

ΕΡΓΟ:

Έργο Αγωγού EastMed



Τίτλος Εγγράφου:	Ελληνικό Τμήμα EastMed- Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος Εγγράφου:	Παράρτημα 8Γ.1 – Μελέτη βάσης θορύβου και Μοντέλο διάδοσης θορύβου για τους Σταθμούς Συμπίεσης του Αθερινόλακκου
Αριθμός Εγγράφου Έργου:	PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0_Annex8C1

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 2 από 23	

Στοιχεία Εγγράφου	
Τίτλος Εγγράφου	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος Εγγράφου	Παράρτημα 8Γ.1 – Μελέτη βάσης θορύβου και Μοντέλο διάδοσης θορύβου για τους Σταθμούς Συμπίεσης του Αθρινόλακκου
Εταιρεία	IGI Poseidon
Συγγραφέας	ACC
Έργο	Έργο Αγωγού EastMed
Αριθμός Εγγράφου Έργου	PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0_Annex8C1
Ημερομηνία	03/06/2022
Αναθεώρηση	00

Ιστορικό εγγράφου					
Αναθεώρηση	Συντάκτης	Έλεγχος από	Έγκριση από	Ημερομηνία	Έκδοση
00	ACC	ASPROFOS	IGI POSEIDON	03/06/2022	Για υποβολή στις Υπηρεσίες

Για τον Φορέα του Έργου

Digitally signed by: RESTELLI MATTEO
Location: Milan
Date: 02/06/2022 13:29:16




Digitally signed by
Michael Folas
Date: 2022.06.03
10:19:51 +03'00'

Για τον Περιβαλλοντικό Μελετητή

FILIPPOS
MARKOS
SPANIDIS

Digitally signed by FILIPPOS
MARKOS SPANIDIS
DN: cn=FILIPPOS MARKOS
SPANIDIS, c=GR,
email=pspani@asprofos.gr
Date: 2022.06.02 12:12:45 +03'00'

DIMITRIOS
HOURMOUZIDIS

Digitally signed by dimitrios
hourmouziadis
DN: cn=dimitrios hourmouziadis,
c=GR,
email=dhourmouziadis@asprofos.gr
Date: 2022.06.01 19:00:59 +03'00'

GEORGIOS
VALAIS

Digitally signed by GEORGIOS
VALAIS
DN: cn=GEORGIOS VALAIS,
c=GR, email=gvalais@asprofos.gr
Date: 2022.06.01 19:24:28 +03'00'

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	3 από 23

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8 Γ.1	Μελέτη βάσης θορύβου και Μοντέλο διάδοσης θορύβου για τους Σταθμούς Συμπίεσης του Αθρινόλακκου)	6
8 Γ.1.1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
8 Γ.1.1.1.	Αντικείμενο Εργασιών	7
8 Γ.1.1.2.	Ομάδα Μελέτης.....	8
8 Γ.1.2.	ΘΕΩΡΙΑ - ΟΡΙΣΜΟΙ.....	8
8 Γ.1.2.1.	Ορισμοί, Ιδιότητες και Μονάδες Μέτρησης του Ήχου	8
8 Γ.1.2.2.	Θόρυβος και Κριτήρια Αξιολόγησης του.....	9
8 Γ.1.3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	10
8 Γ.1.4.	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ	11
8 Γ.1.4.1.	Εξοπλισμός.....	11
8 Γ.1.4.2.	Διαδικασία Μετρήσεων	11
8 Γ.1.4.3.	Αποτελέσματα Μετρήσεων	12
8 Γ.1.5.	ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	12
8 Γ.1.5.1.	Λογισμικό προσομοίωσης διάδοσης θορύβου	13
8 Γ.1.5.2.	Προσομοίωση Διάδοσης Θορύβου	13
8 Γ.1.5.3.	Αποτελέσματα Υπολογισμών	16
8 Γ.1.6.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	16
Προσάρτημα 1.	ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	18
Προσάρτημα 2.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	20

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	4 από 23	

Λίστα Σχημάτων

Σχήμα Γ1-1	Επισκόπηση της περιοχής που διερευνήθηκε στο 3Δ μοντέλο διάδοσης θορύβου στο
IMMI	15

Λίστα Πινάκων

Πίνακας Γ1-1	Πίνακας Θέσεων μέτρησης και συντεταγμένων του GPS 12
Πίνακας Γ1-2	Αποτελέσματα Μετρήσεων 12
Πίνακας Γ1-3	Δεδομένα εισόδου και παραδοχές για το 3Δ μοντέλο διάδοσης θορύβου 13
Πίνακας Γ1-4	Συνοπτικός πίνακας αποτελεσμάτων 3Διάστατης προσομοίωσης 16

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 5 από 23
---	--	--

Ακρωνύμια

Abbreviation	Description
EHS	Environmental, Health, and Safety Guidelines/ Οδηγίες για το Περιβάλλον, την Υγεία και την Ασφάλεια
I.E.C	International Electro technical Committee/ Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή
IFC	International Finance Corporation /Διεθνής Εταιρεία Χρηματοδότησης
Π.Δ	Προεδρικό Διάταγμα
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού

Εξωτερικός Συνεργάτης

Το παρόν έγγραφο εκπονήθηκε με τη συνδρομή της:

- ACC, Acoustics Consultancy Company

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	6 από 23

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8Γ.1 ΜΕΛΕΤΗ ΒΑΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟ

ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

ΤΟΥ ΑΘΕΡΙΝΟΛΑΚΚΟΥ

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγρ: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1	
			Αναθ. :	00
			Σελ. :	7 από 23

8Γ.1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

8Γ.1.1.1. Αντικείμενο Εργασιών

Για τις ανάγκες της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου EASTMED, πρέπει να εκπονηθεί η Μελέτη Επιπτώσεων Περιβαλλοντικού Θορύβου, από τον θόρυβο που προέρχεται από τη λειτουργία των Σταθμών Συμπίεσης κατά τη φάση λειτουργίας του αγωγού.

Συνεπώς ανατέθηκε στην εταιρεία ACC να εκπονήσει τα μοντέλα προσομοίωσης της διάδοσης του θορύβου από τις εκπομπές κατά τη λειτουργία των Σταθμών Συμπίεσης 'D.R.H. Atherinolakkos' (CS2 and CS2N).

Οι Σταθμοί Συμπίεσης 'D.R.H. Atherinolakkos' (με κωδικούς CS2 and CS2N) θα κατασκευαστούν στην περιφέρεια Λασιθίου στην Κρήτη (συντεταγμένες ΕΣΓΑ: X = 693760, Y = 3875475). Οι σταθμοί CS2 και CS2N θα έχουν δυναμικότητα 100 MW και 75MW αντίστοιχα.

Το αντικείμενο αυτής της Ακουστικής Μελέτης είναι η μέτρηση του υφιστάμενου θορύβου περιβάλλοντος στους οικισμούς πλησίον των Σταθμών Συμπίεσης του Αθρινόλακκου και η εκτίμηση των επιπτώσεων στους οικισμούς από τον θόρυβο που θα εκπέμπεται κατά τη λειτουργία του. Σε αυτήν την τρέχουσα φάση σχεδιασμού του έργου καθορίζονται οι παράμετροι του έργου. Ως εκ τούτου η αξιολόγηση θα γίνει με προσομοίωση της διάδοσης του ήχου που εκπέμπεται κατά τη λειτουργία στους κοντινούς οικισμούς:

- Γούδουρας, 1.5χλμ. Δυτικά του Σταθμού Συμπίεσης CS2/CS2N
- Αγ. Τριάδα, 3.5χλμ. Βορειοανατολικά του Σταθμού Συμπίεσης CS2/CS2N

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τις μετρήσεις της υφιστάμενης κατάστασης περιβαλλοντικού θορύβου και τους χάρτες θορύβου που προκύπτουν από την προσομοίωση. Πιο αναλυτικά περιλαμβάνει:

- τα ευρήματα της επιτόπια επίσκεψης
- τις μετρήσεις, την επεξεργασία τους και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων
- την περιγραφή του μοντέλου διάδοσης θορύβου και τα συγκριτικά του αποτελέσματα σύμφωνα με τα όρια της νομοθεσίας και των περιβαλλοντικών συνθηκών του έργου

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0_Annex8C1	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	8 από 23	

8Γ.1.1.2. Ομάδα Μελέτης

Η Ομάδα Μελέτης απαρτίζεται από τους:

Αλέξανδρος Γαλατάς

- Project Manager,
- Civil Engineer, MSc Sound and Vibration studies,
- 18 χρόνια επαγγελματικής εμπειρίας,

Ίρις Ρήγα

- Field surveys
- Electrics and Electronics Engineering, MSc
- 3 χρόνια επαγγελματικής εμπειρίας

8Γ.1.2. ΘΕΩΡΙΑ - ΟΡΙΣΜΟΙ

8Γ.1.2.1. 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 να μπορεί να διεγείρει το αισθητήριο ακοής και να προκαλέσει ακουστικό αίσθημα.

Η συχνότητα του ήχου (f) είναι η συχνότητα ταλάντωσης των σωματιδίων του ελαστικού μέσου λόγω της διάδοσης του ηχητικού κύματος, η οποία αντιστοιχεί στο πλήθος των επαναλήψεων ανά δευτερόλεπτο και έχει μονάδα μέτρησης το Hertz (Hz).

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.

Η στιγμιαία ηχοστάθμη (Sound Pressure Level) ορίζεται συνεπώς ως:

$$L_p(t) = 10 \log \frac{p^2(t)}{p_0^2} = 20 \log \frac{p(t)}{p_0} \text{ dB}, (1)$$

όπου $p(t)$ η στιγμιαία τιμή της ηχητικής πίεσης και $p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$ η στάθμη αναφοράς.

Το δυναμικό εύρος που γίνεται ακουστικά αντιληπτό από ένα μέσο άνθρωπο είναι 0-120 dB. Επειδή το dB είναι λογαριθμικό μέγεθος, η μείωση κατά 6dB αντιστοιχεί σε υποδιπλασιασμό (1/2) του μεγέθους της στιγμιαίας ηχητικής πίεσης του ήχου.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 9 από 23
---	--	--

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 τον 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.

$$L_{eq} = 10 \log \frac{\frac{1}{T} \int_0^T p^2 dt}{p_{ref}^2}, (2)$$

όπου T ο χρόνος παρατήρησης.

Το ανθρώπινο αισθητήριο της ακοής λειτουργεί στο φάσμα συχνοτήτων από τα 16Hz έως τα 20KHz. Η ευαισθησία του όμως δεν είναι ίδια σε όλες τις συχνότητες. Συγκεκριμένα το ανθρώπινο αυτί έχει μεγαλύτερη ευαισθησία σε συχνότητες στην περιοχή των 1000 – 2000 Hz. Για τον λόγο αυτό και για να προσαρμοστεί ο μετρούμενος θόρυβος στον τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου αυτιού, χρησιμοποιούμε φίλτρα συχνοτήτων. Το πλέον συνηθισμένο φίλτρο είναι το φίλτρο A (συντελεστής βάρους επιμέρους συχνοτήτων).

Η ηχοστάθμη που προκύπτει από μετρήσεις με φίλτρο A ονομάζεται A-Σταθμισμένη Ηχοστάθμη και μετριέται σε dB(A). Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, οι μετρήσεις θορύβου (ακουστικής πίεσης) γίνονται με τη χρήση του φίλτρου αυτού, με χρήση πιστοποιημένων φορητών διατάξεων οι οποίες ονομάζονται ηχόμετρα. Τα όργανα αυτά είναι συνήθως εφοδιασμένα με το φίλτρο A και ο υπολογισμός σε dB(A) γίνεται αυτόματα.

8Γ.1.2.2. Θόρυβος και Κριτήρια Αξιολόγησης του

Συνήθεις δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού θορύβου είναι:

- **L_{eq}** . Ο «ενεργειακός μέσος όρος» της στάθμης του θορύβου κατά τη διάρκεια μιας μέτρησης
- **L_{day}** . Η A-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί του συνόλου των περιόδων ημέρας (07:00 - 19:00) ενός έτους
- **$L_{evening}$** . Η A-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί του συνόλου των βραδινών περιόδων (19:00 - 23:00) ενός έτους
- **L_{night}** . Η A-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί του συνόλου των νυχτερινών περιόδων (23:00 - 07:00) ενός έτους
- **L_{DEN}** . Δείκτης θορύβου 24ώρου που ορίζεται από τους δείκτες L_{day} , $L_{evening}$ και L_{night} μέσω της εξίσωσης:

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 10 από 23
---	--	---

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

Οποιοσδήποτε μη σταθερός, πολύπλοκος ήχος, που δημιουργεί μια ενοχλητική ακουστική εντύπωση, είναι θόρυβος. Ως θόρυβος ορίζεται ένας ανεπιθύμητος ήχος, ο οποίος είναι δυσάρεστος και συνήθως προκαλεί παρενέργειες όπως: δυσφορία, δυσκολία στην επικοινωνία κ.λπ., καθώς και σωματικές επιπτώσεις όπως απώλεια ακοής.

Ανάλογα με τον τρόπο παρατήρησης, ο θόρυβος χωρίζεται στις παρακάτω κατηγορίες:

Θόρυβος Περιβάλλοντος (Ambient Noise)

Είναι το συνολικό αποτέλεσμα όλων των αερόφερτων ήχων που παράγονται από πολλές πηγές κοντινές ή μακρινές σε δοσμένο περιβάλλον, από τους οποίους κανένας δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. ΕΛΟΤ 263.1 (1.209)

Θόρυβος Βάθους (Background Noise)

Ο θόρυβος που προέρχεται από όλες τις πηγές που δεν έχουν σχέση με έναν ορισμένο ήχο ο οποίος αποτελεί αντικείμενο ενδιαφέροντος. ΕΛΟΤ 263.1 (1.210)

8Γ.1.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Προεδρικό Διάταγμα ΠΔ 1180 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-81) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει»

Το προεδρικό διάταγμα αριθ. ΠΔ 1180/81 καθορίζει τα επιτρεπόμενα όρια θορύβου που εκπέμπονται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις, μετρούμενα επί του ορίου του ακινήτου, στο οποίο βρίσκεται η εγκατάσταση. Για τις νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου βρίσκεται στα 70 dB(A), στις περιοχές στις οποίες επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου βρίσκεται στα 65dB(A), στις περιοχές στις οποίες επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και το αστικό στοιχείο το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου βρίσκεται στα 55dB(A). Στις περιοχές που επικρατεί το αστικό στοιχείο το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου βρίσκεται στα 50dB(A).

Για την περιοχή του έργου το όριο είναι 65 dB(A).

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Διεθνούς Οργανισμού Χρηματοδότησης (IFC) για τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, οι επιπτώσεις από τον θόρυβο κατά τη λειτουργία εγκαταστάσεων δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 55 dB(A) για την περίοδο της ημέρας (07:00 - 22:00), τα 45 dB(A) για την

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 11 από 23
---	--	---

περίοδο της νύχτας ή να μην έχουν αποτέλεσμα την αύξηση του θορύβου της περιοχής περισσότερο από 3 dB στους κοντινότερους δέκτες εκτός της εγκατάστασης (IFC General EHS Guidelines, § 1.7).

8Γ.1.4. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

Για την αξιολόγηση του ακουστικού περιβάλλοντος έγιναν μετρήσεις θορύβου κατά ISO 1996-1:2016 και ISO 1996-2:2017.

8Γ.1.4.1. Εξοπλισμός

Οι ακουστικές μετρήσεις έγιναν με τον παρακάτω εξοπλισμό:

Ολοκληρωτικά Ηχόμετρα:

Ολοκληρωτικά ηχόμετρα τύπου Cirrus CR:801A (S/N B19372FD, B19378FD), κλάση ακρίβειας 1, με φίλτρα σε πραγματικό χρόνο 1/1-και 1/3 οκτάβα με φασματικά φίλτρα A, C και flat

Ακουστικοί βαθμονομητές πεδίου

Βαθμονομητής τύπου Cirrus CR:511 S/N 43633, κλάση ακριβείας 1

Τα ηχόμετρα είναι ακρίβειας κλάσης 1, δηλαδή πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές που περιέχονται Δημοσιεύσεις 61672-1:2003 της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (I.E.C. Publications 61672-1:2002) καθώς και του ΕΛΟΤ EN 61672.01.

8Γ.1.4.2. Διαδικασία Μετρήσεων

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από την Τετάρτη 10.03.2021 έως και την Πέμπτη 11.03.2021. Σε κάθε περίπτωση η βαθμονόμηση πραγματοποιήθηκε επί τόπου, πριν από την έναρξη των μετρήσεων και στο τέλος της μέτρησης όπως απαιτείται από την τυπική διαδικασία μέτρησης ISO 1996-1:2016 και ISO 1996-2:2017 και για την ένδειξη ότι η ευαισθησία των οργάνων παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.

Οι μετρήσεις ηχοστάθμης έγιναν με χρονικό κύκλωμα **(F) Fast** και συχνотικό **φίλτρο-A** με παράλληλη 1/3 φασματική ανάλυση. Οι θέσεις των μετρήσεων εμφανίζονται στον Πίνακα Γ1-1 και Σχήμα Γ1-1.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0 Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 12 από 23
---	--	---

Πίνακας Γ1-1 Πίνακας Θέσεων μέτρησης και συντεταγμένων του GPS

Θέση	Έναρξη	Λήξη	ΕΣΓΑ87 X	ΕΣΓΑ87 Y
N_01 Γούδουρας	10/3/21 11:45	11/3/21 11:45	691 226.81	3 875 954.18
N_02 Αγία Τριάδα	10/3/21 12:52	11/3/21 12:52	694 606.95	3879 220.46
N-03 Site	10/3/21 10:31	11/3/21 10:31	694 480.27	3875 010.08

Προετοιμασία από: ACC για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022.

8Γ.1.4.3. Αποτελέσματα Μετρήσεων

Ο συνοπτικός πίνακας των αποτελεσμάτων των μετρήσεων παρουσιάζεται παρακάτω:

Πίνακας Γ1-2 Αποτελέσματα Μετρήσεων

Θέση	<i>L_{day}</i>	<i>L_{evening}</i>	<i>L_{night}</i>	<i>L_{DEN}</i>	<i>L_{eq}</i>	<i>L₉₅</i>
N_01 Γούδουρας	57.9	50.9	52.3	59.7	55.8	33.0
N_02 Αγία Τριάδα	57.0	51.2	48.2	57.3	54.7	31.2
N-03 Site	56.3	50.2	49.0	57.3	54.3	43.8

Προετοιμασία από: ACC για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022.

Αναλυτικά αποτελέσματα μετρήσεων παρουσιάζονται στα φύλλα μετρήσεων στο συνημμένο Προσάρτημα 2 - ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Σε όλους τους οικισμούς οι ηχομετρητές τοποθετήθηκαν κοντά στο κέντρο κάθε οικισμού και έτσι εκτέθηκαν στον θόρυβο της οδικής κυκλοφορίας του κεντρικού δρόμου κάθε οικισμού. Ο θόρυβος της οδικής κυκλοφορίας μαζί με τον θόρυβο από τα τζαμιά ήταν οι κύριες πηγές θορύβου σε όλες τις περιπτώσεις. Τα σπίτια πιο μακριά από τον κεντρικό δρόμο θα εκτίθενται έως και 10 dB λιγότερο θόρυβο. Ο δείκτης *L₉₅* είναι μια αντιπροσωπευτική τιμή για το επίπεδο θορύβου σε όλα τα σπίτια του οικισμού όταν δεν υπάρχει συνωστισμός κυκλοφορίας.

8Γ.1.5. ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 13 από 23

8Γ.1.5.1. Λογισμικό προσομοίωσης διάδοσης θορύβου

Η ακουστική μελέτη εκπονήθηκε με τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού Η/Υ για την πρόγνωση και διάδοση του θορύβου, σε απόλυτη συμμόρφωση με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/EC.

Χρησιμοποιήθηκε το εξειδικευμένο λογισμικό `IMMI 2020 Premium` του Γερμανικού οίκου `Woelfel Meßsysteme GmbH`. Η ομάδα μελέτης κατέχει την άδεια χρήσης IMMI 2020 Premium S72/354.

Οι υπολογισμοί διάδοσης έγιναν με βάση το διεθνές πρότυπο ISO 9613 (Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors) και με τις συμπληρώσεις κατά ISO/TR 17534-3:2015 (Acoustics -- Software for the calculation of sound outdoors).

Όλοι οι υπολογισμοί αντιστοιχούν στην Α-σταθμισμένη ισοδύναμη ηχοστάθμη (δείκτης $L_{A,eq}$, μετρούμενος σε dB(A)).

8Γ.1.5.2. Προσομοίωση Διάδοσης Θορύβου

Τα δεδομένα εισόδου και οι παραδοχές του μοντέλου παρουσιάζονται στον πίνακα της επόμενης σελίδας (Πίνακας Γ1-3) με τις αντίστοιχες παραδοχές. Με βάση αυτά τα δεδομένα δημιουργήθηκε ένα 3Διάστατο μοντέλο διάδοσης θορύβου (Σχήμα Γ1-1), για την παραγωγή χαρτών θορύβου στην ευρύτερη περιοχή γύρω από το έργο.

Το μοντέλο βαθμονομήθηκε από επιτόπου μετρήσεις. Η πηγή θορύβου από τον Σταθμό Συμπύεσης μοντελοποιήθηκε ως επιφανειακή πηγή θορύβου η οποία παράγει στάθμη θορύβου 65 dB(A) στα όρια της εγκατάστασης, όπως ορίζει η νομοθεσία (βλ. σελίδα 10) και οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

Πίνακας Γ1-3 Δεδομένα εισόδου και παραδοχές για το 3Δ μοντέλο διάδοσης θορύβου

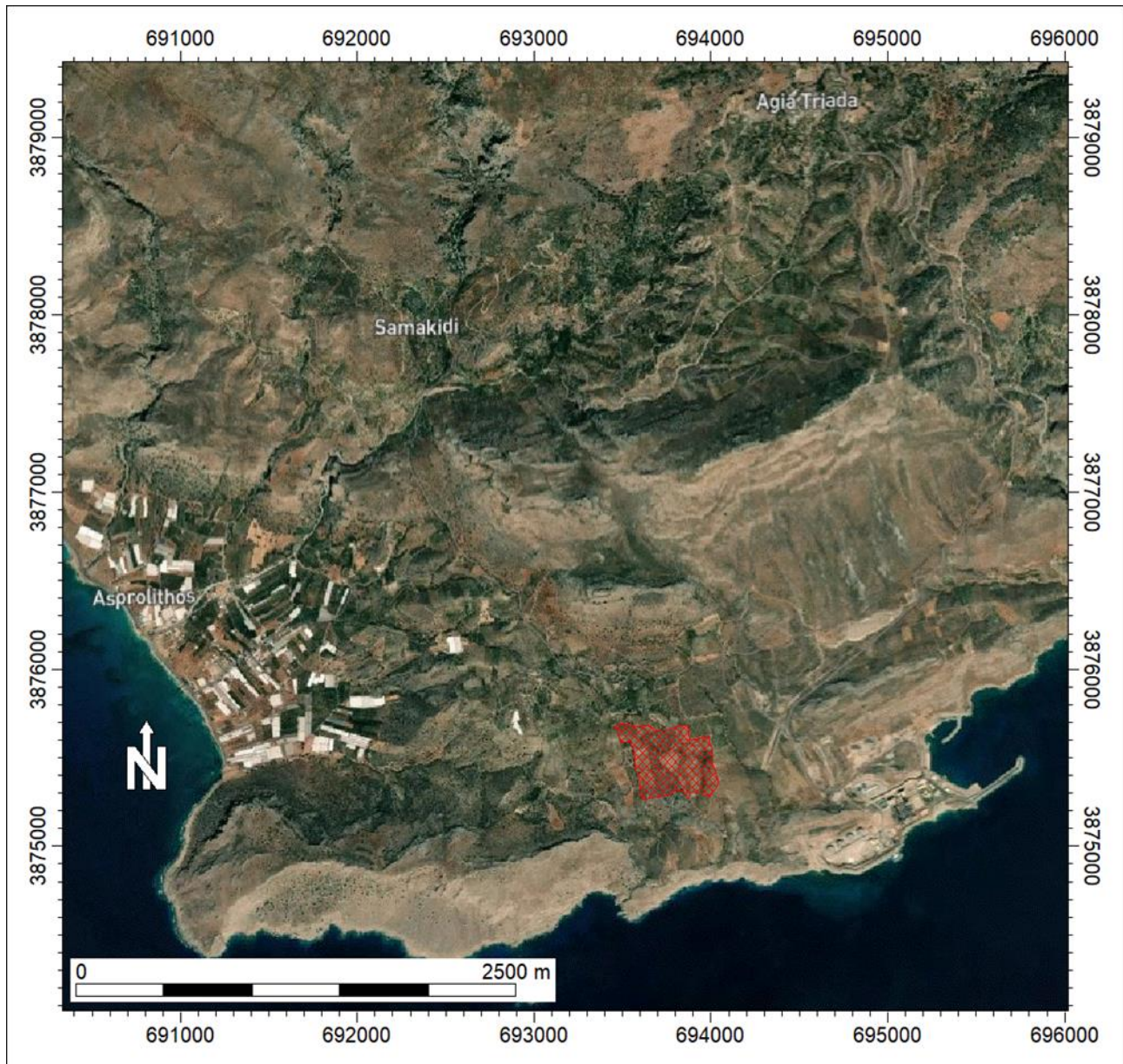
No	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ – ΤΙΜΕΣ
1	Τοπογραφία: Αρχικές και δευτερεύουσες ισοψείς καμπύλες και υψομετρικά σημεία	Ισοψείς τοπογραφικού στην περιοχή του έργου Υπόλοιπη περιοχή μελέτης: από βάση δεδομένων SRTM (NASA) X – Y συντεταγμένες οικισμών: από δορυφορικές εικόνες (παραδοχή)
2	Κτίρια – λοιπά εμπόδια	Δεν ελήφθησαν υπόψη, επί του δυσμενέστερου, κτίρια ή άλλα εμπόδια στην διάδοση του θορύβου
3	Έδαφος – ηχοαπορρόφηση	Μέση ηχοαπορρόφηση εδάφους A = 0.5 (παραδοχή)
4	Πηγές θορύβου – κυκλοφοριακός θόρυβος	Για το αθροιστικό μοντέλο ο οδικός κυκλοφοριακός θόρυβος αξιολογήθηκε στις θέσεις μέτρησης με βάσει την ηχοστάθμη μέτρησης

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ. : 14 από 23
---	--	---

No	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ – ΤΙΜΕΣ
5	Πηγές θορύβου – Επίπεδο θορύβου από τη Μονάδα	Επιφανειακή πηγή θορύβου εντός του ορίου του έργου, βαθμονομημένη ώστε να δίνει 65 dB(A) στο όριο
6	Διάδοση θορύβου- Διεύθυνση ανέμου	Διάδοση κατά τη διεύθυνση του ανέμου (δυσμενέστερο σενάριο)
7	Διάδοση θορύβου – μετεωρολογικές συνθήκες	Θερμοκρασία 25°C, Υγρασία 60%
8	Υπολογισμοί – τάξεις ανακλάσεων	3
9	Κριτήρια ελέγχου	Α-σταθμισμένος δείκτης Leq

Προετοιμασία από: ACC για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0 Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 15 από 23
---	--	--



Προετοιμασία από: ACC για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022.

Σχήμα Γ1-1 Επισκόπηση της περιοχής που διερευνήθηκε στο 3D μοντέλο διάδοσης θορύβου στο IMMI

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0 Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 16 από 23
---	--	---

8Γ.1.5.3. Αποτελέσματα Υπολογισμών

Τα αποτελέσματα του μοντέλου διάδοσης θορύβου στους κοντινούς οικισμούς και λοιπούς ευαίσθητα ακουστικά δέκτες από τη λειτουργία των Σταθμών Συμπύεσης του Αθρινόλακκου συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας Γ1-4 Συνοπτικός πίνακας αποτελεσμάτων 3Διάστατης προσομοίωσης

Θέση	Πρόβλεψη με Σταθμό Συμπύεσης σε λειτουργία	Υφιστάμενη κατάσταση περιβαλλοντικού θορύβου (βλέπε σελίδα 12 και Προσάρτημα 2 - ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ)			Αθροιστικό μοντέλο (πρόβλεψη + υφιστάμενη κατάσταση)		
	Leq	Ln timer	Leq	L95	Ln timer	Leq	L95
N_01 Γούδουρας	16.0	52.3	55.8	33.0	52.3	55.8	33.0
N_02 Αγία Τριάδα	6.2	48.2	54.7	31.2	54.7	54.7	31.2
N-03 Site	65.0	49.0	54.3	43.8	65.4	65.4	65.0

Προετοιμασία από: ACC για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022.

Είναι προφανές ότι λόγω της απόστασης και της εξασθένησης του εδάφους, το επίπεδο θορύβου είναι χαμηλότερο από τα όρια IFC (55 dB(A) την ημέρα, 45 dB(A) τη νύχτα) και επίσης χαμηλότερο από τις τιμές που μετρήθηκαν κατά την έρευνα μέτρησης τον Μάρτιο του 2021. Το υψηλότερο επίπεδο θορύβου αναμένεται στον οικισμό «Γούδουρας», στα 16,0 dB(A), όπου $L_{eq} = 55,8$ dB(A) για το μέσο επίπεδο θορύβου περιβάλλοντος και 52,3 dB(A) κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Αναλυτικοί χάρτες θορύβου παρέχονται στο συνημμένο Προσάρτημα 1 - ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ.

8Γ.1.6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Από τις ακουστικές μετρήσεις που έγιναν από ειδικούς συμβούλους ακουστικής, ο θόρυβος περιβάλλοντος στα κέντρα των οικισμών κοντά στην προτεινόμενη τοποθεσία του Αθρινόλακκου για την κατασκευή των Σταθμών Συμπύεσης, βρίσκεται στη ζώνη $L_{DEN} = 55 - 60$ dB(A). Η κύρια πηγή θορύβου είναι ο κυκλοφοριακός θόρυβος από τα οχήματα που διασχίζουν τον κεντρικό δρόμο κάθε οικισμού. Κατά τη διάρκεια της νύχτας τα επίπεδα θορύβου είναι στις ζώνες $L_{night} = 45 - 55$ dB(A).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 17 από 23
---	--	---

- Ο περιβαλλοντικός θόρυβος στην προτεινόμενη θέση κατασκευής των Σταθμών Συμπίεσης είναι στη ζώνη των 55–60 dB(A), εξαιτίας του θορύβου από την λειτουργία γειτονικών εγκαταστάσεων της ΔΕΗ.
- Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από το 3-Δ υπολογιστικό μοντέλο διάδοσης θορύβου με τη χρήση ειδικού λογισμικού Η/Υ, σε μια έκταση ακτίνας 3χλμ. από το έργο, οι επιπτώσεις στους κοντινούς οικισμούς από τον θόρυβο κατά τη λειτουργία των Σταθμών Συμπίεσης του Αθρινόλακκου είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων και προδιαγραφών, με την προϋπόθεση ότι οι Σταθμοί Συμπίεσης δεν θα εκπέμπουν στάθμη θορύβου πάνω από 65 dB(A) στα όρια ιδιοκτησίας, όπως ορίζει η νομοθεσία και οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

Για την ACC

Acoustics Consultancy Company

Αλέξανδρος Γαλατάς

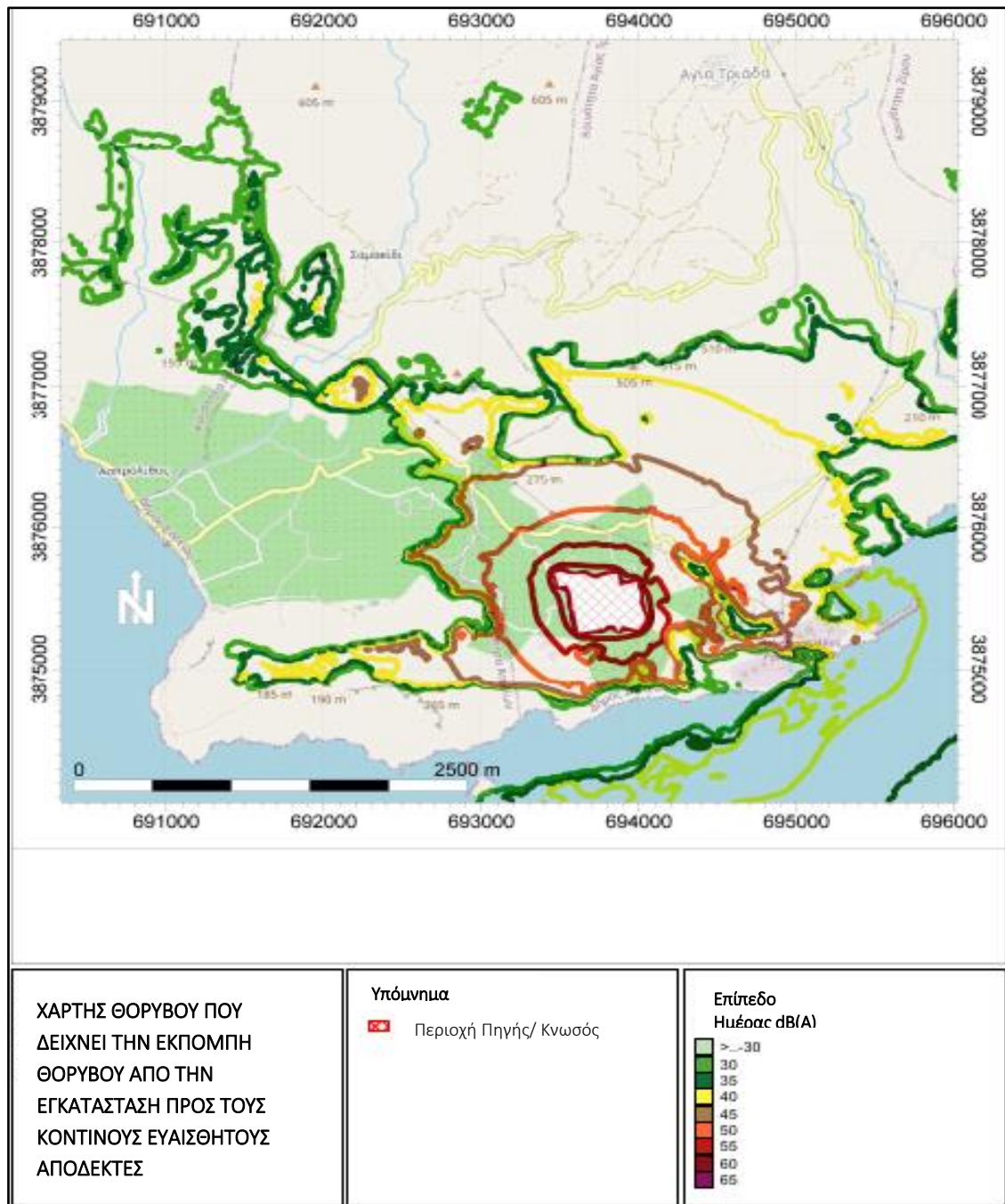
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός

MSc & Vibration Studies

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	18 από 23

Προσάρτημα 1. ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA-A08_0007_0_Annex8C1 Αναθ. : 00 Σελ.: 19 από 23
---	--	---

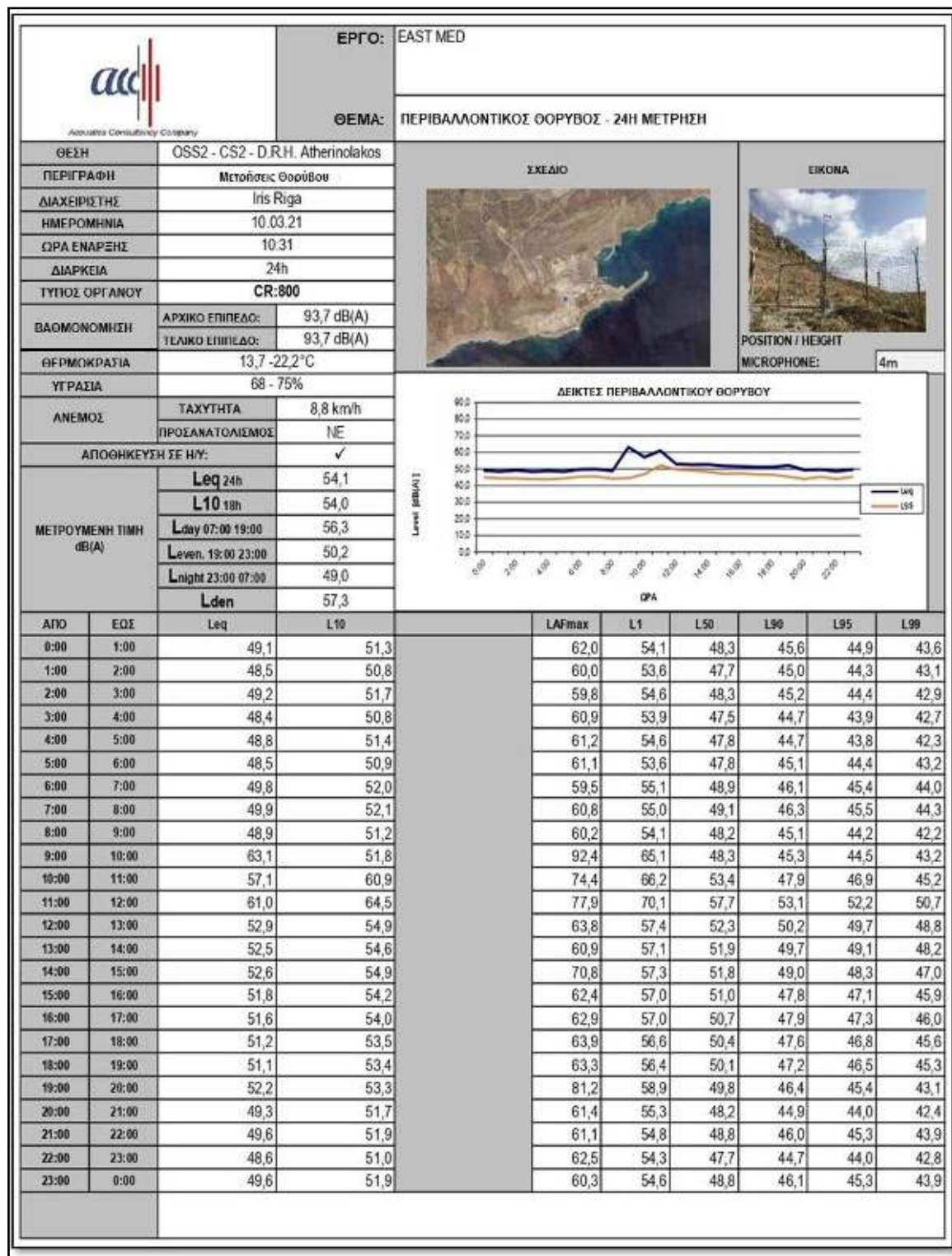


Σχήμα 1 Χάρτης θορύβου που δείχνει τις εκπομπές θορύβου από το εργοστάσιο σε κοντινούς ευαίσθητους αποδέκτες

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed - Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A08_0007_0_Annex8C1	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	20 από 23

Προσάρτημα 2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Πίνακας 1 24 ώρες μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου (OSS2-CS2- ΔΕΗ Αθρινόλακκος)



Πίνακας 3 24 ώρες μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου (Αγία Τριάδα)

		ΕΡΓΟ: EAST MED
		ΘΕΜΑ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ - 24Η ΜΕΤΡΗΣΗ
ΘΕΣΗ	Agia Triada	
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μετρήσεις θορύβου	
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ	Iris Riga	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	10.03.21	
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ	12:52	
ΔΙΑΡΚΕΙΑ	24h	
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ	CR:800	
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ	ΑΡΧΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ:	93,7 dB(A)
	ΤΕΛΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ:	93,7 dB(A)
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	13,7 -20,6°C	
ΥΓΡΑΣΙΑ	68-87%	
ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	8,8 km/h
	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	NE
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ:		✓
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	L _{eq} 24h	54,7
	L ₁₀ 18h	54,3
	L _{day} 07:00 19:00	57,0
	L _{even} 19:00 23:00	51,2
	L _{night} 23:00 07:00	48,2
	L _{den}	57,3
ΑΠΟ	ΕΩΣ	L _{eq} L ₁₀
0:00	1:00	45,0 44,6
1:00	2:00	41,9 44,2
2:00	3:00	46,0 45,9
3:00	4:00	42,2 44,5
4:00	5:00	43,0 45,4
5:00	6:00	48,9 48,5
6:00	7:00	54,2 53,9
7:00	8:00	55,7 58,4
8:00	9:00	53,8 54,6
9:00	10:00	60,5 55,1
10:00	11:00	58,0 61,0
11:00	12:00	61,2 63,6
12:00	13:00	55,6 56,9
13:00	14:00	54,2 55,0
14:00	15:00	55,4 55,2
15:00	16:00	54,5 55,4
16:00	17:00	53,1 54,3
17:00	18:00	57,5 57,1
18:00	19:00	55,2 55,5
19:00	20:00	55,1 53,2
20:00	21:00	50,2 49,3
21:00	22:00	47,3 48,0
22:00	23:00	46,4 46,5
23:00	0:00	48,3 44,2
REMARKS:		

ΕΙΚΟΝΑ

N/A

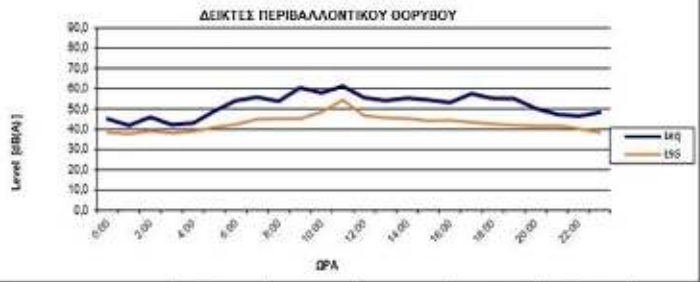
POSITION / HEIGHT

MICROPHONE: 4m

ΣΧΕΔΙΟ



ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ



	LAFmax	L1	L50	L90	L95	L99
0:00	67,0	47,8	41,6	39,0	38,4	37,4
1:00	57,2	47,6	41,0	38,3	37,7	36,7
2:00	66,8	50,2	42,5	39,7	39,1	37,8
3:00	59,0	47,8	41,1	38,6	38,0	37,1
4:00	54,4	48,4	42,2	39,6	38,9	37,7
5:00	68,0	56,5	44,8	41,8	40,9	39,5
6:00	73,8	62,3	47,7	43,4	42,4	41,0
7:00	73,9	63,4	49,0	45,7	44,9	43,8
8:00	72,0	62,8	48,8	45,9	45,1	43,6
9:00	86,3	67,9	48,9	45,9	45,2	44,0
10:00	75,3	68,2	54,7	49,5	48,6	47,1
11:00	79,6	70,9	58,3	55,1	54,4	53,3
12:00	76,0	63,8	50,6	47,2	46,6	45,6
13:00	70,5	63,1	49,1	46,3	45,6	44,2
14:00	80,3	63,0	49,6	46,2	45,3	44,0
15:00	74,7	63,4	48,1	44,8	44,2	43,1
16:00	70,9	62,4	47,8	44,9	44,3	43,2
17:00	81,0	63,5	49,7	44,3	43,4	42,2
18:00	76,8	63,4	47,0	43,2	42,6	41,6
19:00	84,8	64,2	45,6	42,8	42,0	40,5
20:00	69,0	58,7	44,9	42,2	41,6	40,4
21:00	68,7	52,2	44,8	42,4	41,7	40,5
22:00	68,1	51,0	43,6	41,0	40,3	39,2
23:00	70,6	50,2	41,5	38,9	38,2	37,0