



Co-funded by
the European Union

Eleni-Alexia Giouni

PhD Candidate, Unit of Environmental Science and Technology
School of Chemical Engineering
National Technical University of Athens, Greece
elalgiouni@mail.ntua.gr



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA



Καινοτόμος μέθοδος αποτοξίνωσης υγρών αποβλήτων από
φαρμακευτική βιομηχανία

Επίδειξη μιας καινοτόμου μεθόδου αποτοξίνωσης υγρών αποβλήτων από την φαρμακευτική βιομηχανία

Περιοχή Εφαρμογής: Λεμεσός Κύπρος, Duiven Ολλανδία

Προϋπολογισμός Έργου:
3,340,922€

Χρηματοδότηση
ΕΕ(LIFE+):
1,837,507€

Διάρκεια:
66 months

Ημερομηνία
Έναρξης:
01/09/2021

Ημερομηνία
Λήξης:
28/02/2027



Εταίροι



Medochemie Ltd, Cyprus



Novel Environmental Solutions, Greece



Aarhus University,
Denmark



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

University of Catania,
Italy



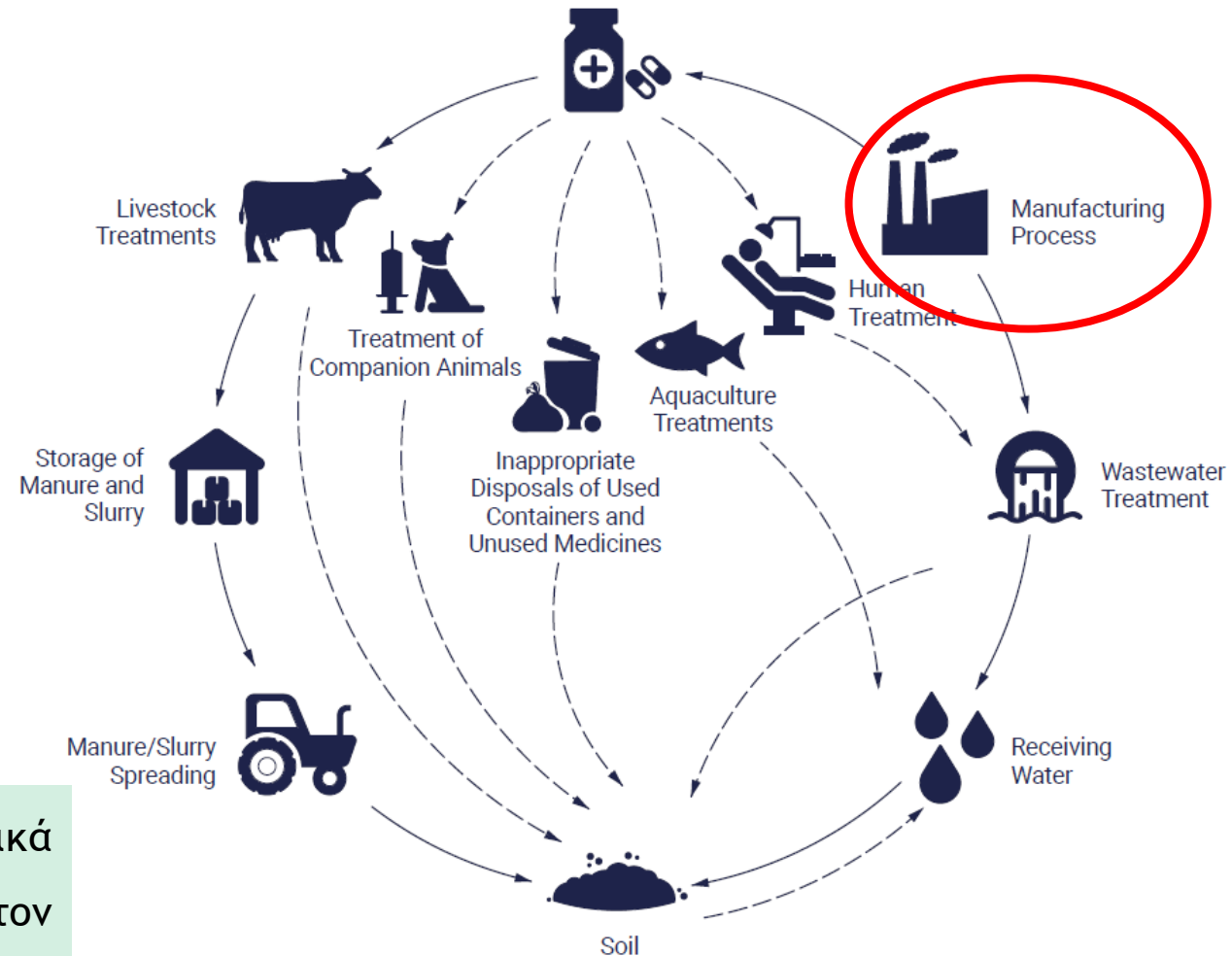
National Technical
University of Athens, Greece

Καινοτόμος μέθοδος αποτοξίνωσης υγρών αποβλήτων από
φαρμακευτική βιομηχανία

Ενεργά Φαρμακευτικά Συστατικά (APIs) στο Περιβάλλον: Παρουσία σε Νερό και Έδαφος

Η περιβαλλοντική επιβάρυνση από APIs οφείλεται κυρίως σε τρεις βασικές ροές:

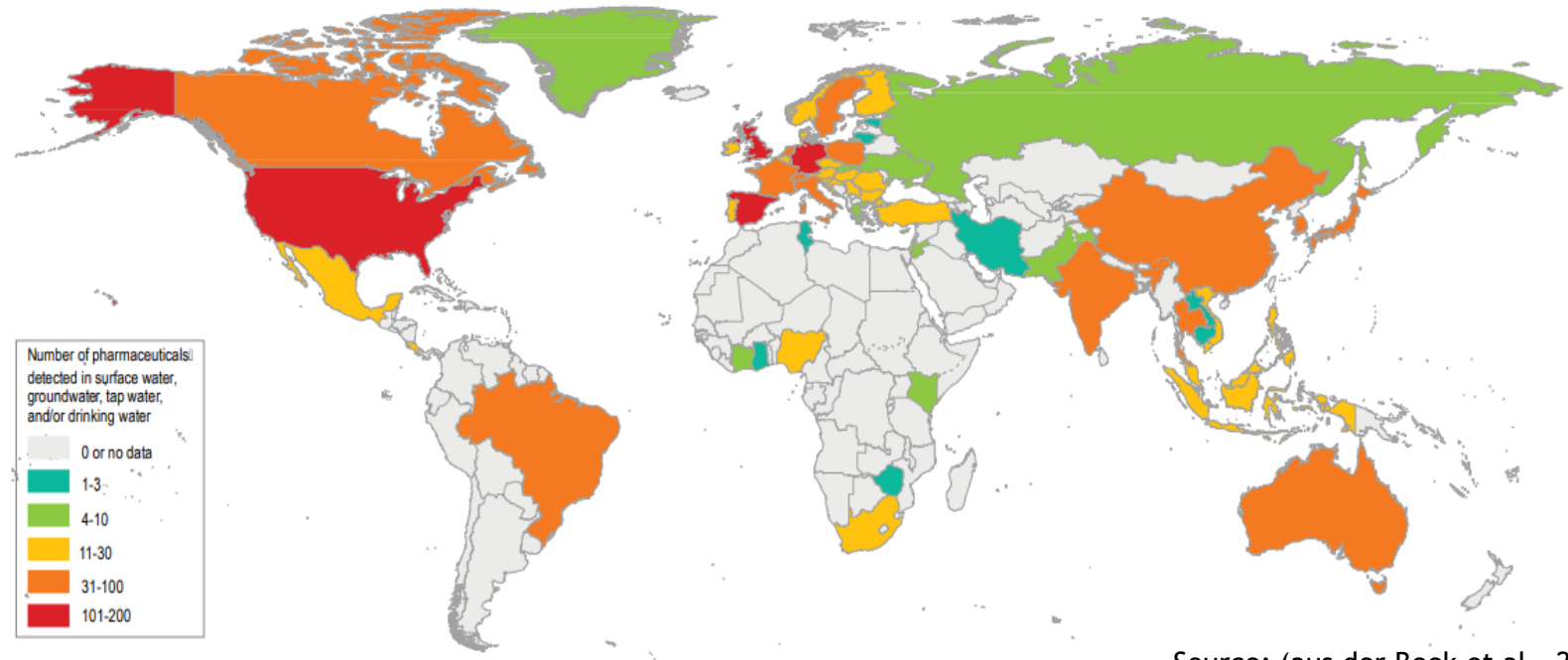
- Απόβλητα φαρμακευτικών βιομηχανιών, που προκύπτουν κατά τη διαδικασία παραγωγής φαρμάκων
- Χρήση και απέκκριση φαρμακευτικών ουσιών από τον άνθρωπο και τα ζώα
- Ακατάλληλη διάθεση ληγμένων φαρμάκων, όπως η ρίψη τους στα απορρίμματα ή στην αποχέτευση



92% της υπολειμματικής τοξικότητας στα αστικά λύματα προέρχεται από τον φαρμακευτικό και τον τομέα καλλυντικών (*Europe's state of water 2024*)

Ενεργά Φαρμακευτικά Συστατικά (APIs) στο Περιβάλλον: Παρουσία σε Νερό και Έδαφος

Εξετάστηκαν 711 περιοχές, σε 65% ανιχνεύθηκαν αντιβιοτικά. Σε 111 περιοχές η συγκέντρωση ήταν πάνω από το επιτρεπόμενο όριο (έως και 300 φορές)



Source: (aus der Beek et al., 2016)

3,8 τρισεκατομμύρια ημερήσιες δόσεις (DDD)
Παγκόσμια κατανάλωση φαρμάκων (2023)

Προβλέπεται αύξηση κατά 12% έως το 2028
(IQVIA, 2024)

Η ευρωπαϊκή αγορά φαρμάκων
αναμένεται να φτάσει τα 196,78 δισ.
δολάρια το 2025
(IQVIA, 2024)



Είναι εφικτή η απομάκρυνση των APIs από τα λύματα;

Ποσοστό απομάκρυνσης APIs από συμβατικές Μονάδες Επεξεργασίες Λυμάτων (WWTPs) <20%, με ένα σημαντικό ποσοστό των ΜΕΛ να απομακρύνει <10%

(Alfonso-Muniozguren et al.2021, Viktor Munkhammar 2023)



Τι προκαλεί η ανεπαρκής απομάκρυνση των APIs από τα λύματα;

Η βιοσυσσώρευση των μη βιοδιασπώμενων APIs μπορεί να προκαλέσει

- Αντιμικροβιακή Αντοχή (AntiMicrobial Resistance, AMR)
- Διαταραχή του ενδοκρινικού συστήματος
- Αρνητικές επιπτώσεις στην υδρόβια ζωή και τα φυτά



4,71 εκατομμύρια θάνατοι παγκοσμίως σχετίζονται με την αντιμικροβιακή αντοχή από το 2021
(Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study, GBD).

Life PHARMA-DETOX-Σκοπός του προγράμματος



Αποτοξίνωση υγρών αποβλήτων από την φαρμακευτική βιομηχανία.



Καινοτόμο και βιώσιμο σύστημα για τη μετατροπή φαρμακευτικών ενώσεων σε μη τοξικές ουσίες.



Επεξεργασία λυμάτων από τις παραγωγικές διαδικασίες για την ασφαλή επαναχρησιμοποίηση του νερού



Το σύστημα βρίσκεται στις εγκαταστάσεις της Medochemie Ltd. στη Λεμεσό.



2^η φάση: Μεταφορά στις εγκαταστάσεις της Medochemie Ltd. στην Ολλανδία



Life PHARMA-DETOX-Αναμενόμενα Αποτελέσματα



- ✓ **Αποφυγή** απόρριψης APIs στο σύστημα αποχέτευσης λυμάτων
- ✓ **Μετατροπή** 1,606 kg APIs σε μη τοξικές ενώσεις



- ✓ **Εξοικονόμηση** 913 m³ πόσιμου νερού
- ✓ **Επαναχρησιμοποίηση** και ανακύκλωση καθαρού νερού για δευτερεύουσες χρήσεις



- ✓ **Ελαχιστοποίηση** περιβαλλοντικού αποτυπώματος του συστήματος χρησιμοποιώντας 100% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

- ✓ **Μεταφορά** των αποτελεσμάτων του έργου σε άλλες φαρμακευτικές εταιρείες στην Ευρώπη

- ✓ **Διάχυση** των αποτελεσμάτων του έργου και ευαισθητοποίηση κοινής γνώμης

- ✓ **Προτάσεις** βελτίωσης Ευρωπαϊκής Πολιτικής

- ✓ **Δημιουργία** μιας αποτελεσματικής αλυσίδας αξίας



LIFE-PHARMA DETOX- Πολιτική της ΕΕ

Καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής στο πλαίσιο της προσέγγισης «Μία υγεία» – Σύσταση του Συμβουλίου

Κανονισμός (ΕΕ) 2020/741 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 25ης Μαΐου 2020 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την επαναχρησιμοποίηση των υδάτων

Οδηγία (ΕΕ) 2024/3019 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 27ης Νοεμβρίου 2024 για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων

Όρια της **AMR Industry Alliance** για τις πιο κοινές κατηγορίες δραστικών φαρμακευτικών ουσιών (APIs)

Όρια του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) για τις πιο κοινές κατηγορίες δραστικών φαρμακευτικών ουσιών (APIs)

Ένας από τους μεγαλύτερους ιδιωτικούς συνασπισμούς που προωθούν βιώσιμες λύσεις κατά της μικροβιακής αντοχής, με τη συμμετοχή άνω των 100 εταιρειών και ενώσεων από τον χώρο της υγείας και της φαρμακευτικής.

LIFE-PHARMA DETOX- Πολιτική της ΕΕ

Άλλες οδηγίες, κανονισμοί, στρατηγικές

-  η Οδηγία-Πλαίσιο για τα Ύδατα,
-  το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία,
-  οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ για το Νερό,
-  η Οδηγία-Πλαίσιο για τη Θαλάσσια Στρατηγική,
-  η Φιλοδοξία για Μηδενική Ρύπανση

Ενδέχεται να επηρεαστούν από τα αποτελέσματα του PHARMA DETOX και να επηρεάσουν την αξιοποίηση του συστήματος PHARMA DETOX.



PHARMA DETOX Pilot System

Πολύ χαμηλής τοξικότητας
νερό για άρδευση,
συστήματα ανταλλαγής
θερμότητας ή καθαρισμό.

Καταλυτική υδρογόνωση σε
Φαρμακευτικά προϊόντα
αποτοξίνωση με μείγμα H_2/O_2 .

Μονάδα ηλεκτρόλυσης νερού
Παραγωγή H_2 με ηλιακή ενέργεια



2,5 m³/ημέρα Υγρά απόβλητα που
παράγονται κατά τον καθαρισμό του
εξοπλισμού:

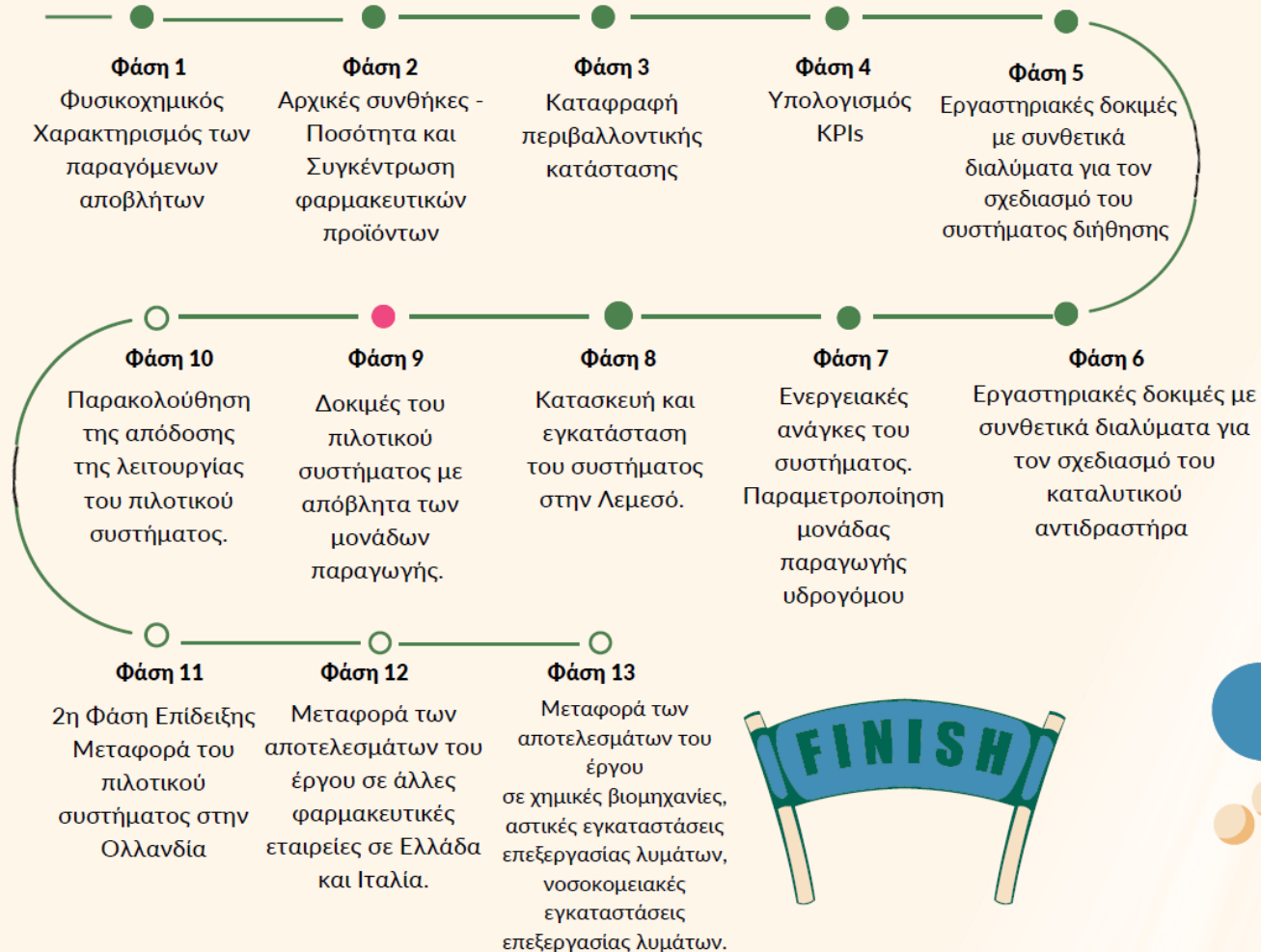
1. Μονάδα παραγωγής Αμπουλών
2. Μονάδα παραγωγής Πενικιλινών για
λήψη δια του στόματος
3. Μονάδα παραγωγής Ενέσιμων
Πενικιλινών
4. Ξεπλύματα που περιλαμβάνουν
απορρυπαντικά πλυντηρίου και
εργαστηρίου

Αντίστροφη Ώσμωση

80-90% μείωση του αρχικού
όγκου λυμάτων

Πρόοδος και Επόμενα Βήματα

PHARMA DETOX ROADMAP



Εγκατάσταση του πιλοτικού συστήματος στις εγκαταστάσεις της Medochemie στη Λεμεσό



Δοκιμές της Αντίστροφης Όσμωσης του πιλοτικού συστήματος





Stay Updated on PHARMA DETOX News and Events
Visit our Website
www.pharmadetox.eu



Co-funded by
the European Union

Connect with us
on Social Media:
Linked in &
Twitter

