



ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΜΙΑΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΑΠΟ ΑΠΟΒΛΗΤΑ



Δρ Δημήτρης Μαλαμής

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Σχολή Χημικών Μηχανικών

Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας

T +30 210 772 3085, **F** +30 210 772 3285

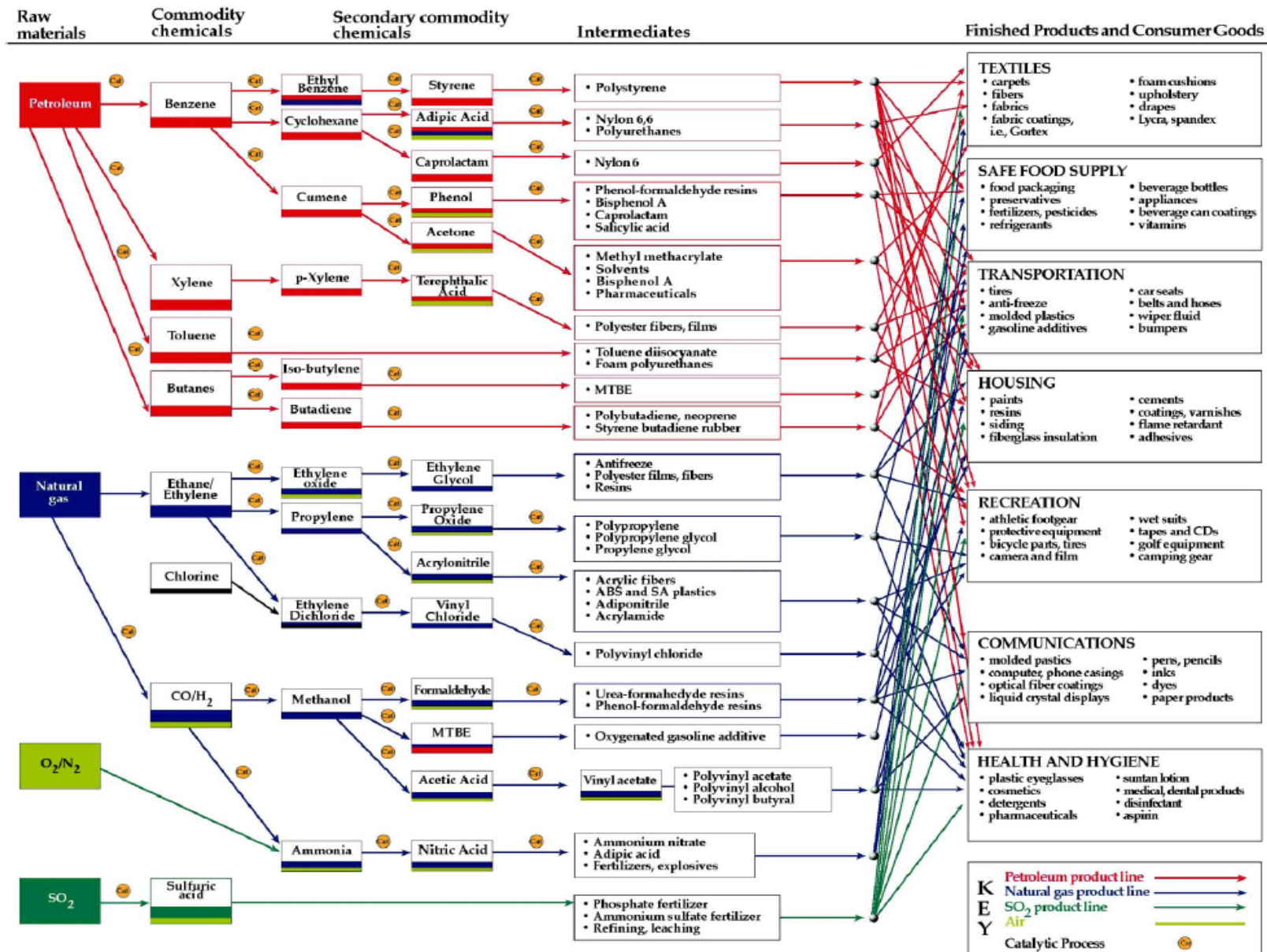
E dmalamis@chemeng.ntua.gr, **W** www.uest.gr



- Τα τελευταία χρόνια το παγκόσμιο αλλά και ευρωπαϊκό ενδιαφέρον έχει στραφεί στην παραγωγή εναλλακτικών και ανανεώσιμων καυσίμων έναντι του πετρελαίου και των προϊόντων του για λόγους περιβαλλοντικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς.
- **Βιοκαύσιμα:** καύσιμα τα οποία προέρχονται από τη βιομάζα. Ως **βιομάζα** ορίζεται το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και καταλοίπων που προέρχονται από τις γεωργικές, συμπεριλαμβανομένων φυτικών και ζωικών ουσιών, τις δασοκομικές και τις συναφείς βιομηχανικές δραστηριότητες, καθώς και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων και απορριμμάτων (π.χ. βιοαπόβλητα).
- **Βιοαπόβλητα :** βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, απόβλητα που προέρχονται από τροφές, μαγειρεία και νοικοκυριά, εστιατόρια, μονάδων εστίασης και καταστημάτων λιανικής πώλησης και παρεμφερή απόβλητα εγκαταστάσεων επεξεργασίας τροφίμων.

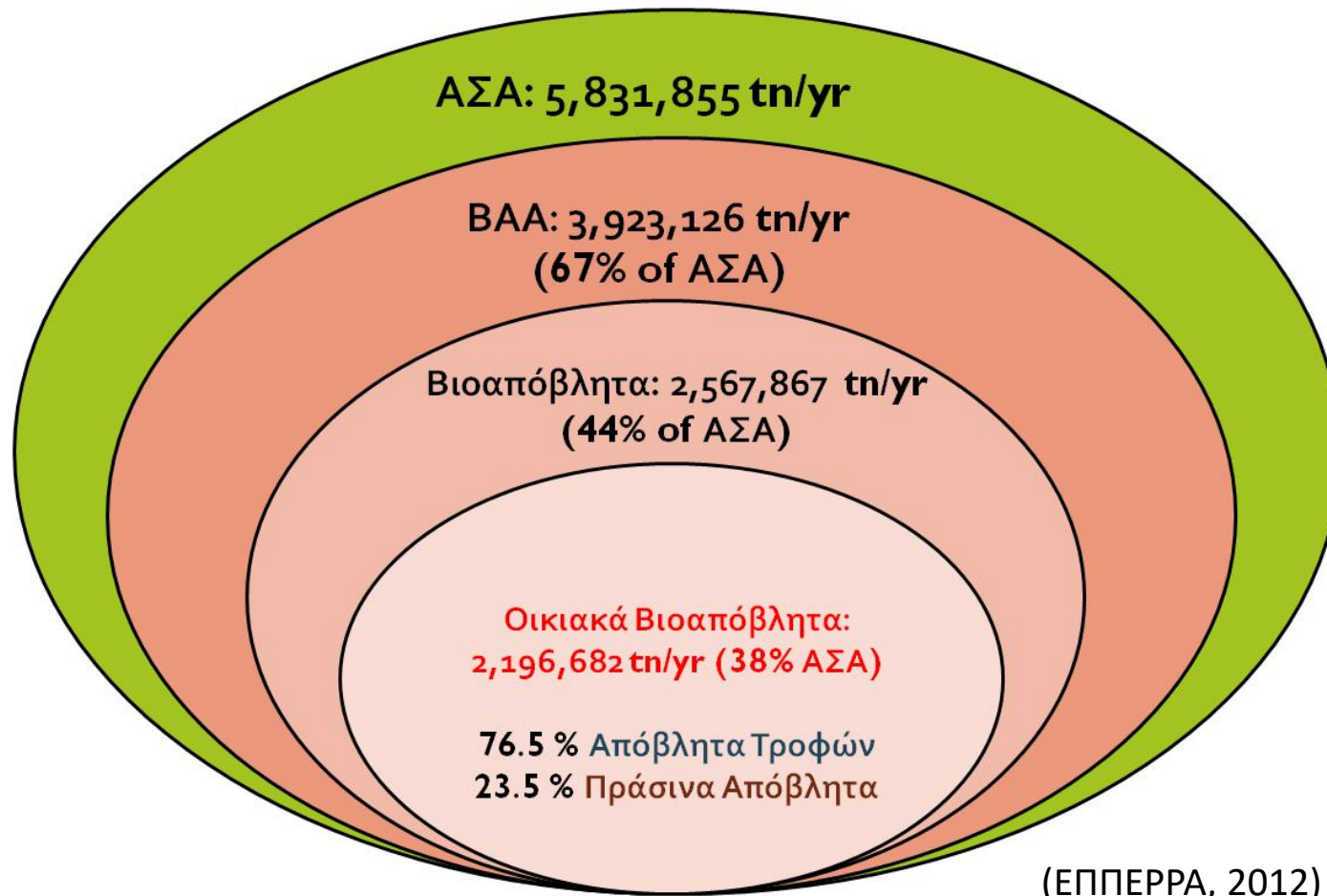


Διάγραμμα ροής προϊόντων από πρώτες ύλες βασισμένες στο ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ





ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ



Τίτλος Έργου: Ανάπτυξη και επίδειξη μιας καινοτόμου μεθόδου παραγωγής βιοαιθανόλης από απόβλητα

Περιοχής υλοποίησης:
Δήμοι Παπάγου-Χολαργού και Ασπρόπυργου

Στοιχεία Χρηματοδότησης:

Συνολικό Ποσό: 1.490.350 Ευρώ

Συγχρηματοδότηση: 745.175 Ευρώ

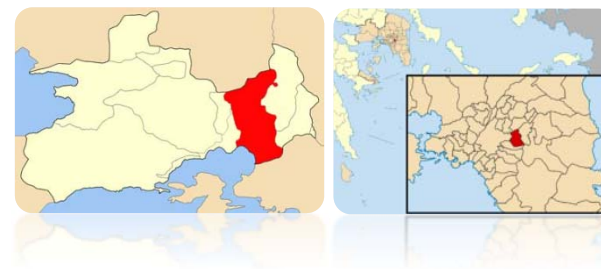
Διάρκεια: Έναρξη: 01-09-2012 / Λήξη: 31-10-2016

Δικαιούχοι Έργου:

Συντονιστής Δικαιούχος: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Συμπράττοντες Δικαιούχοι: Δήμος Παπάγου-Χολαργού
Δήμος Ασπρόπυργου

Περιοχής Υλοποίησης



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και τεχνολογίας

ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ WASTE2BIO



- Η εφαρμογή συστήματος Διαλογής στην πηγή για τα βιοαπόβλητα σε πιλοτικές περιοχές των Δήμων Παπάγου-Χολαργού και Ασπροπύργου
- Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη, η βελτιστοποίηση και η επίδειξη λειτουργίας μιας πρωτότυπης μονάδας παραγωγής βιοαιθανόλης από βιοαπόβλητα (βιοαιθανόλη 2^{ης} γενιάς) με τη συνδυασμένη χρήση δύο καινοτόμων τεχνολογιών
 - της ξήρανσης των οικιακών βιοαποβλήτων με στόχο τη σημαντική μείωση της μάζας και του όγκου αυτών (μέθοδος φυσικής προκατεργασίας) και
 - της ενζυμικής υδρόλυσης και ζύμωσης για την παραγωγή αιθανόλης
- Η μείωση της ποσότητας των βιοαποβλήτων που οδηγούνται σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤ)
- Η παραγωγή ενός τελικού προϊόντος υψηλής προστιθέμενης αξίας (βιοαιθανόλη) το οποίο δύναται να χρησιμοποιηθεί κυρίως ως εναλλακτικό ανανεώσιμο καύσιμο (βιοκαύσιμο)



ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ WASTE2BIO



1

Την διαλογή στην πηγή των βιοαποβλήτων σε επιλεγμένες κατοικίες των Δήμων Παπάγου-Χολαργού και Ασπροπύργου



2

Την ξήρανση των προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων σε επίπεδο νοικοκυριού ή σε αποκεντρωμένη μονάδα ξήρανσης (LIFE DRYWASTE)



3

Τη βιομετατροπή των προξηραμένων βιοαποβλήτων σε βιοαιθανόλη 2^{ης} γενιάς σε πιλοτική μονάδα βιολογικής επεξεργασίας



ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ WASTE2BIO (1/3)



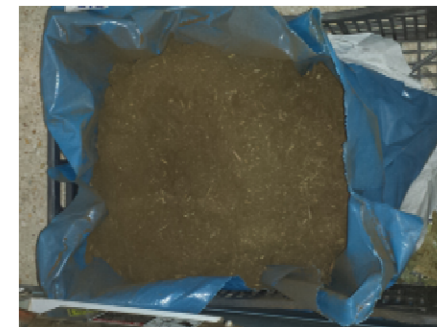
1. Διαλογή των βιοαποβλήτων στην πηγή

- Οικιακοί κάδοι (Εικόνα 1), χωρητικότητας 10 - 23 λίτρων στα νοικοκυριά των Δήμων Ασπρόπυργου και Παπάγου-Χολαργού
- Μεγαλύτερης χωρητικότητας κάδοι (120 λίτρων) (Εικόνα 2) εγκαταστάθηκαν έξω από τα συμμετέχοντα νοικοκυριά προκειμένου να απορρίπτονται τα προδιαλεγμένα βιοαπόβλητα των νοικοκυριών.
- Επιπλέον στο Δήμο Παπάγου-Χολαργού εγκαταστάθηκαν 20 οικιακοί ξηραντήρες βιοαποβλήτων σε επιλεγμένα νοικοκυριά (Εικόνα 3).



2. Συλλογή, μεταφορά και προεπεξεργασία μέσω ξήρανσης

- Τα βιοαπόβλητα συλλέγονται και μεταφέρονται σε εγκαταστάσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ) από την υπηρεσία καθαριότητας των Δήμων, χρησιμοποιώντας δορυφορικά οχήματα.
- Στις εργαστηριακές εγκαταστάσεις της Μονάδας Περιβαλλοντική Επιστήμης και Τεχνολογίας του ΕΜΠ, το προδιαλεγμένο υλικό ζυγίζεται, και τροφοδοτείται σε αποκεντρωμένο σύστημα ξήρανσης βιοαποβλήτων (Εικόνα 1) με σκοπό τη μείωση της περιεχόμενης υγρασίας του υλικού (από >75% σε 5% κ.β.) και τη μετατροπή του σε προξηραμένη βιομάζα (Εικόνα 2).





3. Βιομετατροπή βιοαποβλήτων (βιομάζας) σε βιοαιθανόλη

Η διεργασία βιομετατροπής περιλαμβάνει τα εξής στάδια

- **Θερμοχημικής προκατεργασίας:** η βιομάζας θερμαίνεται και γίνεται προσθήκη μικρής ποσότητας οξέος
- **ενζυμική υδρόλυση** (σακχαροποίησης): προσθήκη κατάλληλης δοσολογίας ενζυμικών σκευασμάτων για την διάσπαση των πολυσακχαρίτων (όπως άμυλο και κυταρρίνη), σε απλούστερα σάκχαρα (π.χ. γλυκόζη).
- **ζύμωση:** προσθήκη μικροοργανισμών, όπως η μαγιά, η οποία μεταβολίζει τα απλούστερα σάκχαρα παράγοντας αιθανόλη και διοξείδιο του άνθρακα
- **απόσταξη:** Το τελικό μίγμα οδηγείται προς απόσταξη όπου γίνεται ο τελικός διαχωρισμός της βιοαιθανόλης. Το υπόλειμμα οδηγείται σε μονάδα ΑΧ για ανάκτηση βιοαερίου και παραγωγή χωνεμένης ιλύος.



ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ WASTE2BIO

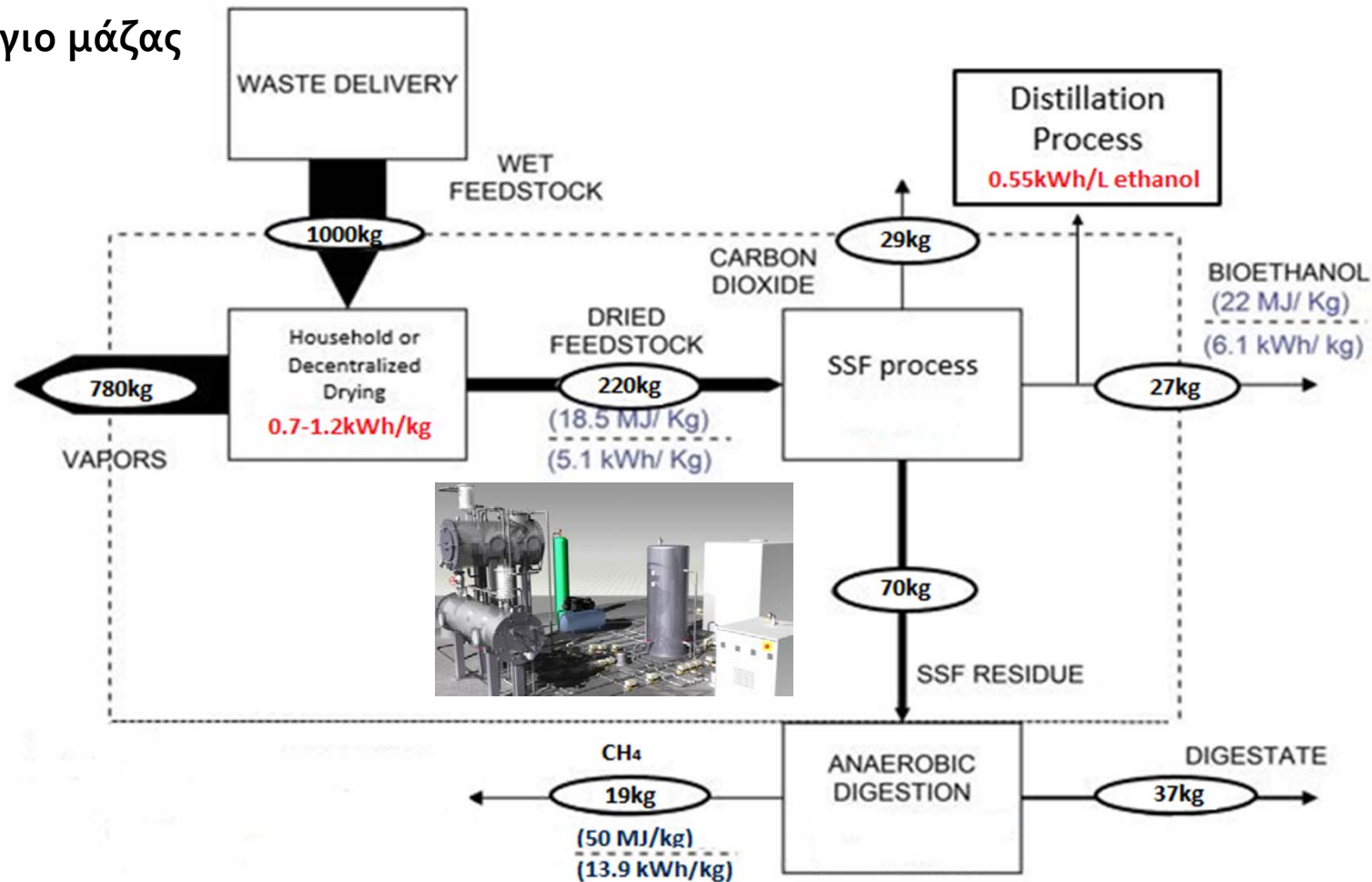


Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και τεχνολογίας

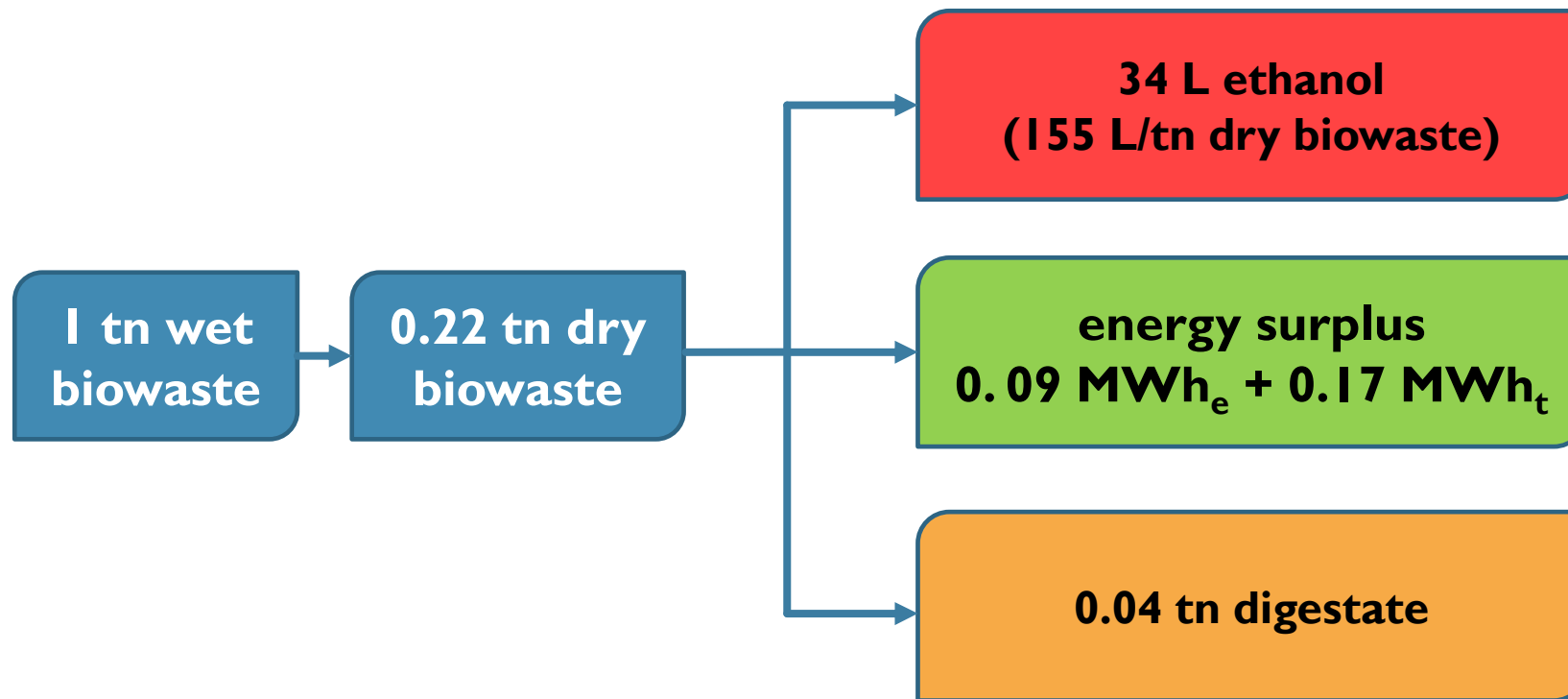
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ WASTE2BIO



Ισοζύγιο μάζας



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ WASTE2BIO

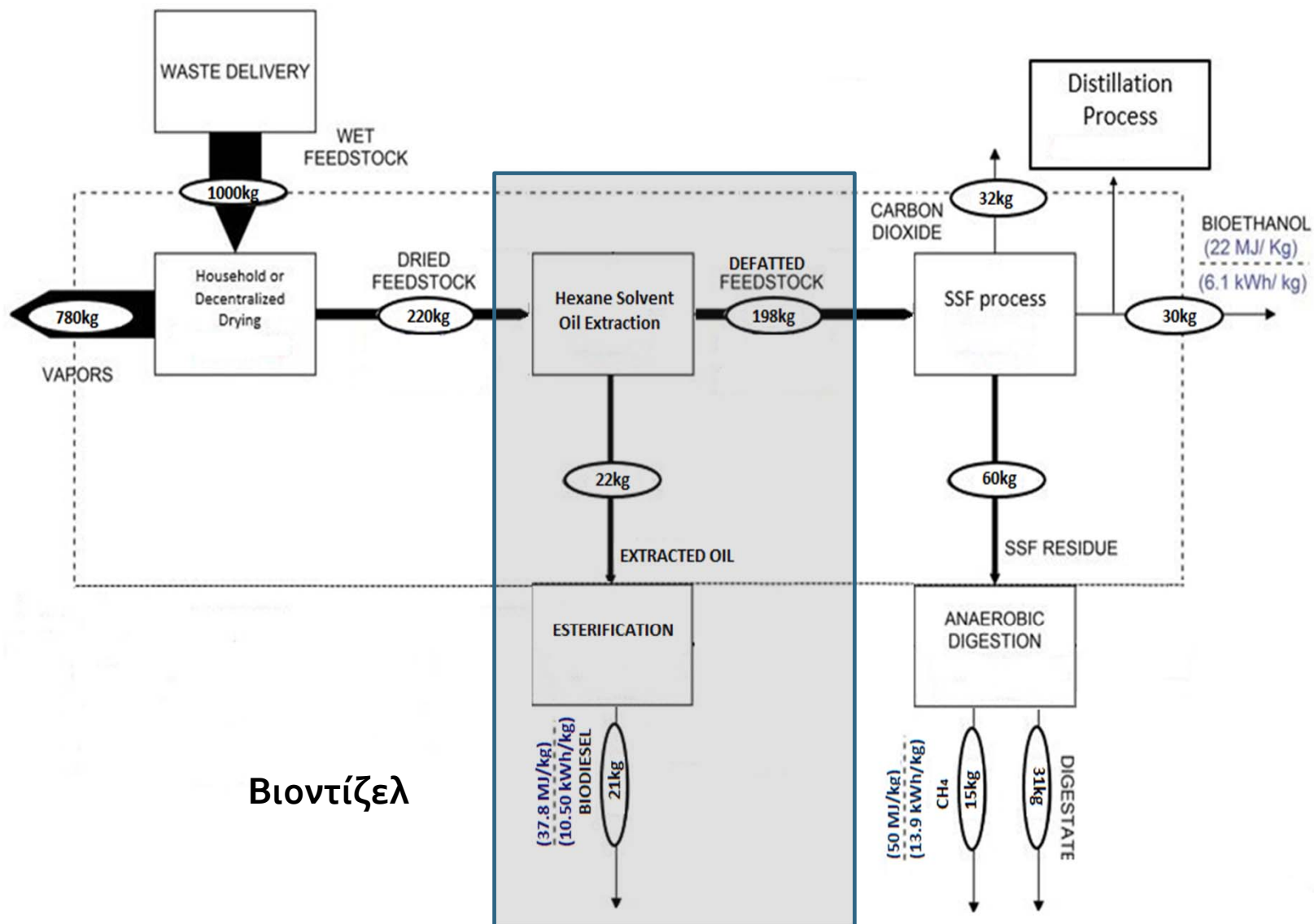




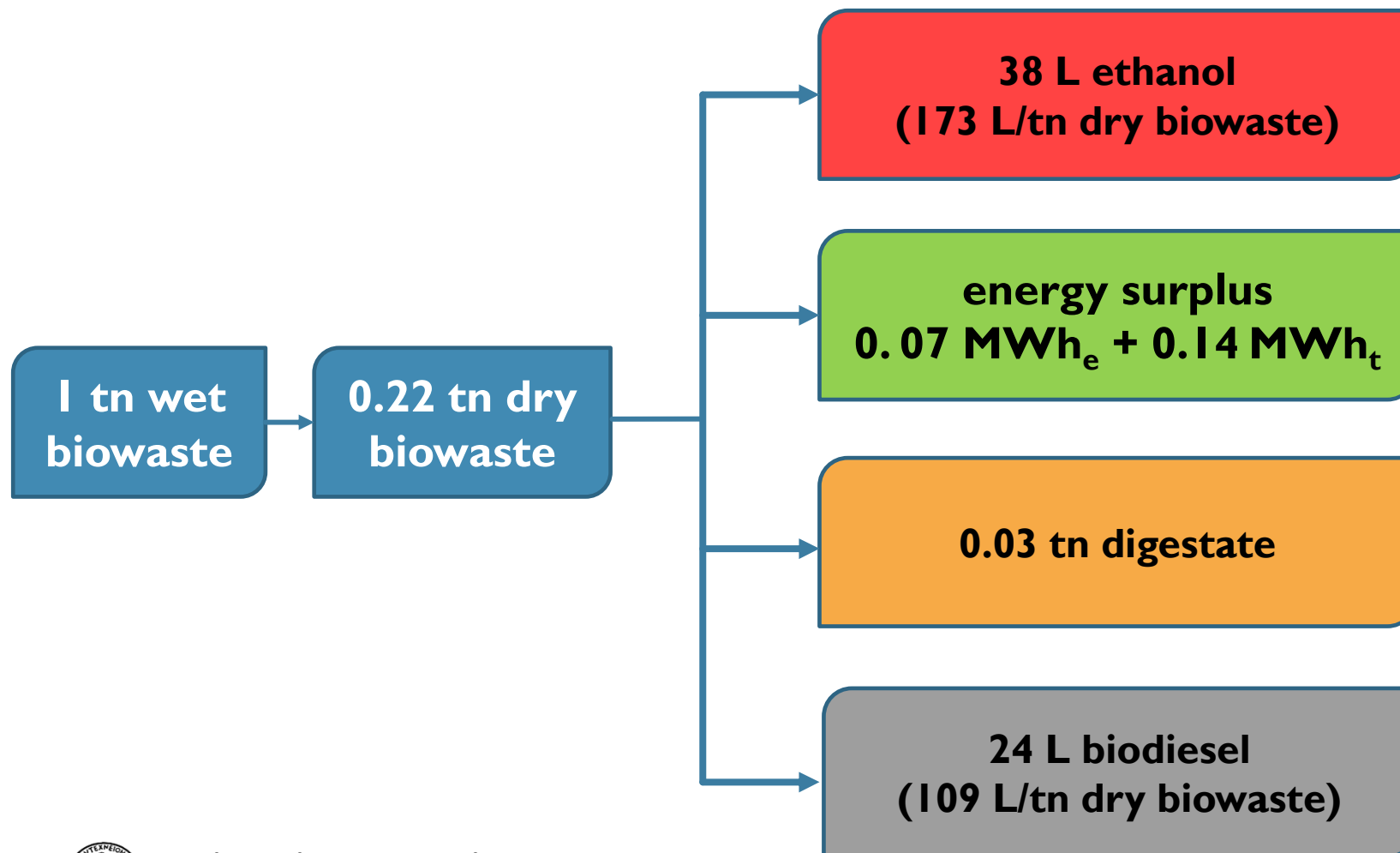
- Ανάλυσης κύκλου ζωής (μέθοδος περιβαλλοντικής αξιολόγησης)
 - παρουσιάζει οφέλη σε όλες τις εξεταζόμενες κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων (π.χ. κλιματικές αλλαγές)
 - είναι σαφέστατα καλύτερη επιλογή σε σχέση με την υφιστάμενη μέθοδο διάθεσης των βιοαποβλήτων στο ΧΥΤΑ
 - παρουσιάζει πολύ καλή επίδοση σχεδόν σε όλες τις κατηγορίες επιπτώσεων σε σύγκριση με άλλες μεθόδους διαχείρισης



ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΟΥ WASTE2BIO



Βιοντίζελ



LIFE CIRCFORBIO LIFE17 CCM/GR/000150



LIFE18 CCM/GR/001180



Με τη συμμετοχή του Προγράμματος LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

DEMO Scale TRL 8

Σύστημα κυκλικής οικονομίας
για τη μετατροπή βιομάζας πολλαπλών
πηγών σε προϊόντα προστιθέμενης αξίας

Διάρκεια υλοποίησης του έργου: 01/10/2019 – 31/05/2023

Συντονιστής εταίρος:



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΕΤΑΙΡΟΙ



ΔΗΜΟΣ
ΛΑΡΙΣΣΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΑ
ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.



ENVIRECO A.E.



NEVIS A.E.
ΠΡΟΤΥΠΕΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ



ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ



UNIVERSITA DEGLI
STUDI DI VERONA

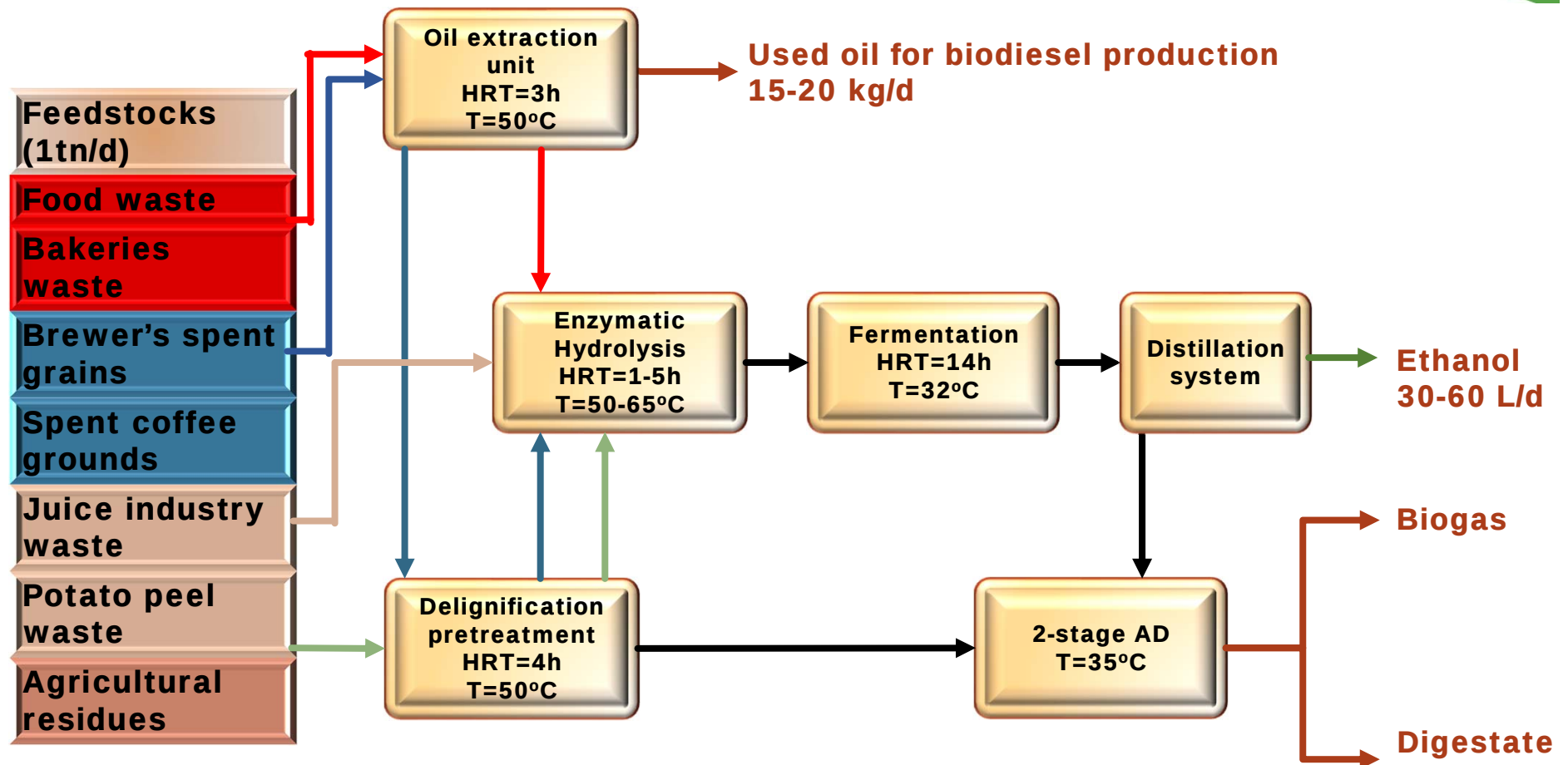


SATISTICA LTD.

www.circforbio.eu

Συνολικός Προϋπολογισμός Έργου: 2,636,693 €
Προϋπολογισμός Χρηματοδοτούμενος από την ΕΕ: 1,450,181 €

Βασικό Διάγραμμα Ροής - LIFE CIRCforBIO





- LIFE CIRCforBIO: A circular economy system for multi-source biomass conversion to added value products, LIFE17 CCM/GR/000150
- WaystUP: Value chains for disruptive transformation of urban biowaste into biobased products in the city context, Horizon 2020, CE-SFS-25-2018
- No Agro-Waste (NoAW) Innovative approaches to turn agricultural waste into ecological and economic assets, Horizon 2020, WASTE-7-2015



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ



WWW.WASTE2BIO.EU

WASTE2BIO VIDEO

<https://youtu.be/hBFoMUhfU5Y>



Δρ Δημήτρης Μαλαμής

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Σχολή Χημικών Μηχανικών

Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας

T +30 210 772 3085, **F** +30 210 772 3285

E dmalamis@chemeng.ntua.gr, **W** www.uest.gr