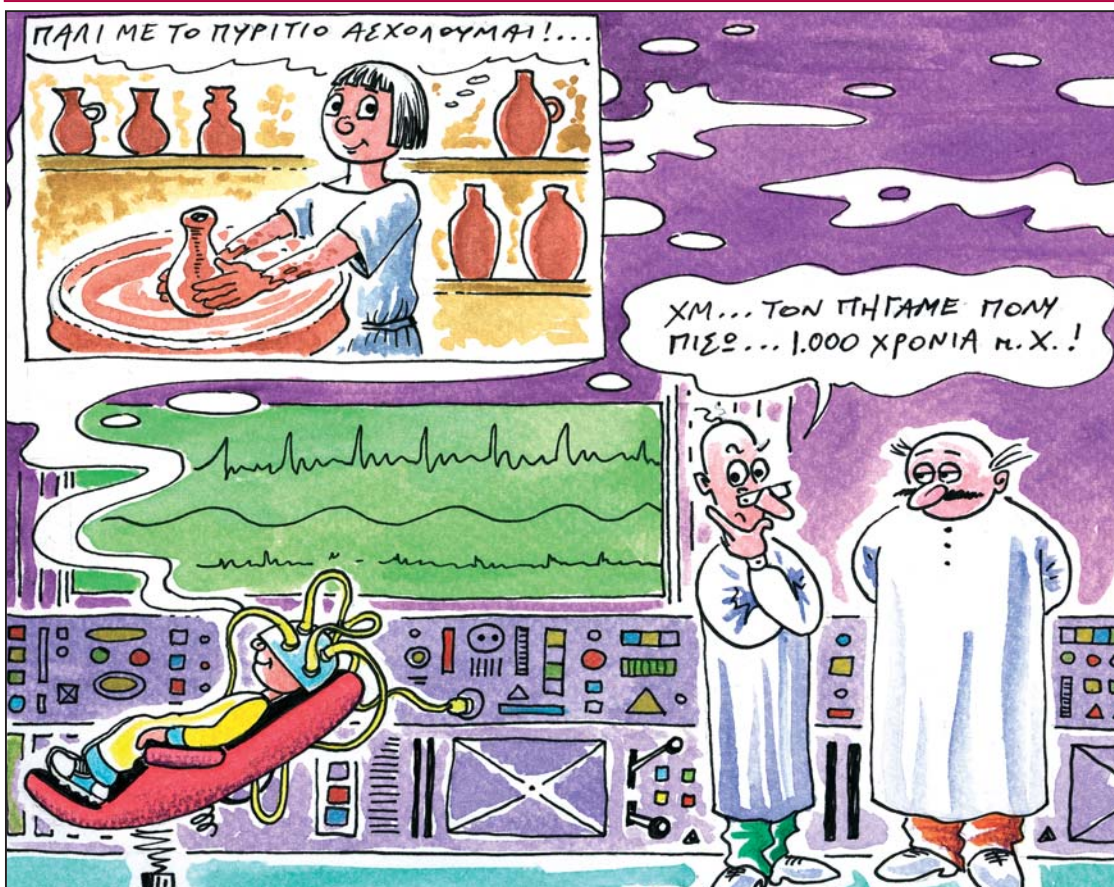


5. Το πυρίτιο

Πριν από 500.000 χρόνια, κατά την Παλαιολιθική εποχή, οι άνθρωποι έφτιαχναν απλά εργαλεία από πυρόλιθους, το βασικό συστατικό των οποίων είναι το διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2). Πριν από 20.000 χρόνια, κατά τη Νεολιθική εποχή, έφτιαχναν επίσης από πυρόλιθους μαχαίρια και αιχμές για τα βέλη τους. Στη σημερινή εποχή, οι άνθρωποι φτιάχνουν ηλεκτρονικές συσκευές σε εκπληκτικά μικρό μέγεθος και με ασύλληπτες δυνατότητες, στις οποίες χρησιμοποιούν «τσιπάκια». Τα «τσιπάκια» αυτά δε θα υπήρχαν χωρίς το πυρίτιο.

Πυρίτιο και τεχνολογική επανάσταση

Η μελέτη του πυριτίου και των εφαρμογών του είναι μια χαρακτηριστική περίπτωση της αλληλεπίδρασης των συστημάτων. Η ανακάλυψη της ιδιότητάς του να είναι ημιαγωγός οδήγησε στα τρανζίστορ. Τα τρανζίστορ σήμαναν την αρχή της τεχνολογικής επανάστασης του 20ού αιώνα, η οποία οδήγησε σε μια επανάσταση στην ανθρώπινη επικοινωνία, στη διάχυση των πολιτισμών και στην κατανόηση των ομοιοτήτων αλλά και των διαφορών ανθρώπων από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα. Με τον τρόπο αυτό το πυρίτιο «συνέβαλε» στην διαμόρφωση μιας κοινωνίας πιο ανεκτικής στις διαφορές. Ακόμη η τεχνολογία άνοιξε νέους δρόμους στο εμπόριο και αποτέλεσε από μόνη της μια νέα πηγή επαγγελματικής και οικονομικής δραστηριότητας, «μετέβαλε» τους τομείς επαγγελματικής ενασχόλησης και «διαμόρφωσε» μια νέα ισχύ: την ισχύ που πηγάζει από την τεχνολογική εξέλιξη και γνώση.



Έννοιες κλειδιά: γυαλί • ημιαγωγοί • κεραμικά • οπτικές ίνες

Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να εντοπίζετε τη θέση του πυριτίου στον περιοδικό πίνακα.
2. Να αναφέρετε χρήσεις του πυριτίου στην ηλεκτρονική τεχνολογία και στην οικοδομική.
3. Να περιγράψετε συνοπτικά τη διαδικασία παραγωγής γυαλιού και κεραμικών.

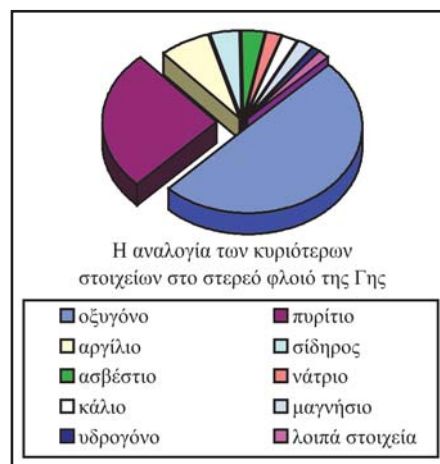
5.1 Γενικά

Το πυρίτιο βρίσκεται στην 14η ομάδα του περιοδικού πίνακα, στην ίδια ομάδα με τον άνθρακα, αλλά στην επόμενη περίοδο. Είναι το δεύτερο σε αναλογία στοιχείο στο στερεό φλοιό της Γης και σε αντίθεση με τον άνθρακα δε βρίσκεται ελεύθερο στη φύση.

Η κυριότερη ένωσή του είναι το διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) που συνιστά τους διάφορους χα-

Το πυρίτιο συναντάται επίσης σε ορισμένα ορυκτά (άστριοι, μαρμαρυγίες, άργιλοι) και στους ημιπολύτιμους λίθους τοπάζι και ζιρκόνιο.

λαζίες είτε σε κρυσταλλική μορφή (χαλαζιάς, αμέθυστος) είτε σε άμορφη (όνυχας, οπάλιος, ακάτης κ.ά.). Το μεγαλύτερο όμως μέρος του διοξειδίου του πυριτίου απαντάται με τη μορφή της κοινής πυριτικής άμμου (άμμος θάλασσας).



5.2 Το γυαλί

Το γυαλί είναι εύθραυστο, σκληρό, άμορφο στερεό, κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας. Όταν θερμαίνεται, ρευστοποιείται, οπότε μπορεί να χυθεί σε καλούπια ή να «φουσηθεί» με αέρα και να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή διαφόρων αντικειμένων. Στη φύση υπάρχει με τη μορφή του **φυσικού γυαλιού**, που δημιουργείται κατά την ταχεία άνοδο και ψύξη του μάγματος στην επιφάνεια της Γης. Κυριότερες μορφές φυσικού γυαλιού είναι ο οψιδιανός και ο περλίτης, μορφές που απαντούν και στον ελληνικό χώρο (στα νησιά Νίσυρο και Μήλο).



Κρύσταλλοι χαλαζιά (quartz)



Ο άνθρωπος παρασκεύασε για πρώτη φορά γυαλί στη Μεσοποταμία, όπου βρέθηκε η αρχαιότερη συνταγή σε επιγραφή. Σύμφωνα με την επιγραφή παρασκευάζεται με ανάμειξη άμμου (SiO_2), σόδας (Na_2CO_3), ασβεστόλιθου (CaCO_3) και με θέρμανση του μείγματος σε πολύ υψηλή θερμοκρασία, συνταγή που εφαρμόζεται και σήμερα για την παραγωγή του κοινού γυαλιού. Με αντικατάσταση της σόδας από ποτάσα (K_2CO_3) παράγεται γυαλί πιο σκληρό και πιο διαφανές από το κοινό, ενώ αν στο μείγμα προστεθούν και οξείδια του μολύβδου παράγονται τα διάφορα κρύσταλλα. Με την προσθήκη οξειδίων διαφόρων στοιχείων παρασκευάζονται ειδικά γυαλιά, όπως τα θερμοανθεκτικά (pyrex) και τα έγχρωμα γυαλιά.

Το πυρίτιο

5.3 Τα κεραμικά

Η άργιλος είναι ένα άμορφο φυσικό υλικό που αποτελείται από Al, Si, H, O. Η κεραμεική, μια πανάρχαια τέχνη, χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη το αργιλόχωμα, δηλαδή άργιλο με προσμίξεις. Το αργιλόχωμα, όταν αναμειχτεί με νερό, μετατρέπεται σε πλαστική μάζα που μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή και σχήμα. Στη συνέχεια, το μορφοποιημένο αντικείμενο αφήνεται στον αέρα να ξηρανθεί και ακολούθως ψήνεται σε ειδικούς φούρνους. Για να αποκτήσουν τα κεραμικά γυαλιστερή επιφάνεια με όμορφα χρώματα και σχήματα, επικαλύπτονται με κατάλληλα υλικά και ξαναψήνονται.

Στα παραδοσιακά κεραμικά περιλαμβάνονται:

- τα προϊόντα αγγειοπλαστικής –κεραμίδια, γλάστρες, στάμνες, τούβλα– που κατασκευάζονται από άργιλο κατώτερης ποιότητας.
- τα πιάτα, τα πηλακάκια, τα είδη υγιεινής, που κατασκευάζονται από ειδικό πηλό, τη **φαγεντιανή γη**.
- οι πορσελάνες, που αποτελούν το καλύτερο είδος κεραμικού και κατασκευάζονται από каоλίνη, την καθαρότερη μορφή άργιλου.
- τα πυρίμαχα κεραμικά, που παρασκευάζονται από ειδικής ποιότητας άργιλο που περιέχει οξείδιο του μαγνησίου (MgO). Γνωστά είναι τα πυρίμαχα τούβλα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τζακιών, ως επένδυση σε καμίνια κ.ά.

5.4 Οι οπτικές ίνες

Μέχρι πριν από μερικές δεκαετίες, η ενσύρματη επικοινωνία στηριζόταν στο ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο «μετέφερε» τις πληροφορίες, διαρρέοντας χάλκινα καλώδια. Τα τελευταία χρόνια τα καλώδια δίνουν σταδιακά τη θέση τους στις οπτικές ίνες και το ηλεκτρικό ρεύμα δίνει τη θέση του στις φωτεινές ή γενικότερα στις ηλεκτρομαγνητικές ακτίνες. Οι οπτικές ίνες είναι κατασκευασμένες από γυαλί πολύ μεγάλης καθαρότητας, έχουν κυλινδρική μορφή και διάμετρο όσο πε-



Οπτικές ίνες

ρίπου μια ανθρώπινη τρίχα. Η διάδοση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τις οπτικές ίνες στηρίζεται στις πολλαπλές ανακλάσεις της ακτινοβολίας στο εσωτερικό της οπτικής ίνας. Συγκρινόμενες με τους παραδοσιακούς χάλκινους αγωγούς παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως:

1. το διοξείδιο του πυριτίου, που αποτελεί την πρώτη ύλη παρασκευής τους, υπάρχει άφθονο στη φύση σε αντίθεση με το χαλκό από τον οποίο κατασκευάζονται τα καλώδια,
2. μια οπτική ίνα αντιστοιχεί, ως προς την ικανότητα μεταφοράς πληροφοριών, σε εκατοντάδες χάλκινους αγωγούς,
3. έχουν μικρό βάρος,



Στα μελανόμορφα αγγεία οι μορφές που απεικονίζονται αποδίδονται με μαύρο χρώμα και στο φόντο μένει το χρώμα του πηλού. Στα ερυθρόμορφα αγγεία παρατηρείται μια χρωματική αντιστροφή.

Εικόνα 1η: Μελανόμορφο αγγείο που απεικονίζει το αγώνισμα της πάλης (360 π.Χ.)

Εικόνα 2η: Ερυθρόμορφο αγγείο που απεικονίζει την περιπέτεια του Ηρακλή στην Αίγυπτο (470 π.Χ.)

- είναι φθηνότερες από τα άλλα μέσα μετάδοσης τηλεπικοινωνιακών μηνυμάτων,
- είναι σχεδόν αδύνατη η υποκλοπή και γενικότερα οι παρεμβολές.

5.5 Οι ημιαγωγοί

Οι ημιαγωγοί είναι χημικά στοιχεία ή χημικές ενώσεις με τεράστια τεχνολογική σημασία, αφού αποτελούν τη βάση της



Το Μάρινερ 5 σε πτήση. Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν στο σύστημα ενέργεια.

μικροηλεκτρονικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επιτρέπουν στο ηλεκτρικό ρεύμα να διέρχεται μόνο κατά μία συγκεκριμένη φορά, που ονομάζεται **αγωγή φορά** και όχι κατά την αντίθετη κατεύθυνση, που ονομάζεται **ανασταθτική φορά**. Ο κυριότερος ημιαγωγός από άποψη εφαρμογών είναι το πυρίτιο (Si).



Μικροσίπ

Είναι θέμα... Χημείας

Οι σιλικόνες

Μια άλλη κατηγορία ενώσεων του πυριτίου είναι οι σιλικόνες. Είναι πυριτικές μεγαλομοριακές ενώσεις που περιέχουν και άνθρακα. Κάθε μακρομόριο έχει ένα σκελετό που αποτελείται από εναλλασσόμενα άτομα πυριτίου και οξυγόνου (-Si-O-). Οι σιλικόνες μπορεί να είναι υγρές ή στερεές ανάλογα με τη δομή τους. Χαρακτηρίζονται από επιθυμητές φυσικές ιδιότητες (ελαστικές, μη διαπερατές από το νερό) σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών. Εμφανίζουν μεγάλη χημική αδράνεια (δεν οξειδώνονται) και σε συνδυασμό με τις καλές φυσικές ιδιότητες που παρουσιάζουν, χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, όπως στην παρασκευή μονωτικών υλικών, λιπαντικών, βερνικιών, καλλυντικών, χειρουργικών εργαλείων και στην πλαστική χειρουργική.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΣΤΟΧΟΙ

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το πυρίτιο; | 1 |
| 2. Ποια είναι τα δύο πιο διαδεδομένα στοιχεία στο στερεό φλοιό της Γης; | 2 |
| 3. Να γίνει αντιστοίχιση των υλικών της στήλης I και του χημικού τους τύπου της στήλης II. | 3 |
| Στήλη I | Στήλη II |
| i. άμμος | a. C |
| ii. ασβέστης | β. SiO ₂ |
| iii. διαμάντι | γ. Na ₂ CO ₃ |
| iv. σόδα πηλυσίματος | δ. CaO |
| 4. Πώς παρασκευάζεται το κοινό γυαλί; | 3 |
| 5. Ποια είναι η πρώτη ύλη παραγωγής των κεραμικών; | 3 |
| 6. Τι είναι οι οπτικές ίνες και πού χρησιμοποιούνται; | 3 |
| 7. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των οπτικών ινών σε σχέση με τα χάλκινα καλώδια; | 3 |
| 8. Τι είναι οι ημιαγωγοί, πού χρησιμοποιούνται και από ποιο στοιχείο σε καθαρή μορφή παράγονται; | 3 |

ΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΛΙΓΝΙΤΕΣ ΚΑΙ Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι γαιάνθρακες που υπάρχουν στον ελληνικό χώρο είναι κυρίως λιγνίτης και τύρφη. Τα συνολικά αποθέματα του λιγνίτη ανέρχονται σε περίπου 5 δισεκατομμύρια τόνους, αλλά τα κατάλληλα για ενεργειακή εκμετάλλευση υπολογίζονται σε 3,5 δισεκατομμύρια τόνους που ισοδυναμούν με 428 εκατομμύρια τόνους πετρελαίου. Τα εκμεταλλεύσιμα σήμερα κοιτάσματα λιγνίτη εντοπίζονται στις περιοχές της Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου-Φλώρινας (2,17 δισ. τόνοι), της Δράμας (960 εκ. τόνοι) και της Μεγαλόπολης (370 εκ. τόνοι).



Εξόρυξη λιγνίτη

Λιγνιτικό κέντρο Μεγαλόπολης

Το 1969 άρχισε η εκμετάλλευση του λιγνιτικού κοιτάσματος Μεγαλόπολης και ήταν η πρώτη σε παγκόσμια κλίμακα χρησιμοποίηση λιγνίτη με πολύ μικρή περιεκτικότητα σε άνθρακα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το Λιγνιτικό κέντρο Μεγαλόπολης τροφοδοτεί σήμερα τους ατμοηλεκτρικούς σταθμούς (ΑΗΣ) Μεγαλόπολης συνολικής ισχύος 850 MW.

Λιγνιτικό κέντρο Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου



Στη δυτική Μακεδονία σε μια μεγάλη περιοχή με κέντρο την Πτολεμαΐδα βρίσκεται η λιγνιτοφόρος λεκάνη Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου. Στην περιοχή αυτή είναι συγκεντρωμένα τα μεγαλύτερα αποθέματα λιγνίτη που διαθέτει ο ελληνικός χώρος. Ο λιγνίτης της Πτολεμαΐδας χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμη ύλη στους ΑΗΣ της περιοχής -συνολικής ισχύος 3.700 MW- οι οποίοι παράγουν το 70% περίπου της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται σήμερα σε όλη την Ελλάδα.

Ο λιγνίτης της περιοχής σχηματίστηκε κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης περιόδου που διήρκεσε 10 εκατομμύρια χρόνια περίπου και τελείωσε πριν 1 εκατομμύριο χρόνια. Η περιοχή μεταξύ Μοναστηρίου, Φλώρινας, Πτολεμαΐδας, Κοζάνης και Σερβίων αποτελούσε την εποχή εκείνη μια λίμνη. Οι κλιματολογικές συνθήκες της εποχής εκείνης ευνόησαν τη μεγάλη βλάστηση φυτών σε διάφορες θέσεις της λεκάνης. Τα φυτά αυτά συγκεντρώθηκαν σε μεγάλες ποσότητες στον πυθμένα της λίμνης. Τη βλάστηση κάλυψαν στη συνέχεια γαιώδη υλικά. Έτσι οι οργανικές ύλες της βλάστησης, ευρισκόμενες υπό πίεση και με την επίδραση διαφόρων μικροοργανισμών, μετατράπηκαν σε στρώματα λιγνίτη. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε πολλές φορές.

Η εκμετάλλευση του λιγνιτικού κοιτάσματος της περιοχής άρχισε το 1955 από την εταιρεία «ΔΙΠΤΟΛ» ιδιωτικών συμφερόντων. Το 1975 το κέντρο αυτό εντάχθηκε στη δύναμη της Δ.Ε.Η.

ΛΙΓΝΙΤΩΡΥΧΕΙΑ Δ.Ε.Η. Έκδοση: Γενική Δ/ση Ορυχείων, Ιούνιος 1991

Δραστηριότητα 1: Να βρείτε αξιοποιώντας στοιχεία της Δ.Ε.Η. και της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας τον αριθμό των ανθρώπων οι οποίοι απασχολούνται ως εργαζόμενοι στα μεγάλα λιγνιτικά κέντρα. www.dei.gr/

Δραστηριότητα 2: Να εξετάσετε ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα πηγάζουν από τη χρήση ορυκτών καυσίμων, όπως ο λιγνίτης. www.epa.gov/

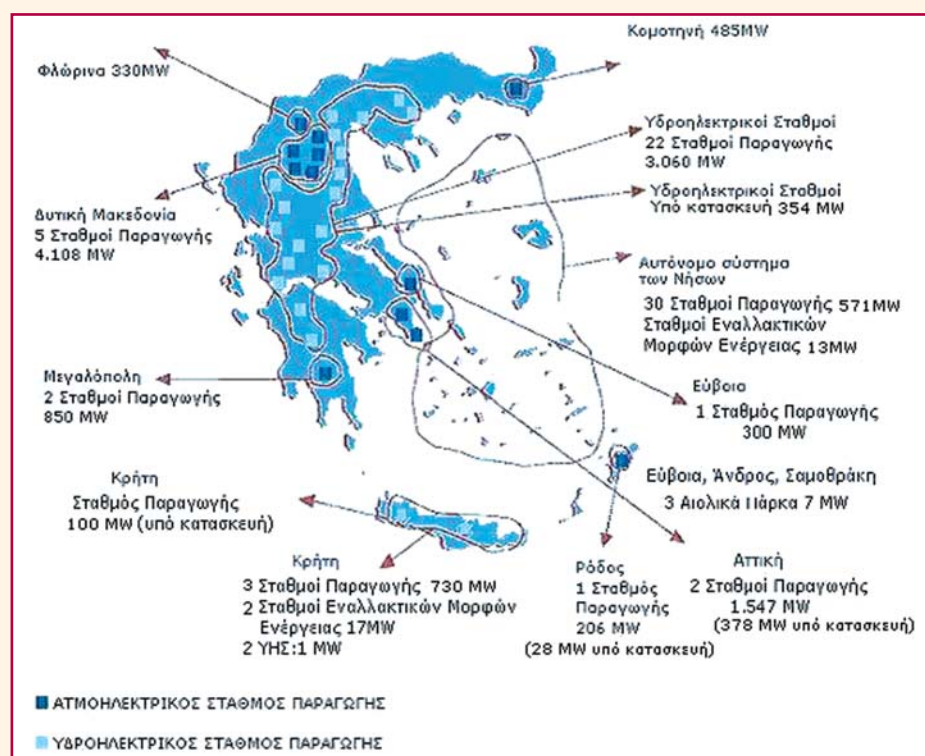
Δραστηριότητα 3: Να συγκεντρώσετε πληροφορίες για άλλες περιοχές της Ελλάδας στις οποίες υπάρχουν αποθέματα λιγνίτη, που δεν έχουν ακόμη αξιοποιηθεί.

Δραστηριότητα 4: Η τύρφη είναι μια μορφή γαιάνθρακα η οποία δεν αξιοποιείται σε βιομηχανική κλίμακα στην Ελλάδα. Να συγκεντρώσετε πληροφορίες, αξιοποιώντας στοιχεία της Δ.Ε.Η., για την ύπαρξη αποθεμάτων τύρφης, τα προβλήματα και τις προοπτικές αξιοποίησής της.

Δραστηριότητα 5: Να συγκεντρώσετε πληροφορίες για την «τηλεθέρμανση» η οποία εφαρμόζεται στις περιοχές της Πτολεμαΐδας και της Κοζάνης και να αναφέρετε τα πλεονεκτήματά της. www.ilyk/florin.flo.sch.gr/peribalontiki/
www.exakm.gr/dh.htm/, www.tomi.gr/gr/energeia/

Δραστηριότητα 6: Ένα μέρος της τέφρας η οποία παράγεται κατά την καύση του λιγνίτη αναμειγνύεται με τα ελληνικά τοιμέντα, ώστε να βελτιωθούν οι ιδιότητές τους.

Να απευθυνθείτε σε μία από τις βιομηχανίες τοιμέντων της Ελλάδας (ΑΓΕΤ-Ηρακλής, Τιτάν, Τοιμέντα Χαλκίδας) και να συλλέξετε πληροφορίες για την περιεκτικότητα του τοιμέντου σε διάφορα συστατικά και το σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιείται η τέφρα. www.aget.gr, www.spitia.gr/greek/syntages/cement



Πηγή: www.dei.gr