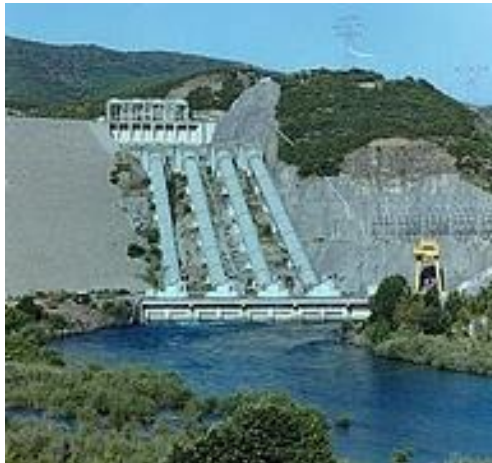


Εισαγωγή στην Ενεργειακή Τεχνολογία

1^ο και 5^ο εξάμηνο Σχολής Πολιτικών Μηχανικών

Ιστορία της ενέργειας



Ανδρέας Ευστρατιάδης, Νίκος Μαμάσης, Αθανάσιος Ζήσος, Γεωργία-Κωνσταντίνα Σακκή
Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Ακαδημαϊκό έτος 2024-25

Ήλιος



Ρυτό, Παλάτι Κάτω Ζάκρος, Κρήτη περίπου 1500 π.Χ.



Αιγυπτιακός πάπυρος με τον θεό του Ηλίου Aten



Ο Ήλιος στο άρμα του. Από ανασκαφή στην Τροία το 1872, Μουσείο Βερολίνου

Βιομάζα



Πέτρα για το άναμμα φωτιάς, Ισραήλ 7000 π.Χ.

Βιομάζα



Λυχνάρια διάφορων εποχών

Άνεμος



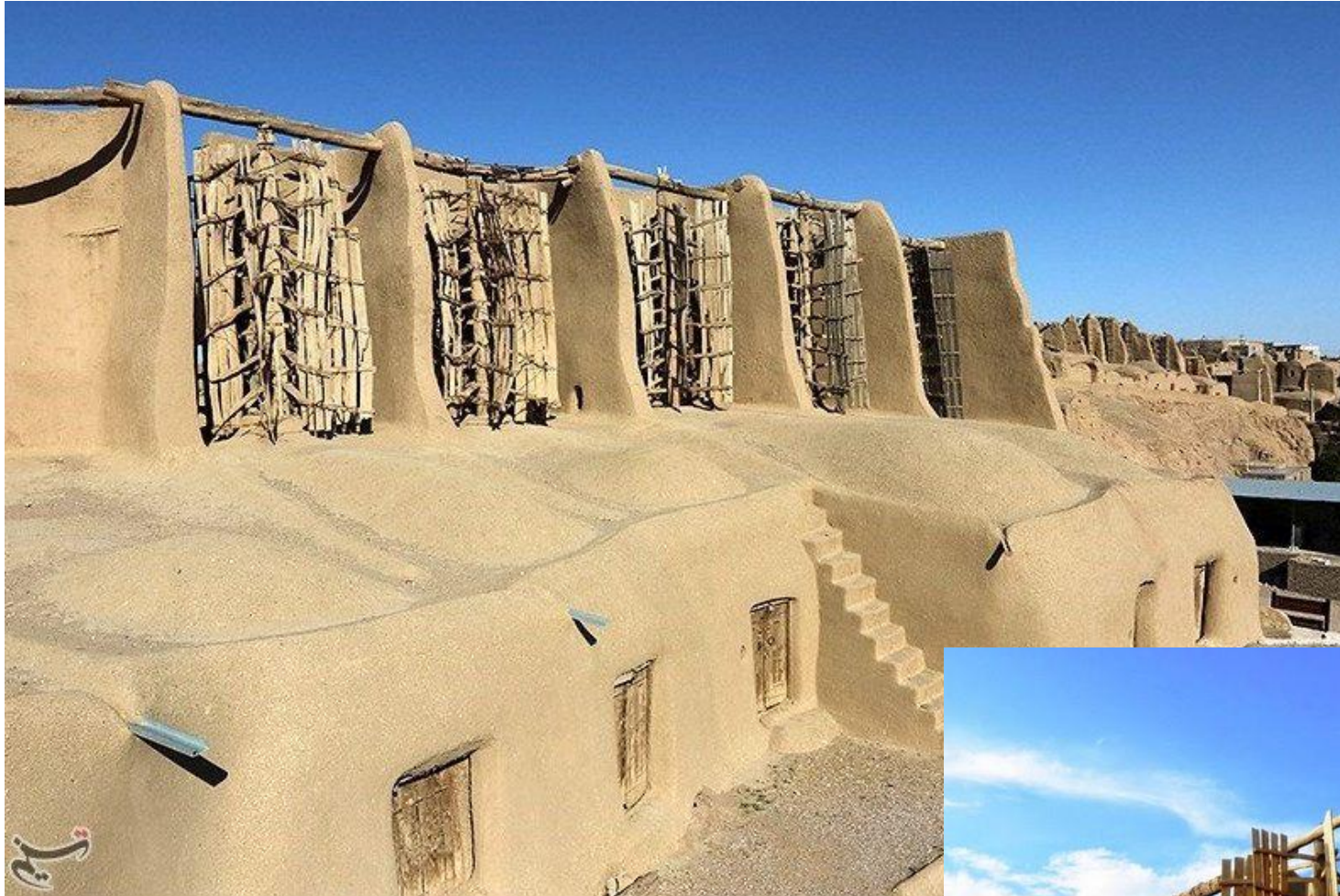
Τοιχογραφία του Στόλου, Ακρωτήρι Θήρας, 1700 π.Χ

Άνεμος



Ο Διόνυσος σε πλοίο, 530 π.Χ.

Άνεμος



Περσικοί Ανεμόμυλοι, 800 μ.Χ.

Άνεμος

Μεσαιωνικοί
αποστραγγιστικοί
ανεμόμυλοι,
Ολλανδία



Μεσαιωνικοί
ανεμόμυλοι,
Ελλάδα



Υδραυλική ενέργεια



Ανύψωση νερού, Ρωμαϊκή Νορία

Υδραυλική ενέργεια



Υδρόμυλος, Κεντρική Ευρώπη

Γεωθερμία



Θερμά λουτρά στην πόλη Bath, Μεγάλη Βρετανία.
Χρήση γεωθερμίας από την Ρωμαϊκή εποχή (1^{ος} αιώνας μ.Χ.)

Άνθρακας



Υπόγειο λιγνιτωρυχείο

Άνθρακας



Επιφανειακό λιγνιτωρυχείο

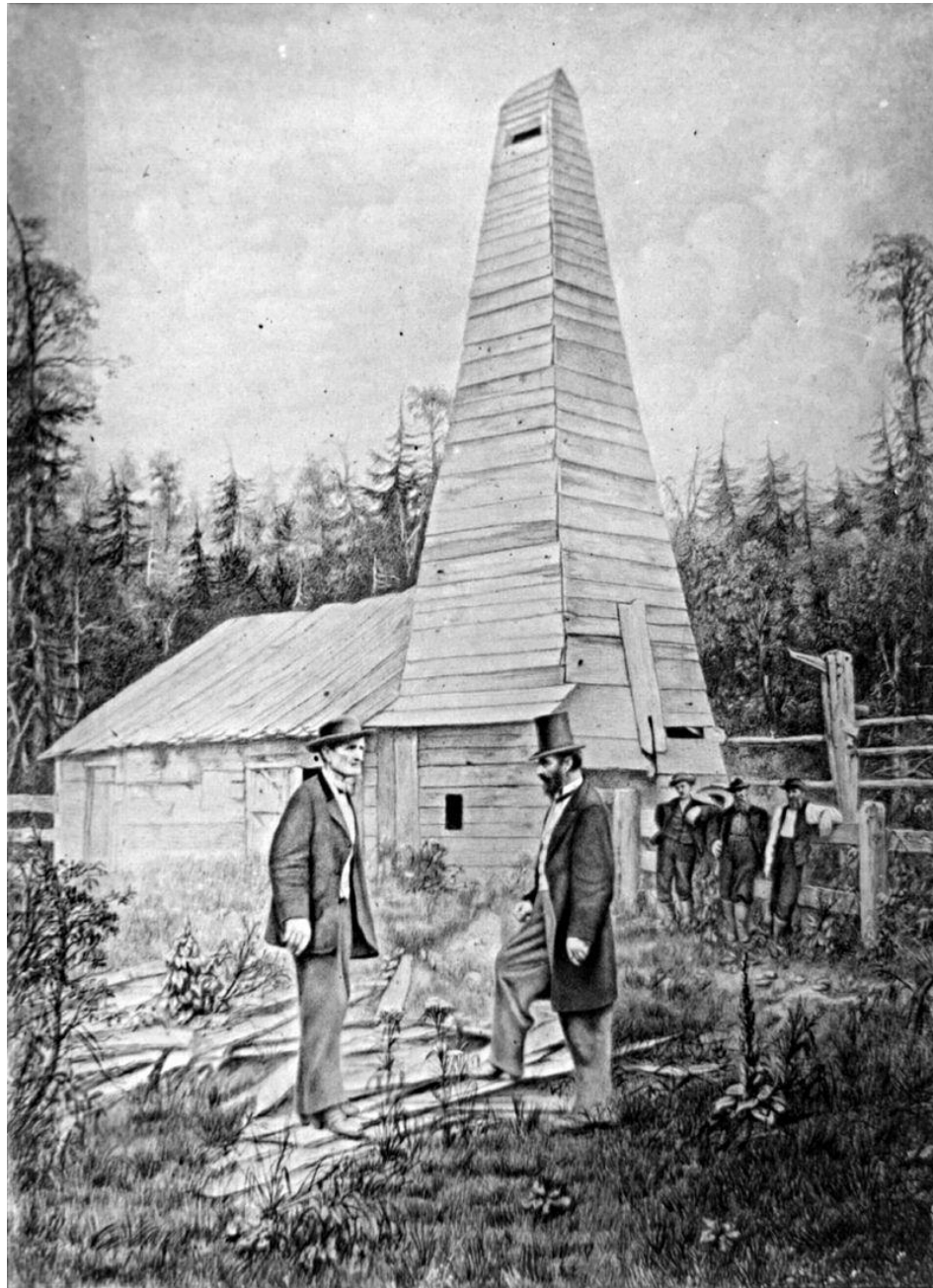
Πετρέλαιο



Μπρούτζινη λάμπα πετρελαίου, Δυναστεία Han (206 π.Χ. - 220 μ.Χ.),
Μουσείο Luoyang, Henan, Κίνα

Πετρέλαιο

Το πρώτο πηγάδι για
εμπορική εκμετάλλευση
πετρελαίου.
Δεξιά ο Edwin L. Drake,
1859



Φυσικό αέριο



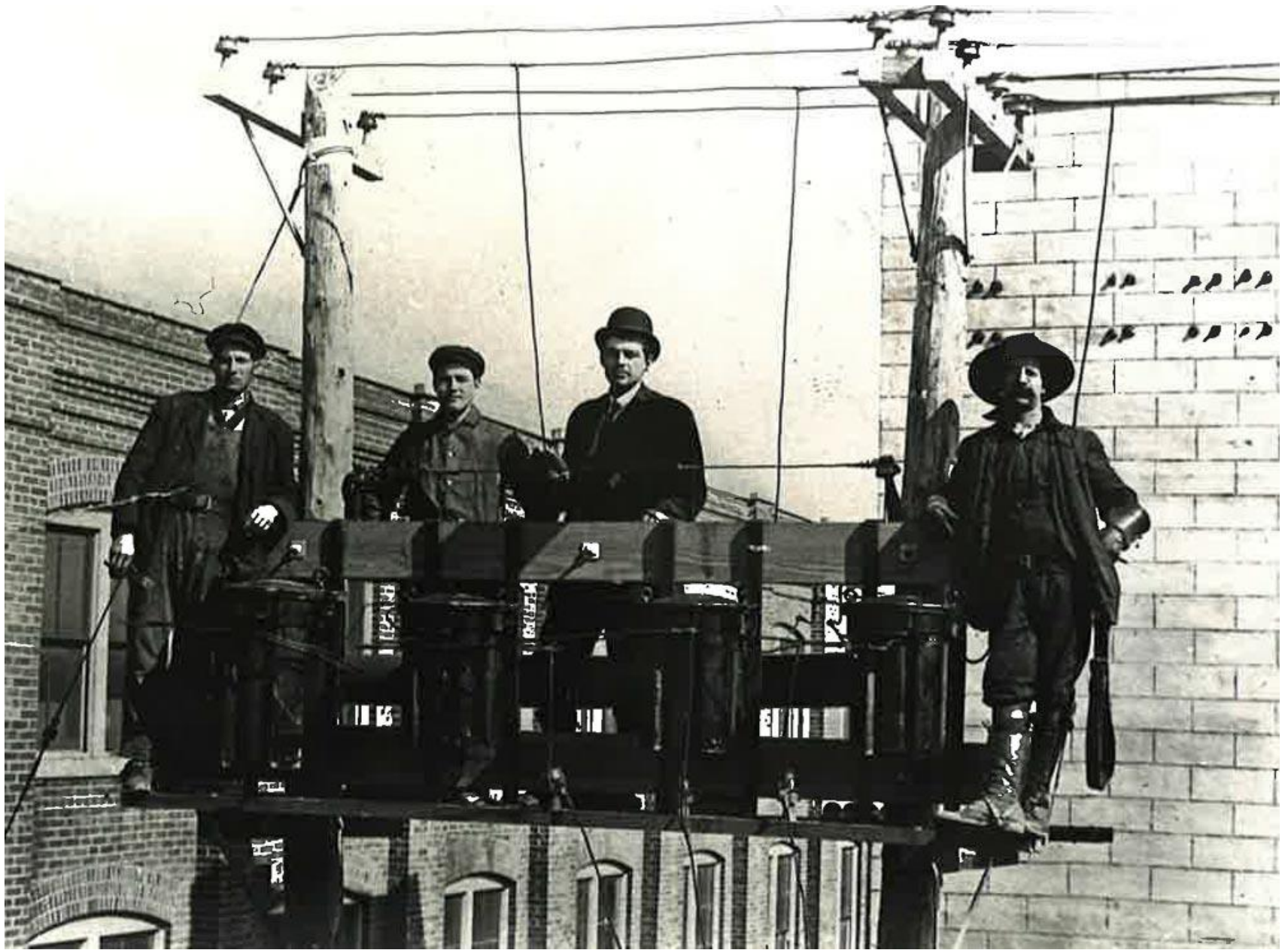
Yanar Dagh (καιόμενο βουνό), Azerbaijan

Φυσικό αέριο



Μη παραγωγική καύση φυσικού αερίου

Ηλεκτρισμός



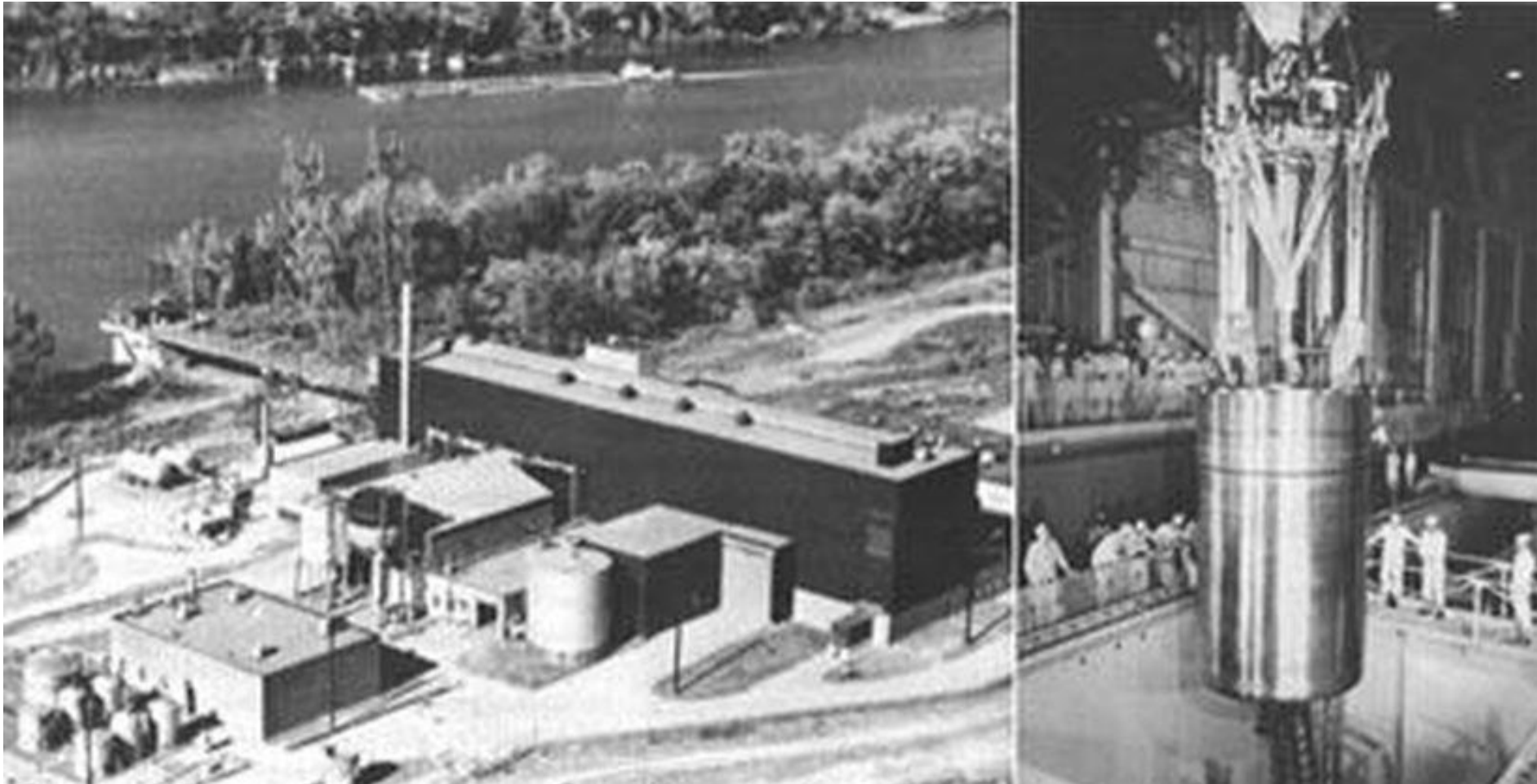
Ηλεκτρικό δίκτυο πόλης Oshawa Καναδά, 12/9/1887

Ηλεκτρισμός



Το **1903** λειτουργεί ο πρώτος ατμοηλεκτρικός σταθμός της Ελλάδας (**ΑΗΣ Φαλήρου**) για την κάλυψη αναγκών ηλεκτροφωτισμού της πρωτεύουσας και ηλεκτροδότησης σιδηροδρόμων και βιομηχανίας. Λειτουργεί με **λιθάνθρακα** που έρχεται από την Αγγλία και τον Ωρωπό. Το νερό ψύξης προέρχεται από τη θάλασσα και διατίθεται στον παρακείμενο Κηφισό ποταμό.

Πυρηνική ενέργεια



Το πρώτο πυρηνικό εργοστάσιο για παραγωγή ηλεκτρισμού.
Obninsk, Σοβιετική ένωση, 1954.
Έκλεισε το 2002

Θαλάσσια ενέργεια



Παραγωγή ενέργειας από παλίρροιας και ρεύματα

Πηγές

Ανάγκες

Ηλιακή ενέργεια

Παραγωγή καρπών-Φωτοσύνθεση
Κίνηση υδρολογικού κύκλου
Θέρμανση

Αδυναμία παραγωγής ενέργειας
εκτός από την μυϊκή δύναμη
ανθρώπων και ζώων

Οικιακή

Προετοιμασία τροφής
Θέρμανση-Ψύξη
Φωτισμός
Άγρια ζώα

Βιομάζα

Έλεγχος φωτιάς
(300-600°C, 70-100 My)
Φυτικά έλαια-ζωικό λίπος

Ανάγκη χρήσης και άλλων πηγών ενέργειας

Βιομηχανική

Κατασκευή
εργαλείων και όπλων
Μεταλλουργία

Κατασκευή ξυλάνθρακα (1100°C, 3000 π.Χ.)

Χρυσός 1069
Άργυρος 962
Χαλκός 1085
Κασσίτερος 230
Σίδηρος 1538
Μόλυβδος 327

Μπρούτζος (Cu+Sn)
(3000 π.Χ)
Ορείχαλκος (Cu+Zn)
Χάλυβας (Fe+C)

Άνεμος

Εφεύρεση του πανιού
Χρήση για άλεσμα πολύ αργότερα

Μεταφορές

Πλοία με πανιά

Υδραυλική ενέργεια

Υδρόμυλοι (1000 π.Χ.),
αντλίες (300 π.Χ.)

Γεωργική

Άλεσμα δημητριακών
Ανύψωση νερού

Γεωθερμία

Θερμές πηγές (π.Χ.)

Πηγές

Άνθρακας

Θεόφραστος (Περί λίθων)
Βγαίνει από το έδαφος και
χρησιμοποιείται από χαλκουργούς)
Είχε χρησιμοποιηθεί από τους
Ρωμαίους στη Βρετανία σε θερμά
λουτρά

**Φωταέριο που προέρχεται από ξύλο
ή άνθρακα**

Πετρέλαιο

Ηρόδοτος αναφέρει Σούσα
άντληση πετρελαίου και
ασφάλτου, Ζάκυνθος
Πλούταρχος αναφέρει πυρσούς
στην υποδοχή του Μ. Αλεξάνδρου
Η χρήση ασφάλτου διαδεδομένη

Φυσικό αέριο

Από την εξόρυξη πετρελαίου. Πλίνιος ο νεώτερος (Φυσική ιστορίας) αναφέρει φωτιά σε σχισμή του εδάφους στην
πάλη Χίμαιρα (Τουρκία) με ναό του Ηφαίστου

Βιομηχανική επανάσταση (18^{ος} αιώνας)

Η έλλειψη του ξύλου οδηγεί σε αξιοποίηση
του άνθρακα.

Η αποστράγγιση υδάτων από τα
ανθρακωρυχεία οδηγεί στην εφεύρεση της
ατμομηχανής (Miner's friend 1699)

Επίσης υδραυλική ενέργεια στα
εργοστάσια

Ανάγκες

Μεταφορές

Ατμόπλοια
Σιδηρόδρομος

19^{ος} αιώνας

Κινητήρας εσωτερικής καύσης
(1880)

Αυτοκίνητο
Αεροπλάνο
Πλοίο

Ηλεκτρισμός (1880)

(Αρχικά: άνθρακας, πετρέλαιο, υδροηλεκτρικά)

Οικιακή

Ηλεκτρικές συσκευές

Πυρηνική ενέργεια

Θαλάσσια ενέργεια

Παλίρροιες, κύματα, ρεύματα

Μεταφορές

Πυρηνοκίνητα

Σύντομη ιστορία της ενέργειας (1)

	Η ηλιακή ενέργεια είναι το βασικό συστατικό της ζωής
400 000 έτη π.Χ.	Χρήση της φωτιάς με καύση βιομάζας
4 ^η χιλιετία π.Χ.	Οι Αιγύπτιοι πρώτοι χρησιμοποιούν την αιολική ενέργεια για την ναυσιπλοΐα
3 ^η χιλιετία π.Χ.	Ενδείξεις ότι οι Κινέζοι έκαigan άνθρακα για θέρμανση και μαγείρεμα
300 π.Χ.	Συγκέντρωση της ηλιακής ενέργειας με τη χρήση φακών. Αναφέρεται ότι ο Αρχιμήδης χρησιμοποίησε αυτήν την τεχνική για να κάψει ρωμαϊκά πλοία που πολιορκούσαν τις Συρακούσες (213 π.Χ)
200 π.Χ.	Καύση φυσικού αερίου από τους Κινέζους
200 π.Χ.	Χρήση ανεμόμυλων από τους Κινέζους
π.Χ.	Οι Έλληνες κάνουν χρήση υδρομύλων για άλεσμα δημητριακών
μ.Χ.	Οι Κινέζοι χρησιμοποιούν πετρέλαιο για καύσιμο σε λάμπες φωτισμού
μ.Χ.	Χρήση ρευμάτων στη ναυσιπλοΐα
μ.Χ.	Ηλιακή ενέργεια για αφαλάτωση
200 μ.Χ.	Κατασκευή υδρόμυλων στην Ευρώπη

Σύντομη ιστορία της ενέργειας (2)

700 μ.Χ.	Ανεμόμυλοι κατακόρυφου άξονα χρησιμοποιούνται από τους Πέρσες για το άλεσμα δημητριακών
1000 μ.Χ.	Ευρεία χρήση ανεμόμυλων σε όλη τη Μέση Ανατολή
1200 μ.Χ.	Ανεμόμυλοι οριζοντίου άξονα στην Ευρώπη
1300 μ.Χ.	Στην Αγγλία κατασκευάζονται ανεμόμυλοι οριζόντιου άξονα όπου το πάνω μέρος του κτίσματος μπορεί να αλλάξει διεύθυνση ώστε να εκμεταλλεύεται το σύνολο των ανέμων
1600 μ.Χ.	Χρήση ανεμόμυλων στην Ολλανδία για αποστράγγιση εδαφών
1600-1700	Χρήση του άνθρακα ως καυσίμου στη Βρετανία. Ο άνθρακας γίνεται η κυρία πηγή ενέργειας τους επόμενους αιώνες
1629	Ο Ιταλός αρχιτέκτονας Giovanni Branca κατασκευάζει τον πρώτο «στρόβιλο», ο οποίος αποτελείται από καυστήρα που με στόμιο κατευθύνει ατμό προς τις ξύλινες λεπίδες ενός τροχού
1767	Ο Ελβετός Horace de Saussure ανακαλύπτει τον πρώτο ηλιακό συλλέκτη
1774	Ο Γάλλος μηχανικός Bernard Forest de Blidor εκδίδει την πραγματεία <i>Architecture Hydraulique</i> για εκμετάλλευση της υδροηλεκτρικής ενέργειας
1820	Η πρώτη γεώτρηση φυσικού αερίου γίνεται στη περιοχή της Νέας Υόρκης

Σύντομη ιστορία της ενέργειας (3)

1830	Κατασκευάζεται γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος βασισμένη στις εργασίες για τον ηλεκτρομαγνητισμό του Βρετανού Faraday
1839	Ο Edmond Becquerel ανακαλύπτει ότι το ηλιακό φως που απορροφάται από συγκεκριμένα υλικά παράγει ηλεκτρισμό
1859	Ο στρατηγός Edwin Drake κάνει την πρώτη γεώτρηση πετρελαίου στην Titusville Pennsylvania (ΗΠΑ)
1850	Οι Daniel Halladay and John Burnham βγάζουν στην αγορά τον ανεμόμυλο Halladay. Είναι κατασκευή ειδικά για τις Μεσοδυτικές πολιτείες της Αμερικής με ξύλινα πτερύγια και ανοικτό πύργο
1860	Ο Γάλλος August Mouchout κατασκευάζει ηλιακή γεννήτρια συγκεντρώνοντας με κάτοπτρο την ηλιακή ενέργεια ώστε να παραχθεί ατμός
1870	Ο Lester Allan Pelton εφευρίσκει τον ομώνυμο στρόβιλο
1879	Ο Thomas Edison κατασκευάζει τον ηλεκτρικό λαμπτήρα
1880-90	Ο Σέρβος Nicola Tesla ανακαλύπτει το εναλλασσόμενο ρεύμα
1880	Ο Αμερικανός μηχανικός John Ericsson κατασκευάζει μηχανή που χρησιμοποιεί την ηλιακή ενέργεια για την παραγωγή ατμού σε μηχανές πλοίων
1881	Μια γεννήτρια συνδέεται με ανεμόμυλο για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στον φωτισμό των δρόμων στην περιοχή της Νέας Υόρκης

Σύντομη ιστορία της ενέργειας (4)

1882	Κατασκευάζεται ο πρώτος υδροηλεκτρικός σταθμός στο Appleton, Wisconsin
1891	Ο Αμερικανός Clarence Kemp of Maryland εισάγει στην αγορά το Climax, την πρώτη συσκευή θέρμανσης νερού με ηλιακή ενέργεια
1892	Ο Poul LaCour χρησιμοποιεί ανεμόμυλους για παραγωγή ηλεκτρισμού στη Δανία
1892	Χρήση γεωθερμικής ενέργειας για τη θέρμανση κτηρίων στο Idaho ΗΠΑ
1908	Ο William J. Bailey (Carnegie Steel Co.) εφευρίσκει τους ηλιακούς συλλέκτες
1920	Η Υ/Η ενέργεια καλύπτει το 25% της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας των ΗΠΑ
1948	Ανακάλυψη του μεγαλύτερου κοιτάσματος πετρελαίου στη Σαουδική Αραβία
1950	Φωτοβολταϊκά χρησιμοποιούνται για την ενεργειακή τροφοδοσία δορυφόρων
1952	Κατασκευάζονται τα πρώτα πυρηνικά εργοστάσια στη Σ. Ένωση και τις ΗΠΑ
1954	Κατασκευάζονται οι πρώτοι ηλιακοί συλλέκτες από σιλικόνη
1970	Οι ΗΠΑ αντιμετωπίζουν την πρώτη ενεργειακή κρίση. Αρχίζει το ενδιαφέρον για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και το φυσικό αέριο
1986	Πυρηνικό ατύχημα στο Τσερνομπίλ (Ουκρανία) – το μεγαλύτερο στη ιστορία
2014	Η ΕΕ θέτει τον στόχο 20-20-20 (μείωση αερίων θερμοκηπίου 20%, διείσδυση ΑΠΕ 20%, μείωση κατανάλωσης ενέργειας 20%, έως το έτος 2020)