

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΛΥΟΣ

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Οι ελληνικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων κατασκευάστηκαν ως επί το πλείστον κατά τη δεκαετία του 90'. Την τελευταία δεκαετία η Ελλάδα έχοντας επιλύσει σημαντικά αλλά όχι ολοκληρωτικά το ζήτημα της επεξεργασίας των λυμάτων, προσπαθεί να αντιμετωπίσει το ζήτημα της διαχείρισης της ιλύος.

Σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΕΚΑ κατά το έτος 2010 η ετήσια παραγωγή ιλύος υπολογίστηκε σε 196.200 τόνους επί ξηρού (D.S.) η οποία προέρχεται κατά 86,1% (169.000 τόνοι) από εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, από 12,7% (25.000 τόνοι) από την βιομηχανία τροφίμων και 1,1% (2.200 τόνοι) από αυτόνομες εγκαταστάσεις ξενοδοχείων και camping. Οι παραπάνω ποσότητες προήλθαν από 189 Ε.Ε.Λ. Από την παραπάνω συνολική ποσότητα το 5,3% (10.310 τόνοι) αξιοποιήθηκε στην γεωργία, το 33,7% (66.080 τόνοι) αξιοποιήθηκε ενεργειακά κυρίως σε κλιβάνους τσιμέντου και τέλος, το 61,1% (119.810 τόνοι) διατέθηκε προς ταφή. Αξίζει να σημειωθεί πως σύμφωνα με την συγκεκριμένη έκθεση η ταφή ως επί το πλείστον πραγματοποιείται ανεξέλεγκτα σε μη αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις. Γενι-κά, η έλλειψη ενός οργανωμένου ΧΥΤΑ σε έναν νομό ή νησί συνεπάγεται την εμφάνιση αυξημένων ποσοτήτων σε ΧΑΔΑ. Αυτό ενισχύεται και από την άρνηση των ΧΥΤΑ να αποδέχονται την ιλύ (ΥΠΕΚΑ, 2010). Η απευθείας μεταφορά της αφυδατωμένης ιλύος για ταφή αποτελεί παραδοσιακά τον τρόπο διαχείρισης στις δημοτικές ΕΕΛ.

Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά των ιλύων:

- Το 39% της συνολικής ποσότητας αποτελείται από θερμικά ξηραμένη ιλύ και προέρχεται από το ΚΕΛ Ψυτάλλειας, το ΚΕΛ Μεταμόρφωσης και την μονάδα στην ΕΕΛΘ
- Για την αφυδάτωση της ιλύος η συντριπτική πλειοψηφία των ΕΕΛ ανεξαρτήτως μεγέθους χρησιμοποιεί μηχανικά μέσα, στις περισσότερες των περιπτώσεων ταινιοφιλτρόπρεςσες και ένα μικρό ποσοστό κλίνες ξήρανσης
- Το 50% της συνολικής ποσότητας σταθεροποιείται σε αναερόβιους χωνευτές ενώ το υπόλοιπο συνήθως σταθεροποιείται με παρατεταμένο αερισμό

Οι καταγεγραμμένες ποσότητες στις ΕΕΛ κατά το 2008 παραπέμπουν σε μέση ειδική παραγωγή 12,8 kg ξηρής ιλύος ανά συνδεδεμένο κάτοικο και έτος, ποσότητα που είναι συγκριτικά μικρότερη σε σχέση με τις -επιδόσεις άλλων χωρών της ΕΕ Γενικά σύμφωνα με την ίδια έκθεση η ποιότητα της ιλύος εκτιμάται ως καλή. Η περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα είναι χαμηλότερη από τα όρια της ισχύουσας νομοθεσίας για την χρήση στη γεωργία, αντίθετα η περιεκτικότητα σε επικίνδυνους οργανικούς ρυπαντές δεν είναι γνωστή λόγω έλλειψης μετρήσεων. Τέλος, η

καταγραφή των παραμέτρων αγρονομικού ενδιαφέροντος (TOC, N, P, K) δείχνουν ότι οι ιλύες εμπεριέχουν σε σοβαρό βαθμό συστατικά ωφέλιμα για την γεωργική αξιοποίηση τους. Στην Ελλάδα κατά την τριετία 2008-2011 έχουν πραγματοποιηθεί πιλοτικές εφαρμογές ηλιακής ξήρανσης και κομποστοποίησης, γεωργικής αξιοποίησης σε καλλιέργειες βαμβακιού, συν-κομποστοποίηση και συν-χώνευση με κτηνοτροφικά απόβλητα και εδαφοβελτίωση καλλιεργήσιμων εκτάσεων με σκοπό την ενεργειακή αξιοποίηση της ιλύος και την μεταστροφή της αντιμετώπισης της ιλύος από απόβλητο σε εν δυνάμει πόρο.

Από στοιχεία του 2011 προκύπτει:

- 260 ΕΕΛ λειτουργούν στο σύνολο της χώρας
- 9.643.701 κάτοικοι εξυπηρετούνται
- 89% του απογεγραμμένου πληθυσμού
- 121.783 τόνοι/έτος συνολική ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος
- 2,6 kg DS/έτος μέση, ανά κάτοικο, παραγωγή ξηρής ιλύος

ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Μια ολοκληρωμένη στρατηγική διαχείρισης της ιλύος πρέπει να περιλαμβάνει αποτελεσματική επεξεργασία και ασφαλή περιβαλλοντικά διάθεση της. Η ιλύς από την μια πλευρά μπορεί να περιέχει πλήθος πολύτιμων συστατικών, όπως θρεπτικά και υψηλή θερμική αξία οδηγώντας σε θετικά αποτελέσματα από την επαναχρησιμοποίηση της.

Σύμφωνα με μελέτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης προκύπτει ότι κύριοι τρόποι διάθεσης αποτελούν η καύση και η χρήση στην γεωργία. **Το μελλοντικό σενάριο έως το 2020 προβλέπει ότι η χρήση στην γεωργία θα επικρατήσει.** Επισημαίνεται ότι η ποσότητα διάθεσης της ιλύος στους χώρους υγειονομικής ταφής από το 1995 και μετά σταδιακά μειώνεται.

Ο Πίνακας 1 δείχνει την ποσότητα της παραγόμενης ιλύος κατά τα έτη 1995 και 2000 καθώς και το ποσοστό που διατίθεται στην γεωργία.

Παρατηρείται ότι σε αρκετές χώρες το ποσοστό μειώνεται. Αιτίες μπορεί να είναι η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών διάθεσης, όπως η ενεργειακή αξιοποίηση της ιλύος, αλλά και συνεχής γνώση των ρυπαντών που μπορεί να υπάρξουν στην ιλύ και οι επιπτώσεις τους. Το μηδενικό ποσοστό της Ελλάδας θα μπορούσε να οφείλεται στην ουσιαστική ανάπτυξη των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων κατά την δεκαετία του '90 και στο ότι πολύ αργότερα άρχισε να αναπτύσσεται η στρατηγική διαχείρισης της ιλύος. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι στην ΕΕ η χρήση της ιλύος στη γεωργία αποτελεί διαδεδομένη πρακτική. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1 κατά το έτος 2000 το 40% της συνολικής παραγόμενης ποσότητας ιλύος διατέθηκε στη γεωργία.

Πίνακας 1 Ποσοστό παραγόμενης ποσότητας ιλύος προς χρήση στη γεωργία στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Έτος	1995		2000	
	Παραγωγή Ιλύος (tDS)	Χρήση στη Γεωργία (%)	Παραγωγή Ιλύος (tDS)	Χρήση στη Γεωργία (%)
Κράτος Μέλος				
Αυστρία	390,000	12	401,867	10
Βέλγιο				
Φλάνδρα	73,325	13	80,708	0
Βαλλονία	14,311	75	18,228	59
Δανία	166,584	67	155,621 (1999)	61 (1999)
Φιλανδία	141,000	33	160,000	12
Γαλλία	750,000	66	855,000 (1999)	65 (1999)
Γερμανία	2,248,647	42	2,297,460	37
Ελλάδα	51,624	0	66,335	0
Ιρλανδία	38,290 (1997)	11 (1997)	35,039	40
Ιταλία	609,256	26	850,504	26
Λουξεμβούργο	-	-	7,000 (1999)	80 (1999)
Πορτογαλία	145,855	30	238,680	16
Ισπανία	685,669 (1997)	46 (1997)	853,482	53
Σουηδία	230,000	29	220,000	16
Ηνωμένο Βασίλειο	1,120,00	49	1,066,176	55
Σύνολο (EU-15)	6,664,781	42	7,306,342	40

ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ & ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Κόστη Διαχείρισης Ιλύος από ΕΕΛ
με στρογγυλοποιημένα στοιχεία για το 2011/2012/2013

	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	ΕΕΛ με Μονάδα Ξήρανσης Ιλύος	Ασβεστοποίηση €/ton	Ξήρανση €/ton	Μεταφορά €/ton	Διάθεση €/ton	ΣΥΝΟΛΟ €/ton
ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΔΙΑΘΕΣΗ	Θερμική ξήρανση	ΚΕΛ Ψυττάλειας		100	48 βάσει σύμβασης		148
		ΕΕΛ Θεσ/νίκης		47	37 βάσει σύμβασης		84
	Ηλιακή ξήρανση Ανοικτού Τύπου	ΕΕΛ Χανίων (Απόφ. Αριθ 198/2012 ΔΕΥΑΧ)	14	21	15	10	60
	Ηλιακή ξήρανση Θερμοκηπιακού Τύπου	ΕΕΛ Χερσόνησου (Αποφ. ΦΟΣΔΑ ΑΔΑ:Β4310Ε7Χ-Χ5Θ)		27	10	Μαζί με ξήρανση	37
	Αφυδάτωση με μηχανικά μέσα	100 ΕΕΛ ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΧΥΤΑ			10-15	15-65	25 - 80
	Αφυδάτωση με μηχανικά μέσα & κομποστοποίηση	9 ΕΕΛ ΣΥΜΒΑΣΗ ΜΕ ΕΤΑΙΡΕΙΑ COMPOST			35 - 92*		35 - 92
	Κλίνες ξήρανσης	40 ΕΕΛ ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΕ ΧΥΤΑ			10-15	15-65	25 - 80

1.1 ΨΥΤΑΛΛΕΙΑ



Στην Ψυτάλλεια, η ιλύς υπόκειται σε μηχανική πάχυνση τύπου “τράπεζας”, επεξεργάζεται σε μονάδα αναερόβιας χώνευσης με παραγωγή και εκμετάλλευση βιοαερίου και αφυδατώνεται μηχανικά σε μονάδα θερμικής ξήρανσης. Η παραγόμενη

ξηραμένη ιλύς έχει κατά μ.ο. 94% περιεκτικότητα σε ξηρά στερεά. Το ξηραμένο προϊόν συσκευάζεται σε μεγάλα σακιά (big bags) και αποθηκεύεται προσωρινά στο νησί. Μεταφέρεται δια θαλάσσης και οδικώς για τελική ενεργειακή αξιοποίηση στο εσωτερικό αλλά και στο εξωτερικό κυρίως στην τσιμεντο-βιομηχανία.

Η κύρια μονάδα επεξεργασίας λυμάτων στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, με μέση παροχή εισερχομένων λυμάτων 760.000 m³/d, είναι το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων Ψυτάλειας(ΚΕΛΨ). Οι εγκαταστάσεις του κατασκευάστηκαν από το ΥΠΕΧΩΔΕ σε δύο φάσεις. Οι εγκαταστάσεις της Α΄ Φάσης λειτουργούν από το 1994, ενώ το 2004 ξεκίνησε η λειτουργία των εγκαταστάσεων της Β΄ Φάσης. Η ΕΥΔΑΠ ανέλαβε την ευθύνη της λειτουργίας των εγκαταστάσεων της Α΄ Φάσης του ΚΕΛΨ το 1996 και της Β΄ Φάσης στα τέλη του 2007.

Οι εγκαταστάσεις της Α΄ Φάσης περιλαμβάνουν προεπεξεργασία των λυμάτων στις εγκαταστάσεις του Ακροκέραμου με απομάκρυνση των βαρέων στερεών, εσχάρωση, εξάμωση και απόσμηση. Τα προεπεξεργασμένα λύματα μεταφέρονται με δύο υποθαλάσσιους αγωγούς στη νήσο Ψυτάλλεια, όπου η επεξεργασία συνεχίζεται με πρωτοβάθμια επεξεργασία στις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης και επεξεργασία της ιλύος, που περιλαμβάνει προπάχυνση, αναερόβια χώνευση και αφυδάτωση. Οι εγκαταστάσεις της Β΄ Φάσης περιλαμβάνουν τη βιολογική βαθμίδα επεξεργασίας των λυμάτων με το σύστημα της ενεργού ιλύος, που αποτελείται από τους βιολογικούς αντιδραστήρες και τις τελικές καθιζήσεις, καθώς και την επεξεργασία της βιολογικής ιλύος που περιλαμβάνει μηχανική πάχυνση, αναερόβια χώνευση και αφυδάτωση. Επίσης η γραμμή επεξεργασίας ιλύος περιλαμβάνει και τη μονάδα ξήρανσης με θερμική επεξεργασία της αφυδατωμένης ιλύος, που κατασκευάστηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ και λειτουργεί σε πλήρη δυναμικότητα.

Κατά τη διεργασία της χώνευσης της μεικτής ιλύος παράγεται βιοαέριο, το οποίο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο CH₄ σε ποσοστό 61-65% και διοξείδιο του άνθρακα CO₂ σε ποσοστό 34-38%. Το παραγόμενο βιοαέριο χρησιμοποιείται ως καύσιμο στη μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας (ΣΗΘΕ), ηλεκτρικής ισχύος 7,14 MW και 10,35 MW ωφέλιμης θερμότητας, η οποία κατασκευάστηκε από την ΕΥΔΑΠ και λειτουργεί στην Ψυττάλεια από το 2001.

Το 2009, η ΕΥΔΑΠ ολοκλήρωσε την κατασκευή της επέκτασης της υφιστάμενης μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας (ΣΗΘΕ) με την προσθήκη δύο επιπλέον παλινδρομικών κινητήρων εσωτερικής καύσης βιοαερίου, συνολικής ηλεκτρικής ισχύος 4,25 MW και 6,80 MW ωφέλιμης θερμότητας. Το εν λόγω έργο κατασκευάστηκε με συγχρηματοδότηση από το Γ' ΚΠΣ. Το έργο ΣΗΘΕ Βιοαερίου στην Ψυττάλεια, μετά την κατασκευή της επέκτασης, έχει συνολική ισχύ 11,39 MW και 17,15 MW ωφέλιμης θερμότητας.

Στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις, το βιοαέριο που παράγεται στους χωνευτές κατευθύνεται σε αεριοφυλάκια και στη συνέχεια, αφού καθαριστεί στην πλυντηρίδα (προκειμένου η συγκέντρωση του υδρόθειου να φθάσει σε επίπεδα χαμηλότερα από 1000 ppm), συμπιέζεται σε συμπιεστές και κατόπιν υποβάλλεται σε αφύγρανση. Στη συνέχεια το συμπιεσμένο βιοαέριο καίγεται σε παλινδρομικούς κινητήρες εσωτερικής καύσης και μέσω γεννητριών, η χημική ενέργεια μετατρέπεται τελικώς σε ηλεκτρική ενέργεια που διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο του ΚΕΛΨ καλύπτοντας τις ανάγκες των εγκαταστάσεων επεξεργασίας, καθώς επίσης και σε θερμική ενέργεια, η οποία αξιοποιείται με την ψύξη των λιπαντικών και του νερού των χιτωνίων των κινητήρων και μέσω εναλλακτών θερμότητας καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των θερμικών αναγκών των χωνευτών της Α' και Β' Φάσης.

Οι τρεις εγκατεστημένοι κινητήρες της Α' φάσης βιοαερίου είναι του οίκου Dresser Waukesha που καταναλώνουν βιοαέριο σε πίεση 3,2 bar. Οι γεννήτριες είναι του οίκου Leroy Somer και παράγουν ρεύμα 3300 V σε συχνότητα 50 Hz. Η τάση αυτή μετασχηματίζεται σε 20 kV και στη συνέχεια η ηλεκτρική ενέργεια διατίθεται στις εγκαταστάσεις του ΚΕΛΨ και το περίσσειμα στον ΔΕΣΜΗΕ (Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας). Οι άλλοι δύο κινητήρες της Β' φάσης βιοαερίου είναι του οίκου GEJenbacher. Οι γεννήτριες είναι του οίκου AVK (μοντέλο TIG 130 I/4) και παράγουν ρεύμα 3.300 V στις 1.500 rpm σε συχνότητα 50 Hz. Στην παρούσα φάση η παραγωγή της μονάδας ΣΗΘΕ βιοαερίου καλύπτει τις ανάγκες των εγκαταστάσεων της Α' Φάσης του ΚΕΛΨ σε ηλεκτρική ενέργεια και το μεγαλύτερο μέρος των θερμικών αναγκών των δεξαμενών αναερόβιας χώνευσης της Α' και Β' Φάσης, με αντίστοιχη εξοικονόμηση λειτουργικού κόστους, ενώ παράλληλα υπάρχει οικονομικό όφελος μέσω της πώλησης της περίσσειας της ηλεκτρικής ενέργειας στον ΔΕΣΜΗΕ.

Η ΕΥΔΑΠ επεκτείνοντας τις δραστηριότητές της στο χώρο της ενέργειας και στα πλαίσια της εξασφάλισης της θερμικής ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία του εργοστασίου της ξήρανσης ιλύος του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων Ψυττάλειας, έχει κατασκευάσει μονάδα συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας τύπου αεροστροβίλου- γεννήτριας (Siemens μοντέλο SGT 400) με καύση φυσικού αερίου, η οποία θα αποδίδει 12,9 MW ηλεκτρικής ισχύος και 17,3 MW ωφέλιμης θερμότητας.



Με την ολοκλήρωση των έργων Β' φάσης του ΚΕΛΨ ο ενεργειακός σχεδιασμός αποσκοπεί:

- i. στη λειτουργία των κινητήρων βιοαερίου Α' και Β' φάσης για την τροφοδότηση των ενεργειακών αναγκών (ηλεκτρικών και θερμικών) του Κέντρου. Αν υπάρχει περίσσειμα ηλεκτρικής ενέργειας πωλείται στο ΔΕΣΜΗΕ.
- ii. στη λειτουργία του κινητήρα φυσικού αερίου κάποιες ώρες για την παραγωγή της απαραίτητης θερμότητας για την ξήρανση της αφυδατωμένης ιλύος με παράλληλη τροφοδότηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στη Β' φάση του Κέντρου τις ώρες λειτουργίας του κινητήρα. Αν κατά τις ώρες αυτές υπάρξει περίσσειμα, θα πωλείται στο ΔΕΣΜΗΕ.

Τα οφέλη από τη λειτουργία της Μονάδας ΣΗΘΕ του ΚΕΛΨ είναι τόσο οικονομικά, καθώς επιτυγχάνεται εξοικονόμηση λειτουργικού κόστους και πρόσοδος από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας στον ΔΕΣΜΗΕ, όσο και περιβαλλοντικά. Το βιοαέριο είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που αντικαθιστά τα συμβατικά καύσιμα. Η ελεγχόμενη καύση του βιοαερίου σε μηχανικές εσωτερικής καύσης έχει ως αποτέλεσμα να εκλύονται στην ατμόσφαιρα σημαντικά μειωμένοι αέριοι ρύποι σε σύγκριση με την καύση του βιοαερίου σε δαυλούς που πραγματοποιείται πριν την κατασκευή της Μονάδας. Η λειτουργία της Μονάδας ΣΗΘΕ συμβάλει στην αυτοδυναμία της εγκατάστασης, καθώς δύναται να λειτουργεί ανεξάρτητα από τη διαθεσιμότητα ηλεκτρικής

ενέργειας του δικτύου της ΔΕΗ, εξασφαλίζοντας την αποδοτική και αδιάλειπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων που εξυπηρετεί.

Συνοψίζοντας, τα έργα ΣΗΘΕ που λειτουργούν στα πλαίσια της επεξεργασίας λυμάτων στη Νήσο Ψυττάλεια έχουν συνολική ηλεκτρική ισχύ 24,3 MW και 34,5 MW ωφέλιμης θερμότητας.

1.2 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Στη Θεσσαλονίκη για τη διαχείριση της ιλύος χρησιμοποιούνται μηχανικοί παχυντές, αναερό-βιοι χωνευτές και η αφυδάτωση πραγματοποιείται με ταινιοφιλτρόπρεσες. Από τον Αύγουστο του 2006 η αφυδατωμένη ιλύς υποβάλλεται σε ανάμιξη με υδράσβεστο για βελτίωση των χαρακτηριστικών της και μείωση του υγειονομικού κινδύνου. Η ασβεστοποίηση γίνεται με προσθήκη άνυδρου ασβέστη $\text{Ca}(\text{OH})_2$ σε μορφή σκόνης. Κατά το 2008 παρήχθησαν 63.000 τόνοι αφυδατωμένης ιλύος περιεκτικότητας 22% σε στερεά, ποσότητα που αντιστοιχεί σε 14.2 kg D.S. ανά συνδεδεμένο κάτοικο ανά έτος.



ΘΕΡΜΙΚΗ ΞΗΡΑΝΣΗ

Η μονάδα θερμικής ξήρανσης ιλύος απαρτίζεται από δύο (2) παράλληλες γραμμές ξήρανσης με περιστρεφόμενα τύμπανα, ονομαστικής ικανότητας εξάτμισης (ανά γραμμή) 4.000 χγρ. νερού την ώρα σε συνεχή λειτουργία (ξηρότητα τελικού προϊόντος 92%) και μέγιστης δυνατότητας εξάτμισης (ανά γραμμή) 4.600 χγρ. νερού την ώρα (για συνεχή λειτουργία 7 ημερών). Η μονάδα είναι επεκτάσιμη, με πρόβλεψη αναμονών και χώρου για την μελλοντική εγκατάσταση μιας επιπλέον γραμμής ξήρανσης με τον αναγκαίο περιφερειακό εξοπλισμό.

Ως προς την αλληλουχία της εκτέλεσης των επί μέρους έργων, το αντικείμενο της εργολαβίας διαχωρίζεται στα εξής διακεκριμένα τμήματα:

1ο τμήμα του έργου, που αποτελείται από το πρώτο μέρος (εκπόνηση οριστικής μελέτης, μελέτης εφαρμογής και πλήρη κατασκευή των έργων) και το δεύτερο μέρος (θέση σε αποδοτική λειτουργία και εκτέλεση δοκιμών απόδοσης-συμμόρφωσης της εγκατάστασης).

2ο τμήμα του έργου, που περιλαμβάνει τη δοκιμαστική λειτουργία και συντήρηση της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο για 15 μήνες (περίοδος συντήρησης).

Η προσωρινή παραλαβή προβλέφθηκε να πραγματοποιηθεί ξεχωριστά για το πρώτο και το δεύτερο τμήμα. Η οριστική παραλαβή προβλέφθηκε ταυτόχρονα με την προσωρινή παραλαβή του δεύτερου τμήματος.

Με την λειτουργία της μονάδας ξήρανσης επιτυγχάνεται δραστική μείωση του όγκου και του βάρους και επίσης βελτίωση των χαρακτηριστικών του τελικού προϊόντος της ιλύος της ΕΕΛΘ



που οδηγείται προς διάθεση ή απόθεση. Αυτό επιτρέπει την οικονομική και ασφαλή διακίνηση και αποθήκευση και του προϊόντος, ελαχιστοποιεί το πρόβλημα εναποθέσεων και παρέχει εναλλακτικές προοπτικές τελικής διάθεσης όπως στη γεωργία, δασοκομία,

ή σαν καύσιμο στην τσιμεντοβιομηχανία και τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής. Σημειώνεται ότι από τον Ιανουάριο του 2007 σταμάτησε η διάθεση της παραγόμενης ιλύος της ΕΕΛΘ στην χωματερή των Ταγαράδων, οπότε, μέχρι την έναρξη λειτουργίας της μονάδας ξήρανσης, η παραγόμενη λάσπη συσσωρεύτηκε στην περιοχή της εγκατάστασης.

Με τη θέση της μονάδας ξήρανσης ιλύος σε λειτουργία άρχισε η χρήση του Φυσικού Αερίου. Κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας της μονάδας ξήρανσης, οι δαπάνες για το φυσικό αέριο δεν είναι συμβατική ευθύνη του αναδόχου της εργολαβίας της μονάδας, και πληρώνονται από εθνικούς πόρους (ΣΑΕ076/3). Μέχρι το τέλος της εκτέλεσης του υποέργου 1 (δηλαδή μέχρι 15-4-2013) πληρώθηκαν 3.548.106 €, εκ των κονδυλίων του συνολικού έργου. Στη συνέχεια οι δαπάνες του φυσικού αερίου αφορούν την ΕΥΑΘ Α.Ε

1.3 ΦΟΔΣΑ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΔΙΑΔΑΣ

Η ηλιακή ξήρανση βασίζεται στην επαφή, κάτω από ένα θερμοκήπιο, του αέρα που συνεχώς ανανεώνεται και της ιλύος που είναι διαστρωμένη σε μια πλάκα από μπετόν και αναδύεται μηχανικά. Η ιλύς θερμαίνεται μέχρι τη θερμοκρασία που επιτυγχάνεται μέσα στο θερμοκήπιο και η ξήρανση της επιτυγχάνεται μέσω της εξάτμισης του νερού στην επιφάνειά της. Ο αέρας είναι ο φορέας απομάκρυνσης του νερού και καθώς αναθερμαίνεται με την είσοδο του στο θερμοκήπιο αποκτά μεγάλη δυναμικότητα προσρόφησης νερού, διευκολύνοντας έτσι τη μεταφορά του τελευταίου καθώς εξατμίζεται.

Τα θερμοκήπια αποτελούνται από γαλβανισμένη ασάλινη κατασκευή υποστήριξης και καλύπτονται είτε από διπλό κάλυμμα πολυαιθυλενίου είτε από διπλό κάλυμμα πολυανθρακικού εστέρα είτε γυαλί ασφαλείας. Πρόκειται για ελαφριές κατασκευές, οι οποίες τοποθετούνται σε στεγανή τσιμεντένια επιφάνεια με τοιχία στις τρεις πλευρές ύψους 1 m και πλάτους 0,25m. Επειδή τα χαρακτηριστικά της ιλύος μεταβάλλονται σημαντικά κατά την ξήρανση, στο εσωτερικό



των θερμοκηπίων υπάρχουν αισθητήρες που καταγράφουν τις παραμέτρους παρακολούθησης στο εσωτερικό και στο εξωτερικό τους και ρυθμίζουν την ταχύτητα του αέρα στην επιφάνεια της ιλύος μέσω των ανεμιστήρων που υπάρχουν μέσα στα

θερμοκήπια. Η εναλλαγή του αέρα με τον ατμοσφαιρικό ελέγχεται μέσω εξωτερικών ανεμιστήρων και πτερύγια εισόδου.

Όσον αφορά στα πλεονεκτήματα της ηλιακής ξήρανσης, με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται ξήρανση της ιλύος σε ποσοστό τουλάχιστον 70% και συνεπώς μειώνεται ο όγκος των προς διάθεση βιοστερεών κατ' ελάχιστο στο 1/3 του αρχικού. Επίσης λόγω της ανάπτυξης θερμοκρασιών άνω των 50°C, η ιλύς υγιεινοποιείται και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εδαφοβελτιωτικό, μέθοδος που έχει ήδη εφαρμοστεί στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ. Συγχρόνως τα βιοστερεά που παράγονται από την ηλιακή ξήρανση παρουσιάζουν μεγάλη θερμογόνο δύναμη (11 MJ/kg) και άρα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και ως καύσιμο σε επακόλουθη θερμική αξιοποίηση.

Η ηλιακή ξήρανση έχει μικρό κόστος επένδυσης καθώς και λειτουργικό κόστος. Επίσης αποτελεί περιβαλλοντικώς ορθή λύση εφόσον εκμεταλλεύεται την ηλιακή ενέργεια και άρα είναι μέθοδος πολύ χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Πρόκειται για μέθοδο με ευρύτατη εφαρμογή κυρίως στη Γερμανία, τη Γαλλία, Αυστρία, Ολλανδία, Ισπανία καθώς και στις ΗΠΑ. Επίσης, πρόκειται για μέθοδο εξαιρετικά απλή στην εφαρμογή της και εύκολα επεκτάσιμη. Τέλος, οδηγεί σε σημαντική μείωση του όγκου του τελικού προϊόντος κατά 70%, το οποίο μπορεί να διατεθεί α) ως εδαφοβελτιωτικό εφαρμόζοντας κατάλληλο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης, β) να αξιοποιηθεί ως καύσιμο σε επακόλουθη μονάδα ενεργειακής αξιοποίησης ή να πωληθεί σε άλλες μονάδες καύσης και γ) να διατεθεί σε ΧΥΤΑ, εφόσον είναι σταθεροποιημένο και υγειονομοποιημένο και έχει καλές μηχανικές ιδιότητες

1.4 ΔΕΥΑ ΛΑΡΙΣΑΣ

Η ΔΕΥΑ ΛΑΡΙΣΑΣ εφαρμόζει πιλοτικά ιλύ σε βαμβακοχώραφα για την αναγκαία λίπανση των καλλιεργειών.



Τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από το 2009 λειτούργησαν σαν έργο αναφοράς δίδοντας μέσα από την διάχυση της εμπειρίας και τη δυνατότητα σε άλλες ΔΕΥΑ να εφαρμόσουν την αντίστοιχη μέθοδο. Η εφαρμογή της ιλύος από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων στο έδαφος έχει ως αποτέλεσμα

την ανακύκλωση του αζώτου (N), του φωσφόρου (P), άλλων θρεπτικών συστατικών (όπως ασβέστιο (Ca), κάλιο (K) και θείο (S)), ιχνοστοιχείων (όπως ο χαλκός (Cu) και ο ψευδάργυρος(Zn)) και της οργανικής ύλης παρέχοντας γεωργικά οφέλη.

Οι πιο κρίσιμες όμως παράμετροι για την επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου αποτελούν η περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα, σε οργανικούς ρυπαντές και παθογόνους μικροοργανισμούς. Τα βαρέα μέταλλα μετά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων συγκεντρώνονται ως επί το πλείστον στην ιλύ. Τα μέταλλα βρίσκονται στην ιλύ κυρίως σε μορφή αδιάλυτων θειούχων και ανθρακικών αλάτων ή συμπλοκών ιόντων, ή είναι ενσωματωμένα σε μικροοργανισμούς.

Περιοριστικός παράγοντα για τον καθορισμό της ποσότητας της ιλύος που θα διατεθεί στο έδαφος είναι συνήθως η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή προσθήκης ολικού αζώτου που στις

περισσότερες περιπτώσεις είναι 250 kg N/ha ετησίως, όπως ορίζεται στην οδηγία 91/676/ΕΟΚ για τη νιτρορρύπανση. Το παραπάνω όριο μπορεί να μειωθεί περαιτέρω σε 175 kg N/ha ετησίως σε περιοχές με μεγαλύτερο κίνδυνο νιτρορρύπανσης. Η οδηγία 86/278/ΕΟΚ ορίζει ότι: «στις περιπτώσεις όπου η ιλύ μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα όσον αφορά τις αγρονομικές παραμέτρους θα πρέπει να ενθαρρύνεται η χρήση της στη γεωργία υπό την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιείται σωστά. Επίσης η χρήση της δεν πρέπει να βλάπτει την ποιότητα του εδάφους και των γεωργικών προϊόντων». Η οδηγία προβλέπει επίσης στο άρθρο 8 ότι: «η ιλύς πρέπει να χρησιμοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες θρέψεως των φυτών και ότι η ποιότητα του εδάφους και των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων να μην υποβαθμίζεται».

Ένα επιπλέον κριτήριο που θα πρέπει να διασφαλίζεται πριν τη γεωργική εφαρμογή της ιλύος είναι η προστασία των επιφανειακών και υπόγειων νερών. Η ελεγχόμενη χρήση της ιλύος στη γεωργία ουσιαστικά συμβάλλει στην προστασία των επιφανειακών νερών διότι η οργανική ύλη που περιέχεται στην ιλύ ενισχύει τη δημιουργία δεσμών μεταξύ των κόκκων του εδάφους και βελτιώνει τη δομή του. Έτσι όσο καλύτερη είναι η δομή του εδάφους τόσο μεγαλύτερη είναι η αντοχή του απέναντι στην ανεπιθύμητη διάβρωση. Τέλος, η χρήση της ιλύος σε γεωργικές εκτάσεις απουσία ολοκληρωμένου σχεδίου εφαρμογής δημιουργεί τον κίνδυνο μόλυνσης των υπόγειων υδάτων από νιτρικά.

Τα βιοστερεά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εδαφοβελτιωτικό εδαφών σε καλλιέργειες όπως το καλαμπόκι, η σόγια και διάφορες ζωοτροφές οι οποίες έχουν υψηλή αφομοιωτική ικανότητα αζώτου. Ωστόσο σε καλλιέργειες με ανθοφόρα τμήματα, όπως το βαμβάκι, μπορεί η χρήση βιοστερεών να προκαλέσει ανεπιθύμητη βλαστική ανάπτυξη. Η αφομοιωτική ικανότητα αζώτου από τα φυτά δεν αποτελεί το μοναδικό κριτήριο, παράδειγμα αποτελεί η βιομηχανία καπνού η οποία έχει απαγορεύσει τη χρήση βιοστερεών στις καλλιέργειες της. Τα συγ-κεκριμένα φυτά συσσωρεύουν εύκολα τα βαρέα μέταλλα, όπως το κάδμιο. Τέλος, η χρήση σε πράσινα φυλλώδη λαχανικά πρέπει να αποφεύγεται διότι συσσωρεύουν βαρέα μέταλλα και η μεταφορά στον άνθρωπο των διάφορων επιβλαβών ουσιών γίνεται απευθείας με την κατανάλωση.

Για να είναι εφικτή η γεωργική αξιοποίηση της ιλύος, πρέπει να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στο σχετικό νομοθετικό πλαίσιο (ΚΥΑ 80568/4225/1991: «Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για την χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων»)

Οι κυριότερες είναι:

- **Η παραγόμενη ιλύς να μην προέρχεται από επεξεργασμένα βιομηχανικά λύματα.**
- **Οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στη βιολογική ιλύ να είναι μικρότερες των προβλεπόμενων ορίων.**
- **Η ιλύς να υφίσταται την απαραίτητη σταθεροποίηση ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο η δημόσια υγεία.**

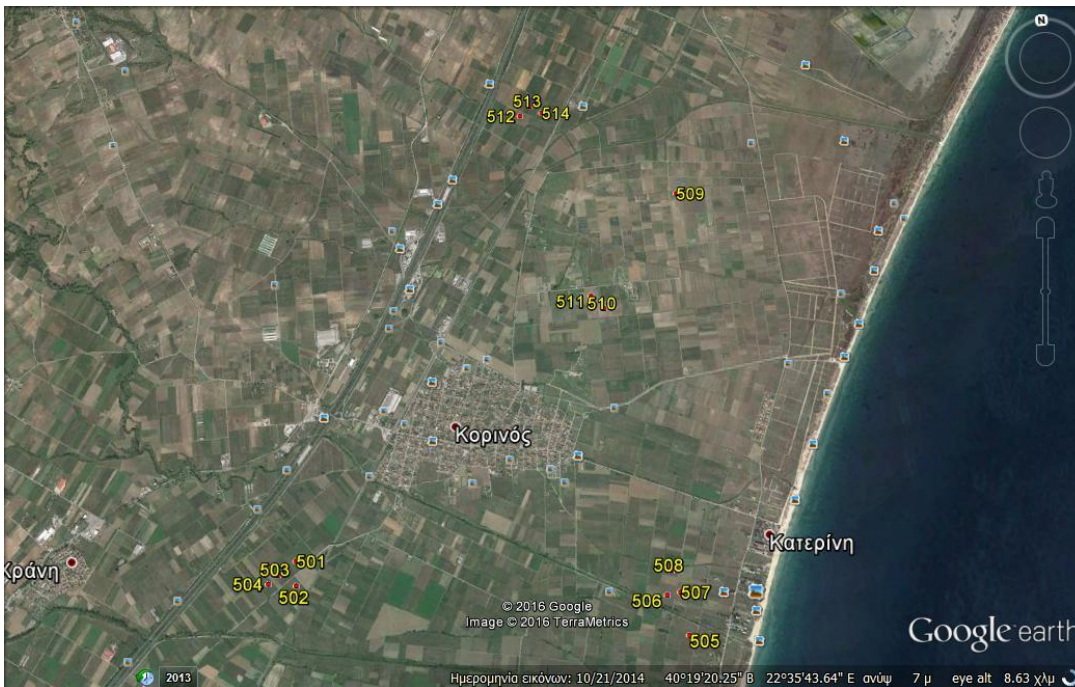
Στην Ελλάδα, από το 2008, η Δ.Ε.Υ.Α. Λάρισας εφαρμόζει σχέδιο διάθεσης της ιλύος στη γεωργία, σε συνεργασία με τους γεωργικούς παραγωγούς του θεσσαλικού κάμπου. Το πρόγραμμα προχωρά με συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση της ιλύος από τους παραγωγούς (Ημερίδα ΕΘΙΑΓΕ: «Εφαρμοσμένες Πρακτικές Διαχείρισης Ιλύος από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων», Λάρισα, 7/5/2010). Επιπρόσθετα σημαντικότερο έργο αποτελεί η διάθεση ιλύος σε γεωργικές καλλιέργειες για λογαριασμό της ΕΥΑΘ Α.Ε. περίπου 45.000 τόνων ασβεστοποιημένης ιλύος από τις εγκαταστάσεις της ΕΥΑΘ στην Σίνδο Θεσσαλονίκης οι οποίοι μεταφέρθηκαν και διανεμηθήκαν σε αγροτεμάχια του νομού Θεσσαλονίκης από την Άνοιξη του 2012 έως και την Άνοιξη του 2015 σε συνολικά επτά καλλιεργητικές περιόδους.

Η Δ.Ε.Υ.Α Κατερίνης υλοποίησε τον Απρίλιο του 2016 την πιλοτική εφαρμογή 390,6 τν ιλύος από την ΕΕΛ Κορινού και Κατερίνης σε καλλιέργειες της περιοχής **σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 80568/4225/1991: Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για την χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων»**

Ειδικότερα οι εργασίες θα περιλαμβάνουν:

1. Την προκαταρκτική μελέτη και προετοιμασία (διοικητική, τεχνική και νομική- κανονιστική) για την υλοποίηση του έργου.
2. Την αξιολόγηση και ένταξη αγροτεμαχίων τα οποία πληρούν τις προϋποθέσεις με τη σύμφωνη γνώμη των ιδιοκτητών για διάθεση ιλύος στα αγροτεμάχια τους.
3. Την εδαφοληψία από τα αγροτεμάχια και την ανάλυση των εδαφών με βάση την νομοθεσία, ανάλυση δειγμάτων ιλύος σύνταξη σύστασης λίπανσης.
4. Τη συγκέντρωση των σχετικών δικαιολογητικών από τους ιδιοκτήτες.
5. Την κατάθεση του σχετικού φακέλου αδειοδότησης στις αρμόδιες Αρχές
6. Τις ενέργειες για την λήψη της αδειοδότησης
7. Τη φόρτωση, νόμιμη μεταφορά και εναπόθεση της ιλύος σε ποσότητες και με όρους όπως προβλέπονται στην νομοθεσία και στο έγγραφο αδειοδότησης που μας έχει παρασχεθεί.
8. Τη διασπορά της ιλύος στα αγροτεμάχια με κατάλληλο μηχάνημα ομοιόμορφης διανομής. Η μεταφορά θα πρέπει γίνει από αδειοδοτημένο συλλέκτη-μεταφορέα, ειδικά αδειοδοτημένο και για τον κωδικό 19-08-05 και με Οχήματα καταλλήλως διαμορφωμένα για την συγκεκριμένη μεταφορά.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΩΝ



ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΙΛΥΟΣ

ΒΙ.Π.Ε.Θ. Σπύρου Τ.Θ. 48, 570 22 Σπύδος Τηλ. 2310/797.479, 796.058 Fax: 2310/796.623

Σελ. (page) 2/2
01-1903/29.02.16

Αποτελέσματα Αναλύσεων/Results

Κωδικός δείγματος Sample code		2016-5503	
Περίοδος ανάλυσης Period of analysis		15/02/16 έως/to 29/02/16	
Σήμανση δείγματος από πελάτη κατά δήλωσή του Sample label by client's declaration		ΙΛΥΣ ΧΩΜΑΤΟΑΦΕΡΑΜΕΝΟΣ ΕΞΑ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ	
Κατάσταση δείγματος κατά την παραλαβή Sample condition upon receipt		Κανονική Normal	
		Μέθοδος Method	
Παράμετρος Parameter	Μονάδες Units	Τιμή Result	
Υγρασία (Moisture)	%	62,3	Ξηρανση-Σταθιαση
pH	μονάδες pH	6,9	1:10 νερό
Αγωγιμότητα (Conductivity)	µS/cm	3000	1:10 νερό
Οργανική ουσία (Organic matter)	% ξ.ο.	64,4	Αποξείδωση
Ολικός άνθρακας (TOC)	% ξ.ο.	32,2	Αποξείδωση-Υπολογιστική
Ολικό Άζωτο (TN)	mg/kg ξ.ο.	49088	Επιτοξική μέθοδος GC-TCD
Ολικό CaCO ₃	%	2,0	Ο.Δ.01.303 Pressure Caldmeter Method Modified based on Method of Soil Analysis 1996 Part 2
Νιτρικά (NO ₃ ⁻)	mg/kg ξ.ο.	6,3	Ο.Δ.1.2.307 NO ₃ -UV
Αμμωνιακά (NH ₄ ⁺)	mg/kg ξ.ο.	7855	Αερίωση
Εξοξεδικός χρωμιο (Cr ⁶⁺)	mg/kg ξ.ο.	<2	Επιτοξική μέθοδος ICP
ΟΛΙΚΑ			
Μόλυβδος (Pb)	mg/kg ξ.ο.	23,8	ICP
Κόπριο (Cd)	mg/kg ξ.ο.	1,3	ICP
Νικέλιο (Ni)	mg/kg ξ.ο.	34,7	ICP
Κοβάλτιο (Co)	mg/kg ξ.ο.	1,0	ICP
Χρómιο (Cr)	mg/kg ξ.ο.	58,4	ICP
Αρσενικό (As)	mg/kg ξ.ο.	5,0	ICP
Υδράργυρος (Hg)	mg/kg ξ.ο.	<0,10	Cold vapor
Ασβέστιο (Ca)	mg/kg ξ.ο.	56784	ICP
Μαγνήσιο (Mg)	mg/kg ξ.ο.	13081	ICP
Κάλιο (K)	mg/kg ξ.ο.	10862	ICP
Σίδηρος (Fe)	mg/kg ξ.ο.	7333	ICP
Χαλκός (Cu)	mg/kg ξ.ο.	198	ICP
Μαγγάνιο (Mn)	mg/kg ξ.ο.	753	ICP
Ψευδάργυρος (Zn)	mg/kg ξ.ο.	654	ICP
Ολικός Φώσφορος (TP)	mg/kg ξ.ο.	23564	ICP

St. Met.: AFHA, Standard Methods 22nd Ed, 2012.

ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Αφορά την εδαφοληψία από τα αγροτεμάχια και την ανάλυση των εδαφών με βάση την νομοθεσία



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Θεσσαλονίκη, 28 Ιανουάριος 2016

Όνομα:	ΠΑΥΛΙΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΚΗ
Περιοχή:	ΠΥΛΩΝΑΣ
Τοποθεσία:	ΛΟΥΛΟΥΔΙΣΣΕΣ
Α.Μ.Δ.Ε.	153634

ΒΑΜΒΑΚΙ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ g/cm ²
				θ	7,5					
Αποδοτέ Ορια:				8	7,5	<3	3-7%	<10%	<5%	
0 - 30 cm	16	38	46	7,8		0,419	2,1	7,3		1,33
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	Μ (SiCL)			ΟΡΙΑΚ.		ΚΑΝ.	ΥΨΗΛ.	ΥΨΗΛ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (μλο, 1M ΔΥΝ, μλο)		Φωσφόρος (P ₂ O ₅)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Είδος Επάρκειας:	20	40	15	28	143	283	68	120	200	400
Τιμή στο Έδαφος:	6,6		2,21		314		578		>2000	
Χαρακτηρισμός:	Α		Α		Υ		Υ		Υ	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο Β (Διαθέσιμο, Ζέον Υδρω)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Είδος Επάρκειας:	4	25	1	2,5	10	20	0,8	1,5	0,5	1
Τιμή στο Έδαφος:	11,25		0,35		2,98		1,27		0,22	
Χαρακτηρισμός:	Ε		Α		Α		Ε		Α	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

Α: Ανεπάρκεια, ΜΑ: Μικρή Ανεπάρκεια, ΜΕ: Μικρή Επάρκεια, Ε: Επάρκεια, Υ: Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μείτρια Βαριάς Μηχανικής Σύστασης (SiCL), Αλκαλικής Αντιδρασης (pH), Υψηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Υψηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.

ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ ΤΩΜΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ



ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ - ΔΗΜΗΤΡΑ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΔΑΦΟΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Θεσσαλονίκη, 28 Ιανουάριος 2016

Όνομα: ΠΑΥΛΙΔΟΥ ΚΥΡΙΑΚΗ
Περιοχή: ΠΥΔΝΑΣ
Τοποθεσία: ΛΟΥΛΟΥΔΙΣΣ
Α.Μ.Δ.Ε. 153634

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΒΑΜΒΑΚΙ

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	8,0	37	Θειική Αμμωνία (21-0-0)	Ως ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό του λιπάσματος σε όλη την έκταση και ενσωμάτωση σε μικρό βάθος (3-10 cm).
	5,0	16	Νιτρική Αμμωνία (33.5-0-0)	ΕΠΙΨΑΝΕΙΣΤΑΚΑ και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση, από την πλήρη εμφάνιση των γραμμών και μέχρι την έναρξη της ανθοφορίας.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	13	28	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος.
Ψευδάργυρος (Zn)	1,10	5,0	Θειικός Ψευδάργυρος (22%)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος. Συνιστώνται και διαφυλλικοί ψεκασμοί με ψευδάργυρο κατά την άνθηση.
Μαγγάνιο Mn	2,60	8,0	Θειικό Μαγγάνιο 32%	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος.
Βόριο (B)	0,35	3,0	Βόρακας 11.5%	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος. Προτείνονται και διαφυλλικοί ψεκασμοί με βόριο κατά την άνθηση.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΕΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι σχετικά υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφικές σε ιχνοστοιχεία. Διαφυλλικές εφαρμογές είναι απαραίτητες εάν παρουσιαστούν ορατά συμπτώματα (και επιβεβαιωθούν οι ελλείψεις με φυλλοδιαγνωστική).



ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ - ΔΗΜΗΤΡΑ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΔΑΦΟΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Θεσσαλονίκη, 28 Ιανουάριος 2016

Όνομα: ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Περιοχή: ΚΟΡΙΝΟΥ
Τοποθεσία: ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Α.Μ.Δ.Ε. 153627

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΒΑΜΒΑΚΙ

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	7,0	34	Θειική Αμμωνία (21-0-0)	Ως ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό του λιπάσματος σε όλη την έκταση και ενσωμάτωση σε μικρό βάθος (3-10 cm).
	5,0	14	Νιτρική Αμμωνία (33.5-0-0)	ΕΠΙΨΑΝΕΙΣΤΑΚΑ και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση, από την πλήρη εμφάνιση των γραμμών και μέχρι την έναρξη της ανθοφορίας.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	16	36	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος.
Ψευδάργυρος (Zn)	1,10	5,0	Θειικός Ψευδάργυρος (22%)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος. Συνιστώνται και διαφυλλικοί ψεκασμοί με ψευδάργυρο κατά την άνθηση.
Μαγγάνιο Mn	2,60	8,0	Θειικό Μαγγάνιο 32%	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος.
Βόριο (B)	0,23	2,0	Βόρακας 11.5%	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος. Διαφυλλικοί ψεκασμοί με βόριο κατά την άνθηση πιθανόν να εμυλίσουν την καλλιέργεια.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΤΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 1 τον./στρ. καλά χυμεμένης κοπριάς τουλάχιστον έναν μήνα πριν τη σπορά. Συνιστάται και αμειψισπορά.

ΕΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι σχετικά υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφικές σε ιχνοστοιχεία. Διαφυλλικές εφαρμογές είναι απαραίτητες εάν παρουσιαστούν ορατά συμπτώματα (και επιβεβαιωθούν οι ελλείψεις με φυλλοδιαγνωστική).

1.6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΙΛΥΟΣ ΜΕΣΩ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερες ΔΕΥΑ οδηγούνται στη λύση διάθεσης της ιλύος σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις με την διαδικασία διαγωνισμού. Οι όροι και προϋποθέσεις διαφέρουν κατά περίπτωση αλλά κατ' ελάχιστο θα πρέπει:

- η εγκατάσταση τελικής διάθεσης να διαθέτει, κατά περίπτωση, όλες τις νόμιμες εγκρίσεις και άδειες για τη διάθεση ιλύος ΕΕΛ (ΕΚΑ: 190805) η οποία καλύπτει το σύνολο της προς διαχείριση ετήσιας ποσότητας.
- ο μεταφορέας να διαθέτει άδεια συλλογής και μεταφοράς ιλύος από ΕΕΛ (ΕΚΑ 19 08 05) η οποία έχει εκδοθεί από την Αποκεντρωμένη Διοίκηση της Περιφέρειας στην οποία υπάγεται η ΔΕΥΑ και από την Αποκεντρωμένη Διοίκηση της Περιφέρειας στην οποία είναι εγκατεστημένη η εγκατάσταση διάθεσης (σύμφωνα με την ΚΥΑ 50910/2727/2003) και βρίσκεται σε ισχύ κατά την ημερομηνία διενέργειας του διαγωνισμού
- Με μέριμνα του αναδόχου να τηρείται Ημερολόγιο. Το ημερολόγιο συμπληρώνεται και θα αναγράφονται σε αυτό στοιχεία για την ιλύ η οποία παραλαμβάνεται και μεταφέρεται προς αξιοποίηση, με αναφορά: στα αντίστοιχα ζυγολόγια, τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν, τις εκτελούμενες υπηρεσίες με συνοπτικό τρόπο, τις εντολές και παρατηρήσεις των οργάνων επίβλεψης, σε τυχόν έκτακτα περιστατικά σε κάθε άλλο σχετικό με την υλοποίηση της παραλαβής, μεταφοράς και αξιοποίησης της ιλύος σημαντικό πληροφοριακό στοιχείο.
- Η επιμέτρηση των ποσοτήτων των εργασιών που έχουν παρασχεθεί ανά μήνα συντάσσεται και υπογράφεται από τον Ανάδοχο και θα πιστοποιείται από την επίβλεψη, βάσει των ζυγολογίων που έχουν προσκομιστεί από τον Ανάδοχο και σύμφωνα με τον προϋπολογισμό και το τιμολόγιο μελέτης.

1.6 ΒΙΟΕΞΥΓΙΑΝΣΗ – ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΙΛΥΟΣ

Βασικός στόχος του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων είναι η επίτευξη υψηλού ποσοστού αξιοποίησης της ιλύος με αντίστοιχη μείωση του ποσοστού τελικής διάθεσης. Προς επίτευξη της μείωσης του ποσοστού της παραγόμενης ιλύος προκρίνεται η μέθοδος της βιοεξυγίανσης ή βιοενίσχυσης η οποία βασίζεται στην προσθήκη και καλλιέργεια συγκεκριμένων μικροοργανισμών και άλλων στοιχείων της βιολογικής διαδικασίας.

Η εφαρμογή της μεθόδου έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή πλήρως σταθεροποιημένης ιλύος καθώς και την μείωση της ποσότητας η οποία κυμαίνεται σε ποσοστό από 45% έως και 90%. Η μέθοδος της βιοενίσχυσης (Bio-augmentation method) που προτείνεται εφαρμογή σε Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων που εφαρμόζουν το σύστημα της ενεργού ιλύος (κλασσικό, παρατεταμένος αερισμός κλπ). Η μέθοδος στηρίζεται στην ελεγχόμενη προσθήκη και καλλιέργεια επιλεγμένων μικροοργανισμών (κυρίως βακτηρίων) οι οποίοι χαρακτηρίζονται από

συγκεκριμένες ιδιότητες και επιτελούν εξειδικευμένες λειτουργίες ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον εντός του οποίου δραστηριοποιούνται. Η επιλογή των μικροοργανισμών που θα χρησιμοποιηθούν γίνεται με βάση την ικανότητά τους να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως π.χ. ο σχηματισμός φλόκων με την διάσπαση των ενώσεων που περιέχονται στα λύματα. Ο συνεχής έλεγχος του συστήματος, σε συνδυασμό με τις μικροβιακές αναλύσεις που πραγματοποιούνται παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες προκειμένου να γίνουν οι κατάλληλες λειτουργικές ρυθμίσεις και να διατηρηθεί η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών με τα κατάλληλα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος. Ο μεταβολισμός των μικροοργανισμών είναι τέτοιος ώστε δεν δημιουργούνται οσμές, υποπροϊόντα ή άλλες παρενέργειες στην λειτουργία της εγκατάστασης. Η δοσολογία τους καθώς και το σημείο εφαρμογής εξαρτώνται από την μέθοδο που προτείνεται.

Με τη μέθοδο της βιοεξυγίανσης – βιοενίσχυσης αναμένεται να επιτευχθούν πρωτίστως η μείωση της τελικώς παραγόμενης ιλύος και δευτερευόντως άλλα λειτουργικά οφέλη.

Κύριοι στόχοι είναι:

- i. Η τήρηση του επιπέδου απόδοσης των Ε.Ε.Λ. σύμφωνα με τους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.
- ii. Η Μείωση της παραγόμενης τελικώς αφυδατωμένης ιλύος κατά τουλάχιστον 70%.

Δευτερεύοντες στόχοι:

- i. Μείωση λιπών – ελαίων (FOG's)
- ii. Μείωση των οσμών (ειδικά οσμών υδροθείου). Αύξηση του ρυθμού Νιτροποίησης – Απονιτροποίησης
- iii. Μείωση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στον αερισμό
- iv. Αύξηση της δυναμικότητας της εγκατάστασης σε σχέση με τις σχεδιαστικές προδιαγραφές

1.7 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Σκοπός της θερμικής επεξεργασίας είναι:

- i. η ελάττωση του όγκου της ιλύος
- ii. η μετατροπή της σε υλικά μη επιβλαβή για την υγεία του ανθρώπου και
- iii. η κατά το δυνατόν εκμετάλλευση της ευρισκόμενης στην ιλύ ενέργειας ως θέρμανση, ατμό, ηλεκτρικό ρεύμα ή καύσιμο υλικό.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι θερμικής επεξεργασίας της ιλύος όπως η καύση, η θερμική οξειδωση, η πυρόλυση κτλ.

Η Οδηγία 2000/76 θέτει τα όρια εκπομπών για τις μονάδες αποτέφρωσης. Διακρίνονται οι παρακάτω κατηγορίες αποτέφρωσης της ιλύος:

- i. Χωριστή αποτέφρωση (mono-incineration): η ιλύς αποτεφρώνεται σε ειδικές εγκαταστάσεις αποτέφρωσης,
- ii. Αποτέφρωση της ιλύος μαζί με στερεά απόβλητα, κυρίως οικιακά απορρίμματα,
- iii. Αποτέφρωση της ιλύος σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις (co-incineration): η ιλύς χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε εγκαταστάσεις των οποίων σκοπός είναι η παραγωγή ενέργειας (σταθμοί παραγωγής ενέργειας) ή άλλων προϊόντων (μονάδες παραγωγής τσιμέντου).

Πυρόλυση

Η πυρόλυση είναι μια θερμική επεξεργασία σε απουσία οξυγόνου. Η ιλύς δεν καίγεται, αλλά εισερχόμενη σε θερμοκρασία 3000C έως 9000C, παράγονται δύο είδη παραπροϊόντων: στερεά που περιέχουν αδρανή υλικά και άνθρακα, και απαέρια. Δεδομένου ότι τα προϊόντα της πυρόλυσης έχουν θερμαντική αξία, η πυρόλυση θεωρείται ως επεξεργασία, που απαιτεί την περαιτέρω αξιοποίηση των στερεών καταλοίπων και των απαερίων.

Η πυρόλυση παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- i. μια μειωμένη εκπομπή αερίου σε σύγκριση με την αποτέφρωση (περίπου 30%),
- ii. μειωμένες εκπομπές PCDD/F, λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας της διαδικασίας,
- iii. ενδεχόμενη αξιοποίηση των παραπροϊόντων
- iv. μειωμένο κόστος επένδυσης σε σχέση με την καύση

Λόγω των παραπάνω πλεονεκτημάτων, σε εγκαταστάσεις μέχρι 200.000 t/έτος η πυρόλυση απορριμμάτων έχει σημαντική εφαρμογή σε σχέση με την καύση, ωστόσο δεν έχει επιβεβαιωθεί

εάν ένα παρόμοιο συμπέρασμα θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στην ιλύ.

Αεριοποίηση

Η αεριοποίηση είναι μια θερμική διαδικασία κατά τη διάρκεια της οποίας ένα καύσιμο υλικό (χωνευμένη ή μη χωνευμένη ιλύς) μετατρέπεται με τον αέρα ή το οξυγόνο σε εύφλεκτο αέριο και αδρανές υπόλειμμα. Αυτός ο τρόπος επεξεργασίας πραγματοποιείται σε υψηλή θερμοκρασία: μεταξύ 900°C και 1.100°C (με αέρα), ή μεταξύ 1.000°C και 1.400°C (με οξυγόνο). Η πυρόλυση μπορεί να θεωρηθεί ως μία παραλλαγή της αεριοποίησης πραγματοποιούμενη με απουσία οξυγόνου. Ωστόσο, μπορεί να συνδυαστούν οι δύο μέθοδοι επεξεργασίας: η αεριοποίηση μπορεί να εφαρμοστεί στο στερεό υπόλειμμα της πυρόλυσης.