



ΕΡΓΟ:

Έργο Αγωγού EastMed



Τίτλος Εγγράφου:	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος Εγγράφου:	Παράρτημα 9Η.2-Μοντέλο διάδοσης θορύβου κατά τη φάση προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία για το LF5
Αριθμός Εγγράφου Έργου:	PERM-GREE-ESIA-A09_0028_0_Annex9G2

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2	Αναθ. : 00 Σελ.: 2 από 20

Στοιχεία εγγράφου	
Τίτλος Εγγράφου	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος Εγγράφου	Παράρτημα 9Η.2-Μοντέλο διάδοσης θορύβου κατά τη φάση προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία για το LF5
Εταιρεία	IGI Poseidon
Συγγραφέας	ASPROFOS
Έργο	Έργο Αγωγού EastMed
Αριθμός Εγγράφου Έργου	PERM-GREE-ESIA-A09_0028_0_Annex9G2
Ημερομηνία	03/06/2022
Αναθεώρηση	00

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

Για τον Φορέα του Έργου

Digitally signed by: RESTELLI MATTEO
 Location: Milan
 Date: 08/06/2022 09:29:22



Για τον Περιβαλλοντικό Μελετητή



Digitally signed by Michail Folas
 Date: 2022.06.08
 11:39:12 +03'00'

FILIPPOS
 MARKOS
 SPANIDIS



Digitally signed by FILIPPOS
 MARKOS SPANIDIS
 DN: cn=FILIPPOS MARKOS
 SPANIDIS, c=GR,
 email=pspani@asprofos.gr
 Date: 2022.06.07 16:40:44 +03'00'

DIMITRIOS
 HOURMOUZIAS

Digitally signed by dimitrios
 hourmouziadis
 DN: cn=dimitrios hourmouziadis,
 c=GR,
 email=dhourmouziadis@asprofos.g
 Date: 2022.06.07 16:09:06 +03'00'


GEORGIOS
 VALAIS

Digitally signed by GEORGIOS
 VALAIS
 DN: cn=GEORGIOS VALAIS,
 c=GR, email=gvalais@asprofos.gr
 Date: 2022.06.07 16:12:06 +03'00'

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2	
		Αναθ. : 00 Σελ.: 3 από 20	

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9Η.2	Μοντέλο διάδοσης θορύβου κατά τη φάση προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία για το LF5	6
9Η.2 1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
9Η.2 1.1	Αντικείμενο Εργασιών	7
9Η.2 2	Θεωρία - Ορισμοί.....	8
9Η.2 2.1	Ορισμοί, ιδιότητες και μονάδες μέτρησης του ήχου	8
9Η.2 2.2	Θόρυβος και κριτήρια αξιολόγησής του	9
9Η.2 3	Προδιαγραφές – Νομοθεσία.....	10
9Η.2 4	Μετρήσεις Περιβαλλοντικού Θορύβου.....	10
9Η.2 4.1	Εξοπλισμός.....	11
9Η.2 4.2	Διαδικασία Μετρήσεων	11
9Η.2 4.3	Αποτελέσματα Μετρήσεων	12
9Η.2 5	Μοντέλο Διάδοσης Θορύβου.....	13
9Η.2 5.1	Λογισμικό προσομοίωσης διάδοσης θορύβου	13
9Η.2 5.2	Προσομοίωση διάδοσης θορύβου	13
9Η.2 5.3	Αποτελέσματα υπολογισμών.....	15
9Η.2 6	Συμπεράσματα	16
1.ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ.....		17
2.ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....		19



	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2</p> <p>Αναθ. : 00</p> <p>Σελ.: 4 από 20</p>
---	--	---

Λίστα Σχημάτων

Σχήμα Η2- 1	Τοποθεσία θέσης μέτρησης.....	12
Σχήμα Η2- 2	Επισκόπηση της περιοχής που διερευνήθηκε στο 3Δ μοντέλο διάδοσης θορύβου	
IMMI	15	

Λίστα Πινάκων

Πίνακας Η2- 1	Πίνακας θέσεων μέτρησης.....	11
Πίνακας Η2- 2	Αποτελέσματα μετρήσεων.....	12
Πίνακας Η2- 3	Εξοπλισμός εργασιών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία.....	14
Πίνακας Η2- 4	Δεδομένα εισόδου και παραδοχές για το 3Δ μοντέλο διάδοσης θορύβου.....	14
Πίνακας Η2- 5	Συνοπτικός πίνακας αποτελεσμάτων 3Διάστασης προσομοίωσης.....	15

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2 Αναθ. : 00 Σελ.: 5 από 20

Ακρωνύμια

Ακρωνύμια	Περιγραφή
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
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 Οργανισμός Χρηματοδότησης

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Αναθ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>Σελ. :</td> <td>6 από 20</td> </tr> </table>	Αναθ. :	00	Σελ. :	6 από 20
Αναθ. :	00					
Σελ. :	6 από 20					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9Η.2 ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΓΙΑ ΤΟ LF5

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2
	Αναθ. :	00
	Σελ.:	7 από 20

9H.2 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

9H.2 1.1 Αντικείμενο Εργασιών

Για τις ανάγκες της Μελέτης Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων του έργου αγωγού EastMed, πρέπει να εκπονηθεί Μελέτη Επιπτώσεων Περιβαλλοντικού Θορύβου από τον θόρυβο που εκπέμπεται κατά τη διενέργεια των εργασιών της προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία της φάσης κατασκευής του αγωγού.

Ανατέθηκε στην εταιρεία ΑΣΠΡΟΦΟΣ να εκπονήσει τα μοντέλα προσομοίωσης της διάδοσης του θορύβου από τις εκπομπές κατά τη διενέργεια των εργασιών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία στη θέση προσαιγιάλωσης LF5. Η θέση LF5 βρίσκεται κοντά στον οικισμό 'Ευηνοχώρι' στη βόρεια ακτή του Πατραϊκού κόλπου.

Το αντικείμενο αυτής της Ακουστικής Μελέτης είναι η μέτρηση του υφιστάμενου θορύβου περιβάλλοντος στους οικισμούς πλησίον της θέσης LF5 και η εκτίμηση των επιπτώσεων στους οικισμούς από τον θόρυβο που θα εκπέμπεται κατά τη διενέργεια των εργασιών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία στη θέση LF5. Επειδή το έργο του EastMed είναι υπό μελέτη, η εκτίμηση έγινε με προσομοίωση της διάδοσης θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας στους εξής κοντινούς οικισμούς:

- Γαλατάς, 3,2χλμ. Βόρεια
- Κρουονέρι, 3,7χλμ. Βορειοανατολικά
- Ευηνοχώρι, 4,5χλμ. Βορειοδυτικά

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 επιτόπιας επίσκεψης
- Τις μετρήσεις, την επεξεργασία τους και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων
- Την περιγραφή του μοντέλου διάδοσης θορύβου και τα συγκριτικά του αποτελέσματα σε σχέση με τα όρια της νομοθεσίας και τις περιβαλλοντικές συνθήκες του Έργου.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2
	Αναθ. :	00
	Σελ. :	8 από 20

9Η.2 2 ΘΕΩΡΙΑ - ΟΡΙΣΜΟΙ

9Η.2 2.1 Ορισμοί, ιδιότητες και μονάδες μέτρησης του ήχου

Ο 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:

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

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 6 dB αντιστοιχεί σε υποδιπλασιασμό (1/2) του μεγέθους της στιγμιαίας ηχητικής πίεσης.

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.

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

όπου T ο χρόνος παρατήρησης.

Το ανθρώπινο αισθητήριο της ακοής λειτουργεί στο φάσμα συχνοτήτων από τα 16 Hz έως τα 20 kHz. 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 το λόγο αυτό και για να προσαρμοστεί ο μετρούμενος θόρυβος στον τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου αυτιού, χρησιμοποιούμε φίλτρα σταθμισμένων συχνοτήτων. Το πιο σύνηθες εξ' αυτών είναι το φίλτρο A.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2
	Αναθ. : 00	
	Σελ.: 9 από 20	

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.

9H.2 2.2 Θόρυβος και κριτήρια αξιολόγησής του

Ο 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.

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

- **Leq** Ο «ενεργειακός μέσος όρος» της στάθμης του θορύβου κατά τη διάρκεια μιας μέτρησης
- **L_{day}**. Η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί του συνόλου των περιόδων ημέρας (07:00 - 19:00) ενός έτους (δείκτης θορύβου ημέρας)
- **L_{evening}**. Η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη, προσδιορισμένη επί του συνόλου των βραδινών περιόδων (19:00 - 23:00) ενός έτους (δείκτης βραδινού θορύβου)
- **L_{night}**. 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 24 ωρών (ημέρας - βραδιού – νύχτας) που ορίζεται από τους δείκτες *L_{day}*, *L_{evening}* και *L_{night}* μέσω της εξίσωσης:

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

Κάθε ακανόνιστος, σύνθετος ήχος, ο οποίος δημιουργεί μια ενοχλητική ακουστική εντύπωση αποτελεί θόρυβο. Ο θόρυβος ορίζεται ως ένας ανεπιθύμητος ήχος, ο οποίος είναι δυσάρεστος και προκαλεί συνήθως ανεπιθύμητες ενέργειες όπως: ενόχληση, δυσκολία επικοινωνίας, κλπ, όπως επίσης και σωματικές βλάβες 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)

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Αναθ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>Σελ.:</td> <td>10 από 20</td> </tr> </table>	Αναθ. :	00	Σελ.:	10 από 20
Αναθ. :	00					
Σελ.:	10 από 20					

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)

9Η.2 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 τη εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει»

Το προεδρικό διάταγμα αριθ. ΠΔ 1180/81 καθορίζει τα επιτρεπόμενα όρια θορύβου που εκπέμπονται στο περιβάλλον από τη λειτουργία εγκαταστάσεων, 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 65 dB(A), στις περιοχές στις οποίες επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και το αστικό στοιχείο το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου βρίσκεται στα 55 dB(A), ενώ στις περιοχές που επικρατεί το αστικό στοιχείο το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου βρίσκεται στα 50 dB(A).

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

Σύμφωνα με τις οδηγίες του Διεθνούς Οργανισμού Χρηματοδότησης (IFC), αναφορικά με 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 ημέρας «Daytime» (07:00 - 22:00), τα 45 dB(A) για την περίοδο νύχτας «Nighttime» (22:00 - 07:00) ή να μην έχουν αποτέλεσμα την αύξηση του θορύβου βάθους της περιοχής περισσότερο από 3 dB στους κοντινότερους αποδέκτες εκτός της εγκατάστασης (IFC General EHS Guideleines, § 1.7).

Εφαρμόζοντας τα πιο αυστηρά κριτήρια, τα όρια που τίθενται σε αυτή την μελέτη είναι 50 dB(A) για τις κατοικημένες περιοχές κατά τη διάρκεια της ημέρας και 45 dB(A) για τις κατοικημένες περιοχές κατά τη διάρκεια της νύχτας.

9Η.2 4 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ

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

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2	Αναθ. : 00

9H.2 4.1 Εξοπλισμός

Οι ακουστικές μετρήσεις έγιναν με τον παρακάτω εξοπλισμό:

Ολοκληρωτικά Ηχόμετρα:

Ολοκληρωτικό ηχόμετρο τύπου Cirrus CR:801A (S/N B19372FD), ακρίβειας Class 1, με φίλτρα πραγματικού χρόνου 1/1- και 1/3-octave και φασματικά φίλτρα A, C και flat.

Ακουστικοί βαθμονομητές πεδίου:

Βαθμονομητής τύπου Cirrus CR:511 S/N 43636, ακρίβειας Class 1.

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

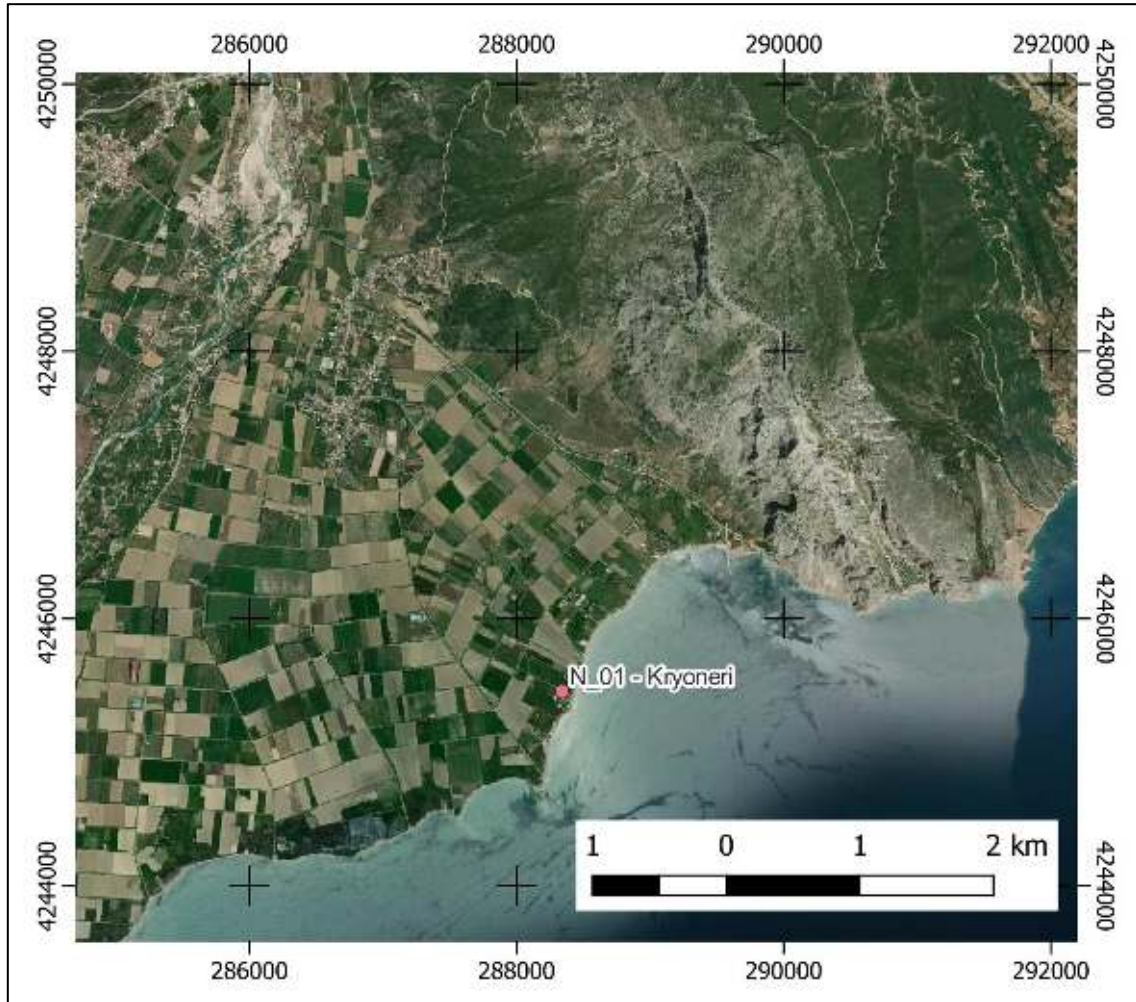
9H.2 4.2 Διαδικασία Μετρήσεων

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από την Τρίτη, 27.04.2021, έως την Τετάρτη, 28.04.2021. Σε κάθε μια εκ των ημερών μέτρησης έγινε επιτόπια βαθμονόμηση των οργάνων πριν την έναρξη των μετρήσεων (η οποία επαναλήφθηκε και στο πέρας των μετρήσεων όπως προβλέπει η διαδικασία του πρότυπου μέτρησης ISO 1996 και έδειξε ότι η ευαισθησία των οργάνων είχε παραμείνει σταθερή κατά τις μετρήσεις). Οι μετρήσεις ηχοστάθμης έγιναν με χρονικό κύκλωμα **(F) Fast** και συχνοτικό **φίλτρο-A** με παράλληλη 1/3 φασματική ανάλυση.

Πίνακας Η2- 1 Πίνακας θέσεων μέτρησης

Θέση	Έναρξη	Λήξη	ΕΣΓΑ87 X	ΕΣΓΑ87 Y
N_01 Κρυονέρι	27/4/21 16:11	28/4/21 16:11	289613.04	4246593.19

Προετοιμασία από: ASPROFOS 2022.



Προετοιμασία από: ASPROFOS, 2022.

Σχήμα Η2- 1 Τοποθεσία θέσης μέτρησης

9Η.2 4.3 Αποτελέσματα Μετρήσεων

Ο συνοπτικός πίνακας των αποτελεσμάτων των μετρήσεων παρουσιάζεται παρακάτω:

Πίνακας Η2- 2 Αποτελέσματα μετρήσεων

Θέση	Lday	Levening	Lnight	LDEN	Leq	L90	L95
N_01 Κρυονέρι	52,3	51,9	48,0	55,7	51,2	33,6	33,4

Προετοιμασία από: ASPROFOS 2022.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2

Αναλυτικά αποτελέσματα μετρήσεων παρουσιάζονται στα φύλλα μετρήσεων στο συνημμένο ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.

Στον οικισμό το όργανο μέτρησης τοποθετήθηκε κοντά στο κέντρο της κατοικημένης περιοχής και συνεπώς ήταν εκτεθειμένο στον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο από την κίνηση της κεντρικής οδού. Ο κυκλοφοριακός θόρυβος ήταν η κύρια πηγή θορύβου. Οικίες μακρύτερα από την κεντρική οδό θα εκτίθεντο σε έως και 10 dB λιγότερο θόρυβο. Ο δείκτης L_{95} είναι μια αντιπροσωπευτική τιμή για την στάθμη θορύβου όλου του οικισμού όταν δεν υπάρχει κυκλοφορία οχημάτων.

9H.2 5 ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

9H.2 5.1 Λογισμικό προσομοίωσης διάδοσης θορύβου

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

Χρησιμοποιήθηκε το εξειδικευμένο λογισμικό `IMMI 2020 Premium` της Γερμανικής εταιρείας `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)).

9H.2 5.2 Προσομοίωση διάδοσης θορύβου

Τα δεδομένα εισόδου και οι παραδοχές του μοντέλου παρουσιάζονται στον πίνακα της επόμενης σελίδας (Πίνακας Η2- 4). Με βάση αυτά τα δεδομένα δημιουργήθηκε ένα 3Διάστατο μοντέλο διάδοσης θορύβου (Σχήμα Η2- 2), για την παραγωγή χαρτών θορύβου στην ευρύτερη περιοχή γύρω από το Έργο.

Ειδικά στη θέση προσαιγιάλωσης LF5, θα πραγματοποιηθεί μια δοκιμή προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία για τη γραμμή του αγωγού OSS4. Η διάρκεια της δοκιμής προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία εκτιμάται σε 15 ημέρες.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2	Αναθ. : 00

Το μοντέλο βαθμονομήθηκε από μετρήσεις πεδίου. Η πηγή θορύβου από τις εργασίες προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία μοντελοποιήθηκε ως σημειακή πηγή θορύβου στην οποία αθροίζονται όλα τα επιμέρους μηχανήματα που περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας Η2-3).

Πίνακας Η2- 3 Εξοπλισμός εργασιών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία

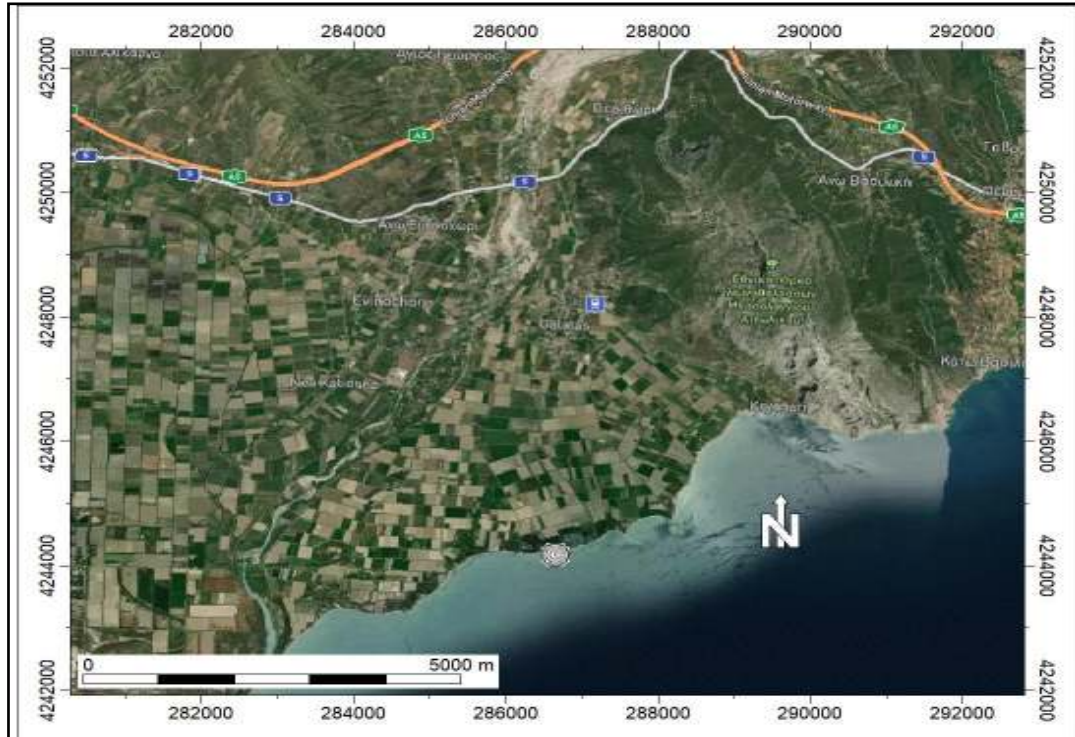
Μηχανήματα/ Εξοπλισμός	Ποσότητα	Στάθμη θορύβου @1m [dB(A)]	Στάθμη θορύβου @7m [dB(A)]	Ισχύς ήχου Lw [dB(A)]
Κύριοι Συμπιεστές	11	99,0	92,0	106,9
Αντλίες ανύψωσης	3	98,0	90,0	105,9
Αντλίες πλήρωσης	3	98,0	90,0	105,9
Αντλίες υψηλής πίεσης	3	95,0	78,0	102,9
Γεννήτρια ισχύος	1	101,0	93,0	108,9
Σύνολο				116,7

Προετοιμασία από: ASPROFOS 2022.

Πίνακας Η2- 4 Δεδομένα εισόδου και παραδοχές για το 3Δ μοντέλο διάδοσης θορύβου

No	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΤΙΜΕΣ
1	Γεωμορφολογία: Ισοΐψεις καμπύλες και υψομετρικά σημεία	από βάση δεδομένων SRTM (NASA) X – Y συντεταγμένες οικισμών: από δορυφορικές εικόνες (παραδοχή)
2	Κτήρια – λοιπά εμπόδια	Δεν ελήφθησαν υπόψη κτήρια ή άλλα εμπόδια στη διάδοση του θορύβου
3	Έδαφος – ηχοαπορρόφηση	Μέση ηχοαπορρόφηση εδάφους και θάλασσας A = 0.5 (παραδοχή)
4	Πηγή θορύβου – κυκλοφοριακός θόρυβος	Για το αθροιστικό μοντέλο ο οδικός κυκλοφοριακός θόρυβος αξιολογήθηκε στις θέσεις μέτρησης με βάση την ηχοστάθμη μέτρησης
5	Πηγή θορύβου – θόρυβος εργασιών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	Σημειακή πηγή θορύβου – Πίνακας Η2- 3
6	Μετεωρολογικές συνθήκες	« Διάδοση κατάντη του ανέμου/ Downwind propagation» (δυσμενέστερο σενάριο) Θερμοκρασία 25°C, Υγρασία 60%
7	Κριτήρια ελέγχου	A-σταθμισμένος δείκτης Leq

Προετοιμασία από: ASPROFOS 2022.



Προετοιμασία από: ASPROFOS 2022.


Σχήμα Η2- 2 Επισκόπηση της περιοχής που διερευνήθηκε στο 3Δ μοντέλο διάδοσης θορύβου IMMI

9Η.2 5.3 Αποτελέσματα υπολογισμών

Τα αποτελέσματα του μοντέλου διάδοσης θορύβου σε τρεις τοποθεσίες πλησίον της θέσης LF5 συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας Η2- 5 Συνοπτικός πίνακας αποτελεσμάτων 3Διάστασης προσομοίωσης

Θέση	Πρόβλεψη κατά τη διάρκεια εργασιών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	Υφιστάμενη κατάσταση περιβαλλοντικού θορύβου (βλέπε σελίδα 15 και ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ)			Αθροιστικό μοντέλο (πρόβλεψη + υφιστάμενη κατάσταση)		
		Lnight	Leq	L95	Lnight	Leq	L95
N_01 Κρυονέρι	30,3	48,0	51,2	33,4	48,1	51,2	35,1
N_02 Γαλατάς	35,8	48,0	51,2	33,4	48,3	51,3	37,8

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2	Αναθ. : 00 Σελ.: 16 από 20

Θέση	Πρόβλεψη κατά τη διάρκεια εργασιών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία	Υφιστάμενη κατάσταση περιβαλλοντικού θορύβου (βλέπε σελίδα 15 και ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ)			Αθροιστικό μοντέλο (πρόβλεψη + υφιστάμενη κατάσταση)		
	Leq	Lnight	Leq	L95	Lnight	Leq	L95
N_03 Ευηνοχώρι	33,7	48,0	51,2	33,4	48,2	51,3	36,6



Προετοιμασία από: ASPROFOS, 2022.

Είναι προφανές ότι, λόγω της απόστασης και της συγκράτησης του θορύβου από τη μορφολογία του εδάφους, η στάθμη θορύβου είναι μικρότερη από τα όρια που θέτει ο IFC (55 dB(A) Daytime, 45 dB(A) Nighttime) καθώς επίσης και από την στάθμη θορύβου που μετρήθηκε στην υφιστάμενη κατάσταση, τον Απρίλιο του 2021. Από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι, εκτός τοποθεσίας Έργου, η υψηλότερη ηχοστάθμη αναμένεται στον οικισμό ‘Γαλατάς’, στα 35,8 dB(A), όπου μετρήθηκε ισοδύναμη στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου $L_{eq} = 51,2$ dB(A) και μέση ηχοστάθμη περιόδου νυκτός $L_{night} = 48,0$ dB(A).

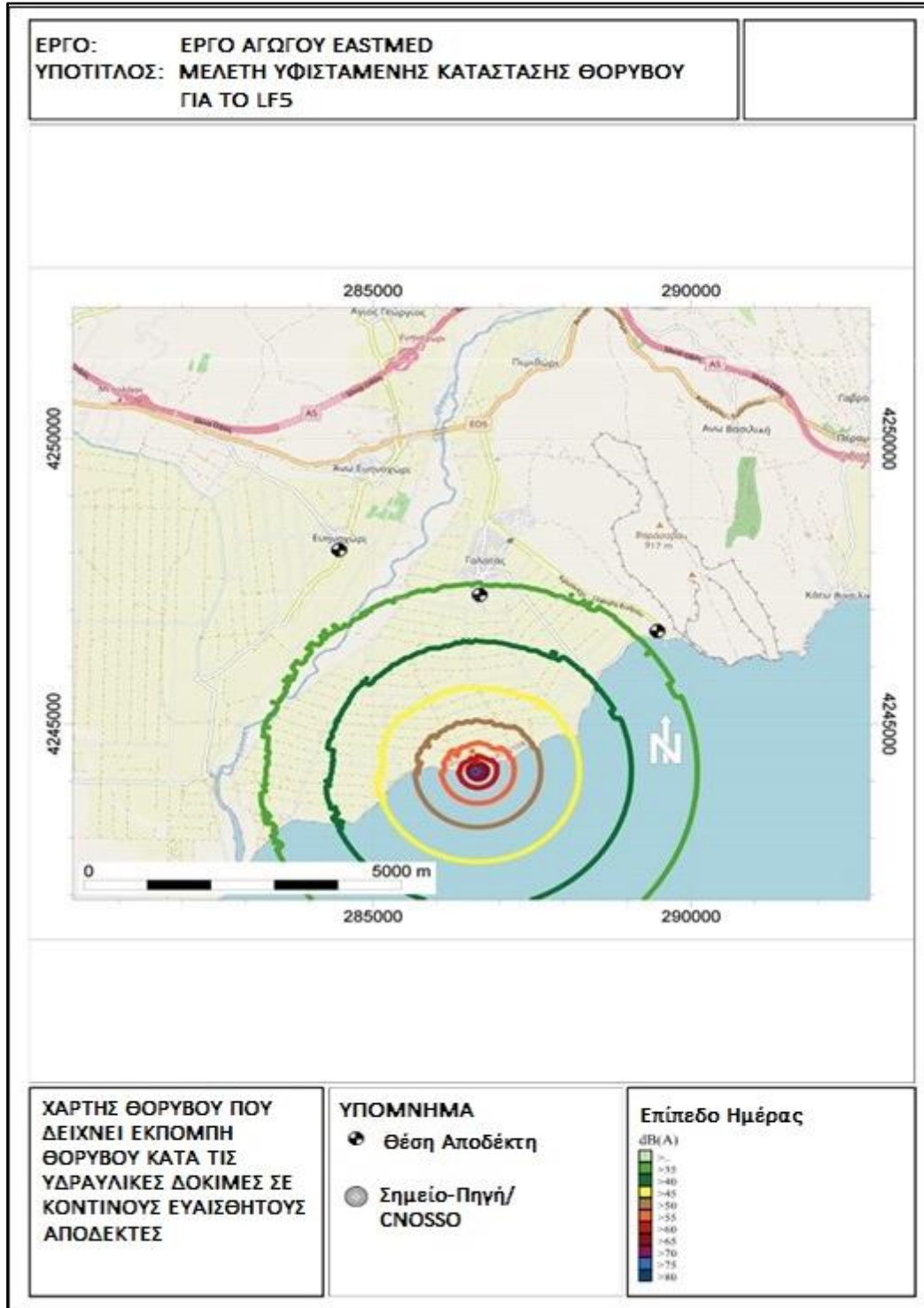
Αναλυτικοί χάρτες θορύβου παρέχονται στο συνημμένο 1.ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

9Η.2 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Από τις ακουστικές μετρήσεις που έγιναν από εξειδικευμένους ακουστικούς συμβούλους, προκύπτει ότι ο περιβαλλοντικός θόρυβος στους οικισμούς πλησίον της θέσης LF5, θέση προσαιγιάλωσης του αγωγού στη βόρεια ακτή του Πατραϊκού κόλπου, βρίσκεται στην ζώνη $L_{DEN} = 55 - 60$ dB(A). Οι κύριες πηγές θορύβου είναι ο οδικός κυκλοφοριακός θόρυβος κατά τη διέλευση οχημάτων από τον κεντρικό δρόμο κάθε οικισμού. Κατά τη διάρκεια της νύχτας η στάθμη είναι στη ζώνη $L_{night} = 45 - 50$ dB(A).
- Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από το 3-Δ υπολογιστικό μοντέλο διάδοσης θορύβου με τη χρήση ειδικού λογισμικού Η/Υ, σε μια έκταση ακτίνας 4χλμ. από το Έργο, οι επιπτώσεις του θορύβου στους κοντινούς οικισμούς κατά τις εργασίες προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία στη θέση LF5 είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων και προδιαγραφών για τον περιβαλλοντικό θόρυβο.

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;">Αναθ. :</td> <td style="width: 30%;">00</td> </tr> <tr> <td>Σελ.:</td> <td>17 από 20</td> </tr> </table>	Αναθ. :	00	Σελ.:	17 από 20
Αναθ. :	00					
Σελ.:	17 από 20					

1. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΧΑΡΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ



Σχήμα 1 Χάρτης θορύβου που δείχνει τις εκπομπές θορύβου σε κοντινούς ευαίσθητους αποδέκτες κατά τη διάρκεια δοκιμών προετοιμασίας θέσης σε λειτουργία

	<p style="text-align: center;">ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED</p> <p style="text-align: center;">Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων</p>	 <p>Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA- A09_0028_0 Annex9G2</p> <table border="1"> <tr> <td>Αναθ. :</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>Σελ. :</td> <td>19 από 20</td> </tr> </table>	Αναθ. :	00	Σελ. :	19 από 20
Αναθ. :	00					
Σελ. :	19 από 20					

2.ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Πίνακας 1 24 ώρες μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου (Κρυονέρι)

ΕΡΓΟ:		EASTMED							
ΘΕΜΑ:		ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ 24ωρη ΜΕΤΡΗΣΗ							
ΘΕΣΗ	LF-5 - Κρυονέρι								
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μέτρηση Θορύβου								
ΗΜ/ΝΙΑ	27.04.21								
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ	16:11:00 πμ								
ΔΙΑΡΚΕΙΑ	24h								
ΤΥΠΟΣ ΟΡΓΑΝΟΥ	CR-800								
ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ [✓]	INITIAL LEVEL:	99,7 dB(A)							
	FINAL LEVEL:	99,7 dB(A)							
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	13,3 - 23,8°C								
ΥΓΡΑΣΙΑ	49 - 85%								
ΑΝΕΜΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	3,5 km/h							
	ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	ESE							
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΕ Η/Υ		✓							
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ dB(A)	Leq24h		51.2						
	L10 18h		50.6						
	Lday 07:00 19:00		52.3						
	Leven. 19:00 23:00		51.9						
	Lnight 23:00 07:00		48.0						
Lden		55.7							
ΑΠΟ	ΕΩΣ	Leq	L10	LA Fmax	L1	L50	L90	L95	L99
0:00	1:00	42.6	45.0	62.0	46.7	42.1	39.0	38.2	36.2
1:00	2:00	39.7	43.4	55.5	45.6	37.4	34.1	33.6	32.8
2:00	3:00	40.8	44.8	52.6	47.3	38.4	35.1	34.2	32.9
3:00	4:00	37.8	40.3	54.7	45.7	36.0	33.6	33.1	32.3
4:00	5:00	41.2	44.0	56.5	48.3	39.5	35.8	35.0	34.1
5:00	6:00	43.4	44.8	55.2	47.9	43.0	41.8	41.3	40.6
6:00	7:00	44.8	47.8	56.6	49.3	43.4	41.8	41.1	40.5
7:00	8:00	47.6	48.8	54.9	50.4	47.5	46.2	45.8	45.1
8:00	9:00	50.1	51.3	63.6	52.9	49.9	48.5	48.1	47.5
9:00	10:00	55.0	56.0	72.8	66.4	51.1	49.8	49.4	48.7
10:00	11:00	53.3	53.3	79.7	61.0	51.6	50.4	50.0	47.2
11:00	12:00	54.0	54.8	74.7	64.0	51.7	50.2	49.8	48.7
12:00	13:00	54.6	55.2	73.6	64.6	52.8	51.1	50.8	50.3
13:00	14:00	54.6	55.1	71.9	64.7	52.5	51.3	51.0	50.5
14:00	15:00	51.5	52.7	66.3	56.0	51.2	50.0	49.7	49.2
15:00	16:00	50.2	51.2	68.7	52.9	49.9	48.7	48.4	47.9
16:00	17:00	53.7	48.3	88.9	61.8	43.0	40.0	39.3	37.9
17:00	18:00	44.6	45.6	65.7	55.3	41.2	38.0	37.3	36.2
18:00	19:00	43.5	45.5	59.8	47.6	43.2	40.1	39.3	37.8
19:00	20:00	43.4	45.2	65.7	49.0	41.5	38.8	38.0	36.8
20:00	21:00	48.9	51.3	69.8	59.9	44.3	40.5	39.6	37.3
21:00	22:00	56.9	57.1	83.6	67.7	44.3	41.4	40.7	39.6
22:00	23:00	45.0	47.0	57.4	52.6	43.7	41.6	41.0	39.8
23:00	0:00	55.9	45.4	83.2	63.6	42.0	39.8	39.3	38.2
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ									

