

ΕΡΓΟ:

Έργο Αγωγού EastMed



Τίτλος Εγγράφου:	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υποτίτλος Εγγράφου:	Παραρτημα 9Α. 2- Μοντέλο διασποράς αέριων ρύπων για τον Σταθμό Συμπίεσης Αχαΐας
Αριθμός Εγγράφου Έργου:	PERM-GREE-ESIA-A09_0004_0_Annex9A2

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ: PERM-GREE-ESIA-A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 2 από 35

Στοιχεία Εγγράφου	
Τίτλος Εγγράφου	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων
Υπότιτλος Εγγράφου	Παραρτημα 9Α. 2 - Μοντέλο διασποράς αέριων ρύπων για τον Σταθμό Συμπίεσης Αχαΐας
Εταιρεία	IGI Poseidon
Συγγραφέας	ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ
Έργο	Έργο Αγωγού EastMed
Αριθμός Εγγράφου Έργου	PERM-GREE-ESIA-A09_0004_0_Annex9A2
Ημερομηνία	03/06/2022
Αναθεώρηση	00

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

Για τον Φορέα του Έργου

Για τον Περιβαλλοντικό Μελετητή

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	3 από 35	

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9Α.2	Μοντέλο διασποράς αέριων ρύπων για τον Σταθμό Συμπίεσης Αχαΐας	6
9Α.2.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
9Α.2.1.1	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
9Α.2.1.2	ΣΚΟΠΟΣ	7
9Α.2.2	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	8
9Α.2.2.1	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	9
9Α.2.2.2	ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΙΡΟΥ	10
9Α.2.2.2.1	Χαρακτηριστικοί τύποι καιρού που επικρατούν στην περιοχή ενδιαφέροντος ...	11
9Α.2.2.2.2	Περιγραφή μετεωρολογικών συνθηκών	15
9Α.2.2.2.3	Αποτελέσματα μετεωρολογικού μοντέλου	16
9Α.2.2.3	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΡΥΠΩΝ	20
9Α.2.2.3.1	Μοντέλο διασποράς	20
9Α.2.2.3.1.1	Δεδομένα από τις εκπομπές ρύπων του CS3	20
9Α.2.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	21
9Α.2.3.1	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΤΟ CS3	24
9Α.2.4	ΠΕΡΙΛΗΨΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	34

Λίστα Σχημάτων

Σχήμα Α2-1	Τοπογραφικός χάρτης υπολογιστικού πεδίου διαστάσεων 30 x 30km ² . Ο σταθμός συμπίεσης αερίου CS3 (Αχαΐα) βρίσκεται στο κέντρο του πεδίου.	10
Σχήμα Α2-2	Ροδογράμματα ανέμου στην περιοχή της Αχαΐας, με κέντρο τη θέση του CS3, στα 10m (πάνω από το επίπεδο της θάλασσας) και στις 12:00 για α) άνοιξη, β) καλοκαίρι, γ) φθινόπωρο και δ) χειμώνα.	14
Σχήμα Α2-3	Γραφήματα WRF ισοκατανομών θερμοκρασίας εδάφους και ανεμολογικού πεδίου στην περιοχή της Αχαΐας (CS3), στις 12:00 και για: α) ΧΤΚ1(φθινόπωρο), β) ΧΤΚ4 (άνοιξη), γ) ΧΤΚ6 (καλοκαίρι) και δ) ΧΤΚ10 (χειμώνας).....	18
Σχήμα Α2-4	Γραφήματα WRF ισοκατανομών θερμοκρασίας εδάφους και ανεμολογικού πεδίου στην περιοχή της Αχαΐας (CS3), στις 24:00 και για: α) ΧΤΚ1(φθινόπωρο), β) ΧΤΚ4 (άνοιξη), γ) ΧΤΚ6 (καλοκαίρι) και δ) ΧΤΚ10 (χειμώνας).....	19

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
			Αναθ. :	00
			Σελ.:	4 από 35

Σχήμα A2-5	Θέση σημείων δειγματοληψίας στην περιοχή της Αχαΐας (CS3).....	23
Σχήμα A2-6	Μοντελοποιήθηκαν οι μέγιστες μέσες ωριαίες συγκεντρώσεις NOx κοντά στην επιφάνεια από CS3 (μόνο) για τους 11 ΧΤΚ. Οι μαύρες κουκκίδες υποδηλώνουν κατοικημένες περιοχές, το κόκκινο τρίγωνο δείχνει το κέντρο του βιομηχανικού πεδίου. Οριακές τιμές ποιότητας αέρα για ωριαία συγκέντρωση NO ₂ : 200 (µg/m ³).....	31
Σχήμα A2-7	Γραφική απεικόνιση κοντά στην επιφάνεια των ετήσιων μέσων συγκεντρώσεων NOx από τον σταθμό συμπίεσης CS3. Ετήσιο νομοθετικό όριο ποιότητας αέρα για το NO ₂ 40 µg/m ³)... 32	
Σχήμα A2-8	Γραφική απεικόνιση κοντά στην επιφάνεια των μέγιστων μέσων οχταώρων τιμών των συγκεντρώσεων CO από τον σταθμό CS3, για τους 11 τύπους καιρού. Το κόκκινο τρίγωνο δείχνει το κεντροειδές του βιομηχανικού πεδίου. Όριο ποιότητας αέρα για οκτάωρες συγκεντρώσεις: 10000 (µg/m ³). 33	

Λίστα Πινάκων

Πίνακας A2-1	Συντεταγμένες κεντροβαρικών σημείων εγκαταστάσεων και κάθε καμινάδας του CS3	9
Πίνακας A2-2	Χαρακτηριστικοί τύποι καιρού (CWT) και ποσοστό συχνότητας εμφάνισής τους εντός ενός τυπικού έτους στην περιοχή της Αχαΐας.	12
Πίνακας A2-3	Επικρατέστερες μετεωρολογικές μεταβλητές των 11 χαρακτηριστικών τύπων καιρού στην περιοχή της Αχαΐας: οριζόντια συνιστώσα ταχύτητας ανέμου (m/s), κάθετη συνιστώσα ταχύτητας ανέμου (m/s), (στα 850mbar και στα 10m πάνω από τη μέση στάθμη της θάλασσας). .	12
Πίνακας A2-4	Τεχνικά χαρακτηριστικά πηγών εκπομπών από τον CS3.....	21
Πίνακας A2-5	Ρυθμός εκπομπής από κάθε καπναγωγό.	21
Πίνακας A2-6	Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων NOx και CO σε θέσεις που βρίσκονται πλησίον του CS3. 23	
Πίνακας A2-7	Μέγιστες υπολογισμένες τιμές κοντά στην επιφάνεια των ωριαίων μέσων συγκεντρώσεων NOx από το CS3 στην περιοχή έρευνας ανά ΧΤΚ.....	25
Πίνακας A2-8	Μέγιστες υπολογισμένες μέσες τιμές συγκέντρωσης NOx και CO στην περιοχή έρευνας από CS3 και όρια ποιότητας αέρα (2008/50/EC).	25
Πίνακας A2-9	Μέγιστες υπολογιζόμενες τιμές συγκέντρωσης NOx και CO από CS3 ,στις κατοικημένες περιοχές στην περιοχή της Αχαΐας, για όλους τους ΧΤΚ.	26

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	5 από 35	

Εξωτερική συνεργασία

Το έγγραφο αυτό συντάχθηκε με τη συνεργασία του:

- Εθνικό Κέντρο Επιστημονικών Ερευνών "Δημόκριτος"

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 6 από 35	
--	--	--	--

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9Α.2 ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΑΕΡΙΩΝ

ΡΥΠΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΤΑΘΜΟ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΑΧΑΪΑΣ

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 7 από 35

9Α.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

9Α.2.1.1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Έρευνας (EREL) του Εθνικού Κέντρου Επιστημονικών Ερευνών «Δημόκριτος» πραγματοποίησε τη μελέτη μοντελοποίησης της ατμοσφαιρικής διασποράς των συγκεντρώσεων NO_x και CO από τη μελλοντική εγκατάσταση του σταθμού συμπίεσης φυσικού αερίου CS3, που αποτελεί τμήμα του αγωγού μεταφοράς EastMed, στην περιοχή της Αχαΐας, στο βορειοδυτικό μέρος της Πελοποννησιακής χερσονήσου.

Η μελέτη εκπονήθηκε για λογαριασμό της ASPROFOS και εργάστηκε το ακόλουθο προσωπικό του «Δημόκριτος»:

- Δ. Βλαχογιάννη, M.Sc., Ph.D
- Α. Σφέτσος, Ph.D
- Ν. Γούναρης, M.Sc.
- Γ. Εμμανουήλ, Ph.D
- Στ. Καρόζης, M.Sc., Ph.D

9Α.2.1.2 ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός αυτής της μελέτης είναι να διερευνήσει την επίδραση της διασποράς των οξειδίων του αζώτου (NO_x) και του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα που παράγεται από τη μελλοντική εγκατάσταση του Σταθμού Συμπίεσης αερίου (CS3), στην περιοχή της Αχαΐας, με στόχο την παροχή πρόσθετης απαιτούμενης συμπίεσης, στο σύστημα μεταφοράς Φυσικού Αερίου του αγωγού EastMed. Κατά τη λειτουργία της χερσαίας εγκατάστασης του αγωγού, εκπέμπονται ρυπογόνα αέρια στην ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα της καύσης φυσικού αερίου στον σταθμό συμπίεσης μέσω αεριοστροβίλων (GT) σύμφωνα με το πρότυπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον Εξορθολογισμό της Ανταλλαγής Ενέργειας – αέριο (EASEE-gas). Κατά συνέπεια, οι εκπομπές σωματιδίων (PM) και διοξειδίου του θείου (SO₂) είναι αμελητέες. Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αναφοράς Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BREF) που αναπτύχθηκε βάσει της Οδηγίας IPPC για μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης, το CO και το NO_x είναι οι μόνοι ρύποι αερίων που εκπέμπονται που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στις μελέτες μοντελοποίησης διασποράς αέρα.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 8 από 35

Στην παρούσα μελέτη μοντελοποίησης χρησιμοποιήθηκαν τα τρισδιάστατα υπολογιστικά εργαλεία μοντελοποίησης με την κατάλληλη μεθοδολογία¹ που αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Έρευνας (EREL) του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος». Η θέση και η γεωμετρία των δεδομένων για τις καμινάδες, τους ρυθμούς εκπομπών NO_x και CO παρασχέθηκαν στην EREL από την Asprofos S.A. με βάση κατασκευαστικές πληροφορίες.

Τα μετεωρολογικά στοιχεία για την περιοχή ενδιαφέροντος ανακτήθηκαν από την EREL. Τα δεδομένα που σχετίζονται με την τοπογραφία της περιοχής αντλήθηκαν από το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ARC GIS) που διατίθεται στην EREL. Τα βασικά βήματα υπολογισμού και ανάλυσης που ακολουθήθηκαν παρατίθενται παρακάτω:

- Επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων, προετοιμασία των αρχείων εισόδου για το μοντέλο διασποράς σχετικά με την τοπογραφία (ARC.GIS) και τη μετεωρολογία της περιοχής.
- Μετεωρολογικοί υπολογιστικοί υπολογισμοί για τη λήψη των χαρακτηριστικών καιρικών τύπων της περιοχής ενδιαφέροντος και των αντίστοιχων τρισδιάστατων μετεωρολογικών πεδίων (μοντέλο WRF).
- Υπολογισμοί μοντελοποίησης της ατμοσφαιρικής διασποράς των εκπομπών NO_x και CO από τον σταθμό συμπίεσης αερίων (μοντέλο HYSPLIT).
- Ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του μοντέλου σχετικά με την κατανομή κοντά στο έδαφος των συγκεντρώσεων NO_x και CO.
- Οι μοντελοποιημένες συγκεντρώσεις των ρύπων κοντά στο έδαφος συγκρίθηκαν με τα ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας του αέρα ([2008/50/EC](#)), που υιοθετήθηκαν από την ελληνική νομοθεσία, λαμβάνοντας υπόψη τα επίπεδα θορύβου περιβάλλοντος και τους πιθανούς αποδέκτες (κατοικημένες περιοχές).

9Α.2.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την προετοιμασία των απαραίτητων δεδομένων εισόδου για τη χρήση του υπολογιστικού μοντέλου διασποράς ρύπων. Για τη συγκεκριμένη μελέτη, τα δεδομένα αυτά συνοψίζονται στις κατηγορίες της τοπογραφίας και των μετεωρολογικών πεδίων.

¹ D. Vlachogiannis, A. Sfetsos, N. Gounaris and A. Papadopoulos, "Investigation of atmospheric dispersion of gas compounds from an industrial installation over a realistic topography", 17th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, 9-12 May 2016, Budapest

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 ERM		 Asprofos engineering	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2			
			Αναθ. :		00	
			Σελ.:		9 από 35	

9Α.2.2.1 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των πηγών εκπομπών του σταθμού συμπίεσης αερίου CS3 στην περιοχή της Αχαΐας (περιφερειακή ενότητα στο βορειοδυτικό μέρος της Πελοποννήσου) στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς GGRS87 (X,Y) και το γεωγραφικό πλάτος/μήκος φαίνονται στον Πίνακα A2-1.

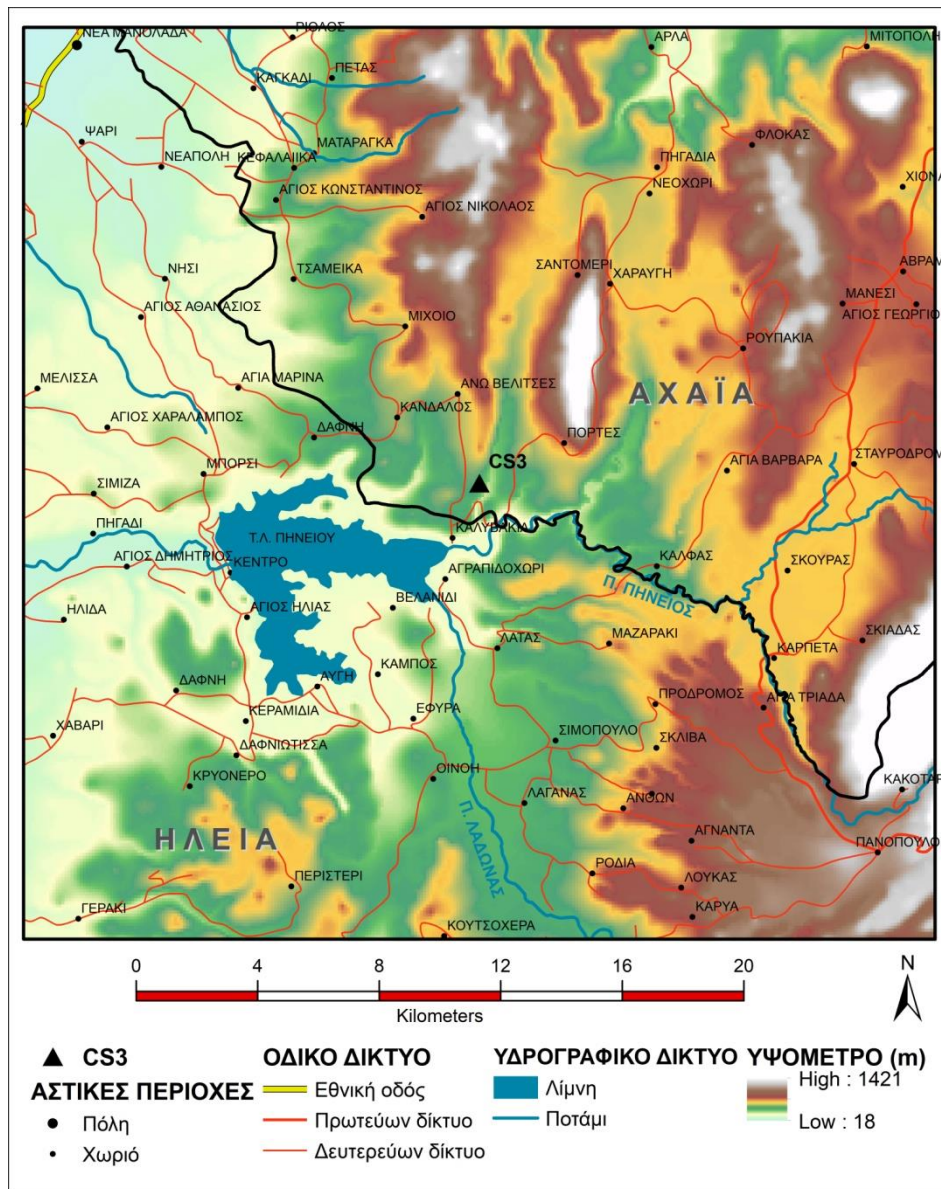
Πίνακας A2-1 Συντεταγμένες κεντροβαρικών σημείων εγκαταστάσεων και κάθε καμινάδας του CS3

Εγκατάσταση	X (m)	Ψ (m)	Γεωγρ. Μήκος (°)	Γεωγρ. Πλάτος (°)
Κεντροβαρές βιομηχανικής εγκατάστασης	283508.314652	4200265.8445	21.539000	37.926825
CS3 _1	283525.240	4200323.537	21.538710	37.927353
CS3 _2	283512.749	4200282.914	21.538580	37.926984
CS3 _3	283500.307:	4200242.273	21.538451	37.926615
CS3 _4	283487.840	4200201.643	21.538321	37.926246

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Η έκταση του υπολογιστικού πεδίου ορίστηκε στα 30 x 30 km² για να συμπεριλάβει όσο το δυνατόν περισσότερες γειτονικές αστικές περιοχές (Σχήμα A2-1). Η τοπογραφία της περιοχής γύρω από την τοποθεσία του CS3 είναι ομαλή με χαμηλά επίπεδα και πεδιάδες στα δυτικά και υψηλότερα επίπεδα προς τα ανατολικά.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 10 από 35
--	--	--



Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Α2-1 Τοπογραφικός χάρτης υπολογιστικού πεδίου διαστάσεων 30 x 30km². Ο σταθμός συμπίεσης αερίου CS3 (Αχαΐα) βρίσκεται στο κέντρο του πεδίου.

9Α.2.2.2 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΙΡΟΥ

Τα μοντέλα ατμοσφαιρικής διασποράς χρησιμοποιούν ως δεδομένα εισόδου μετεωρολογικές μεταβλητές όπως ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου, θερμοκρασία, κατηγορία ατμοσφαιρικής σταθερότητας, ύψος στρώματος ανάμειξης κ.λπ.. Τα πιο λεπτομερή μοντέλα διασποράς (όπως το

Παραρτημα 9Α. 2 - Μοντέλο διασποράς αέριων ρύπων για τον Σταθμό Συμπίεσης Αχαΐας

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 11 από 35	

HYSPLIT, που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την μελέτη) χρειάζονται μετεωρολογικά δεδομένα εισόδου πάνω σε τρισδιάστατο πλέγμα. Τα διακριτοποιημένα αυτά μετεωρολογικά πεδία υπολογίζονται από προγνωστικά ή/και διαγνωστικά μοντέλα.

Για την παρούσα μελέτη τα αρχικά μετεωρολογικά στοιχεία (κατανομή κατά ύψος ταχύτητας και διεύθυνσης ανέμου, θερμοκρασία, ύψος οριακού στρώματος, υγρασία, βροχόπτωση και νεφοκάλυψη) ανακτήθηκαν από τη βάση European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) ERA-5 climate re-analysis dataset (<https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5%3A+data+documentation>). Τα δεδομένα διατίθενται σε 3-ωρη χρονική βάση.

9A.2.2.2.1 Χαρακτηριστικοί τύποι καιρού που επικρατούν στην περιοχή ενδιαφέροντος

Για τον υπολογισμό των μέσων επιπέδων και των μέγιστων τιμών των συγκεντρώσεων ρύπων από μελλοντική εγκατάσταση στην ατμόσφαιρα σε ετήσια, ημερήσια και ωριαία βάση, ακολουθήθηκε η διαδικασία προσδιορισμού των τυπικών μετεωρολογικών συνθηκών ή αλλιώς χαρακτηριστικών καιρικών τύπων (CWT) της περιοχής ενδιαφέροντος. Οι επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες ή με άλλα λόγια οι χαρακτηριστικοί καιρικοί τύποι προέκυψαν με τη μεθοδολογία των Sfetsos et al. (2005)². Η συγκεκριμένη μεθοδολογία εφαρμόστηκε σε δεδομένα εκ νέου ανάλυσης ERA5 μεγάλης κλίμακας, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, καλύπτοντας μια περίοδο έντεκα ετών (2010-2020). Η ανάλυση αποκάλυψε τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες στον καθορισμένο υπολογιστικό τομέα και την αντίστοιχη συχνότητα εμφάνισης (σε ποσοστό) ανά έτος. Σε κάθε κατηγορία καιρού αποδόθηκε μια χαρακτηριστική ή τυπική ημέρα (24 ώρες).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από έντεκα (11) συνολικά τύπους καιρού (βλέπε Πίνακας A2-2). Ο Πίνακας A2-3 συνοψίζει τις μετεωρολογικές συνθήκες από το παγκόσμιο μοντέλο επανάλυσης, που χαρακτηρίζουν κάθε τυπική καιρική ημέρα της περιοχής.

² A. Sfetsos, D. Vlachogiannis, N. Gounaris, and A. K. Stubos, (2005). On the identification of representative samples from large data sets with application to synoptic climatology, Theor. Appl. Climatol. 82, 177–182.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	12 από 35

Πίνακας A2-2 Χαρακτηριστικοί τύποι καιρού (CWT) και ποσοστό συχνότητας εμφάνισής τους εντός ενός τυπικού έτους στην περιοχή της Αχαΐας.

CS3 ΑΧΑΪΑ	
Τύποι Καιρού	Ποσοστό εμφάνισης κατ' έτος (%)
1	13,06
2	5,56
3	6,31
4	9,80
5	15,40
6	8,60
7	3,50
8	7,54
9	5,57
10	8,68
11	15,98

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας A2-3 Επικρατέστερες μετεωρολογικές μεταβλητές των 11 χαρακτηριστικών τύπων καιρού στην περιοχή της Αχαΐας: οριζόντια συνιστώσα ταχύτητας ανέμου (m/s), κάθετη συνιστώσα ταχύτητας ανέμου (m/s), (στα 850mbar και στα 10m πάνω από τη μέση στάθμη της θάλασσας).

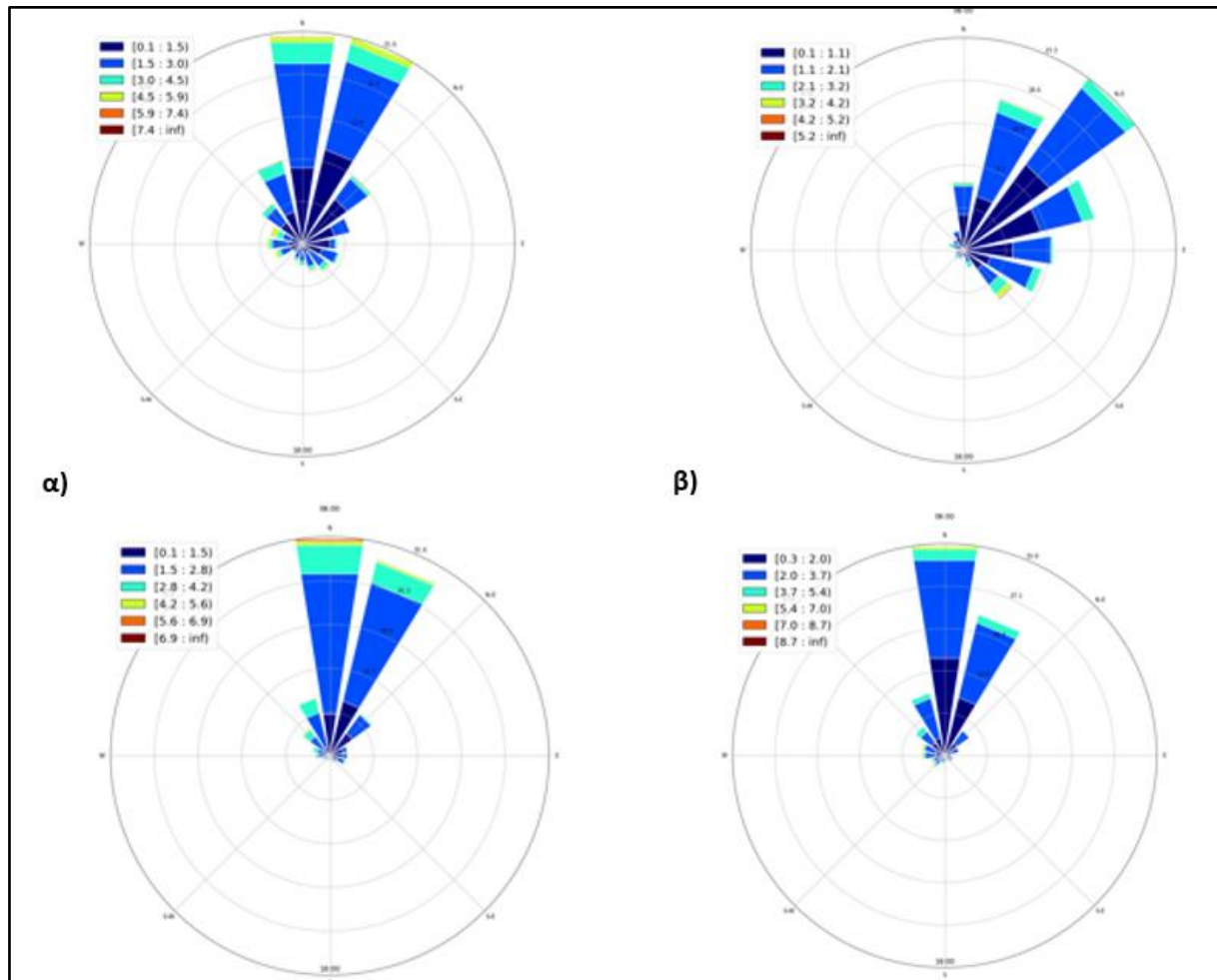
CWT	u10 (0 h)	u10 (12 h)	v10 (0 h)	v10 (12h)	T (0 h)	BLH (12 h)	
1	-0,712	2,551	-0,627	-0,297	286,35	918,05	-
2	-1,490	0,335	0,180	1,922	287,15	759,76	-
3	-0,742	1,283	-0,502	-0,705	291,96	1544,43	-
	u10 (0 h)	u10 (12 h)	v10 (0 h)	v10 (12h)	T (0 h)	T (12 h)	BLH (12 h)
4	-0,951	2,256	-0,058	-0,238	284,53	298,49	1311,20
5	-0,768	2,416	0,020	0,631	281,72	291,00	1053,22
	u10 (0 h)	u10 (12 h)	v10 (0 h)	v10 (12h)	T (0 h)	BLH (12 h)	-
6	-0,106	2,948	-0,354	-1,218	-0,819	-0,618	-
7	-1,653	-0,631	-0,430	-1,270	-0,656	-0,956	-
8	-0,233	3,104	-0,483	-1,013	-0,955	-0,172	-
9	-1,066	1,385	-0,512	-0,415	-1,316	-0,672	-
	u10 (0 h)	u10 (12 h)	v10 (0 h)	v10 (12h)	T (0 h)	T (12 h)	BLH (12 h)

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	13 από 35

10	-1,450	0,432	1,077	1,955	282,63	286,14	861,30
11	-1,133	1,976	0,076	-0,899	279,05	285,18	858,95
CWT	RH (0 h)	RH (12 h)	u850 (0 h)	-	-	-	-
1	84,70	56,52	0,723	-	-	-	-
2	83,20	73,38	4,994	-	-	-	-
3	72,70	37,70	1,591	-	-	-	-
	RH (0 h)	RH (12 h)	u850 (0 h)	v850 (0 h)	-	-	-
4	81,31	41,80	-1,119	-1,595	-	-	-
5	93,94	60,94	5,354	-2,536	-	-	-
	RH (0 h)	u850 (0 h)	v850 (0 h)	-	-	-	-
6	84,71	0,955	-3,722	-	-	-	-
7	51,31	-7,226	-6,193	-	-	-	-
8	92,31	2,454	-5,499	-	-	-	-
9	72,75	-2,402	-2,566	-	-	-	-
	RH (0 h)	RH (12 h)	u850 (0 h)	v850 (0 h)	-	-	-
10	88,51	67,52	0,847	8,792	-	-	-
11	83,16	62,03	1,818	-0,990	-	-	-

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	14 από 35	



Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Α2-2 Ροδογράμματα ανέμου στην περιοχή της Αχαΐας, με κέντρο τη θέση του CS3, στα 10m (πάνω από το επίπεδο της θάλασσας) και στις 12:00 για α) άνοιξη, β) καλοκαίρι, γ) φθινόπωρο και δ) χειμώνα.

Το Σχήμα Α2-2 παρουσιάζει τα υπολογιζόμενα ροδογράμματα ανέμου στη θέση του CS3, σε ύψος 10 μέτρων για ένα τυπικό έτος, υπολογισμένα με βάση τα δεδομένα ERA5. Οι ομόκεντροι κύκλοι αντιστοιχούν στη σχετική συχνότητα κάθε κατεύθυνσης ανέμου και η χρωματική διαβάθμιση σχετίζεται με το ποσοστό (%) της ταχύτητας ανέμου ανά κατεύθυνση.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 15 από 35

9A.2.2.2.2 Περιγραφή μετεωρολογικών συνθηκών

Η περιγραφή των καιρικών συνθηκών που επικρατούν κατά τη διάρκεια κάθε χαρακτηριστικού τύπου καιρού του Πίνακα A2-2 (CWT) παρέχεται παρακάτω.

- ΧΤΚ1

Σχετικά υψηλές πιέσεις επηρεάζουν την περιοχή μελέτης, έχοντας ως αποτέλεσμα καλοκαιρία στη διάρκεια αυτής της φθινοπωρινής ημέρας, με ασθενείς ως μέτριους ανέμους βορειών διευθύνσεων και θερμοκρασίες που φτάνουν τους 23-25 βαθμούς Κελσίου τις μεσημβρινές ώρες.

- ΧΤΚ2

Βαρομετρικό χαμηλό επηρεάζει την περιοχή της Ελλάδας με βροχές και παροδικές καταιγίδες να πλήττουν την περιοχή ενδιαφέροντος κατά τη διάρκεια αυτής της τυπικής φθινοπωρινής ημέρας. Οι άνεμοι πνέουν μεταβλητοί ασθενείς ως μέτριοι στρεφόμενοι από το μεσημέρι σε δυτικούς μέτριους, ενώ η θερμοκρασία φτάνει τους 21-23 βαθμούς Κελσίου.

- ΧΤΚ3

Αβαθές βαρομετρικό χαμηλό περνάει από τα νότια της χώρας και προκαλεί τοπικές βροχές στην περιοχή ενδιαφέροντος κατά τη διάρκεια αυτής της φθινοπωρινής ημέρας. Βορειοδυτικοί άνεμοι μέτριας έντασης επικρατούν στην περιοχή και η θερμοκρασία φτάνει τους 27-29 βαθμούς Κελσίου τις πρώτες απογευματινές ώρες.

- ΧΤΚ4

Υψηλές πιέσεις καλύπτουν τον Ελλαδικό χώρο με καλοκαιρία κατά τη διάρκεια αυτής της ανοιξιάτικης ημέρας, με μεταβλητούς ασθενείς ανέμους και μέγιστη θερμοκρασία στους 26-28 βαθμούς Κελσίου.

- ΧΤΚ5

Ομαλό βαρομετρικό πεδίο επηρεάζει τον καιρό της χώρας με τοπικές νεφώσεις στην περιοχή μελέτης κατά τη διάρκεια αυτής της τυπικής ανοιξιάτικης ημέρας, με μεταβλητούς και παροδικά δυτικούς ασθενείς ως μέτριους ανέμους και θερμοκρασία στους 14-16 βαθμούς Κελσίου το μεσημέρι.

- ΧΤΚ6

Υψηλές πιέσεις με καλοκαιρία επικρατούν στην περιοχή κατά την τυπική αυτή καλοκαιρινή ημέρα, έχοντας ως αποτέλεσμα υψηλές θερμοκρασίες 31-33 βαθμούς Κελσίου τις μεσημεριανές-απογευματινές ώρες και ασθενείς ανέμους που πρόσκαιρα, τις θερμές ώρες, γίνονται δυτικών διευθύνσεων μέχρι μέτριοι.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 16 από 35	

- ΧΤΚ7

Πεδίο υψηλών πιέσεων καλύπτει τη χώρα με καλό καιρό στην περιοχή της Αχαΐας κατά τη διάρκεια αυτής της τυπικής καλοκαιρινής ημέρας. Οι άνεμοι είναι βορειοανατολικοί ασθενείς μέχρι μέτριοι, ενώ η θερμοκρασία σκαρφαλώνει το μεσημέρι στους 33-35 βαθμούς Κελσίου.

- ΧΤΚ8

Υψηλές πιέσεις με καλό καιρό επικρατούν στην περιοχή μελέτης κατά την τυπική αυτή καλοκαιρινή ημέρα. Οι άνεμοι πνέουν ασθενείς μεταβλητοί και τις θερμές ώρες βορειοδυτικοί μέχρι μέτριοι και η θερμοκρασία φτάνει τους 31-33 βαθμούς Κελσίου.

- ΧΤΚ9

Υψηλές πιέσεις και καλοκαιρία επικρατούν στην περιοχή μελέτης κατά τη διάρκεια αυτής της τυπικής καλοκαιρινής ημέρας. Οι άνεμοι πνέουν από βόρειες διευθύνσεις ασθενείς μέχρι μέτριοι, ενώ η θερμοκρασία είναι υψηλή και φτάνει τους 34-36 βαθμούς Κελσίου.

- ΧΤΚ10

Βαρομετρικό χαμηλό κινείται από δύση προς ανατολή και επηρεάζει με βροχές και καταιγίδες την περιοχή ενδιαφέροντος στη διάρκεια αυτής της χειμωνιάτικης ημέρας. Οι άνεμοι πνέουν από νοτιοανατολικές διευθύνσεις ασθενείς μέχρι μέτριοι και η θερμοκρασία φτάνει το μεσημέρι τους 14-16 βαθμούς Κελσίου.

- ΧΤΚ11

Αβαθές βαρομετρικό χαμηλό κινείται νότια της Ελλάδας και επηρεάζει με ασθενείς βροχές την περιοχή της Αχαΐας στη διάρκεια αυτής της τυπικής χειμωνιάτικης ημέρας. Οι άνεμοι είναι αρχικά μεταβλητοί ασθενείς και βαθμιαία γίνονται βορειοδυτικοί μέτριοι, ενώ η θερμοκρασία φτάνει τους 12-14 βαθμούς Κελσίου.

9A.2.2.2.3 Αποτελέσματα μετεωρολογικού μοντέλου

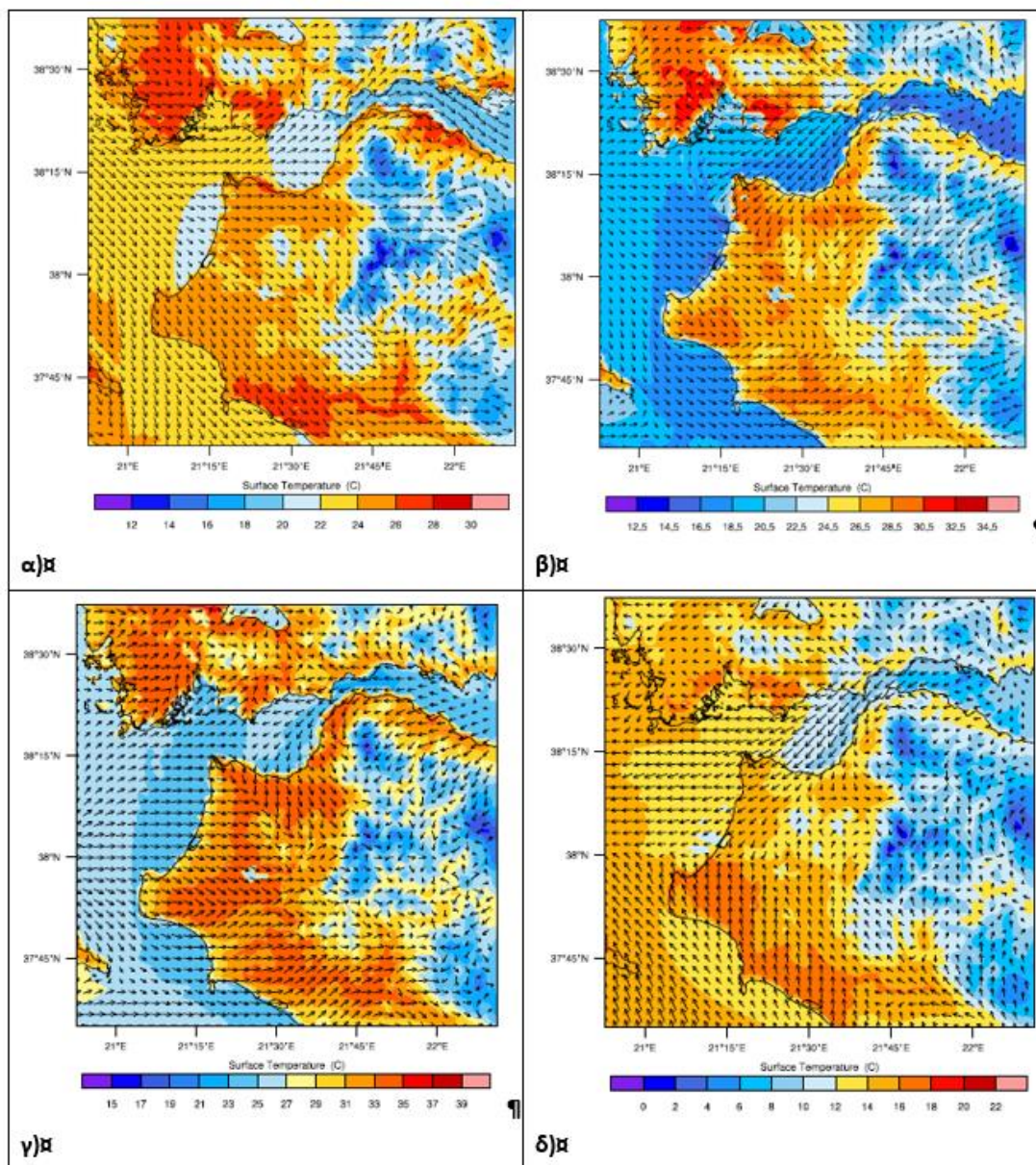
Για την συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκε το προγνωστικό μετεωρολογικό μοντέλο Weather Research Forecasting (WRF-ARW) version 3.6.1 (Skamarock et al., 2008)³, με το οποίο υπολογίστηκαν τα τρισδιάστατα πεδία (3-d) όλων των μετεωρολογικών μεταβλητών. Το μοντέλο WRF υπολόγισε τα

³ Skamarock, W. C., J. B. Klemp, J. Dudhia, D. O. Gill, D. M. Barker, M. G. Duda, X.-Y. Huang, W. Wang, and J. G. Powers, 2008: A description of the Advanced Research WRF version 3. NCAR Technical Note 475, http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/arw_v3.pdf.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 17 από 35
--	--	---

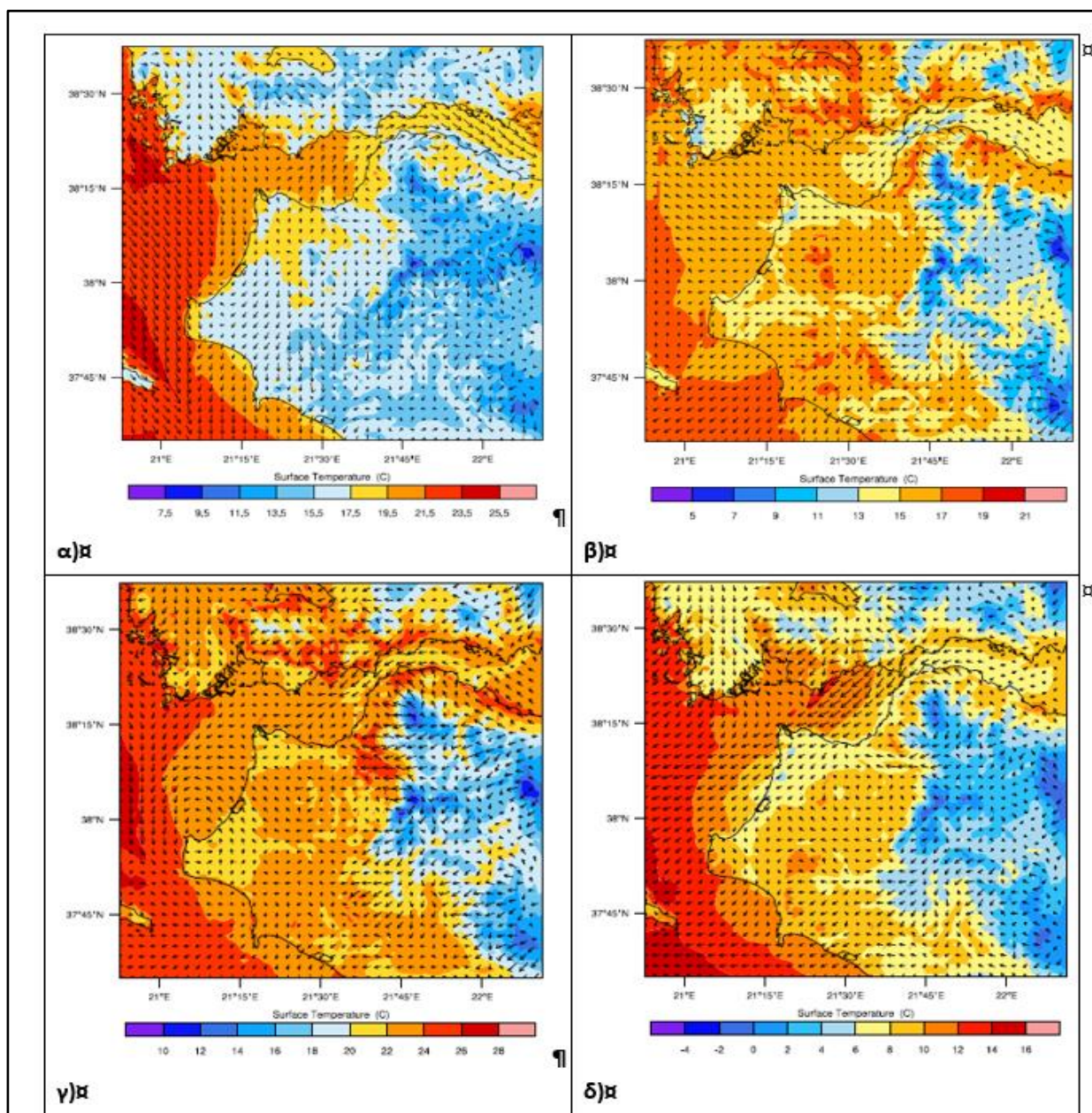
τρισδιάστατα μετεωρολογικά πεδία της περιοχής ενδιαφέροντος, σε οριζόντια και χρονική ανάλυση $1 \times 1 \text{ km}^2$ και 1 ώρα, αντίστοιχα. Τα δεδομένα ERA-5 για τις καθορισμένες χαρακτηριστικές καιρικές ημέρες χρησιμοποιήθηκαν ως αρχικές και οριακές συνθήκες στο μετεωρολογικό μοντέλο (WRF). Οι προσομοιώσεις μοντέλων πραγματοποιήθηκαν για τους 11 χαρακτηριστικούς τύπους καιρού (CWT).

Ως παράδειγμα των αποτελεσμάτων WRF, το Σχήμα A2-3 και Σχήμα A2-4 εμφανίζει παραδείγματα των υπολογισμένων πεδίων θερμοκρασίας και ανέμου 3 διαστάσεων WRF για CWT1 (φθινόπωρο), CWT4 (άνοιξη), CWT6 (καλοκαίρι) και CWT10 (χειμώνας) στις 12:00 και στις 24:00. Τα υπολογιζόμενα μετεωρολογικά πεδία χρησιμοποιήθηκαν συνεπώς ως δεδομένα εισόδου στο μοντέλο διασποράς.



Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Α2-3 Γραφήματα WRF ισοκατανομών θερμοκρασίας εδάφους και ανεμολογικού πεδίου στην περιοχή της Αχαΐας (CS3), στις 12:00 και για: α) ΧΤΚ1(φθινόπωρο), β) ΧΤΚ4 (άνοιξη), γ) ΧΤΚ6 (καλοκαίρι) και δ) ΧΤΚ10 (χειμώνας).



Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα Α2-4 Γραφήματα WRF ισοκατανομών θερμοκρασίας εδάφους και ανεμολογικού πεδίου στην περιοχή της Αχαΐας (CS3), στις 24:00 και για: α) ΧΤΚ1(φθινόπωρο), β) ΧΤΚ4 (άνοιξη), γ) ΧΤΚ6 (καλοκαίρι) και δ) ΧΤΚ10 (χειμώνας).

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 20 από 35

9A.2.2.3 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΡΥΠΩΝ

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει την προετοιμασία των δεδομένων εισόδου στο μοντέλο HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη.

9A.2.2.3.1 Μοντέλο διασποράς

Το μοντέλο του (HYSPLIT) αποτελεί μία νέα έκδοση του ολοκληρωμένου συστήματος για τον υπολογισμό τόσο απλών μετακινήσεων αέριων μαζών, όσο και πολύπλοκων προσομοιώσεων διασποράς και απόθεσης. Ως αποτέλεσμα μιας κοινής προσπάθειας μεταξύ της NOAA και του Γραφείου Μετεωρολογίας της Αυστραλίας, το μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί για πολλές εφαρμογές (<https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>). Το μοντέλο HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory (HYSPLIT) του Air Resources Laboratory είναι ένα πλήρες σύστημα υπολογισμού τόσο απλών μετακινήσεων αέρα όσο και πολύπλοκων προσομοιώσεων διασποράς και εναπόθεσης. Η μέθοδος υπολογισμού του μοντέλου είναι υβριδική μεταξύ της προσέγγισης Lagrangian, η οποία χρησιμοποιεί ένα κινητό πλαίσιο αναφοράς καθώς οι αέριες μάζες μετακινούνται από την αρχική τους θέση, και της προσέγγισης Eulerian, η οποία χρησιμοποιεί ένα σταθερό τρισδιάστατο κάναβο ως πλαίσιο αναφοράς. Στο μοντέλο, οι υπολογισμοί μεταφοράς και διάχυσης γίνονται σε πλαίσιο Lagrangian ακολουθώντας τη μετακίνηση των αερίων μαζών, ενώ οι συγκεντρώσεις ρύπων υπολογίζονται σε σταθερό πλαίσιο. Το μοντέλο έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα προσομοιώσεων που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική μεταφορά και διασπορά ρύπων και επικίνδυνων υλικών, καθώς και την εναπόθεση αυτών των υλικών στην επιφάνεια της Γης.

9A.2.2.3.1.1 Δεδομένα από τις εκπομπές ρύπων του CS3

Ο σταθμός συμπίεσης έχει σχεδιαστεί για να περιλαμβάνει τρεις καμινάδες (και μια εφεδρική) – Αεριοστροβίλους των 17,5 MW η καθεμία (σε συνθήκες ISO), πανομοιότυπες σε χαρακτηριστικά και δεδομένα εκπομπών. Η εφεδρική καμινάδα του CS3 δεν συμπεριλήφθηκε στη μελέτη διασποράς. Η υπολογιστική μελέτη προσομοίωσε τη μέγιστη λειτουργία του CS3 για συνολικά 8,585 ώρες.

Ο Πίνακας A2-4 παρουσιάζει τα δεδομένα για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των καμινάδων και τις ιδιότητες ροής αερίου της πηγής εκπομπής. Ο Πίνακας A2-5 παρέχει τις τιμές εκπομπών των ρύπων.

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 21 από 35

Πίνακας A2-4 Τεχνικά χαρακτηριστικά πηγών εκπομπών από τον CS3.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΤΙΜΗ
Αριθμός καπναγωγών CS3	3
Ύψος καπναγωγού	20 m
Διατομή καπναγωγού	2.6 m × 3.8 m
Ροή μάζας καυσαερίων	180,000 kg/h
Θερμοκρασία εξόδου των καυσαερίων	492 °C
Πυκνότητα εξόδου των καυσαερίων	0.65 kg/m ³

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας A2-5 Ρυθμός εκπομπής από κάθε καπναγωγό.

ΚΑΥΣΑΕΡΙΑ	ΟΡΙΑ ΕΚΠΕΜΠΟΜΕΝΩΝ ΡΥΠΩΝ mg/Nm ³	ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ
Οξείδια του Αζώτου NO _x	31	3.7 kg/h (as NO ₂)
Μονοξείδιο του Άνθρακα CO	20	2.2 kg/h

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

9Α.2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την ανάλυση των αποτελεσμάτων του μοντέλου HYSPLIT σχετικά με τη διασπορά των αερίων ρύπων από το σταθμό υπό μελέτη CS3.

Οι συγκεντρώσεις NO_x υπολογίστηκαν σε ωριαία και ετήσια βάση με σκοπό τη σύγκριση των εκτιμήσεων του μοντέλου με τις αντίστοιχες οριακές τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας που τίθενται από τη σχετική νομοθεσία (Υ.Α. 14122/549/Ε.103/2011 «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕC «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008»). Σύμφωνα με την προαναφερθείσα απόφαση, η οριακή τιμή ποιότητας ατμόσφαιρας για το NO₂ για περίοδο μέσου όρου 1 ώρας τίθεται στα 200 µg/m³, η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος. Σε βάση ετήσιου μέσου όρου, η αντίστοιχη οριακή τιμή είναι 40 µg/m³. Οι τιμές

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 22 από 35

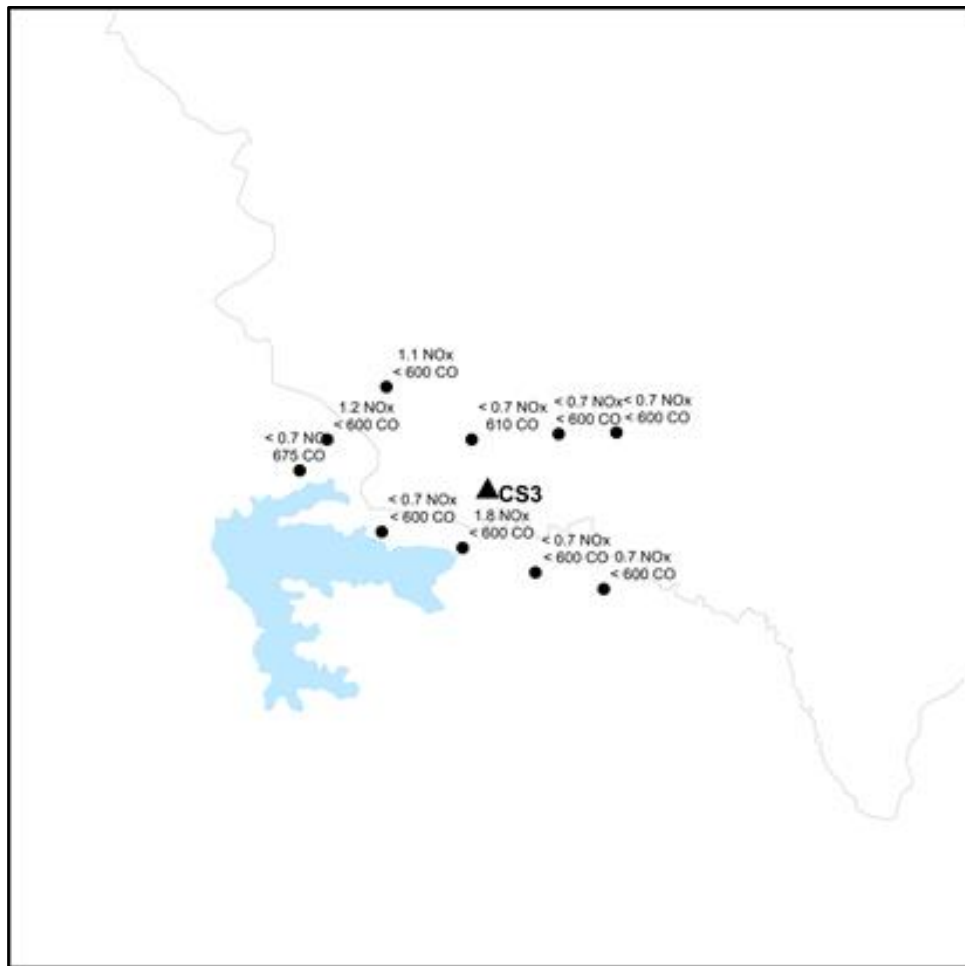
του CO υπολογίστηκαν ως τρέχων μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου για σύγκριση με την αντίστοιχη οριακή τιμή ποιότητας της ατμόσφαιρας των 10 mg/m³ (Οδηγία 2008/50/EC).

Η προσέγγιση του μοντέλου εκτελέστηκε χωρίς να ληφθούν υπόψη οι φωτοχημικές αντιδράσεις, οι οποίες θα μπορούσαν να μειώσουν τις συγκεντρώσεις των NO_x και CO στην ατμόσφαιρα, ώστε να υπολογιστούν οι μέγιστες πιθανές τιμές για την περιοχή μελέτης. Επιπλέον, θα χρειαζόνταν λεπτομερή δεδομένα για τις ενώσεις από απογραφές υψηλής ανάλυσης για ένα φωτοχημικό μοντέλο, τα οποία δεν ήταν διαθέσιμα. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στις κατοικημένες περιοχές γύρω από τη θέση του σταθμού συμπίεσης αερίου.

Στην περιοχή ενδιαφέροντος πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις πεδίου το χρονικό διάστημα από 03/06/2021 έως 14/07/2021 για έρευνα της ποιότητας αέρα στη περιοχή ενδιαφέροντος. Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη δειγματοληψία αναφέρονται στο αντίστοιχο τμήμα της έκθεσης. Το Σχήμα A2-5 δείχνει τα σημεία δειγματοληψίας και ο Πίνακας A2-6 συνοψίζει τα αντίστοιχα αποτελέσματα των μετρήσεων των ρύπων. Τα μετρούμενα δεδομένα αντιπροσωπεύουν τις μέσες ωριαίες συγκεντρώσεις της περιόδου περίπου 6 εβδομάδων κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου.

Οι μετρήσεις έδειξαν ότι οι ωριαίες μέσες συγκεντρώσεις υποβάθρου και των δύο ρύπων ενδιαφέροντος ήταν σημαντικά χαμηλές τιμές σε σύγκριση με αυτές που βρέθηκαν σε πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές της χώρας. Ειδικότερα, οι συγκεντρώσεις CO στο περιβάλλον ήταν ως επί το πλείστον χαμηλότερες από το όριο ανίχνευσης (0,6 mg/m³) της συσκευής μέτρησης και της αναλυτικής μεθόδου εκτός από δύο τοποθεσίες όπου οι τιμές ήταν σημαντικά χαμηλές (ίσες με 610 και 675 mg/m³). Ως εκ τούτου, οι συγκεντρώσεις υποβάθρου CO δεν μπορούσαν να ληφθούν υπόψη στη μελέτη μοντελοποίησης και θεωρήθηκαν ίσες με το μηδέν. Επιπλέον οι μέσες ωριαίες συγκεντρώσεις NO_x ήταν χαμηλότερες από το όριο ανίχνευσης (0,7 mg/m³) εκτός από κάποιες τοποθεσίες όπου η μέση τιμή ήταν σημαντικά χαμηλή και ίση με 0,88 mg/m³. Οι πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις στο περιβάλλον θεωρήθηκαν αμελητέες για να συμπεριληφθούν ως τιμές υποβάθρου στη μελέτη μοντελοποίησης.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	23 από 35	



Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα A2-5 Θέση σημείων δειγματοληψίας στην περιοχή της Αχαΐας (CS3).

Πίνακας A2-6 Αποτελέσματα μετρήσεων συγκεντρώσεων NOx και CO σε θέσεις που βρίσκονται πλησίον του CS3.

Θέση δειγματοληψίας	NOx (μg/m ³)	CO (μg/m ³)
ΠΟΡΤΕΣ	<0.7	<600
ΠΟΡΤΕΣ 2	<0.7	<600
ΓΑΛΑΡΟΣ	<0.7	<600
ΒΑΛΜΗ	<0.7	<600
ΑΠΙΔΟΥΛΑ	0.7	<600
ΚΑΛΥΒΑΚΙΑ	1.8	<600

	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED		 
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων		Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
			Αναθ. : 00 Σελ.: 24 από 35

Θέση δειγματοληψίας	NO _x (μg/m ³)	CO (μg/m ³)
ΞΕΝΙΕΣ	<0.7	<600
ΑΕΤΟΡΑΧΗ	<0.7	675
ΔΑΦΝΗ	1.2	<600
ΚΑΝΔΑΛΟΣ	1.1	<600
ΚΑΤΩ ΒΕΛΙΤΣΕΣ	<0.7	610
ΛΕΥΚΟ ΔΕΙΓΜΑ	<0.7	<600

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Δεδομένης της σημαντικά χαμηλής συγκέντρωσης NO_x και CO στο περιβαλλοντικό υπόβαθρο της περιοχής του CS3, οι υπολογισμοί προσομοίωσης εκτελέστηκαν χωρίς να ληφθούν υπόψη οι συγκεντρώσεις περιβάλλοντος.

9Α.2.3.1 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΡΥΠΩΝ ΑΠΟ ΤΟ CS3

Ο Πίνακας Α2-7 παρουσιάζει τη μέγιστη ωριαία μέση συγκέντρωση NO_x που προσδιορίζεται για κάθε χαρακτηριστικό τύπο καιρού. Μπορεί να παρατηρηθεί ότι **οι μέγιστες ωριαίες μέσες τιμές των συγκεντρώσεων NO_x από το CS3 δεν υπερβαίνουν το όριο των 200 μg/m³ κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε χαρακτηριστικού τύπου καιρού**. Πιο συγκεκριμένα, οι μέγιστες ωριαίες μέσες συγκεντρώσεις NO_x παραμένουν χαμηλές και πολύ κάτω από το όριο ποιότητας του αέρα. Η μέγιστη ωριαία μέση συγκέντρωση NO_x των 19,4 μg/m³ βρέθηκε κατά τη διάρκεια του CWT6 (καλοκαίρι). Αυτή η τιμή εμφανίστηκε για 1 ώρα μόνο κατά τη διάρκεια του CWT6.

Ο Πίνακας Α2-8 δείχνει τις μέγιστες ωριαίες και ετήσιες μέσες συγκεντρώσεις NO_x καθώς και τη μέγιστη μέση τιμή λειτουργίας CO 8 ωρών που υπολογίζεται στην εξεταζόμενη περιοχή, για άμεση σύγκριση με τα νομοθετικά όρια. Μπορεί να συναχθεί ότι αυτές οι μέγιστες τιμές ρύπων είναι πολύ χαμηλές σε σύγκριση με τα όρια ποιότητας του αέρα (2008/50/ΕΚ).

Ο Πίνακας Α2-9 συνοψίζει τις μέγιστες ωριαίες μέσες και ετήσιες συγκεντρώσεις NO_x καθώς και τις μέγιστες μέσες τιμές λειτουργίας 8 ωρών CO που υπολογίζονται από το μοντέλο διασποράς σε όλες τις κατοικημένες περιοχές της περιοχής σε μέγιστη απόσταση ~20 km από το κεντροβαρές του βιομηχανικού πεδίου. Οι συγκεντρώσεις των ρύπων είναι αμελητέες πάνω από τις κατοικημένες περιοχές σε σύγκριση με τα αντίστοιχα όρια ποιότητας αέρα.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 25 από 35
--	--	---

Πίνακας A2-7 Μέγιστες υπολογισμένες τιμές κοντά στην επιφάνεια των ωριαίων μέσων συγκεντρώσεων NO_x από το CS3 στην περιοχή έρευνας ανά ΧΤΚ.

CS3	
Τύποι Καιρού	Μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO _x (μg/m ³)
1	5,9
2	6,9
3	10,1
4	8,4
5	13,1
6	19,4
7	6,1
8	9,2
9	8,7
10	12,8
11	9,4

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Πίνακας A2-8 Μέγιστες υπολογισμένες μέσες τιμές συγκέντρωσης NO_x και CO στην περιοχή έρευνας από CS3 και όρια ποιότητας αέρα (2008/50/EC).

Μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NO _x (μg/m ³)	Ετήσια συγκέντρωση NO _x (μg/m ³)	Μέγιστη συγκέντρωση 8ώρου CO (μg/m ³)
(όριο 200 μg/m ³)	(όριο 40 μg/m ³)	(όριο 10000 μg/m ³)
19,4 (ΧΤΚ6)	3,32	11,6 (ΧΤΚ6)

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	26 από 35	

Πίνακας A2-9 Μέγιστες υπολογιζόμενες τιμές συγκέντρωσης NOx και CO από CS3 ,στις κατοικημένες περιοχές στην περιοχή της Αχαΐας, για όλους τους ΧΤΚ.

CS3					
A/A	Κατοικημένες περιοχές	Απόσταση από κεντροειδές της εγκατάστασης (km)	Μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NOx (μg/m ³)	Μέγιστη συνολική ωριαία συγκέντρωση NOx (μg/m ³)	Ετήσια συγκέντρωση NOx (μg/m ³)
			(όριο 200 μg/m ³)	(όριο 40 μg/m ³)	(όριο 10000 μg/m ³)
1	ΑΒΡΑΜΙ	15.63	0.03	0.00	0.03
2	ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ	8.20	0.07	0.00	0.06
3	ΑΓΙΑ ΜΑΡΙΝΑ	8.49	0.01	0.00	0.29
4	ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ	11.95	0.07	0.00	0.02
5	ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	12.37	0.00	0.00	0.07
6	ΑΓΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	12.34	0.13	0.00	0.33
7	ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	11.88	0.10	0.00	0.09
8	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	15.58	0.06	0.00	0.00
9	ΑΓΙΟΣ ΗΛΙΑΣ	8.79	0.05	0.00	0.07
10	ΑΓΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	11.44	0.05	0.00	0.19
11	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	8.95	0.16	0.00	0.03
12	ΑΓΝΑΝΤΑ	13.71	0.07	0.00	0.01
13	ΑΓΡΑΠΙΔΟΧΩΡΙ	3.33	0.61	0.02	0.36
14	ΑΝΩ ΒΕΛΙΤΣΕΣ	3.01	0.23	0.01	0.17
15	ΑΝΘΩΝ	11.72	0.05	0.00	0.02
16	ΑΡΛΑ	15.44	0.05	0.00	0.08
17	ΑΥΓΗ	8.53	0.12	0.00	0.07
18	ΜΠΟΡΣΙ	9.04	0.16	0.00	0.25
19	ΧΑΡΑΥΓΗ	7.87	0.10	0.00	0.04
20	ΧΑΒΑΡΙ	16.27	0.01	0.00	0.03
21	ΧΙΟΝΑ	17.04	0.05	0.00	0.03
22	ΔΑΦΝΗ_A	12.05	0.01	0.00	0.05
23	ΔΑΦΝΗ_B	5.60	0.11	0.00	0.33

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	27 από 35	

CS3					
A/A	Κατοικημένες περιοχές	Απόσταση από κεντροειδές της εγκατάστασης (km)	Μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NOx (µg/m³)	Μέγιστη συνολική ωριαία συγκέντρωση NOx (µg/m³)	Ετήσια συγκέντρωση NOx (µg/m³)
			(όριο 200 µg/m³)	(όριο 40 µg/m³)	(όριο 10000 µg/m³)
24	ΔΑΦΝΙΩΤΙΣΣΑ	11.97	0.04	0.00	0.04
25	ΕΦΥΡΑ	8.04	0.23	0.00	0.10
26	ΦΛΟΚΑΣ	14.32	0.13	0.00	0.09
27	ΓΕΡΑΚΙ	19.45	0.02	0.00	0.04
28	ΗΛΙΔΑ	14.35	0.03	0.00	0.10
29	ΟΙΝΟΗ	9.84	0.09	0.00	0.03
30	ΚΑΓΚΑΔΙ	14.95	0.00	0.00	0.12
31	ΚΑΚΟΤΑΡΙ	17.21	0.08	0.00	0.01
32	ΚΑΛΦΑΣ	6.49	0.17	0.00	0.06
33	ΚΑΛΥΒΑΚΙΑ	1.99	1.88	0.13	1.31
34	ΚΑΜΠΟΣ	7.10	0.13	0.00	0.19
35	ΚΑΝΔΑΛΟΣ	3.43	0.58	0.01	0.75
36	ΚΑΡΥΑ	15.92	0.04	0.00	0.03
37	ΚΑΡΠΕΤΑ	11.31	0.09	0.00	0.04
38	ΚΕΦΑΛΛΑΙΚΑ	12.01	0.06	0.00	0.07
39	ΚΕΝΤΡΟ	8.66	0.20	0.00	0.15
40	ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ	10.94	0.05	0.00	0.06
41	ΚΟΥΤΣΟΧΕΡΑ	14.95	0.12	0.00	0.05
42	ΚΡΥΟΝΕΡΟ	13.76	0.06	0.00	0.04
43	ΛΑΓΑΝΑΣ	10.64	0.14	0.00	0.06
44	ΛΑΤΑΣ	5.47	0.28	0.01	0.13
45	ΛΟΥΚΑΣ	14.90	0.08	0.00	0.03
46	ΜΑΝΕΣΙ	13.37	0.14	0.00	0.04
47	ΜΑΤΑΡΑΓΚΑ	12.13	0.09	0.00	0.05
48	ΜΑΖΑΡΑΚΙ	6.82	0.21	0.01	0.08
49	ΜΕΛΙΣΣΑ	14.84	0.00	0.00	0.40

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2
		Αναθ. : 00 Σελ.: 28 από 35

CS3					
A/A	Κατοικημένες περιοχές	Απόσταση από κεντροειδές της εγκατάστασης (km)	Μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NOx (µg/m³) (όριο 200 µg/m³)	Μέγιστη συνολική ωριαία συγκέντρωση NOx (µg/m³) (όριο 40 µg/m³)	Ετήσια συγκέντρωση NOx (µg/m³) (όριο 10000 µg/m³)
50	ΜΙΧΟΙΟ	5.69	0.19	0.01	0.08
51	ΜΙΤΟΠΟΛΗ	19.24	0.09	0.00	0.02
52	ΝΕΑ ΜΑΝΟΛΑΔΑ	19.54	0.01	0.00	0.04
53	ΝΕΑΠΟΛΗ	14.73	0.02	0.00	0.46
54	ΝΕΟΧΩΡΙ	11.08	0.01	0.00	0.03
55	ΝΗΣΙ	12.30	0.00	0.00	0.23
56	ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ	17.91	0.07	0.00	0.03
57	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	14.62	0.04	0.00	0.01
58	ΠΕΤΑΣ	14.17	0.17	0.00	0.09
59	ΠΗΓΑΔΙ	12.77	0.05	0.00	0.20
60	ΠΗΓΑΔΙΑ	11.95	0.02	0.00	0.03
61	ΠΟΡΤΕΣ	3.12	0.21	0.01	0.10
62	ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ	9.32	0.17	0.00	0.03
63	ΨΑΡΙ	17.21	0.01	0.00	0.15
64	ΡΙΟΛΟΣ	15.89	0.05	0.00	0.01
65	ΡΟΔΙΑ	13.38	0.07	0.00	0.04
66	ΡΟΥΠΑΚΙΑ	9.78	0.06	0.00	0.02
67	ΣΑΝΤΟΜΕΡΙ	7.59	0.10	0.00	0.03
68	ΣΙΜΙΖΑ	12.65	0.02	0.00	0.15
69	ΣΙΜΟΠΟΥΛΟ	8.85	0.11	0.00	0.03
70	ΣΚΙΑΔΑΣ	13.66	0.07	0.00	0.03
71	ΣΚΛΙΒΑ	10.50	0.09	0.00	0.02
72	ΣΚΟΥΡΑΣ	10.58	0.12	0.00	0.05
73	ΣΤΑΥΡΟΔΡΟΜΙ	12.39	0.04	0.00	0.03
74	ΤΣΑΜΕΙΚΑ	9.05	0.11	0.00	0.14
75	ΒΕΛΑΝΙΔΙ	4.97	0.22	0.01	0.20

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
		Σελ.:	29 από 35

CS3					
A/A	Κατοικημένες περιοχές	Απόσταση από κεντροειδές της εγκατάστασης (km)	Μέγιστη ωριαία συγκέντρωση NOx (μg/m ³)	Μέγιστη συνολική ωριαία συγκέντρωση NOx (μg/m ³)	Ετήσια συγκέντρωση NOx (μg/m ³)
76	ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗ	11.71	(όριο 200 μg/m ³)	(όριο 40 μg/m ³)	(όριο 10000 μg/m ³)

Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

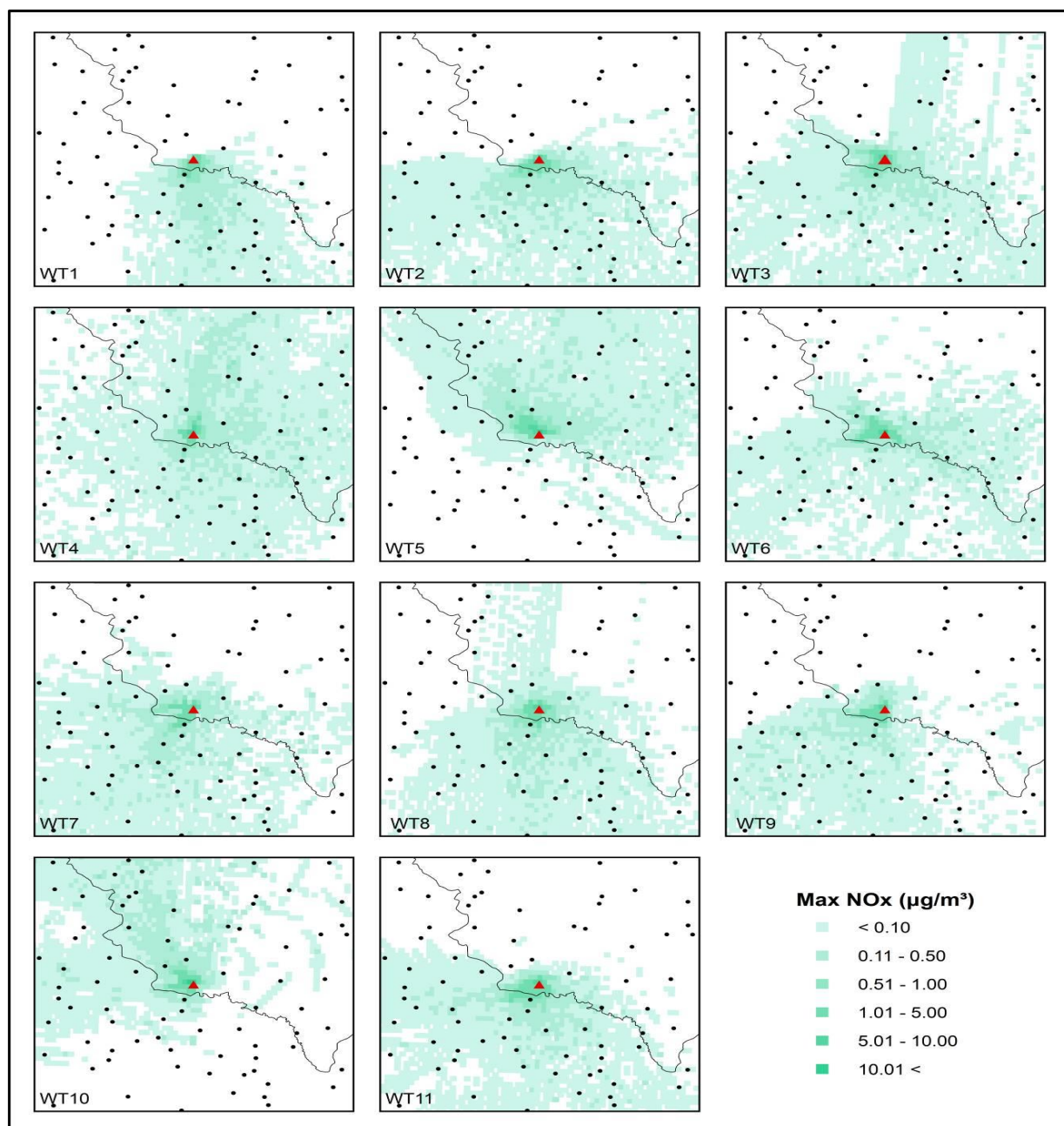
Το Σχήμα A2-6 και το Σχήμα A2-7 απεικονίζουν τις μέγιστες ωριαίες και ετήσιες μέσες συγκεντρώσεις NOx από τον σταθμό συμπίεσης αερίου, που υπολογίζονται από το μοντέλο λαμβάνοντας υπόψη τους 11 χαρακτηριστικούς καιρικούς τύπους της περιοχής και τη συχνότητα εμφάνισής τους μέσα σε ένα τυπικό έτος (βλέπε Πίνακας A2-2). **Μπορεί να συναχθεί ότι δεν σημειώνονται υπερβάσεις των αντίστοιχων ορίων ποιότητας του αέρα για NOx και CO στις κατοικημένες περιοχές σε απόσταση περίπου 20 km από το CS3.** Στην πραγματικότητα, οι μέγιστες ωριαίες (για κάθε ΧΤΚ) και ετήσιες συγκεντρώσεις NOx βρέθηκαν να είναι πολύ χαμηλές σε σύγκριση με τα νομοθετικά όρια (2008/50/ΕΚ), (βλ. Πίνακας A2-8, Σχήμα A2-6 και Σχήμα A2-7).

Ειδικότερα, η μέγιστη ωριαία μέση συγκέντρωση NOx 1,88 μg/m³ υπολογίζεται στην κατοικημένη περιοχή Καλυβάκια, η οποία βρίσκεται στην πλησιέστερη απόσταση από τον σταθμό συμπίεσης ~2 km (όριο ποιότητας αέρα 200 μg/m³) (βλ. Πίνακας A2-9). Οι μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις NOx, διασκορπισμένες στις πιο απομακρυσμένες κατοικημένες περιοχές της περιοχής, δεν βρέθηκε να υπερβαίνουν την τιμή των 1,0 μg/m³, ενώ στις περισσότερες κατοικημένες τοποθεσίες οι συγκεντρώσεις είναι ίσες με μηδέν (Σχήμα A2-6). Η μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NOx των 3,32 μg/m³ που υπολογίζεται στην περιοχή είναι επίσης πολύ χαμηλή σε σύγκριση με το αντίστοιχο όριο ποιότητας του αέρα των 40 μg/m³ (βλ. Σχήμα A2-7, βλ. Πίνακας A2-8).

Παρόμοιο συμπέρασμα εξάγεται για τις μέγιστες μέσες συγκεντρώσεις CO 8 ωρών λειτουργίας, οι οποίες διαπιστώνεται ότι είναι αμελητέες σε σύγκριση με το όριο ποιότητας του αέρα (10000 μg/m³, 2008/50/ΕΚ). Η μέγιστη υπολογιζόμενη συγκέντρωση CO είναι ίση με 11,6 μg/m³ κατά τη διάρκεια του ΧΤΚ6 (τυπική καλοκαιρινή ημέρα) (Σχήμα A2-8). Η μέγιστη συγκέντρωση CO που υπολογίστηκε στην κατοικημένη περιοχή Καλυβάκια είναι ίση με 1,31 μg/m³ (Πίνακας A2-9). Συνολικά, οι μέγιστες συγκεντρώσεις CO δεν υπερβαίνουν το όριο ποιότητας του αέρα οπουδήποτε στον τομέα και κατά τη διάρκεια οποιουδήποτε χαρακτηριστικού τύπου καιρού.

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 30 από 35	
--	--	---	--

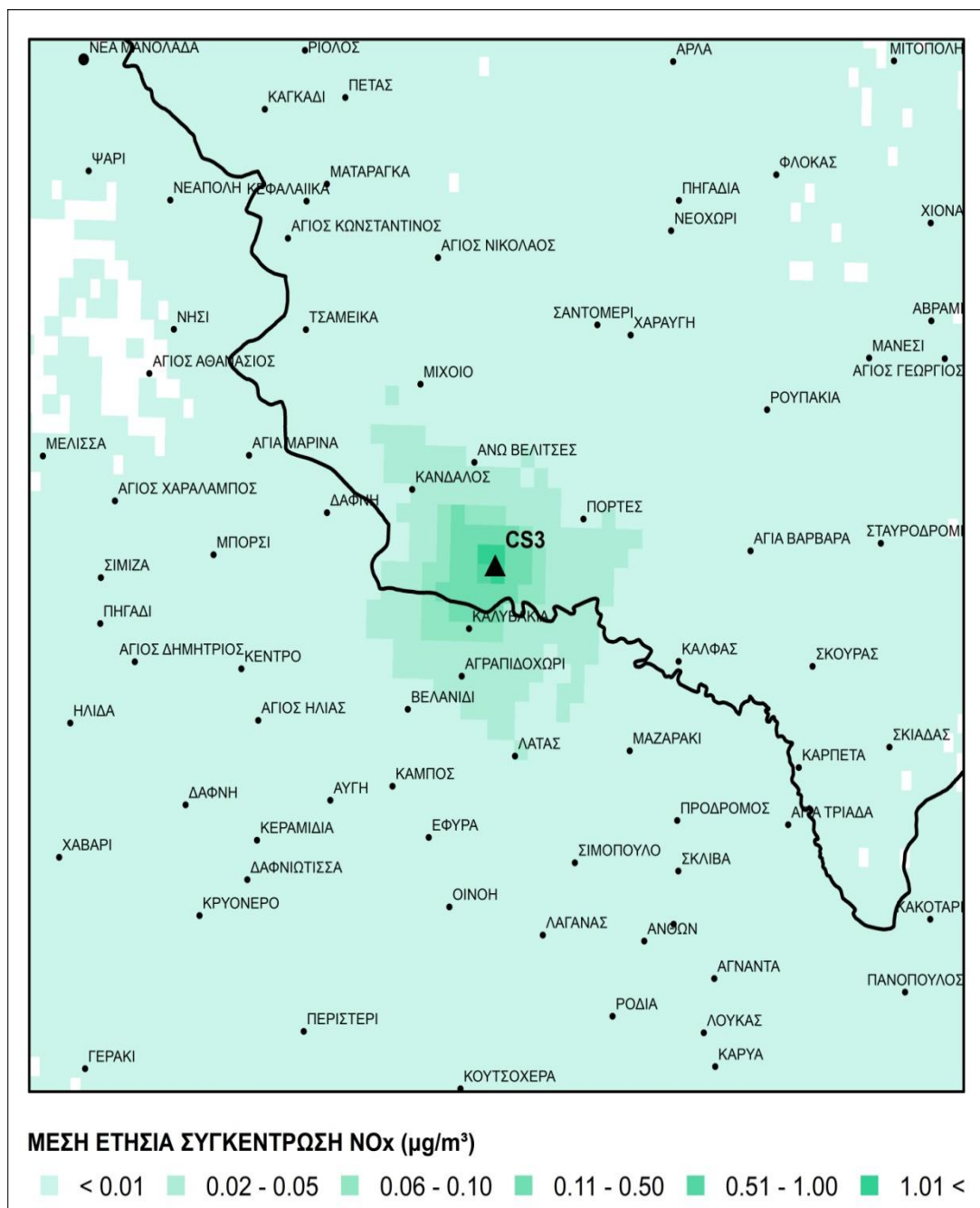
Συμπερασματικά, οι μοντελοποιημένες συγκεντρώσεις NOx και CO από τον σταθμό συμπίεσης CS3, στην περιοχή της Αχαΐας, που εκπέμπονται από τρεις πανομοιότυπους αεριοστροβίλους είναι πολύ χαμηλές και ασήμαντες σε σύγκριση με τα όρια ποιότητας του αέρα της ισχύουσας νομοθεσίας.



Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα A2-6 Μοντελοποιήθηκαν οι μέγιστες μέσες ωριαίες συγκεντρώσεις NOx κοντά στην επιφάνεια από CS3 (μόνο) για τους 11 ΧΤΚ. Οι μαύρες κουκκίδες υποδηλώνουν κατοικημένες περιοχές, το κόκκινο τρίγωνο δείχνει το κέντρο του βιομηχανικού πεδίου. Οριακές τιμές ποιότητας αέρα για ωριαία συγκέντρωση NO₂: 200 (µg/m³)

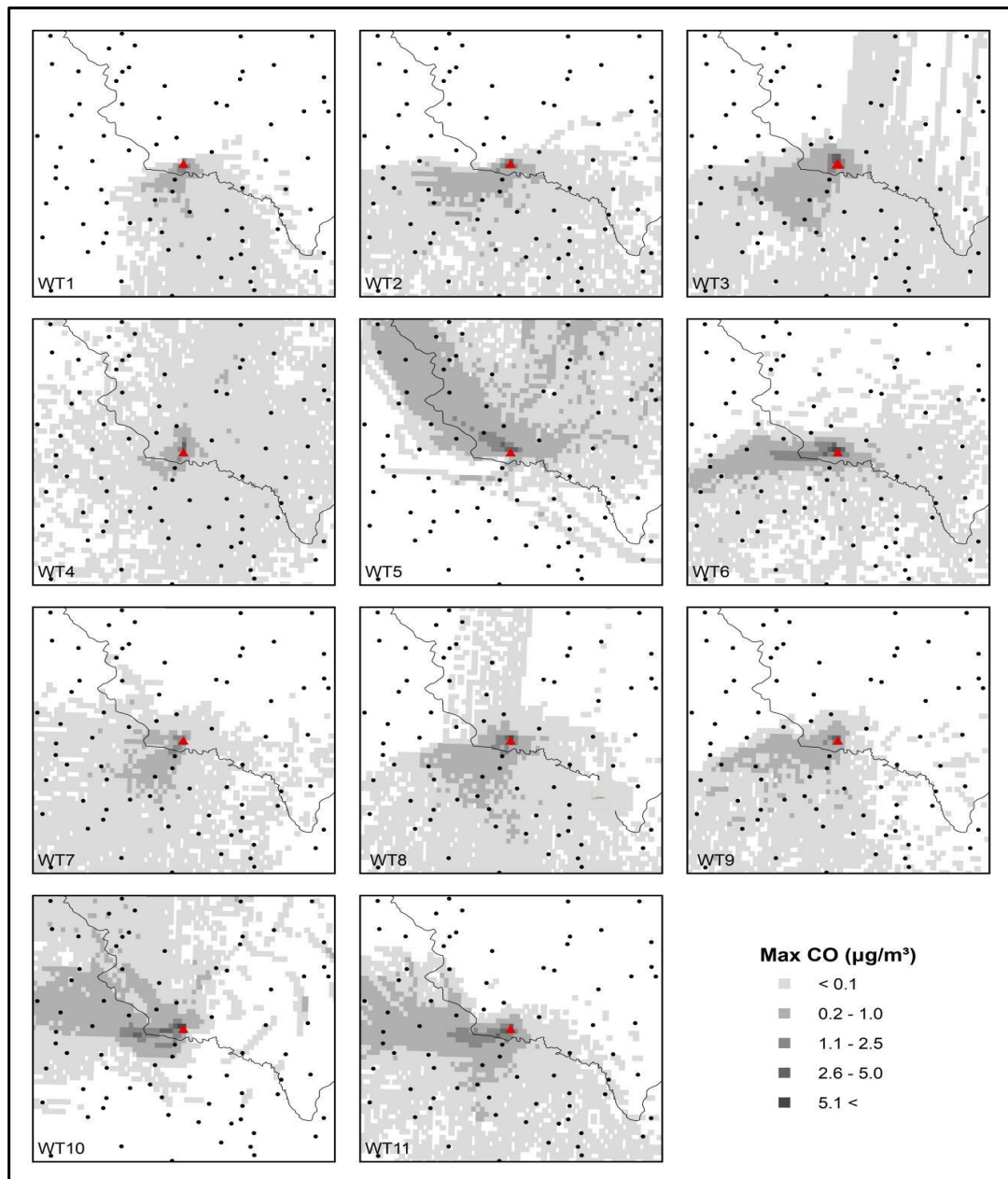
 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 32 από 35
--	--	--



Προετοιμασία από: ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ για λογαριασμό της ASPROFOS, 2022

Σχήμα A2-7 Γραφική απεικόνιση κοντά στην επιφάνεια των ετήσιων μέσων συγκεντρώσεων NOx από τον σταθμό συμπίεσης CS3. Ετήσιο νομοθετικό όριο ποιότητας αέρα για το NO₂ 40 μg/m³).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering			
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	<table><tr><td>Αναθ. :</td><td>00</td></tr><tr><td>Σελ.:</td><td>33 από 35</td></tr></table>	Αναθ. :	00	Σελ.:
Αναθ. :	00					
Σελ.:	33 από 35					



Σχήμα Α2-8 Γραφική απεικόνιση κοντά στην επιφάνεια των μέγιστων μέσων οχταώρων τιμών των συγκεντρώσεων CO από τον σταθμό CS3, για τους 11 τύπους καιρού. Το κόκκινο τρίγωνο δείχνει το κεντροειδές του βιομηχανικού πεδίου. Όριο ποιότητας αέρα για οκτάωρες συγκεντρώσεις: 10000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED	 ERM	 Asprofos engineering
	Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2	
		Αναθ. :	00
	Σελ.:	34 από 35	

9Α.2.4 ΠΕΡΙΛΗΨΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της διασποράς των εκπομπών NO_x και CO από τον μελλοντικό σταθμό συμπίεσης αερίου CS3 στην περιοχή της Αχαΐας (δυτική Ελλάδα, βορειοδυτική Πελοπόννησος). Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με τα τρισδιάστατα εργαλεία υπολογιστικής μοντελοποίησης και την κατάλληλη μεθοδολογία που χρησιμοποίησε και αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Έρευνας (EREL) του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος». Η συμβολή των μετρούμενων συγκεντρώσεων περιβάλλοντος NO_x και CO δεν λήφθηκε υπόψη στην προσομοίωση διασποράς καθώς οι μετρήσεις πεδίου αποκάλυψαν σημαντικά χαμηλές τιμές και κυρίως κάτω από τα όρια ανίχνευσης των συσκευών μετρήσεων. Οι διαστάσεις της περιοχής μοντελοποίησης ήταν αρκετά μεγάλες ώστε να περιλαμβάνουν επαρκώς τις κατοικημένες περιοχές σε λογική απόσταση από τον σταθμό συμπίεσης αερίου. Έτσι, το μέγεθος πεδίου για τους υπολογισμούς μοντελοποίησης ορίστηκε στα 30 x 30 km². Για τις ανάγκες μοντελοποίησης, τα αρχικά μετεωρολογικά δεδομένα ανακτήθηκαν από το Ευρωπαϊκό Κέντρο Μεσοπρόθεσμων Προγνώσεων Καιρού (ECMWF) ERA-5 climate high-resolution reanalysis of 3-hours ,καλύπτοντας συνολικά έντεκα (11) χρόνια. Για τον υπολογισμό των μέσων επιπέδων και των μέγιστων τιμών των συγκεντρώσεων ρύπων στην ατμόσφαιρα από τις μελλοντικές εγκαταστάσεις σε ετήσια, ημερήσια και ωριαία βάση, ακολουθήθηκε η διαδικασία προσδιορισμού των χαρακτηριστικών καιρικών τύπων (XTK) της περιοχής ενδιαφέροντος. Η ανάλυση αποκάλυψε έντεκα (11) χαρακτηριστικούς τύπους καιρού (XTK) στην περιοχή. Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα ως είσοδο στο ατμοσφαιρικό μοντέλο WRF, τα 3-d μετεωρολογικά πεδία υπολογίστηκαν με οριζόντια και χρονική ανάλυση 1 x 1 km² και 1 ώρα, αντίστοιχα.

Για τους υπολογισμούς της διασποράς του αέρα, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο ατμοσφαιρικής διασποράς HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model). Η μοντελοποίηση βασίστηκε στις τεχνικές πληροφορίες που ήταν διαθέσιμες στο στάδιο της μελέτης από την ΑΣΠΡΟΦΟΣ Α.Ε. Οι συγκεντρώσεις NO_x και CO στο περιβάλλον δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη μοντελοποίησης, καθώς οι μετρήσεις πεδίου στην περιοχή γύρω από το σταθμό συμπίεσης βρέθηκαν να είναι αμελητέες για μια ουσιαστική αξιολόγηση.

Οι μέσες ωριαίες και ετήσιες συγκεντρώσεις NO_x κοντά στην επιφάνεια καθώς και οι μέσες τιμές CO 8 ωρών λειτουργίας υπολογίστηκαν προκειμένου να είναι συγκρίσιμες με τα αντίστοιχα όρια ποιότητας του αέρα όπως ορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία (ΥΑ 14122/549/Ε.103 /2011 «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του αέρα και τον καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 21ης Μαΐου 2008»).

 IGI Poseidon	ΕΡΓΟ ΑΓΩΓΟΥ EASTMED Ελληνικό Τμήμα EastMed – Μελέτη Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων	  Αρ. Εγγ.: PERM-GREE-ESIA- A09_0004_0_Annex9A2 Αναθ. : 00 Σελ.: 35 από 35
--	---	---

Συνολικά, οι ωριαίες μέσες και ετήσιες συγκεντρώσεις NO_x υπολογίστηκαν ότι είναι χαμηλότερες από τα όρια ποιότητας του αέρα παντού στον τομέα και κατά τη διάρκεια όλων των ΧΤΚ. Ομοίως, οι συγκεντρώσεις CO υπολογίστηκαν ως αμελητέες σε σύγκριση με το νομοθετικό όριο για την ποιότητα του αέρα. Οι μέγιστες συγκεντρώσεις ρύπων βρέθηκαν να εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του ΧΤΚ6 λόγω των συνθηκών που προέκυψαν από το συνδυασμό της ατμοσφαιρικής σταθερότητας και των μάλλον αδύναμων πεδίων ανέμου, αργά τη νύχτα. Πρέπει επίσης να τονιστεί ότι δεν διαπιστώθηκαν υπερβάσεις των αντίστοιχων ορίων ποιότητας του αέρα σε NO₂ και CO στους κατοικημένους οικισμούς σε απόσταση περίπου 20 km λόγω των εκπομπών από τον σταθμό συμπίεσης αερίου.

Συμπερασματικά, η μελέτη μοντελοποίησης έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- Η μέγιστη μέση ωριαία συγκέντρωση NO_x βρέθηκε να είναι ίση με ~9,7% του ορίου ποιότητας του αέρα 200 µg/m³ (κατά το ΧΤΚ6, περίοδος καλοκαιριού).
- Η μέγιστη ετήσια συγκέντρωση NO_x βρέθηκε να είναι ίση με το 8,3% του ορίου ποιότητας του αέρα 40 µg/m³.
- Η μέγιστη μέση συγκέντρωση CO 8 ωρών λειτουργίας βρέθηκε να είναι ίση με 0,12% του ορίου ποιότητας αέρα των 10000 µg/m³ (κατά το ΧΤΚ6, περίοδος καλοκαιριού).