

STRASS

Safe Cross-Border Transportation of Hazardous Materials: Orphan Radioactive Sources

Training Package for Custom Officers

(Alexandros Clouvas & Fokion Leontaris, Stelios Xanthos, Antonis Maltezos and Constantinos Potiriadis, Constantinos Karfopoulos)



Влада на Република Северна Македонија
Government of the Republic of North Macedonia
ДИРЕКЦИЈА ЗА ЗАШТИТА И СПАСУВАЊЕ
PROTECTION AND RESCUE DIRECTORATE



Εκπαίδευση
Τελωνειακών
Υπαλλήλων
(Ευζώνων)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

περί Ακτινοβολίας

Δοσιμετρία

Περί ανίχνευσης

Φορητοί Ανιχνευτές μέτρησης Ραδιενέργειας

Λειτουργία Σταθερών Ανιχνευτών μέτρησης
Ραδιενέργειας (Radiation Portal Monitors)

Το Έργο των Τελωνειακών Υπαλλήλων για την Ανίχνευση
Ραδιενεργών Ουσιών

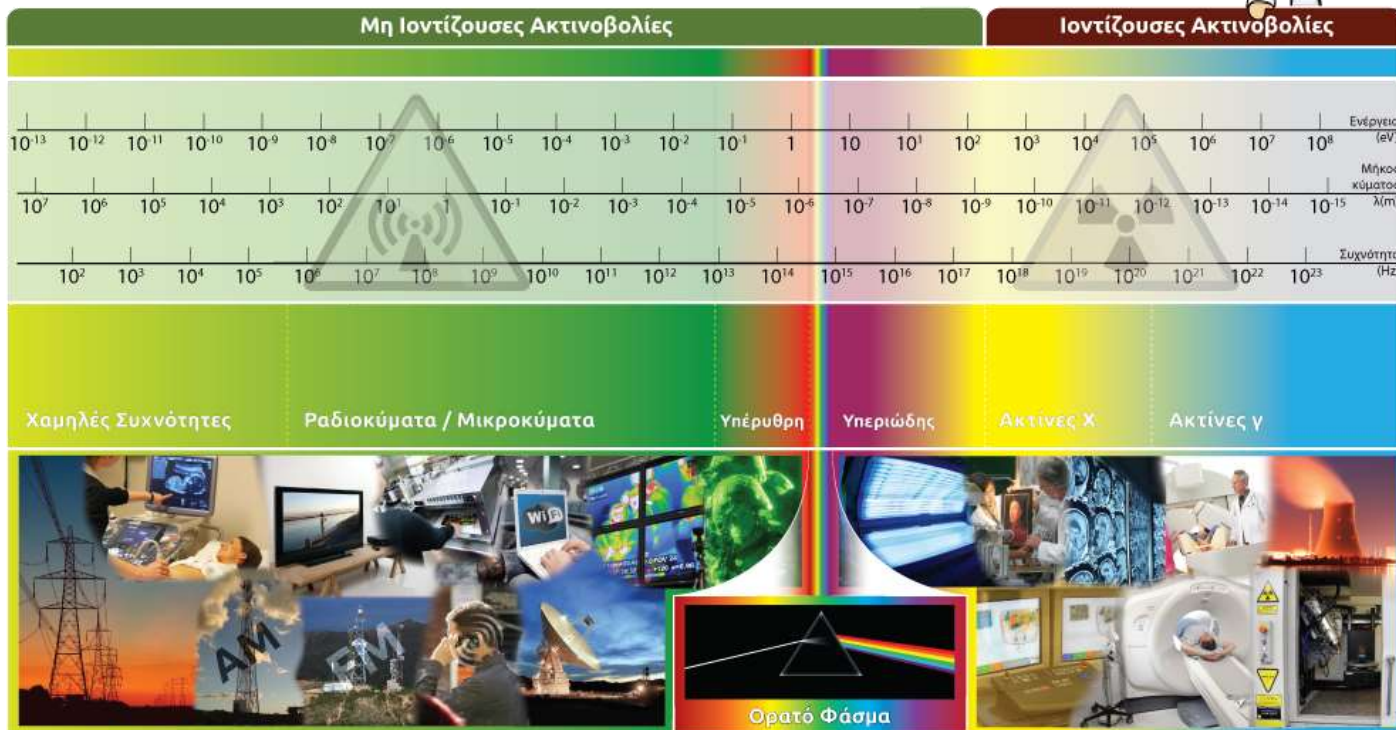
ΠΕΡΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

...

- Η ακτινοβολία μπορεί να είναι
 - Σωματιδιακή (ηλεκτρόνια, σωματΙΑ-α, νετρόνια, πρωτόνια)
 - Κυματική (φωτόνια).
- Η κυματική ακτινοβολία ονομάζεται και ηλεκτρομαγνητική.
- Το ορατό φως, τα μικροκύματα, τα κύματα κινητής τηλεφωνίας, τα ραδιοκύματα, τα τηλεοπτικά κύματα, οι ακτίνες-γ και οι ακτίνες-Χ δεν είναι τίποτε άλλο από φωτόνια.

Περί ακτινοβολίας...

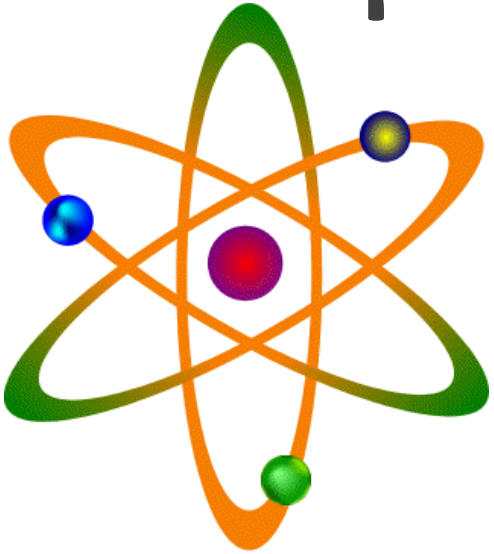
Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα



Οι ιδιότητες της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας καθορίζονται από την ενέργεια των φωτονίων που την αποτελούν.

Οι ακτινοβολίες ανάλογα με το αν προκαλούν ιονισμό ή όχι στη ύλη διακρίνονται σε ιοντίζουσες και μη ιοντίζουσες, αντίστοιχα.

Το άτομο



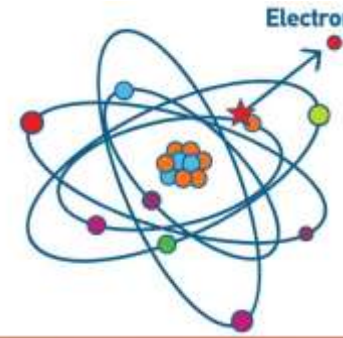
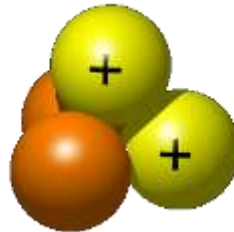
Οι κυκλικές τροχιές των ηλεκτρονίων ονομάζονται στοιβάδες και οι επιτρεπόμενες ακτίνες τους είναι συγκεκριμένες.



Αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια (e^-)



Πυρήνας : Πρωτόνια (+) & νετρόνια



Ιονισμός

Προσφορά ενέργειας στο άτομο, ικανή να απομακρύνει τελείως ένα ηλεκτρόνιο από αυτό.



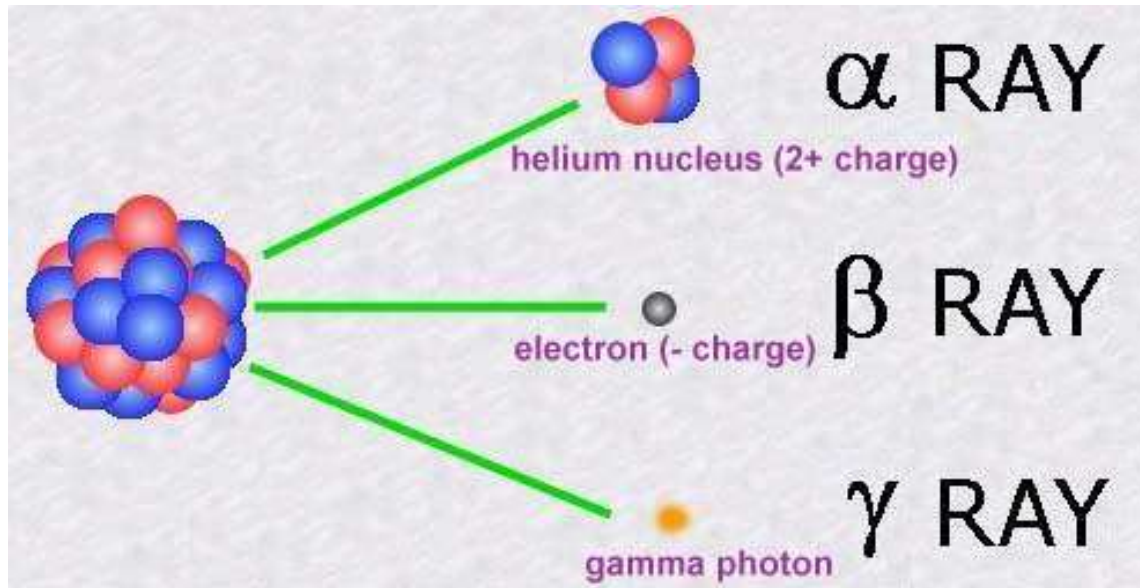
Ιοντισμός

Το άτομο θα εμφανίσει θετικό φορτίο καθώς θα έχει ένα ηλεκτρόνιο λιγότερο.



Τη θέση του ηλεκτρονίου που απομακρύνθηκε την καταλαμβάνει άλλο, από υψηλότερη στοιβάδα, με αποτέλεσμα την εκπομπή χαρακτηριστικής ακτινοβολίας (φωτόνια).

Ραδιενέργεια



Ραδιενέργεια είναι η ιδιότητα ορισμένων πυρήνων να διασπώνται αυθόρμητα με παράλληλη εκπομπή ακτινοβολίας, η οποία είναι ενέργεια υπό τη μορφή φωτονίων ή σωματιδίων.

Ενεργότητα

Ο αριθμός των ραδιενεργών πυρήνων ενός στοιχείου που διασπώνται στη μονάδα του χρόνου.

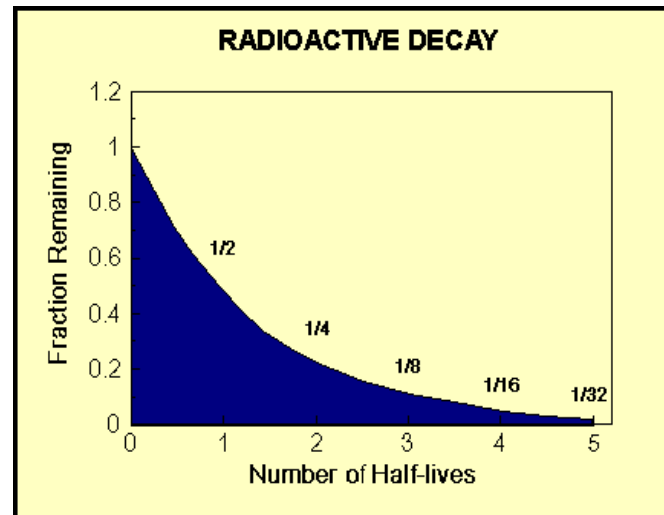
Μονάδες μέτρησης είναι:

το Bq (Becquerel), $1 \text{ Bq} = 1 \text{ διάσπαση/s}$

το Ci (Curie), $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$

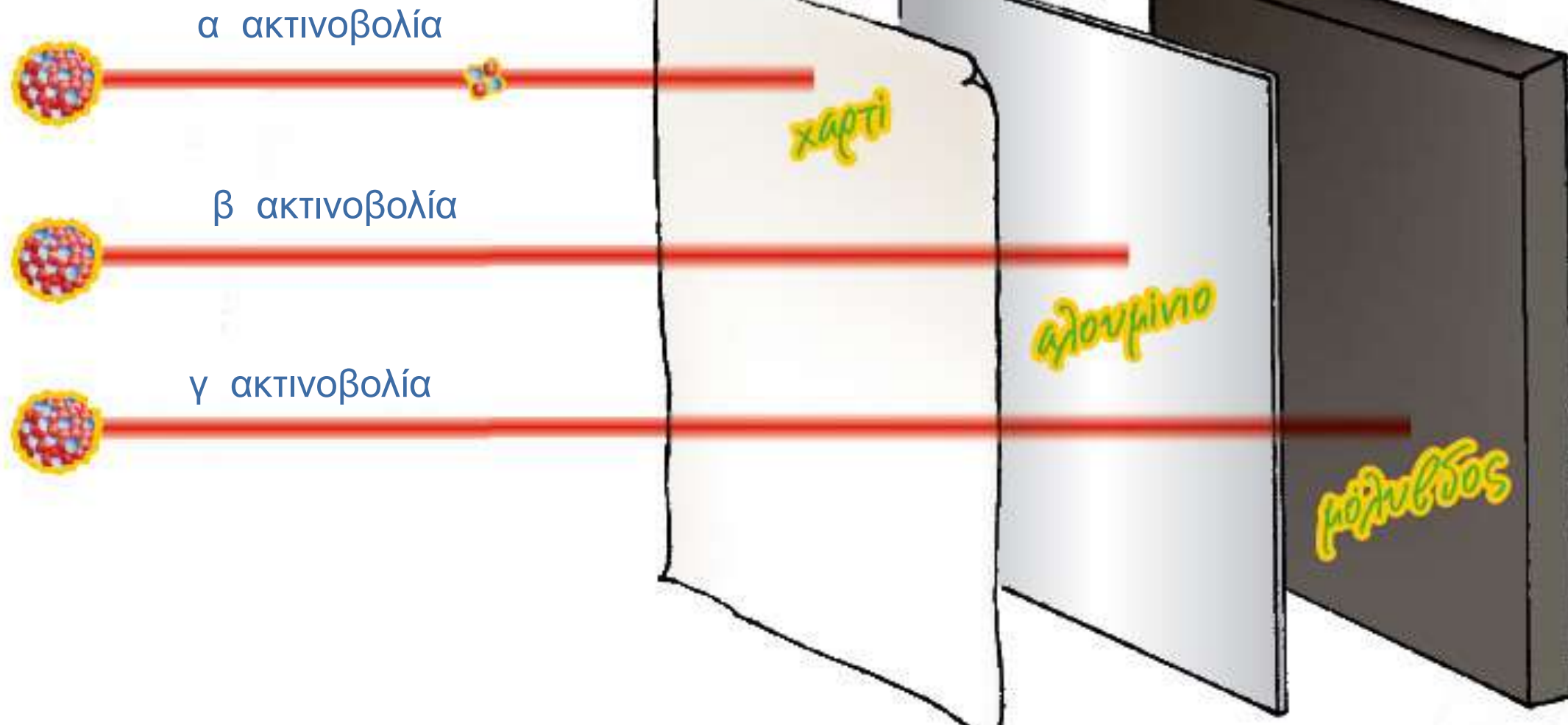
Χρόνος ημιζωής... ($T_{1/2}$)

$T_{1/2}$: Ο χρόνος που απαιτείται για να μείνει αδιάσπαστος ο μισός πληθυσμός των αρχικών πυρήνων



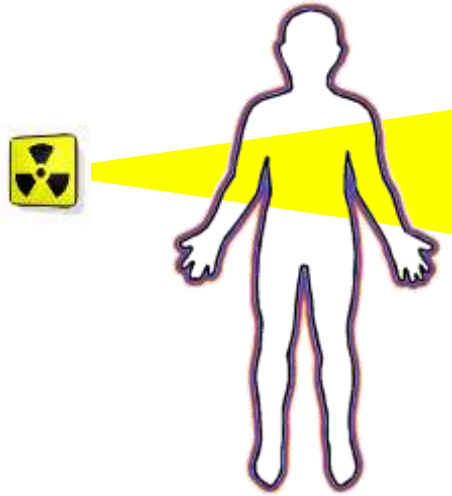
Στοιχείο	$T_{1/2}$
^{99m}Tc	6 ώρες
^{131}I	8 ημέρες
^{210}Po	138 ημέρες
^{60}Co	5,2 χρόνια
^{90}Sr	29,1 χρόνια
^{137}Cs	30 χρόνια
^{226}Ra	1600 χρόνια
^{14}C	5730 χρόνια
^{235}U	704 εκατομμύρια χρόνια

Αλληλεπιδράσεις...

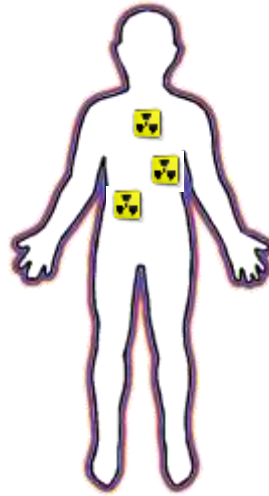


Έκθεση στην ακτινοβολία

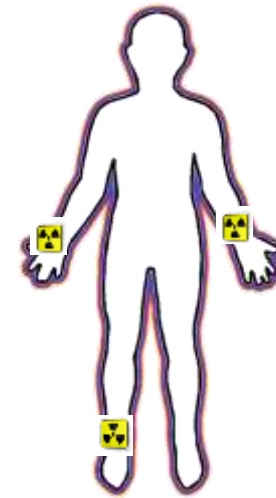
Εξωτερική
ακτινοβολήση



Εσωτερική
ακτινοβολήση



Ραδιορύπανση



Φυσικές Πηγές Ραδιενέργειας



Τεχνητές Πηγές Ραδιενέργειας



Περί δόσης.....



1 ΛΙΤΡΟ ΝΕΡΟ



1 ΛΙΤΡΟ ΜΠΥΡΑ



1 ΛΙΤΡΟ ΟΥΙΣΚΙ

‘Εχουν την ίδια επικινδυνότητα ?
ΤΟ ΙΔΙΟ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΚΑΙ ΜΕ ΤΙΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Περί δόσης.....

- Κατά την έκθεση σε ιοντίζουσα ακτινοβολία, ενέργεια εναποτίθεται στα κύτταρα των ακτινοβολούμενων ιστών.
- Ενδιαφέρει η ποσοτική μέτρηση των ακτινοβολιών, η οποία να λαμβάνει υπόψη και το βιολογικό αποτέλεσμα
- Η βιολογική επίδραση της ακτινοβολίας εξαρτάται από παράγοντες όπως:
 - Η ενέργεια της ακτινοβολίας και ο ρυθμός εναπόθεσής της
 - Ο τύπος της ακτινοβολίας
 - Ο ιστός που ακτινοβολήθηκε

Περί δόσης.....

- Ρυθμός Δόσης: Ενέργεια που απορροφάται σε δεδομένη χρονική περίοδο



$$\text{Ρυθμός Δόσης} = \frac{\text{Δόση}}{\text{Χρόνος}}$$

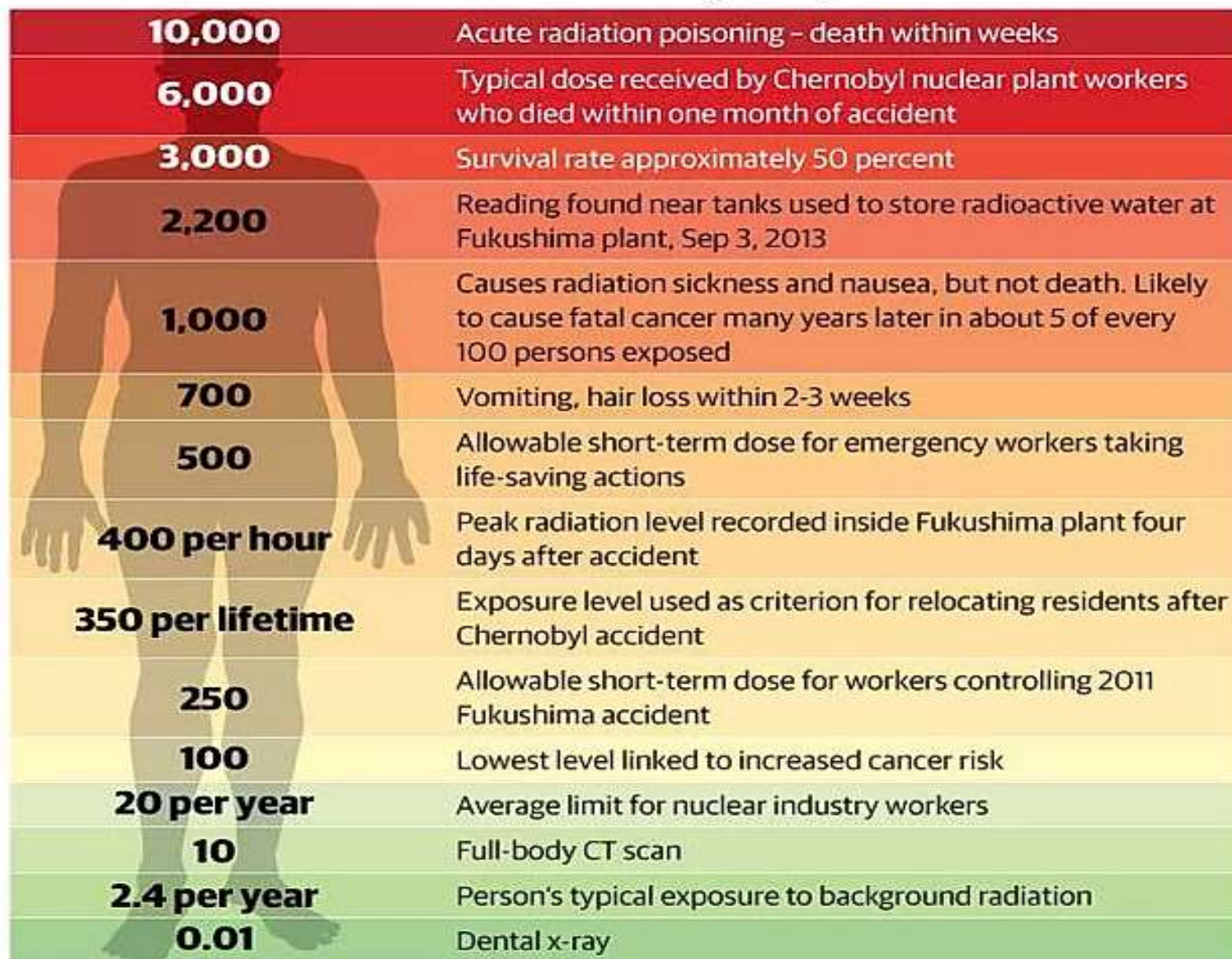
mSv/h, μSv/h, nSv/h

1Sv = 1000 mSv = 1000000 μSv = 1000000000 nSv

Περί δόσης.....

Πηγή	mSv/έτος
 Κοσμική ακτινοβολία	0.39
 Γήινη ακτινοβολία	0.46
 Ραδόνιο	1.30
 Ραδιονουκλίδια στο σώμα	0.23
Σύνολο	2.4

RADIATION DOSES Millisieverts (mSv)

An infographic showing a human silhouette with a vertical scale of radiation doses in millisieverts (mSv) on the left side. The background is a gradient from dark red at the top to light green at the bottom. The silhouette is semi-transparent, showing the internal organs. The dose levels are listed in bold black text on the left, and their corresponding effects are listed in white text on the right.

10,000	Acute radiation poisoning - death within weeks
6,000	Typical dose received by Chernobyl nuclear plant workers who died within one month of accident
3,000	Survival rate approximately 50 percent
2,200	Reading found near tanks used to store radioactive water at Fukushima plant, Sep 3, 2013
1,000	Causes radiation sickness and nausea, but not death. Likely to cause fatal cancer many years later in about 5 of every 100 persons exposed
700	Vomiting, hair loss within 2-3 weeks
500	Allowable short-term dose for emergency workers taking life-saving actions
400 per hour	Peak radiation level recorded inside Fukushima plant four days after accident
350 per lifetime	Exposure level used as criterion for relocating residents after Chernobyl accident
250	Allowable short-term dose for workers controlling 2011 Fukushima accident
100	Lowest level linked to increased cancer risk
20 per year	Average limit for nuclear industry workers
10	Full-body CT scan
2.4 per year	Person's typical exposure to background radiation
0.01	Dental x-ray

Sources: IAEA, World Nuclear Association

Άμεσες
Επιπτώσεις

Στοχαστικές
Επιπτώσεις

Αποτελέσματα ακτινοβολιών (ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΑ)

- ü Οι βλάβες αυτές είναι πιθανό να προκληθούν και από άλλους παράγοντες άσχετους με την ακτινοβολία (π.χ. περιβάλλον, διατροφή, τρόπος ζωής, κληρονομικότητα)
- ü Η πιθανότητα των στοχαστικών βλαβών εξαιτίας της ακτινοβολίας για το σύνολο του πληθυσμού είναι $7.3\% Sv^{-1}$

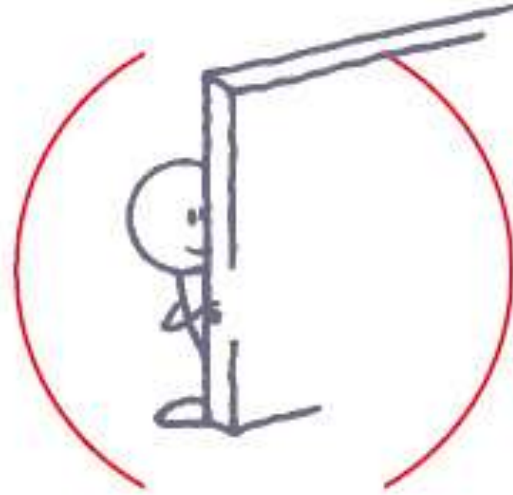
Βλάβη	Χρόνος	Αύξηση πιθανότητας εμφάνισης	Φυσιολογική πιθανότητα εμφάνισης
Θανατηφόρος καρκίνος	20-30 χρόνια	5% ανά Sv	25%
Μη θανατηφόρος καρκίνος	20-30 χρόνια	1% ανά Sv	
Λευχαιμία	8-10 χρόνια	5% ανά Sv	0,015%
Γενετικά αποτελέσματα	Επόμενες γενεές	1.3% ανά Sv	3-6%

Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας



Απόσταση

Η ένταση της ακτινοβολίας είναι αντιστρόφως ανάλογη με το τετράγωνο της απόστασης από την πηγή



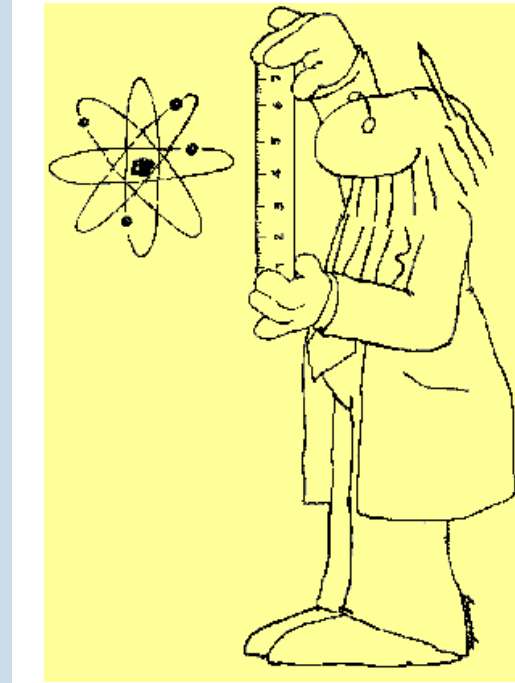
Θωράκιση

Κατάλληλη θωράκιση ανάλογα με το είδος της ακτινοβολίας



Χρόνος

Όσο το δυνατό μικρότερος χρόνος εργασίας ή παραμονής σε χώρους με ακτινοβολία



Περί Ανίχνευσης.....

Η ραδιενέργεια δεν είναι ανιχνεύσιμη από τις ανθρώπινες αισθήσεις !

Κατά συνέπεια, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσουμε κάποια ανιχνευτική διάταξη, η οποία να είναι ευαίσθητη σε τέτοιες ακτινοβολίες ώστε να τις ανιχνεύσουμε και να τις μετρήσουμε

ΤΥΠΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΤΩΝ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

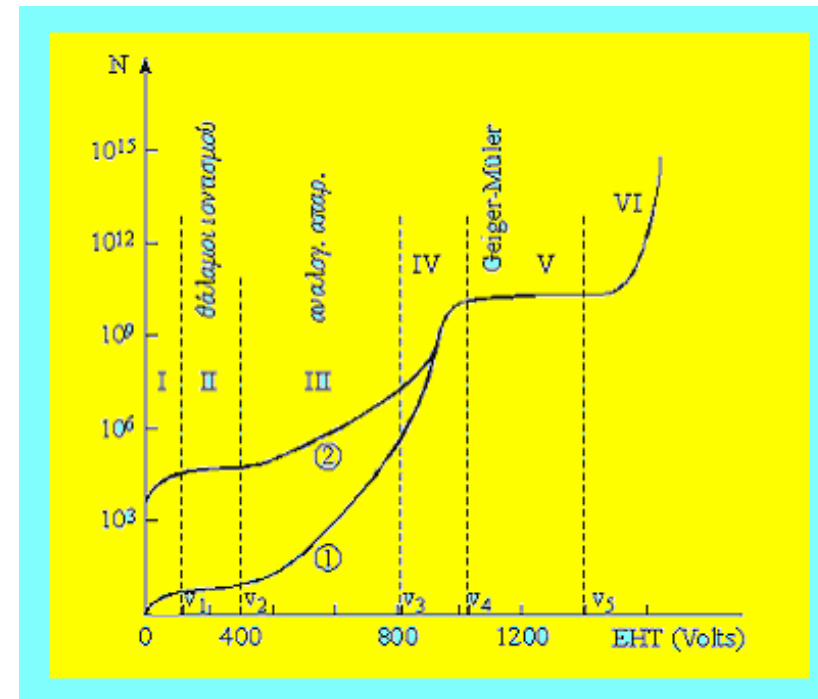
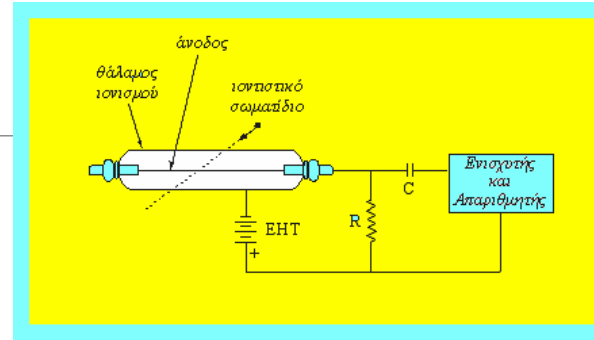
Στα όργανα ανίχνευσης ακτινοβολίας, υπάρχουν τρεις (3) βασικοί τύποι ανιχνευτών που χρησιμοποιούνται συχνότερα, ανάλογα με τις συγκεκριμένες ανάγκες της εφαρμογής. Αυτοί είναι:

1. Ανιχνευτές αερίου, (Gas-Filled Detectors)
2. Σπινθηριστές, (Scintillators) και
3. Ανιχνευτές στερεάς κατάστασης (Solid State detectors)

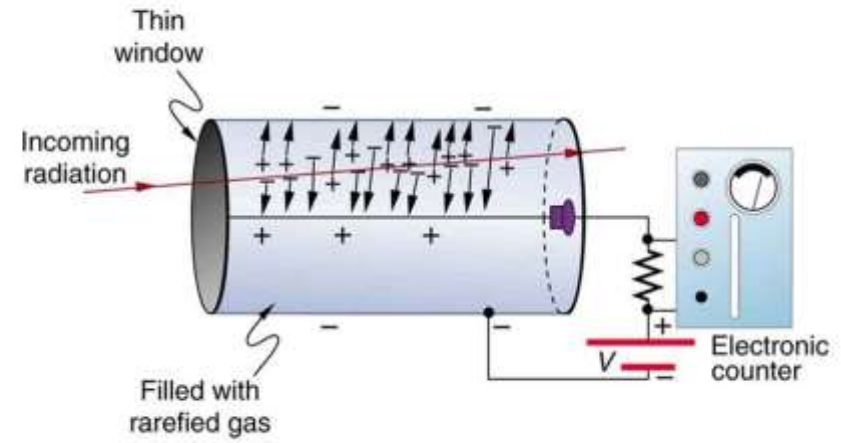
Ο καθένας έχει διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που τον προκρίνουν για συγκεκριμένους ρόλους.

1. Ανιχνευτές αερίου

Οι διαφορετικοί τύποι ανιχνευτών γεμάτων αερίου είναι: θάλαμοι ιοντισμού, (ionization chambers) αναλογικοί απαριθμητές (proportional counters) και θάλαμοι Geiger-Mueller (G-M). Ο κύριος παράγοντας διαφοροποίησης μεταξύ αυτών των διαφορετικών τύπων είναι η εφαρμοζόμενη τάση στον ανιχνευτή, η οποία καθορίζει τον τύπο απόκρισης που θα καταγράψει ο ανιχνευτής από ένα συμβάν ιονισμού.



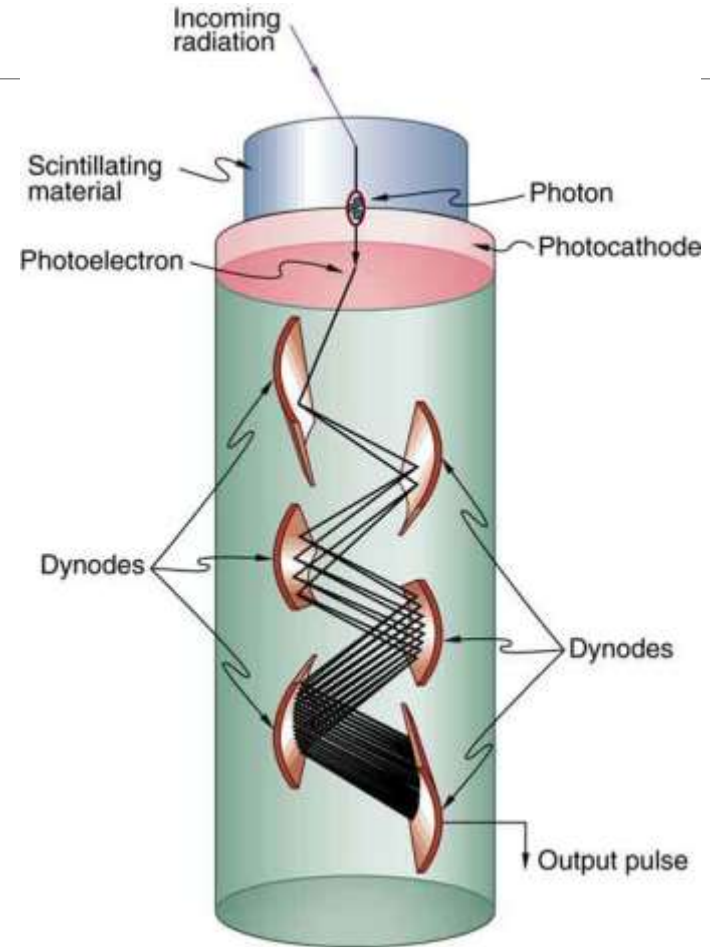
1. Gas Filled, Geiger-Mueller (G-M) tubes.



2. Σπινθηριστές

Ο δεύτερος κύριος τύπος ανιχνευτών που χρησιμοποιούνται σε όργανα ανίχνευσης ακτινοβολίας είναι οι ανιχνευτές σπινθηρισμού. Ο σπινθηρισμός είναι η εκπομπή φωτός και για την ανίχνευση ακτινοβολίας είναι η ικανότητα κάποιου υλικού να σπινθηρίζει όταν εκτίθεται σε ακτινοβολία που το καθιστά χρήσιμο ως ανιχνευτή. Κάθε φωτόνιο που αλληλεπιδρά με το υλικό του σπινθηριστή θα έχει ως αποτέλεσμα μια ξεχωριστή εκπομπή φωτός, πράγμα που σημαίνει ότι εκτός από το ότι είναι εξαιρετικά ευαίσθητοι, οι ανιχνευτές σπινθηρισμού μπορούν να συλλάβουν συγκεκριμένα φασματοσκοπικά προφίλ για τα μετρούμενα ραδιενεργά υλικά.

Οι ανιχνευτές σπινθηρισμού λειτουργούν μέσω της σύνδεσης ενός υλικού σπινθηριστή με ένα φωτοπολλαπλασιαστή (PM) .

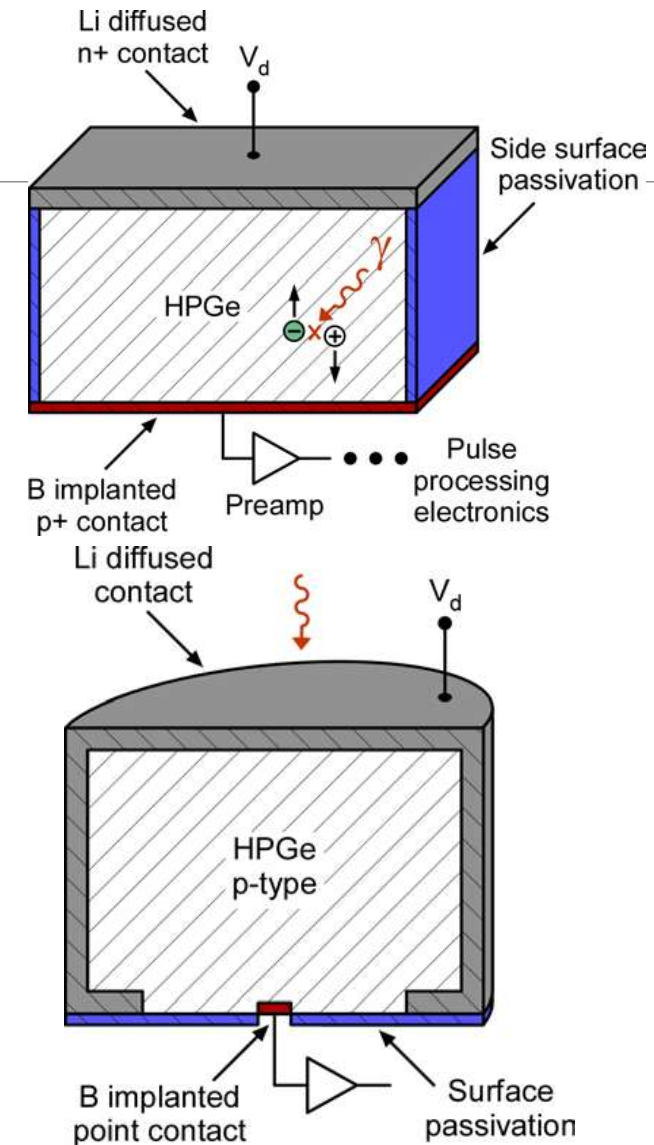


2. Σπινθηριστές



3. Στερεάς κατάστασης

Η τελευταία σημαντική τεχνολογία ανιχνευτών που χρησιμοποιείται στα όργανα ανίχνευσης ακτινοβολίας είναι οι ανιχνευτές στερεάς κατάστασης. Γενικά χρησιμοποιώντας ένα υλικό ημιαγωγών όπως το πυρίτιο, λειτουργούν σαν θάλαμος ιόντων, απλά σε πολύ μικρότερη κλίμακα και σε πολύ χαμηλότερη τάση. Οι ημιαγωγοί είναι υλικά που έχουν υψηλή αντίσταση στο ηλεκτρονικό ρεύμα, αλλά όχι τόσο υψηλή αντίσταση όσο ένας μονωτήρας. Αποτελούνται από ένα πλέγμα ατόμων που περιέχουν «φορείς φορτίου», που είναι είτε «ηλεκτρόνια» διαθέσιμα για να προσκολληθούν σε άλλο άτομο, είτε «οπές» άτομα με κενή θέση όπου θα μπορούσε να βρίσκεται ένα ηλεκτρόνιο

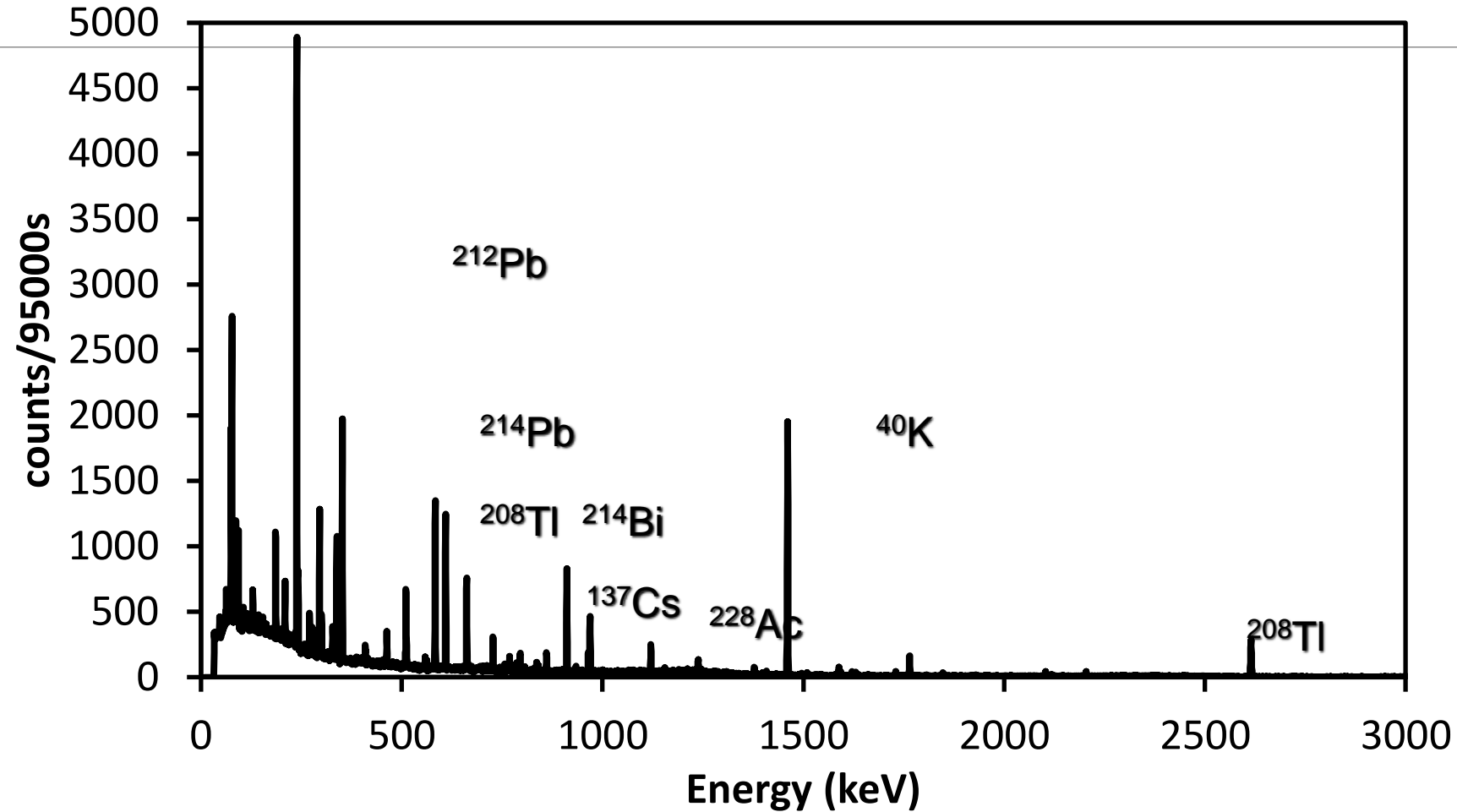


Μετρήσεις γ-φασματοσκοπίας

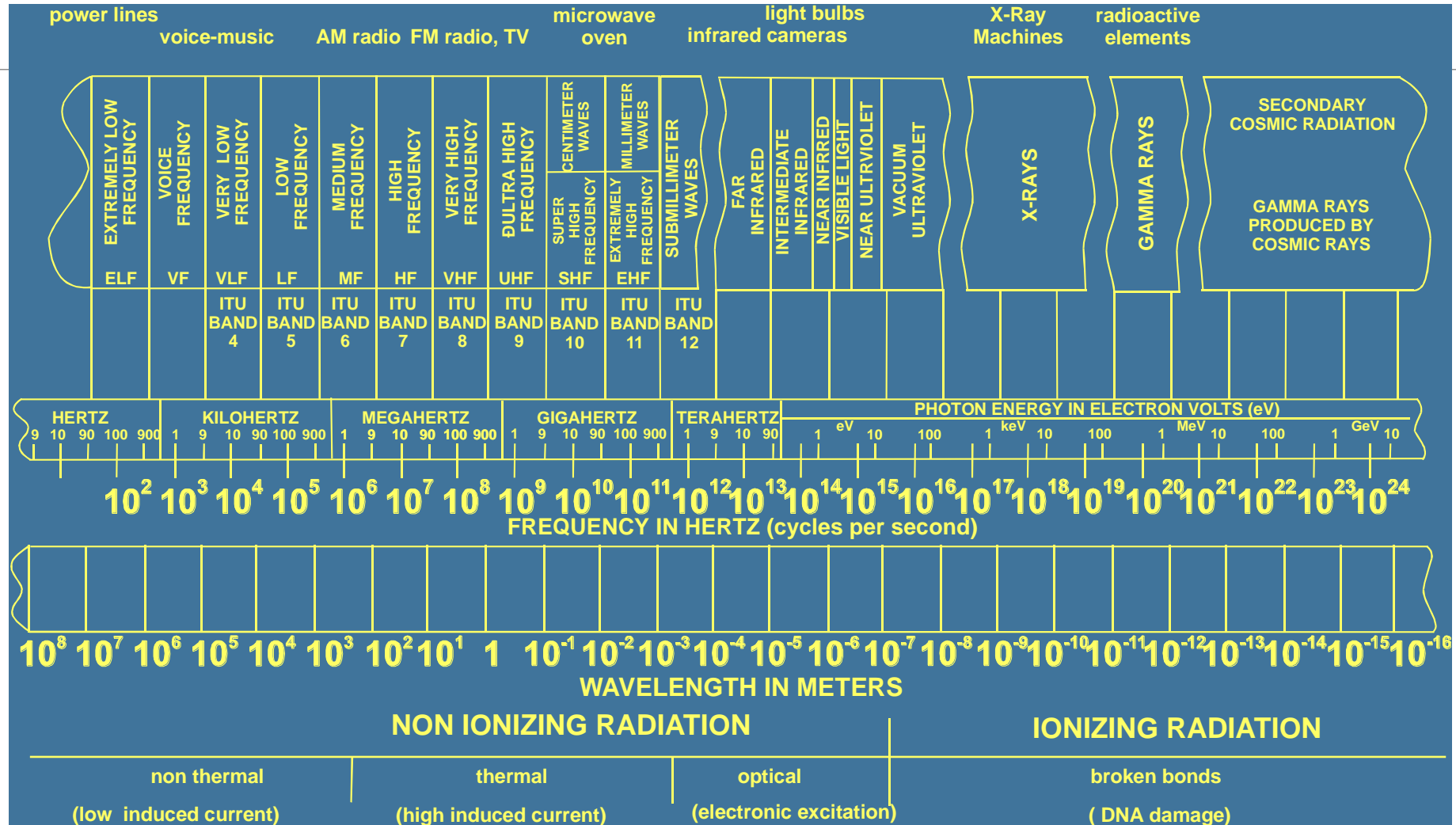


HPGe Detector

Φάσμα ΗΡGe ανιχνευτή (στερεάς κατάστασης)



Electromagnetic Spectrum



Φορητοί ανιχνευτές NaI(Tl) (σπινθηριστές)



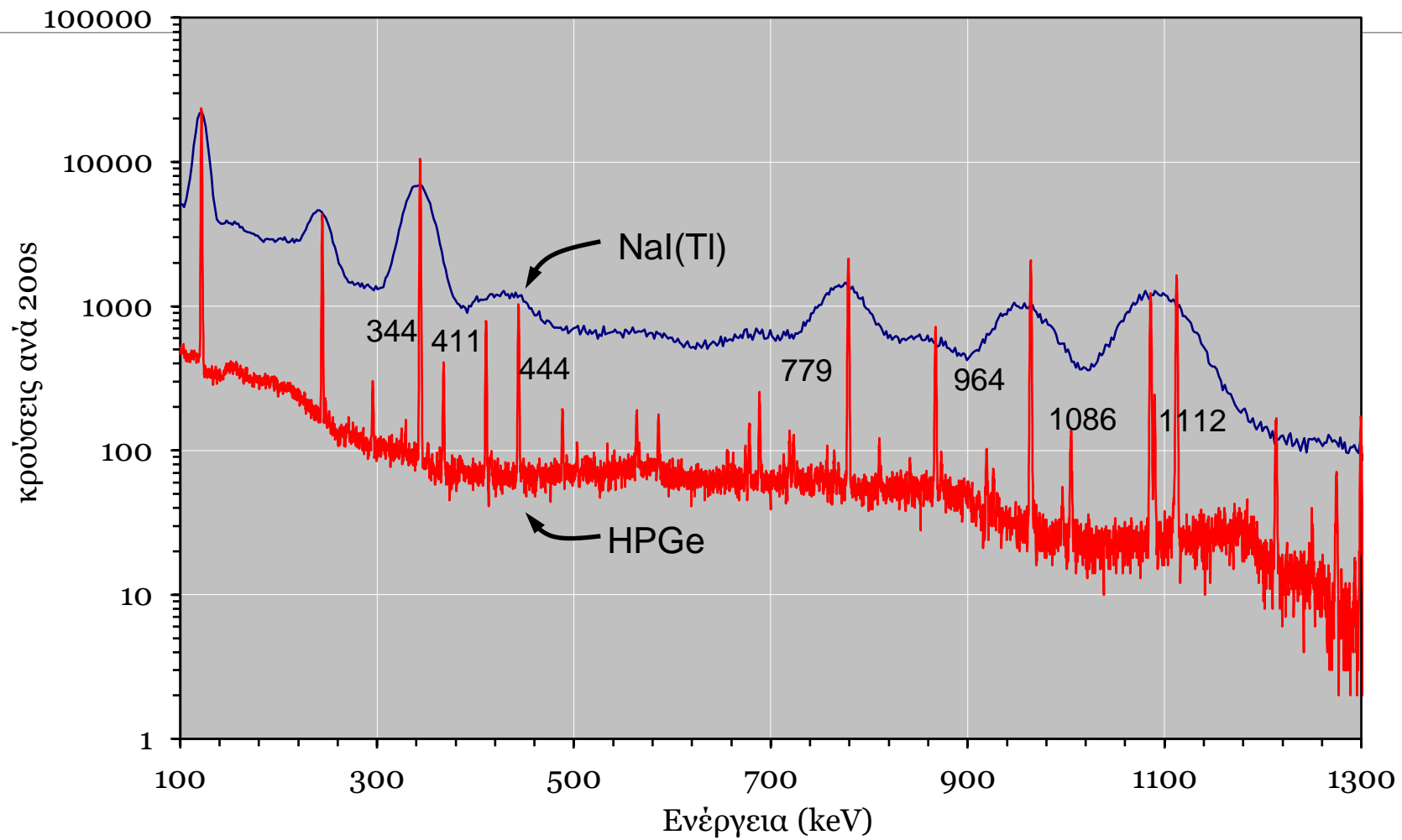
εργαστηριακός ανιχνευτής



Φορητοί ανιχνευτές



Σύγκριση Φάσματος NaI(Tl) - HPGe



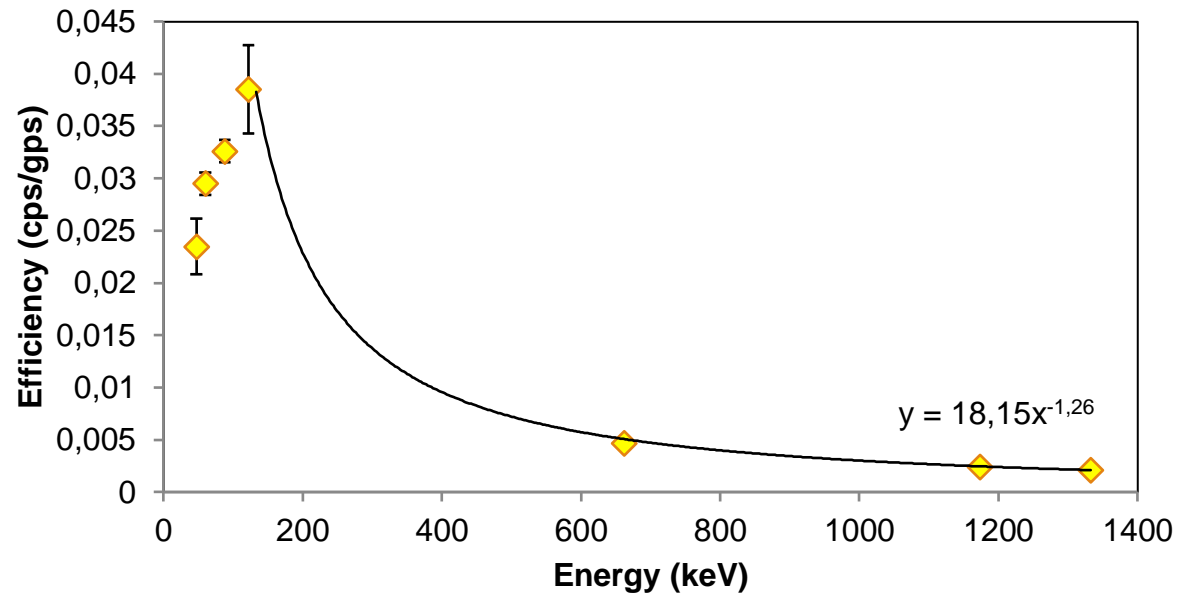
Ραδιονουκλίδια

Nuclide	Energy	Area	±
Th-234	63,5	1130	78
Pa-234	1001	40	33
Ra-226 Gilmore corection	186,2	1706	157
Ra-226 ftom 143 keV	186,2	1706	157
Ra-226 from Th-234	186,2	1706	157
Ra-226 from Pa-234	186,2	1706	157
Ra-226 from average Pa-234 Th-234	186,2	1706	157
Pb-214	352	4171	114
Bi-214	609,3	2693	85
Bi-214	1764	597	32
U-235	144	293	108,41
	163,5	39	78
	186	1706	157
Ac-228	911	1390	27
Pb-212	238,6	10777	111
Bi-212	727,3	530	63
Tl-208	583,1	2369	86
K-40	1461	10385	106
Cs-137	661,6	0	0

Απόδοση (Efficiency) HPGe detector

Absolute efficiency: $\varepsilon(E) = \frac{\text{measured counts}(E)/s}{\text{emitted photons}(E)/s}$

Internal efficiency : $\varepsilon(E) = \frac{\text{measured counts}(E)/s}{\text{incident photons}(E)/s}$



Radioactivity Concentration

$$A = \frac{\text{cps}}{(\varepsilon \cdot \text{FY} \cdot M)}$$

A: radioactivity concentration of the nuclide (Bq/kg).

cps: net counts per second detected only due to specific gamma energy radiation.

ε : The detector's absolute efficiency for the particular energy geometry and density.

FY: The probability of emitting gamma radiation per disintegration of the nucleus.

M: The sample mass (kg).

Sample Geometries



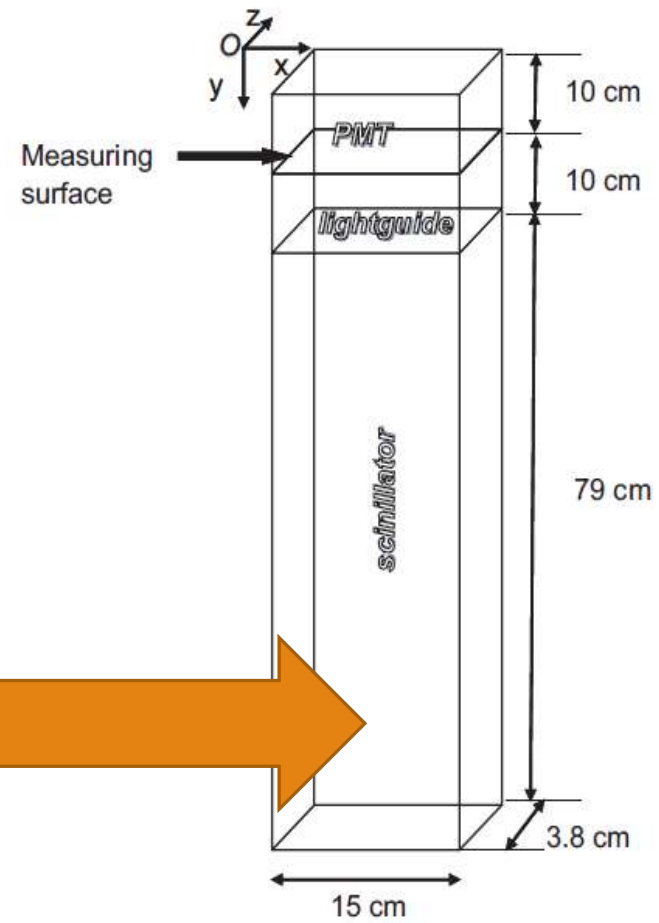
Portable HPGe Detector



Radiation survey meter



Simulation and Measurements



Measurements-Alarm Levels

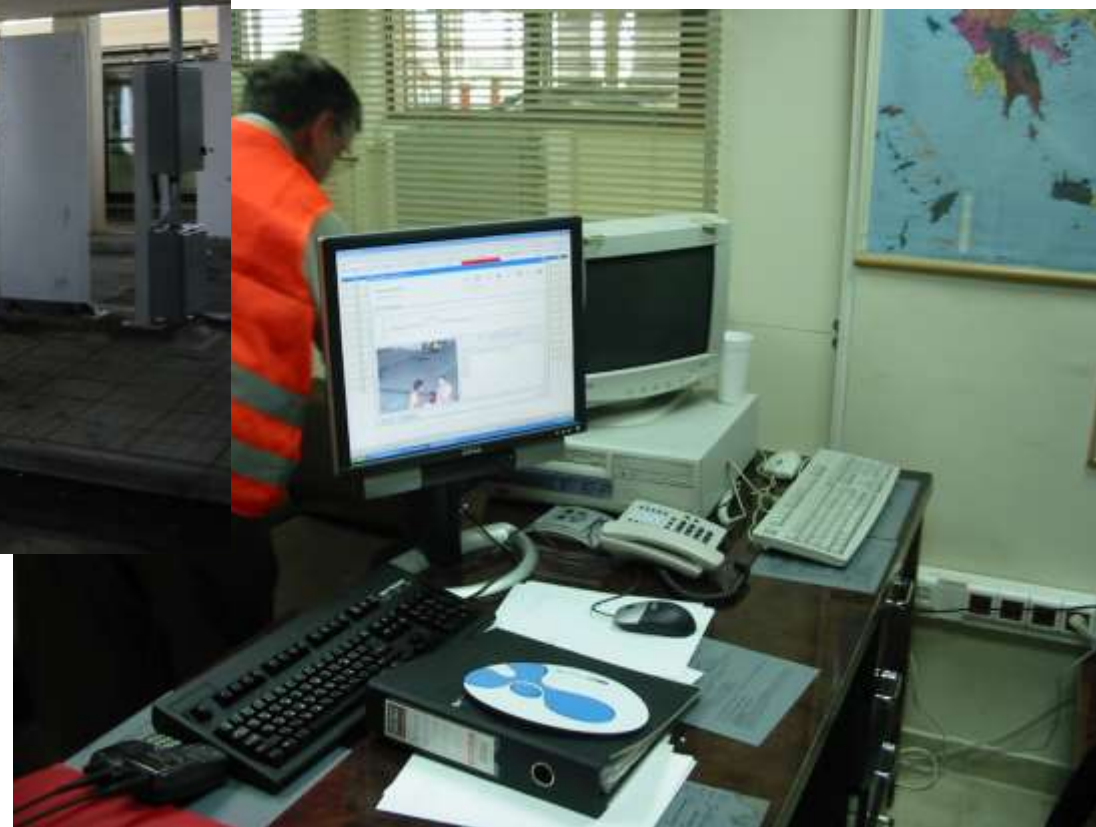


$$TL = \text{background} + c \times \sqrt{\text{background}}$$

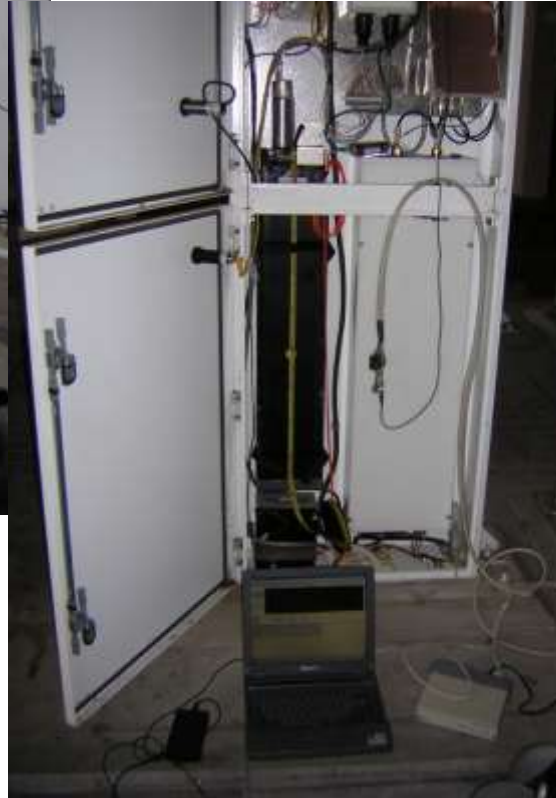
Measurements-Alarm Levels



RPM's



RPM+φορητοί ανιχνευτές



ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ



ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ



ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ



ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ



ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ



ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ



ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ



Όργανα ανίχνευσης και μέτρησης

Φορητοί μετρητές ανίχνευσης

- Θάλαμοι Geiger-Mueller (GM)
- Θάλαμοι ιονισμού
- Σπινθηριστές

Εργαστηριακά όργανα μέτρησης

Προσωπικά δοσίμετρα

- Φωτογραφικά δοσίμετρα
- Δοσίμετρα θερμοφωταύγειας
- Δοσίμετρα αμέσου αναγνώσεως



Πεδίο χρήσης ανιχνευτών

Επίπεδο ραδιορύπανσης
Εκτίμηση ρυθμού δόσης

Φορητοί ανιχνευτές



Ταυτοποίηση και
ποσοτικοποίηση ραδιενεργού
Υλικού

Εργαστηριακά συστήματα



Εκτίμηση ατομικής δόσης

Προσωπικά δοσίμετρα



Δευτερογενής Έλεγχος με Φορητούς Ανιχνευτές Ραδιενέργειας

1. Βομβητές Ακτινοβολίας (Pagers)

- Δείχνει παρουσία ραδιενέργειας
- Κυρίως για την προστασία των τελωνειακών



2. Φορητός Ανιχνευτής Ραδιενέργειας

- Χρησιμοποιείται στο δευτερογενή έλεγχο
- Προσδιορίζει την ένταση της ραδιενέργειας



3. Ταυτοποιητής Ραδιενεργού Υλικού (identifinder)

- Χρησιμοποιείται στο δευτερογενή έλεγχο
- Εντοπίζει και ταυτοποιεί το είδος της ραδιενεργού ουσίας

Βομβητής Ακτινοβολίας (Radiation Pager)

Οθόνη



Ενδεικτικά LED

Κουμπι ένδειξης

Διακόπτης Επιλογής

Δεξιά : Off

Μέση : On (μόνο δόνηση)

Αριστερά: On (ηχητικό σήμα)

Κατάσταση Ανίχνευσης

- Ο βομβητής (δόνηση) ενεργοποιείται εάν η ακτινοβολία ξεπεράσει το επίπεδο συναγερμού
- Όταν έχουμε συναγερμό, αναβοσβήνει το κίτρινο LED και ο βομβητής δονείται ή δίνει ηχητικό σήμα. Ο συναγερμός λήγει σε 14 δευτερόλεπτα. Ο συναγερμός μπορεί επίσης να σταματήσει με το πάτημα του κουμπιού ένδειξης.

Κατάσταση Έρευνας

Εάν πιέσουμε και κρατήσουμε πατημένο το κουμπί ένδειξης, το πράσινο LED θα αναβοσβήσει ανάλογα με τον αριθμό των ακτινών γάμα ή X που ανιχνεύονται, και ενεργοποιείται η αριθμητική ένδειξη.

Αν έχει επιλεγεί η ρύθμιση ηχητικού σήματος, ο ρυθμός των ηχητικών σημάτων του βομβητή θα αυξηθεί όσο πλησιάζουμε στη πηγή ακτινοβολίας

Ρυθμίσεις

<u>Ένδειξη</u>	<u>μSv/ώρα</u>
0	0.07
1	0.15
2	0.30
3	0.60
4	1.2
5	2.4
6	4.8
7	9.6
8	19
9	> 38

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Μπαταρίες: 2 αλκαλικές μπαταρίες AA
(τοποθετημένες κάτω από κάλυμμα με 2 βίδες)

Ζωή μπαταριών: 1 χρόνος κατά προσέγγιση

Κατά την έναρξη της χρήσης, βάλτε το διακόπτη στη θέση ηχητικού συναγερμού και κρατήστε πατημένο το κουμπί ένδειξης. Τα ηχητικά σήματα θα επιβεβαιώσουν ότι ανιχνεύεται η ακτινοβολία υποβάθρου.



Φορητός Ανιχνευτής TSA PRM- 470B Ευαίσθητος σε ακτινοβολία γ

- Για να λειτουργήσει (ή να κλείσει) κρατήστε πατημένο το κουμπί **POWER** για 2 δευτερόλεπτα
- Πατώντας το κουμπί **LIGHT** η οθόνη φωτίζεται για 30 δευτερόλεπτα
- Πατώντας το **MODE** η συσκευή λειτουργεί σε κατάσταση υποβάθρου ή ανίχνευσης (θα επιστρέψει σε κατάσταση υποβάθρου αν μείνει ακίνητη για 15 δευτερόλεπτα)

Κατάσταση Υποβάθρου

Κατά την εκκίνηση, η συσκευή εκτελεί αρχική μέτρηση υποβάθρου (δηλ. του περιβάλλοντος) επί 10 δευτερόλεπτα.

Η οθόνη αναβοσβήνει και δείχνει μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο (/ 1000), οι οποίες ανανεώνονται κάθε δευτερόλεπτο.

Κατάσταση Ανίχνευσης

Στην κατάσταση ανίχνευσης, η οθόνη δεν αναβοσβήνει και ανανεώνεται κάθε δευτερόλεπτο.

Περιοδικά η μονάδα θα παράγει ηχητικό σήμα.

Όταν υπάρχουν ραδιενεργά υλικά στην περιοχή, το ηχητικό σήμα θα γίνει πιο συχνό, ανάλογα με την ένταση της ακτινοβολίας

Συντήρηση

Η συσκευή λειτουργεί με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες που διαρκούν μέχρι 60 ώρες.

Όταν η ισχύς των μπαταριών είναι χαμηλή, η οθόνη θα δείξει την ένδειξη “LO” και η συσκευή θα κλείσει αυτόματα.

Συνιστάται περιοδική επαναφόρτιση του ανιχνευτή ανά 48 ώρες.

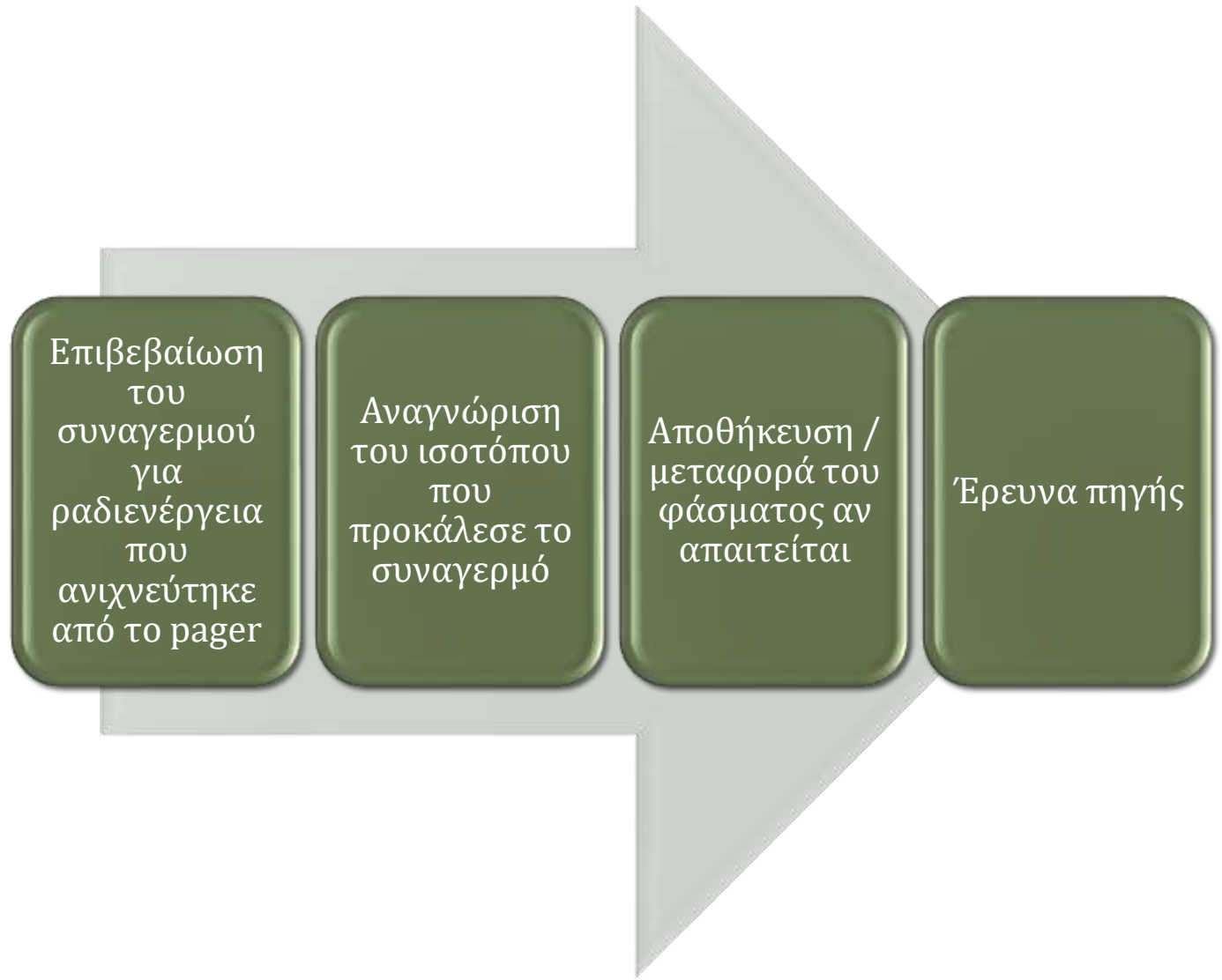
Φορητός Φασματογράφος Ακτινοβολίας γάμμα - identiFINDER



- Εύκολος χειρισμός μέσω τριών κουμπιών λειτουργίας και ενός ON/OFF
- Διάρκεια μπαταρίας ≥ 10 ώρες
- Συναγερμός, ηχητικός, οπτικός και δόνηση
- Δυνατότητα αποθήκευσης 100 φασμάτων (1024 κανάλια)
- Επεξεργασία φασμάτων σε υπολογιστή

Λειτουργία της Συσκευής

- ✓ το RIID είναι περίπου 10 φορές πιο ευαίσθητο από τον pager)
- ✓ Απεικονίζει το Ρυθμό Δόσης και διαθέτει αυτόματο συναγερμό

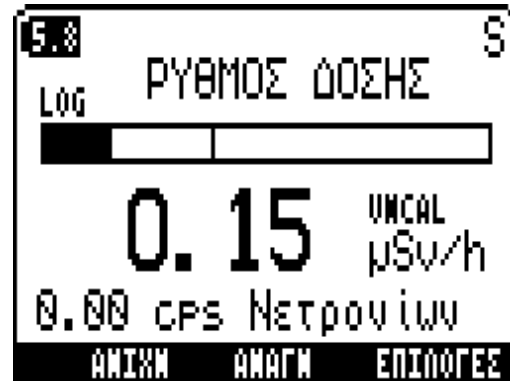


Καταστάσεις Λειτουργίας

1. Λειτουργία Ρυθμού Δόσης

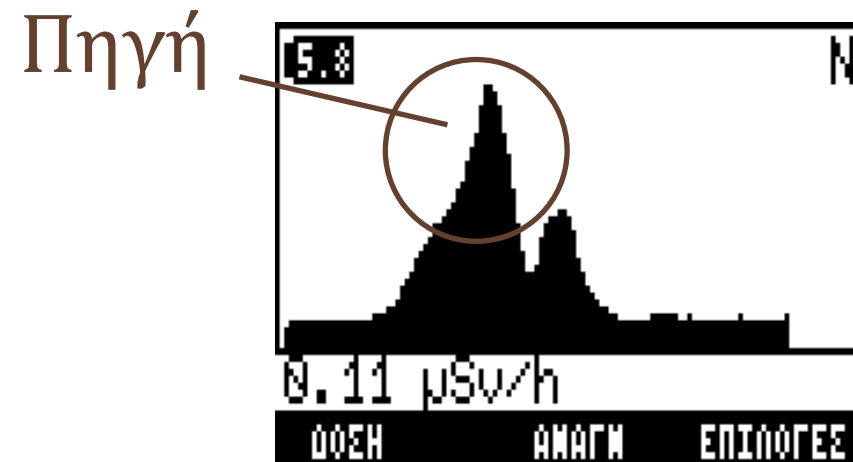
1. Λειτουργία Ρυθμού Δόσης

Μέτρηση ρυθμού δόσης (DOSE RATE) και ρυθμού κρούσεων (CPS)



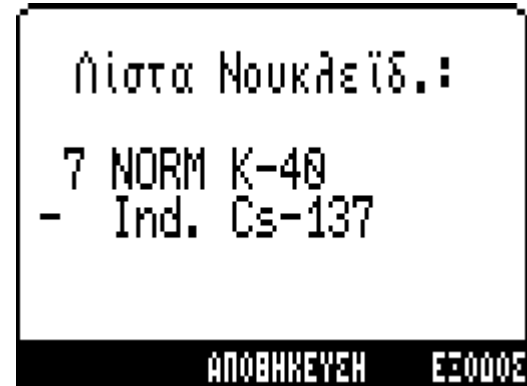
Καταστάσεις Λειτουργίας

2. Λειτουργία Εντοπισμού Ραδιενεργού Πηγής



Καταστάσεις Λειτουργίας

3. Αυτόματη αναγνώριση ισotόπου



Επιλογή Προχωρημένων: γ-φασματοσκοπία

Εκκίνηση του indentiFINDER

Πιέστε και κρατήστε πατημένο το on/off μέχρι να ανάψει το κόκκινο LED, στη συνέχεια απελευθερώστε το

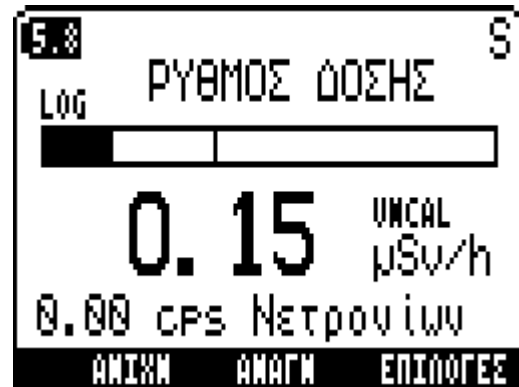


Οδηγίες Χρήσης

Τα τρία κουμπιά (L,M,R) ελέγχουν όλες τις λειτουργίες.

Εμφανίζεται η κατάσταση των μπαταριών

Το 'S' υποδεικνύει τη σωστή σταθεροποίηση (το N σημαίνει ότι η σταθεροποίηση απέτυχε)



Πότε πρέπει να επαναληφθεί η Βαθμονόμηση

Όταν στη πάνω δεξιά γωνία της οθόνης υπάρχει N

Μετά από μεγάλη αλλαγή θερμοκρασίας (> 10 °C)

Αν το αποτέλεσμα της αναγνώρισης δεν είναι ξεκάθαρο

Η επανάληψη της βαθμονόμησης γίνεται κλείνοντας και ανοίγοντας ξανά τη συσκευή

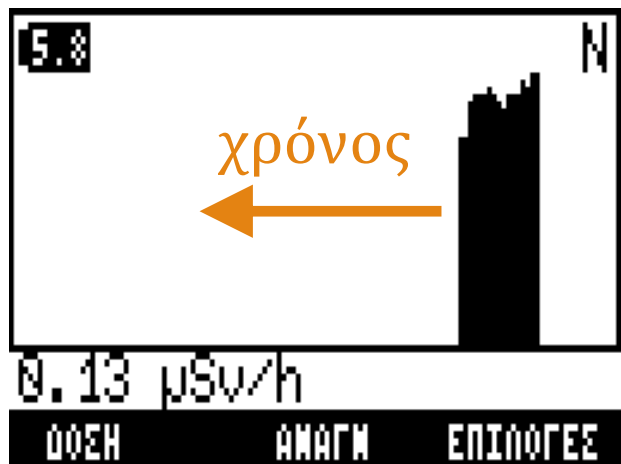


Άιστα Νουκλεΐδ.:
Όχι στη Βάση Δεδομ
ΦΑΣΗ ΑΠΟΒΗΚΕΥΗ ΕΞΟΔΟΣ

Εκκίνηση της Λειτουργίας Εντοπισμού της Ραδιενεργού Πηγής

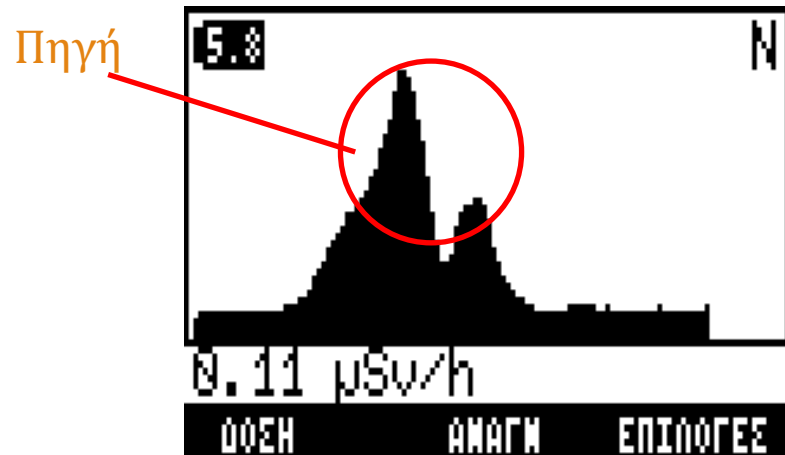
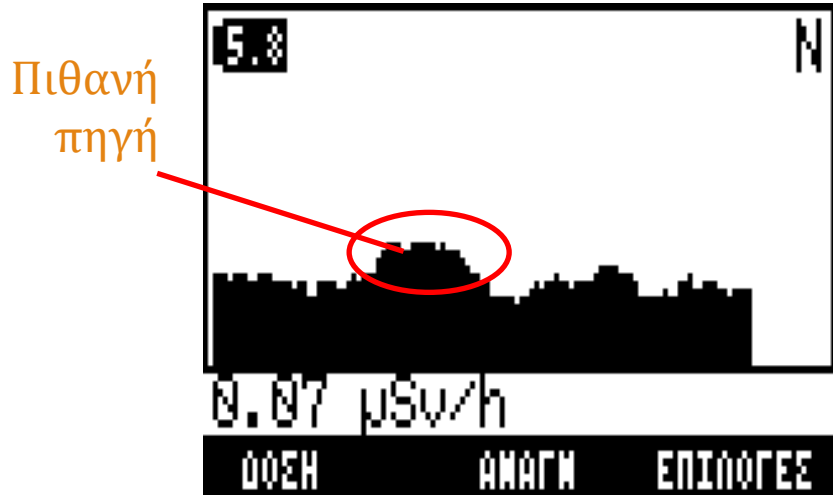
Μέτρηση επιπέδου
ραδιεν. περιβαλ.,
περιμένετε!
7 sec.

ΕΞΟΔΟΣ



1. Ξεκινάει με τη μέτρηση του φυσικού υποβάθρου
2. Απεικόνιση ενός φάσματος multi channel scaling

Λειτουργίας Εντοπισμού



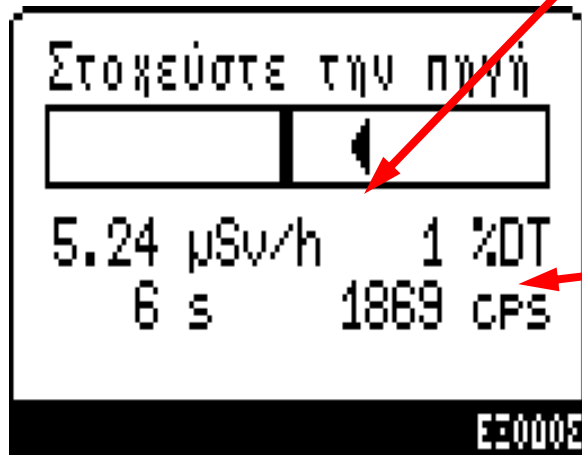
Απεικόνιση φάσματος

Προσέγγιση της πηγής:

- Αυξάνουν οι κάθετες μπάρες
- Ανάβει το αριστερό LED (ανιχνεύθηκε πηγή γ ακτινοβολίας)
- Αναπαράγεται ένα ηχητικό σήμα (αυξάνει η έντασή του καθώς πλησιάζετε στη πηγή)

Αναγνώριση Ισοτόπου

Μέγιστο επιτρεπτό όριο



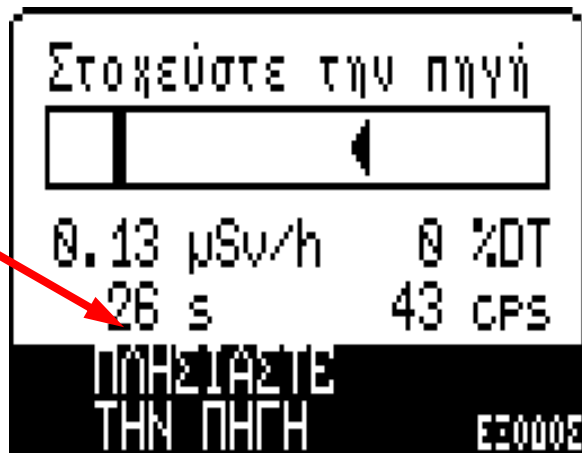
Ρυθμός μέτρησης

Πλήρως αυτοματοποιημένη

Προσέξτε ο δείκτης να μην είναι πάνω από το όριο

Αν έχουμε ασθενή ακτινοβολία: πρέπει να πλησιάσετε την πηγή

αναμονή



Αποτυχημένη Αναγνώριση

Χαμ. Δραστηριότητα !
Θέλετε να
συνεχίσετε?

Αν έχουμε ασθενή ακτινοβολία, η συσκευή χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να κάνει τη μέτρηση

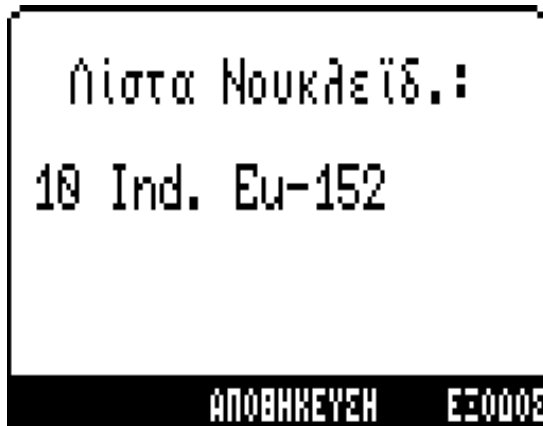
Πίστα Νουκλεΐδ.:
Χαμηλές μετρήσεις!

Περίπτωση πολύ χαμηλής ενεργότητας

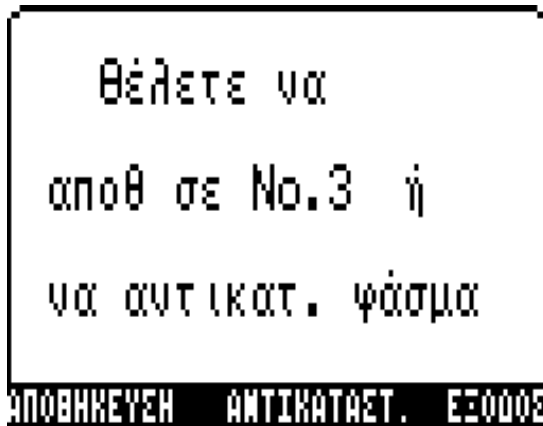
Πίστα Νουκλεΐδ.:
Όχι στη Βάση Δεδομ

Περίπτωση που δεν μπορεί να αναγνωριστεί το ισότοπο

Αποθήκευση του φάσματος



Δυνατότητα αποθήκευσης του φάσματος μετά την αναγνώριση



Δυνατότητα αποθήκευσης 100 φασμάτων

Για την αποφυγή διαγραφής παλιών φασμάτων ή για ανάλυση από την ΕΕΑΕ, τα φάσματα θα πρέπει να μεταφέρονται σε υπολογιστή

Σημαντικά Ισότοπα

(Τρομοκρατία, λαθρεμπόριο, Ιατρικά, Φυσικά υλικά κλπ)

Πυρηνικά υλικά:

^{233}U , ^{235}U , ^{235}U , ^{238}U , ^{237}Np , ^{239}Pu

Βιομηχανικά ισότοπα:

^{57}Co , ^{60}Co , ^{133}Ba , ^{137}Cs , ^{192}Ir , ^{241}Am , ^{75}Se , ^{226}Ra ,

Ιατρικά ισότοπα:

^{18}F , ^{67}Ga , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{111}In , ^{123}I , ^{125}I , ^{131}I , ^{133}Xe , ^{201}Tl , ^{226}Ra ,

Ραδιενεργά υλικά τα οποία προέρχονται από φυσικά αίτια

(NORM): ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{238}U

Τι θα πρέπει να προσέχουμε



Λειτουργεί σε θερμοκρασίες από -10°C έως $+55^{\circ}\text{C}$

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε βροχή (προστασία από σταγόνες)

Μην το πετάτε, θα σπάσει

Χρησιμοποιείται στο σκοτάδι (φωτιζόμενη οθόνη)

Χρησιμοποιείται με σιωπηλό (δόνηση) συναγερμό

Φόρτιση - Μπαταρίες

Ένδειξη
μπαταρίας V



LED φόρτισης (κίτρινο + πράσινο)
Φορτισμένο (πράσινο)

Σημείο φόρτισης με τον ειδικό
φορτιστή - καλώδιο



Διάρκεια 10 ώρες συνεχούς
λειτουργίας

Χρήση φορτιστή

- ▶ Παθητικά συστήματα
- ▶ Δεν έχουν ραδιενέργεια
- ▶ Δεν εκπέμπουν ακτινοβολία
- ▶ Εντοπίζουν ραδιενέργεια στο χώρο
- ▶ Δεν είναι δυνατό να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία επιβατών ή εργαζομένων σε όποια απόσταση κι αν βρίσκονται από αυτές
- ▶ Προστατεύουν με το συναγερμό τους εργαζόμενους και επιβάτες, προειδοποιώντας για ύπαρξη διερχόμενου ραδιενεργού υλικού, που αλλιώς θα ήταν αδύνατο να γνωρίζουμε την παρουσία του

**ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΠΉΛΥΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΣ
ΓΙΑ ΕΠΙΒΆΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΖΟΜΈΝΟΥΣ**

Διαδικασία ανίχνευσης



Ανίχνευση
Ραδιενέργειας

1



Προσδιορισμός
επιπέδου
ραδιενέργειας

2



Προσδιορισμός
ισοτόπου
Προσδιορισμός
Ενεργότητας

3



- ▶ ... όταν είστε σε πεδίο ακτινοβολιών
- ▶ Ακτινοβολία λόγω ραδιενεργού πηγής ή ραδιορύπανσης υπάρχει αν η ένδειξη του οργάνου είναι 3 - 4 φορές μεγαλύτερη από το φυσικό υπόστρωμα (BKG)
- ▶ Ενδεικτικές τιμές BKG : 0,05 - 0,1 $\mu\text{Sv/h}$

Λειτουργία Σταθερών Ανιχνευτών Μέτρησης Ραδιενέργειας

(Radiation Portal Monitor – RPM)

RADIATION PORTAL MONITORS
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Θέση	Οχήματα	Πεζοί
ΔΑΑ	4	7
Λιμάνι Πειραιά: Cargo	9	0
Ευζώνοι	12	0
Κακαβιά	7	2
Προμαχώνας	9	2
Λιμάνι Πειραιά: Επιβατικός σταθμός	2	4
Λιμάνι Πειραιά: Ολυμπιακοί Αγώνες	4	0
Σύνολο	34	13

Αρχή Λειτουργίας των RPM

Συνεχής μέτρηση της ακτινοβολίας-γάμμα και νετρονίων υποβάθρου. Η θέση των επιπέδων συναγερμού σχετίζεται με την μέση τιμή του φυσικού υποβάθρου (συντελεστής σίγμα)

Κατά την διέλευση πεζού ή οχήματος, τίθεται ενεργοποιείται ο ανιχνευτής “κατάληψης”.

Σύγκριση των επιπέδων της ακτινοβολίας-γάμμα και νετρονίων κατά την διάρκεια “κατάληψης” του ανιχνευτή.

Συναγερμός ενεργοποιείται στην περίπτωση σημαντικά υψηλότερου επιπέδου ακτινοβολίας σε σχέση με το φυσικό υπόβαθρο.

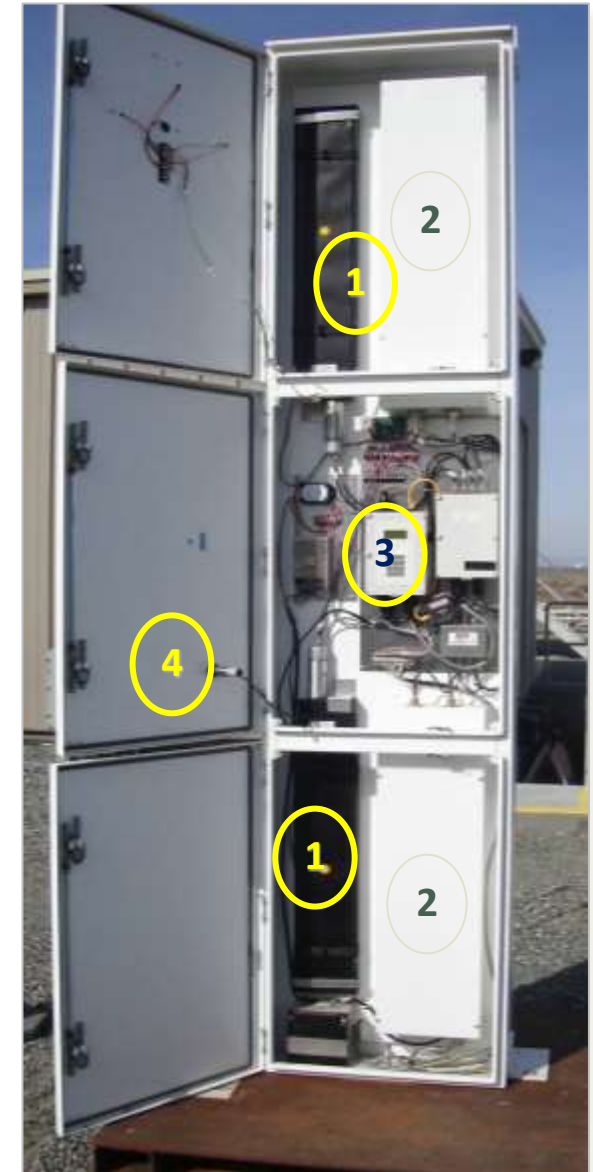
Επίπεδο ακτινοβολίας > συναγερμός >> Φυσικό υπόβαθρο

Radiation Portal Monitors στο τελωνείο ΕΥΖΩΝΩΝ

Η Συσκευή ανίχνευσης δεν εκπέμπει ακτινοβολία – μόνο την ανιχνεύει

1. Δύο ανιχνευτές γάμμα
2. Δύο ανιχνευτές νετρονίων
3. Ηλεκτρονικά ελέγχου, τροφοδοτικά, συστήματα για την επικοινωνία
4. Ανιχνευτής κατάληψης

Battery backup



Ανίχνευση Ακτινοβολίας γάμμα

Ανιχνευτής πλαστικός σπινθηριστής (π.χ., polyvinyl toluene)

Η ενέργεια των γάμμα προκαλεί φθορισμό στο πλαστικό υλικό (υπεριώδες[UV] φως)

Το UV φως μετατρέπεται σε ορατό

Το φως οδεύει στον φωτοπολλαπλασιαστή (PMT)

Ο PM ενισχύει το οπτικό σήμα

Τα ηλεκτρονικά ανιχνεύουν τον παραγόμενο ηλεκτρικό παλμό σαν αποδιέγερση

Ο σπινθηριστής καλύπτεται με αλουμινόχαρτο ώστε να ανακλά το φως εσωτερικά

Το αλουμινόχαρτο καλύπτεται με μαύρο πλαστικό φύλλο ώστε να εμποδίζει το εξωτερικό φως να περνά στο ανιχνευτικό σύστημα





Ανίχνευση ακτινοβολίας νετρονίων

Πλαστικό πολυαιθυλένιο το οποίο επιβραδύνει τα νετρόνια, με συνέπεια την σύλληψή τους

Σωλήνες που περιέχουν ήλιον-3 (He-3) αέριο

Το He-3 συλλαμβάνει νετρόνια, εκπέμπει δε φορτισμένα σωματίδια

Τα φορτισμένα σωματίδια παράγουν ιόντα

Τα ιόντα ανιχνεύονται σαν παλμού

Ανιχνευτές κατάληψης

Οι ανιχνευτές αυτοί εντοπίζουν ένα αντικείμενο μεταξύ των πυλώνων

Τεχνολογίες:

- ❖ Ultrasonic
- ❖ Υπέρυθρη

Πιο σύγχρονα συστήματα περιλαμβάνουν δύο ανιχνευτές κατάληψης για τον προσδιορισμό της ταχύτητας διέλευσης





Κάμερες

Συνήθως η κάλυψη γίνεται με πολλές κάμερες

Εντοπίζει οχήματα/άτομα που προκάλεσαν ένα συναγερμό

Εικόνες στέλνονται στον server

Είναι δυνατή η χρήση υπέρυθρου φωτισμού

Central Alarm Station

Υπολογιστής in central office

Ειδικό λογισμικό CAS

Ειδοποιεί για δημιουργία συναγερμού

Εξυπηρετεί πολλαπλά ανιχνευτικά
συστήματα RPM

Δυνατότητα κλεισίματος του
συναγερμού

Server

Κεντρική επικοινωνία με όλα τα συστήματα μέσω hub

System computer processor

Βάση δεδομένων συναγερμών – εξυπηρετεί στην επεξεργασία τους



Συναγερμοί

Συναγερμοί γάμμα

Συναγερμοί νετρονίων

Εσφαλμένοι συναγερμοί

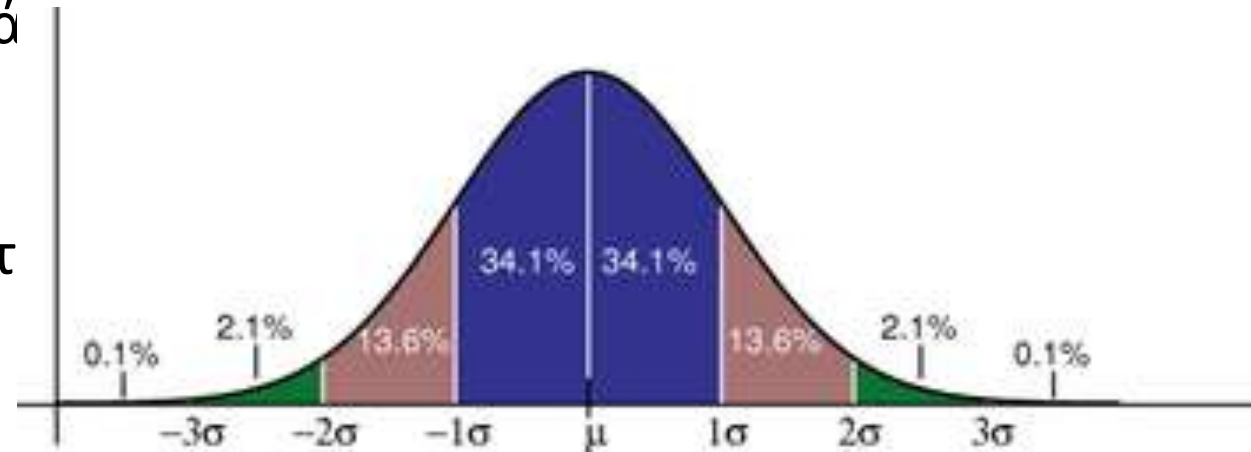
- High gamma background
- Low gamma background
- High neutron background
- Tamper
- Power loss

Συναγερμοί Γάμμα

Συναγερμοί γάμμα αξιολογούνται στατιστικά
Λογική “σίγμα”

Μέτρηση σίγμα σύμφωνα με την μεταβολή τ
φυσικού υποβάθρου

Όριο συναγερμού πάνω από τη μέση τιμή
επιπέδου φυσικού υποβάθρου



Συναγερμοί Νετρονίων

Φυσικό υπόβαθρο νετρονίων: 0 to 2 counts per tube

Το όριο συναγερμού έχει τεθεί πάνω από αυτή την τιμή

Λιγοστές αθώες πηγές νετρονίων

Οι συναγερμοί νετρονίων αναμένονται από SNM (plutonium)



Ευαισθησία
Ανίχνευσης
συναρτήσσει της
Ταχύτητας

Central Alarm System Βασικά

Τοπικός Σταθμός - Workstation

Event ID	Site Name	Lane	Date	Time	Event Type	Peak Level	In/Out Step	Status	Close
112200	Algeol Mail / Cap	Carge Inbound Lane	17-Dec-2007	09:49:11	Event Error	0.0 / 10.5	2 CAS Workstation	Processing	
112200	Algeol Mail / Cap	Carge Inbound Lane	17-Dec-2007	09:48:00	Event Error	10.0 / 100.0	2 CAS Workstation	Now	
112259	Algeol Mail / Cap	Carge Inbound Lane	17-Dec-2007	09:41:34	Event Error	0.0 / 10.5	2 CAS Workstation	Now	
112260	Algeol Mail / Cap	Carge Inbound Lane	17-Dec-2007	09:36:41	Event Error	0.0 / 100.0	2 CAS Workstation	Now	
1127425	Algeol Mail / Cap	Carge Outbound Lane	17-Dec-2007	09:32:36	Event Error	7.0 / 17.4	2 CAS Workstation	Now	
112920	Algeol Mail / Cap	Carge Inbound Lane	18-Dec-2007	10:10:57	Event Error	7.0 / 11.0	2 CAS Workstation	Processing	
112973	Algeol Mail / Cap	Carge Outbound Lane	18-Dec-2007	10:06:26	Event Error	10.0 / 10.0	2 CAS Workstation	Now	
1129472	Algeol Mail / Cap	Carge Outbound Lane	16-Dec-2007	14:47:00	Event Error	5.0 / 17.4	2 CAS Workstation	Now	
1129471	Algeol Mail / Cap	Carge Outbound Lane	16-Dec-2007	14:44:55	Event Error	0.0 / 10.0	2 CAS Workstation	Now	
1129469	Algeol Mail / Cap	Carge Inbound Lane	16-Dec-2007	14:44:52	Event Error	0.0 / 100.0	2 CAS Workstation	Now	

Όλοι οι συναγερμοί που έχουν ενεργοποιήσει το σύστημα (και παραμένουν ανοικτοί):

- Επιλέγετε ένα περιστατικό συναγερμού
- Ελέγξτε το
- Ελέγξτε το προφίλ γάμμα και νετρονίων
- Συσχετίστε τις εικόνες από τις κάμερες.
- Διαβάστε την ιστορία του περιστατικού

Central Alarm Station - CAS Workstation

File Reports Status of Events Tools Settings Help

Active Events

Event Details - Event ID: 1844568

Ανασκόπηση Στοιχείων

Gamma Alarm

Λογίδια: Cargo Outbound Lane (Vehicle)
 Ώρα: 11-Jun-2008 09:09:47 Όνομα περισταθίου: Airport Mail / Cargo

Contains: Νετρόνιο: Μέγιστη Τιμή: 0.00 Γάμμα: Μέγιστη Τιμή: 199.32 Βλάβη: Καταβλημένο

Περιγραφή περισταθίου: Λογίδια: History

Neutron Level (counts per second)

Gamma Level (signal)

Neutron

Gamma

11-Jun-2008 09:09:47.250

Camera: Cargo Outbound Front-Facing Cam

Disposition Status: Contains

Current Workflow Step:

Step 2: Comments:

These Workflow Steps have yet to be reached:

Step 4: RFD:
 Step 6: Do you need help from GAEC?
 Step 7: Transfer Status:
 Step 14: Enter comments and click completed to send event back to site.
 Step 17: Please read the comments from GAEC and proceed accordingly.
 Step 19: Το περισταθίο είναι έτοιμο για κλείσιμο.

Κλείνει το Στοιχείο: Επικοινωνία με Στοιχείο: C Close Window

Session Manager: Connected Active Events: 9 Gamma Alarm: 1/5

start Central Alarm Station... Event Details - Event... 11/19/08

Έλεγχος περισταθίου

Ανασκόπηση Συμβάντων

Gamma AlarmΛογίδα: **Cargo Inbound Lane (Vehicle)**Ώρα: **17-Oct-2007 08:41:54**Όνομα περιοχών: **Airport Mail / Cargo**

Containers

Νετρόνιο

Μέγιστη Τιμή

6.00

Γάμμα

Μέγιστη Τιμή

5641.80

Βλάβη

Περιγραφή περιστατικού

απόκριση

History

ID	Date	Type	Details
77546776	17-Oct-2007 08:41:51.265	NB	00001,00001,00000,00001
77546777	17-Oct-2007 08:41:51.343	GB	00124,00121,00101,00101
1491047	17-Oct-2007 08:41:52.171	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491045	17-Oct-2007 08:41:52.171	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
1491048	17-Oct-2007 08:41:52.671	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491046	17-Oct-2007 08:41:52.671	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
1491051	17-Oct-2007 08:41:53.171	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491049	17-Oct-2007 08:41:53.171	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
1491052	17-Oct-2007 08:41:53.671	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491050	17-Oct-2007 08:41:53.671	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
1491055	17-Oct-2007 08:41:54.171	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491053	17-Oct-2007 08:41:54.171	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
77546775	17-Oct-2007 08:41:54.656	NS	00004,00000,00002,00000
1491056	17-Oct-2007 08:41:54.671	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491054	17-Oct-2007 08:41:54.671	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
77546778	17-Oct-2007 08:41:54.687	GS	00462,00421,00370,00488
77546779	17-Oct-2007 08:41:54.687	GS	00550,00579,00741,00796
77546780	17-Oct-2007 08:41:54.687	GS	00884,00788,01151,01132
77546781	17-Oct-2007 08:41:54.687	GS	01410,01293,01676,01646
77546782	17-Oct-2007 08:41:54.687	GS	02349,02097,02303,02257
77546783	17-Oct-2007 08:41:54.687	GA	03727,03434,02944,02844
77546784	17-Oct-2007 08:41:54.906	GA	05796,04885,03562,03609
77546785	17-Oct-2007 08:41:55.078	GA	07574,06535,04302,04379
1491059	17-Oct-2007 08:41:55.171	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491057	17-Oct-2007 08:41:55.171	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
77546786	17-Oct-2007 08:41:55.281	GA	09243,07970,04140,04695
77546787	17-Oct-2007 08:41:55.468	GA	10100,08674,03439,03901
77546788	17-Oct-2007 08:41:55.656	NS	00001,00001,00001,00001
77546789	17-Oct-2007 08:41:55.671	GA	09860,08385,03060,03087
1491060	17-Oct-2007 08:41:55.671	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491058	17-Oct-2007 08:41:55.671	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
77546792	17-Oct-2007 08:41:55.906	GA	08430,07126,02350,02478
77546793	17-Oct-2007 08:41:56.062	GA	06600,05372,01548,01789
1491063	17-Oct-2007 08:41:56.171	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491061	17-Oct-2007 08:41:56.171	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
77546794	17-Oct-2007 08:41:56.281	GA	04741,04097,01151,01247
77546796	17-Oct-2007 08:41:56.468	GA	03225,02938,00914,01130
77546797	17-Oct-2007 08:41:56.656	NS	00000,00001,00002,00002
1491064	17-Oct-2007 08:41:56.671	Image	Cargo Inbound Rear-facing Camera
1491062	17-Oct-2007 08:41:56.671	Image	Cargo Inbound Front-facing Camera
77546799	17-Oct-2007 08:41:56.687	GA	01738,01743,00673,00841
77546800	17-Oct-2007 08:41:56.906	GA	00931,01116,00514,00580
77546801	17-Oct-2007 08:41:57.062	GA	00497,00782,00346,00389

Κλείστε το Συμβάν

Εκτυπώστε το Συμβάν

C

Ιστορία Περιστατικού

Δομή των μετρήσεων του RPM

Τα δεδομένα που περιλαμβάνονται σε ένα περιστατικό δείχνουν:

1. Περιγραφή της ακριβούς θέσης, λωρίδας ή πύλης
2. Λεπτομερή περιγραφή της αλληλουχίας μετρήσεων και λήψης φωτογραφιών

Κάθε περιστατικό περιλαμβάνει τις παρακάτω πληροφορίες:

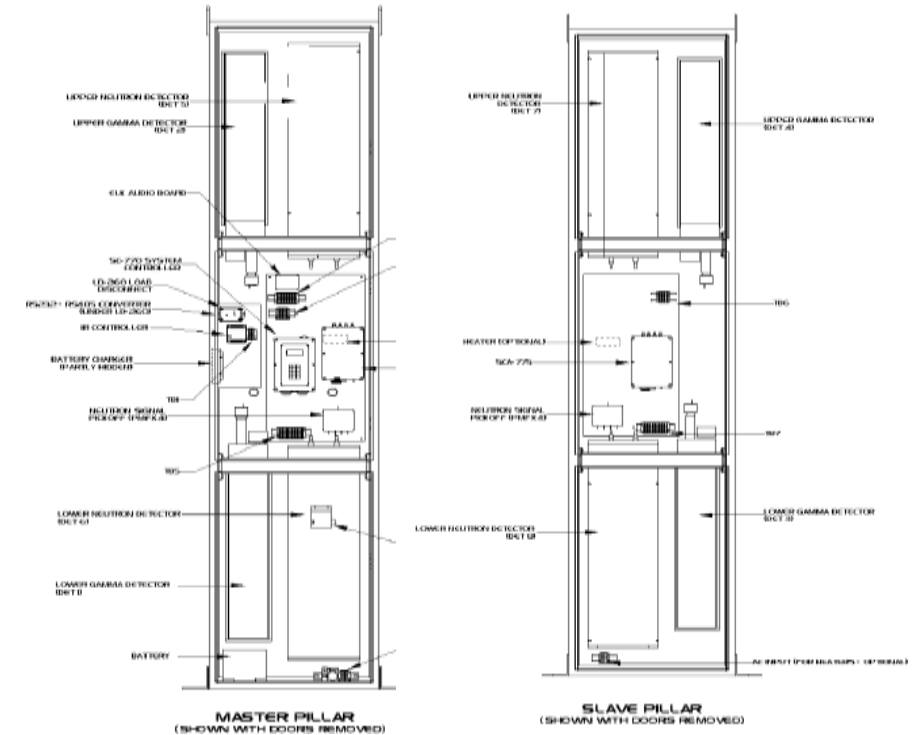
- Κωδικός (ID)
- Ημερομηνία-ώρα διεξαγωγής μέτρησης (timestamp)
- Τύπος (χαρακτηρισμός μέτρησης)
- Ανιχνευτής 1 (cps)
- Ανιχνευτής 2 (cps)
- Ανιχνευτής 3 (cps)
- Ανιχνευτής 4 (cps)

Υπάρχει διαφοροποίηση των μετρήσεων φυσικού υποβάθρου, των μετρήσεων σάρωσης και των μετρήσεων που είναι πάνω από το κατώφλιο, ως εξής:

- GB, Φυσικό υπόβαθρο γάμμα-ακτινοβολίας
 - NB, Φυσικό υπόβαθρο νετρονίων
 - GS, Σάρωση γάμμα-ακτινοβολίας
 - NS, Σάρωση νετρονίων
-
- GA, Συναγερμός γάμμα-ακτινοβολίας
 - NA, Συναγερμός νετρονίων

Ανιχνευτές:

- Ανιχνευτής1 αντιστοιχεί στο άθροισμα όλων των ανιχνευτών-γάμμα στον πυλώνα master
- Ανιχνευτής2 αντιστοιχεί στο άθροισμα όλων των ανιχνευτών-νετρονίων στον πυλώνα master
- Ανιχνευτής3 αντιστοιχεί στο άθροισμα όλων των ανιχνευτών-γάμμα στον πυλώνα slave
- Ανιχνευτής4 αντιστοιχεί στο άθροισμα όλων των ανιχνευτών-νετρονίων στον πυλώνα slave

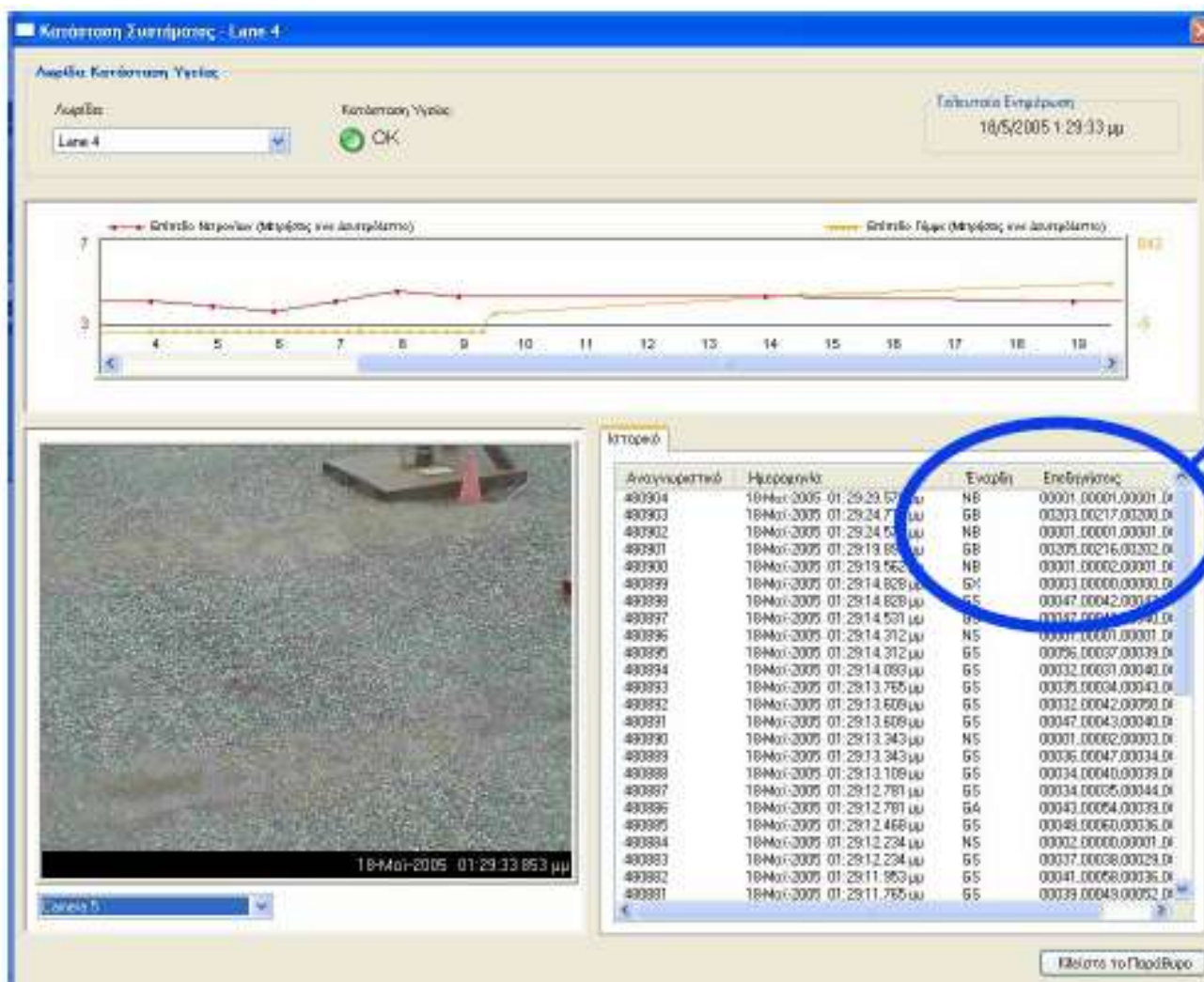


Γραφική αναπαράσταση του προφίλ του περιστατικού :

- Κάθε σημείο μέτρησης αντιστοιχεί σε διαφορετική θέση του ύποπτου ατόμου ή οχήματος κατά μήκος της διεύθυνσης κίνησής του.
- Κάθε λωρίδα συσχετίζεται με ένα σύνολο φωτογραφιών από δύο κάμερες

Περιστατικό συναγερμού - περιστατικό κατάληψης”:

- Ένα περιστατικό συναγερμού παράγεται όταν οι μετρημένες τιμές (σήματα) υπερβούν κάποιο κατώφλιο γάμμα ή νετρονίων αντίστοιχα (ή και τα δύο).
- Αν δεν υπάρχει υπέρβαση κατωφλίου το περιστατικό τότε ορίζεται σαν περιστατικό κατάληψης.



‘GB’ = Επίπεδα Γάμα

‘NB’ = Επίπεδα νετρονίων

Οι 4 αριθμοί αντιπροσωπεύουν τις μετρήσεις από τους χωριστούς αισθητήρες στα συστήματα παρακολούθησης (παρατήρηση – αυτό αληθεύει μόνο στα συστήματα παρακολούθησης οχημάτων, όχι για συστήματα παρακολούθησης πεζών). Παρόμοιες μετρήσεις για κάθε ένα από τους 4 αισθητήρες σημαίνει ότι τα ηλεκτρονικά του αισθητήρα σας λειτουργούν σωστά.

Λαβεία:

Lane 4

Κατάσταση Υγείας:



Τελευταία Ενγείρωση:

18/5/2005 1:29:33 μμ



Camera 5

Ιστορικό

Ανογνωστικό	Ημερομηνία	Ενταξία	Επεξεργασία
490904	18/Μαΐ-2005 01:29:29.578 μμ	NB	00001.00001.00001.0
490903	18/Μαΐ-2005 01:29:24.718 μμ	GB	00203.00217.00200.0
490902	18/Μαΐ-2005 01:29:24.578 μμ	NB	00001.00001.00001.0
490901	18/Μαΐ-2005 01:29:19.890 μμ	GB	00205.00216.00202.0
490900	18/Μαΐ-2005 01:29:19.562 μμ	NB	00001.00001.00001.0
490899	18/Μαΐ-2005 01:29:14.828 μμ		00003.00003.00003.0
490898	18/Μαΐ-2005 01:29:14.828 μμ	GS	00047.00042.00043.0
490897	18/Μαΐ-2005 01:29:14.531 μμ	GS	00047.00041.00040.0
490896	18/Μαΐ-2005 01:29:14.317 μμ	NS	00001.00001.00001.0
490895	18/Μαΐ-2005 01:29:14.317 μμ	GS	00096.00037.00039.0
490894	18/Μαΐ-2005 01:29:14.0 μμ	GS	00032.00021.00040.0
490893	18/Μαΐ-2005 01:29:13.750 μμ	GS	00035.00034.00043.0
490892	18/Μαΐ-2005 01:29:13.600 μμ	GS	00032.00042.00050.0
490891	18/Μαΐ-2005 01:29:13.608 μμ	GS	00047.00043.00040.0
490890	18/Μαΐ-2005 01:29:13.343 μμ	NS	00001.00002.00002.0
490889	18/Μαΐ-2005 01:29:13.343 μμ		00036.00047.00044.0
490888	18/Μαΐ-2005 01:29:13.109 μμ	GS	00034.00040.00039.0
490887	18/Μαΐ-2005 01:29:12.781 μμ	GS	00034.00035.00044.0
490886	18/Μαΐ-2005 01:29:12.781 μμ	G4	00043.00054.00039.0
490885	18/Μαΐ-2005 01:29:12.468 μμ	GS	00048.00060.00036.0
490884	18/Μαΐ-2005 01:29:12.234 μμ	NS	00002.00000.00001.0
490883	18/Μαΐ-2005 01:29:12.234 μμ	GS	00037.00038.00029.0
490882	18/Μαΐ-2005 01:29:11.953 μμ	GS	00041.00058.00036.0
490881	18/Μαΐ-2005 01:29:11.755 μμ	GS	00039.00046.00052.0

Γεμίστε το Παράθυρο

'GS' = Σάρωση για
ακτινοβολία Γάμα

'NS' = Σάρωση για
ακτινοβολία Νετρονίων

Όταν υπάρχει παρουσία στο σημείο εισόδου, το σύστημα θα πρέπει να αρχίζει να σαρώνει. Όταν βλέπετε 'GS' και 'NS' είναι ένδειξη ότι οι αισθητήρες ακρίβειας λειτουργούν.

Αριθμός Κατάστασης Υγείας

Λεωφόρος
Lane-4

Κατάσταση Υγείας
OK

Ταυτότητα Εντάξεως
18/5/2005 1:29:33 μμ



Κατοχή



















Αναγνωριστικό	Ημερομηνία	Εναρξη	Επιπληκτικός
400904	18-May-2005 01:29:23.578 μμ	N8	00001.00001.00001.0
400903	18-May-2005 01:29:24.719 μμ	G8	00203.00217.00200.0
400902	18-May-2005 01:29:24.578 μμ	N8	00001.00001.00001.0
400901	18-May-2005 01:29:19.893 μμ	G8	00205.00216.00202.0
400900	18-May-2005 01:29:17.062 μμ	N8	00001.00002.00001.0
400899	18-May-2005 01:29:14.828 μμ	G4	00003.00000.00000.0
400898	18-May-2005 01:29:14.828 μμ	G5	00047.00042.00043.0
400897	18-May-2005 01:29:14.531 μμ	G5	00047.00041.00040.0
400896	18-May-2005 01:29:14.312 μμ	N5	00001.00001.00001.0
400895	18-May-2005 01:29:14.312 μμ	G5	00096.00037.00039.0
400894	18-May-2005 01:29:14.093 μμ	G5	00032.00031.00040.0
400893	18-May-2005 01:29:13.765 μμ	G5	00035.00034.00043.0
400892	18-May-2005 01:29:13.609 μμ	G5	00032.00042.00090.0
400891	18-May-2005 01:29:13.609 μμ	G5	00047.00043.00040.0
400890	18-May-2005 01:29:13.343 μμ	N5	00001.00002.00003.0
400889	18-May-2005 01:29:13.343 μμ	G5	00036.00047.00034.0
400888	18-May-2005 01:29:13.109 μμ	G5	00034.00040.00039.0
400887	18-May-2005 01:29:12.781 μμ	G5	00034.00035.00044.0
400886	18-May-2005 01:29:12.781 μμ	G4	00043.00054.00039.0
400885	18-May-2005 01:29:12.469 μμ	G5	00048.00060.00036.0
400884	18-May-2005 01:29:12.234 μμ	N5	00002.00000.00001.0
400883	18-May-2005 01:29:12.234 μμ	G5	00037.00038.00029.0
400882	18-May-2005 01:29:11.963 μμ	G5	00041.00058.00036.0
400881	18-May-2005 01:29:11.765 μμ	G5	00039.00049.00052.0

Η εικόνα της κάμερας πρέπει να παρουσιάζεται για την κάθε κάμερα που έχει επιλεγθεί.

Ελέγξτε για επαναλαμβανόμενα περιστατικά σφάλματος (αυτά παρουσιάζονται σε 'μπλε')

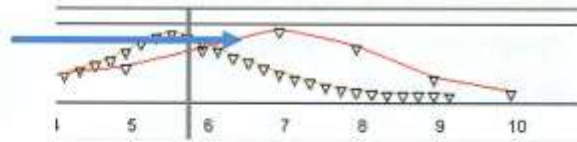
Line ID	Line	Date	Time	Error Code	High Load	State	Class
73	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
74	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
75	Simulation Line 2	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
76	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
77	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
78	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
79	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
80	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
81	Simulation Line 2	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
82	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
83	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
84	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
85	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
86	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
87	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
88	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
89	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
90	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
91	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
92	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
93	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
94	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
95	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
96	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
97	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
98	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
99	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	
100	Simulation Line 6	02 May 2000	13:00:30 PM	Simulation Error	2400 A 1.000	Run	

Status of Health - System

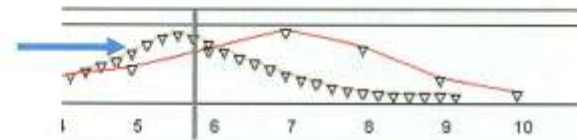
Health Status	Type	ID	Description
 Healthy	Process		CAS Database
 Healthy	Process		CAS Archiver
 Healthy	Process		CAS Session Manager
 Healthy	Process	3	CAS Server (CAS-Server)
 Healthy	Camera	5	Mail Outbound Front-facing Camera
 Healthy	Camera	6	Mail Outbound Rear-facing Camera
 Healthy	Camera	7	Mail Inbound Front-facing Camera
 Healthy	Camera	8	Mail Inbound Rear-facing Camera
 Healthy	Camera	9	Cargo Inbound Front-facing Camera
 Healthy	Camera	10	Cargo Inbound Rear-facing Camera
 Healthy	Camera	11	Cargo Outbound Front-facing Camera
 Healthy	Camera	12	Cargo Outbound Rear-facing Camera
 Healthy	Portal	4	Cargo Inbound Portal
 Healthy	Portal	5	Mail Outbound Portal
 Healthy	Portal	3	Mail Inbound Portal
 Healthy	Portal	6	CargoOutbound Portal
 Healthy	Process	3	Workstation (CAS Workstation)
 Unhealthy	Process	4	Workstation (GNAC)

Προφίλ Νετρονίων (CAS)

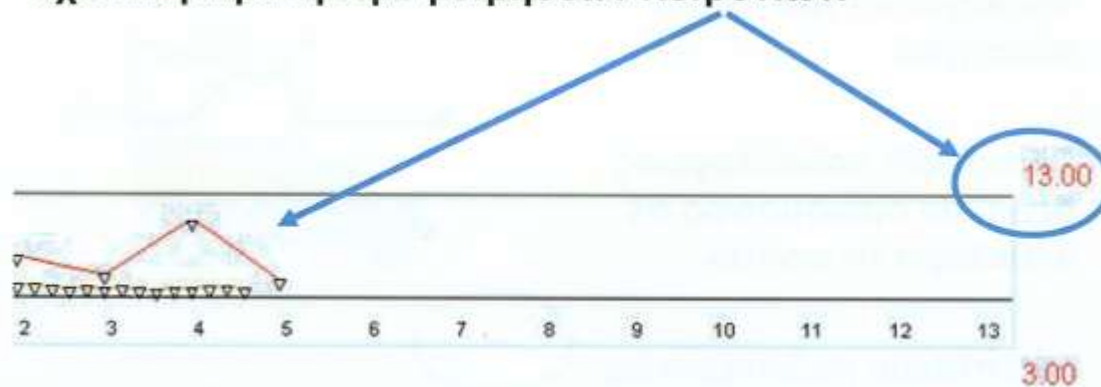
Οι πραγματικοί συναγερμοί νετρονίων έχουν ένα καλά προσδιορισμένο προφίλ.



Οι πραγματικοί συναγερμοί νετρονίων μπορεί να ακολουθούνται από ένα συναγερμό Γάμα λόγω της παρουσίας Πλουτονίου.



Οι ψευδείς συναγερμοί νετρονίων θα εμφανιστούν σε αυξήσεις ραδιενέργειας μικρής διάρκειας και θα έχουν σχετικά μικρό αριθμό μετρήσεων Νετρονίων.



Παράγοντες οι οποίοι επιδρούν στην ανίχνευση

Ραδιενεργός πηγή:

- Ενεργότητα εκπεμπόμενη ενέργεια,
- Θωράκιση
- Θέση της πηγής

Ταχύτητα οχήματος

- Ταχύτητα οχήματος από τον ανιχνευτή (όριο: 5 km/h)
- Ταχύτητα ανιχνευτή (search mode)

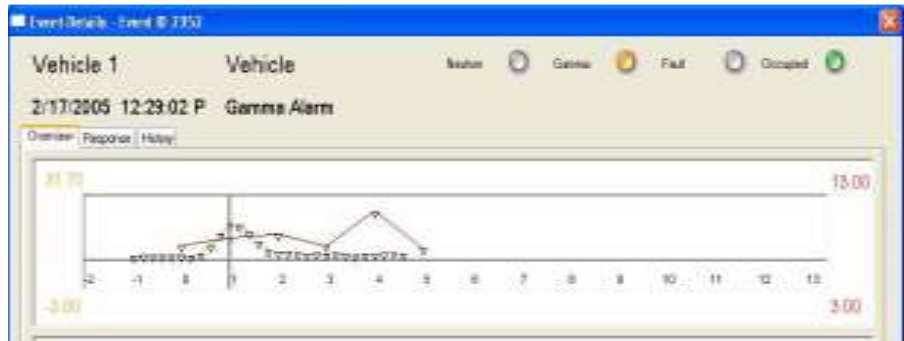
Θωράκιση (κατασκευή)

- Μηχανή και μπαταρία αυτοκινήτου
- Σιδερένιο container
- Φορτίο (scrap)

Εξάρτηση από την ταχύτητα



Όχημα που μεταφέρει σημειακή πηγή
κινείται με ταχύτητα 4 km/h.
Η κορυφή σ' αυτή την περίπτωση
δείχνει πεπλατυσμένη
(προσομοίωση με ραδιενεργό φορτίο,
αθώ)



Όχημα που μεταφέρει σημειακή πηγή
κινείται με ταχύτητα 20 km/h.
Σαφώς καθορισμένη κορυφή.
(Ενδεχόμενο για προσομοίωση αθώου
ραδιενεργού φορτίου, σε πραγματικό
συναγερμό)

Το Έργο των Τελωνειακών Υπαλλήλων για την Ανίχνευση Ραδιενεργών Ουσιών

- Η ραδιενέργεια δεν είναι ανιχνεύσιμη από τις ανθρώπινες αισθήσεις!
- Όταν διέλθει ραδιενεργός ουσία που βρίσκεται σε όχημα ή άτομο από τους ανιχνευτές, θα σημαίνει ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ (αν φυσικά η ραδιενέργεια είναι πάνω από τα όρια ανίχνευσης)
- Το έργο του υπαλλήλου αρχίζει τη στιγμή του Συναγερμού!
- **Τότε το άτομο ή/και το όχημα υπόκεινται σε Δευτερογενή Έλεγχο ο οποίος καθορίζεται από συγκεκριμένες ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ οι οποίες θα πρέπει να τηρούνται πιστά**
- **Οι Διαδικασίες καθορίζονται από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας**

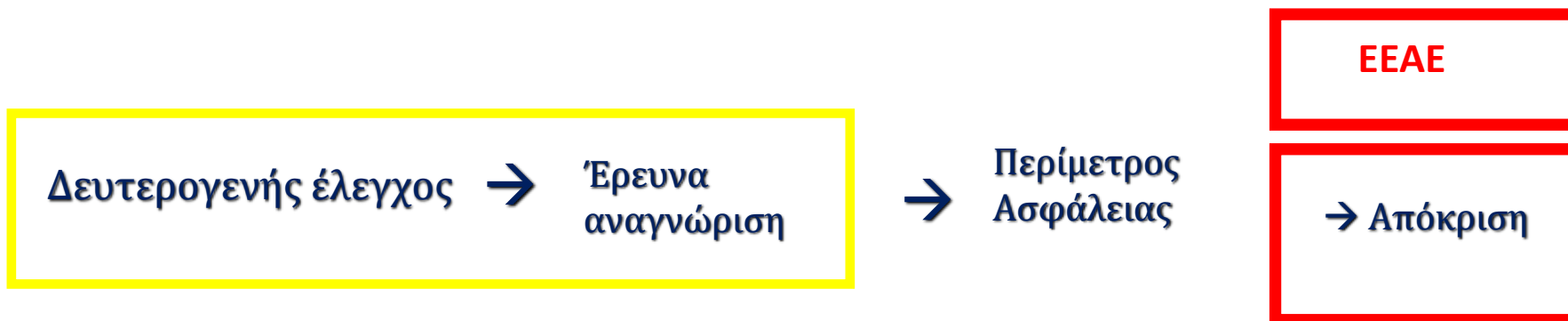
Επιβεβαίωση συναγερμού

Μετά από την εκδήλωση συναγερμού, συγκεκριμένες ενέργειες είναι απαραίτητο να ακολουθηθούν:

- Προσδιορισμός αιτίας που τον προκάλεσε, και
- Αναγνώριση του υλικού.

Σύμφωνα με γραπτές διαδικασίες της ΕΕΑΕ :

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ



Κατηγορίες Συναγερμού

Λανθασμένος Συναγερμός

Οφείλεται σε ενεργοποίηση του συστήματος λόγω ηλεκτρονικού θορύβου, χωρίς παρουσία ραδιολογικής ουσίας. (Στατιστική πιθανότητα να συμβεί : περίπου 1 / 10,000 διελεύσεις)

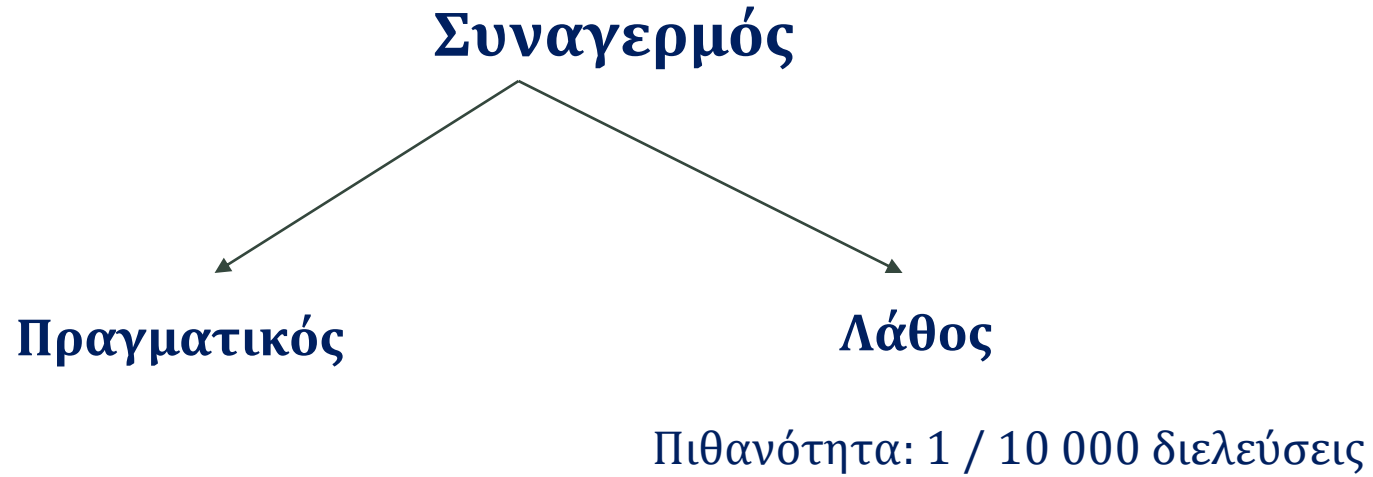
- **Αθώος Συναγερμός**

Ενεργοποίηση του συστήματος λόγω ύπαρξης ραδιολογικής ουσίας, αλλά που σχετίζεται με την παρουσία φυσικής ραδιενέργειας ή ιατρικού ραδιοϊσοτόπου

- **Πραγματικός Συναγερμός**

Ενεργοποίηση του συστήματος λόγω ύπαρξης ραδιολογικής ουσίας που δεν σχετίζεται με τις προηγούμενες

Διαδικασίες Ελέγχου (1)



Δεύτερη Διέλευση

Πιθανότητα Λάθους: 1 / 100 000 000 διελεύσεις

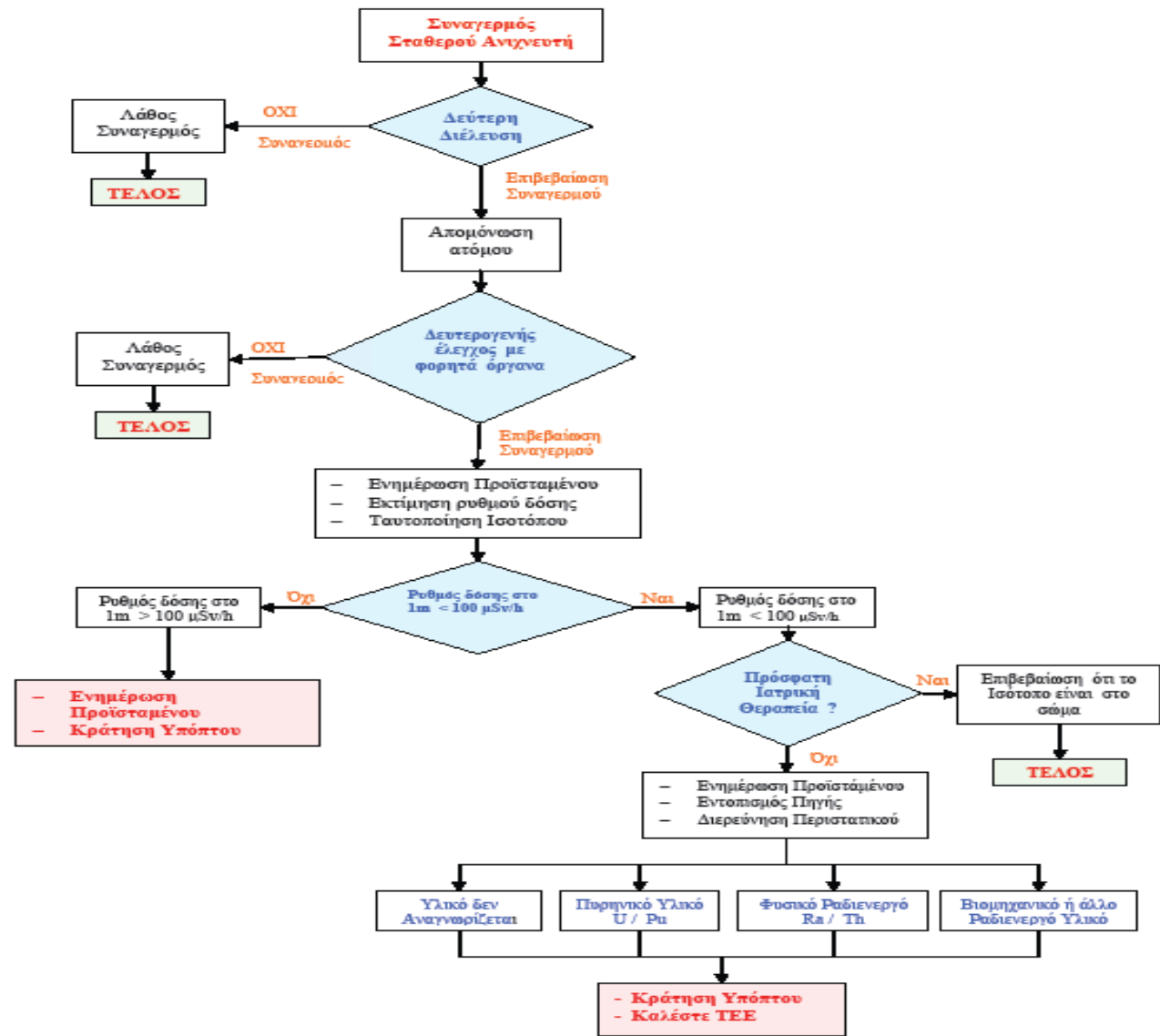
Διαδικασίες Ελέγχου (2)

Πραγματικός Συναγερμός

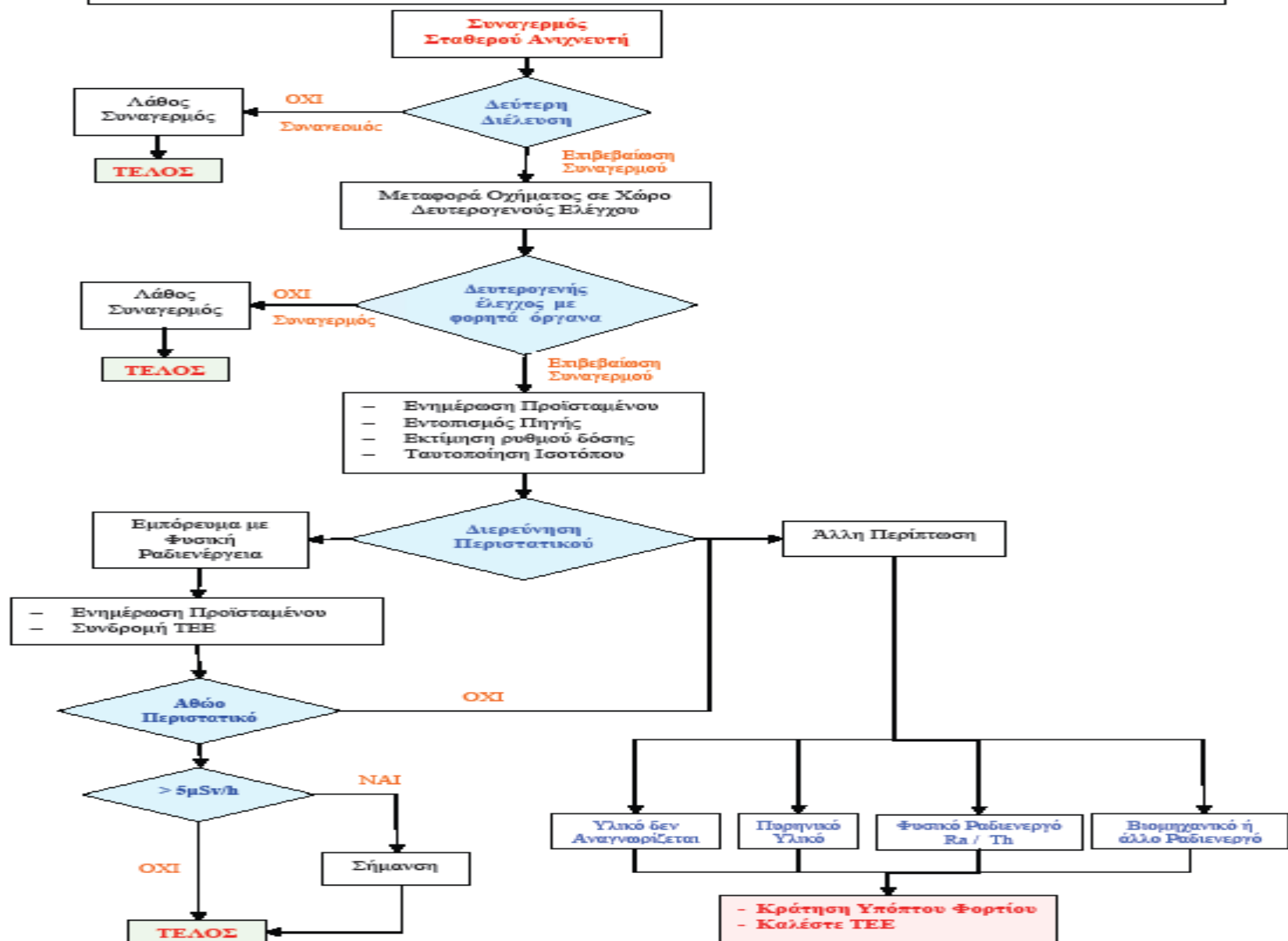


Δευτερογενής Έλεγχος

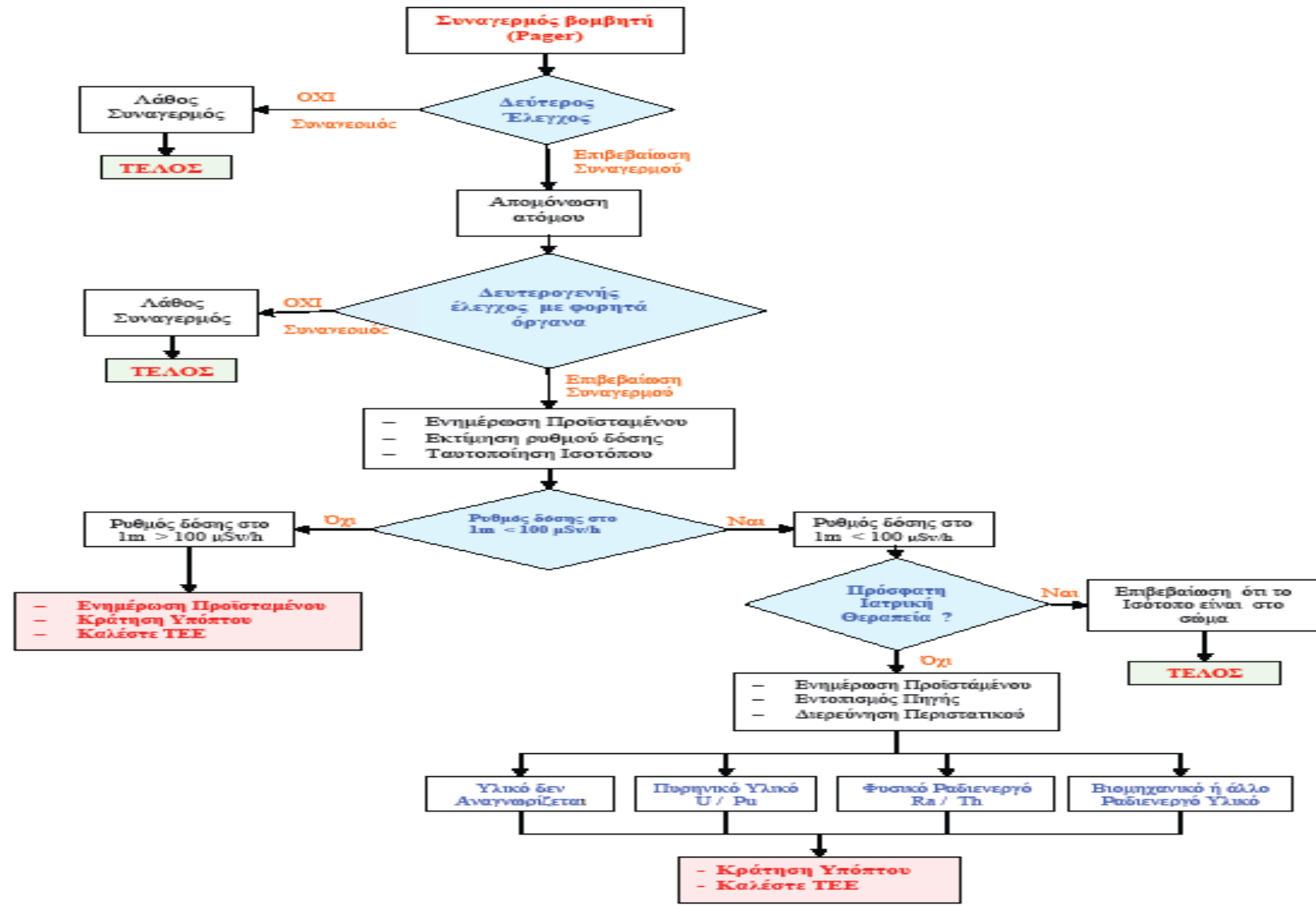
**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΕΛΩΝΕΙΩΝ, ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΠΕΖΩΝ**



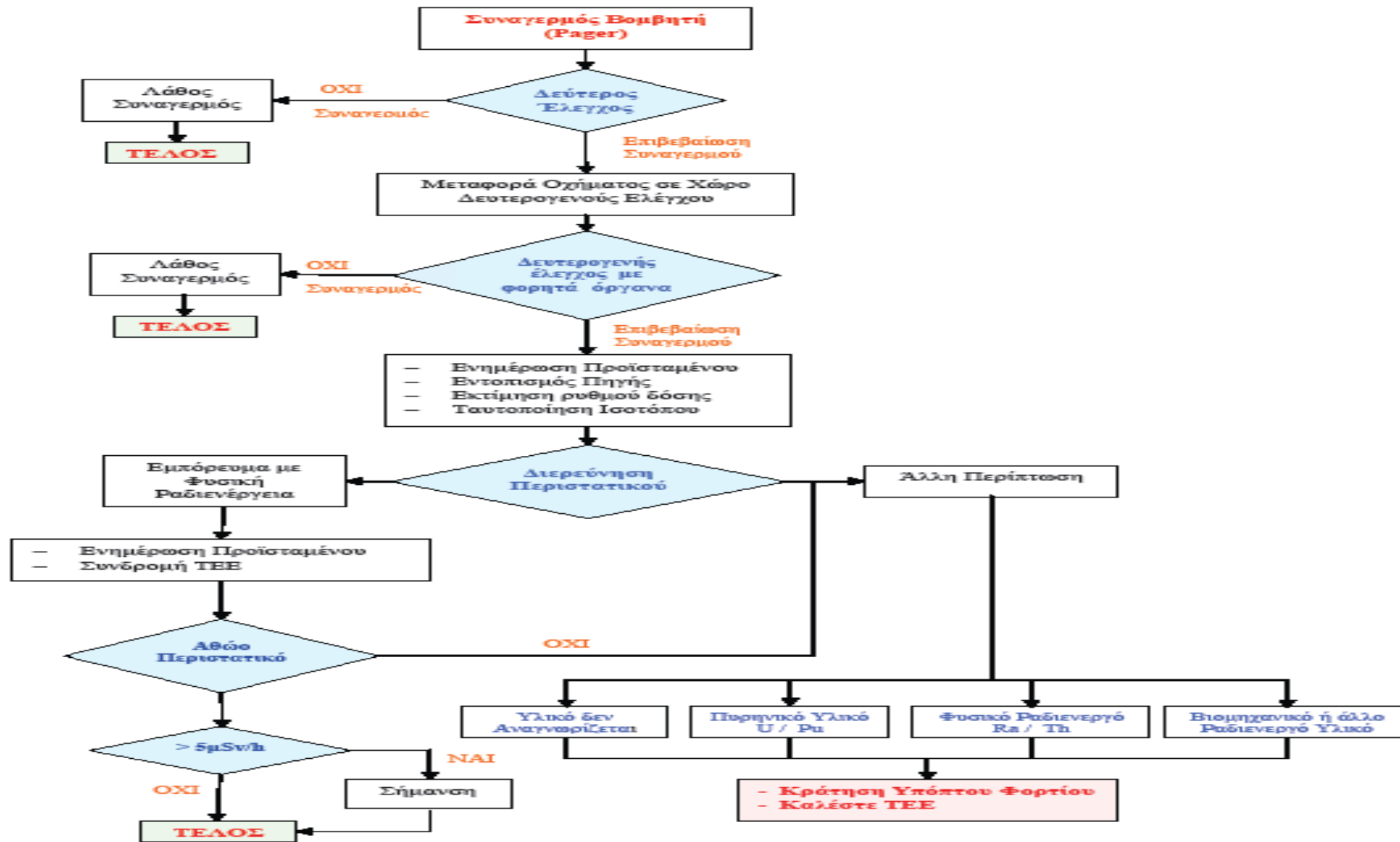
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΤΕΛΩΝΕΙΩΝ, ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΣΕ ΠΙΕΖΟΥΣ, ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΔΡΑΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΣΕ ΟΧΗΜΑΤΑ, ΜΕ ΦΟΡΗΤΑ ΟΡΓΑΝΑ



Προφίλ Ακτινοβολίας Γάμμα (CAS)

Το προφίλ ραδιενέργειας έχει μια αναγνωρίσιμη αύξηση, που δείχνει ένα ραδιενεργό αντικείμενο σχετικά με το ελαφρά ραδιενεργό υλικό φορτίου.



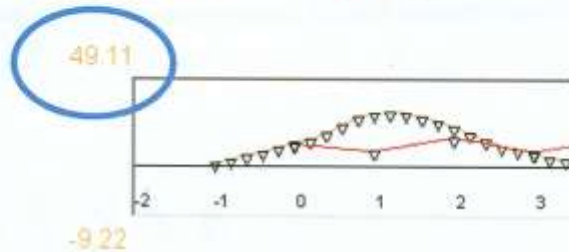
Το προφίλ δείχνει ότι η πηγή ραδιενέργειας πιθανόν προέρχεται από την καμπίνα του φορτηγού.



Το προφίλ ραδιενέργειας δεν είναι ομοιόμορφο σε ολόκληρο το φορτίο.

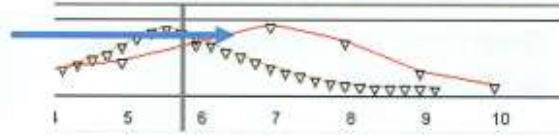


Το επίπεδο ραδιενεργείας είναι αρκετά υψηλότερο από τους προηγούμενους συναγερμούς.

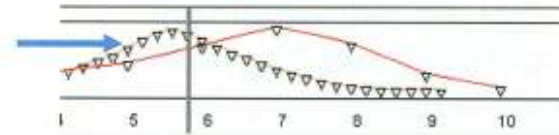


Προφίλ Νετρονίων (CAS)

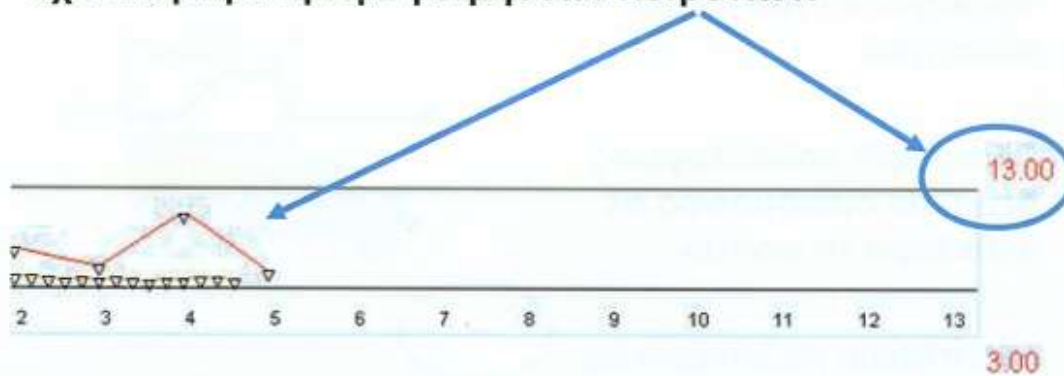
Οι πραγματικοί συναγερμοί νετρονίων έχουν ένα καλά προσδιορισμένο προφίλ.



Οι πραγματικοί συναγερμοί νετρονίων μπορεί να ακολουθούνται από ένα συναγερμό Γάμα λόγω της παρουσίας Πλουτονίου.



Οι ψευδείς συναγερμοί νετρονίων θα εμφανιστούν σε αυξήσεις ραδιενέργειας μικρής διάρκειας και θα έχουν σχετικά μικρό αριθμό μετρήσεων Νετρονίων.



Θέμα Ασφαλείας

- Να βεβαιώνεστε πάντα ότι ο Βομβητής σας δείχνει "8" ή λιγότερο στα 3 μέτρα από την ύποπτη πηγή ραδιενέργειας.
- Αυτό εξασφαλίζει ότι εάν εργάζεστε κοντά στην πηγή για μία ώρα, θα δεχτείτε ποσότητα ραδιενέργειας μικρότερη από 3 ακτινογραφίες στήθους.
- Μπορείτε να δεχτείτε έκθεση σε ραδιενέργεια περίπου 100 ακτινογραφίες το χρόνο χωρίς κίνδυνο για την υγεία σας.

Τύποι Συναγερμών Ραδιενέργειας

Οι πιο κοινοί: Ελαφρώς ραδιενεργά εμπορεύσιμα προϊόντα όπως τα πλακάκια και το μάρμαρο, και άνθρωποι με ραδιενεργές ιατρικές θεραπείες.

Περιστασιακά θα βρείτε ραδιενεργά φορτία με ανεπαρκή σήμανση.

Γύρω στο 5% των συναγερμών θα είναι ψευδείς, ή θα οφείλονται σε κοντινές πηγές ραδιενέργειας.

Οι ψευδείς συναγερμοί προκαλούνται από προβλήματα στον εξοπλισμό και από διακυμάνσεις στην ακτινοβολία περιβάλλοντος. Οι κοντινές πηγές ραδιενέργειας είναι συνήθως πηγές που μεταφέρονται κάπου εκεί κοντά και δεν μπορείτε να τις εντοπίσετε.

Τα παράνομα Φορτία θα είναι Θωρακισμένα:

Είναι αναμενόμενο ότι τα παράνομα ραδιενεργά φορτία θα είναι θωρακισμένα με μολύβι και άλλα υλικά σε μια προσπάθεια να αποκρυβούν.

Λόγω της μεγάλης ευαισθησίας του εξοπλισμού ανίχνευσης ραδιενέργειάς σας, μπορεί να είναι πολύ δύσκολο για τους τρομοκράτες να θωρακίσουν πλήρως ένα παράνομο ραδιενεργό φορτίο.

Βασικό σημείο είναι να έχετε το νου σας για βαριά, ύποπτα δέματα όταν ερευνάτε έναν συναγερμό ραδιενέργειας.

Πεζοί

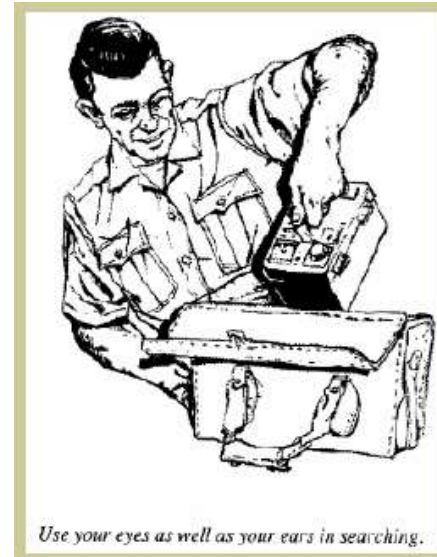
Βήμα 1: Απομονώστε όλα τα άτομα που μπορεί να έχουν ενεργοποιήσει το συναγερμό. Οι περισσότεροι συναγερμοί προκαλούνται από άτομα με ιατρικές θεραπείες ραδιενέργειας.

Βήμα 2: Αν χρειάζεται, απομονώστε τα άτομα και τις αποσκευές τους από μεγαλύτερες ομάδες ατόμων, και επιβεβαιώστε ότι είναι αυτοί που ενεργοποίησαν τον συναγερμό χρησιμοποιώντας κάποιο διαθέσιμο ανιχνευτή ραδιενέργειας.

Περίπου ένας στους 2.600 ανθρώπους βρίσκεται υπό θεραπεία με ακτινοβολία ανά πάσα στιγμή. Οι βομβητές μπορούν να εντοπίσουν τα άτομα που κάνουν τέτοιες θεραπείες από πολλά μέτρα μακριά.

Βήμα 3: Απομονώστε και κρατήστε τα άτομα και τις αποσκευές με υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας (ένδειξη '9' στο βομβητή στα 3 μέτρα).

Βήμα 4: Σαρώστε το άτομο με το μετρητή (αν υπάρχει) ή με το βομβητή. Οι αποσκευές πρέπει να ελεγχθούν ξεχωριστά, μακριά από το άτομο.



Βήμα 5: Σαρώστε χρησιμοποιώντας αργή, σαρωτική κίνηση αρχίζοντας από τα πόδια και κινούμενοι προς το κεφάλι. Ελέγξτε ανεβαίνοντας από τη μια μεριά του ατόμου και κατεβαίνοντας από την άλλη. Ελέγξτε το άτομο μπρος-πίσω.

Σύσταση: απόσταση από το σώμα 5 έως 10 cm περίπου



Ο Βομβητής είναι λιγότερο ευαίσθητος από το μετρητή, και θα πρέπει να κρατάτε το Βομβητή όσο πιο κοντά γίνεται στο άτομο, και να περάσετε περίπου 2 λεπτά σαρώνοντάς τον.

Ο μετρητής είναι πιο ευαίσθητος, και μπορούμε να σαρώσουμε ένα άτομο μέσα σε 1 λεπτό.

Θυμηθείτε:

Βομβητής: Κρατήστε πατημένο το κουμπί για κατάσταση έρευνας.

Μετρητής: Στην κατάσταση έρευνας, η οθόνη δεν θα αναβοσβήνει.

Βήμα 6: Αν ανιχνευθεί ακτινοβολία, προσπαθήστε να προσδιορίσετε αν είναι κάποιο αντικείμενο που μεταφέρει ο επιβάτης, ή αν το σώμα τους εμφανίζεται ραδιενεργό από ιατρική θεραπεία με ακτινοβολία.

Αν όλο το σώμα τους εμφανίζεται ραδιενεργό, ρωτήστε τους αν έκαναν πρόσφατα ιατρικές εξετάσεις ή θεραπεία.

Πάντα σαρώνετε τις αποσκευές τους. Σημαντικό είναι να θυμάστε ότι τα σωματικά υγρά ενός ασθενούς που κάνει ραδιενεργή θεραπεία μπορεί να είναι ραδιενεργά, όπως ο ιδρώτας στο χερούλι μιας αποσκευής.

Αφού βρείτε την πηγή της ραδιενέργειας, η καλύτερη πρακτική είναι να συνεχίσετε το ψάξιμο για να βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει δεύτερη πηγή ραδιενέργειας.

Βήμα 7: Αν βρεθεί ραδιενεργό αντικείμενο, το καλύτερο είναι να χρησιμοποιήσετε μια Συσκευή Αναγνώρισης Ραδιενέργειας για να καθορίσετε αν πρόκειται για παράνομο υλικό.

Η Συσκευή Αναγνώρισης Ραδιενέργειας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να επιβεβαιώσουμε ότι ο ασθενής έκανε πρόσφατα ιατρική θεραπεία με ραδιενέργεια.

Οχήματα

Βήμα 1: Απομονώστε όλα τα οχήματα που μπορεί να ενεργοποίησαν το συναγερμό.

Οι συναγερμοί επιβατικών οχημάτων συνήθως προκαλούνται από ανθρώπους με ραδιενεργές ιατρικές θεραπείες.

Οι συναγερμοί σε φορτηγά συνήθως προκαλούνται από ελαφρώς ραδιενεργό φορτίο.

Βήμα 2: Αν είναι δυνατόν, επιβεβαιώστε το συναγερμό ραδιενέργειας με τη χρήση διαθέσιμων οργάνων ανίχνευσης ακτινοβολίας.

Βήμα 3: Βάλτε τον οδηγό να σβήσει τη μηχανή και να ανοίξει όλες τις πόρτες και το καπό. Απομακρύνετε τον οδηγό και όλους τους επιβάτες από το όχημα..



Βήμα 4: Σαρώστε ξεχωριστά τους επιβάτες και το όχημα.

Ερευνήστε το όχημα με τις καθιερωμένες τεχνικές ελέγχου.

Ελέγξτε τους επιβάτες με τις διαδικασίες που περιγράψαμε πιο πάνω.

Βήμα 5: Ελέγξτε το όχημα με αργές σαρωτικές κινήσεις με τους ανιχνευτές ραδιενέργειας σε κατάσταση έρευνας:

Βομβητής: Κρατήστε το κουμπί πατημένο για κατάσταση έρευνας.

Μετρητής: Στην κατάσταση έρευνας η οθόνη δεν θα αναβοσβήνει.

Ερευνήστε όλες τις περιοχές του οχήματος όπου θα μπορούσαν να κρύβονται ραδιενεργά υλικά. Ερευνήστε όσο πιο κοντά γίνεται στις επιφάνειες με αργές σαρωτικές κινήσεις.

Βήμα 6: Καλύτερο είναι να σαρώσετε ολοκληρωτικά το όχημα και όλους τους επιβάτες, ακόμα και αφού ανακαλύψετε την πηγή ραδιενέργειας. Έτσι θα βεβαιωθείτε ότι ανιχνεύσατε όλα όσα υπάρχουν.

Μπορεί να χρειαστεί να ερευνήσετε πάνω από ένα όχημα για να ανακαλύψετε μια πηγή ραδιενέργειας, καθώς μπορεί να είναι δύσκολο να καθορίσετε πιο όχημα είναι προκαλεί το συναγερμό.

Τα σωματικά υγρά ατόμων με ιατρική ραδιενέργεια μπορεί να είναι επίσης ραδιενεργά. Για παράδειγμα, ο ιδρώτας τους μπορεί να κάνει το τιμόνι και τα καθίσματα ελαφρώς ραδιενεργά.

Φορτία

Περίπου το ένα στα εκατό φορτηγά που μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες φορτίου θα είναι ραδιενεργό. Αυτό οφείλεται κυρίως σε ελαφρώς ραδιενεργά υλικά όπως οι μεγάλες ποσότητες μαρμάρου, ή τα πλακάκια. Περίπου το 1 στα 200 κοντέινερ πλοίου μπορεί να είναι ραδιενεργό. Η εξέταση των φορτωτικών εγγράφων είναι πολύ σημαντική για τη διερεύνηση και απόρριψη συναγερμών.

Βήμα 1: Απομονώστε όλο το φορτίο που μπορεί να ενεργοποιήσει το συναγερμό.

Βήμα 2: Αν γίνεται, επιβεβαιώστε το συναγερμό ραδιενέργειας με τη χρήση του εξοπλισμού ανίχνευσης που διαθέτετε.

Βήμα 3: Ερευνήστε το φορτίο με αργές σαρώσεις με τους ανιχνευτές σε κατάσταση έρευνας:

Βήμα 4: Όταν εντοπίσετε το ραδιενεργό αντικείμενο ή φορτίο, προσδιορίστε τον τύπο του ραδιενεργού υλικού με τη χρήση της συσκευής αναγνώρισης ραδιενεργών υλικών.

Αναφερθείτε στις λίστες ελέγχου ραδιενεργών υλικών για να δείτε ποια κατηγορία υλικού αναγνωρίσατε. Η πληροφορία αυτή, σε συνδυασμό με άλλες πληροφορίες, θα καθορίσει αν το υλικό πρέπει να κρατηθεί για περαιτέρω διερεύνηση.

	Αμερίκιο (Am) 241	Βάριο (Ba) 133	Καίσιιο (Cs) 137	Κοβάλτιο (Co) 57	Κοβάλτιο (Co) 60	Γάλλιο (Ga) 67	Ιώδριο (I) 131	Ινδίο (In) 111	Ιριδίο (Ir) 192	Ποσειδώνιο (Np) 237	Πολόνιο (Po) 210	Ράδιον (Ra) 226	Τεχνητό (Tc) 99m	Θάλλιο (Tl) 201	Θόριο (Th) 232	Ουράνιο (U) 238	Ξένιο (Xe) 133
Κοινά Οικοδομικά Υλικά																	
Γρανίτης											X	X			X	X	
Αμμόπετρα											X	X			X	X	
Τσιμέντο											X				X	X	
Ενισχυμένο Ασβεστοκονίαμα											X	X			X	X	
Γυψοσανίδα / Γύψος											X				X	X	
Ξύλο											X						
Τούβλο από πηλό (πλίνθος)											X				X	X	
Μάρμαρο											X	X			X	X	
Πυρότουβλο															X		
Τρόφιμα																	
Μπανάνα											X	X					
Φυστίκια Βραζιλίας											X	X					
Οικιακά Είδη																	
Χιτώνιο Λάμπας Θυέλλης															X		
Τηλεοράσεις											X						
Ελαφρύ Άλας											X						
Ανιχνευτής Καπνού	X																
Ράβδος Οξυγονοκόλλησης											X	X					
Fiestaware																	X
Λιπάσματα											X	X			X	X	
Άμμος για Γάτες												X			X		
Διακόπτες για Φωσφορίζουσες Λάμπες					X							X					
Προπάνιο												X					
Προβολείς																	X
Ελαστικά												X					

	Αμερίκιο (Am) 241	Βάριο (Ba) 133	Καίσιο (Cs) 137	Κοβάλτιο (Co) 57	Κοβάλτιο (Co) 60	Γάλλιο (Ga) 67	Ιώδειο (I) 131	Ινδίο (In) 111	Ιρίδιο (Ir) 192	Ποσειδώνιο (Np) 237	Ποτάσιο (K) 40	Ράδιον (Ra) 226	Τεχνητό (Tc) 99m	Θάλλιο (Tl) 201	Θόριο (Th) 232	Ουράνιο (U) 238	Ξένιο (Xe) 133
Εξοπλισμός																	
Αντίβαρα Αεροσκαφών																X	
Εξαρτήματα Μηχανής Αεροσκαφών															X		
Πυξίδα με Γυροσκόπιο																X	
Ηλεκτρονικός Εξοπλισμός															X		
Οπτικοί Φακοί, Φακοί υψηλής ποιότητας, Φωτογραφικοί Φακοί															X		
Ρυθμιστές Τάσης			X														
Σύστημα προστασίας ηλεκτρικών συσκευών			X														
Μετρητής Πάχους	X		X														
Έλεγχος Συγκολλήσεων			X		X			X									
Λάμπες πυράκτωσης (εκκινητήρες για θερμοστάτη ηλεκτρικών κουβερτών κλπ)					X												
Ραδιο-φωσφορίζοντα προϊόντα												X					
Προϊόντα από βολφράμιο (ράβδοι συγκόλλησης, επιταχυντήρες, σύρμα πυράκτωσης για λαμπτήρες)															X		
Μετρητής Πυκνότητας υγρασίας	X		X														
Όργανα ανίχνευσης νετρονίων										X							
Σκόνη για γυάλισμα															X		
Κάμερα Ραδιογραφίας									X								
Θορωμένες Ράβδοι Συγκόλλησης															X		

	Αμερίκιο (Am) 241	Βάριο (Ba) 133	Καίσιο (Cs) 137	Κοβάλτιο (Co) 57	Κοβάλτιο (Co) 60	Γάλλιο (Ga) 67	Ιώδιο (I) 131	Ινδίο (In) 111	Ιρίδιο (Ir) 192	Ποσειδώνιο (Np) 237	Ποτάσιο (K) 40	Ράδιον (Ra) 226	Τεχνήτιο (Tc) 99m	Θάλλιο (Tl) 201	Θόριο (Th) 232	Ουράνιο (U) 238	Ξένιο (Xe) 133
Μπεκ δεξαμενών μετάλλου (χαλυβουργία)															X		
Συστήματα Απεικόνισης Ακτινών Γ (VACIS)			X		X										X		
Ραδιογραφία Γ	X				X			X									
Εξάρτημα ελέγχου πυροσβεστήρων			X														
Βιομηχανικές Χρήσεις																	
Δεξαμενές & Σωλήνες για Φυσικό Αέριο												X					
Μέταλλα σε Εγκαταστάσεις Πετρελαιοπηγών												X					
Κεραμικά και Γυαλί																	
Γυαλί και Επιστρώσεις Γυαλιού												X					X
Κοσμήματα Cloisonne																	X
Κεραμικά οδοντοποιείας										X					X	X	
Χρωματιστό Γυαλί Ειδικών Εφαρμογών											X					X	
Πορσελάνη														X		X	
Πετρώματα και Ορυκτά																	
Feldspar											X	X			X	X	
Άμμος Μοναζίτη											X	X			X	X	
Περιδοτίτης											X	X			X	X	
Φωσφορικά Άλατα											X	X			X	X	
Φωσφογύψος											X	X			X	X	
Ζιρκόνιο											X	X			X	X	
Πλάκες από Πέτρα											X	X			X	X	
Σχιστόλιθος											X	X			X	X	
Ανυδρίτης (υποπροϊόν γύψου)												X			X	X	
Βασάλτης											X	X			X	X	
Στυπτηρία Σουηδίας											X	X			X	X	
Καρβουνόσκονη											X	X			X	X	
Διορίτης											X	X			X	X	
Ασβεστόλιθος											X	X			X	X	
Γρανο-διορίτης											X	X			X	X	
Υγεία & Φαρμακευτική																	
Ιατρικά Ισότοπα			X	X		X	X	X					X	X			X
Βραχυθεραπεία			X		X		X	X					X	X			

Αν είναι δηλωμένο ραδιενεργό φορτίο (και η σήμανση και τα φορτωτικά έγγραφα δηλώνουν ότι το περιεχόμενο είναι ραδιενεργό), επιβεβαιώστε τη φύση των περιεχομένων με τη συσκευή αναγνώρισης ραδιενεργού υλικού. Έτσι μπορείτε να προλάβετε κάποιο περιστατικό λαθρεμπορίας

Όταν εντοπιστεί η πηγή, συνεχίστε να ερευνάτε το γύρω φορτίο για να βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν επιπλέον πηγές ραδιενέργειας.

- Φορτωτικές

Σε κάθε περίπτωση συναγερμού, είναι απαραίτητη η εξέταση των φορτωτικών εγγράφων

Είναι απαραίτητο επίσης, να γίνει η σύγκριση του προφίλ που έχουμε από τους σταθερούς ανιχνευτές με το φορτίο, όπως φαίνεται από τις φορτωτικές.

Είναι αναγκαίο να γίνει σύγκριση του αποτελέσματος μετά την διαδικασία αναγνώρισης του ισοτόπου, με το είδος του εμπορεύματος που έχει δηλωθεί.

- Γενικές Τεχνικές

- κατά τον Δευτερογενή Έλεγχο

Περάστε τον ανιχνευτή πάνω από την επιφάνεια του ατόμου, οχήματος ή φορτίου που πρέπει να ελεγχθεί

Συνιστάται απόσταση όχι μεγαλύτερη από 5 – 10 cm

Όταν ο ανιχνευτής εντοπίσει ραδιενεργό πηγή, το ηχητικό ή φωτεινό σήμα γίνεται εντονότερο όσο πλησιάζουμε

Ο εντοπισμός της ραδιενεργού πηγής γίνεται κινώντας τον ανιχνευτή, μέχρις ότου το σήμα γίνει μέγιστο

Παραδείγματα Αθώων Συναγερμών

- Ιατρικά ισότοπα (Tc-99m, I-131, Ca-67)
- Λιπάσματα Νιτρικού Καλίου (K-40)
- Γρανίτης ή Μάρμαρο (Ράδιο)
- Λαχανικά (K-40)
- Φωτογραφικοί φακοί (ακτινοβολημένοι για βελτίωση οπτικής)
- Θοριωμένοι ράβδοι συγκόλλησης από βολφράμιο ή μανδύες λαμπών (θόριο)
- Πορσελάνινες θήκες μπάνιου (θόριο)
- Κεραμικά πλακάκια

Πότε Ειδοποιείται η ΕΕΑΕ

- Αν ο ρυθμός δόσης ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερος από μια συγκεκριμένη τιμή (100 $\mu\text{Sv/h}$) καλείται άμεσα η ΕΕΑΕ
- Σε κάθε περίπτωση εντοπισμού ραδιενεργού υλικού ή υλικού που εκπέμπει νετρόνια (πραγματικός συναγερμός) ειδοποιείται η ΕΕΑΕ

Προϋποθέσεις για την ορθή λειτουργία του συστήματος ανίχνευσης ραδιενέργειας

- Επαρκής αριθμός υπαλλήλων πλησίον των συστημάτων, καθώς και η παρουσία υπαλλήλου στους χώρους των Κέντρων Ελέγχου Συναγερμών όπου είναι τοποθετημένες οι οθόνες ελέγχου του Συστήματος
- Η διέλευση όλων των οχημάτων πρέπει να γίνεται ανάμεσα στα ζεύγη των ανιχνευτών με συνεχή ροή
- Τα οχήματα δεν πρέπει να σταματούν ανάμεσα στα ανιχνευτικά ζεύγη

Γιατί δεν πρέπει να Σταματούν τα Οχήματα μεταξύ των Πυλώνων

Το φυσικό υπόβαθρο μετράται συνεχώς από τους ανιχνευτές

Το σταμάτημα ενός οχήματος ή πεζού ανάμεσα στις πύλες των ανιχνευτών θα αποκόψει μέρος της φυσικής ακτινοβολίας του περιβάλλοντος με αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού δόσης

Αν η πύλη δεν αναγνωρίσει ότι είναι κατειλημμένη θα συμπεράνει ότι το επίπεδο ακτινοβολίας του περιβάλλοντος έχει πέσει δραματικά και θα προσαρμόσει ανάλογα το επίπεδο συναγερμού

Όταν το όχημα ή ο πεζός φύγει, το σήμα ακτινοβολίας θα αυξηθεί απότομα καθώς δεν θα φράσσονται πια οι ανιχνευτές. Αυτό μπορεί να δώσει ΨΕΥΔΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟ

Σας ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ

Alexandros Clouvas & Fokion Leontaris



Stelios Xanthos



Antonis Maltezos & Constantinos Potiriadis

