

Πολιτικός Μηχανικός Τεχνολογική αιχμή – ευημερία



Γ.-Φοίβος Σαργέντης και Νίκος Μαμάσης
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Παρουσίαση: https://youtu.be/zBc_c1Gfproo

Οκτώβριος 2023

Τι κάνει ο μηχανικός

Ο μηχανικός κάνει το επάγγελμα με το οποίο, η γνώση των **μαθηματικών**, της **φυσικής** επιστήμης και της **χημείας** που κατακτάται από την **μελέτη** αλλά και την **εμπειρία**, εφαρμόζεται έτσι ώστε να αναπτυχθούν τρόποι για να χρησιμοποιηθούν τα υλικά και οι φυσικοί πόροι με **οικονομία**, **επ' ωφελεία των ανθρώπων**.

"As engineers, we were going to be in a position to change the world - not just study it."
- Henry Petroski
Engineer



ΕΘΝΙΚΟ
ΜΕΤΣΟΒΙΟ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΝΕΑ

ΣΠΟΥΔΕΣ & ΕΡΕΥΝΑ

ΣΧΟΛΕΣ

ΠΑΡΟΧΕΣ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ



ΠΟΛΙΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ



ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ



ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ & ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ



ΧΗΜΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ



ΑΓΡΟΝΟΜΟΙ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ -
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΓΕΩΓΛΗΦΟΡΙΚΗΣ



ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΑΛΛΕΙΩΝ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΟΙ



ΝΑΥΤΗΓΟΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ



ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Τι κάνει ο πολιτικός μηχανικός

□ Συγκοινωνίες

Σχεδιασμός και κατασκευή: δρόμων, σχεδιασμός κυκλοφοριακής ροής, ποιότητα οδοστρωμάτων, ρύθμιση φαναριών (πράσινο κύμα)...

□ Κατασκευές

Σχεδιασμός και κατασκευή: γέφυρες, σπίτια, πολυκατοικίες, ουρανοξύστες, σιλό, εργοστάσια αρχιτεκτονικά, αποκαταστάσεις...

Διάφορα υλικά: σκυρόδεμα, μεταλλικές κατασκευές, νέα υλικά

□ Υδραυλικά έργα

Σχεδιασμός και κατασκευή: φράγματα, αποχετεύσεις, άρδευση, ύδρευση, επεξεργασία νερού-αποβλήτων, βιολογικοί καθαρισμοί, ΧΥΤΑ, ΧΥΤΥ...

□ Λιμενικά έργα

Σχεδιασμός και κατασκευή: Λιμάνια, προστασία ακτών από διάβρωση, λιμενοβραχίονες, συνοδά έργα...



Τι κάνει ο πολιτικός μηχανικός

□ Ενεργειακά έργα

Σχεδιασμός και κατασκευή: ανεμογεννήτριες, φράγματα, ειδικές κατασκευές (π.χ. πύργοι ψύξεως), πλατφόρμες εξόρυξης φυσικών πόρων...

□ Γεωτεχνικά έργα

Σχεδιασμός και κατασκευή: σήραγγες, (π.χ. μετρό), διώρυγες, αντιστηρίξεις πρανών, θεμελιώσεις ...

□ Διαχείριση εργοταξίου

□ Τοπογραφικά

□ Διαχείριση φυσικών πόρων και περιβάλλοντος

Διαχείριση φυσικών πόρων, υδρολογία, μεταφορές, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλληλεπιδράσεις του δομημένου με το φυσικό περιβάλλον...

Εφαρμοσμένη Έρευνα



«κατασκευάζειν και χαίρειν»

A. Ρουσόπουλου, καθηγητή Ε.Μ.Πολυτεχνείου, Εκδόσεις Παπαζήση, 1966

Αντικείμενα που ασχολήθηκα

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ,
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΤΟ ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ
ΣΤΟ ΝΕΡΟ,
ΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ
ΚΑΙ
ΤΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ



Γεώργιος-Φοίβος Σαργέντης

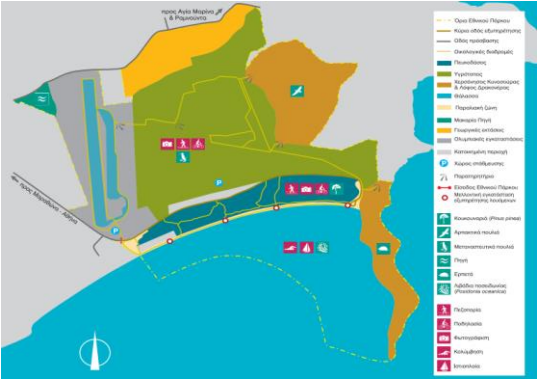
Επιβλέποντες:
Α. Κουτσογιάννης
Θ. Σ. Ξανθόπουλος



Αθήνα Μάρτιος 1998

2001-2008. Ερευνητικά έργα

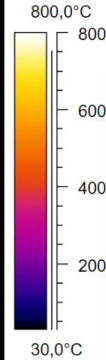
Λίμνη Πλαστήρα, Εθνικό Πάρκο Σχοινιά-Μαραθώνα, Δίκτυο Αειφόρων Νήσων



2002-2004. Ξενώνες 700 κλινών στην Πολυτεχνειούπολη



2000-2006. Διδακτορική Διατριβή

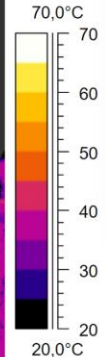
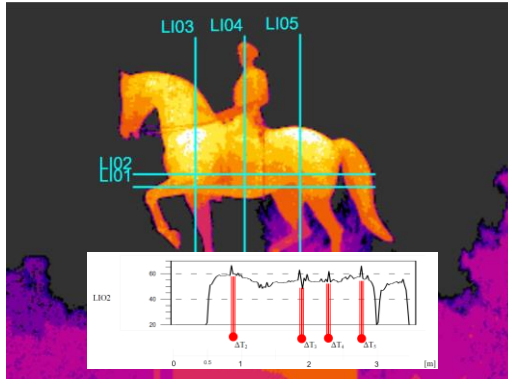
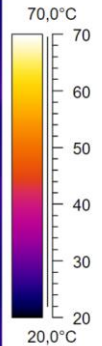
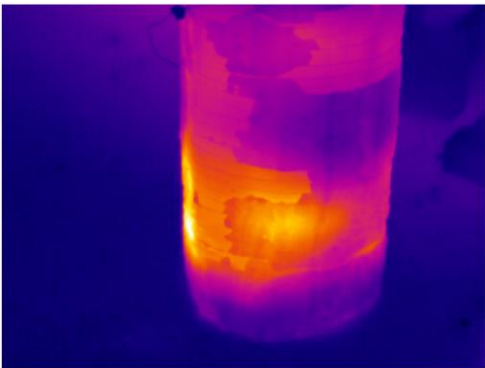


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΕΩΡΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
 ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
 ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΜΒΕΒΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΑΙΧΜΗΣ
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
 ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΔΙΜ. Γ. ΚΟΡΝΑΡΟΣ

Η ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ Η ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΓΑΥΤΙΚΗ

Γ. ΦΟΥΡΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΣ Ε.Μ.Π.
 ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΔΙΜ. Γ. ΚΟΡΝΑΡΟΣ

Διδακτορική Διατριβή
 ΑΘΗΝΑ 2006



2006-2010. Κτήριο Αβέρωφ <https://youtu.be/Jh14L2TnZoc?si=PMk3XJUasgaZ7QEe>



2007-2017. Αρχιτεκτονική με τη γη



Η Γη ως Υλικό
 χειρίδιο με ασκήσεις για την αρχιτεκτονική-με-τη-γη



Γ. ΦΟΙΒΟΣ ΣΑΡΓΕΝΤΗΣ
 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΥΜΕΩΣΙΔΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2008

eco-dome.gr



Σχέδια για τη Γη
 χειρίδιο με ασκήσεις για την αρχιτεκτονική-με-τη-γη



Γ. ΦΟΙΒΟΣ ΣΑΡΓΕΝΤΗΣ
 ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΥΜΕΩΣΙΔΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2008

eco-dome.gr

υλΟικολογία

ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
 ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ
 ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Γ.-ΦΟΙΒΟΣ ΣΑΡΓΕΝΤΗΣ
 Δρ. Μηχανικός



ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ
 ΔΙΔΡΑΜΑΤΟΥΧΩΝ
 ΑΝΙΣΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ/
 ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ
 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ



ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΤΗΣ ΓΗΣ

ΣΑΔΑΣ ΠΕΑ: 13^ο εθνογραφικό Εργαστήριο - Σεινόγιο
 «ΠΥΞΙΔΑ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΕΜΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ
 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ»
 26 Μαΐου έως 31 Ιουνίου 2018
 Σενάκιον Στάθμου Σπυρίνου Βάλη Μερών Βόλου.

Μηχανική-περιβαλλοντική συμπεριφορά και εφαρμογές της άνισης γης



Γ.-ΦΟΙΒΟΣ ΣΑΡΓΕΝΤΗΣ
 Δρ. Μηχανικός



ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ
 ΔΙΔΡΑΜΑΤΟΥΧΩΝ
 ΑΝΙΣΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ/
 ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ
 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ

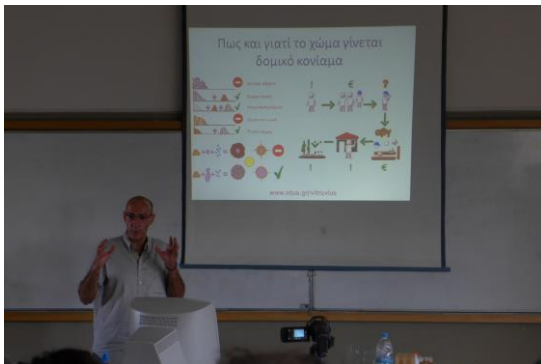


ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
 ΤΗΣ ΓΗΣ

ΒΟΛΟΣ 2018

2014-2017. Εκπαιδευτικό-ερευνητικό έργο

Εκπαιδευτικό και ερευνητικό έργο στο Εργαστήριο Τεχνικών Υλικών της Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Ε.Μ.Π.



2018-2019

ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ: 13ο και 14ο εβδομαδιαίο Εργαστήριο

– Σεμινάριο «ΦΥΣΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ

ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ» [Ξετώνας](#)

[Στάμου Στούρνα Άλλη Μεριά Βόλου](#)



2017-2022. Διδακτορική Διατριβή



Threats in Water-Energy-Food-Land Nexus by the 2022 Military and Economic Conflict

G. Fivos Sargantou ^{1,2,3}, Nikos D. Lagaris ^{1,2,3}, Georgeos Leonardo Cavallaro ^{1,2,3} and Demetris Koutsoyiannis ^{1,2,3}

¹ Laboratory of Hydrology and Water Resources Development, School of Civil Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ² Institute of Hydrogeology, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ³ Department of Water Engineering and Environmental Technology, Athens, Greece

Abstract: The outbreak of violence has led to the deterioration of global stability, which optimizes operations of water in the management of the water-energy-food-land nexus. Energy and food are indispensable elements of prosperity. Using the WEF nexus as an indicator, we explore the water-energy-food-land nexus in the context of the 2022 military and economic conflict. We analyze the impact of the conflict on the water-energy-food-land nexus and the role of water in the nexus. We analyze the impact of the conflict on the water-energy-food-land nexus and the role of water in the nexus. We analyze the impact of the conflict on the water-energy-food-land nexus and the role of water in the nexus.

Keywords: water-energy-food-land nexus, water-energy-food-land nexus

1. Introduction
1.1. The Role of Water-Energy-Food-Land Nexus in Ensuring a Prosperity
There are different meanings of prosperity. Some think that it is measured in money, others in the physical and emotional well-being, which often lack a universally accepted definition. Prosperity is a complex concept that is often used to describe the state of a country or a community. It is a multi-dimensional concept that includes economic, social, and environmental factors. The World Economic Forum (WEF) defines prosperity as the state of a country or a community that is able to provide a high quality of life for its citizens. This is achieved through a combination of economic growth, social stability, and environmental sustainability.

The WEF defines prosperity as the state of a country or a community that is able to provide a high quality of life for its citizens. This is achieved through a combination of economic growth, social stability, and environmental sustainability. The WEF defines prosperity as the state of a country or a community that is able to provide a high quality of life for its citizens. This is achieved through a combination of economic growth, social stability, and environmental sustainability.



Entropy and Wealth

Demetris Koutsoyiannis ^{1,2,3} and G. Fivos Sargantou ^{1,2,3}

¹ Department of Water Resources and Environmental Engineering, School of Civil Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ² Institute of Hydrogeology, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ³ Department of Water Engineering and Environmental Technology, Athens, Greece

Abstract: The concept of entropy is often used in the context of information theory and statistical mechanics. In this paper, we explore the relationship between entropy and wealth. We analyze the impact of entropy on wealth and the role of wealth in entropy. We analyze the impact of entropy on wealth and the role of wealth in entropy. We analyze the impact of entropy on wealth and the role of wealth in entropy.

Keywords: entropy, wealth, distribution, entropy, probability, probability

1. Introduction
The concept of entropy is often used in the context of information theory and statistical mechanics. In this paper, we explore the relationship between entropy and wealth. We analyze the impact of entropy on wealth and the role of wealth in entropy. We analyze the impact of entropy on wealth and the role of wealth in entropy.

The concept of entropy is often used in the context of information theory and statistical mechanics. In this paper, we explore the relationship between entropy and wealth. We analyze the impact of entropy on wealth and the role of wealth in entropy. We analyze the impact of entropy on wealth and the role of wealth in entropy.



Values and Costs in History: A Case Study on Estimating the Cost of Hadrianic Aqueduct's Construction

G. Fivos Sargantou ^{1,2,3}, Paraskevi Detsika ^{1,2,3}, Nikos D. Lagaris ^{1,2,3} and Nikos Moutakas ^{1,2,3}

¹ Laboratory of Hydrology and Water Resources Development, School of Civil Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ² Institute of Hydrogeology, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ³ Department of Water Engineering and Environmental Technology, Athens, Greece

Abstract: The present of world has been a better example of human, as it has not, wealth because the abundance. Analyzing global data, we show that human, probably combined with traditional, is the most important factor in the development of the world. We analyze the impact of the present of world on the development of the world. We analyze the impact of the present of world on the development of the world.

Keywords: water-energy-food-land nexus, water-energy-food-land nexus

1. Introduction
The present of world has been a better example of human, as it has not, wealth because the abundance. Analyzing global data, we show that human, probably combined with traditional, is the most important factor in the development of the world. We analyze the impact of the present of world on the development of the world. We analyze the impact of the present of world on the development of the world.

The present of world has been a better example of human, as it has not, wealth because the abundance. Analyzing global data, we show that human, probably combined with traditional, is the most important factor in the development of the world. We analyze the impact of the present of world on the development of the world. We analyze the impact of the present of world on the development of the world.



Evolution of Clustering Quantified by a Stochastic Method—Case Studies on Natural and Human Social Structures

G. Fivos Sargantou ^{1,2,3}, Demetris Koutsoyiannis ^{1,2,3}, Paraskevi Detsika ^{1,2,3} and Demetris Koutsoyiannis ^{1,2,3}

¹ Department of Water Resources and Environmental Engineering, School of Civil Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ² Institute of Hydrogeology, National Technical University of Athens, Athens, Greece; ³ Department of Water Engineering and Environmental Technology, Athens, Greece

Abstract: Clustering analysis is a common method for analyzing data. In this paper, we explore the evolution of clustering quantified by a stochastic method. We analyze the impact of clustering on data and the role of data in clustering. We analyze the impact of clustering on data and the role of data in clustering.

Keywords: clustering, evolution, clustering, stochastic, clustering, clustering

1. Introduction
Clustering analysis is a common method for analyzing data. In this paper, we explore the evolution of clustering quantified by a stochastic method. We analyze the impact of clustering on data and the role of data in clustering. We analyze the impact of clustering on data and the role of data in clustering.

Clustering analysis is a common method for analyzing data. In this paper, we explore the evolution of clustering quantified by a stochastic method. We analyze the impact of clustering on data and the role of data in clustering. We analyze the impact of clustering on data and the role of data in clustering.

National Technical University of Athens School of Civil Engineering Department of Water Resources and Environmental Engineering

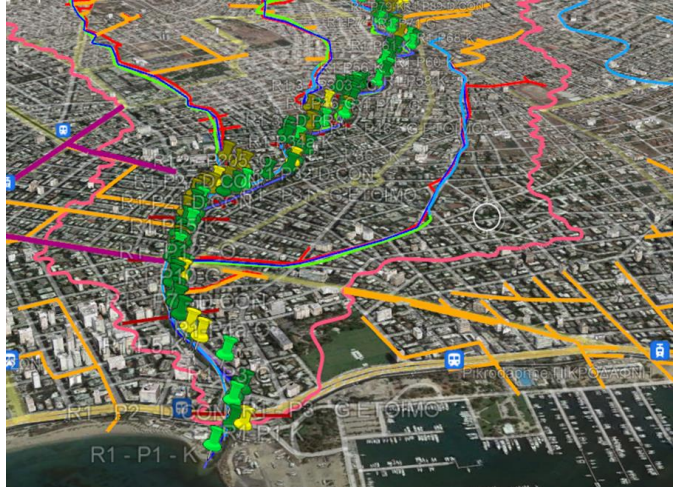
Issues of prosperity: Stochastic evaluation of data related to environment, infrastructures, economy and society



G. Fivos Sargantou
Ph.D. Thesis

2017-2025. Εκπαιδευτικό-ερευνητικό έργο

Εκτίμηση κινδύνου πλημμύρας



Artificial intelligence & 3D printing. Ο ρόλος του μηχανικού
 Κλιματική αλλαγή
 Μεταβαλλόμενα τοπία (πυρκαγές, μεταβολές χλωρίδας)
 Τοπία και έργα υποδομής
 Ο ρόλος του πλέγματος νερού-ενέργειας-τροφίμων

campingrovies
 Βόρεια Εύβοια, κάμπινγκ Ροβιές
 Κόστος διανυκτέρευσης 5 €/ημέρα

ADDOPTML
 Δηλώσεις συμμετοχής
 email: fivos@ita.ntua.gr
 Προσέλαση υποβολής δηλώσεων: 31.5.2023 (θέσεις περιορισμένες)

Εκπαιδευτικό και ερευνητικό έργο στην Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ
Παραλείπόμενα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, Ροβιές Εύβοια



Προγράμματα Marie Skłodowska-Curie



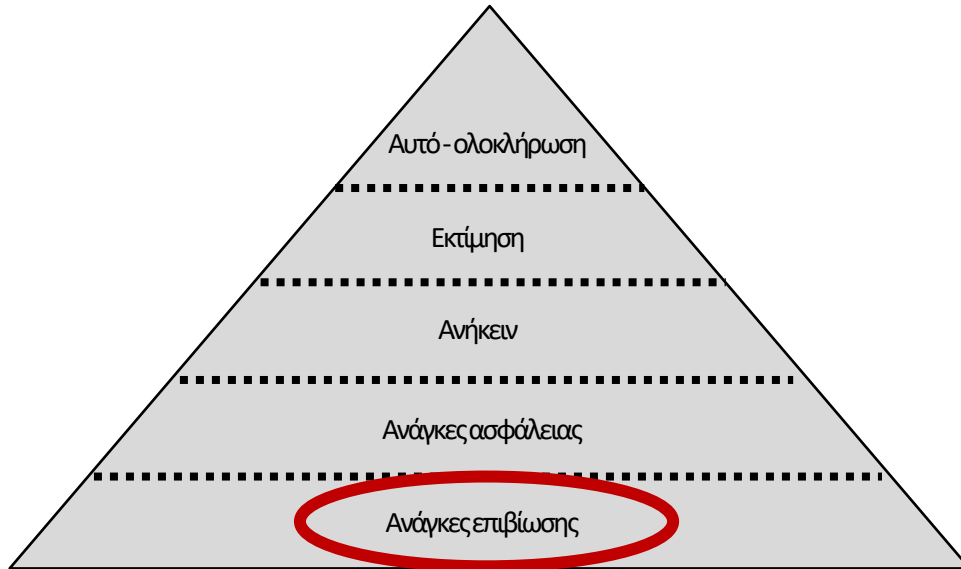
ADDOPTML
 Optimized 3D printed structures

OPTARCH

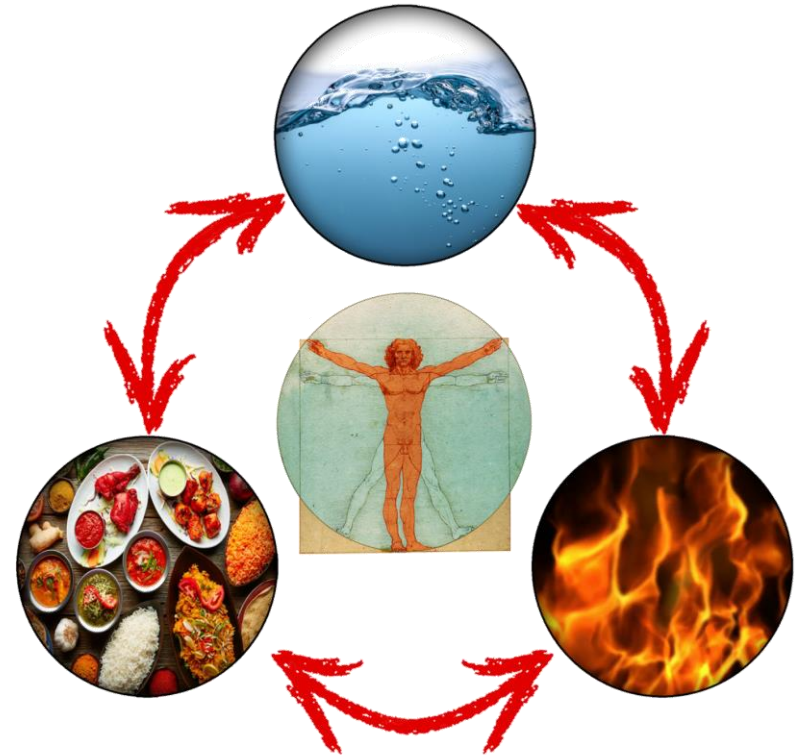
1^ο μέρος

Οι ανάγκες

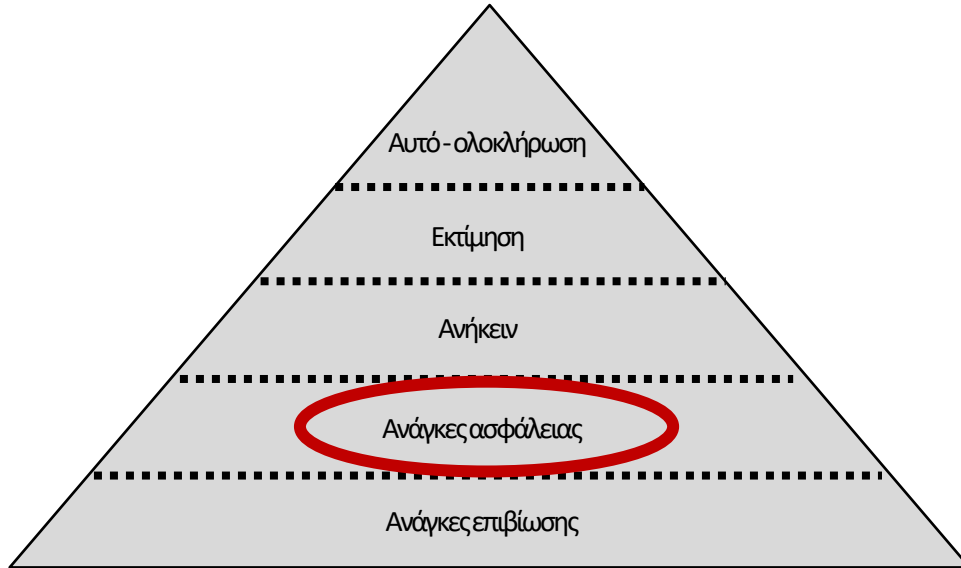
Οι ανάγκες του ανθρώπου



Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>



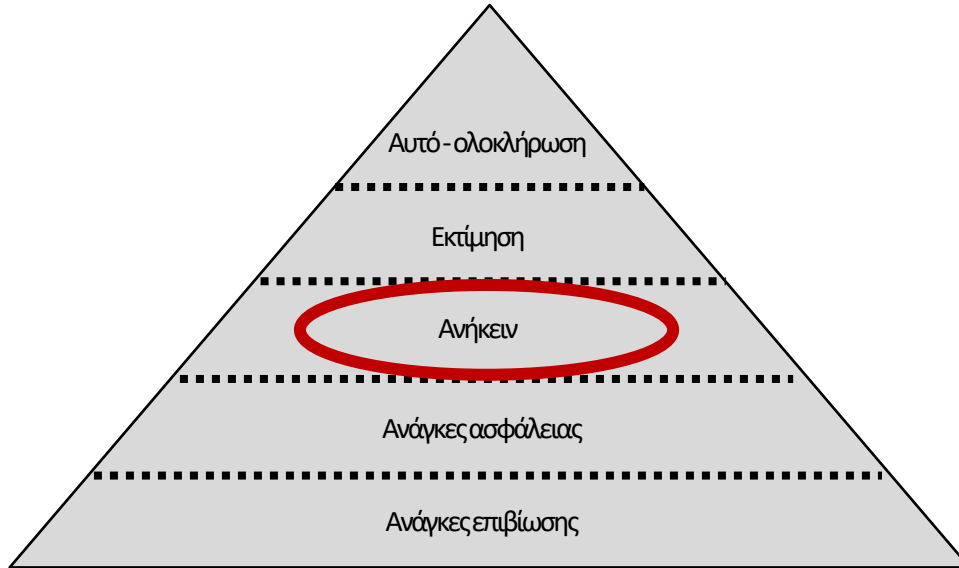
Οι ανάγκες του ανθρώπου



Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>



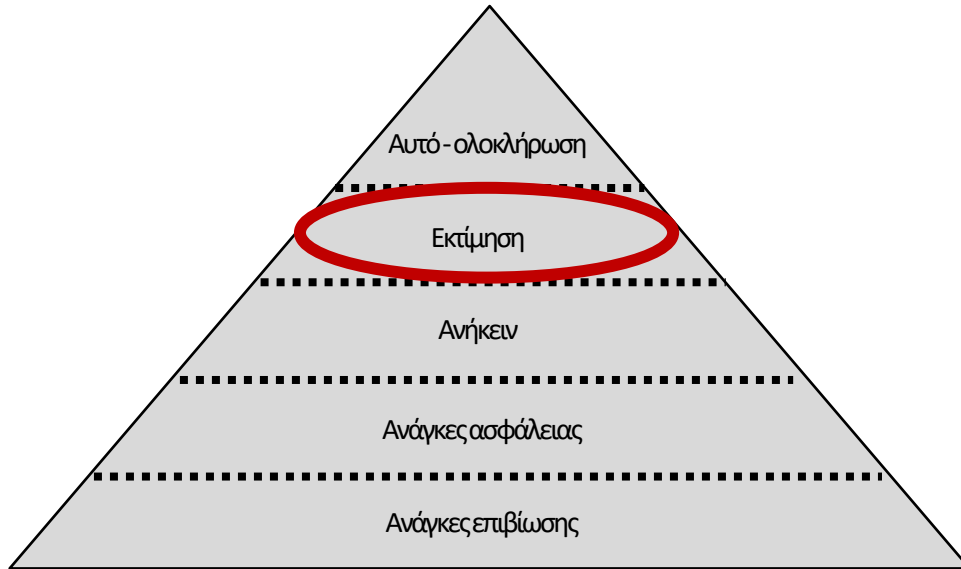
Οι ανάγκες του ανθρώπου



Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>



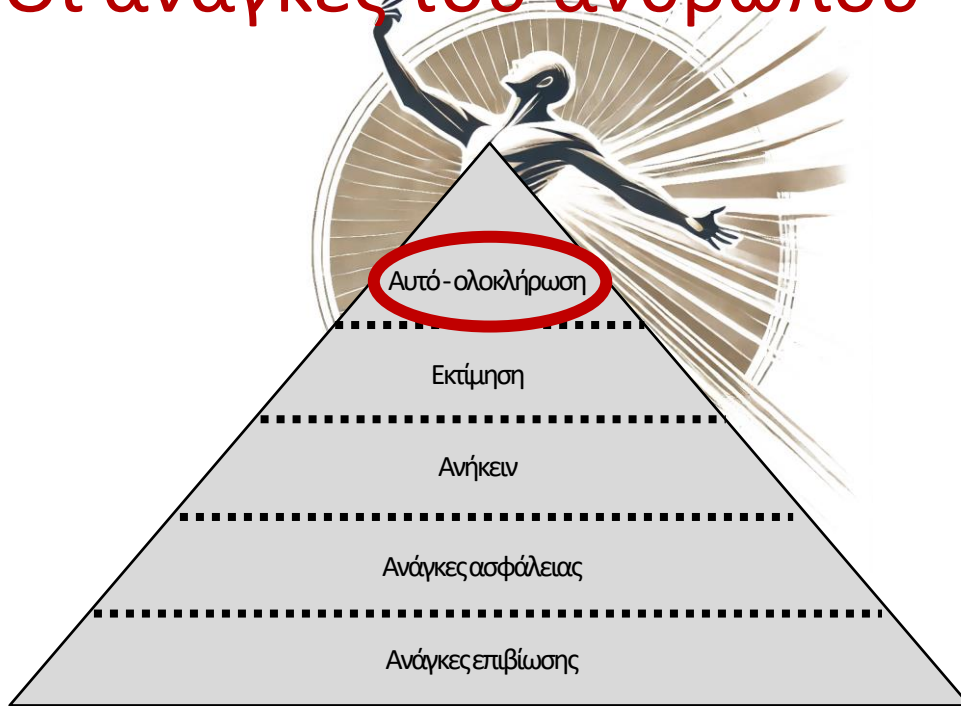
Οι ανάγκες του ανθρώπου



Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>



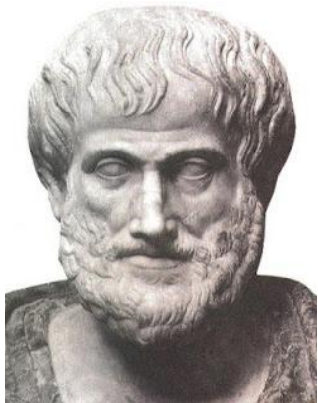
Οι ανάγκες του ανθρώπου



Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>

Προσέγγιση των προβλημάτων

Συλλογισμός-Επαγωγή (Deduction –Induction)



Ο Αριστοτέλης (384-322 π.Χ.) δίδαξε ότι κάθε πεποίθηση προέρχεται είτε από **συλλογισμό** είτε από **επαγωγή** (Αναλυτικά Πρότερα, Βιβλίο 2, Κεφαλαίο 23)

Η απορροή του ποταμού δημιουργείται από τη βροχόπτωση στη λεκάνη

Δημιουργία Μοντέλου

Συλλογισμός
Deduction

Αναμενόμενα δεδομένα

Άρα: όταν βρέχει στη λεκάνη η απορροή του ποταμού αυξάνεται

και ανάποδα...

Άρα: η απορροή του ποταμού προέρχεται από τη βροχόπτωση στη λεκάνη

Επαγωγικό Μοντέλο

Επαγωγή
Induction

Παρατηρημένα δεδομένα

Έχει παρατηρηθεί ότι όταν βρέχει στη λεκάνη, η απορροή του ποταμού αυξάνεται

Δεδομένα (γεγονότα, φαινόμενα)

Συλλογισμός
Deduction

Συλλογισμός
Deduction

Επαγωγή
Induction

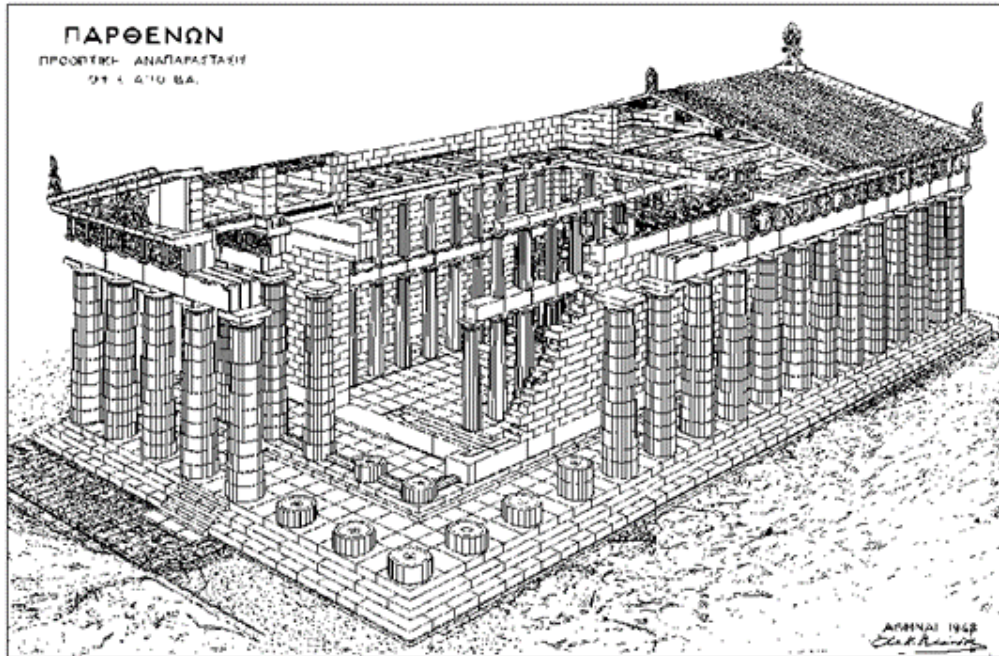
Επαγωγή
Induction

Υπόθεση (εικασία, θεωρία, μοντέλο)

Η κατασκευή των τεχνικών έργων στην ανθρώπινη ιστορία προηγήθηκε των θεωρητικών γνώσεων, οι οποίες αναπτύχθηκαν πολύ αργότερα και βελτίωσαν τις αρχαίες τεχνικές.

Στην αρχή ο άνθρωπος έλυσε τα προβλήματα με έργα, μετά βρήκε την θεωρία .

Προέγγιση των προβλημάτων



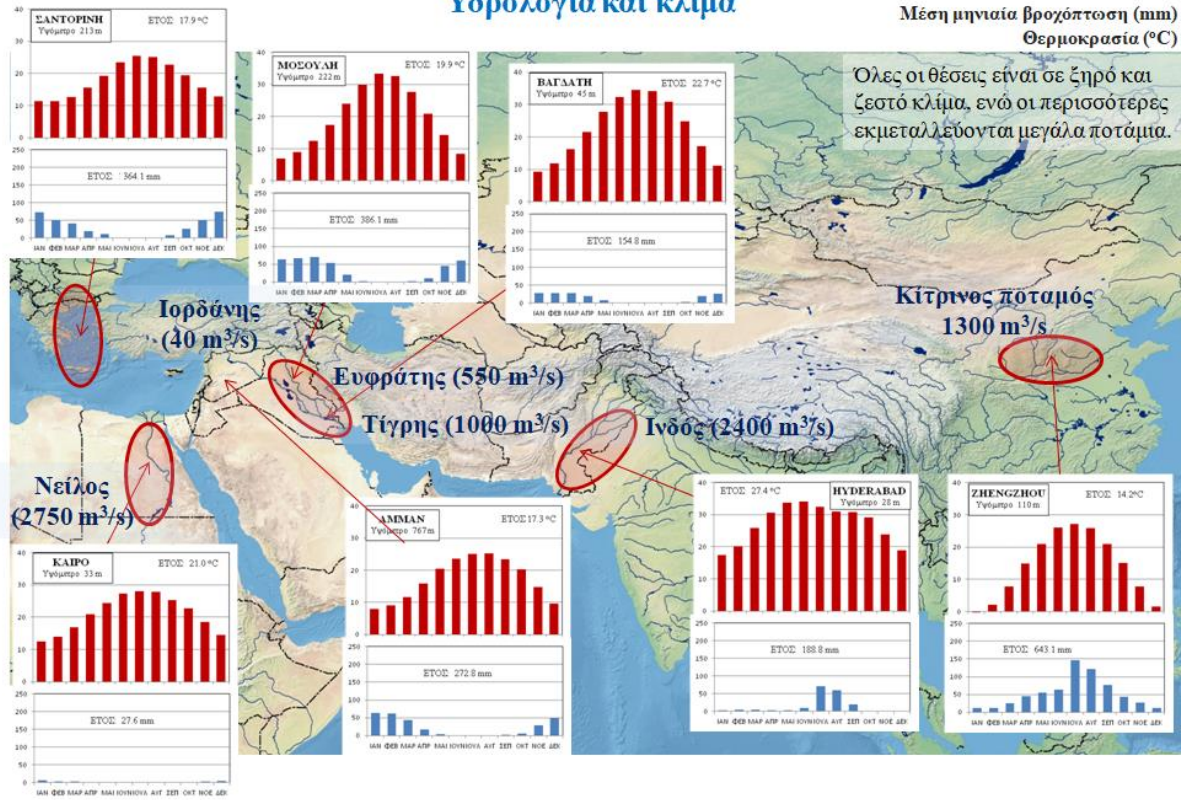
Οι αρχαίοι Έλληνες δεν αποφοίτησαν από το Ε.Μ.Πολυτεχνείο
κι όμως έφτιαξαν τον Παρθενώνα



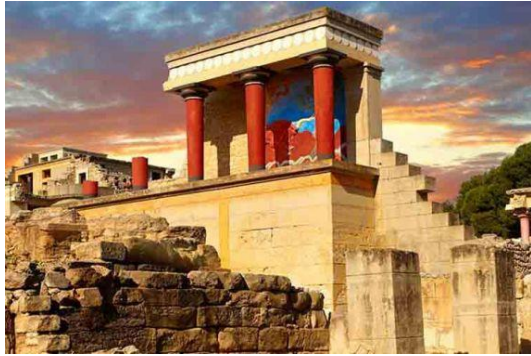
Μολονότι τα τελευταία ~200 χρόνια ο
άνθρωπος κατάλαβε ότι χρειάζεται οξυγόνο
για να υπάρχει φωτιά, χρησιμοποιεί την
φωτιά εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια

Που αναπτύχθηκαν οι πρώτοι πολιτισμοί

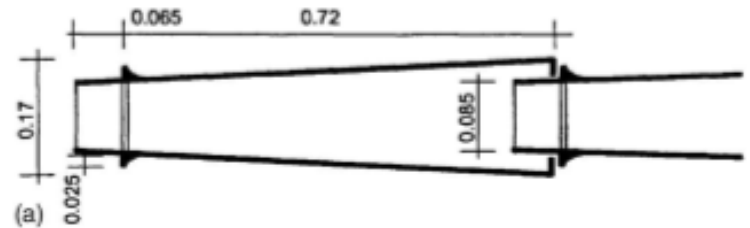
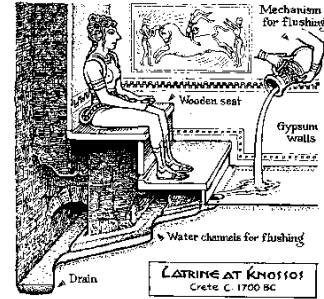
Υδρολογία και κλίμα



Υδραυλικά έργα στα όρια της ιστορίας



Μινωικός Πολιτισμός-Κρήτη. 3000-1000 π.Χ.

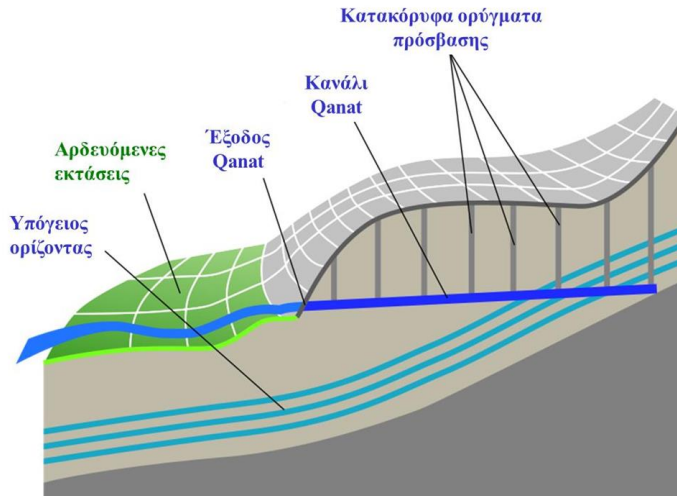


Υδραυλικά έργα στα όρια της ιστορίας

Qanat-Περσία ~1000 π.Χ.



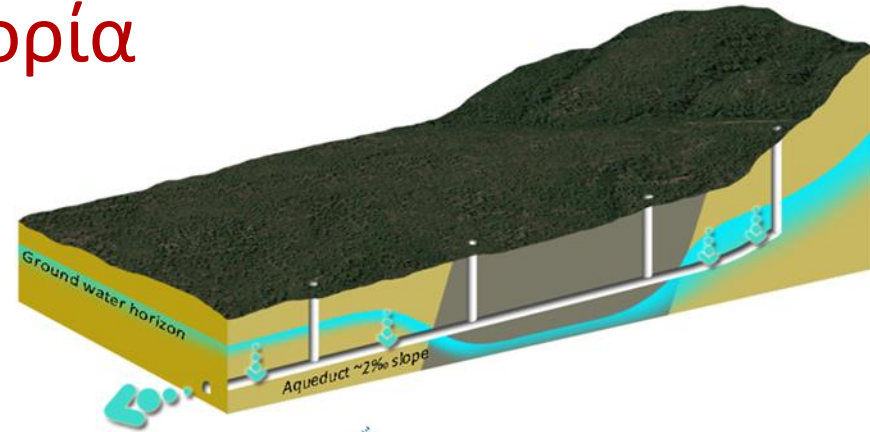
Το **qanat** είναι έργο οριζόντιας υδρομάστευσης των υπογείων νερών. Περιλαμβάνει μια οριζόντια σήραγγα που φτάνει στον υδροφορέα και μια σειρά κατακόρυφων πηγαδιών. Η κατασκευή τους χρονολογείται από την **1^η χιλιετία π.Χ. στην Περσία**. Το παλαιότερο και μεγαλύτερο βρίσκεται στην Ιρανική πόλη Gonabad και είναι ακόμη σε λειτουργία. Έχει μήκος 45 km και ορισμένα από τα πηγάδια του έχουν βάθος 360 m.



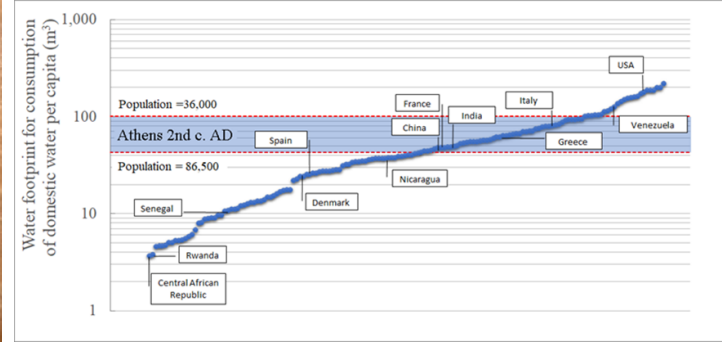
Σταδιακά η τεχνολογία αυτή μεταφέρθηκε σε όλους τους πολιτισμούς και έγινε γνωστή με διαφορετικά ονόματα όπως karez (Αφγανιστάν-Πακιστάν), kanerjing (Κίνα), falaj (ΗΑΕ) και foggara/fughara (Βόρεια Αφρική).

Υδραυλικά έργα στην ιστορία

Αδριάνειο υδραγωγείο-Αθήνα, 1^{ος} αιώνας μ.Χ.



Υδραυλικά έργα στην ιστορία



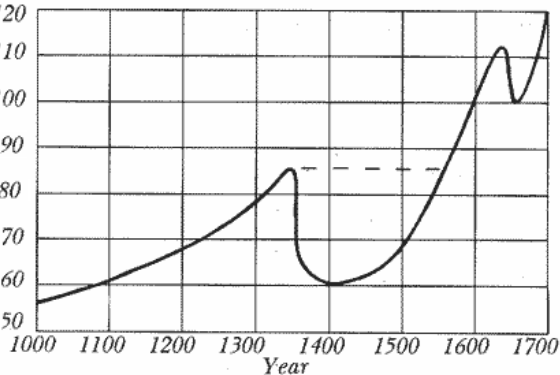
Υδραυλικά έργα στην ιστορία

Our World
in Data

The size of the world population over the last 12,000 years



Population (millions of people)



Recovery of European population following the plagues of 1347 was only two hundred years—an insignificant moment in the evolutionary time scale. (After Langer 1964; author)

The average growth rate from 10,000 BCE to 1700 was just 0.04% per year

190 million in the year 0

Mid 14th century: The Black Death pandemic in Europe kills 200 million people.

7.7 billion in 2019

7 billion in 2011

6 billion in 1999

5 billion in 1987

4 billion in 1975

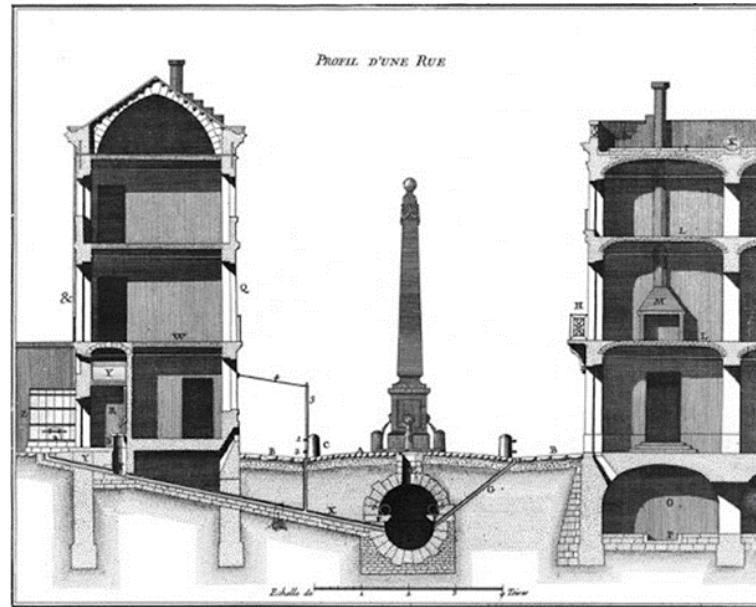
3 billion in 1960

2 billion in 1928

1.65 billion in 1900

990 million in 1800

600 million in 1700

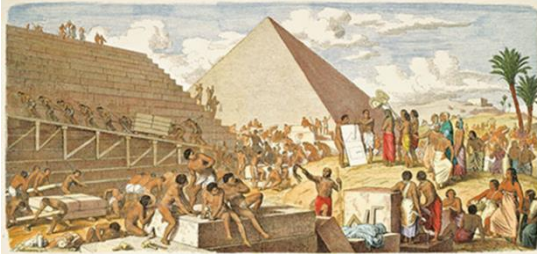
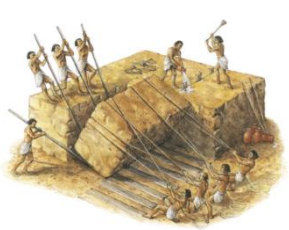


Based on estimates by the History Database of the Global Environment (HYDE) and the United Nations. On OurWorldinData.org you can download the annual data.

This is a visualization from OurWorldinData.org, where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.

Κατασκευές στην αρχαιότητα



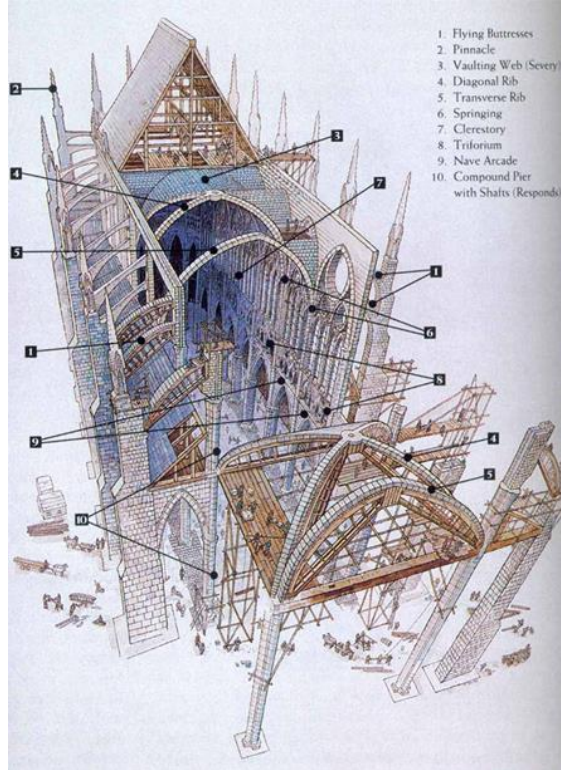
Πυραμίδες, Αίγυπτος ~ 3000 π.Χ.

Κατασκευές στους μέσους χρόνους

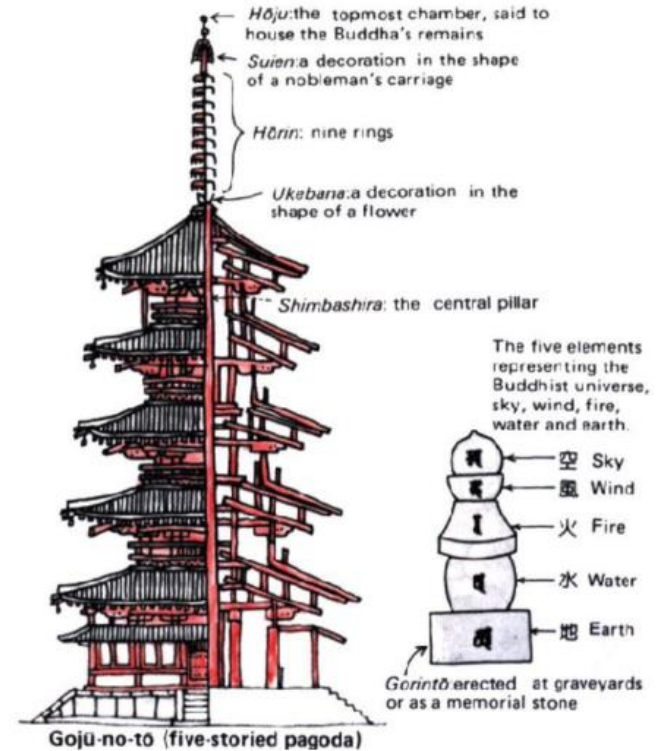
Όσιος Λουκάς 11αι. μ.Χ.



Αγία Σοφία 532 μ.Χ.-537 μ.Χ.



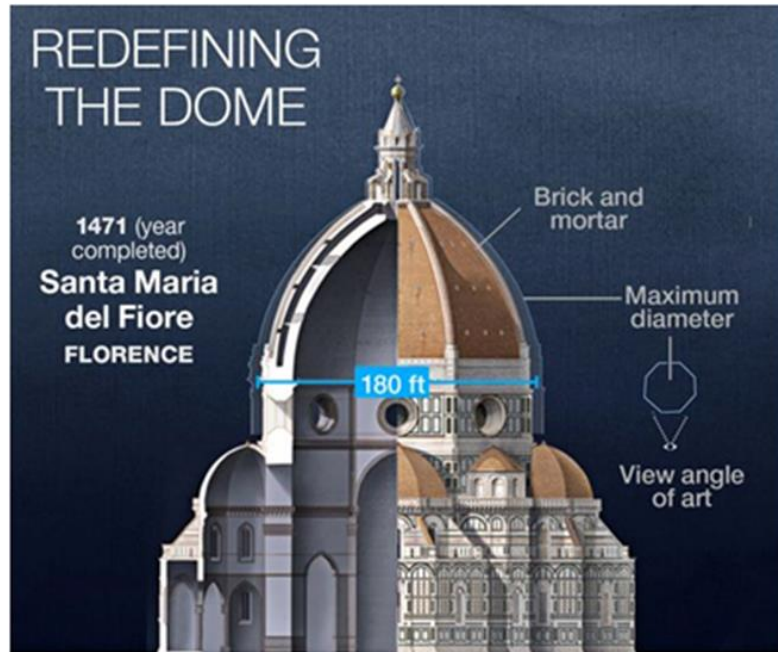
Notre Dame de Paris 1163-1350 μ.Χ.



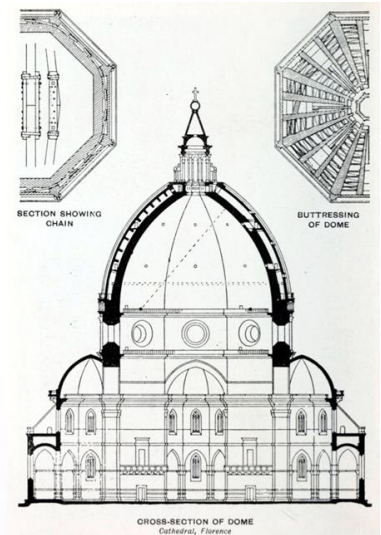
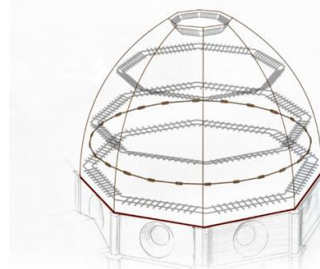
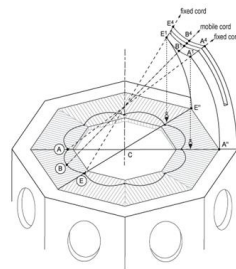
Ιαπωνική παγόδα 7^{ος} αιώνας μ.Χ.

Κατασκευές στην Αναγέννηση

Ο τρούλος του Filippo Brunelleschi



Cattedrale di Santa Maria del Fiore 1436 μ.Χ.



2^ο μέρος

Η επιστήμη του πολιτικού μηχανικού

Πως φτάσαμε στους πολιτικούς μηχανικούς

12-13 αιώνας. Ingenieur-Engineer.

Λατινική προέλευση: ingenium (παραγωγικό πνεύμα, που χαρακτηρίζει άνθρωπο με αντίληψη, πλούσιο πνεύματος)

Μέσοι χρόνοι-Αναγέννηση. Ingenieur.

Συνδέεται με την κατασκευή στρατιωτικών οχυρωμάτων και την στρατιωτική τεχνολογία

1735. Johann Rudolph Fäsch. Εισάγει τον όρο στρατιωτικού μηχανικού, Ingenieurkorps, Geniekorps

1747. Ecole des ponts et chaussées
Σχολή γεφυρών και οδών

1750. John Smeaton (1724-1792)
Ο πρώτος πολιτικός μηχανικός



1794. École Polytechnique

1837. Σχολείο Βιομηχανικών Τεχνών.
Κατ' αρχήν δάσκαλοι: στρατιωτικοί μηχανικοί της σχολής Ευελπίδων
1914. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

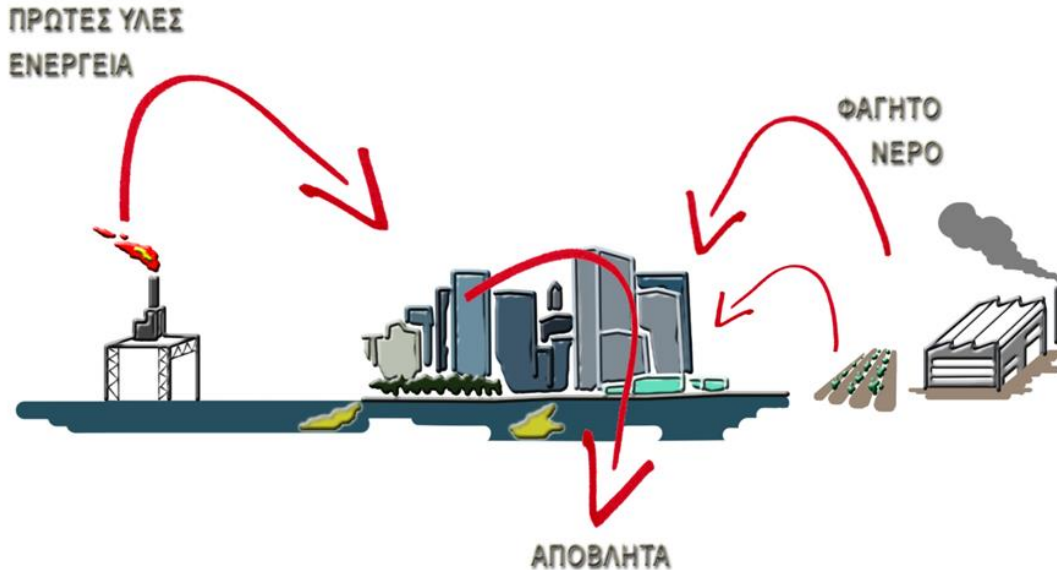


Φρειδερίκος Τσέντνερ



1887. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Alma Mater. Μητέρα-Τροφός της Ελληνικής Τεχνολογίας
Πρώτοι τεταρτοετείς φοιτητές (1890)

Το επάγγελμα του πολιτικού μηχανικού

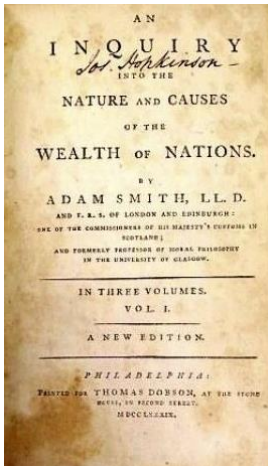


Φυσικό περιβάλλον → Έργα Πολιτικού Μηχανικού → Δομημένο περιβάλλον

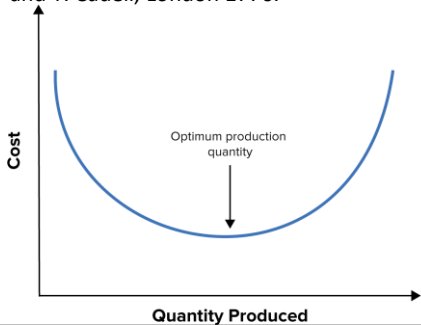
Το επάγγελμα του Πολιτικού Μηχανικού αφορά στον σχεδιασμό, μελέτη, κατασκευή, συντήρηση και λειτουργία τεχνικών έργων καθώς και στην προστασία και εκμετάλλευση του φυσικού περιβάλλοντος.

ορθολογισμός-μαθηματικά-σχέδιο-φυσική-χημεία-εμπειρία

Οικονομίες κλίμακας

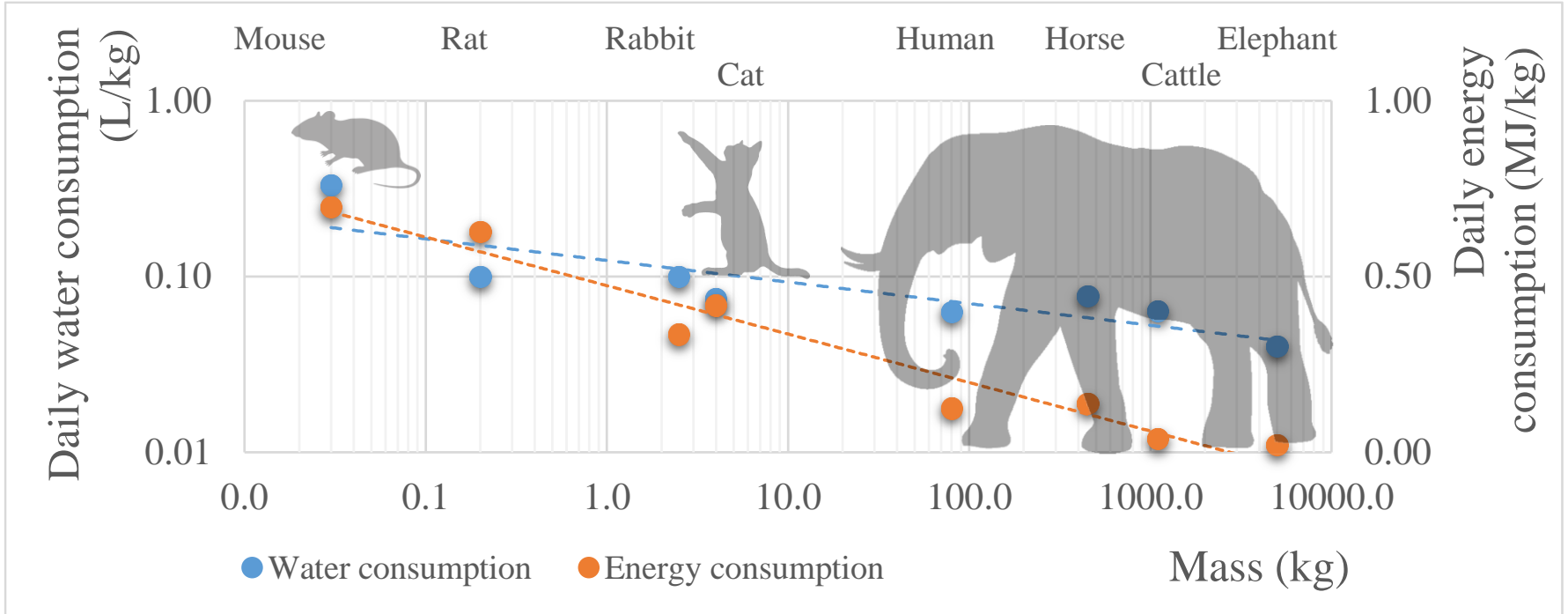


Smith, A. The Wealth of Nations, W. Strahan and T. Cadell, London 1776.



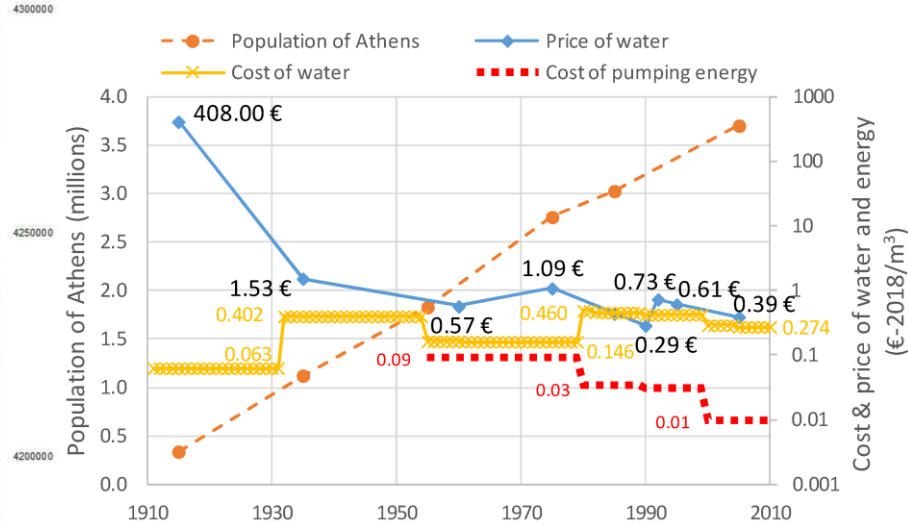
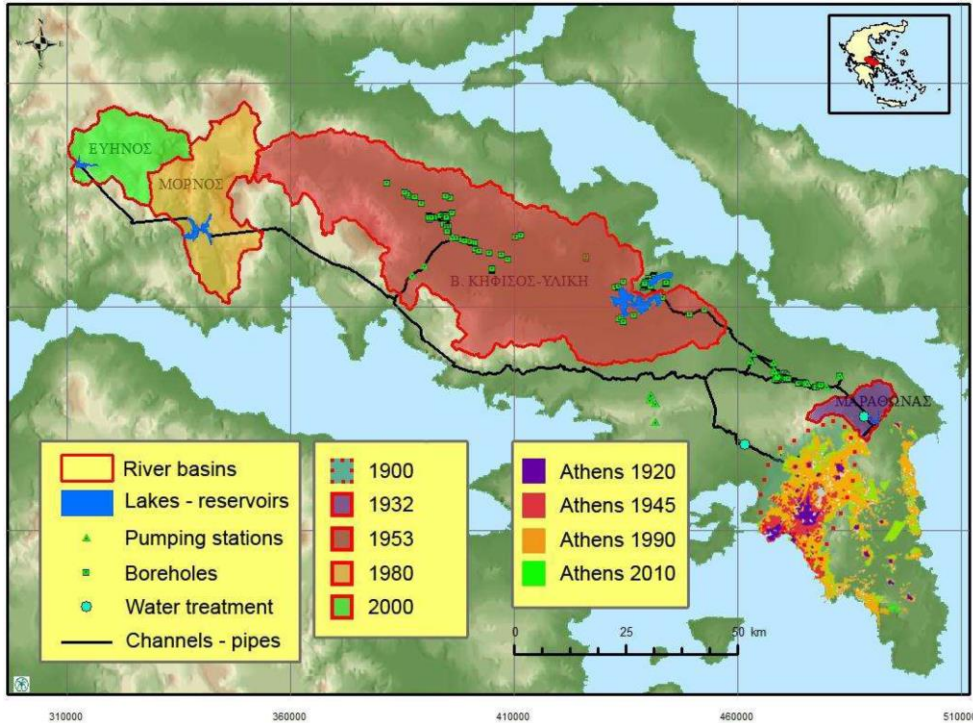
Οικονομίες κλίμακας

Οικονομίες κλίμακας: ο ρόλος τους στην Φύση



Κατανάλωση νερού και ενέργειας των θηλαστικών ανά μονάδα μάζας

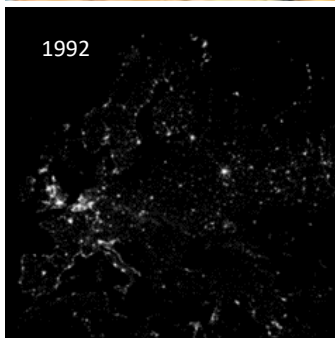
Οικονομίες κλίμακας και έργα υποδομής



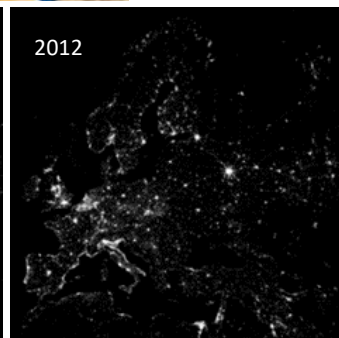
Οικονομίες κλίμακας και έργα υποδομής



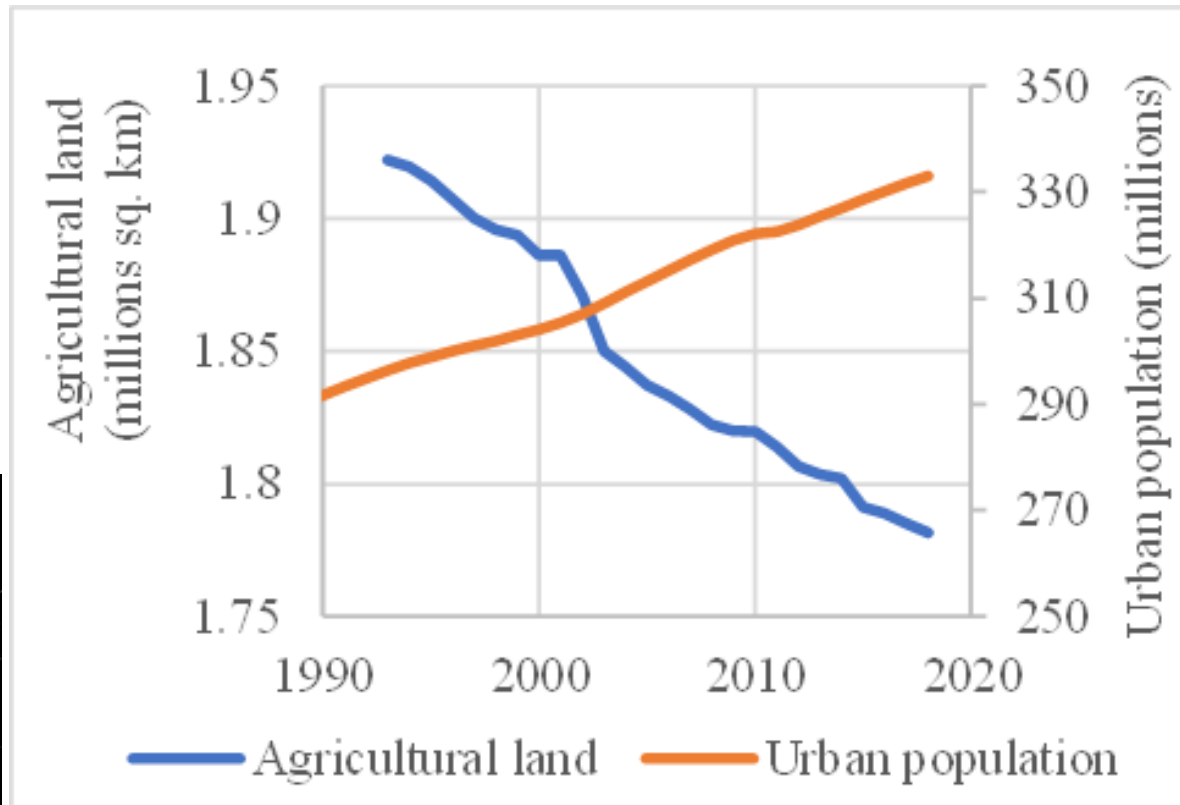
Ευρώπη:
Νυχτερινές
δορυφορικές
φωτογραφίες
(α) 1992 (β) 2012



1992



2012





Τομείς της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

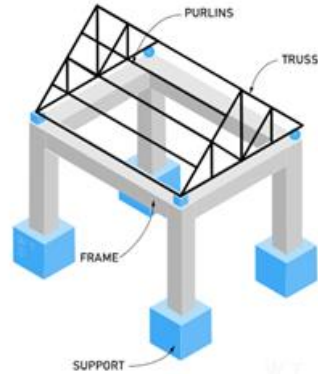
- Δομοστατικής
- Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος
- Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής
- Γεωτεχνικής
- Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

Το πτυχίο είναι ενιαίο όπως
και τα επαγγελματικά δικαιώματα

Τομέας Δομοστατικής

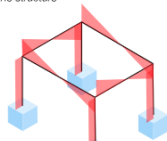


STRUCTURAL MODELING

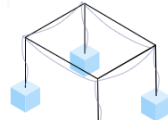


STRUCTURAL ANALYSIS

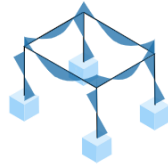
Analyze the effects of loads on the structure



SHEAR DIAGRAM



DEFORMATION

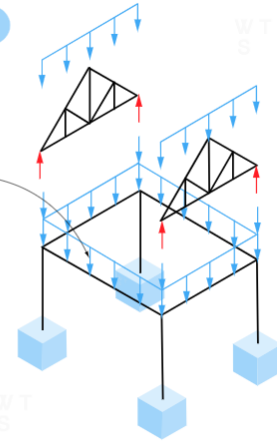


MOMENT DIAGRAM

LOAD ANALYSIS

Identify all possible loads that will act on the structure

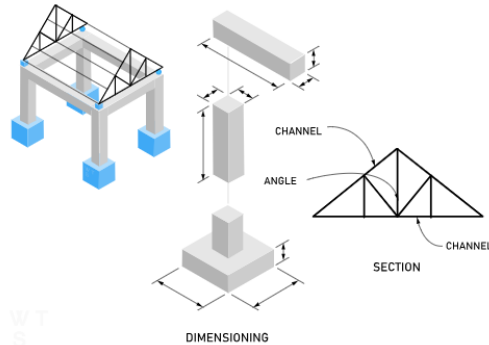
- Gravity
- Dead and Live
- Wind
- Snow
- Earthquake



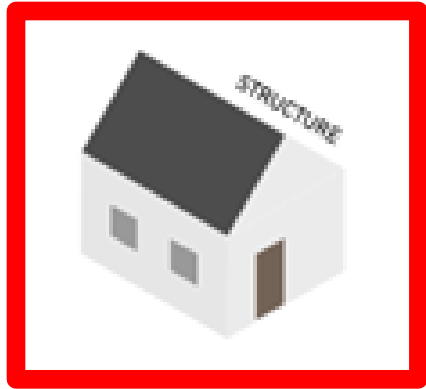
FREE BODY DIAGRAM

STRUCTURAL DESIGN

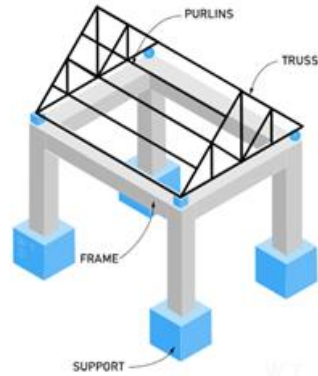
Determine appropriate sections for structural elements



Τομέας Δομοστατικής

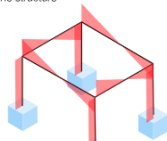


STRUCTURAL MODELING

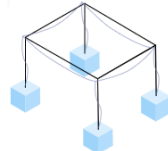


STRUCTURAL ANALYSIS

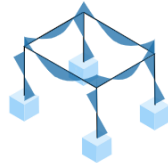
Analyze the effects of loads on the structure



SHEAR DIAGRAM



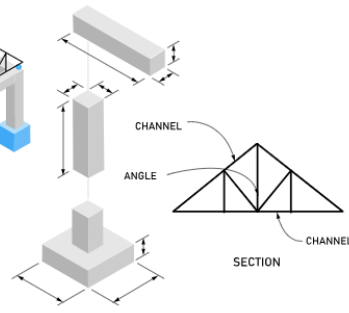
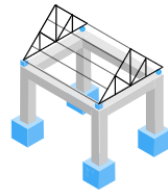
DEFORMATION



MOMENT DIAGRAM

STRUCTURAL DESIGN

Determine appropriate sections for structural elements

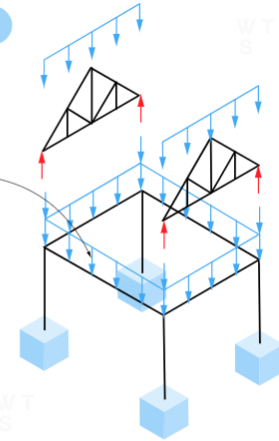


DIMENSIONING

LOAD ANALYSIS

Identify all possible loads that will act on the structure

- Gravity
- Dead and Live
- Wind
- Snow
- Earthquake

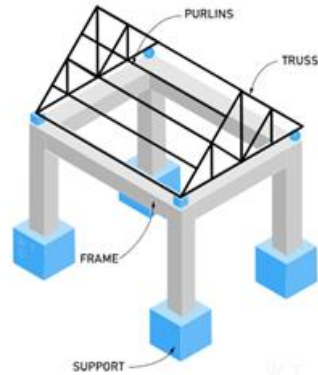


FREE BODY DIAGRAM

Τομέας Δομοστατικής



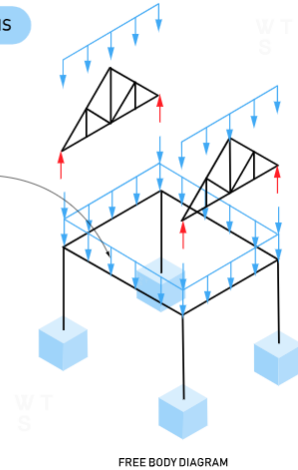
STRUCTURAL MODELING



LOAD ANALYSIS

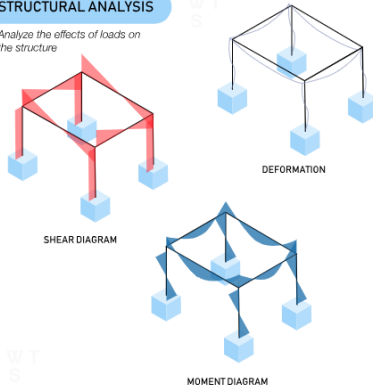
Identify all possible loads that will act on the structure

- Gravity
- Dead and Live
- Wind
- Snow
- Earthquake



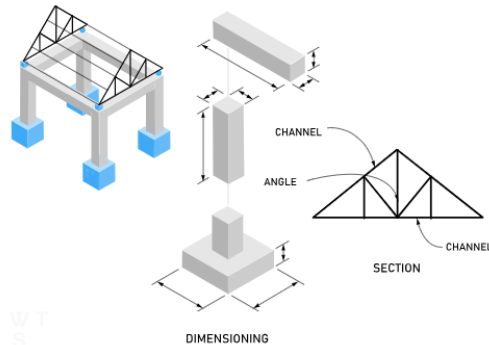
STRUCTURAL ANALYSIS

Analyze the effects of loads on the structure

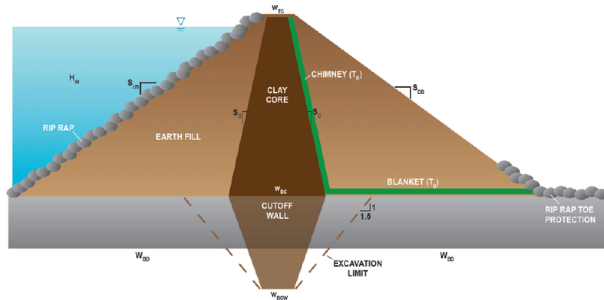
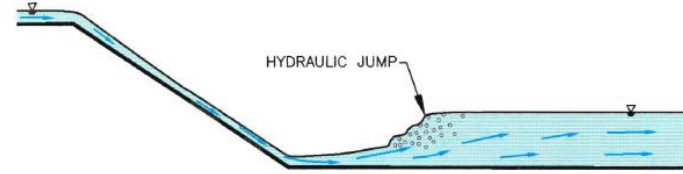
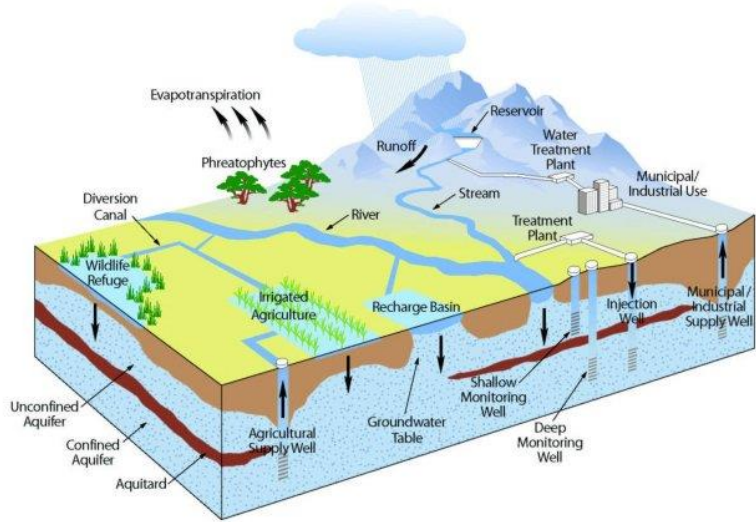


STRUCTURAL DESIGN

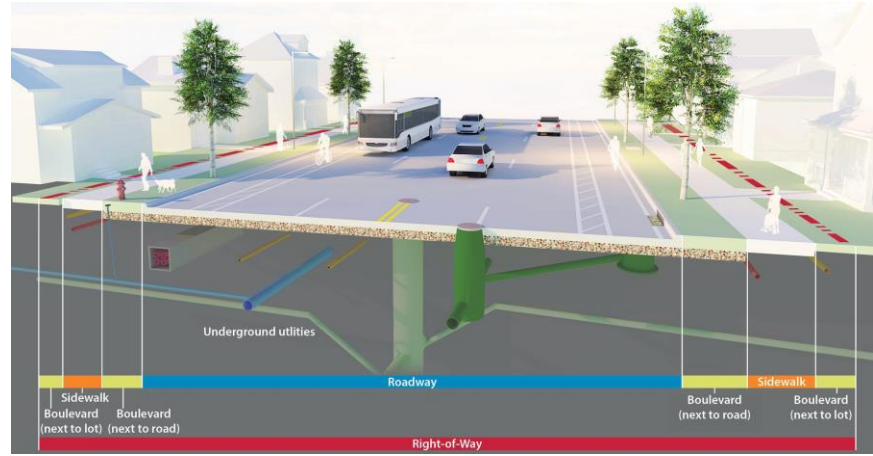
Determine appropriate sections for structural elements



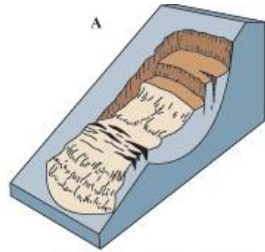
Τομέας υδατικών πόρων και περιβάλλοντος



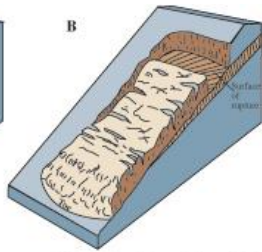
Τομέας μεταφορών



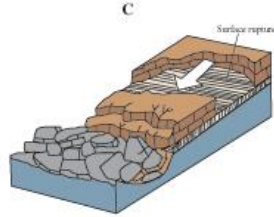
Τομέας γεωτεχνικής



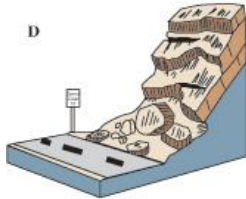
Rotational landslide



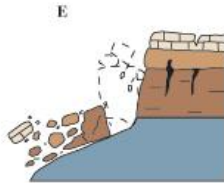
Translational landslide



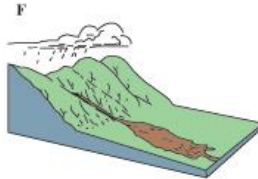
Block slide



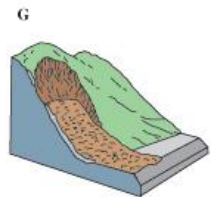
Rockfall



Topple



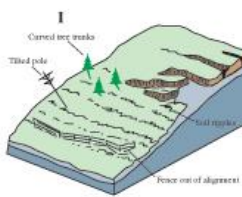
Debris flow



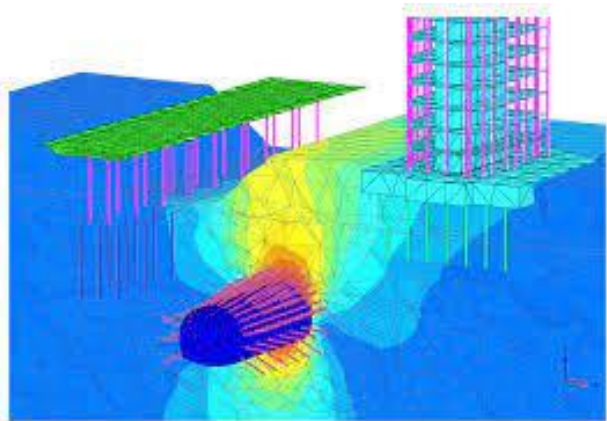
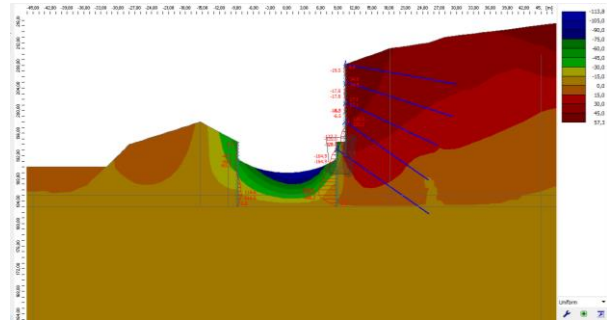
Debris avalanche



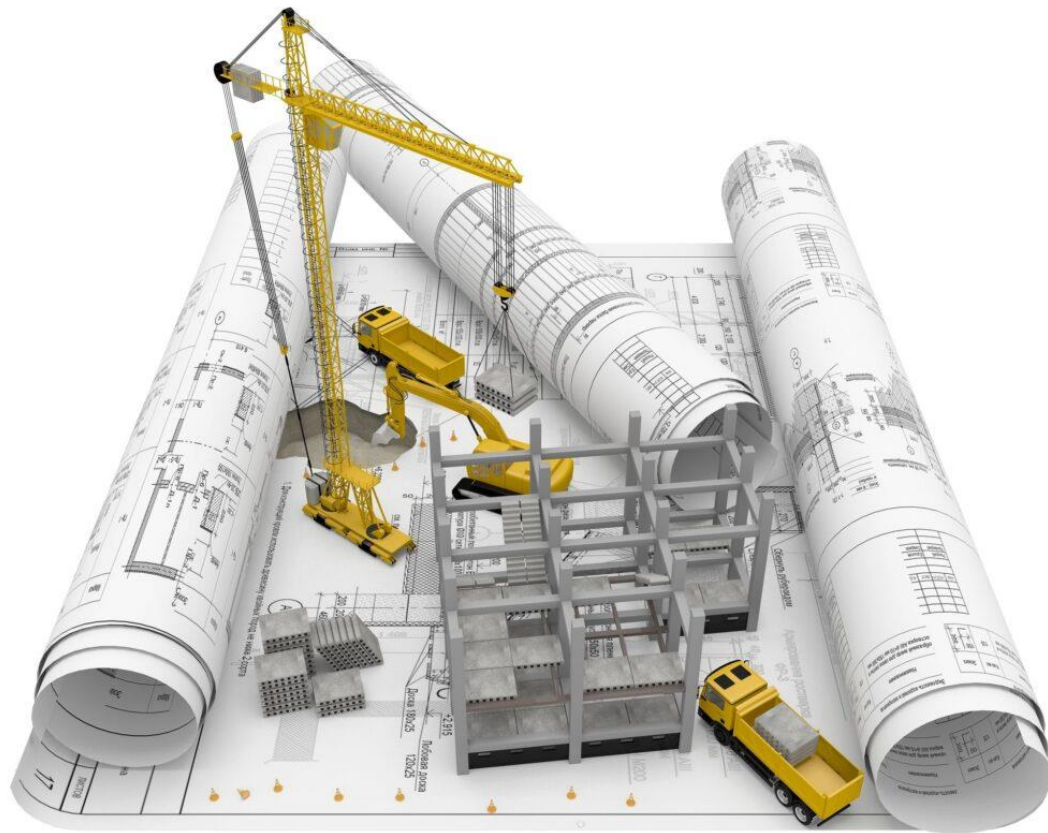
Earthflow



Creep



Τομέας προγραμματισμού

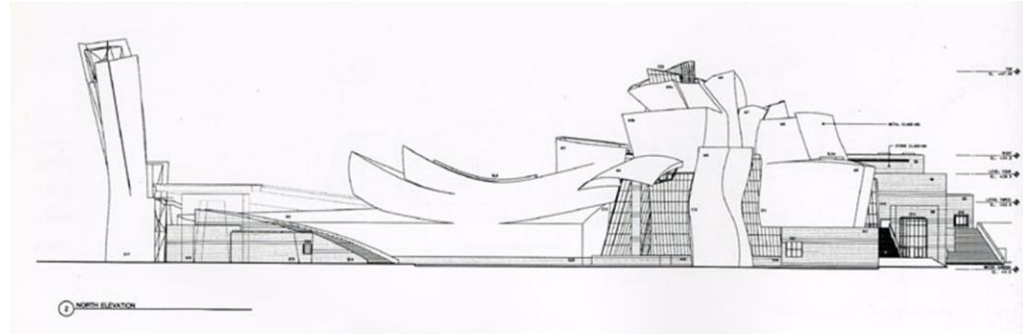


Αρχιτέκτονας ή Πολιτικός μηχανικός?

Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ

Τομείς

1. Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός
2. Πολεοδομία και χωροταξία
3. Αρχιτεκτονική γλώσσα, επικοινωνία και σχεδιασμός
4. Συνθέσεων Τεχνολογικής Αιχμής



Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Τομείς

1. Δομοστατικής
2. Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος
3. Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής
4. Γεωτεχνικής
5. Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων

3^ο μέρος. Ο ρόλος του μηχανικού σήμερα

Έχει έρθει το τέλος της σύγχρονης εποχής?

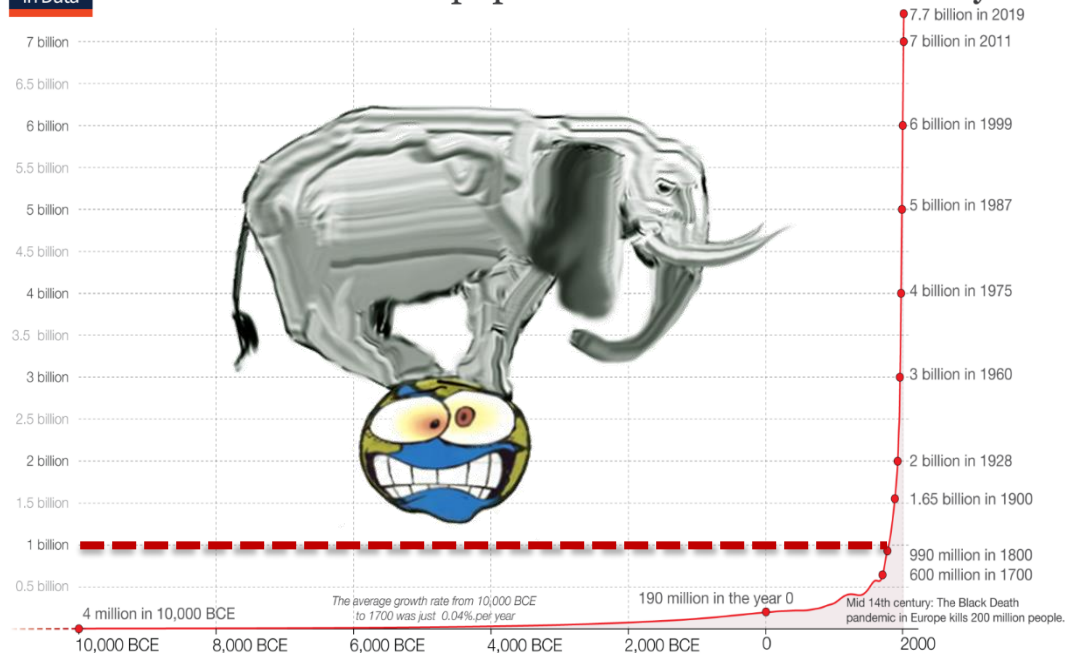


Thomas Robert Malthus (1766–1834)

Malthus, T.R. An Essay on the Principle of Population;
J. Johnson: London, UK, 1798.

Our World
in Data

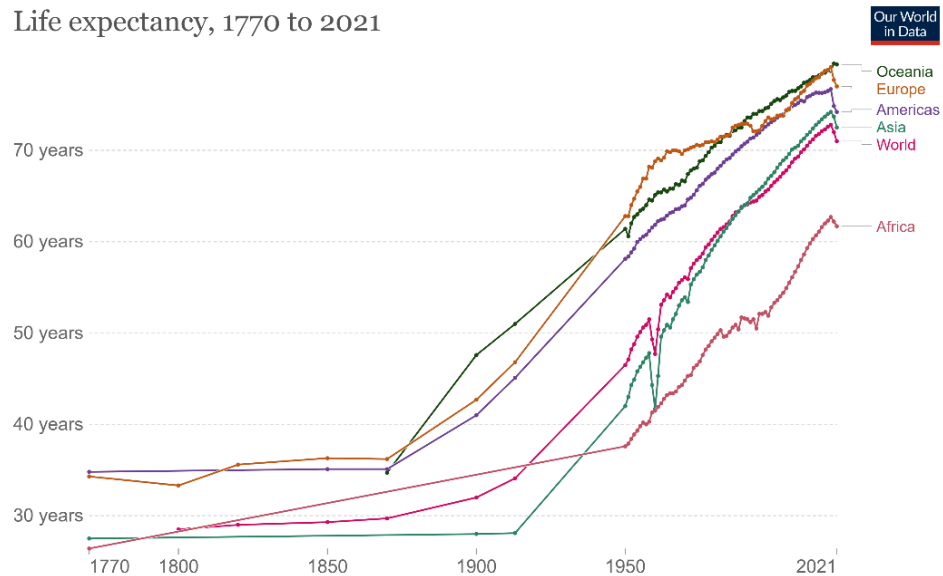
The size of the world population over the last 12,000 years



Based on estimates by the *History Database of the Global Environment (HYDE)* and the United Nations. On OurWorldinData.org you can download the annual data. This is a visualization from OurWorldinData.org, where you find data and research on how the world is changing. Licensed under [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) by the author Max Roser.

Έχει έρθει το τέλος της σύγχρονης εποχής?

Life expectancy, 1770 to 2021



Our World in Data

Oceania
Europe
Americas
Asia
World

Africa

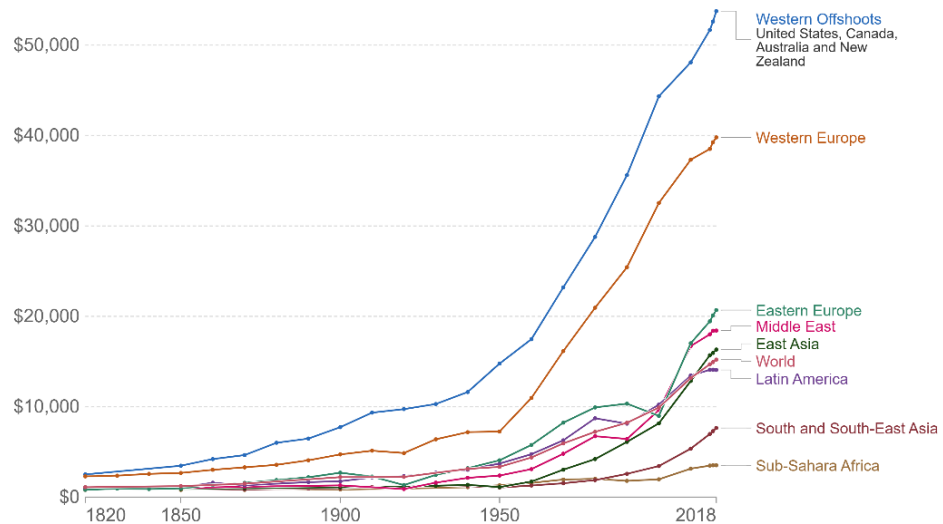
Source: UN WPP (2022); Zijdeman et al. (2015); Riley (2005)

Note: Shown is the 'period life expectancy'. This is the average number of years a newborn would live if age-specific mortality rates in the current year were to stay the same throughout its life.

OurWorldInData.org/life-expectancy • CC BY

GDP per capita, 1820 to 2018

This data is adjusted for differences in the cost of living between countries, and for inflation. It is measured in constant 2011 international-\$.
Our World in Data



Our World in Data

Western Offshoots
United States, Canada,
Australia and New
Zealand

Western Europe

Eastern Europe
Middle East
East Asia
World
Latin America

South and South-East Asia

Sub-Saharan Africa

Source: Maddison Project Database 2020 (Bolt and van Zanden, 2020)

OurWorldInData.org/economic-growth • CC BY

Ο ρόλος του μηχανικού σήμερα

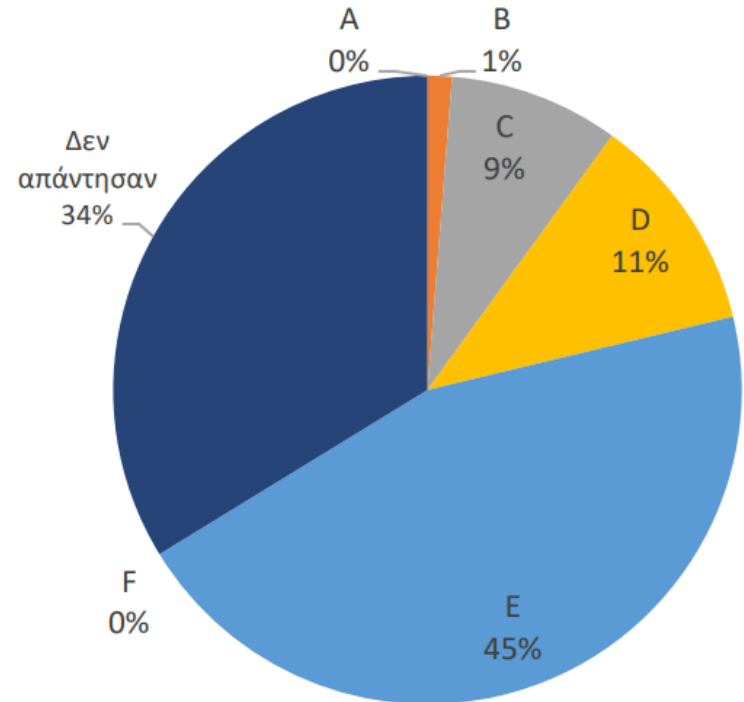
Κύριοι παράγοντες που συνεισέφεραν στην αύξηση του προσδόκιμου ζωής

- Βελτίωση της δημόσιας υγείας με την δημιουργία συστημάτων ύδρευσης και αποχέτευσης
- Βελτίωση των συνθηκών ζωής με καλύτερα σπίτια και δημόσια κτίρια
- Θεαματικά περισσότερη και φτηνότερη ενέργεια, ως αποτέλεσμα της εκμετάλλευσης ορυκτών καυσίμων
- Βελτίωση της παραγωγής και μεταφοράς τροφίμων, καθώς και των συνθηκών υγιεινής στη συντήρησή τους
- Ισχυρή οικονομία για χρηματοδότηση των παραπάνω και του συστήματος υγείας
- Αύξηση του επιπέδου εκπαίδευσης του πληθυσμού
- Βελτίωση διατροφής και ένδυσης
- Πρόοδος στην ιατρική και την φαρμακευτική
- Μείωση της διακινδύνευσης από φυσικές καταστροφές

Με κόκκινο
επισημαίνεται η
συμβολή του
Πολιτικού
Μηχανικού

Ποιο είναι το πιο σημαντικό στοιχείο της δουλειάς του πολιτικού μηχανικού τον 21^ο αιώνα?

- A. Υπολογισμοί στατικοί, υδραυλικοί κτλ.;
- B. Κατασκευή και υλοποίηση υπολογιστικών αλγορίθμων;
- C. Κατασκευή και διαχείριση έργων υποδομής;
- D. Σωτηρία του πλανήτη;
- E. Δημιουργική επίλυση προβλημάτων για βελτίωση της δημόσιας υγείας και ευημερίας;
- F. Άλλο

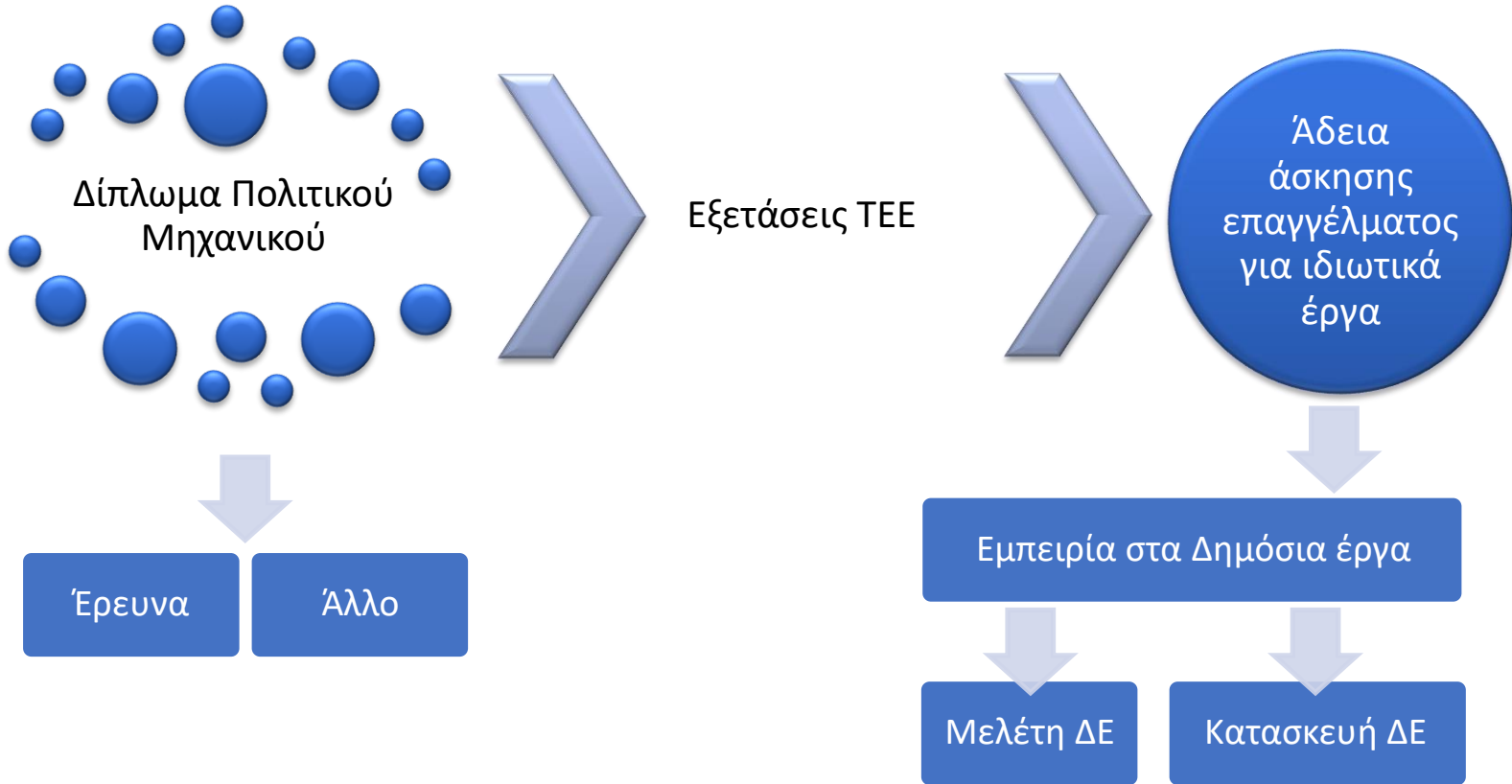


Εκπαιδευτική διαδικασία

- ⦿ Εκπαιδευτικός κύκλος ~60 μαθημάτων
- ⦿ Παραδείγματα Κατασκευής Έργων
- ⦿ Εφαρμογές Προγραμμάτων Η/Υ
- ⦿ Εργαστήρια
- ⦿ Τεχνικές Επισκέψεις
- ⦿ Ακαδημαϊκές εργασίες



Μετά την εκπαιδευτική διαδικασία



Επαγγελματική δραστηριότητα

- Μετά την απόκτηση διπλώματος
 - Ιδιωτικά Έργα
 - Δημόσια Έργα
 - Μεταπτυχιακές Σπουδές
 - Έρευνα
 - Άλλο
 - Συνδυασμός των ανωτέρω
- Μελέτη (γραφείο)
- Διαχείριση (γραφείο και πεδίο)
- Παραγωγή υλικών (βιομηχανία-εργαστήριο)
- Έρευνα (γραφείο-πεδίο-εργαστήριο)
- Εργοτάξιο (πεδίο)



Επαγγελματική δραστηριότητα

- Στο αντικείμενό του:
 - Στατικά έργα
 - Συγκοινωνιακά έργα
 - Υδραυλικά έργα
 - Γεωτεχνικά έργα
 - Έργα τεχνικού προγραμματισμού και διοίκησης



- Ο πολιτικός μηχανικός έχει επαγγελματικά δικαιώματα και για:
 - Αρχιτεκτονικά έργα
 - Τοπογραφικά έργα
 - Ενεργειακά έργα

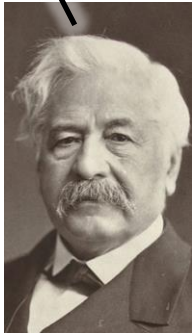
«κατασκευάζειν και χαίρειν»

A. Ρουσόπουλου, καθηγητή Ε.Μ.Πολυτεχνείου, Εκδόσεις Παπαζήση, 1966

4^ο μέρος. Παραδείγματα

Διώρυγα του Σουέζ

1854: Προς τους συνεργάτες του: «θα σχεδιάσουμε τη διώρυγα, βασιζόμενοι στην **υπόθεση** ότι η Γη είναι επίπεδη»



Ferdinand de Lesseps (1805-1894). Μελετητής της Διώρυγας του Σουέζ

1855 “...γιατί ένας Γάλλος μηχανικός, έχει αρχίσει ένα έργο, που αν επιτύχει, θα ανοίξει μία νέα θαλάσσια οδό μήκους που θα ενώσει την Ερυθρά Θάλασσα με την Μεσόγειο; ... Γιατί δεν ανέλαβαν το έργο αυτό Βρετανοί μηχανικοί; Γιατί αφήσαμε να μειωθεί το γόητρό μας;”



Λόρδος Πάλμεστον Πρωθυπουργός του Ην. Βασιλείου 1859 έως 1865

“Οι συνάδελφοί μου κι εγώ πιστεύουμε ότι το έργο αυτό θα αποτύχει. Σε μία τόσο μεγάλη απόσταση, η σφαιρικότητα της Γης θα προκαλέσει ρήγματα στις όχθες της διώρυγας. Οι Άγγλοι μηχανικοί δε θέλησαν να συνδεθούν με μία αποτυχία



Πρόεδρος του Ινστιτούτου Πολιτικών Μηχανικών του Ην. Βασιλείου



«Τεράστιο ἔργον δὲν ἀνελήφθη στο παρελθὸν διότι ἡ ἐκτέλεσίς του εἰχε διάσθη ἐπίτευδος»
Εφημερίδα “ΕΜΠΡΟΣ”, 30/06/1956

1877: Απόφαση Βουλής Ην. Βασιλείου: όλα τα σχέδια για την κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών, διωρύγων κ.τ.λ. θα εξετάζονταν, μόνο όταν **δεν αναφέρονται** στην υπόθεση ότι «η γη είναι επίπεδη»

Πηγή:

<https://strangepress.gr/>, <https://el.wikipedia.org/>, Εφημερίδα “ΕΜΠΡΟΣ”, 30/06/1956

Διώρυγα του Σουέζ

- Γεωγραφία. Πλεονέκτημα, ή εμπόδιο στην εξέλιξη ενός κράτους
- 80% του παγκόσμιου εμπορίου σήμερα γίνεται διά θαλάσσης
- Η διώρυγα:
 - Είναι μια τεχνητή πλωτή οδός διπλής διέλευσης στην Αίγυπτο, έχει μήκος 193 χιλιομέτρων και συνδέει τη Μεσόγειο και την Ερυθρά Θάλασσα
 - Χωρίζεται εγκάρσια σε δύο λωρίδες στα περισσότερα μέρη του για να επιτρέπει στα πλοία να περνούν προς δύο κατευθύνσεις ταυτόχρονα, μεταξύ Ευρώπης και Ασίας
 - Θεωρείται η ταχύτερη θαλάσσια λωρίδα μεταξύ των δύο ηπείρων και εξοικονομεί περίπου 15 ημέρες



Διώρυγα του Σουέζ

- Το 1858, η συσταθείσα κατασκευαστική εταιρεία (La Compagnie du Canal Universelle), συνυπογράφει συμβόλαιο για 99 χρόνια εκμετάλλευσης και στη συνέχεια την παραχωρεί στην Αίγυπτο.
- 21 Μαρτίου 1859 -- 25 Απριλίου 1869
- Συνολικά το 1859 εργάστηκαν 18.000 εργάτες οι οποίοι το 1863 έφτασαν 42.000
- Στην κατασκευή Έλληνες Δωδεκανήσιοι (Κάσο Καστελόριζο)
- 1875 οικονομικές δυσχέρειες
- 1956 ο Νάσερ την κρατικοποίησε, θέτοντας τέρμα στη Βρετανική κυριαρχία (παγκόσμια κρίση).
- Σήμερα, ανήκει και διοικείται από την Αρχή της διώρυγας του Σουέζ Αρχής (Suez Canal Authority-SCA) της Αιγύπτου.



Διώρυγα του Σουέζ

- Κατασκευή λιμανιού στην λιμνοθάλασσα Μενζαλέχ για την παραλαβή του μηχανικού υλικού
- Κατασκευή αρτοποιείου για τη σίτιση των εργατών
- Για την μεταφορά πόσιμου νερού, δημιουργήθηκε κανάλι από το Νείλο προς την έδρα των συνεργείων. Υπολογίζεται πως καταναλώνονταν καθημερινά 200.000 λίτρα νερού
- Χωρίς μηχανικά μέσα ανοίχθηκε ένα πρώτο τμήμα 8 μέτρων πλάτους και 1,20 βάθους, κάτι που διευκόλυνε την άφιξη βυθοκόρων και άλλων σκαφών για τον γενικότερο ανεφοδιασμό. Το μαλακό έδαφος διευκόλυνε τις εργασίες
- Παράγκες, γύρω από το λιμάνι για τα γραφεία των μηχανικών και εργατών



OPENING OF THE SUEZ CANAL: THE PROCESSION OF SHIPS IN THE CANAL.

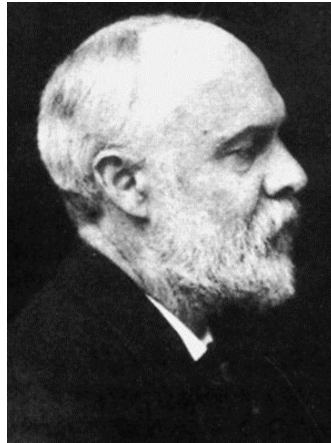


Γέφυρα του QUEBEC, Καναδάς



Ανάγκη σύνδεσης του Βόρειου και του Νότιου τμήματος του Κεμπέκ διασχίζοντας τον ποταμό St. Lawrence.

- Απαίτηση για πρόσβαση σε οχήματα, σιδηρόδρομο και πεζούς
- Theodore Cooper (υπεύθυνος μηχανικός) -> Cantilever Bridge (Γέφυρα Προβόλου)
- Gustave Eiffel -> συνιστά επίσης Γέφυρα Προβόλου
 - 1850: επιθυμία κατασκευής της γέφυρας στο Κεμπέκ
 - 1880: υποστήριξη από την κυβέρνηση
 - Συμφωνία για χρηματοδότηση

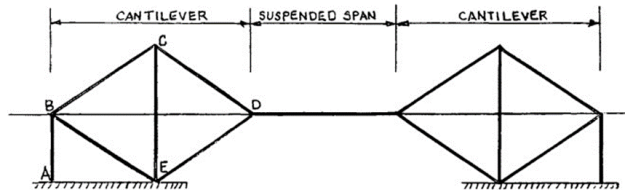
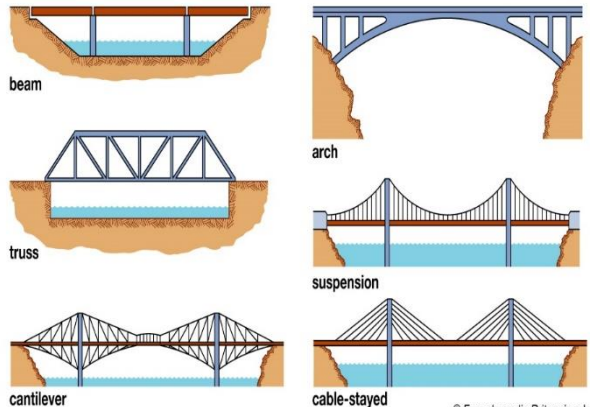


Theodore Cooper



Gustave Eiffel

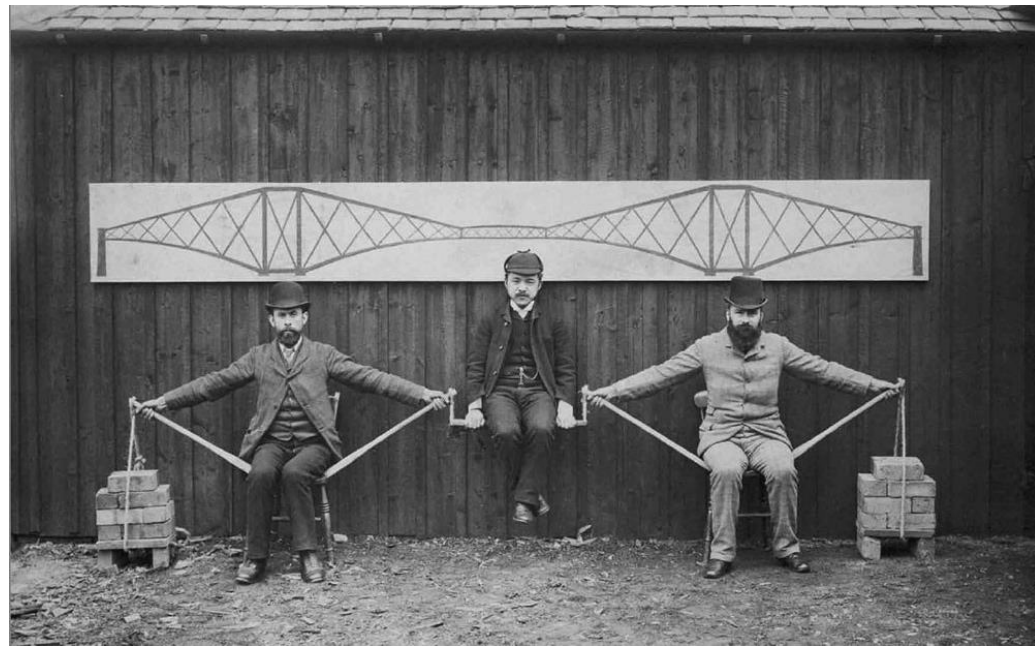
Γέφυρα του QUEBEC, Καναδάς



Anchor Post AB.....in tension
 Upper Chord BC, CD.....in tension
 Central Tower CE.....in compression
 Lower Chord BE, ED.....in compression

THE CANTILEVER PRINCIPLE

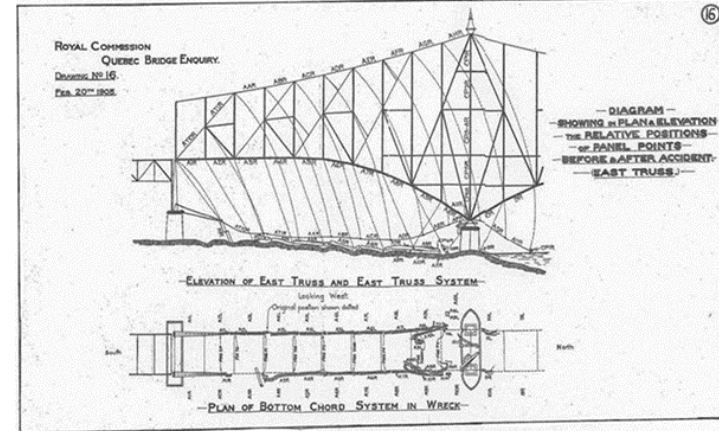
Figure 3



- 1900 (Οκτώβριος): τελετή έναρξης θεμελίωσης
- 1902: λήξη θεμελίωσης
- 2,5 χρόνια αναμονής (έλλειψη χρηματοδότησης)
- 1905 (Ιούλιος): έναρξη κατασκευής της ανωδομής
- 1908: πλάνο ολοκλήρωσης της ανωδομής

Γέφυρα του QUEBEC, Καναδάς

- Στη βόρεια πλευρά της κατασκευής αρχίζουν να παρατηρούνται παραμορφώσεις από επιβλέποντες και εργάτες
 - Οι προ-τρυπημένες διατομές δεν ευθυγραμμίζονται στη διαδικασία πριτσινώματος, οπότε τοποθετούνται κατ' επιβολής από τους εργάτες
 - Οι παραμορφώσεις αυξάνονται ακόμη περισσότερο
-
- Απουσία του Theodor Cooper από το εργοτάξιο καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής. Επικοινωνία δια αλληλογραφίας μέσω άλλου μηχανικού (νέου και χωρίς πείρα)
 - Ο Cooper υποστηρίζει πως οι διατομές έχουν υποστεί ζημιά κατά την κατασκευή τους
 - Συνεχίζει την κατασκευή



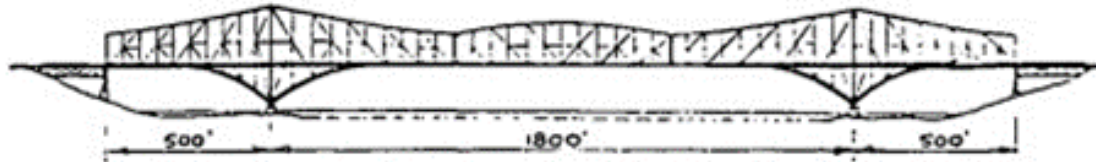
Γέφυρα του QUEBEC, Καναδάς

- Οι παραμορφώσεις ολοένα και αυξάνονται
- Ο Cooper είναι πια πεπεισμένος πως η ζημιά των διατομών οφείλεται στην ανέγερσή τους
- Ο επιβλέπων μηχανικός δεν βρίσκει στοιχεία που να αποδεικνύουν κάτι τέτοιο
- Οι εργάτες διαμαρτύρονται, απεργούν και δεν εμφανίζονται στο εργοτάξιο
- Για να μη χαθεί άλλο ανθρώπινο δυναμικό, ο Cooper συνεχίζει την ανέγερση
- 29 Αυγούστου 1907: Κατάρρευση της γέφυρας (75 νεκροί και 11 τραυματίες)



Γέφυρα του QUEBEC, Καναδάς

- Στη συνέχεια, μαζί με την υποστήριξη της κυβέρνησης του Καναδά, νέοι μηχανικοί προχώρησαν στον εκ νέου σχεδιασμό και την κατασκευή της γέφυρας
- Σημειώνεται, πως η νέα γέφυρα είχε μεγαλύτερο βάρος από την προηγούμενη



(b) FIRST QUEBEC BRIDGE (COLLAPSED UNDER CONSTRUCTION 1907)



(c) PRESENT QUEBEC BRIDGE (COMPLETED 1917)



Γέφυρα του QUEBEC, Καναδάς

- Σεπτέμβριος 1916: Δεύτερη Κατάρρευση της Γέφυρας (13 νεκροί)
- Κατά την ανέγερση του κεντρικού ανοίγματος, εκείνο ξαφνικά καταρρέει και βυθίζεται στο ποτάμι
- Αρχική υπόθεση για σαμποτάζ
- Διαπίστωση πως οφείλεται σε αστοχία σύνδεσης
- Αύγουστος 1919: Ολοκλήρωση της Γέφυρας



Figure 10. The span linked to the chains and raised clear of the scows, attempting the last hazardous operation in the construction of the bridge.

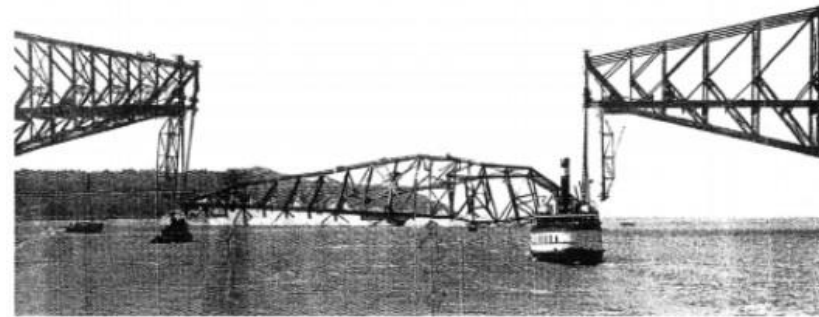


Figure 11. The falling span snapped by a lucky newspaper man a moment before the southeast corner of the span tore loose from its seat.



Figure 12. A few seconds after the fall.

Γέφυρα του QUEBEC, Καναδάς

- Η Γέφυρα του Κεμπέκ αποτελεί ιστορικό εθνικό μνημείο του Καναδά
- Εξυπηρετεί καθημερινά πάνω από 35000 Ι.Χ., 13 τρένα και 270 λεωφορεία
- Μετά τις αστοχίες κατασκευής, με εισήγηση του H. E. T. Haultain, από το 1925 έχει καθιερωθεί ένα τελετουργικό απονομής δαχτυλιδιών από σίδηρο «The Ritual of the Calling of an Engineer» στους απόφοιτους μηχανικούς στον Καναδά.
- Φοριέται στο μικρό δάκτυλο του δεξιού χεριού και αποτελεί σύμβολο υπενθύμισης των ευθυνών και της ηθικής ακεραιότητας του μηχανικού



H. E. T. Haultain



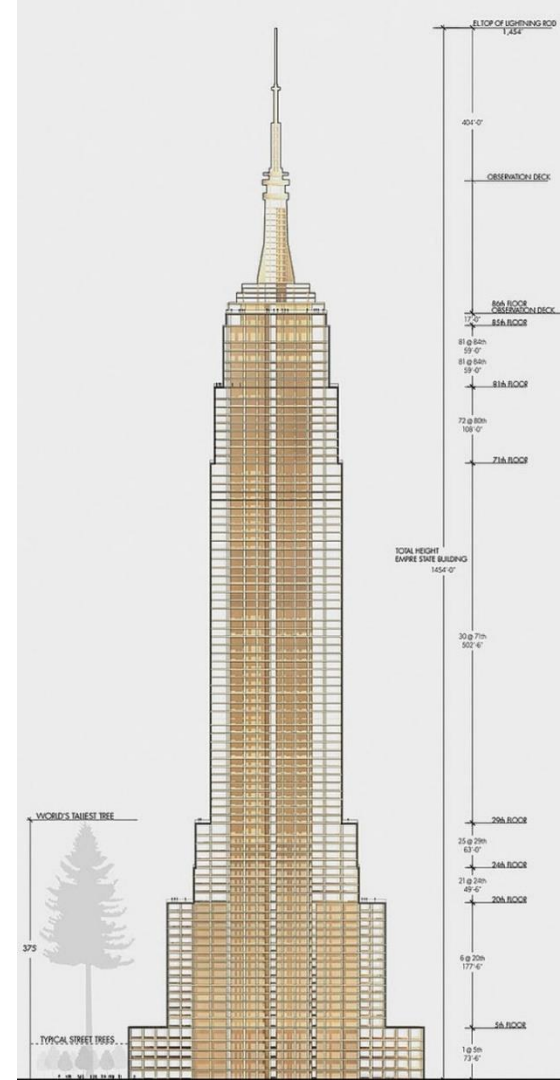
Empire State Building

- Βρίσκεται στην πόλη της Νέας Υόρκης
- Για πάνω από 40 χρόνια ήταν το υψηλότερο κτήριο στον κόσμο (1931-1972)
- Αποτελείται από 102 ορόφους
- Ενδεικτικά χρησιμοποιήθηκαν 10 εκ τούβλα, 57 χιλ. τόνοι χάλυβα, 48 χιλ. m³ σκυρόδεμα και 3.500 εργαζόμενοι
- Χρηματοδοτήθηκε ιδιωτικά
- Ο αρχιτεκτονικός ρυθμός του είναι Art Deco
- Αποτελεί ορόσημο για τους Πολιτικούς Μηχανικούς, ως προς την κατασκευή και την ταχύτητα υλοποίησης του



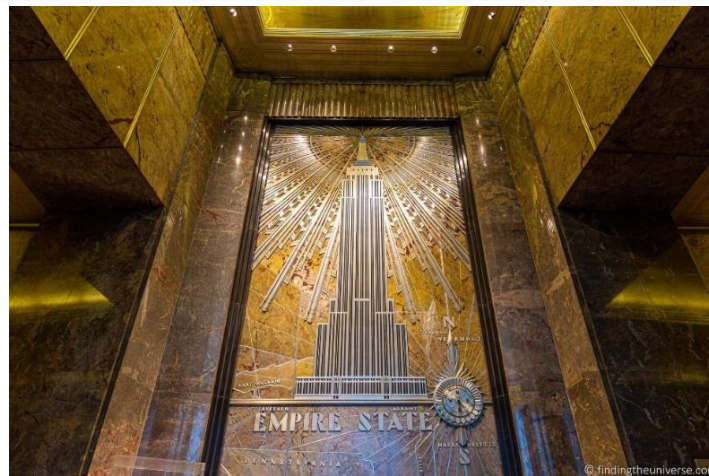
Empire State Building

- Ένας από τους υπευθύνους του έργου ήταν ο John J. Raskob, επιχειρηματίας, ταμίας της DuPont και αντιπρόεδρος της General Motors
- Είχε πολλά χρόνια το όνειρο της κατασκευής ενός ουρανοξύστη
- Μαζί με άλλους τέσσερις ανθρώπους ίδρυσαν την Empire State Inc. και θέσανε επικεφαλής τον Alfred Emanuel 'Al' Smith, πρώην κυβερνήτη της Νέας Υόρκης
- Το έργο ανέλαβε η κατασκευαστική εταιρία Starett και το αρχιτεκτονικό γραφείο Shreve, Lamb and Harman



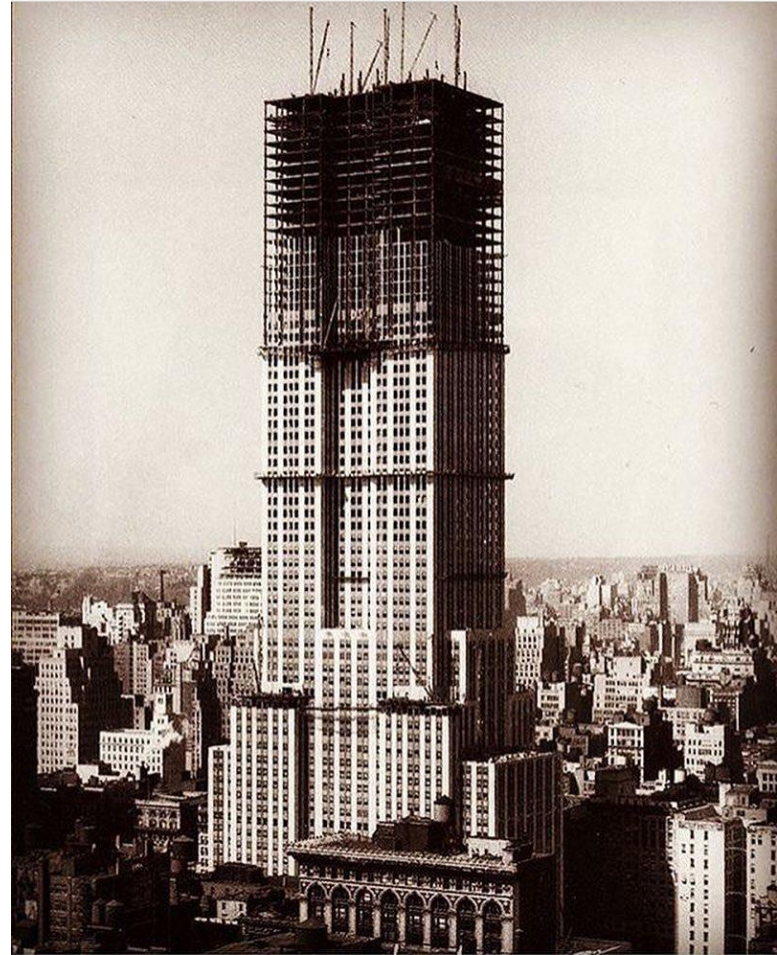
Empire State Building

- Σχεδιάστηκε με το αρχιτεκτονικό στυλ Art Deco (κίνημα που επικράτησε το 1925-1940) και περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:
 - Σύγχρονα-παραδοσιακά οικοδομικά υλικά
 - Γεωμετρικές λεπτομέρειες
 - Συνέπεια αρχιτεκτονικών στοιχείων
 - Έντονες αντιθέσεις σε χρώματα κ.ά
- Χρησιμοποίησε καινοτομία στον σχεδιασμό της πρόσοψης με την εφαρμογή εξολοκλήρου υαλοπετάσματος
- Πρώτη επισκευή αποκατάστασης μετά από 60 χρόνια
- Μεγάλη διάρκεια ζωής



Empire State Building

- Το ESB αναγέρθηκε στην αρχή της 'Μεγάλης Ύφεσης' (1929-1939)
- Η κατασκευή ξεκίνησε 17 Μαρτίου του '30
- Το έργο υλοποιήθηκε νωρίτερα από το χρονοδιάγραμμα σε 1 χρόνο και 15 μέρες και κάτω από τον προϋπολογισμό



Empire State Building

- Ο μεγαλύτερος στόχος ήταν η ταχύτητα για αυτό αποσκοπούσαν στην ελαχιστοποίηση στην πολυπλοκότητα
- Ήταν το πρώτο εμπορικό κτήριο που χρησιμοποιήθηκε fast-track κατασκευή
- Για την εποχή ήταν η πρώτη αρχιτεκτονική σχεδίαση προσαρμοσμένη στην ταχύτητα, για αυτό υπήρχαν 15 αρχικά σχέδια μέχρι να γίνει δεκτό το Plan-K
- Σχεδιάστηκε σε μόλις 2 εβδομάδες.



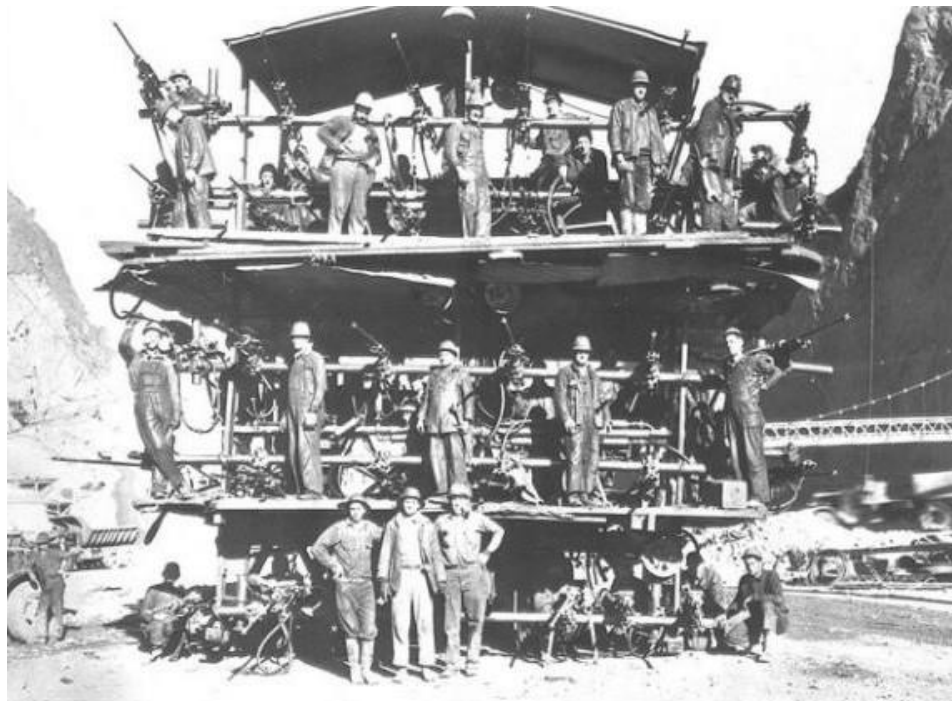
Φράγμα Hoover

- Τοξωτό φράγμα από σκυρόδεμα
- Ποτάμι του Κολοράντο, σύνορα Αριζόνα και Νεβάδα
- Ύψος 221 μέτρα, μήκος 379 μέτρα στη κορυφή, το μεγαλύτερο στις ΗΠΑ
- Λίμνη Mead, 185 km, από τις μεγαλύτερες τεχνητές λίμνες στον κόσμο
- Χρήσεις: περιορισμός πλημμυρών, άρδευση, τοπική παροχή νερού, υδροηλεκτρική ενέργεια, τουρισμός

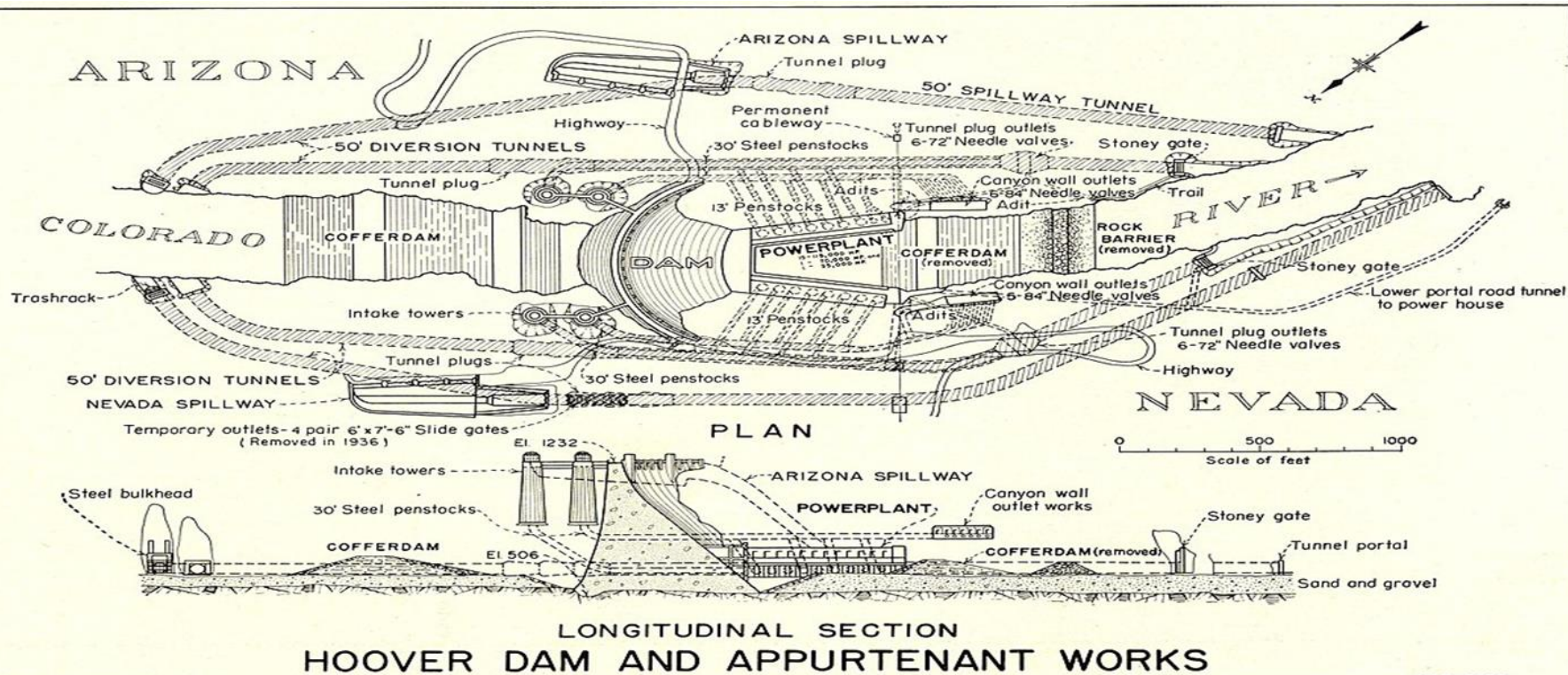


Φράγμα Hoover

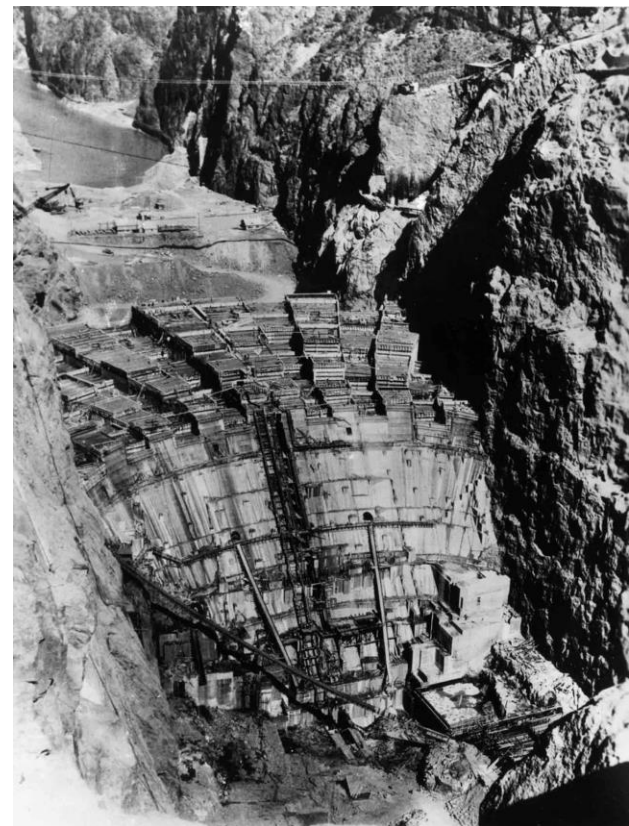
- Εγκρίθηκε το 1928, η κατασκευή ξεκινάει αρχές του 1931 (Great Depression)
- Ολοκληρώθηκε 1η Μαρτίου 1936, 2 χρόνια νωρίτερα από το προβλεπόμενο
- 20.000 άνεργοι καταφθάνουν στο Las Vegas (5 000 κάτοικοι)
- Πάνω από 3.000 απασχολούνται ημερησίως
- Ιούλιος 1934: 5.000+ εργαζόμενοι
- Συνολικά 21.000 εργαζόμενοι
- Στόιχισε 112 ανθρώπινες ζωές



Φράγμα Hoover



Φράγμα Hoover



Φράγμα Hoover

- Η σκυροδέτηση έγινε σταδιακά, σε κύβους που έφταναν τα 15 m^2 και ύψος 1.5 m
- Τα καλούπια των κύβων περιείχαν σωλήνες από τους οποίους διερχόταν κρύο και στη συνέχεια παγωμένο νερό για την επίσπευση της διαδικασίας
- Μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, οι σωλήνες γέμιζαν σκυρόδεμα
- Χρησιμοποιήθηκαν $2,48 \text{ εκ. m}^3$ σκυροδέματος και 937 km σωληνώσεων



Φράγμα Hoover

- Εργοστάσιο Υδροηλεκτρικής Ενέργειας
 - 4 πύργοι ενισχυμένοι με σκυρόδεμα εκτρέπουν το νερό από τη δεξαμενή του φράγματος προς σιδερένιους σωλήνες
 - Το νερό πραγματοποιεί πτώση 150 m μέσω των σωλήνων προς το εργοστάσιο
 - Γυρνάει 17 υδραυλικές τουρμπίνες που με τη σειρά τους γυρνάνε ηλεκτρικές γεννήτριες
 - Οι γεννήτριες έχουν συνολική ικανότητα παραγωγής 2,080 MW
- Μέχρι το 2010, η κορυφή του φράγματος αξιοποιούταν από τον εθνικό αυτοκινητόδρομο Route 96
- Τον Οκτώβριο του 2010 κατασκευάστηκε το Hoover Dam Bypass, μια τοξωτή γέφυρα σε σχετικά μικρή απόσταση από το φράγμα, με σκοπό να ελαφρύνει τη κυκλοφοριακή πίεση μεταξύ Νεβάδα και Αριζόνα



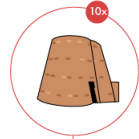
Ανασκόπηση των ψηλότερων κατασκευών

«Κάθε κατασκευή αποτελεί μέσο για τη δημιουργία μιας αρχιτεκτονικής μορφής, της οποίας σκοπός είναι να εξυπηρετεί τον άνθρωπο, όχι μόνον πρακτικώς, αλλά και αισθητικώς.»

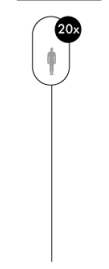
«Η ιστορία του πολιτισμού δεν εξετίμησε καμιά κατασκευή απλώς και μόνον επειδή στέκει όρθια, αλλά διότι φαίνεται να στέκει ωραία.»

Π. Μιχελής, Η αισθητική της αρχιτεκτονικής του μετεόν αρμέ μια συγκριτική μορφολογία και ρυθμολογία, εκδ. ίδρυμα Μιχελή, Αθήνα 1990 (πρώτη έκδ. 1955)

28 feet
(8.5 meters)
**TOWER OF
JERICHO**
modern-day Jericho,
Palestine



5.6 feet
(1.71 meters)
**AVERAGE
HUMAN**



8000
B.C.E.

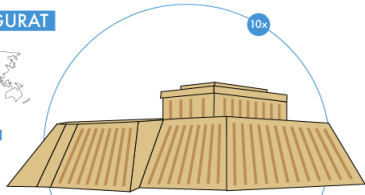


40 feet
(13 meters)

ANU ZIGGURAT



modern-day
Al-Warka, Iraq



10x

205 feet
(62.6 meters)

STEP PYRAMID
OF DJOSER



modern-day
Saqqara, Egypt



2648
B.C.E.

307 feet
(93.5 meters)

MEIDUM
PYRAMID



modern-day
Meidum, Egypt



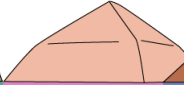
2610
B.C.E.

332 feet
(101.1 meters)

BENT
PYRAMID



modern-day
Dahshur, Egypt



2605
B.C.E.

344 feet
(105 meters)

RED PYRAMID
OF DAHSHUR



modern-day
Dahshur, Egypt



2600
B.C.E.

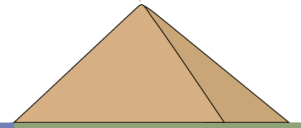
481 feet
(146.6 meters)

GREAT PYRAMID
OF GIZA

(aka Pyramid of Khufu)



modern-day Giza, Egypt



2570
B.C.E.

10000 π.Χ.

3000 π.Χ.

Έτος 1

476 μ.Χ.

1492 μ.Χ.

1789 μ.Χ.

σήμερα

3 εκ. χρόνια πριν

