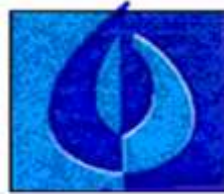




# **ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΛΥΟΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

**ΑΡΓΥΡΗΣ ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΥ**

**Χημικός Μηχανικός, M.Sc., Μέλος Επιτροπής Περιβάλλοντος Ε.Δ.Ε.Υ.Α.  
Διευθυντής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος Δ.Ε.Υ.Α.Λάρισας**



# ΕΔΕΥΑ

- Η Ε.Δ.Ε.Υ.Α. είναι η Ένωση Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης & Αποχέτευσης
- Η Ε.Δ.Ε.Υ.Α. εκπροσωπεί 120 Δ.Ε.Υ.Α. σε σύνολο 126 Δ.Ε.Υ.Α.
- Οι ΔΕΥΑ καλύπτουν με τις παρεχόμενες υπηρεσίες τους 5.222.077 κατοίκους.
- Οι Δ.Ε.Υ.Α. σήμερα απασχολούν 3.700 εργαζόμενους
- Οι Δ.Ε.Υ.Α. έχουν ίδια έσοδα και δεν επιβαρύνουν τον κρατικό προϋπολογισμό.
- Η ΕΔΕΥΑ είναι μέλος της EUREAU (European Union of National Associations of Water Suppliers)

# ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

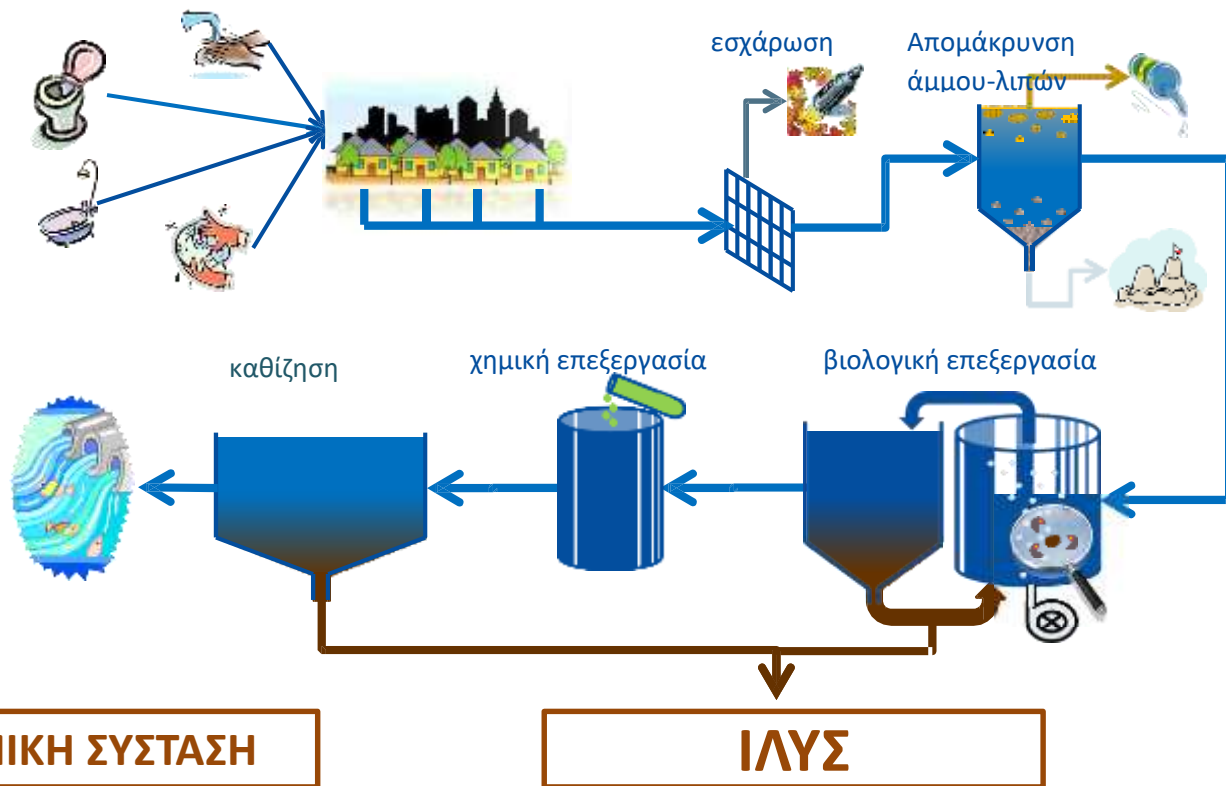
Το πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας

COM(2015) 614 final ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ:

Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία



# ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ



**ΤΥΠΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ**

**ΙΛΥΣ**

Άνθρακας (οργανική ουσία)	32,2%	(ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΥΑΛ)
Άζωτο (θρεπτική ουσία)	4,2%	
Φώσφορος (θρεπτική ουσία)	1,8%	
Κάλιο (θρεπτική ουσία)	0,2%	
Υπόλειμμα: ανόργανες ενώσεις (Ca, Mg, Fe, Al, κλπ) - θρεπτικά ιχνοστοιχεία βαρέα μέταλλα - μικρορύποι		

## ΤΟ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### **Οδηγία 86/278/ΕΟΚ για την προστασία του περιβάλλοντος και ιδίως του εδάφους κατά τη χρησιμοποίηση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων στη γεωργία**

Άρθρο 1. Στόχος της παρούσας οδηγίας είναι να ρυθμίσει τη χρησιμοποίηση της ιλύος καθαρισμού λυμάτων στην γεωργία ώστε να αποφεύγονται τυχόν επιβλαβείς επιπτώσεις το έδαφος, τη βλάστηση, τα ζώα και τον άνθρωπο, ενθαρρύνοντας παράλληλα την ορθή χρήση της.

### **Οδηγία 91/271/ΕΟΚ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων**

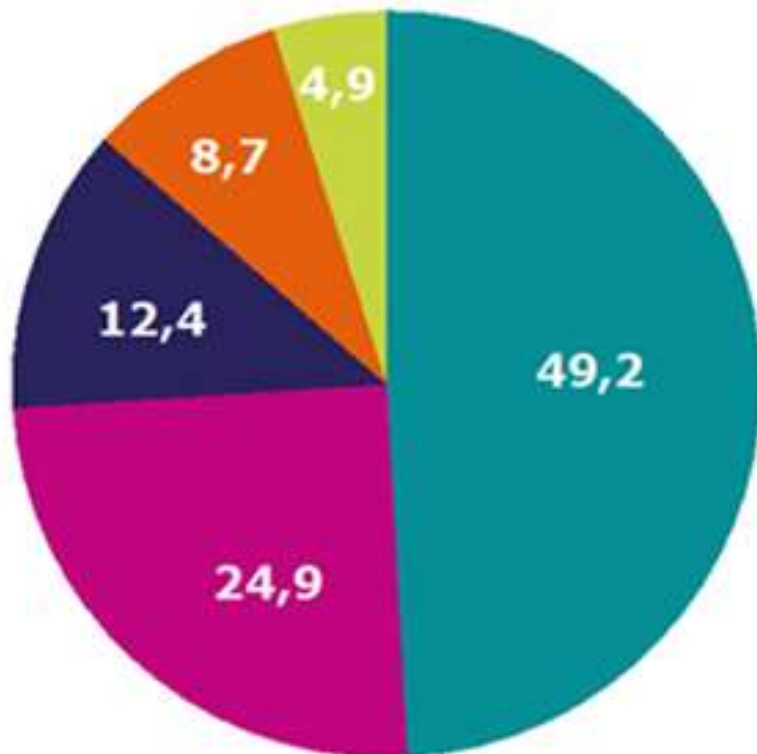
Άρθρο 14. Η λυματολάσπη που παράγεται κατά την επεξεργασία των λυμάτων **πρέπει να επαναχρησιμοποιείται**, όποτε είναι σκόπιμο. Ο τρόπος διάθεσης πρέπει να μειώνει στο ελάχιστο τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.



## ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΤΗΝ ΕΕ

Παραγωγή ιλύος στην ΕΕ  
(2014-15): 9.200.000 tn DS/έτος

Έρευνα EurEau (2017)

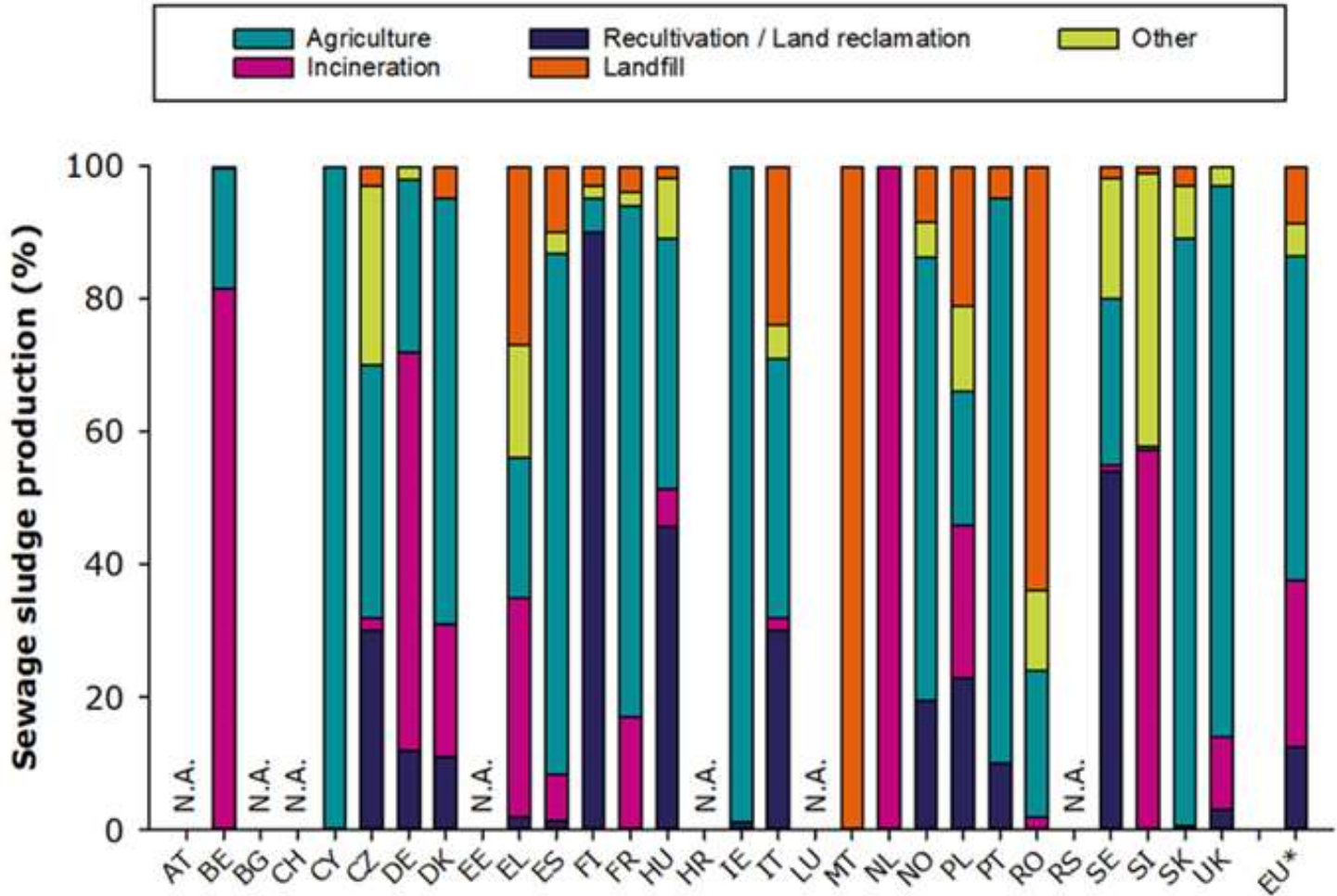


- 4.500.000 tn/έτος στην γεωργία
- 1.200.000 tn/έτος για επανακαλλιέργεια/αποκατάσταση εδάφους
- 5.700.000 tn/έτος (61.6%) ιλύος επιστρέφουν στο έδαφος



# ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΤΑ ΚΡΑΤΗ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΕ

Έρευνα EurEau (2017)



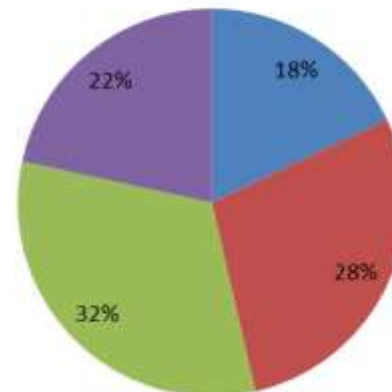
# ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΤΟΣ 2016	ΤΟΝΝΟΙ
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ</b>	<b>119.768</b>
<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΕΛ</b>	<b>260</b>
<b>ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ</b>	<b>21.528</b>
<b>ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΧΥΤΑ</b>	<b>34.030</b>
<b>ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ</b>	<b>38.360</b>
<b>ΑΛΛΟ</b>	<b>25.850</b>
<b>ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ</b>	<b>11,11</b>
<b>kg/κάτοικο</b>	

Στοιχεία EUROSTAT (2016)

ΔΙΑΘΕΣΗ ΙΛΥΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ 2016

■ ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ ■ ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΧΥΤΑ ■ ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ ■ ΑΛΛΟ





# ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΙΛΥΟΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΕΕΛ		ΘΕΣΣ/ΝΙΚΗ	ΛΑΡΙΣΑ	ΚΟΜΟΤΙΝΗ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	2011-2018	2010-2019	2014-2019
	ΕΤΗ	8	10	5
ΞΗΡΗ ΟΥΣΙΑ (DS)	%	50	45	
ΠΟΣΟΤΗΤΑ	tn DS /ΕΤΟΣ		2.130	
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	tn DS	62.222	20.420	8.000
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	24.888	11.700	5.300
ΜΕΣΗ ΔΟΣΗ	tn DS/στρ	2,5	1,75	1,5
ΑΖΩΤΟ, (TN)	tn	2.675	880	460
ΦΩΣΦΟΡΟΣ, (TP)	tn	622	388	10
ΕΙΔΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	ΣΙΤΑΡΙ	√	√	
	ΒΑΜΒΑΚΙ	√	√	√
	ΚΑΛΑΜΠΟΚΙ	√	√	
	ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ	√		
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ</b>				
ΑΖΩΤΟ, (TN)	tn	<b>4.015</b>		
ΦΩΣΦΟΡΟΣ, (TP)	tn	<b>1.020</b>		

# ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΙΛΥΟΣ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ





# ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΙΛΥΟΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΜΕ ΚΟΠΡΟΔΙΑΝΟΜΕΑ



## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ

- Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται στις συμβατικές ΕΕΛ δεν απομακρύνει εντελώς τους μικρορύπους
- Η επεξεργασία στο τέλος της διαδικασίας (end-of-pipe treatment) είναι πιο σύνθετη και απαιτεί μεγάλες επενδύσεις
- Λύση: ο έλεγχος των ρύπων στην πηγή (control at source) σύμφωνα με την «αρχή της πρόληψης» και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»
- Η ορθή χρήση της προσέγγισης αυτής είναι καθοριστική για την προστασία της δημόσιας υγείας και την επίτευξη μιας πραγματικά κυκλικής οικονομίας με την επαναχρησιμοποίηση της ιλύος.



# ΣΧΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΙΛΥΟΣ



## ΣΟΥΗΔΙΑ

Ανήκει: Σουηδική Ένωση Ύδρευσης & Αποχέτευσης / Ομοσπονδία Σουηδών Αγροτών / Σουηδική Ομοσπονδία Τροφίμων

### Στόχος

- έλεγχος στην πηγή
- πληροφόρηση για την παραγωγή και τη σύνθεση της ιλύος
- Διασφάλιση ότι η παραγωγή γίνεται με υπεύθυνο τρόπο και η ποιότητα πληροί τις απαιτήσεις.



## ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

Μη κερδοσκοπική εταιρεία - 11 Επιχειρήσεις Ύδρευσης & Αποχέτευσης

### Καλύπτει:

- μεταφορά και αποθήκευση, παρακολούθηση και ανάλυση,
- επεξεργασία
- κανόνες εφαρμογής σε γεωργικές εκτάσεις, αξιολογήσεις κινδύνου.

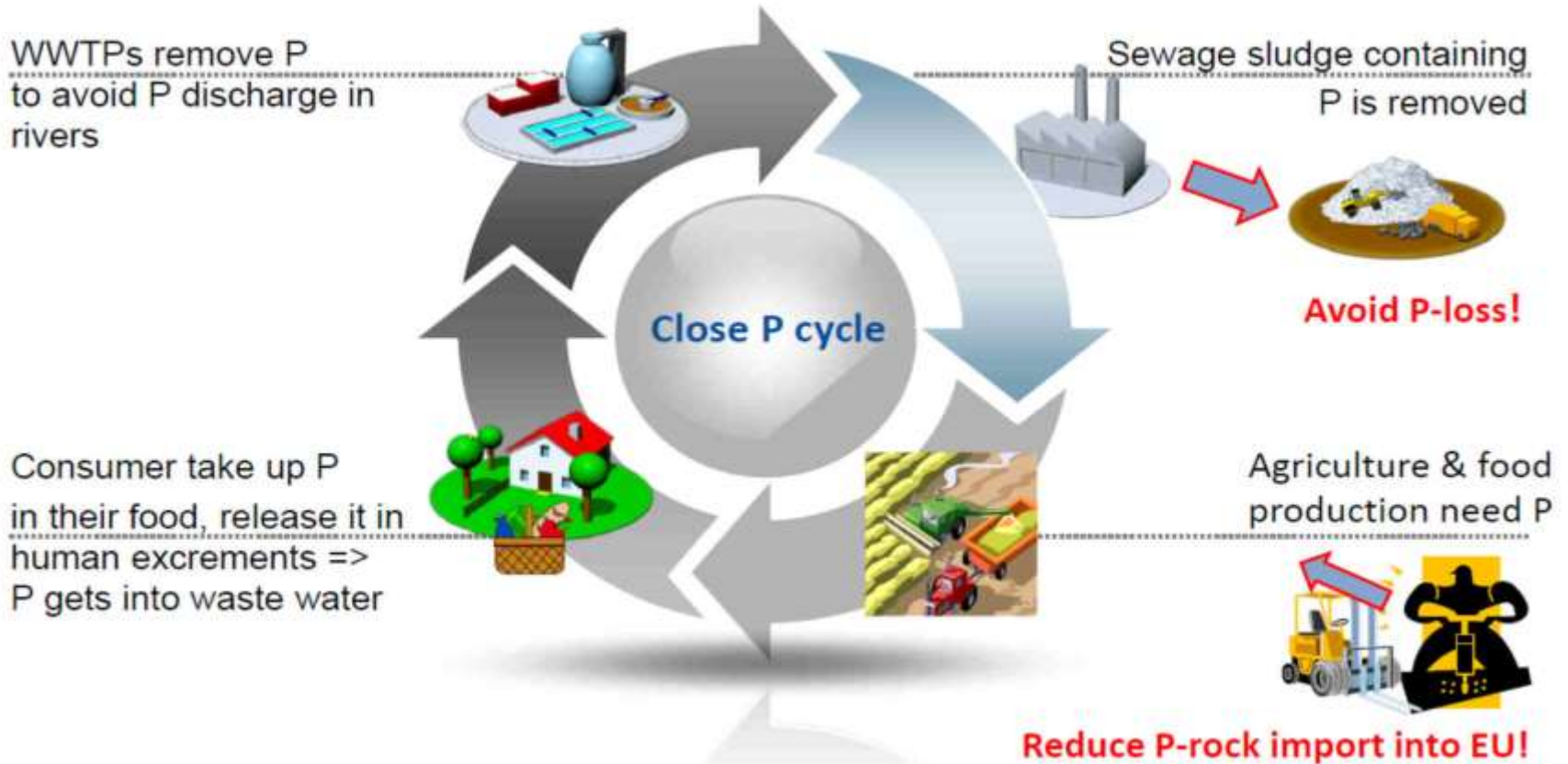


Assured Biosolids Limited  
Biosolids Assurance Scheme



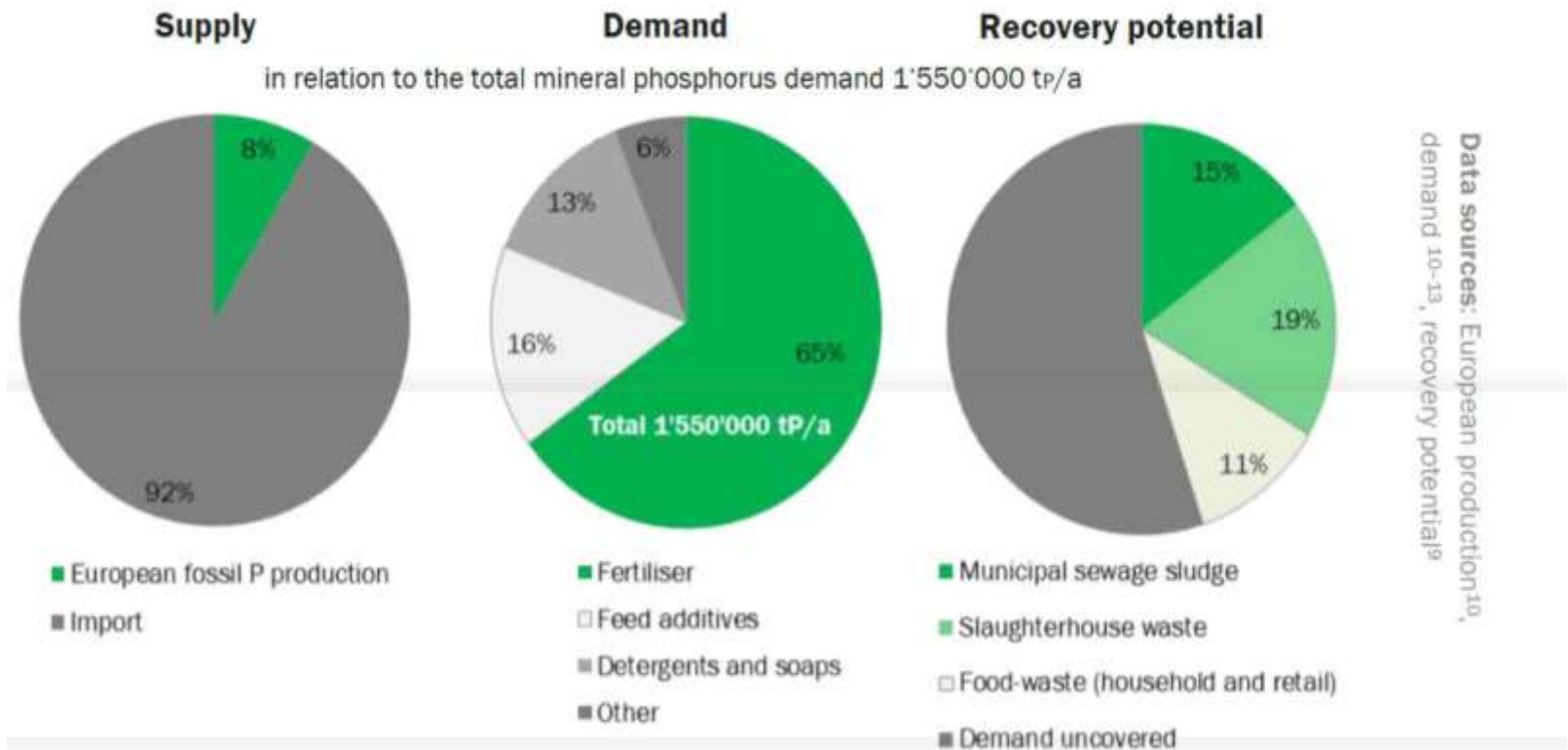
# ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

## Ο ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ



# ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

- Ο φωσφόρος είναι ένα σημαντικό στοιχείο για τη ζωή
- Ο ορυκτός P είναι μη ανανεώσιμος
- Κρίσιμη πρώτη ύλη για την ΕΕ : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ 2014
- Ο P υπάρχει κυρίως σε τρόφιμα και απορρυπαντικά
- Τα λιπάσματα προέρχονται σε ποσοστό 90 % από φωσφορικά ορυκτά



# ΑΝΑΚΤΗΣΗ P

**Γερμανία: τέλος στην χρήση ιλύος σαν λίπασμα στην γεωργία –  
Ανάκτηση P**

υγρή-χημική μέθοδος	Θερμική μέθοδος
ανάκτηση με κατακρήμνιση ανάκτηση: < 50% απλή, χαμηλού κόστους υπάρχουν αρκετές εγκαταστάσεις	ανάκτηση: >90% υψηλής τεχνολογίας, υψηλού κόστους παραγωγή ενέργειας αποδόμηση όλων των οργανικών ρύπων κυρίως σε πιλοτική εφαρμογή
Προϊόν: λίπασμα για γεωργία	Προϊόν: λίπασμα για γεωργία
στρουβίτης- $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -MAP	τέφρα



# ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Πρόβλημα: απόφραξη -κρυστάλλωση



- **ΛΙΠΑΣΜΑ (στρουβίτης)**
- **BERLINER WASSERBETRIEBE**
- **N: 7 %**
- **P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:21 %**
- **MgO: 8 %**

**Ευχαριστώ για την προσοχή σας**

