

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ, ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΧΩΡΟΥ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ ΤΑΦΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΚΡΩΤΗΡΙ ΧΑΝΙΩΝ



N. Καλογεράκης, Δ. Βενιέρη, Μ.
Λαζαρίδης, Ν. Νικολαΐδης & Ε.
Ψυλλάκη

Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Περιβαλλοντική παρακολούθηση των εγκαταστάσεων της ΔΕΔΙΣΑ

Το Πολυτεχνείο Κρήτης ανέλαβε την
περιοδική περιβαλλοντική
παρακολούθηση των εγκαταστάσεων
της ΔΕΔΙΣΑ στην Κορακιά Ακρωτηρίου
όπως επιβάλλει

A) Η νομοθεσία (παρ. 10 του κεφ. 5 του
Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ οικ. 114218 /
17.11.97 - ΦΕΚ 1016/Β) και

B) Οι περιβαλλοντικοί όροι λειτουργίας
του έργου (Κεφ. Ε του παραρτήματος Ι
του νόμου 2853, ΦΕΚ 242 6.10.2000).

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ

Η ομάδα έργου αποτελείται από τα κάτωθι μέλη ΔΕΠ:

- **Ν. Καλογεράκης**, συντονιστής του έργου
- **Δ. Βενιέρη**, υπεύθυνη μικροβιολογικών μετρήσεων
- **Μ. Λαζαρίδης**, υπεύθυνος μετεωρολογικών μετρήσεων & αιωρούμενων σωματιδίων
- **Ν. Νικολαΐδης**, υπεύθυνος αναλύσεων βαρέων μετάλλων & βασικών περιβαλλοντικών μετρήσεων
- **Ε. Ψυλλάκη**, υπεύθυνη αναλύσεων οργανικών ενώσεων

ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η ομάδα έργου επανεξέτασε τα μέχρι σήμερα σημεία δειγματοληψίας εντός και εκτός της εγκατάστασης καθώς επίσης και τα πρωτόκολλα που ακολουθούνται κατά την δειγματοληψία και ανάλυση.

Η παρακολούθηση μεταξύ άλλων θα περιλαμβάνει:

- Μετρήσεις ποιότητας ατμοσφαιρικού και ακουστικού περιβάλλοντος
- Μετρήσεις παραγόμενου βιοαερίου
- Αναλύσεις στραγγισμάτων
- Αναλύσεις υπογείων υδάτων ανάντη και κατόντη του ΧΥΤ
- Αναλύσεις χωμάτων εντός και εκτός της εγκατάστασης
- Αναλύσεις ποιότητας παραγόμενης κομπόστας

Πέραν της περιοδικής παράδοσης των αποτελεσμάτων των αναλύσεων, η ομάδα έργου θα παρουσιάζει το συνολικό έργο ετησίως και θα προτείνει τρόπους αντιμετώπισης πιθανόν προβλημάτων που διαπιστώνονται

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Δείγμα	Σημειώσεις	Ποσότητα (mL or kg)	Βάθος γεώτρησης (m) από έδαφος	Βάθος υδροφόρου (m) από έδαφος
Γεώτρηση - Γ1	Κεντρική είσοδος - χωρίς νερό	-	61,18	-
Γεώτρηση - Γ2	Δίπλα σε βιολογικό - χωρίς νερό	-	63,30	-
Γεώτρηση - Γ3	Κοντά στο χώρο προσωρινής εναπόθεσης λυματολάσπης	~350	64,20	57,45
Στραγγισμα νεος ΧΥΤΑ	OK	~250		
Στραγγισμα παλιός ΧΥΤΑ	OK	~250		
Δεξαμενή εξισορρόπησης	OK	~250		
Δεξαμενή ανακυκλοφορίας	OK	~250		
Φίλτρα ενεργού C	OK	~250		
Κομπόστα	Τυχαίο δείγμα από διαφορετικά σημεία	~2kg		
Φορητός βιολογικός	OK	500		

* Τα δείγματα αποθηκεύτηκαν στους 4°C μέχρι την ανάλυση / Χρόνος Δειγματοληψίας:

Χαρακτηριστικά αναλύσεων

Μέθοδος	Εύρος μεθόδου	Όρια ανίχνευσης
HACH DR2800 & DR2010		
Nitrate N-NO₃, HR (8039)	0,30 to 30 mg/L	0,37 mg/L
Nitrite N-NO₂, HR (8153), LR (8507)	0,6 to 76,1 mg/L 0,002 to 0,300 mg/L	0,25 mg/L 0,001 mg/L
Nitrogen Ammonia N-NH₃, (8038)	0,02 to 2,50 mg/L	0,02 mg/L
Phosphorous Reactive P-PO₄³⁻, (8048)	0,007 to 0,815 mg/L	0,007 mg/L
TKN (8075)	1-150 mg/L	1 mg/L
Sulfates SO₄²⁻ (8051)	2-70mg/L	2 mg/L
Chloride, Cl¹⁻ (8113)	0,1-25,0 mg/L	0,3 mg/L
COD, LCK tests (314), (414)	15 to 150 mg/L 5-60 mg/L	15 mg/L 5 mg/L
Total Phenols (in mg/L of GAE, Folin- Ciocalteu)	0,5-15 mg/L	0,5 mg/L
TOC/IC 5050 Shimadzu		

Χαρακτηριστικά αναλύσεων

Μέθοδος	Εύρος μεθόδου	Όρια ανίχνευσης
ICP-MS 7500cx		
Βόριο (B)	0-200 µg/L	0,0580 µg/L
Νάτριο (Na)	0-5 mg/L	0,0001 mg/L
Μαγνήσιο (Mg), Αργίλιο (Al) , Πυρίτιο (Si)	0-25 mg/L	0,0001 mg/L
Κάλιο (K), Ασβέστιο (Ca)	0-25 mg/L	0,0040 mg/L
Βανάδιο (V)	0-200 µg/L	0,0010 µg/L
Χρώμιο (Cr)	0-200 µg/L	0,0150 µg/L
Μαγγάνιο (Mn)	0-200 µg/L	0,0100 µg/L
Νικέλιο (Ni)	0-200 µg/L	0,0001 µg/L
Σίδηρος (Fe)	0-200 µg/L	0,0003 mg/L
Χαλκός (Cu)	0-200 µg/L	0,0200 µg/L
Ψευδάργυρος (Zn)	0-200 µg/L	0,0600 µg/L
Αρσενικό (As)	0-200 µg/L	0,0300 µg/L
Σελήνιο (Se)	0-200 µg/L	0,2800 µg/L
Κάδμιο (Cd)	0-200 µg/L	0,0100 µg/L
Υδράργυρος (Hg)	0-200 µg/L	0,1300 µg/L

ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΓΡΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Ομάδα παραμέτρων	Παράμετρος	Μονάδες	Γεώτρηση-Γ3	Σιράγγισμα νέας ΧΥΤΑ	Σιράγγισμα παλιός ΧΥΤΑ	Δεξαμενή εξισορρόπησης	Δεξαμενή ανακυκλοφορίας	Φίλτρα ενεργού C	Όμβρια ύδατα
Μετρήσεις ηλεκτροδ.	Θερμοκρασία	°C	22,7	19,7	20,3	20	20,4	20,4	20,4
	pH		7,98	8,23	8,06	8,64	8,2	8,7	7,81
	Ec	mS cm ⁻¹	0,734	14,29	28,35	15,97	14,83	14,59	0,224
	Eh	Rel mV	165	56,5	33,2	38,3	83,6	76,7	176,7
	DO	mg/L	8,74	8,04	6,74	7,95	8,64	8,54	8,79
Ποιοτικοί παράμετροι εκτός Βαρέων Μετάλλων	N-NO ₃ ⁻¹	mg/L	<DL	2,4	<DL	<DL	408,9	492,9	0,8
	N-NO ₂ ⁻¹	mg/L	0,005	0,528	136	81,8	6,1	2,5	0,03
	N-NH ₃	mg/L	1,2	1368,37	3201,74	1234,77	339,39	359,04	0,64
	PO ₄ ³⁻	mg/L	0,2	22,2	34	24,6	1	11,5	0,76
	TSS	mg/L	72	242,00	309	175	10	6	245
	SO ₄ ²⁻	mg/L	34	<DL	<DL	<DL	2737	2759	<DL
	TOC	mg/L	15,16	502,23	803,13	556,70	210,60	24,79	21,67
	HCO ₃ ⁻¹	mg/L	<40	<40	-	-	-	-	<40
	Cl ⁻¹	mg/L	38,2	1332,6	3084,2	2509,2	1533,9	1564,7	49,8
	TKN	mg/L	26	1269	2874	1125	276	124	5
	total PO ₄ ³⁻	mg/L	77,6	118,7	170,8	314,5	55,1	274,9	20
	COD	mg/L	<15	1109	922	1092	102,5	79	<15
	gallic acid	mg/L	<DL	99,46	263,89	140,51	11,92	<DL	<DL
Βαρέα Μέταλλα	B	µg/L	29	>200	>200	>200	>200	233,9	17,5
	V	µg/L	<DL	73,0	381,8	236,8	94,7	726,8	1,3
	Cr	µg/L	2,3	288,3	386,6	430,8	91,3	7,1	1,7
	Mn	µg/L	156,5	120,4	58,9	96,3	39,4	12,4	12,2
	Ni	µg/L	5,0	109,2	356,7	286,1	89,4	<DL	<DL
	Cu	µg/L	2,5	21,8	14,2	17,7	36,1	13,7	3,6
	Zn	µg/L	>200	262,8	208,9	238,9	25,7	<DL	<DL
	As	µg/L	<DL	45,3	225,0	71,3	5,2	104,6	<DL
	Se	µg/L	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
	Sr	µg/L	330,0	752,8	373,3	535,3	827,6	704,5	37,1
	Y	µg/L	0,7	1,0	1,7	1,5	0,7	1,3	0,3
	Cd	µg/L	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
	Sb	µg/L	345,8	61,5	30,4	12,9	141,0	18,7	0,4
	Ba	µg/L	73,9	71,3	148,1	100,6	15,3	134,7	5,5
	Hg	µg/L	<DL	4,4	2,1	<DL	2,4	4,3	1,2
	Pb	µg/L	<DL	3,0	3,2	12,0	<DL	<DL	<DL
U	µg/L	1,1	1,2	1,1	1,4	1,3	9,7	0,1	

Ανάλυση μικρορύπων στα υγρά δείγματα

1. Βενζόλια και αλκυλιωμένα βενζόλια

Benzene

Toluene

Ethyl benzene

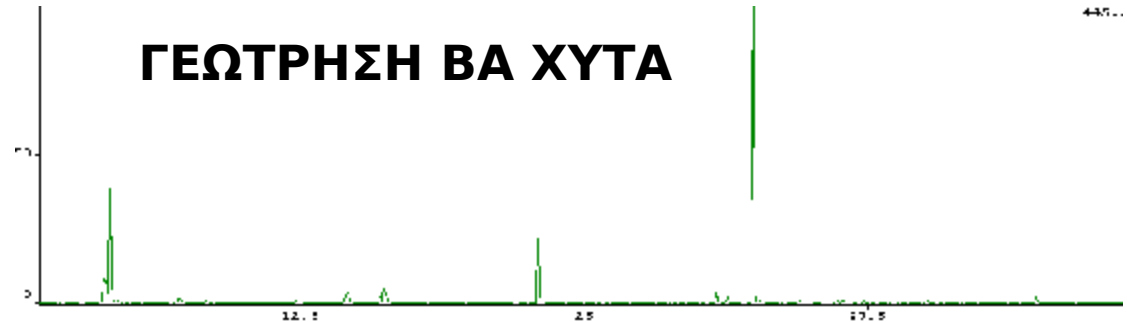
Sum xylenes (m,p and o xylenes)

n-Propylbenzene (PB)

t-Butylbenzene (t-BP)

1,2,3-Trimethylbenzene (1,2,3-TMB)

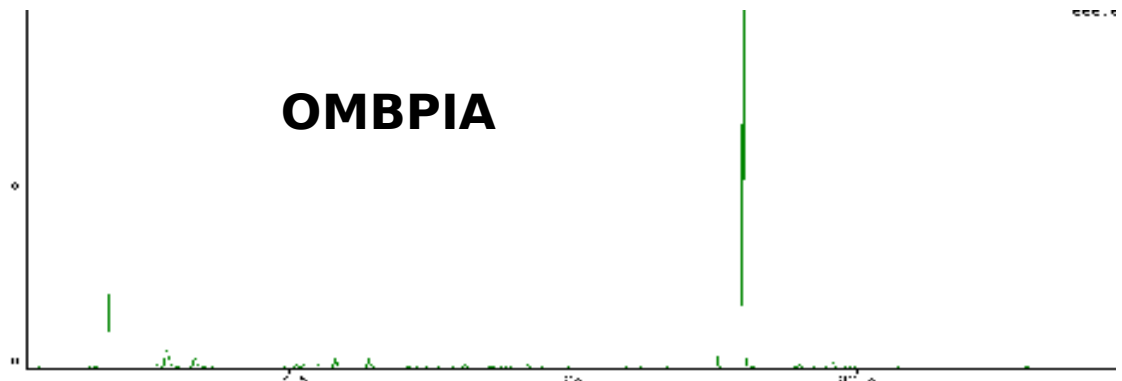
1,2,4-Trimethylbenzene (1,2,4-TMB)



ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΒΑ ΧΥΤΑ

CONTAMINANT	CONC (µg/L)
TOLUENE	7,56
m and p-Xylene	LOD<X<0,05
1,2,4-TMB	0,05
1,2,3-TMB	LOD<X<0,05

CONTAMINANT	CONC (µg/L)
TOLUENE	1,3
ETHYL BENZENE	ND
m and p-Xylene	1.4
o-Xylene	ND
PROPYL BENZENE	ND
1,2,4-TMB	0,1
1,2,3-TMB	0,1



ΟΜΒΡΙΑ

Ανάλυση μικρορύπων στα υγρά δείγματα

2. Χλωριωμένα βενζόλια και φαινόλες

Monochlorobenzene (MCB)_

Dichlorobenzenes (DCB)

Trichlorobenzenes (TCB)

Monochlorophenols (MCP)

Dichlorophenols (DCP)

Trichlorophenols (TCP)

Tetrachlorophenols (TeCP)

Pentachlorophenol (PeCP)

4. Πλαστικοποιητές (Φθαλικοί εστέρες) (Ειδική δειγματοληψία)

Dimethyl phthalate (DMP)

Diethyl phthalate (DEP)

Di-*isobuthyl* phthalate (DIBP)

Di-*n*-buthyl phthalate (DBP)

Butylbenzyl phthalate (BBP)

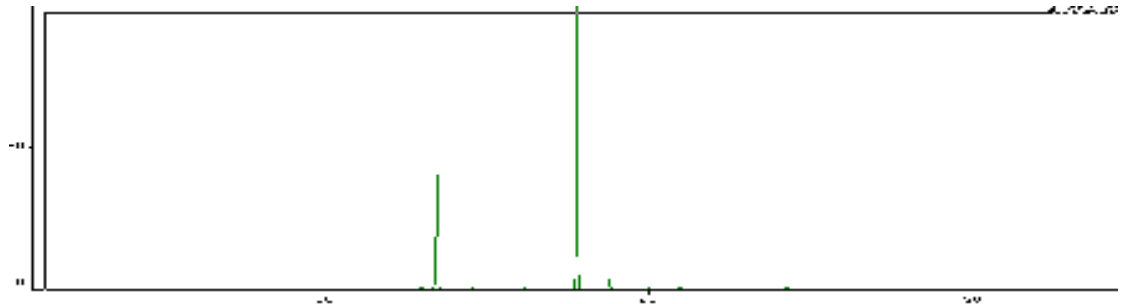
Di-(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)

Di-*n*-octyl phthalate (DOP)

ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΒΑ ΧΥΤΑ



#	CONTAMINANT	CONC (µg/L)
1	2,6-DCP	26,7
2	1,2,3-TCB	0,03



CONTAMINANT	CONC (µg/L)
DIBP	5,75
DBP	5,15
DEHP	LOD<X<5

6. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

alphaBHC

alphaBHC

betaBHC

gammaBHC

deltaBHC

Heptachlor

Aldrin

Heptachlor epoxide (isomer B)

gammaChlordane

alphaChlordane

Endosulfane I

44DDE

Dieldrin

Endrin

44DDD

Endosulfane II

Endrin aldehyde

44DDT

Endosulfan sulfate

Endrin ketone

Αναλύσεις ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

**ΔΕΝ ΒΡΕΘΗΚΑΝ ΙΧΝΗ
ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ σε
όλα τα δείγματα**

5. Βρωμιωμένα διφαινύλια (επιβραδυντές καύσης)

Tetrabromodiphenyl ethers (BDE47)

Pentabromodiphenyl ethers (BDE100, BDE99)

Hexabromodiphenyl ether (BDE154, BDE153)

**ΔΕΝ ΒΡΕΘΗΚΑΝ ΙΧΝΗ PBDEs
σε όλα τα δείγματα εκτός από την Γεώτρηση**

CONTAMINANT	CONC (μg/L)
BDE47	0,28

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΜΠΟΣΤΑΣ

Ομάδα παραμέτρων	Παράμετρος	Μονάδες	Τιμή	ΚΥΑ 114218 (ΦΕΚ 1016/Β')
Μέταλλα	Na	mg/kg	995,90	
	Mg	mg/kg	7.681,4	
	Al	mg/kg	11.013	
	Si	mg/kg	977,09	
	K	mg/kg	11.489	
	Ca	mg/kg	829.054	
	Fe	mg/kg	9.809,3	
	B	mg/kg	65,59	
	V	mg/kg	15,55	
	Cr	mg/kg	52,84	510
	Mn	mg/kg	211,45	
	Ni	mg/kg	39,17	200
	Cu	mg/kg	347,51	500
	Zn	mg/kg	478,83	2.000
	As	mg/kg	2,69	15
	Se	mg/kg	<DL	
	Sr	mg/kg	353,10	
	Y	mg/kg	5,61	
	Cd	mg/kg	<DL	10
	Sb	mg/kg	1,51	
	Ba	mg/kg	258,61	
	Hg	mg/kg	4,89	5
	Pb	mg/kg	174,23	500
U	mg/kg	1,28		

Ανάλυση θρεπτικών σταθεροποιημένης κομπόστας

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΟΜΠΟΣΤΑΣ

Ομάδα παραμέτρων	Παράμετρος	Μονάδες	Τιμή	Τυπική απόκλιση
Θρεπτικά	TOC	mg/kg	150.609	10.136
	TKN	mg/kg	18.684	1.145
	TP	mg/kg	2.928	308

Synthetic Precipitation Leaching Procedure

- Το στερεό δείγμα του κομπόστ ακολούθησε επιπλέον τη διαδικασία της Synthetic Precipitation Leaching Procedure (EPA Method 1312), ώστε να αξιολογηθεί η δυνατότητα παραλαβής/μετακίνησης κυρίως των βαρέων μετάλλων από το στερεό δείγμα στα επιφανειακά ή υπόγεια νερά σε πραγματικές συνθήκες πεδίου (π.χ. βροχή).
- Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής καθώς και τα επιτρεπόμενα όρια των βαρέων μετάλλων στις ΗΠΑ, απ' όπου μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι το κομπόστ βρίσκει εφαρμογή τουλάχιστον σε εκείνες τις περιοχές που δεν αναμένεται να υπάρχει εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφορέα.

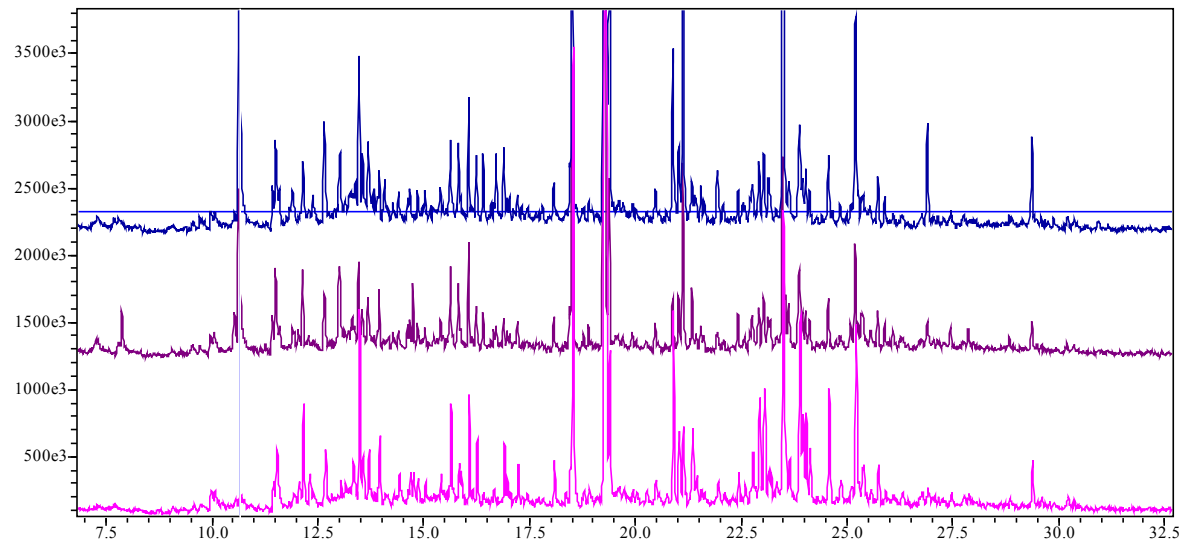
ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΟΣ ΚΟΜΠΟΣΤΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ S P I P

Ομάδα παραμέτρων	Παράμετρος	Μονάδες	Τιμή	Τυπική απόκλιση
Θρεπτικά	N-NO ₃	mg/L	142,4	69,9
	N-NO ₂	mg/L	<DL	
	N-NH ₃	mg/L	20,7	5,3
	P-PO ₄ ³⁻	mg/L	5,09	1,25
	SO ₄ ²⁻	mg/L	<DL	
	Cl ¹⁻	mg/L	1248,5	147,8
	COD	mg/L	111,9	32,3
	Total Phenols	mg/L of GAE	58,3	8,4
	TOC	mg/L	462,9	64,2
	HCO ₃ ⁻	mg/L	<40	
	TKN	mg/L	113	16
	TP	mg/L	38,0	5,2

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΟΣ ΚΟΜΠΟΣΤΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ SPLP

Ομάδα παραμέτρων	Παράμετρος	Μονάδες	Τιμή	Τυπική απόκλιση	ΗΠΑ (GB κριτήρια TCLP ή SPLP)
Μέταλλα	Na	mg/L	33,3	0,30	
	Mg	mg/L	16,2	0,31	
	Al	mg/L	4,1	0,02	
	Si	mg/L	7,0	0,10	
	K	mg/L	414,3	3,89	
	Ca	mg/L	41,1	1,09	
	Fe	mg/L	5,9	0,01	
	B	mg/L	1,42	0,02	
	V	mg/L	3,72E-02	3,45E-04	
	Cr	mg/L	4,36E-02	5,31E-04	0,50
	Mn	mg/L	8,47E-02	4,18E-02	
	Ni	mg/L	7,99E-02	1,13E-03	1,00
	Cu	mg/L	9,38E-01	7,53E-03	13,00
	Zn	mg/L	1,14E+00	1,99E-02	50,00
	As	mg/L	3,46E-02	2,24E-03	0,50
	Se	mg/L	<DL		0,50
	Sr	mg/L	2,80E-01	4,52E-03	
	Cd	mg/L	<DL		0,05
	Sb	mg/L	6,00E-02	8,13E-04	
	Ba	mg/L	6,65E-01	1,52E-02	10,00
Hg	mg/L	8,02E-03	3,75E-04	0,02	
Pb	mg/L	5,11E-02	8,40E-04	0,15	
U	mg/L	3,66E-03	8,81E-05		

Ανάλυση μικρορύπων στο εκχύλισμα του compost



#	CONTAMINANT	CONC μg/L
1	Naphthalene	3,0
2	Acenaphthene	0,17
3	Fluorene	0,6
4	Phenanthrene	0,08
5	1,2,3-TCB	1,05
6	TOLUENE	7,5
7	XYLENE ISOMERS	0,2
8	DIBP	0,6
9	DBP	0,06

1. Οι τρεις εκχυλίσεις θεωρείται ότι έδωσαν πανομοιότυπα αποτελέσματα.
2. Στο σύνολο των ενώσεων που εξετάστηκαν ανιχνεύθηκαν συνολικά 9 ενώσεις που προέρχονταν από τρεις ομάδες.
3. Τα επίπεδα συγκεντρώσεων ήταν σε μg/L ή ng/L, ενώ αυτές ήταν κατά πολύ χαμηλότερες από τα κριτήρια προστασίας υπόγειων υδάτων.

Μικροβιολογικές Αναλύσεις

- Η ισχύουσα νομοθεσία περί διαχείρισης στερεών αποβλήτων (ΚΥΑ 114218/97) **δεν αποσαφηνίζει τα όρια μικροβιολογικών παραμέτρων που επιβάλλεται να ελέγχονται στο τελικό προϊόν.** Εντούτοις, στην πλειοψηφία των Ευρωπαϊκών χωρών και στις Η.Π.Α. έχουν υιοθετηθεί τα μικροβιολογικά όρια που προτείνει η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO, 1989) & USEPA (1993 – 1994 Standards for use or disposal of sewage sludge).
- Οι βασικές μικροβιολογικές παράμετροι που ελέγχονται αφορούν σε:
 1. **Κοπρανώδη μόλυνση** με δείκτες τα ολικά κολοβακτηριοειδή (TC), τα κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή (FC / *E. coli*) και τους εντεροκόκκους (Enterococci).
 2. **Εντεροβακτηριακά** με δείκτη τη *Salmonella*.
 3. **Σπορογόνα βακτήρια** με δείκτη το *Clostridium perfringens*.

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Δείγμα		Ολικά Κολοβακτηριοειδή - Total Coliforms CFUs/100ml	Κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή - Fecal coliforms CFUs/100ml	Εντερόκοκοι - Enterococci CFUs/100 ml	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium perfringens</i> CFUs/100ml
1	Γεώτρηση 1 (δίπλα από αντλιοστάσιο)	-	-	-	-	-
2	Γεώτρηση 2 (ΒΑ του ΧΥΤ)	44 x 10 ³	105 x 10 ²	46 x 10 ²	Αρνητικό	0
3	Γεώτρηση 3 (Βιολογικού)	-	-	-	-	-
4	Στραγγίσματα (είσοδος - νέος ΧΥΤ)	62 x 10 ²	38 x 10 ²	48 x 10 ²	Αρνητικό	-
5	Στραγγίσματα (παλιός ΧΥΤ)	2 x 10 ³	0	4 x 10 ²	Αρνητικό	-
6	Δεξαμενή εξισορρόπησης	82 x 10 ²	18 x 10 ²	26 x 10 ²	Αρνητικό	-
7	Δεξαμενή ανακυκλοφορίας	64	8	16	Αρνητικό	-
8	Φίλτρα ενεργού άνθρακα (έξοδος)	1750	435	190	Αρνητικό	-
9	Ομβρια ύδατα	31	0	0	Αρνητικό	-
10	Μικροβιολογική ανάλυση Compost	2 x 10 ³ CFUs/g	10 ³ CFUs/g	0 CFUs/g	Αρνητικό	0 CFUs/g

Παρατηρήσεις:

Κοπρανώδης μόλυνση

Σε όλα τα δείγματα ανιχνεύθηκε κοπρανώδης μόλυνση.

Οι τιμές των παραμέτρων κρίνονται αποδεκτές για τα δείγματα 2, 4, 5, 6, 7 & 9, δεδομένης της φύσεως τους.

Κρίνεται απαραίτητος ο επανέλεγχος του δείγματος 8, δεδομένης της ανίχνευσης και των τριών παραμέτρων της κοπρανώδους μόλυνσης. Οι τιμές των παραμέτρων δεν είναι αποδεκτές, καθώς πρόκειται για δείγμα εξόδου από φίλτρα ενεργού άνθρακα.

Η **ποιότητα του compost** σύμφωνα με τα προαναφερθέντα συνιστώμενα όρια κρίνεται ικανοποιητική. Σύμφωνα με πρότυπα της USEPA (1993-1994) η ποιότητα του compost κατατάσσεται σε *Κλάση Α* όταν η τιμή των κοπρανωδών κολοβακτηριοειδών είναι μικρότερη των $10^3/g$ και σε *Κλάση Β* όταν είναι μικρότερη των 2×10^6 .

Εντεροβακτηριακά

Σε κανένα δείγμα δεν ανιχνεύθηκαν εντεροβακτηριακά

Σπορογόνα βακτήρια

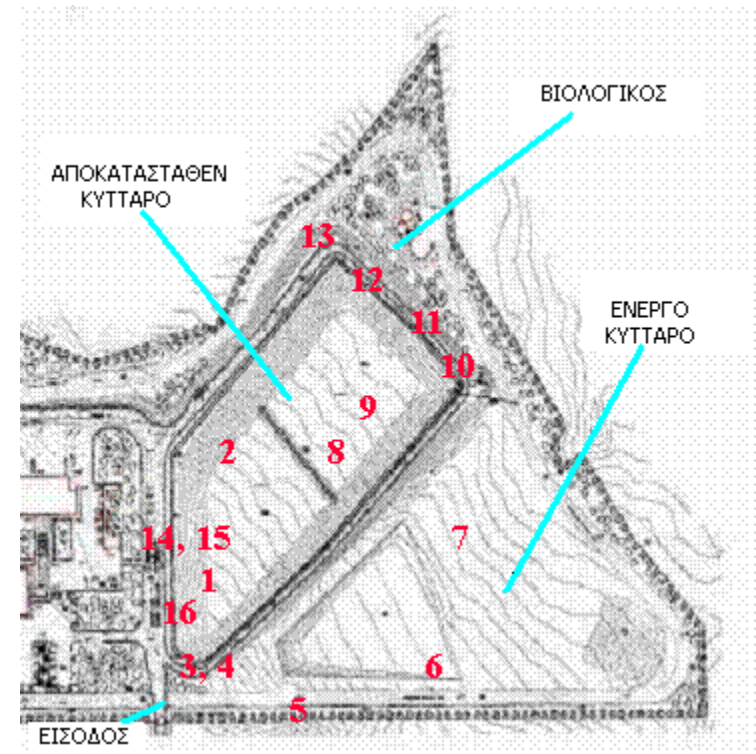
Σε κανένα από τα δείγματα που ελέγχθηκαν δεν ανιχνεύθηκε σπορόγονο βακτήριο *Clostridium perfringens*.

Μέτρηση αέριων ρύπων και αιωρούμενων σωματιδίων

- Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε δύο διαφορετικές ημερομηνίες (24/2/2009 και 3/4/2009). Στις 24/2 είχε προηγηθεί ισχυρή βροχόπτωση κατά τη διάρκεια της προηγούμενης ημέρας και επικρατούσε συννεφιά. Τόσο στις 3/4/2009 όσο και την προηγούμενη των μετρήσεων ημέρα επικρατούσε ηλιοφάνεια.
- Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα:
 - **Dust-Trak** για τη μέτρηση των αιωρούμενων σωματιδίων με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 10 μm ($d < 10\mu\text{m}$).
 - **IAQ-CALC** για την μέτρηση της συγκέντρωσης του CO και του CO₂ καθώς και της τιμής της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας σε επιλεγμένα σημεία της μονάδας.
 - **GA94 landfill gas analyzer** για τη μέτρηση μεθανίου, διοξειδίου του άνθρακα και οξυγόνου.

Μετρήσεις Βιοαερίου

ΘΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	CH ₄ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
1	0,20	0,40	17,1
2	52,9	35,2	1
3	3,9	3,5	15,2
4	4,6	3,5	15,1
5	44,3	35,6	2,8
6	4,3	3,3	15,3
7	0	0	20,0
8	3	2,5	15,6
9	33	24,2	7,1
10	31,7	22,8	7,3
11	44,7	30,9	3,9
12	9,7	7,1	13,4
13	5,1	3,8	15,3
14	32,2	23,1	7
15	0	0	20,0
16	6,7	5,1	14,7

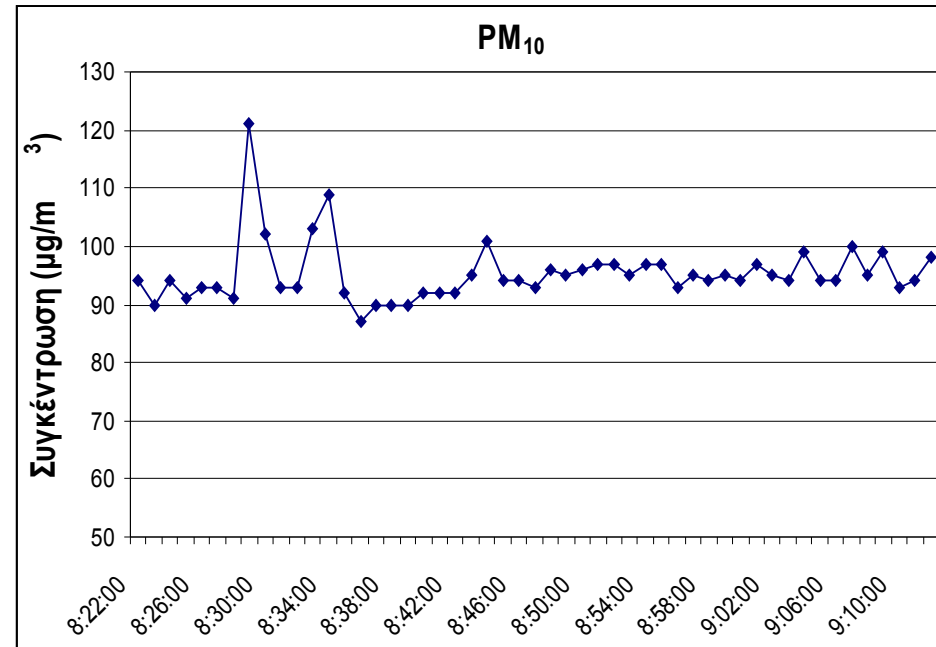


Οι υψηλές συγκεντρώσεις μεθανίου καθιστούν αναγκαία την άμεση συλλογή και καύση του βιοαερίου, είτε για την αποφυγή αυτανάφλεξης του και πρόκληση πυρκαγιάς, με συνέπεια την παραγωγή επικίνδυνων καρκινογόνων ημιπτητικών οργανικών ενώσεων, είτε για την οικονομική εκμετάλλευσή του.

Μετρήσεις αιωρούμενων σωματιδίων PM_{10}

Κατά τη διάρκεια της 1^{ης} μέτρησης διαπιστώθηκε ότι η συγκέντρωση των PM_{10} περιμετρικά του κυττάρου κυμαίνεται **κάτω από $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$** και παρουσίασε μέση τιμή **$41,6 \pm 3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Αντίθετα οι μετρήσεις κοντά στην είσοδο της μονάδας εμφάνισαν μέση τιμή **$95 \pm 5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$** ενώ **στιγμιαίες τιμές κατά τη διέλευση των φορτηγών έφτασαν τα $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$** λόγω επαναιώρησης της σκόνης.

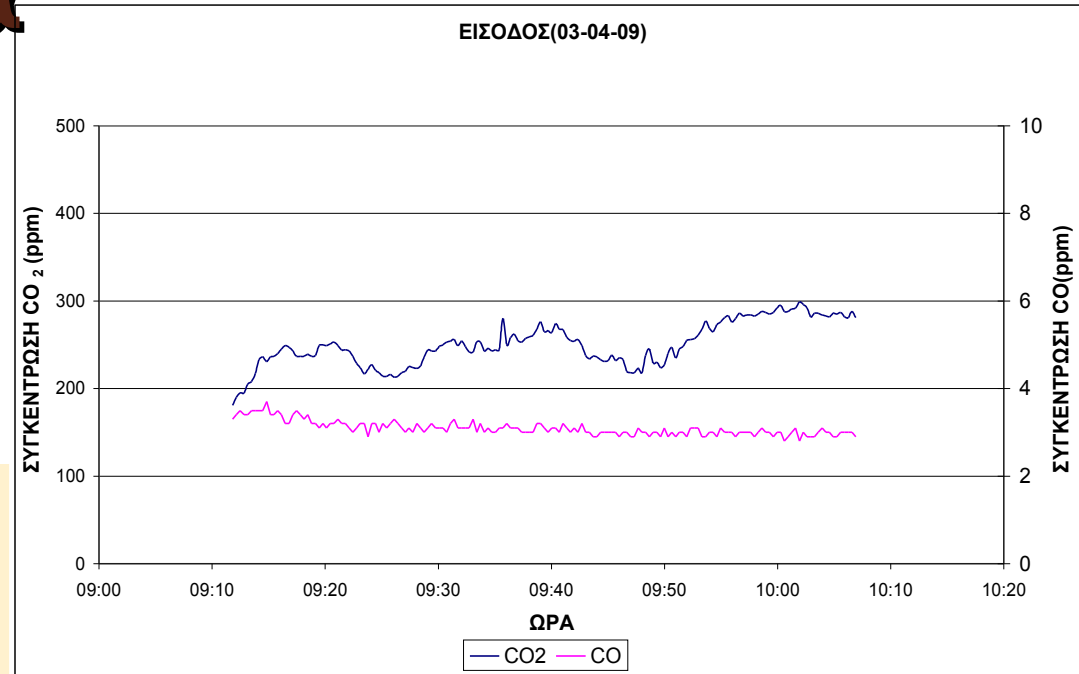


επίσημη εφημερίδα των σελίδα της Οδηγίας (22ας Απριλίου του 1999) η οποία ισχύει από το 2005, η **24^{ωρη} οριακή τιμή για την**

προστασία της ανθρώπινης υγείας είναι $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ αιωρούμενων σωματιδίων με διάμετρο $10 \mu\text{m}$ των οποίων η συγκέντρωση δεν πρέπει να υπερβαίνει το όριο αυτό παραπάνω από 35 φορές ανά ημερολογιακό έτος.

- Το παραπάνω όριο αυτό ισχύει για μέσες ημερήσιες τιμές περιμετρικά της εγκατάστασης.
- Επομένως οι μετρήσεις που έχουν ληφθεί περιμετρικά του χώρου εναπόθεσης των απορριμμάτων είναι εντός των επιτρεπόμενων ορίων.

Μετρήσεις μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα



Οι παρακάτω τιμές των οξειδίων του άνθρακα κρίνονται φυσιολογικές και δεν συνιστούν κίνδυνο για την υγεία των εργαζομένων

Ημερο- μηνία	Μέση τιμή CO ₂ (ppm)	Τυπική απόκλιση CO ₂	Μέση τιμή CO (ppm)	Τυπική απόκλιση CO
24/2/20 09	274	67	2,61	0,08
3/4/200 9	250	25	3	0,16

ΤΕΛΙΚΟ ΣΧΟΛΙΟ

- Η ομάδα έργου του Πολυτεχνείου Κρήτης θα συνεχίσει να διενεργεί την περιβαλλοντική παρακολούθηση και θα εποπτεύει την εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων.
- Στόχος μας είναι η δημιουργία των προϋποθέσεων ώστε η λειτουργία της εγκατάστασης στην Κορακιά να είναι υποδειγματική και περιβαλλοντικά συνεπής.