



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αγ. Παρασκευή, 18.06.15
Α.Π.: Α.γ/414/1584

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΔΕΙΩΝ & ΕΛΕΓΧΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΑΔΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Αρμόδιος : Δρ. Κ. Κεχαγιά
Τηλέφωνο : 210-650 6754
Telefax : 210-650 6748
Email : konstantina.kehagia@eeae.gr

Προς: Ε.Λ.Φ.Ε. Α.Ε.
65110 Ν. ΚΑΡΒΑΛΗ
ΔΕΑ / ΤΠΕ
Τηλ.: 25103 17170
Fax: 25103 17051
Υπόψη κ. Τερζή

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

ΕΙΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Υπόγεια και επιφανειακά νερά πλησίον της εναπόθεσης
φωσφογύψου της Βιομηχανίας Φωσφορικών Λιπασμάτων Ν.
Καρβάλης

Ημ/νία παραλαβής
δειγμάτων

25/07/2013

Αριθ. Πρωτ. Παραλαβής

5439 / 26.07.2013

ΕΙΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Α-φασματοσκοπική ανάλυση του δείγματος για τον προσδιορισμό
των ισοτόπων του ουρανίου και του ραδίου-226 σύμφωνα με τις
πρότυπες μεθόδους:

- Environmental measurements Laboratory USDOE, EML
Procedures manual 28th Ed.
- A Handbook of Radioactivity Measurements Procedures,
NCRP Report No 58, Washington, USA (1978).

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Προσδιορισμός ουρανίου

- Προσθήκη ιχνηθέτη U-232 σε 1L δείγματος για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης και της
χημικής απόδοσης.

Απαγορεύεται η μερική ανατύπωση του παρόντος εγγράφου χωρίς της έγγραφη συγκατάθεση της ΕΕΑΕ

\\\\fileserver\terp\ΤΕΡΠ\Chem Lab\Kavala\Kavala2015_A.doc

Σελίδα 1 από 3

Δ/ΝΣΗ : Τ.Θ. 60092 - 153 10 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ-ΑΤΤΙΚΗΣ

T: 210 650 6700, F: 210 650 6748, E: info@eeae.gr, <http://www.eeae.gr>

- Ρύθμιση του pH και κατιοανταλλαγή με CHELEX 100.
- Μετά την ξήρανση και διάλυση σε 8N HNO₃, εκχύλιση σε tributylphosphate /dodecane.
- Επανεκχύλιση σε νερό.
- Παρασκευή δοκιμίου με ηλεκτροχημική εναπόθεση σε ανοξείδωτο πλακίδιο.

Προσδιορισμός Ραδίου

- Προσθήκη ιχνηθέτη Th-229 σε 1L δείγματος. Προσδιορισμός της συγκέντρωσης και της χημικής απόδοσης μέσω του At-217.
- Απομόνωση του ραδίου με ανιονική και κατιονική χρωματογραφία.
- Παρασκευή δοκιμίου με ηλεκτροχημική εναπόθεση σε ανοξείδωτο πλακίδιο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα δοκίμια μετρήθηκαν σε σύστημα α-φασματοσκοπίας με ανιχνευτές πυριτίου. Η διάρκεια κάθε μέτρησης ήταν 7200 min. Η χημική απόδοση: για το ουράνιο κυμαίνεται από 44-99% και για το Ra-226 από 31-83%.

Οι συγκεντρώσεις των ραδιονουκλιδίων U-238, U-234 και Ra-226 αναγράφονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 1: Επιφανειακά νερά

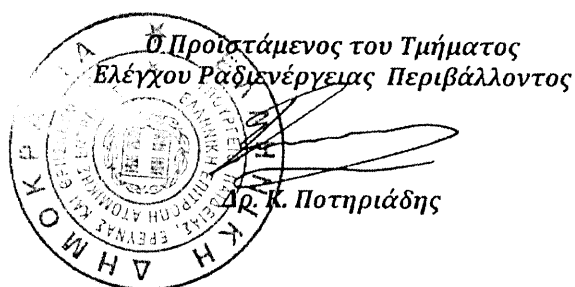
Κωδικός Μέτρησης	Δείγμα	U-238 (mBq/L)	U-238 (μg/L)	U-234 (mBq/L)	Κωδικός Μέτρησης	Ra-226 (mBq/L)
U2636240214	EN6	1840 ± 120	149 ± 10	1884 ± 123	Ra2604031213	83.50 ± 7.10
U2608121213	EN11	1060 ± 160	86 ± 13	1050 ± 155	Ra2647040314	95.00 ± 8.40
U2612231213	EN17	36.1 ± 2.9	2.91 ± 0.23	36.47 ± 2.90	Ra2603031213	97.00 ± 5.80

Η ανεπτυγμένη αβεβαιότητα δίνεται σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%

Πίνακας 2: Υπόγεια νερά

Κωδικός Μέτρησης	Δείγμα	U-238 (mBq/L)	U-238 (μg/L)	U-234 (mBq/L)	Κωδικός Μέτρησης	Ra-226 (mBq/L)
U2613231213	Γ1	53.9 ± 2.7	4.35 ± 0.22	54.4 ± 2.8	Ra2302081211	44.3 ± 7.4
U2645040314	Γ7	77.1 ± 6.30	6.22 ± 0.51	78.2 ± 6.4	Ra2303141211	20.1 ± 4.6
U2614231213	Γ11	1105 ± 74	89.11 ± 6.00	1077 ± 71	Ra2304161211	221 ± 35
U2629160114	Γ14	2470 ± 160	199 ± 13	2470 ± 160	Ra2305221211	52 ± 5
U2628160114	Γ16	1690 ± 100	136 ± 9	1700 ± 110	Ra2146010211	41 ± 3
U2626160114	Γ17	1730 ± 110	140 ± 9.	1720 ± 110	Ra2146010211	107 ± 21
U2627160114	Γ20	149 ± 11	12.0 ± 0.8	159 ± 11	Ra2146010211	26.2 ± 4.4

Η ανεπτυγμένη αβεβαιότητα δίνεται σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%



Εσωτ. Διανομή : ΔΑΕ, Γρ. Προέδρου

Απαγορεύεται η μερική ανατύπωση του παρόντος εγγράφου χωρίς της έγγραφη συγκατάθεση της ΕΕΑΕ

\\files\server\terp\ΤΕΡΠ\Chem Lab\Kavala\Kavala2015_A.doc

Σελίδα 3 από 3

Δ/ΝΣΗ : Τ.Θ. 60092 - 153 10 ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ-ΑΤΤΙΚΗΣ
Τ: 210 650 6700, F: 210 650 6748, E: info@eeae.gr, http://www.eeae.gr



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Αγ. Παρασκευή, 30.07.2015

Α.Π.: Α.γ/414/2545

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΔΕΙΩΝ & ΕΛΕΓΧΩΝ

Τμήμα Ελέγχου Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

Αρμόδιοι: Δρ. Κ. Ποτηριάδης & Δρ. Κ. Κεχαγιά

Τηλέφωνο: 210-650 6754

Telefax: 210-650 6748

Email: konstantina.kehagia@eeae.gr

Ε.Λ.Φ.Ε. Α.Β.Ε.Ε.

Ελληνικά Λιπάσματα & Χημικά

Εργοστάσιο Ν. Καρβάλης

Τ.Θ. 1360

65110 Καβάλα

Υπόψη: κ. Α. Τερζή

Δ/ντής Έρευνας & Ανάπτυξης

Τηλ: 2510 317170

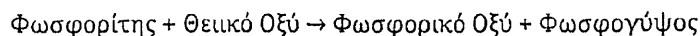
ΘΕΜΑ: Ραδιολογικός Έλεγχος της Μονάδας Παραγωγής Φωσφορικού Οξέως της ΕΛΦΕ Ν. Καρβάλης, Καβάλας

Στις 25 & 26.6.2015 κλιμάκιο της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας αποτελούμενο από τους Δρ. Κ. Ποτηριάδη και Δρ. Κ. Κεχαγιά επισκέφθηκε τα Ελληνικά Λιπάσματα και Χημικά (ΕΛΦΕ) ΑΒΕΕ Καβάλας προκειμένου να διενεργήσει ραδιολογικό έλεγχο στη μονάδα παραγωγής φωσφορικού οξέως και να εποπτεύσει το χώρο εναπόθεσης της υγρής φωσφογύψου καθώς και τον χώρο φύλαξης των παλαιών μετάλλων. Σκοπός της επίσκεψης ήταν η πραγματοποίηση ελέγχου στο πλαίσιο της εποπτεύσης του εργοστασίου και του εγγύς περιβάλλοντος από άποψη ακτινοπροστασίας καθώς και η επικαιροποίηση του προγράμματος δειγματοληψιών πλησίον της εναπόθεσης. Το κλιμάκιο της ΕΕΑΕ συνόδευσαν οι υπάλληλοι της βιομηχανίας: κ. Α.Τερζής, διευθυντής Έρευνας και Ανάπτυξης καθώς και ο μηχανικός κ. Κ. Κεντεποζίδης.

Α. Έλεγχος της μονάδας παρασκευής φωσφορικού οξέος

Περιγραφή μονάδας φωσφορικού οξέως

Για την παραγωγή των φωσφορικών λιπασμάτων απαιτείται φωσφορικό οξύ (H_3PO_4), το οποίο παράγεται στη ΕΛΦΕ ΑΒΕΕ κατά την αντίδραση του φωσφορίτη ($Ca_3(PO_4)_2$ με το θειικό οξύ (H_2SO_4).



Σαν παραπροϊόν της αντίδρασης αυτής παράγεται η φωσφογύψος, σε αναλογία μάζας τριπλάσια του προϊόντος, η οποία εναποτίθεται σε περιοχή εκτάσεως περίπου 600 στρεμμάτων πλησίον της βιομηχανίας.

Η μονάδα παρασκευής φωσφορικού οξέος αποτελείται από τα εξής τμήματα:

1. Τμήμα Λειτουργίβησης
2. Τμήμα Αντίδρασης
3. Τμήμα Διήθησης
4. Δεξαμενές Φωσφορικού Οξέος

Οι μετρήσεις έγιναν με τον φορητό ανιχνευτή ρυθμού ισοδύναμης δόσης identiFINDER, R400.

1. Τμήμα Λειτουργίβησης

Η πρώτη ύλη είναι φωσφορίτες προέλευσης Αιγύπτου και Αλγερίας, η οποία φυλάσσεται σε αποθήκη, από όπου τροφοδοτείται το τμήμα της λειτουργίβησης. Ο φωσφορίτης λειτουργεί στους μύλους, μεταφέρεται πνευστικά στο σιλό και στη συνέχεια με κατάλληλη δοσολογία στους κύβους αντίδρασης.

Οι τιμές απορροφούμενης δόσης που καταγράφηκαν στο χώρο της λειτουργίβησης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Περιοχή	Θέση	ρυθμός ισοδύναμης δόσης (nSv/h)
Χώρος εργασίας	Πρώτος όροφος	180-220

Στο χώρο λειτουργίβησης ο ρυθμός ισοδύναμης δόσης κυμαινόταν από 180 – 220 nSv/h. Κατά τον έλεγχο δεν ήταν δυνατή η πρόσβαση στις ταινίες μεταφοράς του λειτουργιβημένου φωσφορίτη λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης σκόνης τόσο στον αέρα όσο και στο πάτωμα. Το γεγονός αυτό δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα του ελέγχου γιατί δεν υπήρχε εργαζόμενος εντός του συγκεκριμένου χώρου.

2. Τμήμα Αντίδρασης

Το τμήμα αντίδρασης (υπαίθριος χώρος) αποτελείται από μια σειρά κύβων V301A-V302C. Στους κύβους αυτούς γίνεται η χημική αντίδραση του φωσφορίτη με το θειικό οξύ. Οι τιμές ισοδύναμης δόσης που καταμετρήθηκαν παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Θέση	κύβοι αντίδρασης	ρυθμός ισοδύναμης δόσης (nSv/h)
Αρχικοί κύβοι αντίδρασης (φωσφορίτης + θειικό οξύ)	V302A	190 – 210
	V301A	200 – 240
	V301B	250 – 290
Κύβος ωρίμανσης		200 – 250



Περιμετρικά των κύβων V302A και V301A παρατηρήθηκε η ύπαρξη εναποθέσεων επί των οποίων οι ρυθμοί δόσεων ήταν 350 – 450 nSv/h. Η σχετικά αυξημένη τιμή στον κύβο V301B οφείλεται στην ύπαρξη εναπόθεσης φωσφορίτη πλησίον του οποίου ο ρυθμός δόσης ήταν 750 nSv/h. Οι εναποθέσεις γύρω από τον κύβο ωρίμανσης έδιναν 400 – 500 nSv/h.

3. Τμήμα Διήθησης

Στο τμήμα αυτό γίνεται ο διαχωρισμός της φωσφογύψου από το φωσφορικό οξύ. Από τον κύβο V303 ο πολτός στέλνεται στο περιστρεφόμενο φίλτρο διήθησης F401. Η διήθηση του πολτού πραγματοποιείται σε τέσσερις φάσεις. Στο τελευταίο στάδιο διήθησης, η γύψος ξεπλένεται με νερό και μετά οδηγείται στο κύβο V401. Εκεί αναμειγνύεται με ανακυκλούμενα γυψόνερα από το χώρο απόθεσης της φωσφογύψου και θαλασσινό νερό και στη συνέχεια οδηγείται στο χώρο απόθεσης της γύψου.

Το τμήμα διήθησης αποτελείται από τρεις ορόφους:

- Στον 2ο όροφο βρίσκεται το φίλτρο F401, η αποθήκη μεταχειρισμένων και καινούργιων σωλήνων και η αίθουσα ελέγχου της μονάδας παραγωγής φωσφορικού οξέος.
- Στον 1^ο όροφο βρίσκεται η αίθουσα ελέγχου μονάδας λιπάσματος, το τμήμα οργάνων και αυτοματισμών, δοχεία ανάμειξης και τμήμα των σωλήνων μεταφοράς του φωσφορικού οξέος.
- Στο ισόγειο βρίσκεται παράγκα εργαζομένων, αντλίες, δοχεία και τμήμα των σωλήνων μεταφοράς του φωσφορικού οξέος και λεκάνη ανταίλων.

Οι τιμές του ρυθμού ισοδύναμης δόσης ανά όροφο έχουν ως εξής:

2^{ος} όροφος

Θέση		Ρυθμός Ισοδύναμης Δόσης (nSv/h)
Φίλτρο	«Είσοδος» του φίλτρου διήθησης	350 -650
	«Έξοδος» του φίλτρου διήθησης	300
	Χώρος κάτω από το φίλτρο	230 - 320
	Σκαλωσιά	150 -180
Αποθήκη κάτω από την αίθουσα ελέγχου της μονάδας H_3PO_4	Κέντρο του χώρου	110
Αίθουσα ελέγχου της μονάδας H_3PO_4	Μεγάλος πίνακας ελέγχου (ένας εργαζόμενος)	80 - 100

Οι ρυθμοί δόσης που μετρήθηκαν στην αποθήκη κάτω από την αίθουσα ελέγχου της μονάδας H_3PO_4 ήταν μικρότεροι από τις αντίστοιχες τιμές του 2013 και πολύ μικρότερες από αυτές των προηγούμενων ετών. Αυτό οφείλεται στην απομάκρυνση των ρυπασμένων σωλήνων η οποία έγινε καθ' υπόδειξη της ΕΕΑΕ. Για τον ίδιο λόγο παρατηρήθηκαν και οι μειωμένοι ρυθμοί δόσης στον χώρο εργασίας «Αίθουσα ελέγχου της μονάδας H_3PO_4 ».

Οι μέγιστοι ρυθμοί δόσης καταγράφηκαν σε σωλήνες στο κάτω μέρος του φίλτρου και ήταν ίσοι με 3400 nSv/h.

1^{ος} όροφος

Θέση		Ρυθμός Ισοδύναμης Δόσης (nSv/h)
Εξαρτήματα	Σωλήνας 5%	1400 - 1700
	Σωλήνας 25%	2000 - 2600
	Σωλήνας 30%	1000 - 1200
Είσοδος ορόφου		140 - 270
	Έξοδος φίλτρου	400 - 700
Αίθουσα ελέγχου παραγωγής - Unit 1500 (1 εργαζόμενος)		60 - 85

Ισόγειο

Μετρήθηκαν οι σωλήνες μεταφοράς του φωσφορικού οξέος. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Θέση		Ρυθμός Ισοδύναμης Δόσης (nSv/h)
Σωλήνες φωσφορικού οξέος	Σωλήνας 5%	1200 - 1800
	Σωλήνας 25%	3500 - 4500
	Σωλήνας 30%	700 - 1000
Αγωγός αποχέτευσης		14000

Λόγω των αυξημένων ρυθμών δόσεων που παρατηρήθηκαν στους αγωγούς αποχέτευσης στο ισόγειο (Φωτο 1) εξετάστηκαν όλες οι διαδρομές των σωλήνων εντός της βιομηχανίας καθώς και οι απορροές εκτός της βιομηχανίας. Συγκεκριμένα:

- Εντός της βιομηχανίας ελέχθηκαν οι διαδρομές από τον πρώτο όροφο προς το ισόγειο. Δεν παρατηρήθηκαν αυξημένοι ρυθμοί δόσης (150 - 200 nSv/h).
- Εκτός του κτηρίου διήθησης εντοπίστηκε φρεάτιο στην επιφάνεια του οποίου ο ρυθμός δόσης ήταν 800 nSv/h. Η πρόσβαση στο εσωτερικό του δεν ήταν δυνατή. Οι ρυθμοί αυτοί αποδίδονται σε ιζήματα που προέρχονται από απορροές της μονάδας διήθησης. Το φρεάτιο συνδέεται με το αποχετευτικό σύστημα της βιομηχανίας και καταλήγει στην θάλασσα.
- Ελέγχθηκαν τα σημεία εκβολής του αποχετευτικού δικτύου (Φωτο 2α & 2β). Από τις επιτόπιες μετρήσεις δεν προέκυψε ένδειξη ρύπανσης. Οι τιμές αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Συλλέχθηκαν τα εξής δείγματα για περαιτέρω εργαστηριακή ανάλυση:

- Δείγμα ιζήματος από την λεκάνη απορροής που βρίσκεται στο ισόγειο (εκεί όπου καταλήγει ο αγωγός αποχέτευσης)
- Δείγμα ιζήματος από το φρεάτιο που βρίσκεται κοντά στην είσοδο της μονάδας διήθησης.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο πιστοποιητικό μέτρησης Α.Π.: Α.γ/414/2515 (24/7/2015) και αντιστοιχούν στα δείγματα με κωδικούς SD001220715, SD002220715 αντίστοιχα.



Ζητήθηκε επίσης να σταλούν δείγματα υγρών από τα σημεία που το αποχετευτικό σύστημα καταλήγει στην θάλασσα.

Θέση		Ρυθμός Ισοδύναμης Δόσης (nSv/h)
Κεντρικός οχετός	Δοχείο Δειγματοληψίας	140
	Υπόβαθρο χώρου	130 -150
	Εξωτερικός χώρος	80 – 90
Ανατολικός οχετός	Δοχείο δειγματοληψίας	90
Δυτικός οχετός	Δεν ελέγχθηκε	

4. Δεξαμενές φωσφορικού οξέος

Οι τιμές του ρυθμού της ισοδύναμης δόσης που μετρήθηκαν στην εξωτερική επιφάνεια της δεξαμενής φωσφορικού οξέος ήταν 200 - 300 nSv/h.

Β. Αποθήκη φωσφορίτη

Αυτή την περίοδο η βιομηχανία χρησιμοποιεί εναλλάξ φωσφορίτες προέλευσης Αιγύπτου και Αλγερίας. Μετρήσεις ρυθμών ισοδύναμης δόσης στο χώρο αποθήκευσης της πρώτης ύλης έδειξαν τα εξής:

Θέση		ρυθμός ισοδύναμης δόσης (nSv/h)
Αποθήκη φωσφορίτη Αλγερίας	Επί στοίβας	300 – 380
	Έδαφος	140 - 200
	Επί στοίβας	150 – 190
Αποθήκη φωσφορίτη Αιγύπτου	Έδαφος	100 - 140

Στον φωσφορίτη Αιγύπτου μετρήθηκαν σημαντικά μικρότερες δόσεις. Αναλύθηκαν εργαστηριακά δείγματα και από του δύο φωσφορίτες (Α.Π.: Α.γ./414/2362, 15.07.2015).

Μπροστά από τις αποθήκες φωσφορίτη υπήρχαν παλαιά μέταλλα μεταξύ των οποίων εντοπίστηκε κομμάτι σωλήνα μήκους 30-40 cm και διαμέτρου 15-20 cm το οποίο έδινε ρυθμό δόσης 120μSv/h. (Φωτο 3α & 3β). Ο σωλήνας απομακρύνθηκε από τον χώρο και μεταφέρθηκε στον χώρο απόθεσης παλαιών μετάλλων («νεκροταφείο»). Συλλέχθηκε δείγμα εναπόθεσης από το εσωτερικό του σωλήνα το οποίο αναλύθηκε εργαστηριακά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο πιστοποιητικό μέτρησης Α.Π.: Α.γ/414/2515, (24/7/2015), και αντιστοιχούν στο δείγμα με κωδικό SD003220715.



Γ. Έλεγχος σε λοιπές εγκαταστάσεις της Ε.Λ.Φ.Ε

Ελέγχθηκε ο χώρος απόθεσης παλαιών μετάλλων («νεκροταφείο») της Ε.Λ.Φ.Ε., στον οποίο έχουν εναποτεθεί υλικά και παλαιά εξαρτήματα της βιομηχανίας.

Στον χώρο εναπόθεσης παλαιών μετάλλων βρίσκονται παλαιοί σωλήνες και τμήματα δεξαμενών οι οποίες αποσύρθηκαν και επί των οποίων υπάρχουν εναποθέσεις με αυξημένες συγκεντρώσεις φυσικών ραδιονουκλιδίων.

Τα μεταλλικά υλικά τα οποία στο παρελθόν ήταν πλήρως καλυμμένα με νάιλον έχουν εν μέρει αποκαλυφθεί.

Από μετρήσεις που έγιναν περιμετρικά της εναπόθεσης των μετάλλων προέκυψε ότι οι τιμές της απορροφούμενης δόσης κυμαίνονταν μεταξύ 10 - 240 $\mu\text{Sv/y}$.

Μετρήσεις που έγιναν στον ελεγχόμενο χώρο εντός του οποίου βρίσκονται τα παλαιά μέταλλα και σε απόσταση δεκάδων μέτρων από τη στοίβα των παλαιών ρυπασμένων μετάλλων εντοπίστηκε περιορισμένη σε εμβάδον ρύπανση του εδάφους. Ο ρυθμός δόσης ήταν 6 $\mu\text{Sv/h}$. Συλλέχθηκε δείγμα εδάφους από την συγκεκριμένη περιοχή το οποίο αναλύθηκε εργαστηριακά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο πιστοποιητικό μέτρησης Α.Π.: Α.γ/414/2515 (24/7/2015), και αντιστοιχούν στο δείγμα με κωδικό SO001220715.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΟΣΕΩΝ

Στη μελέτη της ΕΕΑΕ «Συμπληρωματικός Έλεγχος της Βιομηχανίας Φωσφορικών Λιπασμάτων (Β.Φ.Λ.) Νέας Καρβάλης, Καβάλας» (Α.Π.: Α.γ/414/1036; 14/4/2004) παρουσιάζονται οι δοσιμετρικές εκτιμήσεις για τους εργαζόμενους της βιομηχανίας. Η εκτίμηση των δόσεων στους εργαζόμενους, όσον αφορά την αναπνοή και την κατάποση, βασίστηκε στην συγκέντρωση των φυσικών ραδιονουκλιδίων σε φωσφορίτη προέλευσης Μαρόκου. Αυτή την περίοδο η βιομηχανία χρησιμοποιεί φωσφορίτη, προέλευσης Αιγύπτου και Αλγερίας. Από τις μετρήσεις (Α.Π.: Α.γ/414/2362, 15.07.2015) προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις των φυσικών ραδιονουκλιδίων στους φωσφορίτες Αλγερίας και Αιγύπτου είναι μικρότερες από αυτές του φωσφορίτη Μαρόκου και επομένως οι δόσεις στους εργαζόμενους είναι μικρότερες από αυτές που είχαν υπολογιστεί στην προαναφερόμενη μελέτη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Λαμβάνοντας υπόψη τις μετρήσεις που παρουσιάζονται στην παρούσα μελέτη καθώς και τα αποτελέσματα προηγούμενων μελετών προκύπτει ότι:

1. Οι εκτιμηθείσες δόσεις για τους εργαζόμενους δεν υπερβαίνουν τα 6 mSv/y .
2. Η δόση δέρματος δεν υπερβαίνει και στα δυσμενέστερα σενάρια τα 3 mSv/y , τιμή πολύ μικρότερη του ορίου των 500 mSv/y που ορίζεται στον Ελληνικό Κανονισμό Ακτινοπροστασίας.
3. Οι συγκεντρώσεις ραδίου-226 σε πουρί σωληνώσεων στο «νεκροταφείο» παλαιών αντικειμένων υπερβαίνουν τα όρια-εξάιρεσης των κανονισμών ακτινοπροστασίας.
4. Εντοπίστηκαν αστοχίες στην κάλυψη των ρυπασμένων μεταλλικών αντικειμένων στον χώρο του «νεκροταφείου». Επίσης εντοπίστηκε περιορισμένη σε εμβάδον ρύπανση του εδάφους εντός της ελεγχόμενης περιοχής όπου βρίσκεται το «νεκροταφείο».

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Παρατηρήθηκαν σημεία που χρήζουν προσοχής και βελτίωσης. Συγκεκριμένα:

- Χαρτογράφηση της περιοχής του «νεκροταφείου» (εντοπισμός hot spot).



- Χαρτογράφηση της στοίβας εναπόθεσης της φωσφογύψου και περιφερειακά αυτής.
- Καταγραφή των υπόγειων καναλιών που φεύγουν από τον χώρο της βιομηχανίας και καταλήγουν στην θάλασσα.
- Εκτίμηση της μάζας των υγρών απορροών από τη βιομηχανία κατά τη πλύση των φίλτρων.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Προτείνονται τα εξής:

- Βελτίωση χώρου απόθεσης ρυπασμένων παλαιών μετάλλων στο χώρο του "νεκροταφείου". Απαιτείται η κατασκευή κατάλληλου υποστρώματος και περιβλήματος με σκοπό την αποφυγή διασποράς λόγω φυσικών διαδικασιών των ραδιενεργών υλικών στο υποκείμενο έδαφος και στον αέρα.
- Απαιτείται έλεγχος των παλαιών μετάλλων που απομακρύνονται από την μονάδα διήθησης. Σε περίπτωση που εντοπισθεί ραδιενεργός ρύπανση, θα πρέπει τα ρυπασμένα υλικά να τοποθετούνται στον ειδικό χώρο απόθεσης του "νεκροταφείου".
- Επανάληψη της ραδιολογικής επισκόπησης μετά το πέρας των δύο ετών.
- Συστηματική διενέργεια δειγματοληψιών σύμφωνα με τις συστάσεις της ΕΕΑΕ.
- Έγγραφη ενημέρωση της ΕΕΑΕ για οποιαδήποτε αλλαγή στη διαδικασία παραγωγής φωσφορικού οξέος, προκειμένου αυτή να αποφασίσει εάν απαιτούνται συμπληρωματικές μετρήσεις.
- Ενημέρωση και άδεια της ΕΕΑΕ για οποιαδήποτε αποδέσμευση τμημάτων, εξαρτημάτων ή καταλοίπων που προέρχονται από την μονάδα παραγωγής του φωσφορικού οξέος καθώς και από το "νεκροταφείο" των παλαιών αντικειμένων.

Επαναπροσδιορισμός των σημείων δειγματοληψίας

Για την περίοδο 2015-2016 θα ελεγχθούν δείγματα από όλες τις γεωτρήσεις Γ1-Γ20 καθώς επίσης και δείγματα νερού από τον κεντρικό και ανατολικό οχετό. Ο έλεγχος θα αφορά τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων των ισοτόπων του ουρανίου και του ραδίου-226.

Συγκεντρωτικός πίνακας δειγμάτων

Είδος δείγματος	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός αναλύσεων
Υπόγεια νερά	20	40
Νερά από κεντρικό και ανατολικό οχετό	2	4
Τζημα λεκάνης αντλιών 5%, 25%, 30%	1	1
Φωσφορίτης	2	2
Τζημα φρεατίου κύβων μονάδος H ₃ PO ₄	1	1
Δείγμα από πουρί σωλήνα	1	1
Δείγμα εδάφους από "νεκροταφείο" υλικών	1	1
ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	28	50



Οι βέλτιστες ποσότητες των δειγμάτων για τα στερεά καθορίζεται στο 1 kg και για τα υγρά στα 3L.

Παράλληλα με την αποστολή των δειγμάτων θα πρέπει να ενημερώνεται η ΕΕΑΕ για την λεκάνη που γίνεται η εναπόθεση των γυψόνερων κατά την περίοδο που διεξάγεται η δειγματοληψία.

**Ο Προϊστάμενος του Τμήματος
Ελέγχου Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος**

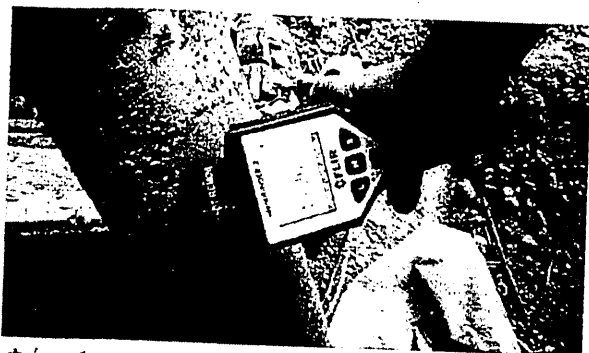
KONSTANTINOS
POTIRIADIS

Digitally signed by ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΟΤΗΡΙΑΔΗΣ
DN: cn=KONSTANTINOS POTIRIADIS, o=ΕΕΑΕ, ou=ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, email=kpotiriadis@eea.gr, c=GR
ΑΥΤΟΓΡΑΦΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΠΟΤΗΡΙΑΔΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΕΑΕ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΟΤΗΡΙΑΔΗΣ
Date: 2015.07.29 15:14:11 +03'00'

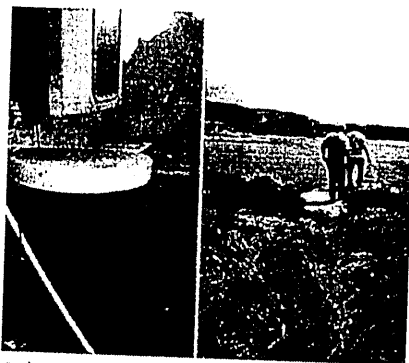
Δρ. Κ. Ποτηριάδης



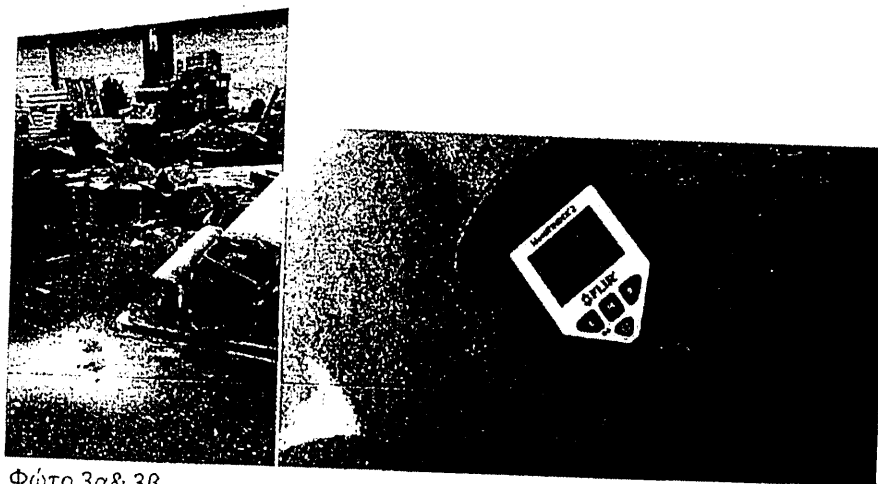
Παράρτημα - Φωτογραφίες



Φώτο 1



Φώτο 2α & 2β



Φώτο 3α & 3β



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



Αγ. Παρασκευή, 08.12.2017
Α.Π.: Α.γ/414/15280/2017

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΔΕΙΩΝ & ΕΛΕΓΧΩΝ

Τμήμα Ελέγχου Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

Αρμόδιοι: Δρ. Κ. Ποτηριάδης & Δρ. Κ. Κεχαγιά

Τηλέφωνο: 210-650 6754

Telefax: 210-650 6748

Email: konstantina.kehagia@eeae.gr

Προς: PFIC LTD

Βιομηχανία Φωσφορικών

Λιπασμάτων & Χημικών

Πεντέλης 34

17564 Παλαίο Φάληρο

Υπόψη: κα. Κουλουρά

ΘΕΜΑ: Ραδιολογικός Έλεγχος της Μονάδας Παραγωγής Φωσφορικού Οξέως της ΕΛΦΕ Ν. Καρβάλης, Καβάλας.

Στο πλαίσιο του διετούς ραδιολογικού ελέγχου της βιομηχανίας παραγωγής φωσφορικών λιπασμάτων Ν. Καρβάλης, σας παρακαλούμε να μας αποστείλετε το συντομότερο δυνατόν τα παρακάτω δείγματα προς ανάλυση στο εργαστήριο μας:

Συγκεντρωτικός πίνακας δειγμάτων

Είδος δείγματος	Αριθμός δειγμάτων	Αριθμός αναλύσεων
Υπόγεια νερά γεωτρήσεων, Γ2, Γ6, Γ7, Γ12, Γ14, Γ17, Γ18	7	14
Επιφανειακό νερό λεκάνης εναπόθεσης κατά την περίοδο της δειγματοληψίας	1	2
ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	8	16

- Ο έλεγχος θα αφορά τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων των ισοτόπων του ουρανίου και του ραδίου-226.
- Οι βέλτιστες ποσότητες των δειγμάτων καθορίζονται στα 2L.
- Παράλληλα με την αποστολή των δειγμάτων θα πρέπει να ενημερώνεται η ΕΕΑΕ για την λεκάνη που γίνεται η εναπόθεση των γυψόνερων κατά την περίοδο που διεξάγεται η δειγματοληψία.

Ο επιτόπιος ραδιολογικός έλεγχος των εγκαταστάσεων σας θα πραγματοποιηθεί από κλιμάκιο της ΕΕΑΕ μέσα στο 1^ο εξάμηνο του 2018.

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος
Ελέγχου Ραδιενέργειας Περιβάλλοντος

