

# Επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του νέου FSRU στον Όρμο της Θεσσαλονίκης

Ιούλιος 2026

GREENPEACE

## Επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του νέου FSRU στον Όρμο της Θεσσαλονίκης

Ιούλιος 2026

### φωτογραφίες:

εξώφυλλο: Sandsun | Envato

σ.2: © Nicoletta Zarifi / Greenpeace

σ.4: © Nicoletta Zarifi / Greenpeace

οπισθόφυλλο: © Nicoletta Zarifi / Greenpeace

### Εκπόνηση επιστημονικής έρευνας:

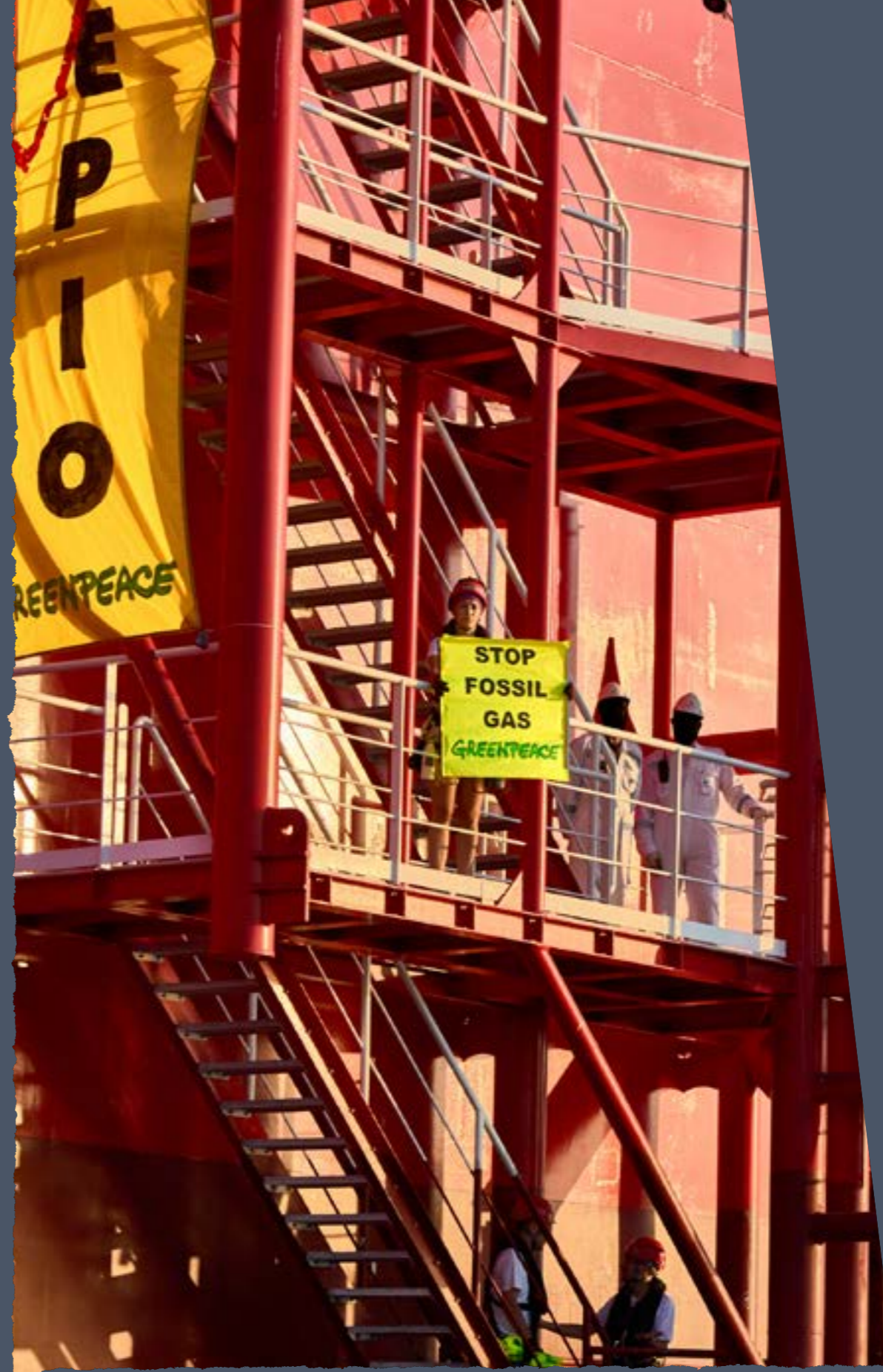
Γιάννης Κρεστενίτης

Ομότιμος Καθηγητής Παράκτιας Μηχανικής & Ωκεανογραφίας  
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

### Επικοινωνία:

Κώστας Καλούδης

Υπεύθυνος εκστρατείας για το κλίμα και την ενέργεια  
Ελληνικό γραφείο Greenpeace  
grgreece@greenpeace.org





# Περιεχόμενα

1.Σύντομη αναδρομή και περιγραφή του πλωτού σταθμού.	6
2.Η περιοχή του σχεδιαζόμενου ΑΣΦΑ Θεσσαλονίκης.	10
3.Επιπτώσεις του ΑΣΦΑ «THESSALONIKI FSRU» στο θαλάσσιο περιβάλλον	16
3.1 Θερμική ρύπανση	17
3.2 Χημική ρύπανση	18
3.3 Μείωση θαλασσίων οργανισμών	21
3.4 Ακουστική ρύπανση	
4. Συμπεράσματα	22
Βιβλιογραφικές πηγές	24

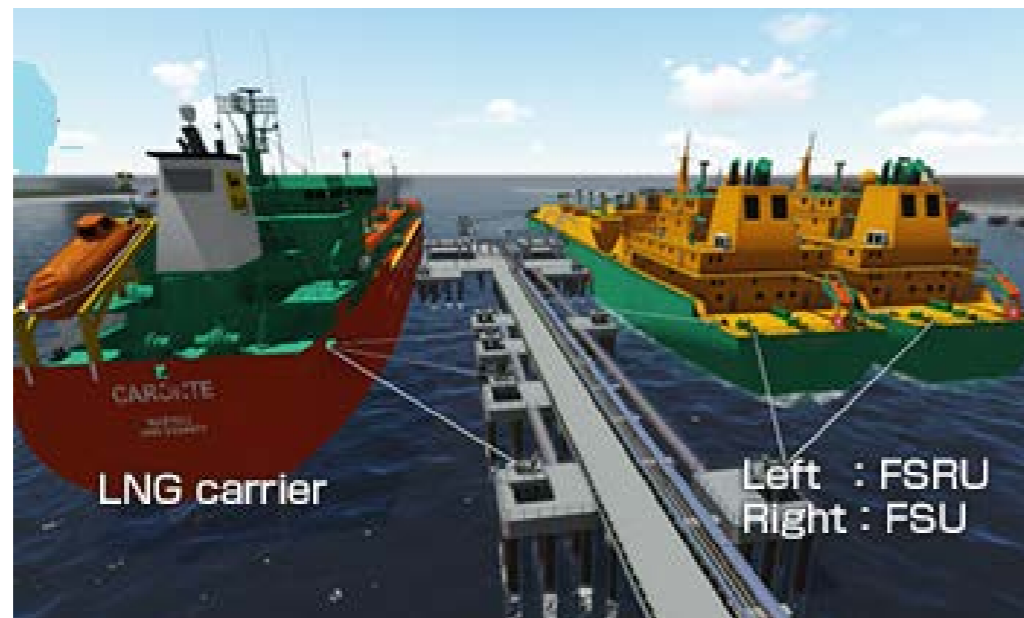
# 1. Σύντομη αναδρομή και περιγραφή του πλωτού σταθμού.

Από τον Σεπτεμβρίου 2022 η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), με την απόφαση 714/2022, έχει χορηγήσει άδεια Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ), που αφορά στην κατασκευή Πλωτού Τερματικού Σταθμού αποθήκευσης και αεριοποίησης (FSRU: Floating Storage & Regasification Unit) υγροποιημένου φυσικού αερίου (ΥΦΑ, LNG: Liquefied Natural Gas) στον Όρμο της Θεσσαλονίκης, με την ονομασία «THESSALONIKI FSRU». Στη συνέχεια, με την απόφαση Ε-34/2024 η προηγούμενη άδεια επεκτάθηκε, οπότε ο σχεδιαζόμενος σταθμός ΥΦΑ θα αποτελείται από:

**α.** Πλωτό Τερματικό Σταθμό ΥΦΑ ο οποίος περιλαμβάνει μια Πλωτή Μονάδα Αποθήκευσης και Αεριοποίησης (FSRU) και μια Πλωτή Μονάδα Αποθήκευσης (FSU),

**β.** Μόνιμο αγκυροβόλιο νησίδων επί πασσάλων με κεντρική πλατφόρμα με ναύδετα πρόσδεσης και πλευρίσης (breasting and mooring dolphins with central platform) για την παραβολή και πρόσδεση του FSRU και του FSU, και η οποία θα φέρει τον απαραίτητο εξοπλισμό σύνδεσης των δύο πλωτών μονάδων μεταξύ τους, και

**γ.** Υποθαλάσσιο και χερσαίο αγωγό για τη διοχέτευση του φυσικού αερίου στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου (ΕΣΦΑ) και στις μονάδες ηλεκτροπαραγωγής της εταιρείας.



Εικόνα 1. Σχηματική διάταξη Πλωτού Σταθμού

Η διάταξη του πλωτού σταθμού θα προσομοιάζει με αυτή της Εικόνας 1, ενώ με βάση τα στοιχεία του έργου οι διαστάσεις των σχετικών σκαφών (πλωτών μονάδων) και της εξέδρας θα είναι:

(i) Σκάφος Μεταφοράς (LNG Carrier): Μήκος 345.0 m, πλάτος 55.0 m, βύθισμα 13.2 m,

(ii) σκάφη (FSU & FSRU): Μήκος 315.0 m, πλάτος 50.0 m, βύθισμα 12.0 m, το καθένα,

(iii) κεντρική πλατφόρμα: 55.0 m X 65.0 m.

Η σχεδιαζόμενη διάταξη του Πλωτού Σταθμού ΥΦΑ (FSRU, FSU, εξέδρα και πλοίο μεταφοράς), θα καταλαμβάνει στο θαλάσσιο χώρο συνολική έκταση 80 στρεμμάτων και θα βρίσκεται εντός του Όρμου Θεσσαλονίκης. Το κεντροβαρικό σημείο της συνολικής διάταξης θα έχει γεωγραφικές συντεταγμένες 40ο 36' 12.4" Β και 22ο 53' 40.1" Α. Οπότε προκύπτουν οι εξής αποστάσεις από χαρακτηριστικές χερσαίες θέσεις της συγκεκριμένης περιοχής (Εικόνα 2): 3,1Km από τη δυτική ακτή, 3,8 Km από την ακτή Καλοχωρίου, 3,4 Km από το σημερινό άκρο του βου προβλήτα, 4,4 Km από το Μέγαρο Μουσικής (ΟΜΜΘ) και 4,1 Km από το Παλατάκι.



Εικόνα 2. Κεντροβαρική Θέση του «THESSALONIKI FSRU».

Αναφορικά με τη δυναμικότητα, ο σταθμός «THESSALONIKI FSRU» θα διαθέτει:

- Δεξαμενές προσωρινής αποθήκευσης ΥΦΑ συνολικής χωρητικότητας και για τα δύο πλοία 250.000-280.000 m<sup>3</sup>, στις οποίες θα αποθηκεύεται το υγροποιημένο φυσικό αέριο σε θερμοκρασία -160 °C (περίπου).
- Τρεις μονάδες αεριοποίησης ΥΦΑ, οι οποίες θα είναι τύπου ανοικτού κυκλώματος ενδιάμεσου υγρού διαλύματος προπανίου ή γλυκόλης (Intermediate Fluid Vaporizer – IFV), με μέγιστη συνολική παροχή Φυσικού Αερίου: 558.000 - 840.000 Nm<sup>3</sup>/h ΦΑ.
- Δυναμικότητα αποθήκευσης ΥΦΑ στα πλοία LNG Carrier (LNGC) και εκφόρτωσης στο FSRU/FSU 70.000 m<sup>3</sup> - 267.000 m<sup>3</sup>.
- Δυναμικότητα εκφόρτωσης και τροφοδοσίας του FSRU/FSU με ΥΦΑ από το LNG-Carrier με μέγιστο ρυθμό εκφόρτωσης 9.000 m<sup>3</sup>/h.

Τα προηγούμενα καθιστούν το σχεδιαζόμενο ΑΣΦΑ «THESSALONIKI FSRU» έναν από τους μεγαλύτερους πλωτούς σταθμούς στον ελλαδικό χώρο, με δυναμικότητα παραπλήσια αυτής του αντίστοιχου πλωτού σταθμού που λειτουργεί ήδη στην Αλεξανδρούπολη («ALEXANDROUPOLIS FSRU») – με τις εξής βέβαια βασικές διαφορές: Ο σταθμός της Αλεξανδρούπολης απαρτίζεται από μία πλωτή μονάδα που βρίσκεται στην ανοικτή θαλάσσια περιοχή του Θρακικού πελάγους, σε απόσταση 10 Km από την κοντινότερη ακτή (περιοχή Μάκρης) και σε θαλάσσιο βάθος 40 m.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται, για λόγους σύγκρισης, χαρακτηριστικά μεγέθη για τους δύο πλωτούς σταθμούς ΑΣΦΑ στη Θεσσαλονίκη και την Αλεξανδρούπολη, επισημαίνοντας ότι τα στοιχεία του σταθμού στην Αλεξανδρούπολη είναι αυτά που προσδιορίζονται στη σχετική Άδεια Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ), ενώ αυτά του σταθμού της Θεσσαλονίκης προέρχονται από την άδεια χωροθέτησης που έχει ήδη χορηγήσει η ΡΑΑΕΥ (και ίσως τροποποιηθούν στη συνέχεια, εφόσον η διαδικασία ολοκληρωθεί με υποβολή ΜΠΕ και έγκριση περιβαλλοντικών όρων):

	<b>ΑΣΦΑ Θεσσαλονίκης (*)</b>	<b>ΑΣΦΑ Αλεξανδρούπολης (**)</b>
Δεξαμενές πλωτής μονάδας (m <sup>3</sup> )	250.000 – 280.000	153.500
Πλωτή μονάδα (αριθμός σκαφών)	2 (FSRU + FSU)	1 (FSRU)
Διαστάσεις πλωτής μονάδας (μήκος X πλάτος X βύθισμα, m)	315,0X50,0X12,0	288,0X44,0X16,8
Αγκυροβόλιο πλωτής μονάδας	Μόνιμο επί πασσάλων	Πλωτό αγκυροβόλιο
Διαστάσεις πλοίων μεταφοράς (LNG-Carrier, μήκος X πλάτος X βύθισμα, m)	345,0X55,0X13,2	
Μέγιστος ρυθμός εκφόρτωσης ΥΦΑ (m <sup>3</sup> /h)	9.000	9.000
Μονάδες Αεριοποίησης	3	3
Δυναμικότητα αεριοποίησης ΥΦΑ (m <sup>3</sup> /h)	3x400=1200	3X485=1455
Παροχή φυσικού αερίου προς το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς (Nm <sup>3</sup> /h)	558.000 – 840.000	944.000

(\*) στοιχεία από την Απόφαση ΡΑΑΕΥ Ε-34/2024 (ΑΔΑ: ΨΔΗΑΙΔΞ-867)

(\*\*) στοιχεία από την ΑΕΠΟ με α.π. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/49793/3340 26/7/2023

Αξίζει να επισημανθεί ότι με βάση τα στοιχεία του προηγούμενου πίνακα, στο σχεδιαζόμενο πλωτό σταθμό ΑΣΦΑ που θα βρίσκεται εντός του Όρμου της Θεσσαλονίκης, η ποσότητα ΥΦΑ που θα αποθηκεύεται στις πλωτές δεξαμενές ώστε να αεριοποιηθεί στη συνέχεια, είναι σχεδόν διπλάσια αυτής του σταθμού της Αλεξανδρούπολης.

## 2. Η περιοχή του σχεδιαζόμενου ΑΣΦΑ Θεσσαλονίκης

Ο σχεδιαζόμενος σταθμός «THESSALONIKI FSRU» με κεντροβαρικές γεωγραφικές συντεταγμένες 40ο 36' 12.4" Β και 22ο 53' 40.1" Α (Εικόνα 2) βρίσκεται εντός του Όρμου της Θεσσαλονίκης, δηλαδή του βορειότερου τμήματος του Θερμαϊκού Κόλπου.

Ο Θερμαϊκός Κόλπος είναι μια ημίκλειστη παράκτια λεκάνη με μικρά ύψη αστρονομικής παλίρροιας, που βρίσκεται στα μεσαία γεωγραφικά πλάτη της ανατολικής-κεντρικής Μεσογείου, επηρεάζεται από πολλαπλές (διασυνοριακές και τοπικές) παραποτάμιες εισροές και συνδέεται με το Βόρειο Αιγαίο μέσω του σχετικά μικρού μήκους νότιου ορίου του.

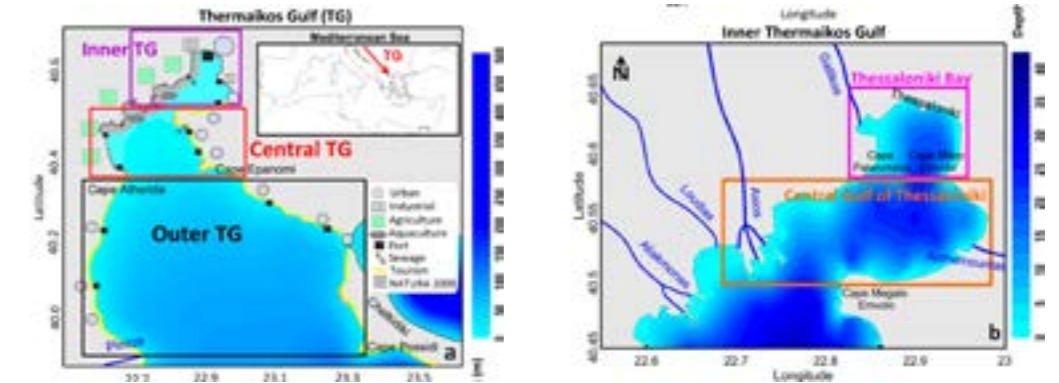
Η πόλη της Θεσσαλονίκης βρίσκεται στο βόρειο άκρο του κόλπου και αποτελεί τη δεύτερη μεγαλύτερη μητροπολιτική περιοχή της Ελλάδας με πληθυσμό σχεδόν 1,5 εκατομμυρίων κατοίκων. Ο Θερμαϊκός Κόλπος έχει ιδιαίτερη σημασία και αποτελεί αντικείμενο περιφερειακού, εθνικού και διεθνούς ενδιαφέροντος λόγω του μεγάλου αριθμού κατοίκων, των ποικίλων κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων, καθώς και της ύπαρξης και διατήρησης αρκετών οικολογικά προστατευόμενων περιοχών που βρίσκονται κατά μήκος της παράκτιας ζώνης του. Πρόκειται για ένα μοναδικό σύστημα σύνθετων φυσικών διεργασιών που επηρεάζεται σοβαρά από ανθρωπογενείς παράγοντες πίεσης, ιδίως εκείνους που εισφέρουν διαλυμένους ρύπους ή θρεπτικά συστατικά και σωματίδια στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Ο Θερμαϊκός Κόλπος (TG – Thermaikos Gulf), καλύπτει υδάτινη έκταση περίπου 3300 km<sup>2</sup>, εκτείνεται από τη Θεσσαλονίκη μέχρι το ακρωτήριο Ποσειδί (Χερσόνησος Χαλκιδικής) στα νότια και αποτελείται από τρεις κύριες υπολεκάνες (Εικόνα 3α):

- την Εσωτερική λεκάνη (Inner TG), που εκτείνεται από τη βόρεια ακτή (Θεσσαλονίκη) έως το ακρωτήριο Μεγάλο Έμβολο (έως 40,48ο Β),
- την Κεντρική Λεκάνη (Central TG), που βρίσκεται μεταξύ του Ακρωτηρίου Μεγάλου Εμβόλου και του Ακρωτηρίου Επανομή (έως 40,37ο Β),
- και την Εξωτερική (Outer TG), νότια του Ακρωτηρίου Επανομής.

Η περιοχή του Εσωτερικού Θερμαϊκού (Inner TG) χαρακτηρίζεται από βάρη, μικρότερα από 40 m, ενώ η κεντρική περιοχή (Central TG) είναι επίσης σχετικά ρηχή με βαθύτερες ζώνες γύρω στα 50 m, κατά μήκος του νότιου ορίου της. Τέλος, η Εξωτερική Περιοχή (Outer TG) φτάνει σταδιακά σε βάρη 200 m προς το όριο της ηπειρωτικής υφαλοκρηπίδας της με το Αιγαίο Πέλαγος και τη βαθιά λεκάνη των Σποράδων (Ακρωτήριο Ποσειδί).

Η Εσωτερική λεκάνη του Θερμαϊκού μπορεί να χωριστεί σε δύο μικρότερες λεκάνες (Εικόνα 3β), βόρεια, στον Όρμο της Θεσσαλονίκης (Thessaloniki Bay), και νότια του Ακρωτηρίου Μικρού Εμβόλου (από 40,58° Β), στον Κεντρικό Κόλπο Θεσσαλονίκης (Central Gulf of Thessaloniki).



Εικόνα 3. Ο Θερμαϊκός Κόλπος, (α – αριστερά) η διαίρεση στις 3 κύριες υπολεκάνες: Εσωτερική, Κεντρική, Εξωτερική, και (β – δεξιά) η διαίρεση της εσωτερικής λεκάνης στον Όρμο Θεσσαλονίκης και στον Κεντρικό Κόλπο Θεσσαλονίκης.

Τέσσερα ποτάμια (Αξιός, Αλιάκμονας, Λουδίας και Γαλλικός) που εκβάλλουν κατά μήκος της δυτικής ακτής του εσωτερικού και κεντρικού Θερμαϊκού και ένα (ο Πηνειός) που εκβάλλει στον Εξωτερικό Θερμαϊκό, αποτελούν την κύρια πηγή εισροής γλυκού νερού και θρεπτικών ουσιών στη θαλάσσια λεκάνη του Θερμαϊκού. Η εισροή γλυκού νερού ενισχύεται περαιτέρω από μικρότερους ποταμούς και ρέματα (π.χ. Ανθεμόντας, Δενδροπόταμος), αλλά και από ένα δίκτυο αποχετευτικών τάφρων σε γεωργικές περιοχές, κυρίως της δυτικής περιοχής του Κόλπου.

Οι δύο μεγαλύτεροι ποταμοί, ο Αλιάκμονας και ο Αξιός, με τον Λουδία να βρίσκεται μεταξύ τους, σχηματίζουν ένα σύνθετο δελταϊκό σύστημα, με παρακείμενους προστατευόμενους υδροτόπους, αρκετές περιοχές Natura 2000, μια περιοχή Ramsar, ένα Εθνικό Πάρκο, μια παράκτια λιμνοθάλασσα και πολλά καταφύγια άγριας ζωής. Ενώ, βόρεια της δελταϊκής περιοχής σχηματίζεται η εκβολή του Γαλλικού, ένα ζωντανό οικοσύστημα, που φιλοξενεί κοινά και σπάνια είδη αποδημητικών πτηνών.

Η Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) GR1220010 εκτείνεται κατά μήκος του δυτικού Θερμαϊκού Κόλπου από το Καλοχώρι έως και τη Λιμνοθάλασσα Αλυκής Κίτρους στην Πιερία, και είναι ένα από τα πιο σημαντικά υδροτοπικά οικοσυστήματα της Ελλάδας. Στην παράκτια περιοχή του Όρμου Θεσσαλονίκης (Εικόνα 4) περιλαμβάνονται η λιμνοθάλασσα Καλοχωρίου και οι εκβολές του Γαλλικού ποταμού, ενώ οι προστατευόμενες περιοχές συνεχίζονται νοτιότερα με το δέλτα του ποταμού Αξιού, καθώς και την κοίτη του έως τα σύνορα με τη Βόρεια Μακεδονία, το δέλτα του ποταμού Αλιάκμονα, τον υγρότοπο της Νέας Αγαθούπολης και τη Λιμνοθάλασσα

Αλυκής Κίτρους. Η ΖΕΠ GR1220010 περιλαμβάνει τρεις τόπους του δικτύου Natura 2000, ανάμεσά τους και ο GR1220002 «Δέλτα Αξιού – Λουδία – Αλιάκμονα – Ευρύτερη περιοχή- Αξιούπολη», ενώ το τμήμα από την παράκτια ζώνη Καλοχωρίου ως και τον υγρότοπο της Νέας Αγαθούπολης περιλαμβάνεται στους υγροτόπους που προστατεύονται από τη Σύμβαση Ramsar.



Εικόνα 4. Η θέση του ΑΣΦΑ και τα όρια των προστατευόμενων περιοχών (πράσινη γραμμή: ΖΕΠ GR1220010, κίτρινη γραμμή: GR1220002).

Ο Όρμος Θεσσαλονίκης, όπου προβλέπεται η κατασκευή του πλωτού ΑΣΦΑ «THESSALONIKI FSRU», χαρακτηρίζεται από μικρά βάρη (μικρότερα από 25 m), έχει περιορισμένη διατομή επικοινωνίας με το υπόλοιπο τμήμα του Κόλπου (το άνοιγμα του νότιου ορίου του Όρμου είναι περίπου 7 Km), ενώ τη δυτική του πλευρά καλύπτει μια εκτεταμένη αβαθής περιοχή (πλάτους περίπου 2.500 m), με βάρη από λίγα εκατοστά έως 5.0 m. Η αβαθής περιοχή εμπίπτει στην ΖΕΠ GR122010 αλλά και στη ζώνη Natura 2000 GR1220002 και στον υγροβιότοπο Ramsar, τα δε ανατολικά θαλάσσια όρια των τριών αυτών προστατευόμενων περιοχών ταυτίζονται εντός της παράκτιας περιοχής του Όρμου Θεσσαλονίκης (Εικόνα 4).

Ο σχεδιαζόμενος πλωτός σταθμός ΑΣΦΑ «THESSALONIKI FSRU» θα βρίσκεται σε βάθος περίπου 16 m (όπως προκύπτει από το σχετικό ναυτικό χάρτη) και θα γειτνιάζει με την αβαθή παράκτια περιοχή του Όρμου, και με βάση τις διαστάσεις του αγκυροβολίου σε πασσάλους και τις διαστάσεις

των πλωτών μονάδων του σταθμού (FSRU & FSU), όπως αναφέρονται στη σχετική άδεια χωροθέτησης, θα καταλαμβάνει θαλάσσιο χώρο μεγαλύτερο από 75 στρέμματα, που γίνεται ακόμη μεγαλύτερος αν σε αυτόν προστεθεί και ο χώρος του πλοίου μεταφοράς (LNG Carrier) και των αγκυροβολίων του. Το δε κεντροβαρικό σημείο του ΑΣΦΑ θα βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από 350 m από το ανατολικό όριο των προστατευόμενων περιοχών (Εικόνα 4), με ότι αυτό συνεπάγεται αναφορικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κατασκευής και μακρόχρονης λειτουργίας του ΑΣΦΑ στη συγκεκριμένη θέση.

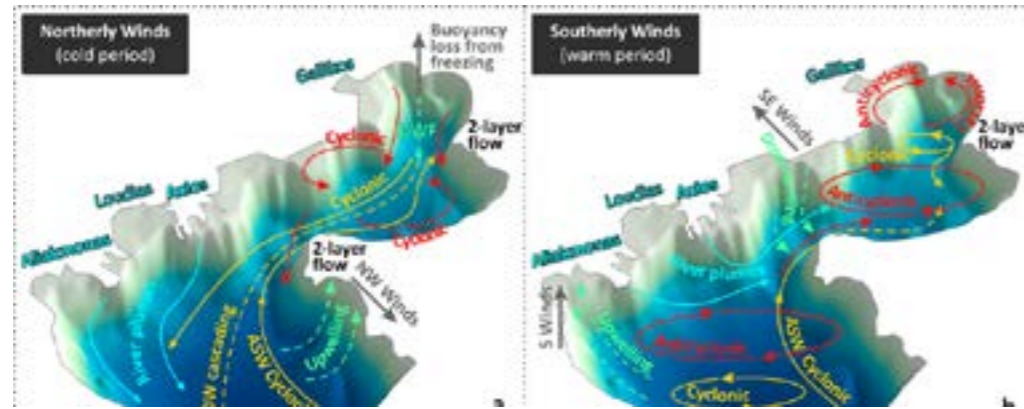
#### Ωκεανογραφικά & περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της περιοχής του ΑΣΦΑ

Η υδρογραφία και η ποιότητα των θαλασσιών μαζών του Κόλπου της Θεσσαλονίκης επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, τόσο περιβαλλοντικούς (π.χ. μετεωρολογικές συνθήκες, απορρίψεις γλυκού νερού και ανταλλαγές υδάτινων μαζών με την ανοιχτή θάλασσα) όσο και ανθρωπογενείς (π.χ. επιβαρυντικές ανθρώπινες δραστηριότητες, θαλάσσια και ποτάμια ρύπανση, καθώς και παράκτια διάβρωση λόγω υποδομών στην ακτή).

Η θαλάσσια υδροδυναμική κυκλοφορία στον Κόλπο της Θεσσαλονίκης καθορίζεται από τέσσερις βασικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες: (i) τις αλληλεπιδράσεις ατμόσφαιρας-θάλασσας και ειδικότερα την επίδραση των ανέμων, (ii) τις ανταλλαγές με το βόρειο Αιγαίο μέσω του νότιου ορίου, (iii) τις εισροές των ποταμών, και (iv) τη μορφολογική διάταξη της κλειστής λεκάνης. Τα παλιρροιακά ύψη είναι μικρά με αποτέλεσμα ασθενή παλιρροιακά ρεύματα (<0,02 m/s). Τα νερά των ποταμών (κυρίως του Αξιού που παρέχει περισσότερο από το 50% της συνολικής εισροής γλυκού νερού στο Θερμαϊκό) επηρεάζουν τόσο τα φυσικά χαρακτηριστικά (αλατότητα, ρεύματα πυκνότητας κ.λπ.) όσο και τις βιοχημικές ιδιότητες των παράκτιων υδάτων, λόγω των υψηλών συγκεντρώσεων θρεπτικών ουσιών.

Τα πρότυπα (patterns) της θαλάσσιας υδροδυναμικής κυκλοφορίας που επικρατούν στις διάφορες υπολεκάνες του Κόλπου της Θεσσαλονίκης στις δύο διακριτές (και συχνότερα επικρατούσες) ανεμολογικές συνθήκες παρουσιάζονται στην Εικόνα 5.

Η κυκλοφορία που προκαλείται από τους βόρειους ανέμους παρατηρείται συνήθως κατά τους χειμερινούς μήνες, ακολουθεί τη γενική κυκλωνική κυκλοφορία κατά μήκος των βόρειων ακτών του Αιγαίου, επιτρέπει την κυκλωνική εισροή προς τα βόρεια των πυκνότερων υδάτων του Αιγαίου (ASW) στα βαθύτερα στρώματα, και διευκολύνει την ανανέωση του Εσωτερικού Θερμαϊκού, έως και τον Όρμο Θεσσαλονίκης, με καθαρότερα νερά.



Εικόνα 5. Σχηματικές τρισδιάστατες αναπαραστάσεις των γενικών χαρακτηριστικών της θαλάσσιας υδροδυναμικής κυκλοφορίας στον Κόλπο Θεσσαλονίκης, για: (α) βόρειους ανέμους (ψυχρή περίοδος) και (β) νότιους ανέμους (θερμή περίοδος). Με κόκκινο η επιφανειακή κυκλοφορία, με κίτρινο η κυκλοφορία πλησίον του πυθμένα, με γαλάζιο η κυκλοφορία των υφάλμυρων (ποτάμιων νερών), με διακεκομμένη γραμμή παροδικά συστήματα κυκλοφορίας, ASW η εισροή νερού του Αιγαίου και DWF ο σχηματισμός βαθιών υδάτων.

Αντίθετα, οι νοτιοανατολικοί άνεμοι, οι οποίοι είναι συνήθως ασθενέστεροι αλλά εξίσου συχνοί, μειώνουν την ικανότητα ανανέωσης των νερών του κόλπου, διασκορπίζουν τα ποτάμια νερά στον Εσωτερικό Κόλπο της Θεσσαλονίκης και προκαλούν ένα αντικυκλωνικό κυκλοφοριακό πρότυπο. Ως αποτέλεσμα αυτών των συστημάτων της θαλάσσιας κυκλοφορίας και της τοπογραφίας-βυθομετρίας της περιοχής είναι η χαμηλή ανανέωση των νερών του Όρμου Θεσσαλονίκης, που παράλληλα με την απαγόρευση της αλιείας εντός του Κόλπου της Θεσσαλονίκης, επιτρέπει σε αυτήν την περιοχή να είναι μια περιοχή αναπαραγωγής των ιχθυοπληθυσμών.

Ο Κόλπος Θεσσαλονίκης χαρακτηρίζεται ως «θερμή περιοχή» (hot spot) ως προς τα επεισόδια θαλασσιών καυσώνων (marine heat waves), φαινόμενα που όχι μόνο συμβαίνουν κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας, αλλά εκτείνονται και σε ολόκληρη τη στήλη του νερού, ειδικά στις ρηχότερες εσωτερικές περιοχές του. Σημαντικά επεισόδια θαλασσιών καυσώνων εμφανίστηκαν διαδοχικά μετά το 2018, επιβεβαιώνοντας την εντατικοποίηση της θέρμανσης στην περιοχή του Κόλπου. Ειδικά το 2021 και το 2024 οι θαλάσσιοι καύσωνες είχαν σημαντικές βιοχημικές επιπτώσεις, επηρεάζοντας το θαλάσσιο περιβάλλον και προκαλώντας περιστατικά μαζικής θνησιμότητας στις υδατοκαλλιέργειες της περιοχής.

Αν και η τροφοδοσία του Κόλπου Θεσσαλονίκης με θρεπτικά συστατικά που προέρχονται από συστήματα αποχέτευσης αστικών λυμάτων μειώθηκε τις τελευταίες δεκαετίες, μετά τη σημαντική μείωση των απορρίψεων ανεπεξέργαστων αστικών λυμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον, δεν έχει μειωθεί αυτή που οφείλεται στις γεωργικές αποστραγγίσεις και τις απορροές ποταμών, τα φαινόμενα ευτροφισμού εξακολουθούν να είναι πολύ συχνά, ειδικά στα ρηχότερα τμήματα των παράκτιων υδάτων του Όρμου της Θεσσαλονίκης, όπου η ικανότητα της υδροδυναμικής κυκλοφορίας για ανανέωση είναι περιορισμένη. Η κατανομή του φυτοπλαγκτού ελέγχεται σε μεγάλο βαθμό από την επικρατούσα θαλάσσια κυκλοφορία και τη συγκέντρωση θρεπτικών ουσιών. Η αφθονία φυτοπλαγκτού είναι σημαντικά

υψηλότερη στο βορειότερο και δυτικό τμήμα του Κόλπου σε σύγκριση με την αντίστοιχη στο εξωτερικό του τμήμα, γεγονός που καταδεικνύει την oligοτροφική κατάσταση του τελευταίου.

Ο Κόλπος της Θεσσαλονίκης αποτελεί θαλάσσια περιοχή υψηλής σημασίας για την πανίδα των βενθικών ασπόνδυλων των ελληνικών θαλασσών, λόγω της αυξημένης βιοποικιλότητάς του τόσο σε ταξινομικό όσο και σε οικολογικό επίπεδο. Αρκετά ενδημικά, προστατευόμενα, απειλούμενα και αλιευτικά εκμεταλλεύσιμα είδη έχουν πυκνούς και εκτεταμένους πληθυσμούς στον κόλπο, όπως και ξενικά είδη (alien species), τα οποία φαίνεται να εξαπλώνονται μέσω της ναυσιπλοΐας.

Γενικά, η περιοχή του Κόλπου της Θεσσαλονίκης (Εσωτερικός Θερμαϊκός) αναδεικνύεται ως ένα ανθεκτικό αλλά ευαίσθητο παράκτιο οικοσύστημα, το οποίο αντιμετωπίζει έντονες φυσικές πιέσεις και πιέσεις που προκαλούνται από τον άνθρωπο. Παρά την εμφανή πορεία ανάκαμψης, η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων που ορίζονται από τα κανονιστικά πλαίσια παραμένει αβέβαιη.

Ο Θερμαϊκός Κόλπος είναι μία από τις σημαντικότερες αλιευτικές περιοχές στη βορειοανατολική Μεσόγειο. Οι αλιεύσεις από τον Θερμαϊκό Κόλπο αντιπροσωπεύουν το 25% των συνολικών ελληνικών αλιευμάτων και αποτελούνται κυρίως από γαύρο, σαρδέλα, κεφάλους, λαβράκια, μπακαλιάρο, τσιπούρες, γλώσσες, γαρίδα, καλαμάρια, σουπιά, χταπόδι, καβούρια, κ.α. Ο δε Όρμος της Θεσσαλονίκης και οι βορειότερες περιοχές του Θερμαϊκού αποτελούν τις κύριες περιοχές αναπαραγωγής των περισσότερων από τους ιχθυοπληθυσμούς αυτούς.

Η περιοχή της Χαλάστρας και των εκβολών θεωρείται από τις πιο σημαντικές για την μυδοκαλλιέργεια στην Ελλάδα, η δε παραγωγή της εξάγεται σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες και αποτελεί σημαντικό εξαγωγικό προϊόν.

Η θαλάσσια περιοχή του Όρμου της Θεσσαλονίκης εμπίπτει στο παράκτιο Υδάτινο Σώμα (ΥΣ) «Κόλπος Θεσσαλονίκης» (EL1005C0011H), της Λεκάνης Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) Χαλκιδικής (EL1005), του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) της Κεντρικής Μακεδονίας (EL10), το οποίο χαρακτηρίζεται ως Ιδιαίτερα Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα (ΙΤΥΣ). Σύμφωνα με την 2η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 70 τ.Α'/17-5-2024), το σύνολο του ΥΣ «Κόλπος Θεσσαλονίκης» (EL1005C0011H) χαρακτηρίζεται ότι έχει «καλή» (πράσινο) συνολική περιβαλλοντική κατάσταση και παράλληλα, αναφορικά με την εκτίμηση επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, χαρακτηρίζεται ως «Πιθανόν Εκτός Κινδύνου» (PNR – probably not at risk), αλλά θα πρέπει να επισημανθεί ότι τα επιφανειακά νερά της παράκτιας ζώνης όλου του δυτικού τμήματος του ΥΣ «Κόλπος Θεσσαλονίκης», συμπεριλαμβανομένου και του Δέλτα του Αξιού, χαρακτηρίζονται ως «Σε Κίνδυνο» (AR – At Risk).

### 3. Επιπτώσεις του ΑΣΦΑ «THESSALONIKI FSRU» στο θαλάσσιο περιβάλλον

Οι επιπτώσεις του πλωτού ΑΣΦΑ στο θαλάσσιο περιβάλλον θα πρέπει να διακριθούν σε αυτές που συνδέονται με την κατασκευή του και σε αυτές από τη λειτουργία του. Ταυτόχρονα τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά την μακρόχρονη λειτουργία του σταθμού θα υπάρχει πάντα και ο κίνδυνος ατυχήματος. Στην παρουσίαση και ανάλυση των επιπτώσεων που ακολουθεί δεν συμπεριλαμβάνονται αυτές που σχετίζονται με ατύχημα – αυτό γίνεται σε άλλο τμήμα της έκθεσης.

Σχετικά με τις επιπτώσεις του πλωτού ΑΣΦΑ στο θαλάσσιο περιβάλλον κατά τη φάση της κατασκευής, θα πρέπει να αναφερθούν κυρίως αυτές που προκύπτουν από την κατασκευή αφενός του αγκυροβολίου και αφετέρου του αγωγού μεταφοράς του ΦΑ από τον ΑΣΦΑ στις χερσαίες εγκαταστάσεις, αφού οι πλωτές μονάδες (FSRU & FSU) ναυπηγούνται σε άλλη περιοχή και μεταφέρονται στη θέση του σταθμού.

Αναφορικά με το αγκυροβόλιο, το οποίο θα είναι μία εξέδρα διαστάσεων 55 m X 65 m επί πασσάλων, οι επιπτώσεις σχετίζονται με τις εκσκαφές στο θαλάσσιο πυθμένα, την απομάκρυνση και την απόθεση αυτών των προϊόντων εκσκαφής, τις διαδικασίες κατασκευής και τοποθέτησης των πασσάλων έδρασης της πλατφόρμας του αγκυροβολίου. Που σημαίνει ότι επιπτώσεις, στη φάση της κατασκευής, προκαλούνται από τη διασπορά του υλικού εκσκαφής, τον υποθαλάσσιο θόρυβο, τη ρύπανση από τα υλικά κατασκευής και την κίνηση των σχετικών πλωτών μονάδων και σκαφών των απαραίτητων για την κατασκευή του αγκυροβολίου.

Ως προς τον αγωγό μεταφοράς και με δεδομένο ότι η περιοχή είναι σχετική αβαθής, παρά το γεγονός ότι δεν είναι διαθέσιμα στοιχεία για το ακριβές μέγεθός του (διατομή του) και την όλη διαδικασία της κατασκευής του, είναι λογικό να υποθέσουμε (έχοντας υπόψη και τα στοιχεία από ΑΣΦΑ Αλεξανδρούπολης) ότι θα πρόκειται για αγωγό με διάμετρο της τάξης του 1 m που θα τοποθετηθεί εντός σκάμματος στο θαλάσσιο πυθμένα και με επαρκή επίχωση για προστασία. Επομένως θα πρέπει να γίνουν εκσκαφές στον θαλάσσιο πυθμένα της τάξης των 20.000 – 25.000 m<sup>3</sup>. Που σημαίνει ότι θα υπάρξουν επιπτώσεις σχετικές με την εκσκαφή αυτή (διασπορά του λεπτόκοκκου υλικού που θα απομακρύνεται από το θαλάσσιο πυθμένα με βυθοκόρο) και τη διάθεση των προϊόντων εκσκαφής.

Οι επιπτώσεις από τη λειτουργία του ΑΣΦΑ, που σε αντίθεση με την εντός περιορισμένου χρόνου κατασκευή της μονάδας και όλων των άλλων συνοδών έργων, θα είναι μακροχρόνια – η σχετική απόφαση (714/2022) αδειοδότησης του ΑΣΦΑ προβλέπει διάρκεια ισχύος 50 χρόνων, ομαδοποιούνται όπως παρακάτω:

#### 1. Θερμική ρύπανση

Για την επαναεριοποίηση του ΥΦΑ οι μονάδες FSRU χρησιμοποιούν και θαλασσινό νερό για να θερμάνουν το ΥΦΑ, οπότε το νερό που επιστρέφει στη θάλασσα είναι πιο κρύο, αλλά και με διαφορετικά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, αφού περιέχει βιοκτόνα και αντιδιαβρωτικά που έχουν προστεθεί κατά την είσοδο του θαλασσινού νερού για την προστασία των συστημάτων αεριοποίησης.

Η θερμοκρασία του νερού που απορρίπτεται, μετά την επαναεριοποίηση, είναι μικρότερη από αυτή της θάλασσας, με τη διαφορά θερμοκρασίας να ξεπερνά τους 7ο C, οπότε, η μάζα του ψυχρότερου νερού (που είναι και πυκνότερο του περιβάλλοντος θαλασσινού νερού) διασπείρεται από τα θαλάσσια ρεύματα στη γειτονική θαλάσσια περιοχή, και:

- Μπορεί να προκαλέσει θερμικό στρες στους θαλάσσιους οργανισμούς (ψάρια, πλαγκτόν).
- Επηρεάζει τη μεταβολική δραστηριότητα (αναπνοή, ανάπτυξη) φυτικών και ζωικών θαλάσσιων οργανισμών.
- Μπορεί να αλλάξει τη σύνθεση των θαλασσιών και βενθικών ειδών (κάποια επιβιώνουν και κάποια όχι).

Η διασπορά του ψυχρού απορριπτόμενου νερού, που είναι και πυκνότερο, εξαρτάται αφενός από τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του διαχυτήρα (ταχύτητα εκροής, πολλαπλά στόμια, διάμετρος, κ.α.) και αφετέρου από τις επικρατούσες ωκεανογραφικές συνθήκες (θαλάσσια ρεύματα, στρωμάτωση, κ.λπ.), οι οποίες δεν είναι εποχιακά σταθερές. Οπότε και η εξάπλωση του απορριπτόμενου ψυχρότερου νερού εξαρτάται από τα προηγούμενα κατασκευαστικά στοιχεία και τις ωκεανογραφικές συνθήκες.

Οι επιπτώσεις από την απόρριψη του ψυχρότερου νερού, μετά τη διαδικασία της επαναεριοποίησης, εξαρτώνται αφενός από τη βιοποικιλότητα της θαλάσσιας περιοχής (για την περίπτωση του Όρμου της Θεσσαλονίκης έχει ήδη γίνει σχετική αναφορά προηγούμενα), και αφετέρου από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ απορριπτόμενου νερού και θαλασσίου περιβάλλοντος αλλά και (κυρίως) από την ποσότητα (παροχή) του απορριπτόμενου ψυχρότερου νερού. Αναφορικά με το τελευταίο (την παροχή) δεν υπάρχουν τα ακριβή στοιχεία για το σχεδιαζόμενο σταθμό του Όρμου της Θεσσαλονίκης, αλλά υπάρχουν τα αντίστοιχα στοιχεία του υφιστάμενου σταθμού της Αλεξανδρούπολης (ίσου περίπου δυναμικού με αυτόν της Θεσσαλονίκης). Με βάση τα στοιχεία αυτά προκύπτει ότι πρόκειται για πολύ μεγάλη ποσότητα ψυχρού νερού που επιστρέφει στη θάλασσα, αφού η παροχή του απορριπτόμενου ψυχρού νερού είναι λίγο μεγαλύτερη από 8.300 m<sup>3</sup> ανά ώρα, δηλαδή περίπου 200.000 m<sup>3</sup> την ημέρα, που αντιστοιχεί στο 75% του νερού που εξασφαλίζεται σε ημερήσια βάση για την ύδρευση του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης.

## 2. Χημική ρύπανση

Για την προστασία των συστημάτων αεριοποίησης από βιοεπιβλαβείς (biofouling), δηλαδή για να μην «κολλάνε» φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί οι οποίοι βρίσκονται στο θαλασσινό νερό που αναρροφάται και για να προστατεύονται οι σωληνώσεις από τη διάβρωση (αυξημένη λόγω και της αλατότητας του θαλασσινού νερού), προσθέτονται στο αναρροφώμενο νερό διάφορα χημικά, βιοκτόνα (συνήθως υποχλωριώδες νάτριο) και αντιδιαβρωτικά (που περιέχουν χαλκό). Έχοντας δε υπόψη τις μεγάλες ποσότητες (παροχή) του θαλασσινού νερού που αναρροφάται για τη χρήση του στους αεριοποιητές του ΑΣΦΑ, γίνεται κατανοητό ότι ακόμη και η προσθήκη μικρών συγκεντρώσεων βιοκτόνων και αντιδιαβρωτικών, οδηγεί σε ποσότητες εκατοντάδων κιλών μάζας αυτών των ενώσεων που προσθέτονται στο αντλούμενο θαλασσινό νερό και μετά τη διαδικασία της αεριοποίησης απορρίπτονται στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Οι απορριπτόμενες αυτές ενώσεις (βιοκτόνα και αντιδιαβρωτικά) είναι τοξικές για τους θαλάσσιους μικροοργανισμούς, τα αυγά και τις προνύμφες ψαριών και μπορούν να προκαλέσουν σημαντική μείωση των πληθυσμών τους και επομένως τη διαταραχή της τροφικής αλυσίδας, σε όλο το εύρος της (ξεκινώντας από το πλαγκτόν).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αν και η περιοχή του Όρμου της Θεσσαλονίκης είναι μια περιοχή στην οποία δεν επιτρέπεται η αλιεία, είναι όμως μια θαλάσσια περιοχή που έχει σημαντικό ρόλο στην τροφική αλυσίδα των θαλάσσιων οργανισμών και την αναπαραγωγή πολλών ιχθυοπληθυσμών και θαλάσσιων θηλαστικών, λόγω και άλλων ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της (αβαθής θαλάσσια περιοχή, πλούσια σε πλαγκτόν και ιχθυοπληθυσμούς).

Παράλληλα, και ανάλογα με τη συνολική ποσότητα αυτών των ενώσεων (κυρίως των βιοκτόνων) και των τοπικών συνθηκών είναι πιθανή η δημιουργία παραπροϊόντων (π.χ. χλωριωμένες ενώσεις) ιδιαίτερα τοξικών ακόμη και για τον άνθρωπο.

Εκτός από τη ρύπανση που προκαλεί το απορριπτόμενο ψυχρότερο νερό της αεριοποίησης με τις πρόσθετες χημικές ενώσεις των βιοκτόνων και αντισκωριακών, υπάρχει και αυτή που προκαλείται και από την απόρριψη του έρματος των πλοίων της μονάδας (FSRU & FSU). Οι δεξαμενές των πλοίων αυτών είναι πλήρεις με θαλασσινό νερό (για λόγους ευστάθειας) το οποίο απορρίπτουν για να μεταφορτωθεί σε αυτά το ΥΦΑ. Και γεμίζουν ξανά με θαλασσινό νερό καθώς το ΥΦΑ μεταφέρεται από τις δεξαμενές στους αεριοποιητές και στη συνέχεια ως ΦΑ στον αγωγό μεταφοράς, στις χειραίες εγκαταστάσεις και στο σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου. Το απορριπτόμενο νερό από το έρμα των πλοίων δεν είναι το ίδιο με αυτό του περιβάλλοντος νερού, ακόμη και αν δεν περιέχει επιπλέον χημικές ενώσεις (π.χ. βιοκτόνα και αντιδιαβρωτικά ή σόδα για μεταβολή του pH

του) και επομένως η απορροή του στο θαλάσσιο περιβάλλον δεν πρέπει να θεωρείται «ουδέτερη» – χωρίς επιπτώσεις. Και βέβαια θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι και για τη διεργασία αυτή οι σχετικές ποσότητες έρματος που απορρίπτονται στη θάλασσα είναι πολλές χιλιάδες κυβικά μέτρα, εξαρτώμενες από το μέγεθος των δεξαμενών ΥΦΑ, την ταχύτητα αεριοποίησης και τη συχνότητα εκφόρτωσης του ΥΦΑ από το πλοίο μεταφοράς στην μονάδα ΑΣΦΑ. Για τον ΑΣΦΑ Αλεξανδρούπολης με μεγέθη παραπλήσια αυτών του ΑΣΦΑ Θεσσαλονίκης, αλλά και μικρότερες δεξαμενές ΥΦΑ στην πλωτή μονάδα και με συχνότητα παραλαβής ΥΦΑ κάθε 11 -12 ημέρες, το θαλασσινό νερό που προσροφάται για έρμα και απορρίπτεται έχει υπολογιστεί σε 2.1 εκατομ. m<sup>3</sup> ανά έτος. Αντίστοιχα, ίδια είναι και η ποσότητα του θαλασσινού νερού που θα αντλείται να χρησιμοποιηθεί ως έρμα και στα πλοία μεταφοράς που θα εκφορτώνουν ΥΦΑ στο σχεδιαζόμενο ΑΣΦΑ.

Η χημική ρύπανση που προαναφέρθηκε θα διαταράσσει τις πλαγκτονικές και μικροβιακές κοινότητες που αποτελούν τη βάση της τροφικής αλυσίδας του Όρμου Θεσσαλονίκης, με αποτέλεσμα τη μείωση της πρωτογενούς παραγωγικότητας και την υποβάθμιση της συνολικής λειτουργίας του οικοσυστήματος και την ανθεκτικότητα της βιοποικιλότητας.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι όποιες επιπτώσεις από την χημική ρύπανση δεν περιορίζονται τοπικά αλλά διασπείρονται λόγω της θαλάσσιας κυκλοφορίας και σε γειτονικές περιοχές σημαντικής οικολογικής σπουδαιότητας. Κάποιες από τις περιοχές αυτές βρίσκονται πολύ κοντά στην θέση της σχεδιαζόμενης μονάδας ΑΣΦΑ, όπως είναι το θαλάσσιο τμήμα των προστατευόμενων περιοχών (υγροβιότοπος Ramsar, περιοχή NATURA, ΖΕΠ) που βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 350 m (Εικόνα 4). Ενώ κάποιες άλλες μακρύτερα, όπως αυτές της Χαλάστρας στις οποίες αναπτύσσεται πολύ μεγάλο τμήμα των σημαντικής σπουδαιότητας οστρακοκαλλιεργειών του Θερμαϊκού Κόλπου.

## 3. Μείωση θαλασσιών οργανισμών

Η λειτουργία συνολικά της μονάδας απαιτεί την άντληση μεγάλων ποσοτήτων θαλασσινού νερού που είτε χρησιμοποιείται για την αεριοποίηση του ΥΦΑ, είτε για το έρμα των πλοίων της μονάδας, είτε και για το έρμα των πλοίων μεταφοράς (που προσροφούν νερό καθώς το ΥΦΑ μεταφορτώνεται για αποθήκευση και αεριοποίηση στον πλωτό ΑΣΦΑ). Αλλά μαζί με αυτές τις πολύ μεγάλες ποσότητες θαλασσινού νερού, αντλούνται από το θαλάσσιο περιβάλλον και θαλάσσιοι οργανισμοί (πλαγκτόν, αυγά, προνύμφες, κ.λπ.) που είτε καταστρέφονται/θανατώνονται, λόγω των χημικών ουσιών που προστίθενται στο αντλούμενο θαλασσινό νερό (π.χ. βιοκτόνα και αντιδιαβρωτικά για την προστασία των αντλιών και των συστημάτων

αεριοποίησης), είτε παγιδεύονται και καταστρέφονται σε υπάρχοντα φίλτρα των συστημάτων άντλησης, είτε παγιδεύονται και καταστρέφονται εντός των συστημάτων άντλησης (αφού έχουν περάσει από τυχόν υπάρχοντα φίλτρα). Οι ποσότητες και τα είδη των θαλασσίων οργανισμών που θα προσροφώνται κατά τις αντλήσεις θαλασσινού νερού εξαρτώνται αφενός από το βάθος από το οποίο γίνεται η άντληση και αφετέρου από την εποχή και τις επικρατούσες ωκεανογραφικές συνθήκες και τις συνθήκες ανάπτυξης των οργανισμών αυτών. Είναι προφανές ότι σε περιόδους αναπαραγωγής των θαλασσίων οργανισμών ή σε περιόδους άνθησης του φυτοπλαγκτού και ερυθρών παλιρροιών, περιόδους δηλαδή αφθονίας των θαλασσίων οργανισμών, οι ποσότητες θα είναι πολύ μεγαλύτερες έναντι άλλων περιόδων.

Οι διαταραχές στα κατώτερα τροφικά επίπεδα μπορούν να προκαλέσουν αλυσιδωτές αντιδράσεις σε ολόκληρο το τροφικό δίκτυο. Ακόμη και μικρές αλλαγές στους πληθυσμούς του πλαγκτόν, των ασπόνδυλων ή των μικρών ψαριών μπορούν να διαταράξουν τη δυναμική θηρευτή-θηράματος και να απειλήσουν τη συνολική ισορροπία του οικοσυστήματος.

Επομένως, οι διεργασίες άντλησης, παγίδευσης και καταστροφής/θανάτωσης των θαλασσίων οργανισμών θα έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση των πληθυσμών των θαλασσίων οργανισμών (πλαγκτού, αυγών, προνυμφών, ψαριών, οστρακόδερμων και άλλων οργανισμών, π.χ. μέδουσες κ.λπ.) ειδικά σε περιόδους αναπαραγωγής τους. Το τελικό αποτέλεσμα θα είναι η αλλοίωση της βιοποικιλότητας και επιπτώσεις όχι μόνον τοπικά στην συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή του Όρμου της Θεσσαλονίκης, αλλά και ευρύτερα, λαμβάνοντας υπόψη τη συμβολή της περιοχής αυτής στην αλιευτική παραγωγή του συνόλου του Θερμαϊκού Κόλπου, αλλά, και ειδικότερα, την γειτνίασή της με τις προστατευόμενες περιοχές της δυτικής παράκτιας ζώνης του Κόλπου.

Παράλληλα η συσσώρευση νεκρών τέτοιων οργανισμών κυρίως στα φίλτρα των συστημάτων άντλησης των πολύ μεγάλων ποσοτήτων θαλασσινού νερού, θα έχει ως αποτέλεσμα, λαμβάνοντας υπόψη τις υψηλές συγκεντρώσεις που υπάρχουν στη συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή, που είναι μια εύτροφη περιοχή, να προκύπτουν σημαντικές ποσότητες οργανικού και ανόργανου υλικού. Επομένως, είναι προφανές ότι η τυχόν επιλογή της διάθεσης αυτού του νεκρού υλικού στη θάλασσα (απόρριψη θρεπτικών και οργανικού φορτίου), θα είναι μια επιπλέον πηγή σημαντικής ρύπανσης που θα πρέπει να αποτρέπεται. Και για αυτό υποχρεώνει να υπάρχει ειδική μέριμνα για τη μεταφορά του υλικού αυτού και διάθεσή του σε χερσαία εγκατάσταση.

#### 4. Ακουστική ρύπανση

Η λειτουργία του πλωτού ΑΣΦΑ στον Όρμο της Θεσσαλονίκης, όπως και κάθε άλλης αντίστοιχης μονάδας, και μάλιστα σε 24ωρη βάση, συνεπάγεται τη συνεχή λειτουργία διαφόρων μηχανημάτων (π.χ. αντλίες, συμπιεστές, κ.λπ.). Μηχανημάτων που κάθε άλλο παρά αθόρυβα είναι. Σε αυτές τις πηγές θορύβου του πλωτού σταθμού, θα πρέπει να προστεθούν και αυτές των πλοίων μεταφοράς ΥΦΑ, που θα προσεγγίζουν το αγγυροβόλιο ανά τακτά χρονικά διαστήματα, και των ρυμουλκών που θα διευκολύνουν στις προσεγγίσεις αυτές.

Όλες αυτές οι πηγές προκαλούν συνεχή υποβρύχιο θόρυβο και δονήσεις που μπορούν να διαδοθούν σε μεγάλες αποστάσεις. Ο συνεχής αυτός θόρυβος ενισχύεται σε αβαθείς περιοχές όπως του Όρμου Θεσσαλονίκης και αυξάνονται οι επιπτώσεις του στη θαλάσσια ζωή. Τα θαλάσσια θηλαστικά (δελφίνια, φώκιες), βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στον ήχο για την επικοινωνία, την πλοήγηση και την αναζήτηση τροφής. Οπότε η έκθεση σε συνεχή θόρυβο μπορεί να προκαλέσει άγχος, αποπροσανατολισμό και αποφυγή βασικών περιοχών διατροφής και αναπαραγωγής, οδηγώντας τελικά σε μειωμένη αναπαραγωγική επιτυχία, στην μετατόπιση των πληθυσμών, στη μείωση των ειδών, και τελικά την μεταβολή της βιοποικιλότητας του συγκεκριμένου θαλάσσιου χώρου.

Στις προηγούμενες επιπτώσεις από την λειτουργία του πλωτού ΑΣΦΑ στον Όρμο της Θεσσαλονίκης, θα πρέπει να προστεθούν επιπλέον αυτές που σχετίζονται:

(α) με την αύξηση της ναυσιπλοΐας στην συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή, και

(β) με τυχόν διαρροές ΥΦΑ και άλλων ρυπογόνων ουσιών από τον πλωτό σταθμό και τα σκάφη που τον προσεγγίζουν.

Οι τυχόν διαρροές ΥΦΑ κατευθύνονται στο θαλάσσιο περιβάλλον, παρά το γεγονός ότι το ΥΦΑ πολύ γρήγορα εξατμίζεται, προκαλούν απότομη ψύξη του γειτονικού θαλασσινού νερού, με αποτέλεσμα τη θανάτωση των θαλασσίων οργανισμών της περιοχής αυτής.

Η αύξηση της ναυσιπλοΐας που θα προκαλέσει η λειτουργία του ΑΣΦΑ στον Όρμο της Θεσσαλονίκης δεν θα μπορούσε να θεωρηθεί ιδιαίτερα σημαντική, αν ληφθεί υπόψη η σημερινή λειτουργία του Λιμένα Θεσσαλονίκης (και η αναμενόμενη αύξηση στη διακίνηση σκαφών που θα προκαλέσει η επέκταση του βου προβλήτα) και των υπόλοιπων υπάρχοντων αγκυροβολίων διακίνησης πετρελαιοειδών. Όμως η επιπλέον αύξηση της ναυσιπλοΐας λόγω της λειτουργίας του ΑΣΦΑ, με τη συχνή μετακίνηση των σκαφών μεταφοράς ΥΦΑ (LNG Carriers) αυξάνει επιπλέον τους κινδύνους ατυχημάτων, τα οποία λόγω της φύσης του ΥΦΑ, αν συμβούν θα έχουν πολύ σημαντικές επιπτώσεις και όχι μόνον στο περιβάλλον.

Παράλληλα αυτή η αύξηση της ναυσιπλοΐας, με τα πλοία μεταφοράς ΥΦΑ, είναι ένας ακόμη παράγοντας αύξησης των ξενικών ειδών (alien species) και της συγκέντρωσής τους, τα οποία μπορούν τα σκάφη αυτά να μεταφέρουν και η πρόσδεσή τους (και για αρκετό χρονικό διάστημα) στην εξέδρα του ΑΣΦΑ, υποβοηθά την μετεγκατάστασή τους στο τοπικό θαλάσσιο περιβάλλον.

## 4. Συμπεράσματα

Η απουσία των ακριβών ποσοτικών στοιχείων σχετικά με το σχεδιαζόμενο πλωτό ΑΣΦΑ στον Όρμο της Θεσσαλονίκης, όπως στοιχεία για την παροχή άντλησης του νερού για τα συστήματα αεριοποίησης, την απόρριψη του ψυχρού νερού (βάθος απόρριψης, τεχνικά στοιχεία διαχυτήρα, παροχή κ.λπ.), τις συγκεντρώσεις των πρόσθετων χημικών (βιοκτόνων και αντιδιαβρωτικών), την άντληση και απόρριψη του θαλασσινού νερού για το έρμα των σκαφών του πλωτού σταθμού και των σκαφών μεταφοράς, των τεχνικών χαρακτηριστικών των αντλητικών συγκροτημάτων κ.α. δεν επιτρέπουν την ακριβή ποσοτική αποτίμηση της ρύπανσης (θερμικής, χημικής, ακουστικής, κ.λπ.) που η λειτουργία του πλωτού σταθμού και της όλης διαδικασίας συνεπάγεται. Αλλά, αυτό δεν σημαίνει ότι η λειτουργία του πλωτού ΑΣΦΑ και ειδικά στη συγκεκριμένη θαλάσσια περιοχή του Όρμου της Θεσσαλονίκης, μπορεί να θεωρηθεί ότι θα είναι περιβαλλοντικά «ουδέτερη», δηλαδή χωρίς επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Αντίθετα, είναι σίγουρο, έχοντας υπόψη τόσο τα στοιχεία του περίπου ισοδύναμου ΑΣΦΑ της Αλεξανδρούπολης, αλλά κυρίως τη θέση του ΑΣΦΑ Θεσσαλονίκης, εντός του Όρμου της Θεσσαλονίκης που είναι μια κλειστή θαλάσσια περιοχή με πολύ χαμηλό ρυθμό ανανέωσης των θαλασσίων μαζών, που επιβαρύνεται από θαλάσσιους καύσωνες, αλλά και συχνά επεισόδια ευτροφισμού και ερυθράς παλίρροιας, που αποτελεί περιοχή αναπαραγωγής ιχθυοπληθυσμών, που γειτνιάζει και επηρεάζει παράκτια ευαίσθητα οικοσυστήματα, ότι η κατασκευή του πλωτού ΑΣΦΑ, αλλά κυρίως η μακροχρόνια λειτουργία του θα προκαλέσουν (με τον συνδυασμό των επιμέρους επιπτώσεων που προηγούμενα έχουν περιγραφεί/αναλυθεί):

- Αλλαγές σε πλαγκτόν & οργανισμούς
- Απώλειες σε αυγά και προνύμφες ψαριών
- Αλλαγές στη βιοποικιλότητα
- Μείωση αλιευμάτων
- Διαταραχή οικοσυστημάτων
- Πίεση στα προστατευόμενα είδη

Αντίθετα, και παρά το γεγονός ότι το θαλάσσιο περιβάλλον της συγκεκριμένης περιοχής δεν είναι σε «άριστη» κατάσταση, αλλά ακριβώς και για αυτό το λόγο και γιατί επιπλέον βρίσκεται σε μία επισφαλή περιβαλλοντική κατάσταση, ο συνδυασμός των επιπτώσεων από τις επιμέρους ρυπάνσεις (θερμική, χημική, ακουστική κ.α.) από την πολύχρονη λειτουργία του πλωτού ΑΣΦΑ θα προκαλέσει ουσιαστικές επιβαρύνσεις και αλλοιώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα του Όρμου με τις ιδιαίτερες ωκεανογραφικές και περιβαλλοντικές συνθήκες του και την συνδεσιμότητά του τόσο με τον υπόλοιπο Θερμαϊκό Κόλπο, όσο και τις προστατευόμενες περιοχές της δυτικής παράκτιας (χερσαίας και θαλάσσιας) ζώνης. Και για τους λόγους αυτούς θα έπρεπε η άδεια για τη χωροθέτηση του πλωτού ΑΣΦΑ «THESSALONIKI FSRU» εντός του Όρμου της Θεσσαλονίκης να μην είχε δοθεί εξ αρχής.

## Βιβλιογραφικές πηγές

Androulidakis, Y.S.; Krestenitis, Y.N., 2022. Sea surface temperature variability and marine heat waves over the Aegean, Ionian, and Cretan Seas from 2008–2021. *J. Mar. Sci. Eng.* 2022, 10, 42. <https://doi.org/10.3390/jmse10010042>

Androulidakis, Y.S.; Kolovoyiannis, V.; Makris, C.; Krestenitis, Y.N., 2024. Evidence of the warmest summer (2024) on recent records in the 2 Aegean, Ionian, and Cretan Seas. *J. Mar. Sci. Eng.* 2024, 12, <https://doi.org/10.3390/jmse12112020>

Androulidakis, Y.; Makris, C.; Kombiadou, K.; Krestenitis, Y.; Stefanidou, N.; Antoniadou, C.; Krasakopoulou, E.; Kalatzi, M.-I.; Baltikas, V.; Moustaka-Gouni, M.; et al., 2024. Oceanographic Research in the Thermaikos Gulf: A Review over Five Decades. *J. Mar. Sci. Eng.* 2024, 12, 795. <https://doi.org/10.3390/jmse12050795>

Androulidakis, Y.; Makris, C.; Kolovoyiannis, V.; Krestenitis, Y.; Baltikas, V.; Mallios, Z.; Pytharoulis, I.; Topouzelis, K.; Spondylidis, S.; Tegoulis, I.; et al., 2023. Hydrography of Northern Thermaikos Gulf based on an integrated observational-modeling approach. *Cont. Shelf Res.* 2023, 269, 105141. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104416>

Dimarchopoulou, D., Dogrammatzi, A., Karachle, P.K., Tsikliras, A.C., 2018. Spatial fishing restrictions benefit demersal stocks in the northeastern Mediterranean Sea. *Sci. Rep.* 8, 5967, <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24468-y>

Genitsaris, S.; Stefanidou, N.; Sommer, U.; Moustaka-Gouni, M., 2019. Phytoplankton blooms, red tides and mucilaginous aggregates in the urban Thessaloniki Bay, Eastern Mediterranean. *Diversity* 2019, 11, 136. <https://doi.org/10.3390/d11080136>

Kaberi, H.; Zeri, C.; Androulidakis, Y.; Varkitzi, I.; Siokou, I.; Zervoudaki, S.; Katsiaras, N.; Drakopoulou, P.; Tzempelikou, E.; Reizopoulou, S.; et al., 2023, Thermaikos Gulf: An Area Under Multiple Natural and Anthropogenic Pressures. In *The Handbook of Environmental Chemistry*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2023. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-304-4001-3\\_253](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-304-4001-3_253)

Vokou, D.; Giannakou, U.; Kontaxi, C.; Vareltzidou, S., 2018. Axios, Aliakmon, and Gallikos Delta Complex (Northern Greece); *The Wetland*; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2018; pp. 1137–1147. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4001-3\\_253](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4001-3_253)

<https://axiosdelta.gr/en/national-park/protected-area/rivers/>

The logo for Greenpeace, featuring the word "GREENPEACE" in a bold, green, sans-serif font. The letters are slightly irregular and have a hand-drawn appearance.



**GREENPEACE**

Ιούλιος 2026  
[grgreece@greenpeace.org](mailto:grgreece@greenpeace.org)  
[www.greenpeace.gr](http://www.greenpeace.gr)