕΠΕΤ II, Πρόγραμμα Ανοιχτές Θύρες, Αθήνα, 1997
- ^{iv} <http://www.econews.gr/wp-content/thumbnails/57786.jpg>
- ^v <http://www.taxheaven.gr/laws/circular/view/id/9570>
- ^{vi} Η ενέργεια και οι πηγές της: Τι, πως, γιατί, Καλκάνης Γ., ΚΑΠΕ /Υπουργείο Ανάπτυξης, Πικέρμι, ISBN 960-85449-7-1, 1997
- ^{vii} F. A. Farret, M. G. Simoes, “Integration of Alternative Sources of Energy”, Haboken, New Jersey, Wiley Ltd., 2006
- ^{viii} Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Οικιακό και Βιομηχανικό Τομέα, Ημερίδα Σύμβουλος Επιχειρήσεων, 2011
- ^{ix} Ενέργεια και Περιβάλλον-Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Κύπρο, Κ.
- ^x Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Χ. Κορωναίος, Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Δ.Π.Μ.Σ., Αθήνα, 2012
- ^{xi} Ενέργεια και Περιβάλλον-Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Κύπρο, Κ.
- ^{xii} Ενέργεια και Περιβάλλον-Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Κύπρο, Κ.
- ^{xiii} Handbook for Solar Photovoltaic Systems
- ^{xiv} F. A. Farret, M. G. Simoes, “Integration of Alternative Sources of Energy”, Haboken, New Jersey, Wiley Ltd., 2006
- ^{xv} Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Οικιακό και Βιομηχανικό Τομέα, Ημερίδα Σύμβουλος Επιχειρήσεων, 2011
- ^{xvi} Σιεηττάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ^{xvii} Ανάλυση Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας, Ν. Α. Βοβός, Γ. Β. Γιαννακόπουλος, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, 2008
- ^{xviii} Σιεηττάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ^{xix} Η ενέργεια και οι πηγές της: Τι, πως, γιατί, Καλκάνης Γ., ΚΑΠΕ /Υπουργείο Ανάπτυξης, Πικέρμι, ISBN 960-85449-7-1, 1997
- ^{xx} Εξοικονόμηση Ενέργειας στον Οικιακό και Βιομηχανικό Τομέα, Ημερίδα Σύμβουλος Επιχειρήσεων, 2011
- ^{xxi} Ενέργεια και Βιομηχανία, ΚΑΠΕ / Υπ. Ανάπτυξης ΕΠΕΤ II, Πρόγραμμα Ανοιχτές Θύρες, Αθήνα, 1997
- ^{xxii} Ενέργεια και Βιομηχανία, ΚΑΠΕ / Υπ. Ανάπτυξης ΕΠΕΤ II, Πρόγραμμα Ανοιχτές Θύρες, Αθήνα, 1997
- ^{xxiii} <http://www.resoffice.gr/file/reg/searchmas.jsp>
- ^{xxiv} Έκθεση για τις Φωτοβολταϊκές Εγκαταστάσεις του Ειδικού
Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε Στέγες ΜΑΙΟΣ 2013
- ^{xxv} <http://www.nsamaras.gr/default.aspx?tab=page&contenttype=faq>
- ^{xxvi} <http://www.econews.gr/2012/06/11/mikres-anemogennitries-miniwind-agera/>
- ^{xxvii} www.ren21.net
- ^{xxviii} F. A. Farret, M. G. Simoes, “Integration of Alternative Sources of Energy”, Haboken, New Jersey, Wiley Ltd., 2006
- ^{xxix} Η ενέργεια και εμείς, Σχολικό πρόγραμμα για τη χρήση φυσικών πόρων και ενέργειας, Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών, Αθήνα, 1999
- ^{xxx} <http://www.b2green.gr/main.php?pid=17&nid=18545&lang=el#>

- ^{xxxi} Η ενέργεια και οι πηγές της: Τι, πως, γιατί, Καλκάνης Γ., ΚΑΠΕ /Υπουργείο Ανάπτυξης, Πικέρμι, ISBN 960-85449-7-1, 1997
- ^{xxxii} Σιεηττάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ^{xxxiii} Ενέργεια και Βιομηχανία, ΚΑΠΕ / Υπ. Ανάπτυξης ΕΠΕΤ II, Πρόγραμμα Ανοιχτές Θύρες, Αθήνα, 1997
- ^{xxxiv} Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Χ. Κορωναίος, Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Δ.Π.Μ.Σ., Αθήνα, 2012
- ^{xxxv} Ενέργεια και Περιβάλλον-Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Κύπρο, Κ.
- ^{xxxvi} http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Solar_energy_diagram_el.jpg
- ^{xxxvii} <http://www.crest.org>
- ^{xxxviii} Η ενέργεια και εμείς, Σχολικό πρόγραμμα για τη χρήση φυσικών πόρων και ενέργειας, Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών, Αθήνα, 1999
- ^{xxxix} Σιεηττάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ^{xl} www.ren21.net
- ^{xli} <http://www.crest.org>
- ^{xlii} <http://www.b2green.gr/main.php?pid=17&nid=18545&lang=el#>
- ^{xliii} Σιεηττάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ^{xliv} Dunlop J. P., Batteries and Charge Control in Stand-Alone Photovoltaic Systems Fundamentals and Application. Sandia National Laboratories USA, 1997
- ^{xlv} <http://www.panagoulas.com.gr/sites/default/files/fotovoltaika-leitoyrgia.jpg>
- ^{xlvi} <http://www.b2green.gr/main.php?pid=17&nid=18545&lang=el#>
- ^{xlvii} Σιεηττάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ^{xlviii} <http://www.b2green.gr/main.php?pid=17&nid=18545&lang=el#>
- ^{xlix} Κατάλογος Φωτοβολταϊκών Συστημάτων, Schneider Electric
- ^l Handbook for Solar Photovoltaic Systems
- ^{li} DGS LV Berlin BRB, German Energy Society (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers second edition, Earthscan, UK, 2008.
- ^{lii} Σεμινάριο Μικρής Διάρκειας- Φωτοβολταϊκά Συστήματα, Σ. Μυλωνάς, Π.Μ, MBA
- ^{liii} Η ενέργεια και εμείς, Σχολικό πρόγραμμα για τη χρήση φυσικών πόρων και ενέργειας, Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών, Αθήνα, 1999
- ^{liv} Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Χ. Κορωναίος, Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Δ.Π.Μ.Σ., Αθήνα, 2012
- ^{lv} Φωτης Σεργιόπουλος, Μωυσής Δαμιανίδης, Μάνθος Τόλης «Οδηγός μελέτης και υλοποίησης Φωτοβολταϊκών έργων» Θεσσαλονίκη Απρίλιος 2011
- ^{lvi} Έρευνα και ανάπτυξη, Φύλλο τεχνικών χαρακτηριστικών, Σύστημα στήριξης φωτοβολταϊκών Solar-fix, Format: SDT Rev. B Date: 20/02/06, Doc. n° SDT130A1EL Rev. 1 05/06/12
- ^{lvii} <http://www.solar-trackers.com/el/installation-guides.asp>
- ^{lviii} Handbook for Solar Photovoltaic Systems
- ^{lix} Σεμινάριο Μικρής Διάρκειας- Φωτοβολταϊκά Συστήματα, Σ. Μυλωνάς, Π.Μ, MBA

- ^{lx} Κατάλογος Φωτοβολταικών Συστημάτων, Schneider Electric
- ^{lxi} <http://www.solar-trackers.com/el/installation-guides.asp>
- ^{lxii} <http://www.crest.org>
- ^{lxiii} Τεχνικά Θέματα, Χημικά αγκύρια Fisher, fischer-Solar-fix-info, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://www.agirosis.gr/sales-documents>
- ^{lxiv} www.fischer.gr / Μηχανικοί & μελετητές, Compufix 8.4
- ^{lxv} GPSequip.Eu
- ^{lxvi} Ηλίας Ε. Κουτελιδάκης «Καθορισμός παραγόντων που επηρεάζουν την παραγόμενη ισχύ σε Φ/Β πάρκο 80kW» Αθήνα, Μάιος 2012
- ^{lxvii} Ηλεκτρικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Δικτύων", Δ.Κ.Τσανάκας
- ^{lxviii} <http://www.b2green.gr/main.php?plD=17&nID=18545&lang=el#>
- ^{lxix} Η ενέργεια και οι πηγές της: Τι, πως, γιατί, Καλκάνης Γ., ΚΑΠΕ /Υπουργείο Ανάπτυξης, Πικέρμι, ISBN 960-85449-7-1, 1997
- ^{lxx} Σιεητάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008
- ^{lxxi} <http://slideplayer.gr/slide/2293633/>
- ^{lxxii} <http://www.crest.org>
- ^{lxxiii} Η ενέργεια και εμείς, Σχολικό πρόγραμμα για τη χρήση φυσικών πόρων και ενέργειας, Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών, Αθήνα, 1999
- ^{lxxiv} Ενέργεια και Περιβάλλον-Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Κύπρο, Κ.
- ^{lxxv} Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Χ. Κορωνάιος, Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Δ.Π.Μ.Σ., Αθήνα, 2012
- ^{lxxvi} http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.ecotimes.gr/wp-content/uploads/2011/11/anemogenitria.jpg&imgrefurl=http://www.ecotimes.gr/1526/%25CE%25BF%25CE%25B9%25CE%25BA%25CE%25B9%25CE%25B1%25CE%25BA%25CE%25AD%25CF%2582-%25CE%25B1%25CE%25BD%25CE%25B5%25CE%25BC%25CE%25BF%25CE%25B3%25CE%25B5%25CE%25BD%25CE%25AE%25CF%2584%25CF%2581%25CE%25B9%25CE%25B5%25CF%2582/&h=319&w=420&tbid=UMMNnVIIJLUqzM:&zoom=1&docid=jKbzIs89_2h00M&ei=vJgSVYi-B471asrRgtgK&tbm=isch&ved=0CCkQMygDMAM
- ^{lxxvii} <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/alternative/generator.htm>
- ^{lxxviii} http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_windmill.htm
- ^{lxxix} <http://www.anemogennitria.gr/hawt-vs-vawt.htm>
- ^{lxxx} <http://www.anemogennitria.gr/hawt-vs-vawt.htm>
- ^{lxxxi} <http://www.inewsgr.com/96/anemogennitries-kathetou-axona-gia-yperaktia-aiolika.htm>
- ^{lxxxii} http://www.zeroenergybuildings.org/2012/03/blog-post_16.html
- ^{lxxxiii} http://www.zeroenergybuildings.org/2012/03/blog-post_17.html
- ^{lxxxiv} <https://www.google.gr/search?q=%CE%BA%CE%B1%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%BF%CF%85+%CE%B1%CE%BE%CE%BF%CE%BD%CE%B1+%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE>

[%BD%CE%BD%CE%B7%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%82&espv=2&biw=1242&bih=615&source=Inms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQx7nW49_JAhVBOSwKH X0dDqsQ_AUIBigB#imgrc=SkQZrNUxu4w8VM%3A](#)

lxxxv <http://www.generalcover.gr/ALLES/anemogenitries.html>

^{lxxxvi} Σιεητάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008

lxxxvii http://content-mcdn.ethnos.gr/filesystem/images/20110914/low/assets_LARGE_t_420_53801706.JPG

lxxxviii <http://www.biomassenergy.gr/articles/technology/biomass/151-pellet-production-biomass-pretreatment>

lxxxix http://1lyk-vyron.att.sch.gr/A1b_kaplani.pdf

xc http://www.nsamaras.gr/library/Katalogos_Samaras_2013_A4_MILE_P_NoPri.pdf

xcii <http://www.nsamaras.gr/default.aspx?tab=page&CatID=3&ContentID=8>

xciii <http://www.biomassenergy.gr/articles/technology/biomass/151-pellet-production-biomass-pretreatment>

^{xciii} Οικολογική Αρχιτεκτονική, Κ. Τσίπηρας και Σ. Θέμης, Εκδόσεις Κέρδος, Αθήνα 2005

^{xciv} Σιεητάνη, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Πτυχιακή Μελέτη, Αθήνα, 2008

^{xcv} Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Χ. Κορωναίος, Διδακτικές Σημειώσεις, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Δ.Π.Μ.Σ., Αθήνα, 2012

^{xcvi} <http://renewablegreece.wikispaces.com/file/view/geol.jpg/411410172/560x376/geol.jpg>

xcvii https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwim7K6xtdnJAhUGOBQKHRLcBWYQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.ergon.com.gr%2Fgeothermikes_antlies_thermotitas.php&bvm=bv.109910813.d.bGg&psig=AFQjCNHFCMtrB9TNSpBEaESpQzGR2Z-jPg&ust=1450114673960720

xcviii http://www.greenpeace.org/greece/el/blog/blog_takis_grigoriou/antlia-thermotitas/blog/47291/

^{xcix} Πρακτικές εφαρμογές γεωθερμίας σε κτηριακές εγκαταστάσεις στην Ελλάδα, Μαυρούδης Βασίλειος, Πολυτεχνείο Χανίων, 2014

^c <http://users.sch.gr/fantakis/ARTHRA/BOILER-NEROY-2.pdf>

^{ci} http://www.ergon.com.gr/geothermikes_antlies_thermotitas.php

^{cii} <http://www.halcor.gr/userfiles/9b24363c-488e-4528-8c11-12d345ab9466/building-GR-1-2015.pdf>

^{ciii} <http://www.ydrometal.gr/company/interesting-texts/109-geothermy-article>

^{civ} <http://www.multiclima.gr/%CE%B5%CE%BD%CE%B4%CE%BF%CE%B4%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CE%B1-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7>

^{cv} http://www.papagiannis.gr/index.php?dispatch=categories.view&category_id=83

^{cvi} <http://www.kerdos.gr/media/1480845/akraia.jpg>

^{cvii} <http://www.otherside.gr/wp-content/uploads/2011/11/akraia-kairika-fainomena-09.jpg>

^{cviii} <http://www.meteo.gr/meteoplus/pdf/weatherCases/map.png>

^{cix} <http://www.kilkis24.gr/wp-content/uploads/2014/06/xalazi2.jpg>

^{cx} http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSecHKFXdDcZ8R_p8dF7nk9WJokgBxFvo2PqipYflyPWX7N-NQtfA

^{cxii} <http://www.cocoon.gr/images/systima-iliakos-thermosifonas.jpg>

^{cxiii} http://wwwcache.wral.com/asset/news/news_briefs/2014/02/14/13396758/13396758-1392467910-640x360.jpg

^{cxiiii} http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2011/02/167279_10150383243295214_518940213_17119626_4455434_n1.jpg

^{cxv} http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Article%20Images/Snowmold_Fig07.jpg

^{cxvi} <http://www.crh.noaa.gov/images/ict/wxstory/2012/may19th/damage/Turbine9.JPG>

^{cxvii} <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=1QKMJt9vjGM%3D&tabid=252&language=el-GR>

^{cxviii} <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=1QKMJt9vjGM%3D&tabid=252&language=el-GR>

^{cxix} <http://www.agrinionews.gr/wp-content/uploads/2014/10/36.jpg>

^{cx} http://wwwcache.wral.com/asset/news/news_briefs/2014/02/14/13396758/13396758-1392467910-640x360.jpg

^{cxxi} http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2011/02/167279_10150383243295214_518940213_17119626_4455434_n1.jpg

^{cxii} http://vivliothmyy.ee.auth.gr/535/1/Anastopoulou_Ag.pdf

^{cxiii} Αντικεραυνικός Κώδικας, Ν. Κόκκινος, εκδόσεις ΕΛΕΜΚΟ

^{cxiiii} http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Article%20Images/Snowmold_Fig07.jpg

^{cxv} http://vivliothmyy.ee.auth.gr/535/1/Anastopoulou_Ag.pdf

^{cxvi} http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS-N4-zsj1eimfWiPsyFfCCQ-WVEhUFTiU1DttxlzQNkA2hyOU_pA

^{cxxvi} <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=1QKMJt9vjGM%3D&tabid=252&language=el-GR>

^{cxxvii} http://images.publicradio.org/content/2011/07/06/20110706_windturbine_33.jpg

^{cxxviii} <http://www.kmetrics.gr/mobilepvtestcenter.html>

^{cxxix} <https://www.eurobank.gr/Uploads/pdf/QA%20%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC%20Eurobank%20gr%20130510.pdf>

^{cxxx} <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRsBpHsoMgmHXCCwUtoORNwPDAwEqqvijK0NV0UynWglNZ1LaKD>

^{cxxxi} <http://aftovi2.27210.gr/mediafiles/ARXEIO>

[%20pix/perivallon_ypodomes_ktiria/xartis_imerisia_pirkagia_200612_aftodioikisi.jpg](http://aftovi2.27210.gr/mediafiles/ARXEIO%20pix/perivallon_ypodomes_ktiria/xartis_imerisia_pirkagia_200612_aftodioikisi.jpg)

^{cxxxii} <http://images.tmcnet.com/tmc/misc/articles/Image/2013/SOLAR%20PANEL%20FIRE%20ON%20ROOF.jpg>

^{cxxxiii} <http://greenmaltese.com/wp-content/uploads/sites/20/2011/12/PV-study-fire.jpg>

^{cxxxiv} http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2011/12/08/article-2071633-0F1B7A3C00000578-26_964x610.jpg

^{cxxxv} <http://s.enet.gr/resources/2013-08/49--3-thumb-large.jpg>

^{cxxxvi} http://portal.tee.gr/portal/page/portal/SCIENTIFIC_WORK/EKDILOSEIS_P/HYPERLINKS/image001.gif

^{cxxxvii} <http://www.green-solar.net/tauepsilonchinuomicronlambdaomicrongammaiotaalpha-sigmaomegalambdaetanuepsilonsigma-kappaepsilonnuomicronupsilon.html>

^{cxxxviii} Handbook for Solar Photovoltaic Systems

^{cxxxix} <https://www.eurobank.gr/Uploads/pdf/QA%20%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC%20Eurobank%20gr%20130510.pdf>

^{cxl} Renewable Energy/ Augmented reality for photovoltaic pumping systems maintenance tasks.

^{cxli} <https://www.eurobank.gr/Uploads/pdf/QA%20%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC%20Eurobank%20gr%20130510.pdf>

^{cxlii} NABCEP, North American Board of Certified Energy Practitioners, NABCEP study guide for photovoltaic system installers, USA 2009.

^{cxliii} NABCEP, North American Board of Certified Energy Practitioners, NABCEP study guide for photovoltaic system installers, USA 2009.

^{cxliv} http://www.cretan-energy.gr/files/146_1.pdf

^{cxlv} <http://www.openenergyhellas.gr/sintirisi-oikiakon-fv/>

^{cxlvi} <http://www.reneshop.gr/eksoikonmhsh-energias/fotovoltaika-susthmata/%CF%83%CF%85%CE%BD%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD/%CF%80%CE%B1%CE%BA%CE%AD%CF%84%CE%BF-500-%CF%83%CF%85%CE%BD%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE>

%BD-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE
%BA%CF%8E%CE%BD-%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF
%89%CE%BD-detail.html

^{cxlvii} <http://www.paterakisenergy.gr/index.php/en/ar8ra-menu/item/58-suntirisi-fotovoltaikon>

^{cxlviii} <http://perivallontologoi.gr/service.php>

^{cxlix} DGS LV Berlin BRB, German Energy Society (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Planning and Installing Photovoltaic Systems A guide for installers, architects and engineers second edition, Earthscan, UK, 2008.

^{cl} Dunlop J. P., Batteries and Charge Control in Stand-Alone Photovoltaic Systems Fundamentals and Application. Sandia National Laboratories USA, 1997

^{cli} <http://www.plasisgroup.com/%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B5%CF%82/%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC/%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%AF%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%83%CF%85%CE%BD%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%B8%CE%BC%CF%8E%CE%BD>

^{clii} <http://www.paterakisenergy.gr/index.php/en/ar8ra-menu/item/58-suntirisi-fotovoltaikon>

^{cliii} <http://www.minetta.gr/%CE%A5%CE%A0%CE%97%CE%A1%CE%95%CE%A3%CE%99%CE%95%CE%A3%CE%A7%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%82%CE%A3%CF%85%CE%BC%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%AD%CF%82/%CE%9A%CE%BB%CE%BF%CF%80%CE%AE.aspx>

^{cliv} <http://www.virtualinternational.gr/%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC-%CF%80%CE%AC%CF%81%CE%BA%CE%B1>

^{clv} <http://www.tovima.gr/relatedarticles/article/?aid=95482>

^{clvi} http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-theft_system

^{clvii} http://www.nexans.gr/eservice/Greece-el_GR/navigatepub_152286_-32345/_Nexans_CORE_TAG_SNCF_Reseau_Ferre_de_France_RFF_.html

^{clviii} <http://www.topcable.com/en/news/Cable-anti-theft-device/>

^{clix} <http://www.zimmatic.com/anti-theft-solutions>

^{clx} <http://westernfarmpress.com/irrigation/lindsay-introduces-protective-coppercuff-deter-would-be-thieves>

^{clxi} <http://lamiastar.gr/index.php/topika-nea/eyvoia/55396-35-xronos-sta-xeria-tis-astynomias-eixe-klepsei-fotovoltaika-aksias-300xil-evro>

^{clxii} <http://www.protothema.gr/greece/article/446816/sikose-olo-to-noikokurio-kai-ta-fotovoltaika/>

clxiii file:///C:/Documents%20and%20Settings/%CE%95%CE%BB%CE%AD%CE%BD%CE%B7_/Desktop/CPS_23_28kW_user-manual.pdf

clxiv <http://sunrous.sell.everychina.com/p-96852955-4kw-solar-inverter-with-high-frequency-and-anti-theft-protection.html>

clxv <http://www.econews.gr/2012/10/24/akraboot-fotovoltaika-advartia/>

clxvi <http://www.econews.gr/2012/10/24/akraboot-fotovoltaika-advartia/>

clxvii http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.4green.gr/jpg/4green/390/NEWS/energetica_211.jpg&imgrefurl=http://www.4green.gr/data/fotovoltaika/news/preview_news/92643.asp&h=335&w=485&tbnid=jwvp1BVnxRi3oM:&zoom=1&docid=Aykij3sFXkwF7M&ei=VdNZVbu5N-SnygPJzYGQBw&tbnid=isch&ved=0CB4QMygBMAE

clxviii http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.econews.gr/wp-content/thumbnails/91041.jpg&imgrefurl=http://www.econews.gr/2012/10/24/akraboot-fotovoltaika-advartia/&h=260&w=390&tbnid=xe4_TkKGT2D2RM:&zoom=1&docid=zK_3B5j4jw8vvM&itg=1&ei=VdNZVbu5N-SnygPJzYGQBw&tbnid=isch&ved=0CB0QMygAMAA

clxix <http://www.teyxis.gr/files/categories/22436f43ccb2ee0ee82d325e73c4c715.pdf>

clxx http://www.energy-systems.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=65:%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%BE%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1-atlas-t-150&Itemid=94

clxxi <http://alarmautomation.blogspot.gr/2011/09/blog-post.html>

clxxii <http://www.protothema.gr/greece/article/154899/eklepsan-18-hliakoys-thermosifones/>

clxxiii <http://e-maistros.gr/main/%CE%AD%CE%BA%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BD-%CF%86%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%AC-%CE%BF%CE%B9-%CE%B7%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CE%AF-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CF%83%CE%AF%CF%86%CF%89%CE%BD/>

clxxiv <http://altpressfthiotida.com/%CF%8C%CE%BB%CE%B1-%CF%84%CE%B1-%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1%CE%B1%CE%BA%CF%8C%CE%BC%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%BD%CE%AE%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CE%BA%CE%BB%CE%AD%CE%B2%CE%BF%CF%85/>

clxxv http://www.newsit.gr/default.php?pname=Article&art_id=390784&catid=4

clxxvi <http://www.tovima.gr/world/article/?aid=619182>

clxxvii Renewable Energy/ Augmented reality for photovoltaic pumping systems maintenance tasks.

clxxviii <http://www.porfyris.eu/index.php/menu-types/2013-02-07-07-29-18.html>

clxxix <https://www.eurobank.gr/Uploads/pdf/QA%20CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC%20Eurobank%20gr>

[%20130510.pdf](#)

clxxx <http://www.porfyris.eu/index.php/menu-types/2013-02-07-07-29-18.html>

clxxxii <http://www.escon.gr/category/paragwgh-energeias/page/3/>

clxxxiii <http://www.spef.gr/index.php/el/nea/deltia-typou/item/268-krisima-simeia-stin-asfalisi-f-v-monadon>

clxxxiiii <http://insuranceworld.gr/asfalis-ape-apo-tin-ethniki-asfalistiki/>

clxxxv <http://www.google.gr/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAgQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.omikroninsurance.gr%2Fpartners.html&ei=8nwBVe-Rloj5ULrtgNAB&psig=AFQjCNHmdpfZHtaRO8lgKdPUqm-o7MEBzQ&ust=1426247282626681>

clxxxvi <http://www.groupama.gr/about/company-profile-@/article.jsp?id=76393>

clxxxvii <http://4.bp.blogspot.com/-CGvI72uMSJE/UZXpooEw5tI/AAAAAAAAAJE/m4i2bD6DRbA/s1600/phoenix.jpg>

clxxxviii http://www.google.gr/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAgQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.sofokleousin.gr%2Farchives%2F213698.html&ei=3XoBVfnsHcL5ywOjzoLACg&psig=AFQjCNGpz19mju4tWPuy7FQy8_weqe-vJw&ust=1426246749555133

clxxxix http://www.generali.gr/main/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=2&lang=el

clxxx <http://www.interamerican.gr/default.asp?pid=2&la=1>

cxc <http://www.google.gr/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAgQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.topontiki.gr%2Farticle%2F84897%2FDigital-insurer-i-Interamerican&ei=SXwBVd6qEcKsUfbhgegP&psig=AFQjCNF2neAhcFpkx87Pe1kCA7HSx56S-A&ust=1426247113352573>

cxci <https://www.europaikipisti.gr/gr/europisti-asfalistikh>

cxcii <http://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http%3A%2F%2Fatlanet.atlantiki.gr%2F&ei=fX0BVclZFIX5Ut73gUA&bvm=bv.87920726,d.d24&psig=AFQjCNEZRr1xGmcx23uFPJwaDEcGzYQxuQ&ust=1426247386686402>

cxci http://www.atlantiki.gr/SimpleArticle.aspx?a_id=1409

cxci <http://www.minetta.gr/>

cxcv <http://www.google.gr/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAgQjRw&url=http%3A%2F%2F%25CE%25B1%25CF%2583%25CF%2586%25CE%25AC%25CE%25BB%25CE%25B5%25CE>

http://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.systemdynamics.ie%2Fcase_studies%2Fmore%2Fallianz&ei=-n4BVdGJMsfIU469gvaO&psig=AFQjCNFZID8ywuVUWR-3sNKyDB8bxIDSCQ&ust=1426247773261768

cxexvi

[http://www.google.gr/url?](http://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.systemdynamics.ie%2Fcase_studies%2Fmore%2Fallianz&ei=-n4BVdGJMsfIU469gvaO&psig=AFQjCNFZID8ywuVUWR-3sNKyDB8bxIDSCQ&ust=1426247773261768)

http://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAcQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.systemdynamics.ie%2Fcase_studies%2Fmore%2Fallianz&ei=-n4BVdGJMsfIU469gvaO&psig=AFQjCNFZID8ywuVUWR-3sNKyDB8bxIDSCQ&ust=1426247773261768

cxexvii http://www.allianz.com.gr/products_content.aspx?a_id=1475

cxexviii http://www.allianz.com.gr/simple_categories.aspx?a_id=3156

cxexix http://conference.madeingreeceexpo.com/App_Upload/NBG_logos_GR_color.jpg

cc http://www.nextdeal.gr/media/k2/items/cache/310d06f24ada06bc949c7e40191e54c2_XL.jpg

cci <http://www.eurolife.gr/el/Products/Home/Home/Fwtoboltaika%20home>

ccii <http://www.eurolife.gr/el/Products/Business/Special%20Programs/Fwtoboltaika>

cciii <http://www.eurolife.gr/el/Company/Eurolife>

cciv <http://www.okto.gr/about.html>

ccv <https://www.ergohellas.gr/>

ccvi <http://www.ergohellas.gr/images/Logo-ERGO-RGB-300dpi.jpeg>

ccvii http://www.okto.gr/applications/program_foto.pdf

ccviii <http://www.myplan-insurance.gr/el/content/a%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CF%86%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CF%8E%CE%BD>

ccix http://fad.gr/sites/default/files/asfalisi_fotovoltaika_leitoyrgia_generali.pdf

ccx <http://eurowest.gr/kladi-asfalisis/epichirisi/fotovoltaikes-monades/>

ccxi http://www.atlantiki.gr/SimpleArticle.aspx?a_id=9960

ccxii <http://www.minetta.gr/%CE%93%CE%99%CE%91%CE%99%CE%94%CE%99%CE%A9%CE%A4%CE%95%CE%A3/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CE%B9%CE%BA%CE%AC%CE%A3%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1.aspx>

ccxiii http://www.allianz.com.gr/products_content.aspx?a_id=1475

ccxiv <https://www.nbg.gr/el/nbginsurancebrokers/insurance-services>

ccxv <http://www.eurolife.gr/el/Products/Home/Home/Fwtoboltaika%20home>

<file:///C:/Users/nikoskant/Downloads/home%20use.pdf>

ccxvi <http://www.piraeusbank.gr/el/idiwtes/asfaleia/fotovoltaika-asfaleia/asfalisi-fotovoltaikon-gia-idiwtes>