

Σχετικά με τη σεισμικότητα και την εξ αυτής επικινδυνότητα για το έργο της αποθήκευσης CO₂ στον Πρίνο:

Από τους μελετητές της ΜΠΕ για το έργο της αποθήκευσης CO₂ στον Πρίνο γίνεται επίκληση του Αντισεισμικού Κανονισμού και της σεισμικής ζώνης I για να υποβαθμιστεί ο σεισμικός κίνδυνος. Ο Αντισεισμικός Κανονισμός αφορά έργα κανονικού κινδύνου, *δηλαδή τα έργα, η ενδεχόμενη βλάβη των οποίων περιορίζεται στο ίδιο το έργο, στο περιεχόμενό του ή στην άμεση γειτονιά του*. **Θεωρεί δεδομένο ότι υφίσταται σεισμικός κίνδυνος**, μικρός, μεσαίος είτε μεγάλος και επιβάλλει κανόνες, με την εφαρμογή των οποίων θα γίνει **αξιόπιστη υπολογιστική προσέγγιση** της σεισμικής έντασης και θα κατασκευαστεί το 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. (Έργα υψηλού κινδύνου είναι τα έργα, 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**). Ο Κανονισμός όμως τον οποίον επικαλούνται αφορά έργα τα οποία κατασκεύασε ή κατασκευάζει ο άνθρωπος (από την αρχαιότητα (μνημεία) έως σήμερα). Δεν υπάρχει σεισμική περιοχή στην Ελλάδα. 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 CO₂ 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. Όσα προβοκατόρικα ακούγονται, του τύπου, αν γίνει σεισμός 12 ή 13 Richter μπορεί να βγουν τα πετρέλαια στη επιφάνεια είναι για να υποβαθμίσουν το πρόβλημα της σεισμικότητας. Ασφαλώς δεν ακούσατε να έχει συμβεί ποτέ τέτοιος σεισμός και ούτε θα συμβεί, ή εάν συμβεί δε θα μείνει όρθιο τίποτε πάνω στη Γή. Και δεν είναι μόνο αυτό. Εδώ πρόκειται για ανθρώπινη παρέμβαση σε έναν γεωλογικό χώρο με αμέτρητες αβεβαιότητες, ασκώντας μεγάλες πιέσεις και εισπιέζοντας CO₂ που αποδεδειγμένα λειτουργεί διαβρωτικά προς τα πετρώματα, και αντιδρά με το νερό του υδροφόρου. Κοντολογίς, ενώ ασκούμε πιέσεις και προσθέτουμε ένα νέο υλικό (είτε σε αέρια μορφή είτε ταυτόχρονα σε αέρια και σε υγρή μετά τα 800 μέτρα περίπου) **δεν έχουμε καμία απολύτως δυνατότητα να παρέμβουμε στον γεωλογικό χώρο και να τον θωρακίσουμε έτσι ώστε να έχουμε τη**

βεβαιότητα ότι δεν θα αστοχήσει μετά από έναν σεισμό. Επομένως, όσα γράφονται στις μελέτες και παρουσιάζονται σε εισηγήσεις για ανυπαρξία σεισμικού κινδύνου είναι αυθαίρετες και υποκειμενικές εκτιμήσεις στο επίπεδο του επιθυμητού και όχι επιστημονικές αποδείξεις. Στο έργο του Πρίνου δεν υπάρχει **καμία δυνατότητα αποτίμησης του σεισμικού κινδύνου** διότι η αποθήκη δεν είναι έργο – κατασκευή του ανθρώπου και επομένως δεν υπάρχει κανονισμός που να μπορεί να εφαρμοστεί. Αντίθετα, η επαγόμενη σεισμικότητα, αυτή που θα προκύψει από τη διαδικασία της εισπίεσης, μπορεί σε ένα βαθμό να ελεγχθεί, μειώνοντας τις πιέσεις μέσω των γεωτρήσεων νερού. Το μειονέκτημα στους επαγόμενους σεισμούς είναι ότι ακόμη και μέτριος σεισμός (4-5 Richter) μπορεί να προκαλέσει ρηγματώσεις και να διαφύγει ή να μεταναστεύσει το CO₂ – το παραδέχεται άλλωστε και η ίδια η μελέτη, διότι ο επαγόμενος σεισμός μπορεί να συμβεί κατά πρώτον μέσα στον ίδιο τον γεωλογικό χώρο και όχι σε κάποια απόσταση-μικρή ή μεγάλη-όπως σε περίπτωση φυσικού σεισμού όπου υπάρχει η δυνατότητα της μερικής απόσβεσης.

Στη βιβλιογραφία, πέραν των δεκάδων επαγόμενων σεισμών μικρής έως μέσης έντασης (2-4 Richter) αναφέρονται τέσσερις σεισμοί μεγάλου μεγέθους (M 5–7 Richter) που προκλήθηκαν από την παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου και έχουν συμπεριληφθεί σε σχετική βάση δεδομένων:

i) 1976 και 1984 στο Gasli, Usbekistan με 7 Richter ii) 1983 στο Coalinga Eastside, Kalifornien, USA με 6,5 Ρίχτερ iii) 1985 στο Kettleman North Dome, Kalifornien, USA με 6,1 Ρίχτερ και iv) 1987 στο Montebello Fields, Kalifornien, USA, με 5,9 Richter.

Επαγόμενη σεισμικότητα στον Ελλαδικό χώρο:

Φαινόμενα που σχετίζονται με την επαγόμενη σεισμικότητα συναντάμε από **την πλήρωση τεχνητών λιμνών με νερό σε φράγματα.**

Στη λίμνη των Κρεμαστών στη δυτική Ελλάδα. Ένας σεισμός με μέγεθος 6.2 εκδηλώθηκε τον Φεβρουάριο του 1966 και συσχετίστηκε με το ύψος της στάθμης του νερού στη λίμνη.

Στην τεχνητή λίμνη του Πολυφύτου, με την οποία συνδέεται ο ισχυρός σεισμός (M=6.6) ο οποίος έπληξε την περιοχή της Κοζάνης-Γρεβενών στις 13 Μαΐου 1995. Αυτός ο σεισμός ήταν η αιτία που η Κοζάνη από Ζώνη I πέρασε στη Ζώνη II.

Άλλες περιπτώσεις καταγεγραμμένων σεισμών είναι της Λίμνης Καστρακίου-Αχελώου το 1969 με σεισμό μεγέθους 4.7, της λίμνης Πουρναριού Άρτας-Αράχθου το 1981 με σεισμό μεγέθους 5.6 και της λίμνης Ασωμάτων Βέροιας το 1984 με σεισμό μεγέθους 5.4.

Λάζαρος Βασιλειάδης

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός