



Υδραυλικές Μηχανές και Ενέργεια

Διάλεξη 1. Εισαγωγή στο μάθημα ΥΜ&Ε

Σκουληκάρης Χαράλαμπος

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχ. Η/Υ, MSc,

PhD

hskoulik@civil.auth.gr

Ξάνθη, 7 Οκτωβρίου 2016

Περιεχόμενο μαθήματος (1)

Το μάθημα «Υδραυλικές Μηχανές κα Ενέργεια» έχει ως σκοπό να εισαγάγει τους φοιτητές :

- Συνιστώσες ενός υδροηλεκτρικού έργου και τον τρόπο παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας.
- Διδασκαλία εννοιών όπως φορτίο, καμπύλη φορτίου και καμπύλη διάρκειας, αιχμή, και συντελεστές απόδοσης, εκμεταλλεύσεως και χρησιμοποίησεως.

Οι παραπάνω συντελεστές και προσεγγίσεις χρησιμοποιούνται σε κάθε τεχνικοοικονομική μελέτη μικρών υδροηλεκτρικών έργων ώστε να εξεταστεί η βιωσιμότητα αυτού.

- Αξιολόγηση επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής στη λειτουργία υδροηλεκτρικών έργων,
- Μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας

Περιεχόμενο μαθήματος (2)

Το μεγαλύτερο βάρος κατά τη διδασκαλία του μαθήματος δίνεται:

- Υδροδυναμικές μηχανές και ειδικότερα στις υδραυλικές μηχανές, όπου η ροή εντός και πέριξ αυτών διδάσκεται λεπτομερώς. Οι εξισώσεις που διέπουν τα προηγούμενα παρουσιάζονται επίσης λεπτομερώς.
- Υδροστρόβιλοι δράσεως και αντιδράσεως, απόδοση και λειτουργία αυτών αλλά και τα κριτήρια επιλογής του κατάλληλου εξοπλισμού παρατίθενται στις αντίστοιχες ενότητες.
- Τέλος η τοποθέτηση, τα χαρακτηριστικά διαγράμματα και το φαινόμενο της σπηλαίωσης αντιμετωπίζονται τόσο σε θεωρητικό όσο και με την επίλυση καταλλήλων ασκήσεων

Στόχοι μαθήματος (1)

- Απόκτηση βασικών γνώσεων σχετικά με την υδροηλεκτρική ενέργεια και τους τύπους φραγμάτων, υδροστροβίλων, που χρησιμοποιούνται σε υδροηλεκτρικά έργα.
- Εκμάθηση επιλογής κατάλληλου τύπου υδροστροβίλου για εγκατάσταση
- Κατανόηση τεχνοοικονομική μελέτη ΜΥΗΕ
- Κατανόηση φαινόμενου της σπηλαίωσης και να προβούν σε κατάλληλους υπολογισμούς.
- Διασύνδεση κλιματικής αλλαγής με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Γνωριμία με μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας

Στόχοι μαθήματος (2)

- Εφαρμογή της θεωρίας στην πράξη. Διασύνδεση μαθηματικών εξισώσεις που αποτελούν τον πυρήνα λειτουργίας ενός υδροστρόβιλου με απτά αποτελέσματα..
- Λογικό σχεδιασμό του συστήματος/προβλήματος μέσω του ορισμού, μορφοποίηση και επίλυση του προβλήματος.
- Χρήση σύγχρονων τεχνικών, δεξιοτήτων και εργαλείων μηχανικών.
- Εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες και τα πλεονεκτήματα αυτών, όπως π.χ. Η/Υ και το διαδίκτυο, για αναζήτηση, εύρεση, αποδελτίωση, ανάλυση και σύνδεση πληροφορίας, για εύρεση απαραίτητης βιβλιογραφίας.
- Αξιολόγηση αυτών που αντιμετωπίζουν και να οδηγούνται στη εμπειριστατωμένη λήψη αποφάσεων.
- Λειτουργία σε ομάδες. Ανάλυση ξεκάθαρων αλλά αλληλένδετων ξεκάθαρους ρόλων και καθηκόντων .

Στόχοι μαθήματος (3)

- Εξοικείωση με την έννοια των τεχνικών εκθέσεων, αφού στο τέλος των πειραμάτων οι φοιτητές θα πρέπει να ετοιμάσουν τεχνική έκθεση που θα περιέχει συνοπτική περιγραφή των εργασιών που εκτελέστηκαν και τα τελικά αποτελέσματα
- την ελεύθερη, δημιουργική και επαγωγική σκέψη

Αναλυτικός χρονικός προγραμματισμός μαθήματος (1)

A/A	Τρόπος διδασκαλίας	Μάθημα	Περιγραφή	Ώρες
1	Διάλεξη	Υδροηλεκτρική ενέργεια και μικρά υδροηλεκτρικά έργα (ΥΗΕ) (Μέρος I)	Εισαγωγή στο μάθημα και γενική παρουσίαση της θεματολογίας του μαθήματος. Υδροηλεκτρική ενέργεια και άλλες μορφές ενέργειας. Τύποι υδροηλεκτρικών έργων. Κατηγοριοποίηση Υδροηλεκτρικών. Μικρά υδροηλεκτρικά έργα (ΜΥΗΕ). Περιγραφή συνιστωσών ενός φράγματος.	3
2	Διάλεξη	Υδροηλεκτρική ενέργεια και μικρά υδροηλεκτρικά έργα (Μέρος II)	Νομοθεσία. Εθνική και διεθνής βιβλιογραφία. Μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας. Παράδειγμα προσομοίωσης	3
3	Διάλεξη	Κλιματική αλλαγή και υδροηλεκτρική ενέργεια	Εισαγωγή στην κλιματική αλλαγή. Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Επιπτώσεις στην υδροηλεκτρική ενέργεια. Παράδειγμα προσομοίωσης υπό συνθήκες κλιματικής αλλαγής	3
4	Διάλεξη	Μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας (Μέρος I)	Εφαρμογή μοντέλου προσομοίωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας. Λογικός σχεδιασμός υδροσυστήματος. Τεχνικά χαρακτηριστικά ταμιευτήρα, ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού	3

Αναλυτικός χρονικός προγραμματισμός μαθήματος (2)

A/A	Τρόπος διδασκαλίας	Μάθημα	Περιγραφή	Ώρες
5	Διάλεξη	Μοντέλα προσομοίωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας (Μέρος II)	Εφαρμογή μοντέλου προσομοίωσης υδροηλεκτρικής ενέργειας. Διαδικασία προσομοίωσης και αποτελέσματα	3
6	Διάλεξη	Ενεργειακή ανάλυση ΥΗΕ (Μέρος I)	Εισαγωγή στις έννοιες φορτίο, καμπύλη φορτίου και καμπύλη διάρκειας. Επίλυση προβλημάτων	3
7	Διάλεξη	Ενεργειακή ανάλυση ΥΗΕ (Μέρος II)	Τεχνοοικονομική μελέτη ΜΥΗΕ. Συντελεστές αποδόσεως, εκμεταλλεύσεως, χρησιμοποίησεως Ροή της ενέργειας.	3
8	Διάλεξη	Ενεργειακή ανάλυση ΥΗΕ (Μέρος III)	Ροή της ενέργειας. Επίλυση προβλημάτων	3
9	Διάλεξη	Ροή εντός υδραυλικών μηχανών. Εξισώσεις διατήρησης μάζας, ορμής και ενέργειας	- Ροή εντός αγωγών. Ροή περιμετρικά των αγωγών - Εξισώσεις συνέχειας της μάζας, διατήρησης της ορμής και διατήρησης της ενέργειας	3

Αναλυτικός χρονικός προγραμματισμός μαθήματος (3)

A/A	Τρόπος διδασκαλίας	Μάθημα	Περιγραφή	Ώρες
10	Διάλεξη	Στροβιλομηχανές – Υδροστρόβιλοι δράσεως	Εισαγωγή στις στροβιλομηχανες. Υδροστρόβιλοι δράσεως: παραγόμενο έργο και απόδοσης λειτουργίας, χαρακτηριστικά διαγράμματα υδροστροβίλων δράσεως.	3
11	Διάλεξη	Υδροστρόβιλοι αντιδράσεως	Κύρια μέρη υδροστοβίλων. Τρίγωνα ταχυτήτων και απόδοσης λειτουργίας. Τοποθέτηση υδροστοβίλων αντιδράσεως. Διαδικασία επιλογής. χαρακτηριστικά διαγράμματα υδροστροβίλων αντιδράσεως.	3
12	Διάλεξη	Υδροστρόβιλοι μικτής ροής	- Κύρια μέρη και βασικές εξισώσεις. Απόδοσης λειτουργίας. Αγωγοί φυγής. - Σύγκριση υδροστροβίλων	3
13	Διάλεξη	Σπηλαίωση. Επίλυση προβλημάτων	- Σπηλαίωση υδροστοβίλων. Κατανόηση προβλήματος και μέθοδοι επίλυσης. - Παράμετρος Σπηλαίωσης - Στάθμη τοποθέτησης υδροστοβίλου	3

Οργάνωση του μαθήματος (1)

Το συγκεκριμένο μάθημα χωρίζεται σε 2 συνιστώσες:

A. τη διδασκαλία θεωρίας/ασκήσεων,

B. την εκπόνηση θέματος

Θεωρία: Η προτεινόμενη μέθοδος διδασκαλίας είναι η τριμερής, δηλαδή εκείνη που βασίζεται στην εναλλαγή των σταδίων:

α) Διδασκαλία θεωρίας μέσω παρουσιάσεων (με σύνδεση της κάθε νέας ενότητας ως συνέχειας της προηγούμενης),

β) Επεξεργασία νέας ύλης (ανάλυση και διερεύνηση των επιμέρους στοιχείων της νέας ύλης με προδιαγεγραμμένο πλάνο και κατευθυνόμενη συμμετοχή των καταρτιζομένων), και

γ) (σε συγκεκριμένα μαθήματα) Διδασκαλία ασκήσεων (ανακεφαλαίωση και παραδείγματα εφαρμογών για την εμπέδωση και τη γενίκευση των παρεχόμενων γνώσεων).

Οργάνωση του μαθήματος (2)

Το συγκεκριμένο μάθημα χωρίζεται σε 2 συνιστώσες:

A. τη διδασκαλία θεωρίας/ασκήσεων,

B. την εκπόνηση θέματος

Θέμα: Σκοπός του θέματος είναι η απόδοση μέσω μοντέλου προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας, η προσομοίωση ΜΥΗΕ και η συγγραφή τεχνική έκθεσης όπου εκτός της περιγραφή της διαδικασίας θα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα υπό μορφή πινάκων και διαγραμμάτων καθώς και θα γίνεται αναφορά/αιτιολόγηση στις ενδεχόμενες παραδοχές.

Τεχνικές διδασκαλίας (1)

Η διδασκαλία του μαθήματος θα γίνεται μέσω διαλέξεων που θα υποβοηθούνται από διαφάνειες που θα παρουσιάζονται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και κατάλληλου προβολικού μηχανήματος.

Προκειμένου να υπάρξει ενεργή συμμετοχή των φοιτητών στη διδακτική διαδικασία και να ευνοηθεί ο διάλογος/συζήτηση, ειδικά ερωτήματα και προβληματισμοί σχετικά με τη θεματική που θα παρουσιάζεται σε κάθε μάθημα θα τίθενται προς τους φοιτητές.

Θα υλοποιηθεί και εργασία/θέμα από μικρές ομάδες εργασίας που θα απαρτίζονται από 2 έως 3 φοιτητές. Το θέμα θα είναι η συγγραφή τεχνικής έκθεσης η οποία θα αποτυπώνει το αποτέλεσμα χρήσης προγράμματος προσομοίωσης υδροηλεκτρικής λειτουργίας, ενώ παράλληλα θα προάγει την καλλιέργεια δεξιοτήτων συνεργασίας και επικοινωνίας για την πληρέστερη επεξεργασία του εξεταζόμενου θέματος.

Τεχνικές διδασκαλίας (2)

Όλο το εκπαιδευτικό υλικό, οι παραχθείσες σημειώσεις, οι διαλέξεις, θέματα προς επίλυση, ανακοινώσεις, κτλ θα αναρτώνται στην σελίδα του μαθήματος στην πλατφόρμα DUTHNET eClass | Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα ΔΠΘ.

Μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας οι φοιτητές θα έχουν συνεχή πρόσβαση στο υλικό του μαθήματος και τις ανακοινώσεις, αλλά θα δίνεται και η δυνατότητα αποθήκευσης του υλικού αυτού σε περίπτωση μη συνεχούς πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Από την άλλη μεριά, και οι φοιτητές θα μπορούν να θέτουν ερωτήματα καθώς και να ανεβάζουν υλικό μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας.

Τέλος, η επικοινωνία μεταξύ του διδάσκοντα και των φοιτητών θα πραγματοποιείται και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

hskoulik@civil.auth.gr

Μέθοδος εξέτασης του μαθήματος

Η εξέταση του μαθήματος θα γίνει με συνδυασμό γραπτών εξετάσεων και εκπόνησης θέματος.

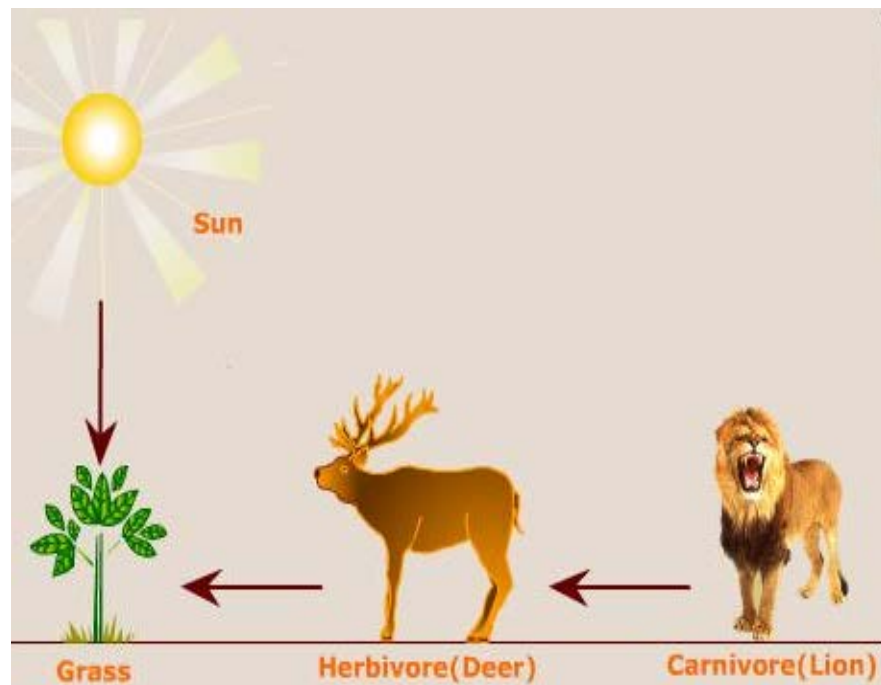
Το μεγαλύτερο βάρος στον τελικό βαθμό θα έχουν οι γραπτές εξετάσεις. Προκειμένου οι φοιτητές να περάσουν με επιτυχία το μάθημα, θα πρέπει να επιτύχουν τόσο στην προφορική εξέταση όσο και στην άρτια ολοκλήρωση της τεχνικής έκθεσης.



Ενέργεια και Πολιτισμός

Η ζωή πάνω στη Γη δημιουργήθηκε, υπάρχει και εξελίσσεται χάρις στην ενέργεια του Ήλιου.

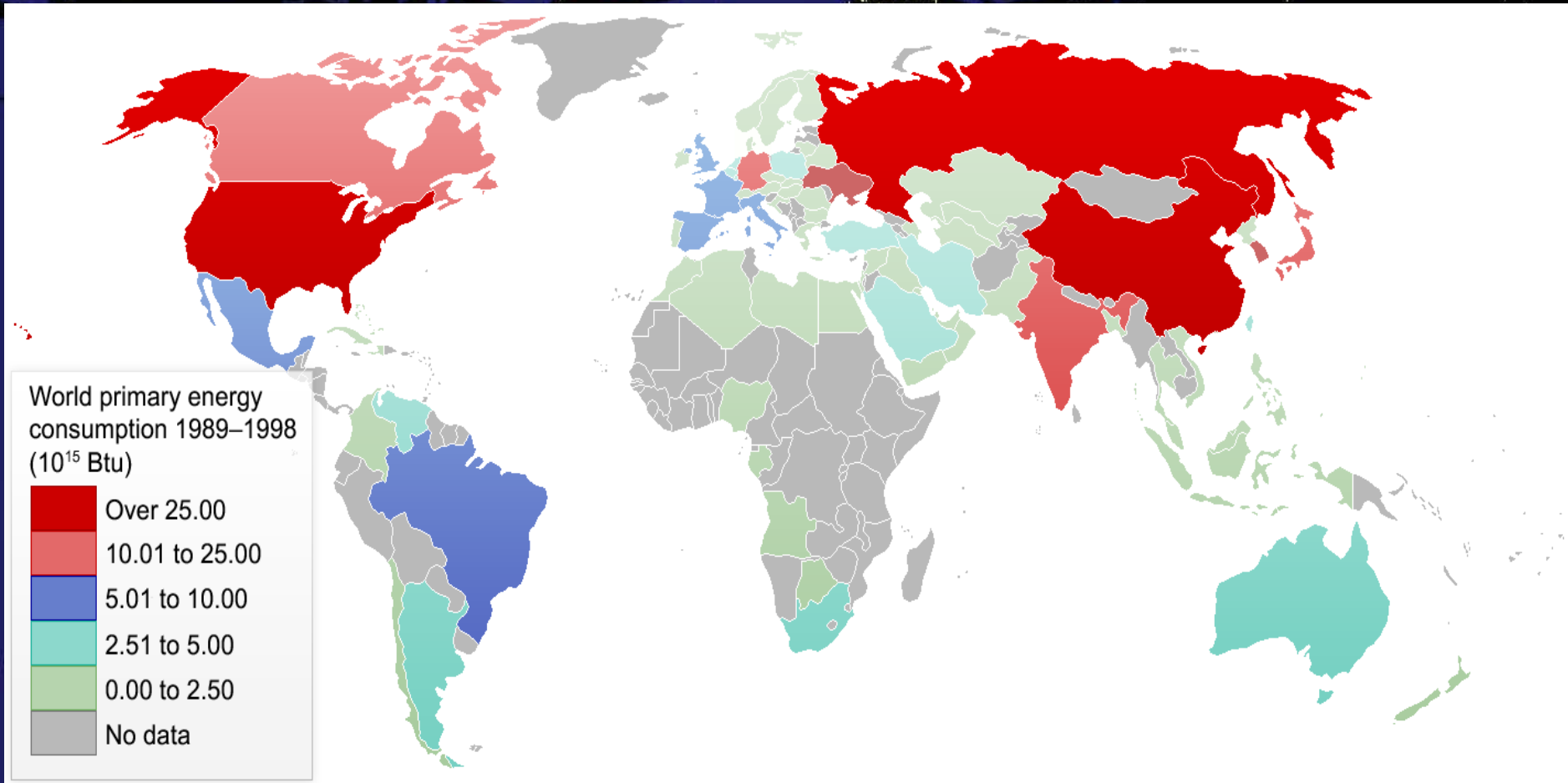
Από τη χρήση της φωτιάς για να ζεσταθεί, σήμερα η ενέργεια χρειάζεται για την παραγωγή της τροφής μας, την κατανάλωση της, τις μετακινήσεις μας, τη διασκέδαση μας και τη συνέχιση της διαδικασίας της τεχνολογικής μας ανάπτυξης.



Είναι προφανές ότι η εξέλιξη του ανθρώπου βασίζεται στη δυνατότητα του να χρησιμοποιεί τις διαθέσιμες ενεργειακές πηγές προς όφελός του.

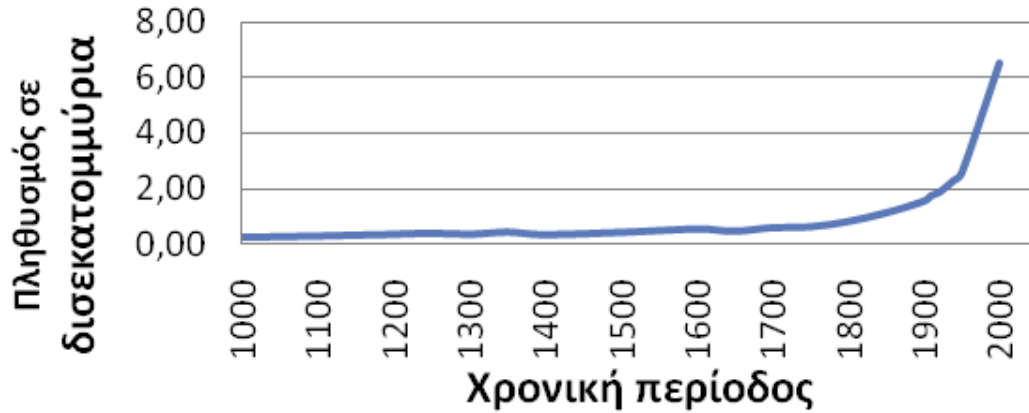
Η ποσότητα της καταναλισκόμενης ενέργειας θεωρείται επομένως ως ένα μέτρο του πολιτισμικού επιπέδου μιας χώρας.

Ενέργεια και Πολιτισμός

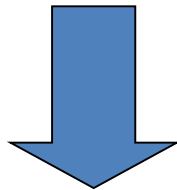


Ενέργεια και Πολιτισμός

Εξέλιξη του πληθυσμού της Γης κατά την τελευταία χιλιετία

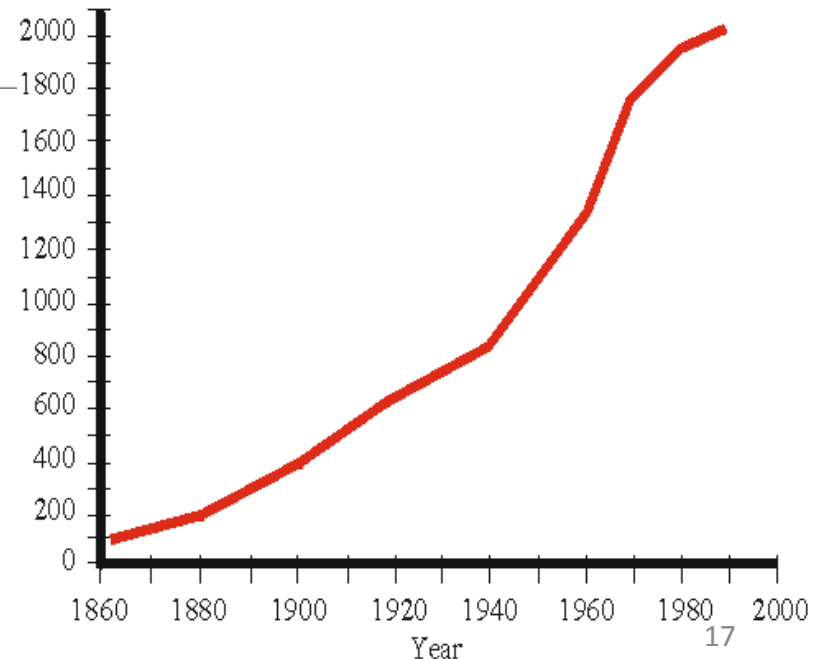


Αύξηση του πληθυσμού

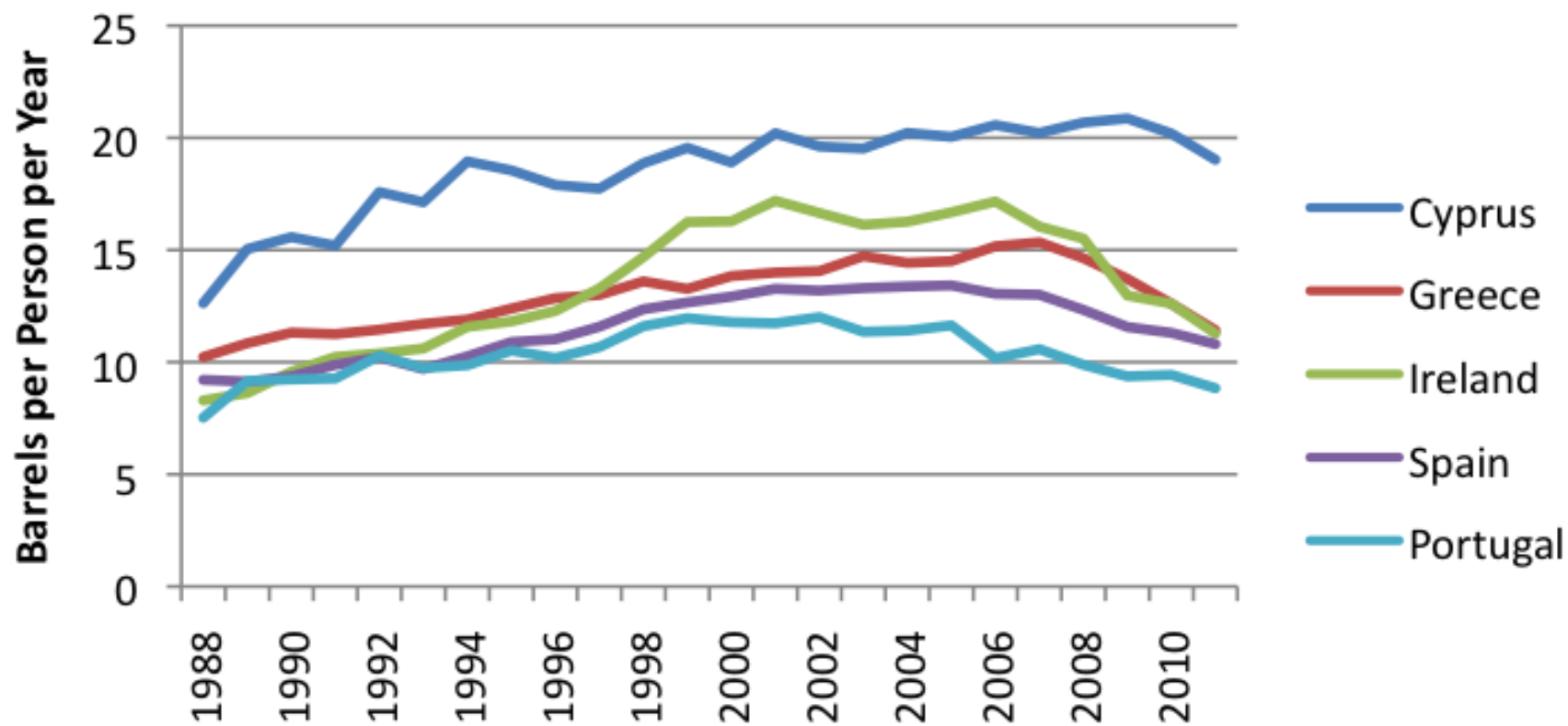


Μεγαλύτερες ενεργειακές ανάγκες

Εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας



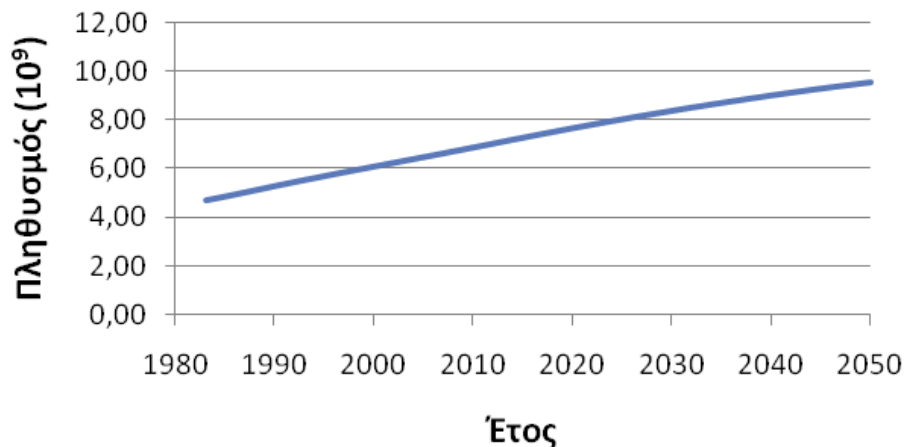
Per Capita Oil Consumption - EU Countries with Recent Bank Bailouts



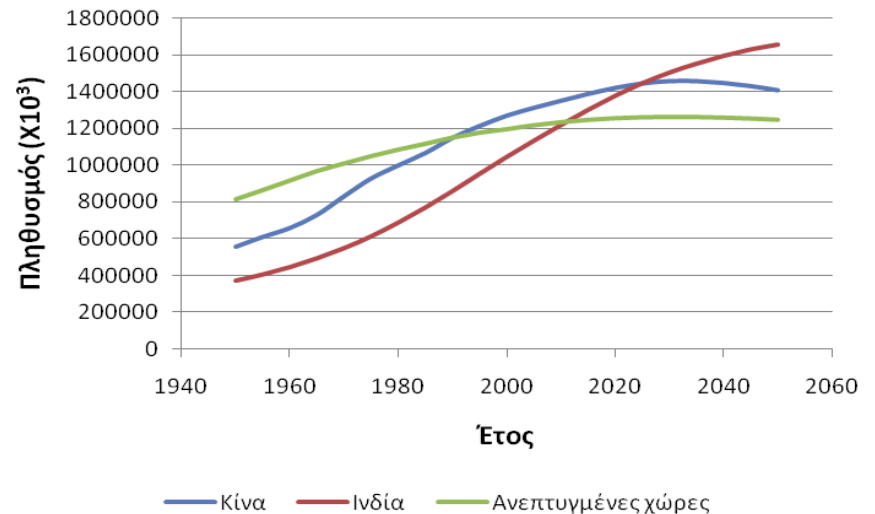
Ενέργεια και Πολιτισμός

Σύμφωνα με τις προβλέψεις των διεθνών οργανισμών, η πληθυσμιακή αύξηση δεν είναι η ίδια για όλες τις χώρες αλλά παρατηρούνται έντονες διαφοροποιήσεις που συνδέονται με την παρούσα πολιτιστική κατάσταση τους. Η παρατήρηση αυτή δείχνει προς τα που θα σχεδιαστεί να υπάρξει ροή ενέργειας τα επόμενα χρόνια. Το γεγονός αυτό, όπως θα δούμε, δημιουργεί ένα πρόσθετο περιβαλλοντικό πρόβλημα που θα πρέπει επίσης να αντιμετωπιστεί έγκαιρα.

Η προβλεπόμενη εξέλιξη του πληθυσμού της Γης



Εξέλιξη Πληθυσμού Κίνας, Ινδίας και ανεπτυγμένων χωρών



Ενέργεια και Πηγές Ενέργειας



Ουσιαστικά υπάρχουν δύο μορφές ενέργειας, η **Δυναμική** και η **Κινητική** ενέργεια.

Δυναμική ενέργεια είναι εκείνη που διαθέτει ένα σώμα εξαιτίας της θέσης του και μπορεί να εκδηλωθεί όταν υπάρξουν οι κατάλληλες συνθήκες.

Η κινητική ενέργεια ενυπάρχει στην κίνηση των σωμάτων.

Ενέργεια και Πηγές Ενέργειας

Οι πηγές ενέργειας κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

Ανανεώσιμες

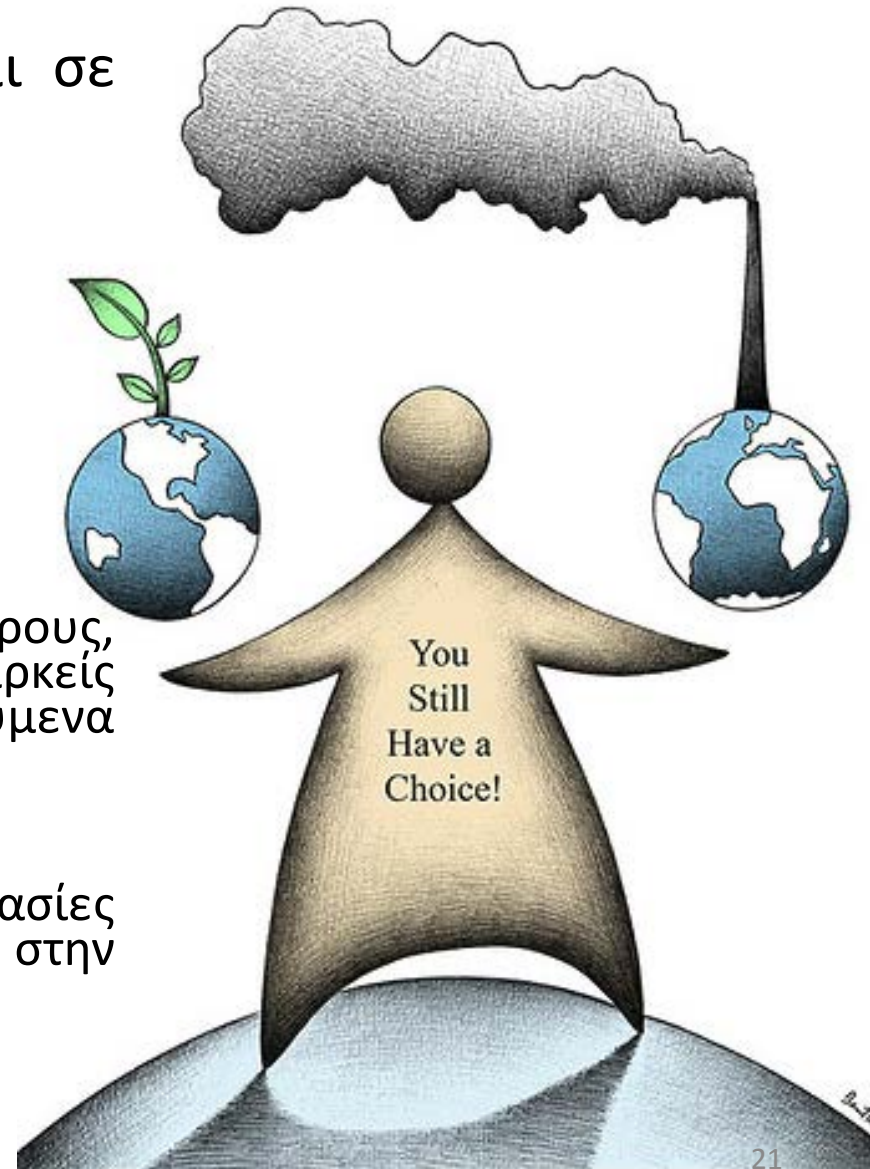
και

Μη Ανανεώσιμες

Η διάκριση, ως προς τη διαθεσιμότητά τους, λαμβάνει υπόψη εάν είναι χρονικά διαρκείς ως προερχόμενες από μη εξαντλούμενα φυσικά αποθέματα

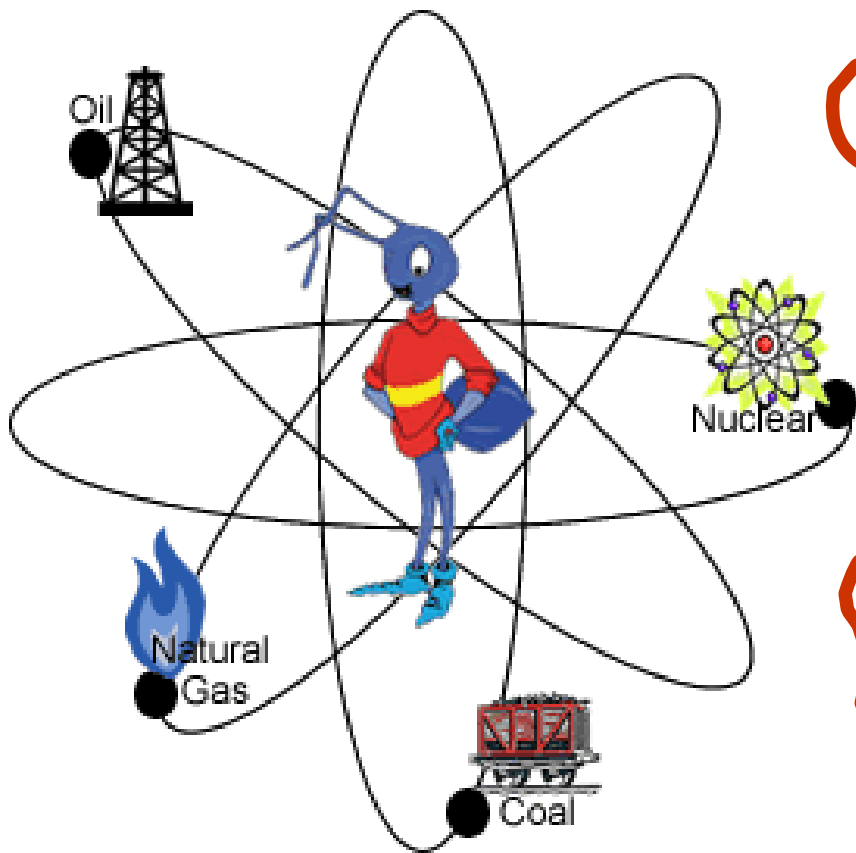
ή

σηματίστηκαν κάποτε από φυσικές διεργασίες και η χρήση τους θα οδηγήσει στην εξάντληση τους.

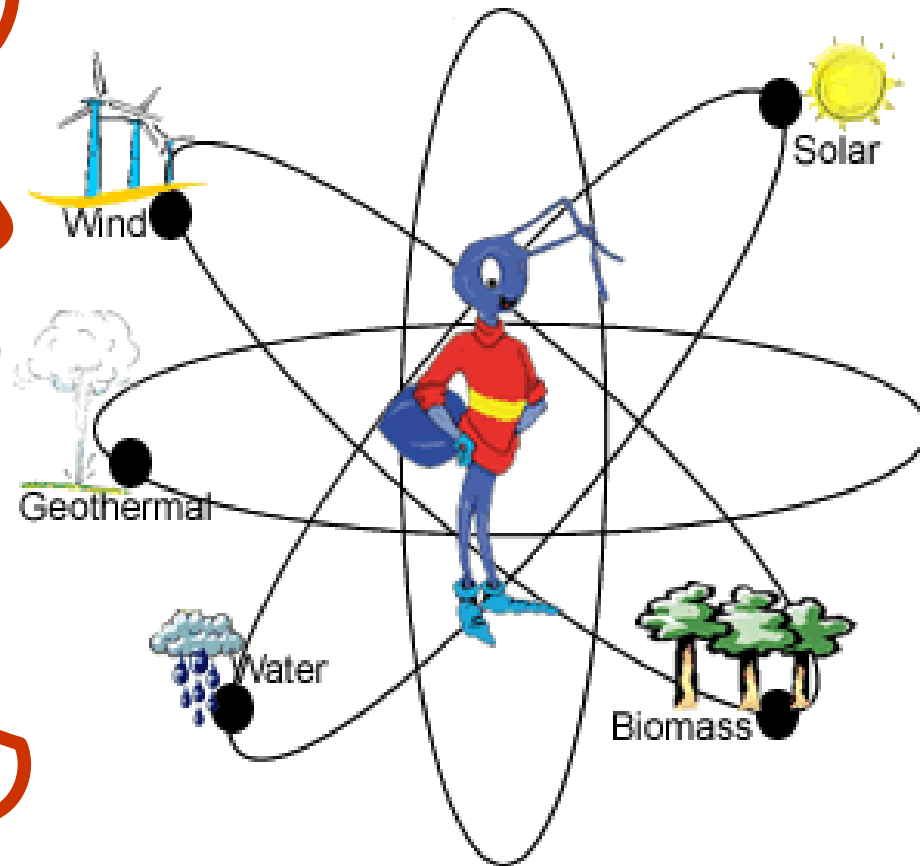


Ενέργεια και Πηγές Ενέργειας

Μη Ανανεώσιμες πηγές Ενέργειας
(Non renewable energy sources)



Ανανεώσιμες πηγές
Ενέργειας
(Renewable energy sources)



Ηλιακή Ενέργεια

Η Ηλιακή ενέργεια είναι εκείνη που παράγεται στον Ήλιο, φτάνει στη Γη υπό μορφή ακτινοβολίας και δημιουργεί διάφορα φαινόμενα που συνήθως τα χαρακτηρίζουμε ως διαφορετικές μορφές ενέργειας.

Η ισχύς που δέχεται η Γη είναι 17400 TW. Μεγάλο μέρος της βέβαια απορροφάται από την ατμόσφαιρα ή ανακλάται απευθείας στο διάστημα. Το υπόλοιπο συντηρεί τη ζωή στη Γη, κρατώντας τη μέση θερμοκρασία στους 14.5°C και παρέχοντας την απαραίτητη ενέργεια για τη φωτοσύνθεση.



Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας:

- **Ηλιακούς συλλέκτες**
- **Φωτοβολταϊκά συστήματα**
- **κτλ**

Άλλες Ήπιες μορφές Ενέργεια

Αιολική ενέργεια. Είναι η ενέργεια που υπάρχει στον άνεμο, που είναι όμως δημιούργημα της άμεσης Ηλιακής ενέργειας. Ως μορφή ενέργειας χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο από παλαιωτάτων χρόνων για να κινήσει τα ιστιοφόρα σκάφη, ανεμόμυλους κλπ.

Υδροδυναμική ενέργεια. Χρησιμοποιείται στα μέρη εκείνα που υπάρχει ορμητική ροή νερών, όπως ποτάμια ή καταρράκτες, σε κατασκευή τεχνητών φραγμάτων ή με χρήση των παλιροϊκών κινήσεων της θάλασσας, όπου η κίνηση αυτή έχει ένταση στην μετακίνηση των υδάτων, ή ακόμη και στην εκμετάλλευση της σχεδόν αέναης κίνησης των θαλασσίωv υδάτων.

Γεωθερμική ενέργεια. Προέρχεται από το εσωτερικό της Γης. Η θερμοκρασιακή διαφορά ανάμεσα στον πυρήνα και την επιφάνεια της Γης, έχει ως αποτέλεσμα μια συνεχή θερμική ροή, δηλαδή μια συνεχή παροχή θερμικής ενέργειας.

Βιοκαύσιμα

Βιοκαύσιμα ορίζονται τα στερεά, υγρά ή αέρια καύσιμα που παράγονται από πρόσφατα νεκρά βιολογικά υλικά, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα που επίσης προέρχονται από νεκρά, αλλά προ μεγάλου χρόνου, βιοϋλικά.

Υπάρχουν **δύο βασικές τεχνικές** παραγωγής βιοκαυσίμων.

1. Καλλιέργεια φυτών πλουσίων σε σάκχαρο, όπως π.χ το σακχαροκάλαμο, και μετά την διά αποστάξεως παραγωγή Αιθυλικής Αλκοόλης (Αιθανόλης).
2. Η δεύτερη μέθοδος είναι η καλλιέργεια φυτών πλουσίων σε φυτικά έλαια τα οποία μετά από κατάλληλη επεξεργασία δίνουν ως καύσιμο το βιοντήζελ.

Μια άλλη κατηγορία βιολογικής προέλευσης καυσίμων είναι τα πάσης φύσεως βιολογικά απόβλητα, όπως είναι τα κατάλοιπα της περιποίησης των κήπων, τα υπολείματα της επεξεργασίας ξύλου, τα απόβλητα των ζώων κλπ που είναι γνωστά ως **Βιομάζα**. Η βιομάζα μπορεί να αποτελέσει την πρώτη ύλη για παραγωγή βιοκαυσίμων, συνεισφέροντας στο πρόβλημα της διαχείρισης αποβλήτων

Ορυκτά καύσιμα

Είναι πηγές ενέργειας σε στερεά, υγρή ή αέρια μορφή που βρίσκονται στο υπέδαφος και που σχηματίσθηκαν μετά από μακροχρόνιες γεωλογικές και χημικές διαδικασίες από οργανικές ύλες, όπως κορμούς δένδρων, πλαγκτόν κλπ, που ετάφησαν εξαιτίας γεωλογικών φαινομένων πριν από εκατομμύρια χρόνια.



Τα ορυκτά καύσιμα ανήκουν στις Μη Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας διότι οι υπάρχουσες ποσότητες σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια εκατομμυρίων ετών και οι καταναλισκόμενες ποσότητες δεν αναπληρούνται.

Ορυκτά καύσιμα

Τα ορυκτά καύσιμα διακρίνονται στις εξής γενικές κατηγορίες:

Άνθρακας. Είναι η στερεά μορφή των ορυκτών καυσίμων. Υπάρχουν σε διάφορα βάθη στο υπέδαφος και είναι διαφόρων ποιοτήτων σε ότι αφορά την ενέργεια που μπορούν να δώσουν. Ο άνθρακας βρίσκεται σε διάφορες ποικιλίες και διάφορες ποιότητες στη φύση ως ορυκτό είτε παρασκευάζεται και τεχνητά με διάφορες τεχνικές. Ο ορυκτός άνθρακας, ή γαιάνθρακας, συναντάται σε εκτεταμένες περιοχές σε όλο τον κόσμο, σαν αποτέλεσμα της αργής απανθράκωσης φυτικών υλών με απουσία αέρα και υπό μεγάλες πιέσεις και θερμοκρασίες που συνέβη κατά την διάρκεια εκατομμυρίων ετών. Όσο μεγαλύτερη είναι η χρονική διάρκεια της διαδικασίας απανθράκωσης τόσο καλύτερης ποιότητας είναι και ο παραγόμενος άνθρακας, με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άνθρακα. Με βάση τα δεδομένα αυτά έχουμε τις ακόλουθες κατηγορίες ορυκτού άνθρακα:

Ανθρακίτης. Είναι ο παλαιότερος άνθρακας με περιεκτικότητα περίπου 90% σε άνθρακα. Είναι υλικό στερεό, μαύρου χρώματος, σκληρό και γυαλιστερό. Αποτελεί την καλύτερη ποικιλία ορυκτού άνθρακα που καίγεται εύκολα και έχει μεγάλη θερμαντική ισχύ. Χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας.

Λιθάνθρακας. Είναι μικρότερης ηλικίας από τον Ανθρακίτη με περιεκτικότητα σε άνθρακα περίπου 75%, και γι' αυτό κατώτερης ποιότητας. Χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας ενώ σε ένα μικρό ποσοστό χρησιμοποιείται για την παραγωγή μετά από απόσταξη, το κοκ, της λιθανθρακόπισσας και του φωταερίου.

Ορυκτά καύσιμα

Λιγνίτης. Είναι άνθρακας ακόμη μικρότερης ηλικίας από τον λιθάνθρακα με περιεκτικότητα περίπου 65%, και επομένως χαμηλής ποιότητας και απόδοσης. Είναι η μοναδική μορφή ορυκτού άνθρακα που βρίσκεται στην Ελλάδα και χρησιμοποιείται ως ένα από τα βασικά καύσιμα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



Τύρφη. Είναι η πλέον χαμηλή ποιότητα ορυκτού άνθρακα, πολύ μικρής ηλικίας με περιεκτικότητα περίπου 55% σε άνθρακα.

Κοκ η Οπτάνθρακας. Δεν είναι ορυκτός άνθρακας αλλά προϊόν της ξηρής απόσταξης λιθανθράκων. Καίγεται εύκολα και έχει πολύ καλή θερμαντική απόδοση, και ως εκ τούτου χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμο.

Ορυκτά καύσιμα

Πετρέλαιο. Είναι η υγρή μορφή των ορυκτών καυσίμων. Βρίσκεται σε διάφορα βάθη στο υπέδαφος ή κάτω από την θάλασσα. Σήμερα αποτελεί, σε παγκόσμια κλίμακα, το πλέον διαδεδομένο και πολυχρησιμοποιούμενο καύσιμο. Το πετρέλαιο, που ονομάζεται και Αργό Πετρέλαιο (crude oil) είναι υγράς μορφής μείγμα διαφόρων τύπων υδρογονανθράκων, σε ποσοστό μέχρι και 97%, και άλλων οργανικών προσμείξεων. Η ακριβής σύνθεση εξαρτάται και ποικίλλει από κοιτάσμα σε κοιτάσμα

Το πετρέλαιο στα κοιτάσματα όπου ανευρίσκεται συνήθως συνυπάρχει με το **Φυσικό Αέριο**, το οποίο υπέρκειται του κοιτάσματος ως ελαφρότερο υλικό, και με θαλασσινό νερό, που ως βαρύτερο μέσο βρίσκεται κάτω από το κοιτάσμα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις το πετρέλαιο βρίσκεται σε ημιστέρεη μορφή αναμεμειγμένη με άμμο, που συνήθως ονομάζεται Άσφαλτος.

Το πετρέλαιο που λαμβάνεται από τα πετρελαιοφόρα κοιτάσματα υφίσταται επεξεργασία στα διυλιστήρια από τα οποία προκύπτουν διάφοροι τύποι καυσίμων, όπως πετρέλαιο θέρμανσης, βενζίνη, πετρέλαιο κίνησης κλπ, και διάφορα άλλα είδη πετροχημικών προϊόντων, όπως π.χ πλαστικά και άλλα χρησιμότερα για την ζωή μας υλικά.

Ορυκτά καύσιμα

Φυσικό αέριο. Είναι η αέριος μορφή των ορυκτών καυσίμων, βρίσκεται σε διάφορα βάθη και αποτελεί, σε σχέση με τις προηγούμενες δύο μορφές, καλύτερης ποιότητας καύσιμο με μικρότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Σήμερα, χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο και τείνει να αντικαταστήσει σε σημαντικό βαθμό τα δύο προηγούμενα.



Το Φυσικό Αέριο είναι μείγμα διαφόρων ενώσεων, κυρίως Μεθανίου, Αιθανίου, Προπανίου και βαρύτερων υδρογονανθράκων με προσμείξεις διοξειδίου του άνθρακα, αζώτου και άλλων αερίων ενώσεων.

Η χρήση του Φυσικού αερίου ως καυσίμου προϋποθέτει την απομάκρυνση των διαφόρων προσμείξεων, εκτός του μεθανίου, με αποτέλεσμα την παραγωγή των δευτερογενών προϊόντων των βαρύτερων υδρογονανθράκων.

Πυρηνική Ενέργεια

Με τον όρο **Πυρηνική Ενέργεια** εννοούμε την ενέργεια που βρίσκεται αποθηκευμένη στους πυρήνες των ατόμων.

Υπάρχουν δύο μηχανισμοί αντιδράσεων με τους οποίους λαμβάνεται η ενέργεια αυτή:

1. Σχάση: Ο μηχανισμός της Σχάσης συνίσταται από την απορρόφηση ενός νετρονίου από ένα βαρύ πυρήνα, π.χ το Ουράνιο, με αποτέλεσμα την προσωρινή δημιουργία ενός ασταθούς βαρύ πυρήνα και την εν συνεχεία διάσπαση αυτού σε δύο μικρότερους πυρήνες με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας.

2. Σύντηξη: Η σύντηξη είναι μία αντίδραση κατά την οποία δύο ελαφρείς πυρήνες ενώνονται προς παραγωγή ενός βαρύτερου πυρήνα με ταυτόχρονη παραγωγή ενέργειας.

Πυρηνική Ενέργεια



福島第一原発
“爆発音” 4人けが

午前9時前

午後4時半ごろ



Βιοκαύσιμα

Βιοκαύσιμα ορίζονται τα στερεά, υγρά ή αέρια καύσιμα που παράγονται από πρόσφατα νεκρά βιολογικά υλικά, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα που επίσης προέρχονται από νεκρά, αλλά προ μεγάλου χρόνου, βιοϋλικά.

Υπάρχουν **δύο βασικές τεχνικές** παραγωγής βιοκαυσίμων.

1. Καλλιέργεια φυτών πλουσίων σε σάκχαρο, όπως π.χ το σακχαροκάλαμο, και μετά την διά αποστάξεως παραγωγή Αιθυλικής Αλκοόλης (Αιθανόλης).
2. Η δεύτερη μέθοδος είναι η καλλιέργεια φυτών πλουσίων σε φυτικά έλαια τα οποία μετά από κατάλληλη επεξεργασία δίνουν ως καύσιμο το βιοντήζελ.

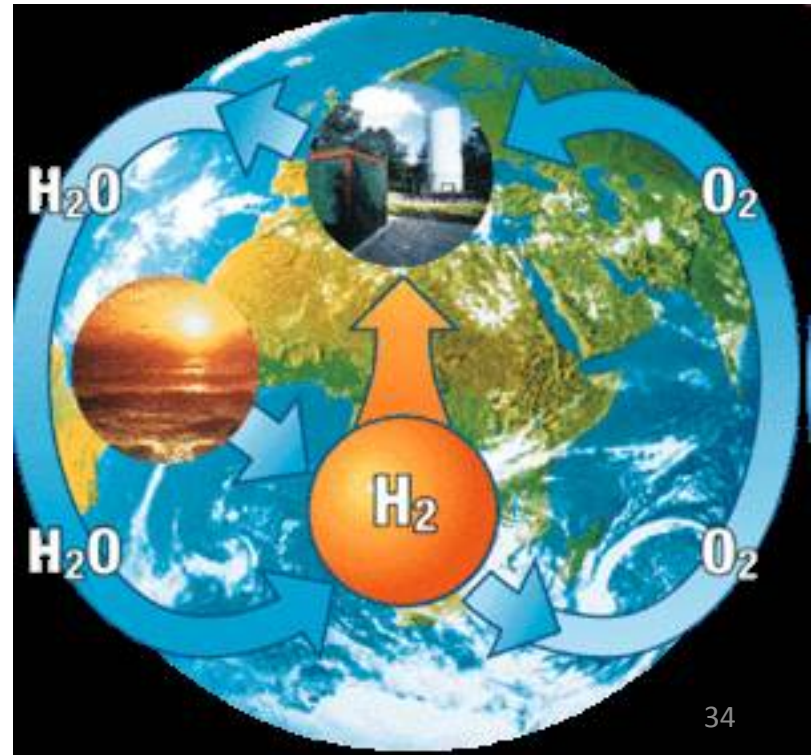
Μια άλλη κατηγορία βιολογικής προέλευσης καυσίμων είναι τα πάσης φύσεως βιολογικά απόβλητα, όπως είναι τα κατάλοιπα της περιποίησης των κήπων, τα υπολείματα της επεξεργασίας ξύλου, τα απόβλητα των ζώων κλπ που είναι γνωστά ως **Βιομάζα**. Η βιομάζα μπορεί να αποτελέσει την πρώτη ύλη για παραγωγή βιοκαυσίμων, συνεισφέροντας στο πρόβλημα της διαχείρισης αποβλήτων

Υδρογόνο

Το υδρογόνο είναι το αφθονότερο στοιχείο που υπάρχει στην φύση. Η χρησιμοποίηση του υδρογόνου ως καυσίμου βασίζεται στο γεγονός ότι κατά την καύση του, δηλαδή την ένωσή του με το Οξυγόνο παράγει σημαντική ποσότητα ενέργειας, σύμφωνα με την χημική αντίδραση:



Στην φύση όμως το ελεύθερο Υδρογόνο είναι σπάνιο στοιχείο, αφού συνήθως βρίσκεται ενωμένο με άλλα στοιχεία, σχηματίζοντας το μόριο του νερού ή άλλες ενώσεις. Επομένως, εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλες ποσότητες, όπως εκείνες που απαιτούνται για την παραγωγή ενέργειας, θα πρέπει να το παρασκευάσει κανείς από τις διάφορες ενώσεις του.



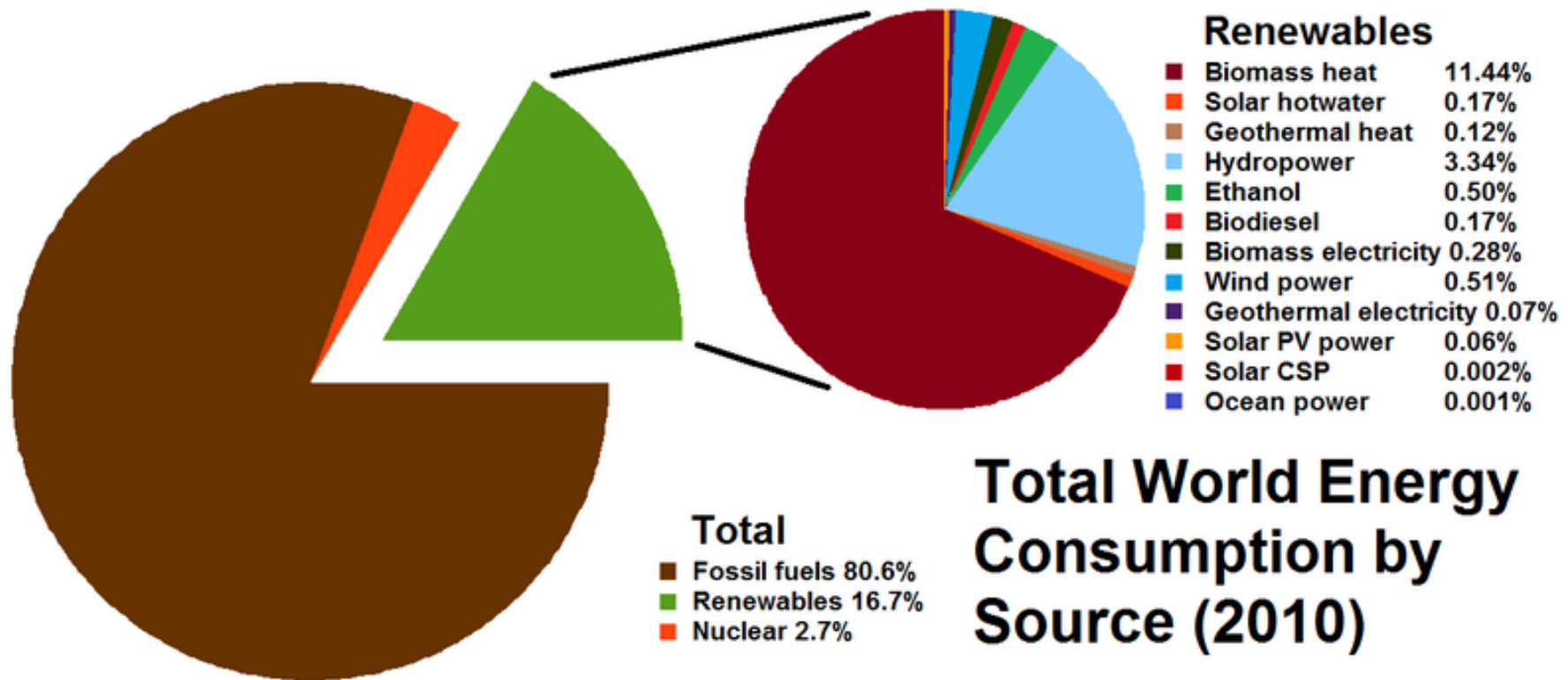
Υδροηλεκτρική ενέργεια

Υδροηλεκτρική ενέργεια

- Εξέλιξη παραγωγής
- Κατηγοριοποίηση
- Υφιστάμενο και μελλοντικό δυναμικό



Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας



Renewable energy is energy generated from natural resources—such as sunlight, wind, rain, tides and geothermal heat—which are renewable (naturally replenished)

Υδροηλεκτρική ενέργεια

Υδροηλεκτρική ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας όπου η ενέργεια προέρχεται από την ενέργεια του νερού που κινείται από υψηλότερα σε χαμηλότερα υψόμετρα (μετατροπή της κινητικής ενέργειας σε μηχανική μέσω περιστροφής ενός άξονα και στη συνέχεια σε ηλεκτρική μέσω χρήσης γεννήτριας)

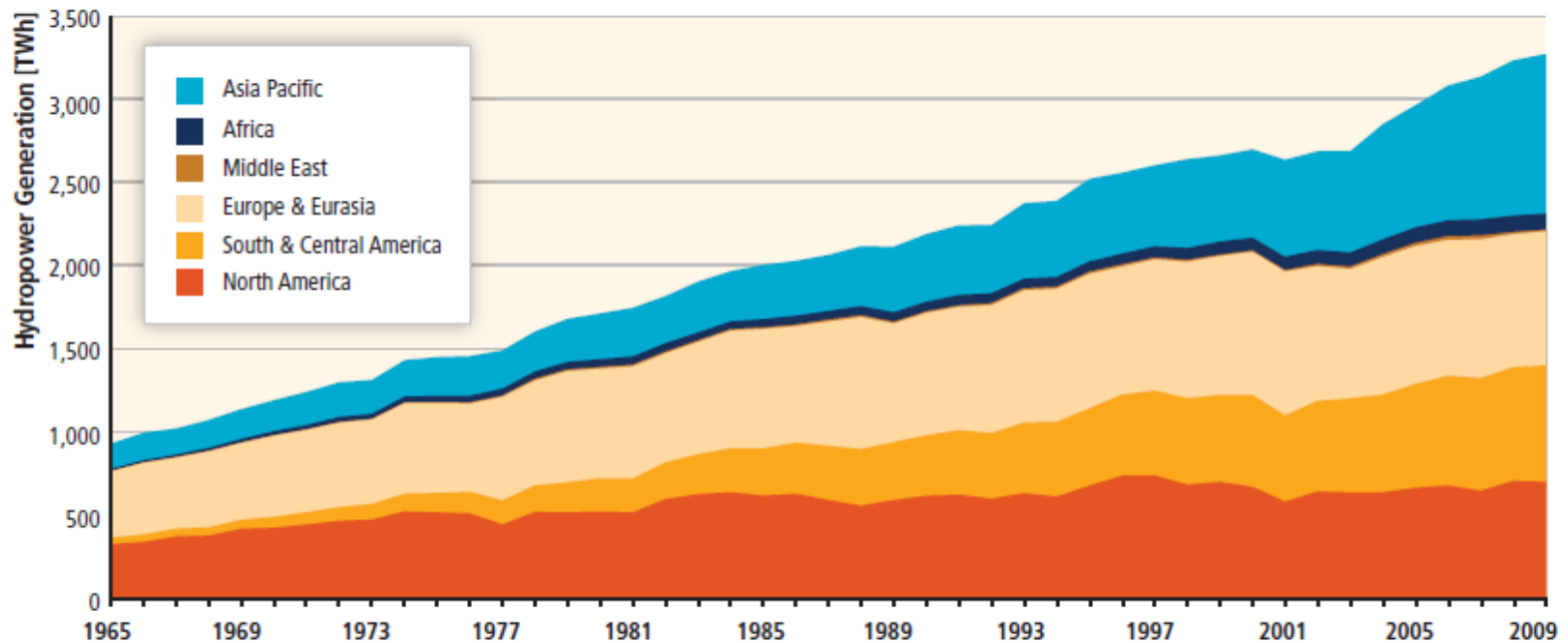
Αν και τα υδροδυναμικά έργα (φράγματα) απαιτούν μεγάλα κεφάλαια για την κατασκευή και λειτουργία τους, από την άλλη: :

- Είναι μια δοκιμασμένη, ώριμη, προβλέψιμη και συνήθως ανταγωνιστική τεχνολογία.
- Έχει από τις υψηλότερες αποδόσεις μετατροπής όλων των γνωστών πηγών ενέργειας (περίπου 90% αποδοτικότητα, “water to wire”).
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής με πολύ χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης.
- Η υδροηλεκτρική ενέργεια προσφέρει σημαντικές δυνατότητες για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα

Η εγκατεστημένη ισχύς των ΥΗΕ(2008) συνεισέφερε το 16% της παγκόσμιας προσφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, και η υδροηλεκτρική ενέργεια παραμένει η μεγαλύτερη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας.

Εξέλιξη της τεχνολογίας

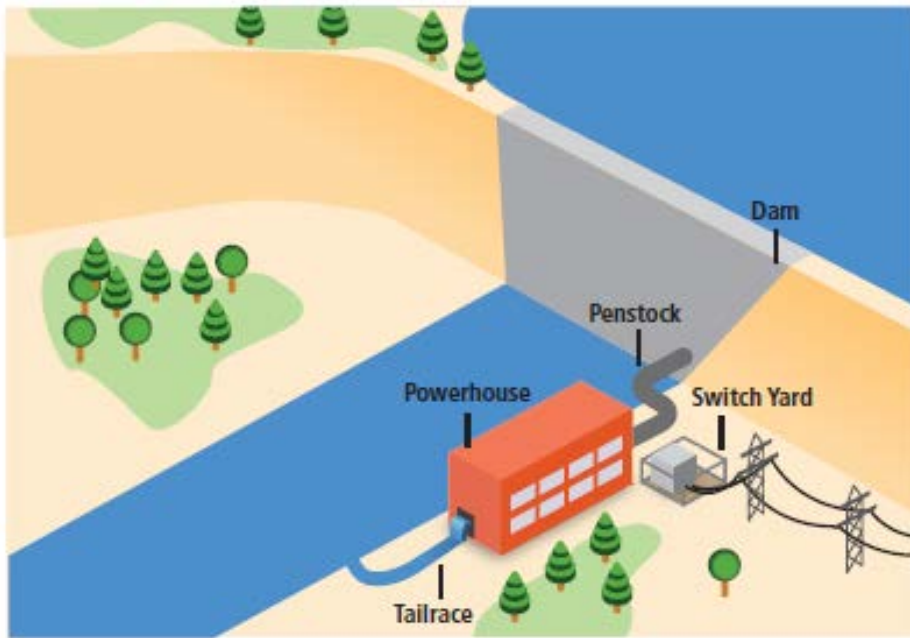
- **2,000 years ago:** water wheels for grinding wheat into flour by the Greeks
- **In the 1700s:** mechanical hydropower for milling and pumping.
- **1870:** The first hydroelectric power plant was installed in England.
- **1880:** Industrial use of hydropower: a dynamo driven by a water turbine was used to provide theatre and storefront lighting (USA).
- **1882:** electric generator was coupled to the turbine: 1st hydroelectric station (12.5 kW capacity) was commissioned (USA).



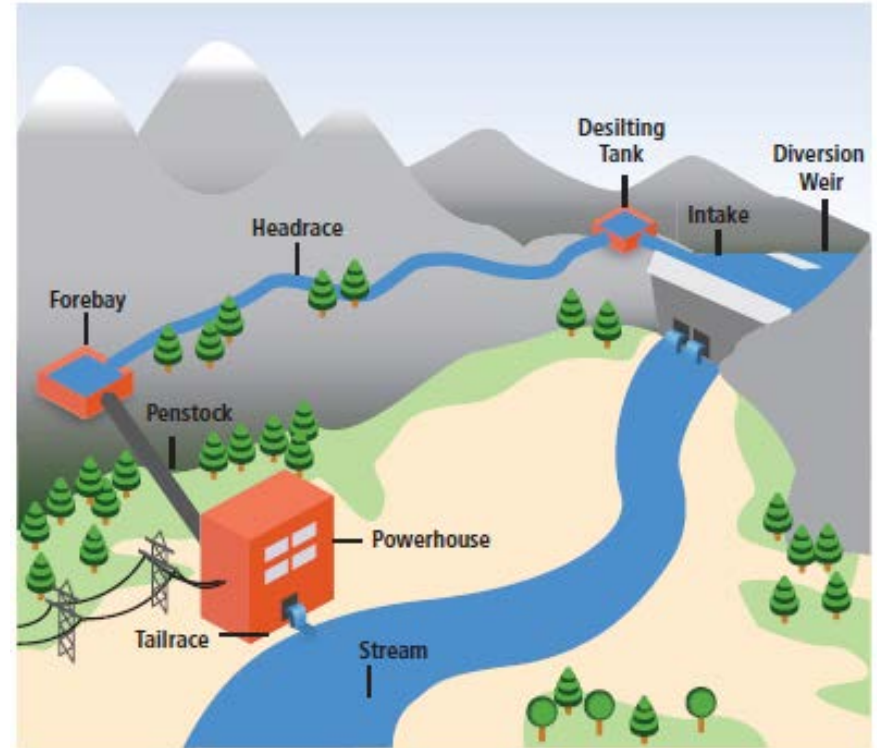
Hydropower generation (TWh) by region (BP, 2010).

Κατηγοριοποίηση ΥΗΕ (1)

Κατηγοριοποίηση βάση α) τον ταμιευτήρα:



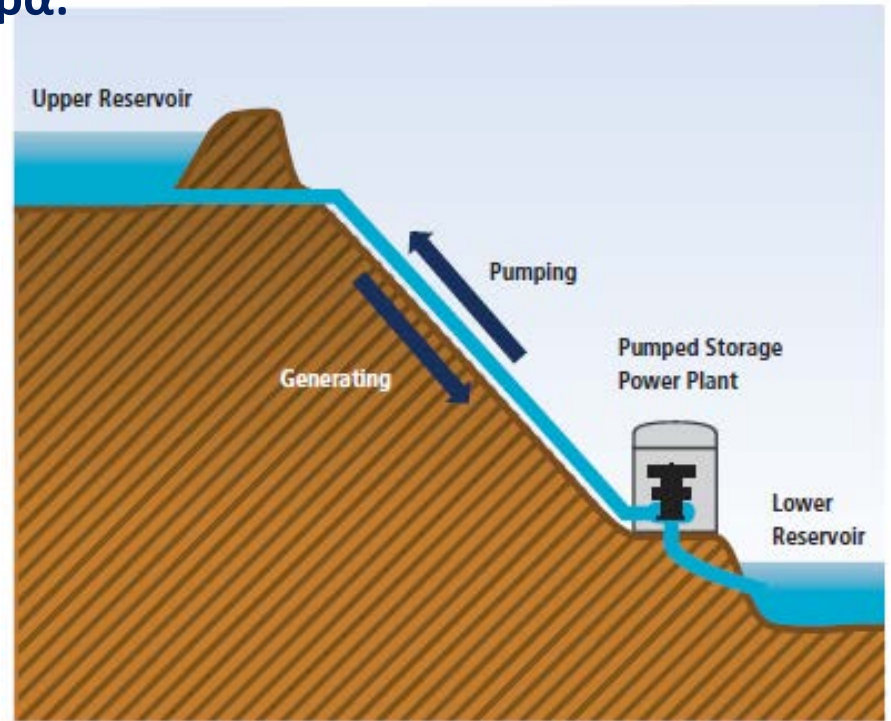
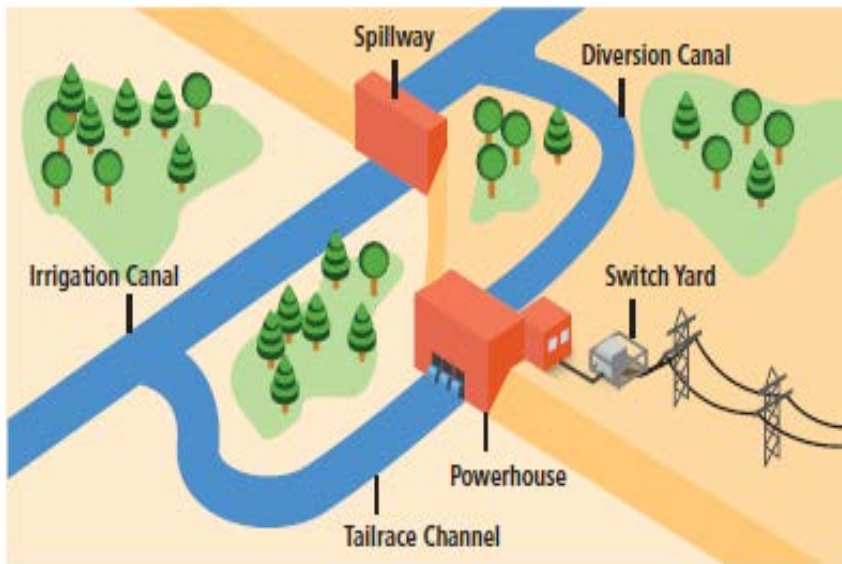
Φράγματα αποθήκευσης (storage-reservoir based): Πλήρης ανακοπή της ροής και αποθήκευση του υδάτινου όγκου σε ταμιευτήρα



Φράγματα με ταμιευτήρα μικρής ρυθμιστικής ικανότητας (run-of-river): Μικρή υπερύψωση του νερού για παραγωγή ενέργειας και συνέχιση της ροής με υπερχείλιση φράγματος

Κατηγοριοποίηση ΥΗΕ (2)

Κατηγοριοποίηση βάση α) τον ταμιευτήρα:



ΥΗΕ εκτροπής (in-stream technologies): Εκμετάλλευση υφιστάμενης υποδομής για δημιουργία ΥΗΕ (by pass)

Φράγματα αντλιοσταμίου (pumped storage): Ανάστροφη λειτουργία στροβίλου και άντληση νερού από τα κατάντη στα ανάντη (κυρίως κατά τις πρώτες πρωινές ώρες όπου υπάρχει περίσσεια φορτίου)

Κατηγοριοποίηση ΥΗΕ (4)

Κατηγοριοποίηση βάση β) την εγκατεστημένη ισχύ:

- Μικρά έργα, για $P < 15$ MW (όριο που εφαρμόζεται τώρα και στην Ελλάδα – σε άλλες χώρες εφαρμόζονται επίσης όρια από 5 έως 15 MW)
- Μινι, < 100 kW (mini)
- Μίκρο, < 1 MW (micro)
- Μεγάλα έργα, για $P > 15$ MW

Κατηγοριοποίηση βάση γ) το ύψος από τη θεμελίωση:

- Μεγάλα φράγματα, για ύψος μεγαλύτερο των 15μ από το βαθύτερο σημείο της θεμελίωσης

Κατηγοριοποίηση βάση δ) τον όγκο του ταμιευτήρα:

- Μεγάλα φράγματα, για χωρητικότητα ταμιευτήρα $> 3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

Κατηγοριοποίηση βάση ε) το ύψος πτώσης:

- Έργα μικρού ύψους, για $H < 30$ m
- Έργα μεσαίου ύψους, για $30 < H < 200 - 300$ m
- Έργα μεγάλου ύψους, για $H > 200 - 300$ m

Κατηγοριοποίηση ΥΗΕ (5)

Κατηγοριοποίηση βάση το υλικό κατασκευής:

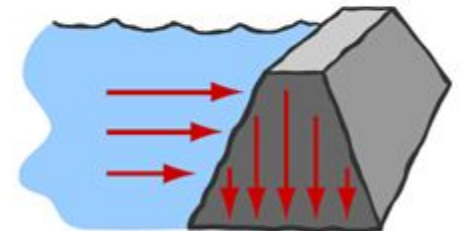
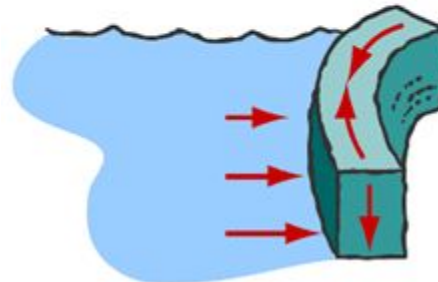
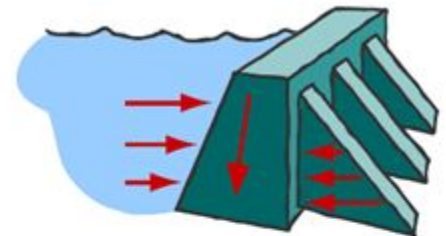
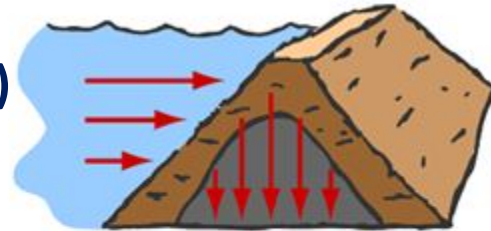
1. Φράγματα επιχώσεως (embankment dams)

- Χωμάτινα (earth fill dams)
- Λιθόρριπτα (rock fill dams)



2. Φράγματα σκυροδέματος

- Βαρύτητας (gravity dams)
- Τοξωτά (arc dams)
- Αντηριδωτά (buttress dams)
- Λιθόρριπτα (rock fill dams)



Εγκατεστημένη ισχύς & παραγωγοί

| Major hydroelectricity producer countries with total installed capacity and percentage of hydropower generation in the electricity mix. Source: IJHD (2010).

Country	Installed Capacity (GW)	Country Based on Top 10 Producers	Percent of Hydropower in Total Domestic Electricity Generation (%)
China	200	Norway	99
Brazil	84	Brazil	83.9
USA	78.2	Venezuela	73.4
Canada	74.4	Canada	59.0
Russia	49.5	Sweden	48.8
India	38	Russia	19.0
Norway	29.6	India	17.5
Japan	27.5	China	15.5
France	21	Italy	14.0
Italy	20	France	8.0
Rest of the world	301.6	Rest of the world ¹	14.3
World	926.1	World	15.9

+ & - ΥΗΕ

Τα υδροηλεκτρικά έργα δεν καταναλώνουν το νερό που κινεί τις τουρμπίνες. Το νερό, μετά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι διαθέσιμο για διάφορες άλλες βασικές χρήσεις.

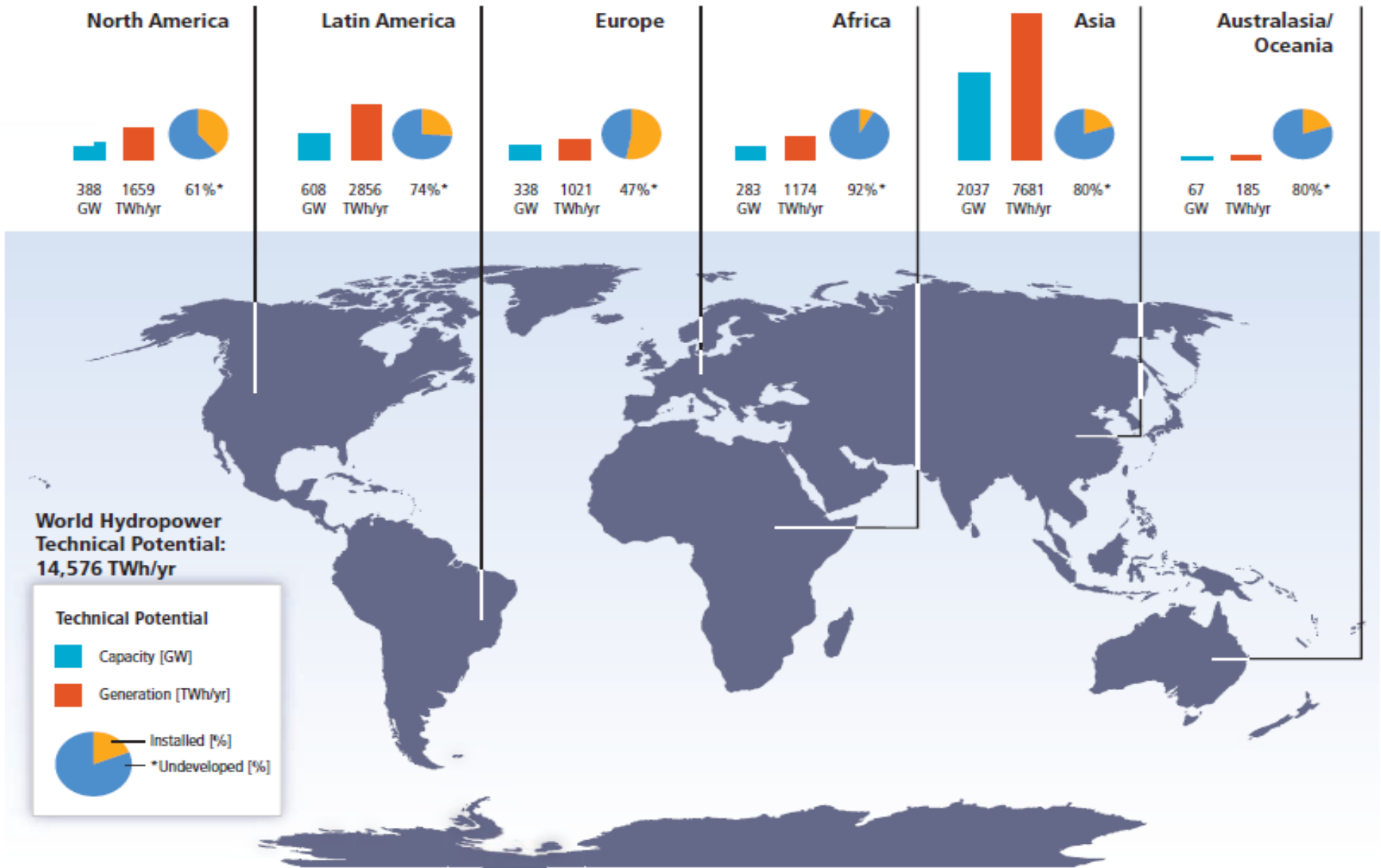
Φράγματα πολλαπλών χρήσεων :

- ✓ Πρόληψη ή μετριασμός πλημμυρών και ξηρασίας,
- ✓ Αρδευόμενη γεωργία,
- ✓ Προμήθεια νερού για οικιακή, αστική και βιομηχανική χρήση,
- ✓ Βελτίωση των συνθηκών για τη ναυσιπλοΐα,
- ✓ τουρισμό ή ψυχαγωγικές δραστηριότητες

Περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις

- Αλλαγές στο καθεστώς ροής
- Υποβάθμιση της ποιότητας ύδατος,
- Παρεμπόδιση μετανάστευσης ψαριών,
- Απώλεια βιοποικιλότητας
- Μετατόπιση πληθυσμού
- Απώλεια ιζήματος κατάντη έργων

Τεχνικό δυναμικό

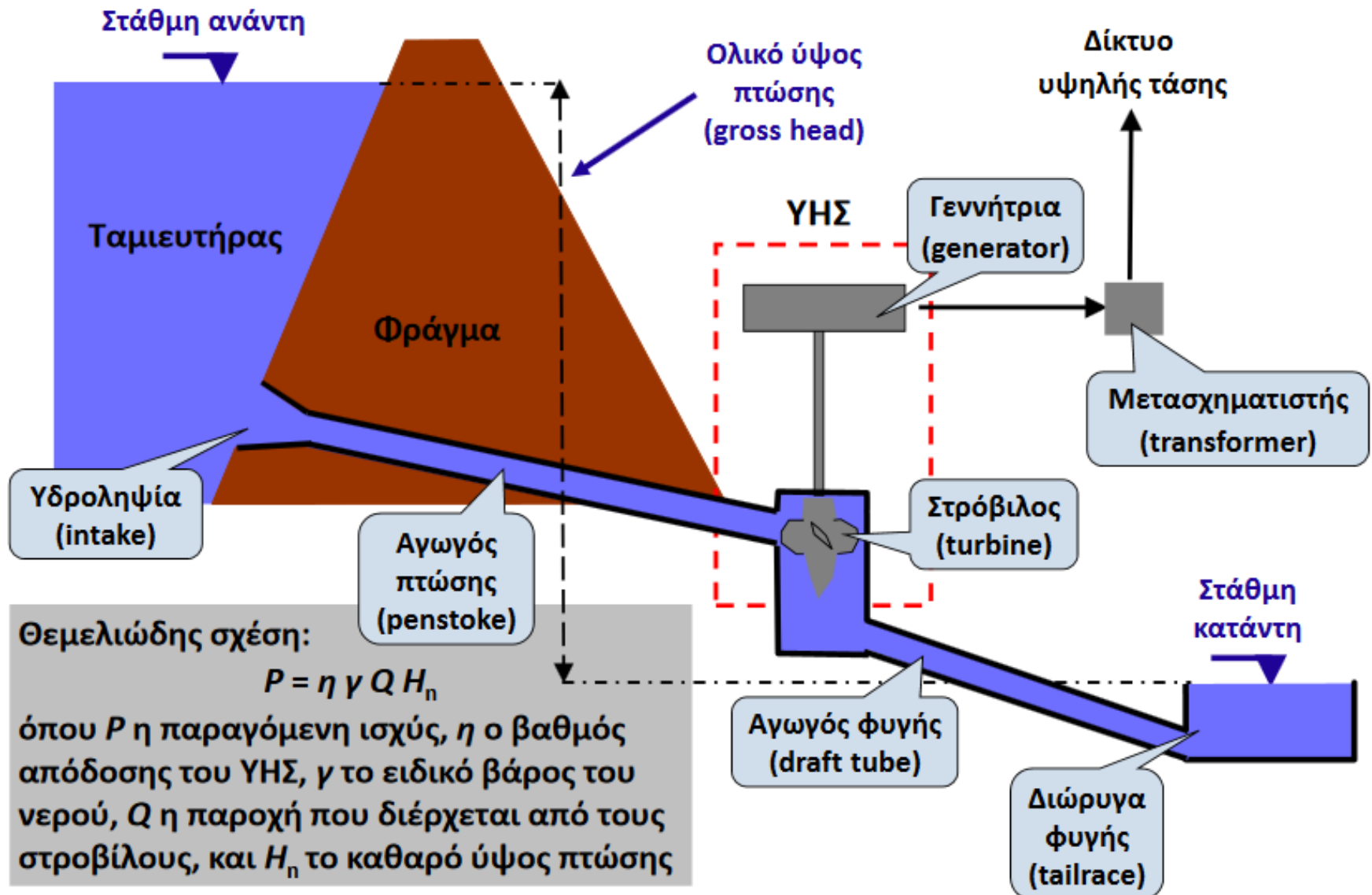


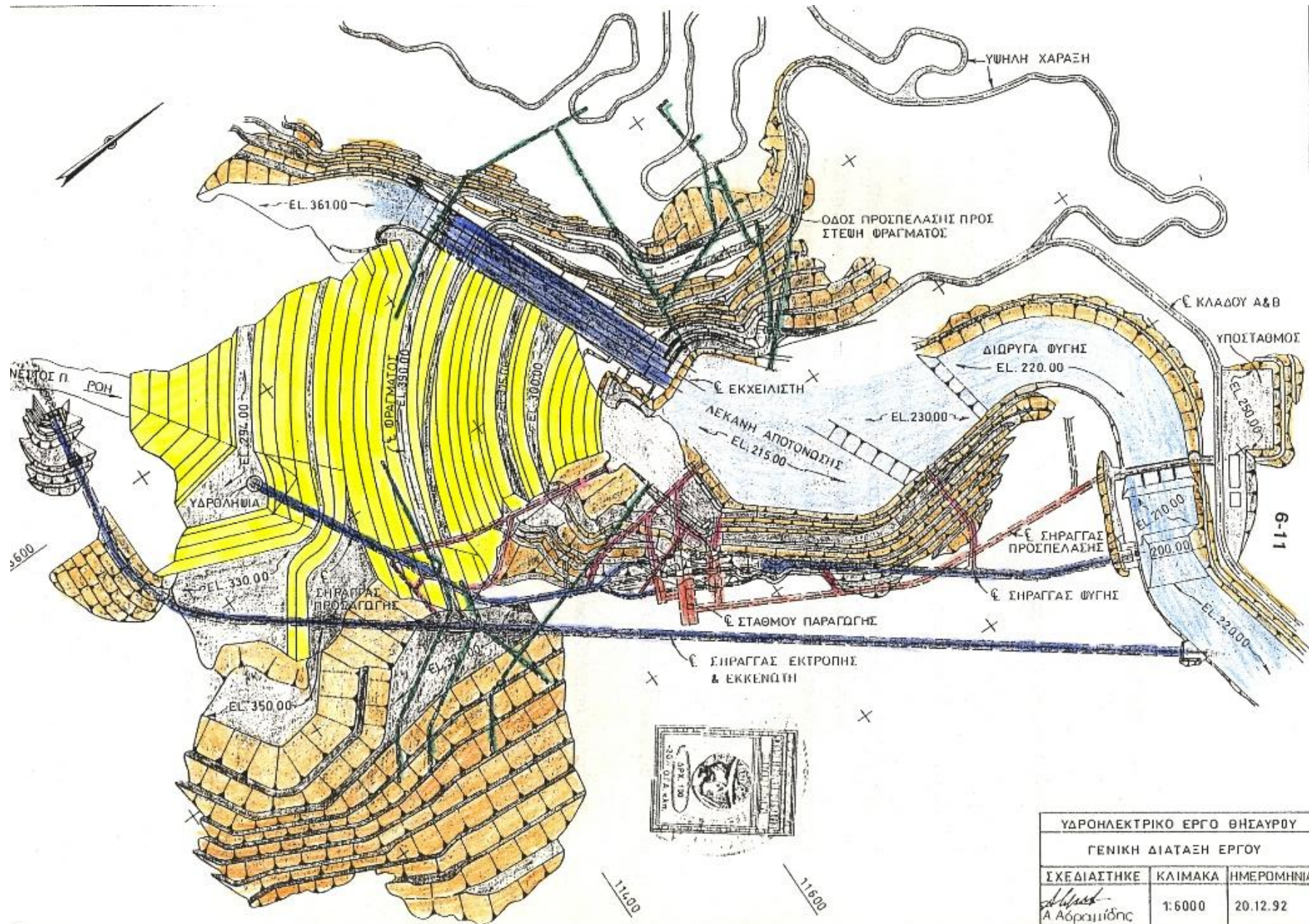
Τεχνικό δυναμικό

| Regional hydropower technical potential in terms of annual generation and installed capacity (GW); and current generation, installed capacity, average capacity factors in percent and resulting undeveloped potential as of 2009. Source: IJHD (2010).

World region	Technical potential, annual generation TWh/yr (EJ/yr)	Technical potential, installed capacity (GW)	2009 Total generation TWh/yr (EJ/yr)	2009 Installed capacity (GW)	Un-developed potential (%)	Average regional capacity factor (%)
North America	1,659 (5.971)	388	628 (2.261)	153	61	47
Latin America	2,856 (10.283)	608	732 (2.635)	156	74	54
Europe	1,021 (3.675)	338	542 (1.951)	179	47	35
Africa	1,174 (4.226)	283	98 (0.351)	23	92	47
Asia	7,681 (27.651)	2,037	1,514 (5.451)	402	80	43
Australasia/Oceania	185 (0.666)	67	37(0.134)	13	80	32
World	14,576 (52.470)	3,721	3,551 (12.783)	926	75	44

Κύριες συνιστώσες (μεγάλου) Υ/Η έργου





ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ ΘΗΣΑΥΡΟΥ		
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΥ		
ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
<i>A. Αβραμίδης</i> Α. Αβραμίδης	1:6000	20.12.92

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!