

Θέμα: Παρατηρήσεις επί της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου

"ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΣΠΗΕ) ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ « ΒΡΥΣΑΚΙΑ-ΚΡΑΝΙ » ΚΑΙ <<ΛΥΚΟΓΚΡΕΜΟΣ>> ΚΑΙ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΤΟΥΣ ΕΡΓΩΝ,ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑΣ ΤΗΣ Π.Ε.ΛΑΚΩΝΙΑΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ “

Από την ανάγνωση της πιο πάνω ΜΠΕ για τούς δύο ΑΣΠΗΕ και των συνοδευτικών τους έργων, αλλά και αντίστοιχων ΜΠΕ για την εγκατάσταση άλλων ΑΣΠΗΕ στην ευρύτερη περιοχή, διαπιστώνω ότι δεν αναφέρεται **συστηματικά** η εμφανέστατη **καρστικοποίηση** (σε στάδιο προχωρημένης ωρίμανσης) των ανθρακικών πετρωμάτων επί των οποίων θα αναπτυχθούν όλες σχεδόν οι ανεμογεννήτριες . (1-5) Επειδή ενίοτε κάποιες τεχνικές και πολιτικές αποφάσεις λαμβάνονται χωρίς την απαιτούμενη πληροφόρηση και κατανόηση των πολύπλοκων φυσικών συστημάτων, θεωρώ υποχρέωσή μου να προσθέσω στην ενημέρωσή σας κάποια σημαντικά στοιχεία για τα ενδογενή γεωλογικά και υδρολογικά χαρακτηριστικά των καρστικών ανθρακικών πετρωμάτων της περιοχής, **που δεν αναφέρονται στη ΜΠΕ**, και τα οποία καθιστούν την περιοχή ακατάλληλη για την ανάπτυξη των συγκεκριμένων έργων, για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος. Οι ΜΠΕ όμως, για να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για την πληροφόρηση του κοινού και την ευαισθητοποίησή του για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, θα πρέπει να ελέγχονται αυστηρά ως προς την πληρότητα και την αντικειμενικότητά τους πριν υποβληθούν στη διαδικασία της Δημόσιας Διαβούλευσης.

Οι όροι κάρστ, καρστικοποιημένοι σχηματισμοί, καρστικές γεωμορφές επικάρστ, κ.λ.π. ίσως είναι ευρέως άγνωστοι σε πολλούς πολίτες, συχνά και σε αυτούς που κατοικούν σε τέτοιες περιοχές. Δεν δικαιολογείται όμως η άγνοια των συγκεκριμένων όρων από τους συντάκτες της ΜΠΕ γιατί με αυτούς τους όρους θα έπρεπε να περιγράψουν σημαντικές ιδιότητες των πετρωμάτων, επί των οποίων προτείνουν να γίνει η κατασκευή των ΑΣΠΗΕ. Η παράλειψη αναφοράς στη ΜΠΕ της πολύ εκτεταμένης καρστικοποίησης των ανθρακικών αυτών σχηματισμών και της συχνής παρουσίας στην περιοχή καρστικών γεωμορφών (karren, δολίνες, ουβάλες, πόλγες, σπήλαια) (2), επικίνδυνων συχνά για γεωτεχνικές επεμβάσεις, που σχετίζονται άμεσα με αυτή, προβληματίζει ιδιαίτερα. Είναι αξιοσημείωτο το ότι ενώ στο κείμενο της ΜΠΕ [8.3.2] αναφέρεται ότι << στην περιοχή εντοπίζονται αρκετά σπήλαια με σημαντικότερο αυτό του Αγ .Ανδρέα Καστανιάς>> ,αποφεύγεται η αναφορά του όρου καρστ . Μία στοιχειώδης γεωλογική, υδρογεωλογική ή γεωμορφολογική βιβλιογραφική έρευνα της περιοχής θα μπορούσε να δώσει σε κάθε ενδιαφερόμενο σημαντικές πληροφορίες για την εκτεταμένη παρουσία ευαίσθητων καρστικών σχηματισμών στην περιοχή (1-5).

Οι καρστικοί αυτοί σχηματισμοί προκύπτουν από τη χημική διάβρωση και διάλυση επιφανειακών, ανθρακικών κυρίως, πετρωμάτων από ελαφρώς όξινα επιφανειακά και υπόγεια νερά σε διάστημα χιλιάδων ή και εκατομμυρίων ετών. Η χημική έκπλυση των επιφανειακών πετρωμάτων (επικάρστ) από το ελαφρώς όξινο διάλυμα μετεωρικών νερών και CO₂ της ατμόσφαιρας συντελεί στην αύξηση της υδροπερατότητάς των, ιδίως κατά μήκος μεγάλων ρηγμάτων και ομάδων διαπεραστικών διακλάσεων (ρωγμών) και επιπέδων στρώσεων γειτονικών ιζηματογενών πετρωμάτων. Η τοπική διάλυση αυξάνει το εύρος των ασυνεχειών των πετρωμάτων του επικάρστ, δημιουργούνται ευρύτερα κανάλια επικοινωνίας μεταξύ επιφανειακών και υπογείων νερών, πολύπλοκες σήραγγες που διευκολύνουν την κυκλοφορία του υπόγειου νερού και την περαιτέρω διάλυση των υποκειμένων ανθρακικών πετρωμάτων, σχηματίζοντας

έτσι συστήματα σπηλαίων ή /και μία ενισχυμένη υπόγεια ροή νερού που κινείται προς βαθύτερους ορίζοντες εμπλουτίζοντας με νερό την υδρολογική λεκάνη ή τις παράκτιες πηγές. **Τα καρστικά συστήματα είναι ιδιαίτερα σύνθετα και λόγω της ιδιαιτερότητας των ενδογενών γεωλογικών και υδρολογικών τους χαρακτηριστικών, είναι από τα πιο ευπρόσβλητα περιβάλλοντα στον κόσμο. Είναι επίσης από τα πιο δύσκολα περιβάλλοντα για την κατασκευή τεχνικών έργων, αφού οποιαδήποτε άστοχη επιλογή παρέμβασης μπορεί να προκαλέσει μη αντιστρεπτές αρνητικές επιπτώσεις στα υπόγεια νερά (υδροφορία ,ποιότητα) και συχνά αποτελούν το πεδίο ποικίλων φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών. (6-15)**

Παραθέτω το ακροτελεύτιο μέρος των συμπερασμάτων διεθνούς συνεδρίου για την αειφορική διαχείριση καρστικών περιοχών και την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τεχνικών παρεμβάσεων σε αυτές, στα οποία κατέληξαν ειδικοί επιστήμονες του κάρστ, το 2015.

<<Συμπερασματικά, τονίζουμε για μια ακόμη φορά την ιδιαιτερότητα του κάρστ και την αναγκαιότητα όταν ασχολούμαστε με τεχνικά έργα, σχεδιασμό χρήσεων γης και διαχείριση γης σε καρστικές περιοχές, να έχουμε πάντα στο νου μας τα κύρια χαρακτηριστικά που το κάνουν να είναι άκρως εύθραυστο και ευπρόσβλητο. **Η προστασία και η διατήρηση του καρστικού τοπίου και των φυσικών πόρων που περιέχει (πρωτίστως το καρστικό νερό) θα πρέπει να έχει προτεραιότητα, ιδίως σε χώρες στις οποίες επικρατεί το καρστικό τοπίο>> (6).**

Λαμβάνοντας υπόψη το κείμενο που έχει κατατεθεί ως ΜΠΕ για το έργο-στην οποία δεν υπάρχει αναφορά στο κάρστ-ας δούμε εν συντομία τις σημαντικότερες πληροφορίες που αποκρύπτονται από την ενημέρωση των πολιτών, που θα συμμετάσχουν στη δημόσια διαβούλευση.

1. Δεν αναφέρεται ότι η εγκατάσταση των ΑΣΠΗΕ θα γίνει σε καρστικούς ανθρακικούς σχηματισμούς που βρίσκονται σε στάδιο καρστικής ωρίμανσης (2). Η εγκατάσταση των 18 από τις 19 Α/Γες σε αυτούς τους σχηματισμούς είναι ενέργεια ριψοκίνδυνη και ασύμβατη με την αειφόρο αειφόρο ανάπτυξη (6-10) .Μόνο η Α/Γ11 του ΑΣΠΗΕ Βρυσάκια -Κράνι φαίνεται ότι θεμελιώνεται σε πετρώματα της Φυλλιτικής -Χαλαζιτικής Σειράς.
2. Προσδιορίζονται και προτείνονται οι Γεωγραφικές Συντεταγμένες των θέσεων των ΑΣΠΗΕ και των θέσεων θεμελίωσης των ανεμογεννητριών στους ΑΣΠΗΕ [1.4] χωρίς να έχουν προηγηθεί ειδικές, αρχικές τουλάχιστο, μελέτες, για τα γεωλογικά, πετρογραφικά, τεκτονικά, υδρογεωλογικά, καρστικά και σεισμολογικά χαρακτηριστικά των θέσεων και την καταλληλότητά τους για τη θεμελίωση.
3. Δεν αναφέρεται ότι οι πηγές της περιοχής τροφοδοτούνται από τα μετεωρικά νερά ,που μέσω του επιφανειακού επικάρστ, κατεισδύουν εύκολα στους υπεδαφικούς καρστικούς σχηματισμούς εμπλουτίζοντας έτσι και τα υπόγεια νερά της περιοχής.
4. Παραβλέπεται το ότι οποιαδήποτε ανθρωπογενής παρέμβαση στους επικαρστικούς σχηματισμούς, σε βάθη από 2cm έως μερικές δεκάδες μέτρων, θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα και την ποσότητα των επιφανειακών και υπογείων νερών. Η διάνοιξη και ισοπέδωση δρόμων, η ισοπέδωση των θέσεων των ΑΣΠΗΕ, η θεμελίωση των Ανεμογεννητριών και η κατασκευή των αγωγών δικτύων μεταφοράς της ενέργειας θα γίνουν με άστοχες παρεμβάσεις σε ευαίσθητους επικαρστικούς σχηματισμούς, καταστρέφοντας την υπάρχουσα επικοινωνία του επικάρστ με το υπόγειο κάρστ .(!!!) Σύμφωνα με το ΦΕΚ1004/Β/2013-GR03 η ποιότητα και η ποσότητα των νερών της περιοχής για την ύδρευση και την άρδευση είναι ήδη κακή!!!
5. Δεν αναφέρεται ότι στην περιοχή έχει προγραμματιστεί η εγκατάσταση και άλλων 17 ΑΣΠΗΕ ,με υπερβολικά μεγάλο για την περιοχή αριθμό ανεμογεννητριών, και δεν λαμβάνεται υπόψη η αθροιστική συνεισφορά των ΑΣΠΗΕ του παρόντος έργου στις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που είναι πιθανό να προκύψουν στην ευρύτερη περιοχή. Ήδη παρατηρείται μία συνεχής

υπέρ άντληση της περιοχής με αποτέλεσμα όχι μόνο την απόληψη ρυθμιστικών αποθεμάτων αλλά και τη συνεχή μείωση του μόνιμου αποθεματικού που οδηγεί στη συνεχή μετακίνηση προς την ενδοχώρα του μετώπου γλυκού-υφάλμυρου νερού, ακόμη και κατά την χειμερινή περίοδο. Κατά την ΜΠΕ [9.13], δεν προκύπτουν συνεργιστικές επιπτώσεις στα ζητήματα των υδάτων από κοινού με άλλα παρόμοια και διαφορετικά έργα που υπάρχουν στην περιοχή!!!

6. Παραβλέπεται η ύπαρξη μεγάλων καρστικών γεωμορφών (δολίνες, ουβάλες, πόλγες, σπήλαια) (2) η παρουσία των οποίων μπορεί να αποτελέσει αιτία καταστροφών κατά την θεμελίωση των ανεμογεννητριών ή και αργότερα. Η κατάρρευση υπόγειου κάρστ (σπήλαια, κανάλια ροής) μπορεί να μεταβάλει την ροή του καρστικού νερού και να προκληθεί έτσι περαιτέρω, καταστροφική πτώση του ήδη χαμηλού υδροφόρου ορίζοντα. Στη ΜΠΕ [9.13] αναφέρεται ότι σε καμία φάση του κύκλου ζωής των εξεταζόμενων έργων δεν αναμένονται επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα !!! Στην περιοχή υπάρχει πλήθος σπηλαίων που θα κινδυνεύσουν. Πολλά, με πολύ σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα και άλλα ανεξερεύνητα ακόμη (2), όμως και για αυτά αναφέρει ότι δεν θα υπάρξουν επιπτώσεις στα γεωλογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά των περιοχών [ΜΠΕ9-4].
7. Αναφέρεται στη ΜΠΕ [8.4.3] ότι η περιοχή τέμνεται από δύο ομάδες ρηγμάτων, με κυρίαρχο το σύστημα ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης, που δεν αναφέρονται ως ενεργά στον Νεοτεκτονικό χάρτη του τ. ΓΜΕ. **Είναι όμως γνωστό ότι η περιοχή είναι τεκτονικά ενεργή, με έντονη σεισμική δραστηριότητα στο Ολόκαινο (τα τελευταία 10000 χρόνια).** Μελέτες των θέσεων Πλειστοκαινικών αναβαθμίδων στην περιοχή (4,5) έδειξαν ότι **η κατάτμηση της περιοχής από τα ρήγματα συνοδεύεται και από ανεξάρτητη κίνηση των τεκτονικών τεμαχίων που επηρεάζουν και τις θέσεις των ΑΣΠΗΕ** Στη ΜΠΕ [8-14] όμως αναφέρεται ότι είναι εξαιρετικά μικρή η πιθανότητα πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών. Κατά τους κλασικούς χρόνους η Λακωνία ονομαζόταν **εύσειστος**. Σε ιστορικούς χρόνους, γνωστός είναι ο σφοδρότατος σεισμός της Σπάρτης του 464 π.Χ., που σύμφωνα με ιστορικές πηγές, προκάλεσε την καταστροφή της πόλης, είχε 20000 θύματα και κατά γεωλογικές μελέτες η έντασή του θα πρέπει να ήταν περίπου 7,2 βαθμοί της κλίμακας Richter. Στην περιοχή των Βοιών, σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, το Παυλοπέτρι, που ήκμασε ως ναυτικό κέντρο από το 3000 π.Χ., και που θεωρείται ως η παλαιότερη βυθισμένη πολιτεία στον κόσμο, δεν καλύφθηκε από τη θάλασσα λόγω ευστατικών κινήσεων αλλά από τον ισχυρό σεισμό του 375 μ.Χ., υπολογιζόμενης έντασης 7-8 βαθμών Richter. Στη σεισμική αυτή δόνηση αποδίδονται μεγάλες αλλαγές της μορφολογίας της χερσονήσου του Μαλέα όπως η αποκοπή της Ελαφονήσου από την χερσόνησο και η μετατροπή της Μονεμβασίας σε νησί. Η σεισμική δραστηριότητα στην περιοχή συνεχίζεται βεβαίως και σήμερα, με σημαντικό αριθμό σεισμών μεγέθους >4 Richter να έχουν επίκεντρο περιοχές των Βοιών (4-5 & βιβλιογραφία σε αυτά)

Η ανάλυση των πιο πάνω 7 σημείων είχε ως στόχο την πληρέστερη ενημέρωση και την ικανοποίηση του δικαιώματος των ενδιαφερομένων πολιτών να αντιληφθούν πτυχές ενός περιβαλλοντικού χαρακτήρα θέματος που απασχολεί την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα για περισσότερες από δύο δεκαετίες και το οποίο κακώς δε αναφέρεται στην κατατεθείσα προς Δημόσια Διαβούλευση ΜΠΕ.

Έγινε ελπίζω φανερό ότι η εκμετάλλευση του Αιολικού δυναμικού της Χερσονήσου του Κάβο-Μαλιά προσκρούει στο ότι η κατασκευή των δύο ΑΣΠΗΕ χωροθετούνται σε περιοχές στις οποίες επικρατούν ανθρακικά πετρώματα που παρουσιάζουν έντονη καρστικοποίηση

Ελπίζω ότι θα ληφθούν σοβαρά υπόψη οι απαράδεκτες ελλείψεις της ΜΠΕ και ότι δεν θα προχωρήσει η αδειοδότηση του έργου. Εξάλλου, τα καρστικά χαρακτηριστικά και ο συνδυασμός τους με τα άλλα γνωστά για την περιοχή γεωλογικά, υδρογεωλογικά, γεωτεκτονικά, σεισμολογικά, γεωμορφολογικά και υδρολογικά στοιχεία καθιστούν μη εφαρμόσιμο, μη ρεαλιστικό και επικίνδυνο το πρόγραμμα ανάπτυξης τόσων ΑΣΠΗΕ στην περιοχή.

Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) του ΟΗΕ έχει υπολογίσει ότι στο πολύ κοντινό μέλλον το 85% της ζήτησης του πόσιμου νερού στη λεκάνη της Μεσογείου θα προέρχεται από καρστικά περιβάλλοντα. Αυτό, από μόνο του φανερώνει την επείγουσα ανάγκη της αποτελεσματικής προστασίας

του υδατικού μας πλούτου από ενέργειες που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιδράσεις στην ποιότητα και την ποσότητά του. **Η προστασία των καρστικών περιβαλλόντων θα πρέπει να θεωρείται πλέον ως μέσο για να επιτευχθεί ο 6^{ος} παγκόσμιος στόχος του ΟΗΕ για την αειφόρο ανάπτυξη (προστασία υδάτων) με διαγενεακή ισότητα.**

Μία άλλη ,επιστημονικά εμπεριστατωμένη ΜΠΕ, που θα λαμβάνει υπόψη τα καρστικά χαρακτηριστικά των πετρωμάτων της περιοχής και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα υπάρξουν από τη συγκεκριμένη ανθρωπογενή επέμβαση στο φυσικό σύστημα, είναι κατά τη γνώμη μου απαραίτητη.

Ελπίζω επίσης ότι η δημόσια διαβούλευση επί της νέας μελέτης που θα ακολουθήσει, θα συμβάλλει στην αναζήτηση και εφαρμογή εναλλακτικών στρατηγικών για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, στη βελτίωση της πολιτικής αξιοπιστίας και ότι θα ικανοποιήσει το δικαίωμα των ενδιαφερομένων πολιτών να γνωρίζουν και να ελπίζουν .

Βιβλιογραφία

- 1 . Ταβιτιάν Χ. Καραμπέτ. (1990) . Υδρογεωλογικές συνθήκες των καρστικών και Νεογενών συστημάτων της Λεκάνης των Μολάων (Λακωνία). Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών.
- 2 . Παπαδοπούλου-Βρυνιώτη Κ.& Καλφακάκος Δ. (2005).Το Φυσικογεωγραφικό περιβάλλον της Χερσονήσου Επιδαύρου Λιμηράς Λακωνίας σε σχέση με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Γεωγραφίες, Ν°9, 74-83.
- 3 . Παπαδοπούλου-Βρυνιώτη Κ.& Γεωργόπουλος Τ.(2002). Καρστικές και ανθρωπογενείς γεωμορφές στη Λακωνική Μάνη σε σχέση με τον ανθρώπινο παράγοντα..Πρακτικά του Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου,Θεσσαλονίκη,Τομ. Β,453-460.
- 4 . Τσούκαλας Λεωνίδας. (2016) . Εκτίμηση κατά βάθους διάβρωσης στην περιοχή Νεάπολης-Μαλέα. Ν. Πελοπόννησος. Πτυχιακή Εργασία,Τμήμα Γεωγραφίας,Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.
- 5 . Karymbalis E., Gaki-Papanastassiou K.,Papanastassiou D.,Tsodoulos I.,Tsivgoulis N.,Tsanakas K., & Valkanou K. (2015).Quaternary shore lines of the broader area of Cape Maleas-Neapolis-Elafonissos Isl.(SE Peloponnese). Geophysical Research Abstracts,Vol. 17,EGU22015-8700.
- 6 . Mario Parise, Damien Closson, Francisco Gutierrez, Zoran Stevanovic. (2015). Anticipating and managing engineering problems in the complex karst environment. DOI 10.1007/s12665-015-4647-
- 7 . F.Gutierrez ,M.Parise ,J.De Waele ,H.Jourde .(2014).A review on natural and human-induced geohazards and impacts in karst. Earth Science Reviews 138,61-88 .
- 8 . Editorial (M.Parise,J.De Waele, F.Gutierrez).(2008).Engineering and environmental problems in karst-An introduction .Engineering Geology ,99, 91-94.
- 9 . William J.Bangsud and Kenneth S. Johnson. (2013).Evaluating Karst Risk at proposed Windpower Projects.13h sinkhole conference, National Cave and Karst Research Institute. DOI:10.538/9780979542275.1110
10. Frank Brunton (2013).Karst and Hazards Lands mitigation:some guidelines for Geological and geotechnical investigations in Ontario Karst Terrains. DOI: 10.13140/RG21.49445362.
11. Jo De Waele,Franisco Gutierrez,Mario Parise,Lukas Plan (2011).Geomorphology and natural hazards in karst areas: A review .Geomorphology134, 1-8.
12. Rob van Haaren, Vasilis Fthenakis (2011). GIS-based wind farm site selection using spatial multi-criteria analysis (SMCA): Evaluating the case for New York State. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15, 3332-3340.

13. Suaad Jaber (2013). Environmental Impacts of wind Energy. Journal of Clean Energy Technologies ,Vol 1,No 3. DOI: 107763/JOCET.2013.V1.57 .
14. Shifeng Wang & Sicong Wang (2013). Impacts of wind energy on environment: A review . Renewable and Sustainable Energy Reviews,Vol.49 , 437-443. 15.
15. Mario Parise , Damien Closson , Francisco Gutierrez , Zoran Stevanovic (2016) Introductory editorial to the topical collection on “Engineering problems in Karst “. Environmental Earth Sciences, 75: 1454, DOI 10.1007/s12665-016-6262-5
16. George Stournaras (2011). Groundwater bodies in ecology and ecosystems. Ecohydrology & Hydrobiology , vol.11 No 3-4 ,159-165.

Χρήστος Καταγάς
Ομοτ .καθηγητής Τμήματος γεωλογίας
Πανεπιστημίου Πατρών

c.katagas@upatras.gr