



1951

η φύση

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ 153

ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2016

η φύση

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ 153
ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2016



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ

Νίκης 20, 105 57 Αθήνα
Τηλ.: 210-3224944, 210-3314563, FAX: 210-3225285
E-mail: info@eepf.gr - Ιστοθέση: www.eepf.gr

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ

Πρόεδρος: **Νίκος Πέτρου**
Αντιπρόεδρος: **Σταμάτης Σκαμπαρδώνης**
Γεν. Γραμματέας: **Γιώργος Πολίτης**
Αναπλ. Γεν. Γραμματέας: **Αλέξια Νικηφοράκη**
Ταμίας: **Σπύρος Μπισακούλης**
Έφορος Εκδηλώσεων: **Ντόναλντ Μάθιους**
Μέλη: **Κυριάκος Γεωργίου, Σοφία Καινούργιου, Χρήστος Κατσαρός, Σμαράγδα Αδαμαντιάδου**
Επίτιμος πρόεδρος: **Γιώργος Σφήκας**

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Σμαράγδα Αδαμαντιάδου, Χρήστος Κατσαρός, Ντόναλντ Μάθιους, Νίκος Πέτρου, Γιώργος Πολίτης, Σταμάτης Σκαμπαρδώνης, Μαρία Ρουσσομουστακάκη.

Εκδότης - Υπεύθυνος ύλης
Σταμάτης Σκαμπαρδώνης, Νίκης 20, 105 57 Αθήνα

Τα ενυπόγραφα άρθρα αντιπροσωπεύουν τις απόψεις των συγγραφέων και όχι αναγκαστικά της Εταιρίας.

Επιμέλεια έκδοσης: **Σταμάτης Σκαμπαρδώνης**

Σελιδοποίηση - επιμέλεια εκτύπωσης
Άρης Βιδάλης

Τυπογραφείο: **ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΣ Α.Ε.**

Τιμή Τεύχους 4 ΕΥΡΩ
Στα μέλη διανέμεται δωρεάν.

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ:
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ
Νίκης 20, 105 57 Αθήνα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

«Γαλάζια Σημαία», τριάντα χρόνια στην κορυφή Σ. Σκαμπαρδώνης	3
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	5
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από τη θάλασσα. Τ. Σουκισιάν, Φ. Καραθανάση	5
Θερμικά ηλιακά συστήματα. Β. Δρόσου	10
Γεωθερμική ενέργεια Ι.Π. Χαλδέζος, Σ.Κ. Καρύτσας, Κ.Σ. Καρύτσας	15
Μικρές ανεμογεννήτριες. ... Δ. Θεοφιλογιαννάκος	21
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: η νομολογιακή προσέγγιση Κ. Σακελλαροπούλου	25
Το μέλλον των βιοκαυσίμων στην Ευρώπη (έργο Waste2Bio). Α. Σωτηρόπουλος	31
Βιοενέργεια: μία ΑΠΕ που περιμένει να αξιοποιηθεί. Β. Τσολακίδης	35
Η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης ως μέθοδος αξιοποίησης των αποβλήτων Ε.Βογιατζιδάκη, Κ. Βαλά	37
Στέλιος Καραγιάννης Γ. Σφήκας	41
Βιβλιοπωλείο της ΕΕΠΦ.	42
«ForOpenForests» Χ. Γεωργιάδης	43
Πρόγραμμα «ICON». Ν. Πέτρου, Χ. Γεωργιάδης	44
«Life Natura THEMIS» Χ. Γεωργιάδης	44
«Green Key» Κ. Πρέντζας	45
«Γαλάζια Σημαία» Δ.Ν. Βουρδουμπά	46
Γατί η Γαλάζια Σημαία είναι το πλέον αναγνωρίσιμο οικολογικό σήμα στο κόσμο. Ν. Πέτρου	49
«Οικολογικά Σχολεία» Χ. Θεοδωρικά	54
«Φύση χωρίς σκουπίδια» Μ. Ρουσσομουστακάκη, Χ. Θεοδωρικά	55
«Νέοι Δημοσιογράφοι» Ι. Παπαϊωάννου	57
«Πράσινες Γωνιές» Χ. Καλλιτσάκη, Α. Στούμπα, Α. Χαλκίδης, Ε. Ζιάκα	58
«Μαθαίνω για τα Δάση» Χ. Θεοδωρικά	59
Πήλιο Γ. Σπαντιδάκης	61
Πρόγραμμα Εκδρομών - Ομιλιών	62
Εγγραφές μελών - Δωρεές	63

Εξώφυλλο: Παραλία στη Σιθωνία της Χαλκιδικής.
Φέτος ο νομός Χαλκιδικής ήρθε πρώτος στην Ελλάδα
με 52 Γαλάζιες Σημαίες (φωτ. Άρης Βιδάλης).

Η Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης έχει ως αποστολή της να ενημερώνει και να ευαισθητοποιεί τόσο τους Έλληνες, όσο και αυτούς που αγαπούν την Ελλάδα, για τη φυσική κληρονομιά της χώρας μας και να δραστηριοποιείται για την προστασία της.

Ευχαριστούμε θερμά το **Ίδρυμα Μποδοσάκη**
για την ευγενή δωρεά του προς την Εταιρία μας,
που συμβάλλει στην έκδοση του περιοδικού «Η Φύση».



«Γαλάζια Σημαία» τριάντα χρόνια στην κορυφή

Το ταξίδι της «Γαλάζιας Σημαίας» άρχισε πριν από σχεδόν τριάντα χρόνια με την HELMERA (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ) και συνεχίζεται απρόσκοπτα τα τελευταία είκοσι πέντε χρόνια με την ΕΕΠΦ (ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ). Είναι ένα ταξίδι που ξεκίνησε με πολλές δυσκολίες. Το 1987 η Γαλάζια Σημαία ανεμίζε σε μόλις 15 παραλίες και τώρα ανεμίζει σε 430 παραλίες σε όλη την Ελλάδα.

Η Γαλάζια Σημαία είναι αναμφισβήτητη το πλέον αναγνωρίσιμο οικολογικό σήμα ποιότητας στον κόσμο. Η αποδοχή της από μεγάλους διεθνείς οργανισμούς (Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού, Παγκόσμια Ομοσπονδία Ναυαγοσωστών, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, κ.ά.) και από εθνικούς φορείς παγκοσμίως επιβεβαιώνει την αξιοπιστία του θεσμού. Όπως αναφέρει και ο πρόεδρος της ΕΕΠΦ Νίκος Πέτρου σε πρόσφατη συνέντευξή του στο Tornos News, το πρόγραμμα επικεντρώνεται στην προστασία του περιβάλλοντος, με δύο στόχους: «τη συνετή αειφορική διαχείριση του παράκτιου χώρου τόσο στη βραβευόμενη ακτή όσο και γύρω από αυτήν και στη βελτίωση της περιβαλλοντικής συνείδησης των επισκεπτών, του προσωπικού και της τοπικής κοινωνίας μέσα από την περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση». Αυτό είναι και το μεγάλο στοίχημα. Παρόλο που στο πρόγραμμα «Γαλάζια Σημαία» δραστηριοποιούνται και εμπλέκονται γύρω στους 4.500 εθελοντές, μόνο αν εμπλακεί ενεργά και η τοπική κοινωνία θα μπορέσει αυτό να απλωθεί και να στεριώσει σε όλη την Ελλάδα.

Όλα ξεκίνησαν από μια πρωτοβουλία περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης στη Γαλλία, με τη Γαλάζια Σημαία να γίνεται το σύμβολό της: Οι μαθητές καλούνταν να γράψουν ένα περιβαλλοντικό μήνυμα και να το βάλουν μέσα σε ένα πλαστικό μπουκάλι μαζί με το όνομά τους και το όνομα της πλησιέστερης ακτής: στη συνέχεια, τα μπουκάλια συλλέγονταν από τον γαλλικό στρατό και πετάγονταν στη θάλασσα.

Η αρχική ιδέα ήταν ότι τα μηνύματα των μαθητών θα ξεβράζονταν σε διαφορετικά σημεία της ακτογραμμής από την οποία είχαν ξεκινήσει, αναδεικνύοντας έτσι το πρόβλημα της ρίψης απορριμμάτων στους ωκεανούς και του αντίκτυπου αυτής της ενέργειας όχι μόνο σε τοπική κλίμακα αλλά και σε κοινότητες που ζουν χιλιόμετρα μακριά. Δυστυχώς για τους μαθητές, αξιώθηκαν να δουν πολύ λίγα μπουκάλια ξεβρασμένα στην ακτή, αλλά ο αντίκτυπος αυτής της πρωτοβουλίας ήταν πολύ θετικός και οδήγησε στη γέννηση της «Γαλάζιας Σημαίας».

Το 1987 μέλη της περιβαλλοντικής οργάνωσης FEEE (FOUNDATION FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION IN EUROPE – ΙΔΡΥΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ) από τη Γαλλία, τη Δανία, την Ισπανία, το Βέλγιο, την Ολλανδία, τη Γερμανία και την Ιταλία παρουσίασαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης «Γαλάζια Σημαία». Το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής έκανε αποδεκτό το πρόγραμμα, με την ευχή να υπάρξει σύντομα συμμετοχή από πολλές χώρες της Ευρώπης.

Την ίδια χρονιά η Ελλάδα έγινε το δέκατο μέλος του FEEE που εφάρμοσε το πρόγραμμα. Το 1991 το ΥΠΕΧΩΔΕ πρότεινε να εκπροσωπηθεί η Ελλάδα στο FEEE από την ΕΕΠΦ με την οργάνωση και ανάπτυξη του προγράμματος «Γαλάζια Σημαία», την οικονομική υποστήριξη του οποίου ανέλαβε η Διεύθυνση Υδάτων. Η ΕΕΠΦ αποδέχτηκε την πρόταση, και το πρόγραμμα ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 1992.

Το 1994 η εκπρόσωπος της ΕΕΠΦ, η Αλίκη Βαβούρη, εκλέγεται μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου του FEEE και επί μια πενταετία αναλαμβάνει να εκπαιδεύσει ως νέες χώρες-μέλη, την Κύπρο, τη Βουλγαρία και την Κροατία. Ταυτόχρονα συμμετέχει ενεργά στα εκπαιδευτικά εργαστήρια των συντονιστών του προγράμματος. Το 2001, το FEEE χάνει το τελευταίο του Ε, καθώς αποδέχεται ως μέλος του τη Νότια Αφρική, πρώτη χώρα εκτός Ευρώπης, και γίνεται πλέον το διεθνές ίδρυμα FEE που όλοι γνωρίζουμε.

Από το 1993 μέχρι σήμερα έχουν φιλοξενηθεί στη χώρα μας δύο ετήσιες Γενικές Συνελεύσεις του FEEE (στο Ναύπλιο και στην Κέρκυρα). Το 1997 πραγματοποιήθηκε το 1ο Συνέδριο του προγράμματος «Γαλάζια Σημαία», με συμμετοχή πολλών χωρών, στο ξενοδοχείο Πόρτο Καρράς στη Χαλκιδική. Το 2014 στα Χανιά έγινε η συνάντηση των εθνικών χειριστών του προγράμματος και, με διαφορά λίγων ημερών, πραγματοποιήθηκε στο Ρέθυμνο η αντίστοιχη συνάντηση για το πρόγραμμα «Green Key».

Η χώρα μας, κατέχοντας την τρίτη θέση σε βραβευμένες ακτές ανάμεσα στις 50 χώρες που εφαρμόζουν το πρόγραμμα (430 ακτές), απέδειξε και φέτος ότι παραμένει σταθερά στην κορυφή. Χρειάζεται όμως και από την πλευρά της Πολιτείας διαρκής μέριμνα, ώστε η Γαλάζια Σημαία να γίνει στρατηγική επιλογή του Υπουργείου Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού. Η Βουλή πάντως, κάνοντας ένα σημαντικό βήμα μέσω της Ειδικής Μόνιμης Επιτροπής Προστασίας Περιβάλλοντος (Υποεπιτροπή Υδατικών Πόρων), κάλεσε την ΕΕΠΦ για να ενημερώσει τους βουλευτές. Η επιτροπή έδειξε μεγάλο ενδιαφέρον και θεώρησε ότι η Γαλάζια Σημαία είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την προστασία του παράκτιου φυσικού περιβάλλοντος και την προώθηση του ελληνικού τουρισμού.

Η ΕΕΠΦ, με τη μεγάλη εμπειρία της στην προστασία του περιβάλλοντος και στην περιβαλλοντική εκπαίδευση, συνεχίζει δυναμικά και αποτελεσματικά να προωθεί και να στηρίζει το πρόγραμμα «Γαλάζια Σημαία» στην Ελλάδα. Πρέπει, βέβαια, και η Πολιτεία να δείξει το κατάλληλο ενδιαφέρον και την ευαισθησία της στο νευραλγικό θέμα της προστασίας των ακτών, που αποτελούν και τον καθρέφτη της Ελλάδας στο εξωτερικό. ■

Σταμάτης Σκαμπαρδώνης





Η συσκευή Pelamis στο πάρκο Aguçadoura στην Πορτογαλία (wikipedia.org)

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας από τη θάλασσα

Τακβόρ Σουκισιάν και Φλώρα Καραθανάση *

Η επιτακτική ανάγκη για απεξάρτηση από τη χρήση ορυκτών καυσίμων και τη σταδιακή αντικατάστασή τους από πιο φιλικές προς το περιβάλλον μορφές ενέργειας, σε συνδυασμό με την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας και τη διασφάλιση θεμάτων ενεργειακής ασφάλειας, έχει αναδείξει διεθνώς την αναγκαιότητα προώθησης της «γαλάζιας ενέργειας» (blue energy). Οι θάλασσες και οι ωκεανοί αποτελούν μια άφθονη, καθαρή (με μηδενικές εκπομπές CO₂) και ανανεώσιμη δεξαμενή ενέργειας, καθώς είναι οι μεγαλύτεροι συλλέκτες ηλιακής ακτινοβολίας. Υπό τον όρο «γαλάζια ενέργεια» νοούνται όλες οι μορφές ενέργειας που μπορούν να απομαστευθούν από τους ωκεανούς, και, με κριτήριο την προέλευσή τους, αφορούν τα επιφανειακά κύματα, τις παλίρροιας, τα ρεύματα, τις διαβαθμίσεις της θερμότητας και της αλατότητας καθώς και τον θαλάσσιο άνεμο.

Πέρα από τα προφανή και σημαντικότερα πλεονεκτήματα της γαλάζιας ενέργειας (μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, ενεργειακή απεξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα, ενεργειακή ασφάλεια), πλεονεκτήματα είναι επίσης οι μεγαλύτερες ενεργειακές αποδόσεις και, για ορισμένες μορφές, η αδιάκοπη παροχή. Από περιβαλλοντική άποψη, έχουν παρατηρηθεί αρκετές θετικές συνέπειες αλλά, όπως από κάθε παρέμβαση στο φυσικό περι-

βάλλον, μπορεί να προκληθούν και αρνητικές. Μια κοινή θετική περιβαλλοντική επίπτωση αφορά το υποθαλάσσιο τμήμα των κατασκευών, το οποίο μπορεί να αποτελέσει ένα είδος τεχνητού υφάλου και, κατά συνέπεια, να εμπλουτίσει την βιοποικιλότητα της περιοχής και τους ιχθυοπληθυσμούς. Οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όσο τουλάχιστον μας είναι γνωστές, ποικίλουν σε ποσότητα και έκταση ανάλογα με τη γεωγραφική θέση και το μέγεθος της εκάστοτε διάταξης ή πάρκου, και οι πιο σημαντικές από αυτές αναφέρονται στη συνέχεια.

Κυματική ενέργεια

Η δημιουργία των κυματισμών οφείλεται στη μεταφορά ενέργειας από τον άνεμο που πνέει πάνω από τις υδάτινες μάζες. Η συνολική κυματική ενέργεια συνίσταται στην κινητική (λόγω της κυματικής διάδοσης) και τη δυναμική (λόγω της ανύψωσης της επιφάνειας της θάλασσας). Λόγω της υψηλής ενεργειακής πυκνότητας των κυματισμών αναφέρεται ενδεικτικά ότι πάνω από το 10% της παγκόσμιας ζήτησης ενέργειας θα μπορούσε να καλυφθεί μόνο από αυτήν. Οι περιοχές που παρουσιάζουν μεγάλες τιμές κυματικού δυναμικού βρίσκονται στην εύκρατη ζώνη (γεωγραφικό πλάτος 30°–60°, και στα δύο ημισφαίρια) με κυματική ισχύ μεταξύ 20–70 kW/m² μετώπου του κυματισμού ή και υψηλότερη. Αν και η εμφάνιση των κυματικών συσκευών ξεκίνησε συστηματικά μετά την πετρελαϊκή κρίση του 1973, δεν έχει ανα-

* Ο Δρ. Τακβόρ Σουκισιάν είναι Κύριος Ερευνητής στο Ινστιτούτο Οκεανογραφίας ΕΛΚΕΘΕ και η Φλώρα Καραθανάση είναι Υποψ. Διδάκτωρ στη Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μπχ/κών ΕΜΠ.



Άποψη της μονάδας εκμετάλλευσης παλιρροϊκής ενέργειας Sihwa στη Ν. Κορέα από το Google Earth

πτυχθεί ακόμα κάποια ολοκληρωμένη για εμπορική χρήση συσκευή που να υπερισχύει τεχνολογικά από την πληθώρα των εναλλακτικών τεχνολογιών και αρχών λειτουργίας που υπάρχουν σήμερα¹. Αυτό οφείλεται κυρίως στο δυσμενές περιβάλλον στο οποίο οι κατασκευές λειτουργούν, καθώς τα ακραία καιρικά και κυματικά φαινόμενα που εκδηλώνονται σε θαλάσσιες περιοχές απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό (με αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις) και, επομένως, απαιτούνται μεγαλύτερα κόστη.

Εφόσον πρόκειται για μια μορφή παραγωγής ενέργειας που δεν έχει εφαρμοστεί σε εκτεταμένη κλίμακα και για μεγάλο χρονικό διάστημα, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις παραμένουν ουσιαστικά άγνωστες. Σε ορισμένες εκτιμήσεις που γίνονται περιλαμβάνονται ο υποθαλάσσιος θόρυβος κατά την εγκατάσταση των κατασκευών (επιπτώσεις στα θαλάσσια θηλαστικά/κητώδη λόγω του ότι χρησιμοποιούν τον ήχο για ποικίλες ανάγκες τους, όπως προσανατολισμός, αναζήτηση τροφής, κ.λπ.) και τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία (από το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας) κατά τη λειτουργία των συσκευών. Λόγω του χαμηλού προφίλ των κατασκευών αυτών ο κίνδυνος για τα μεταναστευτικά πουλιά θεωρείται γενικά μικρός.

Το πρώτο πειραματικό κυματικό πάρκο λειτουργήσε στην Πορτογαλία το 2008, αποτελούμενο από 3 συσκευές Pelamis με εγκατεστημένη ισχύ 2,25 MW (αρκετή για να καλύψει τη μέση ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας 1.500 πορτογαλικών νοικοκυριών). Εντούτοις, η λειτουργία του πάρκου διήρκεσε μόλις 2 μήνες λόγω οικονομικών δυσχερειών. Να σημειωθεί ότι πολύ πρόσφατα τοποθετήθηκε πιλοτικά στο λιμάνι του Ηρακλείου στην Κρήτη ένα μικρό σύστημα παραγωγής κυματικής ενέργειας,

το οποίο, αν λειτουργήσει επιτυχώς, θα τροφοδοτήσει στη συνέχεια τις ανάγκες ηλεκτροδότησης όλου του λιμανιού².

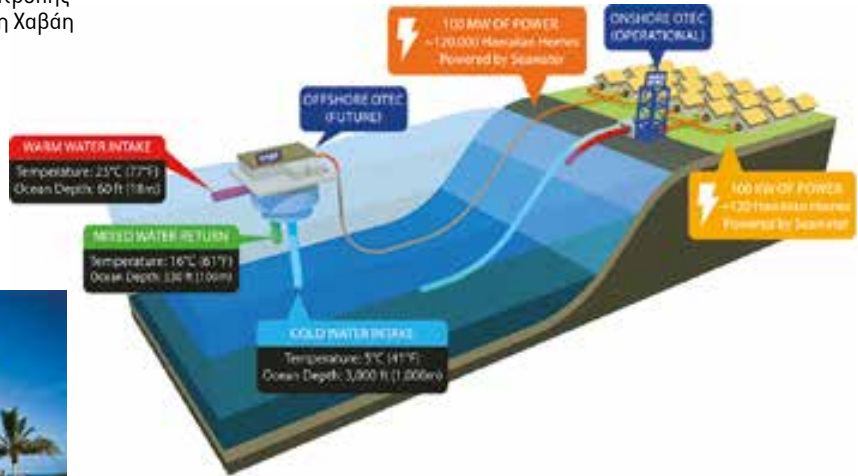
Ενέργεια από παλίρροιες και ρεύματα

Το φαινόμενο της παλίρροιας οφείλεται στην επίδραση των βαρυτικών πεδίων του Ήλιου και της Σελήνης στις υδάτινες μάζες της Γης καθώς και στην περιστροφική της κίνηση, με αποτέλεσμα να δημιουργείται περιοδική άνοδος (πλημμυρίδα) και πτώση (άμπωτη) της στάθμης του νερού των θαλασσών. Το εύρος της παλίρροιας εξαρτάται μεταξύ άλλων και από την τοπογραφία του πυθμένα της θάλασσας και των ακτών. Έτσι, στη Μεσόγειο το παλιρροϊκό εύρος (κατά μέσο όρο) φθάνει τα 60 εκατοστά ενώ στον κόλπο Fundy του Καναδά συναντάται το μεγαλύτερο εύρος που αγγίζει τα 17 μέτρα. Η εκμετάλλευση της παλιρροϊκής ενέργειας επιτυγχάνεται με την κατασκευή παλιρροϊκών φραγμάτων κοντά σε όρμους ή κόλπους και είναι οικονομικά βιώσιμη για εύρη μεγαλύτερα των 4 μέτρων. Η μεγαλύτερη κατασκευή στον κόσμο για παλιρροϊκή ενέργεια είναι ένας παλιρροϊακός φράκτης που βρίσκεται στη Νότιο Κορέα συνολικής ισχύος 254 MW. Σε ό,τι αφορά τα παλιρροϊακά φράγματα, η πολύ καλά μελετημένη περίπτωση του La Rance στη Γαλλία έδειξε ότι κατά τη διάρκεια της κατασκευής και κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του φράγματος υπήρξαν σοβαρότατες περιβαλλοντικές επιπτώσεις (έντονη διατάραξη της μεταναστευτικής ροής των αλιευτικών

1. Για την πληθώρα συσκευών κυματικής ενέργειας και αρχών λειτουργίας βλ. σχετικά <http://aquaref.com/index.html> στο τμήμα technology selection.

2. <http://www.econews.gr/2016/05/11/kymatiki-energeia-irakleio-130103/>

Μονάδα επίδειξης μετατροπής θερμικής ενέργειας στη Χαβάη



πληθυσμών και σχεδόν εξαφάνιση της θαλάσσιας ζωής κ.λπ.). Αρκετά χρόνια μετά επανήλθε η βιολογική ισορροπία στην περιοχή, υπήρξε σημαντική ανάκαμψη των πληθυσμών και ουσιαστική επανεμφάνιση της θαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας.

Από την κίνηση (άνοδο-πτώση) της στάθμης των υδάτων προκαλείται επίσης οριζόντια κίνηση των υδατινών μαζών και δημιουργούνται τα λεγόμενα παλιρροϊκά ρεύματα³. Η ενέργεια των ρευμάτων είναι ιδιαίτερα έντονη σε στενά και διαύλους και γίνεται εκμεταλλεύσιμη μέσω υδροτροβίλων τοποθετημένων σε κατάλληλα βάθη. Στην Ελλάδα, το σημαντικότερο παλιρροϊκό ρεύμα βρίσκεται στον Πορθμό του Ευρίπου, στη Χαλκίδα, με μέγιστες ταχύτητες ρευμάτων της τάξης των 3 m/s. Αναφορικά με τους υδροτροβίλους, υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού ή θανάτωσης των θαλάσσιων ειδών που διέρχονται από τις θέσεις εγκατάστασης των τροβίλων λόγω των πτερυγίων, καθώς και επιπτώσεις λόγω των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και ακουστικής όχλησης. Σε ό,τι αφορά τα γενικά θαλάσσια ρεύματα εικάζεται ότι η μείωση της ενέργειας του ρεύματος μπορεί να έχει επιπτώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς που χρησιμοποιούν τα ρεύματα για μεταναστευτικούς λόγους.

Θερμική ενέργεια

Η θερμική ενέργεια παράγεται από τη φυσική θερμική διαβάθμιση των υδατινών στρωμάτων των θαλασσών. Το ενδιαφέρον εστιάζεται όχι στο πόσο θερμό είναι το νερό, αλλά στη θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της θερμότερης επιφάνειας της

θάλασσας και των αρκετά ψυχρότερων βαθύτερων στρωμάτων. Επειδή οι απαιτούμενες θερμοκρασιακές διαφορές είναι περίπου 20° C, τα ιδανικότερα μέρη για την εκμετάλλευση της θερμικής ενέργειας των ωκεανών βρίσκονται στην τροπική ζώνη (0°–30° και στα δύο ημισφαίρια). Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι για την μετατροπή της θερμικής ενέργειας: ανοικτού και κλειστού τύπου. Η βασική τους διαφορά είναι ότι σε μια διάταξη κλειστού τύπου χρησιμοποιείται ένα ενδιάμεσο υγρό (συνήθως αμμωνία) για την παραγωγή θερμότητας, σε αντίθεση με αυτή του ανοικτού τύπου, όπου ρέει θαλασσινό νερό στους αγωγούς του συστήματος. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι διατάξεις ανοικτού τύπου λειτουργούν και ως συσκευές αφαλάτωσης, καθώς η θέρμανση και η συμπύκνωση του θαλασσινού νερού το καθιστά «καθαρό» και κατάλληλο είτε για άρδευση καλλιέργειων είτε για οικιακή χρήση. Στις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις συγκαταλέγονται η υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων λόγω τυχαίας διαρροής τοξικών χημικών και λιπαντικών κατά τη διάρκεια εγκατάστασης/συντήρησης, η αλλαγή στη χημική σύσταση του νερού στις ζώνες αναμείξεως και στην κατανομή της βιοποικιλότητας, η έκθεση του πλαγκτόν σε αλλαγές πίεσης και θερμοκρασίας στις στίλες εκκένωσης και ο τραυματισμός των ψαριών από τα συστήματα ανταλλαγής θερμότητας.

Αν και γίνονται προσπάθειες για την εμπορική εκμετάλλευση αυτού του είδους ενέργειας πάνω από ένα αιώνα, μέχρι σήμερα λειτουργούν μόνο μερικές πειραματικές μονάδες μικρής κλίμακας (Ιαπωνία, Χαβάη, Ινδία) με χαμηλά ποσά προσφερόμενης ενέργειας καθιστώντας τη θερμική ενέργεια σχετικά μη αποδοτική σε σύγκριση με τις άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

3. Άλλα θαλάσσια ρεύματα δημιουργούνται επίσης από τη συνδυασμένη δράση της θερμοκρασίας, αλατινότητας, ανέμου, βαθυμετρίας και των περιστροφών της γης.



Ωσμωτική ενέργεια

Μια λιγότερο γνωστή στο ευρύ κοινό μορφή ενέργειας από τη θάλασσα είναι η ωσμωτική. Ουσιαστικά πρόκειται για τη φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ γλυκού και θαλασσινού νερού όταν αυτά διαχωρίζονται από μια ημι-διαπερατή μεμβράνη, η οποία έχει διττό ρόλο: εμποδίζει την άμεση ανάμειξη των δύο αυτών υγρών, αλλά παράλληλα επιτρέπει στο γλυκό νερό (αραιό διάλυμα) να διεισδύσει στο θαλασσινό (πυκνότερο διάλυμα) μειώνοντας έτσι την συγκέντρωση άλατος. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει άνοδος της στάθμης του θαλασσινού νερού, επομένως και αύξηση της υδροστατικής πίεσης. Στη συνέχεια, το θαλασσινό νερό οδηγείται υπό πίεση σε έναν υδροστρόβιλο και το ηλεκτρικό ρεύμα παράγεται από μια γεννήτρια που είναι συνδεδεμένη με τον άξονα του υδροστρόβιλου.

Αυτή η μορφή ανανεώσιμης ενέργειας δεν χρησιμοποιείται ακόμη ευρέως λόγω της χαμηλής αποδοτικότητας με βάση την υφιστάμενη τεχνολογία. Η πρώτη σχετική πιλοτική μονάδα λειτουργεί στην Νορβηγία από το 2009, με ισχύ 4 kW. Εκτιμάται ότι η ωσμωτική ενέργεια που μπορεί να παραχθεί ετησίως σε παγκόσμιο επίπεδο, βάσει της μέσης εκροής των ποταμών, είναι 1600–1700 TWh, ποσό που μπορεί να καλύψει περίπου το 10% της παγκόσμιας κατανάλωσης.

Στις δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιλαμβάνονται η μετατόπιση κάποιων οργανισμών (φυτικών και ζωικών) λόγω του ευτροφισμού κοντά στο σημείο εκκένωσης του νερού, η μεταβολή της σύνθεσης ορισμένων φυκοειδών λόγω των διαφορών στη θερμοκρασία ενώ, κατά τη διάρκεια καθαρισμού των μεμβρανών, μπορεί να απελευθερωθούν χημικές ουσίες στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Υπεράκτια αιολική ενέργεια

Η πιο γνωστή και ανεπτυγμένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που συναντάται στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι η υπεράκτια αιολική ενέργεια. Εν συντομία, ο μηχανισμός δημιουργίας των ανέμων είναι ο εξής: λόγω της ανισομερούς θέρμανσης της γήινης επιφάνειας (που έχει ως επακόλουθο την επικράτηση διαφορετικών πιέσεων από περιοχή σε περιοχή) και της περιστροφικής της κίνησης, προκαλούνται μετακινήσεις μεγάλων αέριων μαζών δημιουργώντας τους ανέμους. Ο άνεμος που πνέει πάνω από υδάτινες μάζες λόγω της απουσίας εμποδίων είναι μεγαλύτερης έντασης και μικρότερης μεταβλητότητας από εκείνον της ξηράς, ενώ η διαθέσιμη έκταση για την ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων είναι πολύ μεγαλύτερη σε σύγκριση με τις κορεσμένες χερσαίες εκτάσεις. Μέσω των ανεμογεννητριών και με κατάλληλες διατάξεις, η κινητική ενέργεια του ανέμου μετατρέπεται τελικά σε ηλεκτρική ενέργεια.

Βάσει περιβαλλοντικών μελετών που έχουν γίνει κυρίως στη Β. Θάλασσα, από τις πιο συνήθεις επιπτώσεις είναι η ύπαρξη θορύβου και ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που επηρεάζουν συνήθως τα θαλάσσια θηλαστικά και τα ψάρια, οι πιθανοί τραυματισμοί ή η αλλαγή πορείας μεταναστευτικών πουλιών ενώ τα υδροδυναμικά και κυματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής του έργου δε φαίνεται να επηρεάζονται σημαντικά.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην κατασκευή υπεράκτιων αιολικών πάρκων, με την Ευρώπη να πρωτοπορεί στην παγκόσμια αγορά, έχοντας επωφεληθεί κυρίως την ήδη ώριμη τεχνολογία και τεχνολογία των ανεμογεννητριών των χερσαίων πάρκων. Σήμερα,

το μεγαλύτερο πάρκο, αναφορικά με την εγκατεστημένη ισχύ, βρίσκεται στο Ηνωμένο Βασίλειο. Τέθηκε σε λειτουργία το 2012 και αποτελείται από 175 ανεμογεννήτριες των 3,6 MW. Παρόλα αυτά υπάρχουν αρκετά ζητήματα που βρίσκονται υπό διερεύνηση, όπως η μείωση του κόστους κατασκευής και συντήρησης, η ανάπτυξη πλωτών ανεμογεννητριών, εκτίμηση μακροχρόνιων και σωρευτικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων, κ.ά. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2030, το 7,2% της Ευρωπαϊκής ηλεκτρικής ενέργειας θα παράγεται από τον υπεράκτιο άνεμο. Σήμερα, η ευρωπαϊκή τάση είναι η συνεκμετάλλευση θαλάσσιων περιοχών και υποδομών με συν-λειτουργία διαφορετικών οικονομικών δραστηριοτήτων (μεταφορές, ενέργεια, ιχθυοκαλλιέργειες, αναψυχή) στην ίδια θαλάσσια έκταση.

Γιατί καθυστερεί η ανάπτυξη της γαλάζιας ενέργειας στη Μεσόγειο;

Η Μεσόγειος θάλασσα προσφέρεται κατά τόπους για την εκμετάλλευση του θαλάσσιου δυναμικού κάθε μορφής, με εξαίρεση τη θερμική ενέργεια, με επικρατέστερη, και περισσότερο αξιόπιστη, την υπεράκτια αιολική ενέργεια λόγω του βαθμού ωριμότητας των αντίστοιχων τεχνολογιών. Παρόλα αυτά υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που αναστέλλουν αυτή την ανάπτυξη, σε αντίθεση με τις βόρειες ευρωπαϊκές χώρες. Πιο συγκεκριμένα, η στενή σχετικά υφαλοκρηπίδα της Μεσογείου (και ειδικότερα των ελληνικών θαλασσών) περιορίζει την εγκατάσταση συσκευών σε χαμηλά βάθη, τα οποία συναντώνται κατά κύριο λόγο κοντά στην ακτή. Η μικρή απόσταση εγκατάστασης από την ακτή δημιουργεί προβλήματα οπτικής και ακουστικής όχλησης, τα οποία εντείνονται λόγω του έντονα τουριστικού χαρακτήρα των παράκτιων περιοχών της Μεσογείου (προκαλώντας κοινωνικές

αντιδράσεις), αλλά και άλλων θαλάσσιων χρήσεων γης (π.χ. υδατοκαλλιέργειες, αλιεία, θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές, κ.λπ.). Από την άλλη πλευρά, καθιστά οικονομικότερη την κατασκευή και συντήρηση των αντίστοιχων πάρκων (π.χ., μικρότερο υποθαλάσσιο ενεργειακό δίκτυο, ευελιξία στη μεταφορά τμημάτων του πάρκου κ.λπ.). Η εύρεση της χρυσής τομής συνδυάζοντας πολυάριθμα, και συνήθως αντικρουόμενα, κριτήρια για την ορθολογική χωροθέτηση θαλάσσιων ενεργειακών πάρκων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη βιώσιμη ανάπτυξη της γαλάζιας ενέργειας στη Μεσόγειο. ■

Πηγές

https://en.wikipedia.org/wiki/Ocean_thermal_energy_conversion
<http://aquaret.com/index.html>
https://en.wikipedia.org/wiki/Tidal_power
https://en.wikipedia.org/wiki/Osmotic_power
https://en.wikipedia.org/wiki/Ocean_thermal_energy_conversion

Βιβλιογραφία

1. Bray, L., Reizopoulou, S., Voukouvalas, E., Soukissian, T., Alomar, C., Vázquez-Luis, M., et al., 2016. Expected effects of offshore wind farms on Mediterranean Marine Life, *Journal of Marine Science and Engineering* 4(1): 18.
2. Bedard, R., Jacobson, P. T., Previsic, M., Musial, W. and Varley, R., 2010. An overview of ocean renewable energy technologies, *Oceanography* 23(2): 22-31.
3. European Wind Energy Association (EWEA). Aiming high: Rewarding ambition in wind energy, Report, November 2015.
4. Rourke, F.O., Boyle, F., Reynolds, A., 2010. Tidal energy update 2009, *Applied Energy*, 87(2): 398-409.
5. Soukissian, T., Reizopoulou, S., Drakopoulou, P., Axaopoulos, P., Karathanasi, F., Frascchetti, S., et al., 2016. Greening offshore wind with the Smart Wind Chart evaluation tool, *Web Ecology*, 16(1): 73-80.
6. Thorsen, T., Holt, T., 2009. The potential for power production from salinity gradients by pressure retarded osmosis, *Journal of Membrane Science*, 335(1-2): 103-110.

Άποψη του αιολικού πάρκου London Array στο Ηνωμένο Βασίλειο (www.londonarray.com)





Θερμικά ηλιακά συστήματα

Βασιλική Δρόσου*

Τα Θερμικά Ηλιακά Συστήματα (ΘΗΣ) είναι εξοπλισμός και διατάξεις που αξιοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία μετατρέποντάς την σε χρήσιμη θερμότητα. Οι ηλιακές θερμικές εφαρμογές αφορούν στην απ' ευθείας αξιοποίηση της θερμότητας της ηλιακής ακτινοβολίας για παραγωγή θερμού ρευστού χαμηλών, μεσαίων και υψηλών θερμοκρασιών. Αναλόγως του επιπέδου της επιθυμητής θερμοκρασίας και της εφαρμογής επιλέγεται ο τύπος του ηλιακού συλλέκτη, με ή χωρίς συγκέντρωση ηλιακής ακτινοβολίας.

Η πιο διαδεδομένη εφαρμογή στην χώρα μας αφορά στην οικιακή παραγωγή ζεστού νερού μέσω του θερμοσιφωνικού συστήματος. Πλήθος άλλων εφαρμογών έχουν, περισσότερο ή λιγότερο, εμπορικό χαρακτήρα. Μεταξύ αυτών η θέρμανση/ψύξη χώρων (ηλιακός κλιματισμός) στα κτίρια, η απευθείας παραγωγή ατμού στην βιομηχανία, οι ηλιακές εφαρμογές στην γεωργία (ξήρανση), η αφαλάτωση μέσω της θερμικής μεθόδου, η παραγωγή «καθαρών» καυσίμων αλλά και η ηλεκτροπαραγωγή μέσω των συγκεντρωτικών θερμικών ηλιακών συστημάτων.

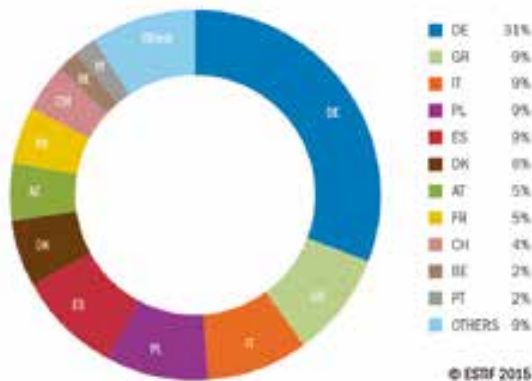
Σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, η Ελλάδα διαθέτει υψηλή ηλιακή ακτινοβολία με μεγάλη διάρκεια ηλιοφάνειας και επομένως έχει ισχυρό

πλεονέκτημα για αποδοτικές ηλιακές εφαρμογές. Ο νησιωτικός χώρος αποτελεί σημαντική προτεραιότητα σχετικών εφαρμογών, με αξιόλογα οφέλη εξυπηρετώντας τον τουρισμό και συμβάλλοντας στην περιφερειακή ανάπτυξη. Η διάδοση ηλιακών εφαρμογών στον βιομηχανικό και δημόσιο τομέα είναι πολύ περιορισμένη στην Ελλάδα, με αποτέλεσμα την σπατάλη ενεργειακών πόρων, με κόστος και δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Σήμερα στην χώρα μας υπάρχει σημαντική διείσδυση των ΘΗΣ στα κτίρια με περισσότερα από 4,3 εκ. μ² ηλιακών συλλεκτών εγκατεστημένων και αποδιδόμενη ισχύ 3 GWth⁽¹⁾. Περί το 25-30% των νοικοκυριών στην Ελλάδα έχει εγκατεστημένο ΘΗΣ τοποθετώντας την χώρα μας στην 5η θέση παγκοσμίως, με αναλογία 278 kWth εγκατεστημένης ισχύος /1.000 κατοίκους. Αξίζει να αναφερθεί ότι στην Ελλάδα, τόσο στην ηπειρωτική χώρα όσο και στα νησιά, τα ΘΗΣ για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης υποκαθιστούν κυρίως ηλεκτρική ενέργεια, με πολλαπλάσια περιβαλλοντικά οφέλη από την αποφυγή χρήσης της. Η χρήση της θερμικής ηλιακής ενέργειας σε οικονομικό επίπεδο μειώνει τα κόστη που συνδέονται με τη καύση εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων αλλά και δημιουργεί θέσεις εργασίας και έσοδα στην αλυσίδα παραγωγής της χώρας, τις πωλήσεις και τη συντήρηση των ηλιακών συστημάτων.

Στην έκδοσή της «Solar thermal markets in Europe, Trends and Market Statistics 2010», η

* Η Βασιλική Δρόσου είναι Ενεργειακός Μηχανικός, MSc in Energy. Προϊσταμένη τμ. Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων.

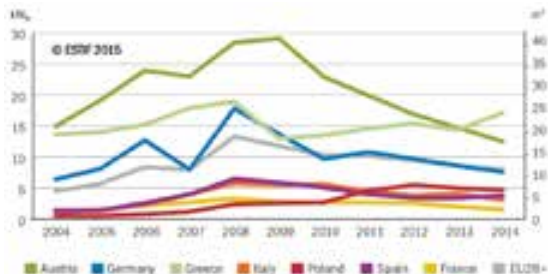


Μερίδια αγοράς Ευρωπαϊκών χωρών

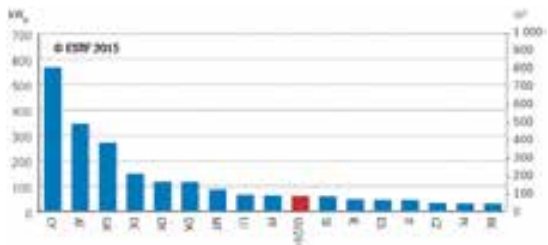
Ευρωπαϊκή Ένωση Θερμικών Ηλιακών Βιομηχανιών (ESTIF)⁽²⁾ δείχνει ότι η Ελλάδα συνολικά κατέχει το 9% της Ευρωπαϊκής αγοράς ενώ αναφορικά με την ανηγμένη ισχύ των εν λειτουργία συστημάτων ανά 1.000 κατοίκους, η Κύπρος έχει τα πρωτεία, ενώ η Αυστρία, αν και χώρα που δεν ευνοείται από τα κλιματολογικά χαρακτηριστικά της ως προς την ηλιοφάνεια, βρίσκεται στην δεύτερη θέση, με την Ελλάδα να κατέχει την τρίτη θέση στην Ευρώπη. Η Ελλάδα μαζί με την Ισπανία που σημείωσαν το 2014 ποσοστιαία αύξηση ως προς την εγκατεστημένη τους ισχύ κατά 18,9% και 8,9% αντιστοίχως όπως φαίνεται στον Πίνακα 1. Για την περίπτωση της Ελλάδας μια πιθανή εξήγηση θα μπορούσε να είναι η ενίσχυση των επενδύσεων στον τουριστικό τομέα.

Η βιομηχανία παραγωγής ηλιακών συστημάτων στην Ελλάδα αποτελεί μια από τις λίγες περιπτώσεις μακροχρόνιας, σταθερής και υγιούς εγχώριας βιομηχανικής δραστηριότητας. Σημαντικό μερίδιο της παραγωγής ηλιακών συσκευών εξαγεται σε χώρες της Ευρώπης αλλά και στην διεθνή αγορά. Οι εταιρείες του κλάδου επέτυχαν να διεισδύσουν σε απαιτητικές αγορές όπως η Γερμανία, η Αυστρία και η Κύπρος, ενώ τα ελληνικά προϊόντα εξαγονται σε δεκάδες χώρες και φθάνουν έως τη Νότια Αφρική και την Ινδονησία. Χαρακτηριστικό της δυναμικότητας είναι ότι έχουν κατακτήσει το 20% της μεγαλύτερης Ευρωπαϊκής αγοράς σήμερα ενώ συνολικά εξαγεται περίπου το 40-50% της ελληνικής παραγωγής της βιομηχανίας ηλιακών συστημάτων.

Στην παρούσα κατάσταση, για πρώτη φορά η θερμότητα και η ψύξη που αντιστοιχούν στο 50% των συνολικών αναγκών σε ενέργεια, καλύπτονται από μια ευρωπαϊκή Οδηγία, η οποία αναμένεται να αποτελέσει ακόμη ένα ισχυρό μοχλό για την ευρύτερη διάδοση των ηλιακών συστημάτων και σε άλλες εφαρμογές εκτός της παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, όπως είναι η υποβοήθηση θέρμαν-



Κατάταξη Ευρωπαϊκών χωρών αναφορικά με την συνολική εγκατεστημένη ισχύ θερμικών ηλιακών συλλεκτών εν λειτουργία, ανηγμένη /1000 κατοίκους.



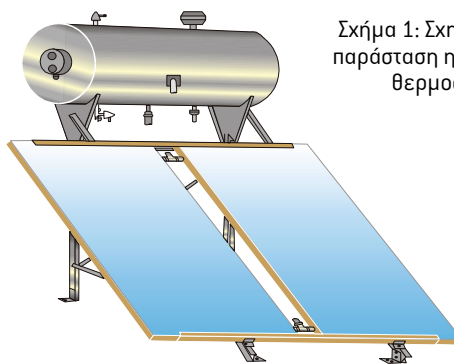
Πίνακας 1: Ανάπτυξη αγοράς – Ανηγμένη εγκατεστημένη ισχύ ηλιακών συλλεκτών / 1.000 κατοίκους

σης και ο ηλιακός κλιματισμός.

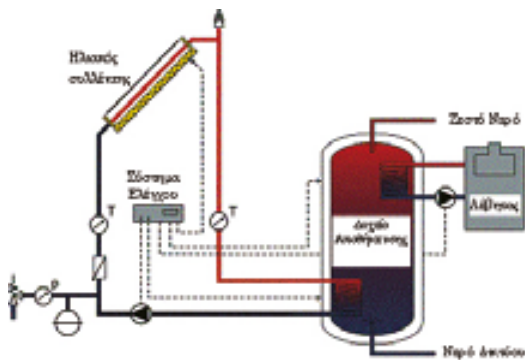
Παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και υποβοήθηση θέρμανσης (συστήματα Combi)

Το θερμοσιφωνικό σύστημα αποτελεί το τυπικό οικιακό ηλιακό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού. Αποτελείται από επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες, μια δεξαμενή αποθήκευσης του ζεστού νερού και τις απαραίτητες σωληνώσεις και διατάξεις ασφαλείας. (Σχήμα 1). Η ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από το συλλέκτη και η συλλεγόμενη θερμότητα μεταφέρεται στο δοχείο αποθήκευσης με φυσική κυκλοφορία.

Τα θερμοσιφωνικά είναι αυτόνομα συστήματα, λειτουργούν χωρίς κατανάλωση ενέργειας και μπορούν να συνδυαστούν με βοηθητικές πηγές (ηλεκτρική αντίσταση ή/και θέρμανση νερού χρήσης



Σχήμα 1: Σχηματική παράσταση ηλιακού θερμοσίφωνα



Σχήμα 2: Σχηματική παράσταση ενός κεντρικού ηλιακού συστήματος

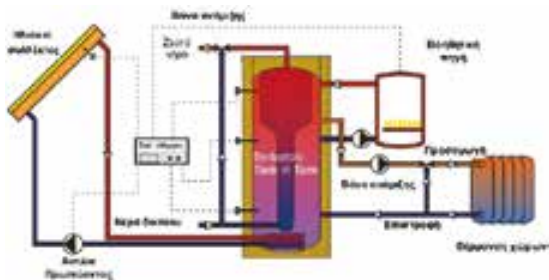
από το σύστημα θέρμανσης μέσω εμβαπτιζόμενου εναλλάκτη στο δοχείο). Τοποθετούνται συνήθως στην οροφή του κτιρίου μακριά από σκιάσεις και εμπόδια, σε μεταλλικές βάσεις με κλίση και νότιο προσανατολισμό ή προσαρμοσμένα στην κεραμιδοσκεπή για καλύτερη αρχιτεκτονική ενσωμάτωση στο κέλυφος του κτιρίου.

Για μεγαλύτερες εφαρμογές χρησιμοποιούνται τα «κεντρικά» ηλιακά συστήματα, στα οποία η κυκλοφορία του ρευστού μεταξύ των ηλιακών συλλεκτών και της δεξαμενής αποθήκευσης εξασφαλίζεται με την χρήση κυκλοφορητή. «Κεντρικά» ηλιακά συστήματα εφαρμόζονται όπου απαιτείται μεγάλη ποσότητα ζεστού νερού και έλεγχος θερμοκρασίας παροχής (κατοικίες, ξενοδοχεία, βιομηχανίες κ.λπ.)

Μια τυπική σχηματική παράσταση ενός «κεντρικού» ηλιακού συστήματος δίνεται στο Σχήμα 2.

Κατά τη λειτουργία ενός κεντρικού ηλιακού συστήματος η παραγόμενη θερμότητα από τους ηλιακούς συλλέκτες μεταφέρεται στο δοχείο αποθήκευσης με την βοήθεια κυκλοφορητή και μέσω εσωτερικού («οπίρια» εμβαπτισμένη στο δοχείο αποθήκευσης) ή εξωτερικού εναλλάκτη (πλακοειδής διάταξη). Η χρήση θερμομεταφέροντος ρευστού (προπυλενογλυκόλη) στο πρωτεύον κύκλωμα των ηλιακών προστατεύει το κύκλωμα από τις ακραίες συνθήκες του παγετού και της υπερθέρ-

Σχήμα 3: Ενδεικτικό σχηματικό διάγραμμα ενός συστήματος combi (πηγή: ITW)



μανσης καθώς και από τη διάβρωση. Όταν ο ήλιος δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες σε ζεστό νερό, τίθεται σε λειτουργία το εφεδρικό σύστημα θέρμανσης (π.χ. λέβητας). Η διαδικασία λειτουργίας του κυκλοφορητή και της βοηθητικής πηγής ελέγχεται από σύστημα αυτοματισμού.

Τα ηλιακά συστήματα τα οποία, εκτός από την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, υποβοηθούν τη θέρμανση χώρων ονομάζονται Combi. Παρότι δεν είναι ακόμη ιδιαίτερα διαδεδομένα στη χώρα μας, αναπτύσσονται με ταχείς ρυθμούς σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Αυστρία και η Γερμανία. Το Σχήμα 3 αποτελεί ένα ενδεικτικό σχηματικό διάγραμμα ενός συστήματος Combi. Σε πολλά συστήματα, ειδικά στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, ως βοηθητική πηγή χρησιμοποιείται η βιομάζα (π.χ. με σόμπες ή καυστήρες pellets ή ξύλο, ενεργειακά τζάκια) οπότε επιτυγχάνεται ολική κάλυψη των θερμικών αναγκών του κτιρίου από ΑΠΕ⁽⁴⁾.

Τα βασικά μέρη ενός συστήματος Combi είναι τα ίδια με αυτά ενός «κεντρικού» ηλιακού συστήματος. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι στα συστήματα Combi το ζεστό νερό χρήσης απαιτείται να βρίσκεται σε ξεχωριστό δοχείο από το νερό του συστήματος θέρμανσης. Επομένως χρησιμοποιούνται δύο ξεχωριστά δοχεία αποθήκευσης ή ένα τύπου «tank in tank» όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.

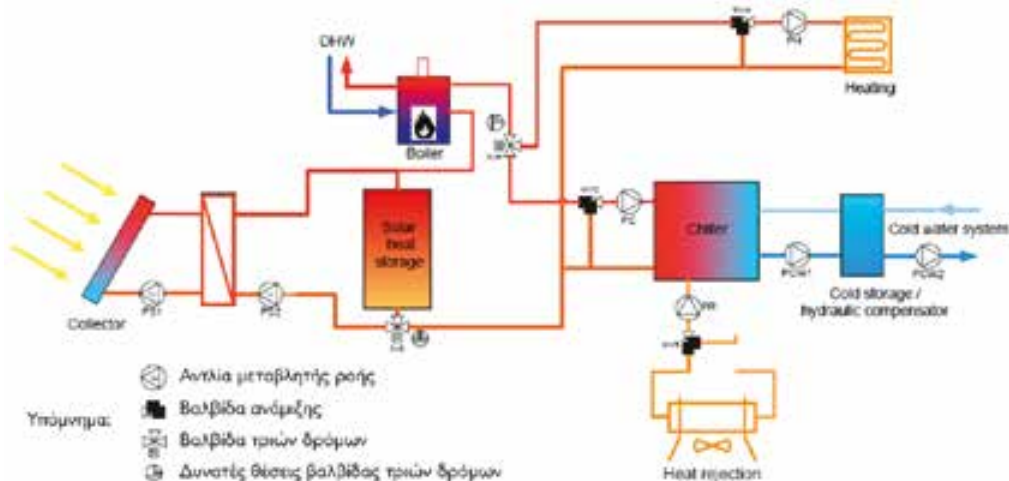
Τα ηλιακά συστήματα combi, όταν σχεδιάζονται για κατοικίες, διαστασιολογούνται συνήθως έτσι ώστε να καλύψουν περίπου το 25 ως το 50% των συνολικών ετήσιων αναγκών σε θερμότητα.

Η μέθοδος διανομής της θερμότητας που προτιμάται σε συνδυασμό με τα ηλιακά συστήματα Combi είναι η ενδοδαπέδια θέρμανση λόγω των σχετικά χαμηλών θερμοκρασιών που απαιτούνται εν συγκρίσει με τα κλασσικά θερμαντικά σώματα ακτινοβολίας (καλοριφέρ).

Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης ενός συστήματος Combi 20 μ² συλλεκτικού πεδίου, για μια κατοικία 140 μ² στην Ελλάδα είναι ενθαρρυντικά όσον αφορά σε τεχνικό και ενεργειακό επίπεδο: η κάλυψη των αναγκών της θέρμανσης χώρων συχνά ξεπερνά το 35% - αναλόγως της κλιματικής ζώνης της κατοικίας - ενώ αυτή του ζεστού νερού χρήσης το 90%. Η εξοικονόμηση ενέργειας από το ηλιακό σύστημα είναι της τάξης των 400-500kWh ανά μ² συλλεκτικής επιφάνειας⁽⁵⁾.

Ηλιακός κλιματισμός

Ο ηλιακός κλιματισμός αποτελεί μια αναπτυσσόμενη τεχνολογία, σε σύγκριση με τους άλλους τομείς εφαρμογής της ηλιακής ενέργειας. Η χρήση της ηλιακής ενέργειας για τη λειτουργία συστημάτων κλιματισμού χώρων είναι όμως πολύ ελκυστική, δεδομένου ότι το ψυκτικό φορτίο συμπίπτει γενικά με τη διαθεσιμότητα της ηλιακής ενέργειας



Σχήμα 4: Σχηματικό διάγραμμα συστήματος ηλιακού κλιματισμού (πηγή: [3])

ας και επομένως οι απαιτήσεις σε ψύξη ενός κτιρίου συμπίπτουν με την υψηλή ηλιακή ακτινοβολία. Αποτρεπτικοί παράγοντες για την ευρεία διάδοση της τεχνολογίας του ηλιακού κλιματισμού αποτελούν κυρίως το υψηλό οικονομικό ρίσκο της επένδυσης και η πολυπλοκότητα της εγκατάστασης.

Τα συστήματα ηλιακής ψύξης έχουν το πλεονέκτημα ότι χρησιμοποιούν απολύτως αβλαβή ρευστά, όπως το νερό, ή διαλύματα αλάτων για την λειτουργία τους. Είναι ενεργειακά αποδοτικά και περιβαλλοντικά φιλικά. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως αυτόνομα συστήματα, είτε σε συνδυασμό με συμβατικό κλιματισμό, για να βελτιώσουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας του εσωτερικού όλων των τύπων κτιρίων, καταλήγοντας σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂.

Η ηλιακή ψύξη προσφέρει μια λύση για την υπερθέρμανση κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και, επιπλέον, μειώνει τη μέγιστη ηλεκτρική ενεργειακή ζήτηση που εμφανίζεται κατά τους θερινούς μήνες τις μεσημβρινές ώρες. Η λειτουργία της βασίζεται στην εκμετάλλευση της θερμικής ενέργειας του ήλιου για την τροφοδοσία και λειτουργία ενός θερμικά κινούμενου ψύκτη, συνθήκες προσρόφησης ή απορρόφησης.

Τα συστήματα ηλιακού κλιματισμού/ψύξης που χρησιμοποιούνται μέχρι τώρα μπορούν να ταξινομηθούν σε:

- κλειστά συστήματα: αυτά είναι θερμοκίνητοι ψύκτες που παρέχουν ψυχρό νερό, το οποίο είτε χρησιμοποιείται στις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες για να παρέχει πλήρως κλιματισμένο αέρα (ελεγχόμενης θερμοκρασίας και υγρασίας) είτε διανέμεται μέσω ενός δικτύου ψυχρού νερού σε καθορισμένους χώρους για να τροφοδοτήσει τις τοπικές μονάδες των δωματίων (π.χ. fan coils). Στην

αγορά σήμερα είναι διαθέσιμες οι τεχνολογίες των ψυκτών απορρόφησης (οι πιο κοινοί) και οι των ψυκτών προσρόφησης.

- ανοικτά συστήματα: αυτά είναι συστήματα αέρα στα οποία ελέγχεται η θερμοκρασία και η υγρασία σύμφωνα με τις απαιτούμενες συνθήκες άνεσης. Το ψυκτικό μέσο είναι πάντα το νερό, δεδομένου ότι βρίσκεται σε άμεση επαφή με τον αέρα. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι αυτή της ψύξης μέσω αφύγρανσης και εξάτμισης (Desiccant Evaporative Cooling - DEC).

Τα κύρια στοιχεία μιας διάταξης ηλιακού κλιματισμού είναι:

- Οι ηλιακοί συλλέκτες (για συστήματα ανοικτού κύκλου απαιτούνται περίπου 10μ² ανά 1.000μ³/h, ενώ για ψύκτες υγρού χρειάζονται περίπου 3μ² ανά kW ψύξης).
- Το σύστημα ηλιακής ψύξης.
- Οι δεξαμενές αποθήκευσης της θερμότητας που παράγουν οι ηλιακοί συλλέκτες.
- Το υδραυλικό κύκλωμα: πύργος ψύξης, αντλίες, εναλλάκτες θερμότητας, σωληνώσεις, βάνες και σύνδεση με τη βοηθητική πηγή θέρμανσης
- Σύστημα ελέγχου και, προαιρετικά, τηλεπαράκολουθησης.

Ένα σχηματικό διάγραμμα συστήματος ηλιακού κλιματισμού φαίνεται στο Σχήμα 4.

Σήμερα στον κόσμο υπάρχουν περισσότερα από 1.200 εγκατεστημένα συστήματα ηλιακού κλιματισμού, και σχεδόν 900 στην Ευρώπη, διαφόρων ισχύων και τεχνολογιών, εμπορικά και πειραματικά⁽⁶⁾. Στην Ελλάδα είναι καταγεγραμμένα περί τα 10 συστήματα ηλιακού κλιματισμού με συνολική εγκατεστημένη ψυκτική ισχύ 1.500kW.

Μεταξύ αυτών, η εγκατάσταση ηλιακού κλιματισμού PHOTONIO της εταιρείας καλλυντικών «Sarantis» η οποία είναι από τις μεγαλύτερες στην

Ευρώπη από πλευράς ηλιακού πεδίου ($2.664\mu^2$, 700kW ψυκτική ισχύ), λειτουργεί αποδοτικά από το 1999 και έχει βραβευτεί ως η τρίτη καλύτερη επένδυση για την βιώσιμη ανάπτυξη στον κόσμο για το έτος 2001.

Επίσης, από τον Δεκέμβριο του 2011 λειτουργεί με επιτυχία η εγκατάσταση ηλιακού κλιματισμού με διεποχιακή αποθήκευση νερού, στις εγκαταστάσεις του ΚΑΠΕ, στο Πικέρμι. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση υλοποιήθηκε στα πλαίσια του ευρωπαϊκού έργου HIGH-COMBI⁽⁷⁾. Η εφαρμογή αυτή παρέχει θέρμανση και ψύξη σε ένα κτήριο γραφείων του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), με χρήση επίπεδων θερμικών ηλιακών συλλεκτών. Το σύστημα σχεδιάστηκε ώστε να καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου κατά 85%.

Η καινοτομία της συγκεκριμένης εγκατάστασης αφορά στη μεταφορά μεγάλων ποσών θερμότητας μέσω της χρήσης διεποχιακής αποθήκης θερμότητας σε νερό, ενισχύοντας έτσι την αυτονομία κατά τη θέρμανση. Κατά την ηλιακή ψύξη, το σύστημα των ηλιακών συλλεκτών τροφοδοτεί ένα θερμικά κινούμενο ψύκτη, ο οποίος παράγει κρύο νερό θερμοκρασίας 7°C . Τα βασικά μέρη της εγκατάστασης είναι οι θερμικοί ηλιακοί συλλέκτες ($150\mu^2$), η διεποχιακή αποθήκη θερμότητας ($58\mu^3$), ο θερμικός ψύκτης απορρόφησης (35kW), η αντλία θερμότητας και ο πύργος ψύξης.

Η διεποχιακή αποθήκη θερμότητας αποθηκεύει την πλεονάζουσα θερμότητα από τους ηλιακούς συλλέκτες κατά τις περιόδους υψηλής ηλιακής ακτινοβολίας και χαμηλών ενεργειακών απαιτήσεων, ώστε αυτή να αξιοποιείται όταν χρειάζεται. Μεγάλα ποσά ενέργειας αποθηκεύονται έτσι κατά το φθινόπωρο και την άνοιξη και χρησιμοποιούνται κατά την επόμενη ενεργοβόρο περίοδο, δηλαδή το χειμώνα και το καλοκαίρι. Η ενεργειακή συμπεριφορά της αποθήκης βελτιώνεται από την ενσωμάτωση της αντλίας θερμότητας νερού-νερού κατά την περίοδο θέρμανσης.

Το ηλιακό πεδίο της εγκατάστασης PHOTONIO



Το σύστημα παρακολουθείται βάσει διεθνών προδιαγραφών και καταγράφονται μετρήσεις σε συνεχή βάση. Παράλληλα, οι ερευνητικές δραστηριότητες έχουν επικεντρωθεί και στην υπολογιστική προσέγγιση του συστήματος^(7, 8). Ειδικότερα, εξετάζονται διαφορετικές τεχνικές, επιμέρους συστήματα και συνδυασμοί τους (π.χ. νέοι τρόποι αποθήκευσης, εκμετάλλευση της απορριπτόμενης θερμότητας για ψύξη, συνδυασμένος έλεγχος θέρμανσης και ψύξης). Αναλυτικές προσομοιώσεις διενεργούνται με χρήση του λογισμικού δυναμικών προσομοιώσεων TRNSYS. Η συγκέντρωση και η ανάλυση των μετρήσεων στοχεύει στη διαπίστωση της ακρίβειας των προγραμμάτων προσομοίωσης και σχεδιασμού, καθώς και στην αξιολόγηση της απόδοσης όλης της εγκατάστασης. Πλέον, στόχος είναι η βελτιστοποίηση του συστήματος, κυρίως μεταβάλλοντας τις ρυθμίσεις λειτουργίας.

Δεδομένου ότι το σύστημα High Combi καλύπτει πραγματικές ανάγκες θέρμανσης και ψύξης γραφείων του ΚΑΠΕ, η λειτουργία του, η συνεχής παρακολούθησή του και η βελτιστοποίηση του συνεισφέρουν στην περαιτέρω διεξόδυση της τεχνολογίας του ηλιακού κλιματισμού στην Ελλάδα. ■

Βιβλιογραφία

1. WEISS, W., MAUTHNER, F., (2016) Solar heating worldwide: Market and contribution to energy supply 2014. Graz: IEA Solar heating and cooling programme.
2. European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF), (2015), Solar thermal markets in Europe, Trends and Market Statistics 2014, Bruxelles.
3. Solar combi+™ project, supported by Intelligent Energy Europe <http://www.solarcombiplus.eu>
4. CHASAPIS, D., DROSOU, V., PAPAMECHAEAL, I., AIDONIS, A., BLANCHARD, R., (2007) Monitoring and Operational Results of a Hybrid Solar-Biomass Heating System. Renewable Energy, 33/8, pp 1759-1767.
5. Combi: Thermal Solar Systems for combined space heating and domestic hot water. Possibilities and perspectives for Greece. V. Drosou, A. Aidonis. 3rd National Conference RES applications, 23-25 February 2005, Athens, Greece.
6. State of the art for solar thermal or PV cooling and refrigeration. D. Mugnier, SHC 2014 Conference, October 2014 Beijing, China.
7. "High Combi" project, supported by European Commission <http://www.highcombi.eu>
8. DROSOU, V., TSEKOURAS, P., OIKONOMOU, Th., KOSMOPOULOS, P., KARYTSAS, C. (2014) The HIGH-COMBI project: High solar fraction heating and cooling systems with combination of innovative components and methods. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 29, pp 463-472.
9. TSEKOURAS, P., DROSOU, V., TZIVANIDIS, C., ANTONOPOULOS, K.A., (2014) Experimental results of a solar absorption cooling plant in Greece, International Journal of Sustainable Energy,
10. An Innovative High Solar Fraction Heating and Cooling Plant in Athens – Control Strategy and Initial Measurements. P. Tsekouras, V. Drosou, K. Antonopoulos, C. Karytsas. In: Proceedings of the ASME 2012 Heat Transfer, Fluids Engineering, and Nanochannels, Microchannels and Minichannels Conference, Puerto Rico, USA, July 8-12, 2012.



Γεωθερμική ενέργεια - η αδιαφιλονίκητη φυσική κυρίαρχη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ)

Ι. Π. Χαλδέζος, Σ. Κ. Καρύτσας και Κ. Σ. Καρύτσας*

Η γεωθερμία ανήκει στους εφαρμοσμένους κλάδους των φυσικών επιστημών και ειδικότερα υπάγεται στις επιστήμες γης. Βάσει της διεθνούς βιβλιογραφίας η επιστήμη της Γεωθερμίας ερευνά, κυρίως, τη ροή της θερμότητας από το εσωτερικό της γης προς την επιφάνειά της· ενώ η γεωθερμική ενέργεια είναι η γήινη θερμότητα –η οποία καθίσταται φυσική– καθώς και σε εξαιρετικά μεγάλο βαθμό ανανεώσιμη πηγή ενέργειας (ΑΠΕ). Αξίζει να επισημανθεί ότι η γεωθερμία αποτελεί ΑΠΕ φορτίου βάσης, δηλαδή είναι εκμεταλλεύσιμη ανεξαρτήτως κλιματολογικών συνθηκών, εικοσιτέσσερις ώρες το εικοσιτετράωρο, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους· πράγμα που, μεταξύ των άλλων, την εδραιώνει ως τη σημαντικότερη από όλες τις τεχνολογίες ΑΠΕ.

Ετυμολογική προσέγγιση της λέξεως «γεωθερμία»

Από πλευράς γραμματικής η λέξη γεωθερμία είναι σύνθετη, και ετυμολογικά προέρχεται από το ουσιαστικό «γη» και από το επίθετο «θερμός».

Στην αρχαία ελληνική γραμματεία η λέ-

ξη «γέα» απαντά συνήθως ως συνηρημένη λέξη «γῆ» αντί του ασυναίρετου τύπου «γέα», ενώ στον Όμηρο και στους τραγικούς ποιητές εμφανίζεται συχνά επιπλέον ως «γαῖα», που κυρίως σημαίνει τη χώρα, τον τόπο και σπανιότερα το χώμα, το έδαφος. Παράλληλα, η λέξη «θερμός» παράγεται από το ρήμα «θέρω» ή «θέρμω», το οποίο σημαίνει θερμαίνω-ζεσταίνω και συναντάται στον Όμηρο, στον Ξενοφώντα, στον Αισχύλο, στον Αριστοφάνη, στον Πλάτωνα, στον Ηρόδοτο κ.ά. Το σίγουρο πάντως είναι ότι η λέξη «γεωθερμία» είναι ελληνογενής, αλλά σχηματίστηκε πρώτη φορά από επιστήμονες στη Γαλλία ως «géothermie», πιθανότατα το 1867, διότι το επέβαλε η ανάγκη της ανάπτυξης της επιστήμης της Γεωθερμίας· μολαταύτα δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ξένος όρος. Ακόμη, χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην αγγλική γλώσσα ως «geothermal» ή «geothermic», πιθανότατα μεταξύ των ετών 1870-1875. Λαμβάνοντας υπ' όψιν, επί παραδείγματι, αντίστοιχες λέξεις όπως: γεωλογία, γεωμετρία, γεωδαισία, γεωγραφία κ.λπ. όπου αντιστοίχως στην αγγλική γλώσσα μεταφράζονται ως: «geology», «geometry», «geodesy», «geography» κ.λπ. προτείνεται εφ' εξής, ως πιο εύστοχη για την αγγλική γλώσσα, η χρήση της λέξεως «geothermy» αντί των «geothermal» ή «geothermic», καθ' όσον οι τελευταίες είναι επίθετα· ενώ η λέξη «γεωθερμία» είναι ουσιαστικό.

* Ο Ι. Π. Χαλδέζος είναι Διπλ. Μηχανικός Ορυκτών Πόρων, ο Σ. Κ. Καρύτσας είναι Δρ. Οικονομολόγος, και ο Κ. Σ. Καρύτσας είναι Δρ. Γεωλόγος και Προϊστάμενος Διεύθυνσης ΑΠΕ και Τμήματος Γεωθερμικής Ενέργειας, όλοι τους στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) / Διεύθυνση ΑΠΕ / Τμήμα Γεωθερμικής Ενέργειας



Ιαματικά λουτρά στον Καϊάφα Ηλείας

Η γεωθερμία στην ελληνική μυθολογία και αρχαιότητα

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία ο Ήφαιστος και ο Ηρακλής σχετίζονται με τα ηφαιστεια και τα θερμά λουτρά αντιστοίχως. Άξιο λόγου είναι και το εξής απόσπασμα από τον περιηγητή και γεωγράφο Πausανία: «Θερμοπούλαι κληθήναι ἐπεὶ ἐκεῖ ἡ Ἄθηνά θερμά λουτρά τῷ Ἡρακλεῖ ἐποίησε.». Επίσης, αναφέρεται ότι ο Ηρακλής, μετά την υλοποίηση κάθε άθλου του, πήγαινε σε θερμά λουτρά και έπλενε τις πληγές του με σκοπό να ιαθούν και, συνήθως, μετέβαινε στα θερμά λουτρά της Αιδηψού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Ήφαιστος είχε το εργαστήρι του στη Λήμνο στο όρος Μόδουχλον, όπου σήμερα υπάρχει ένα ανενεργό ηφαιστειο. Στο όνομα του Ηφαιστου οφείλει το όνομά της η Ηφαιστειολογία που είναι επιστημονικός κλάδος της Γεωλογίας. Στην αρχαιότητα ήταν αφιερωμένη προς τιμή του Ηφαιστου η ελληνική εορτή των Ηφαιστειών.

Επιπροσθέτως, οι Ναϊάδες νύμφες ήταν προστάτριες των ποταμών, των κρηνών και των πηγών. Πολύ διαδεδομένη ήταν η άποψη ότι οι ιαματικές ιδιότητες της κάθε θερμής πηγής οφείλονταν στη Νύμφη που προστάτευε τη συγκεκριμένη θερμή πηγή αντιστοίχως. Από την άλλη πλευρά, η Νύμφη επονομαζόταν συνήθως από το αντίστοιχο όνομα του τοπωνυμίου ή του ποταμού ή της πηγής κ.λπ. Χαρακτηριστικό ήταν το παράδειγμα των Ανιγρίδων Νυμφών, οι οποίες επονομάστηκαν έτσι από τον μικρό ποταμό Άνιγρο της αρχαίας Τριφυλίας (σημερινή Ηλεία Πελοποννήσου – Λουτρά Καϊάφα).

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο Άνιγρος στον Όμηρο και στον Στράβωνα αναφέρεται ως Μινυήιον. Αυτός πήγαζε από το όρος Καϊάφα (Δαπίθες) και λόγω των ισχυρών ανέμων που επικρατούσαν στην περιοχή, καθώς και σε συνδυασμό με τη μεγάλη ποσότητα φερτών υλών (ιλύς, άμμος, χάλικες κ.λπ.) άλλαζε η εκβολή του· έτσι εξέβαλλε κάποιες φορές στη λιμνοθάλασσα Καϊάφα και άλλες φορές στη θάλασσα του Σαμικού. Η μυθολογία αναφέρει ότι ο Άνιγρος ποταμός είχε εξαιρετικά δύσοσμα νε-

ρά. Αυτό αποδιδόταν στο ότι ο Ηρακλής χτύπησε και φόνευσε με το βέλος του –που ήταν βουτηγμένο στο δηλητήριο της Δερναίας Ύδρας– το δάσκαλό του και δάσκαλο του Αχιλλέα, τον Χείρωνα Κένταυρο και, κατόπιν, ο Χείρων πλύθηκε στον εν λόγω ποταμό. Ο μύθος προφανώς κάτι θέλει να διδάξει, όμως σύμφωνα με την επιστημονική προσέγγιση οι λόγοι της έντονης δυσσομίας των νερών του Ανίγρου ποταμού ήταν ότι τα νερά λίμναζαν και δεν εξέβαλλαν εύκολα στη θάλασσα, καθώς και ότι αυτά παρουσίαζαν υδρόθειο σε υψηλές συγκεντρώσεις, με άμεσο αποτέλεσμα να είναι δύσοσμα και θολά. Επίσης, στην αρχαιότητα πίστευαν ότι τα νερά είχαν ιαματικές ιδιότητες κυρίως για διάφορες δερματικές παθήσεις.

Παράλληλα, η θεά Άρτεμις λατρευόταν στη Θερμή της Λέσβου, στην Κασταλία πηγή και στις ιαματικές πηγές των αρχαίων Θερμών (Λουτράκι Κορινθίας), ενώ ο Απόλλων ετιμάτο στην πηγή της Κασταλίας, η οποία βρίσκεται κοντά στον ομφαλό της Γης. Στην Αφροδίτη ήταν αφιερωμένη η πηγή της Υπάτης και οι ιαματικές πηγές του Κάστρου Κυλλήνης. Ακόμη, σημειώνεται ότι αναφορές σε θερμά λουτρά υπάρχουν στον Όμηρο και στον Ξενοφώντα. Άρρηκτα συνδεδεμένος με τα ιαματικά λουτρά ήταν ο πατέρας της ιατρικής Ιπποκράτης, ο οποίος ανακάλυψε την ιαματική υδροθεραπεία. Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία και ο θεός της ιατρικής Ασκληπιός σχετίζεται με τα ιαματικά λουτρά, ακριβέστερα δε με τις ιαματικές πηγές του Κάστρου Κυλλήνης και με όλα τα Ασκληπιεία στην Ελλάδα που ήταν κοντά σε θερμές πηγές.

Πασιφανώς, λοιπόν, βάσει των αμέσως προαναφερθέντων συνεπάγεται ότι η γεωθερμία –όχι με τον όρο που τη γνωρίζουμε σήμερα, αλλά ως θερμή εκδήλωση στην επιφάνεια της γης– ήταν πασίγνωστη, τουλάχιστον στην αρχαία Ελλάδα.

Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Πλείστες χρήσεις έχει η γεωθερμική ενέργεια, όμως μία γενική ταξινόμηση αυτών μπορεί να υλοποιηθεί σε δύο βασικές κατηγορίες: σε παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και σε άμεσες χρήσεις. Όσον αφορά την πρώτη κατηγορία, η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος επιτυγχάνεται, κατ' εξοχήν, μέσω μονάδας: α) κύκλου ατμού, β) κύκλου εκτόνωσης διφασικού ρευστού, γ) κύκλου «Rankine» με οργανικό ρευστό (ORC), δ) κύκλου εκτόνωσης συνολικής ροής είτε ε) συνδυασμένου κύκλου ατμού και «ORC».

Από την άλλη πλευρά οι κυριότερες άμεσες χρήσεις είναι: οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ), η απευθείας θέρμανση χώρων (κολυμβητήρια, ξενοδοχειακές μονάδες κ.λπ.), οι βιομηχανικές εφαρμογές, η τηλεθέρμανση, οι αγροτικές εφαρμογές (θερμοκήπια κ.λπ.), οι υδατοκαλλιέργειες και



Ξεπάγωμα πεζοδρομίου στο Καρπενήσι Ευρυτανίας μέσω της εκμετάλλευσης της αβαθούς γεωθερμίας.

Γεωθερμικός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος 100MW στην πόλη Kawerau της Νέας Ζηλανδίας

οι ιχθυοκαλλιέργειες, τα ιαματικά λουτρά, η αφαλάτωση νερού και το ξεπάγωμα επιφανειών (πεζοδρομίων, δρόμων, γηπέδων, αεροδιαδρόμων κ.λπ.).

ενθαλπίας ($T > 90^\circ$)* στην Ελλάδα αυτό εκτιμάται συντηρητικά πλέον των 1.000 MW_(e). Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η βασίλισσα της υψηλής ενθαλπίας στη χώρα μας είναι η νήσος Μήλος, η οποία κατέχει το 20% του ποσού ηλεκτρικής ισχύος αυτής με θερμοκρασία γεωθερμικών ρευστών να υπερβαίνουν τους 300 °C.

Αξίζει να τονισθεί ότι η εκτίμηση του γεωθερμικού δυναμικού χαμηλής ενθαλπίας ($25^\circ < T < 90^\circ$)* στην Ελλάδα ανέρχεται σε 2.000 MW_(th). Όσον αφορά την εκτίμηση του δυναμικού της αβαθούς γεωθερμίας ($T \leq 25^\circ$) θεωρητικά τείνει στο άπειρο· εντούτοις είναι ένα υπερόγκο νούμερο ισχύος που δεν μπορεί έως σήμερα να εκτιμηθεί με τις γνωστές υπολογιστικές μεθόδους.

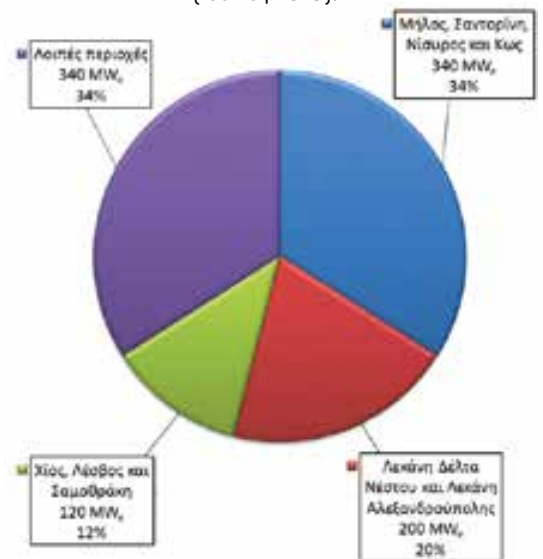
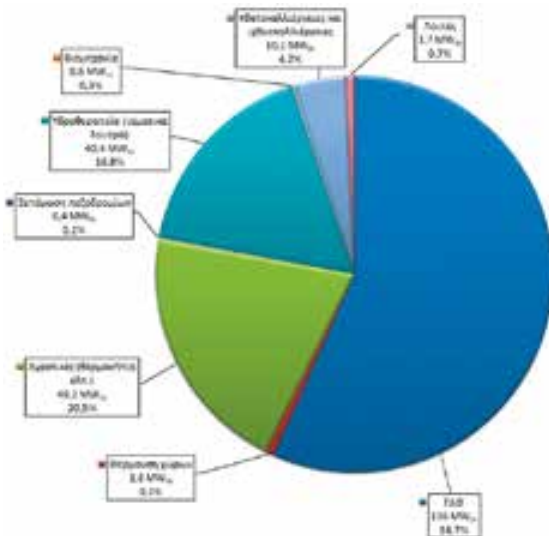
Δυστυχώς, η χώρα μας σήμερα δεν εκμεταλλεύεται το γεωθερμικό δυναμικό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθ' όσον δε διαθέτει γεωθερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Βεβαίως, στα μέσα της δεκαετίας του 1970 ξεκίνησε μία προσπάθεια δημιουργίας ενός γεωθερμικού σταθμού στη νήσο Μήλο, ο οποίος τελικά ετέθη σε λειτουργία το 1986· μόλις λίγα χρόνια μετά από δύο έτη διακόπηκε από το ελληνικό κράτος η λειτουργία του λόγω προβλημάτων (δι-

Σχετικά με το γεωθερμικό δυναμικό υψηλής

* Η διάκριση μεταξύ των γεωθερμικών πεδίων χαμηλής και υψηλής ενθαλπίας με σημείο αναφοράς τη θερμοκρασία στη διεθνή βιβλιογραφία προσαρμοσμένη στα ελληνικά δεδομένα είναι η εξής: χαμηλής-μέσης ενθαλπίας για $25^\circ C < T < 150^\circ C$ και υψηλής ενθαλπίας για $T \geq 150^\circ C$.

Διάγραμμα 1: Εκτιμώμενη συνολική εγκατεστημένη ισχύς 240 MW_(th) για τις γεωθερμικές εφαρμογές χαμηλής ενθαλπίας και αβαθούς γεωθερμίας στην Ελλάδα (Ιούνιος 2016).

Διάγραμμα 2: Εκτιμώμενη δυνητική παραγωγή συνολικής ηλεκτρικής ισχύος 1.000 MW_(e) από το γεωθερμικό δυναμικό υψηλής ενθαλπίας στην Ελλάδα (Ιούνιος 2016).



αρροή υδρόθειου στην ατμόσφαιρα κ.λπ.). Βασικός και καταλυτικός παράγοντας για τα προβλήματα που αντιμετωπίσει ο εν λόγω γεωθερμικός σταθμός ήταν ο μη ορθός σχεδιασμός αυτού και η έλλειψη της γεωθερμικής τεχνογνωσίας. Απόρροια αυτού του γεγονότος είναι το μύθευμα που έχει δημιουργηθεί στην ελληνική κοινωνία για τις «επιπτώσεις» που δημιουργούνται από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της εκμετάλλευσης της γεωθερμίας.

Το σίγουρο είναι πως η Γεωθερμία είναι φιλική προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο, αρκεί ο άνθρωπος που τη χειρίζεται να ξέρει να τη σέβεται και να λαμβάνει αυστηρώς υπ' όψιν του όλους τους κανονισμούς, τις νομοθετικές διατάξεις, τα απαιτούμενα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας και, εν τέλει, την ίδια την επιστήμη της Γεωθερμίας.

Το κύριο ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο

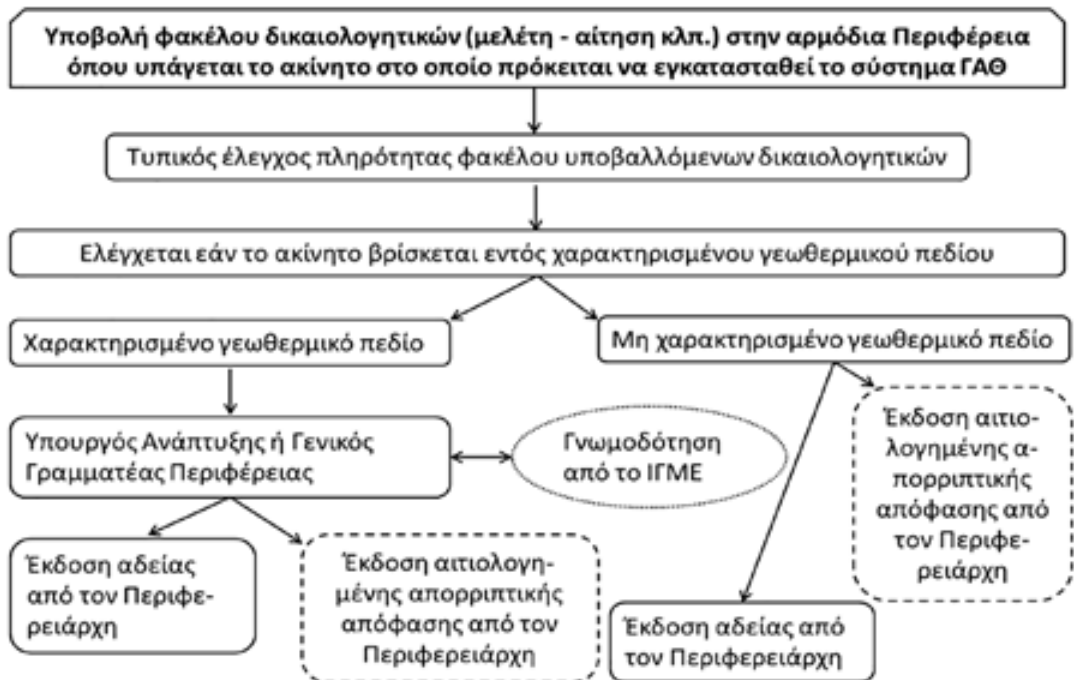
Στην Ελλάδα υφίσταται νομοθετικό πλαίσιο για τη Γεωθερμία και αποτελείται από πληθώρα νομοθετικών πράξεων. Στην ενότητα αυτή αναφέρονται οι κύριες νομοθετικές πράξεις που αφορούν, μεταξύ των άλλων, το γεωθερμικό δυναμικό, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω της εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας, την εκμετάλλευση της αβαθούς γεωθερμίας, τις αγροτικές εφαρμογές και

τα ιαματικά λουτρά.

Γεωθερμικό δυναμικό και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας

Η πρώτη αναφορά της ελληνικής νομοθεσίας στη γεωθερμική ενέργεια γίνεται στο Άρθρο 2 Παρ. 1 του Νομοθετικού Διατάγματος 210/1973 (ΦΕΚ 277 Α΄) «Περί Μεταλλευτικού Κώδικος», όπου ορίζεται ότι οι φυσικοί ατμοί (πηγές γεωθερμικής ενέργειας) συμπεριλαμβάνονται στους ορυκτούς πόρους οι οποίοι θεωρούνται μεταλλευτικά ορυκτά ή μεταλλεύματα. Ο ορισμός σχετικά με το γεωθερμικό δυναμικό αναφέρεται στον Νόμο 3175/2003 (ΦΕΚ 207 Α΄) «Αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού, τηλεθέρμανση και άλλες διατάξεις». Επιπλέον, ιδιαιτέρως σημαντικές –σχετικά με τον χαρακτηρισμό και την υπαγωγή σε κατηγορίες των γεωθερμικών πεδίων– είναι οι Υπουργικές Αποφάσεις: 1508/2004 (ΦΕΚ 208 Β΄), 12647/2005 (ΦΕΚ 1012 Β΄), 7859/2009 (ΦΕΚ 1058 Β΄), ενώ για τους όρους, τη διαδικασία εκμίσθωσης του δικαιώματος του Δημοσίου, την έρευνα και τη διαχείριση των γεωθερμικών πεδίων της Ελλάδας νευραλγική είναι η Υπουργική Απόφαση 18513/2009 (ΦΕΚ 1819 Β΄). Επίσης, καθοριστικής σημασίας διατελεί η Υπουργική Απόφαση 1530/2005 (ΦΕΚ 1530 Β΄) «Κανονισμός γεωθερμικών εργασιών». Υστερόχρονα, η Υπουργική Απόφαση 120/2013 (ΦΕΚ

Διάγραμμα 3: Διάγραμμα ροής της υφιστάμενης διαδικασίας σύμφωνα με το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο από την υποβολή των δικαιολογητικών έως την έκδοση της άδειας εγκατάστασης ενός συστήματος ΓΑΘ στην Ελλάδα (Ιούνιος 2016).



745 Β΄) θέτει τους θεμέλιους λίθους για την αξιολόγηση του κριτηρίου της ενεργειακής απόδοσης των γεωθερμικών σταθμών και συμπληρώνει την Υπουργική Απόφαση 14810/2011 (ΦΕΚ 2373 Β΄) «Κανονισμός Αδειών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (ΣΗΘΥΑ)».

Εκμετάλλευση αβαθούς γεωθερμίας

Το Άρθρο 2 Παρ. 1 (α) του Νόμου 3175/2003 (ΦΕΚ 207 Α΄) αποτελεί το εναρκτήριο έναυσμα στην αναφορά του τεχνολογικού υποβάθρου της αβαθούς γεωθερμίας για τα ελληνικά δεδομένα. Επίσης, πρώτη αναφορά στις ΓΑΘ γίνεται στο Άρθρο 11 του Νόμου 3175/2003 (ΦΕΚ 207 Α΄) με τη χρήση του όρου «Ενεργειακά συστήματα θέρμανσης ή ψύξης».

Η ισχύουσα Υπουργική Απόφαση η οποία αναφέρεται στις ΓΑΘ είναι η Υπουργική Απόφαση 13068/2009 (ΦΕΚ 1249 Β΄) «Άδειες εγκατάστασης για ίδια χρήση ενεργειακών συστημάτων θέρμανσης – ψύξης χώρων μέσω εκμετάλλευσης της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών και των νερών, επιφανειακών και υπογείων, που δε χαρακτηρίζονται γεωθερμικό δυναμικό».

Επισημαίνεται ότι στο Κεφάλαιο Ε΄, Άρθρο 186, Ενότητα γ, Παρ. 14 του Νόμου 3852/2010 (ΦΕΚ 87 Α΄) καθορίζεται ότι η αρμόδια αρχή για την παραλαβή της αίτησης και την έκδοση της άδειας εγκατάστασης ενός συστήματος ΓΑΘ, είναι η Περιφέρεια όπου υπάγεται το αντίστοιχο ακίνητο. Επίσης, αναφέρεται ότι το κόστος για την έκδοση της εν λόγω άδειας ανέρχεται σε 300 € βάσει της Υπουργικής Απόφασης 1264/2012 (ΦΕΚ 230 Β΄).

Αγροτικές εφαρμογές

Αποκλειστικά, για τις αγροτικές εφαρμογές που εκμεταλλεύονται το γεωθερμικό δυναμικό των γεωθερμικών πεδίων χαμηλής ενθαλπίας ($25 < T < 90$ ο) υφίσταται η Υπουργική Απόφαση 23880/2011 (ΦΕΚ 2450 Β΄). Επίσης, επικουρικά ισχύει ό,τι άλλο προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία.

Ιαματικά λουτρά

Για τα ιαματικά λουτρά σημαντικότερος είναι ο Νόμος 3498/2006 (ΦΕΚ 230 Α΄), ο οποίος αναφέρεται στην ανάπτυξη του ιαματικού τουρισμού και περιέχει πολλές διατάξεις που έχουν εφαρμογή στις περιπτώσεις χρήσης ή άλλης αξιοποίησης ιαματικών φυσικών πόρων, καθώς και σε κέντρα υδροθεραπείας, θαλασσοθεραπείας, φυσικής αποκατάστασης, αναζωογόνησης κ.λπ.

Έπειτα από τρία έτη εκδόθηκε η Υπουργική Απόφαση 9833/2009 (ΦΕΚ 1055 Β΄), η οποία σε υψηλό βαθμό έθεσε τους όρους και τις προϋποθέσεις λειτουργίας των μονάδων ιαματικής θεραπείας, των κέντρων ιαματικού τουρισμού και των κέν-



Ιαματικά λουτρά στον Πολυχνίτο Λέσβου
(εύρος θερμοκρασιών λουτήρων 40-41,5 °C)

τρων θαλασσοθεραπείας.

Σημειώνεται ότι το νομοθετικό πλαίσιο βελτιώνεται κατά καιρούς, κατ' ουσίαν, από τις σχετικές ευρωπαϊκές οδηγίες και αποφάσεις: εντούτοις σήμερα καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για πολλές αναθεωρήσεις επ' αυτού, με σκοπό την περαιτέρω βελτίωσή του και την ανταπόκρισή του στις ανάγκες της ελληνικής γεωθερμικής αγοράς, καθ' όσον αυτό δε συμβάλλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη των χρήσεων της Γεωθερμίας.

Συμπεράσματα

Αξιοσημείωτο είναι ότι στη γη του ελλαδικού χώρου υπάρχουν μεγάλα ποσά θερμικής ενέργειας (γεωθερμική ενέργεια) τόσα που –ακόμη και σε μη ευνοϊκό θεωρητικό ενεργειακό σχεδιασμό μείγματος– αφ' ενός αυτά αυτοτελώς θα μπορούσαν να συμμετέχουν σε ένα αξιόλογο ποσοστό στην κάλυψη των υφιστάμενων ενεργειακών αναγκών του ελληνικού κράτους, αφ' ετέρου θα μπορούσαν να διατελέσουν τον ακρογωνιαίο λίθο μέσω της παράλληλης αξιοποίησης των λοιπών ΑΠΕ (ηλιακή ενέργεια, αιολική ενέργεια κ.λπ.) για να καταστήσουν την Ελλάδα αειφόρο και ενεργειακά ανεξάρτητη.

Έως σήμερα, στον ελληνικό σχεδιασμό του ενεργειακού μείγματος έχει επικρατήσει η επιλογή των συμβατικών πηγών ενέργειας με επίκεντρο τη χρήση: α) του λιγνίτη, του πετρελαίου και των προϊόντων του, καθώς και του φυσικού αερίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, β) του πετρελαίου και των προϊόντων του, καθώς και

του φυσικού αερίου στη θέρμανση χώρων και γ) των προϊόντων του πετρελαίου στις βιομηχανικές χρήσεις. Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης είναι να παραμένει η γεωθερμική ενέργεια ουσιαστικά ανεκμετάλλευτη· εντούτοις αυτή αποτελεί φθηνή και ήπια πηγή ενέργειας με άμεσα ή/και έμμεσα οικονομικά, ενεργειακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά, αισθητικά και διάφορα άλλα οφέλη.

Οι προοπτικές για την ανάπτυξη των τεχνολογικών εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα αναμφιβόλως χαρακτηρίζονται ως εξέχουσες –ιδιαίτερος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για τις ΓΑΘ· παρ' όλα αυτά με κέντρο την οικονομική κρίση, με ακμή του διαβήτη την ενεργειακή αυτονομία, με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και με ακτίνα την ανεργία της χώρας μας, το ακροτελεύτιο ερώτημα που τίθεται είναι το εξής: υφίσταται η εθνική βούληση για τη γεωστρατηγική αξιοποίηση/εκμετάλλευση αυτού του αστείρευτου και αμύθητου ενεργειακού θησαυρού; ■

«άπαντα τίκτει χθών πάλιν τε λαμβάνει»
[Ευριπίδης, 5ος αιώνας π.Χ.]

Ελληνικές βιβλιογραφικές αναφορές

1. Liddell, H. and Scott R. (1904). Μέγα λεξικόν της ελληνικής γλώσσης, εκδότης Κωνσταντινίδης Α., 1904.
2. Πασσάς, Ι. (1949). Νεώτερον εγκυκλοπαιδικόν λεξικόν «ΗΛΙΟΥ», εκδόσεις της εγκυκλοπαιδικής επιθεωρήσεως «ΗΛΙΟΣ», Αθήνα, 1949.
3. Πάτσου, Χ. (1977). Άλφα-Ωμέγα εγκυκλοπαιδεία, Αθήνα, 1977.
4. Εγκυκλοπαιδεία Επιστήμη και Ζωή, εκδόσεις Γ. Χατζηϊακώβου, Αθήνα.
5. Εγκυκλοπαιδεία Υδρόγειος, εκδόσεις Δομική, Αθήνα, 1982.
6. Εγκυκλοπαιδεία Δομή, εκδόσεις Δομή, Αθήνα, 2002-2004.
7. Φυτίκας, Μ. και Ανδρίτσος, Ν. (2004). Γεωθερμία, εκδόσεις Τζί-όλα, Μάρτιος 2004.
8. Καρύτσας Κ. και Μενδρινός, Δ. (2010). Η Γεωθερμική Ενέργεια

στην Ελλάδα – Δυνατότητες ανάπτυξης εφαρμογών με ορίζοντα το 2030, Δελτίο ΠΣΔΜ-Η, σελ. 40-48, Μάρτιος 2010.

9. Χαλδέζος, Ι. και Καρύτσας, Κ. (2012). Γεωθερμία – η τεχνολογία Α.Π.Ε. του μέλλοντος, Δελτίο Πανελληνίου Συνδέσμου Διπλωματούχων Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων, τεύχος 449, Απρίλιος 2012, σελ. 18-20.

10. Χαλδέζος, Ι. και Καρύτσας, Κ. (2014). Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Μία τεχνολογία αιχμής..., Τα Νέα των Κατασκευαστών Κτιρίων, τεύχος 83, Ιανουάριος-Μάρτιος 2014, σελ. 50-53.

Ξένες βιβλιογραφικές αναφορές

1. Quick, H. et al. (2010). History of International Geothermal Power Plants and Geothermal Projects in Germany, Proceedings World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia, 25-29 April 2010.
2. Mendrinou, D., Choropanitis, I., Polyzou, O. and Karytsas, C. (2010). Exploring for Geothermal Resources in Greece. Geothermics, Vol. 39, 2010, p. 124-137.
3. Chaldezios, I., Karytsas S. and Karytsas C. (2016). Geothermal energy – A remarkable renewable energy source (RES), 3rd International Geo-Cultural Symposium, Mediterranean Architecture Center, Chania, Crete, 13-15 May 2016.

Διαδικτυακές πηγές

1. CNRTL© (2012). Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, Ortolang, France, 2012, url: <http://www.cnrtl.fr/definition/geothermie>
2. Stewart, C. (2012). Geothermal energy – Heat from the earth, Te Ara – The Encyclopedia of New Zealand, 13 July 2012, url: <http://www.teara.govt.nz/en/geothermal-energy/page-1>
3. EIA (2015), Independent Statistics & Analysis U.S. Energy Information and Administration, U.S. Department of Energy, Washington, 25 October 2015, url: http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=geothermal_home
4. Harper, D. (2016). Online Etymology Dictionary, The American Heritage® Science Dictionary, May 2016, url: <http://www.dictionary.com/browse/geothermal>.
5. Merriam-Webster.com (2016). Merriam-Webster's Collegiate® Dictionary, May 2016, url: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/geothermal>.
6. <http://www.hot-springs.gr/index-gr.php>
7. <http://www.gns.cri.nz/Home/News-and-Events/Media-Releases/geothermal-recognised>
8. <http://www.loutropoleis.com/>
9. <http://www.youtube.com/user/haanity>

λαματικά πουτρά στα Μέθανα





Μικρές ανεμογεννήτριες

Δημήτρης Θεοφιλογιαννάκος*

Όταν ακούει κανείς τη λέξη «ανεμογεννήτριες», συνήθως φέρνει στο μυαλό του την εικόνα πάρκων δεκάδων μηχανών με εκατοντάμετρους πύργους. Αυτή όμως είναι μία εντύπωση που έχει καλλιεργηθεί και παγιωθεί τελευταία μόλις χρόνια. Αρκεί κανείς να αναλογιστεί ότι αν σήμερα οι ανεμογεννήτριες των 2-3 MW δίνουν τον τόνο, 30 χρόνια πριν, τον ίδιο ρόλο έπαιζαν αυτές των 100 kW.

Ταξιδεύοντας στον χρόνο ακόμη πιο πίσω, η ιστορία έχει ως εξής: Γύρω στις αρχές της δεκαετίας του 70, η πετρελαϊκή κρίση έδωσε την ώθηση, με οικονομικά κίνητρα, για την εμπορική και τεχνική εξέλιξη μιας τεχνολογίας που, έως τότε, κινείτο κυρίως στα πλα-ίσια της γοητείας που ανέδιδε η ιδέα της οικιακής ή κοινοτικής ενεργειακής αυτονομίας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το πνεύμα που κυριαρχούσε ήταν αυτό του «small is beautiful» και του οικολογικού ακτιβισμού των 60s. Τα μεγέθη των ανεμογεννητριών που σήμερα εμπίπτουν στην κατηγορία «μικρές ανεμογεννήτριες», δηλαδή αυτές που παράγουν το πολύ έως 50 KW, ήταν και το αντιπροσωπευτικό δείγμα της

τεχνολογίας εκείνης της εποχής.

Έκτοτε η εικόνα είναι τελείως διαφορετική. Από 10 MW συνολικής εγκατεστημένης ισχύος σε παγκόσμιο επίπεδο το 1980, σήμερα βρισκόμαστε στα 430 GW, με ανεμογεννήτριες ονομαστικής ισχύος ακόμη και 7 MW, σε πύργους ύψους πάνω από 150 μέτρα και με ρότορες διαμέτρου 130 μέτρων. Τα μεγάλα μεγέθη που περιγράφουμε συνοδεύονται και από μεγάλα επιχειρηματικά κέρδη για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα αυτό, εταιρείες για τις οποίες βέβαια κάθε άλλο παρά σπάνιο είναι να εκμεταλλεύονται παράλληλα και μη ανανεώσιμες ή καθαρές πηγές ενέργειας, ακόμη και την πυρηνική.

Η εξέλιξη αυτή δεν συμπαρέσυρε, τουλάχιστον στο βαθμό που θα της αναλογούσε, την πορεία της αύξησης της εγκατεστημένης ισχύος από μικρές ανεμογεννήτριες, και μόνο ως ένα βαθμό προώθησε την εξέλιξη της τεχνολογίας τους, που σε πείσμα των αντίξων συνθηκών και της γενικότερης τάσης, συνεχίζει να κάνει πρόοδο και να ωριμάζει.

Πολλοί συνεχίζουν να γοητεύονται από την ιδέα του να παράγουν σε τοπικό επίπεδο την ενέργεια που καταναλώνουν, μειώνοντας συγχρόνως και τα έξοδά τους. Σε περιπτώσεις δε όπου τα δι-

* Ο Δημήτρης Θεοφιλογιαννάκος είναι Ηλεκτρολόγος Μηχανικός στο Τμήμα Αιολικής Ενέργειας του ΚΑΠΕ.



Φωτ. Γιώργος Πολίτης

κτυα διανομής ηλεκτρισμού δεν είναι διαθέσιμα, μικρές ανεμογεννήτριες, μόνες τους ή σε συνδυασμό με φωτοβολταϊκά και κάποιο σύστημα αποθήκευσης, είναι σε θέση να καλύψουν πλήρως τις ανάγκες ηλεκτροδότησης.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της WWEA (World Wind Energy Association), γύρω στο 1.000.000 μικρές ανεμογεννήτριες, μεγέθους 0,85 kW κατά μέσο όρο, βρίσκονται σήμερα εγκατεστημένες σε διάφορα σημεία του πλανήτη, με το 70% από αυτές να είναι στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Κίνα. Εκτιμάται δε ότι στο τέλος του 2020 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς θα είναι γύρω στα 2 GW.

Επιστρέφοντας στις αντιξοές συνθήκες που προαναφέρθηκαν, αυτές οφείλονται σε δύο λόγους. Αφενός στην έλλειψη κινήτρων από την πολιτεία, στο ότι δηλαδή δεν έχουν ακολουθηθεί πολιτικές προώθησής τους με αποτέλεσμα την έλλειψη εμπειριών που θα ανατροφοδοτούσαν την τεχνολογική εξέλιξη σε αυτόν τον τομέα. Αφετέρου στην έλλειψη ιδιαίτερου ενδιαφέροντος από τη βιομηχανία καθότι «small is beautiful» από τη μία πλευρά, «but not so profitable» από την άλλη...

Η αδιαφορία για επενδύσεις σε μικρές ανεμογεννήτριες γίνεται ακόμη πιο κατανοητή αν σταθούμε στα οικονομικά και μόνο μεγέθη. Αρκεί να αναφέρουμε ότι το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας ανά kW ονομαστικής ισχύος είναι περίπου 3.000-6.000 ευρώ, ενώ για τα μεγάλα μεγέθη είναι της τάξης των 1.000 ευρώ/kW. Από τα παραπάνω είναι σαφές ότι ένας επενδυτής δεν θα στραφεί στις μικρές ανεμογεννήτριες. Αυτές θα εγκατασταθούν ως επί το πλείστον από κάποιον που δεν έχει πρόσβαση σε ηλεκτρικό δίκτυο ή που θέλει να μειώσει τα έξοδα ηλεκτροδότησής του, με τη δυνατότητα ακόμη και της ενεργειακής αυτονομίας.

Κι ενώ υπάρχει μια δυνητικά τεράστια αγορά με τέτοιου είδους ανάγκες σε λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, εκεί όπου η κάλυψη και η ποιότητα του δικτύου είναι ανεπαρκής, αυτή παραμένει σε μεγάλο βαθμό ανενεργή λόγω της χαμηλής αγοραστικής δύναμης.

Πέρα από τα οφέλη της ενεργειακής αυτονομίας και της μείωσης του κόστους του ηλεκτρικού ρεύματος από την εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων, όταν αυτά διασυνδέονται στο ηλεκτρικό δίκτυο συμβάλλουν επιπλέον στη σταθεροποίησή του και στη βελτίωση της ποιότητας των χαρακτηριστικών του. Συγχρόνως αποκεντρώνεται η παραγωγή και μειώνονται οι ηλεκτρικές απώλειες αφού περιορίζεται η απόστασή της από την κατανάλωση.

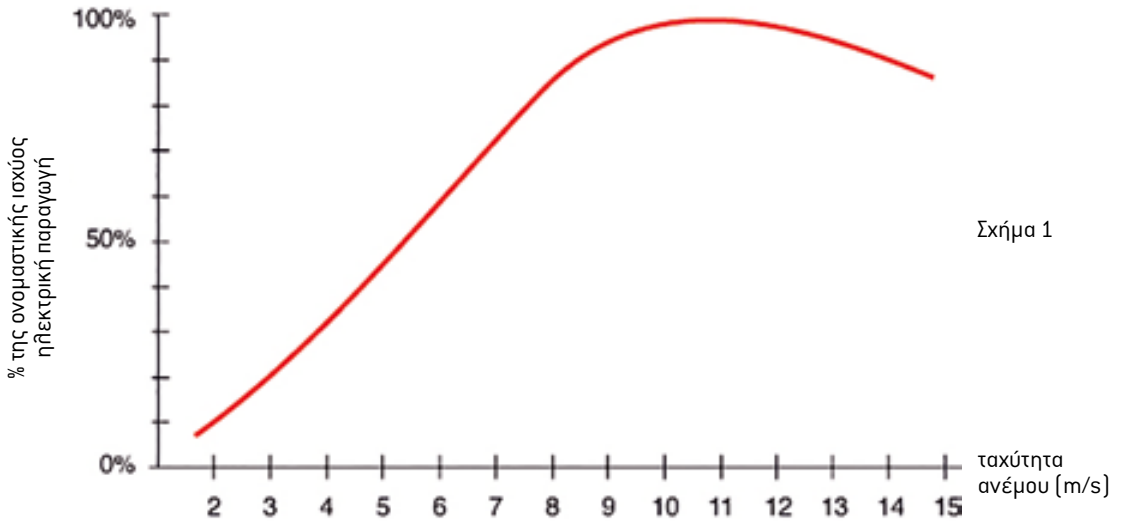
Εστιάζοντας στην Ελλάδα, είναι πιθανό το επόμενο διάστημα να επιτραπεί ο ενεργειακός συμψηφισμός (net-metering) από τη λειτουργία μικρών ανεμογεννητριών, ένα μέτρο που, αν ισχύσει, θα μπορούσε να δώσει ώθηση στην εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων, προσφέροντας τη δυνατότητα να αφαιρείται η ενέργεια που παράγεται από την ενέργεια που καταναλώνεται, με την αντίστοιχη τιμολογιακή μείωση του κόστους.

Απ' τη στιγμή που η παραγωγή μιας ανεμογεννήτριας εξαρτάται από τον άνεμο, το που θα εγκατασταθεί έχει ιδιαίτερη σημασία. Μιλώντας λίγο πιο τεχνικά, καθώς η ισχύς που λαμβάνουμε είναι ανάλογη του κύβου της ταχύτητας του ανέμου –ενδεικτικά μια μηχανή που λειτουργεί σε ταχύτητες 5,5 m/s παράγει περίπου τη διπλάσια ισχύ από ότι στα 4,5 m/s– αναζητούνται όσο το δυνατόν περισσότερο θέσεις που παρέχουν υψηλές ταχύτητες. Οι μικρές Α/Τ απαιτούν χαμηλότερες ταχύτητες αέρα για τη λειτουργία τους από ότι οι μεγάλες. Ξεκινούν συνήθως από τα 3 m/s και γύρω στα 20 m/s βγαίνουν εκτός λειτουργίας για λόγους ασφαλείας, με την ονομαστική ισχύ τους να παράγεται συνήθως στα 10-15 m/s. Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται ενδεικτικά μια καμπύλη ισχύος από μικρή ανεμογεννήτρια, δίνοντας την επί τοις % της ονομαστικής ισχύος ηλεκτρική παραγωγή σε σχέση με την ταχύτητα ανέμου.

Οι ταχύτητες του ανέμου είναι ασφαλώς μεγαλύτερες όσο απομακρυνόμαστε από το έδαφος και συνήθως οι ανεμογεννήτριες εγκαθίστανται σε ιστούς ή πύργους από δικτύωμα ύψους γύρω στα 10 μ. Για πολύ μικρά μεγέθη (π.χ. <3 kW) συνήθως αρκεί η εγκατάσταση απλών ιστών με μικρότερο ύψος (3-5 μ). Πέρα όμως από την ταχύτητα του ανέμου, σημασία έχουν και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, με ζητούμενο την όσο το δυνατόν πιο σταθερή ροή και την αποφυγή της τύρβης, γι αυτό και η θέση θα πρέπει να έχει ικανές αποστάσεις από εμπόδια όπως άλλα κτίρια, δένδρα κ.λπ.

Η τύρβη καταπονεί την ανεμογεννήτρια και, καθώς στην αγορά κυκλοφορούν αρκετές χαμηλής ποιότητας, με φτηνά υλικά και κακές κολλήσεις, δημιουργούνται επιπλέον προβλήματα ασφαλείας όταν χρησιμοποιούνται κατασκευές τέτοιου τύπου.

Μία εγγύηση για την ποιότητα της κατασκευής ή μπορεί να υπάρξει εάν η μηχανή έχει πιστο-



Σχήμα 1

ποιηθεί. Και μιας που η τεχνολογία των μικρών ανεμογεννητριών ακόμη ωριμάζει με άξονες την ασφάλεια, τον εκπεμπόμενο θόρυβο και την ενεργειακή απόδοση, η ύπαρξη πιστοποίησης είναι πολλαπλώς χρήσιμη.

Πέραν του παράγοντα της ασφάλειας, και με δεδομένο ότι οι μικρές ανεμογεννήτριες εγκαθίστανται σε κατοικημένες περιοχές, ο θόρυβος από τη λειτουργία τους είναι μια παράμετρος που ενδιαφέρει ιδιαίτερα, τόσο για την επιλογή του μοντέλου, όσο και για τη θέση στην οποία θα τοποθετηθεί ώστε να ελαχιστοποιηθεί η όποια ακουστική όχληση.

Ο θόρυβος εκπέμπεται κυρίως από την πρόσκρουση του αέρα στα στρεφόμενα πτερύγια και έχει χαρακτήρα αεροδυναμικό, δηλαδή αφορά ένα μεγάλο εύρος ακουστικών συχνοτήτων δίχως να ξεχωρίζουν κάποιες από αυτές, όπως ακριβώς και ο θόρυβος από τον αέρα στο περιβάλλον, ο οποίος για αυτόν το λόγο και σε κάποιες ταχύτητες ανέμου, καλύπτει τον θόρυβο από την ανεμογεννήτρια.

Σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να έχουμε και εκπομπή τονικότητας, να ξεχωρίζει δηλαδή κάποια συχνότητα, κάτι που είναι πιο ενοχλητικό και εκπέμπεται από τα μηχανικά μέρη της ανεμογεννήτριας. Πρόκειται βέβαια για μια αρνητική παράμετρο που η πρόοδος της τεχνολογίας έχει σχεδόν εξαλείψει. Η τεχνολογική εξέλιξη έχει επίσης οδηγήσει στη μείωση της ταχύτητας περιστροφής με αποτέλεσμα και την αντίστοιχη μείωση των επιπέδων του αεροδυναμικού θορύβου.

Παρόλο το πλούσιο ιστορικό προβλημάτων και διαμαρτυριών, υπάρχει μεγάλη έλλειψη δεδομένων από τεκμηριωμένες μετρήσεις θορύβου σε μικρές ανεμογεννήτριες, ώστε να μπορεί να δοθεί μια συνολική και αντιπροσωπευτική εικόνα. Οι διαφορο-

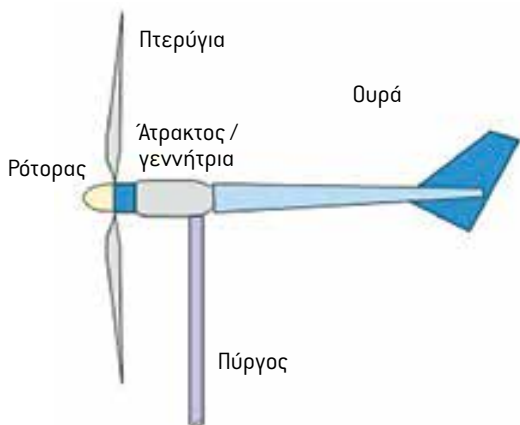
ποιήσεις στα επίπεδα εκπομπής μεταξύ των διάφορων τύπων είναι μεγάλες και τα χαρακτηριστικά θορύβου που δίνονται από τους κατασκευαστές είναι πολλές φορές υπερεκτιμημένα.

Ακόμη και για ανεμογεννήτριες μικρότερες του 1 kW, δεν είναι σπάνιο οι ηχοστάθμες από τη λειτουργία τους να κυμαίνονται σε επίπεδα άνω των 45 dBA για αποστάσεις πέραν των 50 μέτρων. Οι αποστάσεις αυτές μπορεί να είναι και εκατοντάδες μέτρα σε υψηλές ταχύτητες ανέμου, όταν αλλάζουν προσανατολισμό για έλεγχο της ισχύος ή/και όταν λειτουργούν χωρίς φορτίο.

Επειδή στην πράξη ο θόρυβος είναι η πιο σημαντική επίπτωση από την λειτουργία των μικρών

Ανεμογεννήτρια με κατακόρυφο άξονα περιστροφής





Σχήμα 2: Βασικά μέρη μιας μικρής ανεμογεννήτριας.

ανεμογεννητριών, αυτή η παράμετρος πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό μιας εγκατάστασης και θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμο ο τύπος της ανεμογεννήτριας να συνοδεύεται από μία τουλάχιστον μέτρηση θορύβου σύμφωνα με το αντίστοιχο IEC πρότυπο.

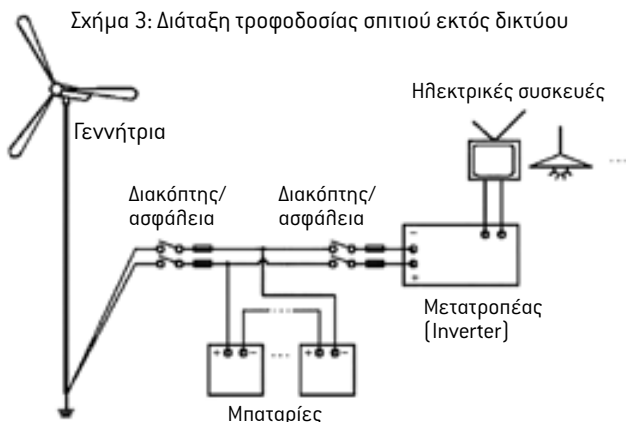
Μια ανεμογεννήτρια αποτελείται από τον ρότορα με τα περιστρεφόμενα πτερύγια, την άτρακτο όπου εδράζεται η γεννήτρια και συνήθως στις πιο μικρές από μια ουρά που την κρατά προσανατολισμένη στη διεύθυνση του αέρα (σχήμα 2). Ο ρότορας απορροφά την κινητική ενέργεια του ανέμου και την μετατρέπει σε περιστροφική ενεργειαώντας έτσι την ηλεκτρική γεννήτρια. Οι περισσότερες μηχανές διαθέτουν αυτόματους μηχανισμούς ελέγχου της ταχύτητας περιστροφής, για να αποφευχθεί η υπερτάχυνση του ρότορα σε υψηλές ταχύτητες ανέμου με όλα τα συνακόλουθα προβλήματα ασφάλειας της κατασκευής. Συνήθως τα πτερύγια είναι τρία και η επιφάνεια περιστροφής τους είναι η καλύτερη ένδειξη για την ποσότητα της ενέργειας που μπορεί να παράξει η συγκεκρι-

μένη ανεμογεννήτρια.

Υπάρχουν και ανεμογεννήτριες στις οποίες ο άξονας περιστροφής είναι κατακόρυφος. Αυτές είναι συνήθως χαμηλής ονομαστικής ισχύος και εγκαθίστανται πιο συχνά σε κτίρια μέσα στον οικιστικό ιστό. Πρόκειται για μηχανές χαμηλότερης απόδοσης από τις οριζοντίου τύπου, που όμως επηρεάζονται λιγότερο από την τύρβη και εκπέμπουν χαμηλότερα επίπεδα θορύβου. Από κατασκευαστική άποψη είναι πιο επιρρεπείς σε προβλήματα από δονήσεις, με σημαντική προς το παρόν έλλειψη σχετικών τεχνικών προτύπων.

Μια μικρή ανεμογεννήτρια (οριζόντιου τύπου) της τάξης των 1.5-2 kW και διάμετρο ρότορα 3.5-4 μέτρα, μπορεί να καλύψει τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια ενός σπιτιού που υπολογίζονται γύρω στις 4.500 kWh το χρόνο, ανάλογα βέβαια και με το αιολικό δυναμικό της θέσης εγκατάστασής της. Εάν όμως η ανεμογεννήτρια δεν είναι διασυνδεδεμένη στο ηλεκτρικό δίκτυο, ώστε να εκχέει εκεί την ενέργεια που παράγει –στην περίπτωση ενός αυτόνομου συστήματος δηλαδή– βοηθάει πολύ να λειτουργεί παράλληλα και άλλο ένα ενεργειακό σύστημα που δεν θα ακολουθεί τις μεταπτώσεις του ανέμου (π.χ. φωτοβολταϊκά), και οπωσδήποτε χρειάζεται να υπάρχει ένα σύστημα μπαταριών για την αποθήκευση της ενέργειας. Οι μπαταρίες πρέπει να είναι βαθέος κύκλου, ώστε να μπορούν να φορτιστούν και αποφορτιστούν στο 80% της χωρητικότητάς τους εκατοντάδες φορές, σε αντίθεση με τις κοινές μπαταρίες των αυτοκινήτων που σε αυτή την περίπτωση θα εξαντλούνταν πολύ σύντομα.

Σε πολύ μικρά συστήματα, συσκευές που λειτουργούν με συνεχές ρεύμα τροφοδοτούνται απ' ευθείας από τις μπαταρίες. Αν όμως το ζητούμενο είναι ένα πλήρες σύστημα εναλλασσόμενου ρεύματος, κάτι που είναι και η συνήθης πρακτική, απαιτείται η εγκατάσταση ενδιάμεσα ενός inverter, μετατροπέα δηλαδή του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο (σχήμα 3).



Σχήμα 3: Διάταξη τροφοδοσίας σπιτιού εκτός δικτύου

Στην Ελλάδα, όχι μόνο τα νησιά του Αιγαίου, όπου οι ταχύτητες του ανέμου είναι χαρακτηριστικά υψηλές, αλλά και το μεγαλύτερο μέρος της ηπειρωτικής χώρας, προσφέρεται ιδιαίτερα για την εγκατάσταση μικρών αιολικών συστημάτων. Αυτό που χρειάζεται είναι η σωστή επιλογή του τύπου της ανεμογεννήτριας και ο προσεκτικός σχεδιασμός της εγκατάστασης. Πέραν όμως του ζητούμενου της παραγωγής ενέργειας, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι εξίσου σημαντική είναι η ορθολογική χρήση και εξοικονόμησή της. ■



Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: η νομολογιακή προσέγγιση

Κατερίνα Σακελλαροπούλου *

Η αξιοποίηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ιδίως αιολικής και υδραυλικής, έρχεται από πολύ παλιά. Σε όλους είναι οικεία η εικόνα ενός νερόμυλου ή ενός ανεμόμυλου στην ύπαιθρο. Οι αυξημένες ενεργειακές ανάγκες της σύγχρονης εποχής, σε συνδυασμό με την ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος, οδήγησαν στην εκπόνηση νομοθετικών κειμένων για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Προκειμένου να θεσπισθεί ένα κανονιστικό πλαίσιο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, εκδόθηκε αρχικά η Οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Σεπτεμβρίου 2001 «για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας» (L 283), η οποία αποτέλεσε το πρώτο στάδιο για τη μελλοντική υιοθέτηση ενός πλήρους κανονιστικού πλαισίου για την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ. Σύμφωνα με την οδηγία, η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί ύψιστη προτεραιότητα της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολι-

τικής, που συμβάλλει στην ασφάλεια του εφοδιασμού και την προστασία του περιβάλλοντος και συνιστά κύριο μέσο συμμόρφωσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς τις απαιτήσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο και τις δεσμεύσεις που έχουν αναληφθεί σχετικά στο πλαίσιο της κοινοτικής πολιτικής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (άρθρο 1). Προκειμένου, εξάλλου, να εξασφαλισθεί επαρκής διείσδυση των ΑΠΕ στην εσωτερική αγορά, η οδηγία έθεσε ενδεικτικούς στόχους για κάθε κράτος-μέλος σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. Βάσει των στόχων αυτών, οι οποίοι πρέπει να συνάδουν με τις δεσμεύσεις που έχουν αναλάβει τα κράτη – μέλη στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο, το 12% και το 22,1% της ακαθάριστης εθνικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας έως το 2010 και το 2020, αντίστοιχα, πρέπει να καλύπτεται από ενέργεια, παραγόμενη από ανανεώσιμες πηγές (άρθρο 3). Ειδικώς, για την Ελλάδα, οι στόχοι αυτοί καθορίστηκαν, αντίστοιχα, στο 20,1% και στο 29% της εγχώριας ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας¹.

Όπως έχει κριθεί, σύμφωνα με τη νομοθεσία οι ΑΠΕ συνιστούν πηγές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον και βασική συνιστώσα της αιεφόρου

* Η Κατερίνα Σακελλαροπούλου είναι Αντιπρόεδρος του Συμβουλίου της Επικρατείας.



Φωτ. Γιώργος Πολίτης

ανάπτυξης, λαμβάνεται δε μέριμνα ώστε η εγκατάστασή τους να πραγματοποιείται με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού².

Ειδικότερα, με το άρθρο 10 του ν. 2244/1994, εισήχθη ένα σχεδόν ολοκληρωμένο νομοθετικό πλαίσιο για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, με το οποίο διατηρήθηκε το αποκλειστικό δικαίωμα της ΔΕΗ για την παραγωγή, μεταφορά και διανομή της παραγόμενης από οποιαδήποτε πηγή ηλεκτρικής ενέργειας, παρασχέθηκε όμως παράλληλα το δικαίωμα σε ιδιώτες ανεξάρτητους παραγωγούς να παράγουν ενέργεια κατ' εξαίρεση από ΑΠΕ, με αποκλειστικό σκοπό την πώληση στη ΔΕΗ. Σύμφωνα με τη διαμορφωθείσα υπό το καθεστώς του νόμου αυτού νομολογία, προϋπόθεση για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης αιολικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ήταν, μεταξύ άλλων, η τήρηση της διαδικασίας εκ των προτέρων εκτίμησης και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της σχετικής δραστηριότητας κατά τις διατάξεις του ν. 1650/1986³. Είχε επίσης γίνει δεκτό ότι, σε περίπτωση υποβολής αιτήματος για την εγκατάσταση αιολικού σταθμού σε περιοχή για την οποία είχε ήδη εκδοθεί μεγάλος αριθμός αδειών ή εκκρεμούσε μεγάλος αριθμός σχετικών αιτήσεων, η άδεια εγκατάστασης χορηγείτο μόνο αν είχε προηγηθεί η σύνταξη των ειδικών ή περιφερειακών πλαισίων χωροταξικού σχεδιασμού ή ο χαρακτηρισμός της συγκεκριμένης περιοχής ως περιοχής οργανωμένης ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων (άρθρα 7, 8 και 10 ν. 2742/1999) ή πάντως συνολική μελέτη σε επίπεδο νομού ή σχετικώς ευρείας διοικητικής περιφέρειας⁴.

Με τις ρυθμίσεις του νεότερου ν. 2773/1999, επιδιώχθηκε η απελευθέρωση της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 96/92/ΕΚ. Η παραγωγή, μεταφορά και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας χαρακτηρίστηκαν ως υπηρεσίες κοινής ωφέλειας, οι οποίες τελούν υπό κρατική εποπτεία στο πλαίσιο

του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού της χώρας. Προβλέφθηκε σχετικά η χορήγηση άδειας από τον Υπουργό Ανάπτυξης, ύστερα από γνώμη της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ). Κατά την έννοια των διατάξεων του νόμου αυτού, σε συνδυασμό με αυτές του Κανονισμού Αδειών, η χορήγηση αδειάς παραγωγής συνδέεται με τη σκοπιμότητα του έργου, ενόψει κριτηρίων κυρίως οικονομικής φύσεως, δεν καθορίζεται δε με την άδεια αυτή η ακριβής θέση της εγκατάστασης, αλλά γενικώς ο τόπος για την άσκηση της δραστηριότητας. Η ακριβής θέση της μονάδας καθορίζεται με την άδεια εγκατάστασης, για τη χορήγηση της οποίας απαιτείται να υποβληθεί, μεταξύ άλλων, και απόφαση έγκρισης επέμβασης σε δασική έκταση, ενώ εξάλλου της αδειάς εγκατάστασης προηγείται έγκριση περιβαλλοντικών όρων στηριζόμενη σε μελέτη, η οποία καταρτίζεται κατά τις οικείες διατάξεις, χωρίς δεσμεύσεις από το γεγονός ότι έχει ήδη εκδοθεί η άδεια παραγωγής⁵.

Με αφορμή την αδειοδότηση μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών, κρίθηκε ότι η χρήση των μεθόδων εκμετάλλευσης των ΑΠΕ, η οποία καταρχήν εφαρμόζεται προς την συνταγματική επιταγή για την προστασία του περιβάλλοντος, αφού μπορεί να υποκαταστήσει άλλους, επιβλαβείς από την άποψη αυτή, τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, έχει άμεση επίδραση στο φυσικό περιβάλλον και είναι δυνατόν να αποτελέσει επίσης κίνδυνο σοβαρής αλλοίωσης ή ακόμη και ανεπανόρθωτης καταστροφής αυτού, αν δεν γίνεται με πλήρη επιστημονική μελέτη όλων των επιπτώσεων της στο περιβάλλον, οπότε και μόνο είναι σύμφωνη με την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης. Κρίθηκε περαιτέρω ότι, προκειμένου να αξιολογηθούν οι συνέπειες στο περιβάλλον από την πραγματοποίηση έργων εκμετάλλευσης του υδάτινου δυναμικού ποτάμιου οικοσυστήματος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι κατά τα διδάγματα της κοινής πείρας αναγκαίο να λαμβάνονται υπόψη οι συνολικές επιπτώσεις στο ποτάμιο οικοσύστημα από τις επί μέρους επεμβάσεις και δεν αρκεί η εξέταση των συνεπειών που θα έχει κάθε μεμονωμένη επέμβαση ασυνδέτως προς τις υπόλοιπες υπό πραγματοποίηση ή ήδη πραγματοποιηθείσες⁶.

Με τις διατάξεις του ν. 2941/2001, επιχειρήθηκε η απλοποίηση των διαδικασιών αδειοδότησης και τα σχετικά έργα χαρακτηρίστηκαν έργα δημόσιας ωφέλειας, για την κατασκευή των οποίων επιτρέπεται η κήρυξη αναγκαστικής απαλλοτριώ-

2. ΣτΕ 1421. 4891/2013. 3164/2015.

3. ΣτΕ 2569/2004. 1508/2008. 3816/2010. 2474/2011.

4. ΣτΕ 2569/2004. 3596/2007. 3164/2015.

5. ΣτΕ 3650. 3652/2005. 3749/2008.

6. ΣτΕ 2759/1994. 3289/2004. 863/2008.

σης⁷. Προβλέφθηκε επίσης ότι, μεταξύ των έργων υποδομής, των οποίων επιτρέπεται η εγκατάσταση σε δάση και δασικές εκτάσεις, περιλαμβάνονται οι αιολικοί σταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας (άρθρο 2 παρ. 4). Υπό το αρχικό καθεστώς του ν. 998/1979, είχε κριθεί ότι δεν ήταν επιτρεπτή η εγκατάσταση μονάδων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ λόγω ελλείψεως ρητής και ειδικής νομοθετικής πρόβλεψης⁸. Με την πιο πάνω διάταξη του ν. 2941/2001, επιχειρήθηκε η κάλυψη του νομοθετικού αυτού κενού και υπό το καθεστώς αυτό, όπως συμπληρώθηκε με τις διατάξεις των άρθρων 19 του ν. 3377/2005 και 24 του ν. 3468/2006, η εγκατάσταση αιολικών σταθμών σε δάση ή δασικές εκτάσεις κρίθηκε ότι συνιστά, υπό προϋποθέσεις, επιτρεπόμενη κατά νόμο και συνταγματικής ανεκτής επέμβαση, η οποία πρέπει, πάντως, να πραγματοποιείται με τη μικρότερη δυνατή απώλεια δασικού πλούτου⁹.

Με τις διατάξεις του ν. 3468/2006, με τον οποίο μεταφέρθηκε στο εσωτερικό δίκαιο η οδηγία 2001/77/ΕΚ, εισήχθη ένα ολοκληρωμένο νομοθετικό καθεστώς για τις ΑΠΕ, επιδιώχθηκε δε η κατά προτεραιότητα προώθηση στην εσωτερική αγορά της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και η εκπλήρωση των διεθνών δεσμεύσεων της χώρας για τον περιορισμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Στη συνέχεια, εκδόθηκε ο ν. 3851/2010, με κύριο στόχο την επιτάχυνση της υλοποίησης των έργων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ, προκειμένου αφενός μεν να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου

του άνθρακα, αφετέρου δε να επιτευχθεί η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας.

Υπό την ισχύ του ν. 3468/2006, θεσπίσθηκε το ειδικό χωροταξικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ, τριάντα τρία χρόνια μετά τη σχετική συνταγματική επιταγή (άρθρο 24 παρ. 2). Με το πλαίσιο αυτό τέθηκαν οι γενικές αρχές και κατευθύνσεις της εθνικής χωροταξικής πολιτικής στον τομέα των ΑΠΕ, οι οποίες εξειδικεύονται μέσω των κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης. Με αφορμή αιτήσεις ακυρώσεως κατά του πλαισίου αυτού, κρίθηκε ότι τα ειδικά χωροταξικά πλαίσια του άρθρου 7 του ν. 2742/1999 περιλαμβάνουν αφενός επιλογές στρατηγικού χαρακτήρα και αφετέρου γενικές κατευθύνσεις και ειδικότερες ρυθμίσεις, αναπτύσσουν δε νομική δεσμευτικότητα και ως εκ τούτου υπόκεινται, κατ' αρχήν, σε αίτηση ακυρώσεως. Οι κανόνες χωροθέτησης του χωροταξικού πλαισίου διακρίνονται σε κανόνες καθορισμού περιοχών αποκλεισμού και ζωνών ασυμβατότητας, κανόνες καθορισμού μέγιστων επιτρεπόμενων πυκνοτήτων αιολικών εγκαταστάσεων σε επίπεδο ΟΤΑ και κανόνες ένταξης των εγκαταστάσεων στο τοπίο. Κατά τις ειδικότερες διατάξεις του σχεδίου, ο εθνικός χώρος διακρίνεται, με βάση το εν δυνάμει εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό και τα ιδιαίτερα χωροταξικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του, σε τέσσερις κατηγορίες: στην ηπειρωτική χώρα, στην οποία περιλαμβάνεται η Εύβοια, στην Αττική, στα κατοικημένα νησιά του Ιονίου και του Αιγαίου πελάγους, στα οποία περιλαμβάνεται η Κρήτη και στον υπεράκτιο χώρο και τις ακατοίκητες νησίδες. Η ηπειρωτική χώρα περιλαμβάνει περιοχές, οι οποίες διακρίνονται σε περιοχές αιολικής προτεραιότητας (ΠΑΠ) που διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών

7. ΣτΕ 964/2008.

8. ΣτΕ 1322 και 1324/2001, 928, 1763/2004 και 2569/2004.

9. ΣτΕ 2569/2004, 3650, 3652 και 4446/2005, 964 και 1508/2008, 3816 και 4448/2010.





και προσφέρονται για την επίτευξη των χωροταξικών στόχων, και σε περιοχές αιολικής καταλληλότητας (ΠΙΑΚ) που διαθέτουν ικανοποιητικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό. Όπως κρίθηκε, οι περιοχές αιολικής προτεραιότητας αποτελούν ευρύτερες εκτάσεις που, σύμφωνα με τις διαπιστώσεις της υποστηρικτικής μελέτης, διαθέτουν αυξημένο εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό, ενώ η προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος των περιοχών αυτών επιχειρείται μέσω της εφαρμογής των πιο πάνω κανόνων περί ζωνών αποκλεισμού και ασυμβατότητας και αυτών που αφορούν τον προσδιορισμό της φέρουσας ικανότητάς τους, της μέγιστης δηλαδή δυνατότητας εγκατάστασης αιολικών μονάδων¹⁰.

Ειδικότερα, ως προς το ζήτημα της εγκατάστασης ΑΠΕ σε δάση, δασικές και αναδασωτέες εκτάσεις, κρίθηκε ότι, όπως προκύπτει από τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 45 του ν. 998/1979, όπως η παράγραφος αυτή τροποποιήθηκε με το άρθρο 2 παρ. 1 του ν. 2941/2001, και του άρθρου 58 του ίδιου ν. 998/1979, όπως τροποποιήθηκε αρχικώς με το άρθρο 2 παρ. 2-4 του ν. 2941/2001 και ακολούθως με το άρθρο 30 του ν. 3229/2004, επιτρέπεται, κατ' αρχήν, η εγκατάσταση σε δάση και δασικές εκτάσεις των αιολικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που αποτελούν έργα υποδομής. Περαιτέρω, κατά τις ανωτέρω διατάξεις, μεταξύ των επιτρεπομένων επεμβάσεων σε αναδασωτέες εκτάσεις είναι η κατασκευή υποσταθμών και κάθε τεχνικού έργου που αφορά την υποδομή και εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και τα συνοδευτικά έργα. Για τη σχετική επέμβαση απαιτείται προηγούμενη πράξη του κατά τις διατάξεις αυτές αρμοδίου κρατικού οργάνου, με την οποία

είναι δυνατόν να θεσπίζονται ειδικότεροι όροι και περιορισμοί για την εκτέλεση του έργου¹¹. Ειδικότερα, οι διατάξεις του άρθρου 58 παρ. 1 και 2 του ν. 998/1979, στις οποίες προβλέπεται η έγκριση επέμβασης σε αναδασωτέες εκτάσεις για την εγκατάσταση ΑΠΕ, έχουν την έννοια ότι η επέμβαση περιορίζεται στα τμήματα μόνο της εκτάσεως που είναι αναγκαία για την εγκατάσταση των ανεμογεννητριών και των συνοδών έργων, ενώ η υπόλοιπη έκταση διατίθεται για την πραγματοποίηση του σκοπού της αναδάσωσης. Ως εκ τούτου, ενόψει της εξαιρετικής σημασίας των ΑΠΕ για τη βιώσιμη ανάπτυξη, σε συνδυασμό με τον χαρακτήρα της άδειας επέμβασης, η οποία, σε αντίθεση με την άρση της αναδάσωσης, δεν συνεπάγεται μεταβολή του νομικού χαρακτήρα της εκτάσεως αλλά μόνο προσωρινή δυνατότητα επεμβάσεως, με την υποχρέωση αποκαταστάσεως του δασικού χαρακτήρα της εκτάσεως μετά την παύση λειτουργίας της δραστηριότητας, διατηρουμένου του προστατευτικού χαρακτήρα της αναδάσωσης, οι διατάξεις αυτές κρίθηκαν συνταγματικά ανεκτές¹². Εξάλλου, κατά τα παγίως κριθέντα, ακόμη και οι επιτρεπόμενες από το Σύνταγμα και τον νόμο επεμβάσεις σε δάσος ή δασική ή αναδασωτέα έκταση, όπως είναι η εγκατάσταση αιολικών σταθμών, πρέπει να διενεργούνται με την μεγαλύτερη δυνατή φειδώ, και αφού προηγουμένως κριθεί αιτιολογημένως ότι η ικανοποίηση των συγκεκριμένων αναγκών που επιδιώκεται με την επέμβαση υπερτερεί της ανάγκης διαφυλάξεως της δασικής βλαστήσεως και ότι δεν υφίσταται τρόπος ικανοποίησεως των αναγκών χω-

10. ΣτΕ 1421 και 1422/2013 και 4190/2014.

11. ΣτΕ Ολ 2499/2012, 4891/2013, 3164/2015.

12. ΣτΕ Ολ 2499/2012.



ρίς αλλοίωση της μορφής εκτάσεων με δασικό χαρακτήρα. Εφόσον δε κριθεί ότι στην συγκεκριμένη περίπτωση συντρέχουν οι ανωτέρω προϋποθέσεις, τότε οι ως άνω ανάγκες πρέπει να ικανοποιούνται με την μικρότερη δυνατή απώλεια δασικού πλούτου¹³. Συνεπώς, επιβάλλεται η κατά προτίμηση χρησιμοποίηση τμήματος δασικής εκτάσεως και μόνον εάν, κατά την σχετική προσηκόντως αιτιολογημένη κρίση της Διοικήσεως, δεν υπάρχει δασική έκταση κατάλληλη για τον σκοπό αυτό, μπορεί να επιτραπεί η εγκατάσταση αιολικού σταθμού σε δάσος. Τέλος, όπως κρίθηκε, η διάταξη του άρθρου 6 παρ. 4 του ειδικού χωροταξικού πλαισίου για τις ΑΠΕ, η οποία προβλέπει ότι, πλην ορισμένων εξαιρέσεων που ρητώς αναφέρονται στη διάταξη αυτή, «επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός δασών, δασικών και αναδασωτέων εκτάσεων», σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, και ορίζει ότι «πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για τον περιορισμό της βλάβης της δασικής βλάστησης», παραπέμπει, ως προς τις επιτρεπόμενες εντός των δασικών οικοσυστημάτων επεμβάσεις, στις ισχύουσες διατάξεις της δασικής νομοθεσίας, χωρίς να εισάγει, κατά τροποποίηση ή συμπλήρωσή τους, νεότερες ρυθμίσεις επί των ζητημάτων αυτών¹⁴.

Περαιτέρω, ως προς το ζήτημα της εγκατάστασης ΑΠΕ σε προστατευόμενες περιοχές, κρίθηκε ότι από το άρθρο 24 παρ. 1 του Συντάγματος, με το οποίο θεσπίζεται υποχρέωση του Κράτους για την προστασία του φυσικού και πολιτιστικού πε-

ριβάλλοντος, σε συνδυασμό με τη σχετική νομοθεσία, συνάγεται ότι ο χαρακτηρισμός περιοχής ως τόπου ιδιαίτερου φυσικού κάλλους έχει ως συνέπεια το μη επιτρεπτό της αλλοίωσης των μορφολογικών, αισθητικών και λοιπών στοιχείων της περιοχής, τα οποία υπαγόρευαν τον χαρακτηρισμό αυτό. Ειδικότερα, εάν μεν ο χαρακτηρισμός αφορά περιορισμένη κατ' έκταση περιοχή, δεν είναι, κατ' αρχήν, επιτρεπτή καμιά επέμβαση, οικιστική και αναπτυξιακή, που θα έχει ως αποτέλεσμα την μεταβολή των χαρακτηριστικών της περιοχής και την αλλοίωση του φυσικού της κάλλους. Εάν δε ο χαρακτηρισμός αφορά εκτεταμένη περιοχή, με την επιφύλαξη τυχόν θεσπίσεως ειδικότερων όρων για την αποτελεσματικότερη προστασία της, είναι επιτρεπτή μόνον ήπια ανάπτυξη, περιλαμβανούσα δραστηριότητες τέτοιους είδους και τέτοιας εντάσεως που δεν θα αλλοιώνουν τη φυσιογνωμία και τα στοιχεία της περιοχής, εν όψει των οποίων η Διοίκηση οδηγήθηκε στον κατά τα ανωτέρω χαρακτηρισμό της ως ιδιαίτερου φυσικού κάλλους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση η εκτέλεση έργου και γενικώς η άσκηση παραγωγικής δραστηριότητας είναι επιτρεπτή υπό την προϋπόθεση ότι η συγκεκριμένη κατά περίπτωση δραστηριότητα, ως εκ της εκτάσεώς της, του αντικειμένου της, του τρόπου εγκαταστάσεως και λειτουργίας της, καθώς και των επιπτώσεών της στο περιβάλλον, εναρμονίζεται, ως έχει ή υπό τους ενδεχομένως επιβαλλόμενους όρους και περιορισμούς, προς την περιοχή εντός της οποίας πρόκειται να λειτουργήσει και προς την απαίτηση διατηρήσεως του φυσικού της κάλλους, κατά την περί τούτου ειδικώς αιτιολογημένη κρίση του αρμοδίου διοικητικού οργάνου. Από τις ίδιες διατάξεις συνάγεται ότι σε τοπία τα οποία είχαν χαρακτηριστεί ως ιδιαίτερου φυ-

13. ΣτΕ 3596/2007, 1508/2008, 3816 και 4448/2010, 1733/2012 και 2814/2013.

14. ΣτΕ 3596/2007, 1508/2008, 3816 και 4448/2010, 1733/2012 και 2814/2013.



Φωτ. Άρης Βιδάλης

οικού κάλλους προ της ισχύος του ν. 1650/1986 και δεν εντάχθηκαν μεταγενεστέρως σε μια από τις κατηγορίες του άρθρου 19 του νόμου αυτού, κατ' αρχήν, δεν αποκλείεται η εγκατάσταση αιολικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, η προστασία δε των περιοχών αυτών διασφαλίζεται με τις γενικές διατάξεις του ειδικού χωροταξικού πλαισίου, που λαμβάνουν πρόνοια για την αρμονική ένταξη των εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και στο τοπίο. Το συμβατό ή μη της εγκατάστασης ανεμογεννητριών σε περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους εξετάζεται, επομένως, κατά περίπτωση, επιτρέπεται δε η εγκατάσταση εφόσον στην οικεία μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων περιέχονται οι αναγκαίες εκτιμήσεις ως προς τις επιπτώσεις στην περιοχή και προτείνονται μέτρα για την αντιμετώπισή τους κατά τρόπο αποτελεσματικό ώστε, κατά ειδικώς αιτιολογημένη κρίση, οι αιολικοί σταθμοί να εντάσσονται αρμονικά στο τοπίο, να μην προκαλείται οπτική υποβάθμιση της περιοχής και να διαφυλάσσεται το αισθητικό της κάλλος¹⁵.

Εξάλλου, όπως έχει κατ' επανάληψη κριθεί, στα ευπαθή οικοσυστήματα, στα οποία περιλαμβάνονται τα μικρά νησιά και τα οποία αποτελούν σημαντικά στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, επιτρέπεται μόνο η εγκατάσταση και λειτουργία ήπιων τεχνικών έργων και παρεμβάσεων, κανόνας που ισχύει και για τα έργα ηλεκτροπαραγωγής. Η συμφωνία των ενεργειακών έργων προς την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης πρέπει να γίνεται με μακροπρόθεσμη προοπτική και συνολική αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον, όχι δε με αμιγώς οικονομικά ή τεχνικά κριτήρια¹⁶.

Όπως έχει περαιτέρω, κριθεί, από τις διατάξεις των οδηγιών 79/409/ΕΟΚ και 92/43/ΕΟΚ, σε συμμόρφωση προς τις οποίες εκδόθηκαν, αντιστοίχως, οι κοινές υπουργικές αποφάσεις 414985/29.11.1985 «Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας» (Β' 757) και 33318/3028/11.12.1998 «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικο-

τόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» (Β' 1289), δεν απορρέει απόλυτη απαγόρευση εγκαταστάσεως αιολικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εντός ή πλησίον περιοχών του δικτύου Natura 2000 και ζωνών ειδικής προστασίας, ζήτημα που εξετάζεται κατά περίπτωση μετά από εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του υπό αδειοδότηση έργου¹⁷.

Με το άρθρο 6 παρ. 3 του ειδικού χωροταξικού πλαισίου, προβλέφθηκε ότι επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός των Ζωνών Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) της ορνιθοπανίδας της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ ύστερα από σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης. Είναι γνωστό ότι υπάρχουν επιπτώσεις σε προστατευόμενα είδη πουλιών που είναι εν δυνάμει ευαίσθητα στη λειτουργία των ΑΠΕ, ιδίως σε περιοχές μεταναστευτικής στενωπού ή σε περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά (ΣΠΠ). Με την 1422/2013 απόφαση της 7μελούς συνθέσεως του Ε' Τμήματος, κρίθηκε ότι, ενόψει της αυστηρής προστασίας που απολαύουν, κατά την οδηγία αυτή, και οι περιοχές εκτός ΖΕΠ που χαρακτηρίζονται ως ΣΠΠ, μη νομίμως δεν εισάγεται αντίστοιχη ρύθμιση και για τις περιοχές αυτές. Ενόψει αυτού, η δίκη αναβλήθηκε και χορηγήθηκε προθεσμία στη Διοίκηση, προκειμένου να συμπληρώσει την πιο πάνω ρύθμιση, μετά δε την άπρακτη παρέλευση της προθεσμίας αυτής η σχετική παράλειψη της Διοικήσεως ακυρώθηκε¹⁸.

Το ζήτημα του ενεργειακού εφοδιασμού είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την οικονομική, κυρίως δε για την περιβαλλοντική του διάσταση. Οι ΑΠΕ, χωρίς να στερούνται περιβαλλοντικών επιπτώσεων, έχουν εμφανή πλεονεκτήματα έναντι άλλων πηγών ενέργειας. Παρά τη θέσπιση των στόχων και δεσμεύσεων της χώρας, εμφανίζεται καθυστέρηση στη διεύθυνση των ΑΠΕ, όπως άλλωστε επισημαίνουν και οι ετήσιες εκθέσεις του WWF. Είναι σημαντικές καθυστερήσεις στον χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό με δυσμενείς συνέπειες ως προς τα θέματα χρήσεων γης, οι ατέλειες των σχετικών ρυθμίσεων, το πολύπλοκο καθεστώς αδειοδοτήσεων αλλά και η ελλιπής πληροφόρηση των τοπικών κοινωνιών επιτείνουν το πρόβλημα. Η σταδιακή εξάλειψη των δυσχερειών αυτόν είναι απολύτως αναγκαία, προκειμένου να συνδυαστεί η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών με την εκπλήρωση των δεσμεύσεων της χώρας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προστασία του φυσικού και οικιστικού περιβάλλοντος. ■

15. ΣτΕ 3164/2015.

16. ΣτΕ 2741/2014.

17. ΣτΕ 1422 και 2816/2013, 711, 807 και 2741/2014.

18. ΣτΕ 807/2014. Η σχετική ρύθμιση περιελήφθη τελικά στον ν. 4296/2014.

Πρότυπη μονάδα παραγωγής αιθανόλης από Ξηραμένα βιολογικά απόβλητα στο Ε.Μ.Π.



Το μέλλον των βιοκαυσίμων στην Ευρώπη. Η περίπτωση του ευρωπαϊκού έργου Waste2bio

Άγγελος Σωτηρόπουλος*

Οι πηγές πετρελαίου σε ολόκληρο τον πλανήτη τείνουν να εξαντληθούν μέσα στα επόμενα πενήντα χρόνια. Αυτές οι εκτιμήσεις για πολλούς είναι αισιόδοξες, καθώς πιστεύεται ότι ο χρόνος στον οποίο η ανθρωπότητα θα κληθεί να αντιμετωπίσει την απειλή αυτή θα είναι συντομότερος του αναμενόμενου. Από το πετρέλαιο παράγεται πλήθος ορυκτών καυσίμων (π.χ. βενζίνη, βουτάνιο, πετρέλαιο κίνησης, θέρμανσης, κ.λπ.) σημαντικών για τη λειτουργία πολλών εργαλείων και εφαρμογών, τόσο στη βιομηχανία όσο και στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Αυτό που δεν είναι ευρέως γνωστό είναι ότι η ύπαρξή του συνδέεται με την παραγωγή μεγάλου αριθμού χημικών, τα οποία είναι χρήσιμα αλλά και απαραίτητα στο σύγχρονο τρόπο ζωής, όπως το στυρένιο, η ακετόνη, το ξυλέ-

νιο κ.ά., τα οποία με τη σειρά τους είναι απαραίτητα για τη δημιουργία δευτερογενών υλικών και προϊόντων όπως το πολυστυρένιο, νάιλον, κ.λπ. Η έλλειψη λοιπόν του πετρελαίου αναμένεται να επηρεάσει όχι μόνο τον τομέα των καυσίμων αλλά και πλήθος τομέων της αγοράς και της βιομηχανίας (συνεπώς της οικονομίας όλων των κρατών) καθώς και πολλά προϊόντα τα οποία στηρίζονται στην ύπαρξη και εκμετάλλευσή του. Συνέπειες που αναμένονται από την έλλειψη πετρελαίου είναι: αύξηση των τιμών βασικών αγαθών, έλλειψη υλικών στην αγορά, σημαντική αύξηση στις τιμές παραγωγής τροφίμων, επιβράδυνση έως και μείωση της παγκόσμιας ανάπτυξης, φτωχοποίηση περισσότερων περιοχών του κόσμου, κρίση στον τομέα των τροφίμων, κ.ά.

Η Ευρώπη, θέλοντας να προσαρμοστεί στη νέα πραγματικότητα και έχοντας κατανοήσει την ύπαρξη του προβλήματος, μεταξύ άλλων πολιτικών έχει δημιουργήσει, ήδη από το 2012, τη στρατηγική

* Ο Άγγελος Σωτηρόπουλος είναι Φυσικός, PhD, MSc. Ερευντής Β΄. Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας. Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ.



Υγικό πριν (αριστερά) και μετά (δεξιά) την ξήρανση

της για τη διαμόρφωση βιο-οικονομίας σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, η οποία προβλέπει τη δημιουργία ανανεώσιμων βιολογικών πηγών για την παραγωγή βιο-προϊόντων και βιο-ενέργειας. Οι υπάρχουσες τεχνικές παραγωγής βιο-προϊόντων και ενέργειας χρειάζονται βελτιώσεις προκειμένου να γίνουν περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά βιώσιμες, ενώ δεν υπάρχουν μέχρι και σήμερα σε πλήρη λειτουργία μεγάλες εγκαταστάσεις παραγωγής βιο-προϊόντων από διαφορετικούς τύπους βιομάζας (πέραν των αγροτικών καλλιιεργειών, οι οποίες όμως ανταγωνίζονται την παραγωγή τροφίμων). Αυτό ώθησε την Ευρώπη στην υιοθέτηση της εν λόγω στρατηγικής που στοχεύει στο να αναπτυχθούν, βελτιστοποιηθούν και εμπορικοποιηθούν τεχνικές παραγωγής βιοπροϊόντων από διαφορετικά ήδη βιομάζας.

Με τον όρο βιοκαύσιμα ορίζουμε τα στερεά, υγρά ή αέρια καύσιμα τα οποία παράγονται από βιομάζα. Πιο συγκεκριμένα, τα βιοκαύσιμα παράγονται με χρήση βιολογικών διεργασιών (με τη βοήθεια ενζύμων και διαφορετικών κάθε φορά μικροοργανισμών). Η πρώτη ύλη για την παραγωγή των βιοκαυσίμων μπορεί να είναι ειδικές για το σκοπό αυτό καλλιιεργειες (π.χ. καλαμπόκι, γλυκό σόργο, ζαχαροκάλαμο, κ.λπ.) ή άλλα ήδη βιομάζας όπως είναι τα ξύλα, τα στερεά απόβλητα καλλιιεργειών, οικιών, κ.λπ. Τα βιοκαύσιμα αποτελούν μια ανανεώσιμη μορφή ενέργειας, εναλλακτική των ορυκτών καυσίμων, και χρησιμοποιούνται στον τομέα των μεταφορών. Η χρήση τους βοηθά στον περιορισμό των αερίων του θερμοκηπίου. Κλασικά βιοκαύσιμα, που χαρακτηρίζονται ως βιοκαύσιμα πρώτης γενιάς, είναι το μεθάνιο, το βιοντίζελ, το βιοϋδρογόνο και η βιοιθανόλη. Αυτά παράγονται από πρώτες ύλες οι οποίες είναι, ως επί το πλείστον, αγροτικές καλλιιεργειες και λαμβάνονται σε ανεπεξέργαστη μορφή. Υπάρχουν βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς, τα οποία παράγονται από βιομάζα η οποία δεν μπορεί να αξιοποιηθεί εναλλακτικά, όπως είναι τα υπολείμματα αγροτικών καλλιιεργειών, τα αστικά βιολογικά απορρίμματα και πρώτες ύλες οι οποίες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τροφές. Τα καύσιμα αυτού του τύπου είναι κυ-

ρίως σε υγρή μορφή. Τέλος, τα βιοκαύσιμα τρίτης γενιάς παράγονται από φύκη.

Το μερίδιο χρήσης των βιοκαυσίμων στην κατανάλωση ενέργειας, παγκοσμίως αλλά και στην ΕΕ, παραμένει αρκετά χαμηλό (0,8%) ενώ αυτά παράγονται κυρίως από αγροτικές καλλιιεργειες, κάτι το οποίο συνεπάγεται μεγάλη δέσμευση γης σε ενεργειακές καλλιιεργειες, η οποία μειώνει τις διαθέσιμες εκτάσεις για διατροφικές καλλιιεργειες. Για το λόγο αυτό, η ΕΕ έχει καταρτίσει ένα ευρύ νομοθετικό πλαίσιο το οποίο θα βοηθήσει στην αύξηση της παραγωγής και χρήσης τους στην εσωτερική της αγορά.

Μια πηγή ενέργειας, η οποία δεν αξιοποιείται σε ικανοποιητικό βαθμό, μέχρι σήμερα, σε παγκόσμιο επίπεδο και είναι πολλά υποσχόμενη, είναι το βιολογικό κλάσμα των οικιακών απορριμμάτων. Ως βιολογικά απόβλητα θεωρούνται τα υπολείμματα τροφών ή αγροτικών καλλιιεργειών ή πρασίνων κήπου, τα οποία βιοαποδομούνται προκαλώντας έντονη δυσοσμία και ρύπανση μέσω των στραγγισμάτων που παράγονται κατά τη διάρκεια αποδόμησής τους και καταλήγουν τόσο στο έδαφος όσο και στα νερά. Η ύπαρξη αυτών των στραγγισμάτων προκαλεί μεταβολή στις ιδιότητες των εδαφών και των νερών, αλλοιώνοντας τη φυσική ισορροπία εν λόγω συστημάτων. Αυτό το κλάσμα των απορριμμάτων, έχοντας υψηλά ποσοστά νερού (μεταξύ 75-95% κ.β.) και μικροβιακού φορτίου, είναι δύσκολα διαχειρίσιμο, καθώς αλλοιώνεται μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα (βιοαποδομείται) προκαλώντας πολλαπλά προβλήματα για τα νοικοκυριά και τους Δήμους. Για την περίπτωση της Ελλάδας, αυτού του τύπου τα απορρίμματα αποτελούν το βαρύτερο κλάσμα στο σύνολο των παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων που μεταφέρονται καθημερινά από τα απορριμματοφόρα των Δήμων και θάβονται σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), και δεν αξιοποιείται περαιτέρω.

Αν αναλογιστείτε ότι η παραγωγή βιοκαυσίμων στην Ελληνική επικράτεια παραμένει σε εμβρυικό επίπεδο και περιορίζεται στην παραγωγή βιοντίζελ από τηγανόλαδα, ενώ η χρήση λοιπών τύπων βιομάζας παραμένει σε σχεδόν μηδενικά



Διαδικασία διαχείρισης και επεξεργασίας του βιολογικού κλάσματος των απορριμμάτων των Δήμων

επίπεδα, και ότι οι Δήμοι ψάχνουν, υπό καθεστώς πίεσης και οικονομικής ασφυξίας σε πολλές περιπτώσεις (μην έχοντας το απαραίτητο υπόβαθρο και προσωπικό με τεχνική γνώση), για λύση στο πρόβλημα διαχείρισης των απορριμμάτων τους, μπορείτε φανταστείτε την κατάσταση που επικρατεί. Για να αντιμετωπιστεί το υπάρχον πρόβλημα χρειάζονται δραστικές αλλά και δοκιμασμένες λύσεις, υψηλού τεχνολογικού και ερευνητικού επιπέδου (Technology Research Level-TRL) και όχι λύσεις με αμφίβολα αποτελέσματα, οι οποίες δεν έχουν δοκιμαστεί σε ικανοποιητικό βαθμό.

Μια από τις μεθόδους διαχείρισης του βιολογικού κλάσματος των οικιακών απορριμμάτων, που δοκιμάζονται το τελευταίο καιρό στη χώρα μας σε πιλοτική κλίμακα, είναι αυτή της ξήρανσης του βιολογικού κλάσματος, προκειμένου να χρησιμο-

ποιηθεί σε δεύτερο χρόνο για την παραγωγή αιθανόλης δεύτερης γενιάς. Η μέθοδος εφαρμόζεται στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού έργου "Waste2Bio" το οποίο συγχρηματοδοτείται από το χρηματοδοτικό εργαλείο LIFE+ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, με σκοπό την παραγωγή βιοαιθανόλης από σκουπίδια. Το έργο υλοποιείται από τον Σεπτέμβριο του 2012 και θα ολοκληρωθεί τον Οκτώβριο του 2016. Συντονιστής εταίρος είναι το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) ενώ συνεργαζόμενοι εταίροι είναι οι Δήμοι Παπάγου-Χολαργού και Ασπροπύργου. Περισσότερες πληροφορίες βρίσκονται διαθέσιμες στον ακόλουθο σύνδεσμο: <http://www.waste2bio.eu/>

Η αιθανόλη, γνωστή και ως αιθυλική αλκοόλη (ή οινόπνευμα), είναι μια άχρωμη ένωση, που μπορεί να υποστεί ανάφλεξη. Η αιθανόλη μπορεί να

χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετο στη συμβατική βενζίνη, όμως η χρήση της δεν περιορίζεται μόνο στα αυτοκίνητα αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως βιο-προϊόν για την παραγωγή προϊόντων όπως το αιθυλένιο, το πολυαιθυλένιο, κ.λπ.

Τα βιολογικά απορρίμματα 200 νοικοκυριών των Δήμων Παπάγου-Χολαργού και Ασπροπύργου, συλλέγονται τρεις φορές την εβδομάδα από τα συνεργεία αποκομιδής των Δήμων. Τα απορρίμματα τα οποία απορρίπτονται οι κάτοικοι που συμμετέχουν στην πιλοτική εφαρμογή του καινοτόμου αυτού συστήματος διαχείρισης είναι όλα τα μαγειρεμένα και μη επεξεργασμένα υπολείμματα τροφίμων, συμπεριλαμβανομένων των οστών και των χαρτοπετεσέτων. Δηλαδή όλα όσα πετάμε στην κουζίνα μας. Σε αυτά περιλαμβάνονται και τα πράσινα υπολείμματα των κήπων ή των μπαλκονιών των οικιών. Το γεγονός αυτό κάνει εύκολη τη διαδικασία απόρριψης για τους κατοίκους καθώς δεν χρειάζεται να ξεχωρίσουν τα βιολογικά απόβλητα μεταξύ τους.

Ο τρόπος συλλογής και διαχείρισης των απορριμμάτων με αυτή τη μέθοδο, παρουσιάζεται στο διάγραμμα ροής της προηγούμενης σελίδας.

Το βιολογικό κομμάτι των απορριμμάτων περιέχει σημαντικό ποσοστό υδατανθράκων (άμυλο, κυτταρίνη, ημι-κυτταρίνη, σάκχαρα, κ.λπ.), οι οποίοι, αν διατηρηθούν προτού το υλικό αλλοιωθεί, μπορούν να δώσουν μια σειρά χημικών προϊόντων με χρήση κατάλληλης διεργασίας. Αυτοί οι υδατάνθρακες είναι μεγάλες αλυσίδες σακχάρων οι οποίες μπορούν να πάσουν και να δώσουν απλά σάκχαρα, τα οποία με τη σειρά τους, με χρήση κατάλληλων μικροβίων, μας δίνουν τα προϊόντα που θέλουμε.

Για το σκοπό αυτό, το υλικό αυτό μεταφέρεται στο ΕΜΠ, όπου, με χρήση εμπορικού συστήματος ξήρανσης, ξηραίνεται επι τόπου προκειμένου να μετατραπεί σε σκόνη. Η ξήρανση πραγματοποιείται σε σχετικά ήπια θερμοκρασία, ώστε να διατηρηθούν όσο το δυνατόν περισσότερα από αυτά τα θρεπτικά συστατικά.

Με τη μέθοδο αυτή, επιτυγχάνεται μείωση της μάζας και του όγκου των βιολογικών αποβλήτων κατά ≈80%, μετατρέποντάς τα σε σκόνη (πούδρα) με διάμετρο 1 mm περίπου. Η εν λόγω τεχνολογία έχει επίπεδο τεχνολογίας και έρευνας (Technology Research Level - TRL) ίσο με 9.

Το ξηραμένο υλικό, στη συνέχεια, κατεργάζεται σε εγκατάσταση που υπάρχει και λειτουργεί στο ΕΜΠ, με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων τα οποία βοηθούν, σε συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας, στη μετατροπή των υδατανθράκων σε απλά σάκχαρα. Στη συνέχεια με χρήση ζυμομύκητα (μαγιάς) παράγεται αλκοόλη.

Το σημαντικό αποτέλεσμα της τεχνικής της ξή-

ρανσης είναι η διατήρηση των θρεπτικών συστατικών του υλικού το οποίο, σε αντίθετη περίπτωση, θα αλλοιωνόταν. Το τελικό ξηρό υλικό μπορεί να αποθηκευτεί, να μεταφερθεί και να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή. Χωρίς τη χρήση της ξήρανσης κάτι τέτοιο θα ήταν ανέφικτο, καθώς το βιολογικό κλάσμα των απορριμμάτων αλλοιώνεται ταχύτατα. Έχουμε, συνεπώς, αποδοτικότητα των πόρων και κυκλική οικονομία. Το ότι παράγεται αιθανόλη δεύτερης γενιάς από το ξηρό υλικό προσδίδει προστιθέμενη αξία στο εν λόγω σύστημα διαχείρισης, καθώς η τεχνολογία αυτή θα μπορούσε να συνδράμει στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας με άνοιγμα νέων αγορών, προϊόντων και υπηρεσιών.

Καταλήγοντας, θα ήθελα να αναφέρω ότι καμία τεχνολογία διαχείρισης δεν είναι τέλεια. Όλα τα πράγματα έχουν όφελος και κόστος. Η γνώμη, για παράδειγμα, ότι όλοι οι Δήμοι θα πρέπει να εφαρμόσουν κομποστοποίηση γιατί είναι η μόνη δοκιμασμένη τεχνολογία παγκοσμίως, είναι λάθος. Η επιλογή ενός σωστού συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων θα πρέπει να γίνει με γνώμονα το όφελος και το κόστος για τον πολίτη και την κοινωνία και όχι εν θερμώ αλλά στα πλαίσια σωστής μελέτης και διαβούλευσης. Συνεπώς, δεν υπάρχει μια μόνη μέθοδος διαχείρισης των απορριμμάτων για όλες τις περιπτώσεις, αλλά η διαχείριση θα πρέπει να γίνεται με βάση τις ανάγκες της εκάστοτε περιοχής και του αναπτυξιακού της μοντέλου, καθώς και των αναγκών του κάθε Δήμου. ■

Βιβλιογραφία

1. DRYWASTE: Development and demonstration of an innovative household dryer for the treatment of organic waste, European Commission, LIFE, LIFE08 ENV/GR/000566, (2010-2012).
2. Mankins J.C., Technology Readiness Levels, NASA (1995).
3. Sotiropoulos A, Vourka I, Erotokritou A, Novakovic J, Panaretou V, Vakalis S, Thanos T, Moustakas K, Malamis D. (2016). Combination of decentralized waste drying and SSF techniques for household biowaste minimization and ethanol production. Waste Management, doi:10.1016/j.wasman.2016.03.047.
4. Sotiropoulos A, Malamis D, Loizidou M. (2015). Dehydration of Domestic Food Waste at Source as an Alternative Approach for Food Waste Management. Waste and Biomass Valorization, ISSN 1877-2641, pp.6:167-176.
5. Waste2bio: Development and demonstration of an innovative method of converting waste into bioethanol, European Commission, Waste2Bio, LIFE+, LIFE11 ENV/GR/000949, (2012-2016).
6. Zhang, R., El-Mashad, H.M., Hartman, K., Wang, F., Liu, G., Choate, C.: Characterization of food waste as feedstock for anaerobic digestion. Bioresour. Technol. 98(4), 929-935 (2007).



Βιοενέργεια: μία ΑΠΕ που περιμένει να αξιοποιηθεί

Βασίλειος Τσολακίδης*

Η Ελλάδα βρίσκεται σε μια συστηματική προσπάθεια για ανάκαμψη μετά από μια περίοδο συνεχούς και βαθιάς ύφεσης, με σοβαρές συνέπειες για την κοινωνία και την οικονομία. Ο ενεργειακός τομέας καλείται σήμερα να διαδραματίσει θεμελιώδη ρόλο στη διαδικασία παραγωγικής ανασυγκρότησης της χώρας και να συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική ευημερία. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσα από συντονισμένες δράσεις που θα εκτείνονται σε τέσσερις κύριους τομείς, και συγκεκριμένα στη βελτίωση και εκσυγχρονισμό του νομοθετικού πλαισίου, την υλοποίηση έργων υποδομής, την ανάπτυξη και προώθηση των μηχανισμών της αγοράς και τη βέλτιστη αξιοποίηση των εγχώριων πηγών ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις.

Είναι γεγονός πως η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα ακολούθησε πτωτική πορεία μετά το 2009. Ωστόσο, εξακολουθεί να είναι υψηλή, καθώς ακόμα και κατά την βαθιά κρίση η μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογε-

νούς ενέργειας ξεπέρασε τα 2,1 ΤΙΠ**/κάτοικο το 2013 (από >2,7 ΤΙΠ πριν την κρίση), με υψηλό κόστος για την εθνική οικονομία που υπερβαίνει τα 25 δισ. Ευρώ (14% του ΑΕΠ) εκ των οποίων το 45% αντιστοιχεί σε φορολογία (28% των συνολικών φορολογικών εσόδων).

Το υψηλό ενεργειακό κόστος αποτελεί τροχοπέδη για την οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας. Είναι συνεπώς αναγκαία μια στρατηγικής σταδιακής μείωσης αυτού του ενεργειακού κόστους, μέσω:

1. της μείωσης των εισαγωγών για ενεργειακά προϊόντα (καύσιμα),
2. της μείωσης φορολογίας στα ενεργειακά προϊόντα,
3. της αντικατάστασης ορυκτών ενεργειακών πρώτων υλών με ΑΠΕ.

Ως προς το τελευταίο, το θετικό είναι ότι, παρά το δυσμενές οικονομικό περιβάλλον, η Ελλάδα κατάφερε να αυξήσει το ποσοστό διείσδυσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό της ισοζύγιο. Οι ΑΠΕ αποτέλεσαν έναν από τους σημαντικότερους τομείς προσέλκυσης επενδύσεων στην πραγματική οικονομία και, παρά τα όποια σχεδιαστικά λάθη, πλησίασαν, και σε ορισμένους τομείς ξεπέρασαν, τους ευρωπαϊκούς στόχους, συνεισφέροντας στην πράσινη ανάπτυξη και την απασχόληση. Μέχρι σήμερα, έμφαση έχει

* Ο Βασίλειος Τσολακίδης είναι Βίο-Αρχιτέκτονας, Διπλ. Μηχ. και Πρόεδρος του Δ.Σ. του ΚΑΠΕ.

** Τόνος Ισοδύναμου Πετρελαίου: ένας ΤΙΠ ισοδυναμεί με την ενέργεια που εκλύεται από την καύση ενός τόνου αργού πετρελαίου

δοθεί σε τεχνολογίες που έχουν σημαντικές φυσικές δυνατότητες και υψηλή εμπορική ωριμότητα, όπως τα αιολικά και τα φωτοβολταϊκά.

Σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ ο στόχος του 20% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 θα επιτευχθεί μέσω του συνδυασμού μέτρων για την ενεργειακή απόδοση, καθώς και με την αυξημένη διείσδυση των τεχνολογιών ΑΠΕ τόσο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, όσο και στις μεταφορές. Η συνεισφορά (εγκατεστημένη ισχύς, ακαθάριστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας) που αναμένεται από το βιοαέριο και την βιομάζα στην Ελλάδα, για την επίτευξη των δεσμευτικών στόχων του έτους 2020, έχει υπολογιστεί στα 250MW.

Η ανάπτυξη και εγκατάσταση τεχνολογιών βιοαερίου αποτελεί μια εναλλακτική λύση με σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς προσφέρει περιβαλλοντικά φιλική ενέργεια και ταυτόχρονα επιλύει το πρόβλημα της διαχείρισης των οργανικών αποβλήτων και υποπροϊόντων. Εκτιμάται ότι 60.000 έως 100.000 τόνοι οργανικών αποβλήτων, ανάλογα τη σύσταση και το ενεργειακό τους περιεχόμενο, μπορούν, με την διαδικασία της αναερόβιας χώνευσης, να τροφοδοτήσουν μια μονάδα βιοαερίου εγκατεστημένης ισχύος 1MW.

Η βιομάζα στην Ευρώπη είναι πρώτη από τις ανανεώσιμες πηγές στην παραγωγή θερμότητας και δεύτερη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στη χώρα μας, αν και ο εθνικός στόχος για την παραγωγή θερμότητας έχει ήδη επιτευχθεί, δυστυχώς, δεν έχει προσεγγιστεί ακόμα ο στόχος αναφορικά με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι λοιπόν απαραίτητο να προβλεφθούν πρόσθετα μέτρα και δράσεις για τη στήριξη της, ώστε, με την ορθολογικότερη και αποδοτικότερη χρήση της, να αποκτήσει δυναμικό μερίδιο στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας μας. Μέχρι στιγμής, η ΡΑΕ έχει χορηγήσει 46 άδειες ισχύος 146,5 MW για σταθμούς βιοαερίου και 37 άδειες παραγωγής συνολικής ισχύος 294,8 MW σε σταθμούς βιομάζας, οι οποίοι χρησι-

μοποιούν την τεχνολογία της καύσης. Η υλοποίηση ωστόσο των επενδύσεων αυτών παρεμποδίζεται από το ελλιπές και προβληματικό θεσμικό πλαίσιο, το οποίο πρέπει να προσαρμοστεί και να συμπληρωθεί, ώστε να επιταχυνθούν οι διαδικασίες και να διευκολυνθεί η πορεία των έργων.

Η βιομάζα ως ενεργειακή πηγή είναι πολύσυνθετη και τόσο σημαντική που, αν αξιοποιηθεί σωστά, τα κέρδη που μπορεί να αποκομίσει η ελληνική οικονομία είναι πολλαπλά και αξιοσημείωτα. Μια εγκατάσταση παραγωγής βιοαερίου δεν παρέχει μόνο τη δυνατότητα αξιοποίησης του ενεργειακού δυναμικού του βιοαερίου, αλλά συμμετέχει, παράλληλα, και στη συνολική επεξεργασία των αποβλήτων της γεωργοκτηνοτροφικής δραστηριότητας που τα παράγει, μειώνοντας το ρυπαντικό τους φορτίο, και μάλιστα του πιο βεραιμμένου κλάσματος, σε ποσοστό πάνω από το 50%. Δεν πρέπει λοιπόν τα οργανικά απόβλητα του αγροτικού τομέα να παραμένουν ανεκμετάλλευτα, γιατί οι περισσότεροι παραγωγοί δεν γνωρίζουν τις δυνατότητες εκμετάλλευσής τους. Αυτά τα τόσο σημαντικά οφέλη πρέπει να γίνουν ευρέως γνωστά, να ενισχύσουν το επιχειρηματικό ενδιαφέρον, να διευρύνουν την κοινωνική αποδοχή των έργων, να δημιουργήσουν εστίες τοπικής ανάπτυξης.

Στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) συμμετέχουμε ενεργά και παρακολουθούμε συστηματικά τις εξελίξεις στα θέματα βιομάζας/βιοαερίου, όπως η αναβάθμιση του βιοαερίου και η έγχυση του στο δίκτυο του φυσικού αερίου, η χρήση του σαν βιομεθάνιο στις μεταφορές, η αναμόρφωση του βιοαερίου και ο μετασχηματισμός για παραγωγή βιουδρογόνου (βιοκαύσιμα τρίτης γενιάς) για χρήση σε μεταφορές ή για χρήση του σε κυψέλες καυσίμου για παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, η χρήση του σε μικρο-αεριοστροβίλους 25 kW έως 100 kW. Όλα αυτά είναι θέματα που απασχολούν σήμερα την ΕΕ και ήδη κτυπούν την πόρτα μας. Στο ΚΑΠΕ έχουμε την δυνατότητα να τα υποστηρίξουμε με την τεχνογνωσία μας και τις κατάλληλες συνεργασίες. ■



Μονάδα παραγωγής ηλεκτρισμού από υπολείμματα της επεξεργασίας ζαχαροκάλαμου στη Βραζιλία.

Η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης ως μέθοδος αξιοποίησης των αποβλήτων

Ευγενία Βογιατζιδάκη και Κατερίνα Βαλτά *

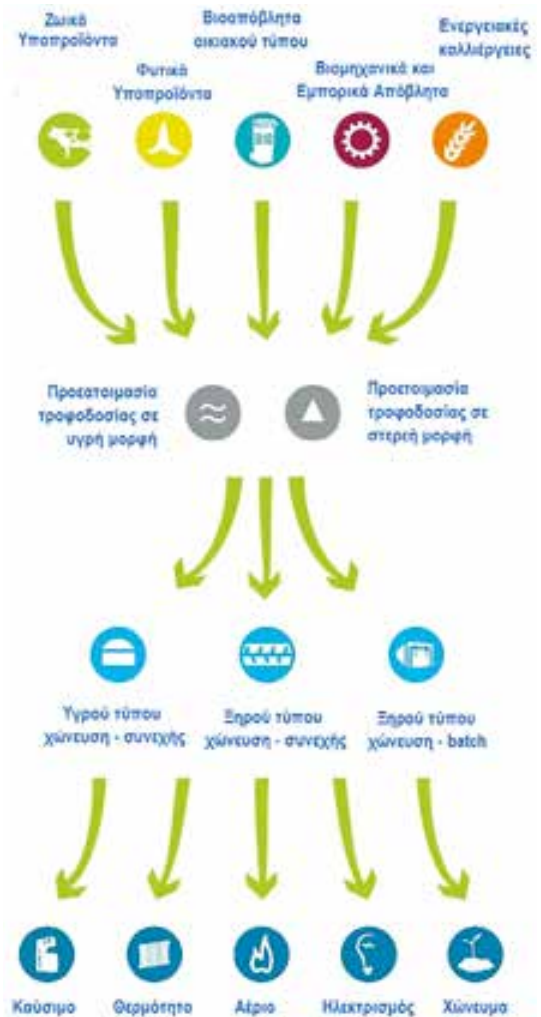
Η διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων που παράγονται από την ανθρωπογενή δραστηριότητα αποτελεί μία διαχρονική πρόκληση για τη σύγχρονη κοινωνία. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η βιώσιμη διαχείριση καθώς και η πρόληψη στη δημιουργία αποβλήτων έχουν καταστεί σημαντικές πολιτικές προτεραιότητες, συνιστώντας ένα σημαντικό μέρος των προσπαθειών για τη σταδιακή μείωση της ρύπανσης, τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και το μετριασμό των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί σημαντική συνιστώσα στη μετάβαση προς μία κυκλική οικονομία, όπως σημειώνεται σε σχετική ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στις 2 Δεκεμβρίου 2015⁽¹⁾. Η κυκλική οικονομία, σε αντίθεση με το μοντέλο «παίρνω – κατασκευάζω – πετάω», στοχεύει στην διατήρηση της αξίας των υλικών και της ενέργειας για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα και τη χρήση των πόρων. Στοχεύοντας στην ανάκτηση ενέργειας και την ανακύκλωση των θρεπτικών ουσιών και της οργανικής ουσίας, η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης (anaerobic digestion process) μπορεί να αποτελέσει σημαντική τεχνική για τη διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων σε πλήρη συμφωνία με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας.

Η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης

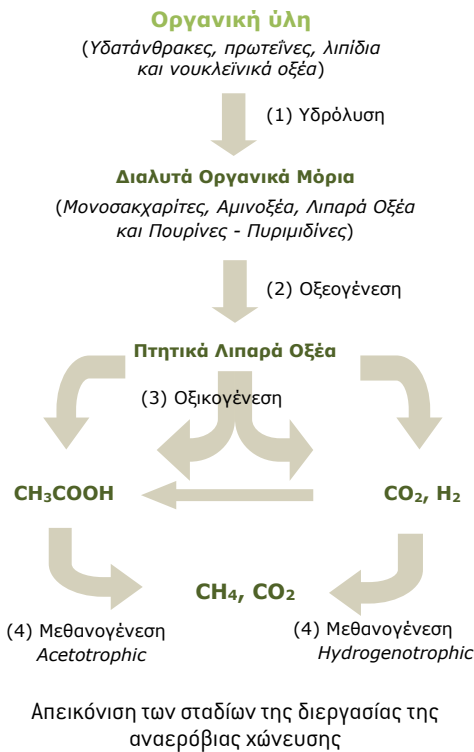
Η αναερόβια χώνευση (ΑΧ) είναι η βιολογική διεργασία μετατροπής της οργανικής ύλης σε ένα μίγμα αερίων (βιοαέριο), απουσία οξυγόνου, με τη συνδυασμένη δράση μικτού πληθυσμού μικροοργανισμών. Το βιοαέριο που παράγεται μέσω της αναερόβιας χώνευσης αποτελείται, κατά προσέγγιση, από μεθάνιο (60%), διοξείδιο του άνθρακα (35%) και άλλα αέρια (5%). Η ΑΧ είναι μία από τις παλαιότερες διεργασίες που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία της ιλύος που προκύπτει από τις μονάδες βιολογικού καθαρισμού ενώ, επίσης, έχει χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση υγρών αποβλήτων με υψηλό οργανικό φορτίο. Η εφαρμογή της ΑΧ για τη διαχείριση των στερεών οργανικών απο-

βλήτων ξεκίνησε μετά το 1970 και αποτελεί, ακόμη και σήμερα, σημαντικό αντικείμενο έρευνας της περιβαλλοντικής επιστήμης. Πλέον η διεργασία αυτή βρίσκει εφαρμογή στη διαχείριση διαφόρων τύπων βιοαποδομήσιμων αποβλήτων, όπως είναι τα ζωικά υποπροϊόντα, τα φυτικά υποπροϊόντα, τα βιοαπόβλητα οικιακού τύπου (π.χ. απόβλητα κουζίνας, κ.ά.), οι ενεργειακές καλλιέργειες, κ.ά. Η αναερόβια χώνευση αποτελεί σύνθετη βιοχη-

Απεικόνιση αξιοποίησης βιοαποβλήτων με τη διεργασία της ΑΧ (2, ίδια επεξεργασία)



* Η Κατερίνα Βαλτά είναι Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, Ερευνήτρια Β', Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας, Σχολή Χημ. Μηχ. ΕΜΠ. Η Ευγενία Βογιατζιδάκη είναι Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ, MSc, σύμβουλος περιβαλλοντικής διαχείρισης



μική διεργασία η οποία μπορεί να περιγραφεί από τέσσερα στάδια: την υδρόλυση, την οξεογένεση, την οξικογένεση και τη μεθανογένεση (βλέπε διάγραμμα επάνω). Κατά το πρώτο στάδιο, το στάδιο της υδρόλυσης, τα πολύπλοκα μακρομόρια της οργανικής ύλης υδρολύονται από εξωκυτταρικά ένζυμα στα αντίστοιχα απλούστερα οργανικά μικρομόρια. Στη συνέχεια, κατά το στάδιο της οξεογένεσης, αυτές οι σχετικά απλές ενώσεις ζυμώνονται ή οξειδώνονται αναερόβια σε πτητικά λιπαρά οξέα, αλκοόλες, διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο και αμμωνία. Τα πτητικά λιπαρά οξέα και τα άλλα προϊόντα της ζύμωσης ή της οξειδωσης στο τρίτο στάδιο, το στάδιο της οξικογένεσης, καταβολίζονται σταδιακά σε οξικό οξύ, υδρογόνο και διοξείδιο του άνθρακα. Τέλος, κατά το τέταρτο στάδιο της αναερόβιας χώνευσης, το στάδιο της μεθανογένεσης, τα μεθανογόνα βακτήρια παράγουν μεθάνιο και διοξείδιο του άνθρακα, είτε από την αναγωγή του διοξειδίου του άνθρακα από το υδρογόνο είτε από την κατανάλωση του οξικού οξέος⁽³⁾.

Η συνολική περιεκτικότητα σε ολικά στερεά (Total Solids, TS) του υποστρώματος είναι μία σημαντική παράμετρος σχεδιασμού και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το είδος του μηχανολογικού εξοπλισμού που απαιτείται. Στις περιπτώσεις που η περιεκτικότητα σε ολικά στερεά είναι μικρότερη από 15%, το σύστημα χαρακτηρίζεται ως υγρό

(wet system) ενώ για υποστρώματα που η περιεκτικότητα σε ολικά στερεά είναι μεγαλύτερη (15% < TS < 35%) το σύστημα χαρακτηρίζεται ως ξηρό (dry system). Οι παράμετροι που αφορούν στην AX διακρίνονται σε εκείνες που επηρεάζουν: (α) τη σταθερότητα της βιολογικής διεργασίας, όπως το pH, η θερμοκρασία, τα ολικά στερεά, τα πτητικά στερεά, ο λόγος άνθρακα προς άζωτο, η περιεκτικότητα σε πτητικά λιπαρά οξέα και σε αμμωνία, και (β) τις λειτουργικές παραμέτρους του αντιδραστήρα, όπως ο υδραυλικός χρόνος παραμονής, ο ρυθμός οργανικής φόρτισης, ο χρόνος παραμονής των στερεών, η ειδική παραγωγή αερίου και ο ειδικός ρυθμός παραγωγής αερίου⁽⁴⁾. Το παραγόμενο βιοαέριο έχει πολλές ενεργειακές χρήσεις, ανάλογα με τη φύση της πηγής και την τοπική ζήτηση για μια συγκεκριμένη μορφή ενέργειας. Γενικά, το βιοαέριο μπορεί να τροφοδοτήσει μηχανές εσωτερικής καύσης, καυστήρες αερίου ή αεριοστρόβιλους για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας. Πρόκειται για συστήματα συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού (ΣΗΘ) που έχουν ως στόχο την αποδοτικότερη χρήση του καυσίμου, μέσω της αξιοποίησης της εκλυόμενης θερμότητας κατά την καύση αυτού. Στα συμβατικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρισμού, όπου δεν αξιοποιείται η παραγόμενη θερμότητα, η απόδοση κυμαίνεται στο 30-45%. Αντίθετα, στα ΣΗΘ είναι δυνατόν να επιτευχθεί σχεδόν υπερδιπλάσια απόδοση (80-85%). Επίσης, το βιοαέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο μεταφορών εφόσον υποστεί καθαρισμό κατά τον οποίο απομακρύνονται ανεπιθύμητες ουσίες, όπως H₂S, NH₃, H₂O και αναβαθμιστεί, δηλαδή απομακρυνθεί CO₂ και προστεθεί προπάνιο. Σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες το βιοαέριο διοχετεύεται και στο δίκτυο του φυσικού αερίου. Το αέριο που παράγεται από το βιοαέριο μετά από τον καθαρισμό, την αναβάθμιση και την απόσπηση καλείται βιομεθάνιο και περιέχει πολύ υψηλή περιεκτικότητα μεθανίου (>97% CH₄).

Η Αναερόβια Χώνευση σε αριθμούς

Με βάση τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Βιοαερίου (European Biogas Association, EBA) και το EurObserv'ER^(5,6), οι σύγχρονες τάσεις σχετικά με την AX είναι:

- Στην Ευρώπη, το 2014, ο αριθμός των μονάδων βιοαερίου ανήλθε σε 17.240 (αύξηση 18% σε σχέση με το 2013) και αντίστοιχα των μονάδων βιομεθανίου σε 367 (αύξηση 23% σε σχέση με το 2013).

- Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων βιοαερίου το 2014 αντιστοιχεί σε 8.293 MWe.

- Η συνολική ηλεκτρική ενέργεια που παράχθηκε από βιοαέριο το 2014 ανήλθε σε 63,3 TWh και αντιστοιχεί στην ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής

ενέργειας από 14,6 εκατομμύρια νοικοκυριά.

- Η συνολική ενέργεια που παράχθηκε από βιοαέριο στην Ευρώπη το 2014 εκτιμάται περίπου ίση με 14,9 Mtoe* και αντιστοιχεί σε αύξηση 6,6% σε σχέση με τον προηγούμενο χρόνο.

- Η συνολική θερμότητα που παράχθηκε από βιοαέριο και διατέθηκε στα περιφερειακά δίκτυα θερμότητας στην Ευρώπη το 2014 εκτιμάται σε περίπου 555,9 Ktoe και αντιστοιχεί σε αύξηση 19,6% σε σχέση με τον προηγούμενο χρόνο.

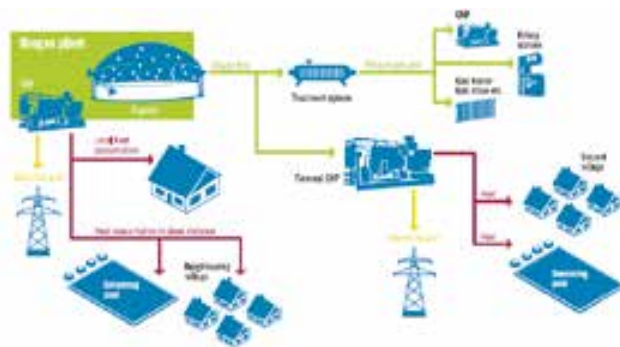
- Στον τομέα του βιομεθανίου εγκαταστάθηκαν 87 νέες μονάδες. Η Γερμανία έχει την πρωτιά στον ρυθμό ανάπτυξης και ακολουθείται από την Σουηδία και τη Βρετανία.

- Σύμφωνα με τον ΕΒΑ, η παραγωγή 9,6 δισ. κυβικών μέτρων (μ³) βιομεθανίου μπορεί να επιφέρει μείωση στις ετήσιες εκπομπές CO₂ κατά 12,5 εκατομμύρια τόνους. Η δυνητική παραγωγή βιομεθανίου (από τη διεργασία της ΑΧ και της αεριοποίησης της βιομάζας) μπορεί να ανέλθει σε πάνω από 48 δισ. μ³ μέχρι το 2030 (αντίστοιχο με 40,6 Mtoe).

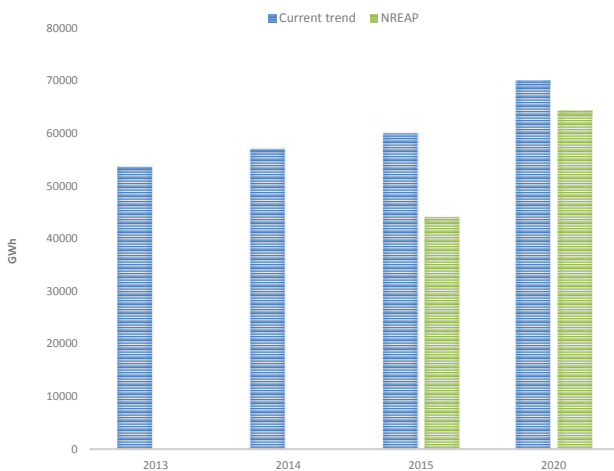
Μελλοντικές τάσεις στο χώρο του βιοαερίου και του βιομεθανίου στην Ευρώπη

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις που προέρχονται από τις προβλέψεις των Εθνικών Σχεδίων Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναμένεται ότι από την παραγωγή του βιοαερίου θα προκύψουν 4.456 ktoe θερμικής ενέργειας και 64,2 TWh (5.423 ktoe) ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο οδηγεί σε συνδυασμένη τελική κατανάλωση ενέργειας της τάξης των 9.879 ktoe για την Ευρώπη των 28⁽⁶⁾. Στα διαγράμματα φαίνεται η αναμενόμενη παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας για τα έτη 2015 και 2020 (α) ακολουθώντας τις σύγχρονες τάσεις και (β) σύμφωνα με τις προβλέψεις των Εθνικών Σχεδίων Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας των Κρατών Μελών.

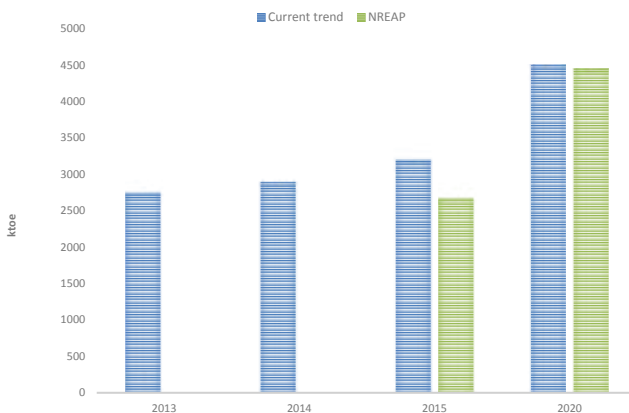
* Tonne of oil equivalent (toe): μονάδα ενέργειας που ορίζεται ως το ποσό ενέργειας που παράγει η καύση ενός τόνου αργού πετρελαίου. Αν και διαφορετικές ποιότητες αργού πετρελαίου παράγουν διαφορετικά ποσά ενέργειας, σύμφωνα με τη Διεθνή Ένωση Ενέργειας 1 toe = 11,63 MWh.



Τελικές Χρήσεις βιοαερίου ⁽²⁾



Σύγκριση των σύγχρονων τάσεων στην ηλεκτρική ενέργεια από την παραγωγή βιοαερίου με τις προβλέψεις των Εθνικών Σχεδίων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας των Κρατών Μελών (NREAP) (GWh) ⁽⁶⁾.



Σύγκριση των σύγχρονων τάσεων στην κατανάλωση θερμικής ενέργειας από βιοαέριο με τις προβλέψεις των Εθνικών Σχεδίων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας των Κρατών Μελών (NREAP) (ktoe) ⁽⁶⁾.



Success stories - 6 πόλεις που εφαρμόζουν την αναερόβια χώνευση για την επεξεργασία των βιοαποβλήτων

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη έκθεση του EBA⁽⁷⁾ οι παρακάτω 6 πόλεις εφαρμόζουν την αναερόβια χώνευση για την επεξεργασία των βιοαποβλήτων που προέρχονται από τις αστικές δραστηριότητες, ως μέρος ενός συνολικού συστήματος διαχείρισης των στερεών αστικών αποβλήτων.

1. Lille, Γαλλία – Κέντρο Ανάκτησης Οργανικών: η μονάδα συνδέεται με ένα κέντρο μεταφοράς και επεξεργασίας των υπολειμμάτων οικιακών αποβλήτων.

Δυναμικότητα: 108.000 τ./έτος.

Επεξεργάζονται: 64.702 τ./έτος.

Παραγόμενο βιοαέριο: 7.400.000 μ³/έτος.

Παραγόμενο βιομεθάνιο: 4.111.000 μ³/έτος.

Από το 2010, το Κέντρο Ανάκτησης των Οργανικών συνδέεται με το πρατήριο παροχής καυσίμου του κοντινού τερματικού σταθμού των λεωφορείων.

2. Milan, Ιταλία - Montello Μονάδα Αναερόβιας Χώνευσης:

Δυναμικότητα: 342.000 τ./έτος

Επεξεργάζεται: βιοαπόβλητα που εκτρέπονται από χώρους υγειονομικής ταφής και οργανικά απόβλητα.

Τα προϊόντα της μονάδας είναι βιοαέριο και οργανικό λίπασμα που χρησιμοποιείται σε αστικές περιοχές και πάρκα.

3. Uppsala, Σουηδία - Kungsängens

Δυναμικότητα: 40.000 τ./έτος (βιοαπόβλητα 85%, απόβλητα σφαγείου 15%).

Παραγόμενο ανεπεξέργαστο βιοαέριο:

4.700.000 μ³/έτος.

Παραγόμενο βιομεθάνιο: 3.000.000 Nm³/έτος.

Το βιομεθάνιο μεταφέρεται είτε στο πρατήριο, όπου διατίθεται για ανεφοδιασμό αυτοκινήτων, είτε χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμότητας στην μονάδα.

4. Vienna, Αυστρία - Wiener Kommunal-Umweltschutzprojektgesellschaft gmbH (WKU):

Δυναμικότητα: 34.000 τ./έτος.

Επεξεργάζονται: 22.000 τ./έτος.

Παραγόμενο βιοαέριο: 1.700.000 μ³/έτος.

Παραγόμενο Βιομεθάνιο: 1.000.000 μ³/έτος. Το βιομεθάνιο αντικατέστησε πλήρως

το φυσικό αέριο. Το αέριο μπορεί πλέον αν χρησιμοποιηθεί για ανεφοδιασμό των οχημάτων, σε φούρνους αερίου και θερμοσίφωνες αερίου.

5. Miskolc, Ουγγαρία - Miskolc Μονάδα Βιοαερίου:

Εγκατεστημένη ισχύς: 875 kWel.

Παραγόμενο βιοαέριο: 5.500 μ³/ημέρα.

Οργανικό Λίπασμα: 45.000 τ./έτος.

Παραγωγή ηλεκτ. ενέργειας: 6,5 GWh/έτος

Παραγωγή θερμότητας: 6,4 GWh/έτος.

Η παραγωγή βιοαερίου πρόκειται να αυξηθεί από 5.500 μ³/ημέρα σε 8.000 μ³/ημέρα.

Ο στόχος της πόλης είναι να παράγει βιομεθάνιο από το βιοαέριο προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στα δημόσια λεωφορεία.

6. Ljubljana, Σλοβενία - ΚΟΤΟ μονάδα βιοαερίου:

Δυναμικότητα: 13.000 τ./έτος (90% βιοαπόβλητα, 10% απόβλητα βιομηχανίας τροφίμων και ΖΥΠ)

Παραγόμενο ανεπεξέργαστο βιοαέριο: 1.800.000 μ³/έτος.

Από το παραγόμενο βιοαέριο παράγονται ετησίως 4 GWh ηλεκτρική ενέργεια και 2,8GWh θερμικής ενέργειας, 10% της ηλεκτρικής ενέργειας πωλείται στο δίκτυο και το υπόλοιπο αξιοποιείται στη μονάδα, όπως και η θερμική ενέργεια.

Εν κατακλείδι, η αναερόβια χώνευση αποτελεί μία αποδεκτή τεχνολογία για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, της λύσος αλλά και των βιοαποβλήτων, που με την πάροδο του χρόνου διαδίδεται ευρέως. Η αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου για την παραγωγή ηλεκτρικής και θερμι-

κής ενέργειας συνεισφέρει στην εξοικονόμηση ή/ και στην αντικατάσταση ορυκτών καυσίμων αλλά και στη μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η αναβάθμιση του βιοαερίου σε βιομεθάνιο προσφέρει ένα καύσιμο υψηλής αξίας και λειτουργικότητας που μπορεί να αντικαταστήσει μέρος του φυσικού αερίου που καταναλώνεται. Στο πλαίσιο αυτό, η διεργασία της αναερόβιας χώνευσης μπορεί να αποτελέσει σημαντικό πυλώνα για τη μετάβαση σε μια κοινωνία εξοικονόμησης πόρων σε συμφωνία με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας. ■

Βιβλιογραφικές αναφορές

1. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2015) «Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών-Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία», COM(2015) 614final.
2. Strippel F., Findeisen C., Hofmann F., Wagner L. and Wilken

D. (2016) "Biowaste to Biogas Booklet". Διαθέσιμο: <http://www.biowaste-to-biogas.com/>.

3. Κάλφας Χαράλαμπος (2007), «Διδακτορική διατριβή: Παραγωγή Βιοαερίου από αναερόβια χώνευση προεπεξεργασμένου και μη ελαιοπολύου», Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών.

4. Cecchi F., Traverso P., Pavan P., Bolzonella D. and Innocenti L. (2003) "Characteristics of the OFMSW and behaviour of the anaerobic digestion process", In: Mata-Alvarez J. (Ed.) Biomethanization of the organic fraction of municipal solid waste, pp.141-179 IWA Publishing.

5. European Biogas Association (EBA) (2015) "Press release: EBA Biogas Report 2015 published – a record growth in Europe!". <http://european-biogas.eu/2015/12/16/biogasreport2015/>

6. EurObserv'ER – The State of Renewable Energies in Europe – 2015. <http://www.eurobserv-er.org/15th-annual-overview-barometer/>

7. Κονάκς Ε., European Biogas Association (2016) "Success Stories: anaerobic digestion of biodegradable municipal solid waste in European cities". <http://european-biogas.eu/wp-content/uploads/2016/03/Urban-Biowaste-AD-Success-Stories-FINAL.pdf>



Στέλιος Καραγιάννης

Στις 24 Μαρτίου 2016 απεβίωσε ύστερα από μακρόχρονη ασθένεια ο Στέλιος Καραγιάννης, επίλεκτο μέλος της Εταιρίας μας. Ο Στέλιος, με την τεράστια πείρα του γύρω από τα οικονομικά ζητήματα (είχε χρηματίσει αρχιλογιστής στα Ναυπηγεία του Νιάρχου) συνέβαλε τα μέγιστα, ως Ταμίας της Εταιρίας μας, στην πραγματοποίηση της απόφασής μας να αποκτήσουμε ιδιότητα γραφεία, με δωδεκαετές δάνειο, το οποίο καταφέραμε να εξοφλήσουμε στα έξι έτη, χάρις στη συνεχή οικονομική πολιτική του Στέλιου, αλλά και του τότε Γενικού Γραμματέα μας Μάκης Απέρρηγ.

Ένα άλλο ζήτημα για το οποίο χρωστούμε ευγνωμοσύνη στο Στέλιο είναι η τακτοποίηση των βιβλίων και του ταμείου της Εταιρίας μας. Με δική

του εισήγηση η ΕΕΠΦ τηρεί βιβλία τρίτης κατηγορίας (σαν να είναι Ανώνυμη Εταιρία) και ελέγχεται κάθε χρόνο από ορκωτούς ελεγκτές, έτσι ώστε τα οικονομικά της να είναι «καθρέφτης». Με λίγα λόγια ο Στέλιος και ο Μάκης Απέρρηγς δημιούργησαν μια παράδοση γύρω από τη διαχείριση των οικονομικών της Εταιρίας, την οποία και συνεχίζει σήμερα ο τωρινός ταμίας μας, Σπύρος Μησιακούλης, με μεγάλη επιτυχία.

Ο Στέλιος ήταν ένας άνθρωπος πάντα γελαστός με θετική ενέργεια και αισιοδοξία, ακόμη και στις δύσκολες στιγμές. Έτσι θα τον θυμόμαστε πάντα μ' ένα χαμόγελο να μας δίνει δύναμη και κουράγιο.

Γ. Σφήκας



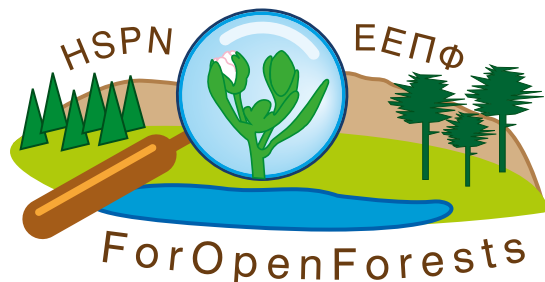
Ελλάδα. Η χώρα της ποικιλότητας. Νίκος Πέτρου. Δεμένο 29x29cm, 372 σελ.	€60
Διατίθεται ξεχωριστά σε ελληνική και σε αγγλική έκδοση.	(για τα μέλη €55)
Δαδιά, Νίκος Πέτρου	€12
Κερκίνη, Νίκος Πέτρου	€12
Οι πεταλούδες της Ελλάδας, Λάζαρος Παμπέρης, 768 σελ.	€85
Χρώματα του Δάσους ΡΟΔΟΠΗ, Νίκος Πέτρου - Κώστας Βιδάκης, 342 σελίδες	€60
Ορχιδέες Της Ελλάδας, Νίκος Πέτρου - Μαρία Πέτρου - Μάριος Γιαννακούλιας, 320 σελ.	€60
Όλυμπος 100 χρόνια. Πηνελόπη Μασσούκα, 123 σελίδες.	€25
Διατίθεται ξεχωριστά σε ελληνική και σε αγγλική έκδοση.	
Πετώντας πάνω από το Αιγαίο. Γιάννης Γαβαλάς.	€18
Οδηγός των πουλιών της Ηρακλείας και των γύρω νησίδων.	
100 Ενδημικά φυτά της Ελλάδας, Σωτήρης Αλεξίου (στα αγγλικά)	€20
Αναζητώντας το τοπίο, Γιώργος Πολίτης	€16
Μεταμορφώνοντας το τοπίο, Γιώργος Πολίτης	€16
Η Φυσική Κληρονομιά μας, Αξία - Προστασία, Πρακτικά Συνεδρίου και Λεύκωμα, 160 σελ.	€25
Φυτά σε αρχαία ελληνικά νομίσματα, Hellmut Baumann, 80 σελ., δεμένο	€20
Οι προστατευόμενες περιοχές Natura 2000 στην Ελλάδα, Γιώργος Σφήκας, 200 σελ.	€25
Οδηγοί Πρεσπών, Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, βιβλίο + 4 κάρτες	€22
Η ζωή στις Ελληνικές Θάλασσες και τη Μεσόγειο, 248 σελ.	€22
Τα Ψάρια της Ελλάδας, Δαυίδ Δημήτρης Κουτσογιαννόπουλος	€20
Τα πουλιά της Αττικής, Λευτέρης Σταύρακας & Σπύρος Σκαρέας, 236 σελ.	€20
Γεωλογική Κληρονομιά, Καλειδοσκόπιο, 102 σελ. + cd.	€17
Ανακαλύπτοντας την Πικροδάφνη (για μέλη της ΕΕΠΦ και δημότες Αγίου Δημητρίου ειδική τιμή €7)	€12
Περιβαλλοντική Εκπαίδευση Γένους Θηλυκού, Αντιόπη Φραντζή, Εκδ. Χρ. Δάρδανος	€12
Ecotouristic Guide of Greece, George Sfikas & Grigoris Tsounis	€10
Flowers of Greece, George Sfikas	€10
Φυτά, Γιατρεία, Χαρά του νου και του κορμιού, 48 σελ.	€6
Διατηρώντας τη φύση, διατηρείς τη ζωή, Βασικές έννοιες βιολογίας - οικολογίας,	€6
Μελετώ τα φυτά, Σπερματόφυτα, Μαρία Ρουσσουμυστακάκη, 56 σελ.	
Το ποτάμι που σταμάτησε να κυλά. Χρυσάνθη Τσιαπαλή	€5,50
Θεόφραστος της Ερεσού, Suzanne Amigues, 56 σελ.	€10



Εκτός από τα βιβλία, από τα γραφεία μας μπορείτε επίσης να προμηθευτείτε μια σειρά οικολογικών προϊόντων **γραφικής ύλης** για παιδιά και μεγάλους, **ευχετήριες κάρτες** με εξαιρετες φωτογραφίες με θέμα πουλιά, πεταλούδες, φυτά και μανιτάρια (€5), καθώς και το σήμα της Εταιρίας, με το έμβλημά της, τον **Κρητικό Αϊγάγγο** (€5 απλό ή €10 σε ασήμι).



LIFE11 NAT/GR/1014



Η υλοποίηση του έργου LIFE11 NAT/GR/1014 συνεχίζεται με εντατικό ρυθμό και σύμφωνα με το προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα.

Στο διάστημα αυτό συνεχίζεται η παρακολούθηση των συνεπειών των δράσεων διαχείρισης στα είδη και στους οικοτόπους προτεραιότητας που είναι στόχοι του έργου. Συνεχίστηκε η παρακολούθηση των τεχνητών φωλιών που τοποθετήθηκαν στον Εθνικό Δρυμό Οίτης για τα πέντε είδη της ορνιθοπανίδας. Στελέχη του ΑΡΚΤΟΥΡΟΥ προχώρησαν στην φύτευση άγριων οπωροφόρων δέντρων σε περιοχές της Οίτης με σκοπό την βελτίωση των τροφικών πηγών της καφέ αρκούδας. Επίσης, ηλεκτροφόρες περιφράξεις μοιράστηκαν σε μελισσοκόμους στην περιοχή της Οίτης με σκοπό την προστασία των μελισσοκομιών από την αρκούδα.

Στο πλαίσιο της δράσης Ε.2 ξεκίνησε η προετοιμασία και των εκθεμάτων των δύο Κέντρων Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης του έργου. Το ένα που αφορά τον Εθνικό Δρυμό της Οίτης θα δημιουργηθεί στο πρώην Νηπιαγωγείο της Υπάτης και το δεύτερο που αφορά το Όρος Καλλίδρομο στο πρώην Δημοτικό σχολείο Παλαιχωρίου. Τα δύο Κέντρα Ενημέρωσης προβλέπεται να ολοκληρωθούν το φθινόπωρο.

Στο πλαίσιο της “Εκστρατεΐ-

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το χρηματοδοτικό μέσο LIFE της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Ευχαριστούμε θερμά τη VODAFONE, υποστηρικτή του έργου LIFE11 NAT/GR/1014, «ForOpenForests».

Φωτ. Γιώργος Πολίτης



Φωτ. Γιώργος Πολίτης

ας περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης” (δράση Ε.1) οργανώθηκαν δύο εκπαιδευτικές επισκέψεις στο Καλλίδρομο σε συνεργασία με την Πρωτοβάθμια Διεύθυνση Εκπαίδευσης Φθιώτιδας και το ΚΠΕ Στυλίδας – Υπάτης. Σε αυτές συμμετείχαν συνολικά 150 μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να περπατήσουν στο βουνό να ξεναγηθούν στην χλωρίδα του Καλλίδρομου, να ενημερωθούν για την πανίδα, για τους οικοτόπους και τη σημασία του βουνού και να παίξουν διάφορα περιβαλλοντικά παιχνίδια. Τα παιδιά έφυγαν ενθουσιασμένα από τις επισκέψεις που

υποστηρίχθηκαν εθελοντικά από στελέχη της ΕΕΠΦ και του ΚΠΕ Στυλίδας – Υπάτης. Τους ευχαριστούμε όλους.

Η κυρία Αναστασία Κουτσολούτσου, στέλεχος της εξωτερικής μονάδας παρακολούθησης των έργων LIFE στην Ελλάδα και στην Κύπρο, πραγματοποίησε τον τέταρτο έλεγχο του έργου στις 29 και 30 Ιουνίου. Ο έλεγχος προόδου των εγκεκριμένων δράσεων έγινε στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Ενημέρωσης Εθνικού Δρυμού Οίτης στην Παύλιανη και ολοκληρώθηκε με επίσκεψη στο Καλλίδρομο και στον Εθνικό Δρυμό Οίτης.

Χρήστος Γεωργιάδης





Τον Μάιο πραγματοποιήθηκε η διήμερη επίσκεψη εργασίας στη Σάμο του έργου ICON, που έχει ως στόχο την προστασία των άγριων orchideών μέσω της ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού στην Ελλάδα και την Τουρκία. Η επίσκεψη οργανώθηκε από την Εταιρία μας στις 20 και 21 Μαΐου 2016. Στην επίσκεψη συμμετείχαν, εκτός από

τα στελέχη της ΕΕΠΦ, μέλη της ομάδας του έργου από την Γερμανία και την Τουρκία.

Η πρώτη μέρα περιλάμβανε επίσκεψη στο Όρος Καρβούνης, όπου οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να παρατηρήσουν διάφορα είδη άγριων orchideών του νησιού, όπως την σπάνια ενδημική *Dactylorhiza pithagorae*, η οποία όμως ακόμη δεν ήταν σε πλήρη ανθοφορία. Η ημέρα τελείωσε με μια σημαντική καταγραφή για τη Σάμο. Η ομάδα εντόπισε τη σπάνια *Himantoglossum comperianum*. Για το είδος αυτό υπάρχουν ελάχιστες αναφορές από τη Σάμο, καθώς η μόνη περιοχή όπου έχει σταθερούς πληθυσμούς είναι η Λέσβος. Στην Τουρκία έχει καταγραφεί σε διάφορες παραλιακές περιοχές της Μικράς Ασίας.

Τη δεύτερη ημέρα οι συμμετέχο-

ντες πραγματοποίησαν συνάντηση κατά την οποία παρουσίασαν θέματα που αφορούν πολιτικές, καλές πρακτικές και εφαρμοσμένες μεθοδολογίες για την παρακολούθηση των άγριων orchideών στην Ελλάδα και την Τουρκία. Οι δύο χώρες φιλοξενούν συνολικά σχεδόν 400 διαφορετικά είδη, αρκετά από αυτά κοινά, μεγάλο όμως μέρος του κοινού αγνοεί την ύπαρξή τους. Πολλά από τα είδη αυτά εμφανίζονται μόνο στην ανατολική Μεσόγειο και είναι ενδημικά των δύο χωρών, με περιορισμένη εμφάνιση και μικρούς πληθυσμούς. Σήμερα, οι άγριες orchideές και στις δύο χώρες αντιμετωπίζουν σημαντικές απειλές από παράγοντες όπως η καταστροφή των βιοτόπων τους και η παράνομη συλλογή για την παρασκευή σαπουνιού.

*Χρήστος Γεωργιάδης
Νίκος Πέτρου*



LIFE14/GIE/GR/000026

Η υλοποίηση του έργου LIFE της Εταιρίας μας, με κωδικό LIFE14/GIE/GR/000026 και ακρωνύμιο LIFE Natura Themis, συνεχίζεται κανονικά και σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα.



Κατά το τελευταίο τρίμηνο προχωρά η διαδικασία δημιουργίας και κατασκευής της εφαρμογής για έξυπνες συσκευές (smart phones) στο πλαίσιο της δράσης B.3. Ο ανάδοχος ήδη έχει δώσει



μια πρώτη παρουσίαση η οποία περιέχει τα στάδια ανάπτυξης της εφαρμογής. Με την εφαρμογή οι χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα να αναφέρουν μια περιβαλλοντική παράβαση (σύντομο κείμενο και φωτογραφία). Η αναφορά θα καταγράφεται σε βάση δεδομένων και η ομάδα του έργου θα αποφασίζει για την διαχείριση και την παρακολούθησή της. Ο χρήστης θα λαμβάνει ενημέρωση για την πορεία της αναφοράς και για τα βήματα που θα ακολουθούνται ως την τελική κατάληξή της. Η Εταιρία μας είναι υπεύθυνη για την

Το έργο συγχρηματοδοτείται από το χρηματοδοτικό μέσο LIFE της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

κατασκευή και δοκιμή της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής, η διαχείριση της οποίας, μετά το τέλος του έργου, θα περάσει στο Συντονιστικό Γραφείο για την Αντιμετώπιση της Περιβαλλοντικής Ζημίας (ΣΥΤΑΠΕΖ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Στο πλαίσιο της δράσης Α.1, συνεχίστηκε η αποτύπωση της παρούσας κατάστασης για τη σχετική με το δίκτυο Natura 2000 ευ-

ρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία. Επίσης για τη συγκέντρωση στοιχείων για παλαιές ή εκκρεμείς δικαστικές υποθέσεις που αφορούν περιβαλλοντικά εγκλήματα συμφωνήθηκε η μεθοδολογία συλλογής των στοιχείων. Οι δικηγορικοί Σύλλογοι Χανίων και Ηρακλείου συλλέγουν στοιχεία για από τις αρμόδιες υπηρεσίες της Κρήτης. Από πλευράς ΕΕΠΦ, ο Γιώργος Πολίτης πραγματοποιεί αντί-

στοιχη έρευνα στην Αθήνα, στον Άρειο Πάγο.

Ο κύριος Γιώργος Μουσούρης, στέλεχος της εξωτερικής μονάδας παρακολούθησης των έργων LIFE στην Ελλάδα και στην Κύπρο, πραγματοποίησε τον πρώτο έλεγχο του έργου στις 7 Ιουνίου. Ο έλεγχος προόδου των εγκεκριμένων δράσεων έγινε στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης.

Χρήστος Γεωργιάδης

Η Κεφαλονιά φέτος αδιαμφισβήτητητα είναι το νησί που ξεχωρίζει στην αύξηση των βραβευμένων με GreenKey τουριστικών καταλυμάτων.

Σε ένα επιχειρηματικό περιβάλλον στο οποίο οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις του τουρισμού της Ελλάδας δυσκολεύονται να διατηρήσουν οικονομικές ισορροπίες, φαίνεται ότι αρκετοί είναι εκείνοι που επιλέγουν να εντάξουν την προστασία και την ανάδειξη του περιβάλλοντος σε βασικό πυλώνα της σχεδιαζόμενης στρατηγικής τους ανάπτυξης.

Θεωρώ ως βασικό εργαλείο, το οποίο ο επιχειρηματίας του τουρισμού πρέπει να κατέχει για να επιτύχει τους στόχους του σε σχέση με το περιβάλλον, την επιλογή κατάλληλου συστήματος – προγράμματος που θα εφαρμόσει.

Σημαντική είναι όμως, η στήριξη της τοπικής κοινωνίας και της τοπικής αυτοδιοίκησης σε θέματα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης, αποτελώντας επιπλέον κίνητρο

και ώθηση των επιχειρηματιών να ενταχθούν σε κάποιο πρόγραμμα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Οι συνεχείς δράσεις τοπικών φορέων και συλλόγων σε θέματα περιβάλλοντος διατηρούν συνεχώς ενεργούς τόσο τους κατοίκους όσο και τους επιχειρηματίες του νησιού.

Το πρόγραμμα GreenKey, τόσο αναφορικά με τα κριτήρια που θέτει όσο και με την εν γένει φιλοσοφία του, είναι ένα σύστημα εφαρμογής που ταιριάζει στην κουλτούρα των ελληνικών ξενοδοχειακών μονάδων.

Πιστεύω ότι το μεγάλο όφελος της κοινωνίας από τη διείσδυση προγραμμάτων όπως το Green Key ή το Blue Flag σε κοινωνικές εκφάνσεις του σύγχρονου κόσμου όπως ο τουρισμός βρίσκεται:

- I. στην άμεση επαφή του ενεργού πληθυσμού μιας περιοχής με το περιβαλλοντικό ζήτημα,
- II. στη συνειδητοποίηση, ότι είναι ευθύνη όλων μας (πολιτών, αρχών και επιχειρηματικού κόσμου), και θέμα ζωτικής σημασίας, να συνυπάρξουμε αρμονικά με το περιβάλλον και να το διασφαλίσουμε για τις επόμενες γενιές,
- III. στη συμμετοχή των πολιτών σε δράσεις κάθε λογής,
- IV. στην ενεργή συμμετοχή της τοπικής αυτοδιοίκησης σε προγράμματα περιβαλλοντικά,
- V. στην ανάδειξη του επιχειρηματικού κόσμου του τουρισμού



Green Key

σε βασικό πυλώνα στήριξης και ενεργό μέλος του Στρατηγικού Σχεδιασμού, όσον αφορά την επίλυση των προβλημάτων που κληρονόμησε το περιβάλλον, προβλήματα που δημιουργήσαν οι σύγχρονες κοινωνίες και ο σύγχρονος τρόπος ζωής.

Τελειώνοντας, για επίλογο, διαλέγω τα λόγια ενός μεγάλου Έλληνα ποιητή και φιλοσόφου, του Οδυσσέα Ελύτη, τα οποία ταιριάζουν ιδανικά με όσα προαναφέρθηκαν.

«Ένα τοπίο δεν είναι, όπως το αντιλαμβάνονται μερικοί, κάποιο, απλώς, σύνολο γης, φυτών και υδάτων. Είναι η προβολή της ψυχής ενός λαού επάνω στην ύλη».

Κωνσταντίνος Πρέντζας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Τ.Ε.
Κεφαλονιά

Παρουσίαση του προγράμματος καθώς και τον πλήρη κατάλογο των ξενοδοχειακών μονάδων που βραβεύονται με το σήμα οικολογικής ποιότητας Green Key θα βρείτε και στον ιστοχώρο του προγράμματος στη διεύθυνση <http://www.greenkey.org>



Γαλάζια Σημαία

Σε μια προσπάθεια στήριξης του ελληνικού τουρισμού που φέτος πλήτεται από αρνητικά δημοσιεύματα με αφορμή το προσφυγικό πρόβλημα και μετά από εισήγηση της ΕΕΠΦ πραγματοποιήθηκε, για πρώτη φορά στην ιστορία του Προγράμματος «Γαλάζια Σημαία», επίσημη τελετή αναγγελίας των παγκόσμιων αποτελεσμάτων. Η εκδήλωση έγινε την Τετάρτη 25 Μαΐου στη Χαλκιδική, στο Porto Carras Grand Resort, με την συμμετοχή εκπροσώπων του Διεθνούς Ιδρύματος για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Foundation for Environmental Education - FEE). Πρόκειται για ιστορικό

γεγονός για την Ελλάδα αφού, μέχρι το 2015, η ανακοίνωση των «Γαλάζιων Σημαιών» για τις 50 χώρες που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα γινόταν κάθε χρονιά με δελτίο τύπου από την έδρα του FEE στην Δανία.

Η εκδήλωση έγινε υπό την αιγίδα του Τουριστικού Οργανισμού Χαλκιδικής και υποστηρίχθηκε από την ευγενική χορηγία του Porto Carras Grand Resort, των προϊόντων πρόσβασης Mobi-mat και της Πανελληνίας Ομοσπονδίας Διευθυντών Ξενοδοχείων. Υπευθυμίζουμε ότι το Πρόγραμμα «Γαλάζια Σημαία» τελεί υπό την αιγίδα του Υπουργείου Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού. Την οργάνωση είχε η γράφουσα.

Την εκδήλωση τίμησαν με την παρουσία τους η Αντιπρόεδρος του FEE, κα Lesley Jones, η Διεθνής Διευθύντρια του Προγράμματος «Γαλάζια Σημαία», κα Sophie Bachet Granados, ο Γενικός Γραμματέας του ΕΟΤ, κος Δημήτρης Τρυφωνόπουλος, ο Αντιπεριφερειάρχης Χαλκιδικής, θεματικός Περιφερειάρχης Τουρισμού και Αναπληρωτής Περιφερειάρχης Τουρισμού, κος Ιωάννης Γιώργος, ο Δήμαρχος Σιθωνίας, κος Ιωάννης Τζίτζιος, ο Δήμαρχος Κασσάνδρας, κος Βασίλης Κυρίτης, ο Πρόεδρος του

Συνδέσμου Ελληνικών Τουριστικών Επιχειρήσεων, κος Ανδρέας Ανδρεάδης, ο Πρόεδρος του Οργανισμού Τουρισμού Χαλκιδικής και Πρόεδρος της Ένωσης Ξενοδόχων, κος Γρηγόρης Τάσιος και πλήθος εκπροσώπων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, επαγγελματιών και τουριστικών φορέων, διαχειριστές ακτών από όλη την Ελλάδα, καθώς και πλήθος εκπροσώπων τοπικών αλλά και διεθνών ΜΜΕ.

Από πλευράς ΔΣ της ΕΕΠΦ παρόντες ήταν ο Πρόεδρος κος Νίκος Πέτρου, ο Αντιπρόεδρος, κος Σταμάτης Σκαμπαρδώνης, ο Ταμίας κος Σπύρος Μησιακούλης και η κυρία Σοφία Καινούργιου, μέλος του ΔΣ.

Η εκδήλωση ξεκίνησε με την πραγματοποίηση βιωματικών εργαστηρίων για τους μαθητές των Δημοτικών Σχολείων Μαρμαρά, Ορμούλιας και Τορώνης με θέμα τη «Γαλάζια Σημαία». Ευχαριστούμε τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν για την πολύτιμη συμβολή τους. Τα εργαστήρια σχεδιάστηκαν ειδικά για την εκδήλωση και υλοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία από τα μέλη μας εκπαιδευτικούς Σ. Καινούργιου, Σ. Σκαμπαρδώνη και Δ. Παπαδοπούλου. Τα παιδιά, έπαιξαν, έμαθαν αλλά λειτούργησαν και ως δημοσιογράφοι, μαθαίνοντας πολλές χρήσιμες πληροφορίες για τη «Γαλάζια Σημαία». Τα εργαστήρια αλλά και την όλη οργάνωση της εκδήλωσης υποστήριξαν με την ενεργή συμμετοχή



Το Πρόγραμμα απευθύνεται σε Δήμους και συνεργαζόμενους ιδιώτες φορείς που διαχειρίζονται οργανωμένες ακτές και μαρίνες σε 50 χώρες. Εθνικός χειριστής του Προγράμματος στην Ελλάδα είναι η ΕΕΠΦ. Για να απονεμηθεί η «Γαλάζια Σημαία», απαιτούνται καθαρή θάλασσα και ακτή, άρτια οργάνωση και καλές υπηρεσίες, ασφάλεια πλουσμένων και επισκεπτών, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και προστασία της ακτής και του παράκτιου χώρου.



Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερος για την φιλοξενία και την πρόθυμη ανταπόκριση στο αίτημα μας, την **Οικογένεια Στέγκου** και τον κύριο **Χρήστο Ζήκο**, Διευθύνοντα Σύμβουλο και Γενικό Διευθυντή του **Porto Carras Grand Resort**, καθώς και όλο το προσωπικό για την άψογη εξυπηρέτηση.

τους οι κυρίες Αλίκη Βαβούρη, Έφη Κατσούλη, Δομνίκη Χαριτοπούλου, Βικτώρια Ζώινα και Λένα Χατζηβασιλείου. Ακολούθησε η επίδειξη ναυαγοσωστικής από την Ελληνική Ομάδα Διάσωσης, οι εκπρόσωποι της οποίας ανταπεξήλθαν στις απαιτήσεις αυτής με μεγάλη επιτυχία παρά τις αντίξοες καιρικές συνθήκες της ημέρας εκείνης. Την οργάνωση της εκδήλωσης υποστήριξαν με την ενεργή συμμετοχή τους οι συνεργάτες του προγράμματος «Γαλάζια Σημαία» κ.κ. Ευάγγελος Ρούσος, Δημήτρης Βαβούρης, Χρήστος Γεωργιάδης και Άρης Βιδάλης.

Μετά τους επίσημους χαιρετισμούς, η τελετή κορυφώθηκε με την αναγγελία των αποτελεσμάτων για τις 50 χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα από την κα Sophie Bachet Granados, με ευρηματικό τρόπο με την υποστήριξη των μαθητών στην παραλία του ξενοδο-

χείου Porto Carras Grand Resort παρουσία των προσκεκλημένων της εκδήλωσης.

Η εκδήλωση ολοκληρώθηκε όταν ο Γενικός Γραμματέας του ΕΟΤ, μαζί με την Αντιπρόεδρο του FEE, τη Διεθνή Διευθύντρια του Προγράμματος και τον Πρόεδρο του ΔΣ της ΕΕΠΦ ανέστησαν συμβολικά τη «Γαλάζια Σημαία» στον ιστό η οποία έφτασε από τη θάλασσα.

Με 430 βραβευμένες ακτές,

η Ελλάδα διατήρησε το 2016 την 3η θέση παγκοσμίως ανάμεσα σε 50 χώρες. Η Διεθνής Επιτροπή βράβευσε φέτος 3.462 ακτές, 660 μαρίνες και 21 τουριστικά σκάφη στο Βόρειο Ημισφαίριο. Η βράβευση σκαφών πραγματοποιείται για πρώτη φορά από το FEE.

Η εκδήλωση αποτέλεσε μοναδική ευκαιρία διεθνούς προβολής του τουριστικού προϊόντος της Ελλάδας, και έτυχε μεγάλης δημοσιότητας όχι μόνο σε εθνικό αλλά και σε διεθνές επίπεδο!

Δαρεία-Νεφέλη Βουρδουμπά
Υπεύθυνη Συντονισμού
Προγράμματος «Γαλάζια Σημαία»
Φωτογραφίες: Άρης Βιδάλης







Γιατί η Γαλάζια Σημαία είναι το πλέον αναγνωρίσιμο οικολογικό σήμα στο κόσμο

Ο κ. Πέτρου, πρόεδρος της ΕΕΠΦ, απαντώντας στις ερωτήσεις του Tornos News, ξεκαθάρισε τις αλήθειες και τα ψέματα, που κατά καιρούς λέγονται για το πρόγραμμα Γαλάζια Σημαία.

Είναι αλήθεια ότι τα κριτήρια του προγράμματος Γαλάζια Σημαία είναι αυθαίρετα, όπως και η επιλογή των φορέων που συμμετέχουν;

Ιδρυτής και Διεθνής Συντονιστής του Προγράμματος είναι το Ίδρυμα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, γνωστότερο ως FEE από τα αρχικά της αγγλικής του ονομασίας. Είναι μια διεθνής, μη-κυβερνητική οργάνωση στην οποία συμμετέχουν εκπρόσωποι 73 χωρών από όλες τις ηπείρους. Στόχος του FEE είναι η προστασία του περιβάλλοντος με «εργαλείο» την περιβαλλοντική εκπαίδευση και ενημέρωση σε διάφορους τομείς, ένας από τους οποίους είναι και ο τουρισμός.

Ως ανεξάρτητη οργάνωση το FEE επιλέγει να χρησιμοποιήσει στα προγράμματα του εκείνα τα κριτήρια που θεωρεί ότι θα συμβάλουν καλύτερα στην επίτευξη των στόχων του. Τα κριτήρια της Γαλάζιας Σημαίας έχουν διαμορφωθεί σε συνεργασία με παγκόσμιους φορείς και με βάση την επιστημονική γνώση, την εμπειρία και την

τεχνογνωσία τους. Οι φορείς αυτοί είναι το Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (United Nations Environment Program - UNEP), ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού (UN World Tourism Organization - UNWTO), η Παγκόσμια Ομοσπονδία Ναυαγοσωστών (International Lifesaving Federation - ILS), η Διεθνής Ένωση για τη Προστασία της Φύσης (International Union for Conservation of Nature - IUCN), ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (European Environment Agency - EEA), το Διεθνές Συμβούλιο Συνδέσμων Θαλάσσιας Βιομηχανίας (International Council of Marine Industry Associations - ICOMIA) και η Ευρωπαϊκή Ένωση Ακτών και Θαλασσών (The Coastal and Marine Union - EUCC).

Επιπλέον, τα κριτήρια δεν είναι στατικά, αλλά τροποποιούνται ανάλογα με τις επιστημονικές εξελίξεις, όπως για παράδειγμα αλλαγές στους κανονισμούς της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (World Health Organization - WHO), τις παγκόσμιες περιβαλλοντικές πιέσεις, αλλά και τις ανάγκες και τις ιδιαίτερες συνθήκες των χωρών μελών. Τυχόν αλλαγές συζητούνται στις ετήσιες συναντήσεις των εθνικών χειριστών, εγκρίνονται από επιστημονικές επιτροπές ειδικών από τους προαναφερθε-



ντες φορείς και επικυρώνονται από τη Γενική Συνέλευση του FEE.

Η Γαλάζια Σημαία είναι, αναμφισβήτητα, το πλέον αναγνωρίσιμο οικολογικό σήμα ποιότητας στο κόσμο. Η αποδοχή της από διεθνείς και εθνικούς φορείς παγκοσμίως ως πολύτιμο εργαλείο προώθησης του τουρισμού, από το σύνολο της τουριστικής βιομηχανίας παγκοσμίως και από τους ταξιδιώτες-καταναλωτές που την έχουν ανάγει σε καθοριστικό κριτήριο επιλογής προορισμού, επιβεβαιώνει την αξιοπιστία του θεσμού.

Σε ό,τι αφορά τους εθνικούς χειριστές, ως ανεξάρτητη οργάνωση το FEE είναι, φυσικά, ελεύθερο να επιλέξει τις οργανώσεις που πιστεύει ότι θα το εκπροσωπήσουν και θα υλοποιήσουν τα προγράμματά του με τον καλύτερο τρόπο. Η επιλογή βασίζεται στην συνέπεια, την αξιοπιστία, την αποτελεσματικότητα και την μακρόχρονη ενασχόληση με την προστασία του περιβάλλοντος και την περιβαλλοντική εκπαίδευση. Η Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης, που γιορτάζει φέτος 65 χρόνια δράσης για την προστασία του περιβάλλοντος στη χώρα μας, είναι από τα παλαιότερα μέλη του FEE, υλοποιεί και τα 5 προγράμματά του, συμμετείχε παλαιότερα στο Διοικητικό του Συμβούλιο και θέτει πάλι υποψηφιότητα το 2016, έχει δυναμική παρουσία με πολλές πρωτοβουλίες και χαιρεί μεγάλης εκτίμησης μεταξύ των μελών του.

Είναι σε θέση η ΕΕΠΦ να χειριστεί ένα πρόγραμμα για τα νερά αφού δεν μπορεί να κάνει η ίδια δειγματοληψίες;

Επιτρέψτε μου να διορθώσω μια πολύ συχνή παρανόηση. Η Γαλάζια Σημαία δεν είναι πρόγραμμα για τα νερά. Είναι κάτι πολύ ευρύτερο, ένα πρόγραμμα προστασίας του περιβάλλοντος με δύο στόχους: τη συνετή αειφορική διαχείριση του παρακτινίου χώρου, τόσο στη βραβευόμενη ακτή όσο και γύρω από αυτήν, και τη βελτίωση της περιβαλλοντικής συνείδησης επισκεπτών, προσωπικού και τοπικής κοινωνίας μέσα από την περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση.

Πρέπει να συμπληρώσω επίσης ότι το πρόγραμμα βραβεύει διεθνώς όχι μόνο ακτές, αλλά και μαρίνες και από φέτος τουριστικά σκάφη. Οι δύο αυτές κατηγορίες έχουν δικά τους κριτήρια, διαμορφωμένα σε συνεργασία με τους αρμόδιους παγκόσμιους φορείς όπως περιέγραψα λίγο πριν.

Τα κριτήρια για τα νερά είναι καθοριστικά, γιατί δεν μπορεί να δοθεί Γαλάζια Σημαία αν δεν υπάρχει «Εξαιρετική» ποιότητα νερών, είναι όμως μόλις 5 σε σύνολο 33 που αξιολογούνται. Τα υπόλοιπα κριτήρια αφορούν την καθαριότητα και οργάνωση της ακτής, τις εγκαταστάσεις υγιεινής, την πληροφόρηση του κοινού για τις παρεχόμενες υπηρεσίες και για την ποιότητα των νερών, την ασφάλεια επισκεπτών και λουομένων, τις υπηρεσίες για ΑΜΕΑ, την προστασία της φύσης στο χώρο της





ακτής και γύρω από αυτήν και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.

Η ΕΕΠΦ έχει μακρά εμπειρία στη διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος και στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και η σταθερά ανοδική πορεία του προγράμματος, όπως και η εμπιστοσύνη με την οποία την περιβάλλει το ΦΕΕ, αποδεικνύουν την επάρκειά της να χειριστεί τη Γαλάζια Σημαία.

Η επάρκεια και η εμπειρία της ΕΕΠΦ αναγνωρίζεται και από θεσμικούς φορείς του τουρισμού, όπως το ΞΕΕ, ο ΣΕΤΕ, η ΠΟΔΙΣ, κ.ά., με τους οποίους υπάρχει μακρόχρονη συνεργασία, αλλά και από την τοπική αυτοδιοίκηση. Η ΕΕΠΦ έχει υπογράψει Πρωτόκολλα Συνεργασίας με τις Περιφέρειες Κρήτης και Νοτίου Αιγαίου για την προώθηση κοινών στόχων στον τομέα του «πράσινου» τουρισμού. Το Υπουργείο Τουρισμού, αναγνωρίζοντας την καθοριστική συμβολή του προγράμματος Γαλάζια Σημαία στη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών σε ακτές και μαρίνες και την ευρύτερη προώθηση του ποιοτικού τουρισμού υπέγραψε επίσης το 2013 Πρωτόκολλο Συνεργασίας με την ΕΕΠΦ.

Πριν ένα περίπου μήνα, η ΕΕΠΦ κλήθηκε από την Υποεπιτροπή Υδατικών Πόρων της Ειδικής Μόνιμης Επιτροπής Προστασίας Περιβάλλοντος της Βουλής των Ελλήνων για να ενημερώσει τους συμμετέχοντες βουλευτές σχετικά με τις διαδικασίες και τις προοπτικές του προγράμματος. Η

υποεπιτροπή θεώρησε ότι η Γαλάζια Σημαία είναι ισχυρό εργαλείο για την προστασία του παράκτιου φυσικού περιβάλλοντος και για την προώθηση του ελληνικού τουριστικού προϊόντος. Οι παρευρισκόμενοι βουλευτές εξήραν το έργο της ΕΕΠΦ και ζήτησαν προτάσεις για την επέκταση και ισχυροποίηση του θεσμού.

Θα επιμείνουμε στο θέμα της ποιότητας των νερών και των δειγματοληψιών, αφού υπάρχουν καταγγελίες ότι χρησιμοποιείτε παράτυπα τα αποτελέσματα του υπουργείου, που επίσης αμφισβητούνται.

Στις ευρωπαϊκές, και πολλές άλλες, χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα Γαλάζια Σημαία, συνολικά 50 παγκοσμίως, χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ποιότητας των νερών κολύμβησης τα στοιχεία που παρέχουν οι κεντρικοί φορείς που είναι θεσμικά επιφορτισμένοι με την παρακολούθησή τους.

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αυτή η παρακολούθηση γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2006/7/ΕΚ «σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης» που αντικατέστησε την Οδηγία 76/160/ΕΟΚ, η οποία καθορίζει τους στόχους, τις παραμέτρους, τις διαχειριστικές μεθόδους και τις τεχνικές της σχετικής διαδικασίας. Στην Ελλάδα, η Οδηγία αυτή εναρμονίστηκε στην εθνική νομοθεσία με την ΚΥΑ υπ' αριθ. Η.Π. 8600/416/Ε103/23.2.2009





(ΦΕΚ Β' 356/2009). Υπεύθυνος φορέας είναι η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) του ΥΠΕΝ.

Τις δειγματοληψίες ελέγχου κάνουν εργαστήρια διαπιστευμένα από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ), ανά 30 ημέρες σε όλη τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου, με έναρξη τον Μάιο. Η ΕΓΥ συγκεντρώνει τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών, τα καταχωρεί στο «Μητρώο Ταυτοτήτων Ακτών Κολύμβησης», τα δημοσιεύει στον ιστότοπο www.bathingwaterprofiles.gr και υποβάλλει ετήσια έκθεση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, όπως προβλέπει η ως άνω ΚΥΑ (άρθρο 14).

Η ΕΕΠΦ δεν πραγματοποιεί η ίδια δειγματοληψίες ή μετρήσεις για την ποιότητα των νερών κολύμβησης και δεν χρησιμοποιεί η ίδια τα στοιχεία για τα νερά. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιούν οι διαχειριστές των ακτών για να υποστηρίξουν την υποψηφιότητά τους για βράβευση. Η ΕΕΠΦ τα αποδέχεται ως πλέον αξιόπιστα και αδιαμφισβήτητα, μια και προέρχονται από τον θεσμικά υπεύθυνο φορέα της χώρας, την ΕΓΥ, και τα διαβιβάζει στην Εθνική Επιτροπή Κρίσεων που αξιολογεί τις αιτήσεις και τις παραπέμπει, με τη σειρά της, στη Διεθνή Επιτροπή Κρίσεων που είναι και η μόνη αρμόδια να δώσει τις βραβεύσεις.

Εδώ οφείλω να σημειώσω επίσης ότι μια νέα

υποψήφια ακτή πρέπει να υποβάλει ιστορικό τουλάχιστον 20 δειγματοληψιών που επιβεβαιώνουν την εξαιρετική ποιότητα νερών σε βάθος χρόνου.

Σε ό,τι αφορά τη χρήση των στοιχείων της ΕΓΥ από τους διαχειριστές των ακτών, η πρόσβαση του κοινού στην πληροφορία, για κάθε χρήση, είναι βασικός πυλώνας της ευρωπαϊκής νομοθεσίας. Συγκεκριμένα, η Οδηγία 2006/7/ΕΚ προβλέπει σαφώς και λεπτομερώς τη συμμετοχή (άρθρο 11) και την ενημέρωση (άρθρο 12) του κοινού. Μάλιστα αναφέρεται ρητά ότι τα κράτη-μέλη πρέπει να

μεριμνούν ώστε οι πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα των νερών κολύμβησης «να διαδίδονται ενεργά και να είναι αμέσως διαθέσιμες κατά τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου ... χρησιμοποιώντας όλα τα πρόσφορα μέσα και τεχνολογίες για την ενεργό και άμεση διάδοση των πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένου του Διαδικτύου».

Οι διαχειριστές των ακτών υποχρεούνται από το πρόγραμμα να αναρτούν άμεσα, κάθε μήνα, τα στοιχεία από τις δειγματοληψίες στον ειδικό πίνακα ώστε να ενημερώνονται οι χρήστες της ακτής. Η απουσία επίκαιρων στοιχείων από τον πίνακα μπορεί να οδηγήσει σε αφαίρεση της Γαλάζιας Σημαίας.

Σχετικά με την αμφισβήτηση των εθνικών στοιχείων της ΕΓΥ για την ποιότητα των νερών σε κάποιες παραλίες, το μόνο που μπορούμε να πούμε είναι ότι όσοι τα αμφισβητούν θα πρέπει αποδεδειγμένα να έχουν την τεχνική επάρκεια (διαπίστευση από το ΕΣΥΔ) και να ακολουθούν ακριβώς την ίδια διαδικασία και προδιαγραφές (ίδιο σημείο δειγματοληψίας, ίδιο βάθος, επαναλαμβανόμενες δειγματοληψίες σε όλη τη διάρκεια της κολυμβητικής περιόδου, ίδια τεχνική λήψης δειγμάτων, ίδια τεχνική μικροβιολογικής ανάλυσης, κ.λπ.) ώστε τα αποτελέσματα να είναι συγκρίσιμα. Αντιλαμβάνεστε πως αν κάποιος κάνει 1-2 δειγματοληψίες σε βραχύ χρονικό διάστημα, ενδεχομένως μετά από μια εβδομάδα βροχών που έχουν μεταφέρει τεράστια φορτία ρύπων στη θάλασσα, με ένα μη αποστειρωμένο πλαστικό μπουκάλι, κ.λπ., μπορεί να βγάλει τελείως διαφορετικά αποτελέσματα, που όμως δεν είναι συγκρίσιμα με εκείνα της ΕΓΥ, ούτε αξιόπιστα.

Πως είναι δυνατόν να βραβεύετε ακτές το 2016 με βάση τα αποτελέσματα του 2015;

Μα δεν θα μπορούσε να γίνει αλλιώς. Πως θα μπορούσαμε να βρα-



βεύσουμε στην αρχή της κολυμβητικής περιόδου για την ποιότητα των νερών που δεν έχει ακόμη ελεγχθεί; Πως θα μπορούσαμε να βραβεύσουμε τη μελλοντική τήρηση των κριτηρίων από τους διαχειριστές την οποία δεν γνωρίζουμε;

Η βράβευση με τη Γαλάζια Σημαία αφορά πάντα την προηγούμενη χρονιά, για την οποία έχουμε επιβεβαιωμένα στοιχεία. Παράλληλα όμως, η αίτηση του διαχειριστή εμπεριέχει τη δέσμευση πλήρους συμμόρφωσης με τα κριτήρια του προγράμματος και την τρέχουσα χρονιά.

Η συμμόρφωση με τα κριτήρια ελέγχεται κατά τη διάρκεια της τρέχουσας περιόδου από τους επιθεωρητές της ΕΕΠΦ, αλλά και με απροειδοποίητους δειγματοληπτικούς ελέγχους από διεθνείς επιθεωρητές του FEE. Μια άλλη δικλείδα ασφαλείας είναι οι καταγγελίες από χρήστες των ακτών που εντοπίζουν προβλήματα, είτε στην ΕΕΠΦ είτε και απ' ευθείας στον Διεθνή Συντονιστή, το FEE. Σε περίπτωση καταγγελιών γίνονται πάντα συμπληρωματικοί έλεγχοι.

Αν εντοπιστούν προβλήματα, η Γαλάζια Σημαία μπορεί να αφαιρεθεί προσωρινά, μέχρι την αποκατάστασή τους, ή και οριστικά αν δεν βελτιωθεί η κατάσταση. Για να προλάβω επόμενη ερώτησή σας, κάθε χρόνο αφαιρούνται σημαίες, γιατί βασικός στόχος της ΕΕΠΦ, όπως και του FEE διεθνώς, είναι, πάνω από όλα, η διατήρηση της ποιότητας των ακτών και της αξιοπιστίας του προγράμματος. Το 2014, για παράδειγμα, αφαιρέσαμε 38 σημαίες, κάτι που μας κόστισε το 2015 και το 2016 τη δεύτερη θέση στην παγκόσμια κατάταξη, αφού οι ακτές που χάνουν τη βράβευση μπορούν να είναι υποψήφιες και πάλι την μεθεπόμενη πλέον χρονιά. **Γιατί αποκλείετε ακτές που δεν έχουν ξαπλώστρες, αλλά μπορεί να έχουν καλύτερη ποιότητα νερών;**

Κάθε βραβευμένη ακτή έχει οπωσδήποτε εξαιρετική ποιότητα νερών, οπότε άλλες ακτές μπορούν να έχουν την ίδια, όχι όμως καλύτερη ποιότητα.

Όπως σας εξήγησα, η Γαλάζια Σημαία είναι πρόγραμμα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Αφορά, συνεπώς, μόνον οργανωμένες ακτές που έχουν διαχειριστή, ο οποίος θα παρέχει και θα συντηρεί τις υποδομές υγιεινής και εξυπηρέτησης των επισκεπτών, τις προσβάσεις για ΑμεΑ, τον ναυαγοσωστικό εξοπλισμό, κ.λπ., και θα υλοποιεί τις δράσεις προστασίας και ανάδειξης του φυσικού περιβάλλοντος και περιβαλλοντικής ενημέρω-



σης και ευαισθητοποίησης.

Η συμμετοχή στο πρόγραμμα είναι εθελοντική και ανοιχτή σε όλους, χωρίς κανένα αποκλεισμό, με την προϋπόθεση της συμμόρφωσης με όλα τα κριτήρια.

Τι αξιοπιστία μπορεί να έχει το πρόγραμμα όταν η ΕΕΠΦ βραβεύει η ίδια βάσει των κριτηρίων που αυθαίρετα εκείνη θέτει;

Σχετικά με τα κριτήρια, σας περιέγραψα νωρίτερα τον τρόπο διαμόρφωσης τους σε συνεργασία με τους πλέον αρμόδιους παγκόσμιους φορείς. Με την ευκαιρία, να συμπληρώσω ότι τα κριτήρια για τα νερά ακολουθούν επίσης πιστά τις επιταγές της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2006/7/ΕΚ. Αξίζει να προσθέσω πως, όταν το πρόγραμμα ξεκίνησε το 1987, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το στήριξε άμεσα -και το στηρίζει ακόμα- σαν ιδανικό «εργαλείο» προώθησης της αρχικής Οδηγίας για τα νερά κολύμβησης (76/160/ΕΟΚ) που τα κράτη-μέλη τότε καθυστέρησαν να εφαρμόσουν.

Σε ότι αφορά τις βραβεύσεις, πρέπει να διορθώσω άλλη μια παρανόηση. Η ΕΕΠΦ δεν βραβεύει η ίδια.

Η ΕΕΠΦ αξιολογεί τις αιτήσεις συμμετοχής των υποψηφίων, ελέγχει την επάρκεια των δικαιολογητικών, ιδιαίτερα σε ότι αφορά στην ποιότητα των



υδάτων, και υποβάλει εισήγηση προς την Εθνική Επιτροπή Κρίσεων.

Στην Εθνική Επιτροπή Κρίσεων συμμετέχουν εκπρόσωποι της ΕΓΥ του ΥΠΕΝ, του Υπουργείου Οικονομίας, Υποδομών, Ναυτιλίας και Τουρισμού, του Ελληνικού Οργανισμού Τουρισμού, του Υπουργείου Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης, της Κεντρικής Ένωσης Δήμων Ελλάδας (ΚΕΔΕ), του Ελληνικού Ερυθρού Σταυρού, της περιβαλλοντικής ΜΚΟ ΑΡΧΕΛΩΝ και των Εθελοντών Επιθεωρητών Ακτών και Μαρινών.

Συχνά η Εθνική Επιτροπή Κρίσεων απορρίπτει υποψηφιότητες γιατί δεν πληρούν τα κριτήρια, ιδιαίτερα εκείνα της ασφάλειας και της ποιότητας των νερών. Οι τελικές αποφάσεις της αποτελούν εισήγηση προς τη Διεθνή Επιτροπή Κρίσεων.

Η Διεθνής Επιτροπή Κρίσεων είναι εκείνη, και

η μόνη, που τελικά αποφασίζει, βάσει των στοιχείων από τις εθνικές Επιτροπές Κρίσεων, για τις βραβεύσεις σε ολόκληρο τον κόσμο. Αποτελείται από εκπροσώπους του Προγράμματος Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP), του Παγκόσμιου Οργανισμού Τουρισμού (WTO), της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Ναυαγοσωστών (ILSE), του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΕΑ), του Διεθνούς Συμβουλίου Συνδέσμων Θαλάσσιας Βιομηχανίας (ICOMIA), της Ένωσης Ακτών και Θαλασσών (ΕΥCC) και του Διοικητικού Συμβουλίου του ΕΕΕ. Συμμετέχει επίσης ανεξάρτητος επιστήμονας ειδικός στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση.

Βλέπετε λοιπόν ότι το πρόγραμμα έχει τρία επίπεδα ελέγχου, με αυξανόμενο κύρος και ανεξαρτησία, που εγγυώνται τη διαφάνεια και την αμεροληψία στις βραβεύσεις.



ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ

Δράσεις σχολείων στο πλαίσιο της Διεθνούς Καμπάνιας Litter Less για το 2015-2016

Η εκστρατεία “Litter Less” συνεχίζεται για πέμπτη συνεχόμενη χρονιά (2015-2016) με τη συμμετοχή 24 νέων σχολείων και 19 παιδιών, τα οποία συμμετείχαν σε αυτή και τις προηγούμενες χρονιές. Με τη συμμετοχή 30 χωρών παγκοσμίως, η εκστρατεία έχει ως στόχο την ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση των μαθητών σε θέματα διαχείρισης απορριμμάτων, καθώς και να τους ενθαρρύνει να κάνουν θετικές επιλογές.

Ενδεικτικά αναφέρουμε τις δράσεις κάποιων σχολείων:

Το **5ο ΔΣ Πύργου** πραγματοποίησε ημερίδα κατά την οποία ενημερώθηκε όλο το σχολείο, ο σύλλογος γονέων και κηδεμόνων και εκπρόσωποι της τοπικής κοινωνίας για την εκστρατεία και τα οφέλη της ανακύκλωσης και

της κομποστοποίησης. Στη συνέχεια παρουσιάστηκε από τους μαθητές η δράση που υλοποιήθηκε τη φετινή χρονιά, η οποία σχετίζεται με τα ανακυκλώσιμα υλικά, η αφίσσα της εκστρατείας, σχετικά με το θέμα κολλάς και ο οικοκώδικας του σχολείου. Επίσης παρουσιάστηκαν θεατρικά σκετς από τους μαθητές, «Διγότερα απορρίμματα, καλύτερη ζωή» και «Ο γάμος της ανακυκλωσούλας με τον κομποστοποιόλη».

Οι μαθητές του **9ου ΔΣ Χαλανδρίου** πραγματοποίησαν καθαρισμό της σχολικής αυλής και των εσωτερικών χώρων του σχολείου. Στη συνέχεια, ενημερώθηκαν για διάφορους τρόπους που μπορούν να μειώσουν τον όγκο των σκουπιδιών στο σχολείο και δημιούργησαν μάλιστα το πρώτο κάδρο από καπάκια μπουκαλιών.

Οι μαθητές του **ΔΣ Καλοχωρίου-Παντειχίου** χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η μια ομάδα βγήκε

στους δρόμους του χωριού και έκανε μια «ιδιαίτερη» παρέλαση φορώντας τις αφίσες και φωνάζοντας συνθήματα υπέρ της ανακύκλωσης. Οι μαθητές της δεύτερης ομάδας παρέμειναν στο σχολικό χώρο όπου οργάνωσαν και επιμελήθηκαν τον καθαρισμό του προαυλίου, ξεχωρίζοντας τα ανακυκλώσιμα υλικά, τα οποία τοποθέτησαν στους ειδικούς κάδους.

Το **ΔΣ Λίμνης** ανακοίνωσε την έναρξη της δράσης συμμετέχοντας σε περιβαλλοντικά παιχνίδια (Litter Bowling, Litter

Τα «Οικολογικά Σχολεία» είναι ένα Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο οποίο συμμετέχουν σχολεία όλων των βαθμίδων από όλη την Ελλάδα, και έχει στόχο την εξοικείωση των μαθητών και μαθητριών, αυριανών πολιτών, με περιβαλλοντικά προβλήματα και τη διαμόρφωση θετικής στάσης για την αντιμετώπισή τους. Είναι μάλιστα το μεγαλύτερο Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και αριθμεί περισσότερες από 50 χώρες, 5.000 τοπικά διαμερίσματα, 35.000 σχολεία (από τα οποία περισσότερα από 10.000 είναι βραβευμένα), 600.000 εκπαιδευτικούς και περισσότερους από 10.000.000 μαθητές ανά τον κόσμο. Ευχαριστούμε θερμά το John S. Fafalios Foundation, υποστηρικτή του δικτύου.

rings, Σκυταλοδρομία ανακύκλωσης, Ανιχνευτικό παιχνίδι σκουπιδιών-Σκουπίδια που δεν είναι σκουπίδια). Οι μαθητές κατασκεύασαν ένα λαγουδάκι-μασκότ της καμπάνιας από ανακυκλώσιμα υλικά, δημιούργησαν ένα τεράστιο κολάζ που απεικονίζει ένα δάσος, στο οποίο κόλλησαν διάφορα ζώα του δάσους που είχαν δημιουργηθεί από χρησιμοποιημένα χαρτιά, εφημερίδες και περιοδικά.

Οι μαθητές του **2ου Δημοτικού Σχολείου Αλιβερίου** έφτιαξαν μπάνερ με οικολογικά μηνύματα σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων, προκειμένου να ευαισθητοποιήσουν τους

συμμαθητές τους αλλά και την τοπική κοινωνία και συμμετείχαν σε περιβαλλοντικά παιχνίδια.

Οι μαθητές του **7ου Δημοτικού**

Σχολείου Γέρακα έφτιαξαν μόνοι τους δικούς τους κάδους ανακύκλωσης, τους οποίους τοποθέτησαν σε κάθε τάξη και ενθάρρυναν πολλούς συμμαθητές τους να πάρουν και αυτοί μέρος στις δράσεις της καμπάνιας. Συ-

νεργάζονται και με το 2ο ΔΣ Γέρακα και το 2ο Νηπιαγωγείο Γέρακα πραγματοποιώντας κοινές δράσεις.

Οι δράσεις συνεχίζονται...

*Χριστίνα Θεοδωρίκα
Γραμματεία Δικτύου*



«Άλλοι πετούν, άλλοι πεινούν»



Φύση χωρίς Σκουπίδια

4ο Πανελλήνιο Μαθητικό Συνέδριο «Η μουσική των παλιών μετάλλων» και Έκθεση δημιουργιών από παλιά μεταλλικά αντικείμενα ή/και εξαρτήματα τους

Το Σάββατο 9 Απριλίου 2016 πραγματοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία: α) το 4ο Πανελλήνιο Μαθητικό Συνέδριο, με θέμα «Η μουσική των παλιών μετάλλων», και β) η Έκθεση δημιουργιών από παλιά μεταλλικά αντικείμενα ή/και εξαρτήματα τους, που συνδιοργάνωσαν η ΕΕΠΦ και η Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Αττικής, στο Πολυδύναμο Κέντρο του 7ου Διαμερίσματος Δήμου Αθηναίων. Το Συνέδριο και η Έκθεση είχαν ως αποκλειστικό χορηγό την ΕΔΒΑΔ (Ελληνική Βιομηχανία Αλουμίνιου).

Το Συνέδριο και η Έκθεση

πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του Προγράμματος-Δικτύου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης «Φύση χωρίς Σκουπίδια» το οποίο στηρίζει οικονομικά η Alpha Bank από το 2004.

Στις εργασίες του Συνεδρίου συμμετείχαν 110 μαθητές και μαθήτριες από 15 σχολεία όλων των βαθμίδων (Νηπιαγωγεία, Δημοτικά και Γυμνάσια) και 50 συνοδοί εκπαιδευτικοί και γονείς, από όλη την Ελλάδα. Το Συνέδριο παρακολούθησαν επίσης γονείς και φίλοι των μαθητών.

Οι θεματικές ενότητες του Συνεδρίου ήταν:

- Ανακύκλωση αλουμινίου και άλλων μετάλλων, χαρτιού, γυαλιού, μπαταριών με έμφαση στην ανακύκλωση και μείωση απορριμμάτων μετάλλου.

- Επαναχρησιμοποίηση μεταλλικών αντικειμένων ή/και εξαρτημάτων τους με στόχο την ευαισθητοποίηση του κοινού μέσω της διέγερσης ενδιαφέροντος.

- Ευαισθητοποίηση της σχολικής κοινότητας και των τοπικών

κοινωνιών.

- Προστασία από τα απορρίμματα, αποκατάσταση, ανάδειξη φυσικών χώρων.

- Διατήρηση καθαρού περιβάλλοντος.

Παρουσιάστηκαν 15 προφορικές ανακοινώσεις από μαθητές των σχολείων:

- 1ο Νηπιαγωγείο Μελισσίων - «Πολύτιμα και μεταλλικά».

- Νηπιαγωγείο Διθακιάς - «Μεταλλοκρούστης».

- Νηπιαγωγείο Φυλής - «Στο



Χορηγός του Δικτύου «Φύση χωρίς σκουπίδια» είναι η **ALPHA BANK**, την οποία ευχαριστούμε θερμά.



Νηπιαγωγείο της Φυλής, κουρτίνα μουσικής θα βρεις».

■ 10ο Δημοτικό Σχολείο Ασπροπύργου – «Η ιστορία της Ρούλας της κονσερβούλας».

■ 1ο Δημοτικό Σχολείο Μεγάρων – «Μια τενεκεδούπολη γεννήθηκε από τα απορρίμματα του σχολείου μας».

■ 2ο Δημοτικό Σχολείο Κερατέας – «Δίνοντας στα Μέταλλα φτερά».

■ 2ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Πόλεως Ρόδου – «Το μουσικό συρτάρι και τα ντραμς».

■ Δημοτικό Σχολείο Βραχναίων – «Η ομορφιά των μετάλλων, μαγικές κατασκευές από μέταλλα, φαντασία από μέταλλα, δεν είναι σκουπίδι, είναι στολίδι».

■ 5ο Δημοτικό Σχολείο Ελευσίνας – «Ένας δράκος.... χεβιμεταλλάς».

■ 3ο Νηπιαγωγείο Μεγάρων – «Ζωντανεύοντας τα κλασικά παραμύθια με κατασκευές από μεταλλικά ανακυκλώσιμα υλικά».

■ 2ο Δημοτικό Σχολείο Αγ. Στεφάνου – «Μεταλλάζω».

■ 1ο Δημοτικό Σχολείο Κρυονερίου – «Η σκουπιδούπολη».

■ 1ο Γυμνάσιο Άνω Λιοσίων – «Γυρολόγοι μετάλλου».

■ 8ο Γυμνάσιο Πειραιά – «Εκπαιδευτικές κατασκευές και ανακύκλωση».

■ Γυμνάσιο Άστρους – «Προστασία από τα απορρίμματα, καταγραφή και ανάδειξη παλαιού ελαιουργείου».

Μετά το πέρας των παρουσιάσεων οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές συμμετείχαν σε βιωματικά εργαστήρια και δημιούργησαν κατασκευές από μεταλλικά ανακυκλώσιμα υλικά.

Οι εργασίες του συνεδρίου ολοκληρώθηκαν με ψήφισμα, το οποίο προέκυψε από τις ομάδες εργασίας (working groups) που δούλεψαν κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου.

Παράλληλα με τις παρουσιάσεις, λειτουργήσε η έκθεση δημι-

ουργιών με κατασκευές από παλιά μεταλλικά αντικείμενα ή/και τα εξαρτήματά τους, από μαθητές. Συνολικά εκτέθηκαν 40 έργα μαθητών από όλη την Ελλάδα.

Στο τέλος δόθηκαν βραβεία για τις καλύτερες παρουσιάσεις στο συνέδριο στις σχολικές ομάδες των: **1ου Νηπιαγωγείου Μελισσίων, 3ου Νηπιαγωγείου Μεγάρων, Νηπιαγωγείου Λιθακιάς, και Νηπιαγωγείου Φυλής, 2ου Δημοτικού Σχολείου Αγ. Στεφάνου, 5ου Δημοτικού Σχολείου Ελευσίνας και 8ου Γυμνασίου Πειραιά.**

Επίσης κληρώθηκαν 2 φωτογραφικές μηχανές, τις οποίες κέρδισαν οι σχολικές ομάδες από το **1ο Δημοτικό Σχολείο Κρυονερίου και το Γυμνάσιο Άστρους.**

Για τις καλύτερες κατασκευές τους βραβεύτηκαν οι ομάδες των σχολείων: **2ο Πρότυπο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Πόλεως Ρόδου, 2ο Δημοτικό Σχολείο Κερτατίας και 1ο Γυμνάσιο Άνω Διοσίων.**

Μαρία Ρουσομουστακάκη

Αντιπρόεδρος Σ.Ε. Δικτύου

Χριστίνα Θεοδωρίκα

Υπεύθυνη Συντονισμού Δικτύου



Αποτελέσματα Διεθνούς Διαγωνισμού Δικτύου

Ανακοινώθηκαν από το Διεθνές Συντονιστικό Γραφείο του Προγράμματος «Νέοι Δημοσιογράφοι για το Περιβάλλον» τα αποτελέσματα του Διεθνούς Διαγωνισμού του Προγράμματος για το έτος 2015-2016, για την ανάδειξη του καλύτερου άρθρου, φωτογραφίας και βίντεο με περιβαλλοντικό περιεχόμενο.

Οι νικητές του διαγωνισμού επιλέχθηκαν από εκπροσώπους από το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP), τον Εκπαιδευτικό, Επισημημονικό και Πολιτιστικό Οργανισμό των Ηνωμένων Εθνών (UNESCO), το Ίδρυμα της Εταιρείας Wrigley, το Ίδρυμα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (FEE), καθώς επίσης και από διεθνείς δημοσιογράφους (εκπροσώπους των Βόρειων χωρών και του TheGoals.org).

Σε εθνικό επίπεδο υποβλή-



Νέοι Δημοσιογράφοι για το περιβάλλον

θηκαν 4.406 συμμετοχές σε άρθρα, 7.762 σε φωτογραφίες και 551 σε βίντεο, από 29 χώρες. Από αυτές, η Διεθνής Κριτική Επιτροπή έλαβε 117 συμμετοχές, από όλες τις χώρες. Τελικά διακρίθηκαν 9 άρθρα, 8 φωτογραφίες και 7 βίντεο.

Η Ελλάδα συμμετείχε στο διεθνή διαγωνισμό με δύο άρθρα από το 2ο Πρότυπο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Πόλεως Ρόδου και το Γυμνάσιο των Εκπαιδευτηρίων Φρυγανιώτη και με δύο βίντεο από το 2ο Γυμνάσιο Κιλκίς και το ΓΕΛ Διαπολιτισμικής Εκπαίδευσης Ευόσμου, από τις ηλικιακές κατηγορίες 11-14 και 15-18.

Ο μαθητής από το 2ο Πρότυπο Πειραματικό ΔΣ Πόλεως Ρόδου μέσα από το άρθρο του «I love my planet and care for it», αναρρωτιέται για την τύχη της πλαστικής σακούλας που βλέπει γύρω από ένα δέντρο, κατά τη βόλτα του κοντά στην παραλία. Άραγε πώς νιώθει το δέντρο; Μπορεί να αναπνεύσει; Πού θα

καταλήξει η σακούλα αυτή; Αν καταλήξει στη θάλασσα, μπορεί κάποιο ζώο να την καταπιεί; Πρέπει όλοι να φροντίζουμε και να νοιαζόμαστε για το περιβάλλον! Η Περιβαλλοντική Ομάδα των Εκπαιδευτηρίων Φρυγανιώτη, με το άρθρο της «We do not search for prosperity, we create it!», αναλύει διεξοδικά τα υπέρ και τα κατά των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Οι μαθητές του 2ου Γυμνασίου Κιλκίς, μέσα από το βίντεο «The 3 elements» μας μεταφέρουν στο έτος 2050, όταν το μεγαλύτερο μέρος του περιβάλλοντος έχει καταστραφεί, με ολέθριες συνέπειες για τη χλωρίδα και πανίδα και φυσικά για

Make a change...

Use your Bike now!



Be Innovative Kinetic Energetic

Το Δίκτυο απευθύνεται σε Γυμνάσια και Λύκεια, όπου ομάδες μαθητών, σε συνεργασία με άλλα σχολεία στην Ελλάδα, και σ' άλλες ευρωπαϊκές χώρες, χειρίζονται ως δημοσιογράφοι κάποιο κοινό πρόβλημα του περιβάλλοντος, με εργαλείο επικοινωνίας το Internet.

τον άνθρωπο. Οι μαθητές, ως νέοι δημοσιογράφοι, μεταδίδουν μέσω τηλεοπτικού σταθμού την προσπάθεια των τελευταίων επιζώντων μιας πόλης να σώσουν το τελευταίο δέντρο που έχει επιζήσει της καταστροφής. Το ενθαρρυντικό μήνυμα του βίντεο είναι ότι ο πρόεδρος της πόλης αυτής έχει αναλάβει τη χρηματοδότηση ενός προγράμματος για την αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

Οι μαθητές του ΓΕΛ Διαπο-

λιτισμικής Εκπαίδευσης Ευόμου, μέσα από το βίντεο “Be Innovative Kinetic Energetic (BIKE)” μελέτησαν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Θεσσαλονίκης. Σύμφωνα με έρευνα του τμήματος της Φυσικής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, η ατμοσφαιρική ρύπανση ξεπερνά τα επιτρεπτά όρια όταν ο αριθμός των αυτοκινήτων αυξάνει ανά ημέρα. Ως νέοι δημοσιογράφοι,

οι μαθητές έκαναν μια έρευνα για την πράσινη κινητικότητα (μεταφορά) με σκοπό να προωθήσουν τη χρήση του ποδηλάτου (BIKE) ως μέσο εναλλακτικής μετακίνησης.

Συγχαρητήρια σε όλα τα σχολεία που έστειλαν τις συμμετοχές του για το Διεθνή Διαγωνισμό του Δικτύου, για τις αξιόλογες δουλειές τους!

Χριστίνα Θεοδωρίκα

Υπεύθυνη Συντονισμού Δικτύου



Οι Πράσινες Γωνίες της Γειτονιάς μου

Το 2ο Πειραματικό Γυμνάσιο Αθηνών βρίσκεται στους Αμπελοκήπους σε μια ιδιαίτερα πυκνοκατοικημένη περιοχή ανάμεσα σε πολυκατοικίες, άλλα σχολικά συγκροτήματα και το γήπεδο του Παναθηναϊκού. Διαθέτει 3 κτήρια σε σχήμα Π, που περικλείουν τον προαύλιο χώρο για τους μαθητές. Περιμετρικά του προαυλίου υπάρχουν παρτέρια με διάφορα δέντρα και φυτά, τα οποία πέρα από την καλλωπιστική αξία που έχουν για το σχολείο, χρησιμεύουν στο να

προσφέρουν σκιά τις ηλιόλουστες μέρες και μια μικρή παραγωγή από καρπούς, ελιές και κυδώνια.

Το κόσμημα όμως του σχολείου μας είναι ο κήπος μας, ένας κήπος 60μ² περίπου, που βρίσκεται πίσω από τις προκατασκευασμένες αίθουσες. Ο κήπος είναι κατάφυτος από οπωροφόρα δέντρα (πορτοκαλιά, λεμονιά, βερικοκιά και κασταλιά), πόες και θάμνους (αμπέλι, δεντρολίβανο, ρίγανη, θυμάρι, λουίζα, φραουλιά), αλλά και

μονοετή φυτά και λαχανικά, διαφορετικά κάθε χρονιά (για φέτος επιλέξαμε μαρούλια, μπρόκολα και λάχανα). Τον κήπο αυτό έχουν «υιοθετήσει» και περιποιούνται τα μέλη της περιβαλλοντικής ομάδας του σχολείου, σε αγαστή συνεργασία με το Δήμο Αθηναίων και τη Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Α΄ Αθήνας, που εγκρίνει τα περιβαλλοντικά προγράμματα και δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να μαθαίνουν βιωματικά για την καλλιέργεια των φυτών. Συγκεκριμένα, οι μαθητές κάθε χρόνο γνωρίζουν τα υπάρχοντα φυτά και φυτεύουν νέα, καθαρίζουν και ποτίζουν τον κήπο, παρακολουθούν τις αλλαγές καθώς και την καρποφορία, μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τον κομποστοποιητή, δημιουργούν φυτολόγιο και, φυσικά, γεύονται τα προϊόντα του κήπου μας. Μέσα από όλες αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές ευαισθητοποιούνται σε περιβαλλοντικά θέματα, μαθαίνουν, αλλά, κυρίως, περνούν ευχάριστα.

Το καινούργιο απόκτημα του



Οι «Πράσινες Γωνίες της Γειτονιάς μου» είναι Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στο οποίο συμμετέχουν σχολεία όλων των βαθμίδων από όλη την Ελλάδα, τα οποία καλούνται να γνωρίσουν και να υιοθετήσουν τις μικρές ή μεγάλες πράσινες γωνίες, καταφύγια ζωής, που βρίσκονται μέσα στις πόλεις.

σχολείου μας είναι οι πράσινες ταρατσες που δημιουργήθηκαν με ευθύνη του Δήμου Αθηναίων πάνω στα δύο από τα τρία κτήρια του σχολείου μας. Ευελπιστούμε ότι θα αποτελέσουν και αυτές ένα σημαντικό σημείο αναφοράς

και ευαισθητοποίησης, όχι μόνο της περιβαλλοντικής ομάδας, αλλά και ολόκληρου του σχολείου, όπως άλλωστε έγινε και με τον κήπο.

Χάϊδω Καλλιτσάκη, Αρτεμισία Στούμπα, Άνθμος Χαλκίδης, Ελένη Ζιάκα, Εκπαιδευτικοί



Εκδήλωση Βράβευσης Σχολείων και εκπαιδευτικών

Με μεγάλη επιτυχία πραγματοποιήθηκε το Σάββατο 16 Απριλίου 2016 η Εκδήλωση Βράβευσης των σχολείων και των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν με επιτυχία στο Διεθνές Θεματικό Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης «Μαθαίνω για τα Δάση» τα δύο τελευταία έτη (2013-2014 και 2014-2015). Η εκδήλωση συνδιοργανώθηκε από την ΕΕΠΦ και τη Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας και φιλοξενήθηκε στη ΧΑΝ Αθηνών.

Στην εκδήλωση παρευρέθηκαν και απηύθυναν χαιρετισμό η κα Κατερίνα Μπαζιγού Προϊσταμένη του Τμήματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης της Δ/νσης Σπουδών Προγραμμάτων και Οργάνωσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του Υπουργείου Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων, ο Διευθυντής της Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Β' Αθήνας, κος Ιωάννης Ζιάρραγκας και ο Αντιπρόεδρος του Δ.Σ. της ΕΕΠΦ κος Σταμάτης Σκαμπαρδώνης. Επίσης παραβρέθηκαν η κα Μαρίνα Παπαγεωργίου (από το Τμήμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του ΥΠ.Π.Ε.Θ.), η Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης της



ΜΑΘΑΙΝΩ ΓΙΑ ΤΑ ΔΑΣΗ

Δ.Π.Ε. Ανατολικής Αττικής κα Βέρα Βορύλλα καθώς επίσης και μέλη της Συντονιστικής Επιτροπής του Δικτύου. Τέλος από το Δ.Σ. της ΕΕΠΦ παρευρέθη ο κος Ντόναλντ Μάθιους. Το συντονισμό της εκδήλωσης είχαν ο γράφων και η κα Σοφία Καινούργιου (μέλος του Δ.Σ. της ΕΕΠΦ και γραμματέας της Σ.Ε. του Δικτύου).

Μαθητές και μαθήτριες, εκ-

πρόσωποι των Περιβαλλοντικών Ομάδων και εκπαιδευτικοί παρουσίασαν τις δράσεις τους μέσω ηλεκτρονικών παρουσιάσεων και δρώμενων. Παράλληλα υπήρχε έκθεση με πόστερ, μέσω των οποίων τα βραβευόμενα σχολεία απεικόνιζαν τις δράσεις τους, στο πλαίσιο του Δικτύου. Επίσης υπήρχε έκθεση δημιουργιών από κατασκευές με υλικά της φύσης

Κατάλογος των σχολείων που βραβεύτηκαν:

10ο Νηπιαγωγείο Χαλανδρίου
145ο Νηπιαγωγείο Αθηνών
2ο Νηπιαγωγείο Γέρακα
7ο Νηπιαγωγείο Αρτέμιδας
Α, Β, Γ, Δ Αρσάκεια-Τοσίτσεια
Νηπιαγωγεία Εκάλης
Αρσάκεια Νηπιαγωγείο Ψυχικού
ΙΔ.Νηπιαγωγείο ΝΤΕΚΡΟΛΙ
Νηπιαγωγείο Κληματαίας
Προνησιακός Σταθμός «Τα μελισσάκια μας»
146ο Δημ. Σχ. Αθηνών
16ο Δημ. Σχ. Λάρισας
1ο Δημ. Σχ. Αμπελοκήπων
1ο Δημ. Σχ. Ιτέας
2ο Δημ. Σχ. Αιτωλικού
2ο Δημ. Σχ. Γέρακα
2ο Δημ. Σχ. Ιστιαίας
2ο Δημ. Σχ. Κρουονερίου
2ο ΠΡ.Π.Ε.ΙΡ. Δημ. Σχ. Πόθειας Ρόδου

3ο Π.Ε.ΙΡ. Δημ. Σχ. Ευόσμου
4ο Δημ. Σχ. Μυτιλήνης
5ο Δημ. Σχ. Κιλκίς
5ο Δημ. Σχ. Ναυπλίου
5ο Δημ. Σχ. Πύργου
5ο Δημ. Σχ. Χολαργού
6ο Δημ. Σχ. Αμαρουσίου
6ο Δημ. Σχ. Κηφισιάς -Πην. Δέλτα
8ο Δημ. Σχ. Αμαρουσίου
Δημ. Σχ. Αγίου Αιδηψού
Δημ. Σχ. Λουτρών Λέσβου
Δημ. Σχ. Λύρκειας
Δημ. Σχ. Εκπαιδευτηρίων Δούκα
Δημ. Σχ. Ελληνογαλλ. Σχ. «Αγ.Ιωσήφ»
2ο Γυμνάσιο Κιλκίς
3ο Γυμνάσιο Νάουσας
Π.Ε.ΙΡ. Γυμνάσιο Πανεπιστημίου
Μακεδονίας
1ο ΕΠΑΛ Γαλατσίου
2ο ΕΠΑΛ Γαλατσίου

Το «Μαθαίνω για τα Δάση» είναι ένα Διεθνές Δίκτυο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης που έχει στόχο να ενθαρρύνει σχολεία και εκπαιδευτικούς, ώστε να συμπεριλάβουν τα δάση στις εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες, να τα πλησιάσουν οι μαθητές και να μάθουν από αυτά. Χορηγός του Δικτύου είναι το **ΙΔΡΥΜΑ ΛΕΒΕΝΤΗ**, το οποίο και ευχαριστούμε θερμά για την υποστήριξή του.



που είχαν δημιουργήσει οι μαθητές των σχολείων που συμμετείχαν στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό «Δασοδημιουργήματα», ο οποίος είχε προκηρυχθεί τη σχολική χρονιά 2015-2016, στο πλαίσιο του Δικτύου.

Στο τέλος της εκδήλωσης έγινε η βράβευση των σχολείων και των εκπαιδευτικών του Δικτύου και ως βραβείο δόθηκε ένα σα-

κίδιο με εργαλεία και όργανα για την εργασία στο πεδίο. Συνολικά βραβεύτηκαν 37 σχολεία από την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Επίσης βραβεύτηκαν τα τρία πρώτα σχολεία που διακρίθηκαν για τις δημιουργίες τους, στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό «Δασοδημιουργήματα»:

1ο βραβείο: **2ο Πρότυπο Πει-**

ραματικό Δημοτικό Σχολείο Πόλεως Ρόδου

2ο βραβείο: **Νηπιαγωγείο Κληματίας Ιωαννίνων**

3ο βραβείο: **1ο Δημοτικό Σχολείο Πεύκης**

Δημήτρης Γκότζος

Υπ.Π.Ε . Α/βαθμιας Εκπ/σης Β΄

Αθήνας, Πρόεδρος ΣΕ Δικτύου

Χριστίνα Θεοδωρίκα

Υπεύθυνη Συντονισμού Δικτύου



Κατάλογος σχολείων που συμμετείχαν στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό «Δασοδημιουργήματα»

1ο Δημ. Σχ. Ν. Ιωνίας (Β2 κ Δ1)
1ο Δημ. Σχ. Πεύκης
1ο Δημ. Σχ. Βερμίου
2ο Δημ. Σχ. Γέρακα
2ο ΕΠΑΛ Γαλατσίου
2ο Πρότυπο Πειρ. ΔΣ Ρόδου
5ο Γυμνάσιο Χαϊδαρίου
5ο Δημ. Σχ. Πύργου
6ο Νηπιαγ. Αγ. Παρασκευής
Αρσάκειο Νηπιαγ. Ψυχικού

Γυμνάσιο Διαπ. Εκπ/σης Αχαρνών
Δημ. Σχ. Αμυδαλλεώνα Καβάλλας
Δημ. Σχ. Κολληγείου Αθηνών
Ειδικό Δημ. Σχ. Άμφισσας
Εκπ/ρια Κωστέα Γείτονα-Νηπιαγωγείο
Νηπιαγωγείο Κληματίας Ιωαννίνων
Νηπιαγωγείο Συκιάδας



N. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ – ΧΡ. ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΗΣ Α.Ε.

Η εταιρία **N. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ – ΧΡ. ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΗΣ Α.Ε.** ιδρύθηκε το 1935 και αποτελεί ένα από τα παλαιότερα ιδιωτικά ασφαλιστικά συγκροτήματα στην Ελλάδα. Στη μακρά πορεία των 80 χρόνων μέχρι σήμερα εκπροσώπησε στην Ελλάδα διεθνείς ασφαλιστικούς οργανισμούς (BALOISE, AMERICAN INTERNATIONAL GROUP (AIG), ALICO AIG Life), με πολλούς από τους οποίους συνέπραξε και συμπεράττει μετοχικά.

Το 2004, η **ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ-ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΗΣ Α.Ε.** μετατρέπεται σε Εταιρία Συμμετοχών, τροποποιεί τους καταστατικούς σκοπούς της και διατηρώντας στο ακέραιο τη βασική ασφαλιστική δραστηριότητά της, αναπτύσσει ποικίλο επενδυτικό ενδιαφέρον σε ανερχόμενους κλάδους της ελληνικής οικονομίας.

Στο διάστημα των 80 αυτών χρόνων το Συγκρότημα **ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ-ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΗΣ Α.Ε.** παρέμεινε στο επίκεντρο των ασφαλιστικών εξελίξεων στην Ελλάδα και στον ευρωπαϊκό ασφαλιστικό χώρο, διατηρώντας τις διεθνείς και τοπικές επαφές της στο βιομηχανικό, ναυτιλιακό και εμπορικό τομέα, με βασικούς άξονες ανάπτυξης τη φερεγγυότητα, την αξιοπιστία, τον επαγγελματισμό, συνδεδεμένα με την παράλληλη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού του.

**Ευχαριστούμε θερμά την εταιρία N. ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ – ΧΡ. ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΗΣ Α.Ε.
για την ευγενική χορηγία της ασφάλισης των γραφείων μας.**

Πήλιο

Η προοπτική της τετραήμερης εκδρομής στο όμορφο Πήλιο δημιούργησε έντονο ενδιαφέρον που κατέληξε σε αγώνα για την εξασφάλιση της συμμετοχής. Η αφετηρία αυτή τη φορά ήταν ο σταθμός Μετρό Εθνικής Άμυνας, λόγω τελετών εθνικής επετείου. Τα περισσότερα δελτία καιρού δυσόιωνα για αναμενόμενες βροχές και καταιγίδες. Ο ήλιος σε όλη τη διαδρομή μας παίζει κρυφτούλι κάτω από βαριά μαύρα σύννεφα γεμάτα βροχή. Σε πείσμα όλων φτάνουμε στην περιοχή των προϊστορικών οικισμών του Διμηνιού και του Σέσκλου, όπου, κάτω από συνεχή βροχή, ο εξάιρετος φύλακας τους κ. Καρασμάνογλου μάς ξεναγεί με λεπτομέρειες και πάθος και γνώσεις που θα ζήλευαν επαγγελματίες ξεναγοί. Το Δημαρχείο του Βόλου, έργο Πικιώνη, με σαφή ηπλιορείτικη επίδραση στην αρχιτεκτονική του σχεδίαση, μας περιμένει για να απολαύσουμε την ιστορία της πόλης από τις φωτογραφίες και τους πίνακες στο εσωτερικό του.

Η ανατολή της επόμενης ημέρας μάς βρίσκει έτοιμους να αρχίσουμε την εξερεύνηση του βουνού των Κενταύρων με τη βοήθεια του «Μουντζούρη», κάτω από ένα λαμπρό ήλιο. Το τρενάκι του Πηλίου σε ειδική διαδρομή σκαρφαλωμένη στο Κεντρικό Πήλιο μας μεταφέρει μέσα από μια άλλη εποχή από τα Άνω Δεχώνια στις Μηλιές, ενώ απολαμβάνουμε την πανοραμική εικόνα του ήρεμου Παγασητικού και την ηπλιορείτικη άνοιξη με όλες μας τις αισθήσεις. Το άρωμα των λουλουδιών που διαχέεται στον αέρα και το κίτρινο χρώμα τους που προσελκύει τα γονιμοποιά έντομα, οι αποχρώσεις του πράσινου των φυλλωμάτων, οι περίτεχνες πέτρινες γέφυρες, οι εντυπωσιακοί μικροί σταθμοί που θυμίζουν μια περασμένη εποχή και οι σήραγγες που συναντάμε απρόσμενα, δίνουν ένα ιδιαίτερο τόνο που ξεπερνά τα χαρακτηριστικά μιας απλής τουριστικής επίσκεψης. Από τις Μηλιές ένας ξεκούρατος περίπατος μέσα στο λοχερό πράσινο για τα Καλά Νερά.

Οι εκπλήξεις συνεχίζονται την επόμενη στο Αθανασάκειο Αρχαιολογικό Μουσείο Βόλου, όπου τα ευρήματα που φιλοξενεί, αλλά και η υπαίθρια αναπαράσταση νεολιθικού οικισμού (Χορμουζιάδης) μας βοηθούν να συμπληρώσουμε την εικόνα μιας τόσο πλούσιας σε προϊστορία και ιστορία περιοχής. Η βροχή που άρχισε ξανά δεν μας εμποδίζει να συνεχίσουμε για τον Άγιο Δαυρέντιο, τυπικό χωριό της περιοχής, και το γνωστό μοναστήρι του. Ανεβαίνουμε με δυσκολία το γλιότερο ηπλιορείτικο πετρόστρωτο μονοπάτι που οδηγεί σε αυτό, μέσα σε μια εξαϋλωτική ομίχλη που μας τυλίγει.

Επιστρέφουμε στο Βόλο όπου, εκτός από τη λιακάδα, μας περιμένει το αποκατεστημένο εργο-



Γιάννης Σπαντιδάκης

στάσιο Τσαλαπάτα που έχει μετατραπεί με πολύ μεράκι σε μουσείο. Μαθαίνουμε τη μακριά ιστορία του εργοστασίου, τη συμβολή του στην οικονομία της περιοχής, αλλά και για την τεχνολογία της πλινθοποιίας και κεραμοποιίας του περασμένου αιώνα.

Την επόμενη ηλιόλουστη μέρα μας περιμένει στην Ανακασιά το μουσείο του λαϊκού μας ζωγράφου Θεόφιλου που οδήγησε πολλούς ξακουστούς σύγχρονους μας ζωγράφους να ανακαλύψουν την ομορφιά της λαϊκής Τέχνης και Παράδοσης. Συνεχίζουμε στην Μακρινίτσα, το ξεχωριστό δείγμα της λαϊκής αρχιτεκτονικής του τόπου. Τα πρώτα σπίτια της κτίστηκαν το 1204 για να δημιουργήσουν το μπαλκόνι του Πηλίου που τόσο αγαπούσε ο Εθνάρχης Βενιζέλος. Τα νερά τρέχουν σε μορφή καταρράκτη μέσα στο χωριό και δίνουν μια ξεχωριστή ώθηση στην οργιαστική βλάστηση που επικρατεί και ανάπτυξη στα πλατάνια που σκιάζουν την τεράστια πλατεία της.

Χόρτασε το μάτι μας εικόνες και η ψυχή μας συναισθήματα, αλλά τα πόδια μας γαργάλενε για περπάτημα και φυσιολατρικές εμπειρίες. Όσοι έχουμε την προβλεπόμενη σωματική αντοχή, τα κατάλληλα παπούτσια και βέβαια το απαραίτητο ορειβατικό μπουτσούνι, παίρνουμε την άδεια από την αρχηγό να ξεκινήσουμε την κατάβαση προς την Κουκουράβα για να καταλήξουμε στον Άγιο Ονούφριο και στο εστιατόριο στη θέση του παλιού νερόμυλου.

Η συνέχεια στο πούλμαν για την Αθήνα με απόληση των στιγμών που περάσαμε, ο πλούτος των οποίων είναι αντίστροφος των λίγων λέξεων που διαβάστηκαν. Μέσα σ' αυτές κυριαρχούν και οι οδηγίες που μας δόθηκαν πώς πρέπει να παραγγέλνουμε το τσίπουρο όταν πάμε σε βολιώτικο τσιπουράδικο. Έτσι καμία από τις πέντε αισθήσεις μας δεν έμεινε δυσαρεστημένη.

Γιάννης Σπαντιδάκης

Πρόγραμμα Εκδρομών - Ομιλιών

Το πρόγραμμα υπόκειται σε αλλαγές και τα μέλη και οι φίλοι θα πρέπει να ενημέρωνονται από την ιστοσελίδα μας στην οποία αναρτώνται οι ενημερωμένες πληροφορίες για τα αναλυτικά προγράμματα, το κόστος και τους όρους συμμετοχής στις εκδρομές: www.eepf.gr/el/trips

Σάββατο 24 Σεπτεμβρίου	Διάπλους Ισθμού Κορίνθου, αρχαιολογικός χώρος και μουσείο Ίσθμιας, Κόρφος. Εγκαινιάζουμε τη νέα σεζόν με θάλασσα. Καραβάκι για τον Διάπλου του Ισθμού της Κορίνθου, επίσκεψη στο Μουσείο και τον αρχαιολογικό χώρο των Ισθμίων, κολύμπι στο Φραγκολίμανο και φαγητό στον Κόρφο. Αρχηγός: Μαριάννα Δεδάκν. ▶ Δηλώσεις συμμετοχής από Τετάρτη 24 Αυγούστου στη Γραμματεία της ΕΕΠΦ (εσωτ. 101, 10:00-14:00).
Σάββατο 8 Οκτωβρίου	Αρχαιολογικός χώρος Ραμνούντα. Ξεναγήση στον αρχαιολογικό χώρο Ραμνούντα από την Ξεναγό κα Ελένη Μασσέλου, εύκολη πεζοπορία έως την παραλία Σέσι, κολύμπι και φαγητό στο Σέσι, Πύργος και ρεματιά Βαρνάβα. Αρχηγός: Μίλτος Γκλέτσος , Περιβαλλοντολόγος. ▶ Δηλώσεις συμμετοχής από Πέμπτη 8 Σεπτεμβρίου στη Γραμματεία της ΕΕΠΦ (εσωτ. 101, 10:00-14:00).
Δευτέρα 17 Οκτωβρίου	ΟΜΙΛΙΑ: « Αποκατάσταση των ελληνικών δασών με αξιοποίηση της ελληνικής κληρίδας: Η περίπτωση της Ολυμπίας ». Ομιλήτης: Δρ Γιώργος Λυριντζής , τακτικό μέλος της Ελληνικής Γεωργικής Ακαδημίας στο Τμήμα Δασών και Δασικών Προϊόντων, Εξωτερικό Μέλος Διοίκησης ΤΕΙ Ηπείρου, Συνεργάτης Ερευνητής στον ΕΛ.Γ.Ο. «Δήμητρα» & πρώην Τακτικός Ερευνητής ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Στις 7:00 μμ στα γραφεία της ΕΕΠΦ.
Σάββατο - Τρίτη 28-30 Οκτωβρίου	Μετέωρα. Πεζοπορίες στα μονοπάτια των Μετεώρων, Σπήλαιο Θεόπετρας Καλαμπάκας, Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Μετεώρων & Μουσείο Μαντιναίων, διαμονή στο Καστράκι. Αρχηγός: Γεωργία Φέρμελη , Δρ Γεωλογίας. ▶ Δηλώσεις συμμετοχής από Τετάρτη 28 Σεπτεμβρίου στο MEMNΩN TRAVEL.
Σάββατο 12 Νοεμβρίου	Ζήρεια - Ευρωσίνη. Πεζοπορία στη Ζήρεια (Βαρνεβό, Χιονοδρομικό, Σπήλαιο Ερμή), επίσκεψη στην Ευρωσίνη (Ζάχολη), Δερβένη. Αρχηγός: Χρήστος Κατσαρός , Δρ Βιολογίας. ▶ Δηλώσεις συμμετοχής από Τετάρτη 12 Οκτωβρίου στη Γραμματεία της ΕΕΠΦ (εσωτ. 101, 10:00-14:00).
Τετάρτη 30 Νοεμβρίου	Απονομή του Βραβείου «Βύρων Αντίπας» και επετειακή εκδήλωση για τα 65 χρόνια της ΕΕΠΦ. Μουσείο Μπενάκη, Πειραιώς 138.
Σάββατο - Κυριακή 3-4 Δεκεμβρίου	Ορεινή Αρκαδία - Menalon Trail. Πεζοπορίες σε τμήματα ενός από τα Μονοπάτια Κορυφαίας Ποιότητας στην Ευρώπη. Νυμφασία, Ιερά Μονή Κερνίτσας, Μαγουλιана, Βαλτεσινικό, Λαγκάδια (διαμονή). Αρχηγός: Μαριάννα Δεδάκν. ▶ Δηλώσεις συμμετοχής από Πέμπτη 3 Νοεμβρίου στο MEMNΩN TRAVEL.

▶ Τα μέλη και οι φίλοι της ΕΕΠΦ μπορούν να εγγραφούν στις εκδρομές, ανεξαρτήτως του χρόνου δημοσίευσης των προγραμμάτων, ένα μήνα πριν από την εκάστοτε ημερομηνία εκδρομής με δήλωσή τους για τις **πολυήμερες στο ταξιδιωτικό γραφείο MEMNΩN TRAVEL**, Πανεπιστημίου 67, Αθήνα, τηλ. 210 324 0036 & 210 324 5604, ώρες 9.00-17.00 και για τις **μονοήμερες εκδρομές στη Γραμματεία της ΕΕΠΦ**, τηλ. 210 322 4944 (εσωτ. 101) από τις 9.00 π.μ..

▶ Στις πολυήμερες εκδρομές οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να δηλώσουν 1 άτομο για κράτηση μονόκλινο δωμάτιο, έως 2 άτομα για δίκλινο και έως 3 άτομα για τρίκλινο δωμάτιο.

▶ Στις μονοήμερες εκδρομές οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να δηλώσουν έως 4 άτομα.

▶ Για την επικύρωση της κράτησης των πολυήμερων εκδρομών η ελάχιστη προκαταβολή προσδιορίζεται σε 20€/διανυκτέρευση και κατατίθεται εντός 5 ημερών από την έναρξη των δηλώσεων.

▶ Η **εξόφληση του μίσθματος των πολυήμερων εκδρομών** γίνεται το αργότερο **15 ημέρες** πριν την αναχώρησή τους.

MEMNΩN TRAVEL, ΚΑΤΑΘΕΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ:

ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΡ. ΛΟΓ/ΣΜΟΥ 155/345655-26-IBAN: GR5401 101 5500 0001 5534 5655 26 (ΓΟΥΝΑΡΑΣ Δ.- ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΥ.)

ALPHA BANK ΑΡ. ΛΟΓ/ΣΜΟΥ 101 00 2310 213310-IBAN: GR82 0140 1010 1010 0231 0213 310 (ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΥ.)

ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΑΡ. ΛΟΓ/ΣΜΟΥ 6249-010-101-689-IBAN : GR96 0171 2490 0062 4901 0101 689 (ΓΟΥΝΑΡΑΣ Δ.- ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΥ.)

▶ Η **εξόφληση του μίσθματος των μονοήμερων εκδρομών** γίνεται το αργότερο **15 ημέρες** πριν την αναχώρησή τους στους τραπεζικούς λογαριασμούς της **ΕΕΠΦ**, που αναφέρονται στη σελίδα 63.

▶ Σε περίπτωση ακύρωσης 15 ημέρες πριν από την αναχώρηση γίνεται παρακράτηση της προκαταβολής και 14 έως 0 ημέρες γίνεται παρακράτηση της συνολικής αξίας συμμετοχής, εκτός αν η θέση καλυφθεί σε εύλογο χρόνο, από τυχόν λίστα αναμονής.

▶ Για τα μέλη μας που, για οποιονδήποτε λόγο, συμμετέχουν στις μονοήμερες εκδρομές με δικό τους μέσο, θα ορίζεται κατά περίπτωση ποσό συμμετοχής για την κάλυψη των γραμματειακών εξόδων και των παρεχόμενων εξυπηρετήσεων.

▶ Τα μέλη & οι φίλοι, που συμμετέχουν σε εκδρομές που περιλαμβάνουν πεζοπορία, ιδίως με κάποιο βαθμό δυσκολίας, οφείλουν να σταθμίζουν τις δυνάμεις τους και να απέχουν οικειοθελώς από αυτήν. Για λόγους ασφαλείας, ο υπεύθυνος αρχηγός έχει το δικαίωμα και την υποχρέωση να κρίνει και να αποτρέψει τη συμμετοχή σε πεζοπορία ατόμων που δεν διαθέτουν την αναγκαία δυνατότητα, ή δεν έχουν τον εκάστοτε κατάλληλο ρουχισμό και εξοπλισμό.

Εγγραφές - Συνδρομές

Οι τιμές των συνδρομών στην Εταιρία μας διαμορφώνονται ως εξής:

Τακτικό μέλος € 25

Νέος (έως 24 ετών) . . . € 5 (Με αποστολή του περιοδικού μέσω e-mail)

Αρωγό μέλος € 75

Μέλος εξωτερικού. . . . € 50

Εταιρικό μέλος 1.000 ΕΥΡΩ

Νέα Μέλη: Αν η θεματολογία και η ποιότητα του Περιοδικού μας σας ικανοποίησε και θέλετε να βοηθήσετε την Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης στο έργο της, **γίνετε σήμερα μέλος ή γράψτε κάποιον γνωστό σας**, συμπληρώνοντας την παρακάτω αίτηση και στέλνοντάς τη στα γραφεία μας, μαζί με τη συνδρομή. Θα λαμβάνετε τότε δωρεάν το περιοδικό κάθε τρίμηνο και θα έχετε έκπτωση στις εκδρομές και σε ορισμένες εκδόσεις μας.

Θέλω να εγγραφώ μέλος της Ελληνικής Εταιρίας Προστασίας της Φύσης

Τακτικό μέλος Νέος (έως 24 ετών) Μέλος εξωτερικού Αρωγό μέλος Εταιρικό μέλος

Όνομα: Επώνυμο:

Επάγγελμα / Ιδιότητα:

Διεύθυνση:

T.K.: Πόλη: Χώρα:

Τηλέφωνο κατοικίας: Τηλέφωνο εργασίας:

Fax: E-mail:

Σας στέλνω τη συνδρομή μου με:

ALPHA BANK λογ/σμός **GR63 0140 1200 1200 0200 2011 678** Κατάθεση Πάγια Εντολή

EUROBANK λογ/σμός **GR50 0260 0030 0000 6020 0910 148** Κατάθεση Πάγια Εντολή

ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ λογ/σμός **GR56 0110 1040 0000 1042 9666 620** . . Κατάθεση Πάγια Εντολή

ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ λογ/σμός **GR78 0172 0490 0050 4907 2975 500** . Κατάθεση Πάγια Εντολή

Στην περίπτωση που επιλέξετε την πάγια εντολή θα πρέπει να συμπληρώσετε το έντυπο Πάγιας Εντολής Σταθερού Ποσού σε οποιοδήποτε κατάσταση των παραπάνω τραπεζών, σημειώνοντας το ονοματεπώνυμό σας στην «Αιτιολογία».

Τραπεζική επιταγή στο όνομα της Ελληνικής Εταιρίας Προστασίας της Φύσης

Ταχυδρομική επιταγή **Πιστωτική/χρεωστική κάρτα** (στα γραφεία της Εταιρίας)

Μπορείτε να κάνετε την αίτηση και online στη διεύθυνση: <http://www.eepf.gr/aitisi>

Παλαιά Μέλη: Μπορείτε και σείς να εξοφλήσετε τη συνδρομή σας με έναν από τους παραπάνω τρόπους. Θα σας εξυπηρετούσε, ίσως, να χρησιμοποιήσετε τη μέθοδο της Πάγιας Εντολής. Ειδοποιήστε μας αν κάποια στοιχεία σας έχουν αλλάξει.

Σημείωση: Η ημερομηνία οφειλής της συνδρομής των μελών αναγράφεται σε κάθε ετικέτα αποστολής του περιοδικού. Παρακαλούμε σημειώστε την.

Σας ενημερώνουμε ότι υπάρχει πλέον και δυνατότητα εξόφλησης των συναλλαγών σας (συνδρομές, δωρεές, αγορές) μέσω **πιστωτικής/χρεωστικής κάρτας** στα γραφεία της Εταιρίας.

Δωρεές

Δεχόμαστε ευχαρίστως δωρεές που ενισχύουν τις διάφορες δραστηριότητες της ΕΕΦΦ. Μπορείτε να καταθέσετε τη δωρεά σας στους τραπεζικούς λογαριασμούς που εμφανίζονται παραπάνω **ειδοποιώντας μας**, ή να μας τη στείλετε με όποιο τρόπο επιθυμείτε. Σε κάθε περίπτωση θα σας δοθεί το νόμιμο παραστατικό, για φορολογική χρήση.

Ευχαριστούμε θερμά τις δωρητήριες.



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ**
Νίκης 20, 105 57 Αθήνα

ΠΡΩΤΟΜΟΝΟ
ΤΕΛΟΣ
Τοκ. Γραφείο
Κ.Ε.Μ.Π.ΑΘ.
Αριθμός Δέσφας
2126



Κ.Ο.Δ. 014064



ΕΝΤΥΠΟ
ΚΛΕΙΣΤΟ
ΑΡ. ΔΕΛΙΑΣ
1164/97
Κ.Ε.Μ.Π.Α.



Η άφιξη της Γαλάζιας Σημαίας στο Porto Carras από τη θάλασσα κατά την τελετή της αναγγελίας των παγκόσμιων αποτελεσμάτων (φωτ. Άρης Βιδάλης)