

# Φυσικό Περιβάλλον



Το λίθιο είναι το πιο ελαφρύ μέταλλο με μοναδικές ιδιότητες όπως αντίσταση στις υψηλές θερμοκρασίες, ενώ μπορεί να αποθηκεύει μεγάλες ποσότητες ενέργειας στις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με μειωμένες εκπομπές καυσαερίων μπαίνουν δυναμικά στη ζωή μας και οι ανάγκες για ισχυρότατες επαναφορτιζόμενες μπαταρίες ιόντων λιθίου αυξάνονται με ραγδαία ταχύτητα. Στο παρόν άρθρο διερευνούμε γεωπολιτικά και γεωλογικά θέματα σε σχέση με το λίθιο, το πολυτιμότερο μέταλλο του μέλλοντος.

Η εκρηκτική ανάπτυξη των ΑΠΕ δημιουργεί τεράστιες ανάγκες για αποθήκευση της ενέργειας σε γιγαντιαίους συσσωρευτές ιόντων λιθίου.



# Λίθιο

Το πολυτιμότερο μέταλλο του μέλλοντος

ΚΕΙΜΕΝΟ: ΒΑΣΙΛΗΣ ΜΕΛΦΟΣ<sup>1</sup>, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΒΟΥΔΟΥΡΗΣ<sup>2</sup>

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας, ΑΠΘ

<sup>2</sup> Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Αθηνών





Λεπιδόλιθος, ένα από τα σημαντικότερα ορυκτά που περιέχει λίθιο.

---

Το λίθιο είναι το μέταλλο του μέλλοντος. Χωρίς αυτό δεν μπορεί να λειτουργήσει κανένα προϊόν σύγχρονης τεχνολογίας που έχει σαν βάση τις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες.

Αν και οι Ευρωπαϊκές χώρες, όπως και τα υπόλοιπα προηγμένα κράτη, έχουν ανακοινώσει εδώ και πολλά χρόνια την κατάργηση των πετρελαιοκίνητων και βενζινοκίνητων αυτοκινήτων, ο στόχος αυτός δεν έχει επιτευχθεί, αφού η τεράστια ζήτηση σε λίθιο σε σχέση με την εξόρυξή του, απειλή να τινάζει στον αέρα το εγχείρημα αυτό.

---

### Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα και το λίθιο

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αποτελούν σήμερα μία από τις σημαντικότερες προτεραιότητες της μετάβασης στην εποχή με μειωμένες εκπομπές καυσαερίων. Τα αυτοκίνητα αυτά χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια, η οποία αποθηκεύεται σε **επαναφορτιζόμενες συστοιχίες συσσωρευτών** (δηλαδή σε μπαταρίες). Σύμφωνα με εκτιμήσεις, στην Ευρώπη τα καυσαέρια των αυτοκίνητων ευθύνονται για ποσοστό 12% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Για να τηρηθεί η Συμφωνία του Παρισιού, οι εκπομπές αυτές θα πρέπει να μειωθούν κατά το ένα τρίτο μέχρι το 2030.

Για τον λόγο αυτό, οι κυβερνήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης δαπανούν εκατοντάδες εκατομμύρια ευρώ κάθε χρόνο σε επιδοτήσεις και κίνητρα για αγορά ηλεκτρικών οχημάτων. Κάποιες χώρες προχωρούν ένα βήμα πιο πέρα, προτείνοντας την απαγόρευση της πώλησης

αυτοκινήτων ντίζελ και βενζίνης στο προσεχές μέλλον. Ήδη από το 2008 ο πρωθυπουργός της Μεγάλης Βρετανίας είχε ανακοινώσει ότι μέχρι το 2020 όλα τα νέα αυτοκίνητα που θα κυκλοφορούσαν στην χώρα του θα ήταν είτε υβριδικά είτε ηλεκτρικά. Εντούτοις, αυτή η προοπτική δεν επιτεύχθηκε για πολλούς λόγους, όπως η αυτονομία των μπαταριών και το υψηλό κόστος που οδήγησαν στην έλλειψη ενδιαφέροντος από το αγοραστικό κοινό. Για τον ίδιο λόγο δεν είναι καθόλου βέβαιο ότι το 2030 θα κυκλοφορούν, σύμφωνα με τον σχεδιασμό των κυβερνήσεων, 40 εκατομμύρια ηλεκτρικά αυτοκίνητα στην Ευρώπη, από τα 2 εκατομμύρια που υπάρχουν σήμερα. Ούτε είναι βέβαιο ότι θα επιτευχθεί ο ευρύτερος ευρωπαϊκός στόχος για μείωση των εκπομπών κατά 60% και η κυκλοφορία στις πόλεις να γίνεται με αποκλειστική χρήση μη συμβατικών οχημάτων. Ποιο είναι όμως το πρόβλημα που απει-

λεί την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των προηγμένων κρατών σε όλο τον κόσμο, και παρά τις δεσμεύσεις, τις χρηματοδοτήσεις και τις επιδοτήσεις, η προώθηση της ηλεκτροκίνησης συναντά εμπόδια; Η απάντηση είναι το λίθιο. Το λίθιο είναι το «κλειδί» της μετάβασης στη νέα εποχή, με τις μπαταρίες ιόντων λιθίου να χρησιμοποιούνται όχι μόνο σε ηλεκτρικά αυτοκίνητα, αλλά και σε κινητά τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές και σε όλα τα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας που λειτουργούν με επαναφόρτιση. Η Ευρώπη όμως έχει ένα σημαντικό πρόβλημα. Σχεδόν το σύνολο του λιθίου προέρχεται από χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το 2021, η γεωπολιτική των ορυκτών πόρων έχει προχωρήσει πλέον πολύ πέρα από το πετρέλαιο. «Βρισκόμαστε σε οικονομικό πόλεμο». Οι συγκρούσεις και η κατασκοπεία στο εξής θα αφορούν άγνωστα μεταλλεύματα και οι προηγμένες χώρες το

Από την γραμμή παραγωγής μπαταριών λιθίου της εταιρείας Sunlight στην Ελλάδα.





Ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα κατά την διάρκεια της φόρτισής τους.

συνειδητοποιούν με μεγάλη ανησυχία. Η βιομηχανία προϊόντων υψηλής τεχνολογίας μπορεί να μην είναι πλέον βιώσιμη εξαιτίας της προβληματικής πρόσβασης σε αυτές τις ορυκτές πρώτες ύλες.

### Τείναι το λίθιο και πού χρησιμοποιείται;

Το λίθιο είναι ένα ελαφρύ, στερεό, μαλακό αλκαλικό μέταλλο με χαμηλή θερμοκρασία τήξης (180,50 °C). Πρόκειται για το ελαφρύτερο στερεό χημικό στοιχείο του φλοιού της Γης που ανακαλύφθηκε το 1817. Λόγω των πολλαπλών εφαρμογών του είναι υψίστης σημασίας για την οικονομική ανάπτυξη, αλλά αποτελεί μία από τις πιο κρίσιμες ορυκτές πρώτες ύλες. Ως κρίσιμης σημασίας πρώτες ύλες θεωρούνται εκείνες οι οποίες εμφανίζουν ιδιαίτερα υψηλό κίνδυνο ανεπαρκούς προσφοράς κατά τα επόμενα έτη, και οι οποίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την κατασκευή προϊόντων υψηλής τεχνολογίας.

Το λίθιο και οι ενώσεις του έχουν πολλές και σημαντικές βιομηχανικές εφαρμογές, και χρησιμοποιούνται στην κατασκευή θερμοανθεκτικών υαλικών και κεραμικών, ειδικών κραμάτων για την αεροναυπηγική, καθώς και λιπαντικών, αλλά και στους πυρηνικούς αντιδραστήρες. Χρησιμοποιούνται ακόμη στην φαρμακοβιομηχανία σε αντικαταθλιπτικά φάρμακα. Αυτές οι εφαρμογές καταναλώνουν σήμερα πάνω από το μισό της παγκόσμιας παραγωγής.

Η υπόλοιπη ποσότητα καταναλώνεται από τις μπαταρίες. Οι **μπαταρίες λιθίου** ή μεταλλικού λιθίου είναι μιας χρήσης, αλλά έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και άρα ψηλό κόστος κατασκευής. Αντίθετα οι **μπαταρίες ιόντων λιθίου** είναι επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, στις οποίες τα ιόντα λιθίου κινούνται από το αρνητικό προς το θετικό ηλεκτρόδιο κατά τη διάρκεια της εκφόρτισης, και αντίστροφα κατά τη φόρτιση. Πρόκειται για μπαταρίες με μικρό σχετικά βάρος, μεγάλη δι-

άρκεια ζωής και δυνατότητα πολλαπλών επαναφορτίσεων. Η μπαταρία ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου **Tesla Model S** χρειάζεται κάπου 63,5 κιλά λιθίου, όση δηλαδή ποσότητα απαιτείται για την κατασκευή 10.000 κινητών τηλεφώνων.

Στις μπαταρίες ιόντων λιθίου ειδικών εφαρμογών και εξειδικευμένης σχεδίασης εκτός από το λίθιο, είναι απαραίτητα και άλλα μέταλλα και στοιχεία όπως το κοβάλτιο, το νικέλιο, το μαγνήσιο, ο σίδηρος, το μαγγάνιο, ο φώσφορος και το θείο.

Εκτός όμως από τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα, μία ακόμη παράμετρος που θα καθορίσει την αναγκαιότητα του λιθίου είναι ο τομέας των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) που θα κυριαρχήσει τα επόμενα χρόνια. Οι ΑΠΕ σε συνδυασμό με την αποθήκευση ενέργειας αναμένεται να διαδραματίσουν πρωτεύοντα ρόλο στο ενεργειακό ισοζύγιο της Ευρώπης και κατ' επέκταση της Ελλάδας. Η εκπρ-

κτική ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών μονάδων στην Ελλάδα έχει δημιουργήσει την ανάγκη της τοπικής αποθήκευσης της ενέργειας που θα παράγεται, σε γιγαντιαίους συσσωρευτές (μπαταρίες), δηλαδή τεράστιων συστοιχιών μπαταριών ιόντων λιθίου. Οι μπαταρίες αυτές θα αποθηκεύουν το πλεόνασμα ενέργειας που θα παράγεται από τις ΑΠΕ και θα την αποδίδουν στο δίκτυο όταν θα υπάρχει ζήτηση.

### Γεωλογικά και οικονομικά στοιχεία του λιθίου

**Κ**ύριες πηγές λιθίου αποτελούν οι **πηγματιτικές φλέβες** και τα **γρανιτικά πετρώματα**, καθώς και οι ξηρές αλμυρές και υπεραλμυρές λίμνες (άλμη). Το ένα τρίτο της παγκόσμιας παραγωγής λιθίου προέρχεται από τους πηγματίτες και συγκεκριμένα από τα ορυκτά σποδούμενο,

Η υπεραλμυρή λίμνη Salar del Carmen, στην έρημο της Atacama στην Χιλή, από όπου εξορύσσονται τεράστιες ποσότητες λιθίου.





Η μεγαλύτερη ξηρή λίμνη στον κόσμο, Salar de Uyuni, στην Βολιβία, όπου βρίσκονται τα σημαντικότερα παγκόσμια αποθέματα λιθίου.

λεπιδόλιθο, αμβλυγωνίτη και πεταλίτη. Τα τρία μεγαλύτερα κοιτάσματα αυτού του τύπου από όπου εξορύσσεται σήμερα η μεγαλύτερη ποσότητα λιθίου, βρίσκονται στο Greenbushes της Αυστραλίας (αποτελεί το 60% της παγκόσμιας παραγωγής), στο Koktokay του Αλταί της Κίνας και στο Kenticha της Αιθιοπίας. Σημαντικά είναι και τα κοιτάσματα στο Kings Mountain των ΗΠΑ, στο Tanco του Καναδά και στο Minas Gerais της Βραζιλίας.

Τεράστια αποθέματα εντοπίζονται όμως και σε ιζηματογενείς λεκάνες, και συγκεκριμένα στις ξηρές αλμυρές λίμνες των Άνδεων, δηλαδή στην Χιλή (κυρίως στην έρημο Atacama) και στη Βολιβία, αλλά και στην Αργεντινή (Salar de Hombre Muerto), στη Νεβάδα (Clayton Valley) των ΗΠΑ, στην Τουρκία και στην Κίνα (λίμνες Zabuye και Qaidam). Οι αποθέσεις άλμυρης δημιουργήθηκαν λόγω εκτεταμένης εξάτμισης, ενώ ο εμπλουτισμός

τους σε λίθιο προκλήθηκε πιθανώς από μαγματικά-υδροθερμικά διαλύματα με προέλευση από τα μάγματα στα έγκατα της Γης.

Η Χιλή έχει τα σημαντικότερα γνωστά αποθέματα λιθίου στον κόσμο. Εντούτοις το ενδιαφέρον στρέφεται προς την Βολιβία όπου βρίσκεται η μεγαλύτερη ξηρή λίμνη στον κόσμο, η **Salar de Uyuni**, με έκταση 10.582 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Πρόκειται για μία λίμνη που μετά από γεωλογικούς μετασχηματισμούς και έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα αποξηράνθηκε, και σήμερα η επιφάνειά της είναι καλυμμένη από αλάτι. Η περιοχή από τη δεκαετία του 1980, είναι τουριστικός προορισμός λόγω του μαγευτικού τοπίου και του απαράμιλλου κάλους. Κάτω από το στρώμα αλατιού και σε βάθος 65 μέτρων βρίσκονται τεράστια αποθέματα λιθίου που όμως ακόμη δεν εξορύσσονται. Δημοσιεύματα συνδέουν τις ταραχές και την πολιτική κρίση

στην Βολιβία το 2019, με το λίθιο, αφού ο **Πρόεδρος Μοράλες** είχε συνάψει εμπορικές συμφωνίες δισεκατομμυρίων δολαρίων με την Κίνα και την Ευρώπη για την διάθεσή του, αφήνοντας τις ΗΠΑ έξω από το παιχνίδι.

Πλέον το ενδιαφέρον των μεταλλευτικών εταιριών, των παραγωγών μπαταριών ιόντων λιθίου, καθώς και των κατασκευαστών ηλεκτρικών αυτοκινήτων, έχει στραφεί στις ερημικές εκτάσεις που καταλαμβάνουν αυτές οι λίμνες. Λίθιο όμως βρίσκεται και στο θαλασινό νερό, με μέση περιεκτικότητα 1 γραμμάριο σε κάθε κυβικό μέτρο, όπως και στα γεωθερμικά και πετρελαϊκά πεδία. Σήμερα γίνονται εντατικές εργαστηριακές έρευνες σε όλο τον κόσμο για τη δημιουργία οικονομικών τεχνολογιών εξαγωγής λιθίου από αυτές τις πηγές, χωρίς όμως να έχει ανακωιωθεί κάποια σημαντική ανακάλυψη. Η συνολική παραγωγή σε ανθρακικό λίθιο ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$  - η εμπορία του λιθίου γίνεται με αυτήν την ένωση, αν και είναι

διαθέσιμο και σαν ένυδρο οξείδιο του λιθίου,  $\text{LiO}\cdot\text{H}_2\text{O}$ ) σημείωσε τεράστια αύξηση κατά τις τελευταίες δεκαετίες, από τους 5.400 τόνους την δεκαετία του 1980 έως την παγκόσμια παραγωγή 17.700 τόνων το 2009, 31.500 τόνων το 2015 και 95.000 τόνων το 2018. Μαζί ανέβηκε και η τιμή, η οποία τριπλασιάστηκε από το 2015 έως το 2017, λόγω της προσωρινής μείωσης της παγκόσμιας παραγωγής λιθίου. Από τότε, ωστόσο, οι τιμές συνέχισαν σταθερά να αυξάνονται σε πρωφανή επίπεδα, φθάνοντας τα 16.500 δολάρια ΗΠΑ ανά τόνο ανθρακικού λιθίου το 2018, ενώ οι μελλοντικές προβλέψεις δείχνουν ραγδαία αύξηση των τιμών. Υπάρχουν όμως και απόψεις σύμφωνα με τις οποίες όσο η παραγωγή θα αυξάνεται, ενδέχεται να δημιουργηθεί υπερπροσφορά λιθίου που θα μειώσει δραστικά τις τιμές. Αυτό θα φανεί τα αμέσως επόμενα χρόνια.

Η αγορά για αρκετά χρόνια παρέμεινε σχετικά σταθερή, με την **Αυστραλία**,

Η ξηρή λίμνη Salar del Hombre Muerto της Αργεντινής.







Εργοστάσιο επεξεργασίας Λιθίου στην Δυτική Αυστραλία.

τη **Χιλή**, την **Κίνα** και την **Αργεντινή** να ελέγχουν το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας αγοράς. Αυτές οι τέσσερις χώρες είναι υπεύθυνες για πάνω από το 90% της παγκόσμιας παραγωγής λιθίου. Άλλες χώρες με πολύ μικρή παραγωγή είναι η Ζιμπάμπουε, η Πορτογαλία και η Βραζιλία. Η κατάσταση έχει αλλάξει ελαφρώς τα τελευταία χρόνια, με τις ΗΠΑ να προσπαθεί να καθιερωθεί ως σημαντική χώρα παραγωγής λιθίου, από την αποξηραμένη αλμυρή λίμνη της Νεβάδα, χωρίς όμως σημαντικά αποτελέσματα. Όπως βλέπουμε η γεωγραφική κατανομή της παραγωγής λιθίου είναι αρκετά συγκεντρωμένη σε συγκεκριμένες χώρες. Όμως η κατανομή της αγοράς είναι ακόμη περισσότερο συγκεντρωμένη, με τρεις μεγάλες εταιρείες να ελέγχουν το 90% της παγκόσμιας παραγωγής και άρα και τις τιμές, προς το παρόν. Η σημαντική αύξηση της παραγωγής λιθίου σχετίζεται με τη συνεχώς αυξανό-

μενη ζήτηση, η οποία εκτιμάται ότι θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο, λόγω των μπαταριών ιόντων λιθίου. Αν και σύμφωνα με ορισμένες εκτιμήσεις, τα παγκόσμια αποθέματα λιθίου είναι επαρκή για την κάλυψη των αναγκών για τα επόμενα χρόνια, κάποιιο υποστηρίζουν ότι σύντομα η παγκόσμια ζήτηση θα ξεπεράσει τη διαθέσιμη προσφορά.

Καθώς τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα κυριαρχήσουν στη ζήτηση λιθίου τα επόμενα δέκα χρόνια, απορροφώντας τη μερίδα του λέοντος της παγκόσμιας παραγωγής του πολύτιμου αυτού στοιχείου, οι εκτιμήσεις ξεπερνούν τα όρια της επιστημονικής φαντασίας. Η κατανάλωση ανθρακικού λιθίου σε παγκόσμιο επίπεδο αναμένεται να αυξηθεί από τους 75.000 τόνους σήμερα, σε περισσότερους από 1,4 εκατομμύρια τόνους έως το 2030! Επίσης η ζήτηση λιθίου που δεν σχετίζεται με την αυτοκίνηση, αλλά με διάφορους άλλους τομείς της βιομηχανικής

παραγωγής, όπως τα κινητά τηλέφωνα και οι φορητοί υπολογιστές, θα φτάσει τους 377.000 τόνους το 2030, από τους 242.000 τόνους σήμερα. Πρόκειται για μία τρομακτική ποσότητα που θα μετατρέψει το λίθιο σε ένα μέταλλο που η αναγκαιότητά του θα έχει απρόβλεπτες συνέπειες. Και φυσικά σε γεωπολιτικό επίπεδο η εξόρυξή του θα αντικαταστήσει την εξόρυξη πετρελαίου σταδιακά τα επόμενα χρόνια.

Επί του παρόντος, το μεγαλύτερο μέρος λιθίου που εξορύσσεται στον κόσμο, αποστέλλεται στην Κίνα για επεξεργασία και παραγωγή του τελικού προϊόντος. Μια τέτοια διαδικασία έχει υψηλό ρίσκο, αφού οι κατασκευαστές μπαταριών παγκοσμίως εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την Κίνα για ένα μέταλλο, το οποίο είναι θεμελιώδες για την ενεργειακή μετάβαση προς την «πράσινη» οικονομία. Είναι σημαντικό ότι επί του παρόντος δεν υπάρχει εμπορική παραγωγή λιθίου ποιότητας μπαταρίας στην Ευρώπη.

## Η πολιτική της Ευρώπης για το λίθιο και η Ελλάδα

**Η** Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τον Σεπτέμβριο 2020 ότι μόνο για τις μπαταρίες των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και για την αποθήκευση ενέργειας από τις ΑΠΕ, η Ευρώπη θα χρειαστεί έως και 18 φορές μεγαλύτερη ποσότητα λιθίου μέχρι το 2030, και έως 60 φορές περισσότερη ποσότητα έως το 2050. Όπως προκύπτει, η τρέχουσα εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα θα αντικατασταθεί με την εξάρτηση από τις κρίσιμες πρώτες ύλες, όπως είναι το λίθιο. Και, σύμφωνα με την ανακοίνωση, προϋπόθεση για μια ανθεκτική οικονομία αποτελεί ο ασφαλής και βιώσιμος εφοδιασμός σε αυτές τις πρώτες ύλες.

Κοιτάσματα λιθίου στην Ευρώπη εντοπίζονται στην Τσεχία, τη Φιλανδία, τη Σουηδία, την Σερβία, την Πορτογαλία, την Μεγάλη Βρετανία και την Αυστρία, όπου αυτή τη στιγμή διενεργούνται έρευνες για πιθανή μελλοντική εξόρυξη, αφού εντοπί-

στηκαν σημαντικά αποθέματα. Η Πορτογαλία εδώ και λίγα χρόνια αποτελεί την πρώτη Ευρωπαϊκή χώρα όπου έχει ήδη ξεκινήσει η εξόρυξη λιθίου, αλλά αντιπροσωπεύει μόλις 1,3% της παγκόσμιας παραγωγής που προορίζεται για την βιομηχανία υαλικών και κεραμικών.

Όμως η Σερβία έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον κολοσσιαίων μεταλλευτικών εταιριών, αφού με έναν πρόχειρο υπολογισμό, τα αποθέματα πιθανώς να ανέρχονται στους 200 εκατομμύρια τόνους λιθίου. Προς το παρόν τα βέβαια αποθέματα είναι 1 εκατομμύριο τόννοι, καθιστώντας τη Σερβία την πλουσιότερη πηγή λιθίου στην Ευρώπη που στο μέλλον μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στον ενεργειακό τομέα.

Πολύ πρόσφατα στο παιχνίδι μπήκε και η Μεγάλη Βρετανία, όπου εντοπίστηκε λίθιο στα γνωστά κοιτάσματα της Κορνουάλης, αλλά και στη Σκωτία, και μάλιστα παράχθηκε ανθρακικό λίθιο υψηλής καθαρότητας σε εργαστηριακή κλίμακα. Στόχος είναι η βιομηχανική παραγωγή, αφού τα θετικά αποτελέσματα από αυτό το έργο θα επιταχύνουν την ανάπτυξη της εγχώριας βιομηχανίας ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Στην Ελλάδα οι έρευνες για λίθιο είναι πολύ περιορισμένες αφού δεν υπάρχουν ενδείξεις για πλούσια κοιτάσματα. Εντούτοις αναφορές για την παρουσία του ορυκτού λιθοφθορίτης στα κοιτάσματα βωξίτη του Παρνασσού και της Γκιώνας ίσως να οδηγήσουν σε σχετικές έρευνες.

Στον ενεργειακό τομέα, η ελληνική εταιρία Sunlight προχώρησε σε μια νέα επένδυση με κρατικές και ευρωπαϊκές επιχορηγήσεις, σε έρευνα στην αποθήκευση ενέργειας με καινοτόμες μπαταρίες τεχνολογιών λιθίου. Θα δημιουργηθεί ένα νέο ερευνητικό κέντρο στην Αθήνα και θα ενδυναμωθεί αυτό που λειτουργεί ήδη στις εγκαταστάσεις της εταιρείας στην Ξάνθη. Σε αυτό το πλαίσιο η εταιρία πρόκειται να κάνει σημαντική επένδυση σε τεχνολογίες μπαταριών λιθίου στη Δυτική Μακεδονία, στο πλαίσιο του σχεδίου απολιγνιτοποίησης, που πιθανώς



Υπόγειο ορυχείο βωξίτη στον Παρνασσό όπου στρέφεται το ενδιαφέρον για πιθανά μελλοντικά αποθέματα λιθίου, στο ορυκτό λιθοφθορίτης.

να οδηγήσουν στην κατασκευή εργοστασίου παραγωγής μπαταριών ιόντων λιθίου στην Κοζάνη.

Βέβαια, υπάρχουν και τα ευτράπελα σε αυτήν την ιστορία. Πριν από λίγο καιρό κυκλοφόρησε σε αρκετά blogs η είδηση ότι έχει βρεθεί ένα μεγάλο κοίτασμα λιθίου στην περιοχή Αμυνταίου Φλώρινας. Το παραπάνω δημοσίευμα δεν περιέχει ίχνος αλήθειας, αφού στηρίχθηκε σε πρωταπριλιάτικη φάρσα άλλου blog.

### Το μέλλον του λιθίου

Την ώρα που εταιρείες εξόρυξης αναζητούν αποθέματα λιθίου σε μακρινές ερήμους και περιοχές του κόσμου, πραγματοποιείται και έρευνα με στόχο την ανακύκλωση του πολύτιμου αυτού μετάλλου. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, μισό εκατομμύριο τόνοι λιθίου βρίσκονται πεταμένοι σε παλιά κινητά τηλέφωνα και φορητούς υπολογιστές, καθώς και σε μπαταρίες αυτοκινήτων. Παρόλα αυτά η ανάκτηση έχει μεγάλο κόστος και είναι εξαιρετικά περιορισμένη. Μακρο-

πρόθεσμα κάτι τέτοιο θα ήταν δυνατό, αλλά αναμένεται να γίνει αισθητό μετά το 2030, όταν δηλαδή οι ήδη χρησιμοποιημένες μπαταρίες θα αρχίσουν να επιστρέφονται σε μεγάλες ποσότητες. Η εποχή όμως αυτή είναι πολύ μακρινή.

### Προτεινόμενη βιβλιογραφία

- Αρβανιτίδης Ν. (2020). Κρίσιμες Ορυκτές Πρώτες Ύλες της Ευρώπης με έμφαση στις Σπάνιες Γαίες. Διάλεξη στο Αριστοτέλειο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Θεσσαλονίκης, 27-2-2020.
- Τζεφέρης Π. (2016). Είναι η κατάρα του λιθίου, πλίθιε! Blog: Ελληνικός Ορυκτός Πλούτος, 8 Φεβρουαρίου 2016.
- Gounaris K. (2019). Applicability of digital tools for the assessment of the global mining industry of battery raw materials. Master Thesis. Technical University of Bergakademie Freiberg, Germany, 84 p.
- <https://bioximikos.gr/topics/economy/765-ti-ginetai-me-to-terastio-apothema-lithiou-sti-volivia#mainarticle>.



# ΚΗΠΟ μορφή

Επίκεντρο των δραστηριοτήτων της εταιρείας είναι η μελέτη, κατασκευή και συντήρηση χώρων καλλωπιστικού πρασίνου. Η ΚΗΠΟΜΟΡΦΗ είναι σε θέση να αναλάβει επιτυχώς δημόσια και ιδιωτικά έργα, σχετιζόμενα με τους τομείς δραστηριοτήτων της, ανεξαρτήτως κλίμακας και βαθμού δυσκολίας, καθώς η συνεχής επένδυση στον ειδικό μηχανολογικό εξοπλισμό επιτρέπει την άριστη διεκπεραίωση ιδιόρρυθμων κατασκευών με ιδιαίτερες περιβαλλοντολογικές απαιτήσεις. Βασικός σκοπός της επιχείρησης είναι η δημιουργία λειτουργικών και καλαίσθητων χώρων καλλωπιστικού πρασίνου, με σεβασμό στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Αγίου Ζαχαρίου 7, Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη

[www.kipomorfi.gr](http://www.kipomorfi.gr)

@: [info@kipomorfi.gr](mailto:info@kipomorfi.gr)

T. 6944 535900

