



Αποτύπωση και Χαρτογραφική Οπτικοποίηση Χαρακτηριστικών του Ακουστικού Περιβάλλοντος στην Πανεπιστημιούπολη ΑΠΘ

Κίμων Παπαδημητρίου, Χρυσούλα Μπούτουρα
Εργαστήριο Χαρτογραφίας και Γεωγραφικής Ανάλυσης, ΤΑΤΜ/ΑΠΘ



Ήχος και Περιβάλλον





Γεωγραφία του Ήχου

ως γεωγραφικό χαρακτηριστικό

ΗΧΟΣ

περιγραφικές ιδιότητες

ΟΡΓΑΝΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

μετρήσεις (τιμές)

ΧΑΡΤΗΣ

περιγραφή

ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ

μελέτη

*φασματικά χαρακτηριστικά
 συχνότητα/ένταση*

ΗΧΟΤΟΠΙΟ

χωρική και χρονική διάσταση



Ιστορική Αναδρομή

Χαρτογραφήσεις του Ακουστικού Περιβάλλοντος

2002 *EU Directive “Assessment and management of environmental noise”
(2002/49/EC)*

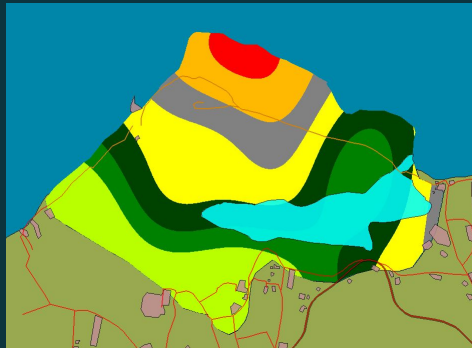
2006 *Νομοθεσία “Καθορισμός μέ-τρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη
διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον” (ΦΕΚ Β’ 384/28.3.2006)*

Χάρτες Έντασης Ήχου (Θορύβου)

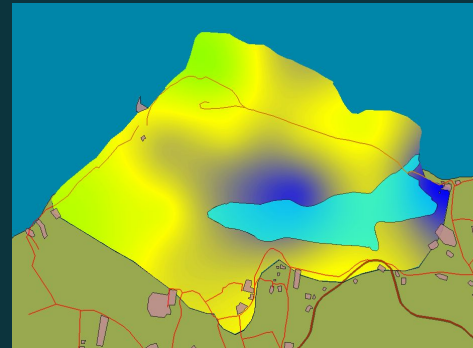
Ιστορική Αναδρομή

Χαρτογραφήσεις του Ακουστικού Περιβάλλοντος

2006-07 πρώτη ομάδα έρευνας ηχοτοπίων (λιμνοθάλασσα Αντινιότης, Κέρκυρα)



Χάρτης Έντασης Ήχου

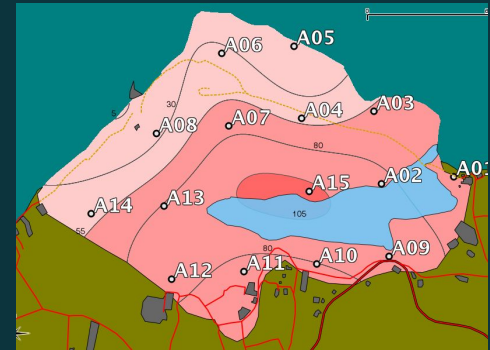
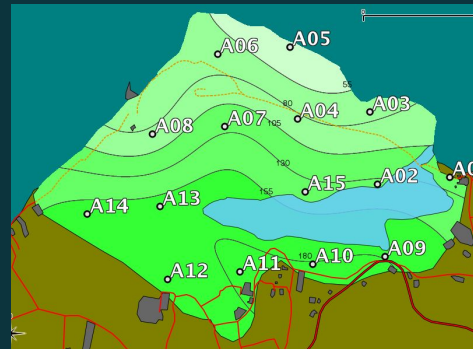
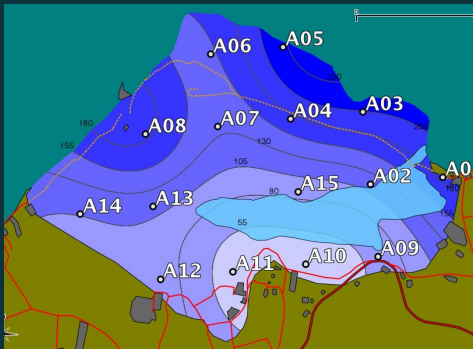


Χάρτης Σημασίας Ήχου

Ιστορική Αναδρομή

Χαρτογραφήσεις του Ακουστικού Περιβάλλοντος

2006-07 πρώτη ομάδα έρευνας ηχοτοπίων (λιμνοθάλασσα Αντινιότης, Κέρκυρα)



Χάρτης Έντασης Ήχων Γεωφυσικής, Βιολογικής και Ανθρώπινης Προέλευσης



Ιστορική Αναδρομή

Χαρτογραφήσεις του Ακουστικού Περιβάλλοντος

- 2006-07 πρώτη ομάδα έρευνας ηχοτοπίων (λιμνοθάλασσα Αντινιότης, Κέρκυρα)
- 2007 άτομα με προβλήματα όρασης (πανεπιστημιούπολη ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη)
- 2007-08 άσκηση - εργασία φοιτητών (πανεπιστημιούπολη ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη)
- 2014 εργαστήριο “Ηχοερευνητών” (Πλάκα, Αθήνα)
- 2014-16 άσκηση - εργασία φοιτητών (πανεπιστημιούπολη ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη)

“Ηχοερευνητές”, ΤΑΤΜ/ΑΠΘ

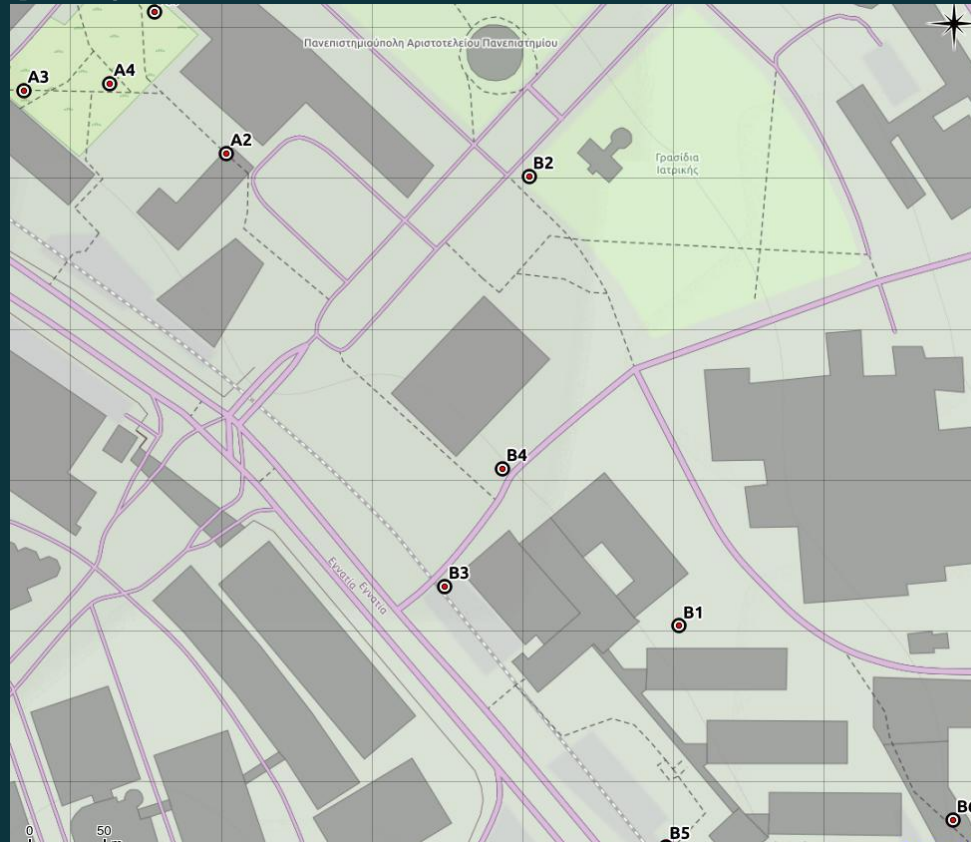
2014-15

4 ομάδες φοιτητών

2 συναντήσεις

θέσεις A1 - A4

- προέλευση ήχων
- εκτίμηση έντασης
- σημασία ήχων
- χαρτογράφηση



2015-16

6 ομάδες φοιτητών

4 συναντήσεις

θέσεις B1 - B6

- προέλευση ήχων
- εκτίμηση έντασης
- ηχομέτρηση
- ηχογράφηση
- σημασία ήχων
- χαρτογράφηση
- παρουσίαση



Μεθοδολογία

- α) ορισμός περιόδου και περιοχής έρευνας,
- β) συγκρότηση και προετοιμασία ομάδων - συνεργείων,
- γ) επιλογή θέσεων καταγραφής,
- δ) καταγραφή πεδίου (συλλογή περιγραφικών δεδομένων, ηχογράφηση και ηχομέτρηση),
- ε) προ-επεξεργασία και ψηφιακή αρχειοθέτηση δεδομένων καταγραφής,
- στ) επεξεργασία (στατιστική ανάλυση, χαρτογραφική οπτικοποίηση)



Υλικά

Στο πεδίο

α) μολύβι ή στυλό με σημειωματάριο (πινακίδα γραφής),

β) “έξυπνο” κινητό τηλέφωνο (smartphone) ή φορητός Η/Υ (tablet),

γ) έντυπος ή ψηφιακός χάρτης - διάγραμμα.

Στο γραφείο

α) λογισμικό επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων ή στατιστικής ανάλυσης,

β) λογισμικό επεξεργασίας και αρχείων ηχογραφήσεων,

γ) λογισμικό χαρτογραφικής οπτικοποίησης.

Ενδείκνυται η χρήση εντύπου καταγραφής, συστήματος ηχογράφησης, μετρητή στάθμης θορύβου, φωτογραφικής μηχανής και συσκευής GPS

Έντυπο Καταγραφής - Προετοιμασίας Δεδομένων (1/2)

| ΕΡΓΑΣΙΑ | | |
|---|------------------------------|---------------------------------|
| (ΣΥΝΤΟΜΟΣ ΤΙΤΛΟΣ) Καταγραφή Χαρακτηριστικών του Ηχοσπίτιού "4_Example" | | |
| Περιγραφή (ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΧΡΙ 20 ΛΕΞΕΙΣ) | | |
| Παράδειγμα καταγραφής των χαρακτηριστικών του ηχοσπίτιού στην αυλή του σπιτιού μου με σκοπό την επεξήγηση της χρήσης του υπολογιστικού φύλλου | | |
| Χώρος | | |
| Τόπος | (ΠΕΡΙΟΧΗ, ΠΟΛΗ, ΝΟΜΟΣ) | Φτελιά, Σκιάθος, Μανησία |
| Γεωγραφικό Πλάτος | (dd, dddddd από GPS ή Χάρτη) | 39,16 |
| Γεωγραφικό Μήκος | (dd, dddddd από GPS ή Χάρτη) | 23,48 |
| Περιβάλλον | (Χαρακτηρισμός) | Αγροτικό, Παραθαλάσσιο |
| Θέση | (ΕΝΤΟΣ ή ΕΚΤΟΣ κτιρίου) | Εκτός |
| Χρόνος | | |
| Ημερομηνία | (ΗΗ/ΜΜ/ΕΕ) | 21/02/14 |
| Ώρα | (ΩΩ:ΛΛ) | 21:18 |
| Ομάδα Έρευνας Πεδίου | | |
| Συντονιστής (ΕΠΙΚΕΦΑΛΗΣ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ) | | |
| Όνομα | (ΟΝΟΜΑ) | Κίμων |
| Επώνυμο | (ΕΠΩΝΥΜΟ) | Παπαδημητρίου |
| Τηλέφωνο | (1234567890) | 2310991132 |
| Email | (NAME@SERV.ER) | paki@auth.gr |
| Url | (HTTP://SERV.ER/NAME) | http://paki.webpages.auth.gr/wp |
| Καταγραφή (ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΕΝΤΥΠΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ) | | |
| Όνομα | (ΟΝΟΜΑ) | Τρις |
| Επώνυμο | (ΕΠΩΝΥΜΟ) | Παπαδημητρίου |
| Ηχογράφηση (ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗΣ) | | |
| Όνομα | (ΟΝΟΜΑ) | Κίμων |
| Επώνυμο | (ΕΠΩΝΥΜΟ) | Παπαδημητρίου |
| Συσκευή | (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ) | Zoom H2 |
| Λογισμικό | (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ) | Quick Time |
| Αρχείο Ήχου (wav) | (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΡΧΕΙΟΥ) | Example20140221_1803.wav |
| Ηχομέτρηση (ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ) | | |
| Όνομα | (ΟΝΟΜΑ) | Μαρία |
| Επώνυμο | (ΕΠΩΝΥΜΟ) | Παπαδημητρίου |
| Συσκευή | (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ) | iPad |
| Λογισμικό | (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ) | Decibel 10 th |
| Αρχείο Μετρήσεων (csv) | (ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΑΡΧΕΙΟΥ) | Example20140221_1803.csv |
| Μέγιστη Τιμή (dB) | (ΜΕΓΙΣΤΗ ΣΤΑΘΜΗ – PEAK) | 56,37 |
| Μέση Τιμή (dB) | (ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΗ – AVERAGE) | 43,81 |

| Σχεδιάγραμμα | |
|--|--|
| (ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ, ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ Η ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΧΑΡΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ) | |
| | |
| Υλικό Αναφοράς | |
| (ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ) | |
| http://akouse.gr/wp/?page_id=9 http://akousedu.wordpress.com/ https://www.youtube.com/watch?v=6M_Ncp86f-I https://www.facebook.com/pages/Hsae/569322926411111 | |



Έντυπο Καταγραφής - Προετοιμασίας Δεδομένων (2/2)

| | | “ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΗΣ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------------------|
| Χρόνος | 1' | | | | 2' | | | | 3' | | | | 4' | | | | 5' | | | | Σύνολο |
| | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | |
| ΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΛΑΓΙΟΥ | Χαρακτηρισμός | (ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΗ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | (ΕΜΠΕΙΡΙΑ) |
| | Ήχοι Υποβάθρου Θ = Θάλασσα Δ = Δρόμος | (ΒΑΣΙΚΟΙ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΙ ΉΧΟΙ - “ΗΧΗΤΙΚΟ ΣΚΗΝΙΚΟ”) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 |
| | Ήχοι Επιφάνειας ΣΚ = Σκύλος ΑΥ = Αυτοκίνητο ΟΜ = Ομιλίες Π = Πουλιά | (ΤΥΧΑΙΟΙ ΕΥΔΙΑΚΡΙΤΟΙ ΉΧΟΙ - “ΉΧΟΙ ΠΡΩΤΑΓΩΝΙΣΤΕΣ”) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 8 5 8 |
| | Ήχητικά Ορόσημα Κ = Καμπάνα | (ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΙ ΉΧΟΙ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | | “ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ” | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Χρόνος | 1' | | | | 2' | | | | 3' | | | | 4' | | | | 5' | | | | Σύνολο |
| | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | 15" | 30" | 45" | 60" | |
| ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ | Κατηγοριοποίηση | (ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΗΧΩΝ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | (ΣΥΝΘΕΣΗ) |
| | Γεωφυσικοί Θ = Θάλασσα | (ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 |
| | Άθροισμα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 |
| | Βιολογικοί ΣΚ = Σκύλος Π = Πουλιά | (ΛΟΓΩ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 8 |
| | Άθροισμα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| | Ανθρώπινοι ΟΜ = Ομιλίες | (ΛΟΓΩ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 1 |
| Μηχανικοί Κ = Καμπάνα ΑΥ = Αυτοκίνητο | (ΛΟΓΩ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΜΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 8 | |
| Άθροισμα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15 | |
| ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΗΧΟΤΟΠΙΟΥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Είναι απόγευμα, στην αυλή που βρίσκεται ανάμεσα στον δρόμο και στην θάλασσα και σε μικρή απόσταση από το χωριό. Ο βασικός ήχος που ακούγεται συνεχώς είναι από τα κύματα στη θάλασσα. Μικρά πουλιά τσιβρίζουν στα γύρω δέντρα. Κάποια στιγμή ένα αυτοκίνητο περνάει γρήγορα από τον δρόμο και ο σκύλος του γαβγίζει. Στις 6 χτύπησε η καμπάνα της Αγίας Τριάδας. Ακούγεται η συνομιλία 2 παρασκήνιων που κάνουν βόλτα. Περνάει το ίδιο αυτοκίνητο και ο σκύλος το ακολουθεί γαβγίζοντας. Οι άνθρωποι επιστρέφουν συνεχίζοντας την κουβέντα τους. Ένα ακόμη αυτοκίνητο περνάει ήσυχਾ (ο σκύλος δεν του γάβγισε αυτή τη φορά). Το ηχητικό υπόβαθρο ήταν γεωμυσικές προέλευσης (κύματα στην ακτή) ενώ οι ήχοι πρωταγωνιστές (ήχοι επιφανείας) προέρχονται κυρίως από τις βιολογικές λειτουργίες (γάβγισμα σκύλου, τσιβρίσματα πουλιών) και ανθρώπινες ομιλίες και σε μικρότερο βαθμό από τις μηχανικές δραστηριότητες (μετακινήσεις με αυτοκίνητο). Ξεχωρίζει η καμπάνα της γειτονικής εκκλησίας που χτυπάει κάθε απόγευμα.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Πίνακας Αποτελεσμάτων “Ηχοερευνητών” ΤΑΤΜ, ΑΠΘ

| Θέση | Ανθρώπινοι* | Μηχανικοί* | Βιολογικοί* | Γεωφυσικοί* | Υπόβαθρο* | Προσκήνιο* | Δείκτης Πιστότητας | |
|---------|-------------|------------|-------------|-------------|-----------|------------|--------------------|------|
| 2014-15 | A1 | 27 | 47 | 20 | 0 | 57 | 34 | 0.60 |
| | A2 | 39 | 28 | 3 | 0 | 20 | 50 | 2.50 |
| | A3 | 25 | 20 | 25 | 0 | 35 | 35 | 1.00 |
| | A4 | 9 | 4 | 20 | 47 | 33 | 47 | 1.42 |
| | B1 | 14 | 13 | 14 | 33 | 33 | 41 | 1.24 |
| 2015-16 | B2 | 41 | 30 | 2 | 42 | 42 | 73 | 1.74 |
| | B3 | 22 | 49 | 1 | 0 | 25 | 47 | 1.88 |
| | B4 | 6 | 53 | 22 | 34 | 59 | 56 | 0.95 |
| | B5 | 16 | 37 | 10 | 8 | 43 | 28 | 0.65 |
| | B6 | 30 | 30 | 0 | 19 | 55 | 24 | 0.44 |

* εκτίμηση συνολικής έντασης κατηγορίας ήχων στη διάρκεια 5'



Εργασίες “Ηχοερευνητών”, ΤΑΤΜ/ΑΠΘ (2014-16)

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΗΧΟΤΟΠΙΟΥ "ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΑΠΘ" - Χρήση Χάρτη - Mozilla Firefox

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ Χ...

paki.webpages.auth.gr/MapUse/?page_id=95

Χρήση Χάρτη

Παρουσίαση Εργασιών

- Σχετικά
- Εργασίες
- Ομάδες 2015
 - Ομάδα 1
 - Ομάδα 2
 - Ομάδα 3
 - Ομάδα 4
 - Ομάδα 5
 - Ομάδα 6
- Ομάδες 2014
- Σύνδεσμοι

Search ...

8 RECENT POSTS

Συμμετέχοντες 2015

του πανεπιστημιακού χώρου. Σε πολλές περιπτώσεις το περιβάλλον συνοδεύεται από τις ομιλίες των ανθρώπων. Σε κάποια στιγμή ακούστηκε ο θόρυβος του σφυριού έξω από την πανεπιστημιούπολη. Παράλληλα, κατά τη διάρκεια των μετρήσεων ακούστηκαν αρκετά αυτοκίνητα με κατεύθυνση το χώρο στάθμευσης του πανεπιστημίου, καθώς επίσης και κάποια μηχανάκια. Τέλος, χαρακτηριστικός ήταν ο ήχος των λιγιστών ποδηλάτων. Το ηχητικό υπόβαθρο ήταν γεωφυσικής προέλευσης (φύλλωμα δένδρων) ενώ οι “ήχοι πρωταγωνιστές” (ήχοι επιφανείας) προέρχονται κυρίως από τις μηχανικές λειτουργίες (αυτοκίνητο, ποδήλατο, σφυρί, μηχανάκι, δρόμος) και ανθρώπινες ομιλίες και περπάτημα και σε μικρότερο βαθμό από τις βιολογικές δραστηριότητες (πουλιά). Δεν έγινε ανιληπτός κάποιος χαρακτηριστικός ήχος (ηχώσημα).

White Tower (Thessaloniki) Εθνικός Πανεπιστημιακός Πάρκος Θεσσαλονίκης

Map data ©2016 Google Terms of Use Report a map error

Έντυπο καταγραφής (xls)

Αρχείο Ηχογράφησης

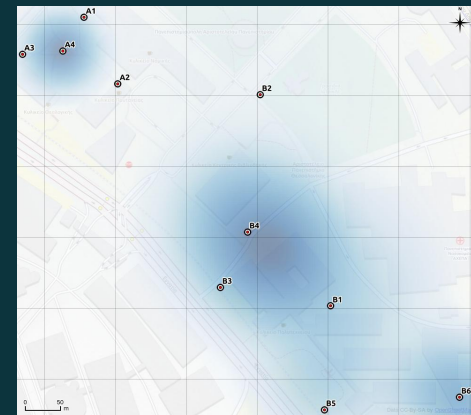
00:00 00:00

Θέση καταγραφής (kml)

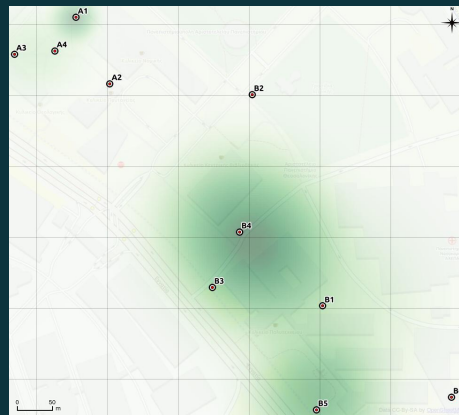
http://paki.webpages.auth.gr/MapUse/?page_id=95

Χαρτογραφική Οπτικοποίηση

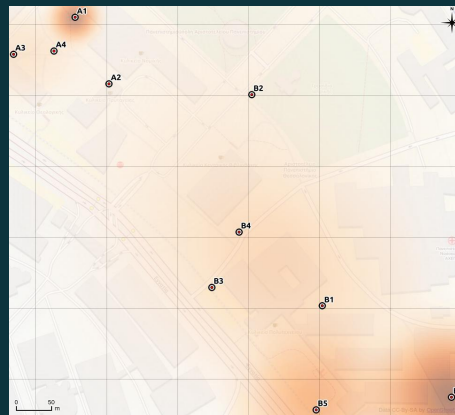
— Αντιλαμβανόμενη Ένταση Ήχων ανά Κατηγορία Προέλευσης



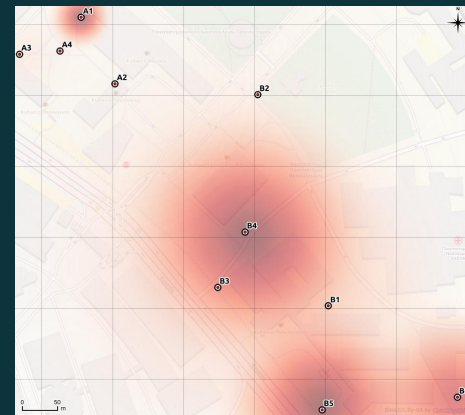
Γεωφυσικοί



Βιολογικοί

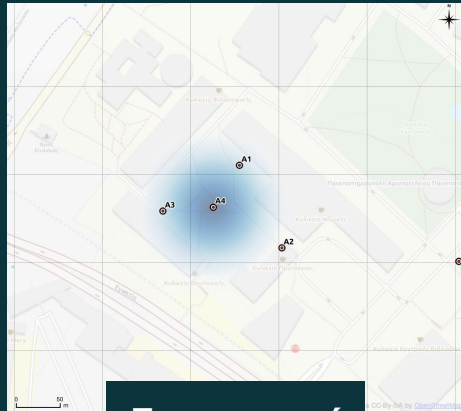


Ανθρώπινοι

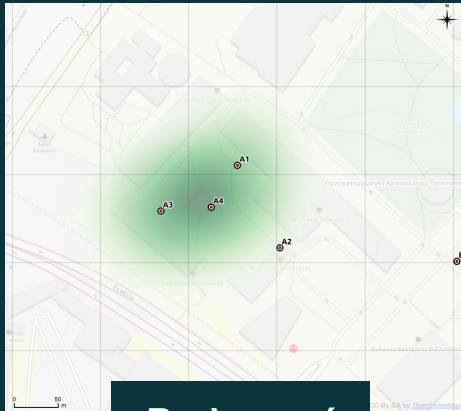


Μηχανικοί

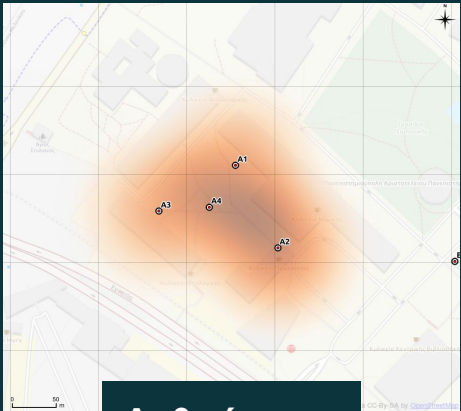
Συγκρίσεις (2014 - 2015)



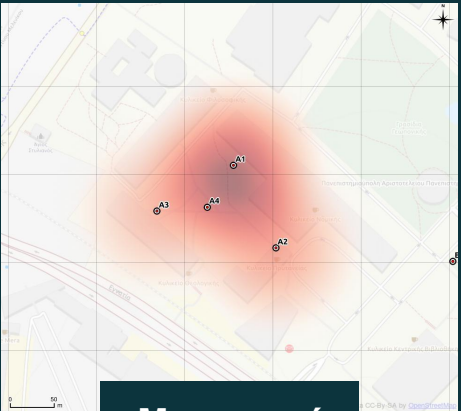
Γεωφυσικοί



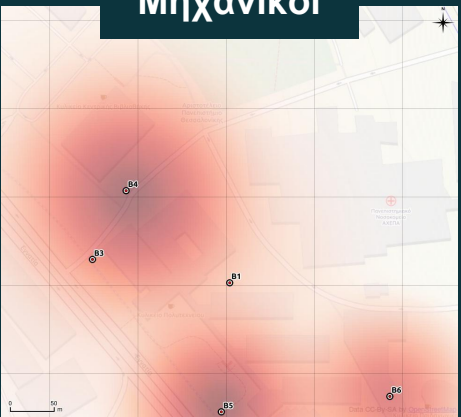
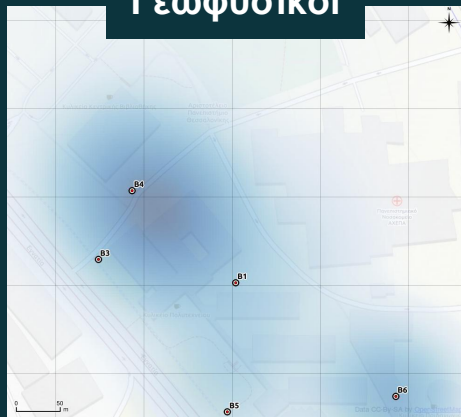
Βιολογικοί



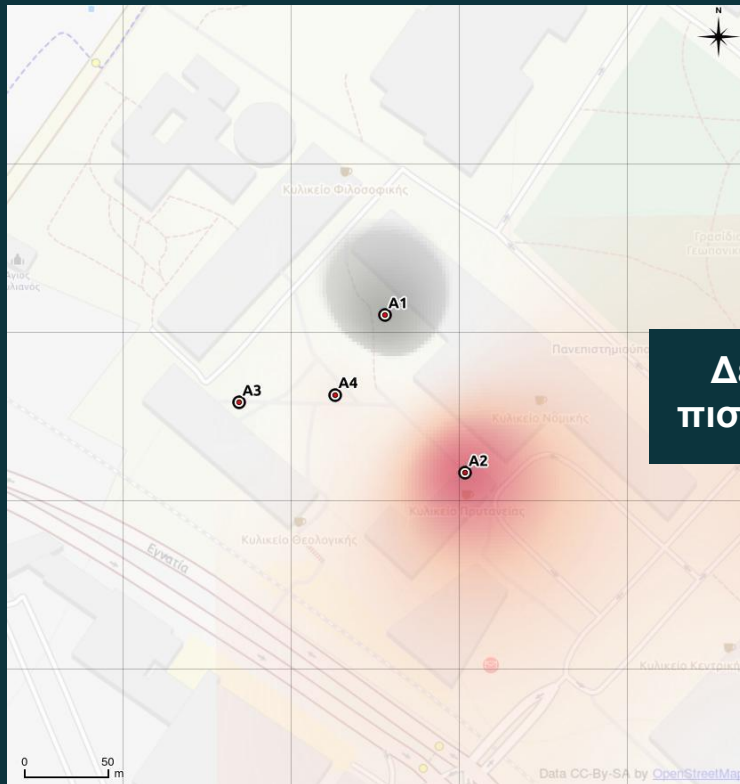
Ανθρώπινοι



Μηχανικοί



Συγκρίσεις (2014 - 2015)



**Δείκτης
 ΠΙΣΤΟΤΗΤΑΣ**





Συμπεράσματα (Αποτύπωση και Χαρτογραφική Οπτικοποίηση)

Η ένταση των ήχων ανθρώπινης προέλευσης (δραστηριότητες) είναι αντιστρόφως ανάλογη με την ένταση των ήχων γεωφυσικής προέλευσης (καιρικές συνθήκες)

Η ένταση των ήχων βιολογικής προέλευσης δεν επηρεάζονται από τις εναλλαγές της έντασης των ήχων γεωφυσικής προέλευσης (καιρικές συνθήκες)

Η πυκνότητα των θέσεων καταγραφής (δειγματοληψία) καθορίζει τον τρόπο χαρτογραφικής οπτικοποίησης

Αναδεικνύονται οι παράγοντες διαμόρφωσης του ηχοτοπίου (περιβαλλοντικού θορύβου)

Εντοπίζονται οι ηχητικά ενεργές (προσκήνιο) και αδρανείς (υπόβαθρο) περιοχές

Η πιστότητα του ηχοτοπίου εξαρτάται από τις λειτουργίες και τη δομή του χώρου



Συμπεράσματα (Εκπαίδευση “Ηχοερευνητών”)

Εισαγωγή σε βασικές έννοιες της Ακουστικής Οικολογίας - Γεωγραφίας του Ήχου

Ανάπτυξη δεξιοτήτων ακρόασης, αναγνώρισης ήχων και καταγραφής (στο πεδίο)

Εξοικείωση με μεθοδολογίες αποτύπωσης (μη ορατών χαρακτηριστικών)

Συγκρότηση ομάδων - συνεργείων, ανάληψη ρόλων, συνεργασία

Δημιουργία, επεξεργασία και ψηφιακή αρχειοθέτηση υλικού τεκμηρίωσης

Αξιοποίηση αποτελεσμάτων άλλων ομάδων - ερευνητών

Εφαρμογή τεχνικών οπτικοποίησης για την περιγραφή χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος



Προοπτικές

Σύγκριση ηχοτοπίων - διαχρονική παρακολούθηση ακουστικών συνθηκών

Χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού και πρωτοκόλλων ηχοληψιών - ηχομετρήσεων

Εντοπισμός και χαρτογραφική τεκμηρίωση σπάνιων ήχων και ηχητικών καταστάσεων

Επανάληψη του εργαστηρίου των “Ηχοερευνητών”

Ευχαριστίες

2014-15

Γεροντίδου Χ., Μακρύς Φ., Χονδροκώστας Κ., Δεληγιάννης Β., Κανιούρας Π., Μεντεσίδης Χ., Σαραντιάδου Δ., Ομέρ Α., Τζώτζη Δ., Καρακεκέ Β., Μπαλαούρα Β., Χίνη Κ.

2015-16

Ντόβας Κ., Συμεωνίδης Σ., Τολγκά Α., Γεγγενίδη Η., Δημάδη Κ., Ακριτίδου Ε., Δήμου Π., Ιωαννίδης Ν.-Δ., Κώτσιου Π., Νεστωράς Δ., Αλεξανδρίδης Β., Λιωνάκης Μ., Μεντζίνης Χ., Ντόγας Μ., Τατσή Β., Αγγελακάκη Ε., Κεβρεκίδου Σ., Ντιροκάλτση Β., Γεωργίου Α., Ζβίγγου Α., Κατσιώλης Σ. και Φούκα Α.



Αποτύπωση και Χαρτογραφική Οπτικοποίηση Χαρακτηριστικών του Ακουστικού Περιβάλλοντος στην Πανεπιστημιούπολη ΑΠΘ

Κίμων Παπαδημητρίου, Χρυσούλα Μπούτουρα
Εργαστήριο Χαρτογραφίας και Γεωγραφικής Ανάλυσης, ΤΑΤΜ/ΑΠΘ