

Ωγκουστίν Μουσώ: Ο Πρωτοπόρος της ηλιακής ενέργειας

Ήταν ένα τυπικό κρύο πρωινό του Ιανουαρίου στην Αλενσόν (Alençon) της Γαλλίας. Βρισκόμαστε στο 1860. Ο καθηγητής μαθηματικών στο τοπικό γυμνάσιο Ωγκουστίν Μουσώ (Augustin Mouchot) έτρεμε από το κρύο καθώς με δυσφορία σηκωνόταν από το κρεβάτι του. Η ιδέα ότι έπρεπε ν' ανάψει τη σόμπα και να ζεστάνει το νερό για το συνηθισμένο πρωινό του πλούσιμο στο μπάνιο δεν τον ενθουσίαζε. Επιπλέον έπρεπε να κάνει οικονομία στο κάρβουνο το οποίο βρισκόταν σε έλλειψη στην πατρίδα του και η τιμή του είχε ανέβει πολύ το τελευταίο διάστημα. Καθώς σηκώθηκε στο κρύο πρωινό, η σκέψη του ταξίδεψε σε κάτι που είχε διαβάσει πρόσφατα για την ηλιακή ενέργεια. Ο φυσικός Κλωντ Πουγιέ (Claude Pouillet) είχε γράψει ότι κάθε τετραγωνικό μέτρο στην επιφάνεια της γης λαμβάνει περίπου 10 θερμίδες ενέργειας κάθε λεπτό. «Να μια πληροφορία η οποία δεν είναι είναι ιδιαίτερα χρήσιμη ένα συννεφιασμένο πρωινό σαν το σημερινό!» μονολόγησε γελώντας. Τότε του ήρθε απρόσμενα η έμπνευση: «Ναι αλλά δεν έχει συννεφιά κάθε μέρα. Δεν θα ήταν δυνατόν να ζεστάνω αρκετό νερό με το ηλιακό φως και να κρατήσω τη φωτιά μόνο για να ζεσταίνω το σπίτι;». Το ζήτημα της ενέργειας δεν έλεγε να φύγει από το μυαλό του καθώς έκανε τις τελευταίες προετοιμασίες για το μάθημα της γεωμετρίας, το οποίο επρόκειτο να διδάξει εκείνο το πρωινό. Η σκέψη επέστρεφε διαρκώς στο μυαλό του «Το ζήτημα της ενέργειας είναι πολύ σημαντικότερο από τις ανάγκες του νοικοκυριού μου – Θα πρέπει να προσπαθήσω να κάνω κάτι γι' αυτό».

Τους επόμενους μήνες και παρά το γεγονός ότι έπρεπε να συνεχίσει να διδάσκει στο γυμνάσιο, ο Μουσώ, αφιερώθηκε στο να φτιάξει ένα συλλέκτη ηλιακής ενέργειας. Κάποια στιγμή ανακεφαλαίωσε αυτά που είχε μάθει σχετικά με το πώς θα μπορούσε να τιθασεύσει την ενέργεια του ήλιου. Σκεπτόμενος ότι ο χαλκός είναι καλός αγωγός της θερμότητας και ότι μια μαύρη επιφάνεια απορροφά καλά τη θερμότητα, αποφάσισε να τοποθετήσει το νερό σ' ένα χάλκινο σκεύος το οποίο θα είχε βαφτεί μαύρο. Το νερό θα αποκτούσε τη θερμότητά του από το χαλκό. Για να εμποδίσει τη θερμότητα να “διαφύγει” προς τα πίσω αποφάσισε ότι θα ήταν καλύτερο να τοποθετήσει τη μονάδα σ' ένα κακό αγωγό της θερμότητας ενώ για να την εμποδίσει να φύγει από μπροστά θα την κάλυπτε με γυαλί ώστε η θερμότητα η οποία θα είχε απορροφηθεί, να εγκλωβιστεί στο εσωτερικό (Η έννοια του μπροστά και πίσω γίνεται κατανοητή αν σκεφθούμε ότι το φως ανακλάται στο κάτοπτρο και πέφτει στη μονάδα από μπροστά οπότε φθάνει στον πυθμένα δηλαδή στο πίσω μέρος). «Τι θαυμάσια ιδέα!» σκέφτηκε. «Αλλά για να αποσπάσω περισσότερη θερμότητα, θα πρέπει να φτιάξω κάτι μεγαλύτερο το οποίο να την απορροφά. Αυτό δεν είναι ιδιαίτερα πρακτικό... Όμως εάν τοποθετούσα έναν καθρέφτη στο εξωτερικό μέρος ώστε να διοχετεύσω περισσότερο ηλιακό φως στον αποροφητήρα, θα έκανα τη συσκευή λιγότερο ογκώδη».

Σύντομα ο Μουσώ ολοκλήρωσε την κατασκευή του πρώτου ηλιακού βραστήρα ο οποίος είχε χωρητικότητα τριών λίτρων. Ευτυχώς γι' αυτόν η πρώτη του δοκιμή διεξήχθη μια μέρα που ο ουρανός δεν είχε ούτε ένα σύννεφο! Με

αγωνία τοποθέτησε το βραστήρα και τον καθρέφτη απ' ευθείας στο φως του ήλιου. Προς μεγάλη του έκπληξη το νερό, το οποίο είχε αρχικά θερμοκρασία 15 βαθμών, έβρασε σε μιάμιση ώρα. Από το σημείο αυτό και μετά – τουλάχιστον τις ηλιόλουστες μέρες- ο Μουσώ δεν έμπαινε στον κόπο και το έξοδο να ζεσταίνεται νερό με κάρβουνο για να κάνει μπάνιο.

Κάνοντας περαιτέρω βελτιώσεις στη συσκευή ο Μουσώ ήταν σύντομα σε θέση να βράζει το νερό ακόμη γρηγορότερα. Άρχισε να σκέφτεται καινούργιες και πιο φιλόδοξες δυνατότητες και προοπτικές για τη συσκευή του. «Ίσως θα μπορούσα να σχεδιάσω ηλιακές γεννήτριες ατμού, όπως οι ατμομηχανές που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία», σκέφτηκε. Ο άνθρακας ήταν το βασικό καύσιμο που χρησιμοποιούνταν στη βιομηχανία, αλλά στη Γαλλία υπήρχε έλλειψη αυτού του τόσο ακριβού αγαθού. «Όταν τα αποθέματα του άνθρακα εξαντληθούν, τότε η χρήση της ηλιακής ενέργειας θα είναι η μόνη εναλλακτική λύση», σκέφτηκε. Θεωρούσε ότι η ιδέα του για τις ηλιακές μηχανές θα μπορούσε να συμβάλει στην πρόοδο και την ευημερία ολόκληρου του έθνους.

Η τιθάσευση της ηλιακής ενέργεια του έγινε μια εμμονή που τον απασχολούσε ολοκληρωτικά. «Θερμαίνουμε τόσα πολλά πράγματα στην καθημερινή μας ζωή – το νερό, το σπίτι μας, το φαγητό... Ναι βέβαια φαγητό!». Έτσι ο καθηγητής μαθηματικών, έγινε για λίγο μάγειρας, προετοίμασε ένα νοστιμότατο στιφάδο και το μαγείρεψε στον ηλιακό βραστήρα. Έτσι, ο ηλιακός βραστήρας μετατράπηκε σε ηλιακή κουζίνα.

Κατά τα επόμενα χρόνια ο Μουσώ συνέχισε να εργάζεται πάνω στην ιδέα της ηλιακής ενέργειας, έχοντας σαν όπλα τη φυσική δημιουργικότητά του αλλά και την πανεπιστημιακή παιδεία που είχε λάβει στα μαθηματικά και τη φυσική. Αυτό που επιθυμούσε ιδιαίτερώς ήταν να κατασκευάσει μια ηλιακή γεννήτρια η οποία θα κινούσε όλων των ειδών τις μηχανές που χρησιμοποιούνταν στη βιομηχανία και τη γεωργία. Το 1866 ήταν έτοιμος να παρουσιάσει την ιδέα του στο ευρύ κοινό. Η πολιτική υποστήριξη θα ήταν σίγουρα ένα πλεονέκτημα αυτή την καίρια στιγμή. Η γνωριμία του με τον Ζαν- Μπατίστ Βερσέρ ντε Ρεφύ (Jean-Baptiste Verchère de Reffye), επιθεωρητή εξοπλισμού στο Αυτοκρατορικό Εργαστήριο του Μεντόν (Meudon), ο οποίος ήταν σε θέση να επηρεάζει τον ίδιο τον αυτοκράτορα, αποδείχτηκε χρήσιμη. Ο ντε Ρεφύ έπεισε τον Ναπολέοντα Γ' να παρακολουθήσει μια επίδειξη της ηλιακής μηχανής του Μουσώ. Ο αυτοκράτορας εντυπωσιάστηκε τόσο πολύ με την εφεύρεση, ώστε του παρέσχε την πλήρη υποστήριξη του αυτοκρατορικού εργαστηρίου. Έχοντας πλέον τεχνική βοήθεια υψηλού επιπέδου, ο εφευρέτης μας μπορούσε να προχωρήσει..

Την επόμενη χρονιά ο Μουσώ είχε τελειοποιήσει μια ηλιακή μηχανή η οποία κινούσε έναν αρχιμήδειο κοχλία που χρησιμοποιούνταν στην άρδευση. Κατά τη σχεδίασή του, ανακάλυψε ότι τα βασικά ζητήματα ήταν η γεωμετρική τοποθέτηση του αποροφητήρα θερμότητας και του κατόπτρου. Το ιδανικό σχήμα για το κάτοπτρο ήταν αυτό του ανοιχτού κώνου. Κατ' αυτόν τον τρόπο εστίαζε τις ακτίνες του ήλιου κατά μήκος του άξονα της μηχανής όπου ήταν τοποθετημένος ένας στενός, κυλινδρικός αποροφητήρας θερμότητας ο οποίος περιείχε τη γεννήτρια ατμού. Η συσκευή εγκαταστάθηκε στο Παρίσι. Με αφορμή το γεγονός αυτό ο Μουσώ δήλωσε: «Το πρόβλημα της ηλιακής μηχανής ατμού έχει πλήρως λυθεί. Κρίνοντας από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα, θα πρότεινα η μηχανή να δοκιμασθεί σε πρακτικές καταστάσεις σε περιοχές που βρίσκονται στους τροπικούς».

Κατά τον Μουσώ, ένα πρόσφορο μέρος για να δοκιμασθεί η μηχανή ήταν η Αλγερία, μια γαλλική αποικία στους τροπικούς, η οποία είχε κατακτηθεί το 1830. Βέβαια ο Μουσώ έπρεπε να τηρεί τις υποχρεώσεις του ως καθηγητής κάτι που συνεπαγόταν χρονικούς αλλά και οικονομικούς περιορισμούς. Γρήγορα αντιλήφθηκε ότι για να επιτύχει τους στόχους του θα έπρεπε να αποκτήσει σημαντική κρατική χρηματοδότηση και να παραιτηθεί από τα καθηγητικά του καθήκοντα. Όμως μόλις ήταν έτοιμος να

προχωρήσει στις τελικές ενέργειες προς το σκοπό αυτό, ξέσπασε πόλεμος μεταξύ της Γαλλίας και της Γερμανίας. Η χρονιά ήταν το 1870. Ο Πόλεμος ήταν σύντομος και αιματηρός. Τον επόμενο χρόνο η Γαλλία είχε ηττηθεί, ο Ναπολέον Γ' είχε εξορισθεί και είχε σχηματισθεί μια νέα κυβέρνηση, στα πλαίσια της νεοσύστατης Τρίτης Γαλλικής Δημοκρατίας. Πολλές από τις διευκολύνσεις τις οποίες είχε αποσπάσει ο Μουσώ χάθηκαν. Η περίφημη ηλιακή μηχανή που είχε εγκαταστήσει στο Παρίσι δεν βρισκόταν πια, ενώ και η τεχνική υποστήριξη από το Αυτοκρατορικό Εργαστήριο διακόπηκε. Το πλήγμα ήταν σφοδρό, αλλά ο Μουσώ δεν απογοητεύτηκε.

Από το 1871 και μετά αποφάσισε να ακολουθήσει άλλη στρατηγική για να επιτύχει το στόχο του: Γράφοντας για το έργο του και κάνοντας αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Παρότι ήταν ακόμη πλήρως δεσμευμένος από τα καθήκοντά του ως καθηγητής μαθηματικών κατόρθωσε να γράψει ένα βιβλίο 233 σελίδων που έφερε τον τίτλο *Η Ηλιακή ενέργεια και οι Βιομηχανικές της Εφαρμογές* (La Chaleur solaire et ses applications industrielles). Το βιβλίο περιέγραφε το όραμα του «να βρεθεί ένας πρόσφορος τρόπος για να συλλεχθεί και να χρησιμοποιηθεί το φως του ήλιου προς όφελος της βιομηχανίας και της γεωργίας στις θερμότερες περιοχές του κόσμου». Για να θεμελιώσει τη σημασία των ιδεών του, κατοχύρωσε τρία διπλώματα ευρεσιτεχνίας για τις επινοήσεις του. Το 1876 είχε πλέον αποκτήσει αρκετή φήμη για το έργο του ώστε η γαλλική κυβέρνηση του ανένευσε αργυρό μετάλλιο για τις υπηρεσίες του στη χώρα. Το πλέον σημαντικό όμως ήταν ότι του χορηγήθηκε άδεια μετ' αποδοχών από την υπηρεσία του ώστε να μπορέσει να αφιερωθεί πλήρως στην εργασία του σχετικά με τη χρήση της ηλιακής ενέργειας στους τροπικούς. Το όνειρό του θα γινόταν επιτέλους πραγματικότητα! Την αμέσως επόμενη χρονιά ο Μουσώ αναχώρησε για την Αλγερία έχοντας εξασφαλίσει μια κρατική χορηγία ύψους 10.000 φράγκων, ποσό πολύ υψηλό για την εποχή.

Στην Αλγερία δοκίμασε πολλές παραλλαγές των ηλιακών συσκευών του, οι οποίες ήταν σχεδιασμένες για διάφορους πρακτικούς σκοπούς. Η τελειοποίηση της ηλιακής κουζίνας αποδείχτηκε στρατηγικής σημασίας για το στρατό, που θα μπορούσε να κρύβει από τον εχθρό τις θέσεις των μονάδων του καθώς θα μπορούσαν να μαγειρεύουν το φαγητό τους χωρίς να παράγεται καπνός. Η αναφορά του σχετικά με τις εφευρέσεις του εντυπωσίασε την κυβέρνηση η οποία

αποφάσισε να του χορηγήσει άλλα 5.000 φράγκα για να φτιάξει το μεγαλύτερο ηλιακό συλλέκτη που είχε κατασκευαστεί ποτέ μέχρι τότε. Ο συλλέκτης θα εκτίθετο στη διεθνή έκθεση του Παρισιού το 1878.

Για το δύσκολο έργο της κατασκευής του γιγάντιου ηλιακού συλλέκτη ο Μουσώ τοποθέτησε επικεφαλής έναν ταλαντούχο νέο μηχανικό τον Αμπέλ Πιφρ (Abel Pifre). Αν και η έκθεση θα διαρκούσε από την 1η Μαΐου έως την 31η Οκτωβρίου, ο καθρέφτης ήταν έτοιμος μόλις την 1η Σεπτεμβρίου. Σ' εκείνη τη φάση ο συλλέκτης μπορούσε να φέρει σε σημείο βρασμού 70 λίτρα νερού σε μισή ώρα και να παράγει ατμό με πίεση έξι ατμόσφαιρες. Ο Μουσώ και ο Πιφρ χρησιμοποίησαν τη γεννήτρια ατμού για να δώσουν ενέργεια σε μια παγομηχανή, η οποία παρήγαγε κολώνες πάγου χρησιμοποιώντας τις ακτίνες του ήλιου. Οι θεατές της έκθεσης έμειναν έκθαμβοι από το παράδοξο φαινόμενο – να παράγεις πάγο από τη θερμότητα! Η κριτική επιτροπή της έκθεσης εντυπωσιάστηκε τόσο πολύ που απένειμε το χρυσό μετάλλιο στο Μουσώ στην κατηγορία του, ενώ Υπουργείο Γεωργίας και Εμπορίου για να μην υστερήσει του απένειμε τον τίτλο του Ιππότη της Λεγεώνας της Τιμής.

Μη θέλοντας να αφήσει την ευκαιρία να περάσει ανεκμετάλλευτη, αμέσως μετά την έκθεση ο Μουσώ έκανε και πάλι αίτηση για κρατική χρηματοδότηση για μια νέα αποστολή στην Αλγερία. Η κυβέρνηση όμως για ανεξήγητο λόγο του χορήγησε μόλις 5.000 φράγκα. Η απογοήτευση που ένιωσε για την ανεπαρκή υποστήριξη δεν τον εμπόδισε να μεταβεί στην Αλγερία και να διεξάγει νέα πειράματα.

Πάντα αισιόδοξος, επέστρεψε στη Γαλλία για να κάνει αίτηση για ένα νέο μεγάλο ποσό χρηματοδότησης. Αυτή τη φορά το αίτημά του απορρίφθηκε χωρίς περιστροφές. Αυτό ήταν τεράστιο πλήγμα για το Μουσώ. Η κυβέρνηση, έχοντας αναθέσει μια μελέτη για την οικονομική βιωσιμότητα της ηλιακής ενέργειας, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν υπήρχε λόγος να συνεχιστούν περαιτέρω οι έρευνες στον τομέα αυτό. Γεγονότα τα οποία συνέβησαν σε εθνικό και διεθνές επίπεδο ακύρωσαν τις προσδοκίες του. Στην ανατολική Γαλλία ανακαλύφθηκαν αποθέματα άνθρακα. Πλέον ο άνθρακας υπήρχε σε αφθονία στη Γαλλία, με αποτέλεσμα η τιμή του να μειωθεί σημαντικά. Έτσι μειώθηκε και η πίεση να βρεθούν και να αναπτυχθούν και άλλες πηγές ενέργειας. Στις ΗΠΑ το πετρέλαιο το οποίο είχε ήδη ανακαλυφθεί από το 1859, χρησιμοποιούνταν ήδη σαν καύσιμο που κάλυπτε ενεργειακές ανάγκες. Η ειρωνεία είναι ότι στην Παγκόσμια

Έκθεση του 1878, όπου ο Μουσώ απέκτησε τη διεθνή φήμη του, έγιναν τα αποκαλυπτήρια του κινητήρα εσωτερικής καύσης. Η μηχανή αυτή προκάλεσε το τελειωτικό πλήγμα στο όραμα του Μουσώ για την ηλιακή ενέργεια.

Ήταν δυνατόν τα πράγματα να γίνουν ακόμη χειρότερα; Κι όμως ήταν. Η άδεια του Μουσώ από την υπηρεσία του έληγε την επόμενη χρονιά, αλλά οι συνθήκες δεν του επέτρεψαν να επιστρέψει στη θέση του, καθώς μια βακτηριακή μόλυνση την οποία κόλλησε στην Αλγερία του είχε προκαλέσει κώφωση. Τουλάχιστον η αναπηρία του, του επέτρεψε να κάνει αίτηση και να λάβει μια μικρή σύνταξη, κάτι που ήταν απαραίτητο για την επιβίωσή του καθώς ήταν πλέον 55 ετών.

Η επιδείνωση της όρασής του και τα πενιχρά οικονομικά του τον ταλαιπώρησαν κατά τα χρόνια της συνταξιοδότησής του. Ωστόσο το 1892 κατάφερε να ολοκληρώσει και να δημοσιεύσει ένα σημαντικό βιβλίο πάνω στη γεωμετρία, το οποίο βραβεύθηκε από τη Γαλλική Ακαδημία Επιστημών. Από το σημείο αυτό και μετά αποσύρθηκε πλήρως από τη δημόσια ζωή. Το 1907, ένα μέλος της Ακαδημίας Επιστημών ανακάλυψε ότι ο Μουσώ ζούσε σε βαθιά ένδεια, με αποτέλεσμα η Ακαδημία να του παράσχει μια επιπλέον σύνταξη ύψους 1.200 φράγκων.

Μια μέρα ο Ωγκουστίν Μουσώ δέχτηκε έναν επισκέπτη. Ήταν ο στρατιωτικός γιατρός Φελίξ Παστέρ (Félix Pasteur) από την Αλγερία. Ο γιατρός τον πληροφόρησε για τους ηλιακούς βραστήρες νερού που χρησιμοποιούνταν στα νοσοκομεία και τους στρατώνες εκεί και εξέφρασε την εκτίμησή του και το σεβασμό του για την πολύτιμη συμβολή του. Ήταν μια από τις τελευταίες ευχάριστες στιγμές που θα ζούσε. Στις 4 Οκτωβρίου 1912 ο ογδονταοχτάχρονος Ωγκουστίν Μουσώ, ο οποίος δεν ήταν πλέον καν σε θέση να πάει ως το γραμματοκιβώτιο για να πάρει τη σύνταξή του πέθανε απένταρος και μόνος.

Πώς στ' αλήθεια η συγκυριακή αλληλεπίδραση της πολιτικής, της οικονομίας και της ιστορίας μπορεί να συνθλίψει τ' ανθρωπιστικά ιδανικά και να διαλύσει τα ευγενή οράματα!

Κείμενο: Stephen Klassen

Μετάφραση στα ελληνικά: Σπύρος Κόκκοτας

Βιβλιογραφία

Kryza, F. (2003). *The Power of Light: The Epic Story of Man's Quest to Harness the Sun*. New York: McGraw-Hill.

Larousse Encyclopedia. Augustin-Bernard Mouchot.
[http://www.larousse.fr/encyclopedie/article/Larousseen_-_Article/11013613#]
Quinnez, B. (2011). Augustin-Bernard Mouchot (1825-1912), un missionnaire de l'énergie solaire. Assemblée Générale de Côte-d'Or de l'AMOPA, 30 mars 2011.
[<http://www.amopa21.fr/2011%20conference%20.htm>]

Την Ιστορία **Ωγκουστίν Μουσώ: Ο Πρωτοπόρος της Ηλιακής Ενέργειας** επιμελήθηκε η Cathrine Froese Klassen με τη βοήθεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (έργο: 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) και του Πανεπιστημίου της Γουίνιπεγκ του Καναδά. Η Ιστορία είναι εν μέρει βασισμένη στην **Ιστορική Αναδρομή: Ενέργεια** του Peter Heering, στην **Ιστορική Αναδρομή: Η Ηλιακή Κουζίνα του**

Ωγκουστίν Μουσώ του Peter Heering και τη **Βιογραφία: Ωγκουστίν Μπερνάρ Μουσώ των Tadeusz Kubiak & Jozefina Turlo.**

Η Ιστορία Ωγκουστίν Μουσώ: Ο Πρωτοπόρος της Ηλιακής Ενέργειας γράφηκε από τον Stephen Klassen με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (έργο: 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) και του Πανεπιστημίου της Γουίνιπεγκ του Καναδά. Η δημοσίευση αυτή αντανακλά τις απόψεις του συγγραφέα και μόνον και Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που αυτή περιέχει.