



**Αποκεντρωμένη διαχείριση των βιοαποβλήτων και αξιοποίησή τους
με χρήση εναλλακτικών και καινοτόμων συστημάτων επεξεργασίας**

BIOMA

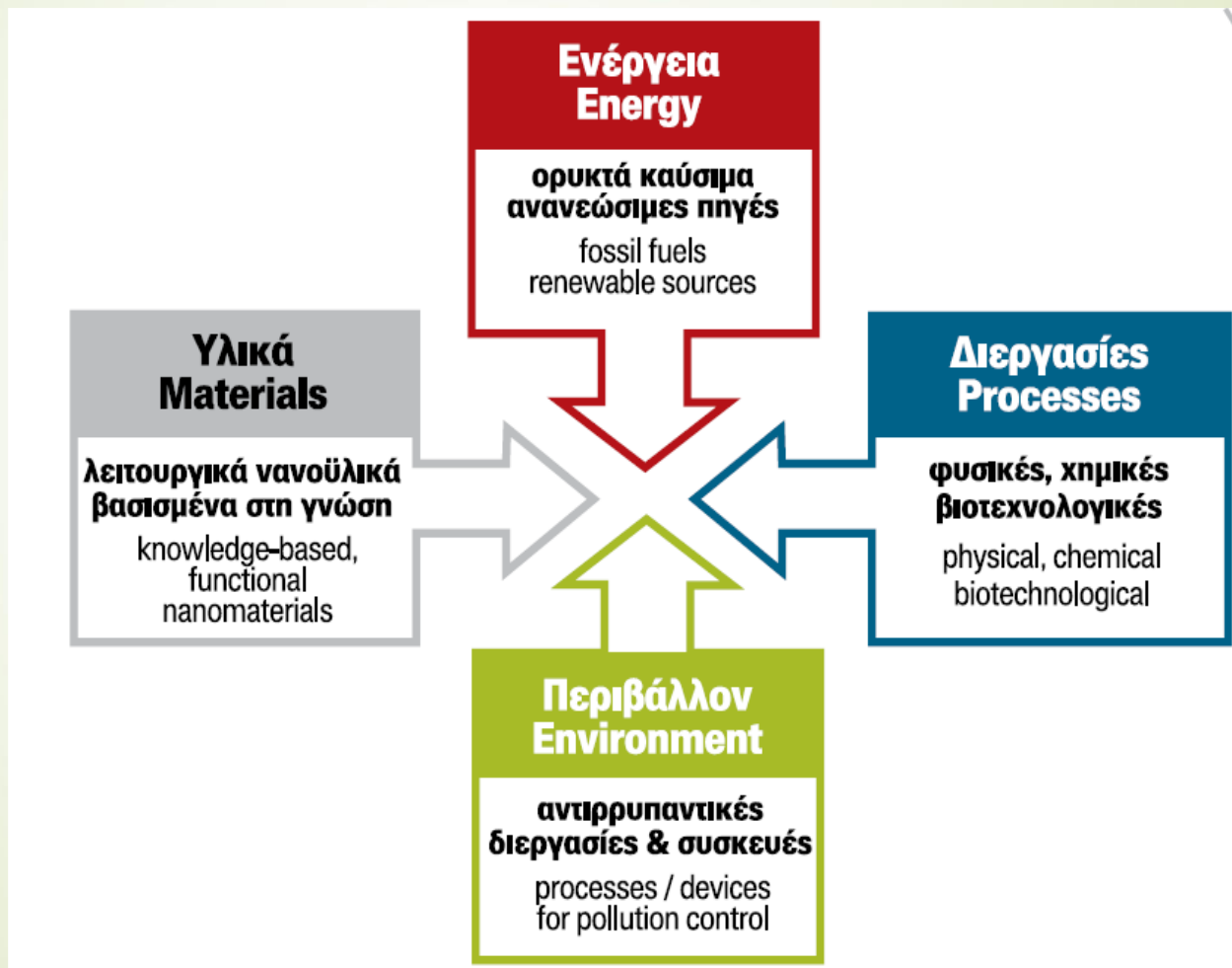
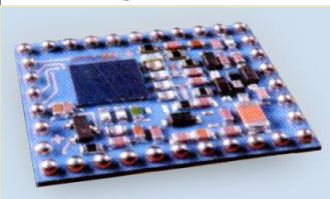
Τ. Μητρούλη, Δ. Σιουτόπουλος, Α.Καράμπελας



Τρίτη, 13 Μαρτίου 2018
BIOMA – Kick off meeting



Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων-Ι.Δ.Ε.Π



Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης - ΕΚΕΤΑ

Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων - ΙΔΕΠ

Εργαστήριο Φυσικών Πόρων & Εναλλακτικών Μορφών Ενέργειας - ΕΦΕΜ

Καθ. Αναστάσιος Ι. Καράμπελας

ΕΦΕΜ : - Ιδρυτική μονάδα του ΙΔΕΠ – ΕΚΕΤΑ
- Λειτουργεί από το 1985

Technological targets

R&D at NRRE aims at development and optimization of:

- ***Advanced processes for desalination, potable water purification, waste-water treatment and reuse; i.e. MF, UF, NF, RO membrane processes, membrane bioreactors (MBR), hybrid membrane – advanced oxidation processes.***
- ***Novel designs, based on membrane processes, for a broad spectrum of industrial separations; i.e. removal of various pollutants from process streams, recovery of valuable products from agricultural residues and industrial byproducts.***
- ***Tools for assessment and mitigation of environmental pollution and its effects, focused on human health impact and related monitoring.***
- ***Methods for utilization of renewable energies, including geothermal energy exploitation, as well as solar energy utilization for water treatment and desalination.***
- ***Multi-phase processes, including separations, packed beds, heat exchangers, flocculation and dispersion equipment***

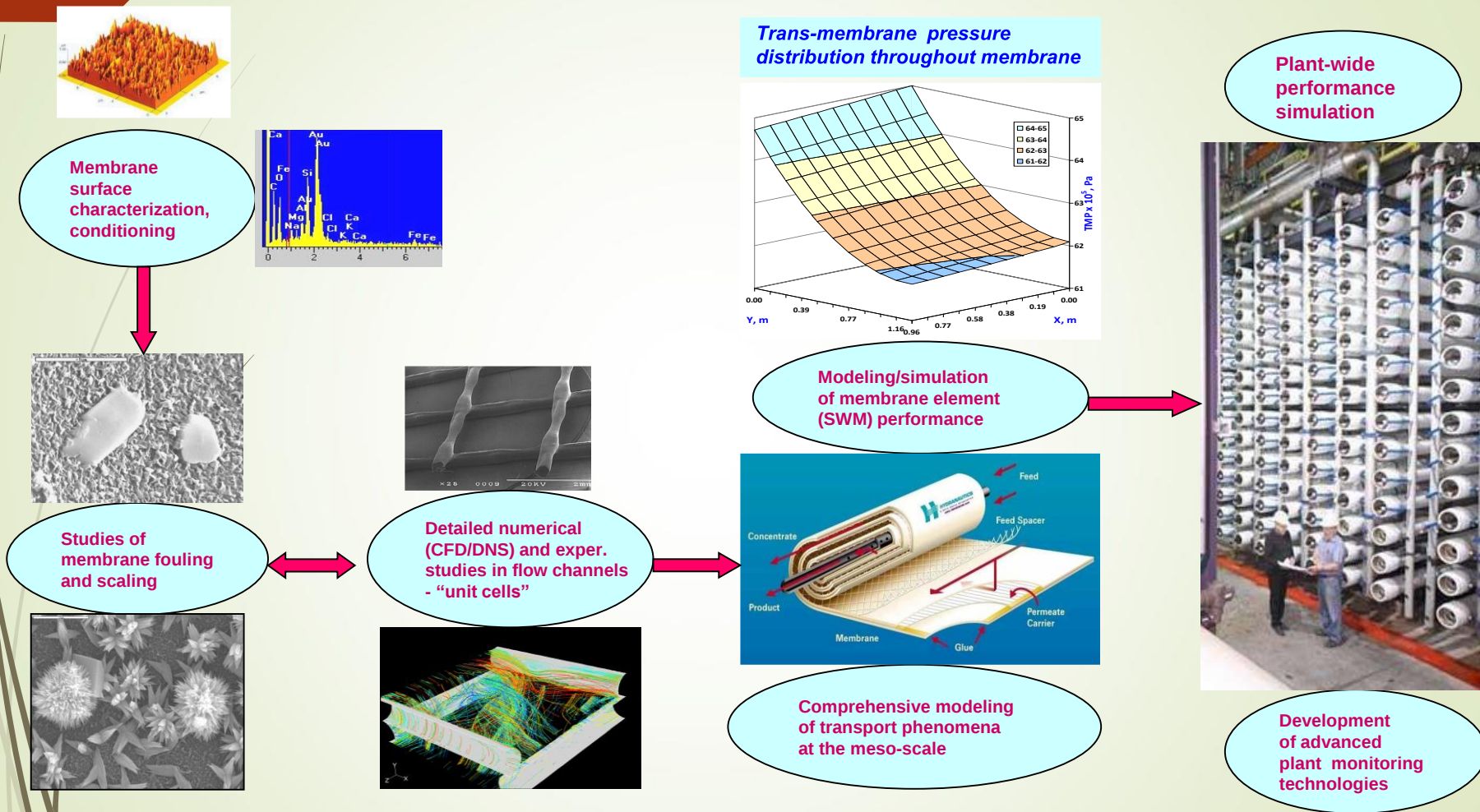


Background scientific expertise and competences

- ***Colloidal systems; experimental and theoretical expertise on particle-particle and particle-surface interactions with applications to the aforementioned fields***
- ***Interfacial phenomena; Membrane science***
- ***Transport phenomena in multi-phase systems, including multi-phase flow in packed beds, heat exchangers, and other process equipment.***
- ***Advanced process modeling, including dynamics of multi-phase systems; developments and applications of population balance techniques***
- ***Advanced computational techniques with applications in the aforementioned areas.***
- ***Sensors development for research and applications.***

Ολοκληρωμένη προσέγγιση – Παράδειγμα: Επεξεργασία νερού με μεμβράνες

Αντιμετώπιση προβλήματος από τη μικρο-κλίμακα στην κλίμακα της εγκατάστασης



Scale : 10^{-6} m

10^{-3} m

10^{-1} to 10^0 m

10^2 to 10^3 m

Εξοπλισμός για Ε&Α : αφαλάτωση - καθαρισμός νερού, επεξεργασία - διαχείριση λυμάτων

Drinking Water Production from Seawater



High pressure membrane pilot unit (RO)

Drinking Water Production from Brackish Water – Removal of toxic micro-pollutants (pesticides, etc)



Medium pressure membrane pilot unit (LPRO / NF)

Water Recycling/ Reuse through Municipal and Industrial Effluent Treatment



Membrane bio-reactor (MBR) pilot unit

Improved monitoring of Desalination and Water Treatment Plants



Special sensors for water quality monitoring

State of the Art Equipment for Water and Wastewater Analyses



GC/MS, GPC/HPLC, GC, TOC, Ion Chromatograph Systems, Particle Size and ζ -potential measurement equipment, Spectro-photometers; equipment for BOD₅, COD, SDI



Pilot unit for continuous monitoring of scaling potential in desalination plants.



Special equipment for characterization of desalination membrane performance

Προηγμένες οξειδωτικές μέθοδοι για καθαρισμό πόσιμου νερού και λυμάτων

A novel electro-Fenton system for removal of synthetic organic micro-pollutants



Laboratory electrochemical cell



Bench-scale electrochemical experiments



Electro-Fenton pilot unit



Novel Electro-Fenton filter



PLC controlled operation

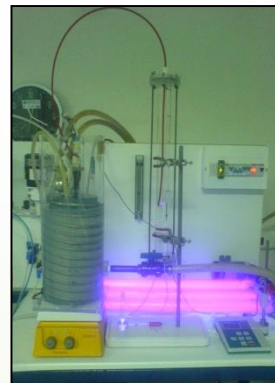
Development of a hybrid photocatalysis - membrane reactor (PMR) system for removal of organic contaminants



PMR Pilot Plant - Mineralization of toxic micro-pollutants



PMR Laboratory Unit



Mineralization of Natural Organic Matter

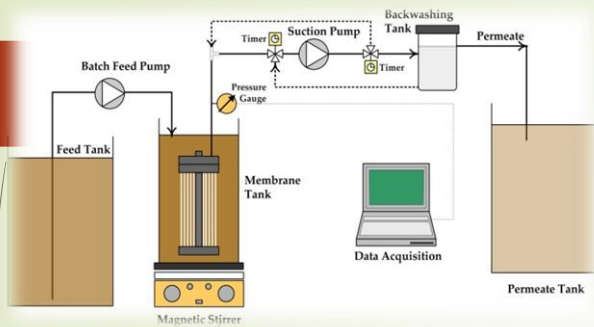


Decolorization of textile effluents



Feature article by NRRE Lab

Ολοκληρωμένη διαχείριση - αξιοποίηση αγροτικών & βιομηχανικών παραπροϊόντων

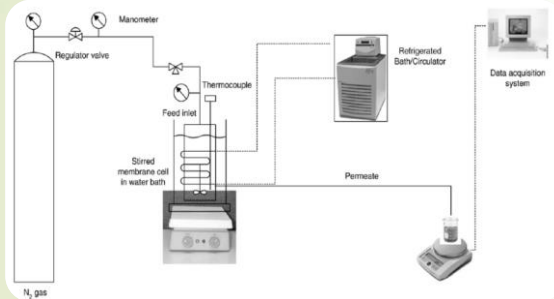


Schematic diagram and a view of lab-scale pilot unit for pre-treatment (clarification by UF membranes) of agro-industrial wastewaters containing high-added value substances

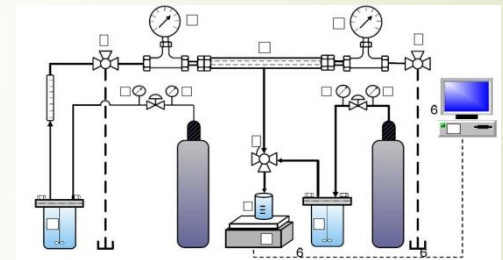


Στόχοι: Ανάκτηση εμπορεύσιμων προϊόντων, Ανακύκλωση νερού, Περιβαλλοντική προστασία

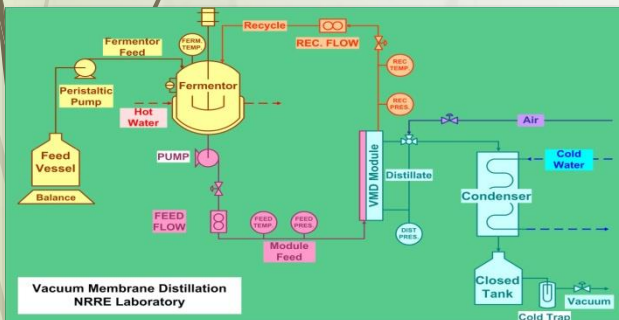
Έργα: Διαχείριση και αξιοποίηση υπολειμμάτων και λυμάτων από την επεξεργασία:
ελιάς, ροδιού, σταφυλιού, ροδάκινου, τομάτας



Membrane concentration of high-added value compounds contained in effluents - Schematic diagram and a view of lab-unit.



Membrane extraction unit for olive polyphenols recovery - Schematic diagram and a view.



Agricultural wastes fermentation, coupled with membrane distillation for continuous bio-ethanol recovery
Schematic representation and a view of laboratory pilot unit.



ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΙΔΕΠ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΒΙΟΜΑ

- **Πακέτο εργασίας 3** “Εκτίμηση παρούσας κατάστασης”

- Παραδοτέο 3.2.1

- **Πακέτο εργασίας 4** “Ανάπτυξη και εφαρμογή συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων”

- Παραδοτέο 4.2.1

- **Πακέτο εργασίας 5** “Ανάπτυξη και εφαρμογή συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων”

- Παραδοτέο 5.2.1

- Παραδοτέο 5.2.2

- Παραδοτέο 5.2.3

Παραδοτέο 3.2.1

ΣΤΟΧΟΣ

Διερεύνηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των οικιακών **βιοαποβλήτων** και **αγροτικών υπολειμμάτων** και των λοιπών συναφών παραμέτρων των υπό μελέτη περιοχών, με στόχο τη **διαστασιολόγηση** του μεγέθους του προβλήματος της διαχείρισης των βιοαποβλήτων στην περιοχή του **Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων**.

ΔΡΑΣΕΙΣ-ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

⇒ Η συλλογή στοιχείων.

⇒ Ο τρόπος διεξαγωγής του **δειγματοληπτικού ελέγχου**.

⇒ Τα πρωτόκολλα και αποτελέσματα των απαιτούμενων εργαστηριακών αναλύσεων για την απεικόνιση της **υφιστάμενης κατάστασης** ως προς την παραγωγή βιοαποβλήτων.

⇒ Τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά.

⇒ Ανάπτυξη **απλουστευμένου συστήματος υποστήριξης αποφάσεων** για την ελαχιστοποίηση του προγραμματισμού συλλογής αποβλήτων, την έκδοση προειδοποιήσεων για τη λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας ή/και υπερπλήρωση κάδων – σημείων συλλογής.

Παραδοτέο 4.2.1

ΣΤΟΧΟΣ

Να επιλεγούν (με κατάλληλα κριτήρια) **100 νοικοκυριά** από τις απομακρυσμένες περιοχές των Δημοτικών Ενοτήτων Δρυμαλίας και Νάξου στο Δήμο Νάξου και Μικρών Κυκλάδων καθώς και τα 100 νοικοκυριά της Κοινότητας Κάμπου (Κύπρος) για την **πilotική εφαρμογή του προγράμματος**.

ΔΡΑΣΕΙΣ-ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

⇒ Έρευνα θα διεξαχθεί με τη βοήθεια **ερωτηματολογίων** τα οποία θα αποσκοπούν στη συλλογή πληροφοριών σχετικά με κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά των μελών των νοικοκυριών, όπως ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού, η ηλικία, το φύλο, το μορφωτικό επίπεδο, επάγγελμα κ.λπ.

⇒ Τα εν λόγω ερωτηματολόγια θα αποσκοπούν στη συλλογή των **πληροφοριών σχετικά με θέματα παραγωγής και της διαχείρισης των οικιακών αποβλήτων**, όπως η ποσότητα και η σύνθεση των παραγόμενων αποβλήτων, πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων για την πρόληψη των αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίηση, τη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων

Παραδοτέο 5.2.1

ΣΤΟΧΟΣ

Διενέργεια δειγματοληψιών και πραγματοποίησης εργαστηριακών αναλύσεων για τον προσδιορισμό της ποιότητας του παραγόμενου σταθεροποιημένου υλικού και, εν συνεχεία, των παραγόμενων pellets (δοκιμές ως προς την αναλογία βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων).

ΔΡΑΣΕΙΣ-ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

⇒ Pellets (βέλτιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά) θα δοκιμαστούν σε υφιστάμενο λέβητα του ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ → αξιολόγηση του βαθμού θερμικής απόδοσης και των εκπομπών καύσης των pellets (CO , NO_x , SO_x , σωματίδια).

⇒ Παράμετροι των pellets που θα προσδιοριστούν:

- **Ανώτερη και κατώτερη θερμογόνο δύναμη (EN 14918).**
- **Περιεχόμενη υγρασία (EN 14774) και τέφρα (πρότυπο EN 14775).**
- **Στοιχειακή ανάλυση (ASTM D5291) για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε άνθρακα και υδρογόνο.**
- **Βαρέα μέταλλα** (αρσενικό, κάδμιο, χρώμιο, μόλυβδος, υδράργυρος) με χρήση Φασματοφωτομετρίας Ακτίνων Χ

Παραδοτέο 5.2.2

ΣΤΟΧΟΣ

Η διερεύνηση των δυνατοτήτων αξιοποίησης του παραγόμενου σταθεροποιημένου υλικού από το σύστημα διαχείρισης των βιοαποβλήτων στον Δήμο Νάξου και Μικρών Κυκλάδων. Σύνταξη μελέτης με το σύνολο των αποτελεσμάτων των ενδεικτικών χρήσεων καθώς και την αξιολόγηση όλων των πιθανών χρήσεων των τελικών προϊόντων.

ΔΡΑΣΕΙΣ-ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

- Αξιολόγηση των τελικών χρήσεων του ξηρού υλικού βιοαποβλήτων και των pellets (μίγματα οικιακών βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων ξυλώδους βιομάζας).
- Διερεύνηση δυνατότητας θερμικής αξιοποίησης των pellets σε μονάδα ήπιας πυρόλυσης του ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ.
- Σύνταξη μελέτης διερεύνησης των δυνατοτήτων απορρόφησης των τελικών προϊόντων τόσο στην εγχώρια όσο και την αγορά του εξωτερικού.

Παραδοτέο 5.2.3

ΣΤΟΧΟΣ

Η προετοιμασία **αναλυτικού οδηγού καλής χρήσης των τελικών προϊόντων** που θα προκύψουν (ξηρό υλικό βιοαποβλήτων, pellets).

ΔΡΑΣΕΙΣ-ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

▪Ο οδηγός θα καλύψει ορισμένες πτυχές που αφορούν π.χ. το δυναμικό των ποσοτήτων που μπορούν να συλλέγονται, η ένταση της εκστρατείας ευαισθητοποίησης, η συχνότητα συλλογής, το κόστος, τα προβλήματα, η διανομή του τελικού προϊόντος κ.λπ..

▪Επιπλέον, ο οδηγός θα παρέχει κίνητρα για την εφαρμογή της **χωριστής συλλογής βιολογικών αποβλήτων** που θα στηρίζονται στη νομοθεσία της ΕΕ και τα μελλοντικά βήματα που θα πρέπει να ληφθούν. Θα δημιουργηθεί στην ελληνική και αγγλική γλώσσα και διανέμεται σε όλες τις Διαχειριστικές Αρχές αποβλήτων μέσω των αντίστοιχων δικτύων τους και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς μέσω του ΕΚΕΤΑ.

▪Δημοσίευση των οδηγιών στην ιστοσελίδα του έργου BIOMA.



**ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!**