



ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων
Θεσμικό πλαίσιο και περιπτώσεις εφαρμογήςΑριστοτέλης Μπότζιος-Βαλασκάκης
Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός,
MSc Μηχανικός Περιβάλλοντος
Συνεργάτης Δ/σης Αναπτυξιακών Έργων

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

-ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ-

Κοινή Υπουργική Απόφαση 145116 (ΦΕΚ 354/Β/08.03.2011) - «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις»

Υγρά απόβλητα: Τα οικιακά ή αστικά λύματα καθώς και τα βιομηχανικά απόβλητα που αναφέρονται στην υπ' αριθμ. 5673/400/1997 ΚΥΑ (Β'192).

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

-6-

Τύπος επαναχρησιμοποίησης	Escherichia coli (EC100 ml)	BOD5 (mg/l)	SS (mg/l)	Φολάνη α (NTU)	Κατ ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων νερού προς επαναχρησιμοποίηση
Περιορισμένη άρδευση Ποταμός όπου δεν απαιτείται πρόσβαση του κοινού, καλλιέργειες ζωοτροφών, βιομηχανικές καλλιέργειες, λιβάδια, δέντρα (ήδη συμπεριλαμβανομένων των σποροφόρων), με την προϋπόθεση ότι κατά τη συλλογή οι καρποί δεν βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος, καλλιέργειες σπόρων και καλλιέργειες που παράγουν προϊόντα τα οποία υποβάλλονται σε περαιτέρω επεξεργασία πριν την κατανάλωσή τους. Αρδευση με απαιτούμενο δεν θα εφαρμόζεται Βιομηχανική χρήση Νερό ψύξης μιας χρήσης Τροποδότηση υπόγειων υδροφορέων που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις του άρθρου 7 του ΠΔ 512/3-2007, με την επιφύλαξη των παραγράφων 4 και 5 του άρθρου 5 της παρούσας, με πλήρη διαμόρφωση ιδιαιδικού σφράγιστος με επαρκές πάχος και κατάλληλα χαρακτηριστικά ⁽¹⁾	≤ 200 δύσμεση τυφή	Σύμφωνο με τις επιταγές της ΚΥΑ 5673/400/1997	Σύμφωνο με τις επιταγές της ΚΥΑ 5673/400/1997	-	Διευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία ⁽²⁾ Απολύμανση ⁽³⁾	ΒΟΟ, SS, N, P: σύμφωνα με τις επιταγές της ΚΥΑ 5673/400/3.97 (ΦΕΚ 192/Β/14.3.97) EC: μια ανά εβδομάδα Υπολειμματικό χλωριο σιανόχλωρο (πρόσθετο φερμουζόλη χλωρίωση)

BOD < 25 mg/l ή 70-90% μείωση,
COD < 125 mg/l ή 70-90% μείωση,
TSS < 35 mg/l ή 90% μείωση
TN < 45 mg/l

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

-ΕΙΣΑΓΩΓΗ-

Είδη αποβλήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άρδευση:

- Επεξεργασμένα αστικά απόβλητα
- Επεξεργασμένα κτηνοτροφικά απόβλητα
- Υπολείμματα μονάδων βιοαερίου

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

-3-

Υπάρχουν δυο τύποι άρδευσης για την επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων για άρδευση:

•**Η άρδευση με περιορισμούς** (περιορισμένη) που αφορά σε καλλιέργειες που τα προϊόντα τους καταναλώνονται μετά από θερμική ή άλλη επεξεργασία ή δεν προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση ή δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το έδαφος (π.χ. καλλιέργειες ζωοτροφών, βιομηχανικές καλλιέργειες, λιβάδια, δέντρα – μη συμπεριλαμβανομένων των σποροφόρων).

- Δεν επιτρέπεται η μέθοδος του καταιονισμού
- Δεν επιτρέπεται η πρόσβαση του κοινού
- Σε περίπτωση που επιτρέπεται η πρόσβαση του σε ανθρώπους ή ζώα εξετάζεται η ανάγκη λήψης πρόσθετων μέτρων (π.χ. περιφράξη, ορισμός απαγορευτικής ζώνης για ορισμένες χρήσεις, απαγόρευση βοσκής για ορισμένο χρόνο μετά την άρδευση).

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

-4-

• **Η άρδευση χωρίς περιορισμούς** (απεριόριστη) που αφορά σε όλα τα άλλα είδη καλλιιεργειών.

- Επιτρέπεται η μέθοδος του καταιονισμού
- Δεν απαιτούνται περιορισμοί στην πρόσβαση.

Τύπος επαναχρησιμοποίησης	Escherichia coli (EC100 ml)	BOD5 (mg/l)	SS (mg/l)	Φορτίο α (NTU)	Και ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία	Ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και ανάλυσών νερού προς επαναχρησιμοποίηση
Απεριόριστη άρδευση Όλες οι καλλιέργειες όπως απαιτείται: δένδρα, λαχανικά, αμπέλια ή καλλιέργειες των οποίων τα προϊόντα καταναλώνονται ωμά, θερμασμένα. Η απεριόριστη άρδευση επιτρέπει την εφαρμογή διαφόρων μεθόδων παραγωγής της άρδευσης, συμπεριλαμβανομένου του καταπορεύου. Βιομηχανική χρήση πλυν- νερού φυώδης μιας χρήσης Επινοικοκυροφωκούμενα νερά φυώδης νερά για λίβνες, νερά διεργασιών κλπ⁽¹⁾	≤ 5 για το 80% των δειγμάτων και ≤ 50 για το 95 % των δειγμάτων	≤ 10 για το 80% των δειγμάτων V	≤ 10 για το 80% των δειγμάτων V	≤ 2 ομίση η/η	Διευρυθόμβια (βιολογική) επεξεργασία⁽²⁾ ακολουθούμενη α από Τριτοβάθμια επεξεργασία⁽³⁾ και Απολύμανση	ΕΒΔ, SS, N, P σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 667/2005 3.07 (ΦΕΚ 192Β/14.3.97) Ολοκλήρια και διασπορά: για ανακυκλωμένο νερό από εγκαταστάσεις επεξεργασίας με συνδυασμό πλυνθωτήρι μελάνιας από 50000 κατοίκους ήσας ανά εβδομάδα και δύο ανά εβδομάδα στις υπόλοιπες περιπτώσεις. ΕΣ: για ανακυκλωμένο νερό από εγκαταστάσεις επεξεργασίας με συνδυασμό πλυνθωτήρι μελάνιας από 50000 κατοίκους ήσας ανά εβδομάδα και δύο ανά εβδομάδα στις υπόλοιπες περιπτώσεις. Και εφόσον για νοσητικές περιπτώσεις με ταχυρρομική έλλειψη κατάλληλης αναπαραγωγής υποδομής μία ανά εβδομάδα Υποκαταστάσι C₂ συντάχους (εφόσον εφαρμόζεται χημεία)

TN < 15 mg/l

Και στις δυο περιπτώσεις άρδευσης απαιτείται η εκπόνηση μελέτης σχεδιασμού και εφαρμογής του συστήματος της άρδευσης ανάλογα με το συγκεκριμένο είδος της καλλιέργειας και τη συγκεκριμένη περιοχή. Αυτή συμπεριλαμβάνει:

- Υδατικό ισοζύγιο
- Ισοζύγιο οργανικού φορτίου και θρεπτικών στοιχείων
- Υπολογισμός απαιτούμενης έκτασης
- Πρόγραμμα παρακολούθησης
- Μέτρα ενημέρωσης και προστασίας χρηστών και καταναλωτών

Κοινή Υπουργική Απόφαση Υ18/2000 (ΦΕΚ 343/Β/04.05.1995) - «Υγειονομική διάταξη περί όρων ιδρύσεως και λειτουργίας πτηνο-κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων»

Για διάθεση σε εδαφικούς αποδέκτες, χωρίς απορροή, για λίπανση επιτρεπόμενων καλλιεργειών, εξάτμιση-απορρόφηση με εδαφικό φυτικό φίλτρο.

- BOD < 1200 mg/l
- COD < 4500 mg/l
- TS < 0,45%

Απαγορεύεται η διάθεση υγρών αποβλήτων σε εδαφικούς αποδέκτες που βρίσκονται σε κατάσταση υδατοκορεσμού ή έχουν κλίσεις μεγαλύτερες από 8° ή μπορεί να επηρεάσουν τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Υπουργική Απόφαση 1420/82031 (ΦΕΚ 1709/Β/17.08.2015) - «Κώδικας Ορθής Γεωργικής Πρακτικής για την Προστασία των Νερών από τη Νιτρορύπανση Γεωργικής Προέλευσης»

•TN < 250 κιλά/εκτάριο.έτος

Απαγορεύεται η εφαρμογή σε:

- Παγνυμένες ή καλυμμένες με χιόνια επιφάνειες, σε εδάφη με κορεσμένα νερά, που δε στραγγίζουν επαρκώς, ή πλημμυρισμένα.
- Ενώ υπάρχει πρόβλεψη βροχόπτωσης στο αμέσως επόμενο διήμερο.
- Όταν πνέει ισχυρός άνεμος.
- Μεταξύ 1^η Νοεμβρίου και 1^η Φεβρουαρίου (αυτή την περίοδο τα φυτά έχουν χαμηλούς έως μηδενικούς ρυθμούς ανάπτυξης).

Εγκύκλιος 4 (03.04.2012) - «Περιβαλλοντική αδειοδότηση μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας με χρήση βιοαερίου που προέρχεται από αναερόβια επεξεργασία βιομάζας»

-Το χωνευμένο υπόλειμμα που χρησιμοποιεί σαν πρώτη ύλη: (α) ζωικά υποπροϊόντα κατηγορίας 2 και 3, (β) απόβλητα από γεωργία, κτηνική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρα, αλιεία, προετοιμασία και επεξεργασία τροφίμων, (γ) ενσινώματα και υπολείμματα ενεργειακών φυτών **αποτελεί οργανικό υγρό/στερεό λίπασμα και βελτιωτικό εδάφους.**

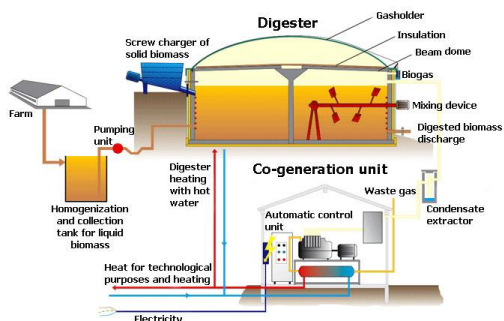
-Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα αζώτου ανά εκτάριο ετήσιως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 170 κιλά.

-Σε περίπτωση που δεν εξασφαλίζονται επαρκείς εκτάσεις, η πλεονάζουσα ποσότητα δύναται να αποθηκεύεται για χρονικό διάστημα έως 8 μηνών.

Υπουργική Απόφαση 166640 (ΦΕΚ 554/Β/08.03.2013) - «Πρόσθετες υποχρεώσεις περιβαλλοντικής αδειοδότησης μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας με χρήση βιοαερίου που προέρχεται από αναερόβια επεξεργασία βιομάζας»

- Πρέπει να παρατίθενται τα ισοζύγια αζώτου και φωσφόρου, τα οποία εξαρτώνται αποκλειστικά από τη σύνθεση των πρώτων υλών προκειμένου να υπολογιστεί η απαιτούμενη έκταση για τη διάθεση του οργανικού υγρού και στερεού λιπάσματος που εξέρχεται από τον βιοαντιδραστήρα.

-12-

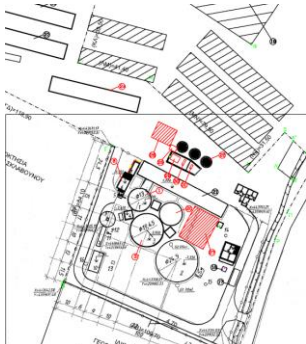


-ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (ΜΕΓΑΡΑ)-

500 kW, Δ. Μεγάρων

Α' ύλη	Ποσότητα (τόνοι/έτος)	Μορφή	Ο.Σ. (%α.β.) ⁽¹⁾	Π.Σ. (%α.β.) ⁽²⁾	COD (kg/ημέριο) ⁽³⁾	BOD ₅ (kg/ημέριο) ⁽³⁾
Απόβρατα επαναχρησιμοποιήσιμα	7.000	Στερεή	25	16	3.100	860
Απόβρατα κοινής απορρίψεως	1.200	Στερεή	25	16	550	140
Επισκευασμένοι φυσικοί εξοπλισμοί ⁽²⁾	3.000	Στερεή	35	32	1.400	960
Υπολείμματα Σφαγείου	500	Στερεή	36	25	200	60
Απρέυνα Γάλακτος	4.875	Υγρή	12	10	2.100	1.340
Απρέυνα Γαλοπούλας	585	Ημιστερεή	14	13	300	200
Απρέυνα Χυμοί	1.950	Υγρή	6	5	150	80
Απρέυνα Τυριά	965	Ημιστερεή	30	25	2.150	1.450
ΣΥΝΟΛΟ⁽³⁾	20.075	Ημιστερεή	21,7	16,4	9.950	5.850

-14-



-15-



-16-



-17-



-18-



-19-



-20-



-ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ 2 (ΤΡΙΠΟΛΗ)-

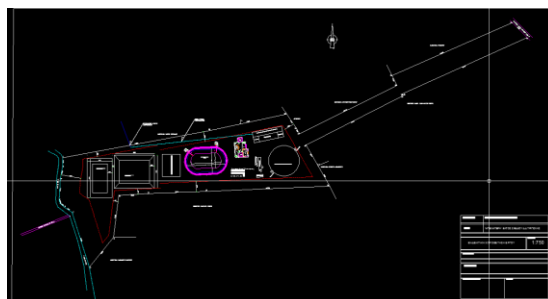
480 kW, Δ. Τριπόλεως

ΑΠΟΒΛΗΤΟ	Ετήσια ποσότητα, t/έτος	Ημερήσια ποσότητα, t/d
Απόβλητο χοιροτροφείου	15.000,00	41,10
Απόβλητο σφαγείου	400,00	1,10
Τυρόγαλα	20.440,00	56,00
Στέμνυλα	100,00	0,27
Συνολικές τιμές	35.940,00	98,47

-22-



-23-



-24-



-25-



Αντίδραση τοπικής κοινωνίας

- 1) Δυσπιστία έναντι επενδυτή
- 2) Άγνοια τεχνολογίας
- 3) NIMBY – Not In My Back Yard (όχι στην αυλή μου)

- 1) «Πυρηνική βόμβα στην πόρτα του σπιτιού μας»
- 2) «Εκλυόμενη θερμότητα θα αλλάξει το μικροκλίμα της περιοχής»
- 3) «Τοξικά καυσαέρια θα καταστρέψουν τα τοπικά αγροτικά προϊόντα»
- 4) «Θα μας πνίξουν τις καλλιέργειες με υγρά απόβλητα»
- 5) «Δυσωδία στην ευρύτερη περιοχή»

-ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΥΜΠΡΑΞΕΙΣ (ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΙ)-

Public – Private – People – Partnerships (PPPP)

Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού τομέα με συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας

Ιδιωτικός τομέας: (Κύριος μέτοχος προμηθευτής – εργολάβος – κατασκευαστής)

Δήμος/οι τομέας : Δήμος – παραχώρηση έκτασης, μέτοχος(ς)

Τοπική κοινωνία : Κτηνοτρόφοι (πρώτη ύλη)
βιομήχανοι (πρώτη ύλη)
αγρότες (πρώτη ύλη – λίπασμα),
δημότες (μέτοχοι)

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!



KAPE
CRES ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

19^η χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, 19009 Πικέρμι Αττικής
Τ: 2106603300, F: 2106603301-2
www.cres.gr, cres@cres.gr