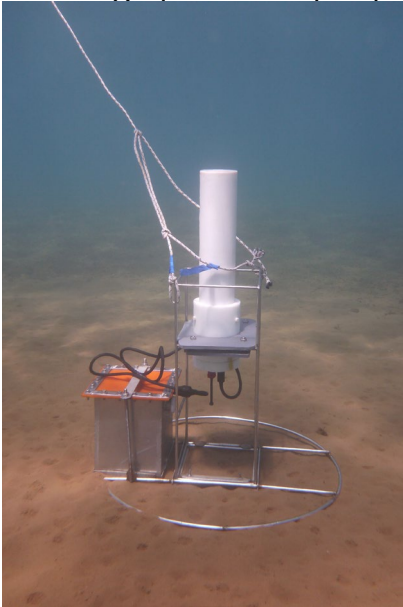


## ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΙΙ

ΚΑΤαγραφικός ανιχνευτής ΡαδιεΝέργειας

### Γενική Περιγραφή

Ένα καινοτόμο υποβρύχιο φασματομέτρο ακτίνων γάμμα, ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΙΙ, αναπτύχθηκε από την ομάδα ραδιενέργειας του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσιών Ερευνών για την παρακολούθηση των παράκτιων υδάτων, της ανοικτής θάλασσας, των υπόγειων υδάτων, των λιμνών και των ποταμών. Το σύστημα ανίχνευσης ενσωματώνει μονάδα επεξεργασίας για τον έλεγχο της διαδικασίας συλλογής δεδομένων χωρίς σύνδεση με υπολογιστή (ο υπολογιστής χρησιμοποιείται μόνο για την αρχική ρύθμιση). Το σύστημα ανίχνευσης παρέχει φάσματα ακτίνων-γ των φυσικών και τεχνητών ραδιονουκλιδίων σε απόλυτες μονάδες (Bq / L ή Bq / m<sup>3</sup>).



### Εγκυρότητα

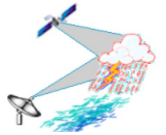
Το σύστημα έχει σχεδιαστεί για περιβαλλοντικές εφαρμογές τόσο για τους ωκεανούς όσο και για το χερσαίο περιβάλλον. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής του, εκτός από τον Ελλαδικό χώρο δοκιμάστηκε στη Μεσόγειο, στη Μαύρη Θάλασσα, στη Βαλτική σε χώρες, της Ασίας τόσο για γεωφυσικές όσο και για ραδιο-οικολογικές μελέτες. Διεξήχθησαν επίσης διεργασίες δια-βαθμονόμησης που εξασφαλίζουν την ποιότητα των αποτελεσμάτων όπως επίσης και σύγκριση με εργαστηριακές μεθόδους.

### Ευελιξία

Το σύστημα ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΙΙ έχει μικρές διαστάσεις (< 40 x 10 cm) σε ειδικό PVC περίβλημα, χαμηλού βάρους, επιτρέποντας την εύκολη μεταφορά του συστήματος. Είναι συσκευασμένο σε ειδική βαλίτσα μαζί με όλα τα απαραίτητα βοηθητικά όργανα (καλώδια, ειδική πλατφόρμα εφαρμογής και σε περίπτωση έλλειψης παροχής ενέργειας με μπαταρία για λειτουργία 2 μηνών και φωτοβολταϊκό για συνεχή παρακολούθηση). Είναι ελαφρύ και εύκολο να το χειριστεί ο κάθε χρήστης τόσο στη θάλασσα όσο και στο χερσαίο περιβάλλον.

### Επιλογές Ποντίσεων

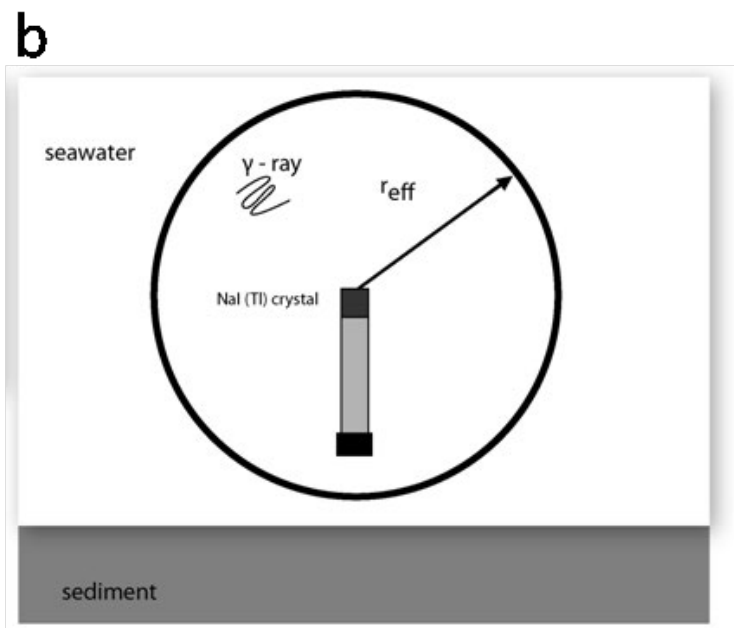
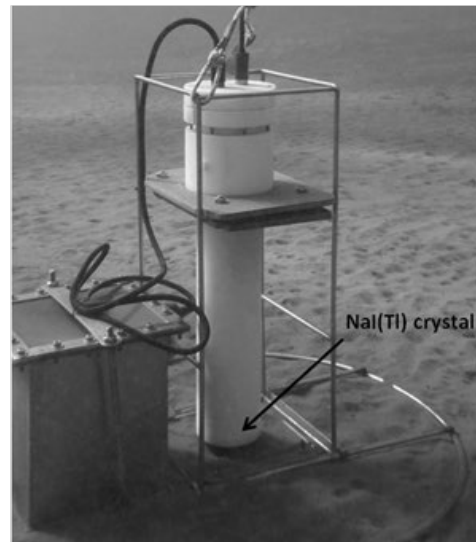
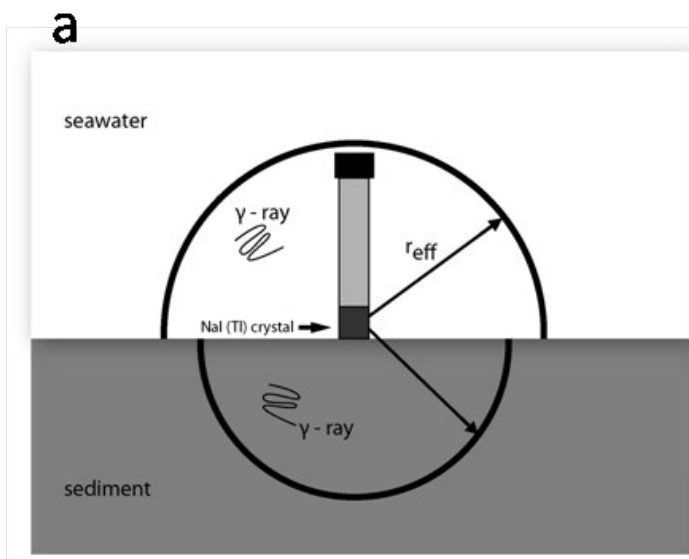
Το ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΙΙ μπορεί να εγκατασταθεί σε πλωτά συστήματα μέτρησης (buoys), σε στατικές πλατφόρμες και κινητά οχήματα για συνεχή λειτουργία τόσο στο θαλάσσιο όσο και σε σταθερές μονάδες στο χερσαίο περιβάλλον. Τα δεδομένα μπορούν είτε να μεταδοθούν σε πραγματικό χρόνο είτε να αποθηκευτούν σε μια εσωτερική μνήμη. Επίσης, χρήστης έχει την δυνατότητα για απομακρυσμένο έλεγχο του συστήματος (αλλαγές παραμέτρων μέτρησης). Το σύστημα ανίχνευσης παρέχει δεδομένα κάθε συγκεκριμένη χρονική στιγμή (προσαρμοσμένη από το χρήστη). Εναλλακτικά, το ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΙΙ μπορεί επίσης να λειτουργεί αυτόνομα (χωρίς σύνδεση με υπολογιστή) και να παρέχει χρονοσειρές ραδιενέργειας σε ξεχωριστές μνήμες για εξαγωγή τους μετά το πέρας του πειράματος.

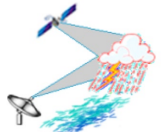


## Εφαρμογές

- Παρακολούθηση της φυσικής ραδιενέργειας (ράδιο, ραδόνιο, θόριο, κάλιο) σε βασικές γεωφυσικές εφαρμογές (πηγές υπογείων υδάτων, ηφαιστεια, σεισμοί, τσουνάμι) αλλά και σε λιμένες για διεργασίες ποιότητας νερού και διάβρωσης ακτών.
- Παρακολούθηση σε θέματα ραδιοπροστασίας και ραδιο-οικολογίας.
- Παρακολούθηση των φυσικών σειρών ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$ ) και  $^{40}\text{K}$  για μελέτες πετρελαιοειδούς έρευνας στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Ανίχνευση εκπομπών ακτίνων γάμμα σε ίζημα για γρήγορο προσδιορισμό των επιπέδων ραδιενέργειας του βυθού και επακόλουθο χαρακτηρισμό του.
- Παρακολούθηση των θυγατρικών πυρήνων του ραδονίου τόσο του βρόχινου νερού όσο και του υπόγειου νερού για υποστήριξη των αντίστοιχων μοντέλων.

## Μέθοδος μέτρησης:

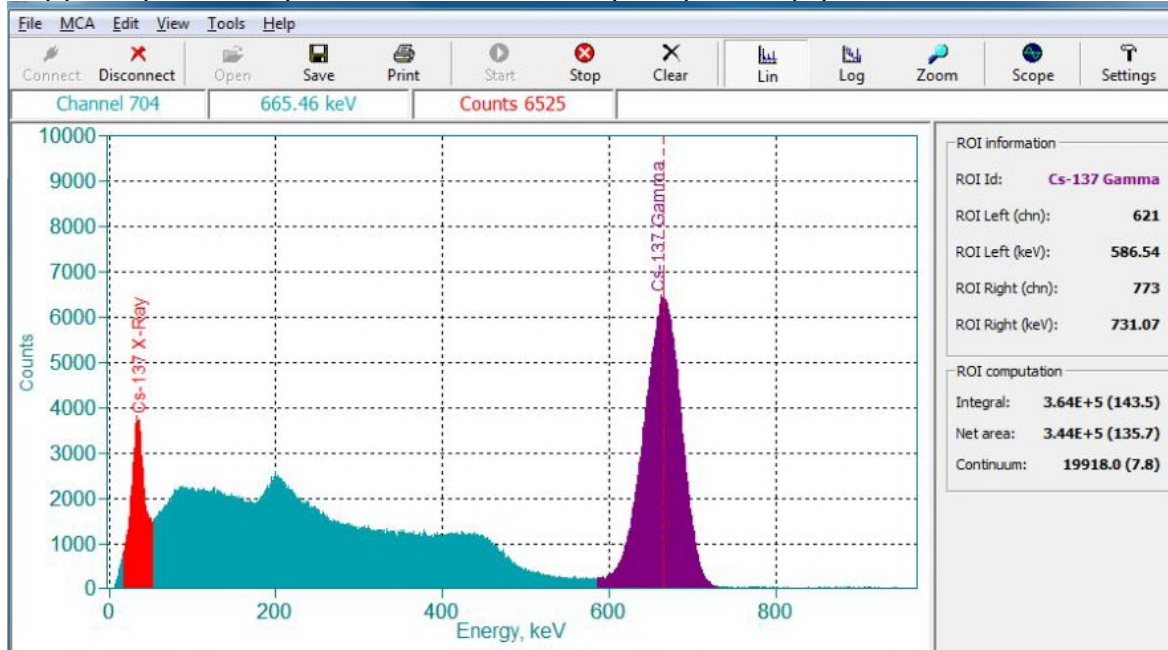




## Σύστημα λήψης και ανάλυσης δεδομένων:

Τα δεδομένα θα μεταφέρονται στον τελικό χρήστη σε πραγματικό χρόνο διαδικτυακά σε κεντρική βάση δεδομένων (απομακρυσμένη) και θα αναλύονται από κατάλληλο λογισμικό γ-φασματογραφίας.

Το λογισμικό αυτό απομακρυσμένου ελέγχου και μεταφοράς δεδομένων είναι συμβατό με έκδοση των Windows 10 και μεταγενέστερη.

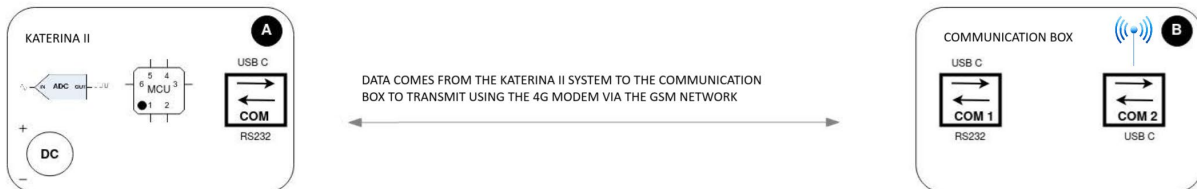


Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται το κεντρικό παράθυρο ενός φάσματος Cs137 που απεικονίζεται μετά την μεταφορά των δεδομένων στο επιχειρησιακό κέντρο.

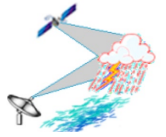
Το **λογισμικό** αυτό συνοδεύεται με το σύστημα KATERINA II και είναι συμβατό να εγκατασταθεί και χρησιμοποιηθεί σε **σταθερούς** και **φορητούς υπολογιστές** και **συσσκευές κινητής τηλεφωνίας** (Android/iOS).



Για την μετάδοση των δεδομένων χρησιμοποιείται 4G GSM modem.



Σχηματικό διάγραμμα του πρωτόκολλου επικοινωνίας του συστήματος με το communication system το οποίο είναι υπεύθυνο για την μετάδοση των δεδομένων στο τερματικό υπολογιστή ή κινητό του πελάτη.



ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΙΙ  
ανιχνευτής

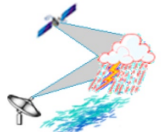
Communication  
system

Ηλιακό πάνελ,  
μπαταρία,  
φορτιστή

Στην διπλανή εικόνα βλέπετε μια από τις πρώτες προτεινόμενες εγκαταστάσεις του συστήματος ΚΑΤΕΡΙΝΑ ΙΙ με το communication system, την μπαταρία του και το ηλιακό πάνελ.

*Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται τα παρακάτω:*

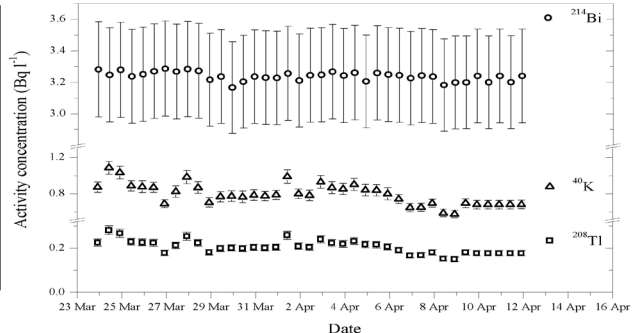
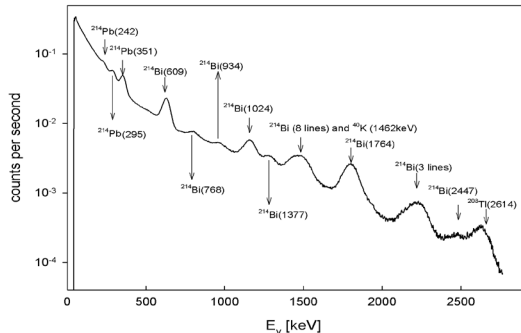
- Δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου του οργάνου και μεταφοράς δεδομένων μέσω διαδικτύου.
- Δυνατότητα σύνδεσης πολλαπλών συστημάτων και μεταφοράς των δεδομένων από σε πραγματικό χρόνο σε κεντρική μονάδα αποθήκευσης του πελάτη.
- Δυνατότητα διαχείρισης του δικτύου των ανιχνευτών και ανάλυσης των δεδομένων (πλήρης γ-φασματογραφία) με κατάλληλο λογισμικό (SPECTRW: παρέχεται ξεχωριστά) σε κεντρική μονάδα διαχείρισης που θα επιλέξει ο πελάτης.



## ΚΑΤΕΡΙΝΑ II Τεχνικές Προδιαγραφές

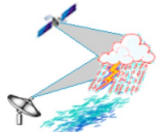
Είδος κρυστάλλου	3"x3" NaI(Tl)
Όριο ανιχνευσιμότητας για <sup>137</sup> Cs	~0.03 Bq/L (24-h μέτρηση)
Κύκλος μέτρησης	από 1 min έως 3 μέρες
Διακριτική Ικανότητα	~6.5 -7 % (at 661 keV <sup>137</sup> Cs)
Φασματοσκοπία	256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 κανάλια
Χρόνος απόκρισης συστήματος (dead time)	<1% σε περιβαλλοντικές μετρήσεις
Παράμετροι σήματος (όπως ενεργειακό εύρος)	Ρυθμιζόμενα από τον χρήστη (από 20 keV έως 4MeV)
Βαθμονόμηση απόδοσης	Ναι
Θερμοκρασία λειτουργίας (σε υδάτινο περιβάλλον)	-10°C to +50°C
Θερμοκρασία λειτουργίας (σε εκτός υδάτινου περιβάλλοντος)	-20°C to +50°C
Θερμοκρασιακή απόκλιση (και για τα δυο)	± 2%
Μέγιστο Βάθος Πόντισης (για το υδάτινο περιβάλλον)	400 m
Τάση εισόδου / Τροφοδοσία	5-18 V DC / 220 V AC
Κατανάλωση ισχύος	0.9-1.2 W (εν λειτουργία)
Ενεργειακή αυτονομία	Συσσωρευτής με χωρητικότητα 120 Ah δίνει ισχύς για 40 μέρες λειτουργίας συνεχής παρακολούθησης με αντίστοιχο πάνελ
Τερματική σύνδεση με Η/Υ	Ναι
Πρωτόκολλο επικοινωνίας	RS232 και/ή USB και/ή Ethernet
Λειτουργία χρονοσειράς	Ναι
Αυτόνομη λειτουργία	Ναι
Ενσωμάτωση σε σταθερές πλατφόρμες (απευθείας μετάδοση δεδομένων)	Ναι
Προαιρετικούς αισθητήρες (μετά από συνεννόηση με τον πελάτη) σύνδεσης με το σύστημα	GPS, βασικούς μετεωρολογικούς αισθητήρες: θερμοκρασίας (T), υγρασίας (RH), κτλ.
Καλώδια / Κονέκτορες	Δυο υποβρύχια καλώδια (1 m): 8-pin (επικοινωνία με PC) 8-pin (τροφοδοσία)
Βάρος	Στον αέρα: 4.25 kg, Στο νερό: 2.60 kg
Διαστάσεις	Κυλινδρικό σχήμα μήκους: < 40 cm Εσωτερική διάμετρος: < 10 cm Εξωτερική διάμετρος: < 15 cm
Εγγύηση	1 χρόνο

## Δοκιμή σε υποθαλάσσια πηγή που αναβλύζει



Φάσμα ακτίνων γ

Χρονοσειρά ραδιονουκλιδίων



Το σύστημα KATEPINA II σε συσκευασία μεταφοράς της



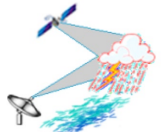
## Εκπαίδευση

Μπορούν να οργανωθούν σεμινάρια προηγμένης κατάρτισης σχετικά με τη χρήση του συστήματος KATEPINA II (εξοικείωση με ενότητες και λειτουργίες του συστήματος, συντήρηση, τεχνικές πτυχές για την απόκτηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και αυτόνομες μετρήσεις) και την ανάλυση των φάσματος ακτίνων γ. Το πρόγραμμα θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον θέματα όπως:

- απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο
- διαδικασίες λειτουργίας των σταθμών
- διαδικασίες προληπτικής συντήρησης
- διαδικασίες επανορθωτικής συντήρησης

## Εγγύηση συστημάτων

Όλα τα προϊόντα που κατασκευάζονται από την Ω.Υ.Σ.Τ. Μ.ΙΚΕ συνοδεύονται από εγγύηση καλής λειτουργίας και έναντι ελαττωμάτων κατασκευής των αρχικών εξαρτημάτων και υλικών για ένα (1) έτος από την ημερομηνία της αρχικής αποστολής από τις εγκαταστάσεις μας. Οι επισκευές σύμφωνα με την παρούσα εγγύηση θα εκτελούνται μόνο από την Ω.Υ.Σ.Τ. Μ.ΙΚΕ και δεν θα παρατείνουν τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης. Τέλος υπάρχει η δυνατότητα παροχής after sale



technical support και μετά τη λήξη της εγγύησης (επαμοιβή συντήρηση/επισκευή).

Ο εξοπλισμός συνοδεύεται από ένα ολοκληρωμένο και πλήρες σύνολο εγχειριδίων και τεχνικής τεκμηρίωσης με οδηγίες λειτουργίας, εγκατάστασης, συντήρησης. Το τεχνικό εγχειρίδιο περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με:

- Τεχνικά δεδομένα / προδιαγραφές,
- Οδηγίες εγκατάστασης,
- Μηχανικές και ηλεκτρονικές συνδέσεις,
- Οδηγίες συντήρησης
- Οδηγίες ασφάλειας
- Οδηγίες μεταφοράς
- Αντιμετώπιση προβλημάτων

Μέγιστος χρόνος παράδοσης του εξοπλισμού είναι οι 6 μήνες με το σύνολό του, όπως επίσης και τα επιμέρους τμήματά του, έτοιμα προς χρήση.

### Δραστηριότητες προληπτικής συντήρησης

- Το σύστημα θα πρέπει πάντοτε να μεταφέρεται με την ειδική συσκευασία/κουτί μεταφοράς που σας έχει προμηθεύσει η εταιρεία μας.
- Το σύστημα έχει περάσει όλες τις ρυθμίσεις και βαθμονομήσεις (οι οποίες έχουν γίνει στη εταιρεία μας)
- Έχουν γίνει οι απαραίτητες ενέργειες καθαρισμού όλων των επαφών

### Τι περιλαμβάνει η προσφορά μας:

- Το σύστημα KATEPINA II
- Το communication box
- Λογισμικό για επικοινωνία και μετάδοση δεδομένων
- Λογισμικό επεξεργασίας και παρουσίασης των δεδομένων (SPECTRW)
- Heavy duty πλαστικό κουτί με ειδική γαλβανιζέ βάση για αγκύρωσή του
- Αντικεραυνικό σύστημα
- Ηλιακό πάνελ με μπαταρία και φορτιστή
- Συσκευή τηλεμετρίας GSM / 4G και απομακρυσμένου ελέγχου (LAN Controllers)