



ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Καλοκαίρι 2018

ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΝΑ ΕΧΕΙΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟ ΓΙΑ ΝΑ ΤΟ ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ!

ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΤΕΥΧΟΣ:

Τι είναι η «Επιστήμη για το Περιβάλλον»;

Από τον Ιωσήφ Μποτετζάγια

‘Αυτοί που ασχολήθηκαν με τις επιστήμες ήταν είτε εμπειριστές είτε δογματικοί. Οι πρώτοι μοιάζουν με τα μερμήγκια, απλώς συλλέγουν και χρησιμοποιούν. Οι δεύτεροι μοιάζουν με τις αράχνες, που φτιάχνουν τον ιστό τους από το υλικό που ήδη έχουν. Αλλά η μέλισσα ακολουθεί μια μέση οδό: μαζεύει το υλικό που της χρειάζεται από τα λουλούδια του αγρού αλλά το μεταμορφώνει και το επενδύει με μια δική της δύναμη’.

Αυτό έγραφε το 1620 ο πατέρας της σύγχρονης επιστημονικής μεθόδου, ο Sir Francis Bacon. Και στο ρόλο της μέλισσας φανταζόταν ένα νέο είδους μελετητή της φύσης, όχι τον εμπειριστή και τον θεολόγο του παρελθόντος, αλλά τον ‘φυσικό φιλόσοφο’- αυτόν που αργότερα αποκλήθηκε Επιστήμονας (scientist, από το science, από το Λατινικό *scientia*, γνώση).

Η επιστημονική γνώση- όπως και το μέλι- παρότι είναι χρήσιμα στον κάτοχό τους, ωφελούν περισσότερους όταν μοιράζονται. Και ενώ είναι πολύ εύκολο να απολαύσουμε το μέλι, χωρίς να κοπιάσουμε ιδιαίτερα ή να κινδυνεύσουμε από τα τσιμπήματα των αγανακτισμένων μελισσών, δεν ισχύει το ίδιο για την επιστήμη. Ειδικές ορολογίες,

εξειδικευμένα περιοδικά στα οποία πρέπει να είσαι συνδρομητής, εκατοντάδες χιλιάδες άρθρα που δημοσιεύονται κάθε χρόνο -όλα σε ξένες γλώσσες- αλλά και η ψεύδο-«επιστήμη» των διαφόρων ιντερνετικών sites, καθιστούν αρκετά δύσκολο για τον μέσο πολίτη να «γευτεί» την επιστημονική γνώση, με έναν εύκολο και κατανοητό τρόπο από μια φερέγγυα πηγή.

Και έτσι γεννήθηκε η ιδέα για το «Επιστήμη για το Περιβάλλον». Ένα περιοδικό που θα παρουσιάζει στο Ελληνόγλωσσο κοινό σύγχρονες, επιστημονικές μελέτες οι οποίες διαπραγματεύονται τη σχέση της κοινωνίας μας με το φυσικό μας περιβάλλον. Το οποίο θα είναι γραμμένο με ένα τρόπο απλό – ώστε να «μην χρειάζεσαι διδακτορικό για να το διαβάσεις!», όπως τονίζει και ο υπότιτλος του. Και αυτό θα μπορέσει να γίνει χάρη στο χρόνο και τη δουλειά των νέων επιστημόνων μας, των μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Και η ιδέα έγινε πράξη, όπως μπορείτε να διαβάσετε!

Πιστεύουμε ότι θα έχετε μια απολαυστική ανάγνωση, καθώς η επιστήμη –όπως και το μέλι- είναι γλυκιά!

Από απόβλητο σε προϊόν αξίας

Τα απόβλητα της αλυσίδας τροφίμων μπορούν να μετατραπούν σε προϊόντα υψηλής αξίας μέσω της «βιοδιύλησης» (biorefinary).

Σελίδα 2

Ευρωπαϊκή Ένωση και Προστασία των Πτηνών

Η αξιολόγηση των (περιβαλλοντικών) πολιτικών προφανώς κρίνεται από τα αποτελέσματά τους. Σε ποιο βαθμό έχουν επιτύχει το στόχο τους η Οδηγία για τα Πουλιά (2009/147 EK) και η Οδηγία των Οικοτόπων (92/43/EK);

Σελίδα 4

Διαχείριση και Ανακύκλωση των Κατασκευαστικών Αποβλήτων στην Ταϊβάν

Τα κατασκευαστικά απόβλητα αυξάνονται όσο η οικονομία μας αναπτύσσεται. Μια μελέτη από την Ταϊβάν αναδεικνύει πώς η συγκεκριμένη χώρα προσπαθεί να διαχειριστεί και να ανακυκλώσει τα 2 εκατομμύρια τόνους των συγκεκριμένων αποβλήτων που παράγει κατ’ έτος.

Σελίδα 6

Ποιοι παράγοντες προωθούν τη ‘Βιομηχανική Συμβίωση’

Τρία «μαθήματα» από την Ιταλία για το πώς μπορεί να προωθηθεί η «Βιομηχανική Συμβίωση», η συνεργασία διαφορετικών οργανισμών για μεγαλύτερη περιβαλλοντική καινοτομία αλλά και περισσότερα κέρδη.

Σελίδα 8

Εκμετάλλευση των αποβλήτων της βιομηχανίας τροφίμων προς παραγωγή προϊόντων υψηλής αξίας

Από την Μαρίνα Μπουντούνη

Σε μία διαρκώς μεταβαλλόμενη κοινωνία όπου ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται, η ζήτηση για παραγωγή περισσότερων τροφίμων και ενέργειας είναι γεγονός. Αυτή η συνεχώς αυξανόμενη παραγωγή αποτελεί σοβαρό πρόβλημα στην εποχή μας. Πολλά απόβλητα τροφίμων όπως είναι οι πρωτεΐνες, τα λιπίδια και διάφορες θρεπτικές ουσίες θα μπορούσαν να αποτελέσουν πρώτη ύλη για τη δημιουργία νέων προϊόντων υψηλής αξίας. Στην παρούσα έρευνα εξετάζεται πώς η αξιοποίηση αυτών των αποβλήτων οδηγεί σε παραγωγή βιοκαυσίμου, ενζύμων, νανοσωματιδίων, βιοαποικοδομήσεων πλαστικών και βιοδραστικών ενώσεων.

Πηγή:

Ravidran R. & Jaiswal A.K. (2016) **Exploitation Of Food Industry Waste for High-Value Products.** Trends in Biotechnology, 34(1): 58-69.

Διαθέσιμο από:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.tibtech.2015.10.008>

Τα τελευταία χρόνια ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται με γοργούς ρυθμούς. Παράλληλα όμως αυξάνεται και η ζήτηση για παραγωγή περισσότερων τροφίμων και ενέργειας ώστε να μπορέσουν να καλυφθούν οι ανάγκες της διαρκούς μεταβαλλόμενης κοινωνίας. Λόγω αυτής της αύξησης δημιουργείται ένα καινούργιο πρόβλημα που απασχολεί τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο τους επιστήμονες, αυτό της διαχείρισης των αποβλήτων που προκύπτουν από την ανεξέλεγκτη αυτή παραγωγή. Στην κορύφωση αυτού του προβλήματος συμβάλλει και η ελλιπής νομοθεσία που υπάρχει για την ορθή επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων τροφίμων, καθώς η υπάρχουσα νομοθεσία δίνει προτεραιότητα στην πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων παρά στη διάθεσή τους. Σύμφωνα με μελέτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2010, σχεδόν 90 εκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων τροφίμων δημιουργούνται κάθε χρόνο από τη βιομηχανία μεταποίησης τροφίμων, με σοβαρά περιβαλλοντικά ζητήματα να προκύπτουν από το γεγονός ότι τα απόβλητα τροφίμων που συσσωρεύονται παρέχουν εύφορο έδαφος για την πρόκληση ασθενειών.

Στα απόβλητα τροφίμων ανήκουν οι σύνθετοι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες, τα λιπίδια και διάφορες θρεπτικές ουσίες που θα μπορούσαν να αποτελέσουν πρώτη ύλη για την δημιουργία άλλων προϊόντων υψηλής αξίας. Πολλές μελέτες υποστηρίζουν πως η αξιοποίηση αυτών των αποβλήτων θα μπορούσε να οδηγήσει σε παραγωγή βιοκαυσίμων (από σιτηρά ζυθοποιίας), ενζύμων, βιοδραστικών ενώσεων, βιοαποικοδομήσεων πλαστικών και νανοσωματιδίων. Η συγκεκριμένη έρευνα εξετάζει τα είδη των απορριμμάτων τροφίμων και τα προβλήματα που συνδέονται με αυτά, τη νομοθεσία που αφορά τη μείωση τους, καθώς και τη χρήση τους ως ανανεώσιμη πρώτη ύλη και τις τελευταίες τεχνικές αξιοποίησής τους.

Η νομοθεσία σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων στην Ευρώπη ξεκίνησε περίπου το 1970 προσπαθώντας να ορίσει τα «απόβλητα» ως τη βάση της πυραμίδας για τη θέσπιση νόμων σχετικά με την παραγωγή, την αποθήκευση, τη μεταφορά και τη διάθεσή τους, ελαχιστοποιώντας τις αρνητικές επιδράσεις τους σε περιβάλλον και άνθρωπο. Τα απόβλητα τροφίμων, πλην των αποβλήτων ζωικών υποπροϊόντων που θεωρούνται 'επικίνδυνα' και υφίστανται αποτέφρωση ή κομποστοποίηση, εμπίπτουν στην κατηγορία των κανονικών αποβλήτων που δεν θεωρούνται επικίνδυνα. Το 2008 εγκρίθηκε η Οδηγία 2008/98/ΕΚ η οποία δημιούργησε μία διαφορετική ιεραρχία ξεκινώντας από την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων, την επεξεργασία για επαναχρησιμοποίηση – ανακύκλωση και τέλος τη σωστή

διαχείρισή τους. Τα κράτη-μέλη της ΕΕ είναι υποχρεωμένα να εφαρμόζουν εθνικά προγράμματα πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων και αξιολογούνται ανά 6 έτη. Τα απόβλητα τροφίμων πλέον ανήκουν σε ξεχωριστή κατηγορία και η επεξεργασία τους στοχεύει στη μέγιστη προστασία του περιβάλλοντος. Η πλέον σωστή μέθοδος για τη διαχείριση των βιολογικών αποβλήτων θεωρήθηκε η αναερόβια χώνευση. Εν τέλει, το 2012 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έθεσε τις βάσεις για την έννοια της «βιοοικονομίας» ώστε να αντιμετωπίσει τις δυνατότητες μετατροπής των ανανεώσιμων βιολογικών πόρων σε οικονομικά βιώσιμα προϊόντα και βιοενέργεια. Αν και δεν πρόκειται για κάποια νέα νομοθεσία, η «βιοοικονομία» στοχεύει στο να εξορθολογίσει τις υφιστάμενες πολιτικές, βασιζόμενη σε τρεις πυλώνες: στις επενδύσεις για έρευνα και ανάπτυξη τεχνολογίας, στην ενίσχυση της αλληλεπίδρασης των υφιστάμενων πολιτικών και τη συμφωνία των συμμετόχων (stakeholders), και στην ενίσχυση των αγορών και της ανταγωνιστικότητας. Παρακάτω παρουσιάζονται οι δυνατότητες μετατροπής αποβλήτων της βιομηχανίας τροφίμων σε προϊόντα προστιθέμενης αξίας:

Βιοντίζελ: Το βιοντίζελ είναι προϊόν προστιθέμενης αξίας των αποβλήτων μαγειρικών ελαίων. Το έλαιο σόγιας και τα απόβλητα μαγειρικών ελαίων έχουν μετατραπεί επιτυχώς σε βιοντίζελ με διάφορες μεθόδους. Σε μια πρόσφατη μελέτη, ο καταλύτης στερεών οξέων που προέρχεται από υδατάνθρακες χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή βιοντίζελ από χαμηλού κόστους πρώτες ύλες όπως το απόσταγμα λιπαρών οξέων φοίνικα, το οποίο είναι υποπροϊόν της βιομηχανίας φοινικέλαιου. Το βιοντίζελ έχει παραχθεί με τη χρήση φλούδας φρούτων φοινικέλαιου και σίτου σε ξεχωριστές μελέτες. Και στις δυο μελέτες χρησιμοποιήθηκε σκούρα ζύμωση ως τρόπος παραγωγής υδρογόνου. Η γενετική ενίσχυση του ζυμωτικού οργανισμού είχε ως αποτέλεσμα καλύτερες αποδόσεις. Τα *Enterobacter*, *Bacillus* και *Clostridium* είναι οι πιο δημοφιλείς μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή βιοϋδρογόνου.

Βιομηχανικά ένζυμα: Για να υπάρξει παραγωγή ενζύμων από τα τρόφιμα εφαρμόζεται η επεξεργασία λιγνοκυτταρίνης και έπειτα η ενζυμική υδρόλυση. Η δεύτερη διεργασία παραλείπεται για ορισμένους μύκητες που αναπτύσσονται φυσικά στη φυτική βιομάζα (*Pleurotus* sp.). Το κέρδος είναι το βασικότερο επίτευγμα αυτής της διαδικασίας.

Βιοενεργά: Η εξόρυξη χημικών ουσιών με προστιθέμενη αξία όπως είναι τα αντιοξειδωτικά γίνεται από την παραγωγή υγρών καυσίμων και βιοαερίου. Το πίτουρο ρυζιού είναι υποπροϊόν της βιομηχανίας άλεσης ρυζιού. Είναι πλούσιο σε φυτικές ίνες, πρωτεΐνες, μέταλλα, βιταμίνες και φυτοχημικά όπως οι πολυφαινόλες. Η κατανάλωση πίτουρου ρυζιού έχει αναφερθεί ότι έχει αντικαρκινικά αποτελέσματα και καρδιαγγειακά οφέλη για την υγεία και μπορεί να μειώσει ακόμη και τη χοληστερόλη. Μελέτες απέδειξαν ότι η προσθήκη πίτουρου ρυζιού σε αλεύρι σίτου κατά 30%, πενταπλασίασε την αντιοξειδωτική δραστηριότητα του ψωμιού και το παραγόμενο προϊόν ήταν αποδεκτό αν και είχε χαμηλή ποσότητα βιταμίνης Ε.

Νανοσωματίδια: Σε πρόσφατες μελέτες χρησιμοποιήθηκε πίτουρο ρυζιού ως βασικό συστατικό για την παραγωγή νανοσωματιδίων. Τα βιοπολυμερή όπως η κυτταρίνη και το άμυλο χρησιμοποιούνται διαρκώς για τη σύνθεση σταθερών νανοσωματιδίων λόγω των ανανεώσιμων πόρων.

Βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά: Τα PHAs είναι πλαστικά υλικά που η παραγωγή τους κοστίζει αρκετά. Ως υπόστρωμα για την παραγωγή τους χρησιμοποιήθηκαν τα απόβλητα τροφίμων και τα γεωργικά υπολείμματα που είναι σε αφθονία.

Κολλαγόνο: Το κολλαγόνο είναι ένας από τους συνηθέστερους τύπους πρωτεϊνών σε πολυκύτταρους οργανισμούς και χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία καλλυντικών, στην ιατρική και την φαρμακοβιομηχανία. Τα ζωικά απορρίμματα τροφίμων, όπως τα απόβλητα ψαριών, χρησιμοποιούνται ευρέως ως πρώτες ύλες για την παραγωγή κολλαγόνου.

Η επιρροή των Ευρωπαϊκών πολιτικών στην προστασία των αγροτικών ειδών πτηνών

Από την Χριστίνα Νίνου

Το παρόν άρθρο αναλύει την επιρροή που έχουν πάνω στις αλλαγές των πληθυσμών των πουλιών τα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα στο πλαίσιο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, οι Ειδικές Προστατευόμενες Περιοχές και το Παράρτημα I της Οδηγίας των Πουλιών. Τα δεδομένα για την περίοδο 1981-2012 σε Ευρωπαϊκή κλίμακα έδειξαν ότι οι πληθυσμοί των ειδών ευνοούνται όσο αυξάνονται οι Ζώνες Ειδικής Προστασίας και τα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα με μεγαλύτερο αντίκτυπο στα είδη του Παραρτήματος I της Οδηγίας των Πουλιών. Αποδεικνύεται όμως επίσης, ότι μέσω αυτών των πρακτικών, ενώ η μείωση των πληθυσμών των αγροτικών ειδών είναι πιο σπάνια, δεν φαίνεται να αποτελεί ένα μέτρο το οποίο μπορεί να αντιστρέψει εντελώς την κατάσταση καθώς τα είδη έχουν επηρεαστεί αρνητικά από την εντατικοποίηση της γεωργίας.

Πηγή:

Gamero, A. et al. (2017). **Tracking Progress Toward EU Biodiversity Strategy Targets: EU Policy Effects in Preserving its Common Farmland Birds.** Conservation Letters, 10(4), 394–401

Διαθέσιμο από:

<https://doi.org/10.1111/conl.12292>

Τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη έχει παρατηρηθεί μια ραγδαία μείωση της βιοποικιλότητας η οποία παρατηρείται κυρίως σε αγροτικές περιοχές, οι οποίες καλύπτουν το 45% της συνολικής έκτασής της. Αυτή η μείωση έχει άμεσες επιπτώσεις στα αγροτικά είδη πουλιών με μείωση περίπου 50% και οφείλεται κυρίως στην εντατικοποίηση της γεωργίας. Το γεγονός αυτό έρχεται σε αντίφαση με το βασικό στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για αύξηση των μέτρων διατήρησης με σκοπό την αύξηση της βιοποικιλότητας μέσα στα πλαίσια της Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα για το 2020.

Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ), αποτελεί το βασικό παράγοντα για το φαινόμενο της εντατικοποίησης της γεωργίας. Ωστόσο, με σκοπό να μειώσει τις αρνητικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα, το νερό και την ποιότητα του εδάφους, η ΕΕ έχει αναπτύξει αγροπεριβαλλοντικά μέτρα ήδη από το 1992 τα οποία στοχεύουν να αποτρέψουν τη μείωση της βιοποικιλότητας στα αγροτικά οικοσυστήματα. Το νομοθετικό πλαίσιο το οποίο εστιάζει στην προστασία και στη διατήρηση της βιοποικιλότητας στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Οδηγία για τα Πουλιά (2009/147 ΕΚ) και η Οδηγία των Οικοτόπων (92/43/ΕΟΚ) –οι οποίες από κοινού διαμορφώνουν το δίκτυο προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000 για τη διατήρηση των απειλούμενων ειδών και οικοτόπων. Τα παραπάνω μέτρα κατά κύριο λόγο στοχεύουν στην προστασία και τη διατήρηση των ειδών στόχων -και όχι των κοινών ειδών που μπορεί να υπάρχουν και σε μεγαλύτερους αριθμούς.

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η συσχέτιση μεταξύ του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού συγκεκριμένων ειδών πτηνών σε σχέση με τα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα και τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). Τα είδη που εξετάστηκαν αφορούν μη-μεταναστευτικά είδη, στα είδη που πραγματοποιούν μετακινήσεις μικρών αποστάσεων αλλά

και στα είδη του Παραρτήματος Ι των αγροτικών ειδών πουλιών. Μελετήθηκαν 39 κοινά αγροτικά είδη από 25 χώρες της Ευρώπης, καθώς επίσης συλλέχθηκαν δεδομένα όσον αφορά στις αλλαγές του τοπίου που έχουν προκύψει μετά από την εντατικοποίηση της γεωργίας, την εφαρμογή των αγροπεριβαλλοντικών μέτρων και τη δημιουργία ΖΕΠ από το 1980 έως το 2012. Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν εκτάσεις με καλλιέργειες δημητριακών, ως δείκτης για τον υπολογισμό της εντατικοποίησης της γεωργίας για κάθε χώρα. Σε συνδυασμό με τα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα και τις περιοχές ΖΕΠ υπολογίστηκαν μέσες τιμές για κάθε χώρα και για κάθε έτος με σκοπό να εκτιμηθεί η εντατικοποίηση της γεωργίας στις προστατευόμενες περιοχές για τα πουλιά. Αναφορικά με τάση της αύξησης του πληθυσμού, θεωρήθηκε για τα περισσότερα είδη που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη ότι οι αλλαγές στην πολιτική της ΕΕ και οι αλλαγές στις χρήσεις γης θα επηρεάσουν την αναπαραγωγή των ειδών στο τρέχον έτος και την αύξηση του πληθυσμού του επόμενου, καθώς ξεκινάνε την αναπαραγωγική περίοδο κατά το δεύτερο ημερολογιακό έτος.



Εικόνα 1: Ο Τσιφτάς (*Emberiza calandra*), ένα από τα είδη που μελετήθηκαν, είδος διαδεδομένο και στην Ελλάδα

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι σε περιοχές όπου εφαρμόζονται αγροπεριβαλλοντικά μέτρα μειώνεται ο ρυθμός μείωσης του πληθυσμού των ειδών γεωργικών πτηνών που είναι μόνιμα ή μεταναστεύουν σε μικρές αποστάσεις. Αυτό το αποτέλεσμα καταδεικνύει ότι παρότι αυτά τα μέτρα αυτά δεν στοχεύουν στην προστασία των πουλιών αλλά στην γενικότερη βελτίωση των περιβαλλοντικών παραγόντων, έχουν θετικές επιπτώσεις και στους πληθυσμούς των πουλιών.

Επίσης βρέθηκε ότι η δημιουργία ΖΕΠ είχε περισσότερο θετικά αποτελέσματα για τους πληθυσμούς των προστατευόμενων ειδών του Παραρτήματος Ι σε σύγκριση με τα είδη που δεν συμπεριλαμβάνονταν στο Παράρτημα Ι- άρα οι ΖΕΠ φαίνεται να εκπληρώνουν το βασικό στόχο δημιουργίας τους.

Παρατηρήθηκε, τέλος, ότι αυτές οι θετικές συνέπειες (μεγαλύτερος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού) των αγροπεριβαλλοντικών μέτρων ήταν πιο εμφανείς για τα είδη των πτηνών που δεν μεταναστεύουν ή μεταναστεύουν σε μικρές αποστάσεις παρά για αυτά που μεταναστεύουν σε μεγάλες αποστάσεις. Πιθανόν αυτή η διαφορά να οφείλεται στις διαφορετικές συνθήκες που αντιμετωπίζουν τα πτηνά των μεγάλων μεταναστευτικών αποστάσεων στις διαφορετικές χώρες από στις οποίες διαβιούν. Πιθανότατα τα μη-μεταναστευτικά είδη ευνοούνται πιο πολύ από τα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα και τις ΖΕΠ γιατί εκτός από την αναπαραγωγή ευνοείται και ο υπόλοιπος κύκλος ζωής τους (π.χ. ξεχειμώνιασμα), μειώνοντας τις απώλειες των πληθυσμών τους. Επιπλέον η αύξηση των μη-μεταναστευτικών ειδών, πιθανά να λειτουργεί ανταγωνιστικά (πχ. σε χώρο φωλιάσματος, τροφή) για τα μεταναστευτικά είδη-ειδικά για αυτά που φτάνουν αργά στις εν λόγω περιοχές.

Εν κατακλείδι, η παρούσα έρευνα έδειξε ότι δημιουργία περισσότερων ΖΕΠ στις αγροτικές περιοχές σε συνδυασμό με πιο εκτενή εφαρμογή αγροπεριβαλλοντικών μέτρων μπορεί να συμβάλλουν στη βελτίωση της αρνητικής τάσης που εμφανίζουν οι πληθυσμοί των αγροτικών ειδών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, συνδράμοντας στους βασικούς στόχους της ΕΕ για τη διατήρηση της παγκόσμιας βιοποικιλότητας.

Διαχείριση και Ανακύκλωση Αποβλήτων από Κατασκευαστικές Δραστηριότητες στην Ταϊβάν

Από την Αικατερίνη Ταπαζίδου

Στην Ταϊβάν τα τελευταία χρόνια παράγονται περίπου 2 εκατομμύρια τόνοι οικοδομικών αποβλήτων ετησίως, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για διαχείριση των αποβλήτων αυτών. Η πλειοψηφία των αποβλήτων ανήκει σε πόρους που μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν, ώστε να μειωθεί η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Το παρόν άρθρο μελετά τη διαχείριση και την επεξεργασία για επαναχρησιμοποίηση αυτών των αποβλήτων.

Πηγή:

Ying-Ying L. et al. (2016), **Management and Recycling of Construction Waste in Taiwan**. Procedia Environmental Sciences, 35:723-730

Διαθέσιμο από:

<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.077>

Στην Ταϊβάν τα τελευταία χρόνια παράγονται περίπου 2 εκατομμύρια τόνοι οικοδομικών αποβλήτων ετησίως, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για διαχείριση των αποβλήτων αυτών. Η πλειοψηφία των αποβλήτων ανήκει σε πόρους που μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν, ώστε να μειωθεί η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας της Ταϊβάν (TEPA) ξεκίνησε το 1997 ένα ηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής για την καλύτερη διαχείριση της παρακολούθησης των αποβλήτων, ενώ τρία χρόνια αργότερα το 2000, ιδρύθηκε επίσημα το Κέντρο Ελέγχου Βιομηχανικών Αποβλήτων (IWCC), το οποίο ελέγχει τη ροή των αποβλήτων και την παρακολούθηση της πραγματικής τους ποσότητας, ενώ εξασφαλίζει ότι τα βιομηχανικά απόβλητα καθαρίζονται και απορρίπτονται. Το παρόν άρθρο μελετά τη διαχείριση και την επεξεργασία για επαναχρησιμοποίηση των οικοδομικών αποβλήτων της Ταϊβάν.

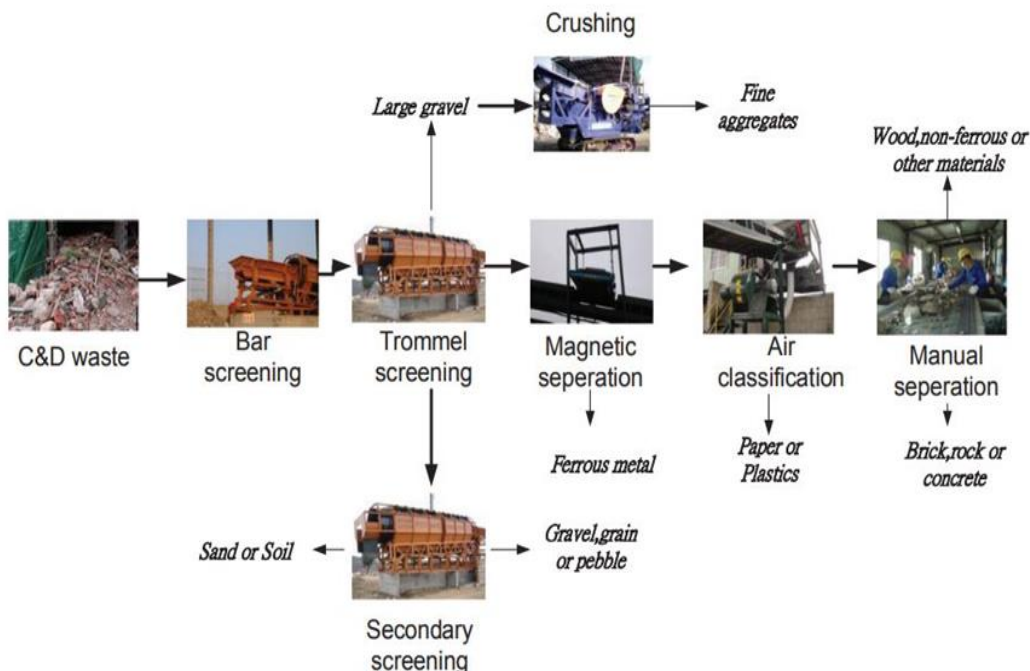
Η πορεία του κύκλου ζωής μιας οικοδομικής κατασκευής ξεκινά από τη σχεδίαση του αρχιτέκτονα (planning & design), τα σχέδια κατασκευής, την κατασκευή, τη διαχείριση λειτουργίας και συντήρησης του έργου και ολοκληρώνεται με την κατεδάφισή του, ενώ σε κάθε περίοδο του κύκλου ζωής ενός έργου παράγονται διάφοροι τύποι οικοδομικών αποβλήτων. Για την ανέγερση ενός κτιρίου απαιτούνται πόροι όπως τούβλα, κεραμίδια, σκυρόδεμα, λάσπη, άργιλος, χώμα, άμμος, και χαλίκια. Οι πόροι αυτοί των χωματοουργικών εργασιών μπορούν να ταξινομηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν άμεσα. Η Υπηρεσία Κατασκευών και Σχεδιασμού του Υπουργείου Εσωτερικών (CPAMI), διαχειρίζεται τους πόρους αυτούς των χωματοουργικών εργασιών. Αντίθετα, δομικά υλικά όπως το ξύλο, το γυαλί, τα διάφορα σιδηρούχα μέταλλα, το πλαστικό, το καουτσούκ και η άσφαλτος, αποτελούν απόβλητα και η TEPA αναλαμβάνει την διαχείρισή τους, μετά την κατεδάφιση του κτιρίου.

Στην Ταϊβάν, θεσπίστηκε ένα πλαίσιο περιβαλλοντικής πολιτικής και υιοθετήθηκε νομοθεσία για τη διάθεση των αποβλήτων, σύμφωνα με την οποία τα οικοδομικά απόβλητα αρχικά πρέπει να ταξινομούνται, στη συνέχεια να διαχωρίζονται, να αποθηκεύονται, να επεξεργάζονται και να διατίθενται εκ νέου προς χρήση. Η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας της Ταϊβάν (TEPA), ήταν υποχρεωμένη από το 2005 να πραγματοποιεί on-line αναφορές για την πορεία του έργου, οι οποίες περιλάμβαναν στοιχεία από την κατασκευή μέχρι την κατεδάφισή του. Επιπλέον, η TEPA καθιστά υποχρεωτική την εγκατάσταση συστήματος εντοπισμού θέσης (GPS) στα φορτηγά μεταφοράς των αποβλήτων, καθώς και την εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) σε όλες τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας τους. Τέλος, καθιέρωσε μία στρατηγική για τη διαχείριση οικοδομικών αποβλήτων απαιτώντας από τα

αρμόδια υπουργεία να την εφαρμόσουν από το 2014, με αποτέλεσμα το συγκεκριμένο έτος να υπάρχουν στη χώρα 156 εγκαταστάσεις ανακύκλωσης -τις οποίες διαχειρίζεται η τοπική κυβέρνηση- και περίπου 126,4 εκατομμύρια τόνοι χωματουργικών έργων είχαν υποστεί επεξεργασία.

Η διαδικασία επεξεργασίας των οικοδομικών αποβλήτων χωρίζεται σε τρεις φάσεις. Αρχικά γίνεται η πρωτοβάθμια ταξινόμηση, όπου αποβάλλονται τα ογκώδη απόβλητα που είναι ικανά να μπλοκάρουν τα μηχανήματα και τα οικοδομικά απόβλητα χωρίζονται ανάλογα με το μέγεθός τους (λεπτή άμμος – χοντρά υλικά). Στη συνέχεια ακολουθεί μία φιλτραρισμένη ταξινόμηση κατά την οποία τα ελαφριά υλικά συλλέγονται από το μηχάνημα ταξινόμησης με τη βοήθεια του αέρα, ενώ τα χοντρά υλικά μέσω του μεταφορέα οδηγούνται προς τον χειροκίνητο διαχωρισμό, όπου εκεί συλλέγονται τα μη σιδηρούχα μέταλλα, τα ξύλινα υλικά, τα πλαστικά και το καουτσούκ. Τέλος, η μηχανή μαγνητικού διαχωρισμού απομονώνει τα σιδηρούχα μέταλλα. Η διαδικασία διαχωρισμού των οικοδομικών αποβλήτων απεικονίζεται στην Εικόνα 2. Μετά την επεξεργασία των οικοδομικών απορριμμάτων, τα μπλοκ από μπετόν και τούβλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πόρος για τους χώρους υγειονομικής ταφής των αποβλήτων, το ξύλο μπορεί να γίνει καύσιμο ή λίπασμα, ενώ τα μέταλλα μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν.

Το Ινστιτούτο Αρχιτεκτονικής και Δομικών Έργων (ABRI) αποτελεί ένα κορυφαίο εθνικό ερευνητικό κέντρο στην Ταϊβάν και ήδη από 2004 δημιούργησε ένα οικολογικό σήμα, το «Green Material Mark», προωθώντας έτσι την οικολογική συμπεριφορά, την εξοικονόμηση ενέργειας, τη μείωση των αποβλήτων, καθώς και την ανέγερση οικολογικών κτιρίων. Η δράση αυτή στοχεύει στην οικονομική ανάπτυξη που βασίζεται στη γνώση νέων τεχνολογιών, στην αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων, στην αναβάθμιση της βιομηχανίας, αλλά και στην ανάδυση μιας νέας, «πράσινης και φιλικής προς το περιβάλλον Ταϊβάν. Μέχρι το 2014, εγκρίθηκαν 8944 είδη προϊόντων και απέκτησαν 1219 σήματα, τα οποία περιλάμβαναν σήματα υγείας, οικολογίας, ανακύκλωσης και σήματα υψηλής απόδοσης. Στο μέλλον η TEPA στοχεύει να εφαρμόσει νέες πολιτικές για την επίτευξη του στόχου των Μηδενικών Βιομηχανικών Αποβλήτων (Zero Industrial Wastes), λαμβάνοντας υπόψιν το βιομηχανικό και οικονομικό υπόβαθρο της Ταϊβάν, τους περιβαλλοντικούς κινδύνους και τα οικονομικά οφέλη μιας τέτοιας ενέργειας. Τέλος, η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας της Ταϊβάν (TEPA) αναμένει τη μείωση των βιομηχανικών αποβλήτων κατά 10% και επαναχρησιμοποίηση του 85% των συλλεγόμενων αποβλήτων μέχρι το 2020.



Στις αρχές του 21^{ου} αιώνα οι διεθνείς τάσεις στοχεύουν στην αιεφόρο ανάπτυξη, στην ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση των πόρων και στα μηδενικά απόβλητα (zero waste). Πολλές χώρες ακολουθούν τις τάσεις αυτές, ώστε να εξασφαλίσουν την κοινωνική τους ευημερία και την οικονομική τους ανάπτυξη, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην προστασία του περιβάλλοντος. Όπως προκύπτει από το παρόν άρθρο, η Ταϊβάν είναι μία απ' τις χώρες που φαίνεται να υποστηρίζει τις τάσεις αυτές και θα τις ακολουθήσει μέσω της εφαρμογής κατάλληλων περιβαλλοντικών και αναπτυξιακών πολιτικών.

Εικόνα 2: Διαδικασία διαχωρισμού οικοδομικών αποβλήτων

Η ανάπτυξη της Βιομηχανικής Συμβίωσης εντός υφιστάμενων πλαισίων: τρεις Ιταλικές μελέτες-περίπτωσης

Από την Ελένη Κόκκα

Η παρούσα έρευνα παρουσιάζει τα αποτελέσματα από τρεις μελέτες περιπτώσεων υφιστάμενων βιομηχανικών δικτύων στην Ιταλία και την μετάβαση τους στην Βιομηχανική Συμβίωση (Β.Σ.). Διερευνάται το πλαίσιο στο οποίο μπορούν να αξιολογηθούν η δυναμική και τα όρια για την ανάπτυξη ενός καθεστώτος συνεταιριστικής λειτουργίας, βασισμένου στις αρχές της Βιομηχανικής Συμβίωσης. Τα εμπειρικά στοιχεία καταδεικνύουν τόσο την βαρύτητα των τεχνικών παραμέτρων για τον σχεδιασμό ενός δικτύου Β.Σ. όσο και τον ρόλο μη-τεχνικών παραγόντων, αναφορικά με την προώθηση και την τελική εφαρμογή.

Πηγή:

Tadeo R. et al. (2017), **The Development of Industrial Symbiosis in Existing Contexts. Experiences From Three Italian Clusters**. Ecological Economics, 139:55-67

Διαθέσιμο από:

<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.04.006>

Οι βιομηχανικές περιοχές αποτελούν ένα ευνοϊκό πλαίσιο για την ανάπτυξη συμβιωτικών σχέσεων, λόγω γεωγραφικής εγγύτητας και διευκόλυνσης οποιασδήποτε συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων μονάδων. Καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη βιομηχανικών οικοσυστημάτων, είναι το είδος των προϊόντων που παράγονται από κάθε βιομηχανική μονάδα και τα απόβλητα που εξάγονται απ' αυτή, καθώς αυτά είναι που θα προσδιορίσουν και τις πιθανές δυνατότητες συναλλαγών.

Συνοπτικά, εντοπίζονται τρεις πτυχές ανάπτυξης της Βιομηχανικής Συμβίωσης (Β.Σ.) σε ένα υφιστάμενο βιομηχανικό δίκτυο: οι φυσικές προϋποθέσεις και δυνατότητες, οι οποίες σχετίζονται με την ροή ύλης και ενέργειας εντός του δικτύου, οι οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οι βασικές συνθήκες και μηχανισμοί που απαιτούνται για την ανάπτυξη δικτύου Β.Σ.

Στη συγκεκριμένη εργασία μελετήθηκαν τρεις περιπτώσεις δικτύων που αφορούν βιομηχανίες χημικών προϊόντων, αυτοκινητοβιομηχανίες και βιομηχανίες γεωργικών ειδών διατροφής, στην περιοχή Abruzzo της Ιταλίας. Για τις ανάγκες της μελέτης αυτής, και για να αναδειχθούν πλεονεκτήματα και τρωτά σημεία της Β.Σ. μεταξύ των συγκεκριμένων βιομηχανιών, το πλαίσιο διερεύνησης χωρίστηκε σε τρεις βασικές κατηγορίες:

1. Τωρινή κατάσταση. Αφορά δομικούς παράγοντες όπως η φύση και τα χαρακτηριστικά των διαδικασιών και της ροής υλικών και ενέργειας, το μέγεθος των δικτύων, η ομοιογένεια των εμπλεκόμενων βιομηχανιών, οι υφιστάμενοι κανονισμοί, η ενεργός συμμετοχή των εμπλεκόμενων για την παροχή πληροφοριών και οργανωτική υποστήριξη κ.α.
2. Προηγούμενη κατάσταση. Αφορά παράγοντες ανάπτυξης της Β.Σ. που σχετίζονται με το ανθρώπινο δυναμικό και οργανισμούς και μπορεί να έχουν τόσο τεχνική όσο και μη τεχνική φύση.
3. Μελλοντική κατάσταση. Αφορά τα οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα της Β.Σ. και την αντίληψη των εμπλεκόμενων σχετικά με τα οφέλη και το δυναμικό της Βιομηχανικής Συμβίωσης ως αφομοιωμένο μέρος της παραγωγικής και επιχειρηματικής διαδικασίας και τον ρόλο ολοκλήρωσης που μπορεί να τελέσει.

Το δίκτυο παραγωγικών οργανισμών του κλάδου των χημικών αποτελείται από μεγάλες μονάδες με αυξημένο αριθμό εκρών τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά (υπεροξείδιο του υδρογόνου, πυριτικό νάτριο κ.α.), τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο της Β.Σ. Τοξικές ουσίες, ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις σε ενέργεια και η παρουσία στροβιλομηχανών για παροχή ατμού και απιονισμένο νερού, συνθέτουν τη εικόνα της τωρινής κατάστασης για την βιομηχανία χημικών.

Την αυτοκινητοβιομηχανία χαρακτηρίζουν περιορισμένοι όγκοι μη τοξικών και πολύτιμων απορριμμάτων επεξεργασίας (αλουμίνιο, καουτσούκ, χάλυβας κ.α), εποχικότητα ζήτησης, ταχεία απαξίωση μηχανολογικού εξοπλισμού και εξαιρετικά υψηλές απαιτήσεις ενέργειας.

Στην αγρο- διατροφική βιομηχανία, εντοπίζονται μεγάλες ποσότητες αποβλήτων οργανικής ύλης. Υπάρχουν μεμονωμένες πρακτικές διαχείρισης για κάθε μονάδα (λίπανση, τάισμα ζώων κ.α.), ενώ εντοπίζονται σημαντικές ανεπάρκειες που σχετίζονται με την εκτεταμένη χρήση βοηθητικών υλικών όπως πλαστικό, χαρτί, ξύλο και μέταλλα, για διάφορα στάδια παραγωγής (συσκευασία, μεταφορά κ.α.) και υπάρχει αστάθεια στην παραγωγή λόγω εποχικότητας η οποία επηρεάζει τις εισροές και εκροές των μονάδων.

Βάσει των παραπάνω, προκύπτουν προτάσεις οι οποίες αφορούν την πρωτογενή παραγωγή για τις χημικές μονάδες, οι οποίες δύνανται να χρησιμοποιήσουν τοπικά υποπροϊόντα και απόβλητα και να εκμεταλλευτούν από κοινού ενέργεια, ατμό και απιονισμένο νερό. Στις περιπτώσεις της αυτοκινητοβιομηχανίας και των αγρο-διατροφικών προϊόντων συνιστάται κοινή πρακτική διαχείρισης των αποβλήτων και ανακύκλωσης. Οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και τα πρότυπα λειτουργίας αναδεικνύονται ως ο πιο σημαντικός παράγοντας για την εφαρμογή της Β.Σ. ενώ προτείνονται τρία εργαλεία για την παρότρυνση των επιχειρήσεων προς αυτή: η θέσπιση κανονισμών, σχέδια δράσης και προγράμματα χρηματοδότησης.

Αναφορικά με την προηγούμενη κατάσταση των δικτύων, βασικά δεδομένα για την ανάπτυξη Β.Σ. αποτελούν η τοποθεσία, το τεχνολογικό και οργανωτικό υπόβαθρο, οι υπάρχουσες σχέσεις μεταξύ των επιμέρους εμπλεκόμενων και οι κανόνες και αξίες της τοπικής κοινωνίας.

Το μελλοντικό δυναμικό της Β.Σ. μετά από εφαρμογή των προτεινόμενων λύσεων, διαφαίνεται θετικό ως προς τις περιβαλλοντικές και επικερδές ως προς τις οικονομικές επιπτώσεις, κυρίως μέσω παρεμβάσεων σε διαδικασίες διάθεσης προϊόντων και μεταφοράς, της μειωμένης χρήσης πρωτογενών υλικών, την καθολική υιοθέτηση της ανακύκλωσης καθώς και την προοπτική νέων επενδύσεων. Αντίθετα, Η πολυπλοκότητα και τα κόστη κάποιων λύσεων, η επιφύλαξη σχετικά με την δυνατότητα εναρμόνισης των μικρών επιχειρήσεων και η πολιτική αβεβαιότητα σχετικά με την διαχείριση αποβλήτων αποτελούν τους πιθανούς αποτρεπτικούς παράγοντες προώθησης της Β.Σ. που αναδεικνύονται από αυτή την έρευνα.

Οι τρεις αυτές μελέτες περίπτωσης κατέδειξαν το δυναμικό της Β.Σ. στην παραγωγή συστημικών αλλαγών σε διάφορα επίπεδα καθώς μερικές από τις λύσεις δεν απαιτούν οικονομική ή τεχνολογική αλλαγή και οι οργανωτικές δομές εμπλέκονται σε ελάχιστο βαθμό, άλλες επιδρούν μόνο στο οργανωτικό σκέλος των μονάδων (π.χ. διεκπεραίωση διαδικασιών για την κοινή χρήση πλατφόρμας ανακύκλωσης) και άλλες απαιτούν βαθύτερες αλλαγές τόσο στα προϊόντα και τις τεχνολογίες όσο και στην οικονομική διάσταση του συστήματος.

Η πολυπλοκότητα των συμβιωτικών σεναρίων αποτελεί βασικό γνωστικό και επικοινωνιακό φραγμό καθώς οι εμπλεκόμενοι φορείς δυσκολεύονται ιδιαίτερα να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας αλλά και τον τρόπο με τον οποίο θα ενεργοποιήσουν τις απαραίτητες διαδικασίες για αυτή την αλλαγή.

Επομένως, η στόχευση σχετικά με την Βιομηχανική Συμβίωση θα πρέπει είναι η πλήρης ενημέρωση των φορέων για τα πλεονεκτήματα τα οποία συνεπάγεται τόσο σε οικονομικό όσο και σε περιβαλλοντικό επίπεδο. Οι συνέργειες και τα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη που μπορούν να επιτευχθούν μέσω των αμοιβαίων ανταλλαγών και των κοινών δραστηριοτήτων που έχουν καθιερωθεί, δημιουργούν μία πρόσθετη εξωτερική οικονομία που καθιστά τις περιοχές αυτές αναγνωρίσιμες και ελκυστικές για επενδύσεις και εγκατάσταση νέων παραγωγικών μονάδων.

Η Βιομηχανική Συμβίωση αποτελεί μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα πολιτική η οποία μπορεί να επιφέρει σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη και της οποίας τα μειονεκτήματα μπορούν να εξαλειφθούν με σωστή ενημέρωση των φορέων και αποτελεσματικότερο στρατηγικό-οργανωτικό σχεδιασμό.

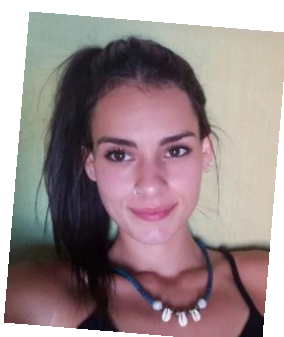
Οι μεταπτυχιακοί μας φοιτητές-συντελεστές αυτού του Τεύχους

Ελένη Κόκκα: Απόφοιτη του Τμήματος Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, με ειδίκευση στην διαχείριση υδάτινων πόρων. Στο παρελθόν έχει ασχοληθεί με συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης σε οργανώσεις παραγωγών και με την τεχνικοοικονομική υποστήριξη και σύνταξη φακέλων μεταποιητικών μονάδων αγροτικών προϊόντων, προς ένταξη σε επιδοτούμενα προγράμματα..



Μαρίνα Μπουτουνη: Απόφοιτος του Τμήματος Επιστημών της Θάλασσας του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Στο παρελθόν έχει εργαστεί στα πλαίσια πρακτικής άσκησης στο Κεντρικό Εργαστήριο Δημόσιας Υγείας (ΚΕΕΛΠΝΟ) στην Αθήνα, και εθελοντικά στο Μικροβιολογικό Τμήμα του Εργαστηρίου Ελέγχου Νερών – Λυμάτων – Εδαφών και Φυλλοδιαγνωστικής της Περιφερειακής Εταιρείας Ανάπτυξης Βορείου Αιγαίου Α.Ε. (από 1/02/2016 έως 31/12/2017). Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα εστιάζουν σε θέματα οικολογίας και ποιοτικής ανάλυσης υδάτων. Πρόσφατα συμμετείχε στο συνέδριο «BioMicroWorld 2017» στη Μαδρίτη Ισπανίας με τίτλο εργασίας «Antibiotic resistant E.coli in drinking water: resistance to quinolones and 2nd generation cephalosporins».

Χριστίνα Νίνου: Απόφοιτη του Τμήματος Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας στο Καρπενήσι. Έχει εργαστεί στην Εταιρία Προστασίας Πρεσπών και τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα σχετίζονται με την κατανόηση της συμπεριφοράς των ειδών πουλιών και την επιλογή των βιοτόπων τους κατά την αναπαραγωγική περίοδο.



Αικατερίνη Ταπαζίδου: Απόφοιτη του Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης και Διοίκησης Αγροτικών Επιχειρήσεων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, με κατεύθυνση στην αγροτική οικονομία. Εργάστηκε σε εταιρεία της Θεσσαλονίκης που δραστηριοποιείται στον τομέα της ολοκληρωμένης τεχνικοοικονομικής υποστήριξης των γεωργών, καθώς και της σύνταξης των φακέλων τους για τα προγράμματα επιδοτήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα αφορούν την περιβαλλοντική οικονομία και τις "πράσινες" ενέργειες για την αειφόρο ανάπτυξη.

ΕΠΙΣΤΗΜΗ
ΓΙΑ ΤΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Έκδοση του:

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) στην
«Περιβαλλοντική Πολιτική & Διατήρηση Βιοποικιλότητας»
Τμήμα Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
<http://www.env.aegean.gr/epistimi-gia-periballon>

Υπεύθυνος Έκδοσης:

Αναπληρωτής Καθηγητής Ιωσήφ Μποτετζάγιας
email: iosif@aegean.gr