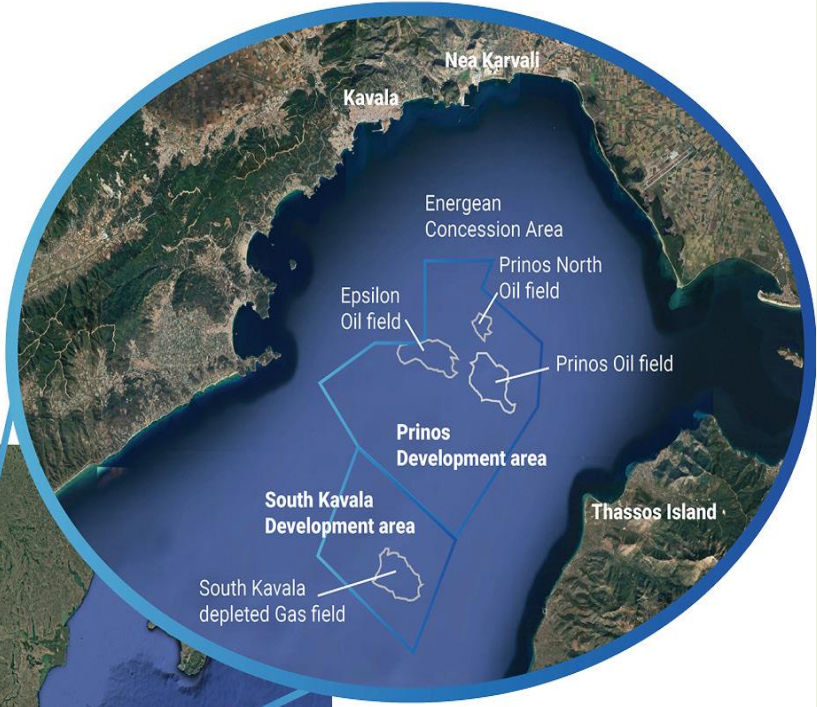
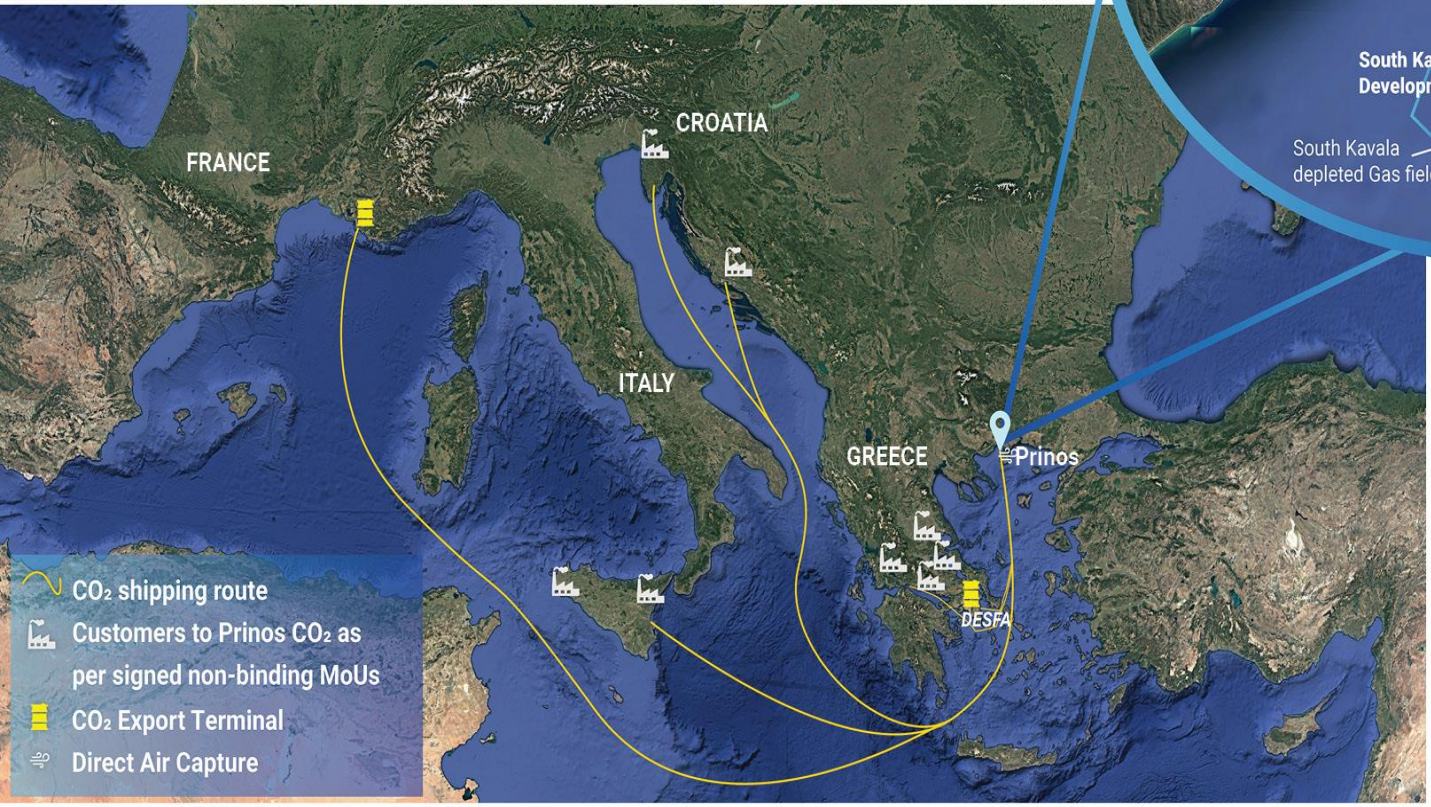


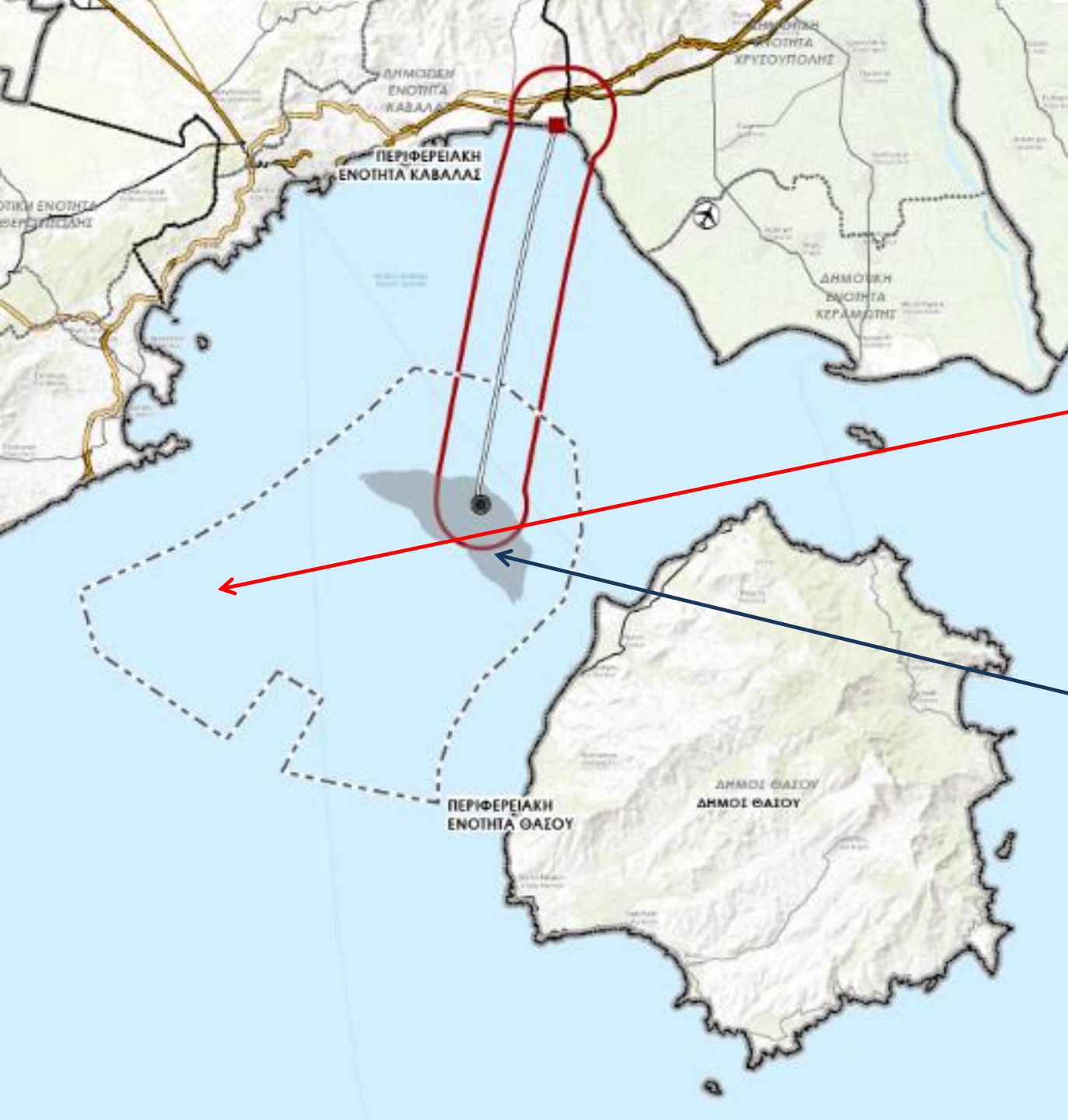
ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ CO₂ ΣΤΟΝ ΠΡΙΝΟ

Συντάκτης: Dr.-Ing. Λάζαρος Κ. Βασιλειάδης

αφυπ. Αν. Καθ. Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης

Καβάλα, 04 Απριλίου 2025

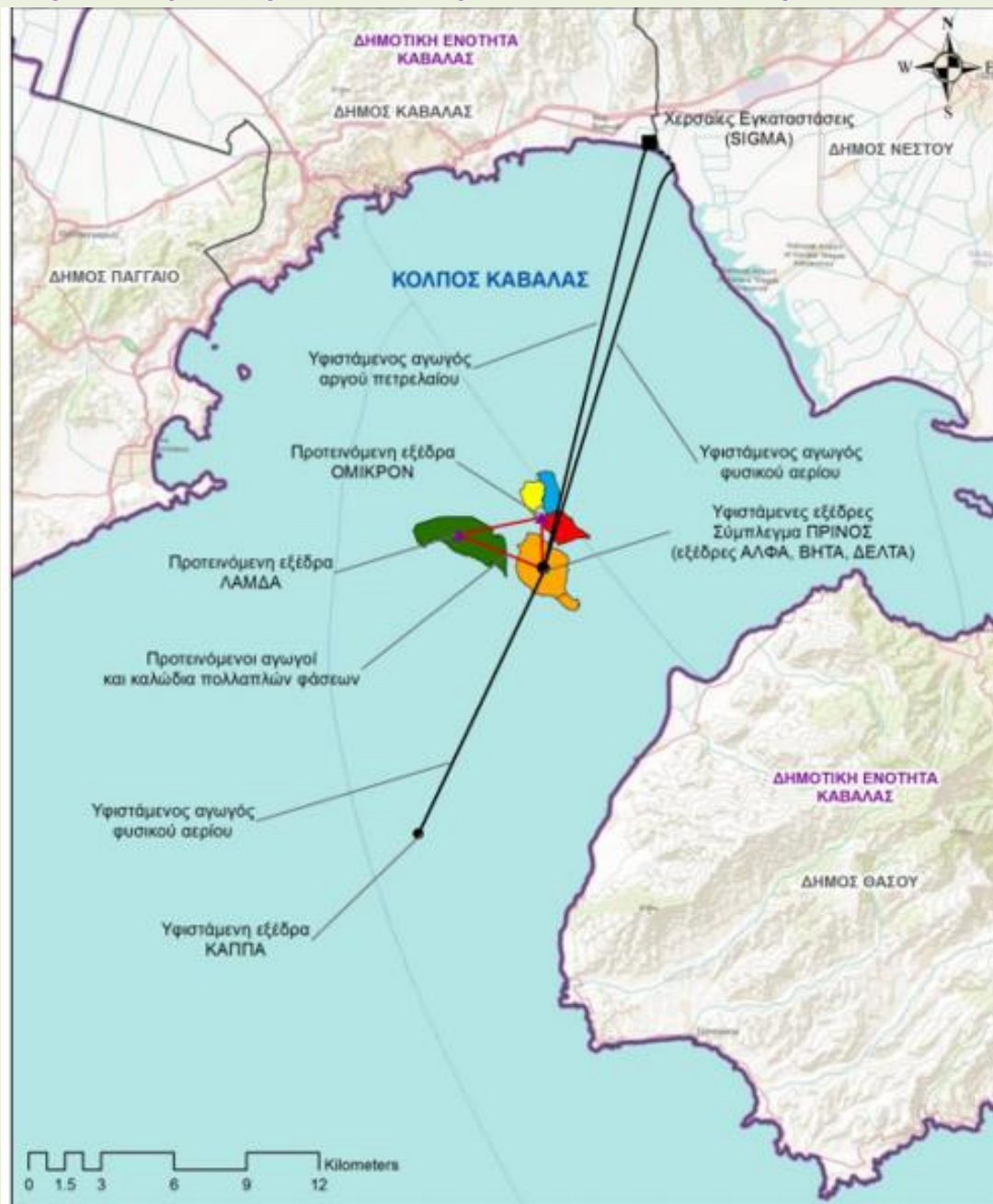




Συγκρότημα αποθήκευσης CO₂
257 km², περίμ. 73 km

Τόπος αποθήκευσης CO₂
20 km², περίμ. 27 km

Ταμειυτήρας Πρίνου – Πετρέλαιο, Φυσικό αέριο και CO₂;;;



Αποθήκευση CO2 στον Πρίνο

Ιδιαιτερότητα του έργου : **Αποθήκευση στο διηνεκές**

Ιδιαιτερότητα της ΜΠΕ (εμπλοκή της Energean σε μεγάλο βαθμό)

Σκοπιμότητα και αναγκαιότητα του Έργου: Τι αναφέρει η ΜΠΕ:

στη σελ. 5-67 : *«δεδομένου ότι η βιομηχανία υπόκειται σε διεθνή ανταγωνισμό, παρέχονται διευκολύνσεις επενδύσεων για δέσμευση CO2 που εκπέμπεται από αυτές τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις (στην Ελλάδα διυλιστήρια και τσιμεντοβιομηχανίες)»*

στη σελ. 2-8: *"Λειτουργώντας ως κεντρικός χώρος αποθήκευσης για την Ελλάδα και την Ανατολική Μεσόγειο, το Έργο θα δέχεται και θα αποθηκεύει το CO2 από παραγωγούς, **οι οποίοι δεν μπορούν εύκολα να μειώσουν τις εκπομπές τους μέσω άλλων πρωτοβουλιών τους**".*

Κρίσιμα σημεία που πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν κατά την αξιολόγηση του έργου:

- Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της περιοχής του έργου
- **-(4) μονάδες ΣΑΤΑΜΕ**
- **-Αέρια ρύπανση-έλεγχοι**
- **-Φωσφογύψος - (μη)νόμιμη απόθεση από το 1963;**
- Παραβίαση της νομοθεσία και κυρίως των διατάξεων που ορίζουν τα χωροταξικά σχέδια **(υπερκείμενα και υποκείμενα)**
- Η σχέση **(κρίση)** εμπιστοσύνης απέναντι στις εταιρείες, στις αδειοδοτούσες αρχές και στο κράτος
- Η αδυναμία της πολιτείας να παρακολουθεί και να ελέγχει την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων **(έλλειψη ελεγκτικών μηχανισμών)**

Αναφορά στην αέρια ρύπανση

Στη σελ. 2-23 της ΜΠΕ αναφέρεται: «Σύμφωνα με τα στοιχεία του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ) και την Ετήσια έκθεση ποιότητας της ατμόσφαιρας (2022), ο πλησιέστερος σταθμός παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης βρίσκεται στην Καβάλα και βάσει αυτού, εκτιμάται ότι οι **συγκεντρώσεις αέριων ρύπων στην ευρύτερη περιοχή του Έργου κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα σε σχέση με τα θεσμοθετημένα όρια**». **Ο ισχυρισμός αυτός είναι αναληθής**

Το περιβάλλον στην ευρύτερη περιοχή της Καβάλας είναι ιδιαίτερα επιβαρυνόμενο από οξείδια του θείου και αζώτου αλλά και από αιωρούμενα σωματίδια. Υπάρχουν και τα **“λευκά όρη” της ραδιενεργού φωσφογύψου στη βιομηχανία λιπασμάτων**

Αναφορά στην Οδηγία Seveso II

Στην παράγραφο 5.2.4.9 της ΜΠΕ (σελ. 5-33) αναφέρεται ότι: " *Το προτεινόμενου έργο δε σχετίζεται άμεσα με την εν λόγω Οδηγία. Εντούτοις, το έργο σχετίζεται έμμεσα με την Οδηγία, καθώς το χερσαίο τμήμα του εγκαθίσταται εντός της μονάδας Sigma, στην οποία **τηρούνται όλες οι δεσμεύσεις και προδιαγραφές που προκύπτουν από την Οδηγία Seveso II***".

Η παραπάνω διατύπωση εδραιώνει την πεποίθηση ότι μέσω της ΜΠΕ καταβάλλεται προσπάθεια να παρουσιαστούν ιδανικές συνθήκες προκειμένου να υλοποιηθεί το έργο.

- Η αποθήκευση CO₂ δεν είναι παρεμφερής και συγκρίσιμη δραστηριότητα με την εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου

Η διαδικασία εξόρυξης είναι χρονικά πεπερασμένη

- Δεν υπάρχει επαρκής τεχνογνωσία στην αποθήκευση CO₂

Μέχρι σήμερα, υπάρχουν κυρίως πιλοτικά έργα σε όλο τον κόσμο.

Υπάρχουν μόνο τρία στην Ευρώπη: Sleipner και Snohvit (Νορβηγία), Ravenna (Ιταλία).

Τι δείχνει η ανάλυση αυτών των έργων;

-Η αποθήκευση CO₂ χαρακτηρίζεται από σημαντικούς κινδύνους, γεωλογικές αβεβαιότητες, καθυστερήσεις και απροσδόκητες ακυρώσεις.

- Το κόστος παραμένει υψηλό. Χωρίς υψηλές κρατικές και EU επιδοτήσεις δεν μπορούν να υλοποιηθούν. Η αποθήκευση ακόμη και του 10% του παγκόσμια παραγόμενου CO₂, θα απαιτούσε 3.300 μονάδες Sleipner παγκοσμίως.

Οι στόχοι της παγκόσμιας κοινότητας για την κλιματική κρίση

- **Κλιματική ουδετερότητα**-χρονικός ορίζοντας το **2050**

αφορά τη μετάβαση σε μια οικονομία με μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, προκειμένου να περιοριστεί η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας κατά **1,5 βαθμό** Κελσίου.

Ο στόχος αυτός περιλαμβάνεται και στη [Συμφωνία του Παρισιού για το Κλίμα](#), η οποία υπεγράφη από 195 χώρες, συμπεριλαμβανομένης της ΕΕ.

- **Ουδετερότητα του άνθρακα:**

Είναι η επίτευξη ισορροπίας ανάμεσα στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και την απορρόφηση άνθρακα σε συλλέκτες CO₂.

Οι κύριοι φυσικοί συλλέκτες («δεξαμενές») άνθρακα είναι το **έδαφος, τα δάση και οι ωκεανοί** και σύμφωνα με εκτιμήσεις αφαιρούν μεταξύ [9,5 και 11 Gt CO₂ ετησίως](#).

Οι ετήσιες παγκόσμιες εκπομπές CO₂ έφθασαν τα **37,8 Gt το 2021**

ΤΑ ΔΑΣΗ

ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

[2019]

249 εκατομμύρια τόνοι
ισοδύναμου CO₂

απορροφήθηκαν από τα δάση, σε
συνδυασμό με την αποθήκευση άνθρακα
στα προϊόντα υλοτομημένης ξυλείας

Ισοδυναμεί με το

7 %

των ετήσιων εκπομπών αερίων
του θερμοκηπίου στην ΕΕ

Πηγή: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2021)



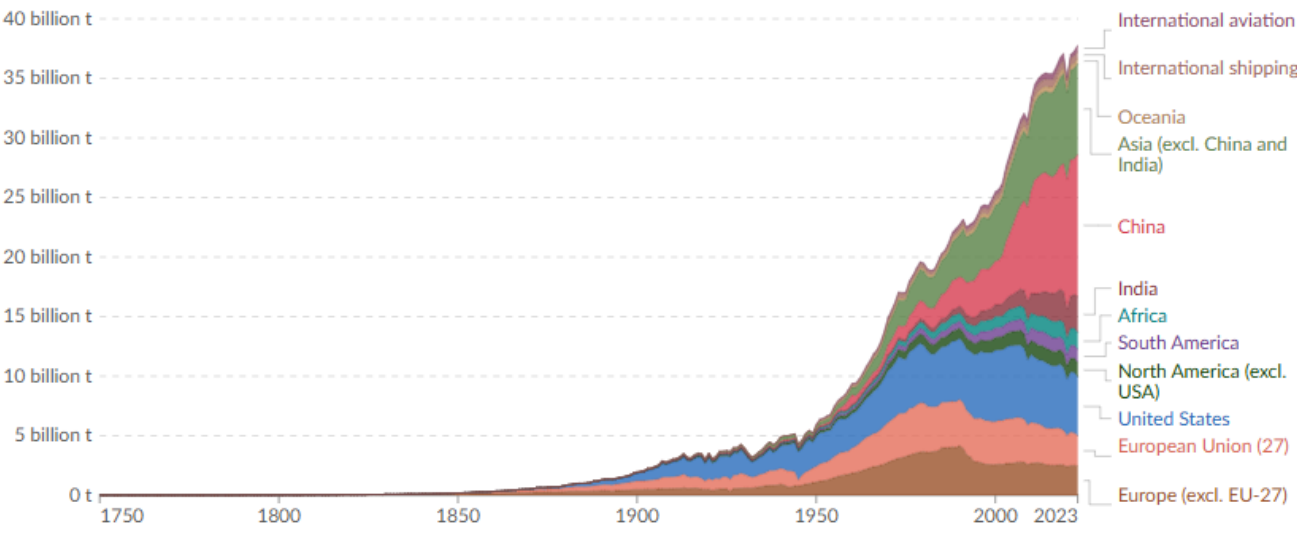
Η Ευρωπαϊκή Ένωση (που έρχεται τρίτη στην παγκόσμια ρύπανση, με πρώτη την Κίνα και δεύτερες τις ΗΠΑ) έχει δεσμευθεί να περιορίσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον **55% έως το 2030 από 40%** που ήταν αρχικά - σε σχέση με τα επίπεδα του **1990**- και να επιτύχει κλιματική ουδετερότητα έως το **2050**

Ετήσιες εκπομπές CO₂ παγκοσμίως (2023) σε δισ. τόνους

Annual CO₂ emissions by world region

Emissions from fossil fuels and industry are included, but not land-use change emissions. International aviation and shipping are included as separate entities, as they are not included in any country's emissions.

Table Chart



Data source: Global Carbon Budget (2024) - Learn more about this data
OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Download Share Enter full-screen

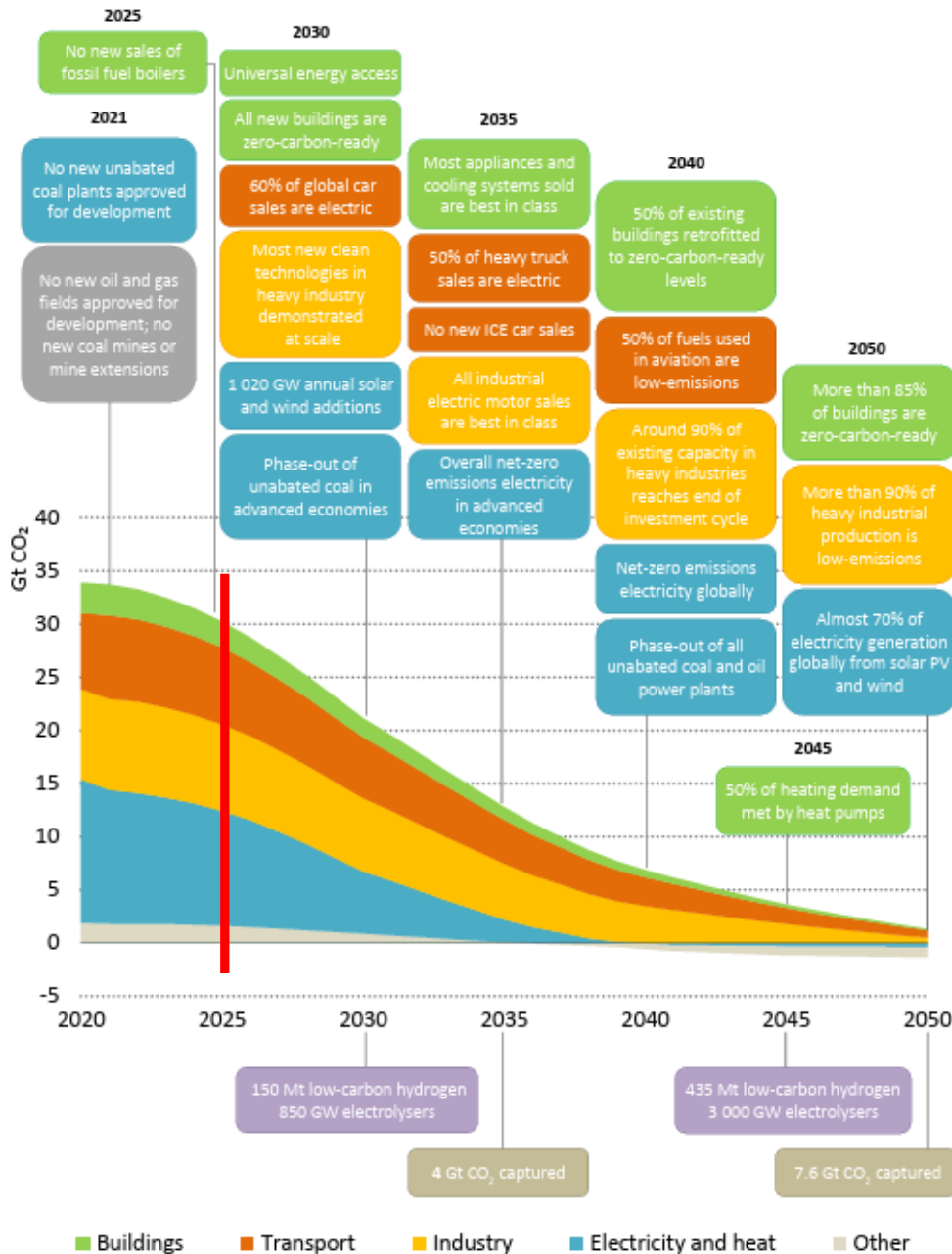
| 2023 in tonnes | |
|------------------------------|------------------------|
| International aviation | 523.41 million t |
| International shipping | 593.16 million t |
| Oceania | 430.30 million t |
| Asia (excl. China and India) | 7.64 billion t |
| China | 11.90 billion t |
| India | 3.06 billion t |
| Africa | 1.42 billion t |
| South America | 1.11 billion t |
| North America (excl. USA) | 1.21 billion t |
| United States | 4.91 billion t |
| European Union (27) | 2.51 billion t |
| Europe (excl. EU-27) | 2.48 billion t |
| Total | 37.79 billion t |

| 2023 in tonnes | |
|-------------------|------------------|
| China | 11.90 billion t |
| United States | 4.91 billion t |
| India | 3.06 billion t |
| Germany | 596.15 million t |
| Brazil | 486.47 million t |
| United Kingdom | 305.15 million t |
| France | 272.48 million t |

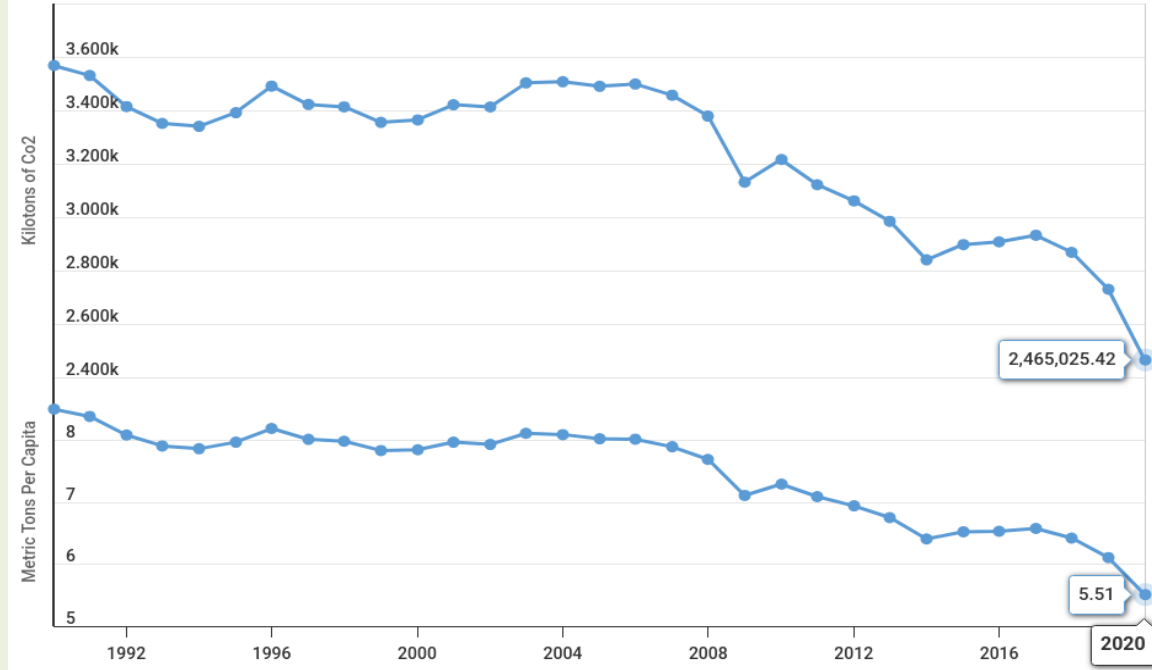
37.790.000.000 / 2.000.000 = 18.895 μονάδες CO₂ παγκοσμίως

Για το 10% του παγκόσμιου CO₂ απαιτούνται 1890 μονάδες των 2.000.000 t/έτος

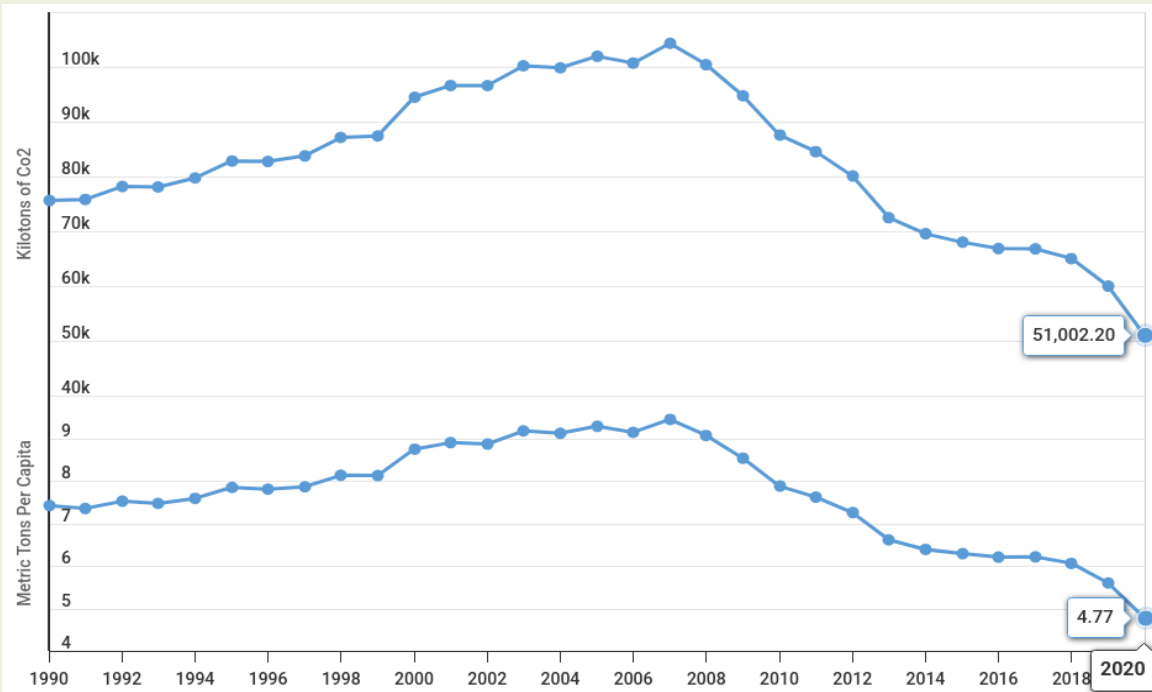
Key milestones in the pathway to net zero



Αγώνας δρόμου προς την κλιματική ουδετερότητα (2050)

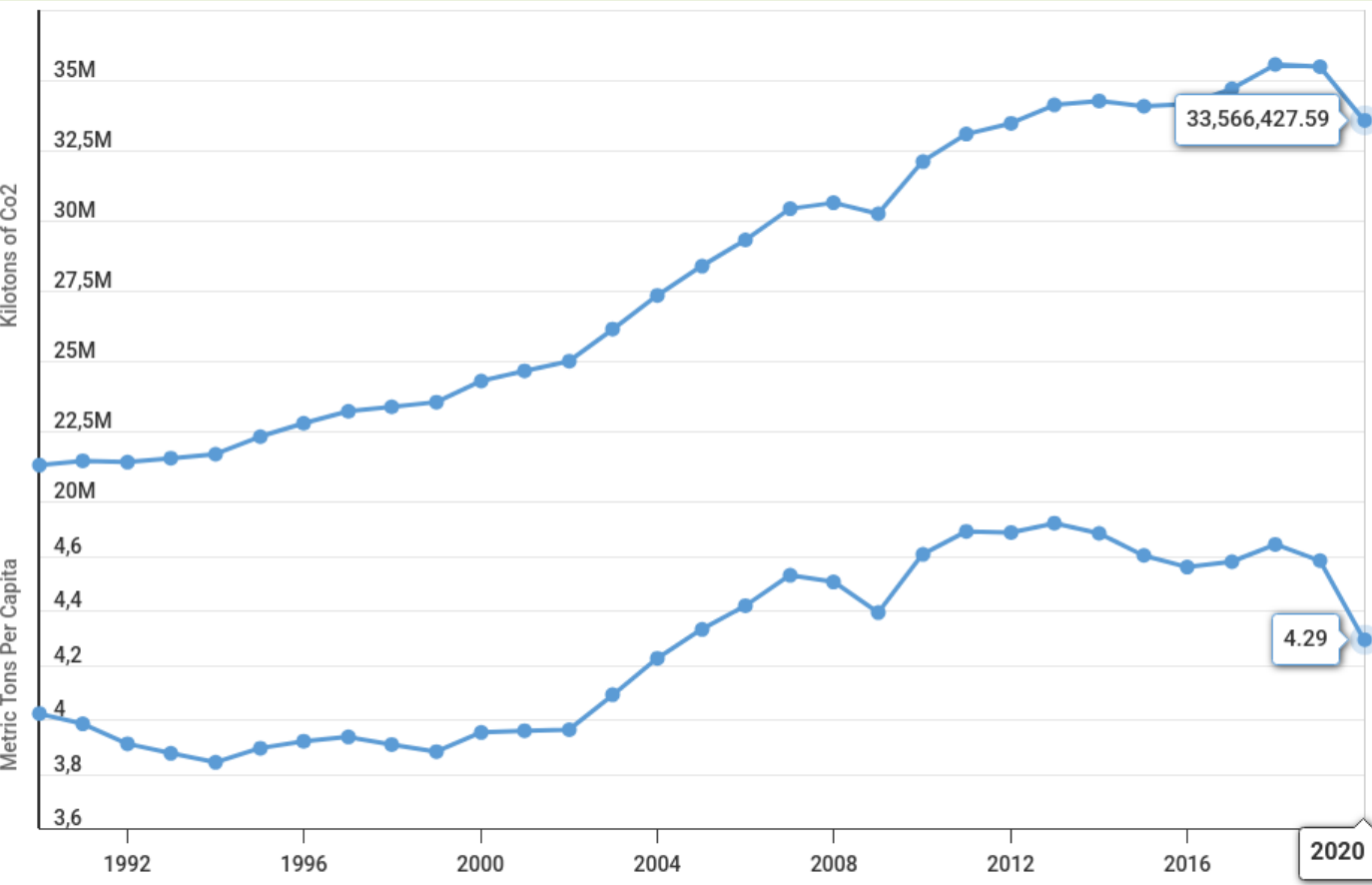


Εκπομπές CO₂ στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 1990 έως το 2020 (σε κιλοτόνους)



Εκπομπές CO₂ στην Ελλάδα από το 1990 έως το 2020 (σε κιλοτόνους)

Παγκόσμιες εκπομπές CO₂ από το 1990 έως το 2020 (σε κιλοτόνους)



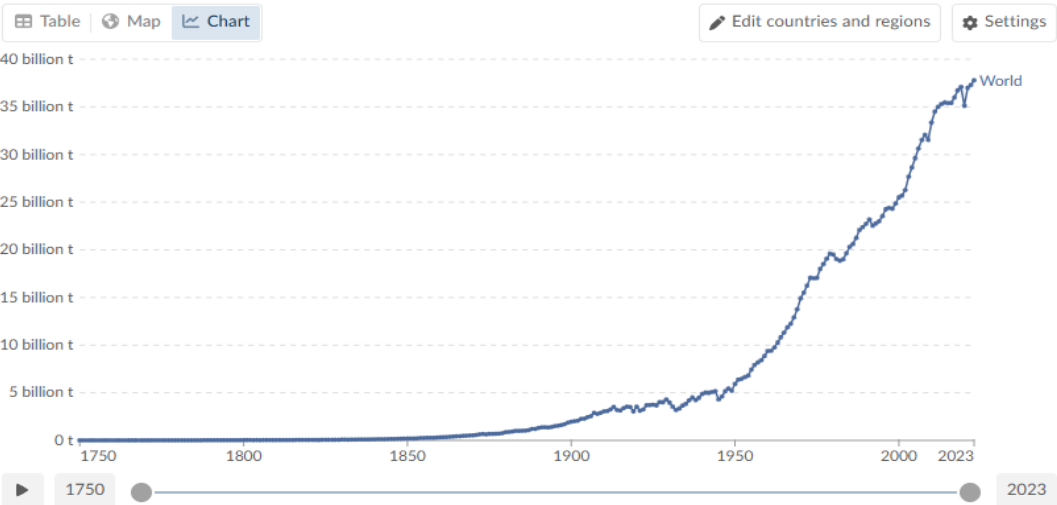
Παγκόσμιες εκπομπές CO₂ το 2020

| Similar Country Ranking | |
|---------------------------|---------------------|
| Country Name | Kilotons of Co2 |
| World | 33,566,427.59 |
| East Asia & Pacific | 14,708,135.60 |
| OECD members | 10,570,775.72 |
| North America | 4,837,406.20 |
| South Asia | 2,518,434.77 |
| European Union | 2,465,025.42 |
| Euro Area | 1,872,835.52 |
| Latin America & Caribbean | 1,438,080.03 |
| Sub-Saharan Africa | 760,868.11 |

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry. Land-use change is not included.

Our World in Data



Data source: Global Carbon Budget (2024) - [Learn more about this data](#)
OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Download | Share | Enter full-screen

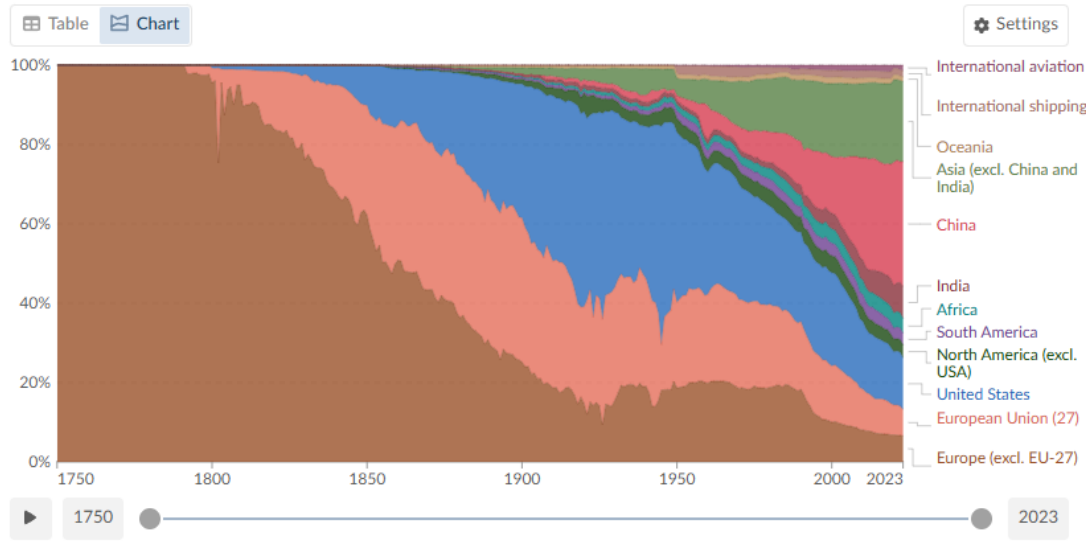
Παγκόσμιες εκπομπές CO₂ από το 1750 έως το 2023

37.790.000.000 t CO₂ το 2023

Annual CO₂ emissions by world region

Emissions from fossil fuels and industry are included, but not land-use change emissions. International aviation and shipping are included as separate entities, as they are not included in any country's emissions.

Our World in Data



Data source: Global Carbon Budget (2024) - [Learn more about this data](#)
OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Download | Share | Enter full-screen

Παγκόσμιες εκπομπές CO₂ από το 1750 έως το 2023

Προβλήματα εκπόνησης της μελέτης και τρόποι επίλυσης

Στην παράγραφο 14.2 της ΜΠΕ αναφέρεται:

*«Λόγω του πρωτοποριακού χαρακτήρα του εν λόγω Έργου για τα Ελληνικά αλλά και Ευρωπαϊκά δεδομένα αλλά και της **απουσίας αντίστοιχης τεχνογνωσίας** πάνω σε παρόμοια Έργα, αξιοποιήθηκαν δεδομένα/ πληροφορίες από διάφορους **διαδικτυακούς τόπους** σε ότι αφορά τα κρίσιμα περιβαλλοντικά ζητήματα αντίστοιχων έργων, καθώς και η εμπειρία της ομάδας μελέτης από προηγούμενες προσεγγίσεις Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Σε κάθε περίπτωση, έγινε προσπάθεια, η παρούσα μελέτη να **καλύψει ικανοποιητικά τόσο τις τυπικές απαιτήσεις** της νομοθεσίας, όσο και τις **ουσιαστικές απαιτήσεις** του έργου και των επιπτώσεών του στο περιβάλλον».*

Η παραπάνω διατύπωση **περί ικανοποιητικής αντιμετώπισης** των απαιτήσεων του έργου υποδηλώνει το μέγεθος των αβεβαιοτήτων ενός έργου, οι παράμετροι του οποίου αναζητούνται σε αχαρτογράφητα νερά.

Τι προβλέπεται στη φάση 2:

Σταδιακά επέκταση του Έργου έως **3 ΜΤΡΑ**.

Η εγκατάσταση θα τροποποιηθεί ώστε να δέχεται υγροποιημένο CO₂, το οποίο θα παραλαμβάνεται μέσω θαλάσσιων μεταφορέων σε **νεόδμητη** προβλήτα.

Για το σκοπό αυτό θα κατασκευαστούν **θαλάσσιες εγκαταστάσεις ελλιμενισμού** και εκφόρτωσης για το υγροποιημένο CO₂, καθώς και **νέες εγκαταστάσεις αποθήκευσης και επεξεργασίας (άντληση, θέρμανση) εντός του χώρου των δραστηριοτήτων του εργοστασίου Σίγμα**.

Η ΜΠΕ επικεντρώνεται στη Φάση 1 του Έργου.

Δεν δίνονται στοιχεία για το σενάριο των 3 ΜΤΡΑ της φάσης 2

Σελ. 8-300:

“Το προτεινόμενο έργο εμφανίζει **άμεση αλληλεπίδραση** με στοιχεία του έργου υπεράκτιας ανάπτυξης Πρίνου και την χερσαία βιομηχανική μονάδα **Σίγμα** και ως εκ τούτου υφίσταται η θεωρητική πιθανότητα κινδύνου ατυχήματος/καταστροφής από αστοχίες υφιστάμενων τεχνικών έργων ή άλλων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων”. **(Είναι μονάδα Seveso)**.

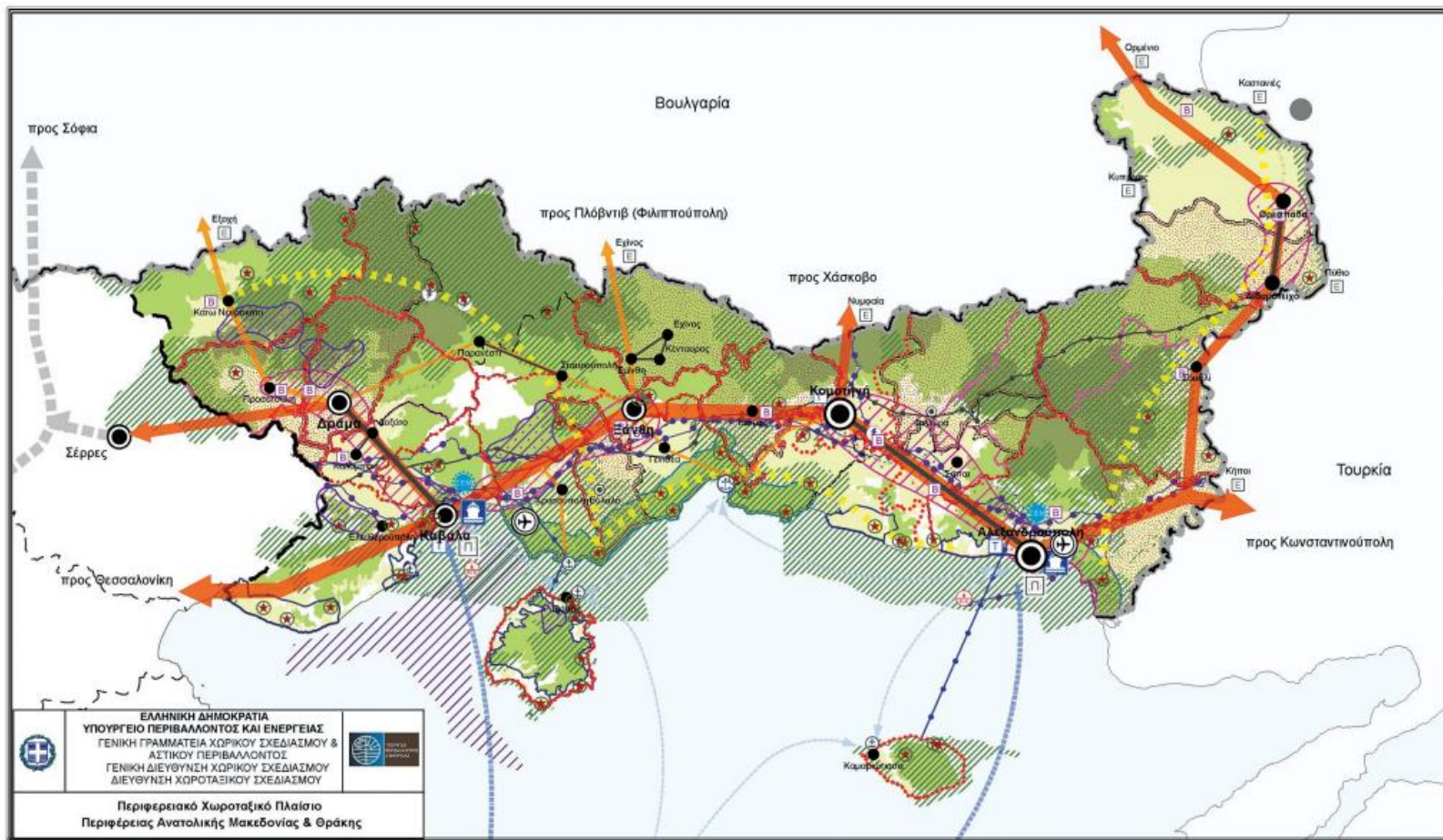
Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της περιοχής του έργου

(4) ΜΟΝΑΔΕΣ SEVESO ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Avin Oil



“Ευρείες Ζώνες Φυσικής και Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Τοπίου”
(λοξή σκιαγράφηση με πράσινο χρώμα) ο θαλάσσιος χώρος μεταξύ
Καβάλας και Θάσου



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
 ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΧΩΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ &
 ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΧΩΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο
 Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης

Χάρτης Π.1 : Πρότυπο Χωρική Ανάπτυξης

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| <p>Διοικητικά Όρια</p> <ul style="list-style-type: none"> Ομορίου Κράτους Περιφέρειας Περιφερειακής Ενότητας Καλλικράτειας Δήμου <p>Μεταφορική Υποδομή</p> <ul style="list-style-type: none"> Σιδηροδρομικό Δίκτυο Κίρκος διεθνούς Αερολιμένας Λιμένας / Πύλη διεθνούς Εμβέλειας Λιμένες Εθνικής Σημασίας Λιμένες Περιφερειακής Σημασίας | <p>Πόλοι Ανάπτυξης</p> <ul style="list-style-type: none"> Πρωτεύουσας Εθνικής Πόλος Δευτερεύουσας Εθνικής Πόλος Πρωτεύουσας Περιφερειακής Πόλος Δευτερεύουσας Περιφερειακής Πόλος Λιανού Περιφερειακού Πόλου Πόλος Ανάπτυξης Εισοδο - Διασυνοριακής Συνδέσεις | <p>Πολιτιστικό Σύμπλεγμα Ανάπτυξης</p> <ul style="list-style-type: none"> Κύρια δίκτυα Πολύπολη Επιμέρους βιώσιμες αστυνόμενες ενότητες <p>Χερσαία Αξόνες Ανάπτυξης</p> <ul style="list-style-type: none"> Πρωτεύουσας Εθνικής Εμβέλειας Δευτερεύουσας Εθνικής Εμβέλειας Περιφερειακής Εμβέλειας Αξόνες - Τόξα Οικονομότητας <p>Θαλάσσιοι Αξόνες Συνδέσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> Εθνικής Εμβέλειας Περιφερειακής Εμβέλειας | <p>Ευρύτερες Χωρικές Ενότητες Ανάπτυξης Δραστηριοτήτων</p> <ul style="list-style-type: none"> Εντοσης Γεωγραφικής Ανάπτυξης Κινητογραφίας Δασοκομίας - Υδατομίας Συνδυασμένης Οικονομότητας Παράκτιας Οικονομότητας Τουρισμού - Παραθερισμού Αναεολογικών Πηγών Ενέργειας | <p>Εξυπηλ. Υποδομής</p> <ul style="list-style-type: none"> Μαρμάρων Υδρογονανθράκων Μικτοποίησης Παραγωγής Επισκευαστικής Παραγωγής Επισκευαστικής <p>Παραγωγικές Δραστηριότητες εθνικής εμβέλειας</p> <ul style="list-style-type: none"> Ζώνη Τριγωνοειδούς Τοπίου - Εμπόριο Οργανωμένου Υπολοίπου Βιομηχανίας - Βιοτεχνίας Πόλος Τουρισμού Κέντρο Ανάπτυξης Υπηρεσιών | <p>Ενεργειακά Κέντρα - Δίκτυα</p> <ul style="list-style-type: none"> Γραμμή Ηλεκτρικής Ενέργειας >400KV Διασυνδεδετές Νήσους Ενεργειακό Κέντρο Αγωγός Φυσικού Αερίου Κέντρο Αποθήκευσης & Αεριοποίησης Φυσικού Αερίου <p>Φυσικό Πολιτιστικό Περιβάλλον & Τοπίο</p> <ul style="list-style-type: none"> Ευρείες Ζώνες Φυσικής και Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Τοπίου Στοιχεία Φυσικής και Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Τοπίου |
|---|---|---|---|---|--|

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
 Για τεχνικούς λόγους στο σχεδιάγραμμα,
 από το ηλεκτρονικό αρχείο, έγινε
 σμίκρυνση κατά ποσοστό **56%**

Συμβατότητα του Έργου αποθήκευση CO2 (παρ. 2.3, σελ. 2-9 της ΜΠΕ)

Το έργο αντίκειται στον Χωροταξικό Σχεδιασμό της Περιοχής

Στο άρθρο 19 , παρ. 4 , σελ. 2577 του ΠΧΠ:

Γενικός όρος: στον σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων και δράσεων του Χωροταξικού Σχεδίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κατευθύνσεις για την αντιμετώπιση και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Αυτήν την γενική διατύπωση επικαλείται η ΜΠΕ ως λόγο συμβατότητας με το ΠΧΠ

1. Στον χάρτη του Π.Χ.Π., ο θαλάσσιος χώρος από τις ακτές της Καβάλας μέχρι τη Θάσο χαρακτηρίζεται ως **“ Ευρείες Ζώνες Φυσικής και Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Τοπίου” (λοξή σκιαγράφιση με πράσινο χρώμα)**. Ο χώρος αυτός τέμνεται (διατρέχεται) από μια λωρίδα των υδρογονανθράκων με δύο απολήξεις προς τα νοτιοδυτικά της Θάσου **(λοξή μωβ σκιαγράφιση)**.

Δεν υπάρχει καμία πρόβλεψη, έστω και ως υπόμνημα σε χάρτη που να αναφέρεται σε αποθήκη CO2.

2. Στη σελίδα 2551 του ΠΧΣ για τη **θάσο:**

Ενισχύεται ο τουρισμός, με τη διαφύλαξη της φυσιογνωμίας του νησιού ως τοπικής ταυτότητας και τουριστικού πόρου.

3. Επίσης στο ΠΧΠ και στη σελίδα 2559 για την **αλιεία** αναφέρεται: **“Δίδεται προτεραιότητα στην προστασία των αλιευτικών πεδίων σε σχέση με άλλες δραστηριότητες που ασκούνται στο θαλάσσιο χώρο, όπως οι θαλάσσιες μεταφορές και η εξόρυξη υδρογονανθράκων”**

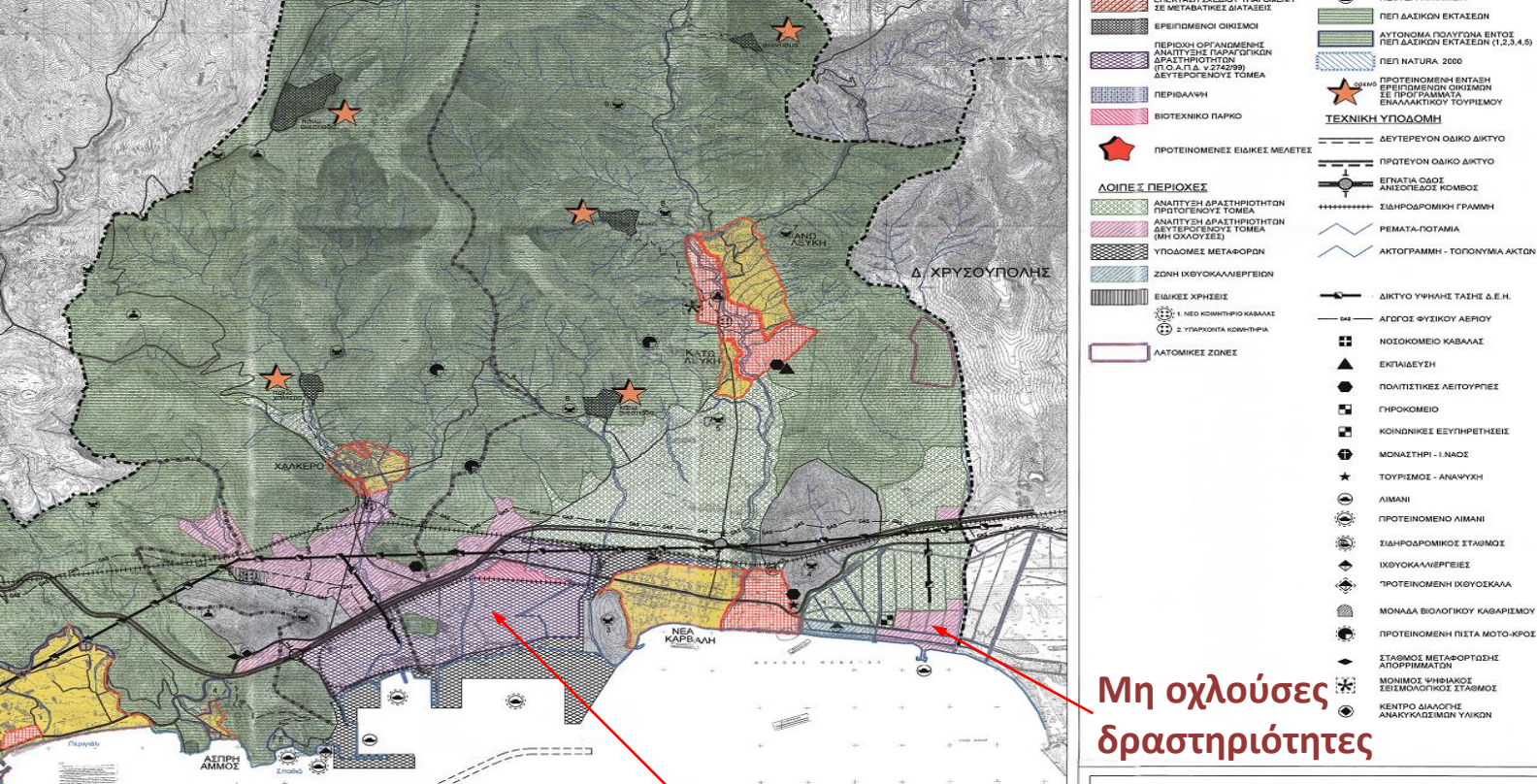
4. Στο άρθρο 8 του ΠΧΠ με τον τίτλο **“ Χωρικές ενότητες εξορυκτικής δραστηριότητας”** γίνεται αναφορά στην εξόρυξη πετρελαίου, που επεκτείνεται και στη χερσαία ζώνη (εγκαταστάσεις ΣΙΓΜΑ), με τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων περιβαλλοντικής προστασίας.

Χρήσεις γης :

Στην παράγραφο 2.3.3 της ΜΠΕ **εσφαλμένα** αναφέρεται ότι σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Καβάλας η περιοχή των χερσαίων εγκαταστάσεων του Έργου εμπίπτει εντός «**Περιοχής Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (ΠΟΑΠΔ) Δευτερογενούς Τομέα**». Η συγκεκριμένη περιοχή (εγκαταστάσεις ΣΙΓΜΑ) δεν είναι χαρακτηρισμένη ΠΟΑΠΔ, αλλά **Ζώνη Ανάπτυξης Μη Οχλουσών Δραστηριοτήτων Δευτερογενούς Τομέα** όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη.

Στη σελίδα 8-200 ορθώς σημειώνεται ότι *«το σχεδιαζόμενο Ρυθμιστικό Καβάλας δεν έχει ολοκληρωθεί, ενώ παράλληλα και ο αντίστοιχος σχεδιασμός, μέσω των ΓΠΣ/ΣΧΟΟΑΠ....., παρουσιάζει σημαντική καθυστέρηση στην Περιφέρεια ΑΜΘ».*

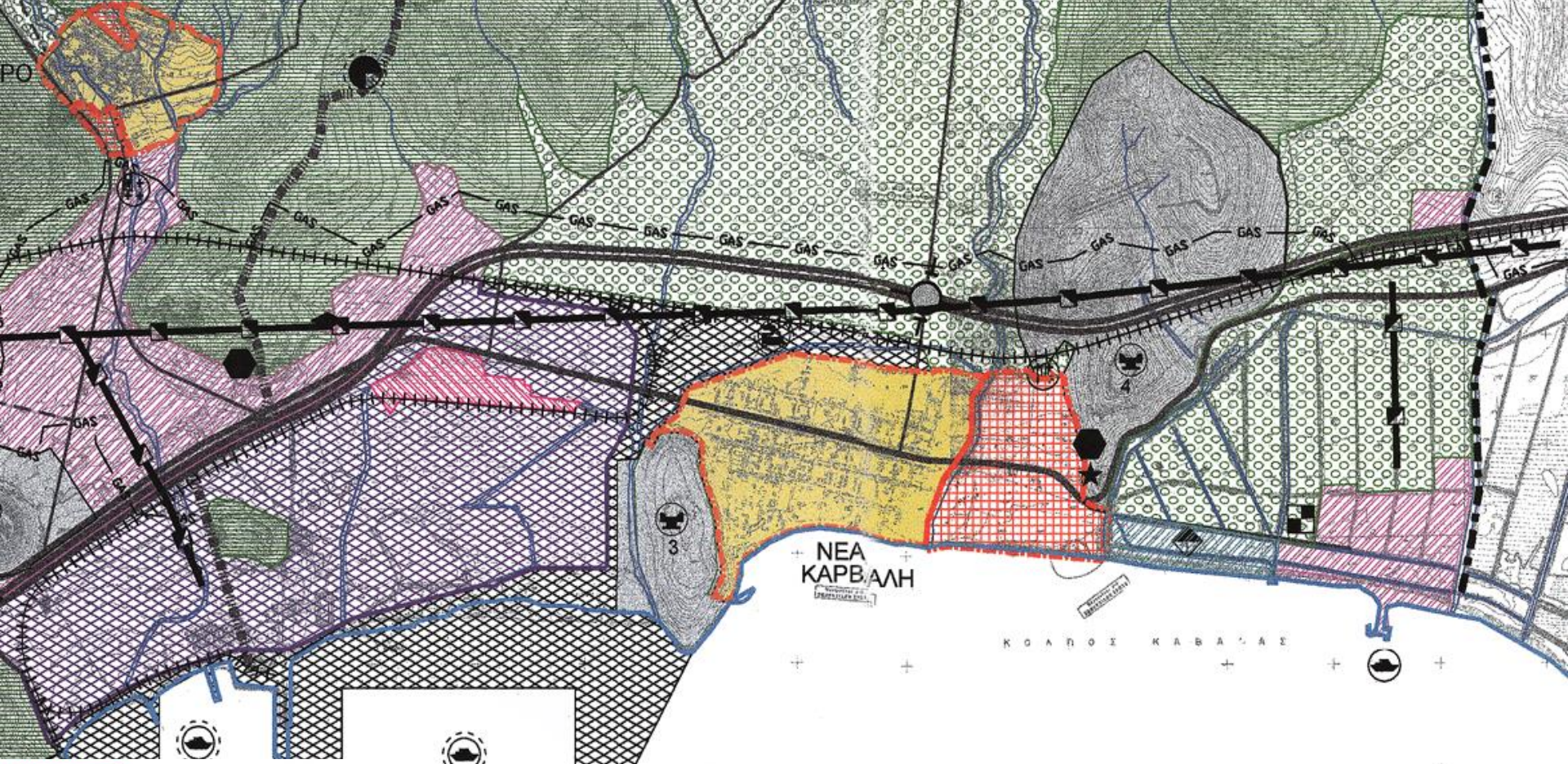
Σε αναμονή των παραπάνω σχεδίων και των Π.Ο.Α.Π.Δ., το έργο αποθήκευσης CO₂, ενώ δεν προβλέπεται από τους μέχρι τώρα σχεδιασμούς, θα δημιουργούσε τετελεσμένες καταστάσεις.



ΧΑΡΤΗΣ Γ.Π.Σ
Δήμου Καβάλας

Μη οχλούσες δραστηριότητες

Περιοχή Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων Π.Ο.Α.Π.Δ. Δευτερογενούς Τομέα ορίζεται η περιοχή **δυτικά της Νέας Καρβάλης**, μεταξύ της Εγνατίας Οδού και της ζώνης μεταφορών του νέου λιμένα. Επομένως, **εσφαλμένα** αναφέρεται στην ΜΠΕ ότι η **περιοχή των εγκαταστάσεων Sigma είναι περιοχή Π.Ο.Α.Π.Δ.**

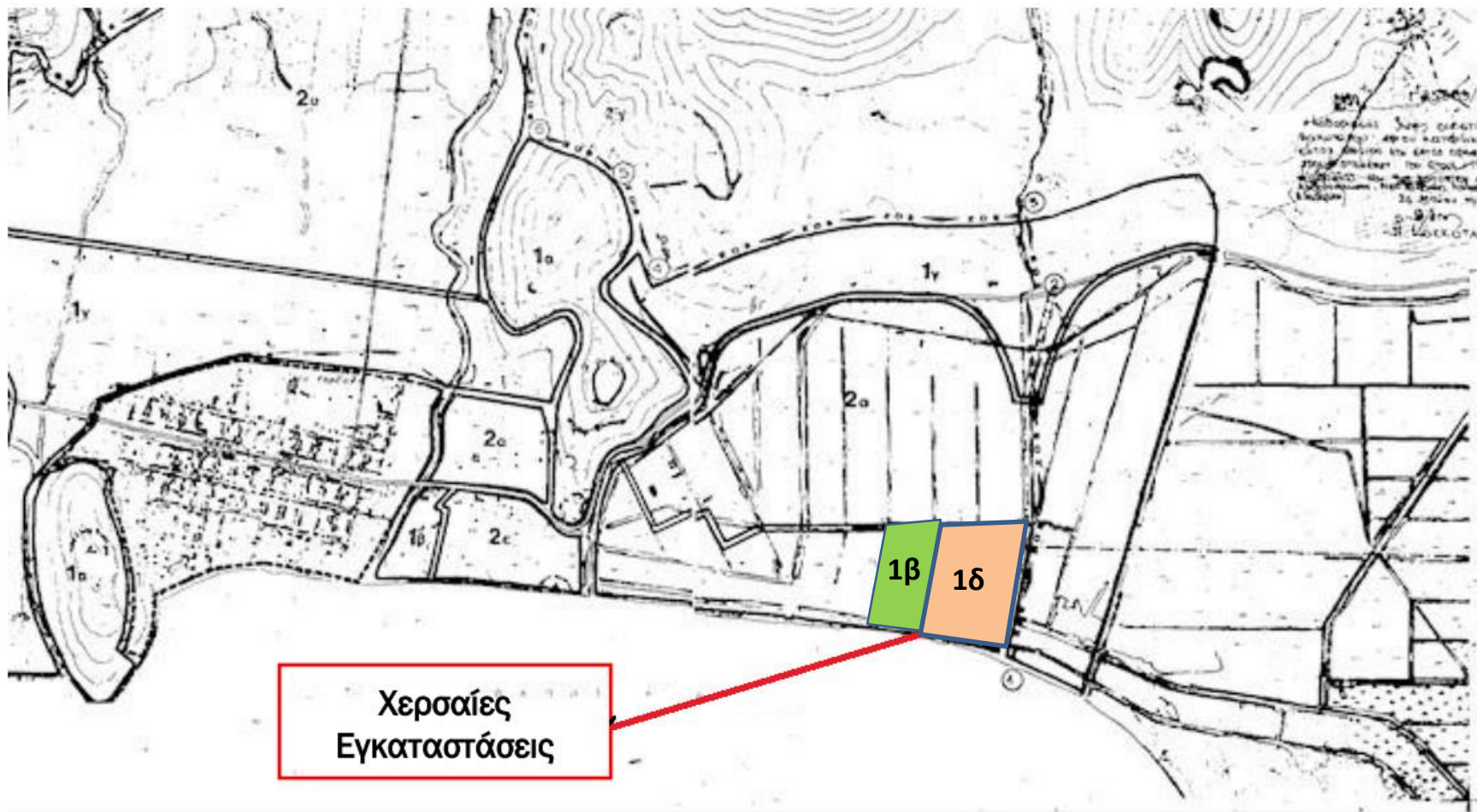


-  ΟΡΙΟ ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
-  ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ
-  ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΥΠΑΓΟΜΕΝΗ
ΣΕ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ
-  ΕΡΕΙΠΩΜΕΝΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ
-  ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
(Π.Ο.Α.Π.Δ. ν.2742/99)
ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ
-  ΠΕΡΙΘΑΛΨΗ
-  ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ

Γ.Π.Σ. ΔΗΜΟΥ ΚΑΒΑΛΑΣ

ΛΟΙΠΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

-  ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ
-  ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ ΤΟΜΕΑ
(ΜΗ ΟΧΛΟΥΣΕΣ)
-  ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
-  ΖΩΝΗ ΙΧΘΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
-  ΕΙΔΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ



Σχήμα 5-20: Περιοχές της ΖΟΕ του Δήμου Καβάλας εντός της περιοχής μελέτης (Πηγή: Χάρτης Π11-Α της ΖΟΕ Δήμου Καβάλας (ΦΕΚ 437-Δ-1989))

Εγκαταστάσεις ΣΙΓΜΑ (Energean)

1β (ζώνη μονωτικού πρασίνου)

An aerial photograph of the Energean Sigma gas processing plant. The plant is a complex of industrial structures, including several large white cylindrical storage tanks, a central processing unit with various pipes and towers, and a tall red-and-white striped chimney. The facility is situated in a flat, open landscape with some agricultural fields and a small town visible in the distance. A large, bright green diamond-shaped overlay is placed over the lower-left portion of the plant, containing the text '1β (ζώνη μονωτικού πρασίνου)'. The background shows a clear blue sky and distant hills.



NEA KA

2δ

2ε

1β

1γ

1α

1δ

ΒΦΛ

2δ

1β

Ormos Tsari

NEO LIMANI

Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου ΦΕΚ 437/Δ' /14-06-1989

631 m

Image © 2008 DigitalGlobe

© 2007 Google™

© 2008 Europa Technologies
© 2008 Tele Atlas

- **Για το τρισδιάστατο στατικό γεωλογικό μοντέλο του Πρίνου:**

Στην ΜΠΕ δεν αξιολογήθηκε η **αβεβαιότητα** που συνδέεται με καθεμία από τις χρησιμοποιούμενες παραμέτρων για την κατασκευή του μοντέλου, με την ανάπτυξη **φάσματος σεναρίων** για κάθε παράμετρο και με τον υπολογισμό των ενδεδειγμένων **ορίων εμπιστοσύνης**. Επίσης δεν αξιολογήθηκε τυχόν αβεβαιότητα που συνδέεται με το ίδιο το μοντέλο.

- **Η μακροπρόθεσμη συμπεριφορά του CO₂ στο υπέδαφος παραμένει βασική αβεβαιότητα.**

Όσο υπάρχει CO₂ σε γεωλογικούς σχηματισμούς, υπάρχει κίνδυνος διαρροής και μπορεί να μεταναστεύσει πλευρικά ή κατακόρυφα. Σε συνδυασμό με νερό, το CO₂ γίνεται **διαβρωτικό** και μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των πετρωμάτων της στεγανής οροφής, των περιβλημάτων των γεωτρήσεων και των σφραγίσεων με τσιμέντου. Μη ανιχνευμένες ή νέες ρωγμές στα πετρώματα της οροφής κατά την έγχυση **CO₂ λόγω υπερβολικής πίεσης**, είναι επίσης πιθανοί οδοί διαφυγής CO₂.

- **Οριακή τιμή πίεσης ταμιευτήρα Πρίνου 7000 psi=482,64 bar=492,5 at**

- **Μέγιστη τιμή πίεσης στον ταμιευτήρα Πρίνου 6200 psi= 427,48 bar(σ.α.=1,12)**

Γεωλογία και καταλληλότητα της αποθήκης: (σελ. 10-7)

Στη σελ. 10-7 της ΜΠΕ αναφέρεται: «Η αξιολόγηση της **καταλληλότητας του γεωλογικού σχηματισμού** για την αποθήκευση CO₂ προκύπτει από στοιχεία της **τεχνικής ομάδας της Energean** που έχει πραγματοποιήσει μια σειρά από ειδικές μελέτες και τρισδιάστατες προσομοιώσεις εδάφους. Επιπλέον, η **τεχνική ομάδα της Energean επεξεργάζεται και εφαρμόζει σενάρια με το εκτιμώμενο CO₂ που θα αποθηκευτεί**, τις πιθανές πηγές CO₂, το δίκτυο μεταφοράς του CO₂ και τις σχετικές συνέργειες.

Ο ισχυρισμός που διατυπώνεται στη ΜΠΕ σχετικά με την **καταλληλότητα του γεωλογικού σχηματισμού** για αποθήκευση CO₂ βασίζεται σε στοιχεία και μελέτες της **Energean**.

Η Energean όμως έχει μακρόχρονη εμπειρία κυρίως για την εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου, και όχι για την αποθήκευση CO₂.

Σεισμικότητα:

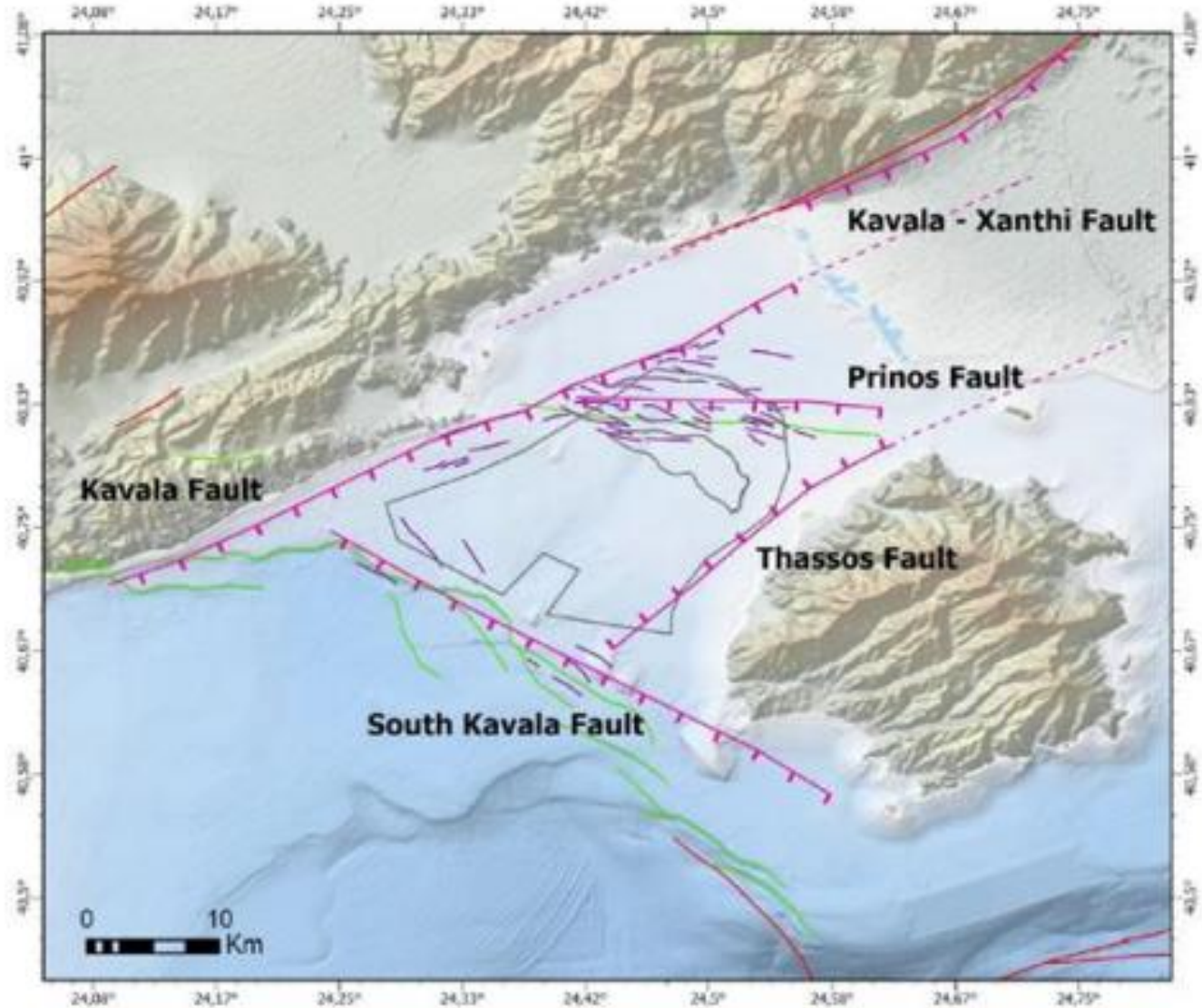
Στην παράγραφο 8.4.4.2 με τίτλο «Σεισμική Επικινδυνότητα» γίνεται αναφορά ότι η χερσαία και υπεράκτια περιοχή του έργου κατατάσσεται στην **σεισμική ζώνη κινδύνου I**, δηλαδή στην κατώτερη κατηγορία, σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό ΕΑΚ 2000 **προκειμένου να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι δεν υφίσταται σεισμικός κίνδυνος.**

Ήδη στην εισαγωγή του ο ΕΑΚ αναφέρει ότι «καλύπτει τα λεγόμενα έργα κανονικού κινδύνου δηλαδή τα έργα, η ενδεχόμενη βλάβη των οποίων περιορίζεται στο ίδιο το έργο, στο περιεχόμενό του ή στην άμεση γειτονιά του».

Ο ΕΑΚ δεν καλύπτει: *«Τα έργα υψηλού κινδύνου, των οποίων η ενδεχόμενη αστοχία μπορεί να έχει βαριές συνέπειες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον σε μια ευρύτερη περιοχή έξω από την περιοχή του έργου (π.χ. φράγματα, πυρηνικά εργοστάσια) καθώς και τα **θαλάσσια έργα**»* όπως το εξεταζόμενο, κατά τη διάρκεια ζωής του οποίου (χιλιετία) είναι βέβαιο ότι θα συμβούν σεισμικά γεγονότα μεγάλης έντασης.

Το επίπεδο προστασίας που απαιτείται για τέτοια έργα, θα καθορίζεται από ειδικές μελέτες και διατάξεις με βάση τις συνέπειες σε περίπτωση αστοχίας. **Τέτοιες μελέτες όμως δεν αναφέρονται στη ΜΠΕ.**

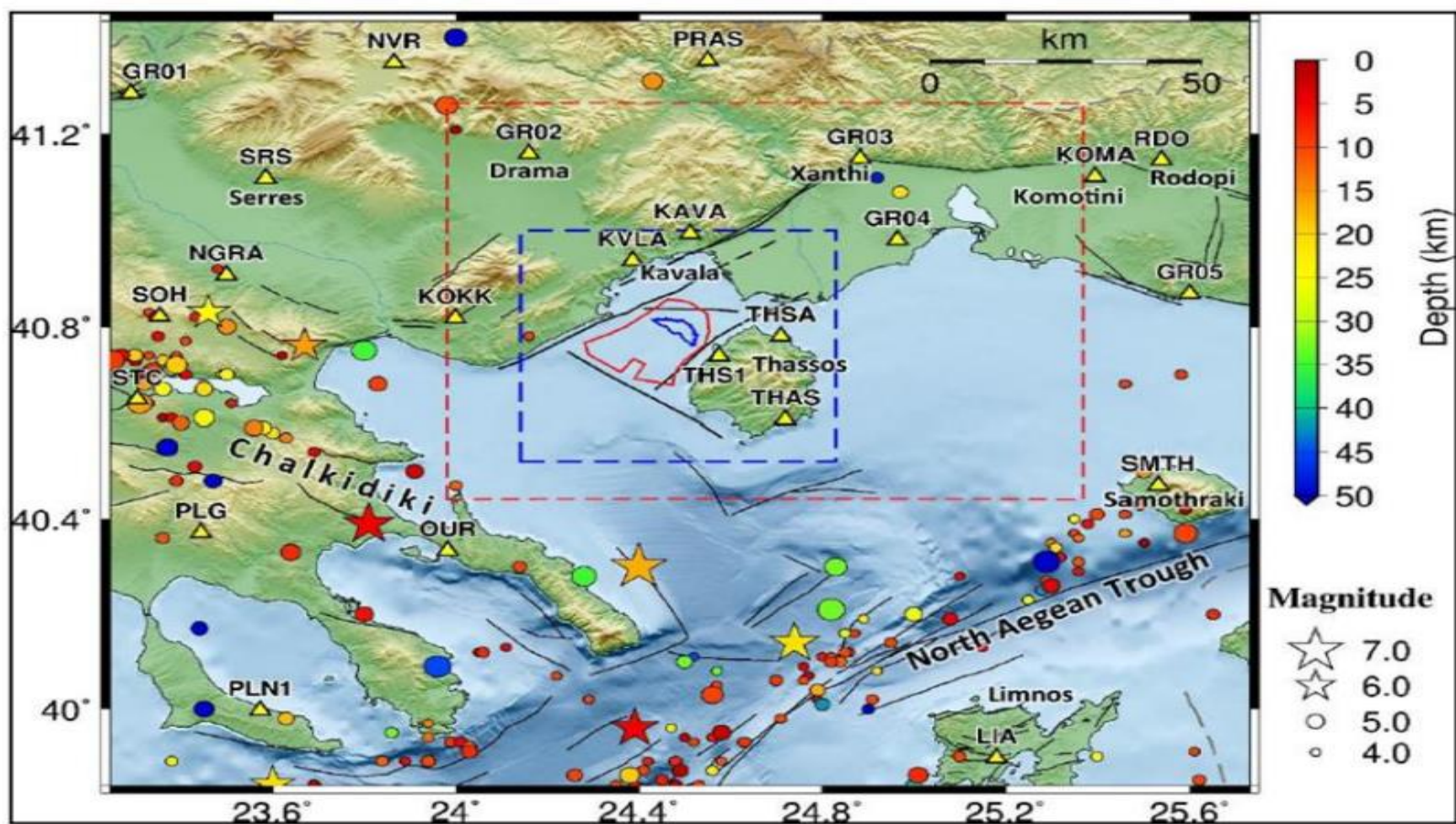
Ενεργά ρήγματα
στην περιοχή του
έργου



(Πηγή: *Seismotectonic Investigation of Kavala Area*, NOA - Energean SA, Οκτώβριος 2023)

Σχήμα 8-56: Χάρτης ανάγλυφου και ενεργών ρηγμάτων στην περιοχή Καβάλας - Πρίνου⁶

| ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (PERFORMANCE BASED DESIGN) | | ΣΤΑΘΜΗ ΕΠΙΤΕΛΕΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (Αποδεκτό Επίπεδο Βλαβών) | | | |
|---|---------------------------------|--|--|--|------------------------------------|
| | | ΑΜΕΣΗ ΧΡΗΣΗ (ασήμαντες Βλάβες) | ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΖΩΗΣ (μικρές Βλάβες) | ΟΙΟΝΕΙ ΚΑΤΑΡΡΕΥΣΗ (σημαντικές Βλάβες) | |
| Περίοδος επανάληψης σεισμού $T_w = \frac{dt}{\ln(1-p)}$ Πιθανότητα υπέρβασης σεισμού σχεδιασμού σε dt χρόνια $p_{\%} = \left[1 - \left(1 - \frac{1}{T_w} \right)^{dt} \right] \cdot 100$ | ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ | Συχνοί σεισμοί (π.χ. για dt=50 έτη, $T_w=72$ έτη, $p_{\%}=50\%$) | Βασικός Σχεδιασμός Συνήθη κτήρια) | Μη αποδεκτός Σχεδιασμός | |
| | | Σπάνιοι σεισμοί (π.χ. για dt=50 έτη, $T_w=475$ έτη, $p_{\%}=10\%$) | Σχεδιασμός Κατασκευών Μεγάλης Σπουδαιότητας | Βασικός Σχεδιασμός (Συνήθη κτήρια) | Μη αποδεκτός Σχεδιασμός |
| | | Πολύ σπάνιοι σεισμοί (π.χ. για dt=50 έτη, $T_w=2475$ έτη, $p_{\%}=2\%$) | Σχεδιασμός Κατασκευών πολύ Μεγάλης Σπουδαιότητας | Σχεδιασμός Κατασκευών Μεγάλης Σπουδαιότητας | Βασικός Σχεδιασμός (Συνήθη κτήρια) |



(Πηγή: Κατάλογος σεισμικών γεγονότων 1900-2009, Makropoulos et.al 2012)

Σχήμα 8-57: Σεισμικότητα των ετών 1900-2009 στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Αποσιωπώνται σημαντικά σεισμικά γεγονότα στην εξεταζόμενη περιοχή **(κόκκινο ορθογώνιο)** όπως ο σεισμός των 7,3 Richter στη Δράμα (στις 05-05-1829), καθώς και σεισμός > 6,0 Richter μεταξύ Θάσου και Αγίου Όρους.

Η ίδια η μελέτη στη σελίδα 11-67 αναφέρει: « Ως μέτρα πρόληψης και μετριασμού επιπτώσεων **από σεισμούς** αναφέρονται, **κατάλληλος σχεδιασμός** γεωτρήσεων ώστε να μην προκληθεί ρωγμάτωση από τη **σεισμική δραστηριότητα**».

Ακόμη, στην παράγραφο 10.4.1.4.1 με τίτλο **Επαγόμενη Σεισμικότητα** αναφέρεται:

“ Η εισπίεση CO2 στους γεωλογικούς σχηματισμούς μπορεί να αυξήσει την πίεση μέσα στους βραχώδεις σχηματισμούς, προκαλώντας ενδεχομένως **σεισμικά συμβάντα**” και διατυπώνεται ότι ο μετριασμός αυτού του κινδύνου θα προκύψει με **«Συνεχή παρακολούθηση της σεισμικής δραστηριότητας και ελεγχόμενους ρυθμούς εισπίεσης»**.

Είναι προφανές ότι υφίσταται κίνδυνος σεισμικότητας, πέραν όσων εκτέθηκαν παραπάνω, ακόμη και ως επαγόμενη σεισμικότητα.

Κίνδυνοι από σεισμικά γεγονότα (Επαγόμενη Σεισμικότητα)

Η ποσότητα ενέργειας που παράγεται από την αποθήκευση CO₂ σε μια γεωλογική δεξαμενή μπορεί να εκτιμηθεί:

Ως παράδειγμα στη **βιβλιογραφία** αναφέρεται το **έργο CCS στο In Salah/Αλγερία**. Για ποσότητα έγχυσης 1 εκατομμυρίου τόνων CO₂/έτος, η μονάδα συμπιεστή έχει ισχύ **24 μεγαβάτ**. Στο σχηματισμό αποθήκευσης, η ενέργεια αυτή συμβάλλει στην αύξηση της πίεσης που οδηγεί σε αύξηση των τάσεων. Σε βάθος **10ετίας** η ενέργεια που εκλύεται ισοδυναμεί με την εκρηκτική ισχύ **1,8 μεγατόνων TNT** που αντιστοιχεί σε σεισμό μεγέθους **6,2 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ**. (χωρίς γεωτρήσεις νερού για εκτόνωση της πίεσης)

Οι συγγραφείς έχουν εντοπίσει τα ακόλουθα αίτια των σεισμικών γεγονότων:

- **Ανακατανομή τάσεων σε υπάρχουσες ρηγματωμένες επιφάνειες.**
- **Διάλυση του ορυκτού τσιμέντου (φυσικό συνδετικό υλικό πετρωμάτων), με αποτέλεσμα την απώλεια της αντοχής του πετρώματος.**
- **Πίεση στο υπερκείμενο κάλυμμα (φραγμός) λόγω των δυνάμεων άνωσης που προκύπτουν από το CO₂.**

Μεγαλύτεροι σεισμοί που σχετίζονται με την παραγωγή φυσικού αερίου έχουν επίσης αναφερθεί από το κοιτάσμα **Ekofisk** στη Βόρεια Θάλασσα και στο **Ουζμπεκιστάν**

Εκτίμηση Κινδύνου Γεωτρήσεων

Στη σελίδα 10-300 του κεφαλαίου 10 με τίτλο 'Εκτίμηση Κινδύνου Γεωτρήσεων' αναφέρεται «Έχουν εγκαταλειφθεί **17 γεωτρήσεις**.....ωστόσο, **έχουν εντοπιστεί διαπερατά στρώματα**κάτω από τις βάσεις αυτών των εσωτερικών φραγμών. Με την πάροδο του χρόνου οι προστατευτικές σωληνώσεις θα μπορούσαν να διαβρωθούν και οι ψαμμίτες να εκτεθούν στο CO₂. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει κίνδυνος εισόδου του CO₂ σε αυτές τις διαπερατές ζώνες. Επί του παρόντος **βρίσκεται σε εξέλιξη μελέτη** για να επιβεβαιωθεί εάν τα **στρώματα**είναι **κατάλληλα** ως δευτερεύουσα αποθήκη συγκράτησης και ότι δε χαρακτηρίζονται ως διαδρομές διαρροής».

Επομένως, δεν είναι εκ των προτέρων γνωστό τι θα δείξει η μελέτη που είναι σε εξέλιξη.

Στην ίδια σελίδα αναφέρεται: « Ορισμένες γεωτρήσεις στις εξέδρες **Άλφα και Βήτα** του Πρίνου θα συνεχίσουν να παράγουν από τα στρώματα του ταμιευτήρα Α κατά τη διάρκεια της εισπίεσης CO₂ στους ταμιευτήρες Β και C. Έχοντας κατασκευαστεί από συνήθη μέταλλα ποιότητας ανθρακούχου χάλυβα, **υπάρχει κίνδυνος πιθανής επιταχυνόμενης διάβρωσης** αυτών των γεωτρήσεων εάν έρθουν σε **επαφή με το CO₂**, γεγονός που θα προκαλέσει προβλήματα ακεραιότητας και πιθανή διαρροή από τον ταμιευτήρα. Ωστόσο, η μοντελοποίηση του ταμιευτήρα μπορεί να προσομοιώσει την κίνηση του CO₂....».

Η παραπάνω διατύπωση θέτει εν αμφιβόλω την τελική κρίση της μελέτης.

Στη σελ. 10-279 με τίτλο " **Πιθανές Διαδρομές Διαρροής στα Έργα Αποθήκευσης CO₂**" αναφέρονται:

- μέσω των παλαιών γεωτρήσεων: Οι παλαιές γεωτρήσεις εκτίθενται σε υψηλές πιέσεις και υψηλές συγκεντρώσεις του εισπιαζόμενου CO₂.
- μέσω του υπερκείμενου σχηματισμού
- μέσω ρηγμάτων και ρωγμών
- μέσω πλευρικής μετανάστευσης

Από τις **76 γεωτρήσεις** από το συγκρότημα του Πρίνου, οι 29 έχουν αποδεκτούς φραγμούς (χαμηλού κινδύνου), οι 7 είναι εκτός δομής, οι 28 θεωρούνται ανεκτές (μέτριου κινδύνου) και **οι 12 θεωρούνται μη αποδεκτές (υψηλού κινδύνου)**.

Η κατασκευή **νέων γεωτρήσεων** εισπίεσης CO₂ θα μπορούσε ενδεχομένως να προκαλέσει κίνδυνο διαρροής. Κατά την εισπίεση του CO₂ υπάρχει σημαντική πτώση της θερμοκρασίας κοντά στη γεώτρηση, που θα μπορούσε να προκαλέσει συρρίκνωση και πιθανές μικρο-ρωγμές.

Στη σελίδα 10-287 αναφέρεται: "Οι χώροι αποθήκευσης CO₂, **αν δεν σχεδιάζονται με προδιαγραφές ασφαλείας**, μπορούν να δημιουργήσουν κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία".

Προφανώς δεν υπάρχουν προδιαγραφές ασφαλείας της μορφής ενός κανονισμού, διότι δεν υπάρχει σχετική εμπειρία. Επομένως, με βάση και την παραπάνω διατύπωση, αναγνωρίζεται ότι οι κίνδυνοι, μικροί, μέτριοι ή μεγάλοι, είναι υπαρκτοί.

Εκτίμηση Κινδύνου Τόπου Αποθήκευσης

Στη σελίδα 10-303 της ΜΠΕ αναφέρεται:

«Έχουν εντοπιστεί **πέντε (5) πιθανές διαδρομές διαρροής** κατά μήκος των οποίων **το CO₂** μπορεί κάθετα να διαφύγει εκτός των ορίων του συγκροτήματος αποθήκευσης».

Στη σελίδα 10-304 «Ο Πίνακας Αξιολόγησης κινδύνου δείχνει ότι η **διαδρομή διαρροής προς τη δομή Έψιλον** είναι η μόνη διαδρομή διαρροής υπεδάφους που προκαλεί ανησυχία, σε σχέση με άλλες πιθανές διαδρομές διαρροής υπεδάφους..... Αυτό σημαίνει ότι το **Σχέδιο Παρακολούθησης** σε σχέση με τους κινδύνους διαρροής στο υπέδαφος πρέπει να επικεντρώνεται αποκλειστικά στην παρακολούθηση και στην προετοιμασία διορθωτικών μέτρων σε περίπτωση που το CO₂ διαρρεύσει προς τη δομή του Έψιλον».

Επομένως η αντιμετώπιση του συγκεκριμένου κινδύνου διαρροής CO₂ παραπέμπεται σε μελλοντικές παρακολουθήσεις.

Στην παράγραφο 10.4.2.2 με τίτλο **“Εκτίμηση Κινδύνου Εγκαταστάσεων”** αναφέρεται:

“ Η μερική ή ολική ρήξη του αγωγού είναι ένας **σημαντικός κίνδυνος** που σχετίζεται με το Έργο. Λαμβάνοντας υπόψη τις υψηλές πιέσεις άφιξης του χύδην CO₂ (102 barg) και των φορτίων CO₂ (60-80 barg), η υπερπίεση λόγω αστοχίας εξοπλισμού ή λειτουργικών σφαλμάτων πρέπει να προληφθεί και να μετριαστεί για την αποφυγή επιπτώσεων όπως η διαρροή CO₂, κίνδυνοι ασφυξίας....»

Στη σελ. 10-295 αναφέρεται:

“ Η διάβρωση του αγωγού από προσμείξεις ή περιβαλλοντικές συνθήκες, η μηχανική αστοχία (υλική κόπωση ή ελαττώματα συγκόλλησης) και η τυχαία ζημιά από εξωτερικές δραστηριότητες είναι οι άλλες κύριες αιτίες διαρροής CO₂, που αποτελούν **κύριο κίνδυνο** με συνέπειες τόσο για την **ανθρώπινη υγεία** όσο και για το περιβάλλον.”

Στη σελ. 10-308:

«Η διάμετρος του **πλουμίου CO₂** στην επιφάνεια της θάλασσας από τη ρήξη του υποθαλάσσιου αγωγού στη χειρότερη περίπτωση θα ανέρχεται σε 8 m. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης κατέδειξαν ότι στο επίπεδο της θάλασσας, η μέγιστη απόσταση με συγκέντρωση CO₂ αντίστοιχη του **επιπέδου θνησιμότητας 1% είναι περίπου 1 km**».

Σελ. 13-28 : Ποιότητα θαλάσσιων υδάτων

Ποιοτικά χαρακτηριστικά του επεξεργασμένου νερού από τις γεωτρήσεις άντλησης πριν την απόρριψή του στο θαλάσσιο περιβάλλον. Το αντλούμενο νερό αναμένεται να έχει υψηλότερη αλατότητα από αυτή του θαλασσινού νερού και πιθανόν να υπάρχουν **προσμίξεις με πετρέλαιο**. Πέρα των παραμέτρων που θα καθοριστούν, να παρακολουθείται η θερμοκρασία του επεξεργασμένου νερού πριν την απόρριψη.

Όγκος νερού ανά γεώτρηση ανά ημέρα=9000 βαρέλια=1430 m³

θερμοκρασία 140 °C

Εκτίμηση των Πιθανά Σημαντικών Επιπτώσεων από τις Κανονικές/ Συνήθεις Δραστηριότητες του Έργου

Στη σελ. 2-47 αναφέρεται:

*“ το σενάριο διαρροής CO₂ από τον ίδιο τον ταμιευτήρα κατά τη λειτουργία του Έργου (του οποίου οι επιπτώσεις είναι **ως επί το πλείστον καταστροφικές**), καθίσταται **απίθανο**. Όσον αφορά σε πιθανή διαρροή από τον αγωγό, αυτή μπορεί να αποφευχθεί με την προβλεπόμενη επιθεώρηση του από ένα έξυπνο εργαλείο, το οποίο μετρά το πάχος του τοιχώματος του αγωγού (κάθε 5 χρόνια ή σε άλλες περιπτώσεις διακοπής λειτουργίας του συστήματος)....”*

Ο χαρακτηρισμός “απίθανο σενάριο” δεν τεκμηριώνεται.

Σελ. 10-286: Η εισπίεση ψυχρού CO₂ ψύχει το θερμό ταμιευτήρα με ανάλογη επίδραση στην ακεραιότητα των πετρωμάτων

Εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (κεφάλαιο 10 της ΜΠΕ)

Για όλες τις περιπτώσεις αξιολόγησης των επιπτώσεων του έργου, τόσο στο ανθρωπογενές όσο και στο φυσικό περιβάλλον και στις προστατευόμενες περιοχές (Natura 2000) που αξιολογούνται ως **“μέτριες”**, η ΜΠΕ παραπέμπει μονίμως σε **μέτρα πρόληψης** ώστε να καταστούν **μικρές**.

Η παρακάτω διατύπωση της ΜΠΕ είναι χαρακτηριστική και επαναλαμβανόμενη:

*“ Καθώς ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**, στα πλαίσια της παρούσας προτείνονται μέτρα πρόληψης/μετριασμού/αντιμετώπισης έτσι ώστε οι εν λόγω επιπτώσεις να καταστούν **τουλάχιστον μικρές**».*

Διεθνής εμπειρία-Εφαρμογές και προβλήματα

Το έργο Sleipner CCS Νορβηγία (1996) η πρώτη εφαρμογή CCS υπεράκτιας στον κόσμο. Το παραγόμενο φυσικό αέριο περιέχει περίπου 9% CO₂ και ως εκ τούτου η παραγωγή οδηγείται σε μια πλατφόρμα όπου διαχωρίζεται το CO₂ και εγχέεται στον αλατούχο σχηματισμό Utsira.

Υπήρξαν διαρροές που ανακαλύφθηκαν με σχηματισμό φιλμ λαδιού στην επιφάνεια του νερού, λόγω υπερβολικής πίεσης που ασκήθηκε με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν ρωγμές στην στεγανή οροφή. Το CO₂ που εγχύθηκε συμπεριφέρθηκε εντελώς διαφορετικά από ό,τι περίμεναν και μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα ανέβηκε σε στρώματα που βρίσκονται πολύ πιο κοντά στην επιφάνεια.

Το Snøhvit (Νορβηγία) στη θάλασσα Μπάρεντς είναι ένα υπεράκτιο κοιτάσμα φυσικού αερίου στη Βόρεια Νορβηγία, το οποίο προμηθεύει αέριο στην εγκατάσταση παραγωγής LNG.

Το παραγόμενο φυσικό αέριο περιέχει 5-6% CO₂, διαχωρίζεται και το CO₂ διοχετεύεται πίσω στο κοιτάσμα. Η πίεση ανέβηκε γρήγορα σε κρίσιμες περιοχές. Μόνο η τρίτη προσπάθεια είχε θετικό αποτέλεσμα.

Το ολοκληρωμένο μέγα έργο **Gorgon CCS (Αυστραλία)**

Εξακολουθεί να μην μπορεί να τεθεί υπό έλεγχο ή υγειονομική ταφή CO₂ ακόμη και μετά από **οκτώ χρόνια**.

Σχηματίστηκαν μεγάλες ποσότητες ανθρακικού οξέος, το οποίο προσέβαλε τα μέταλλα των γεωτρήσεων. Η μονάδα χρειάστηκε επανειλημμένα να κλείσει μερικώς ή πλήρως για μήνες.

Η εταιρεία **Chevron** πρέπει να ανοίξει νέες γεωτρήσεις ανακούφισης και σταθεροποίησης για να αποτρέψει την πλήρη αποτυχία του έργου.

Σχεδόν όλες οι μεγαλύτερες μονάδες CCS που στοχεύουν στη μόνιμη αποθήκευση CO₂ έχουν μέχρι στιγμής εξυπηρετήσει μόνο τον σκοπό της μείωσης της υψηλής περιεκτικότητας σε CO₂ ορισμένων κερδοφόρων κοιτασμάτων φυσικού αερίου (Sleipner, Snøhvit, Gorgon, In Salah).

In SALAH – Αλγερία, ένα από τα μεγαλύτερα εργοστάσια CCS.

Τον Ιούνιο του 2011 η πίεση έγχυσης του CO₂ υπερέβη το όριο θραύσης των πετρωμάτων. Το έργο CCS στο Salah (Αλγερία) απέτυχε εντελώς. Οι διαχειριστές του έργου αγνόησαν την απροσδόκητα ταχεία **αύξηση της πίεσης** στη δεξαμενή CO₂ για πάρα πολύ καιρό. Στην περιοχή πάνω από την υπόγεια αποθήκη, **το έδαφος ανέβηκε κατά αρκετά εκατοστά**.

Ωστόσο, τα τρισδιάστατα σεισμικά δεδομένα και τα προηγούμενα γεωλογικά ευρήματα από την παραγωγή αερίου ήταν σε εξαιρετική συμφωνία (όπως και στον Πρίνο). Η θερμοκρασία της δεξαμενής είναι περίπου 90 °C και η πίεση της δεξαμενής είναι περίπου 180 bar. Το CO₂ βρίσκεται σε υπερκρίσιμη φάση (το κρίσιμο σημείο για το CO₂ είναι 31,1 °C και 73,9 bar).

Η περιοχή δεν είναι κατοικημένη, επομένως δεν επηρεάστηκαν ούτε κτίρια ούτε άνθρωποι. Παρά το παχύ στρώμα κάλυψης, υπήρχε κίνδυνος περαιτέρω ρωγμών και ανεξέλεγκτης απελευθέρωσης CO₂. Το έργο σταμάτησε και τελικά τερματίστηκε.

Συνολικά, μόνο 3,8 εκατομμύρια τόνοι CO₂ μπορούσαν να εναποτεθούν.

Φαινόμενο Blow-out

Μπορεί να συμβεί, μεγάλες ποσότητες αερίου CO₂ να απελευθερωθούν μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Αυτό κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της εισπίεσης δεν είναι πιθανό. Ωστόσο, στον γεωλογικό σχηματισμό αποθήκευσης θα υπάρχει δυναμικό πολλών εκατομμυρίων τόνων CO₂. Μια **ξαφνική και ραγδαία διαφυγή** θα ήταν δυνατή είτε από έναν ισχυρό φυσικό σεισμό ή από επαγόμενο σεισμό.

Στη λίμνη **Nyos (Καμερούν)** το 1986 μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα διέφυγε περίπου 0,68 km³ (1,3 εκατομμύρια τόνοι) αερίου CO₂.

Μετά από μια ηφαιστειακή έκρηξη, μεγάλες ποσότητες CO₂ που είχαν συσσωρευτεί σε υπόγεια αποθήκη (ο θάλαμος μάγματος κάτω από τη λίμνη είναι η πηγή του διοξειδίου του άνθρακα), απελευθερώθηκαν ξαφνικά, σκοτώνοντας 1.700 ανθρώπους και χιλιάδες βοοειδή σε ακτίνα 25 χιλιομέτρων.

Παράδειγμα:

Ένα πηγάδι CO₂ στο πεδίο Sheep Mountain, **Κολοράντο**, υπέστη έκρηξη στις 17 Μαρτίου 1982 στη μορφή **blow-out** και καθημερινά χιλιάδες τόνοι CO₂ απελευθερώνονταν στην ατμόσφαιρα. Τέθηκε υπό έλεγχο μόλις στις 3 Απριλίου 1982.

Δεδομένου ότι το CO₂ είναι βαρύτερο από τον αέρα (πυκνότητα 1,98 kg·m⁻³ (0 °C, 1 atm) , συγκεντρώνεται στο έδαφος και ρέει ως αόρατο και άοσμο ρεύμα αερίου. Μια περιεκτικότητα στον αέρα άνω του 8 έως 10%, μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια των αισθήσεων και θάνατο στους ανθρώπους μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.

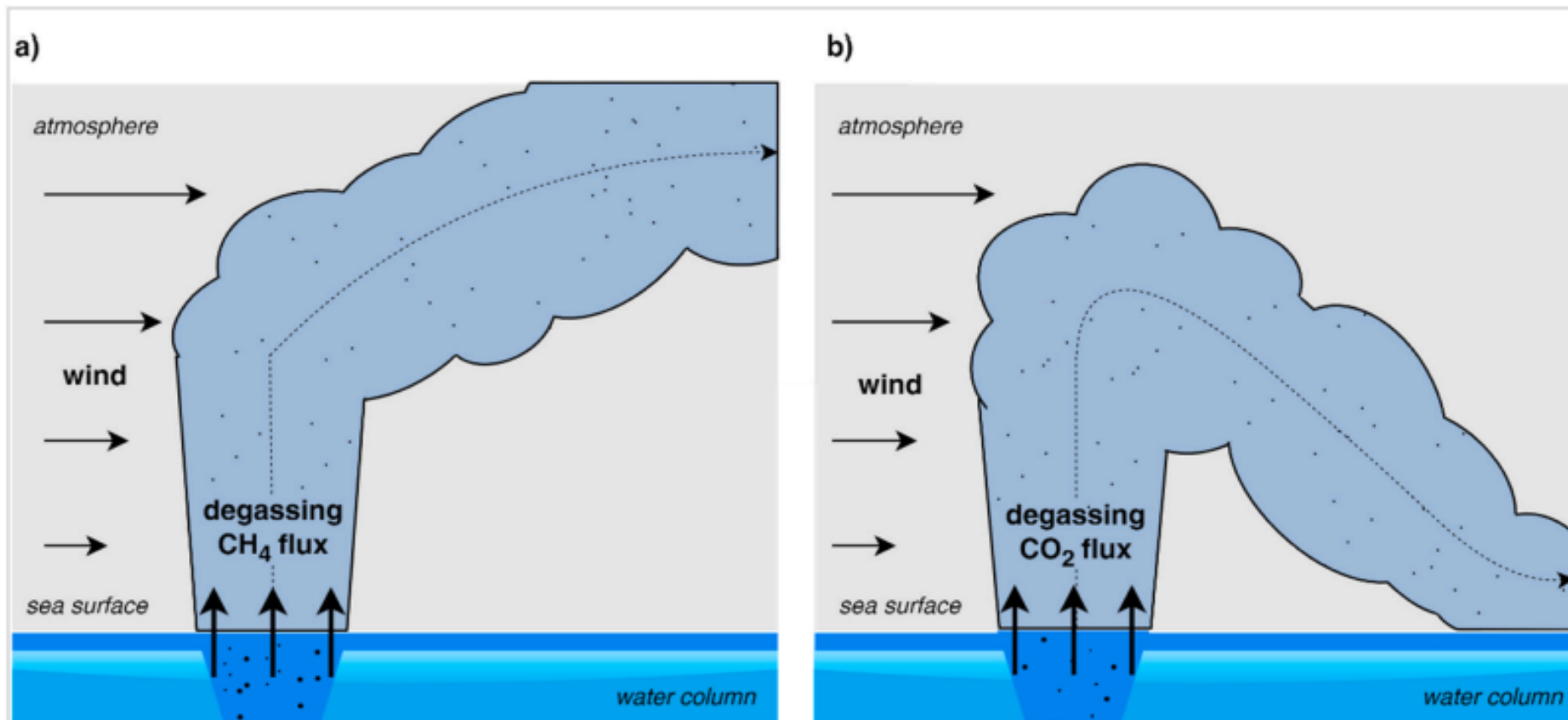
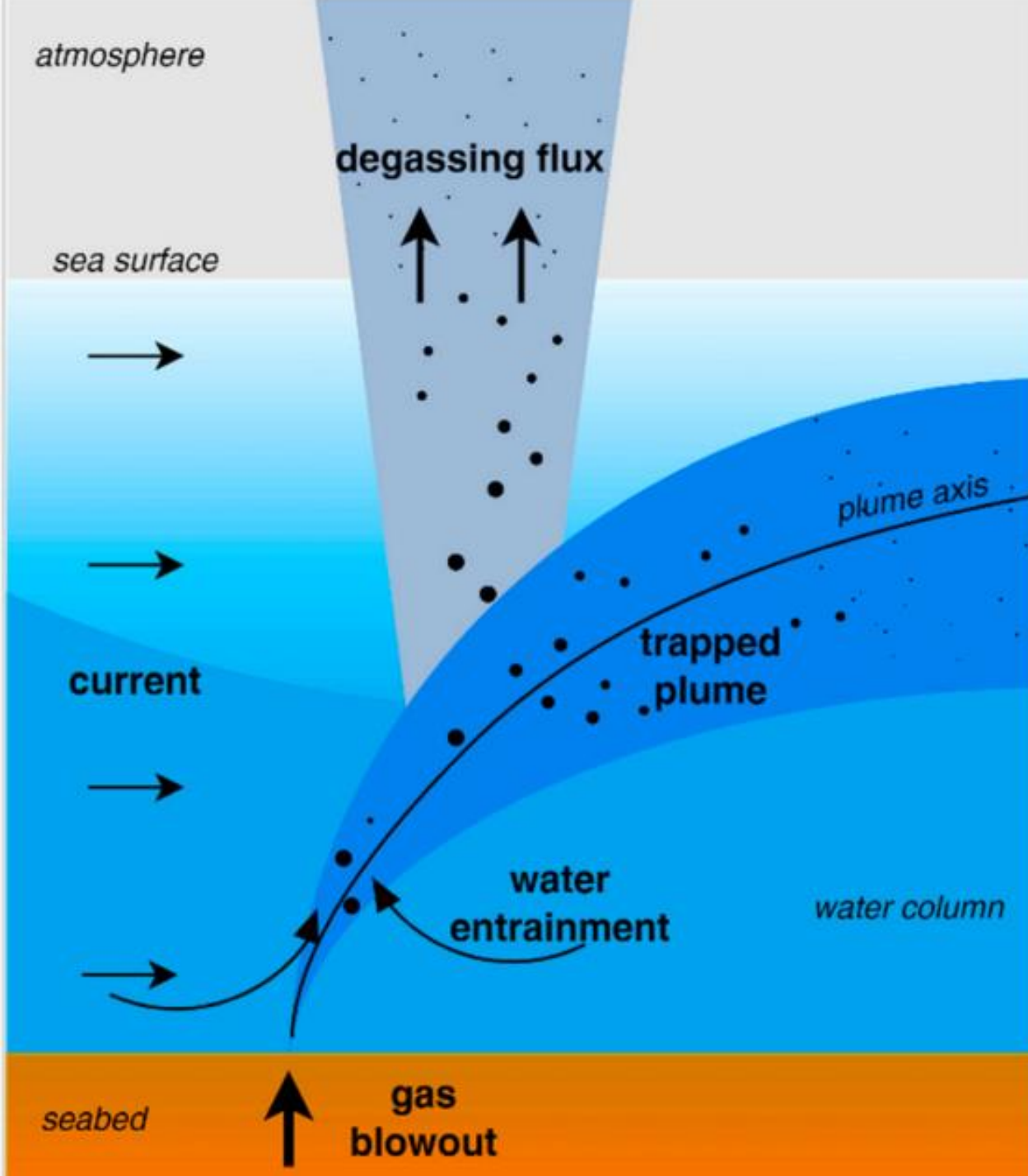


Fig. 4. Schematization of the dispersion of the gas emerging from the water column: a) natural gas plume in air; b) CO₂ plume in air.



Το φαινόμενο Blowout

Συμπερασματικά για τη δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα (CCS):

Η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας υποστηρίζεται από τη βιομηχανία άνθρακα, η οποία θέλει να δικαιολογήσει την κατασκευή νέων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα. **Το CCS έρχεται πολύ αργά** για να σταματήσει την επικίνδυνη κλιματική αλλαγή.

Το CCS σπαταλά ενέργεια. Η τεχνολογία CCS καταναλώνει 10% έως 40% της ενέργειας που παράγεται στο εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας.

Το CCS είναι ακριβό και εμποδίζει την προώθηση βιώσιμων λύσεων.

Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) τα έργα υγειονομικής ταφής CO₂ που ανακοινώθηκαν από εταιρείες πετρελαίου και φυσικού αερίου **παγκοσμίως** θα αντιπροσωπεύουν **μόνο το 2,4 % των παγκόσμιων εκπομπών το 2030.**

Το CCS καταναλώνει και άλλους πολύτιμους πόρους. Σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με τεχνολογία δέσμευσης CO₂ απαιτούν έως και **90% περισσότερο γλυκό νερό.**

Η πραγματική λύση για την κλιματική αλλαγή βρίσκεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στη μείωση της κατανάλωσης και στην ενεργειακή απόδοση.

Οι τεχνικά διαθέσιμες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως **ο άνεμος, τα κύματα και ο ήλιος** μπορούν να παράγουν **έξι φορές περισσότερη ενέργεια** από αυτή που χρειάζεται σήμερα ολόκληρος ο κόσμος.

Αυτή τη στιγμή δεν υπάρχουν μεγάλοι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα σε όλο τον κόσμο που **δεσμεύουν ήδη διοξείδιο του άνθρακα**, πόσο μάλλον να προβαίνουν σε μέτρα αποθήκευσης.

Ωστόσο, το CCS χρησιμοποιείται από ενεργειακές εταιρείες και επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας ως **πρόσχημα** να προωθήσει τα σχέδια για την κατασκευή νέων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα.

Η μηδενική λύση μήπως είναι η προτιμότερη λύση;

Στην παράγραφο 7.1 με τον τίτλο "Μηδενική λύση" και στη σελίδα 7-5 μεταξύ άλλων αναφέρεται: *"Το Έργο αποθήκευσης CO₂ στον Πρίνο αναμένεται να **συμβάλλει θετικά** στην αναμόρφωση του αναπτυξιακού προσανατολισμού της χώρας".*

Η επένδυση δεν θεωρείται παραγωγική, με την έννοια ότι δεν παράγεται κάποιο χρήσιμο προϊόν αλλά αποθηκεύονται ρύποι (χωματερή ρύπων.

Αντιθέτως, προκειμένου να αποθηκεύσει 1.000.000 τόνους CO₂ κατ' έτος , κατά την λειτουργία της παράγει επιπλέον 130.825 τόνους CO₂, δηλαδή το 13% του αποθηκευμένου CO₂ (σελ. 4-34-πίνακας της ΜΠΕ). !!!!!

• *“Μεγάλες ποσότητες CO2 που παράγονται από βιομηχανικές εγκαταστάσεις θα συνεχίσουν να απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα, γεγονός που θα μπορούσε να εμποδίσει τα βήματα προς τους στόχους μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.....”.* **Δηλαδή υποστηρίζεται η συνέχιση της παραγωγής ρύπων από τις βιομηχανίες.**

• *“Η απουσία υποδομής αποθήκευσης CO2 λειτουργεί αρνητικά ως προς την επίτευξη των **Ευρωπαϊκών και Διεθνών Υποχρεώσεων της χώρας**, οι οποίες έχουν συμπεριληφθεί στην Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή”.* **Δηλαδή επιλέγεται η Θάσος και η ευρύτερη περιοχή της Καβάλας για την επίτευξη των υποχρεώσεων της χώρας;**

• *“Η απουσία υποδομής αποθήκευσης CO2 λειτουργεί αρνητικά ως προς την επίτευξη των στόχων συνολικής μείωσης των εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου και της κλιματικής ουδετερότητας το 2050.*

Δηλαδή από τον Πρίνο εξαρτάται η επίτευξη των στόχων αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο.

- "Επιπλέον, η αποφυγή περαιτέρω επενδύσεων στην περιοχή του Πρίνου μπορεί να έχει ευρύτερες **επιπτώσεις για τις παγκόσμιες αγορές ενέργειας** και τη μετάβαση προς τη βιώσιμη ενέργεια. Δηλαδή η μη υλοποίηση του έργου θα επιφέρει αναστάτωση στις παγκόσμιες αγορές ενέργειας.

Η επιλογή της μηδενικής λύσης ενισχύεται και με βάση όσα προβλέπει στο άρθρο 17, παρ. 2 και 4 η Ευρωπαϊκή **Οδηγία 2009/31/ΕΚ** της 23ης Απριλίου 2009 σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς:

*«Μετά το κλείσιμο ενός τόπου αποθήκευσηςο φορέας εκμετάλλευσης παραμένει υπεύθυνος για την παρακολούθηση, την υποβολή εκθέσεων και τη λήψη διορθωτικών μέτρων....., έως ότου **η ευθύνη** του τόπου αποθήκευσης **μεταβιβαστεί στην αρμόδια αρχή**.Η αρμόδια αρχή είναι **υπεύθυνη** για την παρακολούθηση και τη **λήψη διορθωτικών μέτρων** σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας”.*

CCS και Γεωλογικές Αποθήκες CO₂:

- Περιβαλλοντικό ρίσκο
- Περιβαλλοντική και λογική ακροβασία
- Επιχειρηματική εκμετάλλευσης της κλιματικής κρίσης

Η λύση είναι:

Μείωσης της παραγωγής του CO₂ και όχι αποθήκευση