
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΟΛΘ ΑΕ

ΕΡΓΟ: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΕ
ΘΕΜΑ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2019

ΘΕΣΗ: ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΟΛΘ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:



Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,

Τ.Κ. 19002, Παιανία

Τηλ: +30 210 6921928

FAX: +30 6921958

e-mail: info@eagroup.gr

web: www.eagroup.gr

ΑΘΗΝΑ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2019



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1.	Σκοπός της μελέτης.....	3
1.2.	Αντικείμενο εργασιών	3
2.	ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ.....	4
2.1.	Ορισμοί, ιδιότητες και μονάδες μέτρησης του ήχου.....	4
2.2.	Θόρυβος και δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγησή του	5
2.3.	Ο περιβαλλοντικός θόρυβος και οι συνέπειές του	7
3.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΙΜΕΝΑ.....	9
3.1.	Πηγές θορύβου	9
3.1.1.	Λιμενική χρήση	9
3.1.2.	Παραλιμενική χρήση	9
3.1.3.	Μη λιμενικές χρήσεις.....	9
3.1.4.	Πηγές θορύβου εκτός περιοχής του λιμένα	10
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	11
4.1.	Ευαίσθητοι δέκτες	11
4.2.	Υφιστάμενη κατάσταση	11
4.3.	Ενέργειες έως σήμερα.....	13
5.	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ ΘΟΡΥΒΟΥ– ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	14
6.	ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	16
6.1.	Μετρητικός Εξοπλισμός	16
6.2.	Θέσεις μέτρησης	16
6.3.	Προδιαγραφές μετρήσεων.....	18
6.4.	Αποτελέσματα Μετρήσεων.....	20
7.	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ – ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	21
7.1.	Τοπογραφικό ανάγλυφο	21
7.2.	Μετεωρολογικά στοιχεία.....	22
7.3.	Εμπόδια διάδοσης ήχου (κτίρια, τοίχοι, πετάσματα)	22
7.4.	Πηγές θορύβου - Εκτίμηση στάθμης θορύβου	24
8.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	26

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - Στοιχεία εισόδου για την χαρτογράφηση του θορύβου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - Φύλλα μετρήσεων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - Χάρτες Θορύβου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ - Πιστοποιητικά Διακρίβωσης Οργάνων Μέτρησης



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Σκοπός της μελέτης

Ο γενικός σκοπός του έργου αφορά την παρακολούθηση του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή αρμοδιότητας του Οργανισμού Λιμένος Θεσσαλονίκης ΑΕ (ΟΛΘ ΑΕ). Περιλαμβάνει την αξιολόγηση του ακουστικού περιβάλλοντος και της στάθμης του θορύβου που οφείλεται τόσο στις δραστηριότητες των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων της ΟΛΘ ΑΕ, όσο και στην κυκλοφοριακή ροή (οδική και σιδηροδρομική) εντός των ορίων ιδιοκτησίας της ΟΛΘ ΑΕ. Η υλοποίηση του προγράμματος παρακολούθησης έγινε με την διεξαγωγή ακουστικών μετρήσεων και με την κατάρτιση χαρτών ισοθορυβικών καμπυλών.

1.2. Αντικείμενο εργασιών

Το αντικείμενο εργασιών περιλαμβάνει:

1. Υλοποίηση μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου όπως ορίζει το πρόγραμμα παρακολούθησης των επιπέδων θορύβου επί των ορίων της ζώνης του λιμένα Θεσσαλονίκης προκειμένου να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση των εκπομπών θορύβου του λιμένα με το όριο.
2. Επικαιροποίηση χαρτών ισοθορυβικών καμπυλών της περιοχής αρμοδιότητας του ΟΛΘ με τα στοιχεία χρήσης του 2019.



2. ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

2.1. Ορισμοί, ιδιότητες και μονάδες μέτρησης του ήχου

Ήχος ορίζεται ως η μηχανική διαταραχή που διαδίδεται με ορισμένη ταχύτητα σε ένα μέσο που μπορεί να αναπτύξει εσωτερικές δυνάμεις και έχει τέτοιο χαρακτήρα ώστε μπορεί να διεγείρει το αισθητήριο ακοής και να προκαλέσει ακουστικό αίσθημα.

Κάθε διπλασιασμός της απομάκρυνσης από την πηγή, μειώνει την ηχητική στάθμη κατά 6dB. Στην περίπτωση αυτή ο ήχος επηρεάζεται επίσης από τον αέρα, την υγρασία και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Η συχνότητα του ήχου (f) είναι η συχνότητα ταλάντωσης των σωματιδίων του ελαστικού μέσου λόγω της διάδοσης του ηχητικού κύματος και ποσοτικά είναι το πλήθος των περιόδων ανά δευτερόλεπτο με μονάδα μέτρησης το Hertz.

Το μήκος κύματος (λ) είναι η απόσταση κατά την οποία μετακινείται το κύμα μέσα στον χρόνο που χρειάζεται για να συμπληρωθεί μια περίοδος.

Η ταχύτητα του ήχου (c) είναι η ταχύτητα διάδοσης της διαταραχής σε κάποιο υλικό μέσο (υγρό, στερεό και αέριο) $c = \lambda f$

Στην ακουστική οι μονάδες που χρησιμοποιούνται είναι κατά βάση λογαριθμικές. Η κυριότερη μονάδα μέτρησης είναι το decibel (dB), το οποίο είναι μια λογαριθμική μονάδα μέτρησης της ακουστικής πίεσης, έντασης και ισχύος που εκπέμπεται από μια ηχητική πηγή.

$$L_p = 20 \log \frac{P}{P_0} \text{ dB}$$

όπου $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ είναι η πίεση αναφοράς (κατώφλι αντιληπτού ήχου)

Το δυναμικό εύρος που γίνεται ακουστικά αντιληπτό από ένα μέσο άνθρωπο είναι από 0 dB που αντιστοιχεί σε πλήρη σιγή ως 120 dB στάθμη πέρα από την οποία αρχίζει το αίσθημα του πόνου. Επειδή η μονάδα dB (ντεσιμπέλ) είναι λογαριθμικό μέγεθος, η μείωση κατά 6dB αντιστοιχεί σε υποδιπλασιασμό του μεγέθους της ηχητικής πίεσης του ήχου.



Όλες οι πηγές θορύβου προκαλούν μια χρονικά κυμαινόμενη ηχοστάθμη. Επομένως ο θόρυβος δεν μπορεί να περιγραφεί και να αξιολογηθεί με τη χρήση της στιγμιαίας ηχοστάθμης.

Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται η Ισοδύναμη Συνεχής Ηχοστάθμη ή Ισοδύναμη Στάθμη Θορύβου L_{eq} , η οποία εκφράζει τη στάθμη που θα πρέπει να έχει ένας σταθερής στάθμης ήχος που περικλείει την ίδια ακουστική ενέργεια με τον κυμαινόμενο:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{\frac{1}{T} \int_0^T p^2 dt}{p_{ref}^2}, \quad \text{όπου } T \text{ ο χρόνος παρατήρησης.}$$

Το ανθρώπινο αισθητήριο της ακοής λειτουργεί στην ακουστική περιοχή των 16Hz – 20KHz. Η ευαισθησία του όμως δεν είναι ίδια σε όλες τις συχνότητες. Συγκεκριμένα το ανθρώπινο αυτί έχει μεγαλύτερη ευαισθησία στην συχνότητα των 1.000Hz. Για το λόγο αυτό και για να προσαρμοστεί ο μετρούμενος θόρυβος στον τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου μηχανισμού ακοής, χρησιμοποιούμε το φίλτρο A.

Η ηχοστάθμη που προκύπτει από μετρήσεις με φίλτρο A ονομάζεται A-Σταθμισμένη Ηχοστάθμη και μετριέται σε dB(A). Οι μετρήσεις θορύβου γίνονται με τη χρήση του φίλτρου αυτού.

Για την πραγματοποίηση κάποιας μέτρησης θορύβου γίνεται χρήση φορητών διατάξεων οι οποίες ονομάζονται ηχόμετρα. Τα όργανα αυτά είναι συνήθως εφοδιασμένα με το φίλτρο A και ο υπολογισμός σε dB(A) γίνεται αυτόματα.

2.2. Θόρυβος και δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγησή του

Ο θόρυβος είναι κάθε ακανόνιστος απεριοδικός και σύνθετος ήχος, που η στιγμιαία του τιμή αυξομειώνεται γενικά με τυχαίο τρόπο, με αποτέλεσμα να δημιουργεί μια ενοχλητική ακουστική εντύπωση. Ο θόρυβος ορίζεται ως ένας ανεπιθύμητος ήχος, ο οποίος είναι δυσάρεστος και προκαλεί συνήθως ανεπιθύμητες ενέργειες όπως: απώλεια ακοής, ενόχληση, δυσκολία επικοινωνίας κλπ.



Γενικά οι ήχοι και οι θόρυβοι δεν αποτελούνται από απλές συχνότητες αλλά από πολύπλοκο συνδυασμό τους. Η ανάλυση ενός ήχου ή θορύβου όσων αφορά στο φάσμα των συχνοτήτων του ονομάζεται “Φασματική Ανάλυση”.

Συνήθεις δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του θορύβου είναι:

- Leq:** Ο «ενεργειακός μέσος όρος» της στάθμης του θορύβου κατά τη διάρκεια μιας μέτρησης
- LFmax:** Η μέγιστη τιμή θορύβου που εμφανίσθηκε κατά τη διάρκεια μιας περιόδου μέτρησης με χρονικό κύκλωμα Fast
- LFmin:** Η ελάχιστη τιμή θορύβου που εμφανίσθηκε κατά τη διάρκεια μιας περιόδου μέτρησης με χρονικό κύκλωμα Fast
- L5:** Στάθμη κατά την οποία σημειώνεται υπέρβαση κατά το 5% του χρόνου μέτρησης
- L10:** Στάθμη κατά την οποία σημειώνεται υπέρβαση κατά το 10% του χρόνου μέτρησης
- L50:** Στάθμη κατά την οποία σημειώνεται υπέρβαση κατά το 50% του χρόνου μέτρησης
- L90:** Στάθμη κατά την οποία σημειώνεται υπέρβαση κατά το 90% του χρόνου μέτρησης
- L95:** Στάθμη κατά την οποία σημειώνεται υπέρβαση κατά το 95% του χρόνου μέτρησης
- Lae:** Η στάθμη ενός θορύβου διάρκειας 1 δευτερολέπτου που περικλείει την ίδια ακουστική ενέργεια με το μετρούμενο συμβάν (για παροδικά ακουστικά συμβάντα)
- Lday** Η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί του συνόλου των περιόδων ημέρας (07:00 - 19:00) ενός έτους (δείκτης θορύβου ημέρας)
- Levening** Η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί του συνόλου των βραδινών περιόδων (19:00 - 23:00) ενός έτους (δείκτης βραδινού θορύβου)
- Lnight** Η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί



του συνόλου των νυχτερινών περιόδων (23:00 - 07:00) ενός έτους (δείκτης θορύβου νυκτός)

L_{DEN} Δείκτης θορύβου ημέρας-βραδιού-νύχτας που ορίζεται από τους δείκτες L_{day} , $L_{evening}$ και L_{night} μέσω της εξίσωσης:

$$L_{DEN} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \right)$$

2.3. Ο περιβαλλοντικός θόρυβος και οι συνέπειές του

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO) ως περιβαλλοντικός θόρυβος (environmental noise, community noise) ορίζεται ο θόρυβος που προέρχεται από όλες τις πηγές εκτός αυτών που βρίσκονται σε βιομηχανικό χώρο και αποτελεί σύνθεση ανεπιθύμητων ήχων. Εκτός από παράμετρος όχλησης ο θόρυβος αποτελεί στοιχείο της «ταυτότητας» ενός χώρου. Δίνει πληροφορίες για τις λειτουργίες και τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα, και αποτελεί παράμετρο διαμόρφωσης (συνειδητής ή μη) της ψυχολογίας των ατόμων και της λήψης αποφάσεων (θόρυβος – πηγή πληροφορίας, π.χ. κινδύνου). Το σύνολο των ήχων και των θορύβων μιας περιοχής ή ενός χώρου διαμορφώνει το «ηχητικό τοπίο» σε αυτούς.

Ο θόρυβος είναι μορφή ρύπανσης και επηρεάζει δυσμενώς τόσο την υγεία όσο και την ποιότητα ζωής των πολιτών. Τα πιο σοβαρά προβλήματα θορύβου πηγάζουν από τα διάφορα μεταφορικά μέσα (οδική κυκλοφορία, αεροσκάφη, σιδηρόδρομοι), από σταθερές πηγές όπως αυτές των μηχανολογικών εγκαταστάσεων, από δραστηριότητες αναψυχής, από κατασκευαστικές εργασίες κλπ.

Η περιβαλλοντική ηχορύπανση έχει αυξηθεί δραματικά τα τελευταία 30 χρόνια στις αναπτυγμένες χώρες και τα σχετικά παράπονα και προβλήματα έχουν παρουσιάσει σημαντική αύξηση. Η ποιότητα ακουστικού περιβάλλοντος επιδεινώθηκε σημαντικά, κυρίως στα αστικά κέντρα, λόγω της σημαντικής αύξησης της κυκλοφορίας οχημάτων, την εντατικότερη χρήση μηχανολογικού εξοπλισμού σε κτίρια, την ανάμειξη μη συμβατών χρήσεων κλπ. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σύμφωνα με την WHO περίπου το 40% του πληθυσμού εκτίθεται στον οδικό κυκλοφορικό θόρυβο, με στάθμη L_{eq} (equivalent sound



pressure level) που υπερβαίνει τα 55dB(A) κατά τη διάρκεια της ημέρας και αντίστοιχα για ποσοστό 20% σε στάθμη $L_{eq} > 65$ dB(A). Έτσι ο μισός σχεδόν πληθυσμός των ευρωπαϊκών χωρών εκτιμάται ότι ζει σε ζώνες που δεν του εξασφαλίζουν την κατάλληλη ποιότητα ακουστικού περιβάλλοντος για κατοίκηση. Κατά τη διάρκεια της νυχτερινής περιόδου περισσότερο του 30% του πληθυσμού εκτίθεται σε στάθμη $L_{eq} > 55$ dB(A) με αποτέλεσμα να υπάρχουν οχλήσεις κατά η διάρκεια του ύπνου. Στις αναπτυσσόμενες χώρες τα σχετικά προβλήματα είναι πολύ περισσότερο επιδεινωμένα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά μήκος οδών με μεγάλη κυκλοφορία η στάθμη θορύβου $L_{eq} > 75-80$ dB(A) για 24ώρο.

Η WHO έχει ασχοληθεί συστηματικά με τον προσδιορισμό του προβλήματος, τον εντοπισμό των επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και την διαβίωση καθώς και την διατύπωση πλαισίου οδηγιών. Σε σχετικές εκδόσεις και μελέτες της WHO, έχουν διερευνηθεί οι επιπτώσεις του θορύβου στην υγεία, στα σχολεία και την εκπαιδευτική δραστηριότητα, στην κατοικία, στην διαβίωση, κλπ. Ο θόρυβος δρα αθροιστικά με άλλους παράγοντες που υποβαθμίζουν το περιβάλλον προκαλώντας συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία.



3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΙΜΕΝΑ

Για την εκπόνηση της μελέτης είναι απαραίτητη η συγκέντρωση των απαραίτητων στοιχείων που καθορίζουν τις παραμέτρους του ακουστικού περιβάλλοντος καθώς και των στοιχείων από την προηγούμενη μελέτη χαρτογράφησης του θορύβου του λιμένα που είχε γίνει το 2014. Τα στοιχεία που αξιοποιήθηκαν είναι τα εξής:

α/α	Περιγραφή
1	Συμβατικά τεύχη (προκήρυξη) – Κανονισμοί – Νομοθεσία
2	Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2014
3	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την λειτουργία του Λιμένα Θεσσαλονίκης, 2011, ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ – ΗΡ. ΒΑΛΙΟΥΛΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΕ
4	Κατάλογος μηχανημάτων ΟΛΘ
5	Τοπογραφικά στοιχεία (οριζοντιογραφία της περιοχής αρμοδιότητας ΟΛΘ, περιτύπωμα και ύψη κτιρίων)
6	Μετεωρολογικά στοιχεία

Πίνακας 1, Διαθέσιμα στοιχεία για την εκπόνηση της μελέτης

3.1. Πηγές θορύβου

Οι κύριες πηγές θορύβου στην περιοχή του λιμένα είναι:

3.1.1. Λιμενική χρήση

- Φορτοεκφορτώσεις πλοίων και χερσαίων μέσων μεταφοράς
- Μηχανές πλοίων

3.1.2. Παραλιμενική χρήση

- Κυκλοφορία επιβατικών και φορτηγών οχημάτων εντός του λιμένα
- Κυκλοφορία εμπορικών συρμών

3.1.3. Μη λιμενικές χρήσεις

- Πολιτιστικές εκδηλώσεις – συναυλίες (αυτές οι πηγές θορύβου δεν αποτελούν θόρυβο λειτουργίας του λιμένα και δεν είναι αντικείμενο εργασίας της παρούσας μελέτης).



3.1.4. Πηγές θορύβου εκτός περιοχής του λιμένα

Ο έντονος κυκλοφοριακός φόρτος στις οδικές αρτηρίες πλησίον του λιμένα προκαλεί στάθμες θορύβου που αναμένεται να είναι αρκετά υψηλότερες από τον θόρυβο που προέρχεται από το λιμάνι. Το γεγονός αυτό λαμβάνεται υπόψη στον σχεδιασμό και την εκτέλεση των ακουστικών μετρήσεων, καθώς και στην χαρτογράφηση θορύβου, ώστε τα αποτελέσματα των μετρήσεων να είναι όσο το δυνατόν αντιπροσωπευτικά της πραγματικής επίδρασης του λιμένα στο ακουστικό περιβάλλον.



4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

4.1. Ευαίσθητοι δέκτες

Οι ακουστικά ευαίσθητοι δέκτες σε κοντινή απόσταση από την χερσαία έκταση του λιμένα είναι μεμονωμένες κατοικίες και δύο ξενοδοχεία (MET & Porto Palace). Ως επί το πλείστον η περιοχή χαρακτηρίζεται από εγκαταστάσεις μαζικών μεταφορών, βιοτεχνιών, εργαστηρίων και χονδρεμπορίου.

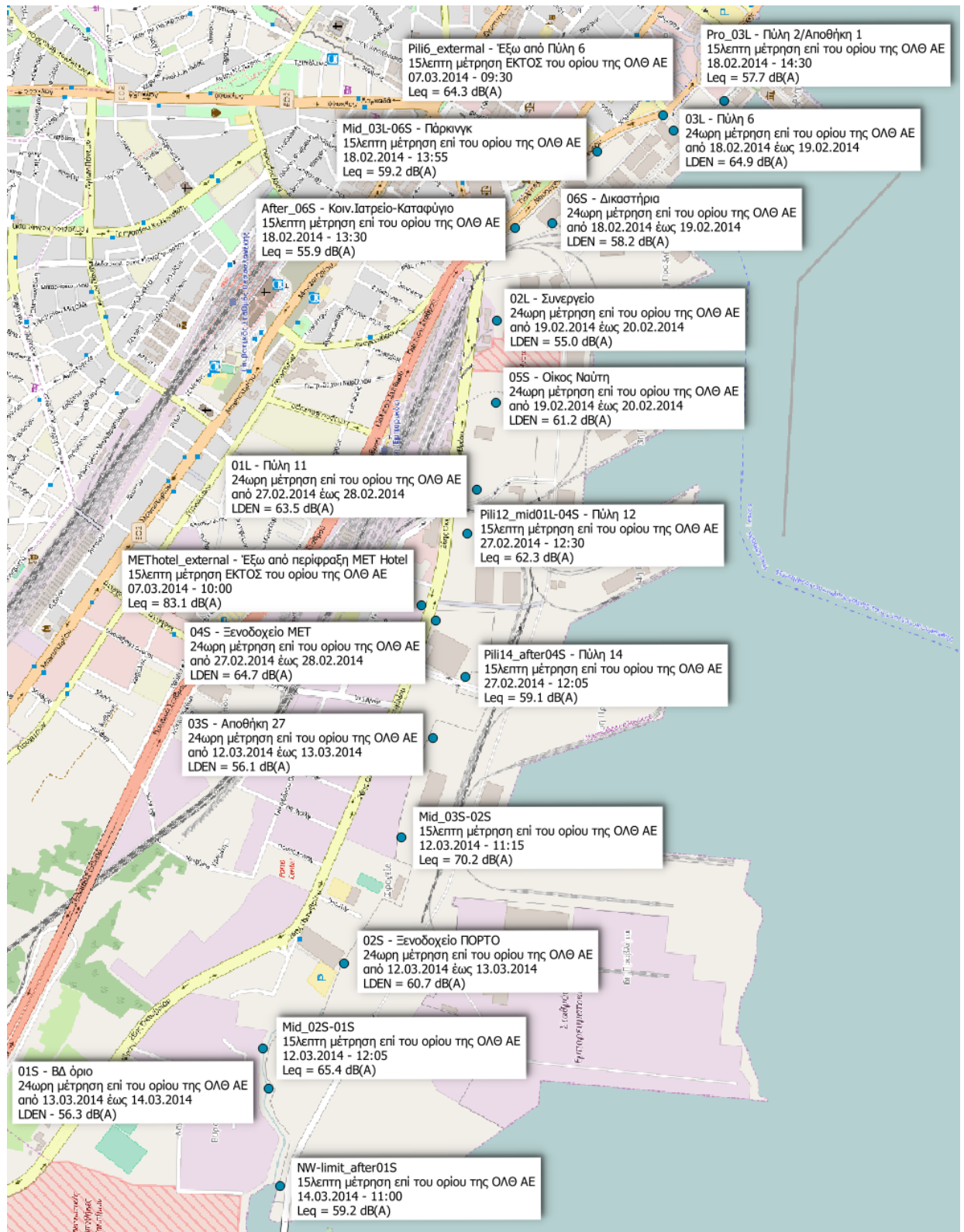
Οι προβλέψεις του ΓΠΣ για την περιοχή είναι η απομάκρυνση του χονδρεμπορίου και η ανάπτυξη μη οχλουσών επαγγελματικών εγκαταστάσεων και χρήσης γενικής / αμιγούς κατοικίας με τις αναγκαίες μονάδες εκπαίδευσης, αθλητισμού κλπ.

Συνεπώς ολόκληρο το χερσαίο μέτωπο του λιμένα πλην του ΒΔ τμήματος θα πρέπει να θεωρηθεί ακουστικά ευαίσθητος δέκτης.

4.2. Υφιστάμενη κατάσταση

Εκτεταμένη διερεύνηση του ακουστικού περιβάλλοντος είχε γίνει το 2014 στο πλαίσιο υλοποίησης του προγράμματος παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ που προβλέπει η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την λειτουργία του Λιμένα Θεσσαλονίκης (Μελετητής ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ – ΗΡ. ΒΑΛΙΟΥΛΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΕ – 2011).

Στην παραπάνω μελέτη παρουσιάζονται μετρήσεις θορύβου στο όριο του λιμένα τον Φεβρουάριο και Μάρτιο του 2014 όπου η στάθμη θορύβου που είχε τότε μετρηθεί κυμαινόταν από 51 έως 62 dB(A) κατά την διάρκεια της ημέρας, 52 με 60 dB(A) τις βραδινές ώρες και 46 με 58 dB(A) τις νυχτερινές ώρες. Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα από το μοντέλο διάδοσης του ήχου, η στάθμη θορύβου από την λειτουργία του λιμένα, στο όριο της περιοχής αρμοδιότητας της ΟΛΘ Α.Ε. είναι $L_{night} \leq 46$ dB(A) και $L_{DEN} \leq 60$ dB(A). Στην επόμενη σελίδα αποτυπώνονται οι μετρήσεις του 2014 σε χάρτη της περιοχής (Εικόνα 1).



Εικόνα 1, Χάρτης θέσεων μέτρησης 2014



Το 2015 επαναλήφθηκαν ορισμένες από τις 24ωρες μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου που είχαν γίνει το 2014. Δεν διαπιστώθηκε αξιόλογη μεταβολή της στάθμης μεταξύ 2014 και 2015 (Πίνακας 2).

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	Lden
03L	Πύλη 6	09/11/2015	10/11/2015	64,7
05S	Οίκος Ναύτη	10/11/2015	11/11/2015	59,8
04S	Ξενοδοχείο ΜΕΤ	20/11/2015	21/11/2015	64,5

Πίνακας 2, Μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου επί του ορίου ιδιοκτησίας ΟΛΘ το 2015

4.3. Ενέργειες έως σήμερα

Δεδομένου ότι δεν εντοπίστηκαν περιοχές επί του ορίου ιδιοκτησίας με στάθμη θορύβου άνω των 65 dB(A), δεν έχει κριθεί απαραίτητη κάποια άλλη ενέργεια πέραν της περιοδικής παρακολούθησης του περιβαλλοντικού θορύβου.

Στα πλαίσια μελλοντικής εγκατάστασης υδατοδρομίου εντός του λιμένα, στην υλοποίηση του προγράμματος παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου για το 2018 προστέθηκε μια επιπλέον θέση μέτρησης του θορύβου κοντά στον Προβλήτα 1, πλησίον της περιοχής που εκτιμάται ότι θα γίνει το υδατοδρόμιο. Στην περίπτωση υλοποίησης του υδατοδρομίου η μέτρηση αυτή θα αποτελέσει βάση αναφοράς του θορύβου βάθους για την ΜΠΕ του υδατοδρομίου καθώς την περίοδο που έγιναν οι μετρήσεις δεν υπάρχει κάποια λιμενική χρήση εκεί κοντά.



5. ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ ΘΟΡΥΒΟΥ– ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η ανώτατη επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου που ορίζεται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους για την λειτουργία του λιμένα Θεσσαλονίκης (Απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής Α.Π.οικ. 203978) είναι η τιμή 70 dB(A) για τον δείκτη L_{DEN} .

Η σχετική νομοθεσία είναι η εξής:

1. **Οδηγία 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου** σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου.
2. **ΚΥΑ 13586/724/2006 (ΦΕΚ 384/Β/28.3.2006.)** «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ».
3. **ΚΥΑ 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27.04.2012)** «Καθορισμός Δεικτών Αξιολόγησης και Ανωτάτων Επιτρεπόμενων Ορίων Δεικτών Περιβαλλοντικού Θορύβου που προέρχεται από τη λειτουργία συγκοινωνιακών έργων, τεχνικές προδιαγραφές ειδικών ακουστικών μελετών υπολογισμού και εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, προδιαγραφές προγραμμάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου και άλλες διατάξεις».
4. **ΚΥΑ 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/2003):** «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» (Οδηγία 2000/14/ΕΚ), όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 9272/471/2007 σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2005/88/ΕΚ.
5. **Ανεκτά όρια εκπομπής θορύβου από Η/Μ εγκαταστάσεις στο περιβάλλον, ΠΔ 1180/81** «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και τη εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει».



Συνεπώς από την νομοθεσία προκύπτουν επιπλέον του ορίου $L_{DEN} = 70 \text{ dB(A)}$ από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου:

- όριο $L_{night} = 60 \text{ dB(A)}$ κατά τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 211773/2012
- όριο θορύβου από σταθερές Η/Μ εγκαταστάσεις $L_{eq} = 65 \text{ dB(A)}$ κατά το ΠΔ 1180/81, ως περιοχή με έντονο το βιομηχανικό/βιοτεχνικό στοιχείο από πολύ παλιά.
- για τα μηχανήματα έργου, ανάλογα με την ηλικία τους και την κατηγορία στην οποία ανήκουν, καθορίζεται και η ανώτατη επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου κατά την ΚΥΑ 37393/2028/2003.



6. ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

6.1. Μετρητικός Εξοπλισμός

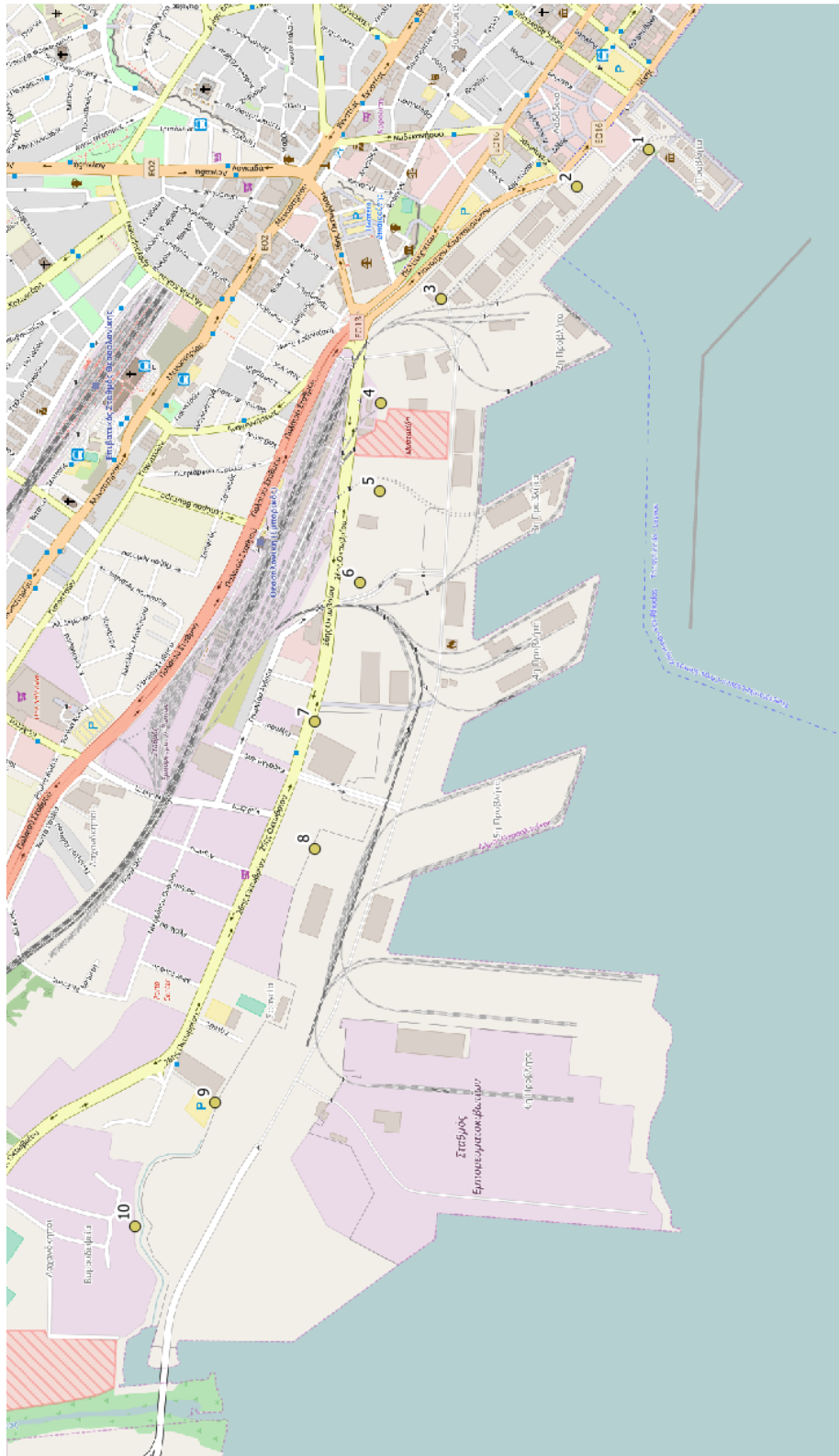
Τα όργανα μέτρησης (ολοκληρωτικά ηχόμετρα και βαθμονομητές) είναι ακρίβειας Class 1, να πληρούν δηλαδή τις τεχνικές προδιαγραφές που περιέχονται στα πρότυπα IEC 61672-1:2002 κατηγορία 1 καθώς και τα παλαιότερα πρότυπα τα οποία αντικατέστησε (IEC 60651:1979 και IEC 60804:2000, Τύπος 1), σε απόλυτη συμμόρφωση με τα απαιτούμενα στην προκήρυξη του Έργου. Επίσης καλύπτουν:

Εύρος μέτρησης	20 – 140 dB, φίλτρα A,C και Z
Εύρος συχνοτήτων	20Hz – 20kHz
Στάθμιση χρόνου	F, S, I
Στάθμιση συχνότητας	A, C, Z
Μετρούμενες παράμετροι	SPL, Leq, Lae, Lmax, Lmin, Ln, Peak
Διαστήματα δειγματοληψίας	1 sec
Προειδοποίηση υπέρβασης κλίμακας	NAI
Θερμοκρασία λειτουργίας	από -10 °C έως 50 °C
Υγρασία λειτουργίας	30% έως 90%

Πίνακας 3, Τεχνικά χαρακτηριστικά ηχομέτρων

6.2. Θέσεις μέτρησης

Το πρόγραμμα παρακολούθησης του ακουστικού περιβάλλοντος περιλαμβάνει πυκνό δίκτυο μετρήσεων επί του χερσαίου μετώπου του λιμένα. Η υποχρέωση διενέργειας μετρήσεων σε πυκνό δίκτυο σημείων ορίζεται στην ΑΕΠΟ. Στην ΜΠΕ αναφέρεται η διενέργεια μετρήσεων σε εννέα (9) θέσεις μέτρησης στην περίμετρο του λιμένα. Επιλέχθηκαν οι εννέα θέσεις επί του ορίου ιδιοκτησίας όπου είχαν γίνει και παλαιότερα μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου και προστέθηκε ακόμα μια θέση κοντά στον Προβλήτα 1 όπου υπάρχει σχέδιο για μελλοντική εγκατάσταση υδατοδρομίου. Τα σημεία μέτρησης αποτυπώνονται στον χάρτη και στον πίνακα των επόμενων σελίδων (Εικόνα 2 & Πίνακας 4 αντίστοιχα), όπου αναφέρεται και η ημερομηνία μέτρησης σε κάθε θέση.



Εικόνα 2, Χάρτης θέσεων 24ωρων μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου στα όρια της περιοχής αρμοδιότητας ΟΛΘ



A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΑΡΞΗ	ΛΗΞΗ	ΕΣΓΑ Χ	ΕΣΓΑ Υ
01 (ΝΕΑ)	Αποθήκη 1	25/06/2019	26/06/2019	409 853.21	4 498 316.83
02 (03L)	Πύλη 6	25/06/2019	26/06/2019	409 767.27	4 498 488.05
03 (06S)	Δικαστήρια	25/06/2019	26/06/2019	409 506.85	4 498 811.65
04 (02L)	Συνεργείο	25/06/2019	26/06/2019	409 262.02	4 498 957.35
05 (05S)	Οίκος Ναύτη	26/06/2019	27/06/2019	409 053.45	4 498 961.59
06 (01L)	Πύλη 11	26/06/2019	27/06/2019	408 836.23	4 499 011.51
07 (04S)	Ξενοδοχείο ΜΕΤ	27/06/2019	28/06/2019	408 508.28	4 499 120.87
08 (03S)	Αποθήκη 27	27/06/2019	28/06/2019	408 208.89	4 499 124.53
09 (02S)	Ξενοδοχείο ΠΟΡΤΟ	27/06/2019	28/06/2019	407 611.20	4 499 367.46
10 (01S)	ΒΔ όριο	27/06/2019	28/06/2019	407 319.82	4 499 559.05

**Πίνακας 4, Θέσεις 24ωρων μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου
(σε παρένθεση η αρίθμηση των αντίστοιχων θέσεων το 2014)**

6.3. Προδιαγραφές μετρήσεων

Οι μετρήσεις θορύβου έγιναν με καταγραφή σε αρχείο ανά 15 λεπτά των δεικτών L_{eq} , L_{min} , L_{max} , L_1 , L_{10} , L_{50} και L_{95} . Στις 24ωρες μετρήσεις καταγράφηκαν οι παραπάνω δείκτες ανά 15λεπτά και επιπλέον υπολογίστηκαν οι ημερήσιοι δείκτες $L_{eq,24h}$, $L_{10,18h}$, L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} και L_{den} .

Οι μετρήσεις θορύβου διενεργήθηκαν από εκπαιδευμένους τεχνικούς εξοικειωμένους με τα όργανα μέτρησης και με όλες τις προδιαγραφές που τίθενται από την ΟΛΘ Α.Ε. και από την ΑΕΠΟ του λιμένα.

Τα όργανα τέθηκαν σε λειτουργία μέτρησης σε συγκεκριμένη στιγμή ακεραίας ώρας (πχ 08:00:00) και σταμάτησαν την ίδια ωρολογιακή στιγμή της επόμενης ημέρας. Πριν την αρχή και μετά το πέρας της μέτρησης έγινε επιτόπια βαθμονόμηση του οργάνου με ακουστικό βαθμονομητή πεδίου, ακρίβειας Class 1. Τα όργανα ήταν προστατευμένα σε κατάλληλη θήκη προστασίας παντός καιρού. Για τον αερομεταφερόμενο θόρυβο η μέτρηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τα ζητούμενα της διακήρυξης (τοποθέτηση μικροφώνου στα 4m ύψος, 2m απόσταση από τις πλέον εκτεθειμένες προσόψεις κατοικιών ή άλλων χρήσεων) βάση της οδηγίας 2002/49/ΕΚ και για τα υπόλοιπα θέματα που άπτονται της μεθοδολογίας ακολουθήθηκαν τα αναγραφόμενα στο ISO 1996 “Acoustics – Description and measurement of environmental noise”, Part 1 και Part 2.



Οι μετρήσεις ήταν επιτηρούμενες και κρατήθηκαν σημειώσεις - παρατηρήσεις για έκτακτα ακουστικά γεγονότα. Για κάθε μέτρηση τηρήθηκε αναλυτικό πρωτόκολλο μετρήσεων με όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες (θέση με γεωγραφικό στίγμα στο χάρτη, ανεμολογικές συνθήκες, θερμοκρασία, σχετική υγρασία κατά την διάρκεια της μέτρησης, φωτογραφία οργάνου και μικροφώνου, παρατηρήσεις) τα οποία παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β και περιλαμβάνει αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων με επεξεργασμένους πίνακες και γραφήματα κωδικοποιημένα με κατάλληλο τρόπο.

Κάθε μια από τις 24ωρες μετρήσεις επεξεργάστηκε και αναλύθηκε ώστε να φιλτραριστεί από μη επεξεργάσιμα και ρεαλιστικά δεδομένα. Εν συνεχεία, τα δεδομένα κερματίστηκαν σε πρωινές, βραδινές και νυχτερινές περιόδους για να υπολογιστούν οι αντίστοιχοι δείκτες θορύβου L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} και τέλος ο δείκτης L_{den} . Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρουσιάζονται σε πίνακα με λεπτομερή τεκμηρίωση η οποία περιλαμβάνει:

- Φωτογραφίες του σημείου μέτρησης
- Φυσική περιγραφή της περιοχής μετρήσεων
- Σειριακός αριθμός (Serial Number), τύπος και κατασκευαστής του ηχομέτρου και του βαθμονομητή πεδίου (calibrator);
- Ημερομηνία και ώρα μετρήσεων
- Χρονικά διαστήματα μέτρησης
- Περιγραφή μετεωρολογικών συνθηκών κατά τη διάρκεια των μετρήσεων
- Αποτελέσματα βαθμονομητή πεδίου (field calibration)
- Αν έχουν αποκλειστεί δεδομένα απαιτείται μια λεπτομερής αναφορά για τους λόγους που απορρίφθηκαν τα παραπάνω δεδομένα
- Δεδομένα σε συνθήκες ταχύτητας ανέμου μεγαλύτερα από 5 m/s πρέπει να αποκλείονται
- Αποτύπωση σε χάρτη όλων των σημείων που πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις
- Συνοπτικός πίνακας αποτελεσμάτων



6.4. Αποτελέσματα Μετρήσεων

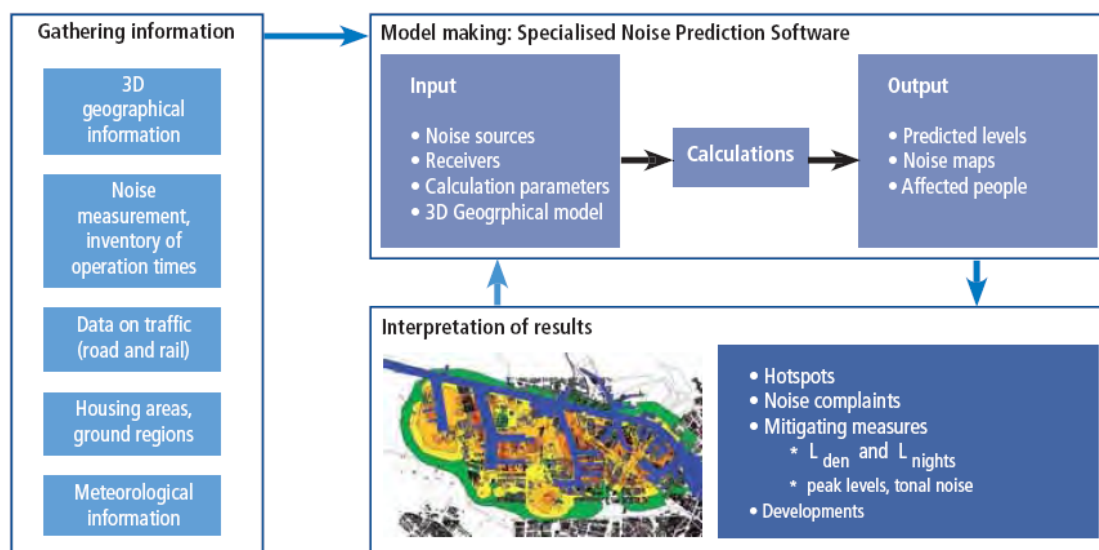
Συνημμένο υποβάλλεται τεύχος ακουστικών μετρήσεων όπου γίνεται αναλυτική περιγραφή – παρουσίαση κάθε θέσης μέτρησης και των αποτελεσμάτων σε ημερήσια και ωριαία βάση (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ). Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικός πίνακας των αποτελεσμάτων των 24ωρων μετρήσεων (Πίνακας 5).

Θέση	Περιγραφή	L _{day} [dB(A)]	L _{evening} [dB(A)]	L _{night} [dB(A)]	L _{DEN} [dB(A)]	Μέγιστη επιτρεπόμενη στάθμη L _{night} [dB(A)]	Μέγιστη επιτρεπόμενη στάθμη L _{DEN} [dB(A)]
01	Αποθήκη 1	56,7	60,0	56,0	63,2	60	70
02	Πύλη 6	61,8	61,8	60,1	67,0	60	70
03	Δικαστήρια	56,8	57,0	54,2	61,4	60	70
04	Συνεργείο	58,0	55,2	47,0	58,2	60	70
05	Οίκος Ναύτη	57,1	54,5	52,5	60,0	60	70
06	Πύλη 11	59,7	56,5	53,2	61,4	60	70
07	Ξενοδοχείο ΜΕΤ	61,4	62,0	59,8	66,7	60	70
08	Αποθήκη 27	52,5	49,7	44,7	53,7	60	70
09	Ξενοδοχείο ΠΟΡΤΟ	56,3	56,1	51,9	59,7	60	70
10	ΒΔ όριο	53,3	52,6	49,9	57,2	60	70

Πίνακας 5, Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων 24ωρων μετρήσεων

7. ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ – ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

Για την εκπόνηση του στρατηγικού χάρτη θορύβου του λιμένα θα ακολουθηθεί η μεθοδολογία που περιγράφεται στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα NoMEports – Noise Management in European Ports (Εικόνα 3), όπως και στην προηγούμενη μελέτη χαρτογράφησης του 2014.



Εικόνα 3, Μεθοδολογία στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου NoMEports

7.1. Τοπογραφικό ανάγλυφο

Η μορφολογία του εδάφους έχει αξιόλογη επίδραση στην διάδοση του θορύβου. Η μοντελοποίηση γίνεται με δημιουργία ψηφιακού μοντέλου εδάφους για όλη την περιοχή μελέτης βάσει υψομετρικών στοιχείων και στοιχείων για την επιφάνεια του εδάφους (ασφαλτοστρώσεις, έδαφος κλπ.).

Λόγω των μικρών υψομετρικών διαφορών που παρουσιάζεται στην περιοχή του ΟΛΘ το ανάγλυφο θεωρήθηκε επίπεδο.



7.2. Μετεωρολογικά στοιχεία

Η ένταση και η κατεύθυνση του ανέμου αποτελούν παράγοντα επίδρασης του τρόπου διάδοσης του θορύβου. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης θα θεωρηθεί το δυσμενέστερο σενάριο, ήτοι κατεύθυνση ανέμου προς έκαστο ευαίσθητο δέκτη.

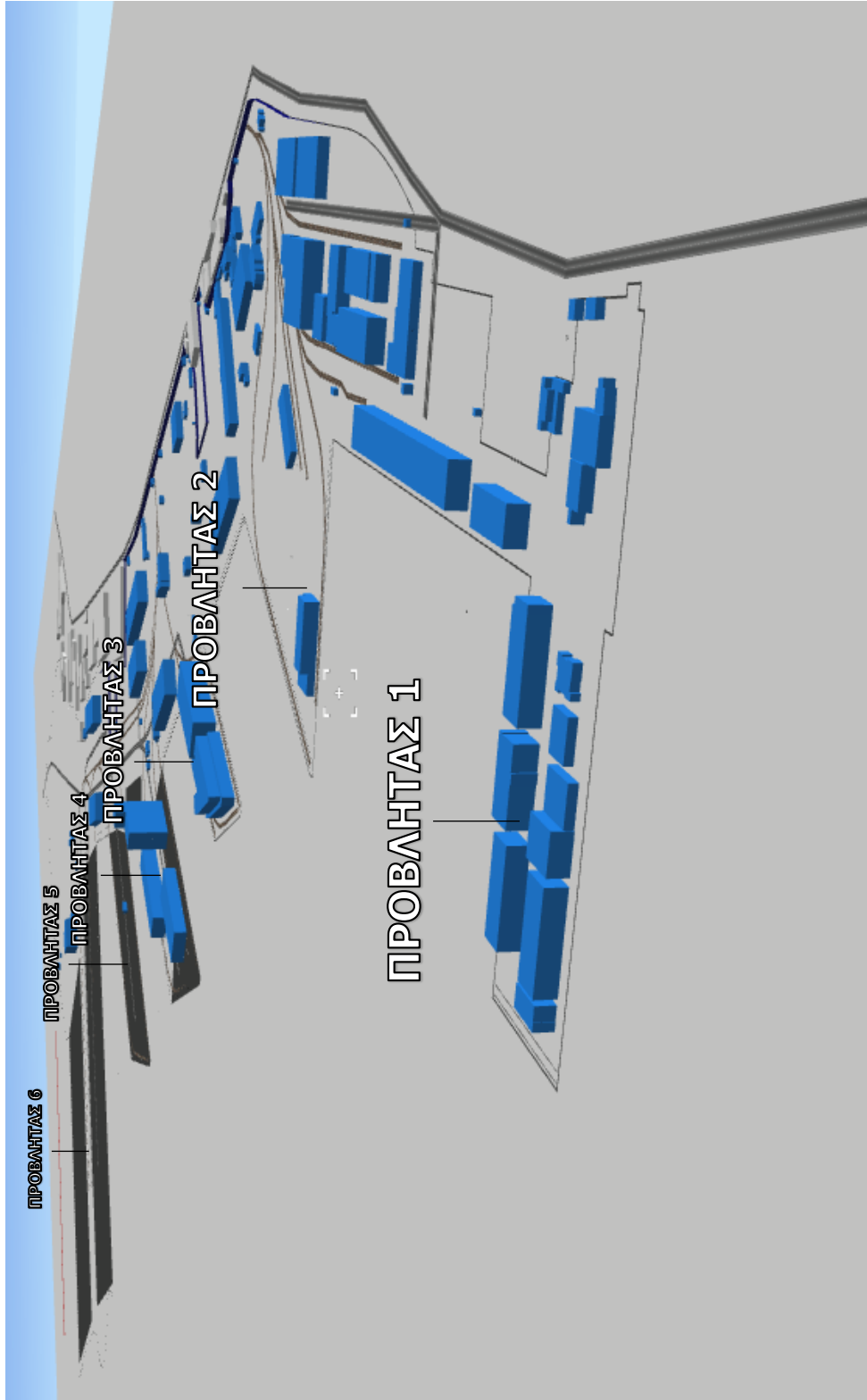
7.3. Εμπόδια διάδοσης ήχου (κτίρια, τοίχοι, πετάσματα)

Σημαντική παράμετρος στην διάδοση του θορύβου είναι τα εμπόδια μεταξύ πηγών θορύβου και δεκτών, τα οποία ανακόπτουν την απευθείας διάδοση. Λόγω του φαινομένου της περίθλασης, εμπόδια με ανοιχτά από την επάνω πλευρά επιτυγχάνουν πολύ μικρότερη ηχομείωση της πηγής ως αν η πηγή ήταν εγκιβωτισμένη.

Εμπόδια στην διάδοση είναι κατά κύριο λόγο τα κτίρια και οι εγκαταστάσεις του λιμένα, καθώς και υψηλές μάντρες και τοίχοι πλησίον σε δρόμους και λοιπές πηγές θορύβου. Απαραίτητα στοιχεία για την εισαγωγή των εμποδίων διάδοσης θορύβου στην προσομοίωση είναι το περιτύπωμα των κτιρίων και τοίχων σε συνδυασμό με το ύψος τους από το έδαφος.

Τα ύψη των κτηρίων ορίστηκαν με βάση της Έκθεσης Νομιμοποίησης Κτισμάτων ΟΛΘ ΑΕ – Αναλυτική Κατάσταση Κτηρίων.

Τα στοιχεία αυτά εισάγονται στο λογισμικό χαρτογράφησης θορύβου IMM1 και καθορίζουν την γεωμετρία του χώρου μελέτης. Στην Εικόνα 4 παρουσιάζεται η 3-D απεικόνιση του μοντέλου της περιοχής του λιμένα όπως αυτή δημιουργήθηκε στο λογισμικό IMM1.



Εικόνα 4, Τρισδιάστατη απεικόνιση της μοντελοποίησης της περιοχής του ΟΛΘ στο ΙΜΜΙ (δυτική όψη)



7.4. Πηγές θορύβου - Εκτίμηση στάθμης θορύβου

Ο συνολικός θόρυβος που εκπέμπεται από τον λιμένα στην περιοχή προκύπτει από την επαλληλία των συνεισφορών α) του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου, β) του σιδηροδρομικού θορύβου και γ) του βιομηχανικού θορύβου (γερανογέφυρες, γερανοί, μηχανήματα φόρτωσης κλπ.). Τα στοιχεία εισόδου στο μοντέλο διάδοσης θορύβου για κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες αναλύονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.

Εκτός από τον θόρυβο των δραστηριοτήτων του λιμένα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι υπόλοιπες πηγές θορύβου στην περιοχή που συμβάλουν στον ολικό θόρυβο. Οι κυριότερες πηγές είναι ο θόρυβος από την κυκλοφορία στους παρακείμενους δρόμους εκτός του λιμένα, οι οποίοι συνεισφέρουν στον περιβαλλοντικό θόρυβο της περιοχής. Κυρίαρχες πηγές θορύβου αποτελούν οι λεωφόροι 26^{ης} Οκτωβρίου και Ναυάρχου Κουντουριώτη, καθώς επίσης σε πιο τοπικό επίπεδο ο θόρυβος από τις κοινωνικές και πολιτιστικές δραστηριότητες στον Προβλήτα 1.

Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης του ολικού θορύβου, με βάση το 3-Δ μοντέλο του λογισμικού IMMI, στα σημεία των 24ωρων μετρήσεων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6) μαζί με τις μετρούμενες στάθμες θορύβου αλλά και τις στάθμες θορύβου που είναι αποτέλεσμα μόνο των δραστηριοτήτων του λιμένα.

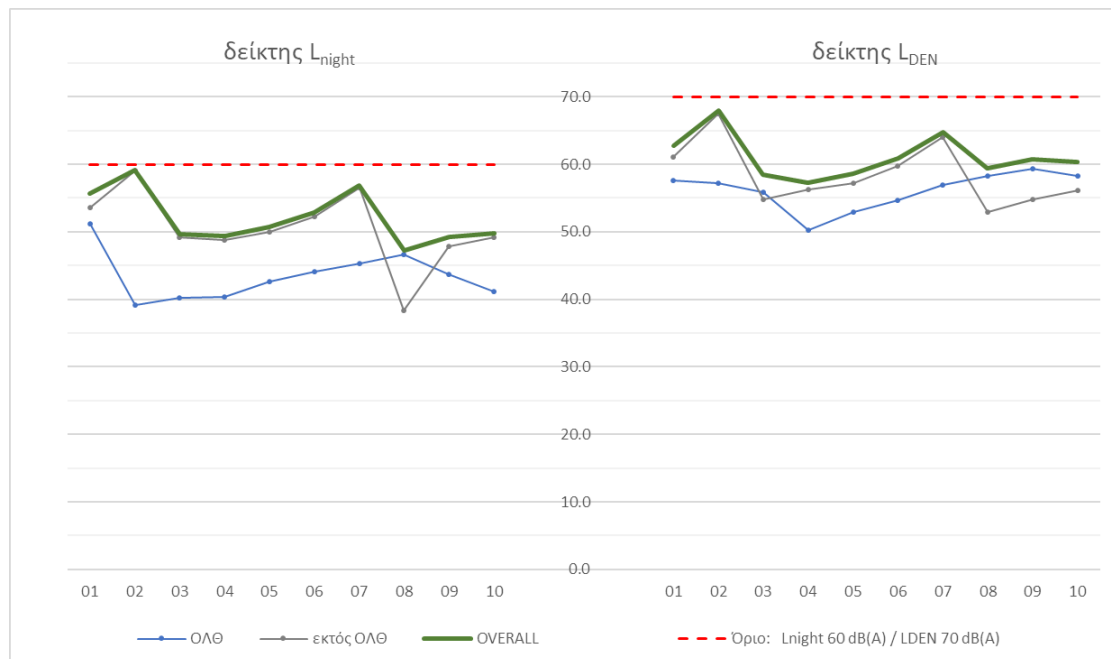
Θέση	L _{night} [dB(A)]			L _{DEN} [dB(A)]		
	Χαρτογράφηση		Μέτρηση	Χαρτογράφηση		Μέτρηση
	ΟΛΘ	Σύνολο		ΟΛΘ	Σύνολο	
01	51,2	55,6	56,0	57,6	62,7	63,2
02	39,1	59,1	60,1	57,2	67,9	67,0
03	40,2	49,7	54,2	55,9	58,4	61,4
04	40,3	49,4	47,0	50,2	57,2	58,2
05	42,6	50,7	52,5	52,9	58,6	60,0
06	44,1	52,9	53,2	54,6	60,9	61,4
07	45,3	56,9	59,8	56,9	64,8	66,7
08	46,7	47,3	44,7	58,3	59,4	53,7
09	43,7	49,3	51,9	59,4	60,7	59,7
10	41,2	49,8	49,9	58,2	60,3	57,2

Πίνακας 6, Συγκριτικός πίνακας μετρούμενων και υπολογισμένων τιμών



Η απόκλιση μεταξύ των μετρήσεων και των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης του ολικού θορύβου της περιοχής είναι Μικρή ($\pm 1,7$ dB κατά μέσο όρο), γεγονός που επικυρώνει την χαρτογράφηση θορύβου.

Από την προσομοίωση προκύπτει η κατανομή της επιμέρους συνεισφοράς στον ολικό θόρυβο σε πηγές θορύβου από την λειτουργία του λιμένα και σε πηγές θορύβου που δεν προέρχονται από την λειτουργία του λιμένα. Στο παρακάτω γράφημα απεικονίζεται αυτή η κατανομή στις δέκα θέσεις μέτρησης επί του χερσαίου ορίου της ΟΛΘ ΑΕ:



Εικόνα 5, Σύγκριση συνεισφοράς πηγών θορύβου από ΟΛΠ και εκτός ΟΛΠ

Αναλυτικά οι χάρτες θορύβου κάθε κατηγορίας για τους δείκτες αξιολόγησης L_{DEN} και L_{night} παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.



8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τόσο από τις 24ωρες μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου που έγιναν τον Ιούνιο του 2019 όσο και από τους χάρτες θορύβου που υπολογίσθηκαν από 3-Δ μοντελοποίηση της διάδοσης θορύβου στην περιοχή, προκύπτει ότι η στάθμη θορύβου από την λειτουργία των εγκαταστάσεων εντός της περιοχής αρμοδιότητας ΟΛΘ είναι χαμηλότερη των ορίων σε όλο το μήκος του ορίου του λιμένα και για τους δύο δείκτες αξιολόγησης L_{DEN} και L_{night} .

Εξάλλου, από την σύγκριση του συνολικού θορύβου στην περιοχή με τον θόρυβο που είναι αποτέλεσμα μόνο από την λειτουργία του λιμένα (Εικόνα 5), συμπεραίνουμε ότι μεγαλύτερη συνεισφορά στο θόρυβο στην περιοχή επί και εκτός των συνόρων του λιμένα έχει η οδική κυκλοφορία εκτός του λιμένα παρά οι λιμενικές δραστηριότητες της ΟΛΘ ΑΕ.

Με εκτίμηση
Για την **Ε.Μ.Α. Ο.Ε.**

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΓΑΛΑΤΑΣ

Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός,
MSc Sound and Vibration Studies

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΔΑΔΙΩΤΗΣ

Φυσικός,
PhD in Acoustics



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - Στοιχεία εισόδου για την χαρτογράφηση του θορύβου



Οδικός κυκλοφοριακός θόρυβος

Η στάθμη του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου και η διάδοσή του στο όριο ιδιοκτησίας θα προκύψει από την γαλλική μέθοδο XPS 31 – 133.

Η θέση των εσωτερικών δρόμων (στρωμένοι με άσφαλτο) απεικονίζεται στην Εικόνα 6 και ο Πίνακας 7 παρουσιάζει τους ωριαίους φόρτους κυκλοφορίας των ΙΧ και των βαρέων οχημάτων (φορτηγά, φορτωτές κλπ.). Η κυκλοφορία των οχημάτων θεωρείται ότι είναι ομοιόμορφη κατά τις ώρες λειτουργίας του λιμένα (07:30 - 22:00).

Στην παρούσα κατάσταση οι κύριες πύλες εισόδου-εξόδου στον λιμένα είναι:

- ΠΥΛΗ 6: Επιβατικά και φορτηγά ακτοπλοΐας
- ΠΥΛΗ 11: Επιβατικά και φορτηγά ακτοπλοΐας
- ΠΥΛΗ 16: Φορτηγά – εμπορεύματα

Ο φόρτος οδικής κυκλοφορίας εντός του λιμένα θεωρήθηκε με βάση τις παραδοχές της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την λειτουργία του Λιμένα Θεσσαλονίκης το 2011 (Μελετητής ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΣ – ΗΡ. ΒΑΛΙΟΥΛΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΕΕ) και παρουσιάζεται παραπάνω (Πίνακας 7 & Εικόνα 6).

Α/Α κλάδου	Ωριαίος Φόρτος Οδικής Κυκλοφορίας		Ταχύτητα Οχημάτων (km/h)
	ΙΧ	Βαρέα Οχήματα	
1	0	67	50
2	0	25	20
3	0	4	20
4	0	13	20
5	0	25	20
6	0	19	20
7	0	7	20
8	0	3	20
9	0	7	20
10	0	2	20
11	0	7	20
12	0	3	20
13	200	0	30
14	40	0	20

Πίνακας 7, Φόρτος οδικής κυκλοφορίας δικτύου λιμένα



Εικόνα 6, Χάρτης οδικών (κόκκινο) και σιδηροδρομικών (μπλε) αξόνων λιμένα



Σιδηροδρομικός θόρυβος

Η στάθμη του σιδηροδρομικού κυκλοφοριακού θορύβου και η διάδοσή του στο όριο ιδιοκτησίας θα προκύψει από την ολλανδική μέθοδο RMR – 1996.

Ο τύπος των σιδηροτροχιών ανήκουν στην κατηγορία Νο 8 “Railway track with poured in railway lines” και τα τρένα στην κατηγορία Νο 4 “Block braked freight trains” της μεθόδου RMR – 1996.

Οι θέσεις των ενεργών εσωτερικών σιδηροτροχιών έχουν αριθμηθεί και έχουν απεικονιστεί στην Εικόνα 6. Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τους ωριαίους φόρτους κυκλοφορίας των συρμών.

Η κυκλοφορία θεωρείται ότι είναι ομοιόμορφη κατά τις ώρες λειτουργίας του λιμένα (07:30 - 22:00).

Στο Χώρο του λιμένα διέρχονται 4-5 συρμοί την ημέρα (μέγιστο) με μικρή ταχύτητα κίνησης 5-10 km/h (Εικόνα 6). Ο φόρτος σιδηροδρομική κυκλοφορίας εντός του λιμένα παρουσιάζεται παρακάτω (Πίνακας 8).

A/A κλάδου	Ωριαίος Φόρτος Σιδηροδρομικής Κυκλοφορίας	Ταχύτητα Οχήματος (km/h)
A	0,33	10
B	0,33	10
Γ	0,33	10
Δ	0,33	10
E	1,32	10
Z	1,32	10

Πίνακας 8, Φόρτος σιδηροδρομικού δικτύου του λιμένα



Βιομηχανικός θόρυβος

Η στάθμη θορύβου από τις υπόλοιπες δραστηριότητες στον ΟΛΘ (μηχανές πλοίων, γερανοί, γερανογέφυρες, εκσκαφείς, περονοφόρα κλπ) και η διάδοσή του στο όριο ιδιοκτησίας θα προκύψει με βάση το διεθνές πρότυπο ISO 9613 – 1996.

Ελλιμενισμός πλοίων

Ο θόρυβος από τις μηχανές των πλοίων ορίστηκε σε ύψος 25m από το έδαφος και η στάθμη ισχύος ορίστηκε από την βάση δεδομένων SourceDB V1.1 της DGMR με κριτήριο το μήκος του πλοίου:

- μήκος πλοίου $\leq 50\text{m}$: 101,5dB(A)
- $50\text{m} < \text{μήκος πλοίου} \leq 100\text{m}$: 105,6dB(A)
- $100\text{m} < \text{μήκος πλοίου} \leq 150\text{m}$: 108,3dB(A)
- $150\text{m} < \text{μήκος πλοίου} \leq 200\text{m}$: 108,3dB(A)
- μήκος πλοίου $> 200\text{m}$: 107,7dB(A)

Με βάση το μήκος και τον χρόνο ελλιμενισμού των πλοίων σε κάθε κρηπίδωμα, (Πίνακας 10), η ισοδύναμη σημειακή πηγή ανά κρηπίδωμα είναι:

Κρηπίδωμα	Lw [dB(A)]
1	82,7
8	102,5
9	84,5
10	83,0
11	96,6
12	81,9
13	83,0
14	94,1
15	91,9
16	94,0
17	100,9
18	92,6
19	101,2
20	100,5
21	96,8
22	102,1
23	89,5
24	103,3
26	109,5
27	91,7
28	84,5

Πίνακας 9, Στάθμη ισχύος από τον ελλιμενισμό πλοίων



Ο θόρυβος από τις μηχανές των πλοίων θεωρείται ότι είναι ομοιόμορφος σε όλο το 24ωρο.

Κρηπίδωμα	Μήκος πλοίου (m)					Σύνολο ανά κρηπίδωμα
	<50	51-100	101-150	151-200	>200	
1	0	0	1	0	0	1
8	1	85	4	46	0	136
9	0	1	1	0	0	2
10	0	2	0	0	0	2
11	0	9	20	0	0	29
12	4	0	0	0	0	4
13	0	2	0	0	0	2
14	0	26	0	0	0	26
15	0	8	4	0	0	12
16	0	14	6	0	0	20
17	0	29	34	17	0	80
18	0	7	5	1	0	13
19	0	134	0	0	0	134
20	0	83	13	3	0	99
21	0	9	16	5	0	30
22	0	88	38	3	0	129
23	0	9	0	0	0	9
24	0	94	21	41	3	159
26	4	0	314	123	51	492
27	0	2	7	0	0	9
28	0	1	1	0	0	2

Πίνακας 10, Ετήσιος αριθμός πλοίων ανά κρηπίδωμα για το έτος 2018

Ηλεκτροκινούμενοι Γερανοί

Ο θόρυβος από την λειτουργία των ηλεκτροκινούμενων γερανών εισάγεται στο μοντέλο ως σημειακές πηγές θορύβου σε ύψος 1,5m από το έδαφος με στάθμη ισχύος θορύβου, όπως προκύπτει από τις μετρήσεις θορύβου των γερανών στα 105,1dB(A).

Οι γερανοί θεωρούνται ότι είναι σε σταθερή λειτουργία κατά τις ώρες λειτουργίας του λιμένα (07:30 - 22:00).



Ηλεκτροκινούμενες Γερανογέφυρες

Οι 4 ηλεκτροκινούμενες γερανογέφυρες που βρίσκονται στο ΣΕΜΠΟ (κρηπίδωμα 26) κινούνται πάνω σε ράγες παράλληλα με την ακτογραμμή. Δεδομένου ότι δεν έχουν προκαθορισμένη θέση, ο θόρυβος της λειτουργίας τους θα προσομοιωθεί με ισοδύναμη γραμμική πηγή σε ύψος 15m από το έδαφος μήκους 500m και εκπεμπόμενης ισχύος 75dB(A)/m με βάση τις μετρήσεις θορύβου των μηχανημάτων.

Οι γερανογέφυρες θεωρούνται ότι είναι σε σταθερή λειτουργία κατά τις ώρες λειτουργίας του λιμένα (07:30 - 22:00).

Λοιπές δραστηριότητες

Σε κάθε κρηπίδωμα, αναλόγως με τις δραστηριότητες, λειτουργεί διαφορετικός αριθμός και τύπος μηχανημάτων. Τα μηχανήματα κινούνται σε μια ευρύτερη περιοχή και δεν μπορούν να αντιστοιχηθούν σε σημειακές πηγές. Για τον λόγο αυτό εισάγονται στο μοντέλο ως ισοδύναμες επιφανειακές πηγές σε ύψος 1m από το έδαφος.

Με βάση τα στοιχεία αυτά και τις μετρήσεις θορύβου των μηχανημάτων προκύπτουν οι ακόλουθες στάθμες ισχύος συνολικής εκπομπής καθώς και οι ισοδύναμες στάθμες των επιφανειακών πηγών που εισήχθησαν στο μοντέλο (Εικόνα 7):

Κρηπίδωμα	Επιφάνεια [m ²]	Συνολική εκπομπή θορύβου [dB(A)]	Ισοδύναμη επιφανειακή πηγή [dB(A)]/m ²
26 ΣΕΜΠΟ	143811	112,50	60,90
24	157853	116,30	64,30
22 (A)	13915	110,00	68,60
22 (B)	12033	103,00	62,20
21	6719	114,00	75,70
20	25550	109,00	64,90
19	7208	104,77	70,40
17	7630	100,00	61,20
16	16172	110,00	67,90

Πίνακας 11, Στάθμη ισχύος από τις λοιπές λιμενικές δραστηριότητες



Εικόνα 7, Χάρτης επιφανειακών πηγών (κόκκινο) των λιμενικών δραστηριοτήτων σε κάθε κρηπίδωμα του λιμένα

Οι παραπάνω δραστηριότητες θεωρούνται ότι είναι σε σταθερή λειτουργία κατά τις ώρες λειτουργίας του λιμένα (07:30 - 22:00) με την εξαίρεση των δραστηριοτήτων στο Σ.ΕΜΠΟ (κρηπίδωμα 26) που είναι όλο το 24ωρο.

Θόρυβος από πηγές θορύβου εκτός ΟΛΘ

Για την αξιολόγηση του ολικού θορύβου, πέραν από της πηγές θορύβου από την ΟΛΘ ΑΕ, προστέθηκαν επιπλέον οι παρακάτω πηγές θορύβου:

1. Για την μοντελοποίηση της κυκλοφορίας εκτός του λιμένα, στην μελέτη του 2014 μετρήθηκε δειγματοληπτικά για τις τρεις περιόδους αξιολόγησης (ημέρα, βράδυ και νύχτα) ο φόρτος κυκλοφορίας στις Λεωφόρους 26^{ης} Οκτωβρίου & Ναυάρχου Κουντουριώτη, (Πίνακας 12). Η στάθμη του οδικού κυκλοφοριακού θορύβου και η διάδοσή του στο όριο ιδιοκτησίας θα προκύψει από την γαλλική μέθοδο XPS 31 – 133.



Τύπος Οχήματος	Ωριαίος Φόρτος Οδικής Κυκλοφορίας			Ταχύτητα (km/h)
	Ημέρα	Βράδυ	Νύχτα	
ΙΧ	1126	1098	600	50
Βαραία Οχήματα	22	30	6	50

Πίνακας 12, Φόρτος οδικής κυκλοφορίας εξωτερικών οδών του λιμένα (26^{ης} Οκτωβρίου & Ναυάρχου Κουντουριώτη)

2. Για την μοντελοποίηση του θορύβου από την χρήση του Προβλήτα 1 για κοινωνικές και πολιτιστικές εκδηλώσεις θα προστεθεί επιφανειακή πηγή εκπομπής θορύβου με βάση το διεθνές πρότυπο ISO 9613 – 1996.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - Φύλλα μετρήσεων



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	01	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Αποθήκη 1	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	25/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	8:15	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19376FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,6 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	18.1 - 25.6	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	44 - 75	



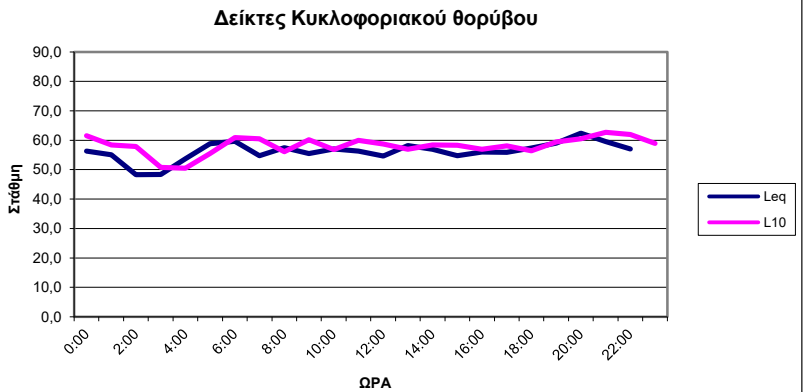
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ: 4,0μ

ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,3
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	57,3
	L10 18h	59,0
	Lday 07:00 19:00	56,7
	Leven. 19:00 23:00	60,0
	Lnight 23:00 07:00	56,0
Lden		63,2



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10
0:00	1:00	58,9	61,5
1:00	2:00	56,3	58,4
2:00	3:00	55,1	57,9
3:00	4:00	48,3	50,8
4:00	5:00	48,4	50,5
5:00	6:00	53,7	55,5
6:00	7:00	58,8	60,9
7:00	8:00	59,7	60,5
8:00	9:00	54,7	56,1
9:00	10:00	57,5	60,2
10:00	11:00	55,5	56,8
11:00	12:00	57,1	60,0
12:00	13:00	56,3	58,7
13:00	14:00	54,6	56,9
14:00	15:00	58,2	58,4
15:00	16:00	56,9	58,3
16:00	17:00	54,7	56,9
17:00	18:00	56,0	58,1
18:00	19:00	55,9	56,4
19:00	20:00	57,4	59,4
20:00	21:00	59,0	60,5
21:00	22:00	62,4	62,7
22:00	23:00	59,6	62,0
23:00	0:00	57,0	58,9

	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
	79,4	67,5	56,2	53,3	52,7	51,6
	75,2	64,1	54,5	51,9	51,3	50,2
	71,7	64,2	52,8	47,0	45,8	44,3
	68,4	56,6	45,8	42,7	42,0	41,0
	68,0	57,9	45,2	42,0	41,4	40,4
	72,9	64,6	50,0	44,8	43,7	42,1
	77,9	70,2	53,0	49,3	48,2	46,7
	79,8	72,6	52,8	49,7	48,9	47,6
	85,3	62,1	51,7	48,8	48,1	46,8
	75,8	66,7	54,5	51,9	51,1	49,1
	80,5	64,9	51,6	48,9	48,4	47,4
	81,3	67,3	52,3	49,0	48,3	47,3
	76,0	64,8	53,2	50,1	49,5	48,5
	73,5	62,8	52,2	49,8	49,2	48,1
	80,3	70,1	52,8	49,8	49,3	48,6
	72,9	66,3	54,5	51,5	50,2	49,1
	77,4	64,7	51,4	49,1	48,7	47,8
	77,3	66,5	52,3	50,2	49,8	49,1
	80,6	65,9	51,6	49,6	49,1	48,3
	80,3	67,2	53,7	51,0	50,3	49,2
	77,2	69,0	56,4	53,9	53,4	52,6
	90,2	71,9	58,2	55,6	55,0	53,9
	76,2	68,5	57,1	54,3	53,7	52,6
	73,7	63,3	55,8	53,6	53,1	52,3

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ
ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	02	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Πύλη 6	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	25/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	8:40	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19377FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,6 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	18.1 - 25.6	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	44 - 75	



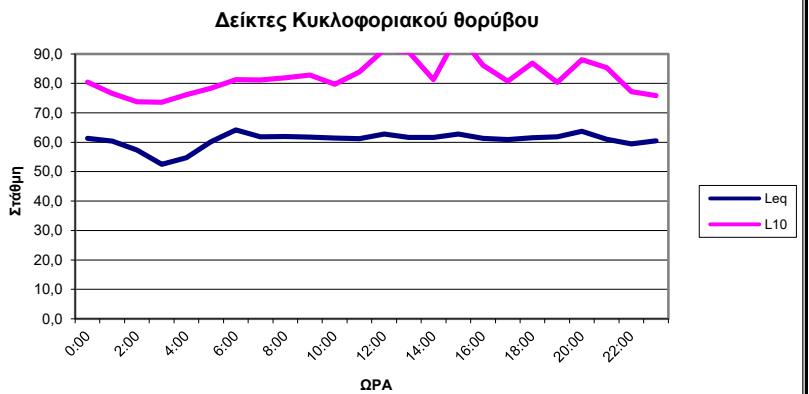
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ: 4,0μ

ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,3
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	61,3
	L10 18h	63,8
	Lday 07:00 19:00	61,8
	Leven. 19:00 23:00	61,8
	Lnight 23:00 07:00	60,1
Lden		67,0



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10
0:00	1:00	61,3	62,7
1:00	2:00	60,4	62,3
2:00	3:00	57,4	60,4
3:00	4:00	52,5	54,9
4:00	5:00	54,7	58,8
5:00	6:00	60,2	62,9
6:00	7:00	64,2	67,4
7:00	8:00	61,9	64,1
8:00	9:00	62,0	63,8
9:00	10:00	61,7	64,1
10:00	11:00	61,4	63,5
11:00	12:00	61,2	63,3
12:00	13:00	62,8	64,3
13:00	14:00	61,6	63,7
14:00	15:00	61,6	64,3
15:00	16:00	62,8	63,7
16:00	17:00	61,3	63,9
17:00	18:00	60,9	63,1
18:00	19:00	61,5	63,0
19:00	20:00	61,9	64,0
20:00	21:00	63,7	65,2
21:00	22:00	61,0	62,7
22:00	23:00	59,5	61,7
23:00	0:00	60,5	62,1

	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
	80,4	66,7	60,5	58,7	58,3	57,5
	76,6	65,5	59,9	57,8	57,3	56,1
	73,8	64,1	56,3	51,0	49,9	48,2
	73,6	63,2	48,8	43,6	42,4	40,9
	76,2	63,8	50,8	44,2	42,4	40,6
	78,4	69,6	57,6	52,3	51,0	48,9
	81,3	72,2	61,7	56,6	55,1	52,4
	81,2	71,5	59,7	55,8	54,3	52,1
	81,9	70,2	60,2	57,1	55,7	53,3
	82,8	69,9	59,7	56,8	56,0	54,0
	79,7	71,5	58,8	55,7	54,6	52,8
	83,9	69,9	58,5	55,2	54,4	53,2
	91,5	70,5	59,6	55,8	55,1	53,7
	90,7	70,6	58,6	55,5	54,8	53,3
	81,3	70,0	59,5	55,7	55,0	53,9
	96,9	70,8	58,8	55,4	54,5	53,1
	86,2	69,4	58,5	55,2	54,5	53,5
	80,8	70,5	57,7	54,6	53,9	52,7
	86,9	71,0	58,3	54,8	53,8	52,1
	80,3	70,7	59,6	56,1	54,9	53,3
	88,1	74,3	59,9	57,1	56,3	55,2
	85,4	70,2	58,4	55,7	54,9	53,4
	77,2	66,7	58,3	55,9	55,4	54,4
	75,8	67,4	59,6	57,5	57,0	56,2

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

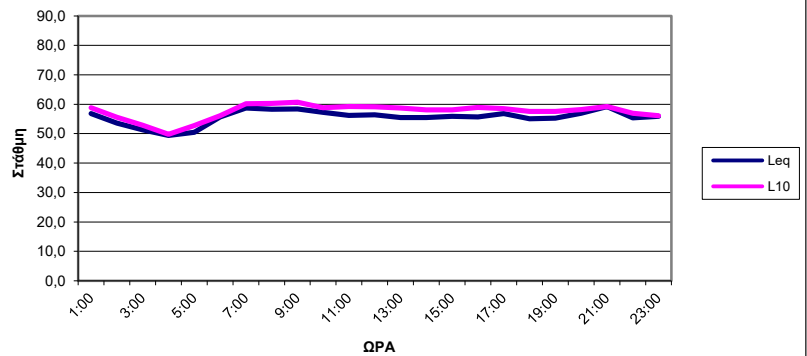
ΘΕΣΗ:	03	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Δικαστήρια	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	25/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	8:52	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19378FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	18.1 - 25.6	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	44 - 75	
ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,3
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:	✓	
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	56,1
	L10 18h	58,5
	Lday 07:00 19:00	56,8
	Leven. 19:00 23:00	57,0
	Lnight 23:00 07:00	54,2
	Lden	61,4



ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ: 4,0μ

Δείκτες Κυκλοφοριακού θορύβου



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
0:00	1:00	54,7	57,0	71,1	60,4	53,7	51,5	51,0	50,2
1:00	2:00	56,8	58,8	74,4	62,9	55,7	52,6	51,4	49,9
2:00	3:00	53,6	55,6	74,6	60,7	52,3	50,2	49,7	48,8
3:00	4:00	51,3	52,9	69,8	57,5	50,0	48,5	48,2	47,7
4:00	5:00	49,4	49,8	67,2	56,7	48,3	47,3	47,1	46,5
5:00	6:00	50,5	52,8	65,7	57,3	49,4	47,2	46,8	46,2
6:00	7:00	55,7	56,1	78,0	66,7	51,6	49,6	49,3	48,8
7:00	8:00	58,7	60,2	79,6	70,0	54,4	50,5	49,8	49,2
8:00	9:00	58,3	60,3	80,2	68,3	54,9	51,3	50,6	49,5
9:00	10:00	58,4	60,7	84,3	67,7	55,0	51,0	50,1	48,5
10:00	11:00	57,3	58,8	85,3	67,5	53,7	50,4	49,8	48,8
11:00	12:00	56,2	59,2	69,5	65,2	53,7	50,1	49,3	48,2
12:00	13:00	56,4	59,1	79,1	65,5	53,7	49,5	48,9	47,7
13:00	14:00	55,5	58,7	71,0	63,3	53,4	50,0	49,4	48,7
14:00	15:00	55,5	58,1	78,3	63,8	53,4	50,0	49,4	48,5
15:00	16:00	55,9	58,1	75,5	64,7	53,4	49,5	48,6	47,4
16:00	17:00	55,7	58,9	71,3	63,4	53,3	49,5	48,8	47,5
17:00	18:00	56,8	58,5	78,8	65,9	54,1	50,5	49,8	48,9
18:00	19:00	55,1	57,6	71,1	63,8	53,0	49,6	49,0	47,8
19:00	20:00	55,3	57,6	74,9	65,2	52,0	48,6	48,0	47,0
20:00	21:00	56,9	58,2	79,8	68,3	51,7	50,0	49,7	49,1
21:00	22:00	59,2	59,2	84,2	71,0	53,3	51,2	50,7	49,7
22:00	23:00	55,4	56,9	74,9	65,6	52,8	50,3	49,2	48,3
23:00	0:00	55,9	56,1	84,0	63,9	52,5	50,2	49,8	49,1

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

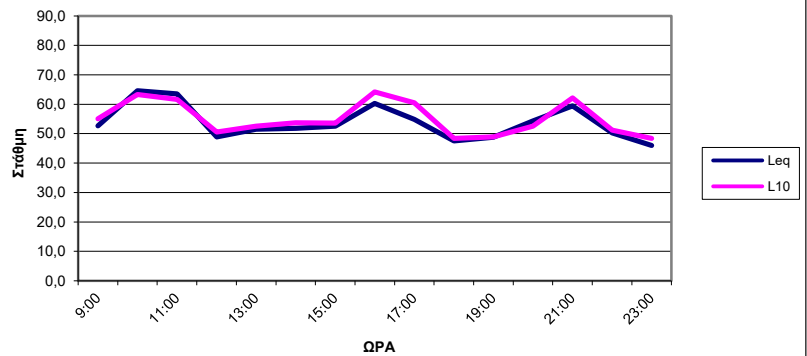
ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	04	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Συνεργείο	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	25/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	9:04	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19372FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,6 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	18.1 - 25.6	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	44 - 75	
ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,3
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	55,9
	L10 18h	54,5
	Lday 07:00 19:00	58,0
	Leven. 19:00 23:00	55,2
	Lnight 23:00 07:00	47,0
	Lden	58,2



**ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ:** 4,0μ

Δείκτες Κυκλοφοριακού θορύβου



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
0:00	1:00	44,3	46,0	63,0	52,7	42,6	39,4	38,6	37,1
1:00	2:00	47,4	46,0	71,3	56,2	42,2	39,0	38,1	36,5
2:00	3:00	45,9	45,4	67,5	58,8	40,1	36,3	35,6	34,6
3:00	4:00	42,7	43,6	66,9	52,5	38,7	34,4	33,4	31,4
4:00	5:00	45,0	44,0	68,5	56,3	38,5	33,9	32,7	31,2
5:00	6:00	46,2	48,8	66,6	52,9	44,8	40,2	39,0	37,6
6:00	7:00	51,6	50,1	77,1	58,6	46,5	43,0	42,2	40,8
7:00	8:00	49,9	51,1	69,2	57,9	48,1	45,0	44,1	42,5
8:00	9:00	53,3	53,1	85,6	60,9	49,4	46,5	45,5	43,7
9:00	10:00	52,7	55,1	84,7	60,5	48,5	45,6	44,9	43,5
10:00	11:00	64,6	63,3	90,6	78,6	49,8	46,8	46,1	45,1
11:00	12:00	63,5	61,6	92,3	74,5	50,4	45,7	45,0	43,8
12:00	13:00	48,9	50,6	72,7	57,0	46,6	44,4	43,9	43,0
13:00	14:00	51,5	52,6	74,9	62,3	47,5	45,6	45,1	44,3
14:00	15:00	51,8	53,7	74,8	62,3	48,0	45,9	45,5	44,8
15:00	16:00	52,6	53,6	75,8	63,4	47,7	46,0	45,5	44,7
16:00	17:00	60,3	64,2	73,9	71,8	49,3	45,9	45,3	44,3
17:00	18:00	54,9	60,5	67,4	63,1	48,4	45,5	44,8	43,6
18:00	19:00	47,5	48,4	68,7	56,7	45,5	42,7	41,9	40,5
19:00	20:00	48,8	48,9	70,0	59,7	46,1	43,3	42,7	41,4
20:00	21:00	54,3	52,6	75,4	67,3	46,4	42,9	42,0	40,7
21:00	22:00	59,4	62,2	85,3	68,5	52,0	47,8	46,9	45,5
22:00	23:00	50,3	51,2	68,2	62,6	45,8	42,3	41,5	40,3
23:00	0:00	46,0	48,4	61,3	53,3	44,4	41,3	40,3	38,8

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ
ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

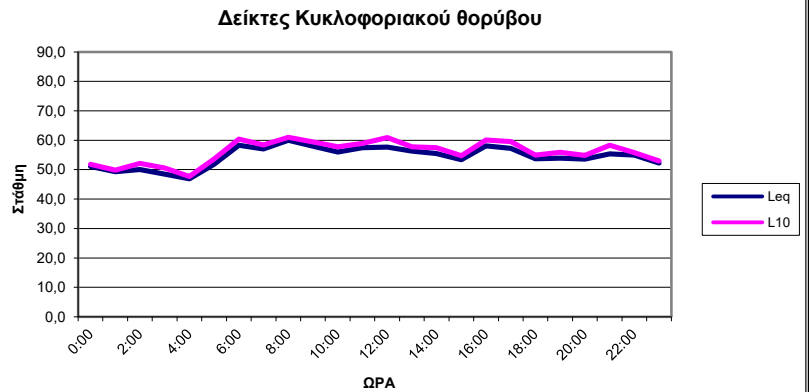
ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	05	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Οίκος Ναύτη	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	26/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	9:49	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19372FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,5 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	19.3 - 25.7	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	41 - 77	



**ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ:** 4,0μ

ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,0
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SSW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	55,6
	L10 18h	57,8
	Lday 07:00 19:00	57,1
	Leven. 19:00 23:00	54,5
	Lnight 23:00 07:00	52,5
Lden		60,0



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10
0:00	1:00	51,1	51,8
1:00	2:00	49,3	49,8
2:00	3:00	50,0	52,1
3:00	4:00	48,5	50,6
4:00	5:00	46,9	47,7
5:00	6:00	51,8	53,6
6:00	7:00	58,3	60,4
7:00	8:00	57,0	58,4
8:00	9:00	60,0	61,0
9:00	10:00	58,0	59,4
10:00	11:00	56,0	57,8
11:00	12:00	57,5	58,9
12:00	13:00	57,7	60,9
13:00	14:00	56,3	57,8
14:00	15:00	55,5	57,5
15:00	16:00	53,4	54,8
16:00	17:00	58,1	60,1
17:00	18:00	57,3	59,6
18:00	19:00	53,7	55,0
19:00	20:00	53,9	55,9
20:00	21:00	53,6	54,9
21:00	22:00	55,4	58,3
22:00	23:00	55,0	55,8
23:00	0:00	52,2	53,0

	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
	69,5	62,3	47,6	44,1	43,2	41,6
	69,8	60,5	44,7	41,6	40,8	39,8
	72,2	60,2	45,2	41,3	40,5	39,3
	72,0	59,0	43,5	39,8	38,8	37,2
	67,8	58,8	43,1	40,3	39,5	38,4
	74,5	61,7	47,8	41,7	40,1	38,0
	81,0	68,0	54,1	50,0	49,0	46,6
	81,2	65,3	54,6	51,1	50,2	48,9
	81,5	71,4	55,1	52,0	51,2	50,0
	85,3	67,4	53,6	51,0	50,3	49,2
	89,1	63,4	52,1	49,9	49,3	48,3
	88,3	66,4	54,6	51,9	51,4	50,6
	82,2	65,8	53,0	50,0	49,4	48,0
	77,3	66,1	52,6	50,1	49,5	48,6
	74,9	64,8	52,4	49,7	49,0	47,5
	72,1	62,6	51,1	48,9	48,3	47,2
	78,2	66,8	55,5	51,1	50,2	48,6
	79,1	65,6	54,1	50,3	49,6	48,3
	76,8	63,3	51,0	48,8	48,2	47,1
	72,3	64,6	50,0	46,6	45,9	44,5
	73,6	65,0	49,9	46,4	45,3	43,7
	81,8	65,5	51,0	47,5	46,7	45,3
	77,8	65,8	48,9	45,8	45,2	44,1
	74,3	64,2	47,3	43,7	43,1	42,1

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	06	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Πύλη 11	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	26/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	10:04	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19378FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	19.3 - 25.7	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	41 - 77	



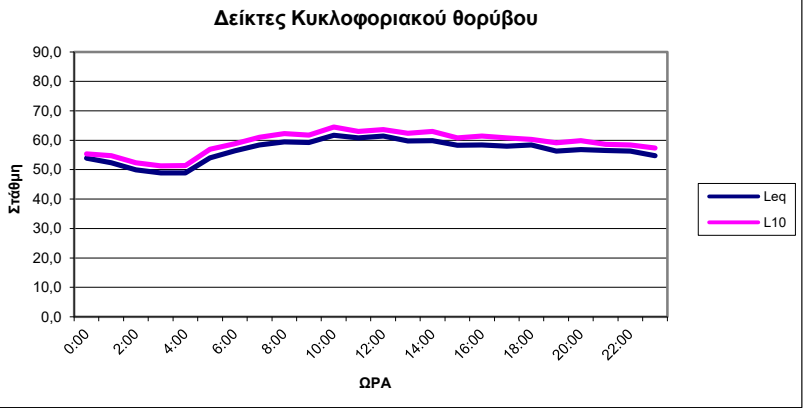
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ: 4,0μ

ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,0
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SSW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	57,8
	L10 18h	60,9
	Lday 07:00 19:00	59,7
	Leven. 19:00 23:00	56,5
	Lnight 23:00 07:00	53,2
Lden		61,4



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10
0:00	1:00	53,9	55,4
1:00	2:00	52,3	54,8
2:00	3:00	49,9	52,4
3:00	4:00	48,9	51,3
4:00	5:00	48,9	51,4
5:00	6:00	54,0	56,9
6:00	7:00	56,4	58,8
7:00	8:00	58,4	61,0
8:00	9:00	59,5	62,3
9:00	10:00	59,2	61,7
10:00	11:00	61,7	64,5
11:00	12:00	60,8	63,0
12:00	13:00	61,4	63,6
13:00	14:00	59,8	62,4
14:00	15:00	59,9	63,0
15:00	16:00	58,3	60,8
16:00	17:00	58,4	61,4
17:00	18:00	58,0	60,8
18:00	19:00	58,4	60,3
19:00	20:00	56,3	59,1
20:00	21:00	56,8	59,9
21:00	22:00	56,5	58,6
22:00	23:00	56,3	58,4
23:00	0:00	54,8	57,4

	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
	73,2	65,2	49,8	45,2	43,7	41,4
	70,2	63,7	48,5	43,9	42,9	41,2
	70,1	59,9	46,6	42,6	41,8	40,4
	70,8	59,3	44,2	38,7	37,8	36,8
	68,0	58,7	45,6	42,0	41,1	39,3
	71,9	64,1	50,6	43,6	42,0	39,6
	77,1	65,5	53,9	48,1	47,0	45,6
	77,3	67,0	56,2	52,7	51,9	51,0
	78,7	66,5	58,1	54,4	53,5	51,8
	75,7	67,8	57,3	53,7	53,0	51,6
	88,1	71,1	57,3	53,4	52,1	50,0
	87,5	68,3	59,2	56,2	55,5	54,3
	87,6	68,9	59,0	55,0	54,3	52,8
	83,1	67,7	57,6	54,7	54,0	53,0
	75,2	67,8	57,6	54,2	53,3	51,6
	76,3	66,6	56,1	53,3	52,6	51,4
	79,8	66,4	56,4	53,0	51,8	50,0
	76,2	66,5	56,0	52,8	51,9	50,7
	81,0	67,6	55,2	52,0	51,2	49,8
	75,3	64,3	54,3	50,8	49,8	48,1
	71,6	65,5	54,4	50,6	49,7	48,4
	82,5	64,3	54,3	51,1	50,3	49,0
	76,8	66,6	52,5	48,6	47,6	46,0
	75,5	64,3	51,5	47,0	45,9	44,6

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

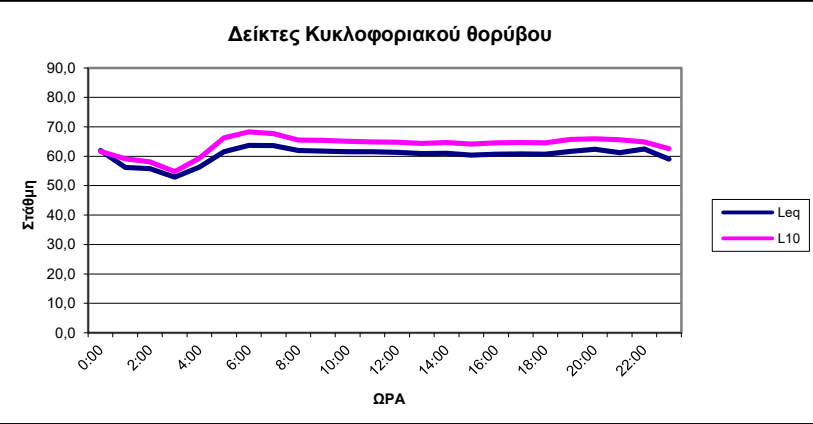
ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	07	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Ξενοδοχείο ΜΕΤ	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	27/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	13:36	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19378FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	17.9 - 25.8	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	56 - 80	



ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,2
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	61,0
	L10 18h	65,2
	Lday 07:00 19:00	61,4
	Leven. 19:00 23:00	62,0
	Lnight 23:00 07:00	59,8
Lden		66,7



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10
0:00	1:00	62,0	61,6
1:00	2:00	56,2	59,1
2:00	3:00	55,8	58,1
3:00	4:00	52,9	54,8
4:00	5:00	56,3	59,3
5:00	6:00	61,5	66,2
6:00	7:00	63,7	68,3
7:00	8:00	63,6	67,7
8:00	9:00	62,0	65,5
9:00	10:00	61,7	65,4
10:00	11:00	61,5	65,1
11:00	12:00	61,5	64,9
12:00	13:00	61,3	64,8
13:00	14:00	60,9	64,4
14:00	15:00	61,0	64,7
15:00	16:00	60,4	64,2
16:00	17:00	60,7	64,6
17:00	18:00	60,8	64,7
18:00	19:00	60,7	64,6
19:00	20:00	61,6	65,7
20:00	21:00	62,4	65,9
21:00	22:00	61,2	65,6
22:00	23:00	62,5	64,9
23:00	0:00	59,0	62,6

	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
	97,5	69,9	50,8	44,2	43,0	40,8
	78,5	67,8	48,3	43,7	41,3	39,5
	77,6	67,9	46,4	40,0	38,9	37,3
	73,0	65,2	43,8	39,0	38,1	37,3
	77,5	68,3	46,7	39,5	38,5	36,9
	80,2	71,5	54,4	46,0	44,6	41,2
	82,1	72,5	57,8	47,9	46,3	44,6
	78,3	70,7	59,5	52,5	50,8	48,1
	74,4	68,5	60,3	53,3	52,2	50,3
	78,7	68,9	59,3	52,6	51,3	49,5
	79,0	68,8	59,1	53,6	52,5	50,7
	83,0	68,6	58,9	53,2	52,2	50,4
	81,5	68,1	58,7	52,4	51,1	49,1
	78,8	68,2	58,2	52,3	50,9	49,2
	79,6	68,0	58,2	51,4	49,9	48,3
	79,0	67,7	57,2	50,4	49,3	47,6
	79,7	67,9	57,7	50,2	48,8	46,5
	75,8	68,3	57,5	49,6	48,1	46,4
	77,0	68,1	57,0	49,2	47,5	44,9
	85,2	69,7	57,6	49,5	48,0	46,0
	92,4	70,3	57,4	50,2	48,7	46,5
	84,2	70,0	56,1	49,8	48,3	45,8
	93,8	71,3	55,0	48,7	47,2	45,0
	79,3	69,8	53,0	47,6	45,5	42,7

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ
ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

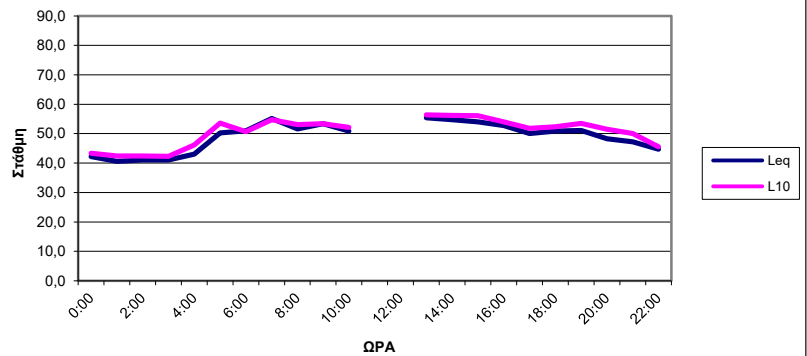
ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	08	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Αποθήκη 27	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	27/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	13:41	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19372FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,8 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	17.9 - 25.8	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	56 - 80	
ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,2
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	50,6
	L10 18h	52,8
	Lday 07:00 19:00	52,5
	Leven. 19:00 23:00	49,7
	Lnight 23:00 07:00	44,7
Lden		53,7



ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ: 4,0μ

Δείκτες Κυκλοφοριακού θορύβου



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
0:00	1:00	44,3	43,9	67,1	54,9	40,4	38,0	37,5	36,8
1:00	2:00	42,2	43,4	62,7	49,0	40,6	38,8	38,3	37,6
2:00	3:00	40,6	42,4	54,1	45,3	39,9	38,1	37,8	37,2
3:00	4:00	41,1	42,4	61,1	47,3	39,8	37,8	37,3	36,7
4:00	5:00	41,1	42,3	66,0	48,8	39,6	37,8	37,4	36,7
5:00	6:00	43,1	46,2	64,4	52,3	39,7	37,3	36,6	35,8
6:00	7:00	50,3	53,6	71,0	59,7	43,8	40,6	40,1	39,1
7:00	8:00	51,0	50,7	81,0	61,5	44,8	42,2	41,6	40,5
8:00	9:00	55,2	54,7	81,4	65,6	51,0	49,2	48,6	47,4
9:00	10:00	51,6	53,1	68,4	60,6	49,5	47,1	46,7	46,0
10:00	11:00	53,4	53,4	77,8	63,3	48,9	47,2	46,8	46,3
11:00	12:00	50,9	52,1	65,7	59,3	49,4	47,8	47,5	47,0
12:00	13:00								
13:00	14:00								
14:00	15:00	55,4	56,4	81,4	62,6	52,9	50,0	49,5	48,7
15:00	16:00	54,8	56,2	71,9	63,7	53,0	49,4	48,7	47,5
16:00	17:00	54,0	56,1	83,5	62,9	51,1	48,6	47,9	46,5
17:00	18:00	52,8	54,0	70,5	63,0	50,0	47,5	46,9	46,0
18:00	19:00	50,0	51,8	66,9	55,4	48,7	46,7	46,2	45,4
19:00	20:00	50,9	52,4	65,9	56,8	50,0	48,2	47,7	46,7
20:00	21:00	51,1	53,5	68,5	57,2	49,6	47,4	46,9	46,1
21:00	22:00	48,3	51,5	60,3	54,4	46,7	44,1	43,4	42,4
22:00	23:00	47,2	50,0	62,1	56,4	44,0	40,9	40,3	39,3
23:00	0:00	44,7	45,6	71,1	54,0	41,2	39,0	38,5	37,8

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	09	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	Ξενοδοχείο ΠΟΡΤΟ	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	27/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	10:52	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19377FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,8 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	17.9 - 25.8	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	56 - 80	
ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,2
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	55,2
	L10 18h	56,9
	Lday 07:00 19:00	56,3
	Leven. 19:00 23:00	56,1
	Lnight 23:00 07:00	51,9
	Lden	59,7



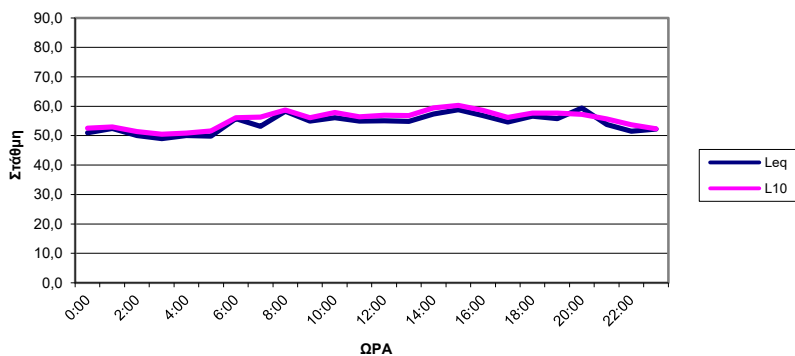
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ: 4,0μ

Δείκτες Κυκλοφοριακού θορύβου



ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10
0:00	1:00	51,0	52,6
1:00	2:00	52,5	53,0
2:00	3:00	50,1	51,4
3:00	4:00	49,0	50,5
4:00	5:00	50,1	50,9
5:00	6:00	49,8	51,6
6:00	7:00	55,8	56,1
7:00	8:00	53,2	56,3
8:00	9:00	58,3	58,7
9:00	10:00	55,0	56,1
10:00	11:00	56,1	57,9
11:00	12:00	55,0	56,4
12:00	13:00	55,1	56,9
13:00	14:00	54,9	56,8
14:00	15:00	57,4	59,4
15:00	16:00	58,8	60,3
16:00	17:00	56,8	58,6
17:00	18:00	54,6	56,2
18:00	19:00	56,6	57,7
19:00	20:00	55,8	57,7
20:00	21:00	59,4	57,3
21:00	22:00	53,8	55,7
22:00	23:00	51,5	53,7
23:00	0:00	52,2	52,3

	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
	65,6	56,5	50,3	48,5	47,9	46,8
	79,5	60,7	50,3	48,4	47,9	46,9
	59,6	53,6	50,0	48,5	48,0	47,2
	65,7	53,1	48,8	47,1	46,5	45,0
	75,0	54,3	49,0	46,8	46,2	45,4
	64,3	54,4	49,4	47,6	47,2	46,5
	78,5	67,9	51,9	49,8	49,3	48,2
	71,1	59,7	51,6	49,5	48,8	47,8
	81,5	67,5	56,5	51,7	51,1	50,2
	77,5	62,9	53,6	51,5	50,8	50,0
	75,3	64,7	54,2	52,1	51,7	51,0
	75,0	64,1	53,2	51,1	50,7	50,0
	76,8	63,0	53,2	51,1	50,6	49,1
	74,1	62,0	53,3	50,7	50,0	48,9
	78,6	63,9	56,2	54,3	53,8	53,1
	81,0	66,7	55,9	53,1	52,5	51,3
	78,9	65,3	55,0	52,9	52,4	51,5
	71,9	62,6	53,5	51,5	51,1	50,4
	76,9	62,6	55,6	52,4	51,8	51,1
	71,0	60,5	55,3	52,9	52,3	51,1
	88,5	70,6	53,3	51,0	50,5	49,7
	73,6	59,6	52,8	50,2	49,6	48,5
	63,0	56,8	50,8	49,0	48,4	47,7
	75,3	63,2	49,8	47,4	46,8	46,0

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



Acoustics Consultancy Company

ΕΡΓΟ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ
ΛΕΟΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΟΛΘ ΑΕ
ΣΤΟΝ ΛΙΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

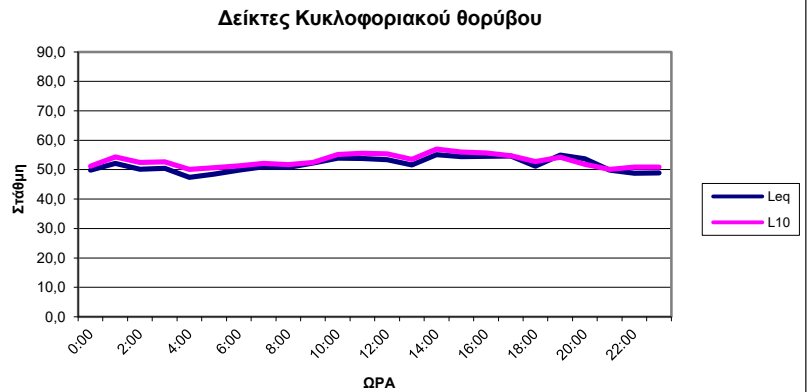
ΘΕΜΑ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΘΕΣΗ:	10	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:	ΒΔ όριο	
ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:	Βαϊνδερλής Αλέξανδρος	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	27/06/19	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	10:40	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ:	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ:	CR:811A (S/N B19376FD)	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ:	93,7 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ:	17.9 - 25.8	
ΣΧΕΤ. ΥΓΡΑΣΙΑ:	56 - 80	



**ΘΕΣΗ / ΥΨΟΣ
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟΥ:** 4,0μ

ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ:	1,2
	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:	SW
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq 24h	52,3
	L10 18h	53,4
	Lday 07:00 19:00	53,3
	Leven. 19:00 23:00	52,6
	Lnight 23:00 07:00	49,9
Lden		57,2

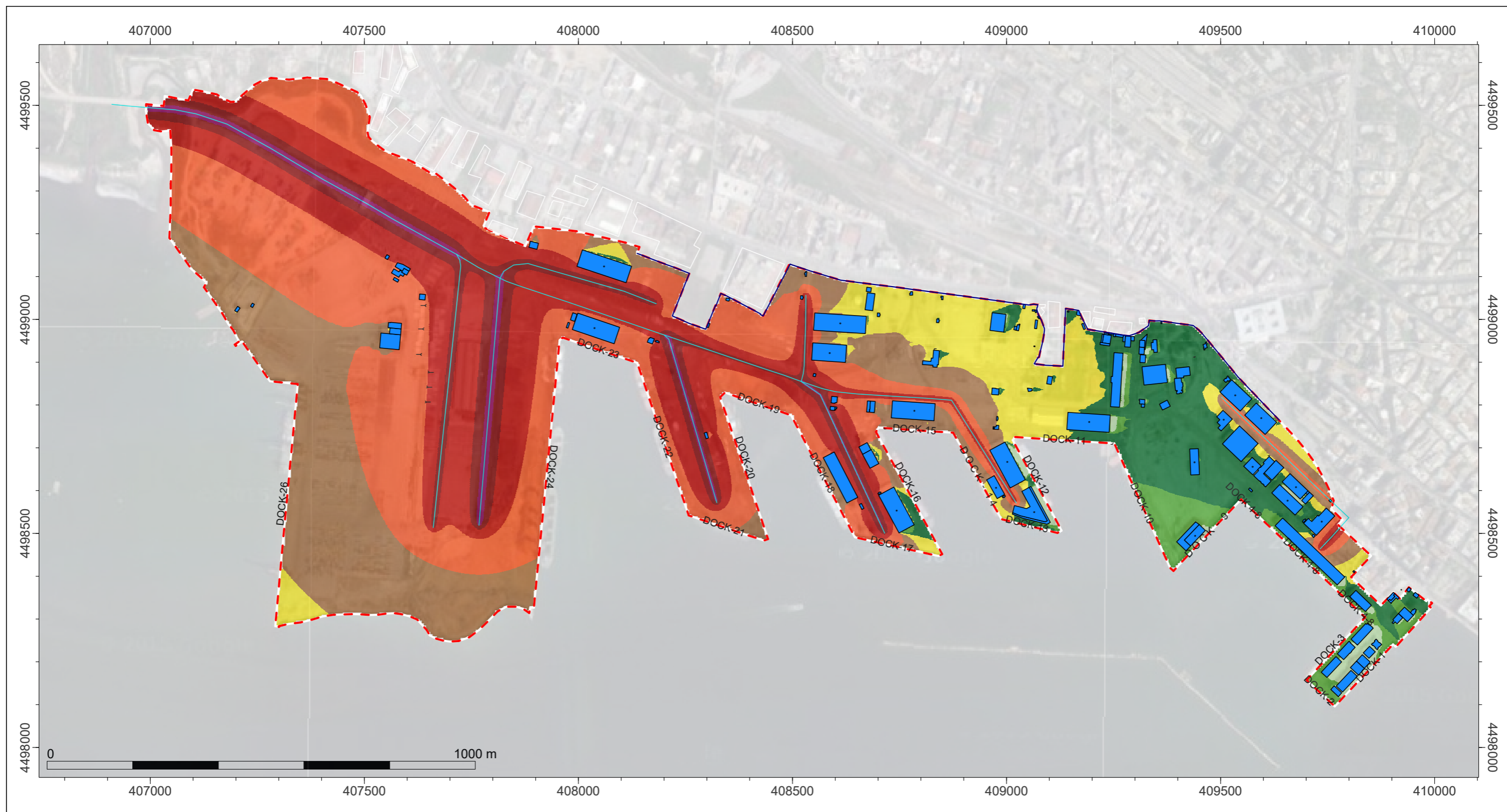


ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
0:00	1:00	49,8	51,2	65,5	58,0	48,2	45,7	45,1	44,2
1:00	2:00	52,1	54,3	71,2	59,5	50,5	47,2	46,5	45,2
2:00	3:00	50,2	52,5	64,0	55,7	49,2	46,6	46,0	44,9
3:00	4:00	50,5	52,7	67,0	57,4	49,2	45,4	44,5	43,1
4:00	5:00	47,4	50,1	59,8	53,2	46,4	43,6	43,0	42,1
5:00	6:00	48,5	50,7	63,9	55,4	47,3	44,7	44,1	42,9
6:00	7:00	49,8	51,3	67,8	58,6	48,3	45,2	44,4	43,6
7:00	8:00	51,0	52,1	75,1	60,0	49,0	47,1	46,6	45,9
8:00	9:00	50,8	51,7	76,6	58,2	48,4	46,2	45,7	44,9
9:00	10:00	52,2	52,5	77,0	60,4	50,1	48,1	47,5	46,7
10:00	11:00	53,9	55,2	77,0	62,5	51,7	49,2	48,6	47,8
11:00	12:00	53,8	55,6	73,3	62,0	52,0	49,1	48,3	47,1
12:00	13:00	53,4	55,4	77,1	60,9	51,3	48,9	48,4	47,6
13:00	14:00	51,6	53,5	68,6	57,4	50,3	48,2	47,7	46,7
14:00	15:00	55,1	57,0	74,4	63,2	53,2	50,1	49,3	47,9
15:00	16:00	54,4	56,0	73,3	62,2	52,7	50,2	49,6	48,6
16:00	17:00	54,5	55,7	76,2	63,5	52,3	49,9	49,2	48,0
17:00	18:00	54,6	54,7	81,2	63,7	51,1	48,4	47,9	47,0
18:00	19:00	51,2	52,8	74,7	57,4	50,1	47,8	47,1	45,5
19:00	20:00	55,0	54,2	83,7	63,6	51,2	48,9	48,3	47,3
20:00	21:00	53,7	51,8	82,7	60,4	48,5	46,6	46,2	45,5
21:00	22:00	49,8	50,1	80,9	53,6	47,4	45,3	44,8	43,9
22:00	23:00	48,8	50,9	65,2	54,4	47,7	45,7	45,2	44,5
23:00	0:00	48,9	50,9	61,6	54,5	48,1	46,1	45,4	44,1

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - Χάρτες Θορύβου



- Legend**
- ┌ Land-use zone
 - ┌ Wall element
 - Building
 - Point source /ISO 96
 - ┌ Line source/ISO 9613
 - Area source/ISO 9613
 - ┌ Road /XP S 31-133
 - ┌ Railway /SRM II (NL)

- LDEN Level dB(A)**
- >...35
 - >35-40
 - >40-45
 - >45-50
 - >50-55
 - >55-60
 - >60-65
 - >65-70
 - >70-75
 - >75-80
 - >80-..

ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

ΧΑΡΤΗΣ: LDEN - road

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019



Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,
 Τ.Κ. 19002, Παιανία
 Τηλ: +30 210 6921928
 FAX: +30 6921958
 e-mail: info@eagroup.gr
 web: www.eagroup.gr



Legend

- - - Land-use zone
- Wall element
- Building
- Point source /ISO 96
- Line source/ISO 9613
- Area source/ISO 9613
- Road /XP S 31-133
- Railway /SRM II (NL)

LDEN Level dB(A)

- >...-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

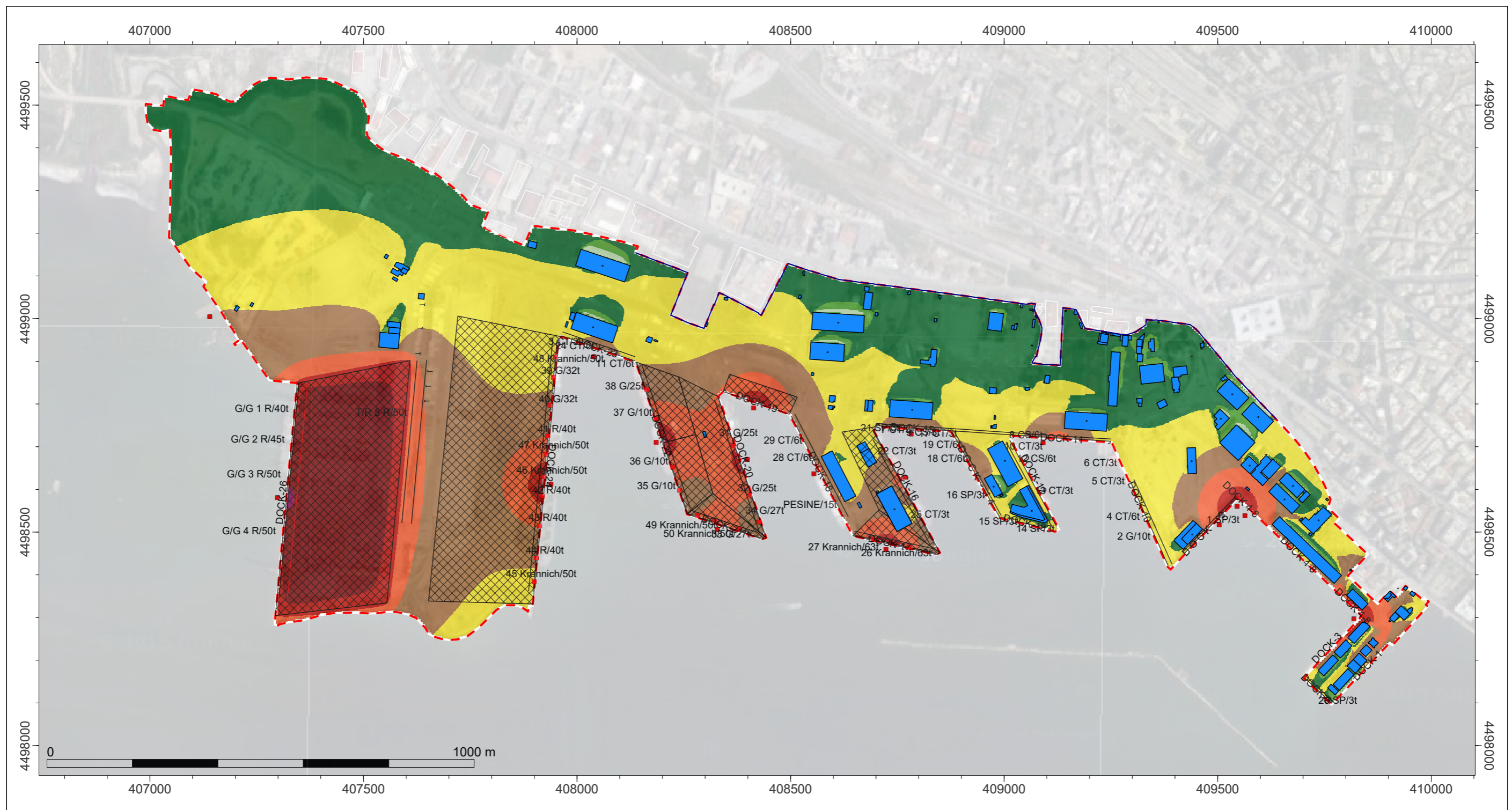
ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

ΧΑΡΤΗΣ: LDEN - rail

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019

Acoustics Consultancy Company
 Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,
 Τ.Κ. 19002, Παιανία
 Τηλ: +30 210 6921928
 FAX: +30 6921958
 e-mail: info@eagroup.gr
 web: www.eagroup.gr



Legend

- ▬ Land-use zone
- ▬ Wall element
- Building
- Point source /ISO 96
- Line source/ISO 9613
- ▨ Area source/ISO 9613
- Road /XP S 31-133
- Railway /SRM II (NL)

**Night (23-7h)
Level
dB(A)**

- >...35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

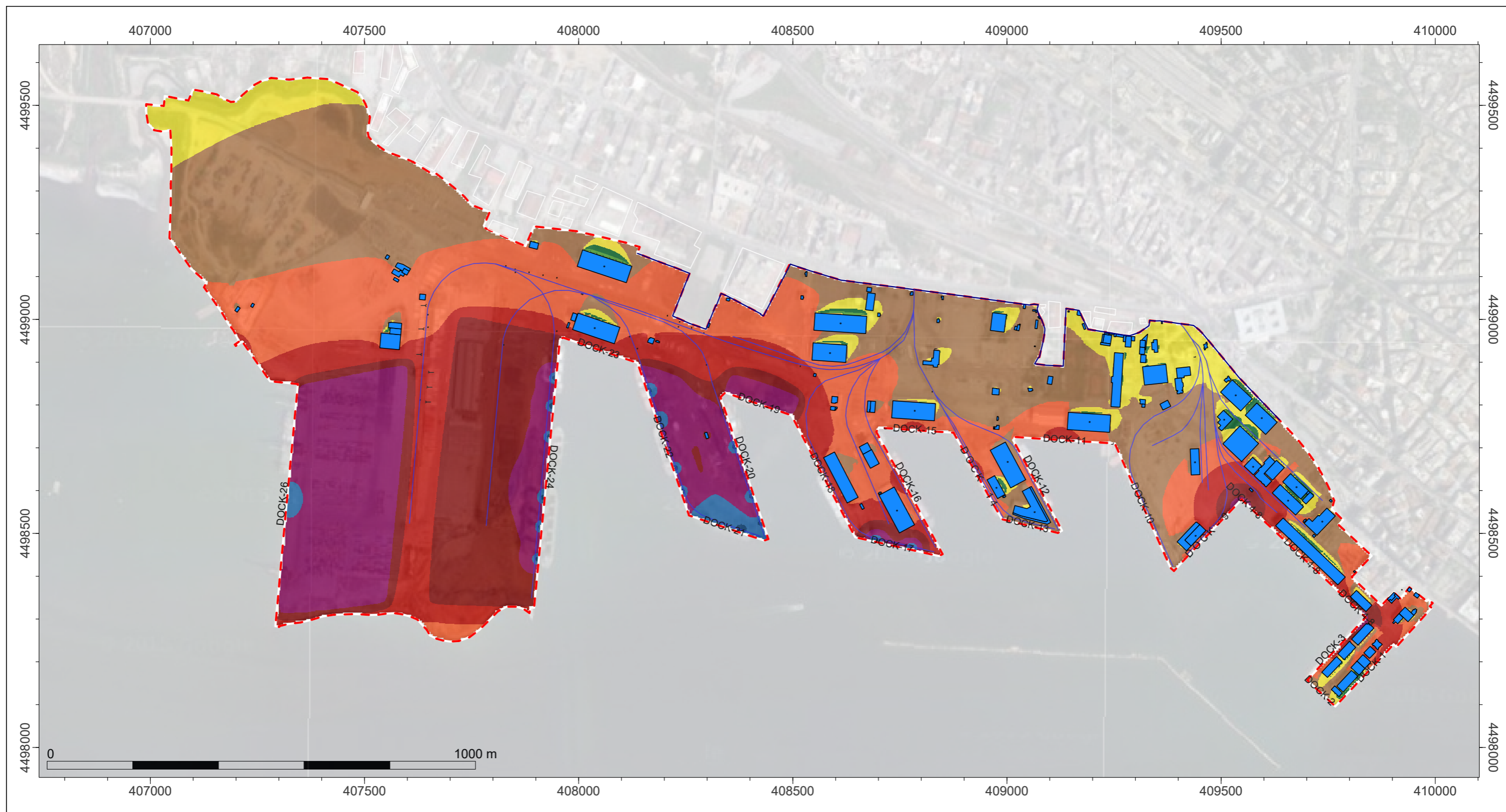
ΧΑΡΤΗΣ: Lnight - industry

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019

acc

Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,
Τ.Κ. 19002, Παιανία
Τηλ: +30 210 6921928
FAX: +30 6921958
e-mail: info@eagroup.gr
web: www.eagroup.gr



- Legend**
- ⬜ Land-use zone
 - ~ Wall element
 - Building
 - Point source /ISO 96
 - Line source/ISO 9613
 - ⊠ Area source/ISO 9613
 - Road /XP S 31-133
 - Railway /SRM II (NL)

- LDEN Level dB(A)**
- >...35
 - >35-40
 - >40-45
 - >45-50
 - >50-55
 - >55-60
 - >60-65
 - >65-70
 - >70-75
 - >75-80
 - >80-..

ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

ΧΑΡΤΗΣ: LDEN - industry

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019



Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,

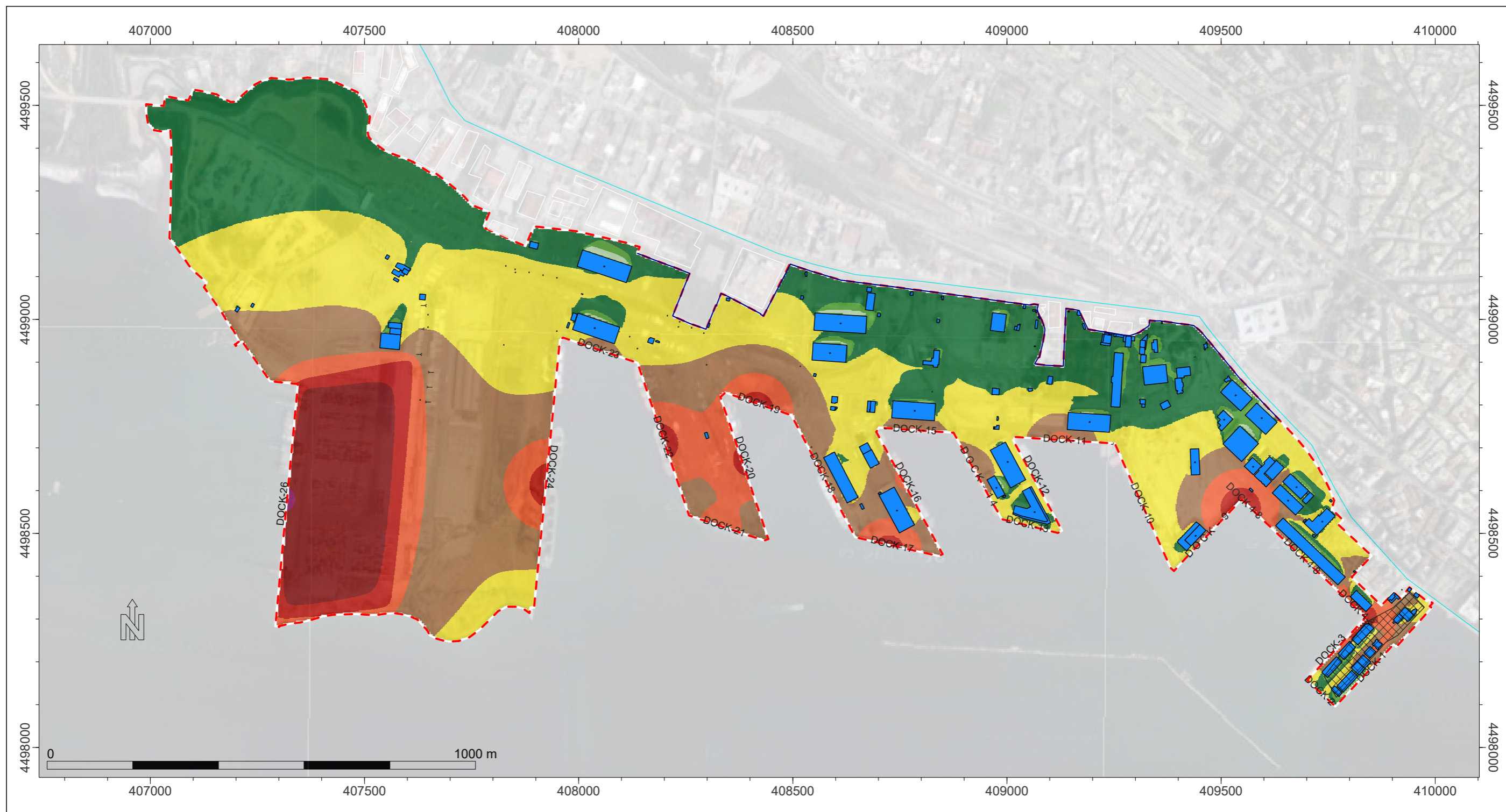
Τ.Κ. 19002, Παιανία

Τηλ: +30 210 6921928

FAX: +30 6921958

e-mail: info@eagroup.gr

web: www.eagroup.gr



- Legend**
- - - Land-use zone
 - Wall element
 - Building
 - Point source /ISO 96
 - Line source/ISO 9613
 - Area source/ISO 9613
 - Road /XP S 31-133
 - Railway /SRM II (NL)

- Night (23-7h)
Level
dB(A)**
- >...35
 - >35-40
 - >40-45
 - >45-50
 - >50-55
 - >55-60
 - >60-65
 - >65-70
 - >70-75
 - >75-80
 - >80-..

ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

ΧΑΡΤΗΣ: Lnight - OLTH activities

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019



Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,

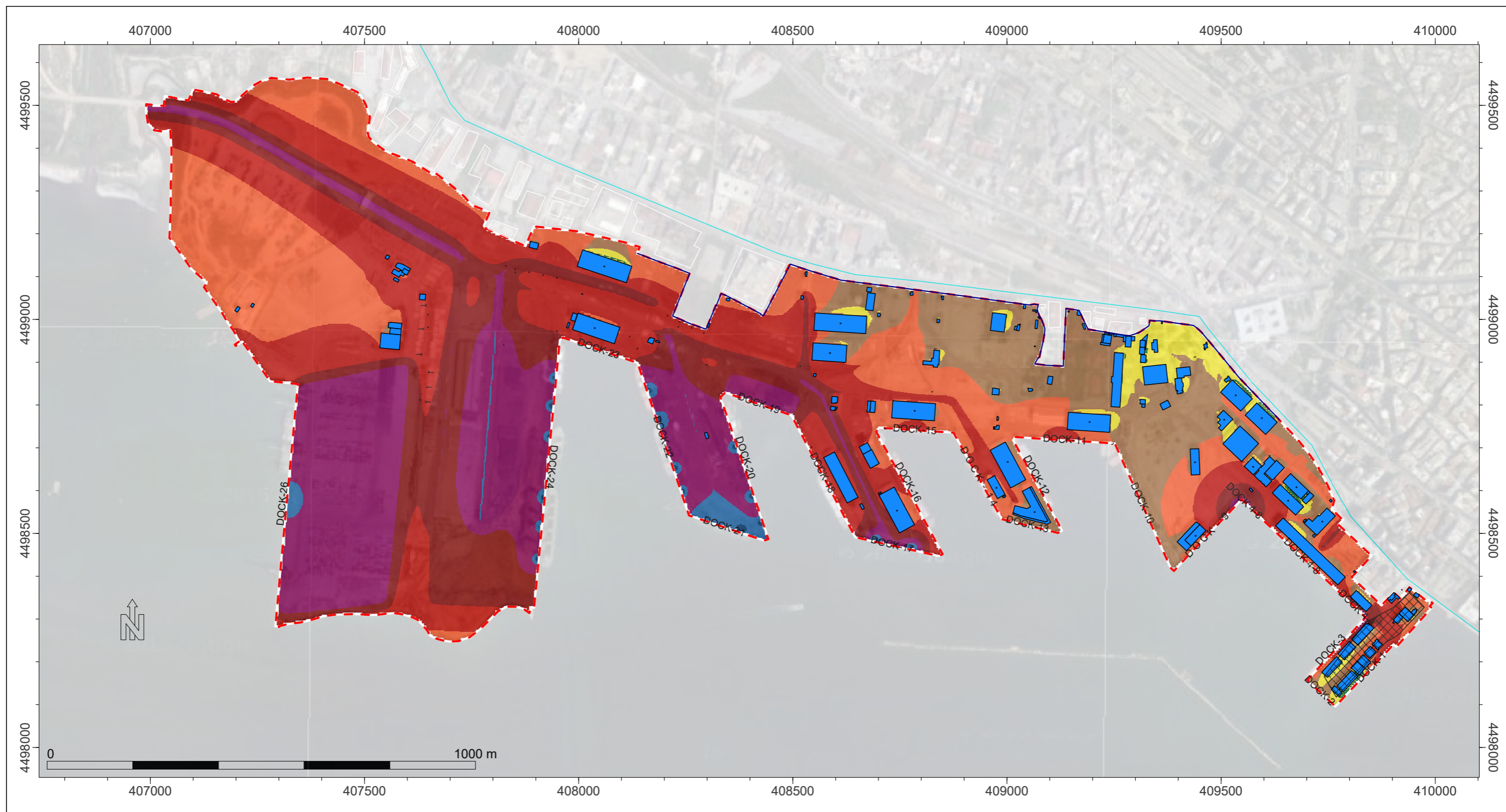
Τ.Κ. 19002, Παιανία

Τηλ: +30 210 6921928

FAX: +30 6921958

e-mail: info@eagroup.gr

web: www.eagroup.gr



- Legend**
- ⬜ Land-use zone
 - ⬜ Wall element
 - Building
 - Point source /ISO 96
 - Line source/ISO 9613
 - ⊠ Area source/ISO 9613
 - Road /XP S 31-133
 - Railway /SRM II (NL)

- LDEN Level dB(A)**
- >...35
 - >35-40
 - >40-45
 - >45-50
 - >50-55
 - >55-60
 - >60-65
 - >65-70
 - >70-75
 - >75-80
 - >80-..

ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

ΧΑΡΤΗΣ: LDEN - OLTH activities

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019



Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,

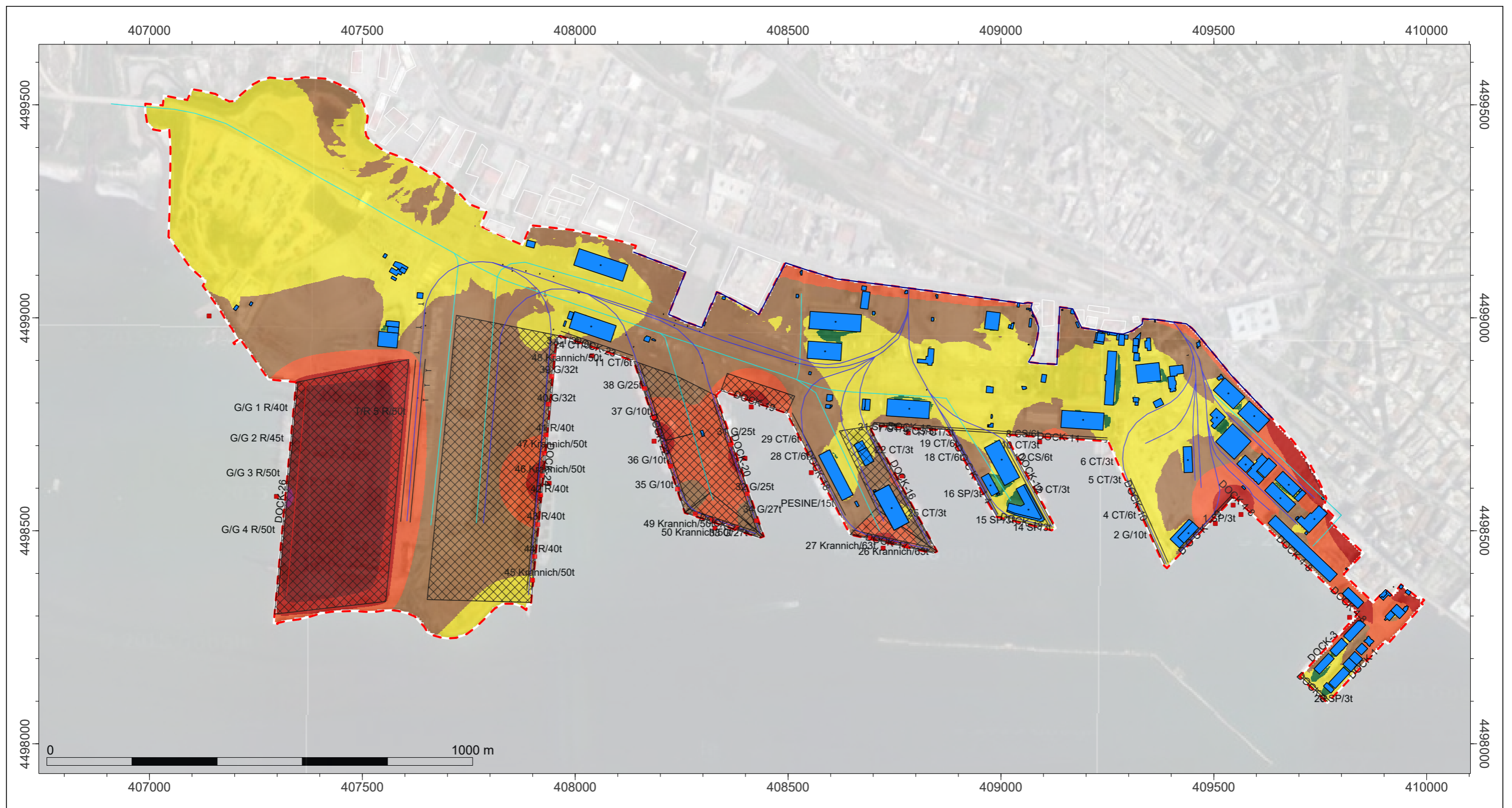
Τ.Κ. 19002, Παιανία

Τηλ: +30 210 6921928

FAX: +30 6921958

e-mail: info@eagroup.gr

web: www.eagroup.gr



Legend

- ▬ Land-use zone
- ▬ Wall element
- Building
- Point source /ISO 96
- ▬ Line source/ISO 9613
- ▨ Area source/ISO 9613
- ▬ Road /XP S 31-133
- ▬ Railway /SRM II (NL)

**Night (23-7h)
Level
dB(A)**

- >...35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

ΧΑΡΤΗΣ: L_{night} - OVERALL

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019



Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,
Τ.Κ. 19002, Παιανία
Τηλ: +30 210 6921928
FAX: +30 6921958
e-mail: info@eagroup.gr
web: www.eagroup.gr



Legend

- ▬ Land-use zone
- ▬ Wall element
- Building
- Point source /ISO 96
- Line source/ISO 9613
- ▨ Area source/ISO 9613
- Road /XP S 31-133
- Railway /SRM II (NL)

LDEN Level dB(A)

- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

ΕΡΓΟ: Πρόγραμμα παρακολούθησης ακουστικού περιβάλλοντος στο χερσαίο όριο της ΟΛΘ ΑΕ, 2019

ΘΕΜΑ: Χαρτογράφηση Θορύβου Λιμένα

ΧΑΡΤΗΣ: LDEN - OVERALL

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Σεπτέμβριος 2019

acc

Acoustics Consultancy Company

Σπύρου Δήμα 54 & Λ. Λαυρίου,
Τ.Κ. 19002, Παιανία
Τηλ: +30 210 6921928
FAX: +30 6921958
e-mail: info@eagroup.gr
web: www.eagroup.gr



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ - Πιστοποιητικά Διακρίβωσης Οργάνων Μέτρησης

Certificate of Calibration



Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research Plc
Instrument Type CR:811A
Description Sound Level Meter
Serial Number B19372FD

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2013, IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:2003, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.

Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	GRAS 40AP	Serial Number	173198	Calibration Ref.	0170
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564324	Calibration Ref.	A1914
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564325	Calibration Ref.	A1915
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2594796	Calibration Ref.	A1916

Calibrated by

Calibration Date

30 July 2019

Calibration Certificate Number

273045

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk

Certificate of Calibration



Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research Plc
Instrument Type CR:811A
Description Sound Level Meter
Serial Number B19376FD

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2013, IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:2003, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.

Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	GRAS 40AP	Serial Number	173198	Calibration Ref.	0170
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564324	Calibration Ref.	A1914
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564325	Calibration Ref.	A1915
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2594796	Calibration Ref.	A1916

Calibrated by

Calibration Date

30 July 2019

Calibration Certificate Number

273046

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk

Certificate of Calibration



Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research Plc
Instrument Type CR:811A
Description Sound Level Meter
Serial Number B19377FD

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2013, IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:2003, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.

Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	GRAS 40AP	Serial Number	173198	Calibration Ref.	0170
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564324	Calibration Ref.	A1914
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2564325	Calibration Ref.	A1915
Calibrator Type	B&K 4231	Serial Number	2594796	Calibration Ref.	A1916

Calibrated by

Calibration Date

30 July 2019

Calibration Certificate Number

273044

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk

Certificate of Calibration



Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research Plc
Instrument Type CR:811A
Description Sound Level Meter
Serial Number B19378FD

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2013, IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:2003, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.

Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	B&K 4192	Serial Number	1920791	Calibration Ref.	S6450
Pistonphone Type	B&K 4220	Serial Number	613843	Calibration Ref.	S6388

Calibrated by

Calibration Date

09 July 2018

Calibration Certificate Number

261775

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk

Certificate of Calibration



Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research Plc
Instrument Type CR:511E
Description Acoustic Calibrator
Serial Number 43636

Calibration Procedure

The acoustic calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual. The procedures and techniques used to follow the recommendations of the IEC standard Electroacoustics – Sound Calibrators IEC 60942:2003, IEC 60942:1997, BS EN 60942:1998 and BS EN 60942:2003 where applicable. The calibrator's main output is 94.00 dB (1 Pa) and this was set within the 0.01 dB resolution of the test system, i.e. one hundredth of a decibel. Numbers in (parenthesis) refer to the paragraph in IEC 60942.

Calibration Traceability

The calibrator above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards (A.0.6). The standards are:

Microphone Type	B&K 4192	Serial Number	1920791	Calibration Ref.	S6450
Pistonphone Type	B&K 4220	Serial Number	613843	Calibration Ref.	S6388

Calibration Climate Conditions

The climatic test conditions were all maintained within the permitted limits of IEC 60942:1997.

Temperature	(B.3.2)	Permitted band 15°C to 25°C
Humidity	(B.3.2)	Permitted band 30% to 90% RH
Static Pressure	(B.3.2)	Permitted band 85 kPa to 105 kPa
Ambient Noise Level	(B.3.3.6)	Max permitted level 64 dB(Z)

Measurement Results

The figures below are the Calibration Laboratory test limits for this model calibrator and have a smaller tolerance than those permitted in IEC 60942.

94 dB Output	94.02 dB	Permitted band	93.95 to 94.05dB
104 dB Output	104.01 dB	Permitted band	103.80 to 104.30dB
Frequency	991.2 Hz	Permitted band	990 to 1010Hz

Uncertainty

With an uncertainty coefficient of $k=2$, i.e. a 95% confidence level, the uncertainty of each measure is

94 dB Output	± 0.13 dB	104 dB Output	± 0.14 dB
Frequency	± 0.1 Hz	Level Stability	± 0.04 dB

Calibrated by

Calibration Date

05 October 2017

Calibration Certificate Number

253048

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk