



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**“Η ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΙΝΑΙ
Η ΝΕΑ ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ”**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΛΟΥΒΑΡΗ ΕΥΓΕΝΙΑ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΣΩΤΗΡΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2011

**“Η ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΙΝΑΙ
Η ΝΕΑ ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΗ ΜΟΡΦΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ”**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΛΟΥΒΑΡΗ ΕΥΓΕΝΙΑ

Ευχαριστίες

Σε αυτές τις λίγες γραμμές, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στους καθηγητές μου και ιδιαίτερα στον κ. Κόλλια Κωνσταντίνο για την πρωτότυπη όσο και επίκαιρη ιδέα εισήγησης της “πράσινης επιχειρηματικότητας”, ως θέμα πτυχιακής, τον κ. Οικονόμου Σωτήρη για την πολύτιμη βοήθεια και εμπύχωση που μου παρείχε στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας, αλλά και όλους όσους σιωπηρά βοήθησαν καθ’ όλη τη δύσκολη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αυτή η πτυχιακή εργασία αποτελεί το επιστέγασμα των σπουδών μου στο τμήμα λογιστικής του ΑΤΕΙ Πατρών. Η παρούσα μελέτη, αρχικά προσπαθεί να παρουσιάσει το έντονο περιβαλλοντικό και οικονομικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα η ανθρωπότητα και προτάσσει ως σύγχρονη λύση αυτών των αδιέξοδων καταστάσεων, την πράσινη επιχειρηματικότητα.

Στο 1^ο κεφάλαιο αναλύεται διεξοδικά η έννοια της πράσινης επιχειρηματικότητας, η ιστορία της, οι φορείς οι οποίοι δραστηριοποιούνται, οι τομείς στους οποίους διαχωρίζεται και το περιεχόμενό τους, οι παράγοντες που τη ρυθμίζουν, τα κλειδιά επιτυχίας της οικονομικής βιωσιμότητας των δράσεών της, με ιδιαίτερη αναφορά στην πράσινη απασχόληση καθώς και πολλά άλλα χαρακτηριστικά της.

Στο 2^ο κεφάλαιο αυτής της εργασίας, προσεγγίζονται αναλυτικά οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ως ένας νέος εναλλακτικός τρόπος παραγωγής ενέργειας. Η αιολική και ηλιακή ενέργεια, η γεωθερμική, υδροηλεκτρική καθώς και η βιομάζα, μελετώνται μία προς μία, παρατηρώντας το υπάρχον φυσικό δυναμικό, τα πλεονεκτήματά τους, την τεχνολογία τους και το πώς αυτή λειτουργεί, το εύρος των εφαρμογών τους, αλλά και τις προοπτικές ανάπτυξής τους στη διεθνή και εγχώρια αγορά. Η εκτενής αυτή αναφορά ολοκληρώνεται με το νέο θεσμικό πλαίσιο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το οποίο και παρατίθεται στο τέλος του κεφαλαίου.

Στο 3^ο κεφάλαιο τώρα, μελετάται ο όρος της αειφορίας και τρόποι που αυτή μπορεί να επιτευχθεί σήμερα, μέσω διαδεδομένων μεθόδων αειφόρου παραγωγής και κατανάλωσης. Στη συνέχεια εισάγεται η έννοια της εταιρικής περιβαλλοντικής ευθύνης και προβάλλονται οι δράσεις των σύγχρονων επιχειρήσεων. Ακολούθως, γίνεται εκτενής αναφορά στην ανακύκλωση αλλά και σε ενεργοβόρους τομείς όπως οι μεταφορές, ο τουρισμός και οι κτιριακές

εγκαταστάσεις. Αναγνωρίζεται η υπάρχουσα κατάστασή τους και προτείνονται τρόποι μετατροπής τους, σε “πράσινους” τομείς.

Τέλος, στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποια ερωτηματολόγια που τέθηκαν σε τρεις επιχειρήσεις με έντονη περιβαλλοντική πολιτική, ενώ εξάγονται τα συμπεράσματα αυτής της έρευνας και γενικότερα της παρούσης μελέτης.

SUMMARY

This thesis is the culmination of my studies in the accounting department of ATEI Patras. This study first attempts to present a strong environmental and economic problem facing mankind today and puts a modern solution to these hopeless situations, the green entrepreneurship.

The first chapter deals with the concept of green entrepreneurship, history, players who are active, the areas in which separated and their contents, the factors that regulate, the keys to success of the economic viability of its activities, with special reference to green jobs and many other features.

In the second chapter of this work, approached more renewable energy sources as a new alternative energy production. Wind and solar power, geothermal, hydro and biomass are studied one by one, noting the existing natural resources, their advantages, their technology and how it works, the range of applications, and prospects of development in the international and domestic market. This extensive report completed by the new institutional framework for renewable energy, which appears at the end of the chapter.

In the third chapter now, considering the condition of sustainability and how this can be achieved today through widespread methods of sustainable production and consumption. Then introduce the concept of corporate environmental responsibility and show the actions of modern business. Next, becomes extensive report on recycling and on energy-intensive sectors such as transport, tourism and buildings. Recognized the existing situation and proposed ways of conversion to "green" areas.

Finally, in the fourth chapter present some questionnaires that were put in three companies with strong environmental policy, and drew the conclusions of this research and generally the present study.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 3 |
| SUMMARY | 5 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 10 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΑ: | |
| i) Γνωριμία με την πράσινη επιχειρηματικότητα..... | 14 |
| 1.1 Η ιστορία της..... | 15 |
| 1.2 Έννοια της πράσινης επιχειρηματικότητας..... | 22 |
| 1.3 Που ασκείται | 24 |
| 1.4 Φορείς της νέας επιχειρηματικότητας | 25 |
| 1.5 Τομείς της πράσινης επιχειρηματικότητας | 26 |
| 1.6 Ρυθμιστικοί παράγοντες | 29 |
| 1.7 Βήματα για το σχεδιασμό της πράσινης επιχειρηματικότητας | 30 |
| 1.8 Χαρακτηριστικά της πράσινης επιχειρηματικότητας | 31 |
| 1.9 Οικονομική βιωσιμότητα | 33 |
| 1.10 Η πράσινη απασχόληση | 34 |
| 1.11 Έκθεση του ΟΗΕ για την πράσινη εργασία | 35 |
| ii) Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας | 39 |
| 2.1 Από τα ορυκτά καύσιμα στις ΑΠΕ | 40 |
| 2.2 Μορφές των ΑΠΕ | 42 |
| 2.3 Αιολική ενέργεια | 44 |
| 2.3.1 Η θέση της στην ιστορία | 45 |
| 2.3.2 Τεχνολογία ανεμογεννητριών | 45 |
| 2.3.3 Εφαρμογές ανεμογεννητριών | 48 |
| 2.3.4 “Επιπτώσεις” αιολικών πάρκων | 50 |
| 2.3.5 Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στον κόσμο | 57 |
| 2.3.6 Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα | 61 |
| 2.4 Ηλιακή ενέργεια | 64 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 2.4.1 | Συστήματα εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας | 65 |
| 2.4.2 | Φωτοβολταϊκά | 66 |
| 2.4.2.1 | Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο | 66 |
| 2.4.2.2 | Φωτοβολταϊκά συστήματα | 67 |
| 2.4.2.3 | Τύποι φωτοβολταϊκών | 69 |
| 2.4.2.4 | Αυτόνομα και διασυνδεδεμένα Φ/Β συστήματα | 70 |
| 2.4.2.5 | Πλεονεκτήματα Φ/Β συστημάτων | 73 |
| 2.4.2.6 | Εφαρμογές Φ/Β συστημάτων | 75 |
| 2.4.2.7 | Εγκατάσταση Φ/Β | 77 |
| 2.4.2.8 | Διεθνής αγορά Φ/Β | 81 |
| 2.4.2.9 | Ελληνική αγορά Φ/Β | 83 |
| 2.4.3 | Θερμικά ηλιακά συστήματα | 85 |
| 2.4.4 | Ηλιοθερμικές συγκεντρωτικές τεχνολογίες | 87 |
| 2.4.4.1 | Ηλιακός πύργος - Λειτουργία & πλεονεκτήματα | 88 |
| 2.4.4.2 | Η κατάσταση στην Ελλάδα | 90 |
| 2.5 | Γεωθερμική ενέργεια | 91 |
| 2.5.1 | Η θερμότητα στο εσωτερικό της Γης | 93 |
| 2.5.2 | Άντληση γεωθερμικής ενέργειας | 94 |
| 2.5.3 | Χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας | 96 |
| 2.5.4 | Τα οφέλη | 102 |
| 2.5.5 | Γεωθερμικό δυναμικό και προοπτικές | 104 |
| 2.6 | Υδροηλεκτρική ενέργεια | 107 |
| 2.6.1 | Πλεονεκτήματα υδροηλεκτρικής ενέργειας | 108 |
| 2.6.2 | Διάκριση και χαρακτηριστικά υδροηλεκτρικών συστημάτων | 109 |
| 2.6.3 | Υδρολογία | 111 |
| 2.6.4 | Έργα πολιτικού μηχανικού και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός | 112 |
| 2.6.5 | Περιβαλλοντικές επιπτώσεις - Μύθοι και πραγματικότητα | 115 |
| 2.6.6 | Το υδροηλεκτρικό δυναμικό | 117 |

| | |
|--|-----|
| 2.7 Βιομάζα | 119 |
| 2.7.1 Παγκόσμιο και ελληνικό δυναμικό | 120 |
| 2.7.2 Εφαρμογές ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας | 122 |
| 2.7.3 Δυνατότητες περαιτέρω αξιοποίησης της βιομάζας στη χώρα μας | 130 |
| 2.8 Το νέο θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ | 132 |
| iii) Τομείς αειφόρου ανάπτυξης | 140 |
| 3.1 Αειφορία | 141 |
| 3.2 Αειφόρος κατανάλωση | 143 |
| 3.3 Αειφόρος παραγωγή | 145 |
| 3.3.1 Ανάλυση κύκλου ζωής | 146 |
| 3.3.2 Καθαρή παραγωγή | 147 |
| 3.3.3 Οικολογικός σχεδιασμός | 148 |
| 3.3.4 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης | 149 |
| 3.3.4.1 ISO 14001 και EMAS | 150 |
| 3.4 Εταιρική Περιβαλλοντική Ευθύνη | 152 |
| 3.4.1 Η περιβαλλοντική ευθύνη στην πράξη | 154 |
| 3.4.2 Η στάση των Ελλήνων στις πράσινες πρακτικές των εταιρειών | 159 |
| 3.5 Ανακύκλωση | 160 |
| 3.5.1 Ανακυκλώσιμα υλικά | 163 |
| 3.6 Πράσινες μεταφορές | 171 |
| 3.6.1 Οι μεταφορές στη σφαίρα του περιβάλλοντος | 171 |
| 3.6.2 Πράσινες αλλαγές στα μέσα μεταφοράς | 172 |
| 3.6.3 Τα οικολογικά αυτοκίνητα | 176 |
| 3.6.4 Υπηρεσίες car-pooling | 179 |
| 3.7 Πράσινος – Εναλλακτικός τουρισμός | 181 |
| 3.7.1 Στροφή από το μαζικό στο εναλλακτικό μοντέλο | 181 |
| 3.7.2 Ο εναλλακτικός τουρισμός στην τοπική ελληνική οικονομία | 183 |

| | |
|--|-----|
| 3.7.3 Κριτήρια επιλογής ενός προορισμού | 186 |
| 3.8 Πράσινη δόμηση | 189 |
| 3.8.1 Τα κτίρια στην Ελλάδα σήμερα | 189 |
| 3.8.2 Παρεμβάσεις στα κτίρια, κόστος και οφέλη | 190 |
| 3.8.3 Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων | 194 |
| iv) Έρευνα - Συμπεράσματα | 198 |
| 4.1 Συλλογή στοιχείων | 199 |
| 4.2 Αποτελέσματα έρευνας | 200 |
| 4.3 Παρατηρήσεις - Υποδείξεις | 210 |
| 4.4 Συμπερασματικά | 214 |
| BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 216 |
| INTERNET SITES | 219 |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εποχή μας χαρακτηρίζεται από μια έντονη οικονομική κρίση με τους ηγέτες των χωρών να επικεντρώνουν την προσοχή τους στην παγκόσμια οικονομία. Σίγουρα, η σημερινή χρηματοπιστωτική και οικονομική κρίση είναι μεγάλης έκτασης και πρέπει να συνεχιστούν οι προσπάθειες για την αποτελεσματική αντιμετώπισή της, δεν πρέπει να ξεχνάμε όμως, ότι αυτή η κρίση που βιώνουμε επισκιάζεται από μια επαπειλούμενη κατάρρευση του περιβάλλοντος.

Η τελευταία τυγχάνει μικρότερης προσοχής και σημασίας, στην πραγματικότητα όμως μια περιβαλλοντική καταστροφή μεγάλης κλίμακας θα κάνει την παρούσα οικονομική κρίση να μοιάζει απλά με ένα κακό όνειρο. Αυτή θα διαρκέσει για κάποιο περιορισμένο, μεγαλύτερο ή μικρότερο χρονικό διάστημα σε αντίθεση με την κλιματική αλλαγή η οποία απειλεί ευθέως το μέλλον του πλανήτη μας¹.

Μια ματιά από το διάστημα φανερώνει πλήρως αυτήν την αλλαγή, σε όλα τα τοπία και τα περιβαλλοντικά συστήματα: στην ατμόσφαιρα με τα καυσαέρια, στην τρύπα του όζοντος με τα ακραία καιρικά φαινόμενα, στους ωκεανούς με την υπερθέρμανση, στους πόλους και τις οροσειρές με τους πάγους να υποχωρούν και να λιώνουν, στα οικοσυστήματα της Γης με την απερίμωση των εδαφών, στη βιόσφαιρα με την απώλεια των φυσικών οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας, στην υδρόσφαιρα με τη μείωση των αποθεμάτων γλυκού νερού.

Ο άνθρωπος εμφανίζεται υπεύθυνος γι' αυτές τις μεταβολές, ως συνέπεια των σύγχρονων οικονομικών μοντέλων που έχει θέσει. Της αδιάκοπης παραγωγής ενέργειας, της ασύμμετρης ανάπτυξης, της αλόγιστης

¹ Χαραλαμπίδης Νίκος, “Φτάνουν πια τα λόγια, καιρός για δράση”, GEO Δείτε τον κόσμο με άλλο μάτι, Μάρτιος 2009, τεύχος 34, σελ. 51.

εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων και της τρομακτικής κατανάλωσης². Όλα αυτά σε βαθμό που ξεπερνούν τις δυνατότητες προσαρμογής, αυτοκαθαρισμού και άμυνας των οικοσυστημάτων, με τις φυσικές διεργασίες μεταβολής να περνούν στο παρασκήνιο³.

Οι ερευνητές για να διαπιστώσουν τις βαθύτερες συνέπειες αυτού του τρόπου ζωής, δημιουργούν σήμερα τους λεγόμενους λογαριασμούς κόστους-ωφέλειας, οι οποίοι συμπεριλαμβάνουν ό,τι μέχρι τώρα δεν εμφανιζόταν σε κανέναν ισολογισμό και δεν είχε τιμή, άρα μπορούσε να καταναλωθεί όχι μόνο αλόγιστα αλλά και δίχως οικονομικές συνέπειες. Οι νέοι ισολογισμοί φανερώνουν ότι αν η Γη ήταν μια βιομηχανική επιχείρηση, η μέχρι σήμερα διαχείριση των περιουσιακών της στοιχείων θα ανάγκαζε το διευθυντή της να παραιτηθεί. Σχεδόν τα δύο τρίτα όλων των παροχών των οικοσυστημάτων είναι ήδη κατεστραμμένα ή δε γίνονται προϊόν αξιοποίησης με αειφόρο τρόπο.

Χαρακτηριστικό είναι και το ερώτημα που θέτει η Γρέτχεν Ντέιλι, οικολόγος από το πανεπιστήμιο Στάνφορντ της Καλιφόρνια, για το κόστος αυτών των φυσικών παροχών. “Φανταστείτε πόσο ακριβώς θα ήταν ο εξοπλισμός που θα έπρεπε να πάρουμε μαζί μας προκειμένου να γίνει κατοικήσιμη η Σελήνη”. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς μιας ερευνητικής ομάδας του Ρόμπερτ Κοστάντζα το 1997, οι ετήσιες οικονομικές ωφέλειες από τις δωρεάν παροχές της βιοποικιλότητας πάνω στη Γη ανέρχονταν στο αστρονομικό ποσό των 33 τρισ. δολαρίων. Δέκα χρόνια αργότερα ο οικονομολόγος Τζόσουα Φάρλεϊ σημείωσε ότι: “Σήμερα η τιμή των παροχών αυτών είναι πολύ μεγαλύτερη και αυτό γιατί η ποικιλία διαρκώς λιγοστεύει, ενώ η ζήτηση συνεχίζει να αυξάνεται. Οπότε με βάση το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης, η τιμή έχει εκτιναχθεί στα ύψη”.

² Ντεχ Στέφαν, Γκλάσερ Ρίντιγκερ, Μάισερ Ρόμπερτ, “ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΛΛΑΓΗ: Το αποτύπωμα του ανθρώπου”, GEO Δείτε τον κόσμο με άλλο μάτι, Μάρτιος 2009, τεύχος 34, σελ. 32-36.

³ Αραβώσης Κωνσταντίνος, “Πράσινη ανάπτυξη και οικονομία στην Ελλάδα”, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21, Αθήνα, 11^{ος}-12^{ος} 2008, τεύχος 26, σελ. 29.

Τα γεγονότα δείχνουν ότι η οικονομική κρίση ξεπήδησε όταν ξεπεράστηκαν τα όρια ανοχής ή καταστράφηκαν οι ισορροπίες του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Ας σκεφτούμε, πόσο απείρως μεγαλύτερη θα είναι μια περιβαλλοντική κρίση, καθώς η επιδιόρθωση ενός συστήματος που αποτελείται από ζωντανούς οργανισμούς είναι αντίστοιχα απείρως δυσκολότερη, ίσως και ανέφικτη⁴.

Θα πρέπει λοιπόν να αλλάξουμε τρόπο ζωής και να θέσουμε άλλους στόχους και προτεραιότητες. Επιβάλλεται να πάρουμε έγκαιρα μέτρα που θα βοηθήσουν την ήδη δύσκολη κατάσταση και να μην παραμένουμε άπρακτοι, θέτοντας σε κίνδυνο τη ζωή πάνω στη Γη. Γνωρίζουμε ότι ο σημαντικότερος λόγος των διογκωμένων περιβαλλοντικών προβλημάτων, είναι οι αυξημένες εκπομπές αερίων ρύπων που δημιουργούμε, θέλοντας να καλύπτουμε συνεχώς τις ακόρεστες επιθυμίες μας⁵.

Για να καταφέρουμε να ξεφύγουμε από αυτή τη δαιδαλώδη κατάσταση πριν να είναι πολύ αργά, θα πρέπει να στραφούμε προς άλλη κατεύθυνση. Δεν είναι αναγκαίο να παραλύσουμε την παραγωγική δραστηριότητα ώστε να εκμηδενίσουμε τις εκπομπές αερίων ρύπων, απλά να της δώσουμε μια άλλη τροπή. Σε αυτήν την αλλαγή, εκφράζονται σήμερα ελπίδες ότι μπορεί να μας βοηθήσει μια νέα αναδυόμενη μορφή οικονομικής δραστηριότητας, η πράσινη επιχειρηματικότητα.

Με τον όρο πράσινη αναφερόμαστε στο περιβάλλον, ενώ με τη λέξη επιχειρηματικότητα, πολύ σωστά οδηγείται η σκέψη μας στην οικονομική δραστηριότητα. Ίσως αυτές οι δύο έννοιες φαντάζουν αρχικά αντικρουόμενες, στην πραγματικότητα όμως δεν είναι. Ο βασικός στόχος της πράσινης επιχείρησης είναι να θέτει την προστασία του περιβάλλοντος στο επίκεντρο της στρατηγικής της. Αυτό εκφράζεται τόσο με προϊόντα ή υπηρεσίες που μπορεί να

⁴ Βέμπερ Αντρέας , “ΑΠΛΗΣΤΙΑ ΔΙΧΩΣ ΟΡΙΑ: Η παραοικονομία της βίοσφαιρας”, *GEO Δείτε τον κόσμο με άλλο μάτι*, Μάρτιος 2009, τεύχος 34, σελ. 51.

⁵ Χαλαμπίδης Νίκος, “Φτάνουν πια τα λόγια, καιρός για δράση”, *GEO Δείτε τον κόσμο με άλλο μάτι*, Μάρτιος 2009, τεύχος 34, σελ. 51.

παράγει, όσο και με τις διαδικασίες παραγωγής. Η πράσινη επιχείρηση δηλαδή κρατάει θετική στάση απέναντι στο περιβάλλον και το προστατεύει στο σύνολο των δραστηριοτήτων της⁶.

Το νέο αυτό επιχειρηματικό βλέμμα που προβάλλεται σήμερα όλο και πιο συχνά, διαβλέπει την πολλαπλή και πολύπλευρη υπεραξία της ποιότητας του περιβάλλοντος και του προϊόντος και προσπαθεί σταδιακά να καταστήσει τα περιβαλλοντικά αγαθά, οικονομικά, ενώ πλέον προσθέτει την περιβαλλοντική παράμετρο στο παραγωγικό κόστος σαν θετική αξία τελικού προϊόντος.

Αυτή η νέα επιχειρηματικότητα, αντιπροσωπεύει άλλες αξίες, αξίες ενός λιγότερο υλιστικού πολιτισμού, με περισσότερο εθελοντισμό και δημιουργική έκφραση χωρίς υπερκαταναλωτισμό. Η αλλαγή αυτή διαμορφώνει μακροχρόνια και για την ίδια την οικονομία μια υγιέστερη κατανομή των παραγωγικών συντελεστών. Έτσι βοηθούμε και την οικονομία μας σε αυτή τη δύσκολη ώρα, να στηρίξει τα θεμέλιά της σε σωστές βάσεις για να μπορέσει να αναπτυχθεί⁷, ενώ παράλληλα προστατεύουμε το περιβάλλον από μια επικείμενη καταστροφή με ανυπολόγιστες συνέπειες.

Το μόνο που μπορούμε να κάνουμε, είναι να εμπιστευτούμε και να στηρίξουμε αυτή τη νέα επιχειρηματικότητα, να της αφήσουμε χώρο να δράσει και να προσδώσει το θετικό αποτέλεσμα οφέλους και υπεραξίας που υπόσχεται⁸. “Η επένδυση σήμερα στην πράσινη επιχειρηματικότητα είναι αυτό που θα λέγαμε η “βαριά” επένδυση, όπως ήταν ο σιδηρόδρομος πριν από δύο αιώνες. Όπως τότε ο σιδηρόδρομος άλλαξε τη μορφή της κοινωνίας έτσι και η νέα αυτή επιχειρηματικότητα μπορεί να αλλάξει τον κόσμο”⁹.

⁶ <http://www.tourismmarket.gr>

⁷ <http://www.solon.org.gr>

⁸ Αραβώσης Κωνσταντίνος, “Πράσινη ανάπτυξη και οικονομία στην Ελλάδα”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 11^{ος}-12^{ος} 2008, τεύχος 26, σελ 29.

⁹ Πελαγίδης Θεοδωρής, “Μας μίλησε για την παγκόσμια οικονομική κρίση”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 3^{ος}-4^{ος} 2009, τεύχος 28, σελ 26.

Κεφάλαιο 1

Γνωριμία με την πράσινη επιχειρηματικότητα



1.1 Η ιστορία της

Η ιστορία της πράσινης επιχειρηματικότητας χωρίζεται σε τέσσερα στάδια:

Α' Φάση: έως την κλασσική αρχαιότητα

Β' Φάση: από την κλασσική αρχαιότητα έως και τον 19^ο αιώνα

Γ' Φάση: από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα έως το Β' παγκόσμιο πόλεμο

Δ' Φάση: από την αρχή της μεταπολεμικής περιόδου μέχρι σήμερα

§ Πρώτη Φάση

Η εποχή της αρμονίας με τη φύση

Η ιστορία της πράσινης επιχειρηματικότητας χάνεται στο βάθος των πρώτων πολιτισμών, των πολιτισμών εκείνων που λειτουργούσαν όλη τους την οικονομική δραστηριότητα σε επαφή με τη φύση. Εκείνο που μας αφήνει σαν παρακαταθήκη είναι ότι υπήρξαν εποχές στις οποίες το ανθρώπινο χωριό μπορεί να ήταν μέσα στο δάσος και να ήταν συντελεστής αειφορίας του δάσους. Μπορεί να ήταν σε ένα δρυμό ή οπουδήποτε αλλού και να λειτουργούσε συνεργατικά με τη φύση.

Η συνέχεια αυτής της εποχής και οι καταβολές της, βρίσκονται μέσα σε όλες τις φάσεις της ιστορίας. Ακόμα και σήμερα υπάρχουν εστίες στη γη όπου αυτές οι συνθήκες διαβίωσης συνεχίζουν να υπάρχουν, αλλά είναι τελείως αποσπασμένες από το καταναλωτικό και βιομηχανικό επίπεδο της ζωής, της καθημερινότητας και της οικονομικής δραστηριότητας που έχουμε στη χώρα μας και γενικά στις ανεπτυγμένες επικράτειες.

Αυτή λοιπόν η δυναμική μάς είναι χρήσιμη κυρίως στο να ανακτήσουμε μια εικόνα ενός προτύπου σχέσεων και να προβληματιστούμε για τη συνύπαρξή μας με περιοχές όπου η φύση βρίσκεται σε πλήρη ζωτικότητα και ακμαιότητα, έξω από το γκέτο των πόλεων και των οικονομικά ανεπτυγμένων ανθρωπογεωγραφικών ζωνών.

§ Δεύτερη Φάση

1. Δράσεις προστασίας της φύσης και της βιοποικιλότητας.

Τη δεύτερη φάση της πράσινης επιχειρηματικότητας που είναι εντατικά προσανατολισμένη προς το περιβάλλον, τη συναντάμε πλέον στην ιστορία στην αρχαία Ινδία. Σε εκείνη τη φάση τα στρατεύματα λειτουργούν σαν παράγοντες παροχής υπηρεσιών σε ζώα ή ανθρωπιστικών υπηρεσιών ή υπηρεσιών για την ανασύσταση του περιβάλλοντος και την προστασία του από φωτιές και άλλες καταστροφές.

Φαίνονται οι πρώτες συστηματικές απόπειρες περίθαλψης ζώων και πουλιών και γενικότερα ένας σεβασμός προς τη φύση. Αυτός ο σεβασμός εκφράζεται ακόμη και στη φάση της συγκομιδής των καρπών με τη ρύθμιση του χρόνου ανάλογα με τους απαιτούμενους όρους για την προστασία της τοπικής βιοποικιλότητας, έστω και σε βάρος της ποσότητας συγκομιδής. Είναι μια περίοδος κατά την οποία διακηρύσσεται η αρχή της αβλάβειας στη σχέση μεταξύ των ανθρώπων, αλλά και στη σχέση μεταξύ ανθρώπου, κοινωνίας και φύσης.

Ελάχιστα χρόνια πιο πριν ο Αριστοτέλης είχε ξεκινήσει την πρώτη συστηματική παρακολούθηση των ειδών της πανίδας στο ζωολογικό του κήπο. Έτσι θεμελιώθηκε το πρώτο σύστημα επιστημονικής παρακολούθησης στο πρώτο ζωολογικό πάρκο της γνωστής ιστορίας. Αργότερα ο Γουσταύος Αδόλφος της Σουηδίας, εκτός από ένας ικανότατος στρατηγός και ένας μεγάλος ηγέτης, έγινε γνωστό ότι ήταν από τους πρώτους που ξεκίνησαν να εφαρμόζουν προγράμματα προστασίας της φύσης και να την αναδεικνύουν ως ένα ζωτικό πόρο, να της αναγνωρίζουν το δικαίωμα για τη δική της ύπαρξη και την αξία της απέναντι στον άνθρωπο, περιορίζοντας τις ανθρώπινες δραστηριότητες πάνω σ' αυτή.

2. *Η χαμένη οικολογική αρμονία των πόλεων, τα προβλήματα και η αντιμετώπισή τους.*

Κάποια προβλήματα ήταν αρκετά αρχαία και είχαν απαιτήσει συγκεκριμένες ρυθμίσεις και πολιτικές. Το πρόβλημα της ύδρευσης και της άρδευσης αποτελούσε ένα δείγμα των αρνητικών αποτελεσμάτων των ανεπτυγμένων πολιτισμών. Χαρακτηριστική περίπτωση άρδευσης και των προβλημάτων έχουμε στην αρχαία Μεσοποταμία. Επίσης το πρόβλημα των λυμάτων και των σκουπιδιών έδειχνε την αρνητική πλευρά των πόλεων από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα. Πάντοτε υπήρχε μια πρόκληση για καλή διαχείριση ενός τέτοιου προβλήματος.

Για παράδειγμα, ο Επαμεινώνδας αποτέλεσε ένα σημαντικό στρατηγό και ηγέτη της αρχαίας Ελλάδας, αλλά και έναν άνθρωπο που ανέδειξε στην πόλη της αρχαίας Θήβας σε αξίωμα πρώτης γραμμής τα πιο ταπεινά καθήκοντα, αυτά της διαχείρισης των σκουπιδιών και της καθαριότητας, όταν του ανατέθηκαν για λόγους περιορισμού της ισχύος του και υποβιβασμού της αίγλης του. Ο Επαμεινώνδας ανέδειξε τόσο καλά αυτό το αξίωμα, ώστε τελικά όσοι από τότε ήθελαν να αναδειχθούν στα δρώμενα του δήμου της ίδιας πόλης, επεδίωκαν να περάσουν από αυτή τη θέση και να διαχειριστούν αυτήν την υπηρεσία¹⁰.

Ακόμη, την περίοδο ανόδου της ρωμαϊκής κυριαρχίας εκτελείται στη Ρώμη το μεγαλύτερο αποχετευτικό έργο της αρχαιότητας, το “cloaca maxima”, όπως και ένα πλήθος υδραγωγείων για να αντιμετωπιστούν τα οξυμμένα προβλήματα. Επίσης από τον Μεσαίωνα παρατηρούνται προβλήματα ρύπανσης στις πόλεις, όπως ο καπνός των τζακιών στο Λονδίνο, τα οποία αργότερα πήραν διαστάσεις κρίσεις.

3. *Θεωρητικές και επιστημονικές απόψεις για τη σχέση ανθρώπου και φύσης.*

Ένας άλλος σταθμός για την προσέγγιση και ανάδειξη του περιβάλλοντος, βρίσκεται στην εποχή που γεννιούνται οι οικονομικές σχολές. Σε αυτήν την

¹⁰ <http://www.solon.org.gr>

εποχή μαζί με το διαφωτισμό διαμορφώνονται και ρεύματα οικονομικής σκέψης τα οποία φτάνουν μέχρι τις μέρες μας. Πέρα από τη ρουσσωϊκή θέση για ανάκτηση της χαμένης αθωότητας στην προσωπική σχέση του ανθρώπου με τη φύση και μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία και εμπειρία, σημαντικότερη ήταν και η θέση του Τζέρεμι Μπένθαμ. Ήταν ένας από τους διαμορφωτές των τάσεων του σύγχρονου αστικού νομικού πολιτισμού. Η θέση του φαίνεται να αγγίζει και να ανακυκλώνει το ζήτημα προς τη χαμένη αθωότητα με την αναγνώριση δικαιωμάτων ακόμη και στα πράγματα, πολύ δε περισσότερο στα φυτά και τα ζώα.

Ανάλογες θέσεις είχαν εκφραστεί προγενέστερα και από άλλους, όπως από τον μαθητή του Αριστοτέλη Θεόφραστο, τον πατέρα της Βοτανικής, που αναγνωρίζει τη θεμελιώδη λογική του οικοσυστήματος και των έμβιων όντων. Μετά από αυτόν η αγιοπνευματική θεώρηση της φύσης από τους πρώτους πατέρες του χριστιανισμού εκφράστηκε και πήρε εμπράκτως την κορυφαία ποιότητά της από το Φραγκίσκο της Ασίζης.

Τέλος, ο Τζων Στιούαρτ Μιλλ ενδιαμέσα μας προσφέρει δύο μοχλεύσεις. Η πρώτη συνδέεται με την αξίωση για ποιότητα ζωής και η δεύτερη βρίσκεται στην ιστορική θεώρησή του για την εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας, καθώς συνδέεται με τη σταδιακή κατάδυση στη φύση, πρώτα στο ζωικό κόσμο, κατόπιν στο φυτικό και τελικά στον ορυκτό. Η πράσινη επιχειρηματικότητα είναι η ανάδυση καθώς αποτελεί επιχειρηματικότητα ελαχιστοποίησης της εκμετάλλευσης, ανάταξης της φύσης και αποσύνδεσης (με μείωση των υλικών ροών).

§ Τρίτη Φάση

1. Τα πρώτα θεσμικά πεδία πράσινης επιχειρηματικότητας και οικονομικής πολιτικής για το περιβάλλον.

Η πράσινη επιχειρηματικότητα αρχίζει και μπαίνει στις αρχές του 20^{ου} αιώνα στις ΗΠΑ επί προεδρίας του Θεόδωρου Ρούσβελτ. Ο Θεόδωρος Ρούσβελτ εγκαθιδρύει την πρώτη Επιτροπή Φύσης το 1908 και εγκαινιάζει το πρόγραμμα του Τενεσή, όπου υπάρχει μια απόπειρα αειφόρου ρύθμισης.

Οι πρόδρομες όμως καταστάσεις αυτής της πράσινης ανάπτυξης είχαν εμφανιστεί πιο πριν. Την 1^η Μαρτίου 1872 ξεκίνησε το Εθνικό Πάρκο του Yellowstone, ενώ αργότερα μπήκαν οι βάσεις του Πάρκου της Νέας Υόρκης. Επίσης το 1889 ιδρύθηκε στην Αγγλία η εταιρεία για την προστασία των πουλιών και το 1895 η Εθνική Ένωση στη Βρετανία.

Η πράσινη επιχειρηματικότητα και απασχόληση αναπτύσσονται πιο καθοριστικά στην εποχή του New Deal μετά το κραχ, επί εποχής Φραγκλίνου Ρούσβελτ. Σε μια απόπειρα να αντιμετωπιστεί η ανεργία και η ύφεση, υπήρξε μια ένταση πρόσληψης προσωπικού και μια διάχυση κεφαλαίων παροχής υπηρεσιών στην κατεύθυνση του πολιτισμού, του ελέγχου της ρύπανσης του περιβάλλοντος, της ανάδειξής του κ.λπ.

2. Επιστημονική και πολιτική ευαισθητοποίηση.

Μπορούμε να πούμε ότι το ζήτημα του περιβάλλοντος και της φύσης παίρνει μια νέα δυναμική μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο. Αυτό γίνεται με διεθνή κείμενα και τάσεις που συνδέονται με την αναγνώριση της καταστροφής του περιβάλλοντος και της υποβάθμισης της ποιότητας ζωής μέσα στα προβλήματα των μεγάλων αλλά και των μικρότερων πόλεων¹¹.

Από τον Μάλθους μέχρι τους νεοκλασικούς Μάρσαλ και Πίγκου το περιβάλλον και η φύση μπαίνουν σε αδρές γραμμές στη θεωρία της Πολιτικής Οικονομίας. Από τον Πίγκου παίρνει την πρώτη μορφή της η αρχή “ο ρυπαίνων πληρώνει” με την πρότασή του για περιορισμό της ρύπανσης στο Λονδίνο το 1920. Ο Γκρέι το 1914 και ο Χότελινγκ το 1931 διατυπώνουν τον νεοκλασικό

¹¹ Ζήσης Ιωάννης, *Πράσινη καμπή*.

κανόνα για την άριστη χρήση των εξαντλήσιμων πόρων, ενώ ο Γκόρντον το 1954 των ανανεώσιμων.

Τη δεκαετία 1960-1970 ο Μίσσαν φέρνει στο προσκήνιο τους πράσινους δείκτες ανάπτυξης και συνεχίζει τον Τζ. Σ. Μιλλ με το δικαίωμα της ευζωίας¹². Αργότερα το παράδειγμα του Ντόλαν δείχνει ότι μέσω των εξωτερικών περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων είμαστε άμεσα αντιμέτωποι με μια ανεπιθύμητη διαστροφή των παραγωγικών συντελεστών. Σε αυτό το παράδειγμα αναδεικνύεται η πλασματικότητα της ανάπτυξης σε μια βιομηχανική περιοχή, όπου η αιθάλη λερώνει τα ρούχα των κατοίκων και πολλές γυναίκες ζουν εισοδηματικά πλένοντας ρούχα, ενώ κερδίζουν οι βιομηχανίες και οι έμποροι σαπουνιού.

Σε αυτή τη φάση φαίνεται ότι η διαδρομή των “θεωρητικών” με τη βοήθεια των μη κυβερνητικών οργανώσεων, διαμορφώνουν ένα παγκόσμιο σκηνικό για την προστασία του περιβάλλοντος.

§ Τέταρτη Φάση

1. Οι παγκόσμιες διασκέψεις και οι πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Φτάνουμε έτσι στην τελευταία φάση, όπου εμφανίζονται πλέον πολύ έντονα τα περιβαλλοντικά προβλήματα και οδηγούν σε μια σειρά από διεθνείς διασκέψεις, όπως της Στοκχόλμης το 1972, του Ρίου (Βραζιλίας) το 1992, του Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, μέχρι την πιο πρόσφατη συνέχειά τους, της Κοπεγχάγης το 2009 και του Μεξικού το 2010.

Αυτή είναι μια πορεία που παρακολουθείται και από την εξέλιξη του ευρωπαϊκού κεκτημένου (μέσα στην ΕΟΚ και μετέπειτα ΕΕ) και παίρνει την πλέον εμφατική δυναμική με τα προγράμματα δράσης. Συνδέεται με τη συνολική ρύθμιση της οικονομικής ανάπτυξης, αλλά και με την ανάδειξη

¹² Erhun Kula – Άγγελος Πρωτόπαππας, *Οικονομικά και Πολιτικές για τη Βιώσιμη Διαχείριση του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*.

προστατευόμενων περιοχών μέσα από διεθνείς συνθήκες, ευρωπαϊκές πρακτικές, οδηγίες και κανονισμούς.

Ολοκληρώνοντας αυτήν την προσέγγιση στην ιστορία της πράσινης επιχειρηματικότητας, τονίζεται πως πολλές από τις δράσεις που σε όλες τις εποχές είχαν σχέση με τη διαχείριση ή ρύθμιση της ανάπτυξης των πόλεων ή με τους όρους για την οικονομική δραστηριότητα, διέπονταν από κάποιους περιβαλλοντικούς κανόνες. Δεν υπήρχε βέβαια αυτή η συστηματοποίηση των κανόνων και η διεπιστημονική δυναμική που συναντάται σήμερα. Η νέα κατάσταση συνδέεται με συνολικά και οικουμενικά ρυθμιστικά πλαίσια, τα οποία συνοδεύονται από περιφερειακά και τοπικά, από ιδιαίτερες προοπτικές και δυναμικές.

2. Τεχνοκρατικές κατακτήσεις για τη διαχείριση του περιβάλλοντος και τη ρύθμιση του ιδιωτικοοικονομικού τομέα.

Τέλος, όλα αυτά εξειδικεύονται στα πλαίσια των περιβαλλοντικών μελετών και των περιβαλλοντικών πιστοποιήσεων. Η σειρά του ISO 14000, το EMAS και τα οικολογικά σήματα (eco-labels) αποτελούν τεχνοκρατικές κατακτήσεις για την πράσινη διαχείριση της οικονομίας, για την πράσινη προσαρμογή της. Αυτές αναδεικνύουν σαν συγκριτικό πλεονέκτημα την πράσινη προσαρμογή των οικονομικών δράσεων και διαμορφώνουν εργαλεία ελέγχου, παρακολούθησης, αξιολόγησης και πιστοποίησης με συστηματικό τρόπο. Παράλληλα με αυτά τα εργαλεία η θεσμοθέτηση προστατευόμενων περιοχών αποτελεί μια θεσμική κατάκτηση που διαμορφώνει ειδικές ζώνες για την πράσινη επιχειρηματικότητα.

Τα μεγάλα προβλήματα και η συλλογική στρατηγική διαχείρισής τους όταν για παράδειγμα μιλάμε για το πρόβλημα των σκουπιδιών, των λυμάτων κ.λ.π. διαμορφώνουν ένα νέο πλαίσιο δημόσιου τομέα και όχι μόνο. Το πλαίσιο αυτό επίσης αφορά την αυτοδιοίκηση και τα πολυμορφικά εταιρικά σχήματα για

πράσινες υπηρεσίες, πράσινες επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών και παραγωγής προϊόντων, ελέγχου και ρύθμισης περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Αξίζει να αναφέρουμε ένα ιδιαίτερο πρόβλημα που παρατηρείται σήμερα ως τάση. Η θεώρηση του όρου της βιώσιμης ανάπτυξης δίνει έμφαση στη βιωσιμότητα της ανάπτυξης, με παράλληλη όμως ελαχιστοποίηση της σημασίας του όρου της βιωσιμότητας και προστασίας της ίδιας της φύσης. Έτσι στην ουσία υπάρχει μια μεγάλη διακύβευση, για μια ανεπαρκή προσέγγιση του προβλήματος συνολικά της βιωσιμότητας, της φύσης, της κοινωνίας και της οικονομίας.

Αυτό προέρχεται από τις δυνάμεις ανασύνταξης των συμφερόντων που λειτουργούν ανταγωνιστικά απέναντι στην προστασία του περιβάλλοντος και δεν έχουν την ευελιξία να παρουσιάσουν μια εναλλακτική, υγιή, οικονομική μορφή δραστηριότητας, μια επιχειρηματικότητα ανάδειξης και προστασίας της φύσης. Γι' αυτό και παίζει σημαντικό ρόλο, το να κατακτήσουμε γρήγορα μια υγιή πράσινη επιχειρηματικότητα. Κάτι τέτοιο χρειάζεται φαντασία και μια νέα γενιά ιδεών και μεθόδων από ένα ανθρώπινο δυναμικό σωστά καταρτισμένο.

Η πράσινη επιχειρηματικότητα όμως, δεν αναπτύσσεται μόνο ως δημόσιος και ιδιωτικός τομέας, αλλά και μέσα από κοινωνικές επιχειρήσεις ως Κοινωνική Οικονομία, ενώ αγγίζει και τους τέσσερις τομείς (πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή και τεταρτογενή). Η εταιρική κοινωνική ευθύνη, οι κύκλοι ποιότητας και ζωής των προϊόντων και το καταναλωτικό κοινό διαμορφώνουν νέες προοπτικές και δυναμικές. Αναπτύσσουν θετικά το περιβάλλον της πράσινης επιχειρηματικότητας, της οποίας η ιστορία μόλις αρχίζει, καθώς αποτελεί την αξιόπιστη απάντηση για το μέλλον.

1.2 Έννοια της πράσινης επιχειρηματικότητας

“Η πράσινη επιχειρηματικότητα αποτελεί μια αναδυόμενη μορφή οικονομικής δραστηριότητας η οποία βασίζεται πρωταρχικά σε ζωτικές ανάγκες

που έχουν σχέση με την ποιότητα της ζωής και του περιβάλλοντος. Οι ανάγκες αυτές αναδεικνύουν τη φύση και τη διατήρησή της ως ζωτικό πυλώνα όχι μόνο της οικονομικής δραστηριότητας αλλά και της βιωσιμότητας της κοινωνίας”. Αυτή η νέα επιχειρηματικότητα συνδέεται στενά με την πράσινη ζήτηση για προϊόντα και υπηρεσίες τα οποία καλούνται να βοηθήσουν στην προσαρμογή της οικονομίας στη φύση και την κοινωνική ανάπτυξη, αλλά και να καλύψουν την ανάγκη των καταναλωτών για μια άλλη ποιότητα ζωής.

Η πράσινη επιχειρηματικότητα αναγνωρίζεται σε παγκόσμιο επίπεδο ως η βασική προϋπόθεση για την αειφόρο και βιώσιμη ανάπτυξη μπροστά στην απειλή της οικολογικής κατάρρευσης του πλανήτη. Θεωρείται μάλιστα ως η μόνη λύση ριζικής αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που στοχεύει στην πρόληψη, πριν να είναι αργά για θεραπεία. Είναι το κλειδί για το μέλλον της οικονομίας, καθώς συνδυάζει το τερπνόν της οικοπροστασίας μετά του ωφελίμου της οικονομίας και της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας.

Σύμμαχος για την πράσινη επιχειρηματικότητα είναι η νέα υψηλή πράσινη τεχνολογία που διεισδύει σε όλους τους τομείς της ενέργειας, της παραγωγής και των υπηρεσιών. Συνδέεται άμεσα με την πράσινη ζήτηση για υγιεινά και ωφέλιμα προϊόντα και υπηρεσίες. Με την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των πρακτικών εξοικονόμησης, με τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων, με την πολιτική για πράσινες πόλεις και την ανακύκλωση. Με την οικοπροστασία των δασών και της θάλασσας και την αξίωση για καθαρό περιβάλλον και υγεία. Το κέρδος έτσι, είναι διπλό. Από τη μία έχουμε ενεργητική προωθητική διαδικασία για την προστασία του περιβάλλοντος και από την άλλη πράσινη ανάπτυξη.

1.3 Που ασκείται

1. Στις προστατευόμενες περιοχές

Η πράσινη επιχειρηματικότητα είναι ένας προνομιακός και καθοριστικός κλάδος οικονομικής δραστηριότητας για τη βιωσιμότητα των προστατευόμενων περιοχών. Σ' αυτές τις περιοχές έρχεται να αναδείξει ένα συγκριτικό μειονέκτημα εντατικής ανάπτυξης (λόγω ειδικών περιορισμών που υφίστανται στις περιοχές αυτές), σε συγκριτικό πλεονέκτημα μιας άλλης κατεύθυνσης της ανάπτυξης. Έτσι στις προστατευόμενες περιοχές διαμορφώνεται εκείνη η δυναμική που αποτελεί τον πλότο και την καινοτομία για την οικοανάπτυξη που πρέπει να εξαπλωθεί όλο και πιο πολύ κατά τη διάρκεια του 21^{ου} αιώνα.

Οι περιοχές αυτές διακρίνονται από την έμφαση στην ποιότητα της βιώσιμης ανάπτυξης. Αν και ο πυρήνας τους αποτελεί ένα πεδίο κυρίως μη επιχειρηματικότητας, ωστόσο το τμήμα που τις περιβάλλει είναι αυτό στο οποίο κυρίως θα ασκηθούν οι νέες αυτές επιχειρηματικές δράσεις με τη συγκεκριμένη ποιότητα. Επομένως, η εσωτερική ζωνοποίηση των περιοχών natura (δηλαδή ο διαχωρισμός τους σε ζώνες), προσδιορίζει και διαφοροποιεί τις επιτρεπόμενες οικονομικές δραστηριότητες ανάλογα με τον επιδιωκόμενο βαθμό προστασίας για κάθε ζώνη.

2. Σε μη προστατευόμενες περιοχές.

Αυτές μπορεί να είναι είτε η ευρύτερη περιοχή που περιβάλλει μια προστατευόμενη είτε μια άλλη περιοχή που να μην έχει κάποια σχέση με την προστατευόμενη. Οι περιοχές αυτές διακρίνονται από μια ζήτηση για μια νέα ποιότητα ζωής που συνδέεται με την προστασία του περιβάλλοντος και της φύσης γι' αυτό στοχεύει στην ισορροπία ανάμεσα σε αυτήν και τον άνθρωπο.

Πλήθος πολιτικών για το νερό, την ενέργεια, τα απορρίμματα κ.ά. συνοδεύονται από την ανάπτυξη μιας ανάλογης πράσινης επιχειρηματικότητας

χωρίς γεωγραφικά όρια. Ωστόσο στις προστατευόμενες περιοχές η ανάγκη και οι ευκαιρίες για πράσινη επιχειρηματικότητα αποκτά μεγαλύτερη έμφαση.

1.4 Φορείς της νέας επιχειρηματικότητας

Η πράσινη επιχειρηματικότητα είναι ένας κλάδος στον οποίο μπορούμε να δούμε να ενεργοποιούνται:

1. Οι αυτοδιοικήσεις πρώτου και δεύτερου βαθμού, οι ομάδες παραγωγών, οι συνεταιρισμοί και οι οργανώσεις των καταναλωτών, διαμορφώνοντας ένα νέο πλαίσιο προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών.

2. Τα πανεπιστήμια, οι μη κυβερνητικές οργανώσεις αλλά και οι συναφείς εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της πράσινης επιχειρηματικότητας, σε διάφορους ερευνητικούς τομείς και προγράμματα παρακολούθησης.

3. Ο δημόσιος τομέας ο οποίος διαθέτει ένα βραχίονα πράσινης επιχειρηματικότητας, που λειτουργεί σαν μια δραστηριότητα η οποία διαμορφώνει μια οικονομία κλίμακας και έναν στρατηγικό σχεδιασμό για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

4. Ο ιδιωτικός τομέας, ο κόσμος των επιχειρήσεων, ένας καθοριστικός φορέας με την πιο μεγάλη κινητικότητα. Η πρόκληση αναδεικνύεται στην αναζήτηση παραγωγής νέων προϊόντων και στον προσδιορισμό και κάλυψη μιας νέας καταναλωτικής ζήτησης, που θα μπορεί να εκπληρώνει τους όρους τόσο της βιώσιμης ανάπτυξης όσο και της ιδιαίτερης εκείνης πλευράς της που εκπληρώνει τους όρους της αποσύνδεσης (μείωση των υλικών ροών που επιβαρύνουν τη φύση με τρόπο όμως που να μη μειώνονται οι δείκτες ευημερίας).

1.5 Τομείς της πράσινης επιχειρηματικότητας

A. Ο πρωτογενής τομέας περιλαμβάνει ενδεικτικά τα εξής:

1. Βιολογική γεωργία.
2. Βιολογική κτηνοτροφία.
3. Αειφορική διαχείριση δασών.
4. Αειφορική αλιεία.
5. Διαχείριση της βιοποικιλότητας στην αποκατάστασή της και την δραστηριότητα ανάκτησης της φύσης.
6. Παρεμβάσεις, που συνδέονται για παράδειγμα με τη βιολογική και οικολογική καταπολέμηση παραγόντων όχλησης του ανθρώπου ή με τη διαχείριση των οικοσυστημάτων. Ως παράγοντες όχλησης μπορούμε να αναφέρουμε τα κουνούπια και ως δράση αντιστάθμισης τη βιολογική καταπολέμηση.

B. Στο δευτερογενή τομέα περιλαμβάνονται επιχειρήσεις που συνδέονται με:

1. Τη διατροφή μέσω οικολογικών ή βιολογικών προϊόντων ή προϊόντων βιολογικής καλλιέργειας.
2. Ποτά αντιστοίχως.
3. Υφαντά που συνδέονται με την παραδοσιακή δημιουργία και με ανάλογα υλικά, φιλικά για την υγεία και το περιβάλλον.
4. Είδη ένδυσης και υπόδησης.
5. Κλάδους που δημιουργούν φιλικές προς το περιβάλλον οικοσκευές.
6. Κλάδους κατασκευής βιοκλιματικών και φιλικών με το περιβάλλον κτιρίων.
7. Την αειφορική παραγωγή ενέργειας.
8. Τα οικολογικά οχήματα συγκοινωνίας και μεταφοράς.
9. Την παραγωγή προϊόντων συσκευασίας με υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, εύκολα ανακυκλώσιμα ή αποσυντιθέμενα.

10. Την ανακύκλωση απορριμμάτων.

11. Τη βιομηχανική εφαρμογή τεχνολογιών αποκατάστασης του περιβάλλοντος ή ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων της παραγωγικής και καταναλωτικής διαδικασίας.

Γ. Στον τριτογενή τομέα περιλαμβάνονται ενδεικτικά:

1. Το εμπόριο των πράσινων προϊόντων.

2. Οι πράσινες μεταφορές, που λειτουργούν σαν διαμεσολαβητικές δράσεις μεταξύ παραγωγής (πρωτογενούς και δευτερογενούς) και κατανάλωσης.

Δ. Στον τεταρτογενή τομέα παραγωγής περιλαμβάνονται:

1. Χρηματοδοτικές και ασφαλιστικές δραστηριότητες. Δηλαδή νέα προϊόντα τραπεζικά ή ασφαλιστικά, συνδεδεμένα με την ποιότητα του περιβάλλοντος, την προστασία της υγείας και με την υποστήριξη προϊόντων της κοινωνικής οικονομίας και των μη κυβερνητικών οργανώσεων.

2. Οι επιχειρήσεις των επικοινωνιών, των διοργανώσεων και της κοινωνίας της πληροφορίας. Παίζουν σημαντικό ρόλο και μέσα σ' αυτές ανήκουν: οι υπηρεσίες προβολής και δικτύωσης, ο τουριστικός και πολιτιστικός τομέας της επιχειρηματικότητας που έχει ιδιαίτερη σχέση με το περιβάλλον μέσα από τον αιφορικό εναλλακτικό και οικολογικό τουρισμό και μέσα από την πολιτιστική παράδοση και κληρονομιά όπως επίσης το πλαίσιο των οικοπολιτιστικών εκδηλώσεων, των συνεδρίων και των διαφόρων δράσεων ευαισθητοποίησης.

3. Η δημόσια διοίκηση ως ένας βραχίονας διαμόρφωσης θεσμικού περιβάλλοντος αλλά και δυναμικής για τη διασύνδεση περιβάλλοντος και οικονομίας. Εδώ η δημόσια διοίκηση χρησιμοποιεί εργαλεία για την προστασία του περιβάλλοντος, την υγεία και την εκπαίδευση, καθώς επίσης και ανάλογες υπηρεσίες που υλοποιούν προγράμματα και θεσμοθετημένες δράσεις και επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα.

4. Δράσεις διασύνδεσης και πιστοποίησης. Η διασύνδεση, για παράδειγμα της δευτερογενούς παραγωγής μέσα από τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, ολικής ποιότητας, μέσα από τις διαδικασίες πιστοποίησης στον τομέα της πρωτογενούς παραγωγής αλλά και της ίδιας της τριτογενούς και τεταρτογενούς παραγωγής, δημιουργεί ένα άλλο πεδίο πράσινης επιχειρηματικότητας. Αυτό το πεδίο διασυνδέει όλους τους τομείς και διαμορφώνει ένα πολυμερές σύστημα προσαρμογής της παραγωγής και της κατανάλωσης στις περιβαλλοντικές ανάγκες και απαιτήσεις.

5. Οι επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών, οργάνωσης και διοίκησης, αγοράς (management) και marketing. Σ' αυτό το μοντέλο επιχειρήσεων λειτουργεί μια πολυμερής παρακολούθηση και οι δείκτες συνδέονται με την επιχειρηματική συμπεριφορά στο κοινωνικό και στο φυσικό περιβάλλον. Αυτή η λειτουργία δημιουργεί έναν ολιστικό προσανατολισμό των παραγωγικών τομέων, φιλικό προς το περιβάλλον και το αίτημα της κοινωνικής συνοχής.

Το management των πληροφοριακών πόρων στην πράσινη επιχειρηματικότητα είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε σχέση με το αντικείμενο ή το προϊόν της επιχείρησης αλλά και σε σχέση με τη χρηματοδότηση και τη διάθεση του προϊόντος. Μέσα από αυτήν την ανάγκη της πληροφόρησης θα δημιουργηθούν στο μέλλον ισχυρά γραφεία διασύνδεσης στις προστατευόμενες περιοχές, διασύνδεσης για την απασχόληση και παροχής πληροφοριών για την πράσινη επιχειρηματικότητα. Αυτά τα γραφεία θα λειτουργούν και σαν γραφεία διασύνδεσης του παραγωγού με τον καταναλωτή και το κοινό.

Ο ρόλος τέτοιων υπηρεσιών προορίζεται να εξακτινώσει την πράσινη επιχειρηματικότητα και την περιβαλλοντική προσαρμογή της οικονομικής δραστηριότητας στο σύνολο της επικράτειας.

1.6 Ρυθμιστικοί παράγοντες

Οι νέες απαιτήσεις και ανάγκες είναι ο βασικός ρυθμιστικός συντελεστής για την πράσινη επιχειρηματικότητα. Στις νέες όμως συνθήκες και προκλήσεις, μπορούμε να συμπεριλάβουμε:

- Το θεσμικό πλαίσιο το οποίο καλύπτει κίνητρα και αντικίνητρα. Τα κίνητρα συνδέονται με κριτήρια χρηματοδότησης επιχειρηματικών σχεδίων και με κοινωνική και θεσμική στήριξη επιχειρηματικών δράσεων. Αντίθετα τα αντικίνητρα περιλαμβάνουν τις απαγορεύσεις και τις ποινές που λειτουργούν στο πλαίσιο της εφαρμογής των νομικών πλαισίων και δεσμεύουν τον ιδιωτικό τομέα.

- Την απαιτητικότητα των καταναλωτών όσον αφορά την εφαρμογή των δικαιωμάτων τους. Συντελεστικό ρόλο διαδραματίζει το θεσμικό πλαίσιο στο βαθμό που κατοχυρώνει αυτή τη δυναμική, την εμφοτικότητα των καταναλωτών στις σχέσεις τους με τα προϊόντα και τις επιχειρήσεις.

- Τις κρίσεις εμπιστοσύνης αλλά και τη στάση απέναντι στην παγκοσμιοποίηση των αγορών και τα προβλήματα που δημιουργούνται. Έτσι το καταναλωτικό κοινό στρέφεται στην τοπικότητα και αναδεικνύει την ιχνηλασιμότητα σαν ένα ειδικό στοιχείο για τη σχέση εμπιστοσύνης, μέσα από τη διαφάνεια και τον γεωγραφικό χάρτη των προϊόντων και των επιχειρήσεων που τα παράγουν, τα μεταποιούν και τα εμπορεύονται.

- Την επιχειρηματική εξέλιξη και την ευαισθητοποίηση προς τους καταναλωτές. Οι νέες επιχειρήσεις μέσα από την επιχειρηματική κουλτούρα κινούνται όλο και πιο δυναμικά στην ανάληψη μιας σχέσης ευθύνης απέναντι στον καταναλωτή και μιας ευαισθησίας καταγραφής των ιδιαίτερων προτιμήσεων και αναγκών του. Αναδεικνύουν τους άξονες ευθύνης τους σαν άξονες επιχειρηματικής πολιτικής προς τον καταναλωτή.

- Το συγκριτικό πλεονέκτημα που πλέον συστηματικά αναζητείται από την επιχείρηση για την ίδια και το προϊόν που παράγει. Το συγκριτικό πλεονέκτημα γίνεται ένα σημείο ολιστικής δυναμικής και προσέγγισης.

- Την περισσότερη γνώση, πληροφορία και επιστημονική έρευνα που διαμορφώνει ένα νέο επιχειρηματικό και καταναλωτικό τοπίο.

- Τη γενικευμένη κρίση του περιβάλλοντος και την ευαισθητοποίηση σαν μια μεγάλη εξωστρέφεια που περιβάλλει γενικότερα τις επιχειρηματικές κινήσεις αλλά και τη στάση του κοινού.

- Τέλος, την κοινωνική μίμηση, τη διάχυση των συμπεριφορών, των νοοτροπιών και των στάσεων που τείνει να γενικεύσει και να διαμορφώσει το κοινωνικό υπόβαθρο για την επιχειρηματικότητα και την κατανάλωση των προϊόντων και υπηρεσιών.

1.7 Βήματα για το σχεδιασμό της πράσινης επιχειρηματικότητας

1. Σε μια ζώνη για την πράσινη επιχειρηματικότητα προσεγγίζουμε το ζήτημα με ένα γενικό σχέδιο που περιγράφει τα συστατικά του συστήματος μέσα στο οποίο πρόκειται να κινηθεί η επιχειρηματική δράση.
2. Στη συνέχεια προχωρούμε σε ένα σύστημα υποστήριξης του αυτοσχεδιασμού για κάθε ενδιαφερόμενο, ώστε να μπορεί να παρακολουθεί τα δεδομένα και τις εξελίξεις και να τροποποιεί το πρόγραμμά του αντιμετωπίζοντας τις αλλαγές του περιβάλλοντος.
3. Το τρίτο είναι ένα στοιχείο διαφοροποίησης και ένταξης, χωροθέτησης της πράσινης επιχειρηματικής δράσης, ώστε να υπάρχει η ιδιοτυπία και η κατοχύρωση της δράσης.
4. Το τέταρτο είναι η εξέταση των πόρων που μπορεί να έχει αυτή η δράση, τόσο των δικών της άμεσων πόρων όσο και της ανατροφοδότησής της από την αγορά και τα προγράμματα. Ποια είναι δηλαδή η δυναμική του

ζωτικού πεδίου της. Σε κάθε πράσινη δραστηριότητα πρέπει να υπολογίζουμε: το δυνατό, το διαθέσιμο, το χρησιμοποιούμενο και το αποδιδόμενο.

5. Το πέμπτο σημείο είναι η δυνατότητα που έχει αυτή η δράση για αναπαραγωγή, δικτύωση και συνεργασία με άλλες ομοειδείς δράσεις, ώστε να δημιουργείται μια οικονομία κλίμακας και έτσι να αποφεύγεται η παρακμή, η απομόνωση και η περιθωριοποίηση της δράσης.
6. Το έκτο αφορά την αντίληψη των προβλημάτων. Αυτά πρέπει να εκτιμώνται με ακέραιο τρόπο και να μην προτάσσονται οι επιθυμίες και οι προσδοκίες. Συνεπώς πρέπει να υπάρχει μια καλή μελέτη αυτών των προβλημάτων.
7. Το έβδομο είναι η δυναμική της κωδικοποίησης με τρόπο ζωτικό, ώστε τα ιδιαίτερα ζητήματα να μπορούν να αναπτύσσονται με τη χρήση της πληροφορίας και να αντιμετωπίζονται συστηματικά.

Σε κάθε περίπτωση βέβαια θα πρέπει να εκτιμούμε το δραστικό, δηλαδή το ενεργό κοινό, το άμεσα εμπλεκόμενο ανθρώπινο δυναμικό (εργαζόμενους, καταναλωτές) που θα υιοθετήσει μια δραστηριότητα κι ένα προϊόν και το ωφέλιμο (φορείς, κοινωνία) που θα είναι εποικοδομητικό διαμορφώνοντας ένα θετικό εξωτερικό περιβάλλον για την επιχείρηση.

1.8 Χαρακτηριστικά της πράσινης επιχειρηματικότητας

A. Θεμελιώδη χαρακτηριστικά

1. συμβίωση με τα τοπικά χαρακτηριστικά
2. ικανότητα ανάδειξης αυτών

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά πρέπει να υπάρχουν σε κάθε περίπτωση και να αποτελούν το υπόστρωμα στο οποίο θα στηρίζονται όλα τα υπόλοιπα. Αυτό βέβαια αφορά τη μικρή κλίμακα πράσινης επιχειρηματικότητας. Στις πράσινες επιχειρήσεις μεγάλης κλίμακας και πάλι συνεκτιμώνται αυτοί οι παράγοντες, με

έμφαση όμως στην υψηλή περιβαλλοντική αναγκαιότητα αυτών των επιχειρήσεων (αιολικά πάρκα, βιομηχανίες ανακύκλωσης κ.τ.λ.).

Η ίδια η εγκατάσταση μιας μεγάλης ή βιομηχανικής επιχείρησης δε στοχεύει στο να συμβιώνει κατ' ανάγκη με τα τοπικά χαρακτηριστικά ή να τα αναδεικνύει. Για παράδειγμα, το εργοστάσιο κατασκευής ανεμογεννητριών, ενδεχομένως δεν μπορεί μεν να εγκατασταθεί σε κάποια περιοχή, όμως τα προϊόντα του (ανεμογεννήτριες) θα ωφελούσαν υπό όρους μια τέτοια περιοχή. Τα προϊόντα επομένως της μεγάλης επιχείρησης εμπίπτουν σε αυτήν την αναγκαιότητα κατά ένα μικρό ή μεγάλο βαθμό. Επίσης στην περίπτωση των αιολικών πάρκων σε επίπεδο τοπικών χαρακτηριστικών συνεκτιμάται και το αιολικό δυναμικό, η απόσταση από τους οικισμούς κ.ά.

Στις υπερτοπικής σημασίας δραστηριότητες, η έμφαση δίνεται στη συνεισφορά τους στην εθνική κλίμακα περιβαλλοντικής προσαρμογής της οικονομίας, με όσο το δυνατόν μικρότερες τοπικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Π.χ. η καθαρή ενέργεια αφορά τα δάση, τη βιοποικιλότητα, την ποιότητα ζωής, και έτσι το προϊόν της αειφορικής παραγωγής ενέργειας διαχέεται σε κάθε τόπο.

B. Επιμέρους χαρακτηριστικά

Οι δράσεις που κατευθύνονται στην πράσινη επιχειρηματικότητα θα πρέπει να διαθέτουν όσο το δυνατόν περισσότερα και από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ποιοτική πρωτοπορία
- Συστηματικότητα
- Ρεαλισμό
- Οικονομική βιωσιμότητα
- Σύνδεση με την οικονομική και κοινωνική ευημερία του τόπου
- Σύμπραξη για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα

1.9 Οικονομική βιωσιμότητα

A. Απαιτούμενα στοιχεία

Το κλειδί της επιτυχίας για την οικονομική βιωσιμότητα των δράσεων που αποσκοπούν στην πράσινη επιχειρηματικότητα αποτελούν:

1. η διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων
2. η νοοτροπία του επενδυτή και του κοινωνικού περιβάλλοντος
3. η αξιοποίηση των πόρων
4. το επιχειρηματικό σχέδιο
5. οι επενδύσεις
6. τα δίκτυα σήμανσης ποιότητας που μπορούν και πρέπει να συνδυαστούν με δίκτυα κινήτρων και στήριξης της επιχειρηματικότητας και της απασχόλησης.

B. Οι περιοχές natura

Η εσωτερική ζωνοποίηση των περιοχών natura ρυθμίζει και θέτει κριτήρια επιλογής κατά τον οικονομικό σχεδιασμό των δράσεων. Επομένως οι χάρτες των προστατευόμενων περιοχών και η γεωγραφία τους είναι εργαλεία στρατηγικής και χωροταξικής προσέγγισης για τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη βιωσιμότητα των επιχειρηματικών δράσεων.

Σε αυτές τις περιοχές πρέπει να έχουμε επενδύσεις χαμηλής μεν έντασης αλλά υψηλών αποδόσεων. Δυστυχώς όμως έχουμε και χαμηλή ένταση επενδύσεων και ταυτόχρονα χαμηλή ανταγωνιστικότητα επειδή δεν έχουμε αξιοποιήσει ακόμη τα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα. Αυτές οι περιοχές στον τομέα των αποδόσεων βρίσκονται χαμηλά, ενώ η ποιοτική ανταγωνιστικότητα δε λειτουργεί ακόμη. Η τιμή ανά μονάδα προϊόντων πρέπει να διαμορφωθεί με βάση την ποιότητα και σύμφωνα με τους όρους της αγοράς.

Γ. Οι επενδύσεις

Η οικονομική βιωσιμότητα εξαρτάται και από τις επενδύσεις που διαμορφώνουν το γενικότερο κλίμα και χρωματίζουν αναπτυξιακά μια περιοχή. Συνδέονται κυρίως με έργα του δημόσιου τομέα και της αυτοδιοίκησης και αποτελούν υπόστρωμα για τις ιδιωτικοοικονομικές επενδύσεις. Αυτές καθορίζουν το γενικό επιχειρηματικό περιβάλλον και ρυθμίζουν για παράδειγμα την τουριστική δυναμική ενός τόπου.

Προς διευκόλυνση λοιπόν των ιδιωτικοοικονομικών επενδύσεων πρέπει να αξιοποιηθούν πλήρως οι υπάρχουσες υποδομές. Οι υποδομές αυτές μπορούν να ενσωματωθούν τόσο στις στρατηγικές ανάπτυξης όσο και στη στρατηγική προστασίας του περιβάλλοντος. Ταυτόχρονα όμως χρειάζονται έρευνες οικονομικής νοοτροπίας και συμπεριφοράς σε τοπικό επίπεδο με παράλληλη ανάπτυξη δεξιοτήτων. Εν προκειμένω οι ιδιωτικές τουριστικές μονάδες ως μια κατηγορία επιχειρηματικών δράσεων αξιοποιούν αυτές τις υποδομές και αποδίδουν προστιθέμενη αξία¹³.

1.10 Η πράσινη απασχόληση

Ένας από τους βασικούς παράγοντες για την ανάπτυξη της πράσινης επιχειρηματικότητας είναι και η πράσινη απασχόληση. Αυτή προβάλλει ως μια ασφαλιστική δικλίδα στη διασφάλιση των θέσεων εργασίας που απειλούνται αλλά και στη δημιουργία νέων ώστε να ξανακερδηθεί η αναπτυξιακή ορμή που απαιτείται για το ξεπέρασμα της τρέχουσας οικονομικής κρίσης.

Αυτές οι θέσεις εργασίας αφορούν τομείς της οικονομίας που είτε δεν έχουν παραλύσει από το δηλητήριο της κρίσης είτε κρίνονται απαραίτητοι για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών. Δεν είναι τυχαίο λοιπόν που στην πρώτη γραμμή αυτής της νέας πολιτικής απασχόλησης βρίσκονται οι τομείς

¹³ <http://www.solon.org.gr>

εκείνοι που μας οδηγούν σε μια οικονομία η οποία ωφελεί το περιβάλλον και βοηθά στη μείωση του ανθρακικού μας αποτυπώματος.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, η οικολογική δόμηση και οι πράσινες μεταφορές φαντάζουν πια ως το μαγικό ραβδί που μπορεί να δώσει ελπίδα σε έναν κόσμο φοβισμένο και απαισιόδοξο. Πολλά υποσχόμενες είναι και οι συναφείς δραστηριότητες που αφορούν την ανακύκλωση, τη βιολογική γεωργία, τα προϊόντα πράσινης χημείας, τον εναλλακτικό τουρισμό και την προστασία της βιοποικιλότητας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στους εν λόγω τομείς, έχει έμμεσα θετικές επιπτώσεις και στο σύνολο της οικονομίας. Για κάθε μία θέση απασχόλησης που δημιουργείται άμεσα στους τομείς της πράσινης απασχόλησης δημιουργούνται εμμέσως και 1,6 επιπλέον θέσεις εργασίας σε ευρύτερους κλάδους της οικονομίας λόγω τόνωσης της κατανάλωσης. Φαίνεται λοιπόν ότι η στροφή στις πράσινες θέσεις εργασίας, βοηθά στην ανάκαμψη όχι μόνο του περιβάλλοντος αλλά και ολόκληρης της οικονομίας και αποτελεί μια διέξοδο από την κρίση¹⁴.

1.11 Έκθεση του ΟΗΕ για την πράσινη εργασία

Η πράσινη εργασία όμως θα πρέπει να είναι ευπρεπής, προσφέροντας καλές αμοιβές και εισοδηματική ασφάλεια, ασφαλείς συνθήκες εργασίας, αξιοπρέπεια και επαρκή δικαιώματα για τους εργαζόμενους. Δυστυχώς σήμερα, αυτό δε συμβαίνει πάντοτε. Η απασχόληση στην ανακύκλωση είναι ενίοτε αβέβαιη, περιλαμβάνοντας σοβαρούς κινδύνους υγιεινής με συχνά αμοιβές χαμηλότερες από τις ανάγκες διαβίωσης.

Η καλλιέργεια βιοκαυσίμων σε φυτείες χωρών όπως η Βραζιλία, η Κολομβία, η Μαλαισία και η Ινδονησία περιλαμβάνει συχνά υπερβολικό φόρτο

¹⁴ Έκθεση Greenpeace, “Η πράσινη ανάπτυξη θα δημιουργήσει χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας”, *Ειδική Έκδοση Ημερησία (Περιβάλλον)*, Μάιος 2009, σελ. 31.

εργασίας, χαμηλές αμοιβές, έκθεση στα φυτοφάρμακα και καταδυνάστευση των εργαζομένων. Αυτές οι αναφορές υπογραμμίζουν την ανάγκη ότι η βιώσιμη απασχόληση θα πρέπει να είναι καλή όχι μόνο για το περιβάλλον, αλλά και για τους ανθρώπους που εργάζονται γι' αυτό.

Πρόσφατα δημιουργήθηκε μια πολύ ενδιαφέρουσα έκθεση με τίτλο “Για μια αξιοπρεπή εργασία σε ένα βιώσιμο κόσμο με χαμηλές εκπομπές άνθρακα”. Η έκθεση χρηματοδοτήθηκε και παραγγέλθηκε από το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών σε συνεργασία με το Διεθνές Γραφείο Εργασίας, τη Διεθνή Ομοσπονδία Εμπορικών Ενώσεων και τη Διεθνή Οργάνωση Εργοδοτών που όλοι μαζί εκπροσωπούν εκατομμύρια εργαζόμενους και εργοδότες παγκοσμίως. Τη δημιουργία της ανέλαβε το World watch Institute, μια ανεξάρτητη ερευνητική οργάνωση, σε συνεργασία με το ινστιτούτο παγκόσμιας εργασίας του πανεπιστημίου Cornell¹⁵.

Η έκθεση αναφέρεται σε θέσεις εργασίας που θα προκύψουν στη γεωργία, τη βιομηχανία, τις υπηρεσίες και τη διοίκηση, ζητά μέτρα με τα οποία θα εξασφαλιστεί η αξιοπρεπής εργασία που θα μειώσει τη φτώχεια και θα προστατεύσει το περιβάλλον, ενώ ζητά και δίκαιες μεταβάσεις αυτών που θίγονται από τις περιβαλλοντικές αλλαγές, προς εναλλακτικές οικονομικές ευκαιρίες και εργοδοσία, τόσο για τις επιχειρήσεις, όσο και για τους εργαζόμενους.

Στη θέση δηλαδή των ρυπογόνων θέσεων εργασίας που θα συρρικνωθούν, θα πρέπει να επεκταθούν νέες, φιλικές προς το περιβάλλον, ώστε το συνολικό ισοζύγιο τους να μην καθίσταται αρνητικό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι πετρελαϊκές εταιρείες οι οποίες αντιλήφθηκαν εγκαίρως ότι ένα κομμάτι της επιχειρηματικής “πίτας” διαφοροποιείται και περνά από τα ορυκτά καύσιμα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Έχοντας έτσι το πλεονέκτημα της τεχνογνωσίας, του εξειδικευμένου προσωπικού, της δυνατότητας έρευνας και μεγάλων επενδύσεων, μπαίνουν δυναμικά στο παιχνίδι, πρωτοστατούν και

¹⁵ Μαντά Ελευθερία, “Πράσινη απασχόληση”, *ΟΙΚΟΠΟΛΙΣ*, Αθήνα, Ιανουάριος 2009, τεύχος 42, σελ.44-46.

διεκδικούν το δικό τους ενεργειακό κομμάτι, μετατοπίζοντας τις επενδύσεις τους¹⁶.

Παρακάτω, μπορούμε να δούμε μερικές σημαντικές και χρήσιμες αναφορές που υπάρχουν στην έκθεση κατανοώντας καλύτερα αυτήν τη στροφή:

- Η παγκόσμια αγορά για περιβαλλοντικά προϊόντα και υπηρεσίες προβλέπεται να διπλασιαστεί από τα 1,37 τρισ. δολάρια κατά έτος που είναι τώρα στα 2,47 τρισ. δολάρια μέχρι το 2020.
- Τα μισά από τα παραπάνω είναι στον τομέα της ενέργειας ενώ τα υπόλοιπα στα μεταφορικά μέσα, στην προμήθεια νερού, στην υγιεινή και στη διαχείριση των αποβλήτων. Για παράδειγμα στη Γερμανία η τεχνολογία σχετικά με το περιβάλλον θα τετραπλασιαστεί στο 16% της βιομηχανίας μέχρι το 2030 και η προσφορά εργασίας σ' αυτόν τον τομέα θα ξεπεράσει τη βαριά βιομηχανία και την αυτοκινητοβιομηχανία.
- Τομείς που θα είναι ιδιαίτερος σημαντικοί υπό τους όρους του περιβαλλοντικού, οικονομικού και εργασιακού τους αποτυπώματος στην ευρύτερη οικονομία, θα είναι η παροχή ενέργειας (κυρίως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας), ο κατασκευαστικός – οικοδομικός τομέας, οι μεταφορές και συγκοινωνίες, η γεωργία και η δασοκομία.
- Οι “καθαρές” τεχνολογίες είναι ήδη ο τρίτος μεγαλύτερος τομέας χρηματοδότησης για καινοτομία μετά την πληροφορική και τη βιοτεχνολογία στην Αμερική, ενώ το κεφάλαιο για την πράσινη καινοτομία στην Κίνα διπλασιάστηκε στο 19% των ολικών επενδύσεων τα τελευταία χρόνια.
- Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μόνο, βρήκαν νέες θέσεις εργασίας 2,3 εκατ. άνθρωποι τα τελευταία χρόνια και η προοπτική για αύξηση των θέσεων είναι τεράστια. Μέχρι το 2030 οι

¹⁶ Γιούτα Λιάνα, “Η πράσινη οικονομία των 600 δισ. ευρώ” *Αέριο+Ηλεκτρισμός*, Μάιος/Ιούνιος 2009, τεύχος 10, σελ.48-52.

θέσεις εργασίας στην εναλλακτική ενέργεια μπορούν να αυξηθούν στα 2,1 εκατ. στον τομέα του ανέμου και στα 6,3 εκατ. στην ηλιακή ενέργεια.

- Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παράγουν περισσότερες δουλειές απ' ό,τι τα ορυκτά καύσιμα. Οι προγραμματισμένες επενδύσεις 630 δισ. δολαρίων μέχρι το 2030 μεταφράζονται σε τουλάχιστον 20 εκατ. επιπλέον θέσεις εργασίας στον τομέα αυτό.
- Στη γεωργία 12 εκατ. μπορούν να προσληφθούν στον τομέα της βιομάζας για παραγωγή ενέργειας και σε σχετικές βιομηχανίες. Στη Βενεζουέλα για παράδειγμα η δημιουργία καυσίμων από αιθανόλη κατά 10% επί του συνόλου των καυσίμων μπορεί να δημιουργήσει ένα εκατομμύριο θέσεις εργασίας μέχρι το 2012.
- Μια παγκόσμια στροφή προς τα ενεργειακά αυτόνομα κτίρια μπορεί να δημιουργήσει εκατομμύρια δουλειές, καθώς και να κάνει "πράσινες" τις δεδομένες θέσεις εργασίας που υπολογίζονται σε 111 εκατ. στον κατασκευαστικό τομέα.
- Σήμερα εκτιμώνται 10 εκατ. θέσεις στην Κίνα και 500.000 στη Βραζιλία στον τομέα της ανακύκλωσης και της διαχείρισης απορριμμάτων. Αυτός ο τομέας αναμένεται να αυξηθεί ραγδαία σε πολλές χώρες εν όψει της αύξησης των τιμών των αγαθών¹⁷.

Ο κατάλογος με τις προοπτικές των μελλοντικών θέσεων εργασίας, είναι μακρύς και πολυθεματικός. Στα επόμενα κεφάλαια θα ασχοληθούμε εκτενέστερα με πολλούς από τους νέους τομείς οι οποίοι ανοίγονται μπροστά μας και χρειάζονται την προσοχή και τη στήριξή μας.

¹⁷ <http://www.solon.org.gr>

Κεφάλαιο 2

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας



2.1 Από τα ορυκτά καύσιμα στις ΑΠΕ

Σήμερα βλέπουμε ότι η χρήση των συμβατικών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας, έχει φέρει όλο τον πλανήτη αντιμέτωπο με μια πρωτοφανή και ίσως μη αναστρέψιμη μόλυνση του περιβάλλοντος με προβλήματα που διαρκώς διογκώνονται. Αυτά οφείλονται κυρίως στους ρύπους που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα κατά την καύση αυτών των συμβατικών πηγών ενέργειας, η οποία είναι συνεχώς αυξανόμενη και αλόγιστη.

Η εξάρτησή μας από τα ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης, πετρέλαιο, κ.ά.) εκτός από το να μολύνει το περιβάλλον, εξαντλεί πλέον τα περιορισμένα αποθέματα τους, καθώς η εξόρυξή τους γίνεται με φρενήρεις ρυθμούς¹⁸. Στην Ελλάδα, το 50% περίπου της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, προέρχεται από λιγνιτικές μονάδες. Ο λιγνίτης είναι ένα καύσιμο με χαμηλό ενεργειακό περιεχόμενο και υψηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Οι συνολικές εκπομπές αερίων από τη χρήση του στη χώρα μας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, φτάνει περίπου τα 43 εκατ. τόνους διοξείδιο του άνθρακα το έτος, ποσότητα που αντιστοιχεί στο 80% του συνολικού διοξειδίου του άνθρακα που εκλύεται από την ηλεκτροπαραγωγή και στο 40% των συνολικών εκπομπών της χώρας.

Αυτή η κατάσταση είναι ιδιαίτερα επιβλαβής για το περιβάλλον και την υγεία μας, αλλά πλέον και για την οικονομία μας, αφού από το 2013 καταργείται η δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την ηλεκτροπαραγωγή και εφαρμόζεται η αρχή “ο ρυπαίνων πληρώνει”. Με βάση αυτά τα στοιχεία είναι πολύ πιθανό να κληθούμε να καταβάλουμε σημαντικά ποσά, για την αγορά παραπάνω δικαιωμάτων εκπομπών αερίων ρύπων, γεγονός δυσάρεστο ειδικά για τη σημερινή δύσκολη οικονομική συγκυρία.

Από αυτή τη θέση, εκφράζεται έντονα η αισιοδοξία ότι μπορεί να μας απεγκλωβίσει η ανάπτυξη κάποιων εναλλακτικών μορφών ενέργειας, οι οποίες

¹⁸ <http://www.cres.gr>

είναι φιλικές προς το περιβάλλον και δεν εξαντλούνται. Ο λόγος για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) που μπορούν να συνεισφέρουν στη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων¹⁹, καθώς συνδυάζουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά και μερικά επιπρόσθετα πλεονεκτήματα, όπως το ότι:

- είναι άφθονες
- είναι διάσπαρτες στον πλανήτη
- υποκαθιστούν τα ορυκτά καύσιμα τα οποία ρυπαίνουν κατά την εξόρυξη ή άντληση, μεταφορά, αποθήκευση και καύση τους
- δεν προκαλούν βλάβες στην υγεία
- προσφέρονται για αποκέντρωση του ενεργειακού μοντέλου παραγωγής και περιφερειακή ανάπτυξη
- δεν τις έχουν λίγα “τυχερά” κράτη, αλλά όλοι
- δε χρειάζονται στρατιωτικές εκστρατείες για να τις εξασφαλίσεις
- ούτε μπορούν να απειληθούν από τρομοκρατικές ενέργειες²⁰.

Ο ανανεώσιμος χαρακτήρας αυτών των πηγών σχετίζεται άμεσα με την προέλευσή τους. Με εξαίρεση τη γεωθερμία η οποία προέρχεται από την εσωτερική θερμική ενέργεια της Γης, οι υπόλοιπες οφείλονται άμεσα ή έμμεσα, στην ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στην επιφάνεια της Γης. Η ενέργεια που παράγεται από τον ήλιο είναι προϊόν της πυρηνικής σύντηξης του υδρογόνου και της μετατροπής του στο στοιχείο ήλιο που συντελείται στον πυρήνα του. Αυτή, στη συνέχεια ακτινοβολείται προς όλες τις κατευθύνσεις στο διάστημα. Παρά το γεγονός ότι η παραπάνω διεργασία λαμβάνει χώρα συνεχώς εδώ και δισ. χρόνια, ο ήλιος αποτελείται ακόμα κατά 70% από υδρογόνο και έτσι μπορεί να συνεχίσει να προσφέρει την ενέργειά του και στο απώτερο μέλλον.

Τις δύο τελευταίες δεκαετίες, οι τεχνολογίες των ΑΠΕ γνωρίζουν συνεχή πρόοδο και σε πολλές περιπτώσεις έχουν καταστήσει την εκμετάλλευσή τους,

¹⁹ Λυχαράς Βασίλης, “Παραγωγή βιοενέργειας: Νέες συνθήκες και ευκαιρίες”, *greentank, Η ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ*, τεύχος 2, 6^{ος} 2010, σελ. 83-85.

²⁰ Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας, “Όλα όσα πρέπει να ξέρετε για την αιολική ενέργεια και δεν θέλουν να μάθετε”.

οικονομικά ανταγωνιστική των συμβατικών πηγών ενέργειας. Μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί ότι οι ΑΠΕ διανύουν μία περίοδο πρώτης ωριμότητας, αφού είναι πλέον κατάλληλες για γενική χρήση και όχι μόνο για ειδικές εφαρμογές. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται και από την ευρεία διάδοσή τους, ειδικά τα τελευταία χρόνια η οποία συνεχίζεται με αυξανόμενους ρυθμούς²¹.

Σήμερα όλο και περισσότερες χώρες εφαρμόζουν τις τεχνολογίες ΑΠΕ διαβλέποντας την ανάπτυξή τους αλλά και τη βοήθεια που δίνουν με τη συμμετοχή τους στην προστασία του περιβάλλοντος. Εξέχουσα θέση στη χρήση των ΑΠΕ κατέχει η ΕΕ, η οποία θέλοντας να βοηθήσει περαιτέρω στην προσπάθεια που γίνεται για τη διάσωση του πλανήτη, θέτει δεσμευτικούς στόχους για τα κράτη – μέλη της. Με ορίζοντα το 2020, θέτει ως στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20%, την κατανάλωση ενέργειας προερχόμενη από ΑΠΕ κατά 20% και τη μείωση κατά 20% στη χρήση πρωτογενούς ενέργειας σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα επίπεδα μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Με την υλοποίηση αυτών των στόχων, οι ΑΠΕ τίθενται πλέον στο επίκεντρο της στρατηγικής κάθε χώρας. Οι ανανεούμενες αυτές πηγές, μας υπόσχονται σήμερα πολλά και μας βοηθούν να βγούμε κερδισμένοι εάν τις υιοθετήσουμε στο νέο ενεργειακό παιχνίδι που ανοίγεται μπροστά μας²². Στη συνέχεια του κεφαλαίου αναλύονται η κάθε μία ξεχωριστά, δίνοντας την ευκαιρία να τις μελετήσουμε και να τις γνωρίσουμε καλύτερα.

2.2 Μορφές των ΑΠΕ

Οι κύριες μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι:

- ▼ Η αιολική ενέργεια, η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της κινητικής ενέργειας των ανέμων. Οι μηχανές που χρησιμοποιούνται για το σκοπό

²¹ <http://www.cres.gr>

²² <http://www.ypeka.gr>

αυτό δεσμεύουν την κινητική ενέργεια του ανέμου και τη μετατρέπουν είτε σε κάποια άλλη μορφή μηχανικής ενέργειας, είτε συνηθέστερα σε ηλεκτρική.

- ▼ Η ηλιακή ενέργεια, η οποία αξιοποιείται μέσω τεχνολογιών που εκμεταλλεύονται άμεσα την ηλιακή ακτινοβολία και τη μετατρέπουν σε ηλεκτρική ή έμμεσα για τη θέρμανση κάποιου υγρού και τη μετέπειτα χρήση του με διάφορους τρόπους.
- ▼ Η γεωθερμική ενέργεια, μέσω της οποίας αξιοποιούνται τα θερμά νερά και οι ατμοί που υπάρχουν στους υπόγειους ταμιευτήρες της Γης. Τα ρευστά αυτά, όταν είναι εφικτό να αντληθούν με οικονομικά συμφέρον κόστος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε θερμικές εφαρμογές, αλλά και για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος²³.
- ▼ Η υδροηλεκτρική ενέργεια, η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της μηχανικής ενέργειας του νερού και της μετατροπής της σε ηλεκτρική με τη βοήθεια στροβίλων και ηλεκτρογεννητριών.
- ▼ Η ενέργεια από βιομάζα, η οποία πηγάζει από την αξιοποίηση του βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος κάθε υλικού που προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το φυτικό ή ζωικό κόσμο. Η καύση της βιομάζας, είτε απ' ευθείας είτε μετατρέπόμενη σε κατάλληλο καύσιμο, αποδίδει θερμική ενέργεια, η οποία στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικιλία εφαρμογών.

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των ΑΠΕ είναι το μηδενικό κόστος της πρώτης ύλης το οποίο σε συνδυασμό με τις μικρές απαιτήσεις συντήρησης που εμφανίζουν, συνεπάγεται πολύ περιορισμένο κόστος λειτουργίας. Έτσι αντισταθμίζεται σε μεγάλο βαθμό το μέχρι σήμερα μειονέκτημα του αυξημένου κόστους κτήσης και εγκατάστασης των μονάδων εκμετάλλευσής τους.

Επίσης η παραγωγή ενέργειας στις περιπτώσεις αυτές γίνεται από μονάδες σχετικά μικρής δυναμικότητας, οι οποίες βρίσκονται συνήθως κοντά στον τόπο

²³ <http://www.cres.gr>

κατανάλωσής της. Με τον τρόπο αυτό, περιορίζονται οι απώλειες κατά τη μεταφορά της ενέργειας που παρουσιάζονται, στην περίπτωση του ηλεκτρικού ρεύματος, ενώ ταυτόχρονα υποβοηθείται η αποκέντρωση και η ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας, σε κάθε περιοχή που εγκαθίστανται τέτοιου είδους μονάδες²⁴.

2.3 Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια είναι μια μορφή ενέργειας που δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία. Η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της Γης από τον ήλιο προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ανέμων.

Η πηγή αυτής της ενέργειας είναι πρακτικά ανεξάντλητη και ανανεούμενη συνεχώς, γι' αυτό ονομάζεται και ανανεώσιμη. Εάν υπήρχε η δυνατότητα με τη σημερινή τεχνολογία να καταστεί εκμεταλλεύσιμο το συνολικό αιολικό δυναμικό της Γης, εκτιμάται ότι η παραγόμενη σε ένα χρόνο ηλεκτρική ενέργεια από τον άνεμο θα ήταν υπερδιπλάσια από τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια ολόκληρης της ανθρωπότητας στο ίδιο διάστημα. Δυστυχώς όμως, μόνο ένα μικρό ποσοστό της τεράστιας αυτής ποσότητας ενέργειας είναι σήμερα εκμεταλλεύσιμο.

Εντούτοις, μέσα από ανεμολογικές μετρήσεις που έχουν γίνει, υπολογίζεται ότι στο 25% της επιφάνειας της Γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/s. Όταν σε μια περιοχή οι άνεμοι πνέουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτήν την τιμή, τότε το αιολικό δυναμικό του τόπου θεωρείται εκμεταλλεύσιμο και οι απαιτούμενες εγκαταστάσεις μπορούν να καταστούν οικονομικά βιώσιμες.

²⁴ <http://www.ypan.gr>

2.3.1 Η θέση της στην ιστορία

Η ενέργεια του ανέμου χρησιμοποιήθηκε από τον άνθρωπο ήδη από την αρχαιότητα. Μάλιστα, είχε εκτιμηθεί τόσο η σπουδαιότητα και η χρησιμότητα της, ώστε ο ίδιος ο Δίας κατά την ελληνική μυθολογία, είχε ορίσει ειδικό διαχειριστή των ανέμων, τον Αίοιο. Εξάλλου, ο εγκλωβισμός των ανέμων στον ασκό του Αιόλου κατά τον Όμηρο, δείχνει ακριβώς την ανάγκη των ανθρώπων να διαθέτουν τους ανέμους στον τόπο και στο χρόνο που οι ίδιοι θέλουν.

Για πολλές εκατοντάδες χρόνια, η κίνηση των πλοίων στηριζόταν στη δύναμη του ανέμου, ενώ η χρήση του ανεμόμυλου ως κινητήριας μηχανής, κυρίως στον αγροτικό τομέα, εγκαταλείπεται μόλις στα μέσα του 20^{ου} αιώνα. Είναι η εποχή που εξαπλώνεται ραγδαία η χρήση των συμβατικών καυσίμων και ο ηλεκτρισμός φθάνει ως τα πιο απομακρυσμένα σημεία.

Το ενδιαφέρον για την εκμετάλλευση της ενέργειας του ανέμου, κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, εκδηλώθηκε έντονα περί τα μέσα της δεκαετίας του '70 και ήταν αποτέλεσμα της πετρελαϊκής κρίσης που είχε εν τω μεταξύ ξεσπάσει. Από τότε μέχρι και σήμερα, φαίνεται να υπάρχει μια συνεχώς αυξανόμενη τάση για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος μέσω της εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας²⁵.

2.3.2 Τεχνολογία ανεμογεννητριών

Τα σύγχρονα συστήματα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας αφορούν σχεδόν αποκλειστικά τις μηχανές που μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική και ονομάζονται ανεμογεννήτριες. Η μετατροπή αυτή, γίνεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο έχουμε τη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε μηχανική, με τη μορφή περιστροφής του άξονα της πτερωτής και

²⁵ <http://www.cres.gr>

στο δεύτερο μέσω της γεννήτριας, επιτυγχάνουμε τη μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική²⁶.

Σήμερα, συναντώνται πολλά είδη ανεμογεννητριών, αλλά βασικά κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες:

- Τις ανεμογεννήτριες με οριζόντιο άξονα, των οποίων ο δρομέας είναι τύπου έλικας και ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται ώστε να βρίσκεται συνεχώς παράλληλα προς τον άνεμο, και
- Τις ανεμογεννήτριες με κατακόρυφο άξονα, ο οποίος και παραμένει σταθερός.

Σήμερα στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα²⁷, γενικά όμως όλοι οι τύποι αποτελούνται από τα εξής κύρια μέρη:

1. Τον πύργο ο οποίος είναι κυλινδρικής μορφής κατασκευασμένος από χάλυβα και συνήθως αποτελείται από δύο ή τρία συνδεδεμένα τμήματα. Είναι παρόμοιας κατασκευής με τους πύργους που στηρίζουν τα φώτα σε γήπεδα και εθνικούς δρόμους.
2. Το θάλαμο που περιέχει και αυτός με τη σειρά του, τα παρακάτω μηχανικά υποσυστήματα:
 - Τον κύριο άξονα με το σύστημα πέδησης (φρένα), ο οποίος ομοιάζει με τον άξονα των τροχών ενός αυτοκινήτου με υδραυλικά δισκόφρενα.
 - Το κιβώτιο ταχυτήτων, παρόμοιας κατασκευής με εκείνο του αυτοκινήτου μας, με τη διαφορά ότι έχει μόνο μία σχέση.
 - Την ηλεκτρογεννήτρια που μοιάζει με αυτές που χρησιμοποιούνται από τη ΔΕΗ στους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη ή και με αυτές που υπάρχουν σε αρκετά εξοχικά σπίτια.

²⁶ <http://www.ypeka.gr>

²⁷ <http://www.cres.gr>

3. Τα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου ασφαλούς λειτουργίας. Αποτελούνται από ένα ή περισσότερα υποσυστήματα μικροελεγκτών που φροντίζουν για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία της ανεμογεννήτριας σε όλες τις συνθήκες.
4. Τα πτερύγια, τα οποία είναι κατασκευασμένα από σύνθετα υλικά (υαλονήματα και ειδικές ρητίνες), παρόμοια με αυτά που κατασκευάζονται τα ιστιοπλοϊκά σκάφη. Είναι δε σχεδιασμένα για να αντέχουν σε μεγάλες καταπονήσεις²⁸.

Στις μέρες μας, μια τυπική ανεμογεννήτρια αυτής της κατασκευής, έχει ισχύ 2 MW δηλαδή 2000 kW και σε μια τυπική θέση στην Ελλάδα μπορεί να παράγει περίπου 4.500.000 kWh/χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να καλύψει τις ετήσιες ηλεκτρικές ανάγκες περίπου 2.000 νοικοκυριών. Σε αυτήν την ανεμογεννήτρια, το ύψος του πύργου φτάνει περίπου τα 80 μ., ενώ η διάμετρος των πτερυγίων της, περίπου τα 85. Η διάμετρος της ανεμογεννήτριας αυξάνεται ανάλογα με την ονομαστική ισχύ της, οπότε αυξάνεται και το ύψος του ιστού που θα τοποθετηθεί η ανεμογεννήτρια.

Το θεμέλιο στο οποίο εδράζεται έχει επιφάνεια $16*16= 256$ τ.μ. και βάθος 3μ. Όμως η ορατή επιφάνεια του θεμελίου είναι μόλις 40 τ.μ. Το οικόπεδο που σύμφωνα με τη νομοθεσία απαιτείται για να υλοποιηθεί ένα τέτοιο έργο έχει έκταση περίπου 15.000 τ.μ. Στο οικόπεδο αυτό η μοναδική παρέμβαση που θα γίνει είναι ένα πλάτωμα και δρόμος που συνολικά θα καταλαμβάνουν λιγότερο από 2 στρέμ., ενώ ο υπόλοιπος χώρος παραμένει ανέπαφος και χωρίς περίφραξη²⁹.

²⁸ Μπινόπουλου Ε., Χαβιαρόπουλου Π., “Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων, Μύθος και πραγματικότητα”, *Περιφέρεια & Αυτοδιοίκηση*, Μάρτιος 2009, έτος 2^ο, τεύχος 5^ο, σελ.91-94.

²⁹ Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας, “Όλα όσα πρέπει να ξέρετε για την αιολική ενέργεια και δεν θέλουν να μάθετε”.

2.3.3 Εφαρμογές ανεμογεννητριών

Η σημαντικότερη οικονομικά εφαρμογή των ανεμογεννητριών είναι η σύνδεσή τους στο ηλεκτρικό δίκτυο μιας χώρας, για την απόδοση σ' αυτό της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Στην περίπτωση αυτή, ένα αιολικό πάρκο, δηλαδή μια συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών (συνήθως σε αυτή την περίπτωση έχουν μεγάλη ονομαστική ισχύ της τάξης των 800kW-3MW) εγκαθίσταται και λειτουργεί σε μία συγκεκριμένη θέση με υψηλό αιολικό δυναμικό και διοχετεύει το σύνολο της παραγωγής του στο ηλεκτρικό δίκτυο.

Η εφαρμογή αυτή επιτρέπει τη μαζική εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας και είναι ιδιαίτερα απλή, δεδομένου ότι η σύνδεση του αιολικού πάρκου με το υπάρχον ηλεκτρικό δίκτυο γίνεται μέσω υποσταθμού στον οποίο τοποθετούνται οι μετασχηματιστές ανύψωσης της τάσης και τα υπόλοιπα αναγκαία συστήματα προστασίας. Κατ' αυτόν τον τρόπο δεν απαιτείται η ανάπτυξη ιδιαίτερου συστήματος διαχείρισης της παραγόμενης ενέργειας και ελέγχου του συστήματος, το οποίο προσφέρει όλη την ενέργεια στο ηλεκτρικό δίκτυο.

Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα οι ανεμογεννήτριες να λειτουργούν αυτόνομα, για ηλεκτροπαραγωγή σε περιοχές που δεν ηλεκτροδοτούνται, για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας χρήσιμης σε αντλιοστάσια, καθώς και για την παραγωγή θερμότητας. Όταν οι ενεργειακές απαιτήσεις είναι μικρές, όπως σε απομονωμένες αγροτικές ή εξοχικές κατοικίες, σταθμούς τηλεπικοινωνίας σε βουνά, φυλάκια ενόπλων δυνάμεων, ορειβατικά καταφύγια, χρησιμοποιούνται μικρές ανεμογεννήτριες (400W-3kW) συνεχούς ρεύματος, σε συνδυασμό συνήθως με συστοιχία συσσωρευτών για την αποθήκευση της πλεονάζουσας ενέργειας και χρήση της όταν επικρατούν συνθήκες άπνοιας.

Στην περίπτωση αυξημένων φορτίων χρησιμοποιείται μεγαλύτερη ανεμογεννήτρια η οποία με τη βοήθεια ενός συστήματος ανορθωτή ρυθμιστή μετατροπέα, παρέχει εναλλασσόμενο ρεύμα. Στις περισσότερες εφαρμογές η

εγκατάσταση συνοδεύεται παράλληλα από ντιζελογεννήτρια, η οποία εξασφαλίζει την αδιάλειπτη παροχή ρεύματος³⁰.

Το συνολικό κόστος για την αγορά και εγκατάσταση μιας μικρής ανεμογεννήτριας είναι της τάξης των 3.000€ ανά kW και περιλαμβάνει το κόστος αγοράς του συστήματος της ανεμογεννήτριας (Α/Γ, μπαταρίες, inverter και παρελκόμενα) και τα κόστη μεταφοράς, τοποθέτησης και σύνδεσης με το δίκτυο (όταν αυτό απαιτείται). Για όποιον θέλει να εκμεταλλευτεί οικονομικά την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ανεμογεννήτριες, πρέπει να γνωρίζει ότι η τιμολόγηση σύμφωνα με το Ν. 3851/2010 είναι: 87,85€/MWh για το διασυνδεδεμένο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας και 99,45€/MWh για τα μη διασυνδεδεμένα νησιά³¹.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί το γεγονός, ότι πλέον οι ανεμογεννήτριες δε βρίσκονται μόνο στη στεριά, αλλά αρχίζει να βλέπει φως και να είναι εμπορικά εκμεταλλεύσιμη και η πλωτή ανεμογεννήτρια. Αυτό ωφελεί σε πολλά επίπεδα, καθώς η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών γίνεται στη θάλασσα και σε μεγάλες αποστάσεις από τη ξηρά. Το αιολικό δυναμικό εκεί είναι καλύτερο και υπάρχει σημαντικά ευνοϊκή ενεργειακή απόδοση.

Η κατασκευή τους μπορεί να οδηγήσει στην περαιτέρω ηλεκτροδότηση των νησιωτικών μας χώρων με “πράσινη” ενέργεια, στην παραγωγή σημαντικής ενεργειακής ισχύος που θα καλύπτει μέρος των αναγκών και της ηπειρωτικής χώρας και τέλος τη διασύνδεση των νησιών του Αιγαίου. Οι πλωτές ανεμογεννήτριες συνδέονται με τη ξηρά μέσω υποθαλάσσιων καλωδίων και το μεγαλύτερο μέρος τους βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, θυμίζοντας παγόβουνα³².

Μπορεί η χώρα μας να μη διαθέτει τα αβαθή νερά της Βόρειας Θάλασσας, έχει τη δυνατότητα όμως να φιλοξενήσει αιολικά πάρκα μικρότερης κλίμακας.

³⁰ <http://www.cres.gr>

³¹ ΚΑΠΕ, “Μικρές Ανεμογεννήτριες”, *Ενσωμάτωση Τεχνολογιών Α.Π.Ε και ΕΞΕ στον Οικιακό Τομέα*, Αθήνα 2006, σελ.6.

³² Σμιτσιάδη Αναστασία, “Οι ανεμογεννήτριες πάνε θάλασσα!”, *Real planet*, 14-06-2009, σελ.11.

Η κατασκευή τους παρουσιάζει ακόμη τεχνικές δυσκολίες και ιδιαιτερότητες, κάτι το οποίο μαζί με την πολύ μεγάλη ζήτηση που υπάρχει σήμερα, ανεβάζει αισθητά το κόστος κατασκευής (μέχρι και 50% ακριβότερα) από τα αντίστοιχα στη στεριά.

Οι υψηλότερες αυτές δαπάνες όμως, σιγά-σιγά αρχίζουν να εξισορροπούνται με τους αυξημένους οικονομικούς συντελεστές που δίνονται ως επιδοτήσεις από τις εκάστοτε κυβερνήσεις αλλά και την καλύτερη ενεργειακή απόδοσή τους. Επιπλέον η εμπειρία που αποκτιέται με την πάροδο του χρόνου, οδηγεί εξαναγκαστικά στη μείωση του κόστους κατασκευής κατά ένα μεγάλο ποσοστό.

Σε κάθε περίπτωση όμως, οι εφαρμογές εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας και ειδικότερα η επιλογή του χώρου εγκατάστασης των ανεμογεννητριών πρέπει να γίνεται με προσοχή και ύστερα από μελέτη, ώστε να καθίσταται οικονομικά συμφέρουσα η επένδυση και φυσικά να μη διαταράσσεται καθ' οποιονδήποτε τρόπο η ποιότητα του περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής³³.

2.3.4 “Επιπτώσεις” αιολικών πάρκων

Αρκετές φορές στην εγκατάσταση μιας ανεμογεννήτριας ή στη λειτουργία ενός αιολικού πάρκου, εγείρονται πλήθος αντιδράσεων καθώς πολλοί φοβούνται το άγνωστο. Κάποια συμφέροντα εκμεταλλεύονται αυτό το φόβο και κινητοποιούν τον απλό πολίτη που δε γνωρίζει, να ξεσηκωθεί και να εμποδίσει την υλοποίηση τέτοιων εγκαταστάσεων. Σε πολλούς από αυτούς τους προβληματισμούς κλήθηκαν να απαντήσουν ολόκληρες ομάδες επιστημόνων. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρατίθενται παρακάτω, χωρισμένα σε διάφορους τομείς.

³³ <http://www.cres.gr>

© Ρύπανση περιβάλλοντος

Οι ανεμογεννήτριες όχι μόνο δε ρυπαίνουν το περιβάλλον, αλλά το προστατεύουν. Με τη λειτουργία τους αποτρέπουν τις εκπομπές αερίων ρύπων (όπως διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, οξειδίων του αζώτου, στάχτης, σωματιδίων κτλ.), αφού δημιουργούν ηλεκτρική ενέργεια που σε διαφορετική περίπτωση θα παραγόταν από θερμοηλεκτρικά εργοστάσια. Για κάθε μία kWh που παράγεται από ανεμογεννήτριες, αποφεύγεται η εκπομπή ενός κιλού διοξείδιο του άνθρακα και άλλων ρύπων.

Ακόμη, εκτός του ότι όταν εγκαθίστανται και λειτουργούν δεν παράγουν ρύπους, η ενέργεια που απαιτούν για την κατασκευή τους, οι ίδιες την αποδίδουν σε διάστημα 3-9 μηνών. Επίσης, τα περισσότερα από τα υλικά μιας ανεμογεννήτριας είναι ανακυκλώσιμα και μετά το πέρας της ζωής της, απεγκαθίσταται χωρίς να αφήνει υπολείμματα, με αποτέλεσμα να μην επιβαρύνει το περιβάλλον³⁴.

© Εκπομπές θορύβου

Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες έχουν εξελιχθεί πλέον σε σχεδόν αθόρυβες μηχανές. Σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 200 μέτρων, ο θόρυβος περιστροφής των πτερυγίων συνήθως καλύπτεται πλήρως από το θόρυβο του ανέμου μέσα στα φύλλα των δέντρων και των θάμνων. Ο εκπεμπόμενος θόρυβος μπορεί να υπαχθεί σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή του: σε μηχανικό και αεροδυναμικό. Ο πρώτος προέρχεται από το κιβώτιο ταχυτήτων ή τη γεννήτρια και ο δεύτερος από τα πτερύγια.

Ο μηχανικός θόρυβος έχει ουσιαστικά εξαλειφθεί από τις σύγχρονες ανεμογεννήτριες. Το γεγονός αυτό οφείλεται στη βελτίωση του μηχανολογικού σχεδιασμού ο οποίος δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην αποφυγή των κραδασμών. Περαιτέρω τεχνικές βελτιώσεις περιλαμβάνουν την ελαστική απόσβεση των

³⁴ Κατσαπρακάκης Δημήτρης, “Επιπτώσεις” από την εγκατάσταση και τη λειτουργία των αιολικών πάρκων”, *Energypoint*, Φεβρουάριος 2009, τεύχος 20, σελ. 76-78.

στερεώσεων και ζεύξεων των βασικών εξαρτημάτων του κουβουκλίου και μέχρι ένα βαθμό, την ηχομόνωση. Τέλος, και τα ίδια τα βασικά εξαρτήματα της ανεμογεννήτριας, συμπεριλαμβανομένου του κιβωτίου ταχυτήτων, έχουν βελτιωθεί σε σημαντικό βαθμό στη διάρκεια των τελευταίων ετών.

Ο αεροδυναμικός θόρυβος τώρα, δηλαδή ο θόρυβος περιστροφής των πτερυγίων της ανεμογεννήτριας καθώς περνούν μπροστά από τον πυλώνα της, εμφανίζεται κυρίως στα άκρα και στην πίσω πλευρά του πτερυγίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα περιστροφής, τόσο μεγαλύτερος είναι και ο θόρυβος. Ωστόσο και αυτός ο θόρυβος έχει περιοριστεί δραστικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων δέκα ετών, χάρη στη σημαντική βελτίωση του σχεδιασμού των πτερυγίων. Σε κάθε περίπτωση όμως οι ανεμογεννήτριες απαιτείται να ικανοποιούν αυστηρές προδιαγραφές εκπομπών θορύβου.

Ο πιο εύκολος και αποτελεσματικός τρόπος για να πεισθεί κανείς στο ζήτημα του θορύβου, είναι μια επίσκεψη σε ένα αιολικό πάρκο μια μέρα που οι ανεμογεννήτριες βρίσκονται σε κανονική λειτουργία.

© *Οπτική όχληση*

Αν αντιπαράθεσει κανείς από τη μία μεριά την οπτική όχληση που μπορεί να προκαλείται από ένα μεγάλο αιολικό πάρκο και από την άλλη τη μόνιμη καταστροφή ορεινών όγκων αλλά και πεδιάδων από μεταλλευτικές δραστηριότητες για την εξόρυξη άνθρακα και λιγνίτη, την καταστροφή χερσαίου ή θαλάσσιου περιβάλλοντος από δραστηριότητες άντλησης πετρελαίου και φυσικού αερίου, την οπτική ρύπανση από τους θερμικούς σταθμούς, την καταστροφή του περιβάλλοντος κατά τη μεταφορά, αποθήκευση και φυσικά χρήση των ορυκτών καυσίμων, καθώς και τους κινδύνους για τη ζωή από τη λειτουργία σταθμών πυρηνικής ενέργειας και από τη διαχείριση πυρηνικών αποβλήτων, θα πρέπει να συμφωνήσει ότι τα αιολικά πάρκα είναι αρκετά κομψά.

Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η οπτική αντίληψη μιας οποιαδήποτε κατασκευής είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης. Η μεγάλη πλειονότητα των αιολικών πάρκων κατασκευάζεται σε απομακρυσμένες βουνοκορφές και επομένως ελαχιστοποιείται η οπτική αντίληψή τους. Αν δεν στραφούμε έγκαιρα σε καθαρές πηγές ενέργειας, οι κλιματικές αλλαγές θα οδηγήσουν αλλού σε ερημοποιήσεις και αλλού σε άνοδο της στάθμης των θαλασσών και θα αλλάξουν δραστικά ένα σημαντικό μέρος του τοπίου μας καθώς επίσης και του ζωικού και φυτικού κόσμου που περιέχεται σε αυτό.

Ιδιαίτερα η Μεσόγειος ήδη αντιμετωπίζει μεγαλύτερη επιβάρυνση από τις κλιματικές αλλαγές σε σχέση με άλλες περιοχές του πλανήτη. Ενώ η παγκόσμια θερμοκρασία έχει ανέβει κατά μέσο όρο $0,75^{\circ}\text{C}$ περίπου, στη Μεσόγειο η άνοδος είναι σχεδόν 1°C . Οι κλιματικές αλλαγές σύμφωνα με την 4^η έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής των ΗΕ για τις κλιματικές αλλαγές, απειλούν τη χώρα μας με καύσωνες, ξηρασία, πυρκαγιές, λειψυδρία και τέλος ερημοποίηση.

Η καλύτερη μακροπρόθεσμη προστασία λοιπόν των αγαπημένων μας τοπίων, είναι η χρήση καθαρών πηγών ενέργειας, όπως η αιολική. Δεν έχουμε την πολυτέλεια να ασκείται αισθητική περιβαλλοντική πολιτική εις βάρος της ανάπτυξης των ΑΠΕ. Είναι μια από τις λίγες ελπίδες που έχουμε να αντιστρέψουμε την πορεία των κλιματικών αλλαγών και να ελαχιστοποιήσουμε τις δυσμενείς συνέπειες τους.

© *Επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα*

Τα πουλιά παρ' ότι έχουν την τάση να συγκρούονται με ανθρώπινες κατασκευές, όπως είναι οι γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (καθότι είναι σχεδόν "αόρατες" γι' αυτά), οι υψηλοί ιστοί και πυλώνες ή τα κτίρια, πολύ σπάνια επηρεάζονται άμεσα από τις ανεμογεννήτριες. Πρόσφατη μελέτη του WWF στα αιολικά πάρκα της Ροδόπης δεν κατέληξε σε κανένα ανησυχητικό συμπέρασμα. Όλες οι μελέτες και οι στατιστικές παγκοσμίως δείχνουν ότι

τουλάχιστον 100 φορές περισσότερα πουλιά θανατώνονται από οχήματα σε ένα έτος παρά από 1000 MW ανεμογεννήτριες.

Οι επιπτώσεις της ανάπτυξης αιολικών πάρκων σε πουλιά, νυχτερίδες, άλλα ζώα καθώς και στο φυσικό περιβάλλον, είναι μηδαμινές συγκρινόμενες με άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία από τις ΗΠΑ, 1 δισ. πουλιά σκοτώνονται κάθε χρόνο από συγκρούσεις σε κτίρια και πάνω από 80 εκατ. σε αυτοκίνητα. Συγκριτικά, εκτιμάται ότι οι ανεμογεννήτριες στις ΗΠΑ (με εγκαταστάσεις 35.000 MW το 2009) προκαλούν άμεσα το θάνατο μόλις του 0,01-0,02% όλων των πτηνών που σκοτώνονται εξαιτίας ανθρώπινων κατασκευών ή δραστηριοτήτων.

Φυσικά δεν είναι το ίδιο να σκοτώνεται ένα σπουργίτι και ένα σπάνιο, υπό εξαφάνιση είδος αετού. Γι' αυτό η χωροθέτηση των αιολικών πάρκων παίρνει σοβαρά υπόψη της αυτήν την παράμετρο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις. Πρέπει να τονιστεί ότι οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων που διενεργούνται πριν την αδειοδότηση ενός αιολικού πάρκου, καταγράφουν τις ιδιαιτερότητες της ορνιθοπανίδας κάθε περιοχής και καθοδηγούν το σχεδιασμό του με γνώμονα την ελαχιστοποίηση, αν όχι την πλήρη εξάλειψη ακόμη και των πιο απίθανων περιπτώσεων, κυρίως αναφορικά με την επίδραση στην αναπαραγωγική διαδικασία.

Από την άλλη, πρόσφατη μελέτη του έγκυρου περιοδικού “Φύση” (Nature) έδειξε ότι μέχρι το 2050, το 15-37% από όλα τα είδη των πουλιών θα κινδυνεύσουν με εξαφάνιση, λόγω της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας από το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Οι κλιματικές αλλαγές διώχνουν τα πουλιά και από την Ελλάδα. Σύμφωνα με τον κλιματικό Άτλαντα της ορνιθοπανίδας που παρουσίασε η Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, έως το τέλος του αιώνα κάθε ευρωπαϊκό είδος θα μετατοπιστεί περίπου 550 χλμ. βορειοανατολικά εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος.

Η αιολική ενέργεια λοιπόν που είναι από τις λίγες αξιόπιστες λύσεις για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου και των κλιματικών αλλαγών,

ουσιαστικά και μακροπρόθεσμα είναι ο καλύτερος φίλος των πτηνών και όχι εχθρός τους³⁵.

© Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Όσον αφορά τις εκπεμπόμενες ακτινοβολίες, όπως φαίνεται και από την περιγραφή των τμημάτων της ανεμογεννήτριας, τα μόνα υποσυστήματα που θα μπορούσαμε να πούμε ότι “εκπέμπουν” ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χαμηλού επιπέδου, είναι η ηλεκτρογεννήτρια και ο μετασχηματιστής μέσης τάσης. Το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο της ηλεκτρογεννήτριας είναι εξαιρετικά ασθενές και περιορίζεται σε μια πολύ μικρή απόσταση γύρω από το κέλυφος της που είναι τοποθετημένο τουλάχιστον 40-50 μ. πάνω από το έδαφος. Για το λόγο αυτό δεν υφίσταται πραγματικό θέμα έκθεσης στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ούτε καν στη βάση της ανεμογεννήτριας.

Ο μετασχηματιστής πάλι, περιβάλλεται από περίφραξη ασφαλείας ή είναι κλεισμένος σε μεταλλικό υπόστεγο. Η περίφραξη είναι τοποθετημένη σε τέτοια απόσταση που το επίπεδο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι αμελητέο. Μπορούμε λοιπόν να πούμε με βεβαιότητα ότι αυτά που ακούγονται για εκπομπή ραδιενέργειας ή ακτινοβολιών άλλου τύπου από τις ανεμογεννήτριες δεν ευσταθούν³⁶.

© Χρήσεις γης

Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι τα αιολικά πάρκα απαιτούν περισσότερη έκταση ανά εγκατεστημένη μονάδα ισχύος από ότι οι συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής. Εν τούτοις, τόσο τα θερμοηλεκτρικά όσο και τα πυρηνικά εργοστάσια χρησιμοποιούν μεγάλες εκτάσεις γης καθ’ όλη την παραγωγική διαδικασία. Χρησιμοποιούνται ορυχεία, σταθμοί άντλησης,

³⁵ Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας, “Όλα όσα πρέπει να ξέρετε για την αιολική ενέργεια και δεν θέλουν να μάθετε”.

³⁶ Μπινόπουλου Ε., Χαβιαρόπουλου Π., “Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων, Μύθος και πραγματικότητα”, *Περιφέρεια & Αυτοδιοίκηση*, Μάρτιος 2009, έτος 2^ο, τεύχος 5^ο, σελ.91-94.

δυλιστήρια, λιμάνια, αποθηκευτικοί χώροι και σταθμοί παραγωγής. Επιπλέον, περιοχές μεγάλης έκτασης γύρω από τις θέσεις των συμβατικών σταθμών παραγωγής ενέργειας επηρεάζονται από τη λειτουργία τους, με αποτέλεσμα πλήθος δραστηριοτήτων να μην είναι πλέον δυνατό να υλοποιηθούν εντός των ορίων τους.

Η έκταση η οποία δεσμεύεται από μία ανεμογεννήτρια ονομαστικής ισχύος 2 MW και στην οποία δεν είναι δυνατή η εκπόνηση κάποιας άλλης δραστηριότητας, έχει διαστάσεις $40\mu*40\mu = 1,6$ στρέμματα, γύρω από την ανεμογεννήτρια. Οι υπόλοιπες εκτάσεις εντός του αιολικού πάρκου είναι διαθέσιμες για την εκπόνηση των υφιστάμενων δραστηριοτήτων που λάμβαναν χώρα πριν την εγκατάστασή του³⁷.

Σε αυτές τις περιοχές, η χρήση γης είναι κυρίως για βοσκή αιγοπροβάτων η οποία μπορεί να συνεχισθεί χωρίς κανένα πρόβλημα και μετά την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου. Χαρακτηριστικά, σε μερικά αιολικά πάρκα έχει παρατηρηθεί ότι οι ανεμογεννήτριες γίνονται πόλος έλξης αιγοπροβάτων που επωφελούνται από τη δροσιά της σκιάς που προσφέρουν οι πύργοι τους³⁸.

© *Απόθεση τουριστών*

Δεν υπάρχει σήμερα κανένα στοιχείο που να υιοθετεί την άποψη ότι οι τουρίστες απωθούνται από την ύπαρξη αιολικών πάρκων. Αντίθετα υπάρχουν δεκάδες παραδείγματα όπου τα αιολικά πάρκα είναι πραγματικά τουριστικά αξιοθέατα. Ένα αξιόλογο παράδειγμα αποτελεί η Δανία όπου πολλά πρακτορεία ταξιδίων οργανώνουν τουριστικές επισκέψεις με πλοία, για να δουν οι τουρίστες το παράκτιο αιολικό πάρκο στο Middelgrunden, κοντά στην Κοπεγχάγη. Ακόμη, σε πολλά αιολικά πάρκα οργανώνονται καθημερινές εκπαιδευτικές επισκέψεις από σχολεία της ευρύτερης περιοχής.

³⁷ Κατσαπρακάκης Δημήτρης, “Επιπτώσεις” από την εγκατάσταση και τη λειτουργία των αιολικών πάρκων”, *Energypoint*, Φεβρουάριος 2009, τεύχος 20, σελ. 76-78.

³⁸ Μπινόπουλου Ε., Χαβιαρόπουλου Π., “Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων, Μύθος και πραγματικότητα”, *Περιφέρεια & Αυτοδιοίκηση*, Μάρτιος 2009, έτος 2^ο, τεύχος 5^ο, σελ.91-94.

Στη Δανία, περισσότερες από 100.000 οικογένειες κατέχουν μερίδια σε μία ή περισσότερες από τις 6.000 μοντέρνες ανεμογεννήτριες που βρίσκονται διασκορπισμένες σε όλη τη χώρα. Το αιολικό πάρκο North Cape προσελκύει 60.000 επισκέπτες κάθε χρόνο. Η τοπική κυβέρνηση έχει δημιουργήσει εκεί ένα εστιατόριο, ένα κατάστημα αναμνηστικών και parking συνολικής επένδυσης 1,4 εκατ. δολαρίων. Οι ετήσιες πωλήσεις των δύο καταστημάτων είναι 260.000 δολάρια και απασχολούν 20 εργαζόμενους.

Όλα αυτά τα στοιχεία δίνουν αισιόδοξα μηνύματα και καταρρίπτουν όλους εκείνους τους μύθους που θέλουν να λασπολογήσουν την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας. Από την εκμετάλλευσή της, μόνο θετικά περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα μπορούμε να έχουμε. Είναι αναγκαία για την ενεργειακή μας ανεξαρτησία, την οικονομική ανάπτυξη, την απασχόληση και γενικά τη βίωση σε ένα καθαρότερο περιβάλλον³⁹. Ας μην αφήσουμε λοιπόν την παρουσία μονοπωλιακών και ολιγοπωλιακών εθνικών και διεθνών συμφερόντων να βάλουν φρένο στην ανάπτυξή της⁴⁰.

2.3.5 Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στον κόσμο

Κατά 31% παγκοσμίως υπολογίζεται ότι αυξήθηκε η εγκατεστημένη ισχύς της αιολικής ενέργειας το 2009, σημειώνοντας άνοδο κατά 37,5 GW, σύμφωνα με εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Συμβουλίου Αιολικής Ενέργειας (Global Wind Energy Council – GWEC). Το 1/3 αυτής της αύξησης καταγράφηκε στην Κίνα, μια άνοδος που για την κινέζικη αγορά ήταν μεγαλύτερη του 100%. Σύμφωνα με το GWEC, σήμερα απασχολούνται περισσότεροι από 500.000 εργαζόμενοι στη βιομηχανία αιολικής ενέργειας σε ολόκληρο τον κόσμο, ενώ η αγορά που συνδέεται με το μηχανολογικό εξοπλισμό των ανεμογεννητριών άγγιξε πέρσι τα 45 δισ. ευρώ.

³⁹ <http://www.ewea.org>

⁴⁰ <http://www.solon.org.gr>

Σήμερα, οι αγορές που κυριαρχούν στο συγκεκριμένο τομέα βρίσκονται στην Ασία, την Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική. Σε παγκόσμιο επίπεδο η παραγωγή από την αιολική ενέργεια ανήλθε στα 157,9 GW. Παρά την οικονομική κρίση, η αιολική ενέργεια παρουσιάζει μια συνεχή και ταχεία επέκταση⁴¹, γεγονός που αποδεικνύει ότι αποτελεί μια ισχυρή τεχνολογική επιλογή για έναν αυξανόμενο αριθμό χωρών σε όλο τον κόσμο. Μπορεί η ανεργία διεθνώς να βρίσκεται σε επίπεδα ρεκόρ, οι εταιρείες όμως (ή τα τμήματα αυτών) που δραστηριοποιούνται στον τομέα της αιολικής ενέργειας, δεν προλαβαίνουν να καλύψουν τις ανάγκες τους σε ανθρώπινο δυναμικό. Θεωρείται πλέον από τους οικονομικούς αναλυτές, παράδειγμα ευφυούς επένδυσης, όπου τα οφέλη της ενισχύουν τις εθνικές οικονομίες των χωρών που την αναπτύσσουν και όχι τις οικονομίες συγκεκριμένων χωρών που εξάγουν πετρέλαιο⁴².

Σημαντικό παράδειγμα αποτελεί και η αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών, με μια αύξηση της τάξης του 39%, με σχεδόν 10 GW εγκατεστημένης ισχύος μέσα μόνο στο 2009. Η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς και συνδεδεμένη με το δίκτυο στις Ηνωμένες Πολιτείες σήμερα, αγγίζει τα 35 GW σύμφωνα με το GWEC. Η αμερικανική βιομηχανία αιολικής ενέργειας μέσα στο 2009, ξεπέρασε όλα τα ρεκόρ, γεγονός που χρεώνεται ως ιστορική επιτυχία. Η αμερικανική βιομηχανία ανεμογεννητριών όμως, είναι κάτω σε σχέση με τον προηγούμενο χρόνο και φαίνεται να απαιτείται μια μακροπρόθεσμη πολιτική για να ανακάμψει. Εντούτοις, οι Ηνωμένες Πολιτείες εξακολουθούν να διατηρούν άνετο προβάδισμα σε ότι αφορά τη συνολικά εγκατεστημένη ισχύ.

Εν τω μεταξύ, η Κίνα διπλασίασε για πέμπτη συνεχή χρονιά την εγκατεστημένη ισχύ σε αιολική ενέργεια από 12,1 GW το 2008, σε 25,1 GW μέχρι το τέλος του 2009. Σε συνδυασμό με τις νέες εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας στην Ινδία, τη Νότια Κορέα, την Ιαπωνία και την Ταϊβάν, η Ασία

⁴¹ <http://www.imerisia.gr>

⁴² Σταθακόπουλος Μ., “20 νέες ανεμογεννήτριες κάθε μέρα στην Ευρώπη”, *Ecotec Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος*, Μάρτιος 2009, Ν° 43, σελ. 84-87.

παρήγαγε περισσότερα από 14 GW εγκατεστημένης ισχύος το 2009. Η αιολική ενέργεια έχει ήδη μια σημαντική συμβολή στον περιορισμό εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα αφού τα 158 GW που παρήχθησαν σε παγκόσμιο επίπεδο, μέχρι τα τέλη του 2009, αποφέρουν 340 TWh καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας και μπορούν να περιορίσουν, κατά 204 εκατ. τόνους το διοξείδιο του άνθρακα κάθε έτος.

Σε αυτή τη μεγάλη δυναμικότητα, δε μπορούμε να μην κάνουμε ιδιαίτερη αναφορά στην ΕΕ, της οποίας η συμβολή ήταν και είναι καθοριστικής σημασίας. Η υπεροχή που παρουσιάζει είναι γνωστή, καθώς σύμφωνα και με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης Αιολικής Ενέργειας (European Wind Energy Association - EWEA), η αιολική ενέργεια, υπερίσχυσε το 2009 σε σύγκριση με οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι επενδύσεις σε νέα αιολικά πάρκα στην Ευρώπη έφθασαν τα 13 δισ. ευρώ, στα οποία περιλαμβάνονται 1,5 δισ. ευρώ που επενδύθηκαν σε παράκτια αιολικά πάρκα. Η απόδοση των νέων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας έφτασε τα 10.163 MW σε ολόκληρη την ΕΕ, μια αύξηση 23% έναντι του 2008. Από τα χερσαία αιολικά πάρκα η εγκατεστημένη ισχύς ανήλθε στα 9.581 MW (άνοδος 21%) και στα 582 MW από τα παράκτια (άνοδος 56%).

Το 2009 είναι το δεύτερο συνεχόμενο έτος όπου η αιολική ενέργεια υπερίσχυσε στην ΕΕ σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καταγράφοντας περαιτέρω άνοδο από 35% το 2008 σε 39% το 2009. Εξάλλου, πρόκειται για το δεύτερο συνεχόμενο έτος που οι ΑΠΕ αποτελούν την πλειονότητα των νέων επενδύσεων, μέσα σε μια δύσκολη χρονιά. Η αιολική ενέργεια, μαζί με άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ, δημιουργούν την αναγκαία οικονομική δραστηριότητα και νέες θέσεις εργασίας για τους ευρωπαϊούς πολίτες.

Υψηλότερα στο βάθος σε ότι αφορά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική βρίσκονται η Ισπανία, η Γερμανία και η Δανία. Σε αυτές, η διεύρυνση της αιολικής ενέργειας είναι μεγάλης κλίμακας, ενώ σε άλλες όπως η

Πορτογαλία, οι ρυθμοί ανάπτυξης είναι πραγματικά εντυπωσιακοί. Ακόμη, πολλά νέα κράτη – μέλη παρουσιάζουν αξιοσημείωτη ανάπτυξη, όπως η Βουλγαρία, η Πολωνία και η Ουγγαρία. Η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας στην ΕΕ έχει φθάσει πλέον στα 74.767 MW, τα οποία μπορούν να παράγουν 163 TWh ηλεκτρικής ενέργειας, ποσότητα που καλύπτει το 4,8% των συνολικών αναγκών της ΕΕ σε ενέργεια⁴³.

Με αλματώδεις ρυθμούς μπορούμε να πούμε ότι αναπτύσσεται και η αγορά των υπεράκτιων αιολικών πάρκων, η οποία έχει βρεθεί στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος των μεγαλύτερων εταιρειών ηλεκτρισμού. Σήμερα, ο παγκόσμιος ηγέτης στα υπεράκτια έργα είναι η ΕΕ, με 828 ανεμογεννήτριες και συνολικά εγκατεστημένη ισχύ 2.056 MW σε 38 διαφορετικά πάρκα που βρίσκονται σε εννέα χώρες.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στην κορυφή βρίσκεται η Δανία με μερίδιο 44%, η οποία προσφάτως εγκαινίασε το μεγαλύτερο υπεράκτιο αιολικό πάρκο στον κόσμο με 91 ανεμογεννήτριες των 2,3 MW η κάθε μία, σε μια έκταση 35 τετραγωνικών χιλιομέτρων στη Βόρεια Θάλασσα. Δυναμικά στην αγορά έχουν μπει και η Βρετανία, η Γερμανία, η Σουηδία, η Νορβηγία και η Ολλανδία. Σήμερα 17 υπεράκτια πάρκα είναι υπό κατασκευή στην Ευρώπη με συνολική ισχύ 3.500 MW, εκ των οποίων τα μισά κατασκευάζονται στις βρετανικές θάλασσες. Άλλα 52 έργα έχουν εξασφαλίσει άδειες κατασκευής συνολικής ισχύος περί τα 16.000 MW, με σχεδόν τη μισή από αυτήν την ισχύ να σχεδιάζεται στη Γερμανία. Σχέδια για συνολική ισχύ 100 GW βρίσκονται στο στάδιο του σχεδιασμού, τα οποία μπορούν να καλύψουν το 10% των αναγκών της Γηραιάς Ηπείρου⁴⁴.

Το υψηλό κόστος και ρίσκο όμως αυτών των επενδύσεων, έχει οδηγήσει σήμερα στη συνεργασία των ενεργειακών εταιρειών με σκοπό να επιμερίσουν το κόστος και να καταφέρουν να ολοκληρώσουν την επένδυση. Κάτι τέτοιο

⁴³ <http://www.imerisia.gr>

⁴⁴ Γκαράκης Κώστας, “Ουραγός η Ελλάδα στην Κατασκευή και Εγκατάσταση Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων”, *ANEMO...λόγιο*, Μάρτιος-Απρίλιος 2010, τεύχος 60, σελ. 32-33.

κρίνεται αναγκαίο να συμβεί, λόγω της οικονομικής κρίσης η οποία αναγκάζει κάποιες ενεργειακές εταιρείες μικρότερης οικονομικής ισχύος να αποχωρήσουν από την αγορά, καθώς πολλές τράπεζες μειώνουν τις χρηματοδοτήσεις τους. Είναι λογικό λοιπόν, λόγω του πολύ μεγάλου μεγέθους των αιολικών πάρκων την επόμενη δεκαετία, να αυξηθεί αυτή η τάση και να δημιουργηθούν σχήματα με τη συμμετοχή αριθμού ισχυρών οικονομικά εταιρειών που θα χρηματοδοτήσουν και θα αξιοποιήσουν αυτά τα έργα⁴⁵.

2.3.6 Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα

Την τελευταία δεκαετία μπορούμε να πούμε ότι η αιολική ενέργεια είχε μία αξιόλογη ανάπτυξη και στη χώρα μας. Τα νούμερα αντιστοιχούν σε μια αύξηση της τάξεως του 1350% ή 135% κάθε έτος, με τα εγκατεστημένα MW από 82 να φτάνουν σήμερα τα 1200. Αυτή η πρόοδος φαντάζει εντυπωσιακή, αλλά φτωχαίνει αρκετά αν εκφραστεί σε απόλυτο αριθμό: 110 MW εγκατεστημένης αιολικής ισχύος κατά μέσο όρο το χρόνο.

Αυτός ο αριθμός αντιπροσωπεύει κάτι λιγότερο από το 2% της καθαρής αύξησης εγκατεστημένης αιολικής ισχύος στην Ευρώπη την ίδια περίοδο. Δυστυχώς, αυτά τα νούμερα αν συγκριθούν με τα σχεδόν 25.000 MW της Γερμανίας, τα 17.000 MW της Ισπανίας και τα 3.000 MW της Πορτογαλίας, φτωχαίνουν ακόμα περισσότερο. Στη χώρα μας η αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύει κάτι λιγότερο από το 4% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, κοντά στον ευρωπαϊκό μέσο όρο, αλλά πολύ πίσω από τις πρωτοπόρες ευρωπαϊκές χώρες όπως η Δανία (22%), η Ισπανία (12%), η Πορτογαλία (9,5%). Έτσι ο ενθουσιασμός παύει να υπάρχει και γίνεται μελαγχολία. Μπορεί να είμαστε η χώρα του Αιόλου, αλλά απλά αγγίζουμε το μέτριο.

⁴⁵ Τσαρούχης Αλέξανδρος, “Υπεράκτια Αιολικά Πάρκα – Το σήμερα και το αύριο”, *ANEMO...λόγια* Νοέμβριος-Δεκέμβριος 2010, τεύχος 58, σελ. 20-24.

Κάπως ανάλογα είναι τα πράγματα και στον τομέα της βιομηχανικής παραγωγής. Η Ελλάδα έχασε το τραίνο της βιομηχανικής ανάπτυξης ανεμογεννητριών τη δεκαετία του 1980. Παρόλο που ήταν η πρώτη χώρα παγκοσμίως που δημιούργησε αιολικό πάρκο το 1982, η δεύτερη χώρα που απέκτησε το 1985 ειδικό νόμο για τις ΑΠΕ και μια από τις 2-3 πρώτες χώρες που έκανε προσπάθεια βιομηχανικής ανάπτυξης εξοπλισμών.

Όμως, δεν τα κατάφερε όπως οι μικρές οικογενειακές βιοτεχνίες της Δανίας των '80s, οι οποίες αναπτύχθηκαν και εξελίχθηκαν σε μοντέρνες βιομηχανίες, εξήγαγαν τεχνολογία, δημιούργησαν ανάπτυξη και κοινωνικό πλούτο για τη δανέζικη οικονομία και άντλησαν πλήθος κεφαλαίων από τα χρηματιστήρια του κόσμου, αποτελώντας την παγκόσμια πρωτοπορία αυτού που σήμερα ονομάζεται πράσινη επιχειρηματικότητα⁴⁶.

Ποτέ όμως δεν είναι αργά. Ακόμη και τώρα μπορούμε να αλλάξουμε και εμείς, γιατί υπάρχουν όλα τα δεδομένα. Έχουμε το φυσικό πόρο ανεξάντλητο, το ανθρώπινο δυναμικό το οποίο έχει εμπειρία και τεχνογνωσία, εγχώρια βιομηχανική παραγωγή (κυρίως χάλυβα για την κατασκευή συνοδευτικού εξοπλισμού όπως οι πυλώνες) και ενδιαφερόμενους επενδυτές τόσο από την Ελλάδα, όσο και από το εξωτερικό⁴⁷.

Τα χρονικά περιθώρια για να επιτύχουμε το στόχο του 2020 (9.040-11.300MW) μπορεί να είναι στενά, αλλά επαρκούν, αρκεί η αλλαγή και η αποτελεσματική δράση για τη μεγάλη ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας να ξεκινήσει άμεσα. Για να καταφέρουμε αυτήν την αλλαγή, κρίνεται σήμερα απαραίτητη και η αξιοποίηση του τεράστιου αιολικού δυναμικού του Αιγαίου, δηλαδή των νησιών αλλά και του υπεράκτιου αιολικού δυναμικού το οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί με κατάλληλες ανεμογεννήτριες πακτωμένες στο θαλάσσιο πυθμένα⁴⁸.

⁴⁶ Παπασταματίου Παναγιώτης, “ανεμοριπές”, *ANEMO...λόγια*, Νοέμβριος - Δεκέμβριος 2009, τεύχος 58, σελ. 6.

⁴⁷ Τσιπουρίδης Ιωάννης, “Μπορούμε να στέλνουμε πράσινη ενέργεια στην Ευρώπη”, *Ecotec Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος*, Απρίλιος 2010, Ν° 55, σελ. 42.

⁴⁸ Χαβιαρόπουλος Τάκης, “Αιολικά στο Αιγαίο”, *ΔΕΛΤΙΟ Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων*, Μάρτιος 2010, τεύχος 427, σελ 50-51.

Αυτό το γεγονός είναι καινούργιο για την Ελλάδα, αλλά απαραίτητο για να φθάσουμε το στόχο μας και να μην έρθουμε σε δυσμενή κατάσταση. Η μη σωστή και μεθοδευμένη ανάπτυξη του αιολικού μας δυναμικού, συνεπάγεται κόστη για την εθνική μας οικονομία, αφού συνεχίζουμε να εκπέμπουμε παραπάνω ρύπους από αυτούς που μας αναλογούν. Ειδικά σε αυτή τη δύσκολη οικονομική συγκυρία, πρόστιμα και άλλου τύπου ποινές⁴⁹, θα ήταν καλό για όλους μας να αποφευχθούν.

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ γενικότερα και ειδικότερα της αιολικής ενέργειας, είναι πλέον μονόδρομος. Είναι φρόνιμο να καταλάβουμε ότι με την ανάπτυξή της, μόνο οφέλη μπορούμε να αποκομίσουμε. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα μειωθούν, νέες επενδύσεις θα δημιουργηθούν, οι θέσεις εργασίας προσαρμοσμένες στις ειδικές συνθήκες της χώρας μας θα αυξηθούν, η ελληνική κατασκευαστική δραστηριότητα σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις των υπεράκτιων ανεμογεννητριών θα προσφέρει νέες ευκαιρίες και στη ναυπηγο-επισκευαστική μας βιομηχανία, καθώς και στην ελληνική βιομηχανία κατασκευής ηλεκτρολογικού και λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού⁵⁰.

Βλέπουμε λοιπόν ότι υπάρχει η ευκαιρία για μια γενικότερη ανάπτυξη της χώρας μας αυτή τη στιγμή που την έχει ανάγκη. Είναι αμαρτία λοιπόν, στην Ελλάδα με τα πολλά μποφόρ και το πλούσιο αιολικό δυναμικό, να τρέχουμε στα δικαστήρια για να αποδείξουμε ότι οι ανεμογεννήτριες κάνουν θόρυβο, προκαλούν υπογεννητικότητα στα ζώα, χαλάνε το τοπίο και άλλα τέτοια, την ώρα που περιβάλλον και οικονομία αργοπεθαίνουν και ζητούν βοήθεια⁵¹.

⁴⁹ Περιβολάρης Γιάννης, “Η δεκαετία του ανέμου”, *ANEMO...λόγια*, Νοέμβριος - Δεκέμβριος 2009, τεύχος 58, σελ. 10-18.

⁵⁰ Χαβιαρόπουλος Τάκης, “Αιολικά στο Αιγαίο”, *ΔΕΛΤΙΟ Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων*, Μάρτιος 2010, τεύχος 427, σελ 50-51.

⁵¹ “Το μεγαλύτερο θαλάσσιο αιολικό πάρκο του κόσμου”, *Περιφέρεια & Αυτοδιοίκηση*, Μάρτιος 2010, έτος 3^ο, τεύχος 9^ο, σελ.74-75.

2.4 Ηλιακή ενέργεια

Ο ήλιος είναι βασική πηγή ζωής για τον πλανήτη μας. Η ενέργεια που εκπέμπεται από τον ήλιο και φθάνει στη Γη με τη μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας, είναι η κύρια πηγή ενέργειας γι' αυτήν, αφού συντελεί στη διατήρηση της θερμοκρασίας της, τροφοδοτεί άμεσα ή έμμεσα τις άλλες πηγές ενέργειας και δίνει μέσω της φωτοσύνθεσης ζωή στα φυτά και συνακόλουθα στα ζώα⁵².

Η ακτινοβολούμενη από τον ήλιο ισχύς είναι 63 MW από κάθε τετραγωνικό μέτρο της επιφάνειάς του. Μετά από 8 λεπτά της ώρας φθάνει τελικά στα όρια της γήινης ατμόσφαιρας ηλιακή ακτινοβολία ισχύος 1.353 W, σε κάθε τετραγωνικό μέτρο της επιφάνειάς της. Από αυτή το 30% ανακλάται στην ατμόσφαιρα και την επιφάνεια της Γης και επιστρέφει στο διάστημα, ενώ το υπόλοιπο απορροφάται από την ατμόσφαιρα.

Παρά το γεγονός ότι η ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει στα όρια της ατμόσφαιρας είναι παντού σταθερή, δε συμβαίνει το ίδιο με αυτήν που φθάνει στο έδαφος. Αυτή η ισχύς σπάνια ξεπερνά τα 1.000 W ανά τετραγωνικό μέτρο και εξαρτάται από την εποχή του έτους, την ώρα της ημέρας, την παρουσία νεφών, ομίχλης και σκόνης. Εξασθενεί δε περισσότερο όσο μικρότερη είναι η γωνία πρόσπτωσης της στην επιφάνεια του εδάφους και συνεπώς μεγαλύτερη η διαδρομή της μέσα στην ατμόσφαιρα.

Ο τελευταίος αυτός παράγοντας είναι και ο σημαντικότερος για τη διαμόρφωση της μέσης έντασης της ηλιακής ενέργειας που φθάνει στο έδαφος. Γι' αυτό, το γεωγραφικό πλάτος και το υψόμετρο μιας περιοχής παίζουν σπουδαίο ρόλο στη διαμόρφωση του καιρού σ' αυτήν, καθώς επίσης και των εποχών στα δύο ημισφαίρια της Γης. Όσο πιο κοντά στον Ισημερινό βρίσκεται μια περιοχή, τόσο μικραίνει η διαδρομή της ηλιακής ακτινοβολίας και αυξάνει η

⁵² <http://www.energypoint.gr>

γωνία πρόσπτωσης έως τις 90°, με αποτέλεσμα οι συνέπειές της να γίνονται πιο έντονες.

Από αυτήν την άποψη, η Ελλάδα είναι μία από τις πλέον ευνοημένες περιοχές του πλανήτη μας. Ο συνδυασμός του γεωγραφικού της πλάτους και της υψηλής ηλιοφάνειας έχει ως αποτέλεσμα να προσπίπτουν ετησίως κατά μέσο όρο, 1.570 kWh ηλιακής ενέργειας σε κάθε τετραγωνικό μέτρο οριζόντιας επιφάνειάς της. Στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρας, η ηλιοφάνεια διαρκεί περισσότερες από 2.700 ώρες το χρόνο. Στη δυτική Μακεδονία και την Ήπειρο εμφανίζει τις μικρότερες τιμές της, κυμαινόμενη από 2.200 έως 2.300 ώρες, ενώ στη Ρόδο και τη νότια Κρήτη ξεπερνά τις 3.100 ώρες ετησίως.

Φαίνεται λοιπόν ότι η χώρα μας κατέχει μία από τις πιο κατάλληλες θέσεις στον παγκόσμιο χάρτη για να μπορέσει να εκμεταλλευθεί οικονομικά την ηλιακή ακτινοβολία. Μπορεί η ποσότητα της ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει στην επιφάνεια της Γης να είναι ένα μικρό μόλις κλάσμα της ολικής ενέργειας που παράγεται από τον ήλιο, εντούτοις είναι 20.000 φορές μεγαλύτερη από την ενέργεια που καταναλώνεται σήμερα σε ολόκληρο τον κόσμο και με οποιαδήποτε μορφή.

Η εκμετάλλευση της δυνατότητας αποδοτικής παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος απευθείας από την ηλιακή ενέργεια μπορεί να υποκαταστήσει σε σημαντικό βαθμό τους συμβατικούς τρόπους παραγωγής, οι οποίοι εξαντλούνται και μολύνουν, λύνοντας σε μεγάλο βαθμό τα περιβαλλοντικά προβλήματα και δίνοντας μία νέα πνοή στο αύριο του πλανήτη αλλά και στην οικονομία μας⁵³.

2.4.1 Συστήματα εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας

Σήμερα υπάρχουν πολλά διαφορετικά συστήματα τα οποία εκμεταλλεύονται την ενέργεια η οποία παράγεται από τον ήλιο. Τα πιο σημαντικά είναι:

⁵³ <http://www.cres.gr>

- Τα φωτοβολταϊκά συστήματα, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια. Τα φωτοβολταϊκά προσφέρουν το πρόσθετο πλεονέκτημα να μπορούν να προμηθεύσουν ενέργεια σε αραιοκατοικημένες περιοχές οι οποίες δεν καλύπτονται από το δίκτυο ηλεκτροδότησης, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής και προωθώντας την αιεφόρο ανάπτυξη.

- Οι σταθμοί συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας, οι οποίοι αξιοποιούν τη θερμότητα του ήλιου, πρώτα συγκεντρώνοντας την ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. με τη βοήθεια παραβολικών κατόπτρων) για να θερμάνουν νερό ή κάποιο άλλο μέσο και μετά μετατρέποντας τον ατμό σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω μιας γεννήτριας. Η ηλιακή θερμική ενέργεια είναι πολλά υποσχόμενη για τις πόλεις όπου η ατμοσφαιρική ρύπανση τείνει να είναι μεγάλο πρόβλημα. Οι σταθμοί της ανοίγουν προοπτικές για μελλοντικές μεταφορές ενέργειας από θερμές αναπτυσσόμενες σε ψυχρές ανεπτυγμένες χώρες.

- Οι ηλιακοί θερμικοί συλλέκτες, οι οποίοι χρησιμοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία που πέφτει επάνω τους για να θερμάνουν το νερό της βρύσης. Αποτελούν την πιο απλή και ευρέως διαδεδομένη μέθοδο⁵⁴.

2.4.2 Φωτοβολταϊκά

2.4.2.1 Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο

Το ηλιακό φως αποτελείται από ενεργειακά σωματίδια που ονομάζονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος της περιοχής του ηλιακού φάσματος στην οποία ανήκουν. Τα φωτόνια με μεγάλη ενέργεια, αντιστοιχούν στην υπεριώδη ακτινοβολία, ενώ τα φωτόνια με χαμηλή ενέργεια αντιστοιχούν στη μεγάλη μήκους κύματος ακτινοβολία, την υπέρυθη.

⁵⁴ <http://climate.wwf.gr>

Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο, το οποίο ουσιαστικά είναι ένας ημιαγωγός, άλλα ανακλώνται, άλλα το διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από αυτό. Αυτά τα τελευταία φωτόνια είναι που παράγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση και όπως είναι γνωστό, ο ηλεκτρισμός βασίζεται στην κίνηση των ηλεκτρονίων. Σ' αυτή την απλή αρχή της φυσικής λοιπόν στηρίζεται μία από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας⁵⁵.

2.4.2.2 Φωτοβολταϊκά συστήματα

Η βασική δομική μονάδα κάθε φωτοβολταϊκού συστήματος είναι το φωτοβολταϊκό (Φ/Β) στοιχείο, ενώ το υλικό το οποίο συνήθως χρησιμοποιείται για την κατασκευή του είναι το πυρίτιο⁵⁶. Για λόγους μηχανικής αντοχής και ευχρηστίας, τα στοιχεία αυτά έχουν ενσωματωμένα στο περίγραμμά τους μεταλλικά ελάσματα αναδυόμενου αλουμινίου και για λόγους προστασίας, είναι αεροστεγώς και υδατοστεγώς κλεισμένα μέσα σε ειδικό τζάμι και ειδικά μονωτικά πλαστικά.

Η ενέργεια που παράγεται από ένα Φ/Β στοιχείο είναι περιορισμένη και προκειμένου να παραχθεί μία σημαντική ποσότητα ηλεκτρικού ρεύματος, πολλά Φ/Β στοιχεία συνδέονται ηλεκτρονικά, σχηματίζοντας ένα Φ/Β πλαίσιο, το οποίο αποτελεί τη βασική δομική μονάδα της Φ/Β γεννήτριας⁵⁷. Το σημαντικότερο από τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του Φ/Β πλαισίου είναι η ισχύς αιχμής (με μονάδα το βατ αιχμής: W_p -peak watt), η οποία εκφράζει την παραγόμενη ηλεκτρική ισχύ, όταν το Φ/Β εκτεθεί σε ηλιακή ακτινοβολία 1

⁵⁵ <http://www.helapco.gr>

⁵⁶ <http://www.oikoenergeia.gr>

⁵⁷ <http://www.cres.gr>

kW/m² και σε θερμοκρασία λειτουργίας 25 °C⁵⁸. Όταν τώρα συνδεθεί μια ομάδα Φ/Β πλαισίων παράλληλα μεταξύ τους, σχηματίζουν τη Φ/Β συστοιχία.

Σε ορισμένες περιπτώσεις τα Φ/Β πλαίσια τοποθετούνται επάνω σε περιστρεφόμενα στηρίγματα που ακολουθούν την πορεία του ήλιου. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η μεγιστοποίηση της προσπίπτουσας στα Φ/Β πλαίσια ακτινοβολίας και συνακόλουθα η μεγιστοποίηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό το κινητό σύστημα μπορεί να έχει από 15 έως 25% καλύτερη απόδοση σε σχέση με τα αντίστοιχα Φ/Β πλαίσια που είναι τοποθετημένα σε σταθερά στηρίγματα.

Όταν πρόκειται για εγκαταστάσεις στις οποίες γίνεται παραγωγή μέσης ή μεγάλης ποσότητας ηλεκτρικής ισχύος, απαιτείται η ύπαρξη πολλών Φ/Β συστοιχιών οι οποίες σχηματίζουν ένα Φ/Β πάρκο. Αυτές διατάσσονται κατά τέτοιο τρόπο στο διαθέσιμο χώρο, ώστε να μην προκαλούνται προβλήματα σκίασης μεταξύ των διαφορετικών σειρών των Φ/Β πλαισίων. Ειδικά κατά τις ώρες που η ηλιακή ακτινοβολία λαμβάνει μεγάλες τιμές, εάν τα Φ/Β πλαίσια σκιάζουν το ένα το άλλο, υπάρχει μεγάλη πτώση στην απόδοση του συστήματος.

Έτσι τοποθετούνται σε παράλληλες σειρές, με περίπου νότιο προσανατολισμό και σε απόσταση μεταξύ τους τέτοια που να περιορίζεται η σκίαση στις πολύ πρώτες πρωινές ή τελευταίες απογευματινές ώρες. Η σκίαση που προκαλείται και κατά συνέπεια η απόσταση που απαιτείται, είναι τόσο μεγαλύτερη όσο αυξάνει η γωνία τοποθέτησης των πλαισίων. Το φαινόμενο σκίασης των Φ/Β πλαισίων είναι εντονότερο το χειμώνα, οπότε ο ήλιος βρίσκεται χαμηλά στον ορίζοντα και ως εκ τούτου, η σκιά του κάθε πλαισίου εκτείνεται σε σημαντικό μήκος.

Οι Φ/Β γεννήτριες παράγουν πάντοτε ηλεκτρικό ρεύμα συνεχούς τάσης και ανάλογα με την εφαρμογή, αυτό είτε χρησιμοποιείται απευθείας ως έχει, είτε μετατρέπεται σε ρεύμα εναλλασσόμενης τάσης. Ανεξάρτητα όμως από την

⁵⁸ <http://www.oikoenergeia.gr>

εφαρμογή, οι γεννήτριες συνδυάζονται και με άλλες κύριες ή βοηθητικές ηλεκτρονικές συσκευές, σχηματίζοντας τα λεγόμενα Φ/Β συστήματα⁵⁹.

2.4.2.3 Τύποι φωτοβολταϊκών

Τα Φ/Β όταν εκτεθούν σε ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπουν ένα 5-17% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Το πόσο ακριβώς είναι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιούμε. Υπάρχουν διάφοροι τύποι φωτοβολταϊκών στοιχείων εκ των οποίων τα κυριότερα είναι τα μονοκρυσταλλικά Φ/Β, τα πολυκρυσταλλικά και τα άμορφα. Η επιλογή του είδους των Φ/Β είναι συνάρτηση των αναγκών, του διαθέσιμου χώρου ή ακόμα και της οικονομικής ευχέρειας του χρήστη⁶⁰.

Τα μονοκρυσταλλικού πυριτίου πλαίσια, κατασκευάζονται από κυψέλες οι οποίες έχουν κοπεί από έναν κυλινδρικό κρύσταλλο πυριτίου. Αποτελούν τα πιο αποδοτικά Φ/Β με αποδόσεις της τάξεως του 15%. Η κατασκευή τους όμως είναι η πιο πολύπλοκη γιατί απαιτείται η δημιουργία του μονοκρυσταλλικού πυριτίου το οποίο πρέπει να είναι πολύ υψηλής καθαρότητας και να έχει τέλεια δομή, με αποτέλεσμα το υψηλότερο κόστος κατασκευής.

Τα πολυκρυσταλλικά Φ/Β τώρα, κατασκευάζονται από ράβδους λιωμένου και επανακρυσταλλομένου πυριτίου. Για την παραγωγή τους οι ράβδοι του πυριτίου κόβονται σε λεπτά τμήματα από τα οποία κατασκευάζεται η κυψέλη του Φ/Β. Η διαδικασία κατασκευής τους είναι απλούστερη από εκείνη των μονοκρυσταλλικών Φ/Β με αποτέλεσμα το φθηνότερο κόστος παραγωγής. Παρουσιάζουν όμως σε γενικές γραμμές μικρότερη απόδοση της τάξεως του 12% η οποία οφείλεται στις ατέλειες στη δομή του κρυστάλλου ως αποτέλεσμα της διαδικασίας χύτευσης.

⁵⁹ <http://www.cres.gr>

⁶⁰ <http://www.greenpeace.org/greece>

Τέλος, τα Φ/Β άμορφου πυριτίου αποτελούνται από ένα λεπτό στρώμα πυριτίου που έχει εναποτεθεί ομοιόμορφα σε κατάλληλο υπόβαθρο. Σαν υπόβαθρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μεγάλη γκάμα υλικών από δύσκαμπτα μέχρι ελαστικά υλικά, με αποτέλεσμα να βρίσκει μεγαλύτερο εύρος εφαρμογών ιδιαίτερα σε καμπύλες ή εύκαμπτες επιφάνειες. Δεν έχει κρυσταλλική δομή και το πάχος του είναι ιδιαίτερα μικρότερο από το κρυσταλλικής μορφής πυρίτιο. Ενώ το άμορφο πυρίτιο παρουσιάζει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην απορρόφηση του φωτός, εντούτοις η Φ/Β απόδοσή του είναι μικρότερη των κρυσταλλικών και φτάνει περίπου στο 6%. Το φθινό όμως κόστος κατασκευής τους τα κάνει ιδανικά σε εφαρμογές όπου δεν απαιτείται υψηλή απόδοση.

Εκτός από τους παραπάνω τρεις τύπους Φ/Β κυψελών από πυρίτιο που διατίθενται στην παγκόσμια αγορά, γίνονται έρευνες και προσπάθειες για τη χρησιμοποίηση και άλλων στοιχείων. Μία σειρά από νέα υλικά που μπορούν να παραχθούν με φθηνότερες διαδικασίες από το κρυσταλλικό πυρίτιο, αρχίζουν να χρησιμοποιούνται ήδη πειραματικά σε αρκετά Φ/Β συστήματα⁶¹.

2.4.2.4 Αυτόνομα και διασυνδεδεμένα Φ/Β συστήματα

Ανάλογα με τις ανάγκες τώρα σε ηλεκτρική ενέργεια και τις ιδιαιτερότητες της τοποθεσίας που εγκαθίσταται τα Φ/Β, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτόνομα ή διασυνδεδεμένα συστήματα. Τα αυτόνομα Φ/Β συστήματα είναι κατάλληλα για εφαρμογές που δεν είναι συνδεδεμένες με το κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο και βρίσκονται εγκατεστημένες κυρίως σε απομακρυσμένες ή απομονωμένες περιοχές. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται καταναλώνεται εξ ολοκλήρου από το χρήστη, ενώ τα συστήματα αυτά διαθέτουν και μονάδες αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας.

Συνηθέστερα ηλεκτροδοτούν συσκευές που λειτουργούν με συνεχή τάση, αν και είναι δυνατό με την εγκατάσταση κατάλληλου μετατροπέα, να παρέχουν

⁶¹ <http://www.solar-systems.gr>

ηλεκτρική ισχύ και σε συσκευές που λειτουργούν με εναλλασσόμενη τάση. Ένα τυπικό αυτόνομο Φ/Β σύστημα αποτελείται από τα εξής κύρια υποσυστήματα: τις Φ/Β γεννήτριες (Φ/Β στοιχεία), τη μονάδα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας, που συνήθως είναι κάποια μπαταρία, τον ηλεκτρονικό ρυθμιστή φόρτισης και τον μετατροπέα τάσης.

Οι Φ/Β γεννήτριες έχουν τη δυνατότητα να μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία κατευθείαν σε ηλεκτρικό ρεύμα. Το συνεχούς τάσης παραγόμενο ρεύμα ηλεκτροδοτεί τα υφιστάμενα ηλεκτρικά φορτία, εφόσον αυτά λειτουργούν με συνεχή τάση και παράλληλα φορτίζει τις μπαταρίες. Αποθηκεύεται δηλαδή με τη μορφή χημικής ενέργειας κατά τρόπο ελεγχόμενο από το ρυθμιστή φόρτισης. Η αποθήκευση ενέργειας στις μπαταρίες γίνεται προκειμένου να υπάρχει διαθέσιμη ενέργεια κατά τη διάρκεια της νύκτας ή ακόμη τις ημέρες που η ηλιοφάνεια είναι περιορισμένη και δεν επαρκεί για την κάλυψη των προβλεπόμενων αναγκών.

Ο ρόλος τώρα του ρυθμιστή φόρτισης είναι ο εξής: όταν οι μπαταρίες έχουν φορτιστεί αρκετά καλά, ο ρυθμιστής διακόπτει την παροχή ρεύματος προς αυτές αποσυνδέοντας τις Φ/Β γεννήτριες, τις οποίες επανασυνδέει όταν οι μπαταρίες εκφορτιστούν κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο και δεν υφίσταται πλέον κίνδυνος υπερφόρτισής τους. Από την άλλη πλευρά, εάν οι μπαταρίες εκφορτιστούν πάρα πολύ π.χ. σε περιόδους παρατεταμένης συννεφιάς, ο ρυθμιστής αποκόπτει από αυτές τα ηλεκτρικά φορτία συνεχούς τάσης, παρέχοντάς τους προστασία από τον κίνδυνο υπερβολικής εκφόρτισής τους. Τα φορτία επανασυνδέονται όταν οι μπαταρίες φορτιστούν πάνω από κάποιο όριο ασφαλείας.

Ο ρυθμιστής φόρτισης, εκτός από την προστασία των μπαταριών, χρησιμεύει και ως κεντρικός πίνακας διακλαδωτής για τα φορτία συνεχούς τάσης, κατευθύνοντας το ηλεκτρικό ρεύμα είτε προς χρήση είτε προς αποθήκευση, ανάλογα με τις ανάγκες. Εάν τα ηλεκτρικά φορτία λειτουργούν με εναλλασσόμενη τάση, τότε είναι απαραίτητη η σύνδεση στο σύστημα ενός

μετατροπέα τάσης, ο οποίος μετατρέπει τη συνεχή τάση σε εναλλασσόμενη. Αυτό γίνεται για τη χρήση πολλών κοινών συσκευών του εμπορίου που λειτουργούν αποκλειστικά με εναλλασσόμενο ρεύμα, σε συνδυασμό με τα συστήματα αυτά. Η αποδοτικότητα των μετατροπέων είναι γενικά της τάξεως του 90%.

Τα διασυνδεδεμένα τώρα Φ/Β συστήματα, είναι κατάλληλα για εφαρμογές όπου υπάρχει πρόσβαση στο κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο. Τα συστήματα αυτά δεν απαιτούν την ύπαρξη μονάδας αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας, με αποτέλεσμα να περιορίζεται τόσο το κόστος κατασκευής όσο και αυτό της λειτουργίας τους, καθώς δε χρειάζονται αναλώσιμα υλικά. Ανάλογα με την εφαρμογή, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είτε αυτοκαταναλώνεται εν μέρει από το χρήστη και η πλεονάζουσα διοχετεύεται προς το κεντρικό δίκτυο, είτε αυτή παρέχεται (πωλείται) καθ' ολοκληρίαν στο δίκτυο.

Ένα τυπικό διασυνδεδεμένο Φ/Β σύστημα αποτελείται από τις Φ/Β γεννήτριες και τα ηλεκτρονικά διασύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο, δηλαδή τους διασυνδεδεμένους μετατροπείς ή μετατροπείς δικτύου. Το ηλεκτρικό ρεύμα συνεχούς τάσης που παράγεται από τις Φ/Β γεννήτριες, μεταφέρεται στους διασυνδεδεμένους μετατροπείς και αυτοί με τη σειρά τους το μετατρέπουν σε ηλεκτρικό ρεύμα εναλλασσόμενης τάσης, ημιτονικό και συγχρονισμένο με αυτό του κεντρικού δικτύου. Από τους μετατροπείς, μέσω κάποιου μετρητού ισχύος, το ηλεκτρικό ρεύμα διοχετεύεται στο κεντρικό δίκτυο. Ο μετρητής ισχύος καταγράφει τις kWh που παράγονται από το Φ/Β σύστημα και παρέχονται προς κατανάλωση.

Η παραγόμενη από το Φ/Β σύστημα ηλεκτρική ενέργεια αυτοκαταναλώνεται από τα διάφορα λειτουργούντα ηλεκτρικά φορτία του χρήστη. Εάν η παραγωγή δεν επαρκεί για την κάλυψη όλων των ηλεκτρικών φορτίων, τότε γίνεται προμήθεια της επιπλέον απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας από το κεντρικό δίκτυο. Το αντίθετο συμβαίνει όταν η παραγόμενη από το σύστημα ενέργεια δεν καταναλώνεται εξ' ολοκλήρου από το χρήστη, οπότε εμφανίζεται πλεόνασμα

(λόγω ηλιόλουστων ημερών ή όταν λείπει κάποιος), το οποίο διοχετεύεται στο δίκτυο και πωλείται ή γίνεται συμψηφισμός με την ήδη καταναλωθείσα από το δίκτυο ενέργεια⁶².

2.4.2.5 Πλεονεκτήματα Φ/Β συστημάτων

Μία γερμανική παροιμία λέει “στρέψου στον ήλιο και θα αφήσεις τις σκιές πίσω σου”. Πράγματι η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί έναν εγχώριο ενεργειακό πόρο που μπορεί να παρέχει ανεξαρτησία. Παρακάτω μπορούμε να δούμε κάποια πλεονεκτήματα των Φ/Β συστημάτων που αξιοποιούν αυτήν την ενέργεια⁶³:

- Εκπέμπουν μηδενικούς ρύπους, δεν παράγουν υποπροϊόντα, δε μολύνουν το περιβάλλον και βρίσκονται σε πλήρη αρμονία με το οικοσύστημα.
- Δεν προκαλούν ηχορύπανση, αφού η λειτουργία τους είναι εντελώς αθόρυβη.
- Συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς ένα Φ/Β σύστημα του 1kW αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,3 τόνων διοξειδίου του άνθρακα και άλλων επικίνδυνων ρύπων.
- Δεν προσβάλλουν αισθητικά το περιβάλλον και μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν μέσα στις πόλεις.
- Υπάρχει δυνατότητα ενσωμάτωσης στην αρχιτεκτονική του κτιρίου και χρησιμοποίησής τους ακόμη και ως δομικών στοιχείων. Με αυτό τον τρόπο εξοικονομούνται χρήματα και φυσικοί πόροι.
- Παρέχουν πλήρη ενεργειακή ανεξαρτησία στο χρήστη όπου και αν βρίσκεται. Έτσι μπορούν να εγκατασταθούν σε δυσπρόσιτες περιοχές και όπου δεν είναι δυνατό ή/και οικονομικά συμφέρον, να φτάσει το

⁶² <http://www.cres.gr>

⁶³ <http://www.greenpeace.org/greece>

ηλεκτρικό δίκτυο. Προσφέρουν δηλαδή τη δυνατότητα αποκεντρωμένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

- Μπορούν να συνδυαστούν με άλλες πηγές ενέργειας π.χ. με ένα αιολικό πάρκο, σε υβριδικά συστήματα.
- Έχουν αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (περισσότερο από 25 χρόνια).
- Αντέχουν σε όλες τις καιρικές συνθήκες (βροχή, χιόνι, χαλάζι).
- Οι απαιτήσεις συντήρησης και λειτουργίας τους είναι σχεδόν μηδενικές.
- Είναι βαθμωτά, δηλαδή μπορούν να επεκταθούν σε μεταγενέστερη φάση για να αντιμετωπίσουν τις αυξημένες ανάγκες των χρηστών, χωρίς τη μετατροπή του αρχικού συστήματος.
- Περιορίζουν το ρυθμό ανάπτυξης νέων κεντρικών σταθμών ισχύος συμβατικής τεχνολογίας.
- Συμμετέχουν στην αειφόρο ανάπτυξη και την ποιότητα ζωής στα αστικά κέντρα και την περιφέρεια με την κοινωνική προσφορά του παραγωγού/καταναλωτή.

Ειδικότερα στην Ελλάδα:

- Ενισχύουν το ηλεκτρικό δίκτυο τις ώρες των μεσημβρινών αιχμών, όπου τα Φ/Β παράγουν το μεγαλύτερο μέρος της ηλεκτρικής τους ενέργειας, ιδιαίτερα κατά τη θερινή περίοδο που παρατηρείται έλλειψη ή πολύ υψηλό κόστος ενέργειας. Με αυτόν τον τρόπο συμβάλουν στη μείωση των διακοπών ηλεκτροδότησης λόγω υπερφόρτωσης του δικτύου, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό αν αναλογιστεί κανείς ότι κάθε ώρα black-out εκτιμάται ότι κοστίζει στην εθνική μας οικονομία 25-40 εκατ. ευρώ, το οποίο οφείλεται μόνο κατά 2% στον οικιακό τομέα και το υπόλοιπο στη βιομηχανία και τις υπηρεσίες.

- Υποστηρίζουν τον τουριστικό τομέα για ανάπτυξη φιλική προς το περιβάλλον και οικολογικό τουρισμό, ιδιαίτερα στα νησιά. Η ενεργειακή εξάρτηση των νησιωτικών σταθμών παραγωγής ενέργειας από το πετρέλαιο και το τεράστιο κόστος μεταφοράς, έχουν άμεσο αρνητικό αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των κατοίκων, στην τουριστική ανάπτυξη και στο κόστος παραγωγής ενέργειας.
- Αναπτύσσουν την ελληνική βιομηχανία Φ/Β συστημάτων με άριστες προοπτικές για πλήρη κάλυψη της ελληνικής αγοράς και εξαγωγικές δραστηριότητες.
- Δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας και ανάπτυξη της ελληνικής τεχνογνωσίας.

2.4.2.6 Εφαρμογές Φ/Β συστημάτων

Τα Φ/Β συστήματα έχουν μια πληθώρα εφαρμογών και μπορούν να καλύψουν αρκετές ανάγκες της καθημερινής μας ζωής. Αναλυτικότερα χρησιμοποιούνται:

- Σε ορισμένες συσκευές χειρός, όπως φανοί, ρολόγια, αριθμητικές μηχανές κ.ά. που συχνά τροφοδοτούνται μέσω Φ/Β στοιχείων, των οποίων η ενεργοποίηση γίνεται με τη βοήθεια του φωτός, χωρίς να χρειάζεται να καλύπτουν τις ανάγκες τους με μπαταρίες.

- Σε τροχόσπιτα και σκάφη αναψυχής, σε αγροτικές ή εξοχικές κατοικίες, καθώς και σε μικρά ή απομονωμένα ξενοδοχεία, προκειμένου να αποφευχθεί η εξάρτηση από το κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο.

- Σε ορεινά καταφύγια και παρατηρητήρια δασοπυρόσβεσης, εξαιτίας της αδυναμίας πρόσβασής τους στο κεντρικό δίκτυο.

- Σε μεμονωμένες κατοικίες ή μεγαλύτερες μονάδες, όπως ξενοδοχεία, νοσοκομεία, σχολεία, ιερές μονές κ.ά.⁶⁴

- Στην αφαλάτωση, άντληση και τον καθαρισμό του νερού, όπου τροφοδοτούν ένα ισχυρό υπεριώδες φως που μπορεί να σκοτώσει βακτηρίδια στο πόσιμο νερό.

- Στις τηλεπικοινωνίες και συστήματα μακρινού ελέγχου, αλλά και στα αυτόνομα συστήματα φωτισμού όπου συχνά απαιτούνται σε μακρινές περιοχές που το κόστος μεταφοράς ενέργειας είναι πολύ υψηλό. Π.χ φωτισμός ασφαλείας, φάροι ναυτιλίας, οδική και σιδηροδρομική σηματοδότηση, λειτουργία φωτισμού σε απομακρυσμένες στάσεις λεωφορείων, σημεία έκτακτης ανάγκης και φωτισμό αγροτικών κατοικημένων περιοχών⁶⁵.

- Στην αντικατάσταση δομικών υλικών όπως κεραμοσκεπές και υαλοστάσια σε προσόψεις. Στην περίπτωση μάλιστα των υαλοστασίων σε προσόψεις εμπορικών κτιρίων, διατίθενται σήμερα διαφανή Φ/Β με θερμομονωτικές ιδιότητες τα οποία επιτυγχάνουν (πέραν της ηλεκτροπαραγωγής) και εξοικονόμηση ενέργειας⁶⁶.

Γενικότερα, μπορούμε να πούμε ότι ένα Φ/Β μπορεί να καλύψει ότι θα κάλυπτε και το ρεύμα της ΔΕΗ. Φυσικά, για λόγους απόδοσης και οικονομίας, δε συνιστάται η χρήση Φ/Β συστημάτων για την τροφοδότηση θερμικών ηλεκτρικών συσκευών, όπως κουζίνες, θερμοσίφωνες, ηλεκτρικά καλοριφέρ ή θερμοσυσσωρευτές, ενώ για παράδειγμα ο φωτισμός με λάμπες εξοικονόμησης και η χρήση ηλεκτρονικών συσκευών (υπολογιστές, ηχητικά συστήματα, ψυγεία, τηλεοράσεις, τηλεπικοινωνίες κ.λπ), αποτελούν ανάγκες που μπορούν να καλυφθούν εύκολα και οικονομικά με Φ/Β⁶⁷.

⁶⁴ <http://www.cres.gr>

⁶⁵ <http://www.energypoint.gr>

⁶⁶ <http://www.greenpeace.org/greece>

⁶⁷ “Αυτόνομα Φωτοβολταϊκά Συστήματα”, *3TECH*, Ιανουάριος - Φεβρουάριος 2010, τεύχος 25, σελ. 16-18.

2.4.2.7 Εγκατάσταση Φ/Β

Σήμερα υπάρχουν αρκετές εταιρείες στην αγορά, οι οποίες ειδικεύονται στα Φ/Β και στηρίζουν με τη γνώση και την εμπειρία τους, τους επενδυτές της ηλιακής ενέργειας, είτε αυτοί είναι επιχειρηματίες είτε ιδιώτες, αφού αναλαμβάνουν όλες τις διαδικασίες που αφορούν την εγκατάσταση και λειτουργία τους.

Αρχικά οι τεχνικοί της εταιρείας αξιολογούν το χώρο και τα μοναδικά χαρακτηριστικά της τοποθεσίας εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος και αποκτούν πλήρη εικόνα για την καταλληλότητά του. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στη χωρητικότητα και στη σκίαση του χώρου που θα τοποθετηθούν τα Φ/Β. Η σκίαση θα πρέπει να αποφεύγεται για να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοσή τους, ενώ τα τετραγωνικά μέτρα που απαιτούνται για την εγκατάστασή τους (εάν αυτή γίνει σε κτίριο), είναι χονδρικά 12-15 για κάθε kW στο δώμα και 7-10 στην κεραμοσκεπή. Η εταιρεία που θα προμηθεύσει τον εξοπλισμό, θα υπολογίσει ακριβώς το χώρο που χρειάζεται και θα ενημερώσει ανάλογα τον επενδυτή.

Ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ελέγχεται, είναι η στατικότητα του κτιρίου. Ένα τυπικό Φ/Β πλαίσιο έχει βάρος μεταξύ 12 και 18 κιλών. Κατά το σχεδιασμό του λαμβάνεται πάντα μέριμνα ώστε να μην ξεπερνιέται το 15% του μέγιστου φορτίου για το οποίο έχουν σχεδιαστεί οι στέγες. Κατά τεκμήριο όμως δεν υπάρχει πρόβλημα, ιδιαίτερα στα νεόδμητα κτίρια που η στέγη σχεδιάζεται για να αντέχει πολύ μεγαλύτερα βάρη. Σε κάθε περίπτωση όμως πρέπει να προηγείται έλεγχος.

Μετέπειτα, η εταιρεία προσφέρει στον επενδυτή την οικονομοτεχνική μελέτη βιωσιμότητας του έργου με βάση τα στοιχεία ηλιοφάνειας και την απόδοση του συστήματος. Καλό είναι να γνωρίζουμε, ότι τα Φ/Β χρειάζονται νότιο προσανατολισμό και κλίση κοντά στις 30 μοίρες. Αν δε συμβαίνει αυτό,

το σύστημα θα έχει μειωμένη απόδοση, χωρίς να σημαίνει απαραίτητα ότι δεν είναι βιώσιμη οικονομικά η επένδυση.

Ένα Φ/Β σύστημα στη χώρα μας παράγει 1.150-1.450 kWh ανά εγκατεστημένο kWp σε ένα έτος και η διαφοροποίηση οφείλεται κυρίως στη γεωγραφική θέση. Προφανώς, η υψηλότερη τιμή βρίσκεται στις νότιες και πιο ηλιόλουστες περιοχές της χώρας, ενώ η χαμηλότερη στις βόρειες. Η τοποθεσία εγκατάστασης του Φ/Β, επέχει σημαντική θέση και αποτελεί έναν πρόσθετο παράγοντα ρύθμισης.

Φυσικά το κομβικό στοιχείο για την οικονομοτεχνική μελέτη έγκειται στο κόστος των Φ/Β. Ένα πλήρες σύστημα 1 kWp, εγκατεστημένο και συνδεδεμένο με το δίκτυο, κοστίζει περίπου 4.000-6.000€, ανάλογα με το μέγεθος της εγκατάστασης και τον τύπο του συστήματος που χρησιμοποιείται. Μέσα σ' αυτήν την τιμή, δε θα πρέπει να λησμονείται και η προσθήκη του ετήσιου κόστους ασφάλισης της επένδυσης, η οποία οφείλει να θωρακίζεται από τους κινδύνους που μπορεί να την απειλήσουν.

Χονδρικά, ένα Φ/Β ισχύος 2kW μπορούμε να πούμε ότι στοιχίζει όσο ένα αυτοκίνητο χαμηλού κυβισμού, ενώ ένα μεγαλύτερο σύστημα 5-10kW κοστίζει όσο ένα αυτοκίνητο μεγάλου κυβισμού. Μόνο που ενώ το αυτοκίνητο έχει συνεχώς έξοδα για τα επόμενα χρόνια, αντίθετα το Φ/Β έχει έσοδα και αποφέρει κέρδη για τουλάχιστον 20 χρόνια.

Αυτή τη μακροχρόνια εγγύηση μας τη δίνει η ΔΕΗ, η οποία δεσμεύεται να αγοράζει την παραγόμενη από το Φ/Β σύστημα ηλεκτρική ενέργεια σε σχεδόν τετραπλάσια τιμή την kWh από ότι την αγοράζουμε εμείς σήμερα. Η διαφορά της τιμής πώλησης στη ΔΕΗ σε σχέση με την τιμή κατανάλωσης, επιτρέπει να γίνεται γρήγορη απόσβεση της επένδυσης και να υπάρχει ένα λογικό κέρδος⁶⁸. Με αυτόν τον τρόπο εξισορροπείται το υψηλό κόστος των Φ/Β, το οποίο αρκετές φορές αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα επένδυσης.

⁶⁸ Φραντζεσκάκη Χρυσάνθη, "Φωτοβολταϊκά: Ρεύμα από τον ήλιο", *Απεριβάλλον*, Φεβρουάριος 2010, τεύχος 11 (περιοδική έκδοση της απογευματινής), σελ. 36-41.

Εφόσον τελικά ελεγχθούν και ρυθμιστούν όλοι οι παραπάνω παράγοντες και υπάρξει συμφωνία με τον επενδυτή, καταρτίζεται ο φάκελος του έργου και προωθείται, ώστε να περάσει όλες τις γραφειοκρατικές διαδικασίες που απαιτούνται για να ληφθούν οι απαραίτητες άδειες, μέχρι την εγκατάσταση και λειτουργία του Φ/Β συστήματος.

Παρακάτω (πίνακας 1), παρατίθεται ένα υποθετικό παράδειγμα εγκατεστημένου Φ/Β, για την καλύτερη κατανόηση του οικονομικού οφέλους που μπορεί να αποκομιστεί, σε σχέση με το κόστος επένδυσης.

| | |
|--|------------|
| τ.μ. παράσας | 150 |
| αριθμός panels που μπορούν να εγκατασταθούν | 50 |
| το κάθε panel αποδίδει κατά μέσο όρο ισχύ | 180 watt |
| μέγιστη ισχύς Φ/Β συστήματος | 9000 watt |
| μέσο κόστος αγοράς και εγκατάστασης ανά watt | 4,30 € |
| κόστος αγοράς και εγκατάστασης Φ/Β συστήματος (ενδεικτικό) | 38.700 € |
| κόστος σύνδεσης μετρητή ΔΕΗ | 1.000 € |
| κόστος ασφάλισης Φ/Β συστήματος (ετήσιο) | 135 € |
| συνολικό κόστος επένδυσης | 39.835 € |
| (το Φ/Β για κάθε 1 kW (1000W) αποδίδει ενέργεια ίση με 1350 kWh το χρόνο) μέγιστη ετήσια παραγωγή ενέργειας σε kWh που θα πωληθούν στη ΔΕΗ είναι: | 12.150 kWh |
| Εάν η κάθε 1 kWh πωλείται στη ΔΕΗ προς 0,55 € τότε: | |

| | |
|--|-----------|
| μηνιαίο έσοδο από τη χρήση Φ/Β συστήματος | 557 € |
| ετήσιο έσοδο από τη χρήση Φ/Β συστήματος | 6.683 € |
| συνολικό έσοδο (έως τη λήξη της σύμβασης) | 151.966 € |
| το μέσο κόστος ανά watt έχει υπολογιστεί κατόπιν έρευνας της τρέχουσας αγοράς και εκφράζει μια ενδεικτική μέση τιμή που περιλαμβάνει όλα τα κόστη αγοράς και εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος και ενδέχεται να διαφέρει ανάλογα με τον προμηθευτή και την εταιρεία εγκατάστασης ⁶⁹ | |

πίνακας 1

Μπορεί το κόστος ενός Φ/Β συστήματος να είναι ακόμη αρκετά υψηλό, το κέρδος όμως που επιτυγχάνεται είναι και αυτό ιδιαίτερα ελκυστικό. Τις περισσότερες φορές όμως αυτό το κέρδος είναι μακροπρόθεσμο, γεγονός που κωλύει πολλούς επενδυτές να αποπερατώσουν την επένδυσή τους με ίδια κεφάλαια, γιατί δεν επαρκούν. Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί ένα μέρος της δαπάνης να καλυφθεί με ίδια κεφάλαια και το υπόλοιπο με τραπεζικό δάνειο.

Πολλές τράπεζες σήμερα, αφουγκραζόμενες τα κελεύσματα των καιρών, στηρίζουν την εγκατάσταση Φ/Β αλλά και κάθε πράσινη πρωτοβουλία που έχει να κάνει με την πράσινη ανάπτυξη και την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων. Αυτό επιτυγχάνεται με χρηματοδότηση ενός ποσοστού της αγοράς και εγκατάστασης του Φ/Β συστήματος είτε μέσω προσημείωσης του ακινήτου, είτε με εκχώρηση της σύμβασης συμψηφισμού της ΔΕΗ. Το δάνειο αποπληρώνεται εύκολα με τα χρήματα που αποδίδει η επένδυση.

Η χρηματοδότηση όμως μπορεί να φθάσει και το 100% του κόστους, μέσω ειδικού προγράμματος χρηματοδοτικής μίσθωσης, δίνοντας τη δυνατότητα να ξεκινήσει η επένδυση χωρίς ίδια κεφάλαια. Το μίσθωμα προσαρμόζεται στις ανάγκες του μισθωτή αλλά και στην παραγωγική λειτουργία του εξοπλισμού, μέσα σε προνομιακούς όρους αποπληρωμής⁷⁰.

⁶⁹ <http://www.eurobank.gr>

⁷⁰ Δόγα Άννα, “Οι “πράσινες” επενδύσεις νέα πηγή εσόδων για τις τράπεζες”, *greentank*, Η ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ, 6^{ος} 2010, σελ. 28-30.

Για άλλη μια φορά, η εγκατάσταση των Φ/Β ανοίγει μια μεγαλύτερη αγορά, τροφοδοτώντας σειρά επαγγελματικών κλάδων ειδικά σε αυτή τη δύσκολη συγκυρία που η αγορά είναι παγωμένη. Από αυτή δε θα μπορούσαν να λείπουν τα πράσινα δάνεια, των οποίων το μέλλον διαγράφεται λαμπρό, αφού η παρουσία τους κρίνεται απαραίτητη για την εγκατάσταση όχι μόνο των Φ/Β συστημάτων αλλά και όλων των πράσινων επενδυτικών σχεδίων, που αυξάνονται πλέον με γεωμετρική πρόοδο, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο στην αναθέρμανση της αγοράς.

2.4.2.8 Διεθνής αγορά Φ/Β

Με πρωτόγνωρους ρυθμούς ανάπτυξης κινείται η διεθνής αγορά Φ/Β τα τελευταία χρόνια, κυρίως χάρη στα προγράμματα τριών χωρών που αποτελούν το βαρόμετρο για την ανάπτυξη της τεχνολογίας αυτής: της Γερμανίας, της Ιαπωνίας και των ΗΠΑ. Νέοι παίκτες, όπως η Κίνα και η Ισπανία μπαίνουν δυναμικά στο παιχνίδι με νέες παραγωγικές μονάδες και γενναία μέτρα στήριξης και ενθάρρυνσης του ηλιακού ηλεκτρισμού.

Η διεθνής βιομηχανία Φ/Β παρουσιάζει ρυθμούς ανάπτυξης κοντά στο 50% αποδεικνύοντας ότι η ανάπτυξη αυτή δεν αποτελεί συγκυριακό γεγονός, αλλά μια ουσιαστική πρόοδο που πυροδοτήθηκε από πολιτικές ενίσχυσης του παραγόμενου ηλιακού ηλεκτρισμού. Σε επίπεδο εγκατεστημένων συστημάτων, η Γερμανία κατέχει με διαφορά τα σκήπτρα, ενώ σε ότι αφορά την παραγωγή Φ/Β, η Ιαπωνία, η Κίνα και η Γερμανία κατέχουν με διαφορά τις πρώτες θέσεις.

Για πολλά χρόνια, η κυριαρχία των ιαπωνικών εταιριών στην κατασκευή Φ/Β ήταν αναμφισβήτητη, αφού κατείχαν πάνω από το μισό της παγκόσμιας αγοράς. Η κυριαρχία αυτή κλονίστηκε το 2006, από τη νέα ανερχόμενη δύναμη, την Κίνα. Η κινέζικη βιομηχανία αναπτύσσεται με ρυθμούς κοντά στο 50% ετησίως και το 2006 πέρασε στην πρώτη θέση σε ότι αφορά την κατασκευή Φ/Β πλαισίων, αφήνοντας πίσω τους Ιάπωνες και τους Γερμανούς.

Αν και οι ευρωπαϊκές εταιρείες στοχεύουν πρωτίστως στην εσωτερική αγορά, δε συμβαίνει το ίδιο με τις υπόλοιπες. Είναι σαφές ότι η κινέζικη βιομηχανία έχει έναν εξωστρεφή προσανατολισμό, αφού η εσωτερική αγορά της παραμένει πολύ μικρή για να απορροφήσει όλη αυτήν την παραγωγή. Επειδή μάλιστα πολλοί βλέπουν ακόμη με καχυποψία τα κινέζικα προϊόντα, οι μεγαλύτερες και σοβαρότερες κινέζικες εταιρίες προσπαθούν να αποδομήσουν τις προκαταλήψεις, προσφέροντας όχι μόνο ποιοτικά και σχετικά φθηνότερα προϊόντα, αλλά συχνά και περισσότερες εγγυήσεις από τους ανταγωνιστές τους.

Σε ότι αφορά τις αμερικάνικες εταιρίες τώρα, είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι ελάχιστες επενδύουν σοβαρά στις κλασικές τεχνολογίες των κρυσταλλικών Φ/Β. Η αμερικάνικη βιομηχανία έχει στρέψει την προσοχή της στην ανάπτυξη των τεχνολογιών thin-film (άμορφο πυρίτιο) και το 2007 είναι η πρώτη χρονιά που η βιομηχανία Φ/Β θα χρησιμοποιήσει περισσότερο πυρίτιο από τη βιομηχανία της πληροφορικής. Μια ηλιακή φρενίτιδα έχει καταλάβει τους Αμερικάνους που σπεύδουν να δηλώσουν οπαδοί της νέας ηλιακής μόδας. Η Google και η Microsoft είναι δύο μόνο από τις εταιρίες που ήδη εγκατέστησαν Φ/Β στα κτίριά τους δηλώνοντας παρούσες στη νέα εποχή.

Τέλος, όσον αφορά την ευρωπαϊκή βιομηχανία, μπορεί να μην έχει τα μεγέθη της ιαπωνικής ή της κινέζικης, στην εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων όμως, είναι ο αδιαφιλονίκητος ηγέτης. Και δεν θα μπορούσε να είναι διαφορετικά, αφού από την Ευρώπη και ειδικότερα από τη Γερμανία, ξεκίνησε αυτή η φρενήρης ανάπτυξη της αγοράς τα τελευταία χρόνια. Η θέσπιση κινήτρων, με σημαντικότερο αυτό της γενναίας ενίσχυσης της παραγόμενης ηλιακής κιλοβατώρας απογείωσε τις ευρωπαϊκές αγορές.

Είναι αλήθεια ότι οι τιμές στην Ευρώπη είναι κατά κανόνα υψηλότερες, αφού σε κάποιες ασιατικές χώρες κυκλοφορούν και προϊόντα χαμηλότερου κόστους αλλά και χαμηλότερων προδιαγραφών που προορίζονται για ειδικές εφαρμογές της εγχώριας αγοράς και όχι για εξαγωγές. Σε κάθε περίπτωση πάντως μια σειρά από παράγοντες όπως η στροφή σε τεχνολογίες thin film (που

χρειάζονται λίγο ή και καθόλου πυρίτιο) και η εντυπωσιακή αύξηση του όγκου των πωλήσεων διεθνώς, οδηγούν σε μία πτώση των τιμών.

Το 2007 φαίνεται πως είναι μια χρονιά αποκατάστασης της τάξης και επαναφοράς των τιμών σε λογικότερα επίπεδα. Πολλοί άρχισαν να προσκαλούν τις εταιρίες που παράγουν πυρίτιο και άλλα ενδιάμεσα προϊόντα να περιορίσουν τα υψηλά κέρδη τους και να συμβάλλουν και αυτές στην πτώση των τιμών για τον τελικό καταναλωτή, βοηθώντας στην απρόσκοπτη ανάπτυξη της αγοράς. Όσο πιο κάτω πάμε στην παραγωγική αλυσίδα, τόσο μεγαλύτερα είναι και τα περιθώρια κέρδους (αλλά και μεγαλύτερες οι απαραίτητες επενδύσεις).

Αν αναλογιστούμε ότι από την παραγωγή της πρώτης ύλης ως τον τελικό καταναλωτή μεσολαβούν 5-6 στάδια και κάποιοι δουλεύουν με περιθώρια κέρδους έως και 40%, καταλαβαίνει κανείς γιατί οι καταναλωτές διαμαρτύρονται για τις υψηλές τιμές. Δυστυχώς όμως αυτήν τη διαμαρτυρία τη δέχονται οι τελευταίοι τροχοί της αμάξης, αυτοί που συναρμολογούν τα πλαίσια και οι εγκαταστάσεις, κατηγορίες, με το χαμηλότερο περιθώριο κέρδους⁷¹.

2.4.2.9 Ελληνική αγορά Φ/Β

Σήμερα υπάρχουν πολλές επιχειρήσεις που στοχεύουν στην ελληνική αγορά Φ/Β, τόσο εταιρείες του εξωτερικού που αναζητούν παρουσία ή και συνεργασίες στην Ελλάδα, όσο και πολλές του εσωτερικού που επιθυμούν να ενταχθούν στο χώρο. Το ενδιαφέρον είναι έντονο και ήδη στην παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών, παραγωγή, εμπορία, εγκατάσταση και συντήρηση Φ/Β συστημάτων έχει αρχίσει να δραστηριοποιείται στην Ελλάδα ένας σημαντικός αριθμός εταιριών με εκατοντάδες εργαζόμενους.

Οι επενδύσεις στα Φ/Β δημιουργούν μια μεγάλη δυναμική για την ανάπτυξη της εγχώριας βιομηχανίας. Αυτή η δυναμική, στην παρούσα φάση έχει υλοποιήσει πέντε εργοστάσια παραγωγής Φ/Β, όπου λειτουργούν:

⁷¹ <http://www.helapco.gr>

- 2 μονάδες παραγωγής Φ/Β πλαισίων πολυκρυσταλλικού πυριτίου στην Πάτρα.
- 1 μονάδα παραγωγής τεχνολογίας thin film άμορφου πυριτίου στην Τρίπολη.
- 2 μονάδες συναρμολόγησης Φ/Β πλαισίων κρυσταλλικού πυριτίου στην κεντρική Μακεδονία και συγκεκριμένα στο Κιλκίς.
- Επιπλέον μονάδες παραγωγής επικουρικού εξοπλισμού (βάσεις στήριξης και ηλιοστάτες)⁷².

Χαρακτηριστικό των επενδύσεων αυτών, είναι ότι γίνεται διασπορά της οικονομικής δραστηριότητας στην περιφέρεια με αποτέλεσμα την τόνωση της οικονομίας της. Τα χρήματα μένουν και ανακυκλώνονται εντός της χώρας (ειδικά για τις επενδύσεις των μικρών Φ/Β) και οι όποιες επιδοτήσεις δίδονται, επιδοτούν και καταλήγουν στην ελληνική οικονομία. Αυτή η θετική εξέλιξη οδηγεί σε μια βιώσιμη βιομηχανία με δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, απόκτηση σχετικής τεχνογνωσίας για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη δικής μας τεχνολογίας και τελικά στην εξωστρέφεια, με εξαγωγές σε άλλες χώρες⁷³.

Τα Φ/Β είναι μία από τις λίγες ενεργειακές τεχνολογίες όπου η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να έχει σημαντικό μερίδιο με εγχώρια παραγωγή. Με την μέχρι τώρα αργοπορία μας στις επενδύσεις, σαν χώρα έχουμε μείνει αρκετά πίσω. Ο νέος δεσμευτικός στόχος που έχει τεθεί όμως για το 2020 (12% Φ/Β με εγκατεστημένη συνολική ισχύ περίπου 6GWp), κρίνεται εφικτός και μπορεί να ενισχύσει τη βιωσιμότητα της αγοράς Φ/Β, αν στηριχθεί στο νέο θεσμικό μας πλαίσιο, στην ανάπτυξη της εγχώριας αγοράς και στη μείωση του κόστους των Φ/Β συστημάτων, η οποία αναμένεται τα επόμενα χρόνια.

⁷² Παπαδημητρίου Δήμητρα, Τσελέπης Στάθης, “Ανάπτυξη της Φωτοβολταϊκής Τεχνολογίας και Τάσεις της Αγοράς των Φωτοβολταϊκών”, ΔΕΛΤΙΟ Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων, Σεπτέμβριος 2010, τεύχος 432, σελ 10-13.

⁷³ Καλογεράκη Ν., “Φωτοβολταϊκά και Οικονομία”, Περιφέρεια & Αυτοδιοίκηση, ένθετο Φωτοβολταϊκά Συστήματα, Μάρτιος 2010, σελ.42-43.

Το κόστος παραγωγής της ηλιακής κιλοβατώρας υπολογίζεται ότι μέσα στην επόμενη πενταετία, θα διασταυρωθεί με την τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο, η οποία βαίνει όλο και αυξανόμενη (δεδομένων των αυξητικών τιμών των καυσίμων) και θα υπάρξει από εκεί και πέρα καθαρό πλεονέκτημα για τα Φ/Β. Είναι προτιμότερο συνεπώς τα χρήματα να δαπανηθούν τώρα για την πράσινη ανάπτυξη και όχι αργότερα ως τιμωρία για την μέχρι τώρα εμμονή μας, σε ένα παρωχημένο ενεργειακό μοντέλο. Η επιλογή της ηλιακής ενέργειας λοιπόν, κρίνεται σήμερα επιτακτική και για τη χώρα μας⁷⁴.

2.4.3 Θερμικά ηλιακά συστήματα

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα έχουν τη δυνατότητα να μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα. Χρησιμοποιούν τους συλλέκτες και τη δεξαμενή αποθήκευσης ως χωριστές συνιστώσες και η μεταφορά της ενέργειας γίνεται με τη βοήθεια κάποιας αντλίας συστήματος. Ένα θερμικό ηλιακό σύστημα συλλέγει, αποθηκεύει και διανέμει την ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιώντας είτε κάποιο υγρό, είτε αέρα, ως ρευστό μεταφοράς της θερμότητας των συλλεκτών. Η πιο διαδεδομένη εφαρμογή τους είναι η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, όμως χρησιμοποιούνται ακόμη για τη θέρμανση και ψύξη χώρων, αλλά και για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

Ένα τυπικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού – ο γνωστός ηλιακός θερμοσίφωνας – αποτελείται από επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες, μία δεξαμενή αποθήκευσης του ζεστού νερού, τις απαραίτητες σωληνώσεις και το σύστημα ελέγχου. Η ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από το συλλέκτη και η συλλεγόμενη θερμότητα μεταφέρεται στο δοχείο αποθήκευσης. Οι επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες τοποθετούνται συνήθως στην οροφή του κτιρίου, με νότιο

⁷⁴ Σταθακόπουλος Μιχάλης, “Γιατί 12% και τίποτα λιγότερο”, *Ecotec Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος*, Απρίλιος 2010, Ν° 55, σελ. 76-79.

προσανατολισμό και κλίση 30° - 60° ως προς τον ορίζοντα, ώστε να μεγιστοποιείται το ποσό της ακτινοβολίας που συλλέγεται ετησίως.

Η επιφάνεια των ηλιακών συστημάτων που βρίσκονται σε λειτουργία στη χώρα μας, είναι περίπου 3.587.200 τ.μ. Ήδη, περισσότερες από 1.000.000 ελληνικές οικογένειες καλύπτουν περίπου το 80% των ετήσιων αναγκών τους σε ζεστό νερό χρήσης, με ηλιακό θερμοσίφωνα. Η απόδοση των ηλιακών συλλεκτών και η ποιότητά τους γενικά έχουν βελτιωθεί τα τελευταία χρόνια. Η Ελλάδα κατέχει αυτήν τη στιγμή την τρίτη θέση στην ευρωπαϊκή αγορά ως προς την εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών. Ακόμη, η χώρα μας είναι ο μεγαλύτερος εξαγωγέας σε όλη την Ευρώπη και μάλιστα σε χώρες με ιδιαίτερη βιομηχανική παράδοση, όπως η Γερμανία.

Έχει υπολογιστεί ότι αν η εγκατεστημένη σήμερα επιφάνεια συλλεκτών, δεν είχε εγκατασταθεί και αν δεν εξοικονομούσε ενέργεια, θα απαιτούσε τη δημιουργία τριών κλασικών θερμικών μονάδων της ΔΕΗ, συνολικής ισχύος 1.600 MW. Είναι φανερό λοιπόν, ότι η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στην Ελλάδα σημαίνει εξοικονόμηση χρήματος και ενέργειας, καθώς επίσης και περιορισμό εκπομπής αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Πέρα από την οικιακή χρήση η οποία είναι η πιο διαδεδομένη σήμερα, ενεργητικά ηλιακά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε απαιτείται θερμότητα χαμηλής θερμοκρασιακής στάθμης. Έτσι η χρήση της ηλιακής ενέργειας για την παραγωγή ψύξης, τον κλιματισμό χώρων και άλλων εφαρμογών, εμφανίζεται ως μία από τις πολλά υποσχόμενες προοπτικές, λόγω της αυξημένης ηλιακής ακτινοβολίας ακριβώς την εποχή που απαιτούνται τα ψυκτικά φορτία.

Μία άλλη εφαρμογή η οποία μπαίνει σταδιακά στη χώρα μας, είναι ο συνδυασμός παραγωγής ζεστού νερού χρήσης και θέρμανσης χώρων με ενεργητικά ηλιακά συστήματα. Η θέρμανση χώρων μπορεί να επιτευχθεί αν συνδυαστεί με την κατάλληλη μελέτη/κατασκευή του κτιρίου και τη συνεργασία του χρήστη. Είναι πάντως πολύ σημαντικός ο σωστός σχεδιασμός

του ηλιακού συστήματος και η προσεκτική εξέταση της οικονομικότητας της εγκατάστασης για την αποφυγή λανθασμένων επιλογών και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης.

Τέλος, στην ευρωπαϊκή αγορά αρχίζει να εισχωρεί και ο ηλιακός κλιματισμός. Η χρήση των συστημάτων αυτών στις ελληνικές κλιματικές συνθήκες είναι τεχνικά, αλλά και οικονομικά αποδοτική, δεδομένων των εξαιρετικά υψηλών απαιτήσεων σε κλιματισμό, σε συνδυασμό με την ταυτόχρονα υψηλή, δωρεάν ηλιακή ενέργεια. Τέτοιες εγκαταστάσεις επιδρούν θετικά και στην ηλεκτροπαραγωγή της χώρας μας⁷⁵.

2.4.4 Ηλιοθερμικές συγκεντρωτικές τεχνολογίες

Τα συστήματα συγκέντρωσης ηλιακής ενέργειας αποτελούν μία από τις σημαντικότερες τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της ηλιακής ενέργειας, συνδυάζοντας υψηλότερες αποδόσεις με μικρότερο κόστος. Τα μέχρι στιγμής αποτελέσματα της χρήσης των ηλιακών αυτών συλλεκτών αίρουν κάποιες από τις σημαντικότερες αμφιβολίες των πολέμιων της ηλιακής ενέργειας.

Τα νέα συστήματα τα οποία έχουν ήδη αναπτυχθεί στην Ανδαλουσία της Ισπανίας, στη Γερμανία και σε ορισμένες περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών, θεωρούνται ιδανικά για άνυδρες περιοχές, με μεγάλη ηλιοφάνεια. Υπολογίζεται ότι τεράστιες εκτάσεις στις νότιες πολιτείες των ΗΠΑ, στο Μεξικό, σε σημεία της Μεσογείου μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, στην Κίνα, τη Μέση Ανατολή και αλλού, μπορούν να επωφεληθούν τα μέγιστα από τη νέα τεχνολογία, δημιουργώντας καθαρή ενέργεια⁷⁶.

Μέχρι το τέλος του 2009 σε όλο τον κόσμο είχαν εγκατασταθεί ηλιοθερμικά συγκεντρωτικά συστήματα πάνω από 1.800 MW ονομαστική ισχύ. Έως το τέλος του 2020 μπορούν αυτές οι τεχνολογίες να φτάσουν το εντυπωσιακό

⁷⁵ <http://www.oikoenergeia.gr>

⁷⁶ <http://www.solon.org.gr>

μέγεθος των 20.000 MW. Στις ηλιοθερμικές συγκεντρωτικές τεχνολογίες συγκαταλέγονται: οι παραβολικοί συλλέκτες σκάφης, ο ηλιακός δίσκος, η ηλιακή καμινάδα, οι καθρέπτες Φρενέλ και ο ηλιακός πύργος.

Από αυτές τις τεχνολογίες μόνο οι παραβολικοί συλλέκτες σκάφης και οι ηλιακοί πύργοι είναι ήδη εμπορικά αξιοποιήσιμες. Σε αντιδιαστολή με τους παραβολικούς συλλέκτες σκάφης, ο ηλιακός πύργος επιτυγχάνει υψηλότερους συντελεστές απόδοσης λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται. Η θερμότητα η οποία παράγεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είτε για χημικές διεργασίες.

2.4.4.1 Ηλιακός πύργος

Λειτουργία & πλεονεκτήματα

Τα σημαντικότερα τμήματα του ηλιακού πύργου είναι το ηλιοστατικό πεδίο, ο αποδέκτης και ο συμβατικός κύκλος. Σε ένα εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας με ηλιακό πύργο οι ηλιοστάτες εστιάζουν την ηλιακή ακτινοβολία σε έναν μετατροπέα θερμότητας. Γι' αυτό το λόγο οι ηλιοστάτες τοποθετούνται γύρω από τον πύργο, ώστε να συγκεντρώνουν τις ηλιακές ακτίνες στον αποδέκτη. Το σύνολο των ηλιοστατών ορίζει το ηλιοστατικό πεδίο το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό από καθρέπτες. Το ηλιοστατικό πεδίο είναι έτσι σχεδιασμένο, ώστε ο κάθε ηλιοστάτης να μπορεί να εστιάσει την ηλιακή ακτινοβολία στον αποδέκτη.

Ο μετατροπέας θερμότητας (αποδέκτης) βρίσκεται στην κορυφή του ηλιακού πύργου και ο ρόλος του είναι η απορρόφηση της συγκεντρωτικής ηλιακής ακτινοβολίας και η απόδοση της θερμικής ενέργειας σε ένα μέσο μεταφοράς της σε υψηλές θερμοκρασίες. Το μέσο μεταφοράς της θερμότητας απορροφά τη συγκεντρωτική ακτινοβολία και τη μετατρέπει σε θερμική ενέργεια. Η παραγόμενη θερμική ενέργεια χρησιμεύει για την παραγωγή ατμού για χρήση σε ατμοστρόβιλο, για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος σε

γεννήτρια. Όσο πιο υψηλή είναι η θερμοκρασία του συμβατικού κύκλου, τόσο πιο αποδοτικά μπορεί να λειτουργήσει ο ατμοστρόβιλος.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια αναγέννηση στον τομέα των συγκεντρωτικών ηλιοθερμικών συστημάτων με τη δημιουργία νέων μονάδων σε όλο τον κόσμο. Πρωτοπόροι στην εγκατάσταση και ανάπτυξη της τεχνολογίας στην Ευρώπη σήμερα είναι η Γερμανία και η Ισπανία όπου ήδη είναι σε λειτουργία ηλιακός πύργος με ονομαστική ισχύ 10 MW. Ακόμη και στη Γερμανία η οποία δε διαθέτει υψηλό ηλιακό δυναμικό, ολοκληρώθηκε πρόσφατα η εγκατάσταση ηλιακού εργοστασίου με ηλεκτρική ισχύ 1,5 MW το οποίο θα ηλεκτροδοτεί 350 γερμανικά νοικοκυριά.

Στις αρχές του 2008 το κόστος παραγωγής ρεύματος με την τεχνολογία του ηλιακού πύργου άγγιζε τιμές των 25 λεπτών/kWh. Η εμπειρία των καινούργιων ηλιακών μονάδων με πύργο στην Ευρώπη δείχνουν μια συνεχή μείωση του κόστους το οποίο μπορεί μελλοντικά να κυμανθεί σε επίπεδα κάτω των 10 λεπτών/kWh. Έως το 2020 υπολογίζεται ότι το κόστος παραγωγής ρεύματος θα φτάσει τα 5 λεπτά/kWh.

Η δυνατότητα της ενσωμάτωσης αποθηκευτών θερμότητας ή της καύσης βιοκαυσίμων με τον ηλιακό πύργο επιτρέπει τη μακροπρόθεσμη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της Ελλάδας από ηλιακές συγκεντρωτικές τεχνολογίες. Άλλο σημαντικό πλεονέκτημα του ηλιακού πύργου είναι η ανεξαρτησία από τα συμβατικά καύσιμα ή από το ουράνιο, ενώ έχει τη δυνατότητα τοποθέτησης των μονάδων και σε μη πεδινά εδάφη αλλά και σε μη διασυνδεδεμένα συστήματα. Επιπρόσθετα είναι φιλική προς το περιβάλλον καθώς τα μέσα μεταφοράς της θερμότητας δεν είναι επιβλαβή και η κατασκευή τέτοιων μονάδων μειώνει την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα.

2.4.4.2 Η κατάσταση στην Ελλάδα

Το οικονομικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό των συγκεντρωτικών ηλιακών τεχνολογιών για την Ελλάδα σήμερα και άρα και της τεχνολογίας του ηλιακού πύργου είναι πάνω από 4.000 GWh. Το τεχνικό δυναμικό του ηλιακού πύργου είναι πολλές τάξεις μεγέθους μεγαλύτερο. Σημαντικό όμως δεν είναι μόνο το μέγεθος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακούς πύργους. Αντίθετα κρίσιμη είναι η αλληλεπίδραση της ζήτησης ενέργειας με τη προσφορά στο δίκτυο.

Στη χώρα μας και ειδικά στις μεγάλες πόλεις και στα τουριστικά θέρετρα η προσφορά της ηλιακής ενέργειας καλύπτει ιδανικά τη ζήτηση. Η ζήτηση ενέργειας είναι το καλοκαίρι υψηλότερη λόγω της αυξημένης χρήσης των κλιματιστικών κατά τις μεσημεριανές ώρες. Στην Ελλάδα υπάρχει η δυνατότητα χρήσης της τεχνολογίας του ηλιακού πύργου για μεγάλα συστήματα άνω των 10 MW, τα οποία έχουν υψηλό βαθμό απόδοσης. Ενώ η χώρα μας προσφέρεται όσο λίγες ευρωπαϊκές χώρες για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, δυστυχώς χάνει έδαφος μέρα με την ημέρα έχοντας καταστροφικές περιβαλλοντικές και οικονομικές συνέπειες.

Η ετήσια ηλιοφάνεια αυξάνει στην Ελλάδα από βορρά προς νότο και από τα εσωτερικά ηπειρωτικά τμήματα προς την κατεύθυνση των ακτών. Η τεχνολογία του ηλιακού πύργου αποτελεί την πλέον ανταγωνιστική ηλιακή τεχνολογία, η οποία δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και ήδη σε άλλα κράτη της Μεσογείου αποτελεί πρώτη προτεραιότητα⁷⁷.

⁷⁷ Αλεξόπουλος Σπύρος Χ., “Έχουμε ήλιο, θέλουμε πύργους”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 1^{ος}-2^{ος} 2009, τεύχος 27, σελ 30-31.

2.5 Γεωθερμική ενέργεια

Γεωθερμική ενέργεια είναι η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της Γης με μορφή νερών, ατμών, αερίων ή μειγμάτων αυτών ή ακόμη και ως ενέργεια από πετρώματα και αποτελεί μία σημαντική ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Οι εκρήξεις των ηφαιστείων, οι θερμές πηγές καθώς και οι πίδακες θερμού νερού, ατμών και αερίων είναι επιφανειακές εκδηλώσεις της θερμότητας που επικρατεί στο εσωτερικό της Γης. Οι περιοχές στις οποίες υπάρχουν γεωθερμικά ρευστά (δηλ. νερό, αέρια ή μείγμα αυτών) σε ικανοποιητική ποσότητα, θερμοκρασία και βάθος ονομάζονται “γεωθερμικά πεδία”.

Η γεωθερμική ενέργεια όμως και τα θερμά νερά δεν εφευρέθηκαν τώρα, ήταν γνωστά από την αρχαία Ελλάδα. Οι θερμές πηγές θεωρούνταν ότι είχαν θεραπευτικές ιδιότητες και γι’ αυτό τα Ασκληπιεία και άλλοι ιεροί χώροι βρίσκονταν κοντά σε αυτές. Αυτό άλλωστε διαπιστώνεται τόσο από τα πρώτα κείμενα της αρχαίας Ελλάδας (Ομηρικά έπη) όσο και από μεταγενέστερα κείμενα των Ηροδότου, Πλουτάρχου, Αριστοτέλη κ.ά. Υπάρχουν επίσης πολλές παραστάσεις κυρίως σε αγγεία, που συνδέουν τις θερμές πηγές με τη χρήση του νερού για ιαματικούς σκοπούς, ακόμη και για θρησκευτικούς.

Η χρήση των φυσικών θερμών ρευστών ήταν γνωστή και στους αρχαίους ανατολικούς λαούς, στην Κίνα και την Ιαπωνία, με πληθώρα μαρτυριών στη μυθολογία και την ιστορία τους, καθώς και στους παλαιούς γηγενείς κατοίκους της Αμερικής πριν από χιλιάδες χρόνια. Ακόμη, οι Ετρούσκοι και οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν τα θερμά νερά όχι μόνο για ιαματικούς σκοπούς αλλά και για τη θέρμανση οικιών. Ο Γαληνός (2^{ος} αι.), εκτός από τις συχνές αναφορές στα έργα του για την ευεργετική αξία των θερμών λουτρών, προσέφερε και φρούτα

εκτός εποχής στους καλεσμένους του, τα οποία παρήγαγε προφανώς σε κάποια στοιχειώδη θερμοκήπια⁷⁸.

Στη σύγχρονη εποχή, η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά σε παραγωγικές διαδικασίες, το 1827 στην Τοσκάνη της Ιταλίας. Ο γεωθερμικός ατμός αντικατέστησε την καύση ξύλων για τη θέρμανση διαλυμάτων βορικού οξέος που χρησιμοποιούνταν στην κατασκευή διακοσμητικών σμάλτων. Αργότερα πάλι στην ίδια περιοχή, ο ατμός χρησιμοποιήθηκε για τη θέρμανση σπιτιών, κάτι το οποίο συμβαίνει μέχρι και σήμερα.

Η πρώτη χρήση της γεωθερμικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος έγινε το 1913 στο Λαρντερέλλο της Ιταλίας, με ένα στροβιλοφόρο κινητήρα ισχύος 250 kW⁷⁹, ενώ η πρώτη συστηματική αξιοποίηση των γεωθερμικών ρευστών για θέρμανση χώρων, θερμοκηπίων και κτιρίων ξεκίνησε τη δεκαετία του 1920 στην Ισλανδία.

Σήμερα, το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Ισλανδίας θερμαίνεται με γεωθερμικά ρευστά, ενώ υπάρχει και πλήθος άλλων εφαρμογών (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θέρμανση θερμοκηπίων και πισίνων, υδατοκαλλιέργειες, ξήρανση ορυκτών κ.ά.). Το παράδειγμα της Ισλανδίας μιμήθηκαν πολλές χώρες της Ευρώπης, της Αμερικής αλλά και της Ασίας. Ο αριθμός των χωρών που έχουν εμπλακεί σήμερα στη γεωθερμική ενέργεια με εκμετάλλευση της θερμότητας ξεπερνά τις 60. Στην ηλεκτροπαραγωγή, εκτός από την Ιταλία, έχουν εμπλακεί η Ν. Ζηλανδία, οι ΗΠΑ, η Ιαπωνία, το Μεξικό, οι Φιλιππίνες, η Ινδονησία και αρκετές χώρες της Κεντρικής Αμερικής αλλά και της Αφρικής (Κένυα).

Στην Ευρώπη, 6 χώρες (Ιταλία, Ισλανδία, Γαλλία, Πορτογαλία, Αυστρία, Γερμανία) με ηλεκτροπαραγωγή από τη γεωθερμία έχουν εγκατεστημένη ισχύ 1.045 MW, ενώ σε 32 χώρες με εφαρμογές άμεσων χρήσεων (αξιοποίηση της

⁷⁸ <http://www.ypan.gr>

⁷⁹ <http://www.cres.gr>

θερμότητας στη θέρμανση κτιρίων και θερμοκηπίων, ξηραντήρια, λουτροθεραπεία, βιομηχανικές χρήσεις, κ.ά.) η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φτάνει τα 12.480 MW⁸⁰.

2.5.1 Η θερμότητα στο εσωτερικό της Γης

Για να γνωρίσουμε καλύτερα τη γεωθερμική ενέργεια θα πρέπει να κατανοήσουμε τι συμβαίνει στο εσωτερικό της Γης. Η Γη αποτελείται από ανομοιογενή στρώματα που έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες και μπορεί να εμφανίζονται σε στερεή ή ρευστή μορφή, αναλόγως των θερμοκρασιών και των πιέσεων που επικρατούν σ' αυτά. Τα στρώματα από τα οποία αποτελείται η Γη είναι⁸¹: ο φλοιός, ο μανδύας και ο πυρήνας.

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του φλοιού, του μανδύα και του πυρήνα διαφέρουν από την επιφάνεια προς το κέντρο της Γης. Το εξωτερικό στερεό της περίβλημα, γνωστό ως λιθόσφαιρα, αποτελείται από το φλοιό και το ανώτερο τμήμα του μανδύα. Έχοντας μεταβαλλόμενο πάχος, η λιθόσφαιρα συμπεριφέρεται σαν ένα συμπαγές σώμα. Κάτω από τη λιθόσφαιρα βρίσκεται η ζώνη που ονομάζεται ασθενόσφαιρα, με μια λιγότερο “συμπαγή” και περισσότερο “πλαστική” συμπεριφορά. Δηλαδή αυτό το τμήμα της Γης συμπεριφέρεται πιο κοντά με ένα ρευστό σε κάποιες διαδικασίες⁸².

Σύμφωνα με τη σημερινή επιστημονική γνώση φαίνεται ο μανδύας να έχει θερμοκρασία 1.000-3.000 °C ενώ ο πυρήνας > 4.000 °C. Βλέπουμε λοιπόν ότι τα εσώτερα στρώματα είναι θερμότερα από τα εξώτερα. Γι' αυτό η ροή της θερμότητας γίνεται από το εσωτερικό προς το εξωτερικό τμήμα της Γης. Όσο προχωρούμε προς το κέντρο της, η θερμοκρασία αυξάνεται. Ο ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας ονομάζεται “γεωθερμική βαθμίδα” και στο στρώμα της λιθόσφαιρας έχει κανονική τιμή περίπου 30 °C ανά χιλιόμετρο βάθους. Το

⁸⁰ <http://www.ypan.gr>

⁸¹ <http://www.cres.gr>

⁸² <http://www.geothermal-energy.org>

φαινόμενο κατά το οποίο σε μια περιοχή η θερμοκρασία αυτή αυξάνει με ταχύτερο ρυθμό ονομάζεται γεωθερμική ανωμαλία. Αυτό είναι γνώρισμα περιοχής όπου συντρέχουν ειδικές γεωλογικές συνθήκες και όπου είναι πιθανό να υπάρχει εκμεταλλεύσιμη γεωθερμική ενέργεια.

Για να υφίσταται διαθέσιμο θερμό νερό ή ατμός σε μια περιοχή, πρέπει να υπάρχει κάποιος ταμιευτήρας αποθήκευσής του. Ο ταμιευτήρας σχηματίζεται όταν ένας αδιαπέραστος από το νερό ορίζοντας βρίσκεται κάτω από έναν περατό. Η γεωμορφολογία της περιοχής πρέπει να είναι κατάλληλη ώστε το βρόχινο νερό να μπορεί να διεισδύσει σε αυτούς τους βαθύτερους ορίζοντες, οι οποίοι με τη σειρά τους πρέπει να βρίσκονται κοντά σε ένα θερμικό κέντρο.

Στην περίπτωση αυτή, το νερό του ταμιευτήρα θερμαίνεται και ανεβαίνει προς την επιφάνεια, ενώ το ψυχρότερο νερό κατεβαίνει βαθύτερα όπου στη συνέχεια θερμαίνεται. Αν η θερμοκρασία των ρευστών είναι μεγαλύτερη των 25°C, τότε αυτά σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, ονομάζονται γεωθερμικά ρευστά. Ακόμη, η γεωθερμική ενέργεια χαρακτηρίζεται ως υψηλής θερμοκρασίας, όταν η θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού είναι από 90 °C και πάνω, ενώ χαμηλής θερμοκρασίας, όταν η θερμοκρασία των ρευστών κυμαίνεται μεταξύ 25 και 90 °C⁸³.

2.5.2 Αντληση γεωθερμικής ενέργειας

Η τεχνολογία για την άντληση της γεωθερμικής ενέργειας διαφοροποιείται σε ρηχή γεωθερμική για τις σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και σε βαθιά γεωθερμική για τις υψηλότερες θερμοκρασίες.

Η σχετικά σταθερή θερμοκρασία των ανώτερων 15 μ. της επιφάνειας της Γης, που τυπικά είναι γνωστή ως αβαθής γεωθερμία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση ή ψύξη κτιρίων. Η αξιοποίηση αυτού του ενεργειακού δυναμικού γίνεται με τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, οι οποίες ουσιαστικά είναι

⁸³ <http://www.cres.gr>

συνδυασμός υδρόψυκτων αντλιών θερμότητας με εναλλάκτη θερμότητας εδάφους. Ο εναλλάκτης θερμότητας εδάφους περιλαμβάνει σωλήνες τοποθετημένες μέσα στο έδαφος, στις οποίες κυκλοφορεί νερό σε κλειστό κύκλωμα.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα (όπου το έδαφος είναι θερμότερο από τα κτίρια στην επιφάνεια), οι πιο πάνω αντλίες απορροφούν θερμότητα από το έδαφος και την προσθέτουν στο σύστημα θέρμανσης του κτιρίου. Η διαδικασία αυτή αναστρέφεται το καλοκαίρι (που το έδαφος είναι δροσερότερο), έτσι ώστε η αντλία θερμότητας να παρέχει κλιματισμό (ψύξη) στο κτίριο, με τη μεταφορά της θερμότητας από τα κτίρια στο έδαφος⁸⁴.

Η άντληση τώρα της ενέργειας από τα βαθύτερα στρώματα της Γης, λέγεται βαθειά γεωθερμική ενέργεια. Γι' αυτή απαιτείται γεώτρηση με ειδικά μηχανήματα, τα γεωτρύπανα. Η απόληψη του γεωθερμικού ρευστού πρέπει να γίνεται με ρυθμό τέτοιο ώστε η φυσική ανανέωση του ταμιευτήρα να μπορεί να καλύπτει τις ποσότητες που αντλούνται. Η διείσδυση νερού προερχόμενου από τη βροχή ή από άλλους υδάτινους πόρους, όπως ένα ποτάμι ή μία λίμνη, συντελεί στη συντήρηση του παραπάνω αποθέματος. Εάν διαθέτουμε λοιπόν θερμά υπόγεια ύδατα, μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε απευθείας σε σταθμούς υδροθερμικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας.

Εάν όμως, ο ρυθμός άντλησης του γεωθερμικού ρευστού είναι μεγάλος, είναι ενδεχόμενο το νερό που διεισδύει να μην επαρκεί για την κάλυψη των αντλούμενων ποσοτήτων. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ συνηθισμένη πρακτική η διάνοιξη και δεύτερης γεώτρησης, από την οποία δε γίνεται άντληση αλλά επανέγχυση του ρευστού που απολείφθηκε. Με αυτήν την τεχνική, ενισχύεται η μακροβιότητα του ταμιευτήρα κατά δύο τρόπους. Αφ' ενός η ποσότητα του αποθηκευμένου νερού διατηρείται ή/και αυξάνεται, χωρίς να εξαρτάται από τη φυσική του διείσδυση, μειώνοντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο εξάντλησής του,

⁸⁴ <http://climate.wwf.gr>

αφ' ετέρου η θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού που επανεγχύεται είναι αυξημένη σε σχέση με αυτή του νερού του περιβάλλοντος. Έτσι είναι ευκολότερη και γρηγορότερη η θέρμανσή του από τη θερμότητα του υπεδάφους⁸⁵.

2.5.3 Χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα οικονομικών δραστηριοτήτων και εφαρμογών ανάλογα με τη θερμοκρασία και την ποιότητα των ρευστών και διακρίνονται σε ηλεκτρικές και άμεσης χρήσης. Τα γεωθερμικά ρευστά με θερμοκρασία >150°C (υψηλής ενθαλπίας) χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ οι άμεσες χρήσεις καλύπτουν όλη την κλίμακα των θερμοκρασιών. Με κατάλληλη διαδικασία όμως, όπως είναι ο λεγόμενος “δυαδικός κύκλος”, καθίσταται δυνατή η ηλεκτροπαραγωγή και με τη χρησιμοποίηση ρευστών χαμηλότερης θερμοκρασίας (85-150 °C)⁸⁶.

W Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμικά ρευστά λαμβάνει χώρα σε μονάδες που λειτουργούν είτε με συμβατικούς ατμοστρόβιλους ή με δυαδικό κύκλο, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του γεωθερμικού πόρου.

Οι συμβατικοί ατμοστρόβιλοι απαιτούν ρευστά που έχουν θερμοκρασίες τουλάχιστον 150 °C. Η μονάδα μπορεί να λειτουργεί με συμπυκνωτές όπου η πίεση διατηρείται συνεχώς σε χαμηλά επίπεδα ή χωρίς, οπότε γίνεται διάθεση του ατμού στην ατμόσφαιρα. Ο τύπος με ατμοστρόβιλους ατμοσφαιρικής εκτόνωσης είναι απλούστερος και φθηνότερος. Ο ατμός που έρχεται, είτε

⁸⁵ <http://www.cres.gr>

⁸⁶ <http://www.ypan.gr>

απευθείας από γεωτρήσεις που παράγουν ξηρό ατμό, είτε από γεωτρήσεις με υγρό ατμό αφού έχει γίνει ο διαχωρισμός του νερού, περνά από τον ατμοστρόβιλο και στη συνέχεια απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας τώρα από ρευστά χαμηλής – μέσης θερμοκρασίας και από το υψηλής θερμοκρασίας νερό που εξέρχεται από τους διαχωριστές στα γεωθερμικά πεδία υγρής φάσης, σημειώνει αξιόλογη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, κυρίως εξαιτίας της προόδου που επιτεύχθηκε στην τεχνολογία των δυαδικών ρευστών.

Σε τέτοιου τύπου εγκαταστάσεις χρησιμοποιείται ένα δευτερεύον ρευστό, το οποίο έχει χαμηλό σημείο ζέσεως και υψηλή τάση ατμών σε χαμηλές θερμοκρασίες, αν συγκριθεί με τον υδάτινο ατμό. Το δευτερεύον ρευστό χρησιμοποιείται μέσα σε ένα συμβατικό οργανικό κύκλο Rankine ως εξής: το γεωθερμικό ρευστό προσφέρει θερμότητα στο δευτερεύον υγρό μέσω εναλλακτών θερμότητας, οπότε το τελευταίο εξατμίζεται. Ο ατμός που παράγεται κινεί έναν κανονικό στρόβιλο αξονικής ροής, στη συνέχεια ψύχεται και συμπυκνώνεται, οπότε ο κύκλος αρχίζει ξανά.

Εάν γίνει σωστή επιλογή του δευτερεύοντος ρευστού, τα δυαδικά συστήματα μπορούν να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αξιοποιούν γεωθερμικά ρευστά με θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 85-170 °C. Το ανώτερο όριο εξαρτάται από τη θερμική σταθερότητα του οργανικού ρευστού και το κατώτατο όριο από οικονομοτεχνικούς παράγοντες: κάτω από αυτήν τη θερμοκρασία, εξαιτίας του μεγέθους και της ικανότητας των απαιτούμενων εναλλακτών, το όλο πρόγραμμα ίσως κατέληγε ασύμφορο από οικονομική άποψη.

Μικρές “κινητές”, συμβατικές ή όχι, μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, θα μπορούσαν όχι μόνο να συμβάλλουν στη μείωση του κινδύνου μερικής αποτυχίας των νέων γεωτρήσεων, αλλά κυρίως να βοηθήσουν στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών απομονωμένων περιοχών. Το βιοτικό επίπεδο απομονωμένων κοινοτήτων θα μπορούσε να βελτιωθεί σημαντικά εάν

υπήρχε η δυνατότητα να βασιστούν σε τοπικούς ενεργειακούς πόρους. Η ηλεκτρική ενέργεια θα διευκόλυνε πολλές, φαινομενικά απλοϊκές, αλλά εξαιρετικά σημαντικές εργασίες, όπως η άντληση νερού για άρδευση και η ψύξη φρούτων και λαχανικών για συντήρηση σε μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η διευκόλυνση που παρέχουν οι “κινητές” μονάδες γίνεται περισσότερο εμφανής στις περιοχές που δεν έχουν άμεση πρόσβαση σε συμβατικά καύσιμα και στις κοινότητες για τις οποίες το κόστος σύνδεσης με το εθνικό ηλεκτρικό δίκτυο είναι εξαιρετικά υψηλό.

W Άμεσες χρήσεις της γεωθερμίας

Οι άμεσες χρήσεις της θερμότητας των γεωθερμικών ρευστών για θέρμανση είναι οι παλαιότερες, οι πιο πολύπλευρες και οι πλέον συνηθισμένες μορφές αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας. Η λουτροθεραπεία, η θέρμανση χώρων και η τηλεθέρμανση, οι αγροτικές εφαρμογές και κάποιες βιομηχανικές χρήσεις είναι οι πιο γνωστές, όμως οι αντλίες θερμότητας αποτελούν την πιο διαδεδομένη μορφή αξιοποίησης. Υπάρχουν φυσικά και κάποιοι άλλοι μικρότερης κλίμακας τρόποι εκμετάλλευσης της γεωθερμίας, οι οποίοι όμως δεν είναι τόσο συνηθισμένοι.

Αρχικά, μία άμεση χρήση της γεωθερμίας και ευρέως διαδεδομένη είναι η *λουτροθεραπεία*, καθώς χρησιμοποιείται γεωθερμικό νερό για τα ιαματικά λουτρά, τα spa αλλά και τις πισίνες αναψυχής. Εξίσου σημαντικές είναι η *θέρμανση χώρων και η τηλεθέρμανση* (η πηγή θερμότητας βρίσκεται μακριά από το χώρο χρήσης της) που παρουσίασαν μεγάλη ανάπτυξη στην Ισλανδία ενώ ιδιαίτερα διαδεδομένες είναι και στις χώρες της ανατολικής Ευρώπης, τις ΗΠΑ, την Κίνα, την Ιαπωνία και τη Γαλλία.

Τα γεωθερμικά συστήματα τηλεθέρμανσης είναι εντάσεως κεφαλαίου, δηλαδή απαιτούν μεγάλα αρχικά κεφάλαια. Το κύριο κόστος αφορά την αρχική επένδυση ενώ τα λειτουργικά έξοδα είναι σημαντικά μικρότερα σε σύγκριση με

αυτά μιας συμβατικής μονάδας. Ένας κρίσιμος παράγοντας για τον υπολογισμό του αρχικού κόστους του συστήματος είναι η πυκνότητα του θερμικού φορτίου ή αλλιώς οι απαιτήσεις σε θέρμανση για την επιφάνεια που καλύπτει η περιοχή που πρόκειται να θερμανθεί. Η υψηλή θερμική πυκνότητα καθορίζει την οικονομική βιωσιμότητα-σκοπιμότητα του έργου τηλεθέρμανσης, αφού το δίκτυο διανομής απορροφά μεγάλα κεφάλαια.

Η ψύξη των χώρων τώρα αποτελεί μια εφικτή και βιώσιμη επιλογή, στην περίπτωση όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν μηχανές απορρόφησης. Ο κύκλος της απορρόφησης είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιεί ως πηγή ενέργειας τη θερμότητα έναντι του ηλεκτρισμού. Η ψύξη επιτυγχάνεται με τη χρήση δύο υγρών: ενός ψυκτικού, το οποίο κυκλοφορεί, εξατμίζεται και συμπυκνώνεται, και ενός δευτερεύοντος ρευστού ή απορροφητικού. Τα γεωθερμικά ρευστά παρέχουν την απαιτούμενη ενέργεια για την κίνηση αυτών των μηχανών, όμως η αποτελεσματικότητά τους μειώνεται όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες των 105 °C.

Ο γεωθερμικός κλιματισμός (θέρμανση και ψύξη) χώρων που χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά, άρχισε να αναπτύσσεται σημαντικά από τη δεκαετία του 1980 ακολουθώντας την εμφάνιση και την ευρεία διάδοση των αντλιών θερμότητας. Οι πολλοί διαθέσιμοι τύποι αντλιών θερμότητας επιτρέπουν την απόληψη και χρήση με οικονομικό τρόπο του θερμικού περιεχομένου των σωμάτων χαμηλής θερμοκρασίας, όπως είναι το έδαφος ή οι ρηχοί υδροφόροι, τεχνητές ή φυσικές συγκεντρώσεις νερού κ.λπ.

Οι αντλίες θερμότητας είναι μηχανές που μπορούν να κατευθύνουν τη θερμότητα αντίθετα από τη διεύθυνση που θα ακολουθούσε με φυσικό τρόπο, δηλαδή την εξαναγκάζουν να κατευθυνθεί από ένα ψυχρό μέσο σε ένα άλλο θερμότερο. Για τη λειτουργία των συστημάτων αυτών χρησιμοποιούνται ρηχοί υδροφόροι ορίζοντες ή εδάφη και υπόγεια πετρώματα, με θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 5-30 °C.

Οι *αγροτικές εφαρμογές* της γεωθερμίας τώρα, συνίστανται κυρίως στις ανοικτές καλλιέργειες και τη θέρμανση θερμοκηπίων. Το θερμό νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ανοικτές καλλιέργειες για την άρδυσή τους ή/και τη θέρμανση του εδάφους. Η βέλτιστη λύση όμως φαίνεται να είναι ο συνδυασμός θέρμανσης εδάφους και άρδευσης. Η χημική σύσταση των γεωθερμικών νερών που χρησιμοποιούνται για άρδευση θα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά, ώστε να αποφεύγονται τυχόν βλαβερές συνέπειες στα φυτά. Ο θερμοκρασιακός έλεγχος στις ανοικτές καλλιέργειες αποτρέπει τις ζημιές λόγω χαμηλών θερμοκρασιών ή παγετού, επεκτείνει την περίοδο ανάπτυξης των φυτών και δίνει σημαντική ώθηση στην παραγωγή, ενώ συγχρόνως αποστειρώνει το έδαφος.

Η πιο συνηθισμένη γεωθερμική εφαρμογή στον αγροτικό τομέα είναι η *θέρμανση των θερμοκηπίων*. Η εκτός εποχής καλλιέργεια κηπουρικών, οπωρικών και ανθοκομικών προϊόντων ή η ανάπτυξή τους σε περιοχές με μη ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες, μπορεί σήμερα να βασιστεί σε μια ευρέως εφαρμοσμένη τεχνολογία. Υπάρχουν ποικίλες λύσεις για την επίτευξη των βέλτιστων συνθηκών ανάπτυξης των προϊόντων αυτών, οι οποίες βασίζονται στη χρήση της καλύτερης θερμοκρασίας για το κάθε είδος, στη σωστή ένταση του φωτός, στην ιδανική συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα μέσα στο θερμοκήπιο, στην κατάλληλη υγρασία του εδάφους και του αέρα και στην κίνηση του αέρα μέσα στα θερμοκήπια.

Το υλικό κάλυψης των τοιχωμάτων ενός θερμοκηπίου μπορεί να αποτελείται από γυαλί, fiberglass, πλάκες σκληρού πλαστικού ή πλαστικά φύλλα. Τα πιο απλά θερμοκήπια κατασκευάζονται από μονά φύλλα πλαστικού, όμως τελευταία χρησιμοποιούνται και διπλά στρώματα πλαστικών, μεταξύ των οποίων υπάρχει ένα κενό αέρος. Με αυτό το σύστημα μειώνονται οι θερμικές απώλειες από τα τοιχώματα, οπότε αυξάνεται σημαντικά η απόδοση του θερμοκηπίου.

Η θέρμανση ενός θερμοκηπίου μπορεί επίσης να επιτευχθεί με εξαναγκασμένη κυκλοφορία αέρα στους εναλλάκτες θερμότητας, στους σωλήνες ή τους αγωγούς θερμού νερού που βρίσκονται τοποθετημένοι μέσα ή πάνω στο έδαφος, στα θερμαντικά σώματα κατά μήκος των πλευρικών τοιχωμάτων και κάτω από τους πάγκους ή με συνδυασμό των παραπάνω μεθόδων. Η χρήση των γεωθερμικών ρευστών για τη θέρμανση ενός θερμοκηπίου μειώνει σημαντικά τα λειτουργικά του έξοδα, τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις φτάνουν το 35% του κόστους παραγωγής.

Μία άλλη εφαρμογή με μεγάλη σπουδαιότητα σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι οι *υδατοκαλλιέργειες*, που αφορούν στην ουσία για ελεγχόμενη εκτροφή υδρόβιων οργανισμών. Ο έλεγχος της θερμοκρασίας της εκτροφής αυτών των ειδών είναι πολύ πιο σημαντικός σε σχέση με τα είδη που αναπτύσσονται στην ξηρά. Διατηρώντας με τεχνητά μέσα τη θερμοκρασία σε βέλτιστα επίπεδα, καθίσταται δυνατή και η εκτροφή εξωτικών ειδών, η βελτίωση παραγωγής ή ακόμη και ο διπλασιασμός του αναπαραγωγικού κύκλου σε μερικά είδη. Τα είδη που κατά παράδοση εκτρέφονται σε τέτοιες μονάδες είναι: ο κυπρίνος, τα λαβράκια, τα χέλια, οι γαρίδες, οι αστακοί και κάβουρες, τα μύδια και τα στρείδια, τα μικροφύκοι (π.χ. *Spirulina*) κ.ά. Οι θερμοκρασίες που απαιτούνται για τα υδρόβια είδη κυμαίνονται κατά βάση μεταξύ 20 και 30 °C.

Τέλος, τα γεωθερμικά ρευστά σε ολόκληρο το θερμοκρασιακό τους εύρος, είτε πρόκειται για ατμό είτε για νερό, μπορούν να αξιοποιηθούν και σε *βιομηχανικές εφαρμογές*. Συγκεκριμένα παραδείγματα βιομηχανικών εφαρμογών είναι η αφαλάτωση του νερού, η απόληψη και ανάκτηση αλάτων και στοιχείων, η παραγωγή απεσταγμένου νερού, η χρήση στη βυρσοδεψία, η ξήρανση της ξυλείας, η ανάκτηση πετρελαίου, η παστερίωση του γάλακτος. Υπάρχουν επίσης εφαρμογές για χρήση των γεωθερμικών ρευστών χαμηλής

θερμοκρασίας, όπως το λιώσιμο του πάγου και η αντιπαγετική προστασία πεζοδρομίων, δρόμων και πλατειών⁸⁷.

2.5.4 Τα οφέλη

Η γεωθερμική ενέργεια σε οποιαδήποτε μορφή, παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα αλλά και τις άλλες ΑΠΕ που εξαρτώνται από τον ήλιο ή τον άνεμο. Η γεωθερμία μπορεί να αποτελέσει οποιαδήποτε στιγμή φορτίο βάσης, αντικαθιστώντας απ' ευθείας τα συμβατικά καύσιμα ηλεκτροπαραγωγής. Αυτό ισχύει επειδή είναι διαθέσιμη 24 ώρες την ημέρα, 365 ημέρες το χρόνο και οι γεωθερμικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έχουν συντελεστή αξιοποίησης μέχρι και 90%.

Η θερμότητα που παράγεται από τα γεωθερμικά ρευστά είναι σημαντικά φθηνότερη από εκείνη που παράγεται από την καύση του πετρελαίου θέρμανσης, ακόμη και από αυτή του φυσικού αερίου. Αν και το κόστος των παγίων είναι σημαντικά αυξημένο σε σχέση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας, το λειτουργικό κόστος των γεωθερμικών μονάδων είναι σχεδόν μηδαμινό ή αρκετά μικρότερο από τις άλλες μορφές ενέργειας.

Λόγω της σταθερότητας της θερμοκρασίας του εδάφους σε μερικά μέτρα βάθος, σε όλη τη διάρκεια του έτους και λόγω της μικρής διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του εδάφους και των εσωτερικών χώρων, η χρήση των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας επιτυγχάνει μείωση 30-40% στο κόστος θέρμανσης αλλά και μέχρι 70% στο κόστος ψύξης. Το κόστος συντήρησης είναι μόλις το 1/3 εκείνου των συμβατικών συστημάτων θέρμανσης – κλιματισμού και έχουμε σημαντικά μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, η οποία ανέρχεται σε 25-30 χρόνια⁸⁸.

⁸⁷ <http://www.geothermal-energy.org>

⁸⁸ <http://www.oikoenergeia.gr>

Μέσα από όλα αυτά, προκύπτει η γρήγορη απόσβεση του κεφαλαίου επένδυσης που μπορούμε να έχουμε, αν αλλάξουμε το σύστημα συμβατικής θέρμανσης – ψύξης με σύστημα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας. Η απόσβεση από την αντικατάσταση αυτή, γίνεται σε περίπου 6 χρόνια για το πετρέλαιο και 7,5 χρόνια για το φυσικό αέριο⁸⁹. Βλέπουμε λοιπόν ότι η χρήση της γεωθερμίας είναι οικονομικά συμφέρουσα αλλά και ανταγωνιστική, ειδικά σήμερα που οι τιμές των καυσίμων ανεβαίνουν όλο και περισσότερο.

Με την εκμετάλλευση όμως της γεωθερμικής ενέργειας, προκύπτουν και σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη. Αυτά εντοπίζονται κυρίως στην αποφυγή έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων ρύπων λόγω της μικρότερης ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας σε σύγκριση ακόμη και με τα αποδοτικότερα αερόψυκτα συστήματα. Η αντίστοιχη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με ένα σύστημα συμβατικών καυσίμων ανέρχεται σε ποσοστό 40% περίπου.

Τέλος, στα πολλαπλά οφέλη αξιοποίησης της γεωθερμικής ενέργειας, μπορούν να προστεθούν και τα κοινωνικά οφέλη, ιδιαίτερα από το γεγονός ότι αποτελεί ανανεώσιμη και εγχώρια μορφή ενέργειας, μέσω κυρίως της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας και ανάπτυξης σε τοπικό επίπεδο για την εγκατάσταση των γεωθερμικών μονάδων. Σε εθνικό επίπεδο, περιλαμβάνουν μείωση της εξάρτησης της κοινωνίας από εισαγόμενα καύσιμα με παράλληλη απελευθέρωση ιδιωτικών κεφαλαίων, που μπορούν να διατεθούν για επενδύσεις και βελτίωση της ανταγωνιστικότητας, παράγοντες που έμμεσα οδηγούν στη μείωση της ανεργίας και στην οικονομική άνθιση⁹⁰.

⁸⁹ ΚΑΠΕ, “Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας”, *Ενσωμάτωση Τεχνολογιών Α.Π.Ε και ΕΞΕ στον Οικιακό Τομέα*, Αθήνα 2006, σελ.10.

⁹⁰ Δρ. Καρύτσας Κ., Μενδρινός Δ., “Η γεωθερμική ενέργεια στην Ελλάδα”, *ΔΕΛΤΙΟ Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων*, Μάρτιος 2010, τεύχος 427, σελ 40-48.

2.5.5 Γεωθερμικό δυναμικό και προοπτικές

§ Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Η εγκατεστημένη ισχύς στην ΕΕ ανέρχεται σήμερα σε 898,5MW και αντιστοιχεί στο 7% περίπου της παγκόσμιας εγκατεστημένης ισχύος γεωθερμικής ηλεκτροπαραγωγής. Σχεδόν το σύνολό της είναι εγκατεστημένο στην Ιταλία (850 MW), ενώ μικρές μονάδες είναι εγκατεστημένες στην Πορτογαλία, τη Γαλλία, την Αυστρία και τη Γερμανία.

Ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες και τη θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού, το κόστος γεωθερμικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ποικίλει μεταξύ 1000 και 4000€/kW. Το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία ανέρχεται σε 0,04-0,16€/kWh, συμπεριλαμβανομένων των αποσβέσεων των κεφαλαίων και του κόστους κεφαλαίου. Βλέπουμε λοιπόν ότι η γεωθερμία ανταγωνίζεται επιτυχώς την παραγωγή ηλεκτρισμού από την καύση πετρελαίου ντίζελ.

Στην Ελλάδα, γεωθερμία κατάλληλη για ηλεκτροπαραγωγή βρίσκεται σε προσιτά βάθη στα νησιά του ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου (Μήλος, Σαντορίνη, Νίσυρος), αλλά και στη Λέσβο, τη Χίο, τη Σαμοθράκη, το Αρίστινο Αλεξανδρούπολης κ.ά. Τα νησιά Μήλος, Σαντορίνη και Νίσυρος αντιστοιχούν σε περιοχές γεωλογικά πρόσφατης ηφαιστειακής δράσης και περιλαμβάνουν γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 150-350°C και συνολικό γεωθερμικό δυναμικό τουλάχιστον 250 MW, το οποίο μέχρι σήμερα παραμένει ανεκμετάλλευτο. Στις υπόλοιπες περιοχές συναντώνται γεωθερμικά πεδία χαμηλής – μέσης ενθαλπίας με θερμοκρασίες 90-120 °C και δυναμικό ηλεκτροπαραγωγής της τάξεως των 120 MW.

Είναι χαρακτηριστικό ότι, αν στη Νίσυρο γινόταν κατάλληλη εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας, θα παραγόταν ηλεκτρική ενέργεια που θα κάλυπτε τις ανάγκες ολόκληρου του νησιού αλλά και γειτονικών νησιών, όπως αυτό της

Κω⁹¹. Παρόλο το πλούσιο γεωθερμικό δυναμικό όμως θερμοκρασίας άνω των 90 °C που έχει εντοπιστεί στη χώρα μας, δεν υπάρχει σε λειτουργία ούτε μία μονάδα γεωθερμικής ηλεκτροπαραγωγής, ενώ έχει εκδηλωθεί ενδιαφέρον ακόμη και από ξένους επενδυτές για τουλάχιστον 100 MW.

§ Χρήση της θερμικής ενέργειας

Οι θερμικές χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας στην ΕΕ περιλαμβάνουν θέρμανση κτιρίων (700 MW), θερμοκηπίων (400 MW), θερμά λουτρά (350 MW) και άλλες εφαρμογές (100 MW). Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι αντίστοιχες εφαρμογές αποτελούν πολλαπλάσια εγκατεστημένη ισχύ (10000 MW) με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης γύρω στο 5%.

Το κόστος απευθείας χρήσης του γεωθερμικού ρευστού για θερμικές εφαρμογές ανέρχεται σε αρχική επένδυση 200-1000€/kWh και ισοδύναμο κόστος παραγόμενης θερμότητας 0,005-0,025€/kWh, τιμές σημαντικά μικρότερες από εκείνες που αντιστοιχούν στην παραγωγή θερμότητας από πετρέλαιο θέρμανσης, ακόμη και από φυσικό αέριο.

Στην Ελλάδα γεωθερμία κατάλληλη για θερμικές χρήσεις όπως σε θέρμανση και αγροτικές εφαρμογές, απαντάται σε μικρά βάθη σε πολλές περιοχές στις πεδιάδες της Μακεδονίας και της Θράκης, αλλά και στη γειτονιά κάθε μιας από τις 56 θερμές πηγές της χώρας μας. Εκεί βρίσκονται γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 25-100°C.

Σήμερα έχουμε εγκατεστημένα 45,6MW για θερμικές χρήσεις, που αναλυτικά επιμερίζονται σε:

- 35,5 MW για θερμοκήπια και άλλες αγροτικές χρήσεις
- 8,6 MW για ιχθυοκαλλιέργειες
- 1,5MW για θέρμανση χώρων/κτηρίων.

Παράλληλα υπάρχουν εγκαταστάσεις 39MW για θερμά-ιαματικά λουτρά.

⁹¹ Πουλόπουλος Πέτρος, “Αναγκαία η υποστήριξη για την αξιοποίηση γεωθερμικής ενέργειας”, *Energy point*, Φεβρουάριος 2010, τεύχος 31, σελ. 29-30.

Το βεβαιωμένο γεωθερμικό δυναμικό χαμηλής ενθαλπίας στην Ελλάδα, ανέρχεται σε 370MW για θερμικές χρήσεις επιπλέον των θερμών-ιαματικών λουτρών. Παρά το μικρό βαθμό αξιοποίησης όμως αυτού του γεωθερμικού δυναμικού, έχουμε παραδείγματα ανάπτυξης πολύ αξιόλογων εφαρμογών, μερικές από τις οποίες είναι καινοτόμες σε διεθνές επίπεδο, όπως η παραγωγή λιαστής ντομάτας στη Ξάνθη και του μικροφύκου “SRIRULINA” στη Νιγηρία.

§ Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας

Στην ΕΕ οι εφαρμογές γεωθερμικών αντλιών θερμότητας ανέρχονται σε 8500 MW που αντιστοιχεί στο 35% περίπου του παγκοσμίως εγκατεστημένου δυναμικού, ενώ ο ρυθμός ανάπτυξης της αντίστοιχης αγοράς ανέρχεται στο 20% ετησίως.

Το κόστος εγκατάστασης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας ποικίλει από 500-1200€/kW για μονάδες που χρησιμοποιούν νερό από υδρογεώτρηση και από 1000-1800€/kW για μονάδες που χρησιμοποιούν εναλλάκτες θερμότητας εδάφους. Το αντίστοιχο κόστος ανά μονάδα παρεχόμενης θερμικής ενέργειας ανέρχεται σε 0,015-0,028€/kWh χωρίς αποσβέσεις, και σε 0,038-0,052€/kWh λαμβάνοντας υπόψη την απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου και το κόστος χρήματος.

Στη χώρα μας η αγορά των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας επειδή αφενός μπορούν να εγκατασταθούν σε οποιοδήποτε κτίριο και περιοχή και αφετέρου επειδή έχει εφαρμοστεί πρόσφατα το αντίστοιχο θεσμικό πλαίσιο, παρουσιάζει ιδιαίτερη ανάπτυξη από το 2004 με ρυθμό μεγαλύτερο του 20% ετησίως. Σήμερα υπολογίζεται ότι περισσότερα από 500 κτίρια θερμαίνονται ή κλιματίζονται με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας στη χώρα μας, ενώ η συνολική ισχύς αυτών των συστημάτων εκτιμάται σε τουλάχιστον 33 MW.

Φαίνεται λοιπόν ότι η αγορά σιγά-σιγά επανακάμπτει και υπόσχεται να μην αφήσει το πλούσιο γεωθερμικό δυναμικό μας ανεκμετάλλευτο, όπως συνέβαινε

μέχρι τώρα, αλλά θα συμμετέχει στην ενίσχυση του ενεργειακού ισοζυγίου της χώρας μας. Εξάλλου δεν μπορούμε σαν χώρα να καταλαμβάνουμε συνεχώς τις τελευταίες θέσεις με το να παράγουμε αμελητέες ποσότητες. Αυτή η πρακτική θα πρέπει να σταματήσει εφαρμόζοντας τη γεωθερμία άμεσα στην καθημερινότητά μας και απολαμβάνοντας τα οφέλη που μας αναλογούν⁹².

2.6 Υδροηλεκτρική ενέργεια

Σχεδόν το ένα τέταρτο της ηλιακής ενέργειας που καταφθάνει στην επιφάνεια της γης, προκαλεί την εξάτμιση του νερού από τις θάλασσες και τις λίμνες. Μέρος της ενέργειας αυτής χρησιμοποιείται για την ανύψωση των υδρατμών στην ατμόσφαιρα, όπου τελικά υγροποιούνται και σχηματίζεται βροχή ή χιόνι. Όταν βρέχει ή χιονίζει, ένα μικρό ποσοστό της εισαγόμενης ηλιακής ενέργειας παραμένει αποθηκευμένο. Έτσι σε οποιοδήποτε ύψος πάνω από τη στάθμη της θάλασσας το νερό αντιπροσωπεύει αποθηκευμένη δυναμική (λόγω βαρύτητας) ενέργεια.

Η ενέργεια αυτή διαχέεται στη φύση από δίνες και ρεύματα, καθώς το νερό ρέει κατηφορικά σε ρυάκια, χείμαρρους και ποτάμια μέχρι να φτάσει στη θάλασσα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του αποθηκευμένου νερού και όσο ψηλότερα βρίσκεται, τόσο περισσότερη είναι η ενέργεια που έχει. Αυτή η καθοδική πορεία του νερού περιέχει την κινητική ενέργεια, η οποία οδηγούμενη μέσω ενός φυσικού διαύλου σε έναν υδροτροχό ή στροβιλοτροχό και περιστρέφοντάς τον, μπορεί να παράγει μηχανική ενέργεια. Έπειτα με τη σύνδεση του στροβίλου σε μια γεννήτρια, αυτή η μηχανική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική και μπορεί να διοχετευθεί στα σημεία όπου υπάρχει ζήτηση⁹³.

⁹² <http://www.perivallon21.gr>

⁹³ <http://www.cres.gr>

Αυτή η διαδικασία όμως της μετατροπής της κινητικής ενέργειας του νερού σε μηχανική, δεν εμφανίζεται σήμερα για πρώτη φορά. Οι καταβολές της ξεκινούν πριν από 2000 χρόνια όπου οι ξύλινοι υδρόμυλοι χρησιμοποιούνταν για την επεξεργασία διαφόρων αγαθών. Η ακριβής προέλευση αυτών των υδραυλικών τροχών δεν είναι γνωστή, αλλά η παλαιότερη αναφορά ως προς τη χρήση τους προέρχεται από την αρχαία Ελλάδα.

Οι πρώτες σύγχρονες υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις χτίστηκαν το 1882 στις Ηνωμένες Πολιτείες και χρησιμοποίησαν έναν γρήγορα ρέοντα ποταμό ως πηγή ενέργειας. Μερικά χρόνια αργότερα, άρχισαν να χρησιμοποιούνται τα φράγματα ως τεχνητές περιοχές αποθήκευσης ύδατος στις καταλληλότερες θέσεις. Αυτά τα φράγματα ήλεγχαν το ποσοστό ροής του νερού στους στροβίλους των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.

Αρχικά, οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί ήταν μικρής κλίμακας και ιδρύονταν δίπλα σε καταρράκτες κοντά στις πόλεις καθώς δεν ήταν δυνατό εκείνη την περίοδο να μεταφερθεί η ηλεκτρική ενέργεια σε μεγάλες αποστάσεις. Πλέον όμως η μεταφορά αυτή είναι εφικτή, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλης κλίμακας χρήση της υδροηλεκτρικής ενέργειας καθιστώντας την σήμερα οικονομικά βιώσιμη⁹⁴.

2.6.1 Πλεονεκτήματα υδροηλεκτρικής ενέργειας

Όπως όλες οι ΑΠΕ έτσι και η υδροηλεκτρική ενέργεια παρουσιάζει αρκετά και ποικίλα πλεονεκτήματα για τα οποία γίνεται μία ενδεικτική αναφορά παρακάτω. Η υδροηλεκτρική ενέργεια:

- Μπορεί να παρέχει ηλεκτρισμό σε κεντρικά και απομονωμένα δίκτυα αλλά και σε απομακρυσμένες περιοχές.

⁹⁴ <http://www.energypoint.gr>

- Είναι διάσπαρτη γεωγραφικά και οδηγεί στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος αλλά δίνει και τη δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης τοπικών ενεργειακών πόρων.
- Μπορεί να αποτελέσει πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών, καθώς και να συμβάλλει στην τοπική ανάπτυξη με την προώθηση σχετικών επενδύσεων.
- Δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας (π.χ. ένα τυπικό μικρό υδροηλεκτρικό σύστημα των 5 MW δημιουργεί εργασία για 23 άτομα/έτος κατά το σχεδιασμό και την ανέγερσή του).
- Είναι εγχώρια πηγή ενέργειας και συνεισφέρει στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτητοποίησης και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- Είναι φιλική προς το περιβάλλον και δεν παράγει ατμοσφαιρικούς ρύπους.
- Ο ταμιευτήρας (όταν επιλέγεται η κατασκευή φράγματος) μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία υγρότοπου⁹⁵.

2.6.2 Διάκριση και χαρακτηριστικά υδροηλεκτρικών συστημάτων

Τα υδροηλεκτρικά συστήματα μπορούμε να τα διαχωρίσουμε στα μικρής κλίμακας και στα μεγάλης κλίμακας. Τα υδροηλεκτρικά συστήματα μεγάλης κλίμακας, δε θεωρούνται ως συστήματα αξιοποίησης των ΑΠΕ επειδή υπάρχει η αντίληψη ότι τα μεγάλα φράγματα μεταβάλλουν το οικοσύστημα, αφού εγκαθίσταται σε περιοχές φυσικών ρευμάτων και μειώνουν το οξυγόνο του νερού. Οι ταμιευτήρες είναι λίμνες αδρανούς ή λιμνάζοντος ύδατος, οπότε είναι αφιλόξενοι για τα ενδημικά είδη ψαριών. Η λειτουργία του συστήματος προκαλεί εναλλασσόμενες περιόδους λειψυδρίας ακολουθούμενες από ορμητικούς κυματισμούς που διαβρώνουν το έδαφος και τη βλάστηση.

⁹⁵ <http://www.oikoenergeia.gr>

Τα μικρά υδροηλεκτρικά συστήματα (ΜΥΗΣ) είναι κυρίως “συνεχούς ροής”, δηλαδή δεν περιλαμβάνουν σημαντική περισυλλογή νερού και επομένως δεν απαιτείται η κατασκευή μεγάλων φραγμάτων και ταμιευτήρων, αν και όπου αυτά υπάρχουν ήδη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα, είναι επιβοηθητικά. Δεν υφίσταται κάποια γενική διεθνής παραδοχή για τον ορισμό των ΜΥΗΣ το ανώτερο όριο των οποίων ποικίλλει μεταξύ 2,5 και 25 MW σε διάφορες χώρες, αλλά γίνεται γενικώς αποδεκτή η τιμή των 10 MW, όπως συμβαίνει με την Ευρωπαϊκή Εταιρεία Μικρών Υδροηλεκτρικών.

Τα ΜΥΗΣ μπορούν να υποδιαιρεθούν περαιτέρω σε “μίνι υδροηλεκτρικά”, συνήθως οριζόμενα ως τα συστήματα εκείνα με ισχύ < 500 kW και σε “μικρο-υδροηλεκτρικά”, για τα συστήματα δυναμικού < 100 kW. Όποιος ορισμός και αν χρησιμοποιηθεί για το μέγεθος, τα ΜΥΗΣ αποτελούν μία από τις πιο ήπιες προς το περιβάλλον μορφές παραγωγής ενέργειας, βασιζόμενα στη χρήση μιας μη ρυπογόνου ανανεώσιμης πηγής και απαιτώντας μικρές επεμβάσεις στον περιβάλλοντα χώρο.

Επίσης, τα ΜΥΗΣ μπορούν γενικά να παράγουν ένα ποσό ηλεκτρισμού σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή ανάλογα με τη ζήτηση (δηλ. δεν απαιτούν συστήματα αποθήκευσης ή εφεδρείας), τουλάχιστον στις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες υφίσταται επαρκής ροή νερού και σε κόστος πολλές φορές ανταγωνιστικό των συμβατικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής.

Θετικό είναι και το γεγονός ότι τα υδροηλεκτρικά έργα, έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και άριστη διαχρονική συμπεριφορά, με χαμηλό κόστος συντήρησης και ανυπαρξία κόστους πρώτης ύλης. Γι’ αυτό ο χρόνος απόσβεσης των αναγκαίων επενδύσεων μπορεί να είναι προβλέψιμος. Ιδιαίτερα αξιοσημείωτη είναι η δυνατότητα παρεμβολής σε υπάρχουσες υδραυλικές εγκαταστάσεις με ταυτόχρονη ικανοποίηση άλλων αναγκών χρήσης νερού, όπως ύδρευσης, άρδευσης, αναψυχής κ.ά.⁹⁶.

⁹⁶ <http://www.cres.gr>

2.6.3 Υδρολογία

Το ουσιαστικό προαπαιτούμενο για την υδροηλεκτρική παραγωγή είναι ένα ρεύμα, με ένα συνδυασμό επαρκούς παροχής και ύψους πτώσης, όπως ονομάζεται η κάθετη απόσταση της υδατόπτωσης για ηλεκτροπαραγωγή. Η ισχύς που παράγεται είναι ανάλογη του γινομένου αυτών των δύο μεταβλητών. Η παροχή επηρεάζεται και από τις βροχοπτώσεις, τη φύση του εδάφους, την κάλυψη της βλάστησης, τη θερμοκρασία και τη διάρθρωση της χρήσης των γαιών στην περιοχή απορροής.

Στην πραγματικότητα η μέτρηση της παροχής σε ένα σημείο, κάθε φορά έχει μικρή χρησιμότητα, αφού η παροχή αυτή δε θα είναι αντιπροσωπευτική της διαθέσιμης τον περισσότερο χρόνο παροχής. Έτσι, στη μελέτη οποιουδήποτε υδροηλεκτρικού έργου εμπλέκεται η επιστήμη της υδρολογίας, δηλαδή η μελέτη της βροχόπτωσης και της ροής των ρευμάτων, η μέτρηση των λεκανών και των επιφανειών απορροής, η ικανότητα εξάτμισης και η επιφανειακή γεωλογία, παράγοντες οι οποίοι στο σύνολό τους επηρεάζουν την ποσότητα της ροής και τη μεταβλητότητά της.

Το πρώτο ουσιαστικό βήμα για τη διαμόρφωση ενός ΜΥΗΣ είναι η εύρεση στοιχείων για τη βροχόπτωση και τη ροή του ρεύματος στη συγκεκριμένη λεκάνη απορροής για όσο το δυνατό μεγαλύτερη χρονική περίοδο. Στοιχεία σχετικά με τα επιφανειακά ύδατα και τη βροχόπτωση συλλέγονται σε κάθε χώρα και δημοσιεύονται ετησίως από μία ή περισσότερες δημόσιες υπηρεσίες. Με τη βοήθεια ενός υδρογραφήματος που παρέχεται από την αρμόδια υπηρεσία, μπορεί να εξαχθεί μια καμπύλη διάρκειας της ροής με την κατάταξη των δεδομένων κατά μέγεθος αντί χρονολογικά. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να εκτιμηθεί το δυναμικό μιας θέσης.

2.6.4 Έργα πολιτικού μηχανικού και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός

Κάθε υδροηλεκτρικό σύστημα είναι ένα σύνθετο έργο και περιλαμβάνει σημαντικά έργα πολιτικού μηχανικού, καθώς και σημαντικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό. Βασικός σκοπός των έργων του πολιτικού μηχανικού είναι η συγκέντρωση της επιφανειακής ροής, η οδήγησή της μέσω του υδροστροβίλου ώστε να γίνει μετατροπή της ενέργειας του νερού σε μηχανική, και η απαγωγή και οδήγηση της παροχής στη φυσική κοίτη, όπου συνεχίζει την ελεύθερη ροή της προς χαμηλότερες στάθμες.

Στα έργα του πολιτικού μηχανικού περιλαμβάνονται και έργα που αφορούν την ασφάλεια των υπόλοιπων έργων, τόσο κατά τη φάση της κατασκευής, όσο και κατά την κανονική εκμετάλλευση, καθώς και των έργων που έχουν σκοπό τη στέγαση και την ασφάλεια του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Τα κύρια μέρη των έργων πολιτικού μηχανικού ενός υδροηλεκτρικού συστήματος είναι⁹⁷:

§ *Φράγματα & υδροφράκτες*: Τα φράγματα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των υδροηλεκτρικών συστημάτων μεγάλης κλίμακας και χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν το διαθέσιμο ύψος πτώσης ή/και για να δημιουργήσουν μια δεξαμενή αποθήκευσης νερού (δηλ. ταμιευτήρας), τις περιόδους υψηλής ροής και τη διάθεσή του σε περιόδους χαμηλής ροής. Λόγω του μεγάλου κόστους κατασκευής τους, στα σχήματα μικρής κλίμακας σπανίως χρησιμοποιούνται φράγματα. Στα σχήματα εκτροπής ένας υδροφράκτης επάνω από τη κοίτη του ποταμού αρκεί για τη δημιουργία ενός επαρκούς βάθους νερού στο στόμιο εισόδου του καναλιού ή της σωλήνωσης⁹⁸. Η θέση που θα επιλεγεί να κατασκευαστεί το φράγμα και τα βασικά χαρακτηριστικά του, εξαρτώνται από πλήθος κριτηρίων. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητη η εκπόνηση οικονομοτεχνικής μελέτης με την οποία θα εξετάζονται οι διάφορες

⁹⁷ <http://www.oikoenergeia.gr>

⁹⁸ <http://www.cres.gr>

εναλλακτικές λύσεις. Ο τύπος του φράγματος που θα κατασκευαστεί καθορίζεται κυρίως από τη φυσική διαμόρφωση της θέσης και τη διαθεσιμότητα των υλικών⁹⁹.

- § *Στόμια εισόδου:* Η λειτουργία του στομίου εισόδου είναι να κατευθύνει υπό ελεγχόμενες συνθήκες το νερό στον αγωγό πτώσης ή το κανάλι προσαγωγής. Το στόμιο εισόδου λειτουργεί ως μετάβαση μεταξύ ενός ρεύματος, που μπορεί να είναι από ένα ρυάκι μέχρι ένας χείμαρρος, και μίας ελεγχόμενης ως προς την ποιότητα και την ποσότητα ροής νερού. Μία από τις βασικές λειτουργίες του στομίου εισόδου είναι η ελαχιστοποίηση της ποσότητας των φερτών υλών και ιζημάτων που μεταφέρονται από το εισερχόμενο νερό, οπότε στην είσοδο του στομίου τοποθετούνται σχάρες για την αποτροπή της εισόδου πλωτών φερτών υλών και μεγάλων λίθων.
- § *Κανάλια:* Από το στόμιο εισόδου το νερό μεταφέρεται είτε κατευθείαν στο στρόβιλο μέσω ενός σωλήνα κατάθλιψης είτε με ένα κανάλι. Μπορεί να παρουσιαστούν εμπόδια κατά μήκος της ευθείας του καναλιού και για να παρακαμφθούν θα πρέπει αυτό να διέλθει πάνω, γύρω ή κάτω από αυτά. Στο τέλος του καναλιού, αμέσως πριν από την είσοδο του αγωγού πτώσης, είναι η περιοχή υδροληψίας. Αυτή συνήθως προσφέρει επαρκή αποταμίευση για την παροχή του πρόσθετου όγκου νερού που απαιτείται κατά την εκκίνηση του στροβίλου.
- § *Αγωγοί πτώσης:* Από την περιοχή της υδροληψίας το νερό μεταφέρεται στο στρόβιλο μέσω ενός σωλήνα κατάθλιψης ή ενός αγωγού πτώσης. Οι αγωγοί πτώσης μπορούν να εγκατασταθούν επάνω ή κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, ανάλογα με τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις, τη φύση του εδάφους, το υλικό του αγωγού και τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

⁹⁹ <http://www.oikoenergeia.gr>

§ *Αυλάκια απαγωγής:* Αφού περάσει μέσα από το στρόβιλο το νερό επιστρέφει στον ποταμό μέσω ενός μικρού καναλιού που ονομάζεται αυλάκι απαγωγής. Η στάθμη του νερού στο αυλάκι απαγωγής επηρεάζει τη λειτουργία ενός στροβίλου αντίδρασης, ενώ καθορίζει και το διαθέσιμο καθαρό ύψος πτώσης, οπότε μπορεί να έχει καταλυτική επίδραση στα οικονομικά αποτελέσματα των συστημάτων μικρού ύψους πτώσης. Ακόμη, πρέπει να εξασφαλίζεται κατά τη διάρκεια σχετικά υψηλών παροχών, ότι το νερό στο αυλάκι απαγωγής δε θα ανέλθει τόσο ώστε να παρεμποδίσει τον δρομέα του στροβίλου.

Τα κύρια μέρη τώρα του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, είναι τα εξής:

§ *Ο υδροστρόβιλος:* Μια περιστρεφόμενη μηχανή που μετατρέπει τη δυναμική ενέργεια του νερού σε μηχανική. Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι στροβίλων: οι στρόβιλοι “ώσης” και “αντίδρασης”. Ο στρόβιλος “ώσης” μετατρέπει τη δυναμική ενέργεια του νερού σε κινητική, ενώ ο στρόβιλος “αντίδρασης” χρησιμοποιεί την πίεση αλλά και την ταχύτητα του νερού για να αναπτύξει μηχανική ισχύ. Ο δρομέας κατακλύζεται πλήρως και τόσο η πίεση όσο και η ταχύτητα μειώνονται από την είσοδο προς την έξοδο.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι υδροστροβίλων και η επιλογή γίνεται βάσει της ονομαστικής τους παροχής. Η ονομαστική παροχή μας δίνει κάθε φορά την κατάλληλη παραγωγή ισχύος που χρειαζόμαστε για το εύρος των παροχών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν π.χ. εάν η εγκατάσταση πρέπει να παρέχει ηλεκτρισμό σε ένα μικρό δίκτυο, πρέπει να επιλεγεί μια παροχή που να επιτρέπει την παραγωγή ηλεκτρισμού σχεδόν καθ’ όλο το έτος. Εάν τώρα ο σταθμός έχει σχεδιαστεί για να συνδεθεί με ένα μεγάλο δίκτυο διανομής, η ονομαστική παροχή πρέπει να επιλεγεί έτσι ώστε να μεγιστοποιείται το καθαρό κέρδος από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας.

- § Οι γεννήτριες οι οποίες μετατρέπουν τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κάθε δικτύου, ο παραγωγός έχει δύο επιλογές: α) σύγχρονες γεννήτριες οι οποίες μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα από το δίκτυο και να παράγουν ισχύ δεδομένου ότι η ισχύ διέγερσης δεν εξαρτάται από το δίκτυο, β) ασύγχρονες γεννήτριες οι οποίες αντλούν το ρεύμα διέγερσής τους από το δίκτυο, απορροφώντας άεργο ισχύ. Δεν μπορούν να παράγουν όταν αποσυνδέονται από το δίκτυο, αφού δεν είναι ικανές να παρέχουν το δικό τους ρεύμα διέγερσης.
- § Ο εξοπλισμός ελέγχου: Τα ΜΥΗΣ συνήθως δεν επιτηρούνται και λειτουργούν μέσω συστήματος αυτόματου ελέγχου. Επειδή κάθε εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγής είναι διαφορετική, είναι σχεδόν αδύνατο να καθοριστεί γενικά ο βαθμός αυτοματοποίησης που θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα δεδομένο σύστημα. Τα συστήματα αυτόματου ελέγχου μπορούν να μειώσουν σημαντικά το κόστος παραγωγής ενέργειας, μειώνοντας τη συντήρηση και βελτιώνοντας την αξιοπιστία¹⁰⁰.

2.6.5 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Μύθοι και πραγματικότητα

Παρακάτω ακολουθούν ορισμένοι μύθοι που προσάγονται κατά καιρούς στα μικρά υδροηλεκτρικά συστήματα, αλλά και η αλήθεια που τα αποκαθιστά:

S *Τα μικρά υδροηλεκτρικά ρυπαίνουν το περιβάλλον*

Τα μικρά υδροηλεκτρικά δε ρυπαίνουν και δεν εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου, αλλά αντίθετα προστατεύουν το περιβάλλον, το κλίμα και την ποιότητα της ζωής μας. Δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με επικίνδυνους αέριους ρύπους, όπως διοξείδιο και μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, καρκινογόνα μικροσωματίδια κ.ά., όπως γίνεται με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

¹⁰⁰ <http://www.cres.gr>

Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα ενός ΜΥΗΣ 5 MW το οποίο υποκαθιστά 1.400 τόνους/έτος ορυκτού καυσίμου, αποτρέπει την εκπομπή 16.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα και 100 τόνων διοξειδίου του θείου ανά έτος, ενώ καλύπτει τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό σε περισσότερες από 5.000 οικογένειες.

S *Τα μικρά υδροηλεκτρικά είναι ακριβά*

Το κόστος παραγωγής ενέργειας από τα μικρά υδροηλεκτρικά δεν είναι υψηλό, είναι το ίδιο ή και φθηνότερο από συμβατικές πηγές ενέργειας. Στην τιμή της ενέργειας που προέρχεται από συμβατικές πηγές δεν περιλαμβάνεται το λεγόμενο “εξωτερικό κόστος”. Είναι αυτό που πληρώνουμε έμμεσα εμείς ως πολίτες π.χ. ρύπανση, υποβάθμιση του περιβάλλοντος, κλιματικές αλλαγές και το οποίο καθιστά τελικά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τις συμβατικές πηγές (ορυκτά καύσιμα, πυρηνική ενέργεια) ιδιαίτερα ακριβή.

S *Φυσικό περιβάλλον, χλωρίδα – πανίδα (κυρίως ιχθυοπανίδα)*

Οι περιοχές αξιοποίησης του υδάτινου δυναμικού εντοπίζονται κυρίως σε ημιορεινές – ορεινές περιοχές όπου η ύπαρξη του φυσικού πόρου (νερό) σε συνδυασμό με την υψομετρική διαφορά που επιτυγχάνεται από το σημείο υδροληψίας μέχρι το σταθμό παραγωγής ενέργειας, εξασφαλίζουν τη σκοπιμότητα και βιωσιμότητα του έργου.

Κατηφορικά της ορεινής υδροληψίας ή του φράγματος όμως, η παροχή στη φυσική κοίτη του ποταμού μπορεί να μηδενισθεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Το γεγονός αυτό μπορεί να επιφέρει μη αναστρέψιμες συνέπειες στη χλωρίδα και την πανίδα που συναντάται στην περιοχή μεταξύ της υδροληψίας και του σταθμού παραγωγής ενέργειας. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να εξασφαλίζεται η κατάλληλη ποσότητα νερού κατηφορικά της υδροληψίας (οικολογική παροχή), για τη διατήρηση της ισορροπίας της χλωρίδας και πανίδας.

Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δίνεται στην πανίδα που ζει ή χρησιμοποιεί την περιοχή και να εξασφαλίζεται η ελεύθερη κίνηση της ιχθυοπανίδας (εφόσον

υπάρχει), έτσι ώστε να μην δημιουργούνται εμπόδια στα είδη ψαριών που διακινούνται κατά μήκος του ποταμού. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να προβλέπεται ειδική τεχνική κατασκευή.

S *Επιφανειακά και υπόγεια νερά*

Η λειτουργία των ΜΥΗΣ επηρεάζει σημαντικά τα επιφανειακά ύδατα της περιοχής και συγκεκριμένα από το σημείο του φράγματος μέχρι την έξοδο των υδάτων στην κοίτη του ποταμού, στο ύψος του σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Στο τμήμα αυτό, αν και θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ελάχιστης παροχής για τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας, θα μειωθεί δραστικά η υδατική δίαιτα του ποταμού, με την αξιοποίηση του υδάτινου δυναμικού.

Παράλληλα, κατά το σχεδιασμό και τη χωροθέτηση ενός ΜΥΗΣ θα πρέπει να εξασφαλίζονται οι υφιστάμενες χρήσεις του νερού κατάντη του έργου υδροληψίας και μέχρι το σταθμό παραγωγής ή να εξετάζονται εναλλακτικές λύσεις. Θα πρέπει να σημειωθεί το γεγονός ότι μετά την αξιοποίηση του νερού δεν επέρχεται καμία μεταβολή στην ποιότητά του¹⁰¹.

2.6.6 Το υδροηλεκτρικό δυναμικό

Η υδροηλεκτρική ενέργεια σήμερα είναι η μεγαλύτερη και πιο ώριμη εφαρμογή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας, με περίπου 700.000 MW εγκατεστημένης ισχύος, τα οποία αποτελούν πάνω από το 16% της ηλεκτρικής ενέργειας παγκοσμίως. Στην Ευρώπη, τα υδροηλεκτρικά συνεισέφεραν μόνο μέσα σε ένα έτος, 326 TWh ηλεκτρικής ενέργειας, ή το 11% περίπου της ηλεκτρικής ενέργειας, αποφεύγοντας με τον τρόπο αυτό την εκπομπή περίπου 40 εκατ. τόνων διοξειδίου του άνθρακα.

Παρά το μεγάλο υφιστάμενο υδροηλεκτρικό δυναμικό, υπάρχουν ακόμη τεράστια περιθώρια για περαιτέρω ανάπτυξη, καθώς σύμφωνα με τις

¹⁰¹ <http://www.oikoenergeia.gr>

περισσότερες εκτιμήσεις, η παρούσα εκμετάλλευση αφορά μόνο το 10% περίπου του συνολικού παγκόσμιου βιώσιμου υδροδυναμικού¹⁰². Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και στη χώρα μας η οποία διαθέτει σοβαρά ανεκμετάλλευτα αποθέματα εγχώριων, καθαρών και ανανεώσιμων υδατικών ενεργειακών πηγών, για την αξιοποίηση των οποίων υπάρχει και η απαιτούμενη εγχώρια τεχνογνωσία και η κατασκευαστική υποδομή.

Συγκεκριμένα, το μέσο ετήσιο εκμεταλλεύσιμο υδροδυναμικό μας, έχει εκτιμηθεί σε 15 TWh περίπου, το οποίο θα μπορούσε να καλύψει μέχρι το 30% των σημερινών αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια, έναντι του σημερινού ποσοστού που είναι κάτω από 10%. Το υδροδυναμικό αυτό οφείλεται στο ευνοϊκό τοπογραφικό ανάγλυφο που διαθέτει η χώρα μας, μεγαλύτερο μέρος του οποίου συγκεντρώνεται στο δυτικό και βόρειο τμήμα της (εκεί βρίσκονται οι ποταμοί Αχελώος, Άραχθος, Αώος, Αλιάκμονας και Νέστος).

Ευτυχώς τα τελευταία χρόνια, ως συνέπεια της αντίστοιχης ευρωπαϊκής πολιτικής, των επιδοτήσεων και της αλλαγής του θεσμικού πλαισίου (το οποίο επιτρέπει πλέον την κατασκευή υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην τοπική αυτοδιοίκηση και στους ιδιώτες), το ενδιαφέρον για τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα αναζωπυρώθηκε. Απόρροια αυτών είναι η αδειοδότηση 250 μικρών υδροηλεκτρικών έργων, εκ των οποίων 149 βρίσκονται στο στάδιο της άδειας παραγωγής, 53 στο στάδιο της εγκατάστασης και μόλις 48 στο στάδιο λειτουργίας. Όταν ολοκληρωθεί το σύνολο αυτών των έργων θα προστεθεί συνολική επιπλέον ισχύς 430 MW μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων, αυξάνοντας την αξιοποίηση του εγχώριου ενεργειακού υδροδυναμικού κατά 14%.

Ακόμη και ένα μικρό ρυάκι σε μια ορεινή περιοχή της χώρας μας, εάν χρησιμοποιηθεί από μεγάλο ύψος πτώσης, μπορεί να αποδώσει σημαντικά επίπεδα ισχύος σε ελκυστικά χαμηλά κόστη, βοηθώντας το μελλοντικό ενεργειακό μας τοπίο. Ας ελπίσουμε ότι οι αρμόδιες αρχές θα το κατανοήσουν

¹⁰² <http://www.cres.gr>

αυτό σύντομα και δεν θα χαθούν ευκαιρίες εκμετάλλευσης του γαλάζιου χρυσού. Τα υδροηλεκτρικά έργα μπορεί να είχαν ένα μακροχρόνιο και σημαντικό παρελθόν, δεν παύει όμως να πρέπει να διαδραματίσουν και ένα εξίσου σημαντικό μέλλον¹⁰³.

2.7 Βιομάζα

Ως βιομάζα ορίζεται η ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση. Πρακτικά, στον όρο βιομάζα εμπεριέχεται οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το φυτικό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα σ' αυτήν περιλαμβάνονται:

- Οι φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα, όπως τα αυτοφυή φυτά και δάση, είτε από ενεργειακές καλλιέργειες (έτσι ονομάζονται τα φυτά που καλλιεργούνται με σκοπό την παραγωγή βιομάζας ως κύριο προϊόν για παραγωγή ενέργειας) γεωργικών και δασικών ειδών.
- Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής, όπως είναι τα άχυρα των σιτηρών, τα βαμβακοστελέχη, τα κλαδοδέματα, φύκη, κτηνοτροφικά απόβλητα κ.ά.
- Τα υποπροϊόντα που προέρχονται από τις βιομηχανίες που μεταποιούν ή επεξεργάζονται τα παραπάνω υλικά, όπως οι ελαιοπυρήνες, τα υπολείμματα εκκοκκισμού, τα πριονίδια κ.ά.
- Απορρίμματα, βιομηχανικά και αστικά απόβλητα (το οργανικό τμήμα τους).

Η βιομάζα στην ουσία αποτελεί δεσμευμένη και αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ενέργειας, ως αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών από τους οποίους αποτελείται. Από τη στιγμή που σχηματίζεται η βιομάζα, μπορεί πλέον να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας, συμβάλλοντας σημαντικά στην ενεργειακή επάρκεια της χώρας μας,

¹⁰³ <http://www.energypoint.gr>

αντικαθιστώντας τόνους ορυκτών καυσίμων¹⁰⁴ και όντας ταυτόχρονα φιλική με το περιβάλλον.

Την πολυτιμότητα αυτή της βιομάζας, είχαν ανακαλύψει από πολύ παλιά και οι πρόγονοι μας. Μπορεί να μην είχαν γνώσεις Φυσικής και να αγνοούσαν την αρχή της ενέργειας (σύμφωνα με την οποία η ενέργεια μπορεί να μετασχηματίζεται από μια μορφή σε άλλη, αλλά δεν μπορεί να δημιουργηθεί ή να καταστραφεί), ήξεραν όμως να αποσπούν την αποθηκευμένη ενέργεια από τα ξύλα με την καύση, μετατρέποντάς τη σε θερμότητα και εξυπηρετώντας τις καθημερινές τους ανάγκες.

Σήμερα η βιομάζα δε χρησιμοποιείται μόνο σε επίπεδο νοικοκυριού για θέρμανση ή μαγείρεμα, αλλά αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας και σε βιομηχανική κλίμακα¹⁰⁵. Αποτελεί έναν ευέλικτο ενεργειακό πόρο γενικότερα για τη γη, καθώς με διαφορετικές τεχνολογίες μπορεί να παρέχει ενέργεια σε όλες τις μορφές που τη χρειάζεται ο άνθρωπος (θερμότητα, ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμα μεταφοράς), ενώ υπάρχει δυνατότητα χρήσης της σε αναπτυσσόμενες και ανεπτυγμένες χώρες, σε τοπικό αλλά και εθνικό επίπεδο.

2.7.1 Παγκόσμιο και ελληνικό δυναμικό

Η βιομάζα που παράγεται κάθε χρόνο στον πλανήτη μας υπολογίζεται ότι ανέρχεται σε 172 δισ. τόνους ξηρού υλικού, με ενεργειακό περιεχόμενο δεκαπλάσιο της ενέργειας που καταναλώνεται παγκοσμίως στο ίδιο διάστημα. Το τεράστιο αυτό ενεργειακό δυναμικό όμως, παραμένει κατά το μεγαλύτερο μέρος του ανεκμετάλλευτο, καθώς μόνο το 1/7 της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας καλύπτεται από τη βιομάζα και αφορά κυρίως τις παραδοσιακές χρήσεις της.

¹⁰⁴ <http://www.cres.gr>

¹⁰⁵ <http://www.energypoint.gr>

Στην Ελλάδα, τα κατ' έτος διαθέσιμα γεωργικά και δασικά υπολείμματα ισοδυναμούν ενεργειακά με 3-4 εκατ. τόνους πετρελαίου, ενώ το δυναμικό των ενεργειακών καλλιεργειών είναι αρκετά μεγαλύτερο. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί ενεργειακά στο 30-40% της ποσότητας του πετρελαίου που καταναλώνεται ετησίως στη χώρα μας, ενώ ένας τόνος βιομάζας, ισοδυναμεί με περίπου 0,4 τόνους πετρελαίου. Εντούτοις, με τα σημερινά δεδομένα καλύπτεται μόλις το 3% περίπου των ενεργειακών μας αναγκών με τη χρήση της διαθέσιμης βιομάζας.

Παρά τη μικρή αυτή κάλυψη, οι προοπτικές αξιοποίησης της βιομάζας στη χώρα μας δεν παύουν να είναι εξαιρετικά ευοίωνες, καθώς μεγάλο μέρος του υπάρχοντος δυναμικού είναι άμεσα διαθέσιμο. Πιο συγκεκριμένα, από πρόσφατη απογραφή έχει εκτιμηθεί ότι το σύνολο της άμεσα διαθέσιμης βιομάζας στην Ελλάδα, συνίσταται από 7,5 εκατ. τόνους υπολειμμάτων γεωργικών καλλιεργειών (σιτηρών, βαμβακιού, ηλίανθου κ.ά) και από 2,7 εκατ. τόνους δασικών υπολειμμάτων υλοτομίας. Πέραν του ότι το μεγαλύτερο ποσοστό αυτής της βιομάζας δυστυχώς παραμένει αναξιοποίητο, πολλές φορές αποτελεί και αιτία πολλών δυσάρεστων καταστάσεων όπως πυρκαγιές, δυσκολία στην εκτέλεση εργασιών κ.ά.

Από τις παραπάνω ποσότητες βιομάζας, το ποσοστό εκείνο που προκύπτει σε μορφή υπολειμμάτων κατά τη δευτερογενή παραγωγή προϊόντων είναι άμεσα διαθέσιμο, δεν απαιτεί ιδιαίτερη φροντίδα συλλογής, δεν παρουσιάζει προβλήματα μεταφοράς και μπορεί να τροφοδοτήσει απ' ευθείας διάφορα συστήματα παραγωγής ενέργειας. Δηλαδή η εκμετάλλευσή του μπορεί να καταστεί οικονομικά συμφέρουσα.

Σημαντικές όμως ποσότητες βιομάζας είναι δυνατό να ληφθούν και από τις ενεργειακές καλλιέργειες που συγκριτικά με τα δασικά και γεωργικά υπολείμματα, έχουν υψηλότερη παραγωγή ανά μονάδα επιφάνειας, καθώς και ευκολότερη συλλογή. Οι ενεργειακές καλλιέργειες αποκτούν τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερη σημασία για τις ανεπτυγμένες χώρες που προσπαθούν μέσω

των καλλιεργειών αυτών, να περιορίσουν πέρα των περιβαλλοντικών και ενεργειακών τους προβλημάτων και το θέμα των γεωργικών πλεονασμάτων.

Στις χώρες της ΕΕ τα γεωργικά πλεονάσματα και τα οικονομικά προβλήματα που αυτά δημιουργούν, οδηγούν σε μείωση της γεωργικής γης και της αγροτικής παραγωγής. Υπολογίζεται ότι στην προσεχή δεκαετία, θα μπορούσαν να αποδοθούν στις ενεργειακές καλλιέργειες 100 εκατ. στρέμματα γεωργικής γης, προκειμένου να αποφευχθούν τα προβλήματα των επιδοτήσεων των γεωργικών πλεονασμάτων και της απόρριψης αυτών στις χωματερές, με ταυτόχρονη αύξηση των ευρωπαϊκών ενεργειακών πόρων.

Στη χώρα μας για τους ίδιους λόγους, 10 εκατ. στρέμματα καλλιεργήσιμης γης έχουν ήδη περιθωριοποιηθεί ή προβλέπεται να εγκαταλειφθούν στο άμεσο μέλλον. Εάν η έκταση αυτή αποδοθεί για την ανάπτυξη ενεργειακών καλλιεργειών, το καθαρό όφελος σε ενέργεια που μπορεί να αναμένεται υπολογίζεται στο 50-60% της ετήσιας κατανάλωσης πετρελαίου στην Ελλάδα. Στον ελληνικό χώρο έχει αποκτηθεί σημαντική εμπειρία στον τομέα των ενεργειακών καλλιεργειών, μέσω μελέτης και έρευνας, γι' αυτό και πρέπει να αξιοποιηθεί κατάλληλα προς όφελος της χώρας μας¹⁰⁶.

2.7.2 Εφαρμογές ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας

Η βιομάζα μπορεί να αξιοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών είτε με απ' ευθείας καύση, είτε με τη μετατροπή της σε αέρια, υγρά ή στερεά καύσιμα μέσω θερμοχημικών ή βιομηχανικών διεργασιών. Οι εφαρμογές της, παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω¹⁰⁷:

¹⁰⁶ <http://www.cres.gr>

¹⁰⁷ <http://hachp.gr>

‡ Παραγωγή ενέργειας

Η παραγωγή ενέργειας από βιομάζα γίνεται με δύο τρόπους: είτε με καύση του στερεού καυσίμου είτε με παραγωγή άλλου βιοκαυσίμου και συνεπακόλουθη καύση.

Η στερεή βιομάζα για να παράγει ενέργεια, μπορεί να καεί ως έχει (π.χ. καυσόξυλα, κλαδοδέματα κ.ά.) ή πρωτίτερα να υποστεί μηχανική τροποποίηση (θρυμματισμό ή παραγωγή συσσωμάτων pellets). Με τη μηχανική τροποποίηση, η βιομάζα μετατρέπεται σε καύσιμο με τυποποιημένα χαρακτηριστικά, βασικά για λόγους διαχείρισης π.χ. ευκολότερη μεταφορά και τροφοδοσία. Με αυτόν τον τρόπο, παρουσιάζει μικρότερη φαινόμενη πυκνότητα, δηλαδή μεγαλύτερο βάρος ανά μονάδα όγκου, αλλά έχει μεγαλύτερη ενεργειακή πυκνότητα.

Η παραγωγή ενέργειας από καύση στερεής βιομάζας, μπορεί να ποικίλει σε μέγεθος. Υπάρχουν σόμπες και μικροί λέβητες αυτόματης ή μη τροφοδοσίας για τη θέρμανση κατοικιών, αυτόματης τροφοδοσίας λέβητες για τη θέρμανση μεγαλύτερων κτιρίων (σχολεία, νοσοκομεία, θερμοκήπια), όπως επίσης και μεγάλοι λέβητες για τη συμπαραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο της ΔΕΗ και χρήση της θερμικής ενέργειας σε σχήμα τηλεθέρμανσης ή σε βιομηχανία με θερμικές ανάγκες ή κάλυψη ιδίων αναγκών σε βιομηχανίες).

Εκτός της καύσης σε εμπορική κλίμακα, βρίσκεται η τεχνολογία της αεριοποίησης στερεής βιομάζας που παράγει καύσιμο αέριο με δυνατότητα χρησιμοποίησής του σε καυστήρες αερίου για την παραγωγή ενέργειας. Σήμερα δε λειτουργούν αρκετές μονάδες ώστε να υπάρχουν αξιόπιστα αποτελέσματα, φαίνεται όμως ότι έχει μεγαλύτερες αποδόσεις σε ηλεκτρική ενέργεια από την καύση και ελπιδοφόρα οικονομικά αποτελέσματα σε μεγάλη κλίμακα, γι' αυτό και αποτελεί πεδίο έντονου ενδιαφέροντος.

Σε επιδεικτικό στάδιο βρίσκεται επίσης και η τεχνολογία της πυρόλυσης. Σύμφωνα με αυτή, τα ογκώδη δασικά και αγροτικά υπολείμματα, αφού

ψιλοτεμαχισθούν με τη βοήθεια ενός ειδικού αντιδραστήρα, μετατρέπονται σε υγρό καύσιμο υψηλής ενεργειακής πυκνότητας, το βιοέλαιο. Το βιοέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο του πετρελαίου σε εφαρμογές θέρμανσης (λέβητες, φούρνους) αλλά και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (μηχανές εσωτερικής καύσης).

Στην Ελλάδα η βιομάζα χρησιμοποιείται για τη θέρμανση χώρων συνήθως σε τζάκια, στόφες, ξυλόσομπες κ.ά. Στην αγορά υπάρχουν τεχνολογικά προηγμένα προϊόντα που δίνουν εγγύηση για θέρμανση ολόκληρου του σπιτιού αλλά επιπλέον και του νερού της κεντρικής θέρμανσης. Σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας, είναι διαδεδομένοι οι λέβητες πυρηνόξυλου ή καυσόξυλου ενώ ελάχιστα διαδεδομένες παραμένουν λύσεις όπως η τηλεθέρμανση και οι λέβητες ή σόμπες για pellets. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ελλάδα λειτουργούν ήδη τρεις μονάδες παραγωγής pellets ενώ στην αγορά υπάρχει ο ανάλογος εξοπλισμός για την χρήση τους στον οικιακό τομέα.

Στον αγροτικό/αγροτοβιομηχανικό τομέα υπάρχουν εγκατεστημένες εφαρμογές σε: ξυλοβιομηχανίες, πυρηνελαιουργεία, εκκοκκιστήρια, ορυζόμυλους, βιομηχανίες κομπόστας, θερμοκήπια κι επιπλοποιεία που καίνε τα δικά τους ή άλλα υπολείμματα για να καλύψουν τις θερμικές ανάγκες των διεργασιών τους (θερμό νερό ή ατμός) ή τη θέρμανση χώρων¹⁰⁸.

Ένα παράδειγμα εκκοκκιστηρίου που κατάφερε να υποκαταστήσει τα συμβατικά καύσιμα που χρησιμοποιούσε με τη βοήθεια της βιομάζας, βρίσκεται στην περιοχή της Βοιωτίας. Σε αυτή τη βιομηχανία, από τη διαδικασία εκκοκκισμού του βαμβακιού προκύπτουν ετησίως 4.000-5.000 τόνοι υπολειμμάτων τα οποία στο παρελθόν καίγονταν σε πύργους αποτέφρωσης, χωρίς ιδιαίτερο έλεγχο. Η απαραίτητη ξήρανση του βαμβακιού πριν τον εκκοκκισμό γινόταν με την καύση πετρελαίου και διοχέτευση των καυσαερίων

¹⁰⁸ Παπαμιχαήλ Ιωάννα, “Δυνατότητες αξιοποίησης βιομάζας στην Ελλάδα”, ΔΕΛΤΙΟ Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων, Μάρτιος 2010, τεύχος 427, σελ 52-58.

στο προς ξήρανση βαμβάκι, μέχρι που εγκαταστάθηκε σύστημα το οποίο αξιοποιεί μέσω της καύσης τα υπολείμματα εκκοκκισμού.

Με αυτόν τον τρόπο, καλύπτονται οι ανάγκες σε θερμότητα του εκκοκκιστηρίου, καθώς και μέρος των αναγκών του σε ηλεκτρική ενέργεια. Η εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων φθάνει τους 630 τόνους πετρέλαιο το χρόνο και έτσι η αρχική επένδυση αποσβένεται σε μικρή χρονική περίοδο¹⁰⁹.

‡ *Ενεργειακές καλλιέργειες*

Οι ενεργειακές καλλιέργειες όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι καλλιεργούμενα ή αυτοφυή είδη, παραδοσιακά ή νέα, τα οποία παράγουν βιομάζα ως κύριο προϊόν και χρησιμοποιούνται για διάφορους ενεργειακούς σκοπούς, όπως η παραγωγή θερμότητας. Στις ενεργειακές καλλιέργειες περιλαμβάνονται:

1. Οι παραδοσιακές καλλιέργειες των οποίων το τελικό προϊόν θα χρησιμοποιηθεί και για την παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων (π.χ. σιτάρι, κριθάρι, αραβόσιτος, ζαχαρότευτλα, ηλίανθος).

2. Οι “νέες” ενεργειακές καλλιέργειες, είδη που το τελικό προϊόν τους προορίζεται για την παραγωγή βιοκαυσίμων/ενέργειας και αναφέρονται σε δύο κύριες κατηγορίες: τις γεωργικές και τις δασικές. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι του καλαμιού, του μίσχανθου, της αγριαγκινάρας, της ελαιοκράμβης, του σόργου του σακχαρούχου, αλλά και του ευκάλυπτου και της ψευδακακίας αντίστοιχα.

Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η σταθερή παραγωγή τους η οποία μπορεί να εξασφαλίσει μεγάλης κλίμακας, μακροπρόθεσμη προμήθεια πρώτης ύλης, με ομοιόμορφα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε μονάδες παραγωγής υγρών βιοκαυσίμων και ενέργειας. Ειδικά οι “νέες” καλλιέργειες παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις ανά εδαφική μονάδα από ότι οι συμβατικές.

¹⁰⁹ <http://www.cres.gr>

Αυτές οι υψηλότερες αποδόσεις βελτιώνουν την οικονομικότητά τους κι ελαχιστοποιούν τις απαιτήσεις σε έδαφος, αγροχημικά και μεταφορικά.

Λαμβάνοντας υπόψη τα πολλαπλά οφέλη της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας αλλά και τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού αγροτικού τομέα, οι καλλιέργειες αυτές αντιπροσωπεύουν μια ελκυστική λύση, τόσο για την παραγωγή ενέργειας και υγρών βιοκαυσίμων, όσο και για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας του αγροτικού χώρου και την ενίσχυση της απασχόλησης.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται εντατική μελέτη εφαρμογής αυτών των ειδών και στις ελληνικές συνθήκες¹¹⁰ καθώς επιβάλλεται πλέον από την ΕΕ το 1/10 των καυσίμων κίνησης να προέρχεται από φυτά. Για το λόγο αυτό δαπανώνται τεράστια ποσά στην έρευνα για την αξιοποίηση της βιομάζας και τη σωστή ανάπτυξη των βιοκαυσίμων¹¹¹.

Αυτή την περίοδο όμως που τα βιοκαύσιμα βρίσκονται στο επίκεντρο του παγκόσμιου ενδιαφέροντος, υπάρχουν αρκετοί επικριτές που προσπαθούν να αμαυρώσουν την αξία των ενεργειακών καλλιεργειών. Το βασικότερο επιχείρημα της αντιπαράθεσής τους είναι οι εκτάσεις γης που χρειάζονται για να καλλιεργηθούν προκειμένου να παραχθούν οι αναγκαίες ποσότητες για τα εργοστάσια παραγωγής βιοκαυσίμων. Υποστηρίζουν ότι σήμερα δεν υπάρχουν διαθέσιμες εκτάσεις, οπότε οι καλλιεργητές σε διάφορα σημεία του πλανήτη καταφεύγουν (σύμφωνα πάντα με τους επικριτές) σε δύο καταστροφικές λύσεις: ή αποψιλώνουν δάση για να δημιουργήσουν χωράφια ή εγκαταλείπουν καλλιέργειες τροφίμων, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται επισιτιστικές κρίσεις και να αυξάνονται οι τιμές των τροφίμων.

Από την άλλη πλευρά, ο Ιταλός αγρότης και επιχειρηματίας Giuliano Grassi, γενικός γραμματέας της ΕΕ βιομηχανιών βιομάζας, επιμένει ότι πρόβλημα γαιών δεν υπάρχει αλλά ότι το πρόβλημα είναι η οργάνωση. Υπάρχουν εκατ. εκτάρια εύφορης γης που μένουν αναξιοποίητα, άρα αρκετή διαθέσιμη γη όπου

¹¹⁰ <http://www.oikoenergeia.gr>

¹¹¹ <http://www.skai.gr>

μπορούμε να αναπτύξουμε καλλιέργειες ενεργειακών φυτών. Επίσης οι νέες ενεργειακές καλλιέργειες ή αλλιώς δεύτερης γενιάς όπως ονομάζονται, έχουν τη δυνατότητα να καλλιεργούνται σε φτωχά εδάφη λόγω της εξωτικότητάς τους, ενώ δεν είναι φαγώσιμα και δεν μπορούν να κατηγορηθούν ότι ανταγωνίζονται την παραγωγή τροφίμων. Ο G. Grassi είναι απόλυτα πεπεισμένος πως η βιομηχανία την οποία εκπροσωπεί, μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην αντιμετώπιση του παγκόσμιου ενεργειακού προβλήματος.

Το ενδιαφέρον από τις επιχειρήσεις σε όλη την Ευρώπη είναι έντονο. Το μέλλον των βιοκαυσίμων διαγράφεται λαμπρό, με αύξηση στην παραγωγή και συμμετοχή στο ενεργειακό μείγμα. Φτάνει και εμείς να καταβάλουμε την απαιτούμενη προσπάθεια για την αειφορική εκμετάλλευση του πλούσιου δυναμικού που διαθέτουμε. Προϋπόθεση όλων είναι η εξασφάλιση της ενίσχυσης του κλάδου που ασχολείται με τη βιομάζα, αλλά και η δημιουργία ενός υγιούς οικονομικού περιβάλλοντος¹¹².

‡ Βιοαέριο

Τα απόβλητα υψηλής υγρασίας, όπως αστικά απόβλητα, απόβλητα κτηνοτροφικών μονάδων, βιομηχανιών τροφίμων καθώς και το οργανικό μέρος των απορριμμάτων, μπορούν να αξιοποιηθούν μέσω αναερόβιας χώνευσης. Είναι η διαδικασία που πραγματοποιείται σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) και χωνευτήρες, ενώ το παραγόμενο βιοαέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο, σε λέβητες και ειδικές μηχανές εσωτερικής καύσης, για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Μπορεί επίσης να αναβαθμιστεί με κατάλληλες τεχνικές, ώστε να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο μεταφορών ή να διοχετευθεί στο δίκτυο του φυσικού αερίου.

¹¹² Grassi Giuliano, “Πρόβλημα είναι η οργάνωση, όχι η γη”, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21, Αθήνα, 3^{ος}-4^{ος} 2009, τεύχος 28, σελ 58-59.

Στην περίπτωση των κτηνοτροφικών αποβλήτων, η παραγωγή του βιοαερίου γίνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις, ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Σ' αυτές, εκτός από βιοαέριο, μπορεί να παραχθεί και οργανικό λίπασμα πολύ καλής ποιότητας του οποίου η διάθεση στην αγορά μπορεί να συμβάλλει στην οικονομική βιωσιμότητα μιας εφαρμογής αυτού του είδους.

Τα έργα ενεργειακής αξιοποίησης βιοαερίου που βρίσκονται σε λειτουργία στην Ελλάδα, έχουν συνολική εγκατεστημένη ισχύ περίπου 40MWe και 26MWth. Τα πιο σημαντικά είναι στο ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων (εγκατεστημένη ισχύς 24MWe) και Θεσ/νίκης (εγκατεστημένη ισχύς 5,05MWe) και στους βιολογικούς καθαρισμούς της Ψυττάλειας (εγκατεστημένη ισχύς 7,55MWe, 10,35MWth) και της Θεσ/νίκης (εγκατεστημένη ισχύς 2,5MWe, 6,74MWth).

Στην Ελλάδα σήμερα υπάρχουν περίπου 33.000 αγελαδοτροφικές μονάδες με 723.000 ζωικό πληθυσμό, 36.000 χοιροτροφικές μονάδες με 970.000 ζωικό πληθυσμό, 100 σφαγεία, 2.700 ελαιοτριβεία, 25 πυρηνελαιουργία και ένας σημαντικός αριθμός βιομηχανιών τροφίμων. Δυστυχώς όμως, παρά το υψηλό αυτό δυναμικό, παραμένουμε ακόμη χωρίς καμία μονάδα διαχείρισης αγροτοβιομηχανικών αποβλήτων για παραγωγή βιοαερίου.

‡ *Υγρά βιοκαύσιμα*

Σήμερα ο όρος βιοκαύσιμα χρησιμοποιείται συνήθως για υγρά βιοκαύσιμα που προέρχονται από βιομάζα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον τομέα των μεταφορών. Τα πιο συνηθισμένα στο εμπόριο είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη.

Το βιοντίζελ είναι μεθυλεστέρας ο οποίος παράγεται κυρίως από φυτικά έλαια με μετεστεροποίηση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε μόνο του ή σε μείγμα στους πετρελαιοκινητήρες. Κύριες πρώτες ύλες στην ΕΕ είναι το κραμβέλαιο και το ηλιέλαιο ενώ δοκιμάζονται και άλλα φυτικά έλαια όπως το βαμβακέλαιο, το φοινικέλαιο, κ.ά.

Η κατανάλωση βιοντίζελ στην Ελλάδα άρχισε το 2006 (51.546 τόνοι) και από μία μονάδα παραγωγής βιοντίζελ το 2005, έχουμε φτάσει τις 13 με δυναμικότητα που αγγίζει τους 575.000 τόνους, ενώ στο χώρο δραστηριοποιούνται και τέσσερις εταιρείες εισαγωγής.

Όσον αφορά τώρα τη βιοαιθανόλη (οινόπνευμα), είναι ένα ευρέως παραγόμενο βιοκαύσιμο ειδικά στη Βραζιλία και τις ΗΠΑ. Η αντίστοιχη παραγωγή της ΕΕ είναι μικρότερη και ξεπέρασε το 2009 τα 2,3 δισ. λίτρα. Παράλληλα πολύ ψηλά εκτιμώνται και οι εισαγωγές, κυρίως από Βραζιλία, που φτάνουν τα 1,1 δισ. λίτρα για τον ενεργειακό τομέα.

Σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαιθανόλης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σακχαρούχα, κυτταρινούχα κι αμυλούχα φυτά (σιτάρι, καλαμπόκι, σόργο, τεύτλα, κ.ά). Ο κύριος τρόπος παραγωγής της είναι η ζύμωση των αμυλούχων – σακχαρούχων συστατικών για την παραγωγή αιθανόλης κι ο διαχωρισμός της από τα λοιπά συστατικά με απόσταξη.

Στην Ελλάδα, οι ενεργειακές καλλιέργειες από τις οποίες μπορεί να παραχθεί βιοαιθανόλη είναι οι παραδοσιακές, σιτάρι, κριθάρι, αραβόσιτος, ζαχαρότευτλα και η “νέα” καλλιέργεια του γλυκού σόργου. Δεν έχουν γίνει όμως ακόμη επενδύσεις σε αυτόν τον τομέα παρά το ότι οι προοπτικές της εμφανίζονται ιδιαίτερα ενθαρρυντικές.

Η βιοαιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κινητήρες οχημάτων ως έχει ή σε πρόςμιξη με βενζίνη ως καύσιμο κίνησης. Το κόστος της βιοαιθανόλης, μπορεί να είναι υψηλότερο εκείνου της βενζίνης, η χρήση της όμως ως καύσιμο κίνησης αυξάνει συνεχώς ανά τον κόσμο. Αυτό συμβαίνει επειδή είναι καθαρότερο σαν καύσιμο από περιβαλλοντικής πλευράς, αλλά και γιατί μπορεί να δώσει διέξοδο στα γεωργικά προβλήματα.

2.7.3 Δυνατότητες περαιτέρω αξιοποίησης της βιομάζας στη χώρα μας

Στην Ελλάδα υπάρχουν ενεργειακοί τομείς που η διείσδυση της βιομάζας είναι σχεδόν μηδενική (π.χ. παραγωγή βιοαιθανόλης, παραγωγή βιοαερίου από αγροτοβιομηχανικά απόβλητα) και οι λόγοι είναι κυρίως οικονομικοί. Η αδυναμία ελέγχου διαχείρισης των αποβλήτων, οπότε και του συνεπαγόμενου κόστους και η χαμηλή τιμή αγοράς της kWh από βιομάζα, είναι οι κύριοι λόγοι που δυσκολεύουν τις επενδύσεις στις παραπάνω τεχνολογίες.

Σε άλλους τομείς, όπως η χρήση της βιομάζας για παραγωγή θερμότητας στον οικιακό και εμπορικό τομέα μαζί με τη δυσκολία της υψηλής αρχικής επένδυσης, η αδιαφορία της πολιτείας να στηρίζει τη διείσδυση της βιομάζας και να προωθήσει λύσεις υψηλής αποδοτικότητας, δυσκολεύουν ακόμη περισσότερο την κατάσταση. Επίσης, υπάρχουν προβλήματα διαρθρωτικά και οικονομικά, που αφορούν τους πρώτους κρίκους της αλυσίδας όπως η δασοκομία και η γενικότερη αγορά της πρώτης ύλης που δεν είναι επαρκώς ανεπτυγμένη και διαφανής, καθώς και το μεγάλο έλλειμμα στην ενημέρωση του κοινού.

Η άρση των παραπάνω εμποδίων, η ανάπτυξη της αγοράς βιομάζας, η αναγνώριση της σημασίας της αποδοτικότητας του εξοπλισμού και η ανάπτυξη ελεγκτικών μηχανισμών, μπορούν να αποτελέσουν κίνητρα για μεγαλύτερες επενδύσεις στο χώρο της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας παράλληλα με την καλύτερευση των περιβαλλοντικών δεδομένων στη χώρα μας μέσω της καλύτερης διαχείρισης υπολειμμάτων, αποβλήτων και απορριμμάτων.

Τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε από την αποδοτική χρήση της βιομάζας στο ενεργειακό μας ισοζύγιο είναι αρκετά και μπορούμε να τα διακρίνουμε σε περιβαλλοντικά και κοινωνικο-οικονομικά. Όσον αφορά στα περιβαλλοντικά, τα οφέλη είναι:

- η θετική συνεισφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου καθώς κατά την παραγωγή βιομάζας μέσω της φωτοσύνθεσης, επαναδεσμεύονται σημαντικές ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα

- η αποφυγή επιβάρυνσης της ατμόσφαιρας με το διοξείδιο του θείου το οποίο είναι υπεύθυνο για την όξινη βροχή, αφού η περιεκτικότητα της βιομάζας σε θείο είναι πρακτικά αμελητέα

- η προστασία έναντι της διάβρωσης του εδάφους

- οι χαμηλές εισροές σε λιπάσματα και φυτοφάρμακα και

- η εκμετάλλευση εδαφών χαμηλής γονιμότητας.

Στα κοινωνικο-οικονομικά οφέλη τώρα, μπορούμε να συμπεριλάβουμε μεταξύ άλλων:

- την ενδυνάμωση του γεωργικού χώρου και την αύξηση του αγροτικού εισοδήματος

- τη μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων και την αναζωογόνηση των λιγότερο ανεπτυγμένων γεωργικών οικονομιών

- την εξασφάλιση αειφόρου περιφερειακής ανάπτυξης και μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο¹¹³.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το τελευταίο πλεονέκτημα, καθώς σήμερα τα αποθέματα των συμβατικών πηγών ενέργειας πλησιάζουν στην εξάντλησή τους, ενώ οι άνθρωποι στον πλανήτη προβλέπεται να διπλασιαστούν και οι ενεργειακές τους ανάγκες να πολλαπλασιαστούν. Τα κοιτάσματα των ορυκτών καυσίμων που προήλθαν από το φυτικό κόσμο ο οποίος χρειάστηκε πολλές χιλιάδες για να δημιουργηθεί με τη φωτοσύνθεση, εξορύσσονται με ξέφρενους ρυθμούς και καίγονται. Το αποτέλεσμα είναι μέσα σε διάστημα δύο μόνο αιώνων, να κοντεύει να εξαντληθεί το προϊόν του μακροχρόνιου έργου της φύσης, καθώς επίσης να έχει ήδη επιβαρυνθεί σοβαρά το περιβάλλον¹¹⁴.

¹¹³ Παπαμιχαήλ Ιωάννα, “Δυνατότητες αξιοποίησης βιομάζας στην Ελλάδα”, ΔΕΛΤΙΟ Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων, Μάρτιος 2010, τεύχος 427, σελ 52-58.

¹¹⁴ <http://www.cres.gr>

Φαίνεται λοιπόν ότι η ανάγκη για αξιοποίηση της βιομάζας κρίνεται πιο επιτακτική από ποτέ. Από τη μια πλευρά τα οφέλη που μπορούμε να αποκομίσουμε είναι σημαντικά και από την άλλη η κατάσταση στην οποία έχουμε υπεισέλθει χρειάζεται άμεσα αλλαγή. Πρέπει όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς να κινητοποιηθούν και να αποδώσουν μια νέα πνοή στο ενεργειακό μας μέλλον, να στηρίζουν τη βιομάζα και όλες τις ΑΠΕ για να καταφέρουν και αυτές με τη σειρά τους να στηρίζουν το περιβάλλον και το μέλλον του πλανήτη μας.

2.8 Το νέο θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ

Ο νέος νόμος για τις ΑΠΕ (υπ' αριθ. 3851), ψηφίστηκε στη Βουλή στις 25 Μαΐου 2010. Σύμφωνα με αυτόν καθορίζεται η προστασία του κλίματος, μέσω της προώθησης της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, ως περιβαλλοντική και ενεργειακή προτεραιότητα υψίστης σημασίας για τη χώρα. Για την επίτευξη αυτού του στόχου η ελληνική κυβέρνηση, προβαίνει στις εξής ενέργειες:

- Προχωρά στην αύξηση του εθνικού στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20% (αντί 18% που προβλέπει η οδηγία 28/2009), ο οποίος και εξειδικεύεται σε 40% συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε ανάγκες θέρμανσης-ψύξης και 10% στις μεταφορές.

- Απλοποιεί την έκδοση άδειας παραγωγής έργων ΑΠΕ, η οποία θα εκδίδεται πλέον από την ΡΑΕ (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας) και περιορίζεται η διάρκεια της σχετικής αδειοδοτικής διαδικασίας σε 2 μήνες, από 10-12 που ίσχυε σήμερα.

- Οι μικρές εγκαταστάσεις ΑΠΕ, εξαιρούνται από την άδεια παραγωγής και προωθούνται διεσπαρμένες εφαρμογές τους, οι οποίες αφορούν χιλιάδες μικρομεσαίους επενδυτές.

- Συγχωνεύονται σε μια ενιαία, οι διαδικασίες Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης και Έγκρισης Περιβαλλοντικών

Όρων και περιορίζεται η διάρκειά της σε 8-10 μήνες (από 3 χρόνια που ίσχυε μέχρι σήμερα).

- Δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την κατασκευή ιδιωτικών δικτύων από παραγωγούς ΑΠΕ, αλλά διασφαλίζεται και η πρόσβαση τρίτων στα έργα σύνδεσης.

- Για την ανάπτυξη θαλάσσιων αιολικών πάρκων, την διαδικασία στρατηγικού σχεδιασμού και αδειοδότησης αναλαμβάνει η πολιτεία και υιοθετείται η διαδικασία του διαγωνισμού για την υλοποίηση των ώριμων έργων από ιδιώτες.

- Ενισχύεται η συμμετοχή των πολιτών στα άμεσα οφέλη των ΑΠΕ, με απευθείας απόδοση σ' αυτούς μέρος των εσόδων.

- Κατοχυρώνεται νομοθετικά ότι οι περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης, αποτελούν ζώνη αποκλεισμού για τις ΑΠΕ, ενώ στις υπόλοιπες περιοχές επιτρέπεται η χωροθέτησή τους με εκτίμηση των επιπτώσεων και αφού ληφθεί μέριμνα για τη διατήρηση κάθε πιθανού προστατευτέου αντικειμένου της περιοχής.

- Όπου δεν έχουν ακόμη ολοκληρωθεί τα θεσμοθετημένα σχέδια ή μελέτες χωροταξικού σχεδιασμού, η έγκριση εγκατάστασης σταθμών ΑΠΕ γίνεται με εφαρμογή των κατευθύνσεων του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ.

- Επιτρέπεται η εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας αλλά με ανώτατο όριο 1% επί της συνολικής έκτασης καλλιεργήσιμης γης ανά νομό.

- Συστήνεται Αυτοτελής Υπηρεσία για τις ΑΠΕ στο ΥΠΕΚΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής), η οποία θα λειτουργεί στα πρότυπα του “one-stop shop” με αποστολή την παροχή πληροφοριών και τη συντονισμένη διεκπεραίωση αιτημάτων των επενδυτών σε ΑΠΕ.

- Η τιμολόγηση γίνεται περισσότερο ορθολογική, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η βιωσιμότητα των επενδύσεων, χωρίς τη σπατάλη πόρων.

Ενισχύονται τα τιμολόγια για τη βιομάζα, το βιοαέριο, τις μικρές ανεμογεννήτριες. Οι τιμές εμφανίζονται αναλυτικά, στον πίνακα 2.

| Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από: | Τιμή ενέργειας (€/MWh) | |
|---|------------------------|-------------------------|
| | Διασυνδεδεμένο Σύστημα | Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά |
| Αιολική ενέργεια (>50kW) | 87,85 | 99,45 |
| Αιολική ενέργεια (50kW) | 250 | |
| Φωτοβολταϊκά (<10kWp σε κτίρια) | 550 | |
| Υδροηλεκτρικά (<15MWe) | 87,85 | |
| Ηλιοθερμικοί σταθμοί | 264,85 | |
| Ηλιοθερμικοί σταθμοί με αποθήκευση (τουλάχιστον 2 ώρες) | 284,85 | |
| Γεωθερμική ενέργεια χαμηλής θερμοκρασίας | 150 | |
| Γεωθερμική ενέργεια υψηλής θερμοκρασίας | 99,45 | |
| Βιομάζα (≤1MW) | 200 | |
| Βιομάζα (1MW-5MW) | 175 | |
| Βιομάζα (>5MW) | 150 | |
| Βιοαέριο από ΧΥΤΑ και βιολογικούς καθαρισμούς (≤2MW) | 120 | |
| Βιοαέριο από ΧΥΤΑ και βιολογικούς καθαρισμούς (>2MW) | 99,45 | |
| Βιοαέριο από οργανικά υπολείμματα (≤1MW) | 220 | |
| Βιοαέριο από οργανικά υπολείμματα (>1MW) | 200 | |
| Λοιπές ΑΠΕ | 87,85 | 99,45 |

πίνακας 2

Οι επενδύσεις σήμερα εμφανίζονται ιδιαίτερα ελκυστικές.

- Περισσότερο δε της βιομάζας, όπου αναμένεται να αναπτυχθούν σε συγκεκριμένα σημεία (ΧΥΤΑ, σφαγεία, αγροτικές περιοχές κ.λπ) όπου υπάρχει διαθέσιμο δυναμικό, ώστε να ανακουφίσουν περιβαλλοντικά τις περιοχές αυτές.

- Ιδιαίτερα υψηλές αποδόσεις εμφανίζουν και τα Φ/Β, αν και δεν προβλέπεται προσαύξηση σε περίπτωση μη επιδότησης. Η τιμολόγηση τους αναμένεται ότι θα μειωθεί κλιμακωτά, ακολουθώντας τις προβλέψεις για σταδιακή μείωση του κόστους του εξοπλισμού.

- Τα μεγάλα αιολικά με διασύνδεση, εμφανίζονται ιδιαίτερα ελκυστικά, υπάρχει όμως αβεβαιότητα ως προς το κόστος της διασύνδεσης (μονάχα συγκεκριμένες εταιρείες μπορούν να το υλοποιήσουν).

- Πολύ καλές επιδόσεις εμφανίζουν και τα μικρά υδροηλεκτρικά, αλλά με αβεβαιότητες ως προς την απόδοσή τους σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα λόγω της κλιματικής αλλαγής και των αδειοδοτικών δυσκολιών λόγω της καθυστέρησης υλοποίησης των υδατικών διαχειριστικών σχεδίων.

Μέσα από το νέο νόμο όμως, υπήρξαν αρκετά θέματα και λεπτομέρειες που δεν κατάφεραν να αποσαφηνιστούν και ρυθμίστηκαν μέσω υπουργικών αποφάσεων που εκδόθηκαν αργότερα. Ιδιαίτερα όσο αναφορά τα Φ/Β υπάρχει διευκρίνιση για την εγκατάστασή τους, σε εντός και εκτός σχεδίου περιοχές. Για τα εκτός σχεδίου, επιτρέπεται η εγκατάσταση με κάλυψη του γηπέδου μέχρι 60% και χωρίς να απαιτείται η αρτιότητα ή η οικοδομησιμότητα. Επίσης δεν απαιτείται οικοδομική άδεια, ούτε έγκριση της αρμόδιας επιτροπής Πολεοδομικού και Αρχιτεκτονικού Ελέγχου, παρά μόνο η έκδοση μιας “Έγκρισης εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας” που εκδίδεται από την αρμόδια Πολεοδομία.

Ειδικότερα τώρα για την ενσωμάτωση των Φ/Β σε κτίρια, αυτή επιτρέπεται σε δώματα, στέγες, σκίαστρα, προσόψεις, αλλά και σε ακάλυπτους χώρους εντός σχεδίου. Το πρόγραμμα αφορά όλη την επικράτεια, με όριο για την ηπειρωτική χώρα, τα Διασυνδεδεμένα νησιά και την Κρήτη τα 10 kWp και για

τα λοιπά μη διασυνδεδεμένα νησιά τα 5 kWp. Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν τα Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου και τα Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα (σχολεία, νοσοκομεία). Ο Διαχειριστής του δικτύου αναλαμβάνει την ευθύνη του χαρακτηρισμού των τοπικών δικτύων ως κορεσμένα ή μη και η ΡΑΕ διαπιστώνει τη δυνατότητα απορρόφησης ισχύος για τις κορεσμένες περιοχές.

Το θετικό στην εγκατάσταση αυτών των μικρών συστημάτων στα κτίρια, έγκειται στο γεγονός ότι δεν απαιτείται πλέον η έκδοση “Έγκρισης εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας”, αλλά μόνο η κατάθεση εγγράφου γνωστοποίησης των εργασιών με την υπογραφή του ενδιαφερόμενου. Την ευθύνη της εγκατάστασης και της συμμόρφωσης ως προς τους στοιχειώδεις κανόνες ενσωμάτωσης, έχει ο επιβλέπων μηχανικός. Επιπρόσθετα, για την προστασία περιοχών με ιδιαίτερη φυσιογνωμία, ορίζεται ότι για την εγκατάσταση Φ/Β σε παραδοσιακούς οικισμούς, ιστορικά κέντρα πόλεων και διατηρητέα κτίρια, απαιτείται γνωμοδότηση της αρμόδιας επιτροπής Πολεοδομικού και Αρχιτεκτονικού Ελέγχου.

Τέλος, το ευρύ φάσμα του θεσμικού πλαισίου ολοκληρώνεται με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης το οποίο εκπονήθηκε στο πλαίσιο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής σε σχέση με τη διείσδυση των ΑΠΕ, την Εξοικονόμηση Ενέργειας και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου.

Για το σύνολο των κρατών-μελών της ΕΕ, μέχρι το 2020, έχει διατυπωθεί συγκεκριμένη στρατηγική γνωστή και ως στόχος του 20,20,20:

α) 20% μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990,

β) 20% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και

γ) 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας.

Ειδικά για την Ελλάδα, ο στόχος για τις εκπομπές αερίων ρύπων του θερμοκηπίου είναι μείωση κατά 4% στους τομείς εκτός εμπορίας σε σχέση με

τα επίπεδα του 2005 και 18% διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση. Οι εθνικοί ενεργειακοί στόχοι για το 2020, διαμορφώνουν ένα ισχυρό αναπτυξιακό επιχειρηματικό πλαίσιο μέσα στο οποίο η Ελλάδα καλείται να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που της προσφέρει το φυσικό δυναμικό που διαθέτει σε τεχνολογίες ΑΠΕ και ΕΞΕ (εξοικονόμηση ενέργειας) και να διαμορφώσει ένα νέο μοντέλο “πράσινης” ανάπτυξης. Παράλληλα, η επίτευξή τους συνεισφέρει στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, στη βέλτιστη αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας βασικών κλάδων της ελληνικής οικονομίας.

Για την ολοκλήρωση των παραπάνω εθνικών στόχων μέχρι το 2020, θα πρέπει να υπάρξει μια συνδυαστική εφαρμογή θεσμικών, κανονιστικών, οικονομικών και τεχνολογικών μέτρων που θα έχουν ως βασικό στόχο την αξιοποίηση του οικονομικού δυναμικού ανάπτυξης μεγάλων έργων ΑΠΕ, την ολοκλήρωση των αναγκαίων εργασιών επέκτασης και αναβάθμισης του ηλεκτρικού δικτύου και τη σταδιακή ανάπτυξη ενός διεσπαρμένου τρόπου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Προφανώς αυτό απαιτεί την αντιμετώπιση ποικίλων εμποδίων που έχουν ήδη εντοπιστεί και σχετίζονται με καθυστερήσεις στην αδειοδότηση έργων ΑΠΕ, σε ασάφειες θεμάτων χωροταξικού σχεδιασμού, στην ελλιπή ενημέρωση των πολιτών αναφορικά με τις εφαρμογές αυτές, καθώς και στην παρουσία ιδιομορφίας ενός μη πλήρους διασυνδεδεμένου ηλεκτρικού συστήματος στη χώρα μας, καθώς πολλά νησιά αποτελούν αυτόνομα δίκτυα.

Υπάρχει όμως και εδώ στόχος για τη δημιουργία υποδομής, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η χρήση του πετρελαίου και να γίνει η ηλεκτροδότηση των νησιών με τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση των ΑΠΕ (και κυρίως του αιολικού δυναμικού). Η διασύνδεση των νησιών αποτελεί πάγια πολιτική, ενώ οι συνεχείς εξελίξεις στην τεχνολογία των υποβρύχιων διασυνδέσεων θαλάσσιων αιολικών πάρκων στη Βόρεια Ευρώπη, κάνουν πιο προσιτό τεχνικά το δύσκολο αυτό εγχείρημα.

Αντίστοιχα, για την ικανοποίηση των εθνικών στόχων συμμετοχής των ΑΠΕ σε θέρμανση-ψύξη και μεταφορές, προβλέπεται αξιοποίηση όλων των θεσμικών αλλαγών που έχουν ήδη υλοποιηθεί ή δρομολογούνται ώστε να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας μέσω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και υιοθέτησης πολιτικών ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε όλους τους τομείς.

Παράλληλα, η ανάπτυξη συγκεκριμένων τεχνολογιών, όπως οι αντλίες θερμότητας καθώς και η ενίσχυση και περαιτέρω ανάπτυξη εφαρμογών από θερμικά ηλιακά συστήματα και βιομάζα τόσο στον οικιακό και τριτογενή τομέα, όσο και στη βιομηχανία, απαιτείται ώστε να μπορέσουν να ικανοποιηθούν οι συγκεκριμένοι εθνικοί στόχοι. Ειδικά για τα βιοκαύσιμα, η προσπάθεια εντοπίζεται στην αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού για την παραγωγή βιοντίζελ μέσω ενεργειακών καλλιεργειών, καθώς και στην ανάπτυξη των απαραίτητων δικτύων διαχείρισης της βιομάζας για ενεργειακή χρήση.

Συγκεκριμένα οι εθνικοί στόχοι για το 2020, σύμφωνα και με τα αποτελέσματα των ενεργειακών μοντέλων, αναμένεται να ικανοποιηθούν για τη μεν ηλεκτροπαραγωγή με την ανάπτυξη περίπου 13300MW από ΑΠΕ (από περίπου 4000MW που είναι σήμερα), όπου συμμετέχουν το σύνολο των τεχνολογιών με προεξέχουσες τα αιολικά πάρκα με 7500MW, τα υδροηλεκτρικά με 3000MW και τα ηλιακά με περίπου 2500MW, ενώ για τη θέρμανση και ψύξη με την ανάπτυξη των αντλιών θερμότητας, των θερμικών ηλιακών συστημάτων, αλλά και των εφαρμογών βιομάζας.

Οι σχετικοί στόχοι και η συνεισφορά των επιμέρους τεχνολογιών ΑΠΕ, ανάλογα με την εξέλιξη της αγοράς και την έγκαιρη ή όχι αντιμετώπιση ήδη εντοπισμένων προβλημάτων, μπορούν να τροποποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (2-ετία), καθώς θα αναπτυχθεί ένα εθνικό σύστημα παρακολούθησης της πορείας επίτευξης αυτών των ενεργειακών στόχων το οποίο θα αναγνωρίζει έγκαιρα τις όποιες αδυναμίες και αστοχίες και θα προτείνει συγκεκριμένες διορθωτικές δράσεις, τεχνολογικού ή θεσμικού χαρακτήρα, ώστε τελικά οι εθνικοί στόχοι που σχετίζονται με τη μείωση των

εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου και περαιτέρω διείσδυσης των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση να επιτευχθούν¹¹⁵.

Εκφράζονται ελπίδες ότι με την προσπάθεια επίτευξης αυτών των στόχων μέσω της εφαρμογής του νέου θεσμικού πλαισίου, θα καταφέρουν να απαγκιστρωθούν αρκετές επενδύσεις που ήταν μπλεγμένες μέχρι τώρα στο γόρδιο δεσμό της γραφειοκρατίας και καθυστερούσε από μήνες μέχρι χρόνια η υλοποίησή τους. Οι νέοι ορίζοντες που ανοίγονται απελευθερώνοντας τις επενδύσεις, καταφέρνουν να βγάλουν την αγορά από το τέλμα στο οποίο έχει περιέλθει αλλά να προστατέψουν και το περιβάλλον από μια επικείμενη καταστροφή.

¹¹⁵ <http://www.ypeka.gr>

Κεφάλαιο 3

Τομείς αειφόρου ανάπτυξης



3.1 Αειφορία

Ο όρος αειφορία προέρχεται από τη δασοπονία και είναι καθιερωμένος από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα. Σημαίνει τη ρύθμιση της εκμετάλλευσης του δάσους για να αποδώσει σε κάποιο περιοδικό χρόνο συνεχή και σταθερή ποσότητα αγαθών. Με τον καιρό όμως η αειφορία έχασε τη στενή επιστημονική της συνάφεια με τα δασικά οικοσυστήματα και μετατράπηκε σε αρχή και μοντέλο διαχείρισης όλων των φυσικών οικοσυστημάτων και των ανανεώσιμων φυσικών πόρων. Το μοντέλο αυτό επιδιώκει να εναρμονίσει τη σχέση του περιβάλλοντος με την οικονομία και την ποιότητα ζωής.

Σήμερα οι νέες κοινωνικές, οικονομικές και αναπτυξιακές κατευθύνσεις προβάλλουν την αειφόρο ανάπτυξη, σαν αυτή που ικανοποιεί τις “ανάγκες” του παρόντος, χωρίς να υπονομεύει την ικανότητα που χρειάζονται οι μελλοντικές γενιές για να καλύψουν και αυτές τις “δικές τους” ανάγκες. Έτσι η αειφόρος “ανάπτυξη” μπορεί να εξασφαλίσει την “αξιοποίηση” των φυσικών πόρων, χωρίς να προκαλέσει μόνιμες και μη αναστρέψιμες μεταβολές¹¹⁶.

Η αειφόρος ανάπτυξη ως ιδεολογική θεώρηση επιχειρεί να προσεγγίσει το περιβάλλον, την οικονομία, την κοινωνία και την ανάπτυξη με νέες νοοτροπίες, συνήθειες και καταναλωτικά πρότυπα. Με τις νέες αυτές τάσεις και συμπεριφορές, επιδιώκεται η παρούσα γενιά να παραδώσει το περιβάλλον στην επόμενη, σε μια κατάσταση που θα επιτρέπει τη διατήρηση της δημόσιας υγείας, της κοινωνικής ευημερίας και της οικονομικής προόδου.

Ωστόσο, η σημερινή κοινωνία ζει χρεώνοντας το μέλλον της, επενδύοντας στην ατομική εξασφάλιση των μελών της, αναλώνοντας και τα τελευταία αποθέματα του πλανήτη. Για την ικανοποίηση αυτών των επιθυμιών, παρατηρείται μια εκρηκτική ανάπτυξη των παραγωγικών δραστηριοτήτων, σε ένα πλαίσιο που διαμορφώνεται αποκλειστικά από το κεφάλαιο και τον κρατικό συγκεντρωτισμό. Το αναπτυξιακό αυτό μοντέλο είναι υποταγμένο τυφλά στις

¹¹⁶ Ξένος Διονύσιος, *Οικονομία του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*.

αξίες της αγοράς και του οικονομικού ανταγωνισμού, παράγοντας συνεχώς αγαθά που δεν είναι σίγουρο ότι είναι αναγκαία ή χρήσιμα για να καλύψουν την καλούμενη ανθρώπινη ευτυχία η οποία τις περισσότερες φορές είναι “κατασκευασμένη” από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης¹¹⁷.

Αυτή η αλματώδης αναπτυξιακή διαδικασία είχε φανεί από τις αρχές της δεκαετίας του '80 ότι δε θα είχε θετικές εξελίξεις, διότι πόλωνε τις κοινωνίες, κατέστρεφε το περιβάλλον, όξυνε τις ανισότητες, δημιουργούσε νέες τάξεις εκμεταλλευτών, ευνοούσε ορισμένες γεωγραφικές ζώνες εις βάρος άλλων, περιθωριοποιούσε την πλειοψηφία του παγκόσμιου πληθυσμού, ήταν ασυνεχής και σημειακή.

Σήμερα όμως, η αποκοπή από τον ομφάλιο λώρο της ανάπτυξης είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη τόσο της περιβαλλοντικής προστασίας όσο και της κοινωνικής δικαιοσύνης. Η άποψη αυτή δεν πρέπει φυσικά να μας οδηγεί στο λανθασμένο συμπέρασμα ότι η τεχνολογική καινοτομία, η τόσο απαραίτητη για να φτάσουμε στην ευρεία διάδοση των πράσινων τεχνολογιών και πρακτικών, είναι μη επιθυμητή ή μη επιτεύξιμη. Το εντελώς αντίθετο ισχύει. Είναι όμως εξίσου αλήθεια ότι η ανάπτυξη δεν είναι απαραίτητη για την τεχνολογική εξέλιξη.

Έχει γίνει πλέον αντιληπτό ότι μπορούμε να επιτύχουμε μια αποσύνδεση της οικονομικής αποδοτικότητας από την εξάντληση των φυσικών πόρων και της ενέργειας και ότι η εξοικονόμηση και συνεπώς η ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, μπορούν να συμβαδίσουν με την αύξηση της κοινωνικής ευημερίας. Επί πλέον, οι περιβαλλοντικά φιλικές τεχνολογίες και πρακτικές μπορούν να αποτελέσουν τη νέα βάση για ένα ριζικό ανασχεδιασμό του παραγωγικού συστήματος¹¹⁸.

Με την εφαρμογή του μοντέλου της αειφόρου ανάπτυξης προσπαθούμε για μια οικονομική ανάπτυξη αποτελεσματική, κοινωνικά δίκαιη και

¹¹⁷ Χρηστάκης Μιχάλης, *Περιβάλλον και εκπαίδευση στην επιχειρηματικότητα*.

¹¹⁸ Ευθυμίουπουλος Ηλίας, Μοδινός Ηλίας, *Οι δρόμοι της αειφορίας*.

περιβαλλοντικά βιώσιμη. Ο σχεδιασμός αυτός όμως κινδυνεύει να μείνει επί χάρτου, εάν δε δημιουργηθούν οι θεσμοί και οι μηχανισμοί που θα τον υλοποιήσουν επί του εδάφους. Τότε θα κτισθούν οι δομές εκείνες που θα καταστήσουν την οικονομία πυλώνα της κοινωνίας και του περιβάλλοντος, και όχι το αντίστροφο¹¹⁹.

Πιο κάτω θα δούμε κάποιους βασικούς τομείς οι οποίοι μπορούν να βοηθήσουν στη μετάβαση για την αειφόρο ανάπτυξη.

3.2 Αειφόρος κατανάλωση

Αειφόρος κατανάλωση, είναι ο τύπος της ανθρώπινης κατανάλωσης που ανταποκρίνεται στην αειφόρο ανάπτυξη. Στους διάφορους ορισμούς που συναντιούνται για την αειφόρο κατανάλωση, τονίζεται συχνά η προτεραιότητα της λιγότερης κατανάλωσης. Η πρόκληση όμως αλλά και το κλειδί, είναι η διαφορετική και αποτελεσματική κατανάλωση. Σε πολλές περιπτώσεις αυτό που χρειάζεται είναι η αναδιανομή της δυνατότητας για κατανάλωση.

Σήμερα, περισσότερο από 2 δισ. άνθρωποι στον κόσμο, χρειάζεται να καταναλώσουν περισσότερο μόνο και μόνο για να επιβιώσουν, ενώ την ίδια στιγμή κάποιοι άλλοι χρειάζεται απλά να κάνουν πιο υπεύθυνες επιλογές στους υπάρχοντες φυσικούς πόρους που τους διατίθενται. Ένα παράδειγμα είναι η τροφή των σημερινών καταναλωτών. Ενώ έχουμε εξασφαλίσει την ασφάλεια του νερού που πίνουμε, τη σωστή συντήρηση των τροφίμων και βέβαια την υπερεπάρκειά τους, έχουμε αναλωθεί σε μια υπερκατανάλωση κρέατος και τροφών υψηλής περιεκτικότητας σε λίπη, με αποτέλεσμα την τρομακτική αύξηση διάφορων παθήσεων, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα.

Αντί να καταναλώνουμε φυτικές τροφές, ξοδεύουμε τεράστιες ποσότητες από αυτές για να ταΐσουμε τα ζώα τα οποία θα μας αποδώσουν χαμηλότερης αξίας τροφή. Επίσης, η υπερκατανάλωση τροφών έχει επιπτώσεις στο

¹¹⁹ <http://europa.eu>

περιβάλλον, εξαντλώντας τους φυσικούς πόρους, αυξάνοντας τον όγκο των αποβλήτων και ρυπαίνοντας αέρα, νερό και γη. Έτσι επιδεινώνονται οι υπόλοιπες πληθυσμιακές ομάδες και ιδιαίτερα οι φτωχοί.

Φαίνεται λοιπόν ότι οι επιλογές μας τόσο στον τρόπο ζωής όσο και στις συνήθειές μας είναι καθοριστικής σημασίας όχι μόνο για εμάς, αλλά και για τους υπόλοιπους. Ίσως με το πέρασμα των χρόνων πρέπει να αρχίσουμε να συνειδητοποιούμε την ευθύνη που φέρουμε απέναντι στον πλανήτη, ώστε να αλλάξουμε σιγά-σιγά τον τρόπο ζωής μας, διότι από μόνη της η ανάπτυξη της τεχνολογίας και η καινοτομία, δεν μπορούν να καταφέρουν τη στροφή που είναι αναγκαία να συμβεί .

Στόχος είναι να γίνει αλλαγή του καταναλωτικού μοντέλου το οποίο ακολουθούμε τα τελευταία χρόνια και αυτό μπορεί να συμβεί αλλάζοντας εμείς οι ίδιοι τα καταναλωτικά πρότυπα και κατ' επέκταση τις επιλογές των βιομηχανιών. Είναι στο χέρι του κάθε καταναλωτή να επηρεάσει την αγορά μέσα από την επιλογή του και να εξαναγκάσει σε παραγωγή ποιοτικών προϊόντων. Μπορεί να ωθήσει στην αγορά και κατανάλωση πράσινων πιστοποιημένων προϊόντων (με οικολογική σήμανση) που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον και δεν ανατρέπουν τις υφιστάμενες φυσικές ισορροπίες, υλικών που αφθονούν στη φύση, προϊόντων με ελαφριά και όχι εξεζητημένη συσκευασία, συσκευών με προδιαγραφές μακροχρόνιας χρήσης και μικρή κατανάλωση ενέργειας¹²⁰.

Για να καταναλώνουμε όμως με πιο βιώσιμο τρόπο και να τονωθεί ο τομέας της πράσινης επιχειρηματικότητας, χρειάζονται πρωτοβουλίες σε τομείς όπως η πληροφόρηση και η εκπαίδευση. Σαν καταναλωτές έχουμε τη δύναμη, το σημαντικότερο όμως είναι να διαθέτουμε ξεκάθαρες, αξιόπιστες και επιστημονικά αποδεδειγμένες πληροφορίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των αγαθών που μας προσφέρονται. Θα πρέπει να γνωρίζουμε εξ

¹²⁰ <http://www.ekpizo.gr>

αρχής τον αντίκτυπο που έχει το κάθε προϊόν στο περιβάλλον και να επιλέγουμε ανάλογα¹²¹.

3.3 Αειφόρος παραγωγή

Όλοι οι τομείς της οικονομίας και ιδιαίτερα η βιομηχανία, αποτελούν σημαντική πηγή ρύπανσης. Οι βιομηχανικές επιχειρήσεις είναι ο τομέας που χρησιμοποιεί τις μεγαλύτερες ποσότητες νερού, υλικών, ενέργειας και παράγει υγρά απόβλητα, αέρια ρύπανση και στερεά απορρίμματα, προκαλεί μεταφορές και γενικότερα επιδρά στο φυσικό περιβάλλον. Είναι όμως και αυτός που διαθέτει την τεχνολογία, την τεχνογνωσία, τους πόρους και το αντίστοιχο επιχειρηματικό πνεύμα, να καινοτομήσει και να δημιουργήσει μια περιβαλλοντικά φιλική παραγωγή.

Η λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων με διορθωτικές δράσεις, αποδεικνύεται ολοένα και πιο αναποτελεσματική στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η προσοχή λοιπόν εστιάζεται σ' αυτή καθαυτή την παραγωγική διαδικασία με στόχο τη βελτίωση της αποδοτικότητας των διεργασιών, την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και την αριστοποίηση της επεξεργασίας και τελικής τους διάθεσης.

Η πρόληψη της ρύπανσης τελικά αποτελεί την καλύτερη προστασία. Ως πρόληψη νοείται ο περιορισμός ή η μείωση των αποβλήτων στην πηγή, τροποποιώντας την ίδια την παραγωγική διαδικασία, προωθώντας τη χρήση μη τοξικών ουσιών και βελτιώνοντας την αποδοτικότητα στη χρήση πρώτων υλών, ενέργειας, νερού και άλλων πόρων. Όλα αυτά μπορούν να επιτευχθούν με την εφαρμογή κάποιων σημαντικών και ευρέως πλέον διαδεδομένων μεθόδων, όπως η ανάλυση κύκλου ζωής του προϊόντος και ο οικολογικός σχεδιασμός του, η

¹²¹ <http://europa.eu>

καθαρή παραγωγή και τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης¹²², οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

3.3.1 Ανάλυση κύκλου ζωής

Η ανάλυση κύκλου ζωής είναι ένα εργαλείο εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με κάποιο προϊόν, μια διεργασία ή μια δραστηριότητα. Παρέχει μια μέθοδο αξιολόγησης των περιβαλλοντικών φορτίων που σχετίζονται με ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, από την αρχή ως το τέλος. Δηλαδή από την αρχική απόληψη και μεταφορά των πρώτων υλών, έως το στάδιο της μεταποίησης, της χρήσης και τελικής διάθεσης του προϊόντος.

Η χρήση αυτής της μεθόδου δίνει στην επιχείρηση πλήρη γνώση του προϊόντος ή της υπηρεσίας της, επιτρέποντας μια βελτιωμένη διαδικασία λήψης αποφάσεων μέσω εντοπισμού του σταδίου του κύκλου ζωής του προϊόντος ή της υπηρεσίας με τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τις δυνατότητες βελτίωσης. Ακόμη μπορεί να γίνεται σύγκριση της περιβαλλοντικής επίδοσης δύο ή περισσότερων προϊόντων/υπηρεσιών.

Τα οφέλη από την εφαρμογή της ανάλυσης κύκλου ζωής είναι αρκετά. Αρχικά βοηθά την επιχείρηση στον οικολογικό σχεδιασμό του προϊόντος της, καθώς αξιολογούνται συστηματικά οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με αυτό. Εάν οι υποδεικνυόμενες επιπτώσεις αντιμετωπιστούν, η επιχείρηση θα έχει και οικονομικά οφέλη, καθώς η αύξηση της αποδοτικότητας των φυσικών πόρων θα μειώσει την ποσότητα των εισροών υλικών και ενέργειας που χρησιμοποιούνται αλλά και των αποβλήτων που παράγονται, με συνέπεια τη μείωση του λειτουργικού κόστους της επιχείρησης.

Με την αυξημένη έμφαση που δίνεται στη φιλοσοφία του κύκλου ζωής στην αλυσίδα τροφοδοσίας, είναι συχνά απαραίτητο οι επιχειρήσεις να παρέχουν

¹²² Καλδέλλης Ιωάννης Κ., Χαλβατζής Κωνσταντίνος Ι., *Περιβάλλον και Βιομηχανική Ανάπτυξη*.

πληροφορίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των προϊόντων τους σε άλλους εταίρους αυτής της αλυσίδας. Αυτές οι πληροφορίες που παρέχονται προς το κράτος, τους άλλους παραγωγούς και το κοινό δίνουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο προϊόν. Με τη χρησιμοποίηση αυτής της μεθόδου, οι επιχειρήσεις αποκτούν μια πλήρη και εύχρηστη πηγή δεδομένων, καθώς ποσοτικοποιούνται οι εισροές και οι εκροές από κάθε στάδιο του κύκλου ζωής και παραγωγής.

Τέλος, η χρήση της ανάλυσης κύκλου ζωής φαίνεται να βοηθά και στην ανάπτυξη του προϊόντος καθώς συνεπάγεται ότι αυτό πιθανώς είναι λιγότερο ρυπογόνο για το περιβάλλον. Η δημοσιοποίηση αυτή προβάλλει την επιχείρηση και αποτελεί κίνητρο για τους καταναλωτές, ώστε να προτιμούν προϊόντα που είναι φιλικότερα προς το περιβάλλον.

3.3.2 Καθαρή παραγωγή

Στην προσπάθεια να αντικατασταθεί ο έλεγχος της ρύπανσης και της μόλυνσης του περιβάλλοντος από την πρόληψη των φαινομένων αυτών, διατυπώνεται η άποψη για τη χρήση της καθαρής παραγωγής. Στόχος αυτής της μεθόδου, είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και πρώτων υλών και παράλληλα η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και της ρύπανσης, στις παραγωγικές διαδικασίες των επιχειρήσεων, μέσα από μια καθαρή τεχνολογία με κατάλληλο εξοπλισμό, καινούργιο και φιλικό προς το περιβάλλον ή καλοσυντηρημένο για τον περιορισμό των διαρροών και των καταναλώσεων.

Πολλές επιχειρήσεις δεν έχουν σαφή εικόνα για το πόσα χρήματα ξοδεύουν κάθε χρόνο σε πεταμένα υλικά, ενέργεια και νερό ή για τη διαχείριση, αποθήκευση και τελική διάθεση των αποβλήτων τους. Τόσο οι μεγάλες όσο και οι μικρές επιχειρήσεις μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα μέσα από την εφαρμογή της καθαρής παραγωγής, η οποία αποτελεί εκτός από περιβαλλοντική και επιχειρηματική στρατηγική.

Αυτό συμβαίνει επειδή η καθαρή παραγωγή οδηγεί σε βελτιωμένα προϊόντα (π.χ. χωρίς τοξικά υλικά) και διεργασίες με τη μικρότερη δυνατή επιρροή στο περιβάλλον, μειώνει το κόστος παραγωγής, αυξάνει την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης, βελτιώνει τις συνθήκες εργασίας και έχει ως αποτέλεσμα την τόνωση του ηθικού των εργαζομένων και την αύξηση της παραγωγικότητας.

3.3.3 Οικολογικός σχεδιασμός

Ο οικολογικός σχεδιασμός αφορά την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών κριτηρίων και χαρακτηριστικών στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη των προϊόντων και υπηρεσιών. Διατρέχει οριζόντια όλο το γενικότερο σχεδιασμό λαμβάνοντας ως κριτήρια την ποιότητα, το κόστος, τη λειτουργικότητα και τη νομοθεσία. Τα οικολογικά σχεδιασμένα προϊόντα είναι καινοτόμα, έχουν καλύτερη περιβαλλοντική απόδοση και ακολουθούν τα πρότυπα της αγοράς σε ότι αφορά θέματα ποιότητας.

Για την εφαρμογή του οικολογικού σχεδιασμού αρχικά εξετάζεται ολόκληρος ο κύκλος ζωής του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός προϊόντος δεν προκύπτουν μόνο κατά την κατασκευή του, τη χρήση του ή όταν μετατρέπεται σε απόβλητο, αλλά από ολόκληρο τον κύκλο ζωής του. Σε δεύτερο επίπεδο το προϊόν εξετάζεται σε συνάφεια με όσα χρειάζονται για την παραγωγή, χρήση και διάθεσή του. Λαμβάνονται δηλαδή υπόψη, τα τυχόν αναλώσιμα, η συσκευασία, η ενεργειακή κατανάλωση, οι δυνατότητες ανακύκλωσης κ.ά. Τέλος ακολουθείται μια πολυκριτηριακή προσέγγιση η οποία προσπαθεί να εντοπίσει και να καταγράψει όλες τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις ανεξαρτήτως βαρύτητας.

Η εφαρμογή του οικολογικού σχεδιασμού μέσα από την υιοθέτηση της παραπάνω ολοκληρωμένης προσέγγισης ωφελεί ταυτόχρονα τις επιχειρήσεις, τους καταναλωτές και την κοινωνία, καθώς προωθεί στην αγορά προϊόντα και υπηρεσίες με αυξημένη οικονομική και περιβαλλοντική επίδοση. Ο παραγωγός

χρησιμοποιεί λιγότερες πρώτες ύλες και ενέργεια στην παραγωγή ενώ ταυτόχρονα μειώνει τα απόβλητα που είναι υποχρεωμένος να διαχειριστεί. Ως αποτέλεσμα αυτών έχουμε τη μείωση του κόστους παραγωγής και την συμμόρφωση με τη νομοθεσία η οποία σχετίζεται με τα προϊόντα τους.

Ο καταναλωτής, αγοράζει πιο αξιόπιστα και ανθεκτικά προϊόντα τα οποία απαιτούν λιγότερους φυσικούς πόρους για να λειτουργήσουν, ενώ καθίσταται πιο εύκολη η επισκευή και συντήρησή τους. Τέλος, η κοινωνία επωφελείται τόσο από την αύξηση της μελλοντικής διαθεσιμότητας πρώτων υλών για τη χρήση σε άλλα προϊόντα και υπηρεσίες όσο και από την ελαχιστοποίηση πιθανών περιβαλλοντικών κινδύνων. Συνεπώς εξοικονομούνται πιθανά κόστη αποκατάστασης του περιβάλλοντος.

3.3.4 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης – ΣΠΔ (Environment Management Systems – EMS) είναι εργαλεία που ενσωματώνουν την περιβαλλοντική πολιτική στη δομή και λειτουργία ενός οργανισμού. Τα ΣΠΔ περιλαμβάνουν δράσεις στρατηγικού προγραμματισμού και οργανωτικής δομής και προβλέπουν την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής ως αναπόσπαστο τμήμα της λειτουργίας της επιχείρησης.

Αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο που μπορεί να εφαρμοστεί για να επιτευχθεί συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία και τους κανονισμούς της ΕΕ, να βελτιωθεί η εταιρική εικόνα και η ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης, να ευαισθητοποιηθούν όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς (διοίκηση, εργαζόμενοι, πελάτες, προμηθευτές, συνεργάτες) γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Εξίσου σημαντική είναι και η αύξηση των κερδών μέσω των βελτιώσεων στην παραγωγική διαδικασία και συνεπώς του μειωμένου λειτουργικού κόστους.

Τα ΣΠΔ αποτελούν εργαλεία προσδιορισμού και επίλυσης προβλημάτων, βασισμένα στο πλαίσιο της συνεχούς βελτίωσης που μπορεί να επιτευχθεί σε μια εταιρεία με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με τον τομέα της δραστηριότητας και τις ανάγκες που αναγνωρίζονται από τη διοίκηση. Τα δύο παγκοσμίως κυρίαρχα ΣΠΔ είναι ο κανονισμός EMAS που αναπτύχθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα και το Διεθνές πρότυπο ISO 14001.

3.3.4.1 ISO 14001 και EMAS

Το ISO 14001 είναι μια σειρά προδιαγραφών του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (International Standards Organization – ISO), η οποία καλύπτει τα ακόλουθα πεδία: - Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

- Περιβαλλοντικός έλεγχος
- Εκτίμηση περιβαλλοντικής επίδοσης
- Περιβαλλοντική σήμανση
- Ανάλυση κύκλου ζωής
- Περιβαλλοντικές πτυχές τυποποίησης προϊόντων.

Το πρότυπο ISO 14001 αποτελεί το δημοφιλέστερο παγκοσμίως ΣΠΔ, σύμφωνα με το οποίο οι επιχειρήσεις καλούνται να διαμορφώσουν μία μεθοδολογία διοίκησης που στοχεύει στη συνεχή βελτίωση εκείνων των δραστηριοτήτων τους που σχετίζονται με το περιβάλλον και το τοπικό οικοσύστημα.

Το EMAS τώρα, είναι ένα Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου (Eco-Management and Audit Scheme) και αποτελεί εθελοντική εταιρική πρωτοβουλία σχεδιασμένη για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων της επιχείρησης. Ο κανονισμός EMAS (761/2001) υιοθετήθηκε επισήμως από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο το 2001. Αρχικά, θεσπίστηκε με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 1836/93 ως ένα εργαλείο περιβαλλοντικής πολιτικής,

προκειμένου να υποστηρίξει την κατεύθυνση της ΕΕ προς την αειφόρο ανάπτυξη.

Ο κανονισμός αποτελείται από 18 άρθρα και 8 παραρτήματα. Σε αντίθεση με άλλα πρότυπα περιβαλλοντικών συστημάτων, τα παραρτήματα αποτελούν κομμάτι του κανονισμού, καθώς οι απαιτήσεις τους πρέπει να ικανοποιούνται οπωσδήποτε. Η συμμετοχή στο EMAS είναι εθελοντική και αφορά τόσο σε δημόσιους φορείς όσο και σε ιδιωτικές επιχειρήσεις που λειτουργούν στην ΕΕ και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Ζώνης.

Ο βασικός στόχος του EMAS είναι η συνεχής βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης των οργανισμών μέσω:

1) Σχεδιασμού και εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης από τους οργανισμούς.

2) Συστηματικής, αντικειμενικής και περιοδικής αξιολόγησης των επιδόσεων των συστημάτων αυτών.

3) Ενημέρωσης ως προς τις περιβαλλοντικές επιδόσεις και ανοικτού διαλόγου με το κοινό και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς.

4) Ενεργού συμμετοχής των εργαζομένων της επιχείρησης, καθώς και κατάλληλης εκπαίδευσης και διαρκούς επιμόρφωσής τους.

Και τα δύο συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης μπορεί να μοιράζονται τον ίδιο στόχο, δηλαδή τη συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης, ωστόσο πολύ συχνά παρουσιάζονται ως ανταγωνιστικά εργαλεία. Το 1996 η Ευρωπαϊκή Κοινότητα επεσήμανε τη δυνατότητα του ISO 14001 να αποτελέσει το σκαλοπάτι για την επιτυχή εφαρμογή του EMAS, δεδομένου ότι το τελευταίο είναι αυστηρότερο ως προς τις απαιτήσεις του. Με αυτόν τον τρόπο, η εφαρμογή του ISO 14001 από έναν οργανισμό μπορεί να αποτελέσει το ενδιάμεσο βήμα για τη μετάβαση στο EMAS, χωρίς ιδιαίτερα πρόσθετες απαιτήσεις.

Σε γενικές γραμμές, οι βασικές διαφορές των δύο προτύπων είναι οι εξής:

- Το ISO 14001 έχει διεθνή ισχύ, ενώ το EMAS είναι κανονισμός της ΕΕ. Επομένως η απόφαση για την επιλογή θα εξαρτηθεί και από την αγορά στην οποία δραστηριοποιείται η κάθε επιχείρηση.

- Το EMAS περιλαμβάνει τις απαιτήσεις του ISO 14001, αλλά εμπλουτίζεται και με πρόσθετες, οι βασικότερες των οποίων είναι:

- Η σύνταξη και κοινοποίηση της Περιβαλλοντικής Δήλωσης – Δημοσιοποίηση της περιβαλλοντικής επίδοσης της επιχείρησης.
- Η αυξημένη συμμετοχή των εργαζομένων.
- Ο έλεγχος συμμόρφωσης υπεργολάβων με την περιβαλλοντική πολιτική¹²³.

3.4 Εταιρική Περιβαλλοντική Ευθύνη

Η οικονομία, η κοινωνία και το περιβάλλον, αποτελούν τους τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης. Παραδοσιακά οι επιχειρήσεις μέχρι τώρα έριχναν το βάρος τους στην οικονομία, ενώ διστακτικά έκαναν κάποια βήματα σε ορισμένα κοινωνικά θέματα. Τελευταία όμως, η περιβαλλοντική διάσταση γίνεται ολοένα και πιο εμφανής στην οικονομική δραστηριότητα¹²⁴.

Η εταιρική περιβαλλοντική ευθύνη είναι ένας νέος όρος που έχει εισβάλει στην καθημερινότητα των επιχειρήσεων αλλά και των πολιτών. Πρόκειται για τον νέο “πρωταθλητισμό” στον οποίο επιδίδονται οι επιχειρήσεις, αναλαμβάνοντας δράσεις και πρωτοβουλίες που ωφελούν το περιβάλλον και γενικότερα το κοινωνικό σύνολο, χωρίς αυτό να τους προσφέρει κέρδος, με την πραγματική έννοια του οικονομικού οφέλους.

Μπορεί αυτή η κατάσταση να είναι πρωτόγνωρη για τις ελληνικές επιχειρήσεις, από ότι φαίνεται όμως έχουν καταλάβει ότι αυτά που έχουν

¹²³ Εγχειρίδιο Πράσινων Πρακτικών για Επιχειρήσεις, Τράπεζα Πειραιώς Α.Ε. – Ευρωπαϊκή Επιτροπή Γενική Διεύθυνση Περιβάλλον, Αθήνα, 2009.

¹²⁴ Βλαβιανού – Αρβανίτη Αγνή, Βιοπολιτική.

“πάρει” από το περιβάλλον ήρθε η ώρα να τα επιστρέψουν¹²⁵. Αυτή η υποχρέωση απορρέει τόσο από το γεγονός ότι χρεώνονται μεγάλο μέρος των περιβαλλοντικών προβλημάτων λόγω της λειτουργίας τους, όσο επειδή τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παράγουν, καθορίζουν πρότυπα ζωής και κατανάλωσης στην κοινωνία. Επομένως, καθώς συνεισφέρουν στη συνολική κίνηση της κοινωνίας, έχουν ευθύνη και ηθικό χρέος να εξασφαλίζουν ότι η κίνηση αυτή γίνεται προς τη σωστή, τη βιώσιμη ανάπτυξη¹²⁶.

Φυσικά σήμερα υπάρχει ο κίνδυνος, μπροστά στην αναταραγμένη κεφαλαιαγορά και στην οικονομική ύφεση, οι επιχειρήσεις να πιέσουν προς τα κάτω τις ατζέντες τους σε ζητήματα που αφορούν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Περισσότερο δε, σε μια ασταθή για την ώρα Ελλάδα που δέχεται επιπλέον πιέσεις και κοιτά ένα αβέβαιο μέλλον. Σε τέτοιες στιγμές μπορεί να επικρατήσει επιχειρηματικός πανικός και πολλοί να θεωρήσουν την εταιρική περιβαλλοντική ευθύνη ως κάτι περιττό, σαν μια μόδα που δεν αρμόζει στις δύσκολες ώρες και να εγκαταλείψουν κάθε προσπάθεια προκειμένου να διαφυλάξουν την άμεση κερδοφορία τους¹²⁷.

Ωστόσο, σε αυτούς τους καιρούς ξεχωρίζουν οι εταιρείες που ενσωματώνουν στην επιχειρησιακή τους στρατηγική τις αρχές της εταιρικής περιβαλλοντικής ευθύνης. Αναγνωρίζουν τα εταιρικά οφέλη που τους παρέχονται και επενδύουν συστηματικά σε αυτές. Έτσι μόνο επιτυγχάνουν να δραστηριοποιούνται και να αναπτύσσονται, διασφαλίζοντας παράλληλα: τη σωστή και αποτελεσματική εταιρική διακυβέρνησή τους, ένα ικανοποιητικό εργασιακό περιβάλλον για τους ανθρώπους τους, ικανοποιημένους πελάτες και συνεργάτες, μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία τους και την ευημερία του κοινωνικού συνόλου. Όλα αυτά αναβαθμίζουν την αξία

¹²⁵ Στάικος Απόστολος, “Εταιρική κοινωνική ευθύνη”, *NATURA*, Απρίλιος 2009, τεύχος 7, σελ. 14.

¹²⁶ Καραβέλλας Δημήτρης, “Το WWF υποστηρίζει την προσπάθεια της Τράπεζας Πειραιώς” *Εγχειρίδιο Πράσινων Πρακτικών για Επιχειρήσεις*, Τράπεζα Πειραιώς Α.Ε. – Ευρωπαϊκή Επιτροπή Γενική Διεύθυνση Περιβάλλον, Αθήνα, 2009.

¹²⁷ Peter Michel Heilmann, “Ευκαιρία ανάπτυξης η ΕΚΕ”, *Ecotec Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος*, Απρίλιος 2010, Ν° 55, σελ. 56.

της επιχείρησης και της προσδίδουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ενώ παράλληλα συμβάλουν στη μείωση του επιχειρηματικού της κινδύνου¹²⁸.

Βέβαια στην Ελλάδα δεν πρέπει να παραβλέπουμε τις επιχειρήσεις που επωφελούνται από τη δήθεν περιβαλλοντική υπευθυνότητα και ενστερνίζονται διάφορα επικοινωνιακά ευρήματα χωρίς περιεχόμενο ουσιαστικής περιβαλλοντικής ή κοινωνικής δραστηριότητας, ώστε να αποκομίσουν οφέλη που δεν τους ανήκουν. Χρειάζεται προσοχή λοιπόν στο πώς θα διευθετηθεί το θέμα της περιβαλλοντικής ευθύνης και γενικότερα της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, το οποίο αποδεικνύεται ενόψει της τρέχουσας οικονομικής κρίσης πιο επίκαιρο από ποτέ.

Σήμερα, οι επενδυτές αναμένουν από τις επιχειρήσεις να επιδείξουν μεγαλύτερη υπευθυνότητα με σκοπό να διασφαλίσουν τη βιωσιμότητά τους και τη μακρόχρονη λειτουργία τους, επιτυγχάνοντας παράλληλα τη διαρκή ανάπτυξή τους¹²⁹. Σε αυτήν την κρίσιμη καμπή λοιπόν, θα αναδυθούν μόνο οι σοβαρές επιχειρήσεις όπου μέσα από το πρόβλημα που ανακύπτει, βλέπουν την ευκαιρία για καινοτομία και διαφοροποίηση και δεν επινοούν επικοινωνιακά τεχνάσματα απλά και μόνο για να επιτείνουν προσωρινά την επιβίωσή τους.

3.4.1 Η περιβαλλοντική ευθύνη στην πράξη

Σήμερα η εταιρική περιβαλλοντική ευθύνη υλοποιείται μέσω των πράσινων πρακτικών των εταιρειών οι οποίες εκτείνονται στο εσωτερικό αλλά και στο εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Αυτό το ευρύ φάσμα μπορούμε να πούμε ότι διαμοιράζεται στις μεθόδους εργασίας και όρους που η εταιρεία θέτει στις συναλλαγές της με τους τρίτους, στη συμπεριφορά και τις αποφάσεις εντός

¹²⁸ Κατσούλη Κατερίνα, “Οικονομική κρίση και ΕΚΕ”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ* 21, Αθήνα, 7^{ος}-8^{ος} 2009, τεύχος 30, σελ. 72.

¹²⁹ Ρούντος Γιάννης, “Όροι βιωσιμότητας για τις επιχειρήσεις”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ* 21, Αθήνα, 3^{ος}-4^{ος} 2009, τεύχος 28, σελ. 65.

της εταιρείας, στο προσωπικό και σε δράσεις που αφορούν την κοινωνία. Παρακάτω γίνεται ανάλυση αυτών των τομέων, για καλύτερη κατανόηση.

⌘ Συναλλαγές με τρίτους

Η αγοραστική δύναμη της κάθε εταιρείας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προστασία του περιβάλλοντος χωρίς απαραίτητα να σημαίνει και οποιοδήποτε κόστος, απλά και μόνο απαιτώντας από τους συνεργάτες να είναι νόμιμοι ή ακόμα καλύτερα να έχουν ήδη μια σωστή περιβαλλοντική συμπεριφορά. Αυτό μεταφράζεται με πολλούς τρόπους, όπως:

- Αγορά συσκευασμένων προϊόντων (π.χ. υπολογιστές) μόνο από εταιρείες που εκπληρώνουν τις νομικές τους υποχρεώσεις (π.χ. συνδρομή στην εταιρεία ανακύκλωσης μπαταριών).

- Συνεργασία με εταιρείες οι οποίες συμπεριφέρονται με σεβασμό στο περιβάλλον (π.χ. δεν πετούν απόβλητα).

- Εφαρμογή περιβαλλοντικών κριτηρίων στις προμήθειες.

- Γενικότερα συνεργασίες με πρότυπα όπως αυτά των “ηθικών προϊόντων” και του “δίκαιου εμπορίου” (Fair Trade).

- Επιλογή εταιρειών που επενδύουν στην έρευνα και ανάπτυξη, προκειμένου να επιτύχουν την καινοτομία που θα βελτιώσει το σχεδιασμό και την κατασκευή των προϊόντων τους και θα τα καταστήσει φιλικά προς το περιβάλλον¹³⁰.

⌘ Εντός της εταιρείας

Πολλές εταιρείες επικεντρώνονται στη λειτουργία τους και μελετούν πως αυτή επιβαρύνει το περιβάλλον. Σεβόμενοι τις αρχές της αειφορίας αλλά και τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τη νομοθεσία, προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές επιπτώσεις από την επιχειρηματική τους

¹³⁰ <http://theopemptou.com>

δραστηριότητα και το καταφέρνουν εφαρμόζοντας τα ακόλουθα περιβαλλοντικά προγράμματα:

- Εγκατάσταση και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ηλιακή, γεωθερμική) όπου μπορεί να γίνει κατάλληλη αξιοποίησή τους.

- Εξοικονόμηση ενέργειας – φυσικών πόρων και ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων (π.χ. με χρήση λαμπτήρων χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, μόνωση του κτιρίου, εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων θέρμανσης).

- Εξορθολογισμός των επαγγελματικών μεταφορών με τη δημιουργία αποθηκών σε κεντρικά σημεία και την ευεργετική παρέμβαση στις συσκευασίες των προϊόντων π.χ. προϊόντα με ίδια χαρακτηριστικά αλλά σε πιο μικρές συσκευασίες (τα μικρότερα βάρη είναι περιβαλλοντικά θετικά τόσο για τις εταιρείες που κάνουν λιγότερες μεταφορές όσο και για τον ίδιο τον καταναλωτή που μεταφέρει μικρότερο φορτίο).

- Προμήθεια και χρήση φιλικών προς το περιβάλλον υλικών (π.χ. ανακυκλωμένο και μη χλωριωμένο χαρτί).

- Εφαρμογή συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης των αποβλήτων και ανακύκλωση.

- Οικολογικός σχεδιασμός προϊόντων και υπηρεσιών (δηλαδή ενσωμάτωση περιβαλλοντικών κριτηρίων και χαρακτηριστικών στο σχεδιασμό τους).

- Ανάλυση κύκλου ζωής, ο οποίος είναι εξαιρετικά σημαντικός όταν τον μελετάμε από τη γέννηση του προϊόντος και τις πρώτες ύλες μέχρι τη χωματερή ή την ανακύκλωσή του.

✚ Το προσωπικό

Οι εταιρείες στοχεύοντας σε νέες βελτιωμένες συνήθειες του προσωπικού για πιο υγιεινή και φιλοπεριβαλλοντική ζωή, προβαίνουν στις εξής δραστηριότητες:

- Μέσα από διάφορα περιβαλλοντικά προγράμματα ενημέρωσης όπως για την κομποστοποίηση, την ανακύκλωση, τα “ηθικά προϊόντα” και το “δίκαιο εμπόριο”, το υγιεινό περιβάλλον και την ποιότητα του αέρα, αναπτύσσουν την περιβαλλοντική κουλτούρα και συνείδηση των εργαζομένων τους και βοηθούν στην αλλαγή των περιβαλλοντικών τους συνηθειών όχι μόνο στο χώρο εργασίας αλλά και στα σπίτια τους.

- Ευαισθητοποιούν και ενημερώνουν το προσωπικό σε θέματα φιλοπεριβαλλοντικής συμπεριφοράς, αλλά και το ενθαρρύνουν να συμμετέχει σε πράσινες πρωτοβουλίες. Έτσι μέσω του κοινού ενδιαφέροντος για το περιβάλλον, ενδυναμώνονται οι σχέσεις μεταξύ των εργαζομένων.

- Τέλος, μέσω διαγωνισμών επιβράβευσης της πράσινης συμπεριφοράς όπως η ανακύκλωση μπαταριών, χαρτιού και μελανοδοχείων/toners, δημιουργούνται κίνητρα για τη συμμετοχή των εργαζομένων στην πράσινη πολιτική της επιχείρησης. Τα βραβεία μπορεί να είναι φιλοπεριβαλλοντικού χαρακτήρα όπως ένα οικοτουριστικό ταξίδι ή ένα ποδήλατο¹³¹.

⌘ Δράσεις που αφορούν την κοινωνία

Οι επιχειρήσεις έρχονται σε επαφή με τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η κοινωνία μέσα στην οποία λειτουργούν και αναπτύσσονται και λαμβάνουν αρκετές φορές μέτρα που ανταποκρίνονται σε αυτά τα προβλήματα και τις ανησυχίες.

- Στηρίζουν τις περιβαλλοντικές οργανώσεις που έχουν σημαντική προσφορά σε δράσεις προστασίας της ελληνικής φύσης, εκφραζόμενη με χορηγίες προγραμμάτων και δράσεων που έχουν στόχο την προστασία ευαίσθητων οικοσυστημάτων αλλά και τη διάσωση και προστασία

¹³¹ <http://www.piraeusbank.gr>

απειλούμενων ειδών. Έτσι βοηθούν στη διατήρηση της ελληνικής βιοποικιλότητας¹³².

- Δημιουργούν νέες θέσεις εργασίας και τονώνουν την ελληνική αγορά με τη στροφή τους σε πράσινα προϊόντα και υπηρεσίες.

- Αρκετές φορές προσφέρουν ένα σύστημα ΑΠΕ από το είδος που εμπορεύονται π.χ. ενός Φ/Β, σε κοινωφελή ιδρύματα, μονές ή κοινότητες με αποτέλεσμα να επωφελείται το απλό κοινό μέσω της εξασφάλισης ενός εισοδήματος από τη πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας, της γνωριμίας του με τις ΑΠΕ και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. .

- Ενισχύουν προγράμματα των τοπικών αρχών για καθαριότητα, ανακύκλωση, εξοικονόμηση φυσικών πόρων και γενικότερα δράσεων για τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων.

- Αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για την ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης των καταναλωτών και γενικά των πολιτών, μέσα από την εκπαίδευση, ευαισθητοποίηση και κινητοποίηση τους για θέματα σχετικά με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση κάποιων υλικών, την αποτελεσματική διαχείριση των φυσικών πόρων και γενικότερα την προστασία της ελληνικής φύσης. Η ενημέρωση αυτή μπορεί να γίνεται μέσω ευχάριστων δραστηριοτήτων, όπως παιχνίδια γνώσεων κ.ά.¹³³

- Συνεργάζονται με τοπικά και διεθνή δίκτυα, ενώσεις και οργανισμούς και υποστηρίζουν διεθνή προγράμματα δράσης τα οποία προωθούν την τροφοδοσία απομακρυσμένων και αποκομμένων περιοχών από δίκτυα ηλεκτροδότησης. Π.χ. αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, δίνουν την απαιτούμενη τεχνολογία για τη τροφοδοσία των αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων και με αυτόν τον τρόπο συμβάλουν στην αποκατάσταση περιοχών του τρίτου κόσμου οι οποίες σήμερα γνωρίζουν κρίση.

¹³² Τσάλα Σοφία, “Vodafone: Το περιβάλλον σε πρώτη προτεραιότητα”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 5^{ος}-6^{ος} 2009, τεύχος 29, σελ 72-73.

¹³³ Αναστασόπουλος Αριστείδης, “Αθηναϊκή Ζυθοποιία Α.Ε.”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 5^{ος}-6^{ος} 2009, τεύχος 29, σελ 46.

3.4.2 Η στάση των Ελλήνων στις πράσινες πρακτικές των εταιρειών

Η ελληνική κοινωνία τώρα αρχίζει να γνωρίζει την επονομαζόμενη πράσινη επιχειρηματικότητα, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει μία αρκετά μεγαλύτερη εξοικείωση με τον όρο “οικολογία” για το μέσο Έλληνα πολίτη. Αυτό συμβαίνει τόσο σε επίπεδο καθημερινότητας στο σπίτι, όσο και σε επίπεδο εργασιακού χώρου. Σημαντικό ρόλο έχει παίξει η συσχέτιση όλων με τα βιολογικά τρόφιμα ή τα προϊόντα που σχετίζονται με τα υλικά ένδυσης, κατασκευής κτιριακών δομών, καθώς και την πληθώρα οικολογικών οργανώσεων που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας και ενημερώνουν σε σχετικά θέματα.

Έτσι αναπτύσσεται ραγδαία και στην Ελλάδα ο αριθμός των ενεργών και συνειδητοποιημένων πολιτών που ζητούν μια πιο υπεύθυνη στάση από τις επιχειρήσεις. Έχουμε λοιπόν να κάνουμε με μια αφύπνιση των Ελλήνων στο θέμα της εταιρικής περιβαλλοντικής ευθύνης. Μεγάλο ποσοστό των πολιτών δίνει ιδιαίτερη σημασία στην προσήλωση της επιχείρησης, στη σωστή και ποιοτική παραγωγική διαδικασία και επιχειρηματική λειτουργία. Δηλαδή οι καταναλωτές στην ουσία παρακινούν τους κατασκευαστές στη δημιουργία πιο υγιεινών και ασφαλέστερων προϊόντων/υπηρεσιών, που δε βλάπτουν το περιβάλλον και οι πρώτες ύλες έχουν παραχθεί με κοινωνικά και περιβαλλοντικά υπεύθυνο τρόπο (στα πλαίσια της “ηθικής” διαδικασίας παραγωγής)¹³⁴.

Όσες επιχειρήσεις ακολουθούν αυτές τις προτροπές – απαιτήσεις των καταναλωτών, τελικά ανταμείβονται. Αυτό γίνεται είτε μέσω αγοράς ενός προϊόντος είτε μέσω θετικών σχολίων. Η ενσυνείδητη πράξη επιβράβευσης μιας εταιρείας σημειώνει αυξητική τάση στη χώρα μας και επιβεβαιώνει τη σημασία που έχει η γνώμη των πολιτών, ιδιαίτερα σε περίοδο οικονομικής κρίσης, για το μέλλον των επιχειρήσεων. Αποδεδειγμένα βελτιώνονται τα οικονομικά αποτελέσματα των επιχειρήσεων που υιοθετούν πολιτικές εταιρικής

¹³⁴ <http://www.greenbusiness.gr>

περιβαλλοντικής ευθύνης. Σύμφωνα με τους Έλληνες καταναλωτές, ο κλάδος που ανταποκρίνεται καλύτερα στις περιβαλλοντικές του υποχρεώσεις είναι οι εταιρείες Η/Υ και υψηλής τεχνολογίας.

Δεν παύει όμως να υπάρχει και εκείνο το ποσοστό των καταναλωτών που είναι αρκετά επιφυλακτικό στο ενδιαφέρον που προβάλλουν οι επιχειρήσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, για το αν αυτό είναι πραγματικό ή το χρησιμοποιούν για την προβολή τους. Οι πολίτες σήμερα είναι πιο συνειδητοποιημένοι και ερευνούν τις υποσχέσεις πολύ πριν τις αποδεχθούν, με κίνδυνο να τιμωρήσουν την επιχείρηση που δεν είναι απόλυτα ειλικρινής.

Το σίγουρο είναι πάντως ότι αν η εταιρική περιβαλλοντική ευθύνη έχει πραγματικά ωφέλιμους στόχους, μπορεί να συνυπάρξει με το εταιρικό κέρδος και δε χρειάζονται τεχνάσματα της δήθεν εφαρμογής της. Πρέπει να τη δούμε από την οπτική γωνία της σημασίας που έχουν για την επιχείρηση τα άυλα περιουσιακά στοιχεία που διαθέτει. Πολυάριθμες διεθνείς μελέτες αλλά και έρευνες στη χώρα μας, καταδεικνύουν ότι κατά μέσο όρο τα 2/3 της αξίας μιας επιχείρησης προέρχονται όχι από τα εργοστάσια, τον μηχανολογικό της εξοπλισμό ή τα κεφάλαια που διαθέτει, αλλά από τα άυλα περιουσιακά στοιχεία. Συνεπώς χρειάζεται η προσαρμογή ενός ολοκληρωμένου, επιστημονικά άρτιου, κοινωνικά αποδεκτού και επιχειρηματικά ασφαλούς προγράμματος προστασίας τους περιβάλλοντος, το οποίο θα αναδείξει την επιχείρηση και θα δώσει έναν τόνο υπεροχής σε αυτή τη δύσκολη περίοδο¹³⁵.

3.5 Ανακύκλωση

Την έννοια της ανακύκλωσης μπορούμε να την κατανοήσουμε καλύτερα μέσα από τη φύση. Στα φυσικά οικοσυστήματα, αυτό που θεωρείται απόβλητο από έναν οργανισμό, αποτελεί χρήσιμη πρώτη ύλη για κάποιον άλλο. Με αυτόν τον τρόπο, τίποτα δε χάνεται και συνεχίζεται αρμονικά ο αέναος κύκλος της

¹³⁵ <http://www.instofcom.gr>

ζωής¹³⁶. Το ίδιο συμβαίνει και με την ανακύκλωση. Αρκετά υλικά που προορίζουμε για απορρίμματα, διατηρούν μέρος της αξίας τους και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Τα ανακτημένα υλικά προωθούνται στην παραγωγική διαδικασία, άλλοτε για τον ίδιο σκοπό και άλλοτε μετατρέπονται σε τελείως διαφορετικά και νέα προϊόντα.

Δεν καταλήγουν λοιπόν στα σκουπίδια σαν άχρηστα υλικά, αλλά επανέρχονται στον κοινωνικό και οικονομικό κύκλο. Μέσα από αυτή τη διεργασία, η ανακύκλωση βοηθά:

- Στη μείωση του όγκου των αποβλήτων που καταλήγουν στους ΧΥΤΑ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων), γεγονός πολύ σημαντικό για τη χώρα μας, αφού τα σκουπίδια μας είναι τόσα πολλά που ξεπερνούν πλέον τις δυνατότητες των υπάρχοντων χώρων ταφής και απειλούμαστε με πρόστιμα από την ΕΕ.

- Στην εξοικονόμηση ενέργειας. Το ενεργειακό όφελος από την ανακύκλωση διαφόρων υλικών είναι πολύ μεγάλο καθώς η ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή προϊόντων από ανακυκλωμένο υλικό είναι πολύ λιγότερη από αυτή που καταναλώνεται για την παραγωγή τους από πρωτογενή υλικά (π.χ. 23-77% λιγότερη για το χαρτί, 95% λιγότερη για το αλουμίνιο).

- Στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων, καθώς επιβραδύνεται η εξάντλησή τους ώστε να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν και από τις επόμενες γενιές.

- Στη μείωση των αποβλήτων των εργοστασίων καθώς παράγουν προϊόντα από ανακυκλωμένα υλικά.

- Στην αύξηση της απασχόλησης του προσωπικού σε διάφορα προγράμματα ανακύκλωσης και στις βιομηχανίες. Ένα ολόκληρο κύκλωμα από απλούς εργάτες και τεχνίτες έως μηχανικούς και διοικητικούς υπαλλήλους έχει την ευκαιρία να βρει νέες θέσεις πράσινης εργασίας.

- Στη μείωση της περιβαλλοντικής καταστροφής που προκαλείται από την εξόρυξη, υλοτομία και επεξεργασία πρώτων υλών.

¹³⁶ <http://www.greenpeace.org/greece>

- Στην εξοικονόμηση συναλλάγματος επειδή αρκετές πρώτες ύλες εισάγονται από το εξωτερικό.

- Στη συνεισφορά στον πολιτισμό, εφόσον η εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων αποτελεί δείκτη πολιτισμού¹³⁷.

Φαίνεται λοιπόν ότι τα οφέλη της ανακύκλωσης είναι σημαντικά και ιδιαίτερα χρήσιμα, σε αυτή τη δύσκολη περίοδο που διανύουμε, τόσο από περιβαλλοντικής, όσο και από οικονομικής άποψης.

Τα τελευταία χρόνια, αρκετοί πολίτες της χώρας μας αντιλαμβανόμενοι αυτά τα οφέλη, βοηθούν με τη συμμετοχή τους το θεσμό της ανακύκλωσης. Αξίζει να σημειωθεί ότι μέσα στο 2009 αυξήθηκαν κατά 43% οι ποσότητες αποβλήτων συσκευασίας που ανακυκλώθηκαν, σε σχέση με το 2008. Σημαντική όμως αύξηση παρατηρήθηκε και στους ΟΤΑ, τις συμβεβλημένες επιχειρήσεις που συνεργάζονται με το Σύστημα ανακύκλωσης αλλά και στα νέα Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών που ξεκίνησαν να λειτουργούν¹³⁸.

Όλα αυτά τα στοιχεία μας δίνουν αισιοδοξία ότι μπορούμε να επιτύχουμε τους εθνικούς μας στόχους για την Ανακύκλωση Συσκευασιών, όπου σύμφωνα με την ΕΕ, η Ελλάδα έως το τέλος του 2012 θα πρέπει να επιτυγχάνει μεταξύ άλλων, ανάκτηση 60% των απορριμμάτων συσκευασίας και ανακύκλωση του 55%-80% των συσκευασιών που καταλήγουν σήμερα στα σκουπίδια. Επίσης, θα πρέπει να μειωθούν σε ποσοστό 25% τα βιοαποικοδομήσιμα αστικά απορρίμματα.

Αυτοί οι στόχοι είναι εφικτοί, από τη στιγμή που η νοοτροπία μας φαίνεται ότι έχει αρχίσει να αλλάζει. Εάν καταφέρουμε να δούμε το όλο εγχείρημα ως επένδυση και όχι ως δαπάνη και να αντιμετωπίσουμε τα απόβλητα και τα παράγωγά τους ως εμπορεύσιμα αγαθά και όχι απλά ως προϊόντα που θέλουμε

¹³⁷ <http://www.recycle.com.gr>

¹³⁸ Σταθακόπουλος Μ., "Η επανάσταση των μπλε κάδων", *Ecotec Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος*, Απρίλιος 2010, Ν° 55, σελ. 100-102.

να αποθέσουμε κάπου που δεν θα βλέπουμε, τότε θα μπορέσουμε να επιτύχουμε πολλά¹³⁹.

3.5.1 Ανακυκλώσιμα υλικά

Ø Χαρτί

Το χαρτί είναι ένα φυσικό προϊόν, όμως η παραγωγή και υπερκατανάλωσή του κοστίζει στο περιβάλλον. Πολλές είναι οι δραστηριότητες που επιβαρύνουν το περιβάλλον σε όλο τον κύκλο ζωής του χαρτιού, από τη στιγμή δηλαδή που κόβεται ένα δάσος μέχρι να μετατραπεί σε χαρτί, να φτάσει στα χέρια του καταναλωτή και να αχρηστευθεί.

Κάθε χρόνο στην Ελλάδα πετάγονται στα σκουπίδια 300.000 τόνοι χαρτιού όπου για την παραγωγή τους χρειάστηκαν 12 εκατ. στρέμματα δάσους, 100 εκατ. κ.μ νερού (όση η κατανάλωση της Αττικής για 100 ημέρες), 1,5-2 δισ. kWh (όση η ενέργεια που καταναλώνεται σε 4 μήνες από 1 εκ. σπίτια). Φαίνεται λοιπόν ότι η ανακύκλωση του χαρτιού, αν γίνεται σωστά, μπορεί να είναι οικονομικά συμφέρουσα και φιλική προς το περιβάλλον αφού μπορεί να αποτρέψει μεγάλο μέρος αυτής της σπατάλης.

Τα χαρτιά που είναι για ανακύκλωση, αρχικά μαζεύονται από τη δημοτική αρχή, τους εθελοντές ή ιδιώτες εμπόρους και δίνονται σε ειδικές βιομηχανίες για επεξεργασία. Μετέπειτα οι βιομηχανίες παραγωγής, αγοράζουν το ανακυκλωμένο χαρτί και το χρησιμοποιούν για την παραγωγή νέων ανακυκλωμένων προϊόντων. Έτσι τα ανακυκλωμένα προϊόντα φθάνουν και πάλι στους καταναλωτές.

Ø Γυαλί

Το γυαλί έχει τη μοναδική διπλή ιδιότητα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολλές φορές για τη συσκευασία ενός προϊόντος, και να ανακυκλωθεί – αν

¹³⁹ “Γιατί όχι και εμείς;”, *Περιφέρεια και Αυτοδιοίκηση*, Μάρτιος 2010, έτος 3^ο, τεύχος 9^ο, σελ.46-48.

φθαρεί ή σπάσει – επίσης πολλές φορές. Σύμφωνα με τη δεύτερη ιδιότητά του, τα γυάλινα αντικείμενα συγκεντρώνονται σε ειδικούς κάδους και σε επόμενη φάση μεταφέρονται σε κέντρα συγκέντρωσης όπου γίνεται ο διαχωρισμός του γυαλιού ανάλογα με το χρώμα του. Έπειτα το γυαλί θραύεται σε μικρά κομματάκια (το υαλόθραυσμα) και καθαρίζεται από ξένες ουσίες. Τέλος το υαλόθραυσμα οδηγείται στον κλίβανο τήξης για να κατασκευαστεί και πάλι γυαλί.

Στην υαλουργία, η ανακύκλωση του γυαλιού είναι μέρος της βιομηχανικής διαδικασίας, γι' αυτό συνήθως δε δημιουργούνται στερεά απόβλητα. Τα ελληνικά υαλουργεία δέχονται 45.000 τόνους υαλόθραυσμα ετησίως για ανακύκλωση, ενώ το ποσό αυτό μπορεί να αυξηθεί και να φτάσει τους 140.000 τόνους ετησίως. Για κάθε ένα τόνο ανακυκλωμένου γυαλιού εξοικονομούνται 1,1 τόνοι πρώτων υλών όπως άμμος και σόδα ενώ η ενέργεια που εξοικονομείται αντιστοιχεί σε 135 λίτρα πετρελαίου.

Η ανακύκλωση γυαλιού στη χώρα μας, βρίσκεται σε πολύ αρχικό στάδιο σε ότι αφορά την επαναχρησιμοποίηση. Η ανακύκλωση γίνεται σε μάντρες κοντά στις χωματερές ή σε ειδικά κέντρα εμπορίας γυαλιού σε διάφορα σημεία των μεγάλων πόλεων. Στα κέντρα αυτά γίνεται η διαλογή των φιαλών ανάλογα με τη φίρμα της βιομηχανίας που τις χρησιμοποιεί ως υλικό συσκευασίας. Όσες βρίσκονται σε άριστη κατάσταση στέλνονται στις αντίστοιχες βιομηχανίες, όπου καθαρίζονται, αποστειρώνονται και επαναχρησιμοποιούνται. Οι υπόλοιπες φιάλες διοχετεύονται στις βιομηχανίες υαλουργίας ως υαλόθραυσμα. Στη χώρα μας σήμερα, λειτουργούν μόνο δύο μεγάλα κέντρα ανακύκλωσης γυαλιού, στην Αθήνα και τη Λάρισα και ελάχιστες μικρές μονάδες.

Ø Πλαστικό

Τα πλαστικά είναι υλικά υψηλής ποιότητας, χαμηλής τιμής και πολύ πρακτικά, χρήσιμα για τη συσκευασία πολλών προϊόντων. Η εκτεταμένη όμως χρήση τους και η αργή αποδόμησή τους τα καθιστά στα μεγαλύτερα συστατικά

ρύπανσης του φυσικού περιβάλλοντος. Η ανακύκλωση παίζει σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των πλαστικών αλλά δεν μπορεί να αντιμετωπίσει το σύνολο των υλικών συσκευασίας. Κατά την ανακύκλωση, τουλάχιστον το 15% των πλαστικών παραμένει ως απόβλητο εξαιτίας των ουσιών που περιέχουν και έτσι δε λύνουμε το πρόβλημα αλλά απλά το επιβραδύνουμε.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην ανακύκλωση των πλαστικών είναι η ποικιλία των πλαστικών υλών και η δυσκολία στην αξιοποίησή τους, αν δεν προηγηθεί το στάδιο του διαχωρισμού. Τα PET, PP, PVC, PE δεν μπορούν να αναμειχθούν ώστε να παραχθεί δευτερογενής ύλη, ενώ το PVC δεν πρέπει να ανακυκλωθεί. Από όλα τα πλαστικά το φιλικότερο στο περιβάλλον είναι το PET λόγω της καθαρότητας του υλικού του και της μεγαλύτερης ευκολίας ανακύκλωσης. Σήμερα υπάρχει η τεχνολογία παραγωγής PET πολλαπλών χρήσεων για μπουκάλια. Οι συσκευασίες μπορούν μετά την πρώτη χρήση τους να γίνουν ξανά μπουκάλια, αφού η καθαρότητα του υλικού εγγυάται ένα προϊόν που θα έχει την ίδια χρήση.

Το όφελος που έχουμε από την ανακύκλωση του πλαστικού είναι σημαντικό, διότι για κάθε τόνο ανακυκλωμένου πολυαιθυλενίου εξοικονομούνται 1,8 τόνοι πετρελαίου, ενώ η ανακύκλωση ενός και μόνο πλαστικού μπουκαλιού εξοικονομεί ενέργεια για να ανάψει μια λάμπα των 60 W για 6 ώρες.

Σήμερα όμως η επιστήμη έχει δώσει και μία άλλη αξιολογη λύση στο πρόβλημα της ρύπανσης που προκαλούν τα πλαστικά. Πρόκειται για τα νέα φωτο-βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά, που είναι ιδιαίτερα γνωστά και παρουσιάζουν τα εξής σημαντικά πλεονεκτήματα:

- Αποικοδομούνται σε οποιοδήποτε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο.
- Μπορούν να προγραμματιστούν για τη διάρκεια ζωής τους.
- Είναι πιο ανθεκτικά, πιο εύχρηστα και φθηνότερα.
- Είναι λεπτότερα και απαιτείται λιγότερη πρώτη ύλη για την παραγωγή τους.
- Μπορούν να ανακυκλωθούν και να λιπασματοποιηθούν.

- Απαιτείται λιγότερη ενέργεια για να παραχθούν και να μεταφερθούν.

Ø Αλουμίνιο

Τα αλουμινένια κουτιά για αναψυκτικά και ποτά που χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο στην Ελλάδα ανέρχονται στο ποσό του 1.000.000.000 !!! Για την παραγωγή αυτών των κουτιών χρειάζονται: 17.142 τόνοι αλουμίνιο ή 68.600 τόνοι βωξίτη και 257.142.000 kWh ενέργειας. Με την ανακύκλωση ενός μόνο τόνου αλουμινίου, εξοικονομούμε το 95% της ενέργειας που χρειάζεται για να παραχθεί ένα κουτί από την αρχή, καθώς και σημαντικές ποσότητες βωξίτη και πετρελαίου.

Ο κύκλος ανακύκλωσης για το αλουμίνιο αρχίζει από το κέντρο ανακύκλωσης όπου διαχωρίζονται τα κουτάκια, γίνονται “μπάλες” και μεταφέρονται στο εργοστάσιο ανακύκλωσης αλουμινίου. Οι “μπάλες” τεμαχίζονται και αφαιρείται η βαφή. Μετά το σκραπ, τα κομμάτια του αλουμινίου τήκονται σε ράβδους και μεταφέρονται σε εργοστάσιο όπου γίνονται ελάσματα αλουμινίου. Τα ελάσματα μεταφέρονται σε εργοστάσια κατασκευής κουτιών για αναψυκτικά και ποτά. Στη συνέχεια τα νέα κουτάκια στέλνονται στις βιομηχανίες που τα γεμίζουν με αναψυκτικά ή ποτά και τα μεταφέρουν στα καταστήματα απ’ όπου μπορούν να τα αγοράσουν οι καταναλωτές. Έτσι με το στάδιο αυτό κλείνει ο κύκλος της ανακύκλωσης¹⁴⁰.

Ø Φορητές μπαταρίες

Όλα τα είδη μπαταριών μέχρι 1500 γρ. ανακυκλώνονται, είτε αυτές είναι μίας χρήσης είτε επαναφορτιζόμενες. Με την ανακύκλωση των μπαταριών γίνεται απόσπαση των μετάλλων και επαναφορά τους στο φυσικό και οικονομικό κύκλο, με την επαναχρησιμοποίησή τους για την κατασκευή νέων μπαταριών ή άλλων προϊόντων.

¹⁴⁰ <http://www.anakyklosi.com.gr>

Προς το παρόν δεν υπάρχει κάποιο εργοστάσιο ανακύκλωσης μπαταριών στην Ελλάδα. Στην Ευρώπη υπάρχουν μόλις 4-5 εργοστάσια ανακύκλωσης που δέχονται μπαταρίες και όπως τα υπόλοιπα κράτη – μέλη της ΕΕ έτσι και η χώρα μας στέλνει σε αυτά τις μπαταρίες για να ανακυκλωθούν.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι η πρόοδος που είχαμε τον τελευταίο χρόνο στη χώρα μας, ήταν ιδιαίτερα σημαντική καθώς η συλλογή μπαταριών ξεπέρασε τους 496 τόνους (περίπου 19.000.000 μπαταρίες). Το ποσοστό αυτό, αναλογεί στο 26% επί των πωληθέντων μπαταριών, υπερκαλύπτοντας τον στόχο του 25% που έχει θέσει η ΕΕ για όλα τα κράτη μέλη μέχρι το 2012. Παράλληλα, η Ελλάδα κατέχει τη δεύτερη θέση μεταξύ των χωρών της Ευρώπης, μετά τη Γερμανία και μακράν της τρίτης που είναι το Βέλγιο, αναφορικά με τις τοποθετήσεις κάδων για τις φορητές μπαταρίες (38.000 κάδοι με εξαιρετική κατανομή ανάλογη της πληθυσμιακής)¹⁴¹.

Ø Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός

Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές είναι σύνθετες κατασκευές και περιέχουν πολλά υλικά, αρκετά από τα οποία μπορεί να είναι τοξικά για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Τα συνηθέστερα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται είναι τα σιδηρούχα μέταλλα, το πλαστικό, το γυαλί, το αλουμίνιο και ο χαλκός. Αυτά όμως, σπανίως είναι αυτούσια και καθαρά μέσα στις συσκευές. Συνήθως είναι αναμεμιγμένα ή επικαλυμμένα με άλλες ουσίες, όπως ο μόλυβδος και το νικέλιο.

Η ταφή ή η καύση των ηλεκτρονικών και ηλεκτρολογικών αποβλήτων, εγκυμονεί πολλούς κινδύνους, αφού απελευθερώνει στο έδαφος, την ατμόσφαιρα και το νερό, τοξικές ουσίες, δίνοντάς τους την ικανότητα να εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα. Γι' αυτό η ανάγκη για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση κρίνεται επιτακτική.

¹⁴¹ “Το πράσινο άγγιγμα της ... ΑΦΗΣ”, *Περιφέρεια & Αυτοδιοίκηση*, Μάρτιος 2009, έτος 2^ο, τεύχος 5^ο, σελ. 15.

Όταν έχουμε να κάνουμε με μικρές συσκευές, αυτές εύκολα μπορούν να απορριφθούν στους ειδικούς κάδους που βρίσκονται σε δημοτικά σημεία συλλογής, όπως ΚΕΠ (Κέντρο Εξυπηρέτησης Πολιτών) και Δημαρχεία, αλλά και σε μεγάλες αλυσίδες ηλεκτρικών ειδών. Για μεγαλύτερες συσκευές π.χ. ψυγεία, τηλεοράσεις, μπορούμε να επικοινωνήσουμε με το δήμο μας και να ενημερωθούμε πότε προγραμματίζουν την επόμενη περισυλλογή συσκευών. Διαφορετικά, όταν αγοράζουμε μια καινούργια συσκευή και θέλουμε να πετάξουμε την παλιά, απευθυνόμαστε στον πωλητή ο οποίος σύμφωνα με τη νομοθεσία οφείλει να παραλαμβάνει χωρίς επιβάρυνση, αποσυρόμενο εξοπλισμό με σχέση ένα προς ένα και ισοδύναμου τύπου.

Αφού λοιπόν απαλλαγούμε από τις παλιές μας συσκευές, αυτές θα οδηγηθούν σε ειδικές αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας. Σε αυτές τις μονάδες γίνεται επισκευή και διάθεση προς επαναχρησιμοποίηση των συσκευών που μπορούν να λειτουργήσουν και έτσι επιμηκύνεται ο κύκλος ζωής τους. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, γίνεται η αποσυναρμολόγησή τους, δηλαδή ο διαχωρισμός των υλικών από τα οποία αποτελούνται και στη συνέχεια τα διαχωρισμένα υλικά διοχετεύονται σε επίσης αδειοδοτημένες μονάδες ανακύκλωσης. Όλα αυτά πάντα σε μια καλά σχεδιασμένη και απόλυτα φιλική προς το περιβάλλον επεξεργασία, με ιδιαίτερη προσοχή στα υλικά που περιέχουν βλαβερές ουσίες.

Ø Οργανικά απόβλητα

Κύρια πηγή παραγωγής οργανικών αποβλήτων είναι τα σπίτια, αλλά ένα μεγάλο ποσοστό προέρχεται από τις βιομηχανικές και δημοτικές δραστηριότητες (πάρκα, άλση κ.ά.). Στη συντριπτική τους πλειοψηφία τα απόβλητα αυτά καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής ή ακόμη χειρότερα σε ανεξέλεγκτες χωματερές. Η ταφή τους χωρίς προηγούμενη επεξεργασία καταλαμβάνει πολύτιμο χώρο στους ΧΥΤΑ και παράγει μεθάνιο που είναι υπεύθυνο σε μεγάλο βαθμό για το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυτό όμως δεν

είναι πλέον αποδεκτό και χρειάζεται ένας βιωσιμότερος τρόπος διαχείρισης αυτών των αποβλήτων.

Ένας σημαντικός τρόπος εναλλακτικής διαχείρισης και αποφυγής των παραπάνω επιπτώσεων, είναι η κομποστοποίηση. Αποτελεί μια φυσική διαδικασία που μετατρέπει τα οργανικά απόβλητα σε ένα πλούσιο οργανικό μείγμα, επανομαζόμενο ως κομπόστ που λειτουργεί ως εδαφοβελτιωτικό και λίπασμα. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει πολύ εύκολα με τη χρήση ενός κάδου κομποστοποίησης στον οποίο συγκεντρώνουμε τα οργανικά υπολείμματα και αφήνουμε τη φύση να κάνει τη δουλειά της.

Τα οργανικά οικιακά απόβλητα αποτελούν το 40-60% του συνόλου των αποβλήτων που παράγουμε στο σπίτι μας, από αυτά το 70% περίπου είναι κομποστοποιήσιμα. Αυτό σημαίνει ότι η κομποστοποίηση είναι ένας άμεσος και πολύ σημαντικός τρόπος ανακύκλωσης που βοηθά στη μείωση των οικιακών (και όχι μόνο) αποβλήτων κατά 35% περίπου.

Έχοντας λοιπόν τον ειδικό κάδο για την κομποστοποίηση, ο απλός πολίτης μπορεί να τοποθετήσει μέσα σ' αυτόν τα υπολείμματα τροφών, χαρτοπετσέτες και χαρτί κουζίνας, καθώς και τα απορρίμματα του κήπου του. Οτιδήποτε οργανικό μπαίνει μέσα στον κάδο χαρακτηρίζεται από το λόγο C/N καθώς στους ιστούς του περιέχει τόσο N (άζωτο) όσο και C (άνθρακα).

Επειδή ο λόγος αυτός ποικίλει από υλικό σε υλικό, φροντίζουμε το μείγμα να περιέχει διάφορα υλικά, ώστε να αποτελεί την κατάλληλη τροφή για τους μικροοργανισμούς που αναλαμβάνουν την αποσύνθεση των οργανικών υλικών. Συνήθως τα “καφέ” υλικά όπως τα φύλλα, τα άχυρα, το πριονίδι, έχουν πολύ άνθρακα και πολύ λίγο άζωτο και αργούν αρκετά να αποσυντεθούν. Τα “πράσινα” υλικά όμως, όπως το γκαζόν, τα χόρτα, τα απορρίμματα της κουζίνας και η κοπριά, έχουν πολύ άζωτο και σχετικά λίγο άνθρακα με αποτέλεσμα να αποικοδομούνται γρήγορα.

Όταν τα υλικά αποσυντεθούν, ο προϊόν της κομποστοποίησης μπορεί να προστεθεί στον κήπο ή τις γλάστρες, βοηθώντας τα φυτά να μεγαλώσουν

γρηγορότερα και περισσότερο. Οι οργανικές ουσίες του κομπόστ βοηθούν το χώμα να συγκρατεί θρεπτικές ουσίες και νερό, ωφελώντας τα φυτά και μειώνοντας τον κίνδυνο μόλυνσης. Χρησιμοποιώντας το ως εδαφοβελτιωτικό στις καλλιέργειες, μειώνεται κατά πολύ η ανάγκη για αγορά αντίστοιχων προϊόντων (λιπασμάτων) και εμποδίζεται η ερημοποίηση των εδαφών από την εντατικοποίηση της εκμετάλλευσης της γης και η καταστροφή των διαβρωμένων δασικών εκτάσεων από τις πυρκαγιές. Το κομπόστ δηλαδή επιστρέφει στο έδαφος τις απαραίτητες για τη γονιμότητά του οργανικές και ανόργανες ουσίες.

Η οικιακή κομποστοποίηση φαίνεται ότι έχει θετικά αποτελέσματα με το προϊόν που παράγει αλλά και με τη μείωση του όγκου των σκουπιδιών που επιφέρει, με πολλαπλά οφέλη τόσο για το περιβάλλον, όσο και για την οικονομία μας. Όταν μειώνεται ο όγκος διαχείρισης των απορριμμάτων, ο δήμος μαζεύει και θάβει λιγότερα απορρίμματα, μειώνοντας σημαντικά το κόστος συλλογής, μεταφοράς και τελικής διάθεσης των απορριμμάτων, ενώ παράλληλα προστατεύεται το περιβάλλον αφού περιορίζεται η ρύπανση του εδάφους, των υπόγειων υδάτων και της ατμόσφαιρας, από τη μικρότερη διάθεση απορριμμάτων.

Η κομποστοποίηση όμως, εκτός από την οικιακή κλίμακα, γίνεται σε βιομηχανική και δημοτική. Οι βιομηχανίες που αναλαμβάνουν αυτό το έργο, παραλαμβάνουν στερεά απόβλητα, συνήθως υπολείμματα από τη λειτουργία των βιομηχανιών και παρέχουν στη συνέχεια λίπασμα εξαιρετικής ποιότητας σε αγρότες και άλλους ενδιαφερόμενους. Τα υλικά που λαμβάνουν προς κομποστοποίηση είναι συνήθως απόβλητα ελαιοτριβείων, κτηνοτροφικά απόβλητα, κλαδιά, κορμοί και φύλλα δέντρων, υπολείμματα επεξεργασίας τυποποίησης τροφίμων και τέλος αγροτοβιομηχανικά υπολείμματα όπως είναι τα απόβλητα των οινοποιείων και τα υπολείμματα βιομηχανιών επεξεργασίας κονσερβοποίησης φρούτων και λαχανικών.

Η κομποστοποίηση σε δημοτική κλίμακα τώρα, γίνεται με διαλογή στην πηγή. Σύμφωνα με αυτήν τη μέθοδο τοποθετείται ένας ξεχωριστός κάδος δίπλα στους συμβατικούς και το κάθε νοικοκυριό τοποθετεί στον ξεχωριστό αυτό κάδο τα οργανικά του υπολείμματα, όπου στη συνέχεια ειδικό όχημα περισυλλέγει τα σκουπίδια και τα πηγαίνει στην ειδική μονάδα. Αυτή όμως η μέθοδος αποτυγχάνει στη χώρα μας λόγω του μεγάλου κόστους και έτσι ο πολίτης αναλαμβάνει να κάνει τη δουλειά του δήμου, μηδενίζοντας το κόστος περισυλλογής και μετατροπής των οργανικών σε κομπόστ.

Σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες η κομποστοποίηση σε οικιακό αλλά και σε δημοτικό – κοινοτικό επίπεδο έχει προχωρήσει εδώ και χρόνια. Είναι μια δοκιμασμένη μέθοδος διαχείρισης των αποβλήτων και επιβάλλεται να γίνει θεσμός και στην Ελλάδα δεδομένου του υψηλού ποσοστού οργανικών στα απόβλητά μας, εξαιτίας της μεσογειακής διατροφής μας. Ήρθε η ώρα εξάλλου να αποδείξουμε έμπρακτα με τη στάση μας πως μπορούμε να αποτελέσουμε εκτός από κύριοι υπαίτιοι του προβλήματος και μέρος της λύσης του¹⁴².

3.6 Πράσινες μεταφορές

3.6.1 Οι μεταφορές στη σφαίρα του περιβάλλοντος

Οι μεταφορές, αποτέλεσμα της κατανομής των δραστηριοτήτων στο χώρο, παράγονται από την ανάγκη για σύνδεση των δραστηριοτήτων αυτών και ικανοποιούν την επιθυμία των ατόμων να μετακινηθούν ή να μεταφέρουν αγαθά με ιδιωτικά ή μαζικά μέσα μεταφοράς. Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο οι δυσμενείς επιπτώσεις των μεταφορών στην ποιότητα της ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος, όχι μόνο τοπικά στις μεγάλες πόλεις αλλά συνολικά σε ολόκληρο τον πλανήτη, αποτελούν αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας. Τόσο εξ' αιτίας της σημασίας και του μεγέθους του προβλήματος που δημιουργούν, όσο

¹⁴² <http://ecorec.gr>

και της εξίσου μεγάλης σημασίας που έχουν στο πλαίσιο της ευρύτερης οικονομικής ανάπτυξης κάθε χώρας¹⁴³.

Ο τομέας των μεταφορών καταλαμβάνει σημαντική θέση στην ΕΕ αντιπροσωπεύοντας ετησίως πάνω από 1 τρισ. ευρώ, δηλαδή πάνω από το 10% του ΑΕΠ και απασχολεί περισσότερα από 10 εκατ. άτομα. Απορροφά δε, το 40% των επενδύσεων που πραγματοποιούν τα κράτη – μέλη και το 30% της ενεργειακής κατανάλωσης της Ένωσης. Κατά την τελευταία τριακονταετία έχει σημειωθεί σχεδόν αδιάλειπτη αύξηση της ζήτησης στις μεταφορές και κυρίως στις ενδοκοινοτικές¹⁴⁴.

Αυτή η αύξηση όμως πρέπει να μελετηθεί καθώς στη μορφή που βρίσκεται σήμερα επιδεινώνει την ατμόσφαιρα, αφού το ¼ περίπου όλων των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται, προέρχεται από τον τομέα των μεταφορών. Πολλοί περιβαλλοντολόγοι ανησυχούν για το φαινόμενο αυτό, καθώς βαίνει διαρκώς αυξανόμενο και τίθεται πλέον εκτός ελέγχου. Αντιλαμβανόμενη λοιπόν τη σοβαρότητα αυτής της κατάστασης, η διεθνής κοινότητα στρέφει την προσοχή της ολοένα και περισσότερο στις πράσινες μεταφορές και ζητά λύσεις.

3.6.2 Πράσινες αλλαγές στα μέσα μεταφοράς

Η τεχνολογία σήμερα προσφέρει πολλές εναλλακτικές λύσεις, ώστε να καταστήσει τα μέσα μεταφοράς πιο φιλικά προς το περιβάλλον. Λύσεις που αφορούν τα αυτοκίνητα, τα πλοία, τα τρένα, τα αεροπλάνα. Μπορεί στην Ελλάδα οι περισσότερες πράσινες λύσεις να είναι πρωτόγνωρες, σε άλλες χώρες όμως έχουν ήδη κάνει την εμφάνισή τους και έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται.

Αρχικά θα ασχοληθούμε με το κομμάτι των οδικών μεταφορών το οποίο και κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό (76%) στην “πίτα” των μεταφορών. Ένα πρώτο

¹⁴³ Worldwatch Institute, *Η Κατάσταση του Κόσμου 2007*.

¹⁴⁴ Ευθυμίουπουλος Ηλίας, Μοδινός Ηλίας, *Οι δρόμοι της αειφορίας*.

εγχείρημα αφορά στον εκσυγχρονισμό των οχημάτων που κυκλοφορούν στους εθνικούς μας δρόμους και ιδιαίτερα των λεωφορείων που εξυπηρετούν καθημερινά χιλιάδες επιβάτες. Η αντικατάστασή τους με νέα οχήματα υβριδικής τεχνολογίας τα οποία συνδυάζουν τη βενζινοκίνηση με την ηλεκτροκίνηση, κρίνεται αναγκαία. Το βήμα που έχει γίνει με την κυκλοφορία λεωφορείων τα οποία χρησιμοποιούν φυσικό αέριο, είναι πολύ σημαντικό. Στην επόμενη ενότητα όμως θα αναλύσουμε διεξοδικά τα οικολογικά αυτοκίνητα και τις νέες τεχνολογίες που εισβάλουν στη ζωή μας.

Στα μέσα μεταφοράς δεν πρέπει να παραβλέπουμε το βασικό ρόλο που μπορούν και πρέπει να διαδραματίσουν τα βιοκαύσιμα σε αυτήν την αλλαγή. Το ενδιαφέρον όλων είναι στραμμένο ιδιαίτερα στα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς, τα οποία δεν ανταγωνίζονται την καλλιέργεια των τροφίμων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν εμπορικά. Ήδη για μικρές αποστάσεις έχουν γίνει πιλοτικά ταξίδια και φαίνεται ότι αυτό το εγχείρημα έχει μέλλον και μπορεί να πραγματοποιηθεί στην πράξη. Για να έχουμε πιο καθαρό περιβάλλον, χρειαζόμαστε πιο καθαρές μεταφορές και άρα πιο καθαρά καύσιμα. Τα βιοκαύσιμα φαίνεται ότι σήμερα μπορούν να κερδίσουν αυτό το στοίχημα.

Ακόμη και οι πετρελαϊκές εταιρείες, τα τελευταία χρόνια προσπαθούν και στον τομέα των αεροπορικών καυσίμων να δημιουργήσουν νέα, ποιοτικά ανώτερα προϊόντα. Ο κλάδος των αερομεταφορών εμφανίζει θεαματική ανάπτυξη και εκτιμάται ότι οι εκπομπές αερίων θα υπερδιπλασιαστούν σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα μέχρι το 2020. Οι παγκόσμιες προσπάθειες αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής δεν μπορούν να παραβλέψουν αυτόν τον κλάδο, ενώ η συζήτηση διεξάγεται σε μια περίοδο κατά την οποία η οικονομική ύφεση αρχίζει να πλήττει έντονα και την αεροναυτιλία.

Οι αεροπορικές μεταφορές με απαρχή το 2012, εντάσσονται πλέον στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών αερίων ρύπων, για πτήσεις από και προς τις χώρες της ΕΕ. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό, οι αεροπορικές εταιρείες θα έχουν τη δυνατότητα να πωλούν τα πλεονάζοντα δικαιώματά τους εφόσον

μειώσουν τις εκπομπές τους ενώ θα χρειάζεται να αγοράζουν πρόσθετα δικαιώματα εάν οι εκπομπές τους αυξηθούν. Από το 2013 αρχίζει η πορεία της μείωσης και σε πρώτη φάση θα υπάρχει μια περίοδος προσαρμογής, αλλά μετά προβλέπεται ότι τα κράτη – μέλη θα έχουν τη δυνατότητα να ζητούν από κάποια αεροπορική εταιρεία ακόμη και να παύσει να ασκεί δραστηριότητα εντός της ΕΕ, εφόσον κατ' εξακολούθηση δε συμμορφώνεται προς το σύστημα αυτό και κάθε άλλο μέτρο επιβολής αποδεικνύεται αναποτελεσματικό.

Οι μοναδικοί τρόποι για μια εταιρεία να αυξήσει το περιθώριο εκπομπής αερίων – άρα και τον αριθμό των πτήσεων της – θα είναι βελτιώνοντας την τεχνολογία των αεροσκαφών της, αγοράζοντας δικαιώματα από άλλες εταιρείες, κερδίζοντας πιστώσεις εκπομπών (π.χ. με χρηματοδότηση ΑΠΕ), είτε τέλος πληρώνοντας τα (πολύ ακριβά) πρόστιμα¹⁴⁵.

Η αεροπορική βιομηχανία όμως προσπαθεί και έχει ήδη επιτύχει τεράστια πρόοδο στη μείωση του περιβαλλοντικού της αντικτύπου. Τα αεροσκάφη σήμερα είναι ενεργειακά αποδοτικά κατά 70% περισσότερο σε σχέση με 40 χρόνια πριν, οι σύγχρονες μηχανές είναι αξιολογούμενα πιο αποδοτικές, νέες τεχνολογίες (π.χ. κινητήρες υδρογόνου) εισάγονται σιγά-σιγά και όλα αυτά βοηθούν στην επιτυχία του εγχειρήματος για μειωμένες εκπομπές αερίων διοξειδίου του άνθρακα και την αποφυγή δυσμενών συνεπειών¹⁴⁶.

Στο μικροσκόπιο όμως των διεθνών οργανισμών, των κρατών, των επιστημονικών φορέων και των επιχειρηματικών ενώσεων βρίσκεται και η ναυτιλία, καθώς σύμφωνα με όλα τα διαθέσιμα στοιχεία, έχει κι αυτή, μικρό μεν αλλά διακριτό μερίδιο ευθύνης στην κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Μπορεί στη ναυτιλία να υπάρχει μεγάλη αποδοτικότητα των μεταφορών σε σχέση με τα άλλα μέσα, δεν παύει όμως να αποτελεί μια ρυπογόνο διαδικασία.

¹⁴⁵ “Νέα καύσιμα, τεχνολογία και “πράσινη” απογείωση/προσγείωση”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 7^{ος}-8^{ος} 2009, τεύχος 30, σελ 60-61.

¹⁴⁶ Steele Paul, “Παγκόσμιο σύστημα για μια παγκόσμια βιομηχανία” *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 7^{ος}-8^{ος} 2009, τεύχος 30, σελ 63.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλείται από τα καύσιμα των πλοίων αποτελεί μέγιστο πρόβλημα για την υγεία των παράκτιων πληθυσμών και όχι μόνο. Απαιτούνται λοιπόν ρυθμίσεις που θα επιβάλλουν οικολογικότερα καύσιμα καθώς και εφαρμογή τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας. Μετά την οδηγία της ΕΕ για το εμπόριο ρύπων στην αεροπλοΐα, σειρά έχει και η υπαγωγή της ναυτιλίας, κάτι που θα είχε ήδη συμβεί αν δεν υπήρχε πλήθος αντιδράσεων.

Στη ναυτιλία όμως υπάρχουν κάποιες ιδιαιτερότητες: όπως σε ποιο κράτος θα πρέπει να προσμετρώνται οι εκπομπές αερίων κάθε πλοίου. Στο κράτος σημαίας, στο κράτος της έδρας του πλοιοκτήτη, στο κράτος εξαγωγή των εμπορευμάτων, στο κράτος που τα εισάγει, ή στο κράτος στο οποίο έγινε η προμήθεια καυσίμου; Θα πρέπει πρώτα να βρεθεί μια απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα και μετά να υπαχθεί και η ναυτιλία στο εμπόριο ρύπων.

Μέχρι τότε μπορούμε να εφαρμόζουμε ορισμένες αιεφόρες πρακτικές όπως η χρήση μη τοξικών υφαλοχρωμάτων και σχετικών υλικών, η ενημέρωση του πληρώματος και των επιβατών, η εγκατάσταση σε κάθε πλοίο όσο το δυνατόν περισσότερων ανανεώσιμων συστημάτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να καταναλίσκεται μικρότερη ποσότητα υγρών καυσίμων για τη λειτουργία των ηλεκτρογεννητριών του¹⁴⁷ και να εκπέμπονται λιγότεροι ρύποι.

Άλλωστε ο άνεμος υπήρξε για αιώνες κινητήρια δύναμη στα πλοία. Σήμερα, μια μοντέρνα εκδοχή της αιολικής ενέργειας μπορεί να δώσει καινοτόμες λύσεις. Το ίδιο ισχύει και για τη χρήση άλλων τεχνολογιών, όπως για παράδειγμα η ηλιακή ή η κυματική ενέργεια και οι κυψέλες καυσίμου. Και δε μιλάμε απλώς για μικρά σκάφη, αλλά για μεγάλα φορτηγά πλοία ικανά να μεταφέρουν φορτίο ακόμη και 10.000 αυτοκινήτων¹⁴⁸.

Τελειώνοντας αυτή τη μικρή αναφορά στα μέσα μεταφοράς και τις πράσινες πρακτικές που μπορούμε να υιοθετήσουμε, δε θα μπορούσαμε να παραλείψουμε το μέσο με τις λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, το σιδηρόδρομο. Το

¹⁴⁷ Αναστόπουλος Αριστείδης, Σκουλούδης Σωτήρης, “Περιβαλλοντικές τομές σε όλα τα επίπεδα”, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21, Αθήνα, 1^{ος}-2^{ος} 2009, τεύχος 27, σελ. 38-41.

¹⁴⁸ <http://www.enet.gr>

μεγάλο στοίχημα για το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο είναι πλέον η ηλεκτροκίνηση. Πιο συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο κομμάτι του στόλου του ΟΣΕ κινείται με diesel, του οποίου η καύση προκαλεί πιο επιβλαβείς αέριους ρύπους σε σχέση με την ηλεκτροκίνηση όπου οι ρύποι περιορίζονται στη φάση της παραγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος.

Γι' αυτό το λόγο έχει ήδη αρχίσει η σταδιακή αντικατάσταση των ντιζελομηχανών. Ο ηλεκτρικός σιδηρόδρομος, έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να τροφοδοτείται αποκλειστικά με ρεύμα που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και με αυτό τον τρόπο να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές ρύπων ακόμη και στη φάση της παραγωγής ρεύματος. Αναμφίβολα λοιπόν είναι το πιο οικολογικό μέσο, αν και η χρήση του δεν έχει εξαντληθεί ακόμη στο έπακρον. Έχει απεριόριστες δυνατότητες, τόσο σε τοπικό επίπεδο -τραμ, προαστιακός και μετρό-, όσο και σε εθνικό, πολλές από τις οποίες έχει επιδείξει και άλλες εξίσου σημαντικές που αναμένονται.

Αδιαμφισβήτητα η μεταφορά με όλα τα μέσα είναι σημαντική συνιστώσα της καθημερινότητας, είτε μιλάμε για μετακινήσεις ανθρώπων είτε για μεταφορές εμπορευμάτων. Θα πρέπει λοιπόν να εξαντλήσουμε όλες τις δυνατότητες για να καταφέρουμε τελικά να την καταστήσουμε και περιβαλλοντικά φιλική¹⁴⁹.

3.6.3 Τα οικολογικά αυτοκίνητα

Παρά το βαρύ κλίμα που αφήνει πίσω της η οικονομική κρίση που έχει επηρεάσει και τις αυτοκινητοβιομηχανίες, τα οικολογικά αυτοκίνητα φαίνεται ότι μπορούν να αποτελέσουν την αιχμή του δόρατος για μια νέα αρχή και να ενισχύσουν τις πωλήσεις παγκοσμίως. Αρχίζει να παρατηρείται μια έντονη κινητικότητα καθώς οι ρύποι έπαψαν πλέον να επηρεάζουν μόνο το περιβάλλον, αλλά καθορίζουν πλέον τη ζωή και το πορτοφόλι μας.

¹⁴⁹ Νέλλας Γεώργιος, "Ηλεκτροκίνηση το 2013", ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21, Αθήνα, 11^{ος}-12^{ος} 2008, τεύχος 26, σελ 44-45.

Το σκηνικό στην αυτοκινητοβιομηχανία αλλάζει με ραγδαίους ρυθμούς μετά την απόφαση της ΕΕ να εκπέμπουν τα αυτοκίνητα από το 2012 κατά μέσο όρο 130 γρ./χλμ διοξείδιο του άνθρακα. Αυτό θα ισχύσει σταδιακά για το στόλο της κάθε εταιρείας και προβλέπονται πρόστιμα για τις αυτοκινητοβιομηχανίες που δε θα πιάσουν τα προβλεπόμενα όρια. Το 2013 θα συσχεφθεί πάλι η ΕΕ για να καταλήξει στα απαιτούμενα μέτρα, ώστε το 2020 ο στόλος των αυτοκινήτων να εκπέμπει μεταξύ 95 και 110 γρ. διοξείδιο του άνθρακα ανά χλμ.

Οι αυτοκινητοβιομηχανίες γνωρίζουν πλέον ότι η επιβίωσή τους εξαρτάται από την τήρηση των ορίων, αλλιώς ο καταναλωτής θα γυρίσει την πλάτη στα προϊόντα τους. Έτσι ανταγωνίζονται ποια θα κατασκευάσει το πιο πράσινο αυτοκίνητο, με την επιδίωξη να κερδίσουν μερίδια αγοράς, εξελίσσοντας κινητήρες με προηγμένες αντιρρυπαντικές τεχνολογίες οι οποίοι θα συνδυάζουν υψηλές επιδόσεις με χαμηλή κατανάλωση καυσίμου. Ας γνωρίσουμε λοιπόν τα καινούργια πράσινα μοντέλα που έχουν αρχίσει πλέον να μπαίνουν στην καθημερινότητά μας¹⁵⁰.

ο Υβριδικά

Τα υβριδικά αυτοκίνητα δεν είναι περίπλοκα όπως ίσως φαντάζεται ο περισσότερος κόσμος. Η λογική είναι απλή καθώς σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο μπορούμε να προσθέσουμε έναν ηλεκτρικό κινητήρα και επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και αμέσως υπάρχει εξοικονόμηση ενέργειας που αγγίζει το 50%. Όταν το αυτοκίνητο ξεκινά, χρησιμοποιεί τον ηλεκτροκινητήρα ο οποίος χρησιμοποιεί μόνο την απολύτως απαραίτητη ενέργεια, σε αντίθεση με τον κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Σε χαμηλές ταχύτητες καταναλώνει μόνο ηλεκτρική ενέργεια και σε υψηλές μπαίνει σε λειτουργία ο κινητήρας εσωτερικής καύσης, δηλαδή χρησιμοποιείται πάντα η λιγότερο “σπάταλη” μέθοδος. Με το πάτημα του φρένου ή απλά με την επιβράδυνση του οχήματος, η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική και αποθηκεύεται στην μπαταρία.

¹⁵⁰ <http://www.tanea.gr>

Ένα άλλο είδος υβριδικών είναι τα stop-start που αποτελούνται μόνο από μια συσκευή αποθήκευσης και από έναν υπερενισχυμένο κινητήρα για την εκκίνηση, ο οποίος λειτουργεί και ως γεννήτρια. Το βασικό τους πλεονέκτημα είναι ότι δεν καίνε καύσιμα και δεν εκπέμπουν ρυπογόνα αέρια στο ρελαντί, όπως τα συμβατικά. Η μονάδα ελέγχου της μηχανής διακόπτει τη λειτουργία της όταν το όχημα επιβραδύνει ή ετοιμάζεται να σταματήσει. Πατώντας το συμπλέκτη, το γκάζι ή αλλάζοντας ταχύτητα, ο ηλεκτροκινητήρας ανάβει τη μηχανή.

Τέλος, υπάρχουν τα υβριδικά αυτοκίνητα που παράλληλα φορτίζουν και με ηλεκτρικό ρεύμα και έχουν επιπλέον μεγαλύτερες μπαταρίες. Αυτή η κατηγορία αυτοκινήτων μπορεί να διανύσει ακόμα μεγαλύτερες αποστάσεις χωρίς καθόλου βενζίνη. Συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα ενός ηλεκτρικού και ενός υβριδικού οχήματος, περιορίζοντας τη χρήση της βενζίνης αποκλειστικά στη φόρτιση των μπαταριών. Η οδική τους συμπεριφορά δε διαφέρει σε τίποτα από τα συμβατικά αυτοκίνητα και δεν κινούνται με μικρότερη ταχύτητα από αυτά.

- ο Αυτοκίνητα υδρογόνου

Το υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα αυτοκίνητα με δύο τρόπους: ως καύσιμο σε μηχανή υδρογόνου εσωτερικής καύσης (που ουσιαστικά αποτελεί παράλλαξη της βενζινοκίνητης μηχανής) ή σε μετατροπέα ενέργειας. Στο μετατροπέα ενέργειας που μοιάζει οπτικά με μπαταρία, δε γίνεται καύση των καυσίμων αλλά μια χημική αντίδραση που μετατρέπει τη χημική ενέργεια σε ηλεκτρική. Το μόνο που χρειάζεται για να λειτουργήσει είναι υδρογόνο. Στο μέλλον αναμένεται περαιτέρω ανάπτυξη του κλάδου, αφού σήμερα υπάρχουν ελάχιστοι σταθμοί προμήθειας υδρογόνου.

- ο Ηλεκτρικά αυτοκίνητα

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα λειτουργούν με έναν ηλεκτρικό κινητήρα αντί για μηχανή εσωτερικής καύσης. Ο κινητήρας τροφοδοτείται από ένα σύστημα ελέγχου που ρυθμίζει το μέγεθος της ισχύος ανάλογα με το πόσο γκάζι πατάει ο

οδηγός. Αυτά τα αυτοκίνητα χρησιμοποιούν την ενέργεια που αποθηκεύεται στις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, οι οποίες γεμίζουν με ρεύμα από το δίκτυο.

Αποκαλούνται και αυτοκίνητα πόλης γιατί τα χιλιόμετρα που μπορούμε να διανύσουμε σήμερα είναι περιορισμένα. Οι μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες όμως, υπόσχονται τη δημιουργία νέων, εξελιγμένων μοντέλων, ικανών να διανύσουν μεγαλύτερες αποστάσεις και να φορτίζουν γρηγορότερα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα ηλεκτρικά οχήματα δεν παράγουν ρύπους, δεν εξαρτώνται από το πετρέλαιο και τα παράγωγά του και είναι οικονομικότερα στη χρήση τους¹⁵¹.

Πολλοί όμως υποστηρίζουν ότι στην πραγματικότητα δεν είναι καθαρά, επειδή αντλούν την ενέργειά τους από λιγνιτικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας. Στην ουσία δηλαδή η ρύπανση φεύγει από το κέντρο της πόλης, αλλά παραμένει στην Πτολεμαΐδα. Αυτό όμως θα ίσχυε μόνο στο βαθμό που μια χώρα δεν έχει επενδύσει στις ΑΠΕ. Στην Ελλάδα, η κυβέρνηση έχει δεσμευτεί με βάση τον ευρωπαϊκό στόχο για συμμετοχή των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας σε ποσοστό 20% ως το 2020. Έτσι λοιπόν και στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα υπάρχει η δυνατότητα η φόρτιση να γίνεται μέσω ΑΠΕ, π.χ. με Φ/Β, κάτι το οποίο δίνει λύση στο πρόβλημα και εφαρμόζεται ήδη σε αρκετές χώρες.

3.6.4 Υπηρεσίες car-pooling

Ο όρος car-pooling είναι διεθνής και σημαίνει “μοίρασμα” μιας διαδρομής με άλλους που κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Στην Ελλάδα ονομάζεται συνεπιβατισμός και είναι η νέα εναλλακτική λύση για αυτούς που θέλουν να μετακινηθούν εκτός και εντός πόλης, γρήγορα, οικολογικά και οικονομικά. Αυτή η δυνατότητα δίνεται μέσω εταιρειών συνεπιβατισμού οι οποίες φέρνουν σε επαφή μέλη τους που αναζητούν συνεπιβάτες για τις καθημερινές τους διαδρομές. Αυτό μπορεί να γίνεται είτε διαδικτυακά είτε τηλεφωνικώς.

¹⁵¹ Λάσκα Έφη, “Τα πράσινα αυτοκίνητα”, *Real planet*, 18-1-2009, σελ.5.

Εκεί ταξιδιώτες ιδιοκτήτες Ι.Χ. μπορούν να βρουν συνταξιδιώτες που κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση, όπως και ταξιδιώτες που αναζητούν οδηγό με Ι.Χ., έτσι ώστε να μπορέσουν να έρθουν σε επαφή και να μοιραστούν τα έξοδα του ταξιδιού. Το κοινό ταξίδι συμφέρει σε όλους διότι:

1) Μειώνει τα έξοδα για βενζίνη και διόδια, αφού η συμφωνία συνήθως ορίζει ότι τα μοιράζονται ο οδηγός και οι συνταξιδιώτες.

2) Είναι ένας οικολογικός τρόπος μετακίνησης που συμβάλλει στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

3) Είναι μια λύση στο πρόβλημα των μποτιλιαρισμένων ελληνικών δρόμων ιδίως στις ελληνικές μεγαλουπόλεις όπου ο αριθμός των αυτοκινήτων έχει φτάσει τα πολεοδομικά όρια των πόλεων όσον αφορά τη μετακίνηση και το παρκάρισμα. Δεν είναι πλέον δυνατό ένας τόνος μέταλλο αυτοκινήτου να κινεί έναν και μοναδικό άνθρωπο όπως συμβαίνει συνήθως.

Ο συνεπιβατισμός είναι μία δοκιμασμένη συνταγή στο εξωτερικό. Στις ΗΠΑ σε 20 πολιτείες, έχουν δημιουργηθεί λωρίδες κυκλοφορίας αποκλειστικά για αυτοκίνητα με πάνω από δύο ή τρεις επιβάτες. Έχει βρεθεί ότι μια κανονική λωρίδα κυκλοφορίας σε έναν αυτοκινητόδρομο εξυπηρετεί το 21% των αυτοκινήτων, αλλά μόνο το 18% των επιβατών, ενώ η ειδική λωρίδα για τα αυτοκίνητα με πάνω από δύο επιβάτες, εξυπηρετεί το 16% των οχημάτων και το 27% των επιβατών όλου του αυτοκινητόδρομου¹⁵².

Φαίνεται λοιπόν ότι πρέπει να δοθούν κίνητρα στο συνεπιβατισμό για να αναπτυχθεί και στη χώρα μας. Είναι μία καλή ιδέα να εφαρμοστεί και από μεγάλες επιχειρήσεις, ώστε να εξυπηρετούν τους εργαζομένους τους και να μειώνουν τα αυτοκίνητα που προορισμό έχουν ακριβώς το ίδιο σημείο. Έτσι μπορούμε να ελπίζουμε στην κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση των δρόμων μας και συνεπακόλουθα στην προστασία του περιβάλλοντος.

¹⁵² <http://www.sineprivatismos.gr>

3.7 Πράσινος – Εναλλακτικός τουρισμός

3.7.1 Στροφή από το μαζικό στο εναλλακτικό μοντέλο

Ο τουρισμός συνιστά ένα από τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της χώρας μας και θεωρείται η δεύτερη σημαντικότερη μετά τη ναυτιλία βιομηχανία στην Ελλάδα. Η τουριστική οικονομία μας φαίνεται να αποτελεί την “αιχμή του δόρατος” για την ανταγωνιστικότητά μας, καθώς μετά τη δεκαετία του ’50 ακολουθεί μία σχεδόν αδιάταρακτη ανοδική πορεία. Ο τουρισμός όμως είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με το περιβάλλον, σε τέτοιο βαθμό ώστε πολλοί σήμερα να το “εντάσσουν” ως στοιχείο του ενεργητικού της κάθε τουριστικής επιχείρησης¹⁵³.

Δυστυχώς όμως, η ελληνική τουριστική πολιτική από το παρελθόν μέχρι και σήμερα, κατευθύνεται στην εκμετάλλευση κάθε σπιθαμής γης της ελληνικής επικράτειας για τη δημιουργία όλο και περισσότερων επιχειρήσεων, με αποτέλεσμα το πρόβλημα να αμβλύνεται συνεχώς. Κάθε χρόνο σε πάρα πολλά νησιά ξεπερνιέται η φέρουσα ικανότητα, τόσο από πλευράς υδάτινων πόρων και διαχείρισης απορριμμάτων, όσο και από πλευράς αισθητικής και οικιστικής.

Έχουν ήδη γίνει τρομερά λάθη και έχουμε βιώσει πληθώρα αρνητικών επιπτώσεων στην κοινωνία, στον πολιτισμό και ιδιαίτερα στο περιβάλλον. Τα λάθη αυτά θα πρέπει να μας παραδειγματίσουν ώστε να μην επαναληφθούν. Πρέπει να διατηρήσουμε ως κόρη οφθαλμού τα κύρια ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της Ελλάδας που είναι η φύση και ο πολιτισμός της και δεν πρέπει να διακυβεύουμε το ίδιο το προϊόν το οποίο πουλάμε καθώς και την ποιότητα της ζωής μας¹⁵⁴.

Ευτυχώς σήμερα, ο τουρισμός μετά από δεκαετίες εντατικής και καταστροφικής μεγέθυνσης, αρχίζει σιγά-σιγά να αλλάζει προσανατολισμό και

¹⁵³ Λουκής Α. Αθανασίου, *Τουριστική Ανάπτυξη και Περιβαλλοντική Προστασία*.

¹⁵⁴ Καρράς Κωνσταντίνος, “Την κληρονομιά μας και τα μάτια μας”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 5^{ος}-6^{ος} 2009, τεύχος 29, σελ 42.

να στρέφεται προς μοντέλα αειφόρου ανάπτυξης και εναλλακτικών μορφών. Η νέα φιλοσοφία διαπνέει όλο και περισσότερους επαγγελματίες του κλάδου οι οποίοι παρουσιάζουν ένα νέο τουριστικό “προϊόν”. Αυτό το νέο “προϊόν” αφορά έναν τουρισμό ο οποίος είναι επαρκώς ανταγωνιστικός απέναντι στις άλλες τουριστικές αγορές με όρους της οικονομίας της αγοράς (άρα είναι οικονομικά βιώσιμος) και επιπλέον δεν επιφέρει επιβλαβή αποτελέσματα στο περιβάλλον ή αν επιφέρει, μπορεί να τα διαχειριστεί έτσι ώστε τελικά να τα αναιρέσει ή έστω να τα ελαχιστοποιήσει¹⁵⁵.

Για να χρησιμοποιηθεί ο εναλλακτικός τουρισμός στην Ελλάδα ως μοχλός ανάπτυξης, απαραίτητο είναι να επιτευχθεί ενδογενής τουριστική ανάπτυξη με το να δοθούν κίνητρα από κρατικούς φορείς στο ντόπιο πληθυσμό να κάνει επενδύσεις μικρής κλίμακας. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσουν να εμπλακούν οι τοπικές κοινωνίες στην τουριστική ανάπτυξη, να υπάρξει διασύνδεση του τουρισμού με τους λοιπούς παραγωγικούς κλάδους και να συμβάλλει ο τουρισμός στην άρση της απομόνωσης των ορεινών και απομονωμένων περιοχών της ελληνικής περιφέρειας. Δε θα πρέπει όμως να ξεχνάμε και τα κίνητρα που πρέπει να δοθούν στις ήδη υπάρχουσες τουριστικές επιχειρήσεις για να εκσυγχρονιστούν και να προσφέρουν πιο ποιοτικό προϊόν.

Μπορεί εν μέσω οικονομικής κρίσης αρκετές τουριστικές επιχειρήσεις να μη συμφωνούν με την υιοθέτηση πρακτικών περιβαλλοντικού μάνατζμεντ γιατί απαιτεί σχετικά μεγάλες επενδύσεις κεφαλαίου. Σήμερα όμως περισσότερο από ποτέ οι επενδύσεις αυτές είναι απαραίτητες γιατί η χρήση τους αποφέρει μείωση του κόστους παραγωγής (π.χ. μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας, της ανακύκλωσης κλπ) και επιπλέον εξασφαλίζουν την απόσβεση κεφαλαίου σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα¹⁵⁶.

Πλέον ο εναλλακτικός τουρισμός αρχίζει να αποδεικνύεται πιο αποδοτικός οικονομικά από το μαζικό για τις τοπικές κοινωνίες. Γι’ αυτό πρέπει να

¹⁵⁵ <http://www.solon.org.gr>

¹⁵⁶ Ανδριώτης Κωνσταντίνος, “Πρέπει να μάθουμε από τα λάθη μας”, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21, Αθήνα, 5^{ος}-6^{ος} 2009, τεύχος 29, σελ 38-39.

αφήσουμε τα βήματα σημειωτών και να ανταποκριθούμε άμεσα στην ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση για βιώσιμες μορφές τουρισμού. Οι “πράσινες” προσδοκίες στην τουριστική βιομηχανία αλλά και οι δυνατότητες που έχει η χώρα μας, μπορούν να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητά της και να την καθιερώσουν σε έναν από τους κορυφαίους προορισμούς.

3.7.2 Ο εναλλακτικός τουρισμός στην τοπική ελληνική οικονομία

Ο εναλλακτικός τουρισμός αποτελεί ένα ευρύ πεδίο θεματικού τουρισμού. Στα θεματικά του πεδία περιλαμβάνονται ο αγροτουρισμός (φυσιολατρικός, ήπιος αλιευτικός), ο οικοτουρισμός (θαλάσσιος, υδροβιοτοπικός), ο θρησκευτικός, ο πολιτιστικός, ο συνεδριακός, ο αθλητικός, ο ιαματικός τουρισμός κ.ά.

Η χώρα μας εμφανίζει ισχυρό σχετικά συγκριτικό πλεονέκτημα για εναλλακτικό τουρισμό ο οποίος μπορεί να στηριχθεί στη γεωγραφική ιδιαιτερότητά της και στην ελκυστικότητα της ελληνικής φύσης, που καθιστά το οικοσύστημα της ελληνικής επικράτειας μια ακρόπολη βιοποικιλότητας και ένα πεδίο συνάντησης των οικογεωγραφικών ζωνών Ευρώπης, Ασίας και Αφρικής. Με αυτό το δεδομένο, ο εναλλακτικός τουρισμός μπορεί να αποτελέσει μέρος της στρατηγικής της Ελλάδας για την προβολή της.

Γι’ αυτή την κατεύθυνση της τουριστικής οικονομίας αλλά και για την ανάπτυξη του θεματικού πεδίου του εναλλακτικού τουρισμού, το πρώτο βήμα που χρειάζεται είναι ευαισθητοποίηση, κατάρτιση και στρατηγικός σχεδιασμός για αναζήτηση πόρων και ιδεών. Ο εναλλακτικός τουρισμός γενικότερα έχει μειονεκτήματα από την πλευρά της οικονομικής του απόδοσης και ανταγωνιστικότητας και αυτό συμβαίνει επειδή η αγορά σε ευρεία κλίμακα δεν έχει ακόμη εξοικειωθεί με τέτοιους τουριστικούς προορισμούς.

Έτσι λοιπόν χρειάζεται μια εξαντλητική προσέγγιση και μια συστηματοποιημένη μεθοδολογία, ώστε ο εναλλακτικός τουρισμός μέσα στην

αγορά των τουριστικών προορισμών να μπορέσει να ανταγωνιστεί με την ένταση των ιδεών την ένταση των κεφαλαίων. Και αυτό επειδή στο μεν πεδίο του εναλλακτικού – πράσινου τουρισμού έχουμε μεγάλη ένταση ιδεών σχετικά με την ποιότητα ζωής και περιβάλλοντος αλλά σχετικά μειωμένη ένταση κεφαλαίων, ενώ στο πεδίο του κοινού – μαζικού τουρισμού έχουμε ακριβώς το αντίθετο¹⁵⁷.

Δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι όταν μιλάμε για τουρισμό έχουμε να κάνουμε με ανθρώπους. Ο τουρίστας επισκέπτεται μια περιοχή και θα συνεχίσει να την επισκέπτεται όταν αυτή του προσφέρει καθαρό φυσικό περιβάλλον. Ο μοντέρνος τουρίστας είναι ευαισθητοποιημένος και προτιμά να αγοράζει προϊόντα από επιχειρήσεις που ακολουθούν μια πιο φιλική προσέγγιση διαχείρισης του περιβάλλοντος. Συνεπώς, η υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον μεθόδων διοίκησης από μια επιχείρηση, προσφέρει στη βελτίωση της εικόνας της προς τα έξω και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα σημαντικό μέσο προώθησής της.

Στην ανάπτυξη αυτού του εναλλακτικού τουρισμού πρωταρχικό ρόλο διαδραματίζουν φυσικά οι ντόπιοι κάτοικοι ως επενδυτές, εργαζόμενοι και οικοδεσπότες. Στην ουσία δεν μπορούμε να μιλάμε για εναλλακτικό τουρισμό χωρίς τη συμμετοχή του εντόπιου κοινωνικού συνόλου, δηλαδή του ντόπιου πληθυσμού. Ο εναλλακτικός τουρίστας δεν είναι παθητικός όπως ο μαζικός, αντιθέτως αναζητάει την ενασχόλησή του με διάφορες δραστηριότητες κατά τη διάρκεια των διακοπών του.

Επισκέπτεται έναν προορισμό για να τον “βιώσει”, να συνομιλήσει με τους κατοίκους, να συμμετέχει στην παραγωγική διαδικασία όπως ψάρεμα, αγροτική καλλιέργεια, κατασκευή ειδών λαϊκής τέχνης, να μάθει την τοπική κουζίνα και να συμμετέχει σε τοπικές εκδηλώσεις. Ως απόρροια αυτού δεν μπορεί να υπάρξει εναλλακτικός τουρισμός χωρίς τους ανθρώπους που θα προσφέρουν

¹⁵⁷ <http://www.solon.org.gr>

όλα αυτά, είτε ως κοινωνία υποδοχής είτε ως επιχειρήσεις προσφοράς υπηρεσιών.

Όλα αυτά μπορούν να προσφέρονται στην ευρύτερη και περιβάλλουσα γεωγραφική ζώνη της προστατευόμενης περιοχής, καθώς στην αποκλειστική ζώνη της προστατευόμενης δεν είναι δυνατή η διαμονή και δεν επιτρέπεται να πραγματοποιηθεί ένα πλήθος από χρήσεις του πεδίου, πέραν της φωτογράφισης και της περιήγησης. Συνεπώς ο εναλλακτικός τουρισμός πρέπει να είναι πολυθεματικός και να περιβάλλει με συμπληρωματικές υπηρεσίες και προϊόντα την ισχυρά προστατευόμενη περιοχή όπως είναι οι τουριστικές υποδομές (καταλύματα, μορφές αναψυχής).

Μέσα από όλη αυτή την ανάπτυξη βλέπουμε να ενισχύεται η τοπική οικονομία με αειφόρο τρόπο. Ειδικά σε απομακρυσμένες ορεινές περιοχές, ο εναλλακτικός τουρισμός δίνει μια ελπίδα για να ασχοληθεί ο ντόπιος πληθυσμός, ειδικά οι γυναίκες, με ορισμένου είδους επιχειρηματική δραστηριότητα. Δίνονται ευκαιρίες σε ομάδες συνεταιριστικού τύπου, σε ανθρώπους που έχουν ελάχιστο εισόδημα, να συγκεντρώσουν τις δυνάμεις τους, να εκμεταλλευτούν τα προϊόντα τους. Έτσι ενισχύεται το εισόδημα των κατοίκων της περιφέρειας και αναβαθμίζεται το επίπεδο της τοπικής οικονομίας χωρίς να αλλοιώνεται η δομή των τοπικών κοινωνιών, πάντα προσέχοντας να μην υπερβούμε τη φέρουσα ικανότητά του εκάστοτε προορισμού. Πρέπει ο κάθε προορισμός να αντιστέκεται στις “μαζικές πιέσεις” και να υιοθετεί περιορισμούς ως προς τη χρήση γης και τον αριθμό των τουριστών που μπορεί να δεχθεί, διαφορετικά θα σταματήσουμε να μιλάμε για εναλλακτικό προορισμό¹⁵⁸.

Σήμερα ευτυχώς η νεότερη γενιά των τουριστικών επιχειρηματιών έχει έντονες περιβαλλοντικές ανησυχίες – ευαισθησίες και καταλαβαίνει ότι η οικονομική ανάπτυξη μέσω του εναλλακτικού τουρισμού είναι το καλύτερο

¹⁵⁸ Ανδριώτης Κωνσταντίνος, “Πρέπει να μάθουμε από τα λάθη μας”, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21, Αθήνα, 5^{ος}-6^{ος} 2009, τεύχος 29, σελ 38-39.

τόσο από πλευράς ποιότητας ζωής όσο και πραγματικής αξίας¹⁵⁹. Όλα αυτά μας δίνουν ελπίδα και ρίχνουν μια αχτίδα αισιοδοξίας στο μέλλον, όπου η περιβαλλοντική συνείδηση θα είναι πιο ανεπτυγμένη στον ευρύτερο χώρο του τουρισμού και θα γίνεται πράξη, αποκομίζοντας ουσιαστικά οφέλη.

3.7.3 Κριτήρια επιλογής ενός προορισμού

Όλα ξεκινάνε από το να αναγνωρίσουμε και να διαβλέψουμε το βάθος των αναγκών του επισκέπτη και του κατασκευαστή των τουριστικών προορισμών, ώστε να είμαστε ανταποδοτικοί απέναντί τους, να τους δώσουμε κάτι για μια διάρκεια σχέσης και φυσικά να συντηρήσουμε αυτή τη διάρκεια. Ας εξετάσουμε λοιπόν τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις δύο πλευρές ώστε να δυναμώσουν με την παρουσία τους έναν εναλλακτικό τουριστικό προορισμό.

Το πρώτο είναι η προσιτότητα ενός εναλλακτικού τουριστικού προορισμού. Δηλαδή η απόσταση και η συγκοινωνιακή κάλυψη αυτής της απόστασης, παίζουν καθοριστικό ρόλο αναλόγως αν είναι εύκολη ή δύσκολη η πρόσβαση. Αυτή συνδέεται με τη φύση ενός τόπου, με τη θέση και με τις συνθήκες που υπάρχουν στον προορισμό αυτό, αλλά και στον τόπο αφετηρίας του τουρίστα. Η άλλη πλευρά της προσιτότητας αφορά στην εξυπηρέτηση που μπορεί να παρέχει ένας προορισμός με τη διαμονή. Με την έννοια αυτή πρέπει να υπάρχει μια ανάλογη φήμη για τις ευκολίες διαμονής και την ποιότητα αυτής ή την ιδιαιτερότητά της.

Ένα δεύτερο σημαντικό στοιχείο έγκειται στο γεγονός ότι ένας προορισμός πρέπει να είναι πολυθεματικός και πολυλειτουργικός, ενώ οι τουριστικές εποχές πρέπει να διαφοροποιούνται ζωτικά μεταξύ τους. Χρειάζονται λοιπόν λειτουργικοί πλεονασμοί κατά τη διάρκεια μιας τουριστικής σεζόν, αλλά και στην εναλλαγή των τουριστικών εποχών. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να

¹⁵⁹ Δρακόπουλος Γιώργος, “Αναγκαίο και το μαζικό μοντέλο τουρισμού”, *ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 21*, Αθήνα, 5ος-6ος 2009, τεύχος 29, σελ 36-37.

καλύπτονται οι εποχικές ανάγκες των επισκεπτών με διαφορετικά προϊόντα και υπηρεσίες για κάθε εποχή, παράλληλα όμως, μέσα στην ίδια εποχή σε διάφορες χρονικές περιόδους είναι επίσης αναγκαίο να υπάρχει κάτι διαφορετικό και ελκυστικό.

Ο επόμενος παράγοντας και ιδιαίτερα καθοριστικός είναι η τιμή και το κόστος. Πρέπει να καταβληθεί η προσπάθεια με όλους τους δυνατούς τρόπους στην τουριστική οικονομία για να ελαχιστοποιηθούν αυτά τα δύο, πραγματικά βαρύτενα στοιχεία για την ανταγωνιστικότητα ενός προορισμού. Το υψηλό κόστος μειώνει την ευκολία πρόσβασης σε έναν τουριστικό προορισμό για πολλούς ανθρώπους. Οι επισκέπτες μέσα από αυτό που προσλαμβάνουν και την ειδική θεματική που προσφέρει το κάθε τοπίο, θέλουν να αισθάνονται ότι δικαιώνεται το αντίτιμο της επιλογής τους τόσο σε οικονομικό όσο και σε σωματικό επίπεδο.

Ο εναλλακτικός τουριστικός προορισμός όμως για να επιλεγεί χρειάζεται να καλύπτει και το συναισθηματικό κομμάτι του επισκέπτη. Αυτό που αποζητά ο εναλλακτικός τουρίστας και ιδιαίτερα αυτός που προέρχεται από αστικά κέντρα, είναι η εικόνα της απελευθέρωσης. Απελευθέρωση από την αναγκαστικότητα της κοινωνίας, τη βιασύνη και το ωράριο, το άγχος της προσπάθειας, της έντασης της εργασίας, της επαναληπτικότητας και της ζωής της πόλης. Κάτι τέτοιο μπορεί να προσφερθεί απλόχερα με μια απλή ξενάγηση σε μια προστατευόμενη περιοχή, δίνοντας έναν άλλο τόνο στην ανθρώπινη εμπειρία.

Όταν ο εναλλακτικός τουρισμός συνδυαστεί και με αγορές προϊόντων εναλλακτικής ή βιολογικής παραγωγής αλλά και προϊόντων που έχουν τη δυναμική της μνήμης του τόπου στις αποσκευές του επισκέπτη π.χ. Cds με ήχους της φύσης ή dvd ξενάγησης, τουριστικές κάρτες από την προστατευόμενη περιοχή, το σήμα της προστατευόμενης περιοχής κ.ά., μπορούμε τότε να πούμε ότι ο επισκέπτης διασυνδέεται πια με τη φύση. Αυτό τον φέρνει πιο κοντά σε μια επόμενη τουριστική επιλογή για τη φύση, γι' αυτό τον προορισμό ή έναν αντίστοιχο.

Τα προϊόντα που διατίθενται όμως στον εναλλακτικό τουριστικό προορισμό, θα πρέπει να παρέχουν σημάσεις ποιότητας και πιστοποίησης. Χρειάζεται δηλαδή να συνδέεται η τοπική διαχείριση της ποιότητας που γίνεται βάσει ενός τοπικού συμφώνου ποιότητας, με την ευρωπαϊκή και διεθνή πιστοποίηση που αποτελεί πλέον έγκυρη μορφή σήμανσης. Αυτό σημαίνει ότι η τοπική παραγωγή μπορεί μεν να ανταποκρίνεται στις προϋποθέσεις ποιότητας που θέτει το τοπικό σύμφωνο, αυτές όμως δεν είναι κατ' ανάγκη σε όλα τα σημεία τόσο αυστηρές όσο αυτές που απαιτούνται διεθνώς.

Γι' αυτό το λόγο πρέπει η τοπική παραγωγή και οι παρεχόμενες υπηρεσίες να υποβάλλονται εν συνεχεία σε έλεγχο ποιότητας σύμφωνα με τα διεθνή standards και να πιστοποιούνται με τα έγκυρα οικολογικά σήματα (eco-labels) που είναι ευρωπαϊκά, με τη σειρά ISO 14000 και με το πιο προχωρημένο σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης EMAS. Με αυτόν τον τρόπο βοηθούμε τους καταναλωτές να επιλέγουν και να εμπιστεύονται τις τουριστικές επιχειρήσεις που είναι πιο φιλικές προς το περιβάλλον, ενώ παράλληλα δίνεται και ένα κίνητρο στις επιχειρήσεις να μειώσουν τον περιβαλλοντικό τους αντίκτυπο ώστε να επιλεγούν.

Η ύπαρξη όλων αυτών των δυνατοτήτων και των τουριστικών υπηρεσιών καθιστά ολοκληρωμένη τη διασύνδεση των επιχειρήσεων της παραγωγής με τις επιχειρήσεις προσφοράς και διάθεσης προϊόντων, της παροχής με τις επιχειρήσεις διανομής και προώθησης. Σχηματίζεται έτσι ένας αειφορικός τόπος επιχειρηματικότητας σε σχέση με την τοπική ανάπτυξη και την εξυπηρέτηση του τουριστικού κοινού ο οποίος φαίνεται ότι αρχίζει να διαγράφει ένα αξιόλογο μέλλον¹⁶⁰.

¹⁶⁰ <http://www.solon.org.gr>

3.8 Πράσινη δόμηση

3.8.1 Τα κτίρια στην Ελλάδα σήμερα

Πρόσφατες έρευνες αποδεικνύουν ότι είμαστε ο πιο σπάταλος λαός της Ευρώπης (ενεργειακά) και τα κτίριά μας καταναλώνουν δύο με τρεις φορές περισσότερη ενέργεια από τα ευρωπαϊκά. Το κτιριακό περιβάλλον στην Ελλάδα είναι ο μεγάλος ασθενής καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό του κτιριακού αποθέματος της χώρας, σχεδόν το 90%, έχει κατασκευαστεί πριν από το 1980 όπου άρχισε να ισχύει ο κανονισμός θερμομόνωσης. Κατά συνέπεια, υπάρχουν στη χώρα μας 3,7 εκατ. κτίρια που είναι θερμικά απροστάτευτα και ενεργοβόρα¹⁶¹, ενώ μόνο ένα ποσοστό της τάξης περίπου του 7% είναι μονωμένα.

Ο κτιριακός τομέας είναι υπεύθυνος για το 40% της κατανάλωσης ενέργειας, σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Η κατανάλωση αυτή είτε με μορφή θερμικής ενέργειας (κυρίως πετρέλαιο) είτε με μορφή ηλεκτρικής, έχει ως αποτέλεσμα εκτός από τη σημαντική οικονομική επιβάρυνση λόγω του υψηλού κόστους της ενέργειας, τη μεγάλη επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με ρύπους, κυρίως με διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο αποτελεί την κύρια αιτία για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στην Ελλάδα, οι ανάγκες για θέρμανση των κατοικιών ανέρχονται περίπου στο 70% της συνολικής ενεργειακής τους κατανάλωσης, ενώ η κατανάλωση ενέργειας για τις οικιακές συσκευές, το φωτισμό και τον κλιματισμό, ανέρχεται στο 18% του συνολικού ενεργειακού ισοζυγίου. Η αυξητική τάση στην κατανάλωση ενέργειας που παρουσιάζουν τελευταία τα κτίριά μας, είναι αποτέλεσμα της ολοένα και μεγαλύτερης αλλά και ευρέως διαδεδομένης πλέον χρήσης των κλιματιστικών και των μικροσυσκευών.

¹⁶¹ <http://www.skai.gr>

Η χρήση των κλιματιστικών αποτελεί σημαντικό παράγοντα αύξησης του ηλεκτρικού φορτίου αιχμής στη χώρα, με τεράστιες οικονομικές συνέπειες και με σημαντική επιβάρυνση του καταναλωτή. Επιπλέον, τα κλιματιστικά επιδεινώνουν το φαινόμενο της υπερθέρμανσης των αστικών κέντρων και τις συνεπαγόμενες δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν το καλοκαίρι. Η σημασία της εξοικονόμησης ενέργειας λοιπόν, τόσο για την επίτευξη των εθνικών μας στόχων, όσο και για τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο ζούμε, είναι μεγάλη και δε πρέπει να παραγνωρίζεται.

Σήμερα, η εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο μπορεί να εξασφαλιστεί αφενός, με τον κατάλληλο σχεδιασμό και με τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών δομικών στοιχείων και συστημάτων, αφετέρου, μέσω της υψηλής αποδοτικότητας των εγκατεστημένων ενεργειακών συστημάτων, η οποία προϋποθέτει την άριστη ποιότητα του σχετικού εξοπλισμού και της εγκατάστασής του, καθώς και των σχετικών τεχνικών μελετών που τον προδιαγράφουν. Άλλος ένας καθοριστικός παράγοντας εξοικονόμησης ενέργειας είναι η ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου, μία συστηματική, οργανωμένη και συνεχής δραστηριότητα που αποτελείται από ένα προγραμματισμένο σύνολο διοικητικών, τεχνικών και οικονομικών δράσεων¹⁶².

3.8.2 Παρεμβάσεις στα κτίρια, κόστος και οφέλη

Μεγάλες ευθύνες για τη σημερινή κρίση στον κτιριακό τομέα, αποδίδονται και στους αρχιτέκτονες. Η εξάπλωση της δόμησης αποτελεί την κύρια απειλή για το φυσικό και τον αγροτικό χώρο, ενώ το αρχιτεκτονικό πρότυπο που προβάλλεται και καλλιεργείται, με πάσης μορφής αισθητικές και τεχνικές

¹⁶² Παυλόπουλος Πέτρος, “Η πιο φτηνή ενέργεια είναι αυτή που δεν... καταναλώνεται”, *Energy point*, Φεβρουάριος 2010, τεύχος 31, σελ. 29-30.

ακροβασίες, αποτελεί κακό παράδειγμα έπαρσης και φιλοχρηματίας¹⁶³. Το παν για ένα κτίριο είναι ο σχεδιασμός του, γι' αυτό και η αρχιτεκτονική οφείλει να είναι η τέχνη του συμβιβασμού και του συνδυασμού. Πρώτα βάζεις τους στόχους, μετά τις προτεραιότητες και μετά αποφασίζεις.

Συχνά σχεδιάζουμε και ενεργούμε κόντρα στους βασικούς νόμους της φυσικής με αποτέλεσμα να δημιουργείται ανάγκη για μεγαλύτερη δύναμη, με σπατάλη ενέργειας και μεγαλύτερο κόστος. Ένα κτίριο όμως που έχει βιοκλιματικά ενεργειακό σχεδιασμό δε χρειάζεται πολλές μηχανολογικές και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, αλλά εκμεταλλεύεται τις παροχές που προσφέρει το περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύσσεται¹⁶⁴.

Μια βιοκλιματική κατοικία ξεκινά από τον προσανατολισμό της. Έχει μεγάλα ανοίγματα προς το Νότο όπου με παθητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύεται τη ζέστη του ήλιου για τη θέρμανση του κτιρίου το χειμώνα και βοηθητικούς χώρους με μικρά ανοίγματα στο Βορρά. Για το δροσισμό το καλοκαίρι εκμεταλλεύεται το φυσικό αερισμό που ο προσανατολισμός του κτιρίου προσφέρει, αλλά και τη σκίαση που δίνουν τέντες, σκίαστρα και φυτεμένες πέργκολες¹⁶⁵.

Ιδιαίτερη επέμβαση σε ένα κτίριο για να χαρακτηριστεί ως βιοκλιματικό, αποτελεί η θερμομόνωσή του με φυσικά υλικά. Τα υλικά θερμομόνωσης βασίζονται στον εγκλωβισμό ακίνητου αέρα μέσα στη μάζα τους (ο ακίνητος αέρας είναι το πλέον θερμομονωτικό στοιχείο στη φύση) και ανάλογα με τη δομική τους σύνθεση έχουν πολλές φορές και πρόσθετες ιδιότητες, π.χ. προσφέρουν ηχομόνωση ή είναι πυράντοχα.

Τα συστήματα θερμομόνωσης αφορούν το δώμα (ταράτσα) αλλά και τους εξωτερικούς τοίχους του κτιρίου και βοηθούν στην ελαχιστοποίηση των ενεργειακών απωλειών αλλά και στην αποφυγή εισροής θερμότητας το

¹⁶³ Δρίβα Έρη, “Οικοδόμηση με αρχιτέκτονα τη φύση”, *Απεριβέλλον*, Φεβρουάριος 2010, τεύχος 11, σελ. 30-31.

¹⁶⁴ Τομπάζης Αλέξανδρος Ν., “Βιοκλιματικός Σχεδιασμός: Σπίτι ΟΙΚΟ-λογικό”, *Απεριβέλλον*, Φεβρουάριος 2010, τεύχος 11, σελ. 32, 34.

¹⁶⁵ <http://www.solon.org.gr>

καλοκαίρι από το περιβάλλον στο εσωτερικό του κτιρίου. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται οι ανάγκες θέρμανσης και συγχρόνως επιμηκύνεται σημαντικά ο χρόνος ζωής του κτιρίου, καθώς προστατεύεται από τις καιρικές συνθήκες που καταπονούν τα δομικά υλικά του¹⁶⁶.

Ο καλύτερος όμως τρόπος θερμομόνωσης ειδικά για το δώμα, είναι η θερμομόνωσή του και κατόπιν η φύτευσή του, λαμβάνοντας πάντα τα αναγκαία μέτρα υγραμόνωσης των επιφανειών. Τα πράσινα δώματα (δηλαδή οι φυτεμένες ταράτσες) βοηθούν στη μείωση ή ακόμα και την εξάλειψη των “θερμικών νησίδων” (φαινόμενο κατά το οποίο μια πυκνοδομημένη αστική περιοχή τόσο το καλοκαίρι όσο και το χειμώνα, παρουσιάζει υψηλότερη θερμοκρασία έως και 10°C σε σχέση με τα απομακρυσμένα προάστια της).

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του μικροκλίματος μιας περιοχής αλλά και οικονομία κατανάλωσης ενέργειας μέσω της αύξησης της θερμομονωτικής απόδοσης. Αν η Αθήνα είχε πράσινα δώματα, θα είχε τουλάχιστον 3 βαθμούς χαμηλότερη θερμοκρασία τα καλοκαίρια και περίπου 600 MW οικονομία ρεύματος ημερησίως¹⁶⁷. Όπως έλεγε και ο Hundertwasser, εξαιρετικός αυστριακός αρχιτέκτονας και ζωγράφος, χρωστάμε το κομμάτι πρασίνου που “έκλεψε” το κτίριό μας, να το επιστρέψουμε όσο αυτό είναι δυνατόν, και οι κόποι μας θα ανταμειφθούν στη συνέχεια από το αποτέλεσμα¹⁶⁸.

Εάν τώρα υπάρχουν αρκετές δυσκολίες στην οποιαδήποτε θερμομόνωση ενός κτιρίου, μπορούμε τουλάχιστον να βάψουμε τόσο την οροφή όσο και τους τοίχους με λευκό ή ανοιχτής απόχρωσης χρώμα. Αυτό θα βοηθήσει στο δροσισμό του κτιρίου κατά τους θερινούς μήνες, καθώς οι ανοιχτόχρωμοι τοίχοι ανακλούν μεγαλύτερο ποσοστό της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, μειώνοντας τη μετάδοση θερμότητας μέσω των επιφανειών στους εσωτερικούς χώρους.

Άλλες παρεμβάσεις που μπορούν να γίνουν στα κτίρια για την εξοικονόμηση ενέργειας είναι η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών

¹⁶⁶ Ευθυμιόπουλος Ηλίας, *Κτίριο και Περιβάλλον*.

¹⁶⁷ <http://www.solon.org.gr>

¹⁶⁸ <http://www.vita.gr>

ενέργειας. Μπορούμε να τοποθετήσουμε φωτοβολταϊκά για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τις ανάγκες του κτιρίου μας, στο δώμα ή την κεραμοσκεπή. Επίσης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ανεμογεννήτριες και γεωθερμικά συστήματα για τη θέρμανση αλλά και την ψύξη του κτιρίου καθώς και ηλιακό θερμοσίφωνα για την κάλυψη των αναγκών μας σε ζεστό νερό. Ωστόσο, μπορούμε για τη θέρμανσή μας, να αντικαταστήσουμε τον καυστήρα πετρελαίου με ενεργειακά τζάκια ή σόμπες, που χρησιμοποιούν ως καύσιμη ύλη οικολογικά καυσόξυλα ή μπριγκέτες, τα οποία είναι κατάλοιπα ξυλείας χωρίς χημικά και έχουν ελάχιστη υγρασία, προσφέροντας καλύτερη καύση και μικρότερες εκπομπές.

Εξίσου σημαντική είναι και η αλλαγή των κουφωμάτων και των μονών υαλοπινάκων των παραθύρων με νέα θερμοδιακοπτόμενα κουφώματα και διπλούς ή τριπλούς υαλοπίνακες-τζάμια ώστε να μη μεταφέρεται το κρύο ή η ζέστη από το εξωτερικό στο εσωτερικό περιβάλλον και αντίστροφα. Τέλος, στην εξοικονόμηση ενέργειας και την αποφυγή θερμότητας, βοηθά η αντικατάσταση των κλασσικών λαμπτήρων πυρακτώσεως με νέους ενεργειακούς λαμπτήρες, όπου χρειάζεται τεχνητός φωτισμός για πολλές ώρες την ημέρα¹⁶⁹.

Τα μέτρα αυτά που προτείνονται, αφορούν τα νέα αλλά και τα παλαιά κτίρια και ο κάθε κάτοικος πρέπει να αντιληφθεί την πολύπλευρη ωφέλεια που θα έχει για να μπορέσει να κινητοποιηθεί και να τα υλοποιήσει. Σίγουρα από την πλευρά της κυβέρνησης (το πρόγραμμα του υπουργείου θα εξεταστεί παρακάτω) θα πρέπει να δοθούν κάποια κίνητρα στους ιδιοκτήτες των κατοικιών όπως φοροαπαλλαγές και επιδότηση του κόστους δανεισμού, καθώς ένα μέσο κόστος παρέμβασης για ένα διαμέρισμα 100τ.μ. κυμαίνεται από 10.000 έως 15.000 ευρώ.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι αν το διαμέρισμα αυτό βρίσκεται σε μια πολυκατοικία του '70 στην Αθήνα, η ενεργειακή του αναβάθμιση εξελίσσεται

¹⁶⁹ <http://www.solon.org.gr>

ως εξής: για μόνωση εξωτερικών τοίχων 3.500 ευρώ, για αντικατάσταση κουφωμάτων και τοποθέτηση διπλών τζαμιών 3.000 ευρώ, για αντικατάσταση λαμπτήρων 200 ευρώ, για εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα 700-1.850 ευρώ (ανάλογα με τη χωρητικότητά του σε λίτρα).

Βλέπουμε ότι το κόστος που προκύπτει είναι αρκετά υψηλό αλλά η απόσβεσή του γίνεται πλέον σε λίγα χρόνια (5-7 έτη) από την υλοποίηση αυτών των αλλαγών¹⁷⁰. Αυτό συμβαίνει επειδή η κατανάλωση ενέργειας του κτιρίου μειώνεται αισθητά ενώ η διάρκεια ζωής του αυξάνεται με αποτέλεσμα τον περιορισμό των λειτουργικών εξόδων και των εξόδων συντήρησης. Το συν για τον ιδιοκτήτη έγκειται και στο γεγονός, ότι σύμφωνα με το νέο κανονισμό του υπουργείου, κάθε κτίριο που είναι ενεργειακά αναβαθμισμένο, αποκτά καλύτερη βαθμονόμηση στην ενεργειακή του ταυτότητα και άρα μεγαλύτερη αξία.

Τέλος, το σημαντικότερο ίσως, θετικό στοιχείο αυτών των επεμβάσεων σήμερα, είναι η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον αλλά το ωφελούν και επιπλέον αναθερμαίνουν την οικοδομική δραστηριότητα. Έτσι η χώρα μας αναπτύσσεται και η κυκλοφορία του χρήματος δίνει ανάσα εν μέσω οικονομικής κρίσης, τόσο στους πολίτες όσο και στο κράτος μέσω της φορολόγησης των συναλλαγών¹⁷¹. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός φαύλου κύκλου πράσινης ανάπτυξης όπου δεν υπάρχουν χαμένοι: από το κράτος και τον ιδιώτη, μέχρι τον πολίτη και το περιβάλλον.

3.8.3 Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Με κοινή υπουργική απόφαση των υπουργών περιβάλλοντος και οικονομικών τίθεται σε ισχύ πλέον ο νέος Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων. Η μελέτη θερμομόνωσης η οποία ίσχυε από το 1980 αντικαθίσταται

¹⁷⁰ Δρίβα Έρη, “Πώς θα αναβαθμίσετε ενεργειακά την κατοικία σας”, *Απεριβάλλον*, Φεβρουάριος 2010, τεύχος 11, σελ. 33.

¹⁷¹ <http://www.solon.org.gr>

και θεσμοθετείται η μελέτη ενεργειακής απόδοσης κτιρίων η οποία θα εκπονείται για κάθε νέο κτίριο καθώς και για κάθε υφιστάμενο, εφόσον αυτό ανακαινίζεται ριζικά και βασίζεται σε μια συγκεκριμένη μεθοδολογία.

Αυτή η μεθοδολογία αφορά: 1) Την απαίτηση κάλυψης ελάχιστων προδιαγραφών του κτιρίου όσον αφορά στο σχεδιασμό του, το κτιριακό κέλυφος και τις ηλεκτρομηχανολογικές του εγκαταστάσεις και 2) στη σύγκρισή του με κτίριο αναφοράς. Ως κτίριο αναφοράς νοείται κάποιο κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο, που πληρεί όμως ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Θεσμοθετείται η έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης το οποίο θα ισχύει για 10 χρόνια και αφορά όλα τα νέα και υφιστάμενα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των 50 τ.μ., τα υφιστάμενα κτίρια που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση ή τμήματα αυτών που πωλούνται η εκμισθώνονται καθώς και όλα τα κτίρια του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα. Το κόστος έκδοσης των πιστοποιητικών για τις κατοικίες θα έχει σαν τιμή βάσης το 1 ευρώ ανά τετραγωνικό.

Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης θα περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του ενεργειακού επιθεωρητή και συστάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, ώστε οι κάτοικοι να είναι σε θέση να συγκρίνουν και να αξιολογήσουν την πραγματική τους κατανάλωση και τις τυχόν δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Τα πιστοποιητικά θα εκδίδονται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές, οι οποίοι θα είναι εγγεγραμμένοι σε Μητρώο που θα τηρείται στο υπουργείο. Η κατάταξη του κτιρίου σε ενεργειακή κατηγορία, θα γίνεται με βάση το λόγο της κατανάλωσης του κτιρίου προς την κατανάλωση του κτιρίου αναφοράς.

Οι προτάσεις τις οποίες θα κάνουν οι επιθεωρητές θα αφορούν σε γρήγορες και αναγκαίες λύσεις. Δεν είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν οι προτάσεις αυτές, αφού υποχρεωτική δεν είναι η ανακαίνιση αλλά η πιστοποίηση. Θα

πρέπει αυτός που αγοράζει ή ενοικιάζει ένα κτίριο, να γνωρίζει την ενεργειακή συμπεριφορά του εκάστοτε κτιρίου που τον ενδιαφέρει. Να είναι ενημερωμένος δηλαδή για τις δαπάνες που θα καταβάλει σε θέρμανση, κλιματισμό, φωτισμό, θέρμανση νερού¹⁷². Ο νέος κανονισμός δίνει αυτή τη δυνατότητα και ωθεί στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων.

Ήδη το υπουργείο περιβάλλοντος με το πρόγραμμά του “Εξοικονόμηση κατ’ οίκον” θα βοηθήσει στην ενεργειακή αναβάθμιση έως και 100.000 κατοικιών σε όλη τη χώρα ενώ η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται ότι μπορεί να φτάσει το 1 δισ. kWh. Το πρόγραμμα είναι συνολικού προϋπολογισμού 200 εκατ. ευρώ και βοηθά τους ιδιοκτήτες να υλοποιήσουν τις παρεμβάσεις που χρειάζονται οι κατοικίες τους, μετά από τη διενέργεια της ενεργειακής επιθεώρησης, μέσω: α) δανείου για επιδότηση επιτοκίου (το οποίο θα μπορούν να λάβουν οι ιδιοκτήτες με ατομικό εισόδημα έως 30.000 ευρώ ή με οικογενειακό εισόδημα έως 50.000 ευρώ) και β) με απευθείας επιχορήγηση 30% επί του επιλέξιμου προϋπολογισμού (με την οποία θα μπορούν να ωφεληθούν οι ιδιοκτήτες με ατομικό εισόδημα έως 15.000 ευρώ ή με οικογενειακό εισόδημα έως 25.000 ευρώ).

Για να ενταχθούν όμως οι κατοικίες αυτές στις δύο παραπάνω ρυθμίσεις θα πρέπει να φέρουν οικοδομική άδεια πριν την 1/1/1980, να βρίσκονται σε περιοχή με τιμή ζώνης μικρότερη ή ίση των 1.500 ευρώ το τ.μ. και να χρησιμοποιούνται ως κύρια κατοικία. Ακόμη θα πρέπει να έχουν καταταχθεί, βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Επιθεώρησης, σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της τέταρτης και οι αιτούμενες παρεμβάσεις να οδηγούν σε αναβάθμιση κατά τουλάχιστον μία ενεργειακή κατηγορία. Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις θα προκύπτουν βάσει των συστάσεων του Ενεργειακού

¹⁷² <http://www.naftemporiki.gr>

Επιθεωρητή και δίνεται η δυνατότητα φοροαπαλλαγής μέχρι του ποσού των 2.500 ευρώ (30% του συνολικού κόστους των εργασιών)¹⁷³.

Βλέπουμε λοιπόν ότι το υπουργείο περιβάλλοντος μέσω του προγράμματός του “Εξοικονόμηση κατ’ οίκον”, αλλά και του “Εξοικονομώ στους Δήμους”, του οποίου έχει ήδη αρχίσει η αξιολόγηση και σύντομα θα εφαρμοστεί και στην πράξη, δίνει μια ανάσα στον κτιριακό τομέα και μας βοηθά σταδιακά να αποτάξουμε την ταμπέλα που χρόνια τώρα έχουμε αποδεχθεί, αυτή των πιο ενεργοβόρων κτιρίων στην Ευρώπη.

¹⁷³ “Εξοικονόμηση κατ’ οίκον”: Τι ισχύει, *Ecotec, Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος*, Απρίλιος 2010, Ν° 55, σελ. 16.

Κεφάλαιο 4

Έρευνα - Συμπεράσματα



4.1 Συλλογή στοιχείων

Στόχος αυτής της έρευνας ήταν να ανιχνευτεί η στροφή των επιχειρήσεων στην πράσινη επιχειρηματικότητα, ειδικά τα τελευταία χρόνια. Να εξεταστεί το πώς βλέπουν οι σημερινές επιχειρήσεις αυτήν την αλλαγή, πώς ανταποκρίνονται στα κελεύσματα των καιρών, αν η οικονομική κρίση επηρεάζει τις δράσεις τους και πώς όλο αυτό το σύστημα επιδρά στην ίδια την επιχείρηση και στο ευρύτερο περιβάλλον.

Για τη συλλογή αυτών των στοιχείων δημιουργήθηκαν κάποια ερωτηματολόγια με ερωτήσεις ανοικτού τύπου, τα οποία δόθηκαν προς απάντηση στα στελέχη περιβαλλοντικής ευθύνης τριών επιχειρήσεων για να διατυπώσουν τις απόψεις τους γύρω από το θέμα. Το δείγμα αποτέλεσαν μία κατασκευαστική εταιρεία, μία κινητής τηλεφωνίας και μία θαλασσιών μεταφορών.

Οι περιορισμοί που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της έρευνας ήταν η άρνηση κάποιων επιχειρήσεων να δώσουν απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αλλά και ο χρονικός περιορισμός για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Καταβλήθηκε όμως κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε να βρεθούν πρόθυμα στελέχη που θα έδιναν ολοκληρωμένες και τεκμηριωμένες απαντήσεις.

4.2 Αποτελέσματα έρευνας



Η εταιρεία ΑΚΤΩΡ είναι ένας από τους μεγαλύτερους ομίλους των Βαλκανίων, κατέχοντας ηγετική θέση στον κατασκευαστικό κλάδο της Ελλάδας. Η περιβαλλοντική προστασία και η αειφόρος ανάπτυξη, στοιχεία στρατηγικής της ΑΚΤΩΡ, αναγνωρίζονται και βραβεύονται. Με αφορμή τη 2^η τελετή απονομής των Ελληνικών Βραβείων Επιχειρήσεων για το περιβάλλον, ο κ. Γ. Φουντούλης από τη Διεύθυνση Αειφόρου Ανάπτυξης της ΑΚΤΩΡ, Διπλ. Μηχανικός Περιβάλλοντος, μας μίλησε για αυτή τη βράβευση, αλλά και για τη γενικότερη φιλοσοφία της επιχειρηματικής πολιτικής της εταιρείας.

- Κ. Φουντούλη, καταρχήν συγχαρητήρια. Πείτε μας δύο λόγια για αυτή τη βράβευση.

Σας ευχαριστώ. Το γεγονός της βράβευσης είναι επιστέγασμα μιας δύσκολης πορείας αλλά και εφαλτήριο για νέες προσπάθειες, ώστε να ανεβάσουμε πιο ψηλά τον πήχη των δεσμεύσεών μας απέναντι στους πελάτες και στο κοινωνικό σύνολο, ως προς την προστασία του περιβάλλοντος. Με τον τρόπο αυτό θέλουμε να έρθουμε πιο κοντά στο στόχο μας: να ελαχιστοποιήσουμε, στο μέτρο του δυνατού, το αποτύπωμα που αφήνει πίσω της η επιχειρηματική μας δραστηριότητα.

- Σε ποιες αρχές βασίζεται η εταιρεία σχετικά με το περιβάλλον;

Βασική μας θέση είναι η διαφύλαξη του περιβάλλοντος, ισότιμα με την οικονομική μας ανάπτυξη και την κοινωνική ευημερία. Μια έμπρακτη εφαρμογή της βιώσιμης ανάπτυξης. Από εκεί απορρέουν οι αρχές μας που επιβάλουν την τήρηση κάθε νομικής απαίτησης, τη συνεχή περιβαλλοντική μας βελτίωση, το μακροχρόνιο σχεδιασμό δραστηριοτήτων με άξονα τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος.

- Μιλήστε μας λίγο για το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης το οποίο εφαρμόζεται στην εταιρεία.

Το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης της ΑΚΤΩΡ αποτελεί αναγκαιότητα για τη μετάβαση από την κατασκευή, στην “αιεφόρο κατασκευή”. Για να προωθήσει τις αρχές της αιεφόρου ανάπτυξης στην κατασκευαστική δραστηριότητα, η ΑΚΤΩΡ έχει προχωρήσει εδώ και χρόνια στην εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, το οποίο είναι επαληθευμένο κατά EMAS (Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου) και πιστοποιημένο κατά ISO 14001:2004. Το ΣΠΔ που εφαρμόζει η ΑΚΤΩΡ στηρίζεται σε συγκεκριμένη Δομή και Οργάνωση της εταιρείας και σε καθιερωμένες διαδικασίες παρακολούθησης, μετρήσεων και καταγραφής των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο άμεσο και ευρύτερο περιβάλλον εντός του οποίου εξελίσσονται και ολοκληρώνονται τα έργα που αναλαμβάνει η εταιρεία.

- Πιο συγκεκριμένα, ποιοι είναι οι στόχοι για μια αιεφόρο κατασκευή;

Να σημειώσουμε ότι η “αιεφόρος κατασκευή” απαιτεί φιλοπεριβαλλοντική αντιμετώπιση που εκτείνεται από το σχεδιασμό του έργου, την υλοποίησή του, έως και τη μετέπειτα χρήση του. Επιπλέον απαιτεί αντιμετώπιση στην πηγή της

εκπομπής των ρύπων, με χρήση αντιρρυπαντικών τεχνολογιών αλλά και σε κάθε φάση της δραστηριότητας, με κατάλληλες πολιτικές διαχείρισης. Προαπαιτείται με λίγα λόγια, μια συνολική αντίληψη για το περιβάλλον και την προστασία του. Συνοψίζοντας τους στόχους για μια “αιεφόρο κατασκευή” μπορούμε να αναφέρουμε: την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων μέσα από την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και τον περιορισμό των παραγόμενων εργοταξιακών αποβλήτων, την ορθολογική διαχείριση των πρώτων υλών για την κατασκευή των έργων, την προληπτική επέμβαση για την αντιμετώπιση της ρύπανσης στην κατασκευή με χρήση κατάλληλων τεχνολογιών, την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές κατά τη λειτουργία, την αποφυγή κάθε αισθητικής υποβάθμισης από δονήσεις ή θόρυβο. Όλα αυτά με την ταυτόχρονη προστασία και ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς, των προστατευόμενων περιοχών και την ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης των εργαζόμενων και του κοινωνικού συνόλου ευρύτερα.

- Μπορείτε να μας δώσετε κάποια αριθμητικά παραδείγματα αυτών των αξιολογών φιλοπεριβαλλοντικών ενεργειών;

Βεβαίως. Αρχικά θα ήθελα να σας μιλήσω για την ανακύκλωση. Σύμφωνα με τη διεθνή αποτίμηση των οφελών από τη διαχείριση των αποβλήτων, προκύπτει ότι με την ανακύκλωση 1 tn χαρτιού εξοικονομούνται 17 δέντρα. Κατά τη διάρκεια ενός έτους η ΑΚΤΩΡ ανακυκλώνοντας 62 tn χαρτιού προστάτευσε και έσωσε 1054 δέντρα, ενώ εξοικονόμησε 3.000.000 lt νερό. Η ΑΚΤΩΡ από την αρχή της εφαρμογής του ΣΠΔ (το 2002) και την ανακύκλωση υλικών, έχει σώσει πάνω από 3.700 δέντρα και έχει εξοικονομήσει περίπου 8.000.000 lt νερού. Με την ανακύκλωση τώρα μετάλλου-αλουμινίου από το 2002 μέχρι σήμερα έχει εξοικονομήσει 12.246.760 kg χημικών προϊόντων και 42.863.660 kWh. Σημαντική είναι η συνεισφορά στην προστασία του περιβάλλοντος με την αναγέννηση των ορυκτελαίων, καθώς ποσότητα 1 lt

ελαίων αρκεί για να ρυπανθεί μια θαλάσσια έκταση ίση με δύο γήπεδα ποδοσφαίρου. Από το 2002 με τη συλλογή και αποστολή για αναγέννηση των ορυκτελαίων, έχει αποφευχθεί ρύπανση 40.513 km² θαλάσσιας έκτασης, ίση δηλαδή με το 1/3 περίπου της επιφάνειας της Ελλάδας. Η ΑΚΤΩΡ όμως επενδύει και σε εξοπλισμό αντιρρυπαντικής τεχνολογίας. Η εταιρεία έχει επενδύσει 3.000.000 € σε νέα, φιλικότερη προς το περιβάλλον και ποιοτικά ανώτερη τεχνολογία έργων υποδομής.

- Θα θέλατε να μας πείτε για το πρόγραμμα “GreenBuilding” που εφαρμόσατε;

Από το 2006 η ΑΚΤΩΡ έχει αναπτύξει και εφαρμόζει ένα καινοτόμο σχέδιο δράσης με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος “GreenBuilding”. Με μία σειρά παρεμβάσεων και νέων τεχνολογιών έχουμε καταφέρει να μειώσουμε την κατανάλωση ενέργειας κατά 980.669 kWh/έτος στο νέο συγκρότημα κτιρίων του ομίλου. Δηλαδή έχουμε μια ενεργειακή αποδοτικότητα της τάξεως του 26,4%. Η δαπάνη της επένδυσης ήταν 585.000 € αλλά φαίνεται να αποσβένεται σε 6 χρόνια καθώς το ετήσιο ενεργειακό όφελος είναι 98.670 €. Ωστόσο επειδή η ευθύνη κάθε κατασκευαστικής εταιρείας δεν πρέπει να σταματά στα ιδιόκτητα κτίριά της, η ΑΚΤΩΡ προωθεί τις αρχές και προδιαγραφές του “GreenBuilding” στα έργα που κατασκευάζει για τρίτους και όπου αυτό είναι εφικτό.

- Βλέπουμε ότι η εταιρεία σας στην κατεύθυνση της προστασίας του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης επενδύει σημαντικά ποσά, γνώσεις και εργατοώρες στην προσπάθεια αυτή. Απειλεί τις “πράσινες” πολιτικές σας η παγκόσμια κρίση που αντιμετωπίζουμε ως οικονομία και κοινωνία;

Είναι για εμάς στοίχημα να επιμείνουμε στο δύσκολο δρόμο που έχουμε επιλέξει: αυτόν της κατασκευής με ταυτόχρονη περιβαλλοντική αντίληψη και πρακτική, με άξονα τη βιώσιμη ανάπτυξη. Με τον τρόπο αυτό θέλουμε να εισάγουμε μια νέα λογική που δε θα θεωρεί άσκοπη την επένδυση στο περιβάλλον και τις τεχνολογίες του, στους δύσκολους οικονομικά καιρούς που διανύουμε, αλλά αναγκαία.



Vodafone

Η εταιρεία Vodafone είναι ένας από τους μεγαλύτερους ομίλους παγκοσμίως, κατέχοντας κυρίαρχη θέση στον τομέα της κινητής τηλεφωνίας. Η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί μέρος συνεχούς προσπάθειας αλλά και στρατηγικής της εταιρείας. Για αυτή τη φιλοσοφία και το σημαντικό φιλοπεριβαλλοντικό έργο που διενεργείται στη Vodafone, απάντησε η κ. Ζευγώλη Ναυσικά, υπεύθυνη εταιρικής υπευθυνότητας της Vodafone και κάτοχος M.Sc. Environmental Assessment & Evaluation από το London School of Economics & Political Science, στο ερωτηματολόγιο που της παραχωρήθηκε.

- Κυρία Ζευγώλη αρχικά θα ήθελα να σας συγχαρώ για το αξιόλογο έργο που πραγματοποιείται στη Vodafone όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος, στα πλαίσια της περιβαλλοντικής ευθύνης της εταιρείας. Οι διακρίσεις και τα βραβεία πολλά, τι σημαίνει για εσάς αυτή η αναγνώριση;

Η αποδοχή και η αναγνώριση του έργου μας στον τομέα της περιβαλλοντικής διαχείρισης αποτελεί στοιχείο το οποίο μας ενδιαφέρει.

Ωστόσο, προτεραιότητα για εμάς είναι η εκπόνηση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης με μια δομημένη μεθοδολογία, που επιτρέπει στην εταιρεία να αναγνωρίσει τόσο τους τομείς της λειτουργίας της, οι οποίοι χρήζουν προσοχής, όσο και τις ανάγκες και προσδοκίες των ενδιαφερομένων μερών, ώστε να αναπτύξει συγκεκριμένα προγράμματα με μετρήσιμα αποτελέσματα που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες αυτές.

- Σε ποιες αρχές βασίζεται η εταιρεία σχετικά με το περιβάλλον;

Η στρατηγική της Vodafone για το περιβάλλον επικεντρώνεται σε δύο τομείς. Αφενός στη μείωση της επίπτωσης της λειτουργίας της ίδιας της εταιρείας στο περιβάλλον, μέσα από συστηματικά προγράμματα τα οποία εφαρμόζουμε ήδη από την έναρξη της λειτουργίας μας. Αφετέρου στη συμβολή του κλάδου της κινητής επικοινωνίας στη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος της ελληνικής οικονομίας.

- Μπορείτε να αναφερθείτε εκτενέστερα στο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που εφαρμόζεται;

...τα περιβαλλοντικά προγράμματα που εφαρμόζουμε στη Vodafone, διαχειρίζονται μέσα από το ολοκληρωμένο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που είναι πιστοποιημένο κατά το πρότυπο ISO 14001 και τον ευρωπαϊκό κανονισμό EMAS, για το σύνολο των δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων της εταιρείας...¹⁷⁴

- Η χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, αποτελεί σημαντικό βήμα για κάθε επιχείρηση. Η εγκατάσταση υβριδικών Φ/Β συστημάτων σε

¹⁷⁴ Η συγκεκριμένη ερώτηση δεν απαντήθηκε άμεσα από την εταιρεία και με παρέπεμψαν στον εταιρικό απολογισμό της http://www.vodafone.gr/portal/resources/media/Vodafone_Elladas/vodafone_annual_gr_2009_2010_high.pdf

Σταθμούς Βάσης της εταιρείας σε απομακρυσμένες περιοχές, πόσο βοήθησε στην εξοικονόμηση της ενέργειας και του λειτουργικού κόστους; Η εταιρεία σκέφτεται την επέκταση των ΑΠΕ και σε αστικές περιοχές;

Η εγκατάσταση υβριδικών Φ/Β συστημάτων σε Σταθμούς Βάσης σε απομακρυσμένες περιοχές, στις οποίες δεν είναι εφικτή η σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ, έχει συμβάλει στη μείωση κατανάλωσης ντίζελ στους συγκεκριμένους Σταθμούς και κατά συνέπεια του σχετικού κόστους. Στις αστικές περιοχές όπου υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης στο δίκτυο της ΔΕΗ, δεν υπάρχει λόγος για την υλοποίηση αντίστοιχης επένδυσης.

- Θέλοντας να εξοικονομήσετε περαιτέρω ενέργεια στα γραφεία της εταιρείας, ενταχθήκατε στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα Greenlight σύμφωνα με το οποίο δεσμευθήκατε να αναβαθμίσετε την αποδοτικότητα του φωτισμού στις κτιριακές σας εγκαταστάσεις. Εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη που αποκομίσατε, οικονομικά η επένδυση στάθηκε συμφέρουσα μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας, και αν ναι η απόσβεσή της ήταν βραχυπρόθεσμη;

Τα προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας οδηγούν και σε μείωση των λειτουργικών εξόδων της εταιρείας, όσον αφορά στο κόστος κατανάλωσης ενέργειας. Οι επενδύσεις σε προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας εντάσσονται στο ευρύτερο πρόγραμμα επενδύσεων της εταιρείας που αφορά στον εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεών της. Ως εκ τούτου, ο χρόνος απόσβεσης της επένδυσης δεν αποτελεί το κύριο κριτήριο για την υλοποίηση των συγκεκριμένων προγραμμάτων.

- Η ανακύκλωση για τη Vodafone είναι πλέον θεσμός, αφού ανακυκλώνει από χαρτί και μελανωτές, μέχρι μπαταρίες, ηλεκτρικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, τόσο στα γραφεία όσο και στα καταστήματά της.

Επικεντρώνοντας στην ανακύκλωση του χαρτιού από την αρχή εφαρμογής του προγράμματος, πόση είναι η εξοικονόμηση που έχει επιτευχθεί;

...και για την ανακύκλωση του χαρτιού, εφαρμόζονται συγκεκριμένα προγράμματα που συνέβαλαν το 2009-2010, στη διάσωση 630 δέντρων, αφού προωθήθηκαν για ανακύκλωση πάνω από 49 τόνοι χαρτιού...¹⁷⁵

- Φαίνεται ότι η Vodafone πρωτοπορεί στην προστασία του περιβάλλοντος και επενδύει σημαντικά ποσά, γνώσεις και εργατοώρες στην προσπάθεια αυτή. Απειλεί τις “πράσινες” πρακτικές της εταιρείας η οικονομική κρίση που αντιμετωπίζουμε;

Για εμάς στη Vodafone η Εταιρική Υπευθυνότητα, αποτελεί στρατηγική επένδυση, άρρηκτα συνδεδεμένη με την επιχειρηματική μας δραστηριότητα, ανεξαρτήτως του οικονομικού κλίματος που επικρατεί στην αγορά.



Η εταιρεία Blue Star Ferries, μέλος του ομίλου Attica Group, δραστηριοποιείται στις γραμμές του Αιγαίου και της Αδριατικής, παρέχοντας υπηρεσίες υψηλού επιπέδου και διαθέτοντας στο στόλο της μερικά από τα αξιοπλοότερα πλοία της Ευρώπης. Η εταιρεία προσπαθεί να εναρμονίζει τις θαλάσσιες μεταφορές της με όλους τους διεθνείς κανονισμούς και να λαμβάνει τα απαραίτητα πιστοποιητικά ασφαλείας για τα πλοία της. Η κ. Νάνσυ Χατζή,

¹⁷⁵ Η συγκεκριμένη ερώτηση δεν απαντήθηκε άμεσα από την εταιρεία και με παρέπεμψαν στο http://www.vodafone.gr/portal/resources/media/Vodafone_Elladas/vodafone_annual_gr_2009_2010_high.pdf

Marketing Advertising Coordinator της Blue Star, μας μίλησε για τη γενικότερη στρατηγική της εταιρείας και τις φιλοπεριβαλλοντικές τους ενέργειες.

- Κυρία Χατζή καταρχήν συγχαρητήρια για το πολύπλευρο και φιλοπεριβαλλοντικό έργο που υλοποιείται στην εταιρεία. Σε ποιες αρχές βασίζεται η εταιρεία σας σχετικά με το περιβάλλον;

Σας ευχαριστούμε πολύ. Η Blue Star Ferries δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στην προστασία του περιβάλλοντος και θεωρεί ότι είναι ένα από τα σημαντικότερα θέματα που πρέπει να αντιμετωπίσει η σύγχρονη κοινωνία. Η εταιρεία μας προσπαθεί στο μέτρο του δυνατού να ελαχιστοποιήσει τις επιδράσεις της στο περιβάλλον, οι οποίες απορρέουν από τη δραστηριότητά της και σχετίζονται με εκπομπές καυσαερίων, εκροές στη θάλασσα, διαχείριση απορριμμάτων, χρήση φυσικών πόρων και περιβαλλοντικά αιτήματα των τοπικών κοινωνιών.

- Μπορείτε να μας μιλήσετε λίγο για το πιστοποιημένο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που εφαρμόζεται;

Είμαστε από τις πρώτες εταιρείες της επιβατηγού ναυτιλίας που έλαβαν την πιστοποίηση ISO. Συγκεκριμένα, τόσο η εταιρεία όσο και τα πλοία της, είναι πιστοποιημένα κατά τα πρότυπα του κώδικα Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001, καθώς και κατά τα πρότυπα του κώδικα ISO 14001:2004, Περιβαλλοντικής Διαχείρισης. Και οι δύο πιστοποιήσεις έγιναν από τον Αμερικανικό Φορέα Πιστοποίησης ABS Quality Evaluations του διεθνούς ομίλου εταιρειών American Bureau of Shipping.

- Σε ποιες ενέργειες προβαίνει η εταιρεία για να καταστήσει τις θαλάσσιες μεταφορές της αειφόρες, ώστε τελικά η επιβάρυνσή της στο περιβάλλον να είναι η ελάχιστη δυνατή;

Ο στόλος της εταιρείας μας, αποτελείται από νεότευκτα πλοία τα οποία πληρούν το σύνολο των διεθνών κανονισμών για την προστασία του περιβάλλοντος. Το πετρέλαιο που χρησιμοποιούν είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, ενώ τα υφαλοχρώματα που επιλέγονται δεν είναι τοξικά. Γενικότερα, όλα τα χημικά που χρησιμοποιούνται στα πλοία μας επιλέγονται βάσει της φιλικότητάς τους προς το περιβάλλον. Ακόμη, η κατανάλωση νερού μειώνεται με τη χρήση θαλάσσιου νερού προερχόμενο από αφαλάτωση, ενώ εξοικονομείται ενέργεια με τη χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας στα πλοία. Επιπρόσθετα η εταιρεία μας επενδύει συνεχώς σε νέες τεχνολογίες, ενώ διασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των μηχανημάτων μέσω της σωστής και έγκαιρης συντήρησής τους, αποφεύγοντας τις όποιες αρνητικές συνέπειες. Όλα αυτά υπό το πρίσμα της συνεχούς εκπαίδευσης των εργαζομένων μας.

- Εφαρμόζετε κάποιο πρόγραμμα της ΕΕ;

Είμαστε ενεργά μέλη σε ερευνητικά προγράμματα της ΕΕ και συνεργαζόμαστε από κοινού με κατασκευαστές στην εξέλιξη νέων τεχνολογιών για τη μείωση των επικίνδυνων ρύπων από μηχανές εσωτερικής καύσης.

- Η Blue Star δείχνοντας την πρωτοπορία της, εφαρμόζει και ένα πολύπλευρο σύστημα ανακύκλωσης. Θα μπορούσατε να αναφερθείτε εκτενέστερα;

Κύρια προτεραιότητα προς αυτήν την κατεύθυνση, αποτελεί η ανακύκλωση χαρτιού στα γραφεία της εταιρείας. Αν αναλογιστούμε πως για να παραχθεί ένας τόνο χαρτιού πρέπει να θυσιάσουν 17 μεγάλα δέντρα ετών και αν υπολογίσουμε ότι το 93% των απορριμμάτων των επιχειρήσεων είναι σε χαρτί,

τότε κάθε κομμάτι χαρτιού που στέλνουμε για ανακύκλωση μπορεί να κάνει τη διαφορά για ένα βιώσιμο μέλλον. Γι' αυτό το λόγο, η εταιρεία μας ανακυκλώνει κάθε χρόνο χιλιάδες lt χαρτιού, ενώ δε παραμένει εκεί αφού ανακυκλώνει ηλεκτρικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, μπαταρίες, χρησιμοποιημένα μελάνια και μαγειρικά έλαια. Όλα αυτά πάντα σε συνεργασία με επίσημα αδειοδοτημένους φορείς.

- Φαίνεται ότι η εταιρεία σας στην κατεύθυνση της προστασίας του περιβάλλοντος επενδύει σημαντικά ποσά, γνώσεις και εργατοώρες στην προσπάθεια αυτή. Απειλεί τις “πράσινες” πολιτικές σας η οικονομική κρίση που αντιμετωπίζουμε;

Μπορεί η οικονομική κρίση να πλήττει έντονα και τον κλάδο μας, όμως εμείς προσπαθούμε να τηρούμε την κείμενη νομοθεσία αλλά να κάνουμε και ένα βήμα μπροστά για την προστασία του περιβάλλοντος. Εμμένουμε σε αυτήν την πολιτική πιστεύοντας ότι σήμερα αποτελεί στρατηγικό πλεονέκτημα το οποίο στο τέλος θα μας ανταμείψει.

4.3 Παρατηρήσεις – Υποδείξεις

Η μελέτη των απαντήσεων που δόθηκαν από τα στελέχη των τριών επιχειρήσεων, βοήθησαν στην καλύτερη κατανόηση του ρόλου τους στο σημερινό δύσκολο περιβαλλοντικό τοπίο και συνέβαλαν στο να γίνει αντιληπτή η φιλοσοφία και πολιτική που ακολουθούν για την προστασία του περιβάλλοντος.

Ήταν από την αρχή επιτηδευμένο οι επιχειρήσεις που θα ερωτηθούν, να ανήκουν σε διαφορετικούς κλάδους, ώστε να υπάρχει ένα ευρύ αντιπροσωπευτικό δείγμα. Γι' αυτό και επιλέχθηκαν η ΑΚΤΩΡ που είναι

κατασκευαστική εταιρεία, η Vodafone εταιρεία κινητής τηλεφωνίας και η Blue Star Ferries, εταιρεία μεταφορών.

Ερευνώντας τις απαντήσεις και των τριών επιχειρήσεων, διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Όπου υπάρχουν, αυτές φαίνεται να απορρέουν από τη διαφορετικότητα της επιχειρηματικής τους δραστηριότητας και του χρονικού διαστήματος που δραστηριοποιούνται στη χώρα μας. Κατά κύριο λόγο υπάρχει συμφωνία μεταξύ των απόψεων και των τριών στελεχών των επιχειρήσεων και σε πολλά σημεία η περιβαλλοντική τους πολιτική ταυτίζεται.

Στόχος τους είναι να βοηθήσουν στην προστασία του περιβάλλοντος και στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της χώρας μας, με την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων που αφήνει πίσω της η επιχειρηματική τους δραστηριότητα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από τη μείωση των αποβλήτων τους, με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση, την ορθολογική διαχείριση των πρώτων υλών και των φυσικών πόρων, την προληπτική αντιμετώπιση της ρύπανσης στην πηγή της, τη χρήση κατάλληλης τεχνολογίας και υλικών φιλικών προς το περιβάλλον.

Για την περαιτέρω συνεισφορά τους στην προσπάθεια αυτή, οι εταιρείες ΑΚΤΩΡ και Vodafone χρησιμοποιούν τις ΑΠΕ, εκεί όπου δεν υπάρχει πρόσβαση στο δίκτυο της ΔΕΗ και είναι αναγκασμένες να θέτουν σε λειτουργία γεννήτριες πετρελαίου. Εδώ μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η χρήση τους δεν είναι αναγκαίο να περιορίζεται μόνο σε ορισμένες απομονωμένες περιοχές, αλλά μπορεί να επεκτείνεται και σε αστικές περιοχές, στα γραφεία των εταιρειών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Σε αυτό το σημείο υπάρχει μια διαφορά με την εταιρεία Blue star, η οποία φαίνεται ότι δε χρησιμοποιεί κάποιο είδος ΑΠΕ στις εγκαταστάσεις της.

Κοινό και των 3 επιχειρήσεων αποτελεί όμως η υλοποίηση διαφόρων τεχνικών και μεθόδων στα πλαίσια της εξοικονόμησης ενέργειας, όπως η χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας, απενοχοποιώντας έστω και για λίγο τη

συμμετοχή τους στην επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Κάτι άλλο εξίσου σημαντικό που πραγματοποιείται, είναι η ανακύκλωση, η οποία αποτελεί πλέον θεσμό και για τις τρεις. Συνεργάζονται με επίσημα αδειοδοτημένους φορείς και ανακυκλώνουν από χαρτί και μελανωτές, μέχρι ηλεκτρικό, ηλεκτρολογικό εξοπλισμό και λιπαντικά έλαια. Με αυτόν τον τρόπο εξοικονομούν μεγάλες ποσότητες φυσικών πόρων, ενώ μειώνεται και το ποσοστό της ενέργειας που χρειάζεται για τη δημιουργία κάποιων προϊόντων από την αρχή, με συνεπαγόμενη την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στο περιβάλλον.

Μέσα από την έρευνα διαπιστώθηκε ότι όλα τα περιβαλλοντικά προγράμματα που εφαρμόζουν και η λειτουργία τους, στηρίζονται σε ολοκληρωμένα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης πιστοποιημένα κατά το πρότυπο ISO 14001 και τον ευρωπαϊκό κανονισμό EMAS, με συγκεκριμένη δομή και οργάνωση και καθιερωμένες διαδικασίες καταγραφής των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων στο ευρύτερο περιβάλλον. Το γεγονός αυτό σήμερα κρίνεται απαραίτητο για να καταφέρουν να αναγάγουν τις δραστηριότητές τους, σε αειφόρες. Σε αυτό το σημείο μπορούμε να διακρίνουμε άλλη μία διαφορά για την εταιρεία Blue Star, η οποία δε χρησιμοποιεί τον ευρωπαϊκό κανονισμό EMAS, αλλά τον κώδικα Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001. Στα πρότυπα του κώδικα ISO 14001 περί Περιβαλλοντικής Διαχείρισης εμμένει όπως και οι υπόλοιπες.

Ο εξωστρεφής χαρακτήρας αυτών των επιχειρήσεων όμως, δε σταματάει εδώ, καθώς συμμετέχουν σε διάφορα ευρωπαϊκά προγράμματα, όπως η Blue Star σε ερευνητικά προγράμματα της ΕΕ, η εταιρεία ΑΚΤΩΡ στο greenbuilding και η εταιρεία Vodafone στο greenlight. Μέσω αυτών των προγραμμάτων μπαίνουν σε μια διαδικασία εκσυγχρονισμού των εγκαταστάσεών τους και του εξοπλισμού τους, εξοικονομούν ενέργεια και φυσικούς πόρους, και τελικά μειώνουν τα λειτουργικά τους έξοδα.

Αυτή η στροφή των 180° προς το περιβάλλον που πραγματοποιούν σήμερα οι επιχειρήσεις, δεν περνάει πλέον απαρατήρητη, καθώς διακρίνονται και βραβεύονται για τις περιβαλλοντικές τους δράσεις. Το γεγονός αυτό δείχνει να ικανοποιεί τα στελέχη, που βλέπουν το έργο τους να αναγνωρίζεται και παρακινούνται στην έναρξη νέων προσπαθειών, με ανεβασμένο πλέον τον πήχη των δεσμεύσεών τους απέναντι στα ενδιαφερόμενα μέρη (προμηθευτές, πελάτες, κοινωνικό σύνολο). Η εταιρεία Blue Star μπορεί να μην αναφέρει κάποια βράβεισή της για την περιβαλλοντική της δραστηριότητα, η γενικότερη δράση της όμως στα πλαίσια της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, έχει διακριθεί αρκετές φορές.

Είναι ευτυχές το γεγονός ότι και οι τρεις επιχειρήσεις έχουν δημιουργήσει ξεχωριστά τμήματα εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, με εξειδίκευση στο περιβάλλον, αποτελούμενα από πλήρως καταρτισμένα στελέχη στον τομέα της περιβαλλοντικής ευθύνης. Αυτό είναι ιδιαίτερα θετικό καθώς φανερώνει τη σημασία και τη συνέχεια που θέλουν να δώσουν στις φιλοπεριβαλλοντικές τους δραστηριότητες. Την ίδια σημασία όμως δίνουν και στους εργαζομένους τους, καθώς βρίσκονται σε μια συνεχή προσπάθεια ενίσχυσης της περιβαλλοντικής τους συνείδησης μέσω της ενημέρωσης και εκπαίδευσής τους, δίνοντας ώθηση συμμετοχής και αποδοχής στα περιβαλλοντικά προγράμματα που εφαρμόζουν.

Φτάνοντας στο τέλος αυτής της έρευνας, σαν κατακλείδα θα μπορούσαμε να εναποθέσουμε μία σημαντική απάντηση που έδωσαν και οι τρεις επιχειρήσεις, σχεδόν με τον ίδιο καταφατικό τρόπο. Ακόμη και στη σημερινή δύσκολη οικονομική συγκυρία που αντιμετωπίζουμε, δηλώνουν ότι δε σταματούν να επενδύουν σημαντικά ποσά και εργατοώρες για την προστασία του περιβάλλοντος. Όχι μόνο δε σταματούν, αλλά δείχνουν να θεωρούν αναγκαία και ως στρατηγική επένδυση αυτή τους τη στάση. Εκφράζουν αισιοδοξία και φαίνεται να μην έχουν σκοπό να ξεφύγουν από την πορεία που έχουν χαράξει, όσο δύσκολο και αν φαντάζει σήμερα.

4.4 Συμπερασματικά...

Σε αυτήν την πτυχιακή εργασία υπήρξε μία πρώτη επαφή με την έννοια της πράσινης επιχειρηματικότητας και παρουσιάστηκε ένα μεγάλο μέρος από το εύρος των σύγχρονων εφαρμογών της. Μελετώντας την πληθώρα αυτών των εφαρμογών βλέπουμε ότι βρισκόμαστε μπροστά σε μια νέα, αναδυόμενη μορφή οικονομικής δραστηριότητας, η οποία τώρα αρχίζει να κάνει τα πρώτα της βήματα. Βήματα διστακτικά μέχρι στιγμής, αλλά με ευοίωνες προοπτικές για το μέλλον.

Είναι εμφανές ότι αρκετές επιχειρήσεις στρέφονται σιγά-σιγά στη λεγόμενη πράσινη επιχειρηματικότητα και εφαρμόζουν τις πρωτοποριακές της μεθόδους στις δραστηριότητές τους, ακολουθώντας συνήθως 2 τρόπους. Προσπαθούν είτε να στρέψουν την παραγωγή τους στη δημιουργία πράσινων προϊόντων τα οποία δε θα επιβαρύνουν το περιβάλλον αλλά μέσα από τη χρήση τους θα συμβάλλουν στην προστασία του, είτε συνεχίζουν την κύρια δραστηριότητά τους σεβόμενοι το φυσικό οικοσύστημα, με υπηρεσίες και προϊόντα τα οποία παράγονται και καταναλώνονται με αειφόρο τρόπο.

Θα αναρωτιέται φυσικά κανείς αν η τρέχουσα χρηματοπιστωτική και οικονομική κρίση, μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη αυτών των πράσινων αγορών και σε τι βαθμό. Πρόσφατες μελέτες όμως που εξετάζουν αυτή τη στροφή, μας καθησυχάζουν, καθώς διαπιστώνεται ότι οι πράσινες τεχνολογίες αντιμετωπίζουν μεν τα ίδια σχεδόν προβλήματα ρευστότητας με τους υπόλοιπους κλάδους της οικονομίας, δηλαδή δεν είναι “αδιάβροχες” στο τσουνάμι της οικονομικής κρίσης, αλλά οι μακροχρόνιες προοπτικές τους εμμένουν εξαιρετικά λαμπρές, επειδή τα θεμελιώδη μεγέθη που ευνοούν την ανάπτυξή τους παραμένουν ισχυρά.

Η στροφή στην πράσινη επιχειρηματικότητα ομοιάζει με ένα ταξίδι προς το άγνωστο, εν μέσω οικονομικής κρίσης, επιχειρηματικής αβεβαιότητας και περιβαλλοντικών προβλημάτων, ένα ταξίδι στον ωκεανό των προκλήσεων που

δείχνει να αφορά μόνο ανθρώπους οι οποίοι είναι διατεθειμένοι να χάσουν από τα μάτια τους την ακτή της ασφάλειας, της βεβαιότητας και των ρηχών προσδοκιών.

Ίσως στη σημερινή δύσκολη συγκυρία να μην αποτελεί πλέον επιλογή αλλά τη μόνη διέξοδο. Εδώ και αρκετούς μήνες η ανθρωπότητα έχει ξεκινήσει ένα μακρύ και επίπονο ταξίδι στο οικονομικό πέλαγος των προβλημάτων, έχοντας πίσω της όχι μόνο τις ανάγκες εκατομμυρίων ανθρώπων που προσδοκούν ένα καλύτερο μέλλον για αυτούς και τα παιδιά τους, αλλά και την “καυτή ανάσα” των περιβαλλοντικών προβλημάτων που περιπλέκουν ακόμη περισσότερο τα πράγματα.

Η πράσινη επιχειρηματικότητα φαντάζει ως η ευκαιρία για την υπέρβαση των πολλαπλών και διάχυτων περιβαλλοντικών αλλά και οικονομικών προβλημάτων, ενώ διαβλέπεται να αποτελεί ένα δυναμικό κομμάτι της αυριανής οικονομίας, το οποίο είναι ήδη ορατό σε μερικές εκφάνσεις της καθημερινότητας. Όσες επιχειρήσεις καταφέρουν να αντιληφθούν εγκαίρως τα μηνύματα των καιρών και υιοθετήσουν τις επιταγές της πράσινης επιχειρηματικότητας, κατανοώντας ότι η βιωσιμότητά τους περνά μέσα από την ευημερία του περιβάλλοντος, προβλέπεται να είναι οι πρωταγωνιστές στις αγορές του αύριο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

- 1) Βλαβιανού – Αρβανίτη Αγνή, *Βιοπολιτική-Στρατηγική των Επιχειρήσεων για το Βιο-περιβάλλον*, τόμος ΙΙΙ, Κέρδος και Βιο-Περιβάλλον, Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής, Β.Ι.Ο. 1996.
- 2) Ευθυμιόπουλος Ηλίας, *Κτίριο και Περιβάλλον*, εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα 2005.
- 3) Καλδέλλης Ιωάννης Κ., Χαλβατζής Κωνσταντίνος Ι., *Περιβάλλον και Βιομηχανική Ανάπτυξη*, εκδ. Σταμούλης, Αθήνα 2005.
- 4) Ευθυμιόπουλος Ηλίας, Μοδινός Ηλίας, *Οι δρόμοι της αειφορίας*, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 2003.
- 5) Λουκής Α. Αθανασίου, *Τουριστική Ανάπτυξη και Περιβαλλοντική Προστασία*, Ινστιτούτο Τουριστικών Ερευνών και Προβλέψεων, Αθήνα 2007.
- 6) Worldwatch Institute, *Η Κατάσταση του Κόσμου 2007 - Το Αστικό μας Μέλλον*, Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη, Αθήνα 2007.
- 7) Χρηστάκης Μιχάλης, *Περιβάλλον και εκπαίδευση στην επιχειρηματικότητα*, εκδ. Προπομπός, Αθήνα 2003.
- 8) Ξένος Διονύσιος, *Οικονομία του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*, εκδ. Παπαζήση, Αθήνα 2002.
- 9) Ζήσης Ιωάννης, *Πράσινη Καμπή, Τόμος Α', Πράσινη Οικονομία Κοινωνία και Πολιτική*, εκδ. αειφορία.
- 10) Erhun Kula – Άγγελος Πρωτόπαππας, *Οικονομικά και Πολιτικές για τη Βιώσιμη Διαχείριση του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*, εκδ. Σάκκουλα, Αθήνα – Θεσσαλονίκη 2005.

Περιοδικά – Εφημερίδες

1) *GEO Δείτε τον κόσμο με άλλο μάτι*

- Μάρτιος 2009, τεύχος 34, σελ. 3, 32-36, 51.

2) *ΟΙΚΟΠΟΛΙΣ*

- Αθήνα, Ιανουάριος 2009, τεύχος 42, σελ.44-46.

3) *Περιφέρεια & Αυτοδιοίκηση*

- Μάρτιος 2009, έτος 2^ο, τεύχος 5^ο, σελ.15, 91-94.

- Μάρτιος 2010, έτος 3^ο, τεύχος 9^ο, σελ.46-48, 74-75.

- Μάρτιος 2010, ένθετο Φωτοβολταϊκά Συστήματα σελ.42-43.

4) *Περιβάλλον 21*

- Αθήνα, 11^{ος}-12^{ος} 2008, τεύχος 26, σελ. 29, 44-45.

- Αθήνα, 1^{ος}-2^{ος} 2009, τεύχος 27, σελ. 30-31, 38-41.

- Αθήνα, 3^{ος}-4^{ος} 2009, τεύχος 28, σελ. 26, 58-59, 65.

- Αθήνα, 5^{ος}-6^{ος} 2009, τεύχος 29, σελ. 36-37, 38-39, 42, 46, 72-73.

- Αθήνα, 7^{ος}-8^{ος} 2009, τεύχος 30, σελ. 60-61, 63, 72.

5) *Ecotec Η τεχνολογία στην υπηρεσία του περιβάλλοντος*

- Μάρτιος 2009, Ν^ο 43, σελ. 84-87.

- Απρίλιος 2010, Ν^ο 55, σελ. 16, 42, 56, 76-79, 100-102.

6) *Energypoint*

- Φεβρουάριος 2009, τεύχος 20, σελ. 76-78, 95.

- Φεβρουάριος 2010, τεύχος 31, σελ. 29-30.

7) *Ειδική Έκδοση Ημερησία (Περιβάλλον)*

- Μάιος 2009, σελ. 31.

8) *Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας*

- Όλα όσα πρέπει να ξέρετε για την αιολική ενέργεια και δεν θέλουν να μάθετε.

9) *Εγχειρίδιο Πράσινων Πρακτικών για Επιχειρήσεις*

- Τράπεζα Πειραιώς Α.Ε. – Ευρωπαϊκή Επιτροπή Γενική Διεύθυνση

Περιβάλλον, Αθήνα, 2009.

10) *NATURA*

- Απρίλιος 2009, τεύχος 7, σελ. 14.

11) *Απεριβάλλον* (περιοδική έκδοση της απογευματινής)

- Φεβρουάριος 2010, τεύχος 11, σελ. 30-31, 32-34, 36-41.

12) *ΔΕΛΤΙΟ Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων*

- Μάρτιος 2010, τεύχος 427, σελ 40-48, 50-51, 52-58.

- Σεπτέμβριος 2010, τεύχος 432, σελ 10-13.

13) *ANEMO...λόγια*

- Νοέμβριος -Δεκέμβριος 2009, τεύχος 58, σελ. 6, 10-18, 20-24.

- Μάρτιος-Απρίλιος 2010, τεύχος 60, σελ. 32-33.

14) *greentank, Η ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ*

- τεύχος 2, 6^{ος} 2010, σελ. 28-30, 83-85.

15) *3TECH*

- Ιανουάριος - Φεβρουάριος 2010, τεύχος 25, σελ. 16-18.

16) *Αέριο+Ηλεκτρισμός*

- Μάιος/Ιούνιος 2009, τεύχος 10, σελ.48-52.

17) *Real planet*

- 18-1-2009, σελ.5.

- 14-6-2009, σελ.11.

18) *ΚΑΠΕ – Ενσωμάτωση Τεχνολογιών ΑΠΕ και ΕΞΕ στον Οικιακό Τομέα*

- Αθήνα 2006, σελ.6.

INTERNET SITES

1) Οικολογική Οργάνωση Σόλων

<http://www.solon.org.gr>

2) Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

<http://www.cres.gr>

3) Υπουργείο ανάπτυξης

<http://www.ypan.gr>

4) WWF – Το κλίμα είναι στο χέρι σου

<http://climate.wwf.gr>

5) The European Wind Energy Association

<http://www.ewea.org>

6) Περιβάλλον 21

<http://www.perivallon21.gr>

7) Energy point – Το περιοδικό για την ενέργεια

<http://www.energypoint.gr>

8) Ινστιτούτο Μελετών Κοινωνικής Οικονομίας

<http://www.oikoenergeia.gr>

9) Greenpeace – Greece

<http://www.greenpeace.org/greece>

10) Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών

<http://www.helapco.gr>

11) Solar Systems

<http://www.solar-systems.gr>

12) Ε.Σ.Σ.Η.Θ – Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και
Θερμότητας

<http://hachp.gr>

13) ΣΚΑΪ.GR

<http://www.skai.gr>

- 14) Green Business
<http://www.greenbusiness.gr>
- 15) Ινστιτούτο Επικοινωνίας
<http://www.instofcom.gr>
- 16) Χαράλαμπος Θεοπέμπτου – Επίτροπος Περιβάλλοντος
<http://theopemptou.com>
- 17) Τράπεζα Πειραιώς
<http://www.piraeusbank.gr>
- 18) Ελληνικός συνεπιβατισμός
<http://www.sineprivatismos.gr>
- 19) ΤΑ ΝΕΑ online
<http://www.tanea.gr>
- 20) Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης
<http://ecorec.gr>
- 21) ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΕΩΣ Α.Ε.
<http://www.recycle.com.gr>
- 22) ανακύκλωση
<http://www.anakyklosi.com.gr>
- 23) Europa – Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ
<http://europa.eu>
- 24) Ε.Κ.ΠΟΙ.ΖΩ – Ένωση Καταναλωτών - Η ποιότητα της ζωής
<http://www.ekpizo.gr>
- 25) naftemporiki.gr
<http://www.naftemporiki.gr>
- 26) vita.gr
<http://www.vita.gr>
- 27) Ελευθεροτυπία
<http://www.enet.gr>

28) Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής

<http://www.ypeka.gr>

29) ΗΜΕΡΗΣΙΑ ON LINE

<http://www.imerisia.gr>

30) Τουριστική Αγορά

<http://www.tourismmarket.gr>

31) Eurobank EFG

<http://www.eurobank.gr>

32) INTERNATIONAL GEOTHERMAL ASSOCIATION

<http://www.geothermal-energy.org>