



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ
ΜΥΡΙΝΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΛΗΜΝΟΥ»**

ΣΟΦΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΣΟΦΙΑΝΟΣ

ΜΑΪΟΣ/2023



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ
ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ: ΜΕΛΕΤΗ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ
ΜΥΡΙΝΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΛΗΜΝΟΥ»**

**Διατριβή η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση εξ
αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στα
Πληροφοριακά Συστήματα και Ψηφιακή Καινοτομία στο
Πανεπιστήμιο Νεάπολις**

ΣΟΦΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΣΟΦΙΑΝΟΣ

ΜΑΪΟΣ/2023

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Σοφιανός Σοφιανόπουλος, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της διατριβής από το Πανεπιστημίου Νεάπολις δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου.

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Ο Σοφιανόπουλος Σοφιανός, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Ανάπτυξη μεθοδολογίας χαρτογραφικής πρόβλεψης του περιβαλλοντικού θορύβου με τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής: Μελέτη Περίπτωσης στη Δημοτική Κοινότητα Μύρινας του Δήμου Λήμνου», αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει, έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Ο Δηλών
Σοφιανόπουλος Σοφιανός

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	10
Abstract.....	11
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	Error! Bookmark not defined.
Κεφάλαιο 2 - Θεωρητική Θεμελίωση / Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	Error! Bookmark not defined.
2.1. Βασικά στοιχεία του ήχου.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες του ήχου	Error! Bookmark not defined.
2.1.2. Ηχητικά κύματα	Error! Bookmark not defined.
2.2. Περιβαλλοντικός Θόρυβος	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Επιπτώσεις της ηχορύπανσης	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Μέτρηση του θορύβου	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Όρια εκπομπής θορύβου.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Ανάγκη χαρτογράφησης του Θορύβου	Error! Bookmark not defined.
2.4. Εθελοντικές Γεωγραφικές Πληροφορίες (VGI)	Error! Bookmark not defined.
2.1. Κινητές εφαρμογές για χάρτες θορύβου, με τη διαδικασία της εθελοντικής γεωγραφίας	Error! Bookmark not defined.
2.2. Χωρική Παρεμβολή.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Inverse Distance Weighting (IDW).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Χωρική παρεμβολή Kriging.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Σφάλματα και απόδοση μεθόδων παρεμβολής	Error! Bookmark not defined.
2.3. Python και γεωχωρικά δεδομένα	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Πακέτα python για χωρική παρεμβολή.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Μελέτες χαρτογράφησης της ηχορύπανσης	Error! Bookmark not defined.
Κεφάλαιο 3 - Μεθοδολογία Έρευνας	Error! Bookmark not defined.
3.1. Σχεδιασμός της έρευνας	Error! Bookmark not defined.
3.2. Παρουσίαση του πληθυσμού της έρευνας καθώς και του τρόπος διαλογής του δείγματος.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Στάδια υλοποίησης της έρευνας	Error! Bookmark not defined.
Κεφάλαιο 4 - Παρουσίαση δεδομένων & Αποτελέσματα... ..	Error! Bookmark not defined.
4.1. Περιοχή μελέτης	Error! Bookmark not defined.
4.2. Συλλογή και αποθήκευση των μετρήσεων θορύβου	Error! Bookmark not defined.
4.3. Επεξεργασία των γεωγραφικών Δεδομένων με python	Error! Bookmark not defined.

4.4.	Αναπαράσταση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων θορύβου .	Error! Bookmark not defined.
4.4.1.	Διάγραμμα διασποράς	Error! Bookmark not defined.
4.4.2.	Γραφική παράσταση QQ.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3.	Διάγραμμα Voronoi	Error! Bookmark not defined.
4.4.4.	Ιστογράμματα	Error! Bookmark not defined.
4.4.5.	Βαριογράμματα	Error! Bookmark not defined.
4.5.	Χαρτογράφηση του θορύβου με την χρήση της παρεμβολής Ordinary kriging	Error! Bookmark not defined.
4.6.	Χαρτογράφηση του θορύβου με την χρήση της παρεμβολής Inverse Distance Weighted (IDW)	Error! Bookmark not defined.
Κεφάλαιο 5	Σχολιασμός Αποτελεσμάτων	Error! Bookmark not defined.
	Συμπεράσματα	Error! Bookmark not defined.
	Βιβλιογραφία	Error! Bookmark not defined.

Κατάλογος Γραφικών Παραστάσεων/Εικόνων/Διαγραμμάτων

Εικόνα 1 Διαμήκη και εγκάρσιο κύμα	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 2 Σχήμα κύματος με χαμηλό πλάτος και χαμηλή συχνότητα, ακολουθούμενο από υψηλό πλάτος, υψηλή συχνότητα. (Katz et al., 2020)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 3 Τεχνολογίες, πηγές και τομείς εφαρμογών ενεργοποίησης VGI (Zhang, 2021)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 4 Κινητές εφαρμογές για χάρτες θορύβου, με τη μέθοδο της εθελοντικής γεωγραφίας (Radicchi, 2018).....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 5 Χαρακτηριστικά ημιβαριογράμματος (Biswas and Si, 2013) .	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 6: Τύποι υπολογισμού σφαλμάτων (Καρκαλέτσου, 2014)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 7 Στάδια υλοποίησης της έρευνας (προσωπική επεξεργασία).	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 8 Δημοτική Ενότητα Μύρινας του Δήμου Λήμνου (προσωπική επεξεργασία)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 9 Στάδια καταγραφής των μετρήσεων με την χρήση της εφαρμογής «NoisePollution» (προσωπική επεξεργασία)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 10 Απόσπασμα της βάσης δεδομένων στην Firebase	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 11 Απόσπασμα των εγγραφών των μετρήσεων θορύβου που πραγματοποιήθηκαν	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 12 Χαρτογράφηση των θεματικών επιπέδων στην Δημοτική Κοινότητα Μύρινας (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 13 Απόσπασμα κώδικα	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 14 Απόσπασμα κώδικα	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 15 Απόσπασμα κώδικα (Διάγραμμα διασποράς)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 16 Διάγραμμα διασποράς των σημειακών μετρήσεων (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 17 Απόσπασμα κώδικα (Q-Q plot)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 18 Γράφημα διασποράς των σημειακών μετρήσεων (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 19 Απόσπασμα κώδικα (Διάγραμμα Voronoi)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 20 Διάγραμμα Voronoi των σημειακών μετρήσεων(προσωπική επεξεργασία με την χρήση python)	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 21 Απόσπασμα κώδικα (Διαγράμματα Διασποράς) ...	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 22 Ιστογράμματα μετρήσεων θορύβου (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python).....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 23 Απόσπασμα κώδικα (Βαριογράμματα).....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 24 Απόσπασμα Βαριογράμματος με τα σφάλματα RMSE (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python).....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 25 Βαριογράμμα του μοντέλου Gaussian (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python).....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 26 Βαριογράμμα του σφαιρικού μοντέλου (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python).....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 27: Βαριογράμμα του εκθετικού μοντέλου (προσωπική επεξεργασία με την χρήση python).....	Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 28 Απόσπασμα κώδικα (Χαρτογράφηση με την μέθοδο του Εκθετικού μοντέλου)	Error! Bookmark not defined.

Εικόνα 29 Απόσπασμα κώδικα (Χαρτογράφηση με την μέθοδο του Σφαιρικού μοντέλου)		Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 30 Απόσπασμα κώδικα (Χαρτογράφηση με την μέθοδο του Gaussian μοντέλου)		Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 31 Χαρτογραφικά αποτελέσματα του θορύβου αξιοποιώντας το εκθετικό μοντέλο (επεξεργασία με την χρήση python)		Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 32 Χαρτογραφικά αποτελέσματα του θορύβου αξιοποιώντας το σφαιρικό μοντέλο (επεξεργασία με την χρήση python)		Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 33 Χαρτογραφικά αποτελέσματα του θορύβου αξιοποιώντας το Gaussian μοντέλο (επεξεργασία με την χρήση python)		Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 34 Υπολογισμός του MSE και του RMSE με την χρήση του λογισμικού Arcgis		Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 35 Απόσπασμα κώδικα (Χαρτογράφηση της IDW παρεμβολής)		Error! Bookmark not defined.
Εικόνα 36 Χαρτογραφικά αποτελέσματα του θορύβου με την χρήση της παρεμβολής IDW (επεξεργασία με την χρήση python)		Error! Bookmark not defined.

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Όροι που χρησιμοποιούνται για τον ήχο (Figura and Teixeira, 2007)..... **Error! Bookmark not defined.**

Πίνακας 2 Όρια θορύβου που προβλέπει το Π.Δ 1180/81 **Error! Bookmark not defined.**

Πίνακας 3: Επιτρεπόμενα όρια θορύβου σε dB(A), Πηγή: (ΤΕΕ , 2008)**Error! Bookmark not defined.**

Πίνακας 4 Αποτελέσματα και σφάλματα των μεθόδων παρεμβολής..**Error! Bookmark not defined.**

Ονοματεπώνυμο Φοιτητή: Σοφιανόπουλος Σοφιανός

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διατριβής: Ανάπτυξη μεθοδολογίας χαρτογραφικής πρόβλεψης του περιβαλλοντικού θορύβου με τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής: Μελέτη Περίπτωσης στη Δημοτική Κοινότητα Μύρινας του Δήμου Λήμνου

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις και εγκρίθηκε στις 14/06/2023 από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής.

Εξεταστική Επιτροπή:

Πρώτος επιβλέπων: Τασίδου Αιμιλία, Λέκτορας, Σχολή Μηχανικών CESI Ecole d'Ingenieurs, Nantes, Γαλλία και Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό προσωπικό, Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος.

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: Γεωργιάδης Μιχάλης, Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος.

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: Λάβδας Σπύρος, Λέκτορας, Μητροπολιτικό Κολέγιο Αθηνών και Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό προσωπικό, Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος.

Ευχαριστίες

Με μεγάλη χαρά και ικανοποίηση, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην επιτυχημένη ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου διπλωματικής εργασίας. Η παρουσία και η συμβολή σας ήταν ουσιαστικής σημασίας για την επίτευξη αυτού του σημαντικού ορόσημου στη ζωή μου.

Καταρχάς, θέλω να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσά μου, κυρία Τασίδου Αιμιλία, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε από την πρώτη στιγμή που μου ανέθεσε το συγκεκριμένο θέμα. Οι συμβουλές σας, οι καθοδήγησή σας και η συνεχής υποστήριξή σας με έκαναν να αισθανθώ ασφάλεια και εμπιστοσύνη στην πορεία της διπλωματικής εργασίας μου. Το αμέριστο ενδιαφέρον που δείξατε για την πρόοδο της εργασίας μου με συνέπεια με ενέπνευσε να αναδείξω τον καλύτερο εαυτό μου. Η αφοσίωσή σας και η επιμονή σας ήταν πραγματικά αξιοθαύμαστες και η επιτυχημένη ολοκλήρωση της εργασίας μου οφείλεται σε μεγάλο βαθμό σε εσάς.

Τέλος, δεν μπορώ να παραλείψω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην Ελισάβετ Γεωργαντή και στην υπόλοιπη οικογένειά μου για την αμέριστη στήριξη, τη συμπαράσταση και την κατανόησή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Η παρουσία σας στο πλευρό μου με έκανε να νιώθω ακόμα πιο δυνατός και να ξεπεράσω τις δυσκολίες που αντιμετώπισα.

Από καρδιάς, σας ευχαριστώ όλους

Περίληψη

Ο περιβαλλοντικός θόρυβος είναι ένα ολοένα και αυξανόμενο πρόβλημα που εμφανίζεται στις μεγαλουπόλεις και στις περισσότερες αναπτυσσόμενες περιοχές του κόσμου. Ο βιομηχανικός θόρυβος, ο αστικός θόρυβος καθώς και ο θόρυβος που προέρχεται από τις μεταφορές, παράγουν ένα συνεχές φορτίο θορύβου στο περιβάλλον. Η επίδραση του περιβαλλοντικού θορύβου στην υγεία μπορεί να είναι ανησυχητική, καθώς προκαλούν επιπτώσεις όπως απώλεια ακοής, προβλήματα ύπνου, μείωση της απόδοσης στην εργασία, αύξηση του κινδύνου καρδιακής νόσου και κακής ψυχολογικής υγείας. Επιπλέον, οι ευάλωτες κοινωνικές ομάδες, όπως τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι, είναι πιο επηρεασμένοι από τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Επομένως, είναι αναγκαίο να χαρτογραφηθεί ο περιβαλλοντικός θόρυβος στις αστικές περιοχές, προκειμένου να αναπτυχθούν αποτελεσματικά μέτρα μείωσης του θορύβου και να προστατευτούν οι πολίτες από τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία τους. Η χαρτογράφηση του θορύβου μπορεί να γίνει με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών που θα συμβάλουν στην ανάπτυξη κατάλληλων μέτρων μείωσης του θορύβου. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι χαρτογράφηση του θορύβου στην περιοχή της Δημοτικής Κοινότητας Μύρινας του Δήμου Λήμνου χρησιμοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες πληροφορικής. Προτείνεται και περιγράφεται μια μεθοδολογία συλλογής, επεξεργασίας, ανάλυσης και χαρτογράφησης των γεωχωρικών δεδομένων θορύβου με στόχο την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων από τις αρμόδιες αρχές για τη μείωση των εκπομπών θορύβου στην περιοχή μελέτης. Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε με κινητές συσκευές και τη διαδικασία της Εθελοντικής Γεωγραφίας Πληροφοριών (VGI), ενώ για την επεξεργασία, ανάλυση και χαρτογράφηση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι βιβλιοθήκες της γλώσσας προγραμματισμού python. Η παραγωγή των χαρτών πρόβλεψης του θορύβου πραγματοποιήθηκε με τις μεθόδους IDW και Ordinary kriging. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που λάβαμε από τους υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η χρήση της παρεμβολής Ordinary Kriging είναι πιο ακριβής σε σχέση με την χρήση της ντετερμινιστικής παρεμβολής Inverse Distance Weighting (IDW), καθώς επίσης ότι το εκθετικό μοντέλο είναι πιο αξιόπιστο σε σχέση με το σφαιρικό και το Gaussian μοντέλο για την περιοχή μελέτης μας. Οι χάρτες θορύβου που προέκυψαν από την εφαρμογή των μεθόδων έδειξαν ότι ο θόρυβος στην περιοχή της Δημοτικής Κοινότητας Μύρινας δεν ξεπερνά τα όρια του θορύβου που έχουν θεσπιστεί από την Ευρωπαϊκή και Εθνική νομοθεσία για την προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος. Η αξιολόγηση του επιπέδου του θορύβου έδειξε ότι οι πιο θορυβώδεις περιοχές είναι αυτές που βρίσκονται κοντά στο οδικό δίκτυο της πόλης και κοντά στις παράκτιες περιοχές, όπως τις παραλίες και το λιμάνι. Η μελέτη αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις αρμόδιες αρχές για την λήψη μέτρων μείωσης του θορύβου στην περιοχή της Δημοτικής Κοινότητας Μύρινας.

Λέξεις κλειδιά : ηχορύπανση, χαρτογράφηση, Εθελοντικές Γεωγραφικές Πληροφορίες, χωρική παρεμβολή, IDW, Kriging, Python

Abstract

Environmental noise is an increasingly prevalent issue in major cities and most developing regions around the world. Industrial noise, urban noise, as well as transportation-related noise, contribute to a continuous burden of noise in the environment. The impact of environmental noise on health can be concerning, as it leads to effects such as hearing loss, sleep disturbances, reduced work performance, increased risk of cardiovascular disease, and poor mental health. Additionally, vulnerable social groups, such as children and the elderly, are more affected by environmental noise. Therefore, it is necessary to map the environmental noise in urban areas to effectively develop noise reduction measures and protect citizens from any negative impacts on their health. Mapping such noise can be achieved through using modern technology tools, which contribute to the development of appropriate noise reduction measures. The purpose of this study is to map the relevant noise in the area of the Municipal Community of Myrina, Lemnos, using contemporary information technology. A methodology is proposed for the collection, processing, analysis, and mapping of geospatial noise data, aiming to derive useful conclusions for the relevant authorities in terms of reducing noise emissions in the study area. Data collection was conducted using mobile devices and the process of Volunteered Geographic Information (VGI). For data processing, analysis, and mapping, Python programming language libraries were utilized. The production of noise prediction maps was performed using the IDW (Inverse Distance Weighting) and Ordinary Kriging methods. According to the results obtained from the calculations, it was concluded that the use of Ordinary Kriging interpolation is more accurate compared to the deterministic Inverse Distance Weighting (IDW) interpolation. Furthermore, the exponential model was found to be more reliable than the spherical and Gaussian models for our study area. The noise maps resulting from the application of these methods indicated that noise levels in the area of the Municipal Community of Myrina do not exceed the noise limits established by European and National legislation for the protection of human health and the environment. The assessment of noise levels revealed that the most noisy areas are those located near the city's road network and close to coastal areas, such as beaches and the harbor. This study can be utilized by the relevant authorities to implement noise reduction measures in the area of the Municipal Community of Myrina.

Keywords : noise pollution , mapping , Volunteered Geographic Information , spatial interpolation , Inverse Distance Weighting , Kriging , Python