Παρατηρήσεις επί της γνωμοδότησης του Τμήματος Περιβάλλοντος και Υδροοικονομίας της Περιφερειακής Ενότητας Καβάλας προς το Περιφερειακό Συμβούλιο της Περιφέρειας ΑΜΘ (Π.Α.Μ.Θ. 19.03.2025, Αρ. Πρωτ. 17561/245).

Στη γνωμοδότηση του Τμήματος Περιβάλλοντος και Υδροοικονομίας της Περιφερειακής Ενότητας Καβάλας (κεφάλαια Ι και ΙΙ) γίνεται αποσπασματική παράθεση τμημάτων της ΜΠΕ του Έργου αποθήκευσης CO_2 στον Πρίνο χωρίς καμία κρίση ή αξιολόγηση (πλην ελάχιστων εξαιρέσεων για τις οποίες γίνεται αναφορά παρακάτω) ενώ στο κεφάλαιο ΙΙΙ αναφέρονται προτάσεις και συμπεράσματα. Ενδεικτικό της παραπάνω επισήμανσης είναι το γεγονός ότι στη σελίδα 11, παρ. ΙΙ.5 αναφέρεται ότι *«στα τέλη του 2024, 7 έργα αποθήκευσης CO_2* ***θα βρίσκονται*** *σε λειτουργία στην Ευρώπη»* ενώ το κείμενο της γνωμοδότησης φέρει ημερομηνία 19.03.2025. Και ενώ η γνωμοδότηση είναι ως απάντηση στο υπ. Αριθ. 17561 έγγραφο, το έγγραφο αυτό δεν αναφέρεται ως σχετικό.

Είναι **σοβαρή παράληψη** του Τμήματος Περιβάλλοντος και Υδροοικονομίας, του καθ' ύλην αρμόδιου φορέα, να κάνει αναφορά στις μονάδες που δυνητικά θα μπορούσαν να αλληλοεπιδράσουν με το προτεινόμενο Έργο και να μην αναφέρεται ότι πρόκειται για μονάδες SEVESO. Οι μονάδες που αναφέρονται στο ΙΙ.1 (σελ. 2 της γνωμοδότησης) είναι **όλες μονάδες SEVESO** μαζί με τις εγκαταστάσεις ΣΙΓΜΑ της ENERGEAN. Το εργοστάσιο λιπασμάτων δεν είναι **απλώς «παραγωγός CO_2»** όπως αναφέρεται στη γνωμοδότηση αλλά μονάδα SEVESO κυρίως λόγω της επικινδυνότητας από τις δύο δεξαμενές αμμωνίας που διαθέτει η δε μονάδα της Energean, λόγω της επικινδυνότητας από το υδρόθειο, το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

Στη γνωμοδότηση (σελ. 2, κεφάλαιο ΙΙ.2) αναφέρεται ότι *«στο πλαίσιο της επί σειράς ετών εκτέλεσης των Εργασιών Πετρελαίου (έρευνας και εκμετάλλευσης) εντός της Περιοχής Εκμετάλλευσης Πρίνου, η Energean έχει συλλέξει γεωλογικά, γεωφυσικά και γεωτρητικά δεδομένα για τη γεωλογική λεκάνη του Πρίνου και ειδικότερα για τις δομές Πρίνου και Έψιλον, από τα οποία* ***τεκμηριώνεται*** *ότι οι συγκεκριμένες δομές είναι καταρχήν επιλέξιμες ως τόποι αποθήκευσης CO_2».*
Έχει γνώση επί του θέματος η Υπηρεσία ή απλώς το υιοθετεί επειδή το δηλώνει η Energean;

Στην ίδια λογική, στη σελίδα 3 αναφέρεται ότι *«η λεκάνη του Πρίνου είναι μια τεκτονικά σταθερή περιοχή».* **Έχει γνώση επί του θέματος η Υπηρεσία ή απλώς το υιοθετεί επειδή το δηλώνει η Energean και το αναφέρει η ΜΠΕ;**
Επειδή το θέμα της σεισμικότητας είναι το μείζον θέμα από το οποίο κρίνεται η καταλληλότητα ή μη ενός γεωλογικού σχηματισμού για την αποθήκευση CO_2, ως υπηρεσία Περιβάλλοντος και υδροοικονομίας λογικό και ηθικό θα ήταν να δηλώσει αναρμοδιότητα και να παραπέμψει το ζήτημα στην κρίση των ειδικών (π.χ. σεισμολόγων). Άλλωστε είναι βέβαιο ότι η υπηρεσία γνωρίζει ότι, **λόγω της έντονης σεισμικότητας** (δεν υπάρχει ασεισμική περιοχή στην Ελλάδα), η πολιτεία διαχρονικά απορρίπτει την εγκατάσταση πυρηνικού εργοστασίου στη χώρα.

Στην ίδια σελίδα αναφέρεται: *«Ο όγκος του κοιτάσματος είναι σημαντικός για την αποθήκευση CO_2 (το πάχος και η περιοχή της δομής εκτιμάται ότι είναι επαρκή για τη αποθήκευση μεγάλου όγκου CO_2)*». Δεν απασχόλησε την υπηρεσία η συνολική και η θεωρητική χωρητικότητα του ταμιευτήρα, μεγέθη κρίσιμα για τη βιωσιμότητα και την ασφάλεια του έργου; Πόσος είναι αυτός ο όγκος, διότι με βάση πρόσφατες δηλώσεις του διευθύνοντος συμβούλου της Energean, η ετήσια αποθήκευση CO_2 από 1 εκ. τόνους της 1ης φάσης και 3 εκ. τόνους της 2ης φάσης θα φθάσει με τη διαδικασία του λαστέξ στους 6,12 εκατομμύρια τόνους ετησίως.

Στο τέλος της σελ. 4 αναφέρεται ότι *«το CO_2 θα προέρχεται από βιομηχανίες της ευρύτερης περιοχής της Β. Ελλάδας (από Βόλο, Λάρισα έως Αλεξανδρούπολη)».* Γνωρίζει κάτι συγκεκριμένο η υπηρεσία; Δεν προβλημάτισε το γεγονός ότι στη ΜΠΕ αναφέρεται και η Βουλγαρία, η Κροατία, η Σλοβενία, η Ιταλία, η Κύπρος και γενικά η νοτιοανατολική Ευρώπη; Δεν γνωρίζει η υπηρεσία ότι ο κ. Πρωθυπουργός προσφάτως θεμελίωσε την πρώτη μονάδα CCS των τσιμέντων Ηρακλής στο Μηλάκι Ευβοίας η οποία σχεδιάζεται να λειτουργήσει το 2030;

Στη σελ. 6, παρ. ΙΙ.3 αναφέρεται ότι "*Η απόρριψη μεγάλων ποσοτήτων νερού μπορεί να επηρεάσει τη δομή και τη λειτουργία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, επηρεάζοντας τα ενδιαιτήματα των ψαριών και άλλων θαλάσσιων οργανισμών»* και για ορνιθοπανίδα *«Αναμένεται η πρόκληση όχλησης και υποβάθμισης των ενδιαιτημάτων κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Παρομοίως, για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω κατά τη λειτουργία αναμένεται να υπάρξει όχληση και υποβάθμιση της περιοχής τροφοληψίας»* **χωρίς να προτείνονται μέτρα άρσης των παραπάνω συνεπειών.**

Στη σελ. 7, παρ. ΙΙ.4 αναφέρεται ότι *«Ο μόνος **(μικρής πιθανότητας)** κίνδυνος είναι η μετανάστευση του CO_2 από το κοίτασμα του Πρίνου στο κοίτασμα Έψιλον μέσω του σημείου εκροής που χωρίζει τα δύο, το οποίο έχει αναγνωριστεί ως πιθανή πλευρική οδός διαρροής».* **Πως χαρακτηρίζεται από την υπηρεσία ως μικρή η πιθανότητα** όταν η ίδια η ΜΠΕ στη σελ.10-304 αναφέρει ότι η διαδρομή διαρροής προς το κοίτασμα Έψιλον είναι η μόνη διαδρομή διαρροής υπεδάφους που **προκαλεί ανησυχία**, σε σχέση με άλλες πιθανές διαδρομές διαρροής υπεδάφους, καθώς θα μπορούσε να επηρεάσει τη μελλοντική ανάπτυξη των υδρογονανθράκων του πεδίου Έψιλον και γι' αυτό προτείνεται Σχέδιο Παρακολούθησης;

Στη σελ. 8, παρ. ΙΙ.4 γίνεται αναφορά στην επαγόμενη σεισμικότητα και χαρακτηρίζεται ο κίνδυνος ως **ελάχιστος**, εσφαλμένα όμως συσχετίζεται με τον αντισεισμικό κανονισμό και την φυσική σεισμικότητα ενώ είναι τελείως διαφορετικά πράγματα. Την μεν επαγόμενη σεισμικότητα την προκαλεί ο άνθρωπος λόγω διάρρηξης πετρωμάτων κυρίως εξαιτίας υπερβολικών πιέσεων που θα ασκηθούν κατά την εισπίεση του CO_2 η δε άλλη είναι ένα φυσικό φαινόμενο. Και επειδή γίνεται αναφορά στη σεισμικότητα Ι, οι συντάκτες της γνωμοδότησης πρέπει να γνωρίζουν ότι ό Αντισεισμικός Κανονισμός, ήδη στην εισαγωγή του 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» και 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 θαλάσσια έργα» όπως το εξεταζόμενο, κατά τη διάρκεια ζωής του οποίου (χιλιετία) είναι βέβαιο ότι θα συμβούν σεισμικά γεγονότα μεγάλης έντασης. Ο Αντισεισμικός Κανονισμός θεωρεί δεδομένο ότι υφίσταται σεισμικός κίνδυνος, μικρός, μεσαίος είτε μεγάλος και επιβάλει κανόνες, με την εφαρμογή των οποίων γίνεται αξιόπιστη υπολογιστική προσέγγιση της σεισμικής έντασης και κατασκευάζεται ένα έργο ώστε να ανταποκριθεί στο επίπεδο ασφάλειας για το οποίο έχει σχεδιαστεί. Γι'αυτό επιβάλλει και διαφορετικό επίπεδο ασφάλειας σε κτήρια μεγάλης ή πολύ μεγάλης σπουδαιότητας δηλαδή σε έργα υψηλού κινδύνου καθώς και αποδεκτό επίπεδο βλαβών με βάση και την πιθανότητα υπέρβασης του σεισμού για τον οποίον έχουν σχεδιαστεί. Ο Κανονισμός όμως τον οποίον επικαλούνται αφορά έργα τα οποία κατασκεύασε ή κατασκευάζει ο άνθρωπος (από την αρχαιότητα (μνημεία) έως σήμερα). Η φυσική γεωλογική αποθήκη δεν είναι έργο του ανθρώπου, υφίσταται εδώ και εκατομμύρια χρόνια και ο κίνδυνος να διαταραχθεί η γεωλογική δομή της από έναν σεισμό ή από έναν επαγόμενο σεισμό είναι πάντοτε υπαρκτός. Ασφαλώς εάν η αποθήκευση του CO_2 είχε τον ίδιο χρονικό ορίζοντα «ζωής» όπως η άντληση πετρελαίου (50 χρόνια) ο κίνδυνος θα ήταν περιορισμένος διότι ο σεισμός είναι ένα στοχαστικό φαινόμενο (η χρονική μεταβολή του δεν είναι γνωστή) και ως εκ

τούτου προσεγγίζεται πιθανοτικά. Κάτι τέτοιο όμως στην περίπτωση του Πρίνου δεν ισχύει, η αποθήκευση θα είναι στο διηνεκές και η εκδήλωση ενός μεγάλου σεισμού πολύ πιθανή ή και βέβαιη. Οι εκτιμήσεις για ανυπαρξία σεισμικού κινδύνου είναι αυθαίρετες και υποκειμενικές, ανάγονται στη σφαίρα του επιθυμητού και δεν έχουν επιστημονική βάση.

Στη σελίδες 8 αναφέρεται ότι *«Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη διαρροή CO_2 αφορούν σε: i) διάβρωση του εδάφους και του πυθμένα, οι οποίες εκτιμάται ότι θα καταγραφούν στην περιορισμένη έκταση που έχει υπολογιστεί παραπάνω και ως εκ τούτου **δεν αξιολογούνται ως αξιοσημείωτες»**.*
*Ακόμη, σ*τη σελ. 9, παρ. ΙΙ.4 γίνεται αναφορά *«στη διάβρωση των πετρωμάτων κάτω από το βυθό της θάλασσας, ωστόσο η παρουσία του φυσικού CO_2 που υπάρχει στον ταμιευτήρα υποδηλώνει ότι **υψηλοί βαθμοί αντίδρασης** μεταξύ του διοχετευόμενου CO_2 και των πετρωμάτων του ταμιευτήρα **μπορεί να είναι απίθανοι**»*.
Γνωρίζει η υπηρεσία ποια είναι η περιεκτικότητα CO_2 στον ταμιευτήρα; Σύμφωνα με τις παραδοτέες εκθέσεις για την Άδεια Διερεύνησης που εκπονήθηκαν από την Energean τον Νοέμβριο του 2023, στον Πρίνο υπάρχουν ήδη μικρές ποσότητες CO_2 σε ποσοστό της τάξης του 1-3% των ρευστών (σελ. 8-94 της ΜΠΕ). Τι σχέση έχει η διαβρωτική ικανότητα αυτής της πολύ μικρής περιεκτικότητα CO_2 στον ταμιευτήρα με τις τεράστιες ποσότητες CO_2 που θα αποθηκευτούν;

Στη σελ. 9, παρ. ΙΙ.4 αναφέρεται ότι «το σενάριο διαρροής CO_2 από τον ίδιο τον ταμιευτήρα κατά τη λειτουργία του Έργου (του οποίου οι επιπτώσεις είναι ως επί το πλείστον καταστροφικές), **καθίσταται απίθανο**» χωρίς να τεκμηριώνεται, όπως το ίδιο κάνει και η ΜΠΕ. Ακόμη, γίνεται αναφορά στο (Σχήμα 10-23) της ΜΠΕ όπου αξιολογούνται οι κάθετες V1,V2,V3,V4 και V5 και οι πλευρικές διαδρομές διαρροής L1, L2, L3 όπου οι επιπτώσεις, σε αντίθεση με όσα ισχυρίζεται η υπηρεσία, αξιολογούνται **τουλάχιστον ως μέτριες** (κίτρινα και πορτοκαλί κελιά του σχετικού πίνακα της ΜΠΕ).

Στη σελ. 9, παρ. ΙΙ.4 αναφέρεται ότι *«η αλιευτική βιομηχανία μπορεί γενικά να μετεγκατασταθεί σε άλλους χώρους, χωρίς επιβλαβείς επιπτώσεις, εφόσον η ιχθυοπανίδα καταφέρει να απομακρυνθεί από το πεδίο που έχει επηρεασθεί. Ωστόσο το πλησιέστερο ιχθυοτροφείο ενδέχεται να υποστεί βλάβη»* **αντιγράφοντας αβασάνιστα και απαραδέκτως όσα αμίμητα ισχυρίζεται η ΜΠΕ**.

Στη σελ. 10, παρ. ΙΙ.4 αναφέρεται ότι *«Οι μέθοδοι παρακολούθησης αποσκοπούν στην απόκτηση δεδομένων βάσης πριν την εισπίεση, όπως: σεισμικής καταγραφής 3D, μικροσεισμικότητας, μικροπαραμόρφωσης, περιβαλλοντικών και υποθαλάσσιων ερευνών και δειγματοληψιών ρευστών του κοιτάσματος και του CO2 που θα εισπιεστεί»*, γεγονός που υποδηλώνει τις πολύ μεγάλες αβεβαιότητας που υπάρχουν για τα θέματα που χρίζουν αντιμετώπισης πριν την εισπίεση.
Γεννάται το ερώτημα, με τόσες εκκρεμότητες και αβεβαιότητες μπορούμε να αποδεχθούμε την καταλληλότητα της γεωλογικής αποθήκης και την ασφαλή εξέλιξη του εγχειρήματος;

Στη σελ. 11, παρ. ΙΙ.5, αναφέρεται ότι η συνολική δυναμικότητα έργων CCS το 2024 έφθασε τους 416 εκατομμύρια τόνους, δεν διευκρινίζεται όμως ότι αυτό είναι ένα μέγεθος-στόχος που περιλαμβάνει τόσο τα εν λειτουργία ενεργά όσο και τα σχεδιαζόμενα έργα (με πρώιμη ή προχωρημένη ετοιμότητα). Η αλήθεια είναι ότι τα εν λειτουργία έργα παγκοσμίως το 2024 ήταν μόλις 41 και η δυναμικότητα δέσμευσης CO_2 μόλις 49 εκ. τόνοι, ποσότητα που εκπέμπει ετησίως η Αυστρία, μικρότερη από την ποσότητα CO_2 της Ελλάδας (55 εκ. τόνοι/έτος). Ειδικά για την

Ευρώπη τα έργα CCS το 2024 ήταν μόλις 6 (και όχι 7), τα 5 είναι έργα που δεσμεύουν το CO_2 που περιέχεται στο παραγόμενο φυσικό αέριο και αποθηκεύεται σε γεωλογικούς σχηματισμούς και (1) είναι έργο DAC (απευθείας δέσμευση CO_2 από την ατμόσφαιρα)-Sleipner 1996 Φυσικό Αέριο, Snohvit 2008 LNG, Ravenna 2024 Φυσικό Αέριο, Icland (DAC) 2024, Hungary LNG 1992, Croatia 2014 Φυσικό Αέριο.

Από τα 41 έργα CCS παγκοσμίως (επίσημα στοιχεία του Global CCS Institute για το 2024), μόνο τα (4)-με κόκκινη υπογράμμιση στον πίνακα που ακολουθεί - κανένα στην Ευρώπη- είναι έργα που δεσμεύουν CO_2 από βιομηχανίες και το αποθηκεύουν σε γεωλογικές αποθήκες (Deep Saline Formation). Η συντριπτική πλειοψηφία (37) είναι έργα που είτε δεσμεύουν το CO_2 από το φυσικό αέριο που παράγουν (Sleipner και Snohvit (με πράσινη υπογράμμιση στον πίνακα που ακολουθεί), τα λεγόμενα πρότυπα έργα CCS της Νορβηγίας και στη Ravenna στην Ιταλία) είτε χρησιμοποιούν CO_2 για βελτιωμένη ανάκτηση πετρελαίου ή φυσικού αερίου (Enhanced Oil Recovery), επομένως μια διαδικασία χρονικά πεπερασμένη και άρα με πολύ μικρότερους κινδύνους και όχι στο διηνεκές (συνημμένοι δύο πίνακες).

Στην ίδια σελίδα, η αναφορά στο έργο CCS στη Ravenna δεν είναι απολύτως ακριβής. Το έργο λειτουργεί από το 2024 με μόνο 25.000 τόνους ετησίως και είναι της ίδιας ως άνω κατηγορίας, δηλαδή ανακτά το CO_2 από το παραγόμενο φυσικό αέριο και το αποθηκεύει αντίστροφα στη γεωλογική αποθήκη. Προβλέπεται να επεκταθεί μελλοντικά στους 4 εκ. τόνους ετησίως όπου θα αποθηκεύει CO_2 που παράγεται από τις βιομηχανίες της ευρύτερης περιοχής.

Στην ίδια σελίδα αναφέρεται ότι *«Η ΕΕ έχει χρηματοδοτήσει ερευνητικά έργα που μελέτησαν υφιστάμενους τόπους αποθήκευσης και την εκτίμηση του αντίκτυπου των διαρροών CO_2 στα παράκτια και υπεράκτια οικοσυστήματα. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν είναι ότι οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι της αποθήκευσης CO_2 στον υποθαλάσσιο πυθμένα, που καθορίζονται από τις επιπτώσεις και την πιθανότητα διαρροής,* ***αναμένεται να είναι μικροί****».*

Έχει γνώση του θέματος η υπηρεσία ή απλώς το υιοθετεί επειδή το αναφέρει η μελέτη;

Ακολουθούν δύο πίνακες από το Clobal CCS Institute

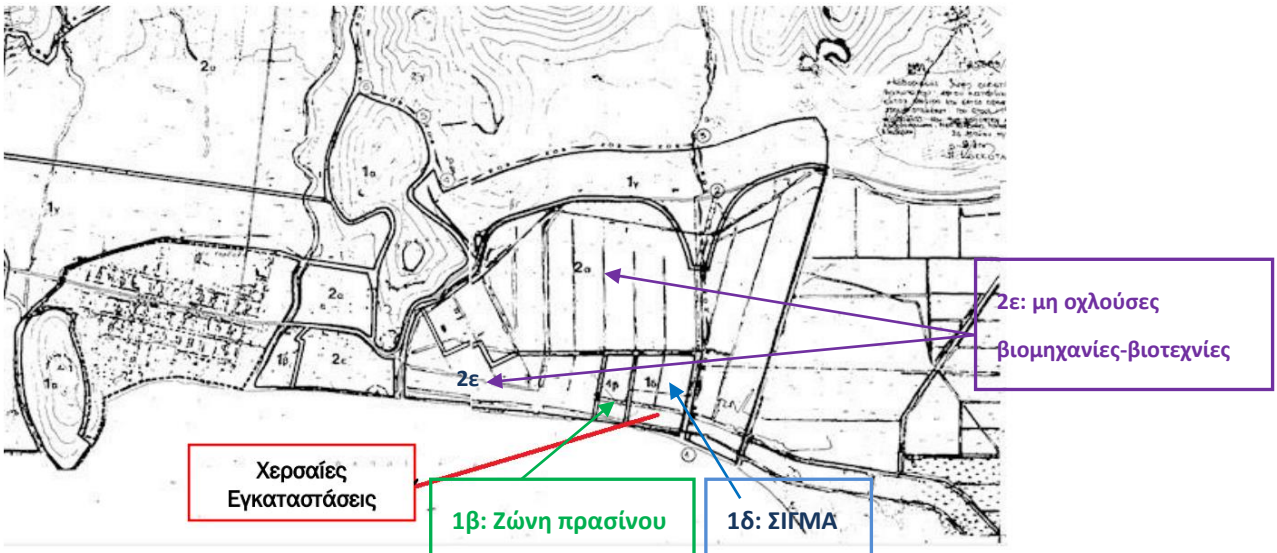
Facility Name	Country	Operational Year	Industry	Capture Capacity (Mtpa CO_2)	Storage Code
Occidental Terrell	United States	1972	Natural Gas / LNG	0.5	Enhanced Oil Recovery
Enid Fertilizer	United States	1982	Hydrogen / Ammonia / Fertiliser	0.2	Enhanced Oil Recovery
ExxonMobil Shute Creek Gas	United States	1986	Natural Gas / LNG	7	Enhanced Oil Recovery
Hungary's Mol Szank Field CO2-EOR	Hungary	1992	Natural Gas / LNG	0.16	Enhanced Oil Recovery
Sleipner CCS project	Norway	1996	Natural Gas / LNG	1	Deep Saline Formation
Great Plains Synfuels Plant and Weyburn-Midale	United States	2000	Hydrogen / Ammonia / Fertiliser	3	Enhanced Oil Recovery
Core Energy CO2-EOR South Chester plant	United States	2003	Natural Gas / LNG	0.35	Enhanced Oil Recovery
Equinor Snohvit	Norway	2008	Natural Gas / LNG	0.7	Deep Saline Formation
Petrobras Santos Basin Pre-Salt Oil Field	Brazil	2008	Natural Gas / LNG	10.6	Enhanced Oil Recovery
Arkalon CO_2 Compression Facility	United States	2009	Bioenergy / Ethanol	0.5	Enhanced Oil Recovery
Longfellow WTO Century Plant	United States	2010	Natural Gas / LNG	5	Enhanced Oil Recovery
Yanchang Integrated Demonstration	China	2012	Chemical	0.05	Enhanced Oil Recovery
Bonanza BioEnergy CCS	United States	2012	Bioenergy / Ethanol	0.1	Enhanced Oil Recovery
Air Products Valero Port Arthur Refinery	United States	2013	Hydrogen / Ammonia / Fertiliser	0.9	Enhanced Oil Recovery
Coffeyville Gasification Plant	United States	2013	Hydrogen / Ammonia / Fertiliser	0.9	Enhanced Oil Recovery
Contango Lost Cabin Gas Plant	United States	2013	Natural Gas / LNG	0.9	Enhanced Oil Recovery
SaskPower Boundary Dam	Canada	2014	Power Generation and Heat	1	Enhanced Oil Recovery
Xinjiang Dunhua Karamay	China	2015	Chemical	0.1	Enhanced Oil Recovery
Saudi Aramco Uthmaniyah	Saudi Arabia	2015	Natural Gas / LNG	0.8	Enhanced Oil Recovery
Shell Quest	Canada	2015	Hydrogen / Ammonia / Fertiliser	1.3	Deep Saline Formation
ADNOC Al-Reyadah	United Arab Emirates	2016	Iron and Steel	0.8	Enhanced Oil Recovery
ADM Illinois Industrial	United States	2017	Bioenergy / Ethanol	1	Deep Saline Formation
Petra Nova Carbon Capture	United States	2017	Power Generation and Heat	1.4	Enhanced Oil Recovery
CNPC Jilin Oil Field	China	2018	Natural Gas / LNG	0.6	Enhanced Oil Recovery
QatarEnergy LNG	Qatar	2019	Natural Gas / LNG	2.2	Deep Saline Formation
Chevron Gorgon	Australia	2019	Natural Gas / LNG	4	Deep Saline Formation
WCS Redwater	Canada	2020	Hydrogen / Ammonia / Fertiliser	0.3	Enhanced Oil Recovery
NWR Sturgeon Refinery	Canada	2020	Oil Refining	1.6	Enhanced Oil Recovery

GLOBAL STATUS OF CCS REPORT 2024 Link to Contents 57

Facility Name	Country	Operational Year	Industry	Capture Capacity (Mtpa CO_2)	Storage Code
Enhance Clive Oil Field	Canada	2020	CO_2 Transport / Storage	N/A (CO_2 Transport and Storage)	Enhanced Oil Recovery
Wolf Alberta Carbon Trunk Line	Canada	2020	CO_2 Transport / Storage	N/A (CO_2 Transport and Storage)	Enhanced Oil Recovery
Climeworks Orca	Iceland	2021	Direct Air Capture	0.004	Mineral Carbonation
Yangchang Yan'an CO_2-EOR	China	2021	Chemical	0.1	Enhanced Oil Recovery
China National Energy Guohua Jinjie	China	2021	Power Generation and Heat	0.15	Under Evaluation
Sinopec Nanjing Chemical	China	2021	Chemical	0.2	Enhanced Oil Recovery
Dark Horse Storage	United States	2021	CO_2 Transport / Storage	N/A (CO_2 Transport and Storage)	Deep Saline Formation
Red Trail Energy Richardton Ethanol	United States	2022	Bioenergy / Ethanol	0.18	Deep Saline Formation
Yangchang Yulin CO_2-EOR	China	2022	Chemical	0.3	Enhanced Oil Recovery
Entropy Glacier Gas Plant (Phase 1A,1B)	Canada	2022	Natural Gas / LNG	0.32	Deep Saline Formation
Sinopec Qilu-Shengli	China	2022	Chemical	1	Enhanced Oil Recovery
Heirloom DAC California	United States	2023	Direct Air Capture	0.001	Mineral Carbonation
Huaneng Yangpu Gas-fired Carbon Capture Demo Project	China	2023	Power Generation and Heat	0.002	Enhanced Oil Recovery
Guanghui Energy Methanol Plant	China	2023	Chemical	0.1	Enhanced Oil Recovery
Harvestone Blue Flint Ethanol	United States	2023	Bioenergy / Ethanol	0.2	Deep Saline Formation
CNOOC Enping	China	2023	Natural Gas / LNG	0.3	Deep Saline Formation
Sinopec Jinling Petrochemical (Nanjing Refinery)	China	2023	Oil Refining	0.3	Enhanced Oil Recovery
China National Energy Taizhou	China	2023	Power Generation and Heat	0.5	Enhanced Oil Recovery
Barnett Zero CCS	United States	2023	Natural Gas / LNG	0.185	Deep Saline Formation
CarbFix Mammoth	Iceland	2024	Direct Air Capture	0.03	Mineral Carbonation
Qingzhou Oxy-Fuel Combustion Carbon Capture Project	China	2024	Cement and Concrete	0.2	Enhanced Oil Recovery
Bantam DAC Oklahoma[1]	United States	2024	Direct Air Capture	0.005	Enhanced Oil Recovery

[1] Facility commenced operations in early August 2024, replaces utilisation facility that has been removed.

Στη σελ. 11 των συμπερασμάτων ορθώς αναφέρεται (σε αντίθεση με όσα εσφαλμένα αναφέρονται στη ΜΠΕ) ότι «Οι χερσαίες εγκαταστάσεις του έργου (Χάρτης 4) εντάσσονται στην Περιοχή 1δ της ΖΟΕ του Δήμου Καβάλας, στην οποία απαγορεύεται κάθε δόμηση πλην επέκτασης των υφιστάμενων εγκαταστάσεων **και σε Περιοχή Ανάπτυξης Δραστηριοτήτων Δευτερογενούς Τομέα (μη οχλούσες) του ΓΠΣ Δήμου Καβάλας** (Χάρτης 3) με επιτρεπόμενες χρήσεις: άρθρα 2, 3, 4 του Π.Δ. 24/1985 (ΦΕΚ 270/Δ΄/1985) δηλαδή: γεωργοκτηνοτροφικά και γεωργοπτηνοτροφικά κτίρια, στέγαστρα σφαγής, γεωργικές αποθήκες, δεξαμενές, θερμοκήπια, αντλητικές εγκαταστάσεις, υδατοδεξαμενές, φρέατα, **βιομηχανικές εγκαταστάσεις**». Σύμφωνα όμως με το ΓΠΣ, ως βιομηχανικές εγκαταστάσεις νοούνται οι **μη οχλούσες**. Άλλωστε, στην επέκταση των δραστηριοτήτων της Energean προς τα δυτικά της κυρίως εγκατάστασης ΣΙΓΜΑ όπου σχεδιάζονται και οι νέες εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης του CO_2, η περιοχή είναι χαρακτηρισμένη ως 2ε σύμφωνα με τις Ζ.Ο.Ε. (**μη οχλούσες βιομηχανίες-βιοτεχνίες**). Πέραν των ανωτέρω, τίθεται ένα σοβαρό ζήτημα, με ποιο τρόπο (νόμιμο ή μη) η περιοχή 1β (ζώνη μονωτικού πρασίνου) σύμφωνα με το ΠΔ των Ζ.Ο.Ε. του 1989 (Χάρτες 1 και 2), δυτικά και σε επαφή με τις κυρίως εγκαταστάσεις ΣΙΓΜΑ, ενσωματώθηκε στη ΣΙΓΜΑ, όπως αποτυπώνεται στους χάρτες που ακολουθούν (Χάρτης 2-σελίδες 19 και 74 του ΣΑΤΑΜΕ της Energean). Τι προβλέπι το ΓΠΣ του Δήμου Καβάλας: Για όλες τις μεταβολές των χρήσεων των θεσμοθετημένων ΖΟΕ ισχύει ότι, οι μεταβολές αυτές γίνονται είτε προς χρήσεις ευνοϊκότερες για το περιβάλλον, είτε χωρίς μεταβολή του βαθμού επίδρασης /προστασίας προς το περιβάλλον. Η ζώνη 2ε των ΖΟΕ (Π.Δ. 1989), σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Καβάλας (2013) μεταβάλλεται με διατήρηση του ίδιου χαρακτήρα στις νέες χρήσεις δηλαδή **μη οχλούσες βιομηχανίες-βιοτεχνίες**. Επομένως, ορθά επισημαίνεται στα συμπεράσματα της εισήγησης ότι *«το χερσαίο τμήμα του έργου θα εγκατασταθεί εντός υφιστάμενης εγκατάστασης, ωστόσο δεν αποτελεί επέκταση/εκσυγχρονισμό αυτής, αλλά νέο είδος έργου. **Αρμόδια υπηρεσία για τη συμβατότητα του έργου με τις χρήσεις γης είναι η Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας-Θράκης**».* Είναι προφανές ότι υπάρχει ασυμβατότητα του έργου με όσα προβλέπει τόσο το ΓΠΣ όσο και το καθεστώς των Ζ.Ο.Ε.



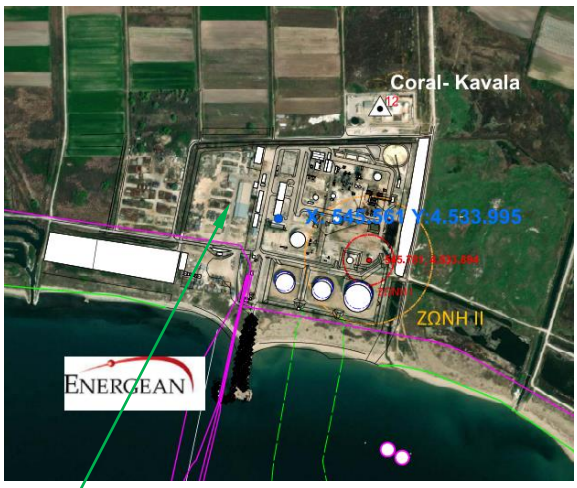
Σχήμα 5–20: Περιοχές της ΖΟΕ του Δήμου Καβάλας εντός της περιοχής μελέτης (Πηγή: Χάρτης Π11-Α της ΖΟΕ Δήμου Καβάλας (ΦΕΚ 437-Δ-1989)

Χάρτης 1: Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου 1δ (εγκαταστάσεις Energean) και 1β (ζώνη μονωτικού πρασίνου)

*Όπως αποτυπώνεται και στη σελ. 5-118 της ΜΠΕ του έργου αποθήκευσης CO_2 στον Πρίνο (Χάρτης 1) Η έκταση με τα στοιχεία **1δ** είναι ο νόμιμος κύριος χώρος εγκατάστασης της Energean από την εποχή της NAPC και της Καβάλα Oil. Το **1β** είναι χαρακτηρισμένο ως ζώνη μονωτικού πρασίνου από το Π.Δ. των Ζ.Ο.Ε. αλλά **καταλαμβάνεται** από την Energean (**πώς;). Με ποια νομιμότητα;***

Σελ. 19 του ΣΑΤΑΜΕ της Energean

Ζώνη 1β (μονωτικό πράσινο) που **καταλαμβάνεται** από την Energean



Σελ. 74 του ΣΑΤΑΜΕ της Energean

Ζώνη **1β μονωτικού πρασίνου** που **καταλαμβάνεται** από την Energean

Χάρτης 2: Από τις σελίδες 19 και 74 του ΣΑΤΑΜΕ (Σχέδια Αντιμετώπισης Τεχνολογικού Ατυχήματος Μεγάλης Έκτασης) της Energean

Σχήμα 5-21: Θεσμοθετημένες χρήσεις Γης πλησίον των χερσαίων εγκαταστάσεων του Έργου (Πηγή: Χάρτης Χρήσεων Γης, ΓΠΣ Δήμου Καβάλας (ΦΕΚ 69/ΑΑΠ/11-03-2013)

Σελ. 5-121 της ΜΠΕ

Χάρτης 3: ΓΠΣ Δήμου Καβάλας (2013)

Σχήμα 6-36: Περιοχή χερσαίων υποδομών υποδοχής – μεταφοράς CO_2

Σελ. 6-41 της ΜΠΕ

Χάρτης 4: Περιοχή χερσαίων υποδομών υποδοχής CO_2

Γενική παρατήρηση επί της γνωμοδότησης της υπηρεσίας:

Φαίνεται ότι η υπηρεσία δεν έλαβε υπ' όψιν όσα σημαντικά αναφέρονται στο Παράρτημα 16.1 της ΜΠΕ με τίτλο *''Κίνδυνοι που σχετίζονται με το Έργο αποθήκευσης CO_2 στον Πρίνο και μέτρα πρόληψης και μετριασμού»* (σελ. 271, 272, 273).

Παραθέτω αυτούσιο το σχετικό απόσπασμα:

*«Το υπό μελέτη Έργο, λόγω της φύσης του **σχετίζεται με πιθανούς κινδύνους και συνθήκες έκτακτης ανάγκης καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του**, και οι οποίοι απαιτούν σχολαστική αναγνώριση και εκτίμηση κινδύνου (Risk Assessment)……..*

Οι κρίσιμοι κίνδυνοι που σχετίζονται με την ανάπτυξη του Έργου περιγράφονται παρακάτω:

I. ***Ακεραιότητα αγωγού και κίνδυνοι μεταφοράς:*** *διαρροή ή ρήξη αγωγών κατά τη μεταφορά CO_2 από απομακρυσμένους παραγωγούς στην υπεράκτια εγκατάσταση, λόγω διάβρωσης, κόπωσης ή μηχανικής βλάβης του αγωγού ή διαρροών κατά τη φόρτωση/εκφόρτωση CO_2 από σκάφη μεταφοράς στην υπεράκτια εγκατάσταση. - **Πρόληψη:** Τακτική επιθεώρηση και συντήρηση των αγωγών για την έγκαιρη ανίχνευση και αντιμετώπιση της διάβρωσης ή μηχανικής βλάβης. **-Μετριασμός:** Εφαρμογή συστημάτων ανίχνευσης διαρροών κατά μήκος της διαδρομής του αγωγού και πρωτοκόλλων απόκρισης έκτακτης ανάγκης για τον γρήγορο περιορισμό και τον **μετριασμό των διαρροών**.*

II. ***Κίνδυνοι διεργασίας εισπίεσης CO_2:*** *η αποτυχία επίτευξης της επιθυμητής πίεσης και θερμοκρασίας εισπίεσης μπορεί να οδηγήσει σε ανεπαρκή*

*αποθήκευση ή **διαρροή CO_2, διάβρωση** ή υποβάθμιση του εξοπλισμού εισπίεσης λόγω υψηλής πίεσης CO_2, ανεπαρκών μέτρων παρακολούθησης και ελέγχου που οδηγούν σε υπερβολική εισπίεση ή χαμηλή εισπίεση CO_2, κίνδυνοι που σχετίζονται με αστοχία ή δυσλειτουργία του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια εργασιών εισπίεσης, που οδηγεί σε αναποτελεσματικότητα ή κινδύνους για την ασφάλεια.*

*- **Πρόληψη:** Εξασφάλιση **στιβαρού σχεδιασμού** και επιλογής εξοπλισμού εισπίεσης ικανού να αντέχει σε υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες. - **Μετριασμός:** Εφαρμογή συστημάτων παρακολούθησης και ελέγχου σε πραγματικό χρόνο για τον εντοπισμό αποκλίσεων από τις επιθυμητές παραμέτρους εισπίεσης και έγκαιρη έναρξη διορθωτικών ενεργειών.*

III. ***Κίνδυνοι ακεραιότητας και περιορισμού του ταμιευτήρα που σχετίζονται με:** i. **πιθανότητα γεωλογικών ρηγμάτων**, θραύσεων ή διόδων που θέτουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα περιορισμού των στρωμάτων του ταμιευτήρα που οδηγεί σε μετανάστευση CO_2, ii. κακές ιδιότητες στεγανοποίησης των στρωμάτων του ταμιευτήρα που επιτρέπουν τη διαφυγή του CO_2, iii. **σεισμική δραστηριότητα που προκαλεί γεωλογικά γεγονότα που θέτουν σε κίνδυνο τον περιορισμό,** iv. **σεισμικά γεγονότα που προκαλούν γεωλογικές διαταραχές και θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο τη συγκράτηση/στεγανοποιητικές ιδιότητες των στρωμάτων του ταμιευτήρα, οδηγώντας σε διαρροή CO_2.** - **Πρόληψη:** Διεξαγωγή γεωλογικών ερευνών και χαρακτηρισμός στρωμάτων ταμιευτήρα για τον εντοπισμό πιθανών οδών διαρροής ή γεωλογικών κινδύνων. - **Μετριασμός:** Εφαρμογή τεχνικών απομόνωσης ζωνών, όπως τσιμέντωση ή γεωμηχανικά εμπόδια, για την ενίσχυση της ακεραιότητας της στεγανοποίησης των στρωμάτων του ταμιευτήρα και τακτική παρακολούθηση για ενδείξεις διαρροής.*

IV. ***Κίνδυνοι παραγωγής υδρογονανθράκων:** παρεμβολές στην παραγωγή υδρογονανθράκων λόγω μετανάστευσης CO_2 στα κοιτάσματα υδρογονανθράκων, αυξημένη πίεση στα κοιτάσματα υδρογονανθράκων λόγω εισπίεσης CO_2, που ενδέχεται να οδηγήσει σε ζητήματα ακεραιότητας γεώτρησης **(π.χ. εκρήξεις)** ή άλλες λειτουργικές διακοπές ή κινδύνους. - **Πρόληψη: Διεξαγωγή μελετών μοντελοποίησης και προσομοίωσης ταμιευτήρων για την αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεων της εισπίεσης CO_2 στις ζώνες παραγωγής υδρογονανθράκων.** - **Μετριασμός:** Εφαρμογή στρατηγικών διαχείρισης πίεσης, όπως η προσαρμογή των ρυθμών εισπίεσης ή η χρήση φραγμών κάτω από τρύπες, για τον **μετριασμό** του κινδύνου μετανάστευσης CO_2 σε κοιτάσματα υδρογονανθράκων.*

V. ***Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι:** διαρροή CO_2 στο θαλάσσιο περιβάλλον, απειλές για τα θαλάσσια οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα, **πιθανή οξίνιση του θαλασσινού νερού λόγω διαρροής** CO_2 με επιπτώσεις στη θαλάσσια ζωή και τη βιωσιμότητα των οικοτόπων, επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου εάν αποτύχουν τα μέτρα περιορισμού. -*

Πρόληψη: ***Διεξαγωγή γεωλογικών ερευνών και χαρακτηρισμός στρωμάτων ταμιευτήρα για τον εντοπισμό πιθανών οδών διαρροής ή γεωλογικών κινδύνων και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου διαρροής CO_2 στο θαλάσσιο περιβάλλον.*** *-* ***Μετριασμός:*** ***Ανάπτυξη ισχυρών σχεδίων παρακολούθησης και έκτακτης ανάγκης*** *για ταχεία ανίχνευση και περιορισμό διαρροών.*

VI. ***Κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια:*** *έκθεση εργαζομένων σε CO_2 υψηλής πίεσης κατά τη διάρκεια διαδικασιών χειρισμού και εισπίεσης και δραστηριοτήτων συντήρησης, κίνδυνοι πυρκαγιάς, έκρηξης ή τοξικών αερίων που σχετίζονται με εργασίες χειρισμού και αποθήκευσης CO_2. Απαιτούνται ισχυρά πρωτόκολλα ασφαλείας και μέτρα απόκρισης έκτακτης ανάγκης, ετοιμότητα για ατυχήματα ή διαρροές, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών εκκένωσης και της ιατρικής βοήθειας.* - ***Πρόληψη:*** *Παροχή ολοκληρωμένων προγραμμάτων εκπαίδευσης και ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού στο προσωπικό που ασχολείται με το χειρισμό και τις δραστηριότητες εισπίεσης CO_2.* - ***Μετριασμός:*** *Καθιέρωση πρωτοκόλλων απόκρισης έκτακτης ανάγκης, συμπεριλαμβανομένων διαδικασιών εκκένωσης και ιατρικών εγκαταστάσεων, για την άμεση αντιμετώπιση πιθανών ατυχημάτων ή περιστατικών έκθεσης.*

VII. ***Τεχνικοί και λειτουργικοί κίνδυνοι:*** *δυσλειτουργία ή αστοχία εξοπλισμού, όπως αντλίες, βαλβίδες ή συστήματα παρακολούθησης, ανεπαρκής εκπαίδευση ή τεχνογνωσία στις τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης CO_2 μεταξύ του προσωπικού, ανεπαρκή σχέδια έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση απρόβλεπτων τεχνικών προκλήσεων ή καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.* - ***Πρόληψη:*** ***Επένδυση σε ισχυρές πρακτικές σχεδιασμού*** *και μηχανικής, συμπεριλαμβανομένων χαρακτηριστικών πλεονασμού και αξιοπιστίας, για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου αστοχίας ή δυσλειτουργίας του εξοπλισμού.* - ***Μετριασμός:*** *Ανάπτυξη ολοκληρωμένων σχεδίων συντήρησης και έκτακτης ανάγκης για την έγκαιρη αντιμετώπιση απρόβλεπτων τεχνικών προκλήσεων και την ελαχιστοποίηση των λειτουργικών διαταραχών».*

Καβάλα, 01-08-2025

Λάζαρος Βασιλειάδης

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός

E-mail: vasiliadis114@gmail.com