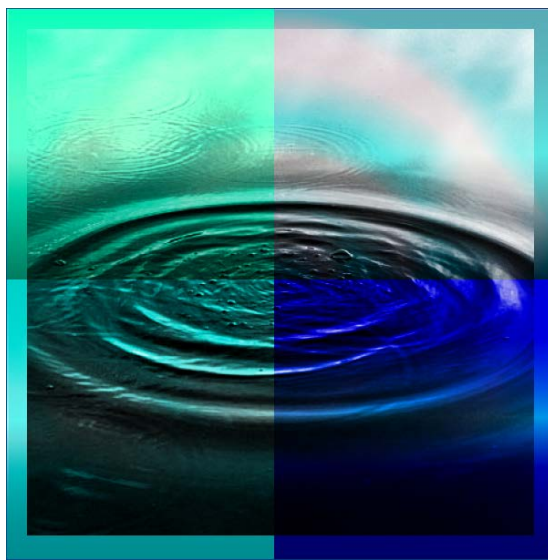
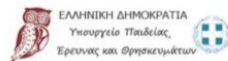




ΥΔΡΟ | **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ**
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

«ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΕΛ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: Τ1ΕΔΚ-00284



ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ



ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΣΕ ΕΕΛ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

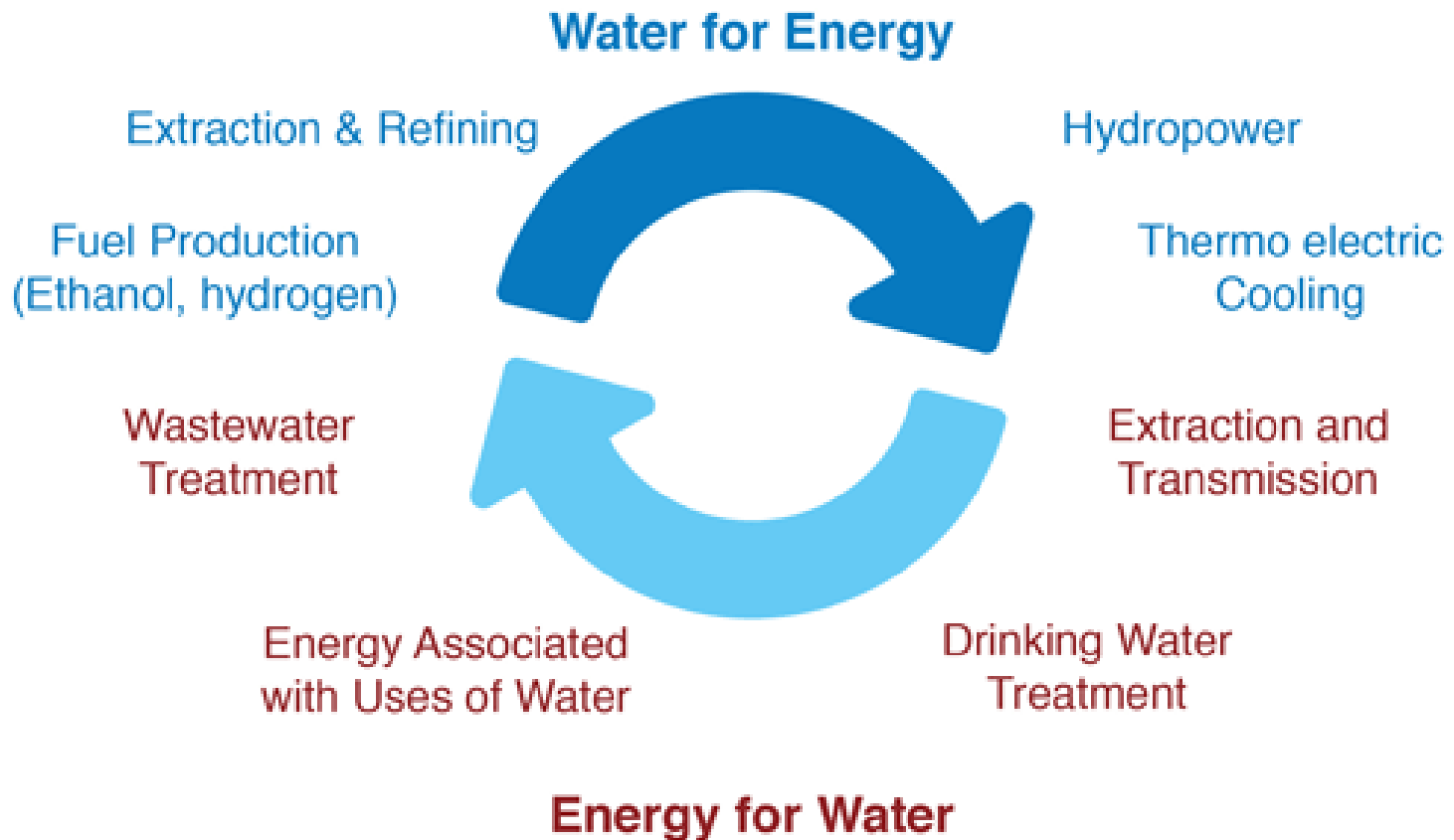
Εισηγήτρια:

Χριστοφορίδη Πόπη

Διπλ. Χημικός Μηχανικός Α.Π.Θ.

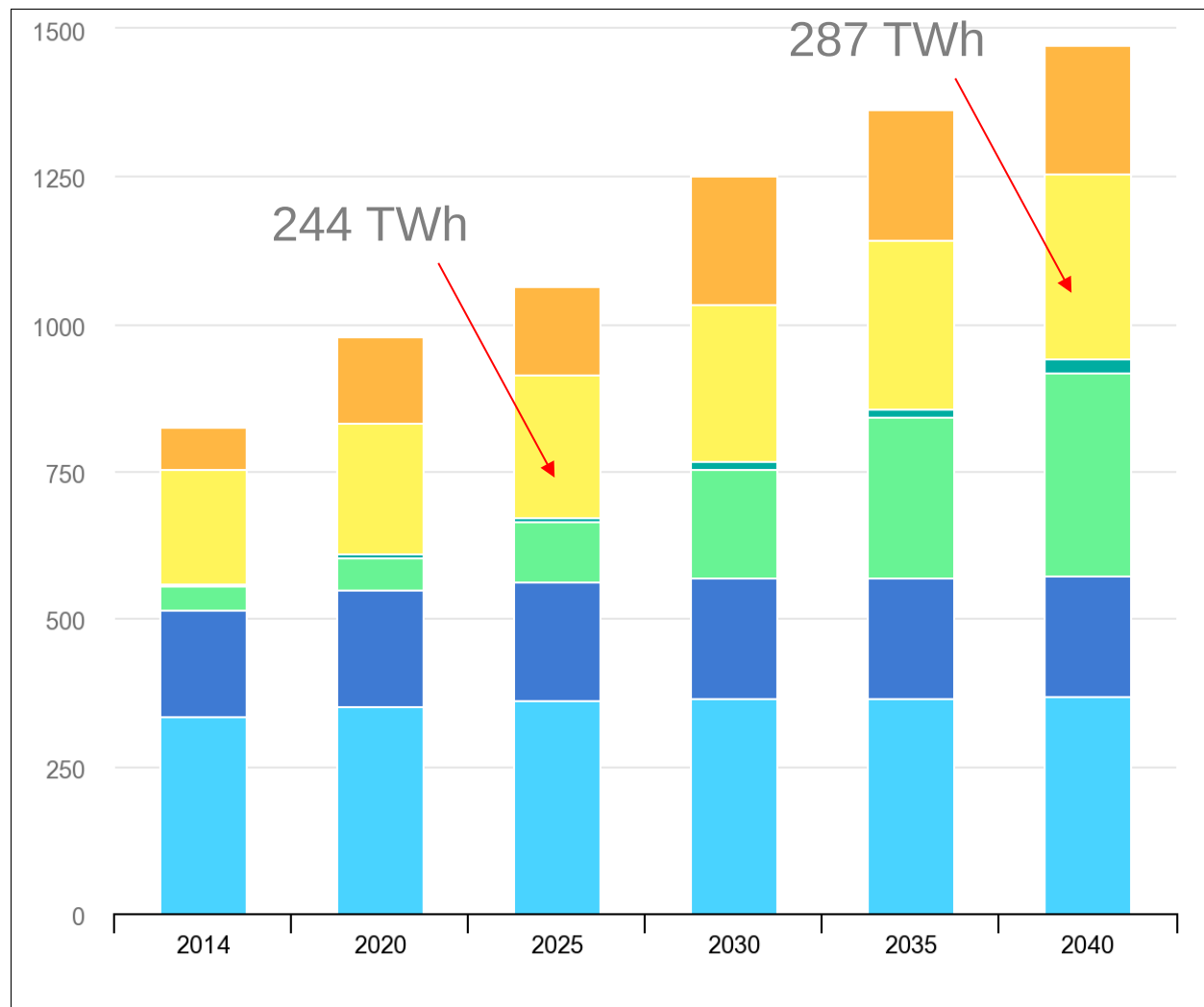
M.Sc. Διαχείριση υδατικών πόρων

NEPO – ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Water-Energy nexus)



Ολιστική προοπτική για την διαχείριση των
περιβαλλοντικών πόρων

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ (ΙΕΑ, 2022)



● Supply* ● Distribution ● Desalination ● Re-use ● Wastewater treatment ● Transfer

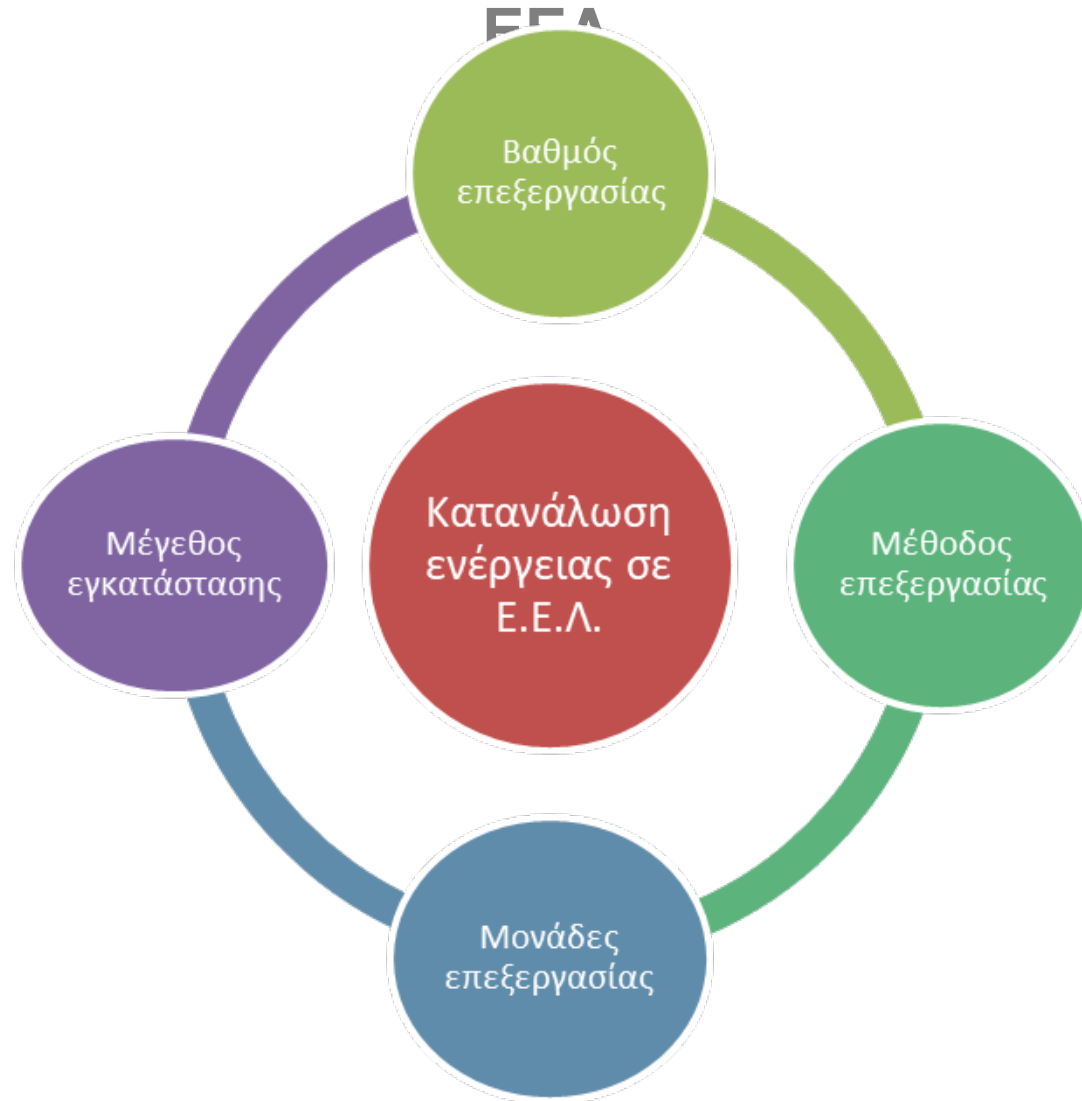
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΕΛ

- Η κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως για την επεξεργασία λυμάτων εκτιμάται στο 20-22% του τομέα επεξεργασίας νερού
- Στην ΕΕ, λειτουργούν 21.846 ΕΕΛ (787 εκ. ι.π) (ΕΕΑ, 2022)
- Στην Ελλάδα, υπάρχουν στην παρούσα φάση (2022) 240 καταγεγραμμένες ΕΕΛ στην Εθνική Βάση Δεδομένων Παρακολούθησης λειτουργίας του ΥΠΕΚΑ.
- Δεν υπάρχει επίσημο μητρώο καταγραφής ενεργειακών δεδομένων των ΕΕΛ σε εθνικό επίπεδο

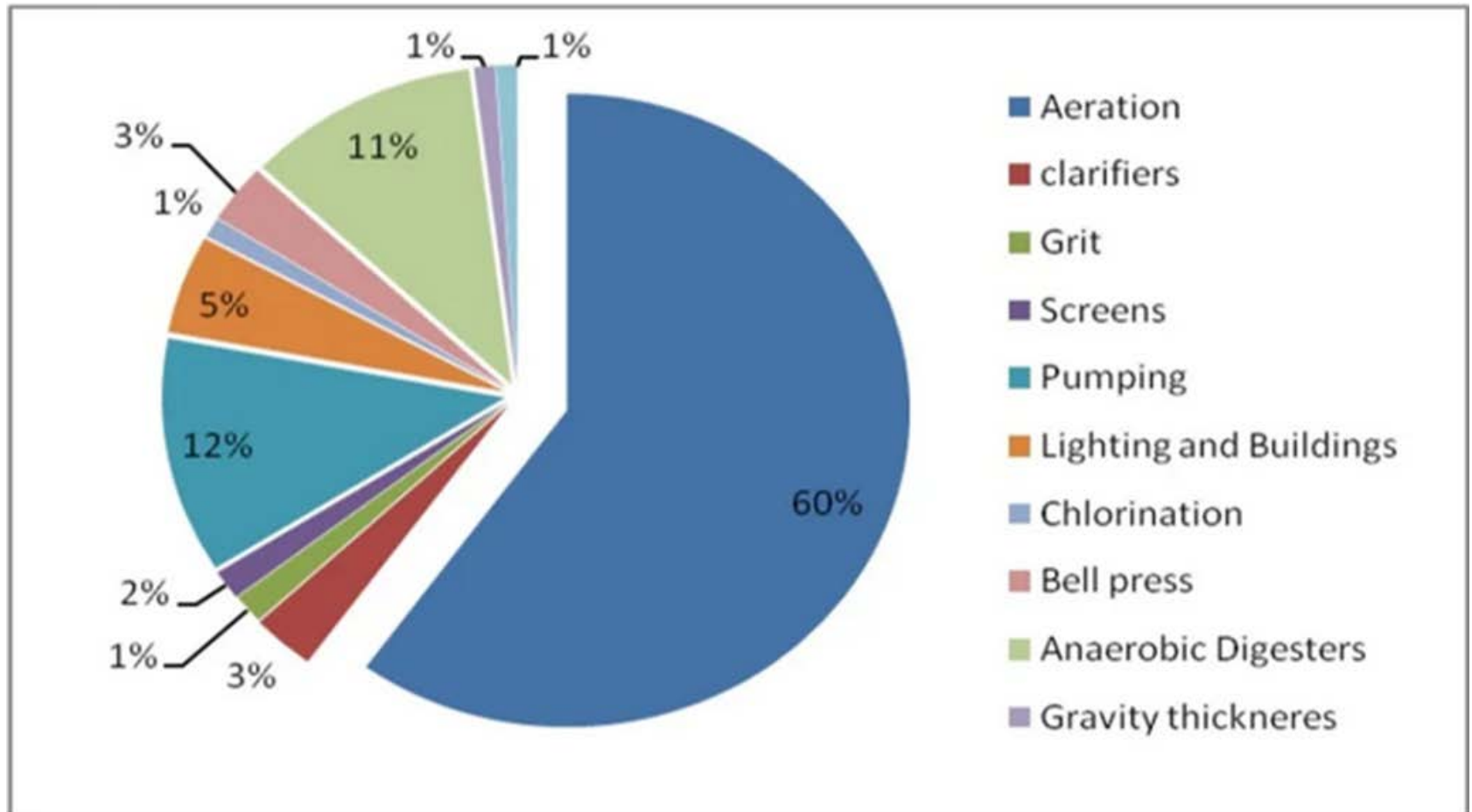
IEA: *International Energy Agency*

EEA: *European Environmental Agency*

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ Ε.Ε.Λ.



ΤΥΠΙΚΗ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΜΙΑ ΕΕΛ



Πηγή: Yifan et al, 2017

ΒΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



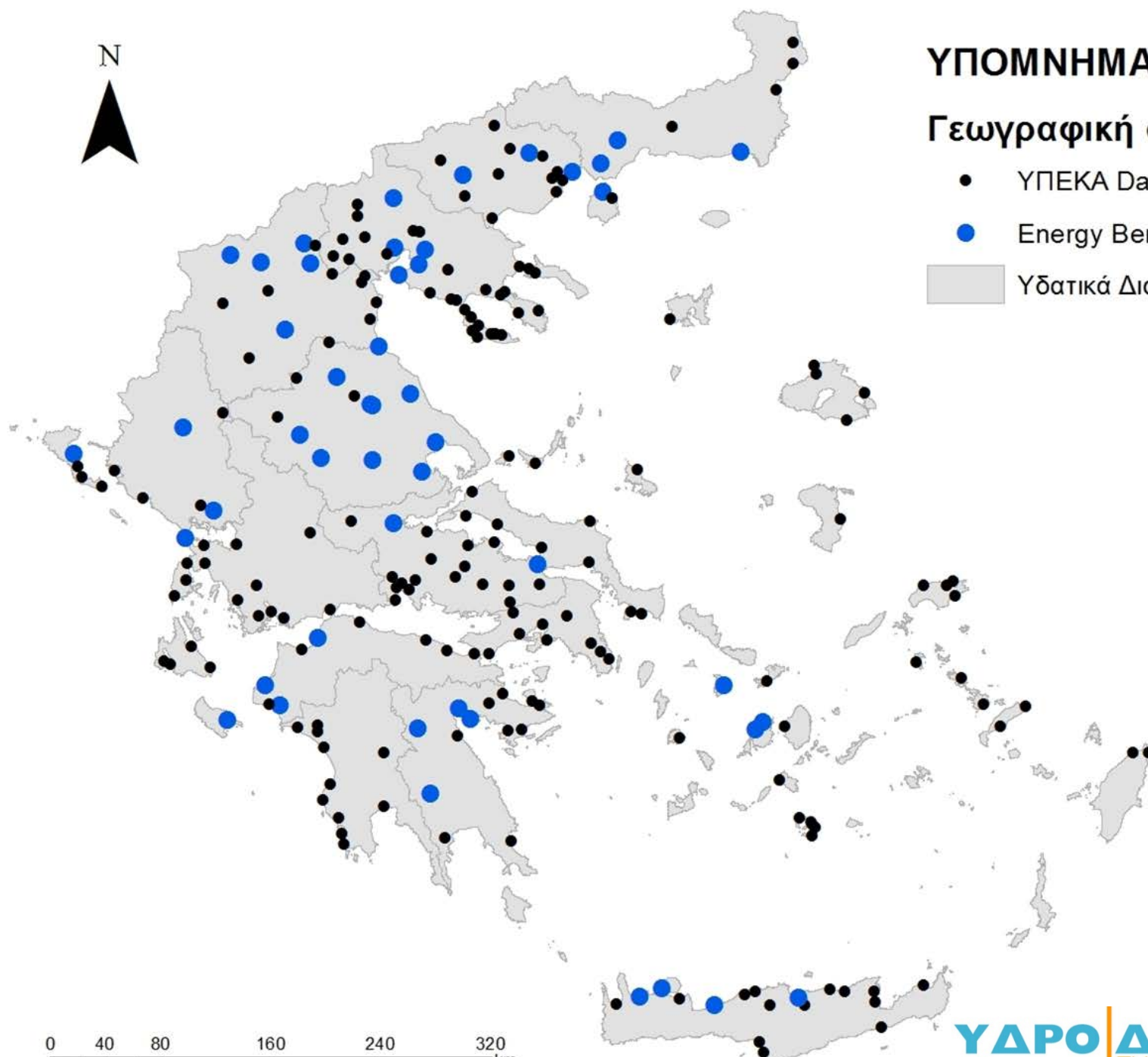
Χρήση δεδομένων από:

- Εθνική Βάση Δεδομένων Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΥΠΕΚΑ, 2019)
- Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων ΕΕΛ (ΕΕΑ, 2019)
- Ενεργειακά δεδομένα από 61/243 ενεργές ΕΕΛ ($\approx 25\%$ του συνόλου, 50% σε Ι.Π.)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Γεωγραφική απεικόνιση ΕΕΛ

- ΥΠΕΚΑ Database
- Energy Benchmarking Database
- Υδατικά Διαμερίσματα



Υδατικό διαμέρισμα
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ (X)
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ (Y)
Πληθυσμός Αιχμής, I.K.
Βιομηχανικά απόβλητα
Βοθρολύματα
Ποσοστό Δ.Α. (%)
Τύπος Δικτύου
Δυναμικότητα εγκατάστασης, I.K.
Δυναμικότητα κατά UWWTD
Μέση παροχή, m ³ /d
Μέγιστη παροχή, m ³ /d
Μέσο εισερχόμενο φορτίο, Kg BOD ₅ /d
Μέγιστο εισερχόμενο φορτίο, Kg BOD ₅ /d
Ποιοτικά χαρακτηριστικά εισερχομένων λυμάτων, mg/l
Προεπεξεργασία
Πρωτοβάθμια
Δευτεροβάθμια
Απομάκρυνση Αζώτου
Απομάκρυνση φωσφόρου
Απολύμανση
Επεξεργασία λάσπης
Κατηγορία αποδέκτη
Χαρακτηρισμός αποδέκτη
Ποιοτικά χαρακτηριστικά επεξεργασμένων λυμάτων, mg/l
Όγκος επαναχρησιμοποιούμενων λυμάτων, m ³ /έτος
Μέθοδος επαναχρησιμοποίησης
Ποσότητα στερεών λυματολάσπης, kg DS/έτος
Μέθοδος διάθεσης λυματολάσπης

Παράμετρος	Επεξήγηση
ΕΕΛ	Συνδυετικά πεδία δεδομένων με την Βάση Λειτουργικών Δεδομένων
Benchmarking	
Υδατικό Διαμέρισμα	
Δυναμικότητα Εγκατάστασης κατά UWWTD	
Ετήσια παροχή λυμάτων, m ³ /yr	
Ισοδύναμοι κάτοικοι (πληθυσμός αιχμής), PE	
Ετήσια κατανάλωση ενέργειας, kWh/yr	
Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας kWh/d	
COD_IN (mg/L)	COD εισόδου
COD_IN (mg/L)	COD εξόδου
COD_REMOVED (kg)	Συνολική μάζα COD απομάκρυνσης
Σύστημα επεξεργασίας	
ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ:	Ποσοστό % του συνόλου kWh/yr kWh/m ³
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	Ποσοστό % του συνόλου kWh/yr kWh/kg TSS removed
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	Σύστημα αερισμού Ποσοστό % του συνόλου kWh/yr kWh/kg COD removed kWh/kg N removed kWh/kg P removed kWh/kg TPE removed
ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	Ποσοστό % του συνόλου kWh/yr
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΑΣΠΗΣ	Σύστημα πάχυνσης-αφυδάτωσης Παραγωγή βιοαερίου, m ³ /d Ποσοστό % του συνόλου kWh/yr kWh/kg SS
Ειδικός ενεργειακός δείκτης, KPI 1 (kWh/m ³)	
Ειδικός ενεργειακός δείκτης, KPI 2 (kWh/PE/yr)	
Ειδικός ενεργειακός δείκτης KPI 3 (kWh/kg COD removed)	

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ομαδοποίηση Ε.Ε.Λ.
ανά Ι.Κ.

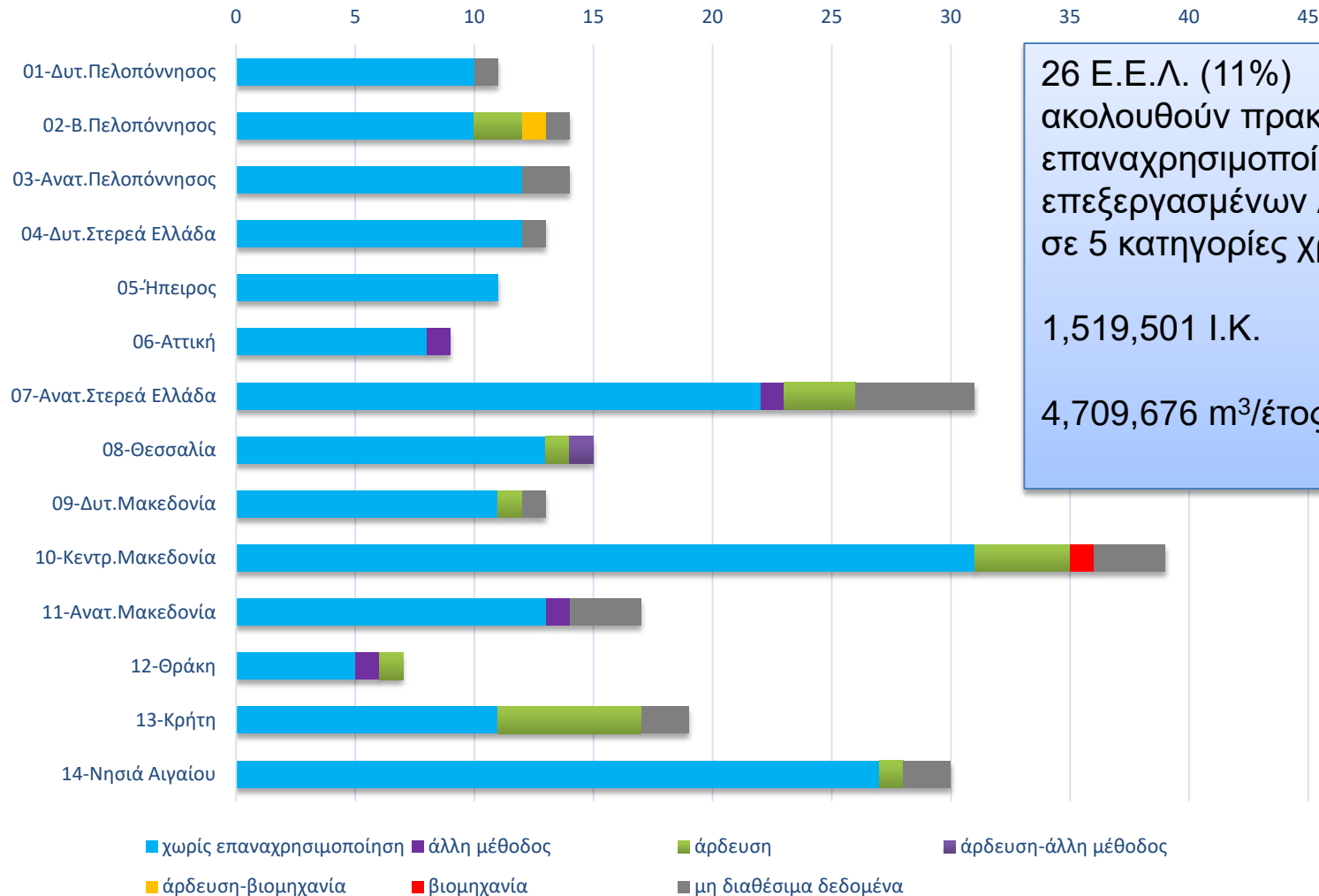
Κατηγορία Ε.Ε.Λ.	Ι.Κ.	Αριθμός Ε.Ε.Λ.	Δυναμικότητα Ε.Ε.Λ. (Ι.Κ.)
A	$I.K. > 100,000$	16 (6,6%)	9.461.516 (67%)
B	$10,000 < I.K. < 100,000$	159 (65,4%)	4.247.989 (30%)
C	$2,000 < I.K. < 10,000$	66 (27,2%)	410.306 (3%)
Μη διαθέσιμα δεδομένα		2 (0,8%)	
Σύνολο		243	14.119.811

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΕΛ

- Ρυπαντικά φορτία εισόδου
(BOD_5 , COD, SS, TN, TP, $N-NH_4$)
- Στάδια/μέθοδοι επεξεργασίας λυμάτων
- Μέθοδοι επεξεργασίας λάσπης
- Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων
- Διάθεση λυματολάσπης

Επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων λυμάτων ανά υδατικό διαμέρισμα και αριθμό ΕΕΛ

Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

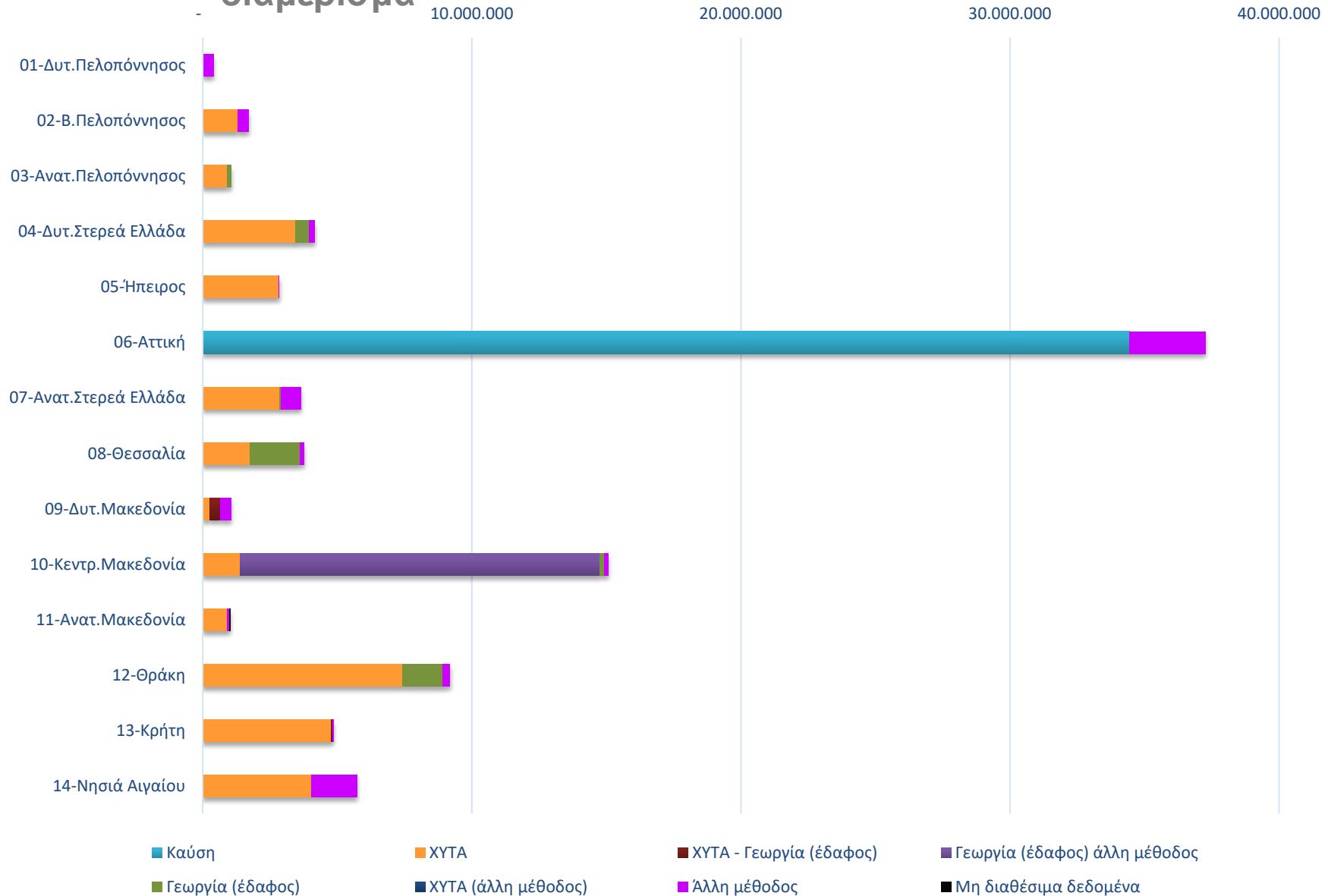


26 Ε.Ε.Λ. (11%)
ακολουθούν πρακτικές
επαναχρησιμοποίησης
επεξεργασμένων λυμάτων
σε 5 κατηγορίες χρήσεων.

1,519,501 Ι.Κ.

4,709,676 m³/έτος

Διάθεση λυματολάσπης (kg DS/έτος) ανά υδατικό διαμέρισμα



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΕΛ

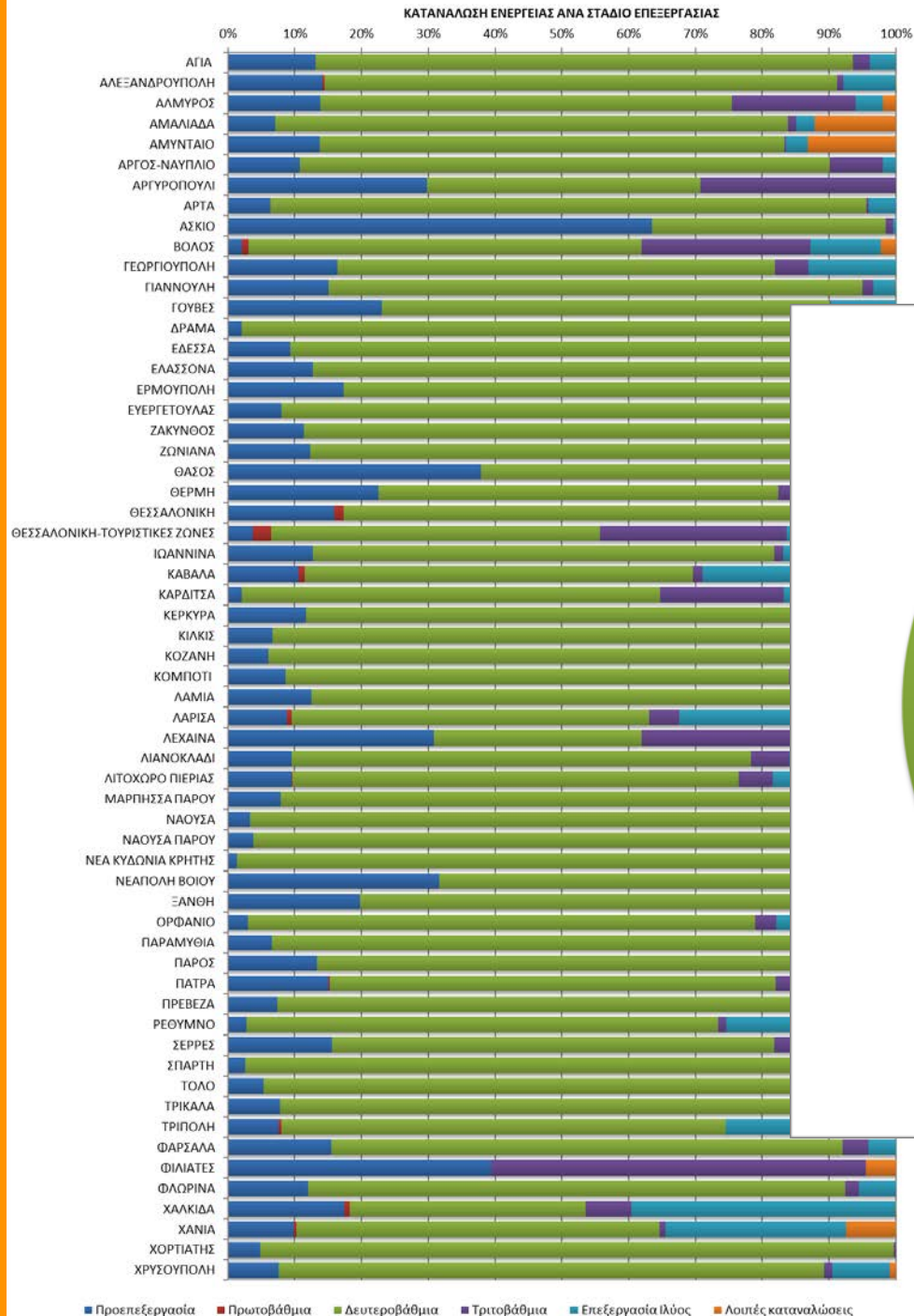
- Στάδιο επεξεργασίας
- Δυναμικότητα Ε.Ε.Λ. (Ι.Π, παροχή)
- Απομακρυνόμενα φορτία
- Μέθοδος δευτεροβάθμιας επεξεργασίας
- Μέθοδος αερισμού
- Μέθοδος επεξεργασίας ιλύος

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (KPIs)

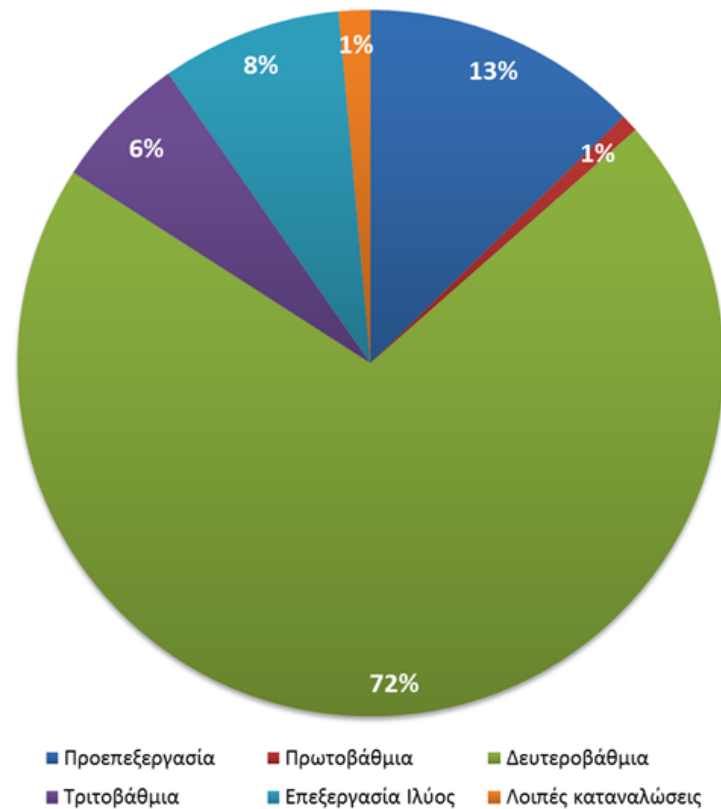


Πηγή: Doherty, 2017

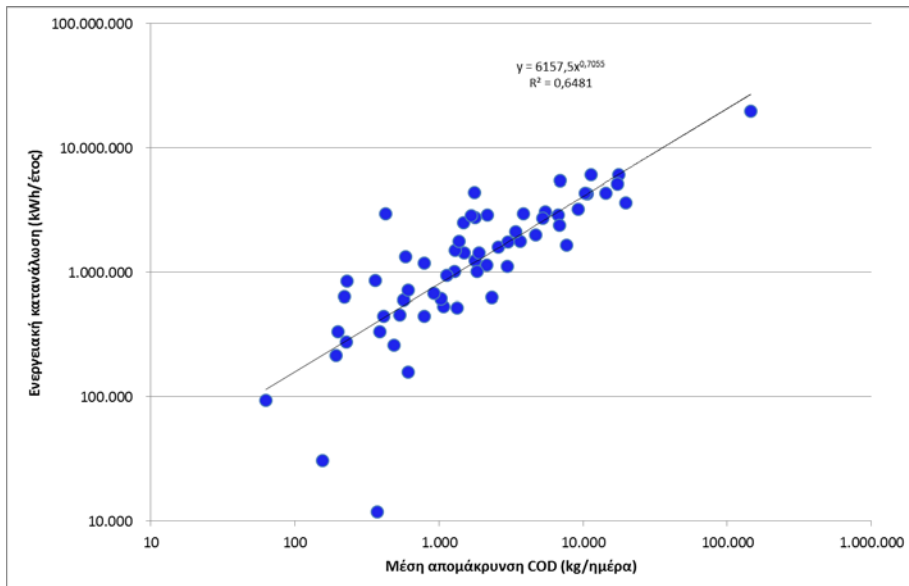
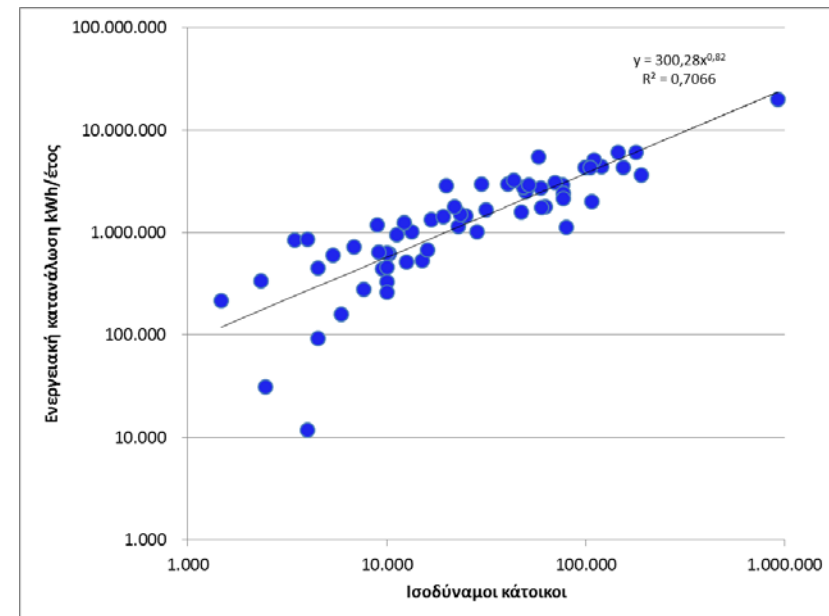
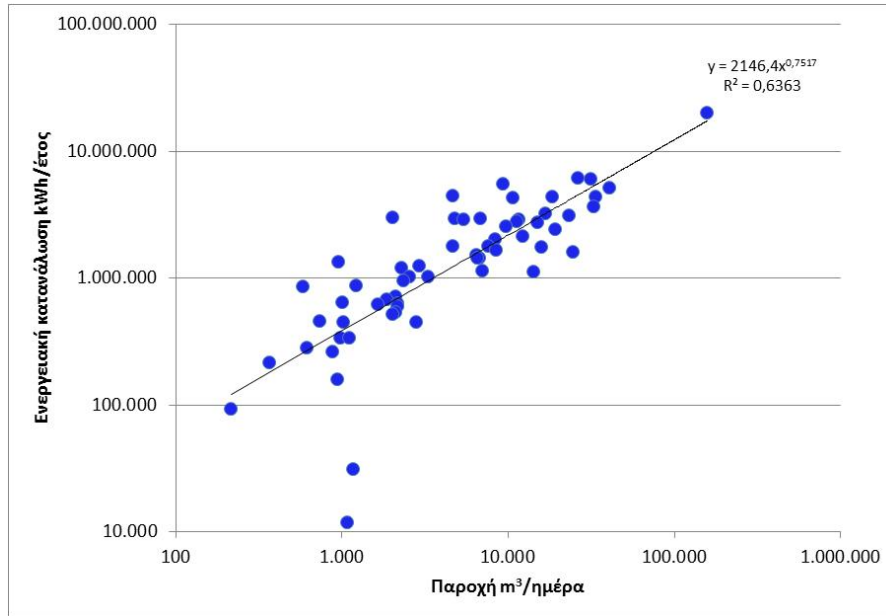
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ



Μέση κατανάλωση ενέργειας ανά στάδιο επεξεργασίας

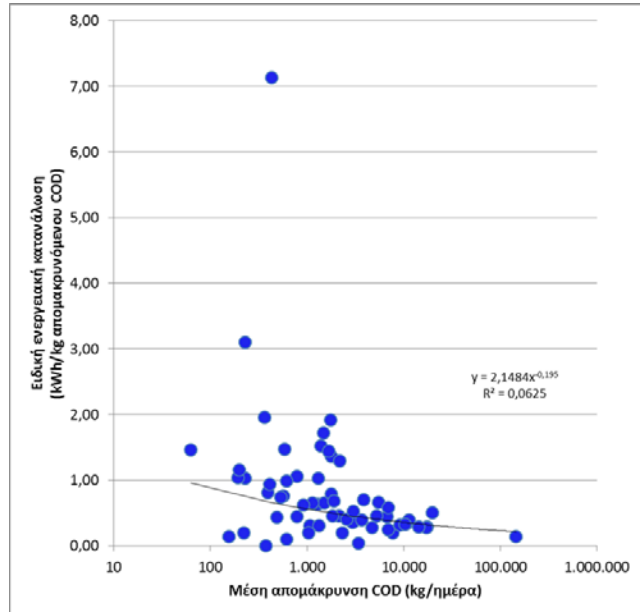
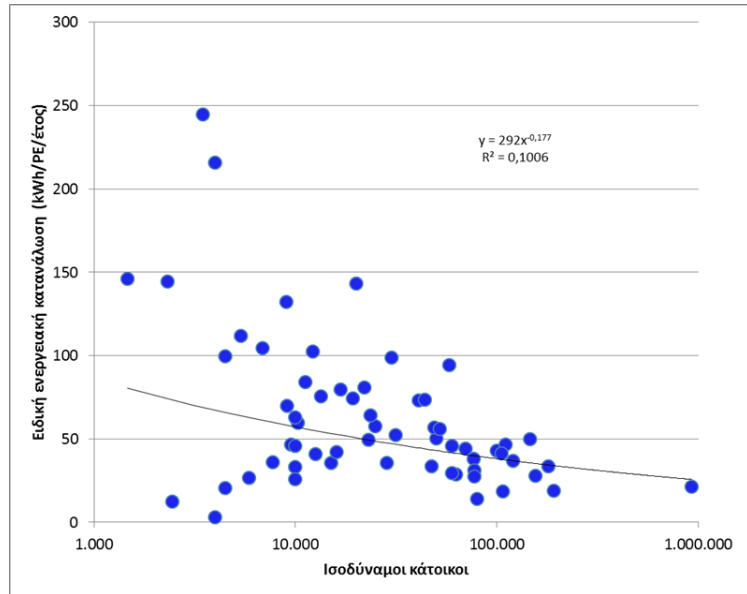
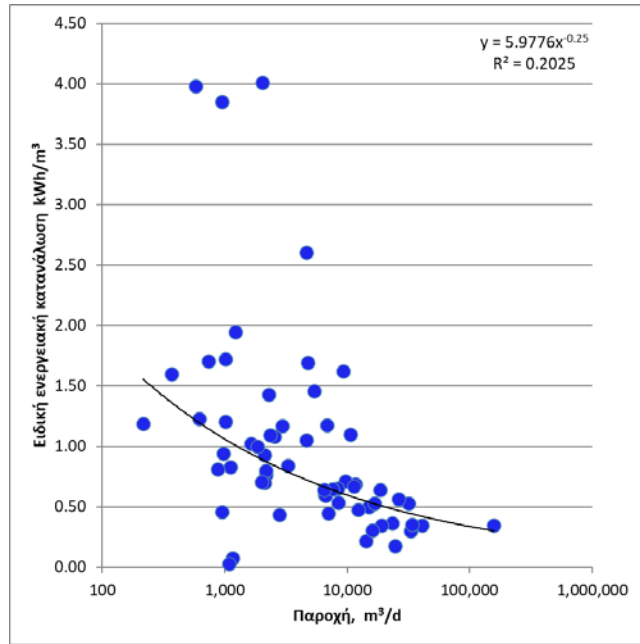


ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΕΛ



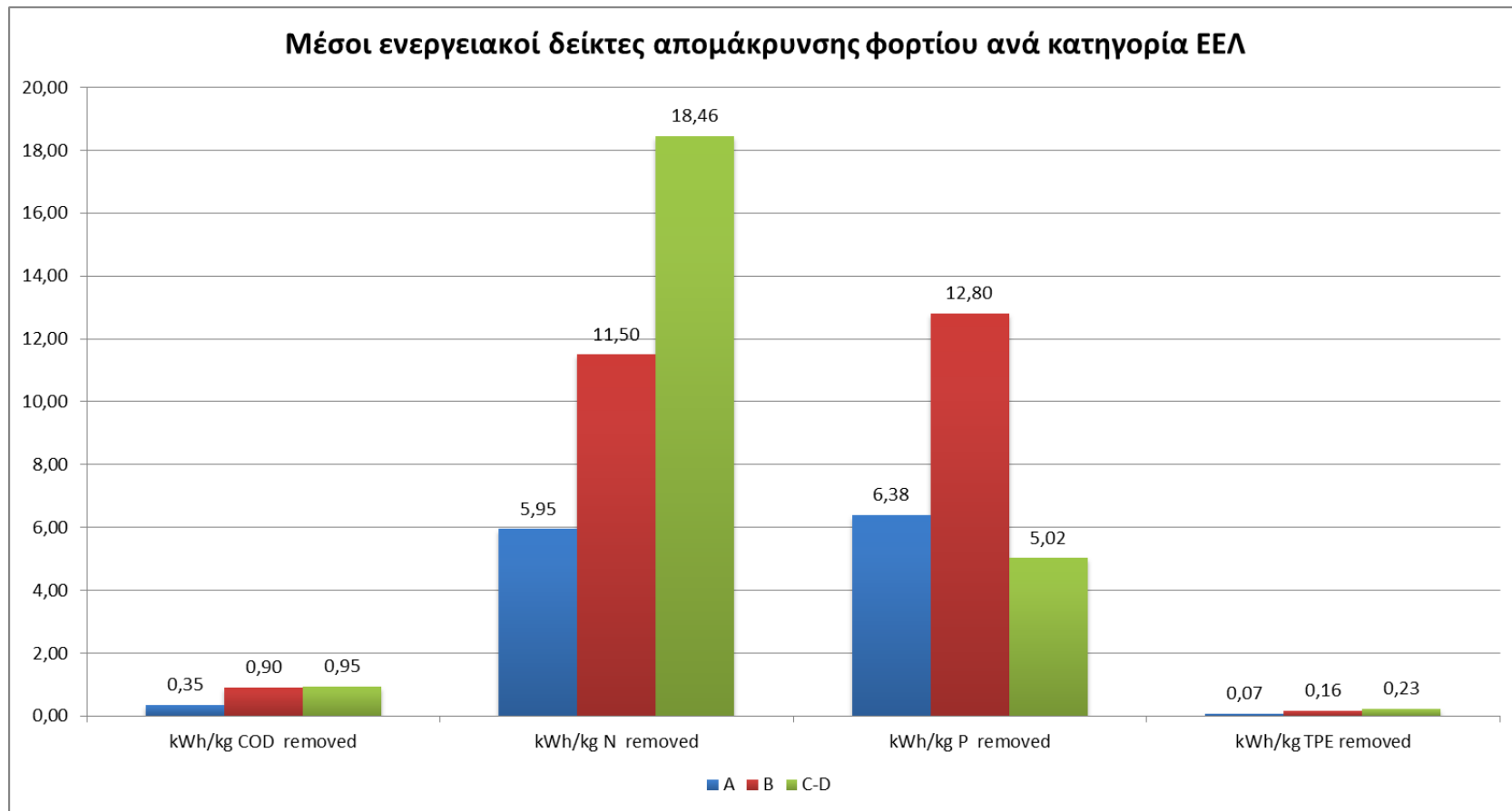
Η συνολική κατανάλωση ενέργειας αυξάνει λογαριθμικά, καθώς αυξάνεται η παροχή, οι ισοδύναμοι κάτοικοι και η συγκέντρωση COD προς επεξεργασία.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΕΛ



kWh/m³: αυξάνει σε μικρές ΕΕΛ, μειώνεται σε μεσαίες και μεγάλες
kWh/P.E.έτος: αυξάνει σε μικρές ΕΕΛ, μειώνεται σε μεσαίες και μεγάλες
kWh/kg COD: αυξάνει σε μικρές ΕΕΛ, μικρή διαφορά σε μεσαίες και μεγάλες

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ



Οι Ε.Ε.Λ. κατηγορίας Α (>100.000 ι.κ.) είναι οι πιο αποδοτικές ενεργειακά σε επίπεδο δεικτών απομάκρυνσης οργανικού φορτίου kWh/kg COD, kWh/kg N, kWh/kg P και kWh/kg TPE.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

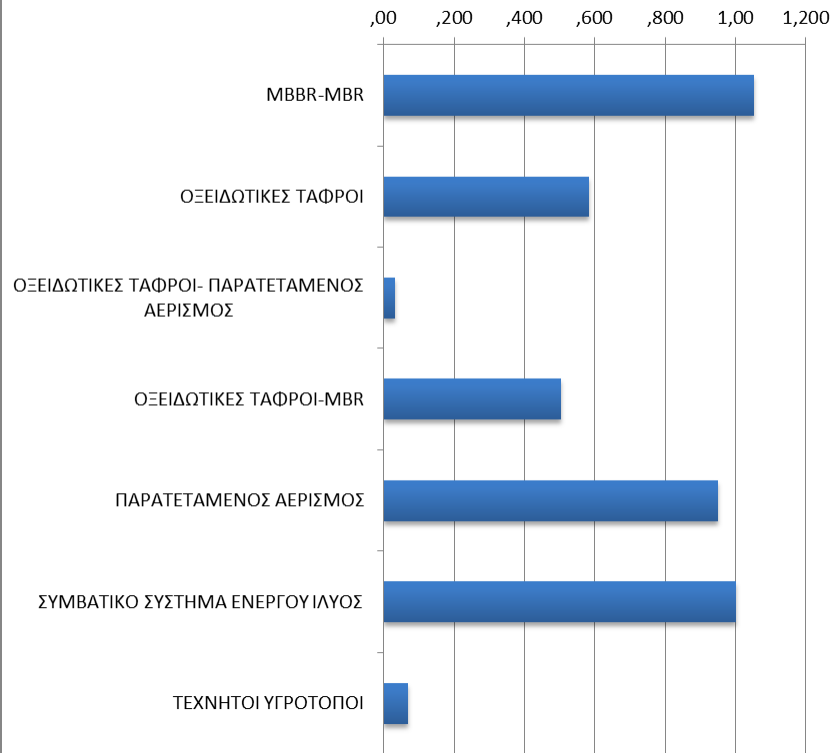


Αθροιστικά την μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας, για το σύνολο των δεδομένων που διαθέτουμε, παρουσιάζει το συμβατικό σύστημα επεξεργασίας, αποτέλεσμα αναμενόμενο, καθώς το διαθέτουν δέκα (10) «μεγάλες» Ε.Ε.Λ., Αλεξανδρούπολη, Βόλος, Έδεσσα, Θεσσαλονίκη, Θεσσαλονίκη-Τουριστικές Ζώνες, Ιωάννινα, Λάρισα, Λιτόχωρο Πιερίας, Τρίπολη και Χανιά.

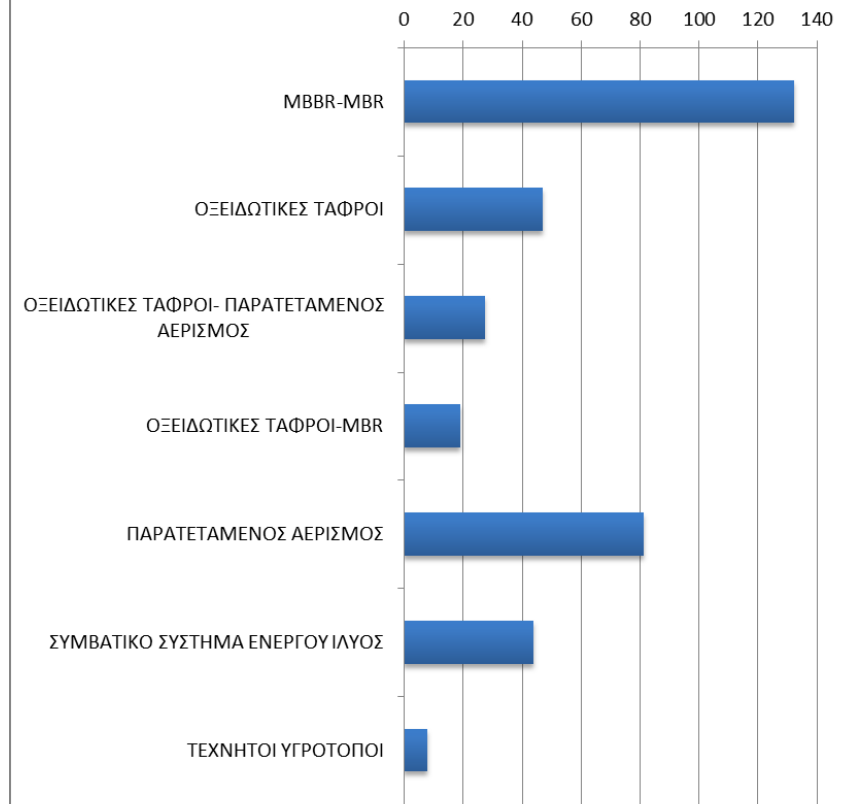
Επισημαίνεται ότι το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος περιλαμβάνει και το στάδιο της πρωτοβάθμιας καθίζησης.

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μέσος ενεργειακός δείκτης kWh/kg COD removed



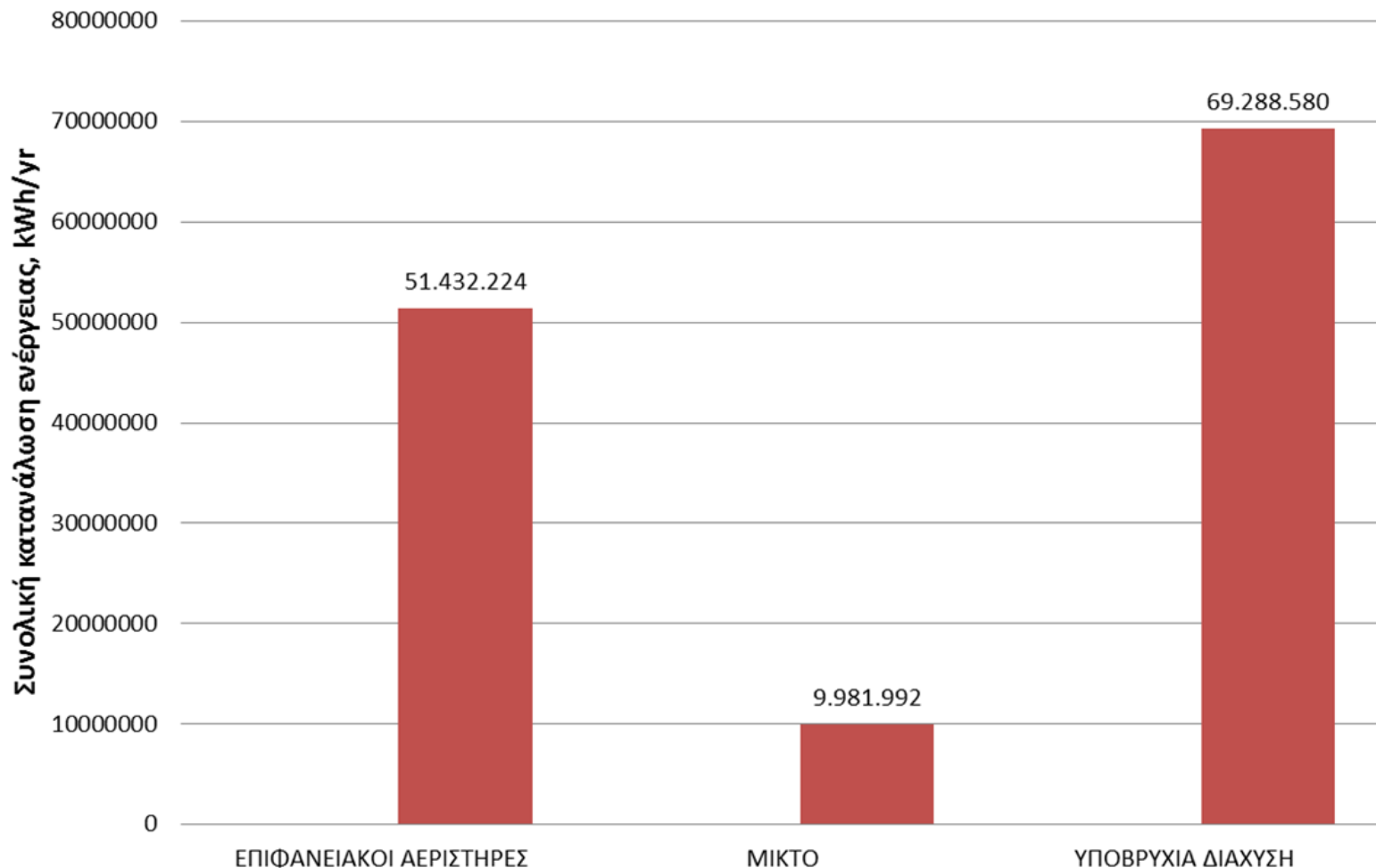
Μέσος ενεργειακός δείκτης kWh/PE.yr



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

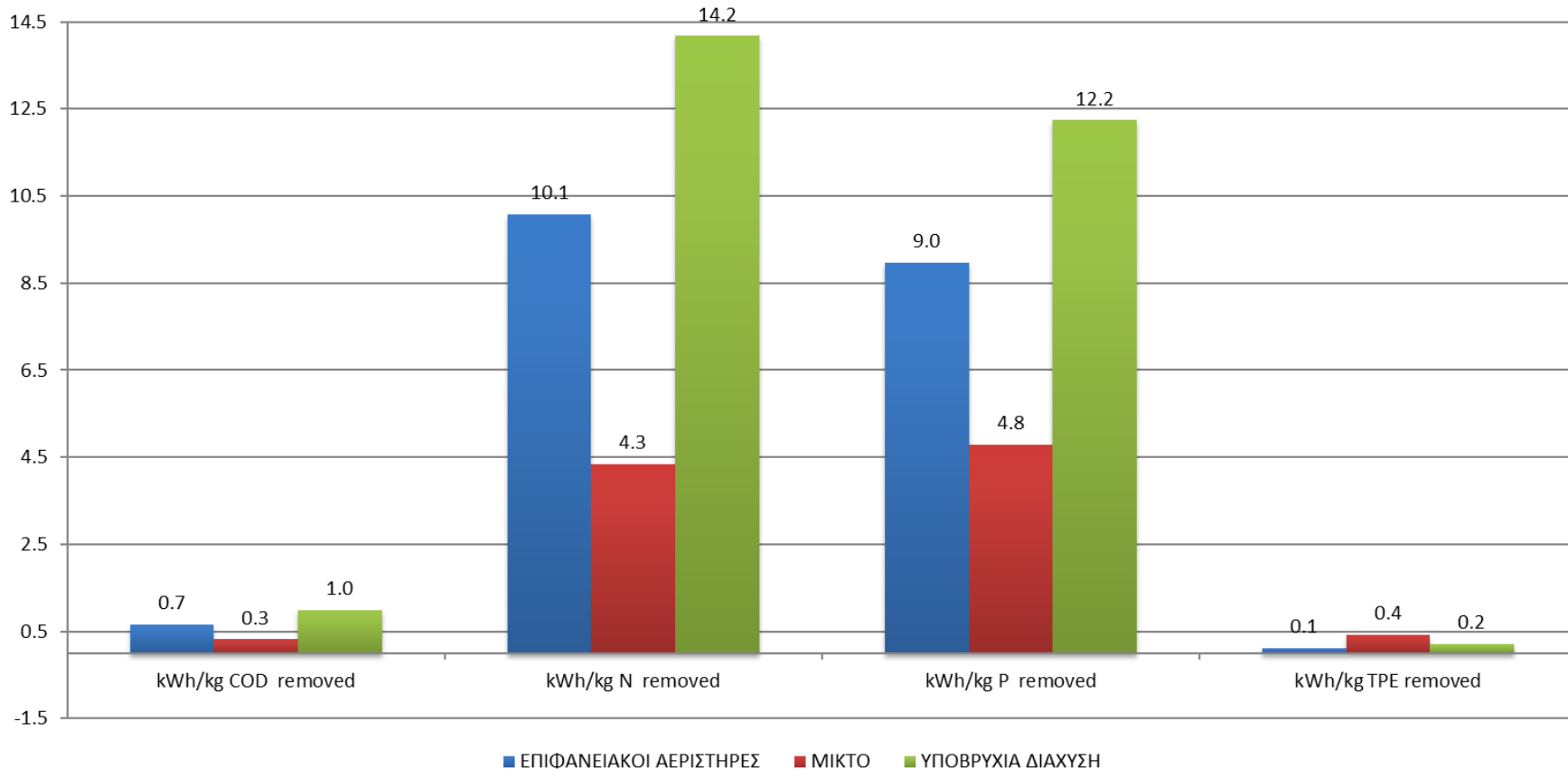
Αριθμός ΕΕΛ ανά δυναμικότητα και σύστημα αερισμού

Συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά σύστημα αερισμού



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

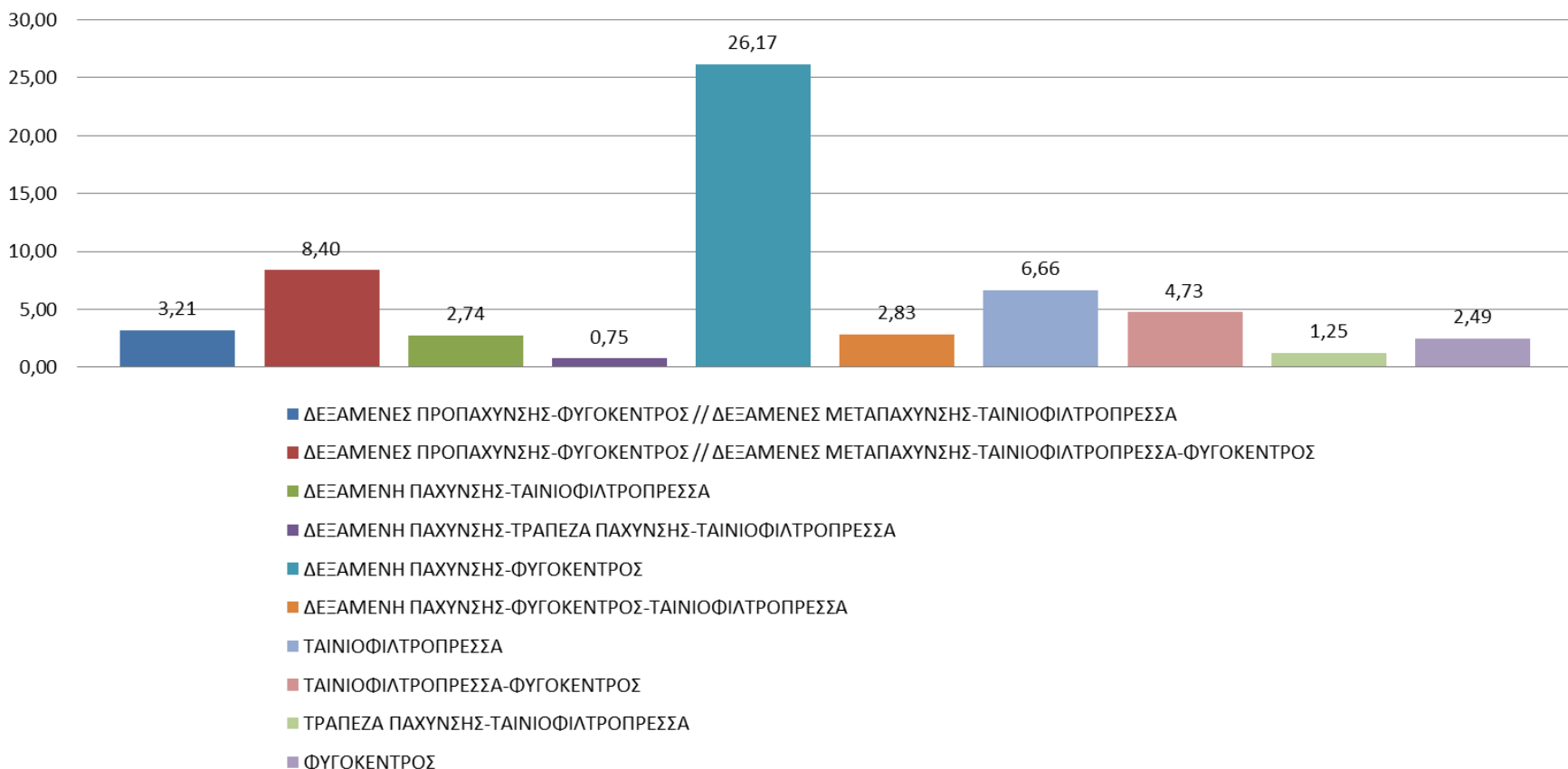
Ενεργειακές καταναλώσεις ανά φορτίο απομάκρυνσης και σύστημα αερισμού



- ❑ Ετερογένεια δεδομένων στο μελετώμενο δείγμα των 61 ΕΕΛ (πληθώρα μεσαίων και μικρών ΕΕΛ στην οποία εφαρμόζεται η μέθοδος της υποβρύχιας διάχυσης)
- ❑ Ανάγκη για τακτικότερη συντήρηση δικτύων υποβρύχιας διάχυσης
- ❑ Έλλειψη στοιχείων από ΕΕΛ με επιφανειακό αερισμό

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΑΣΠΗΣ

Μέσος ενεργειακός δείκτης kWh/kg SS ανά σύστημα επεξεργασίας λάσπης



ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΕΛ

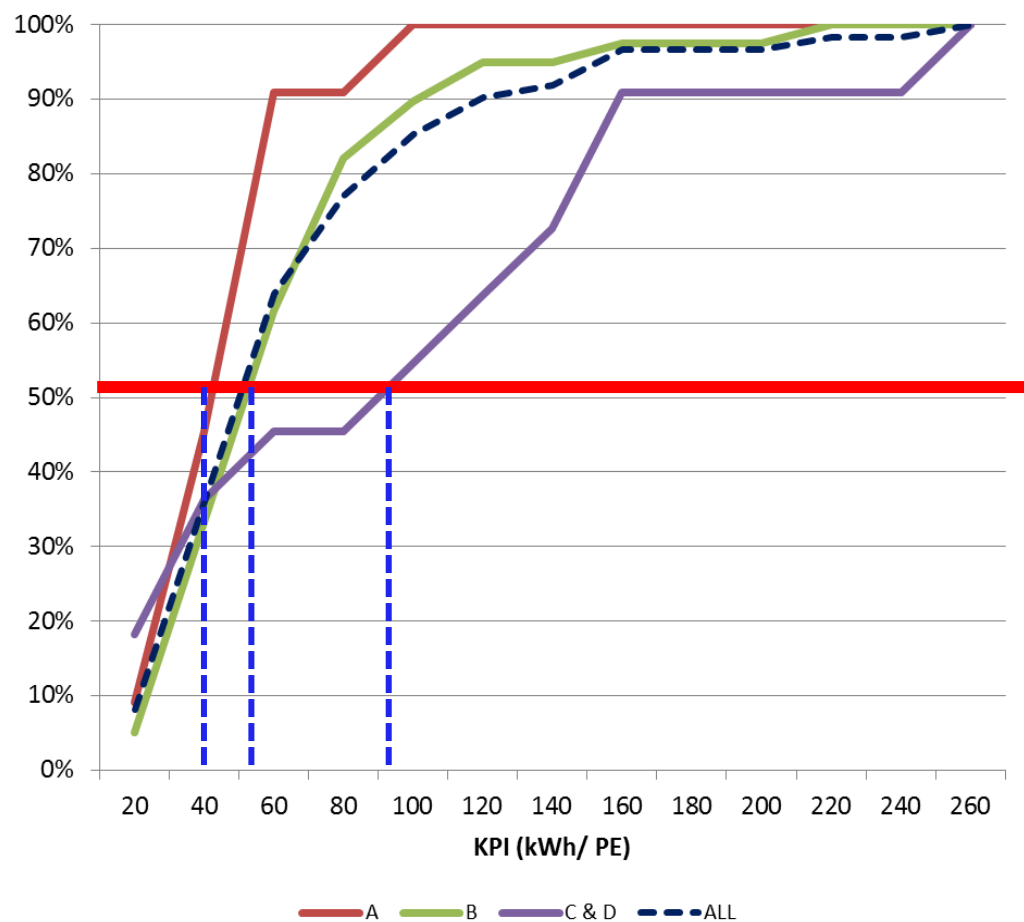
☐ Χρήση καμπυλών αθροιστικής συχνότητας για τον καθορισμό του 50^{ου} ποσοστού ως «οριακής τιμής»

☐ Κατηγορία Α: 40 kWh/P.E.yr

☐ Κατηγορία Β: 52 kWh/P.E.yr

☐ Κατηγορία C-D: 92 kWh/P.E.yr

☐ Σύνολο ΕΕΛ: 50 kWh/P.E.yr



A: P.E. > 150,000 – B: 15,000 < P.E. < 150,000 – C: 10,000 < P.E. < 15,000 & D: P.E. < 10,000

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΔΕΙΚΤΕΣ

Χώρες/kWh.ΠΕ .yr	ΠΕ>100.000	10.000<ΠΕ<100.000	2.000< ΠΕ<10.000	ΠΕ<2.000	ALL
Αυστραλία	18-20	18-26	20-29	20-32	28
Αυστρία	23				25,1
Γερμανία	23				
Ιταλία	23	42-48		76	
Σουηδία	42				

Ελλάδα:

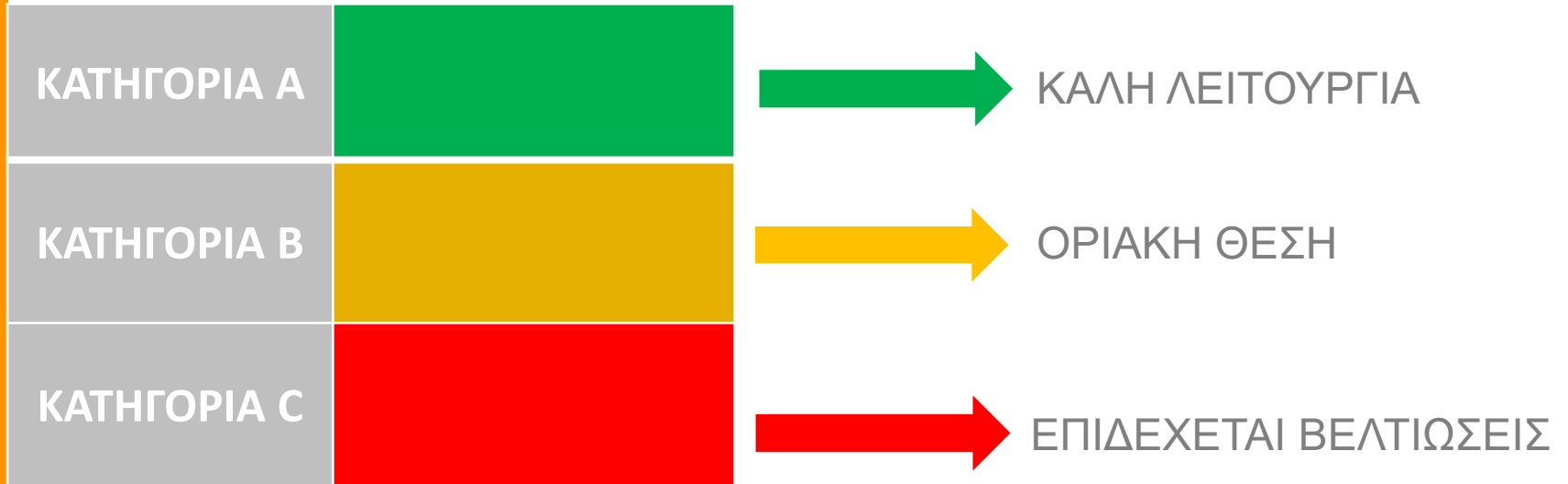
50

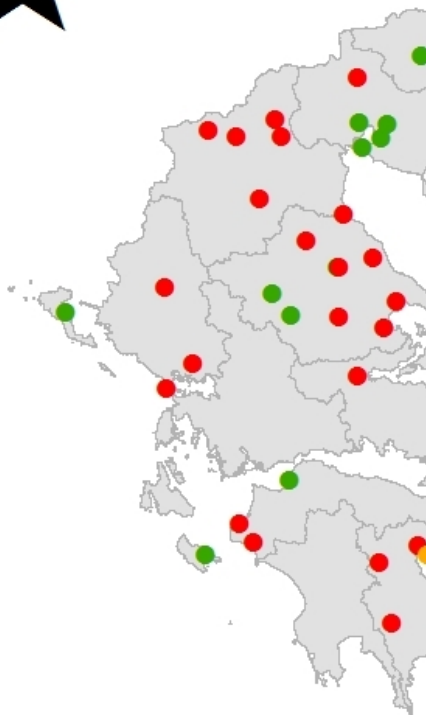
40

52

92

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΕΛ



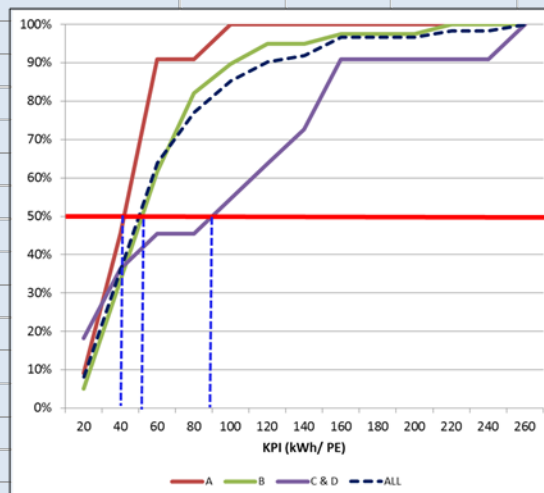


ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

ΕΕΛ
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΚΑΡΔΙΤΣΑ
B

ΕΝΕΡΓ. ΔΕΙΚΤΗΣ 1 (ΚΡΙ-1)	0.18	kWh/m ³
ΕΝΕΡΓ. ΔΕΙΚΤΗΣ 2 (ΚΡΙ-2)	33.52	kWh/PE/yr
ΕΝΕΡΓ. ΔΕΙΚΤΗΣ 3 (ΚΡΙ-3)	0.51	kWh/kg SS
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	4,360.0	kWh/d
ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ	45 / 60	
ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	30 / 37	



ΙΑ
ή απεικόνιση ΕΕΛ
ταξινόμηση

Διαμερίσματα

30 420 560
km

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ✓ Όσο μεγαλύτερη είναι μία εγκατάσταση, τόσο πιο αποδοτική ενεργειακά είναι. Αυτό οφείλεται κύρια στους παρακάτω λόγους:
 - ❑ Η μεγάλη κλίμακα της εγκατάστασης επιτρέπει την κατανομή σταθερών ποσοτώσεων της κατανάλωσης ενέργειας σε υψηλό οργανικό φορτίο.
 - ❑ Η σταθερότητα στην λειτουργία τους, ενώ οι μικρές εγκαταστάσεις υπόκεινται σε συχνές μεταβολές ρυπαντικών και υδραυλικών φορτίων, οι οποίες επιβαρύνουν ενεργειακά την εγκατάσταση.
 - ❑ Συχνότερη αυτοματοποίηση στην λειτουργία, με χρήση εξοπλισμού ενεργειακής βελτιστοποίησης (ρυθμιστές συχνότητας σε αντλίες, φυσητήρες, κ.λπ.)
- ✓ Ο δείκτης kWh/m^3 δεν είναι απόλυτα αντιπροσωπευτικός της ενεργειακής κατανάλωσης με μία Ε.Ε.Λ., καθώς στην περίπτωση παντοροϊκών ή μικτών συστημάτων επηρεάζεται από την αραίωση των λυμάτων, εξαιτίας της εισροής όμβριων υδάτων, με μειούμενες τιμές.
- ✓ Οι δείκτες kWh/PE.yr και kWh/kg COD ουσιαστικά αντιπροσωπεύουν την ίδια έννοια και η χρήση του ενός ή του άλλου μπορεί να αφεθεί στην διακριτική ευχέρεια του χρήστη.

ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ

- Εγκατάσταση κινητήρων υψηλής απόδοσης
- Βελτίωση συντελεστή ισχύος
- Εγκατάσταση inverters, κλπ

ΧΡΗΣΗ ΝΕΡΟΥ

- Εντοπισμός διαρροών και επιδιόρθωση
- Μοντελοποίηση προφίλ κατανάλωσης νερού
- Έλεγχος λειτουργίας γεωτρήσεων, κλπ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

- Βελτιστοποίηση συστήματος αερισμού
- Ιλύς: αντικατάσταση φυγοκέντρου από κοχλιόπρεσσα
- Εγκατάσταση χώνευσης, κλπ

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Φωτισμός υψηλής απόδοσης (LED)
- Συντήρηση λεβήτων, καυστήρων και φούρνων
- Βιοκλιματικές κατασκευές, κλπ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ ΝΟΥΜΕΡΑ

Ο πλέον ενδεδειγμένος τρόπος να προσεγγιστεί η χρήση και διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας σε μια Ε.Ε.Λ. είναι η διεξαγωγή **ενεργειακής ανάλυσης και ενεργειακού ελέγχου**.

ΑΡΙΘΜΟΣ
ΕΕΛ

61

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

130.745
MWh/έτος

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

•32.700
MWh/έτος

Δυνητικό
ποσοστό
ενεργειακής
εξοικονόμησης:

25%

9.800.000 €/έτος



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!