

ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



Ενέργεια, ενεργειακή μετάβαση και οδεύσεις

Δημήτρης Αλ. Κατσαπρακάκης

Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο - Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία

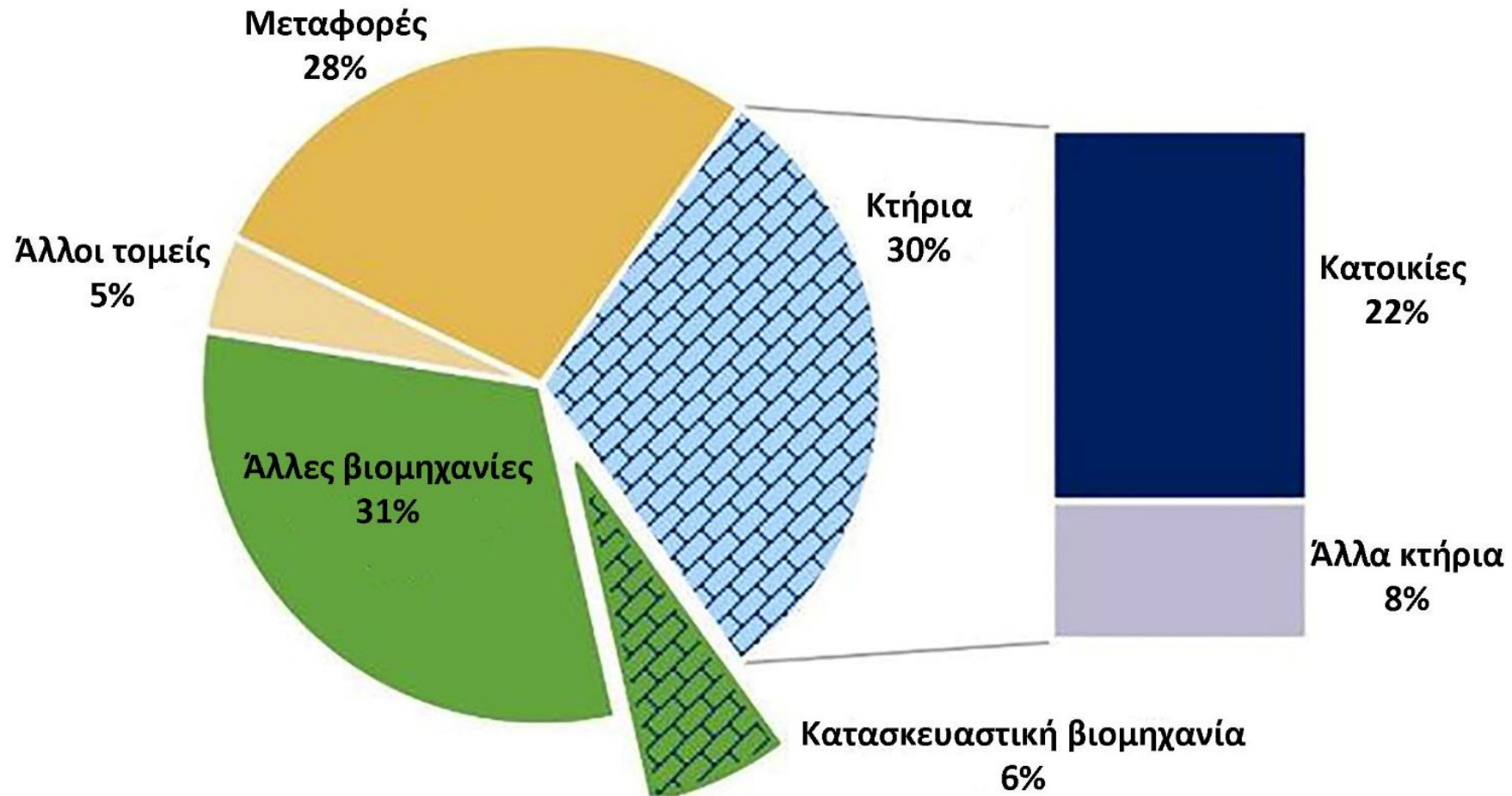
ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



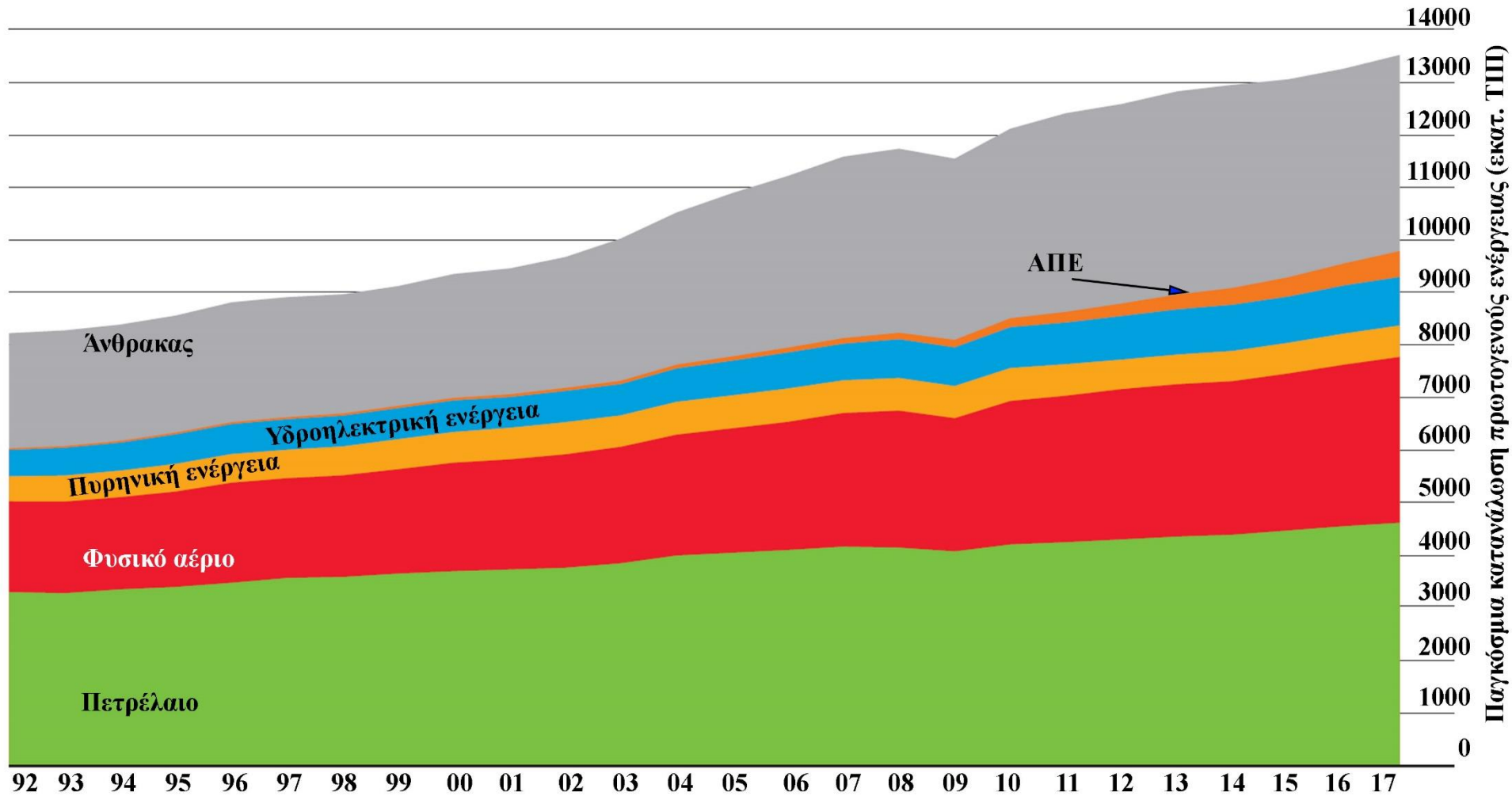
Πράξη 1^η Η σημασία της ενέργειας στο σύγχρονο κόσμο

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία

Η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστά

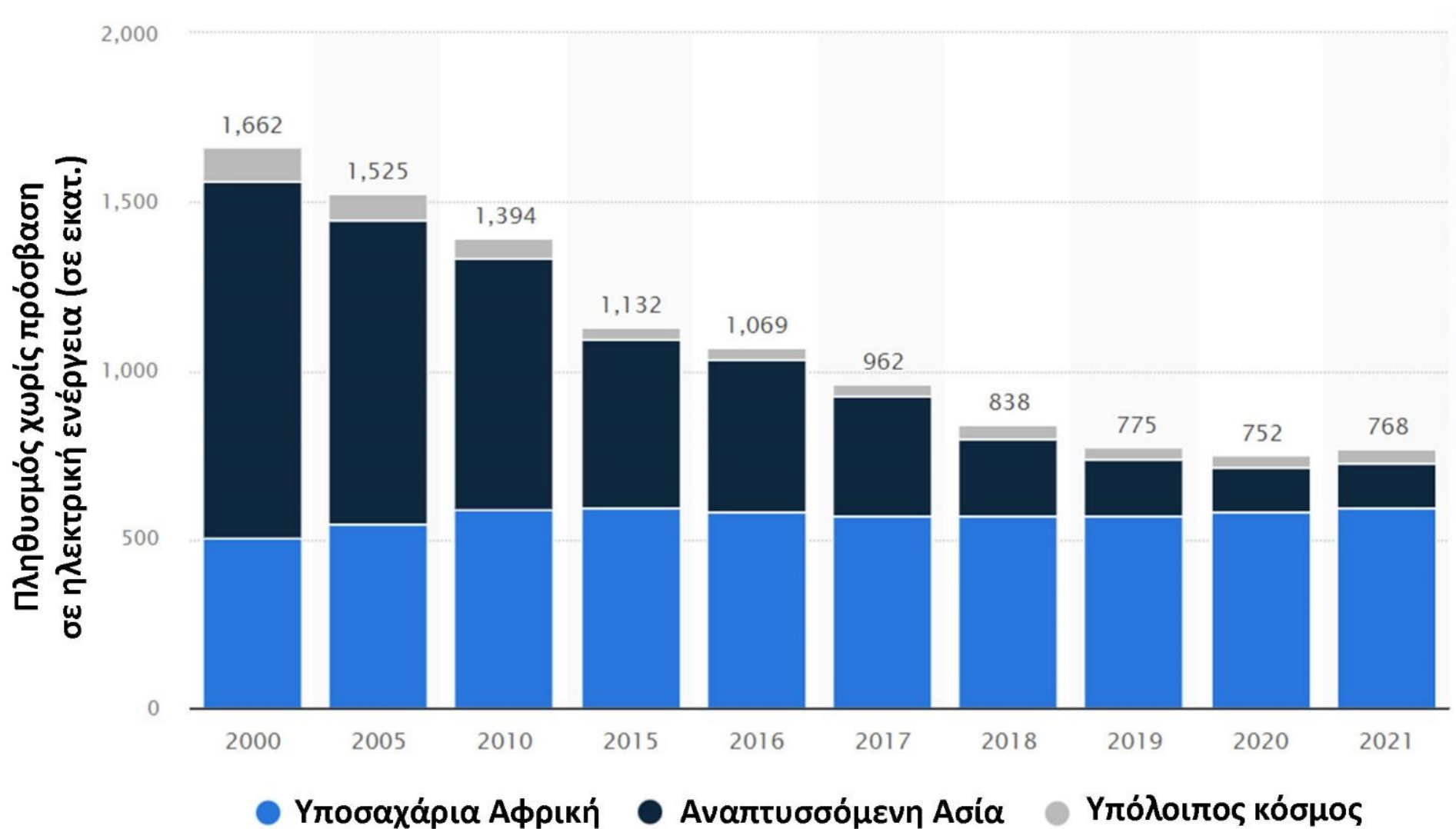


Η παγκόσμια παραγωγή ενέργειας ανά πηγή



Σταθερή αυξητική
 τάση: 1%
 Συμμετοχή ΑΠΕ και
 υδροηλεκτρικών:
 12%

Πρόσβαση σε ηλεκτρική ενέργεια



Τάξη μεγέθους ζήτησης ενέργειας

Ετήσια κατανάλωση ενέργειας στο δυτικό κόσμο:

- το 2016 στις Η.Π.Α. ήταν 28.545 TWh (πληθυσμός 325.000.000)
- στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 το 2014 ήταν 18.677 TWh (πληθυσμός 510.000.000)

Τα ανωτέρω συνεπάγονται μέση ετήσια κατανάλωση ισχύος ανά κάτοικο 10 kW στις Η.Π.Α. και 4,2 kW στην Ε.Ε.

Λαμβάνοντας ότι η μέση ισχύς ενός ενήλικα γυμνασμένου ανθρώπου είναι 100 W, τα ανωτέρω συνεπάγονται κάθε πολίτης των Η.Π.Α. και της Ε.Ε. είναι σαν να έχει 100 και 42 αντίστοιχα

«ενεργειακούς σκλάβους», που δουλεύουν συνεχώς για να καλύψουν τις ανάγκες του.



Απλές καθημερινές χρήσεις ενέργειας

Για την κατανάλωση 50 L ζεστού νερού για ένα ντουζ στο Λονδίνο απαιτούνται εναλλακτικά:

- η εξόρυξη και η μεταφορά 2 kg άνθρακα από τη Βόρεια Ουαλία ή το Γιορκσάιρ, δηλαδή από απόσταση 250 km
- η εξόρυξη 1 Nm³ φυσικού αερίου από τη Σιβηρία και η μεταφορά του σε απόσταση χιλιάδων km
- η εξόρυξη ενός 1 kg ακατέργαστου πετρελαίου από τη Μέση Ανατολή και η μεταφορά του σε απόσταση χιλιάδων km.



Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη για 1 ώρα

Για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη επί μία ώρα με υπόθεση σταθερής ζήτησης ισχύος 400 MW (χωρίς συμμετοχή ΑΠΕ):

- καταναλώνονται περίπου 52.000 kg μαζούτ
- καταναλώνονται περίπου 48.000 L ντίζελ
- το συνολικό κόστος μόνο των καυσίμων ανέρχεται σε 70.000 €
- εκλύονται περίπου 320 tn CO₂.

Το ετήσιο κόστος προμήθειας καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη ανέρχεται περίπου σε 300.000.000 €.



Μια φορά κι έναν καιρό ...



... και τώρα ...



Πόσο απαραίτητα μας είναι όλα αυτά;

Για πόσο χρονικό διάστημα θα μπορούσαμε να αντέξουμε:

- χωρίς πρόσβαση στο διαδίκτυο και στις παροχές τηλεπικοινωνιών (π.χ. δίκτυα κινητής τηλεφωνίας);
- χωρίς καύσιμο για να πηγαίνουμε στη δουλειά μας, τα παιδιά να πηγαίνουν στο σχολείο και στα εξωσχολικά, σε κέντρα παροχής υπηρεσιών υγείας κλπ;
- χωρίς ενέργεια για να εκτελούμε τις επαγγελματικές εργασίες μας;
- χωρίς κλιματισμό στους χώρους διαμονής και εργασίας μας;
- χωρίς ψυγεία για να συντηρούμε τα τρόφιμά μας;

Συμπέρασμα:

- Η ενέργεια είναι ένα αγαθό που δεν έχει υποκατάστατο.
- Χωρίς ενέργεια πλέον δεν μπορούμε να επιβιώσουμε, ούτε να διατηρήσουμε την κοινωνική τάξη και τις κοινωνικές ισορροπίες.

ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Πράξη 2^η Η ενεργειακή μετάβαση

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία



Τι είναι «ενεργειακή μετάβαση»;



Τι είναι «ενεργειακή μετάβαση»;

Με τον όρο «ενεργειακή μετάβαση» αναφερόμαστε στη συνολική μεταβατική διαδικασία από τη χρήση μη ανανεώσιμων, ορυκτών πηγών ενέργειας σε καθαρές, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στην ορθολογική χρήση ενέργειας.



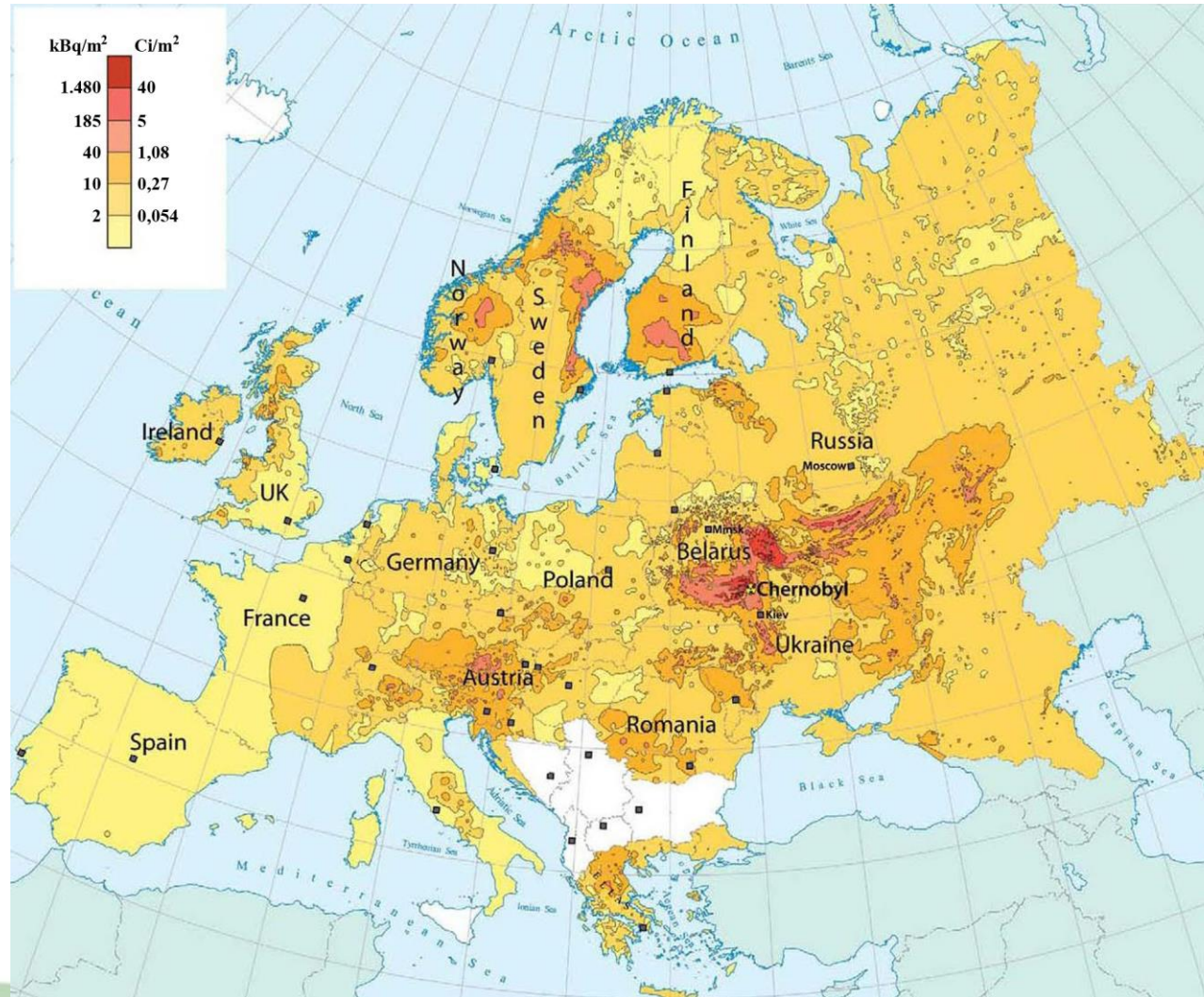
Η ενεργειακή μετάβαση δεν είναι επιλογή, είναι αναγκαιότητα για λόγους:

1. εξάντλησης των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
2. ρύπανσης και υποβάθμισης του περιβάλλοντος
3. ενεργειακής ανεξαρτησίας και ασφάλειας ενεργειακής τροφοδοσίας
4. οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης.

Υποβάθμιση περιβάλλοντος



Πυρηνική ενέργεια

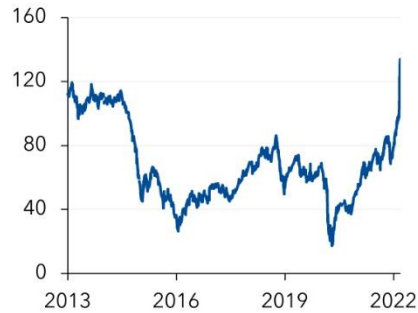


Ενεργειακή ανεξαρτησία - ασφάλεια ενεργειακής τροφοδοσίας

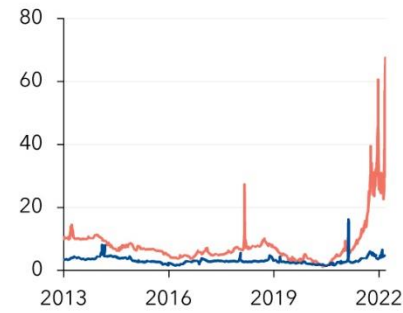
Growing pressures

Prices for energy, grains, and metals soared since the invasion of Ukraine, signaling that inflation rates are poised to accelerate.

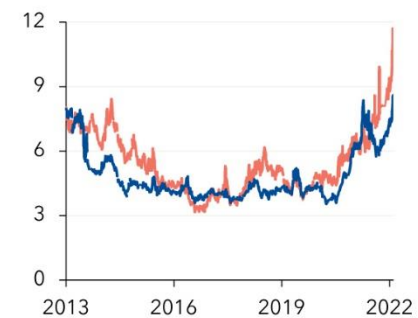
Brent Crude Oil
(\$US/barrel)



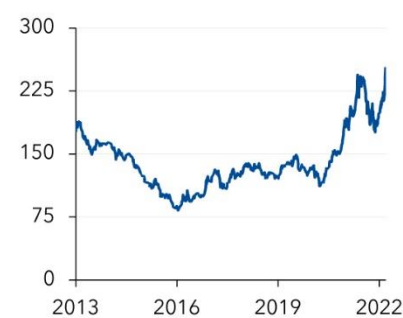
European & US Natural Gas*
(\$US/MMBtu)



Corn, Wheat
(\$US/bushel)

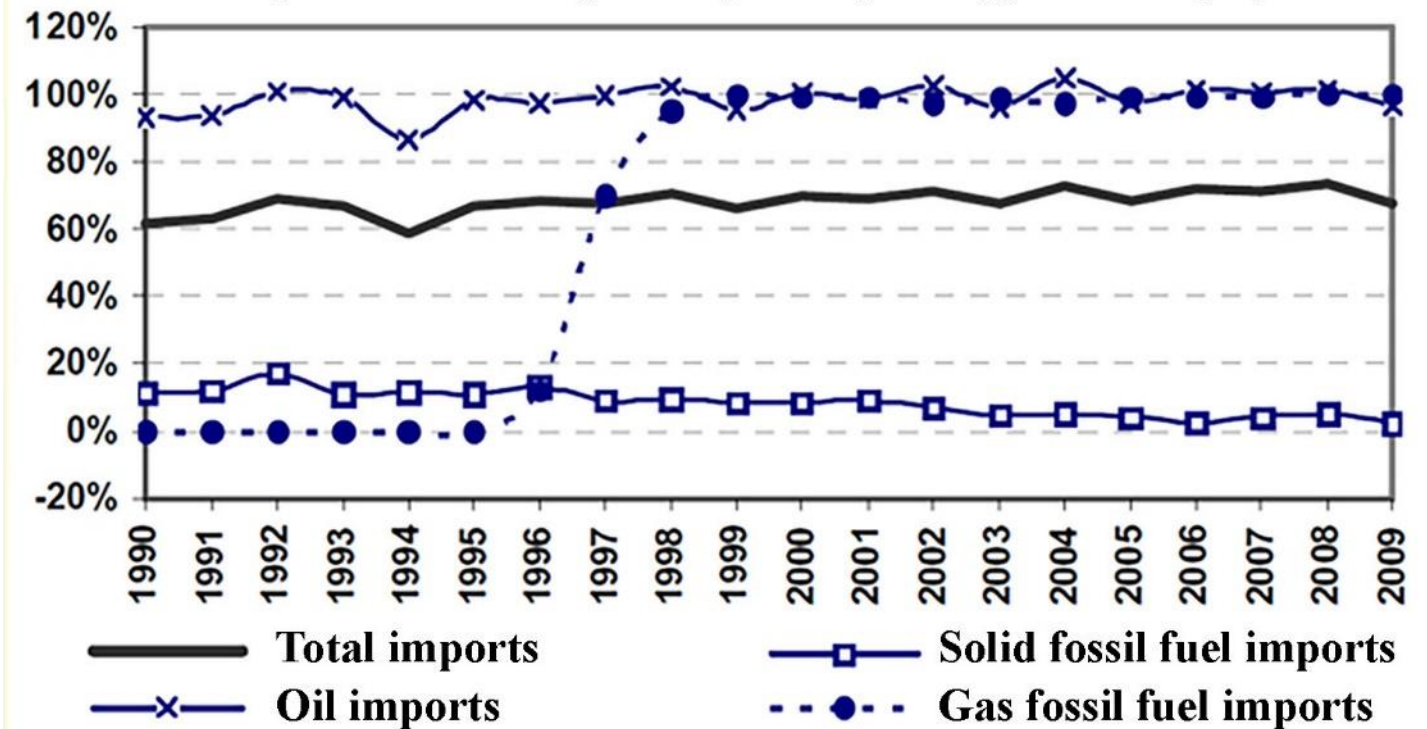


Metals Index**
(2016=100)



Greece

Dependence on imported primary energy sources (%)



Source: Bloomberg, USDA, Datastream, and IMF staff calculations.

Note: *European & US natural gas prices use the Dutch TTF and Henry Hub as proxies, respectively. **Base Metals Price Index includes aluminum, cobalt, copper, iron ore, lead, molybdenum, nickel, tin, uranium, and zinc.

ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Πράξη 3^η

Οι πυλώνες της ενεργειακής μετάβασης
Πυλώνας 1: ενημέρωση - κατάρτιση

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία

Ενημέρωση επί της ενεργειακής μετάβασης

Οι πολίτες κάθε γεωγραφικής περιοχής θα πρέπει να ενημερωθούν για:

- το τι είναι ενεργειακή μετάβαση
- την αναγκαιότητά της
- τις επιδιώξεις και τους στόχους της
- τα ρίσκα και τους κινδύνους
- τα αναμενόμενα οφέλη
- την δυνητική κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη.



Έννοια και
αναγκαιότητα

Επιδιώξεις
και στόχοι

Ενεργειακά και
περιβαλλοντικά
οφέλη

Κοινωνική και
οικονομική
ανάπτυξη

ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

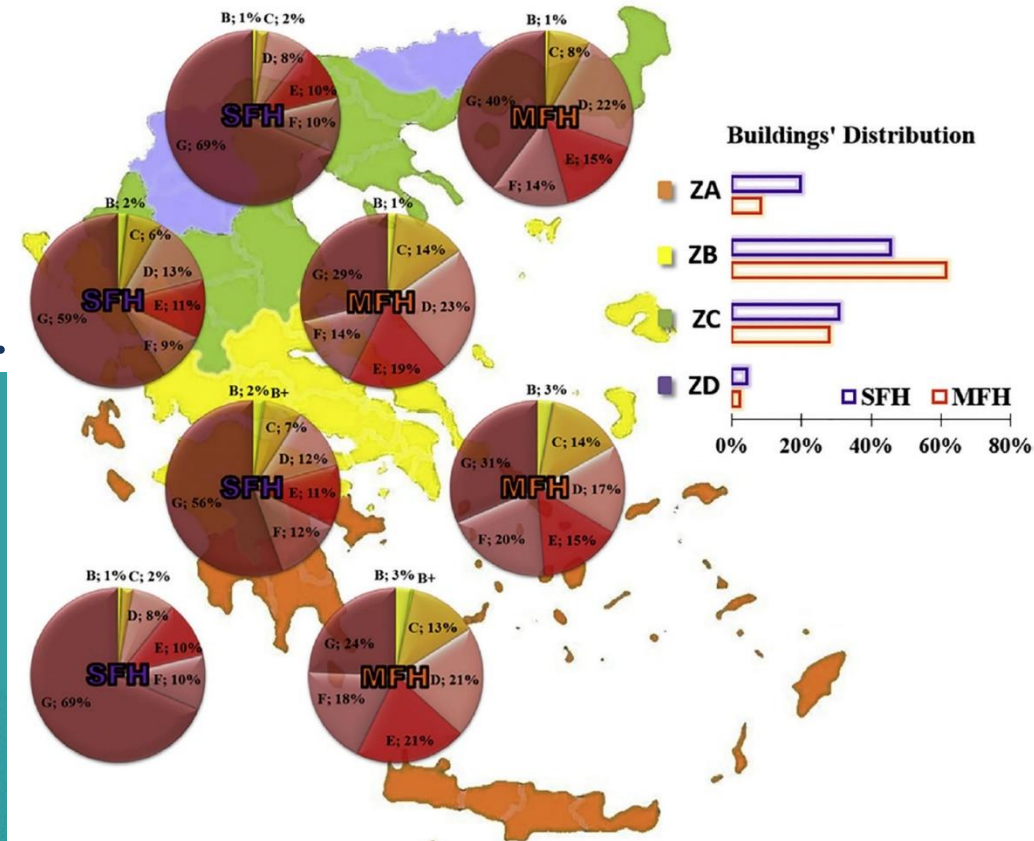
Πράξη 4^η

Οι πυλώνες της ενεργειακής μετάβασης
Πυλώνας 2: ορθολογική χρήση ενέργειας

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία

Ενεργειακή απόδοση κτηρίων στην Ελλάδα

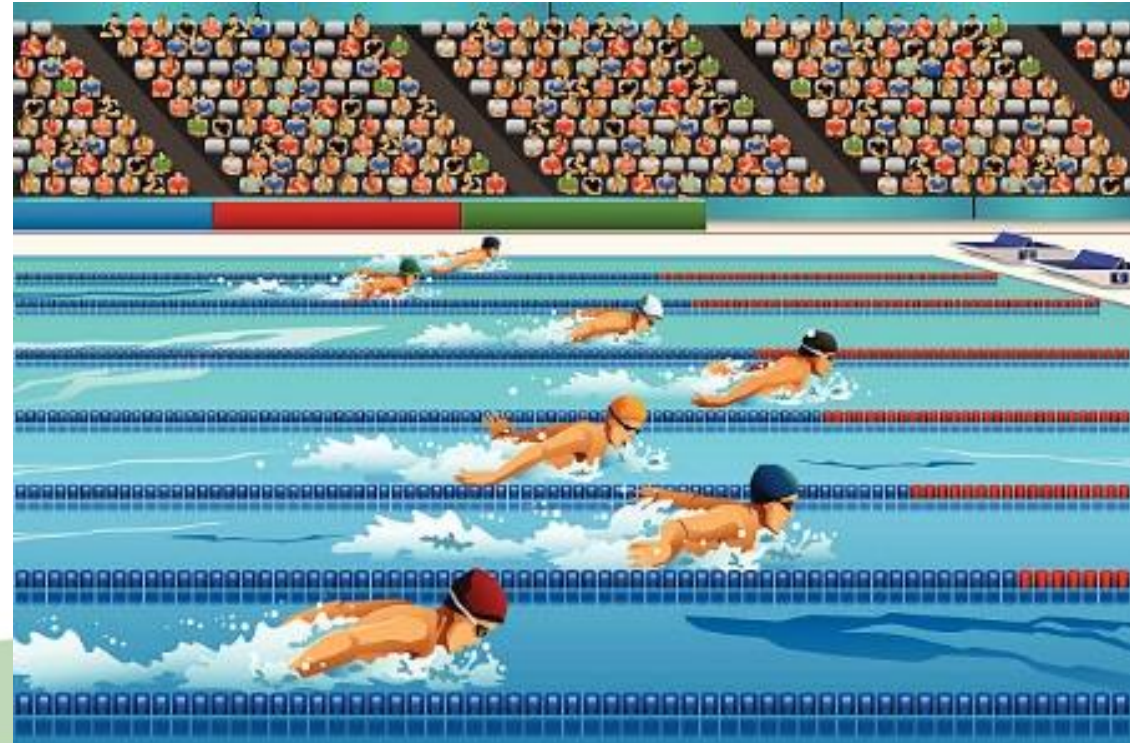
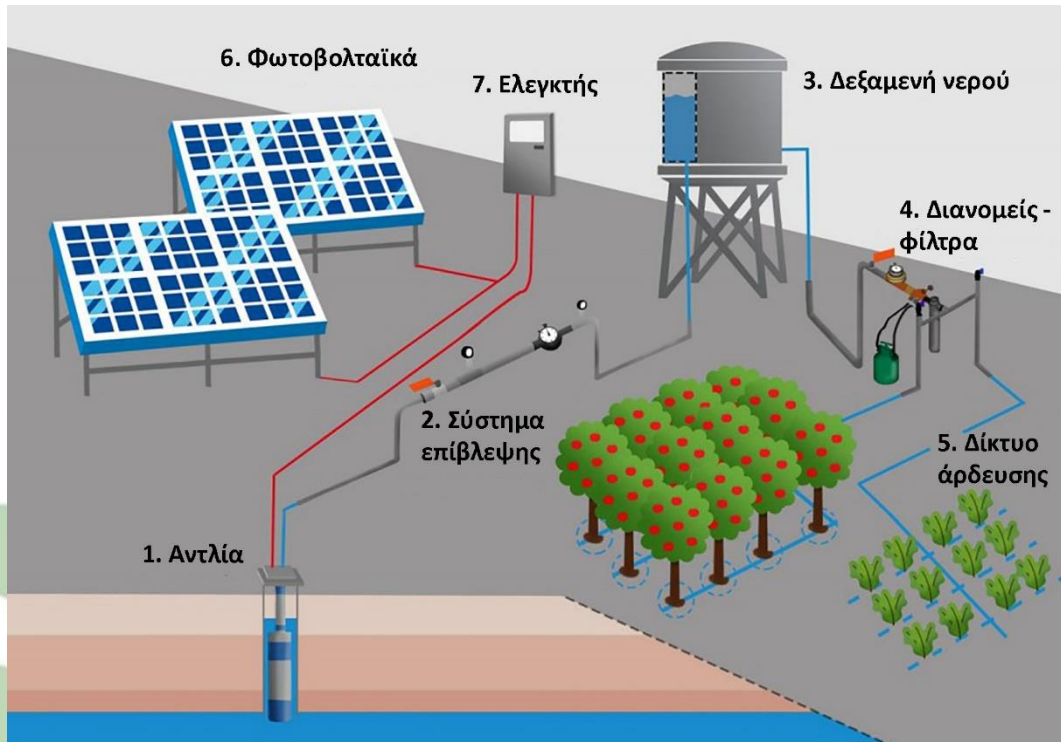
84% του υφιστάμενου κτηριακού αποθέματος στην Ελλάδα αξιολογήθηκε το 2016 σε κατηγορία ενεργειακής απόδοσης Δ ή χαμηλότερης. Η εξοικονόμηση ενέργεια πρέπει να στοχεύσει στον κλιματισμό και στην παραγωγή ζεστού νερού.



Στοχεύοντας στην εξοικονόμηση ενέργειας

Η εξοικονόμηση ενέργειας στην Κρήτη πρέπει να στοχεύσει:

- στα κτήρια (κατοικίες, εμπορικά, ξενοδοχεία)
- στη γεωργία και στην κτηνοτροφία (αντλιοστάσια και υδραυλικά δίκτυα)
- στις βιομηχανίες και βιοτεχνίες στο νησί (ελαιοτριβεία, οινοποιεία κλπ)
- στις δημοτικές υποδομές (δημοτικός φωτισμός, αθλητικές υποδομές κλπ).



Ορθολογική χρήση ενέργειας στα κτήρια

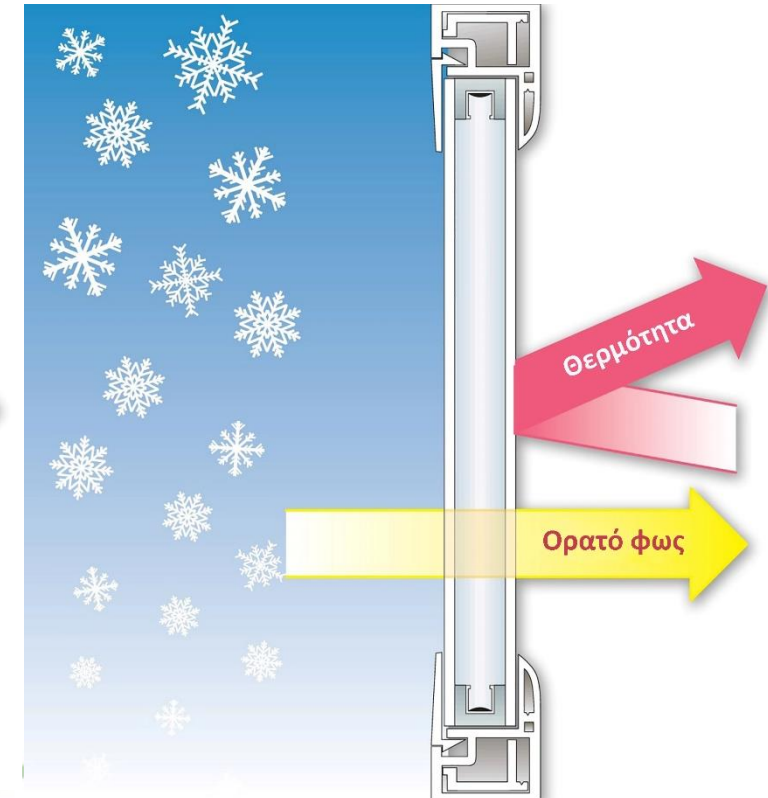
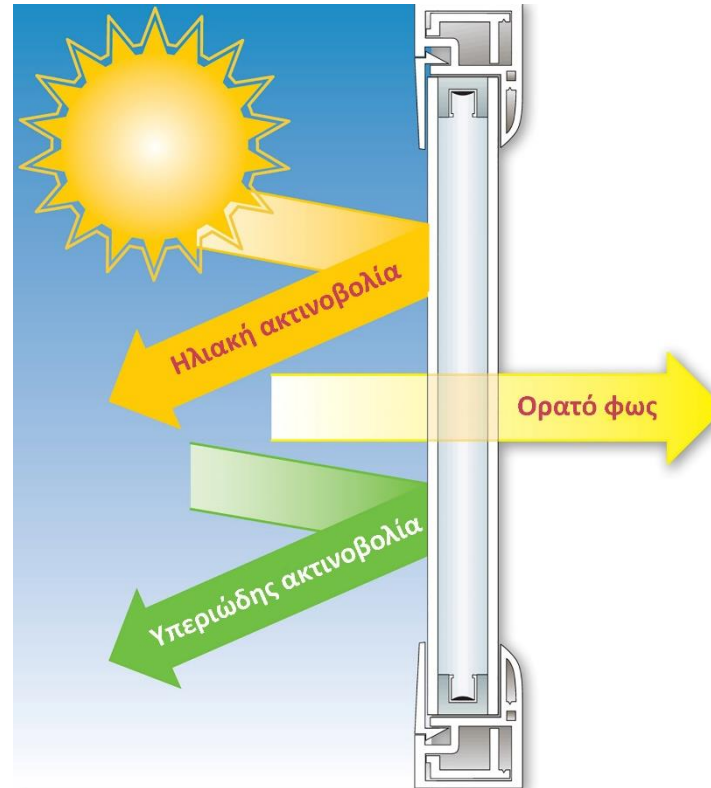
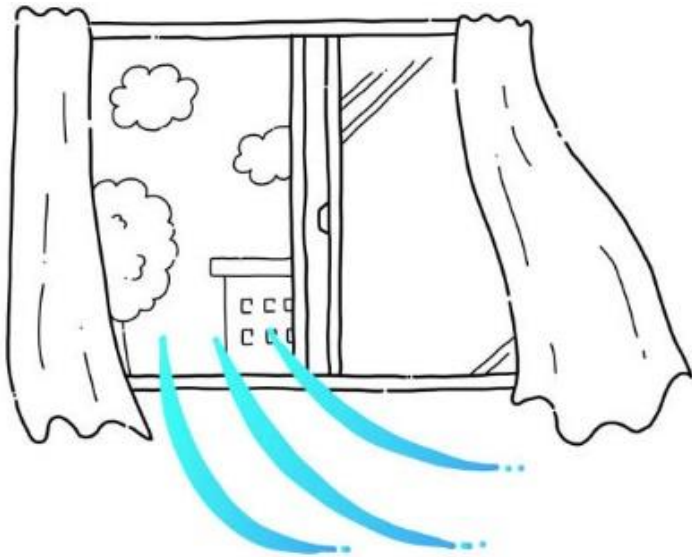
Μέσω της θερμομόνωσης των κτηρίων και της εγκατάστασης ενεργειακών κουφωμάτων μπορούμε να επιτύχουμε μείωση στις ανάγκες κλιματισμού ακόμα και πάνω από 40%.

Η θερμομόνωση προστατεύει το κτήριο από την ψύξη του το χειμώνα και από την υπερθέρμανσή του το καλοκαίρι, εισάγοντας υλικά που είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας μέσα στα δομικά υλικά του κτηρίου.



Ορθολογική χρήση ενέργειας στα κτήρια

Εξίσου σημαντική είναι και η χρήση ενεργειακά αποδοτικών παραθύρων και πορτών.



Ορθολογική χρήση ενέργειας στα κτήρια

Στα παλιά κτήρια, ελλείπει θερμομονωτικών υλικών, οι τοίχοι ήταν από πέτρα μεγάλου πάχους (πάνω από 0,5 m) και η οροφή από φυτεμένο δώμα. Ανάλογες τεχνικές χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα.



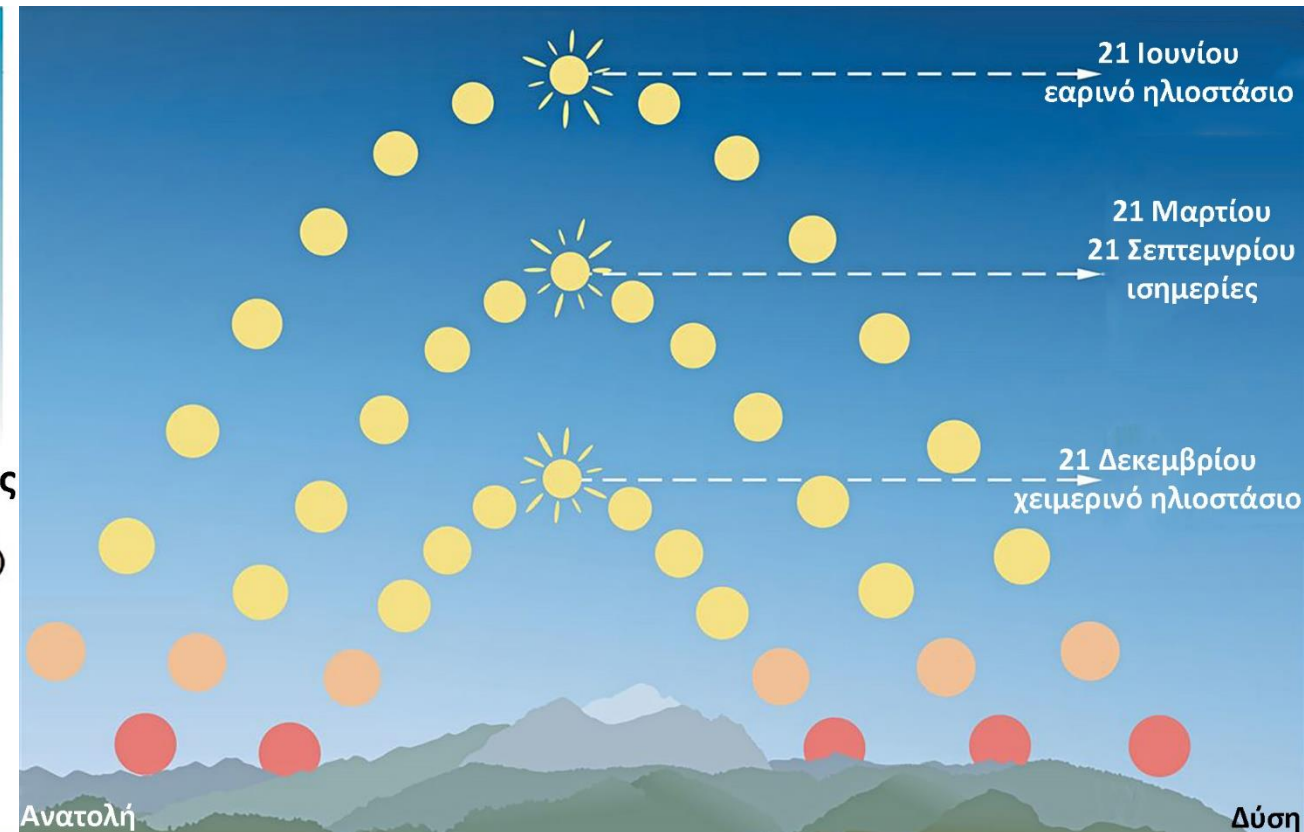
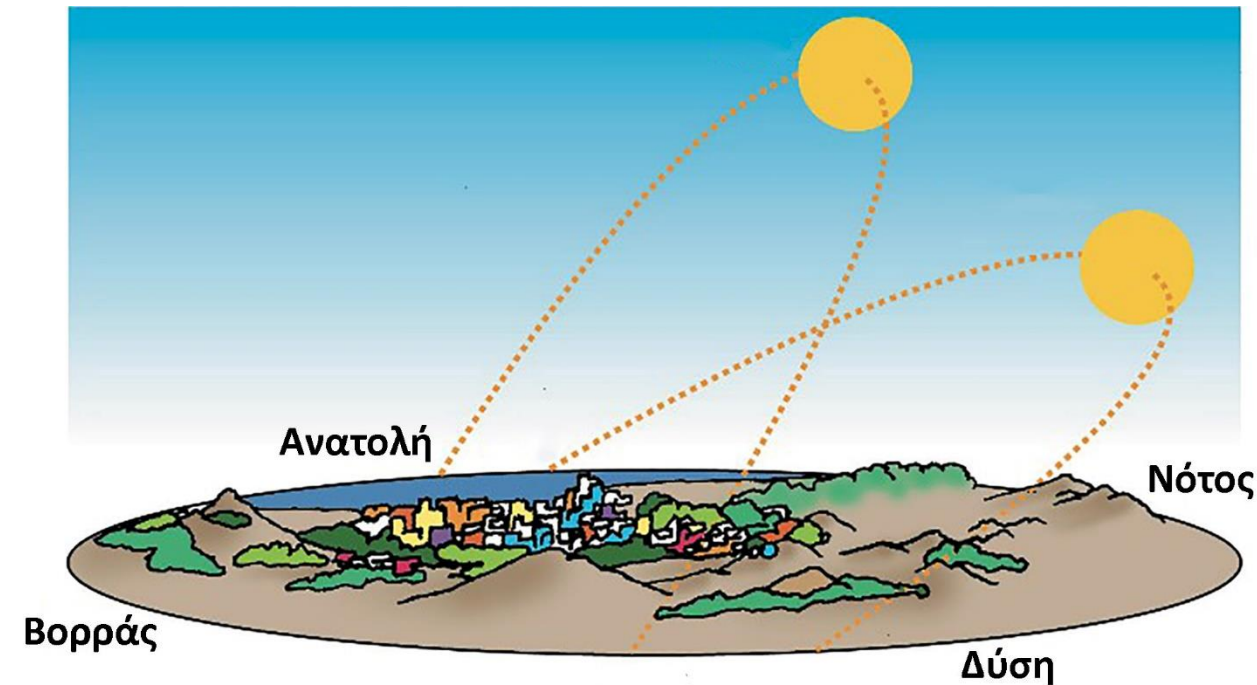
Ελλάδα

Νησιά Φερόε



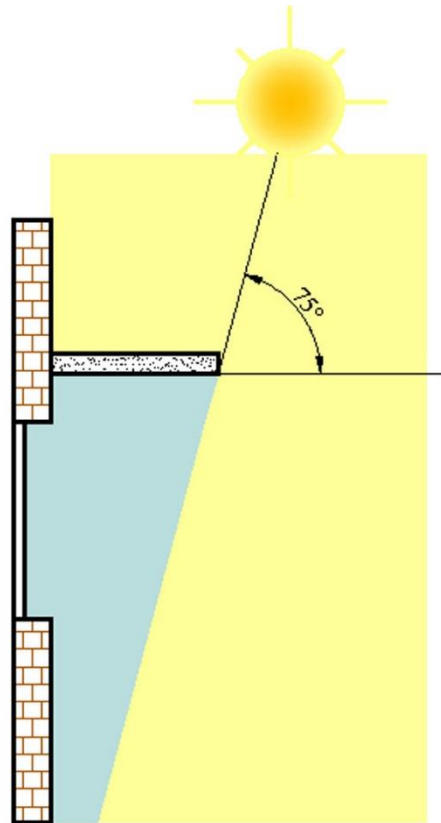
Οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Μπορούμε επίσης να ελαχιστοποιήσουμε τις ανάγκες κλιματισμού ενός κτηρίου εφαρμόζοντας απλές, παραδοσιακές αρχές αρχιτεκτονικής (βιοκλιματική αρχιτεκτονική).

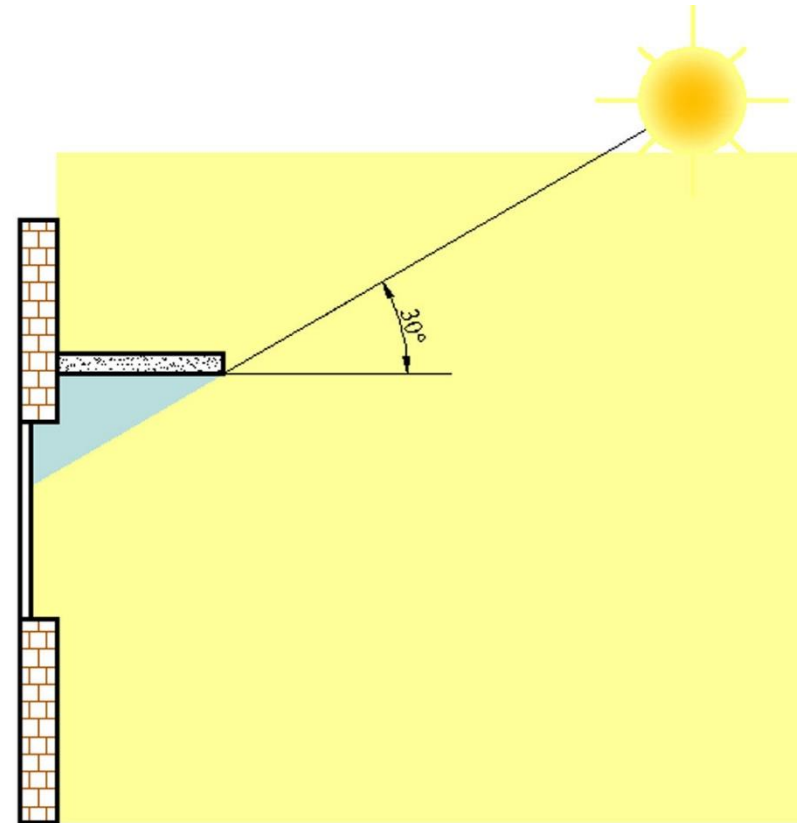


Οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Με την εγκατάσταση παραθύρων σε νότιες όψεις και πρόβλεψη για οριζόντιους προβόλους κατάλληλης διάστασης και θέσης, εξασφαλίζεται θέρμανση το χειμώνα και σκίαση το καλοκαίρι.



Καλοκαίρι



Χειμώνας

Οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Αυτή η τεχνική συναντάται από τα παραδοσιακά νησιώτικα ή ορεινά σπίτια...



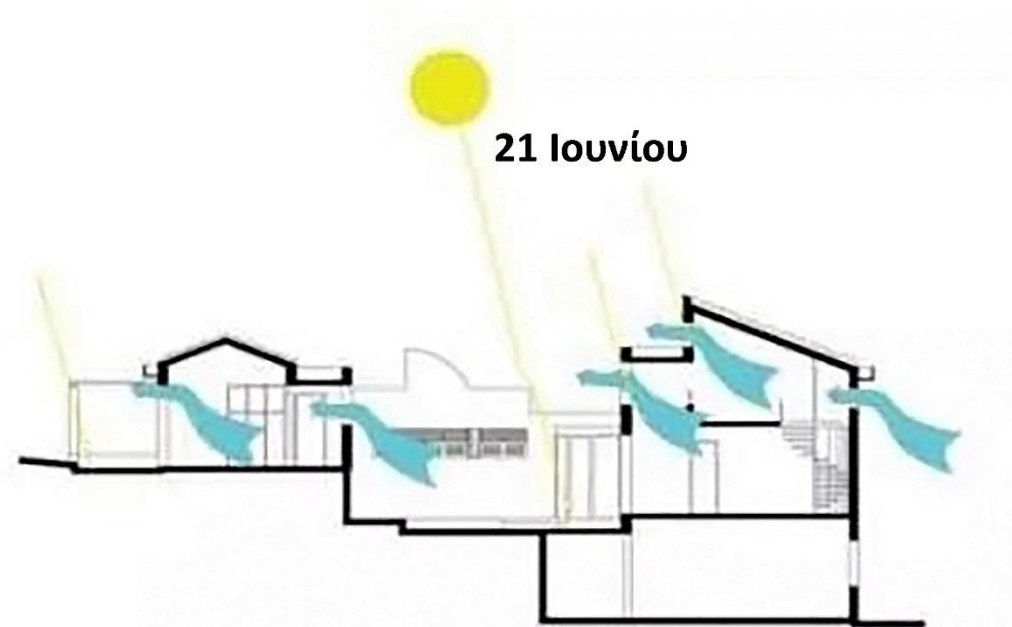
Οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

... μέχρι τις σύγχρονες αρχιτεκτονικές τάσεις.



Οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Με μικρά ανοίγματα στις βόρειες όψεις και το διαμπερή αερισμό του κτηρίου επιτυγχάνεται και ο φυσικός δροσισμός του κτηρίου.



Οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Με τα στενά σοκάκια στα νησιά ή στα ορεινά ο κόσμος προστατευόταν από τους πολύ ισχυρούς, ψυχρούς ανέμους το χειμώνα.



Τοσκάνη, Ιταλία



Στοκχόλμη, Σουηδία



Κίμωλος

Οι αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής

Το ηλιακό θερμοκήπιο



Εφαρμογή στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης

Με εφαρμογή θερμομόνωσης στα δώματα και στους τοίχους του κτηρίου και με αντικατάσταση όλων των παραθύρων και των πορτών επιτυγχάνονται τα ακόλουθα αποτελέσματα:

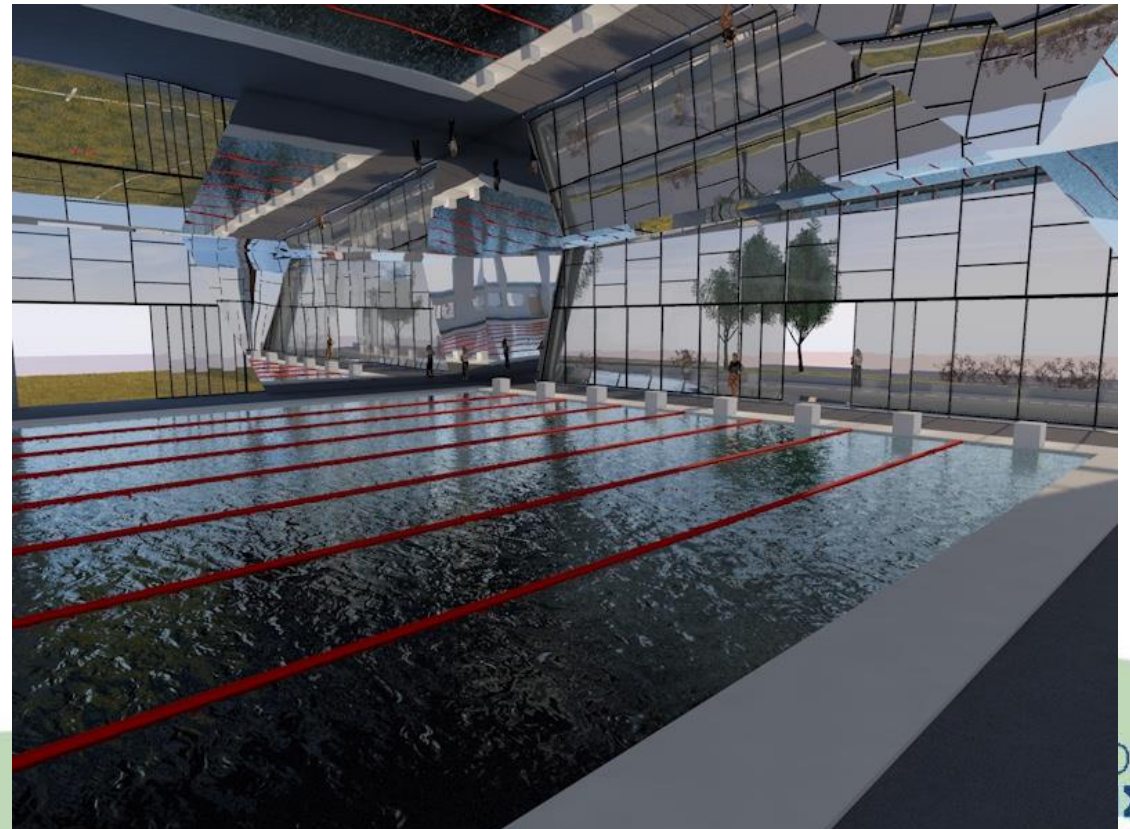


	Τελική θερμική ενέργεια (kWh)		
Λειτουργία	Υφιστάμενη λειτουργία	Με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις	Ποσοστό εξοικονόμησης (%)
Θέρμανση	193.408,4	68.139,7	64,77
Ψύξη	300.155,5	121.674,0	59,46
Σύνολο	493.563,9	367.637,7	61,54

Εφαρμογή στο κολυμβητήριο Αρκαλοχωρίου



Μέγεθος	Υφιστάμενη κατάσταση	Προτεινόμενη λειτουργία	Εξοικονόμηση (%)
	Τελική θερμική ενέργεια (kWh)		
Κύρια δεξαμενή (kWh)	1.932.485	83.883	95,7
Μικρή δεξαμενή (kWh)	289.873	12.583	
Σύνολα (kWh)	2.222.358	96.465	



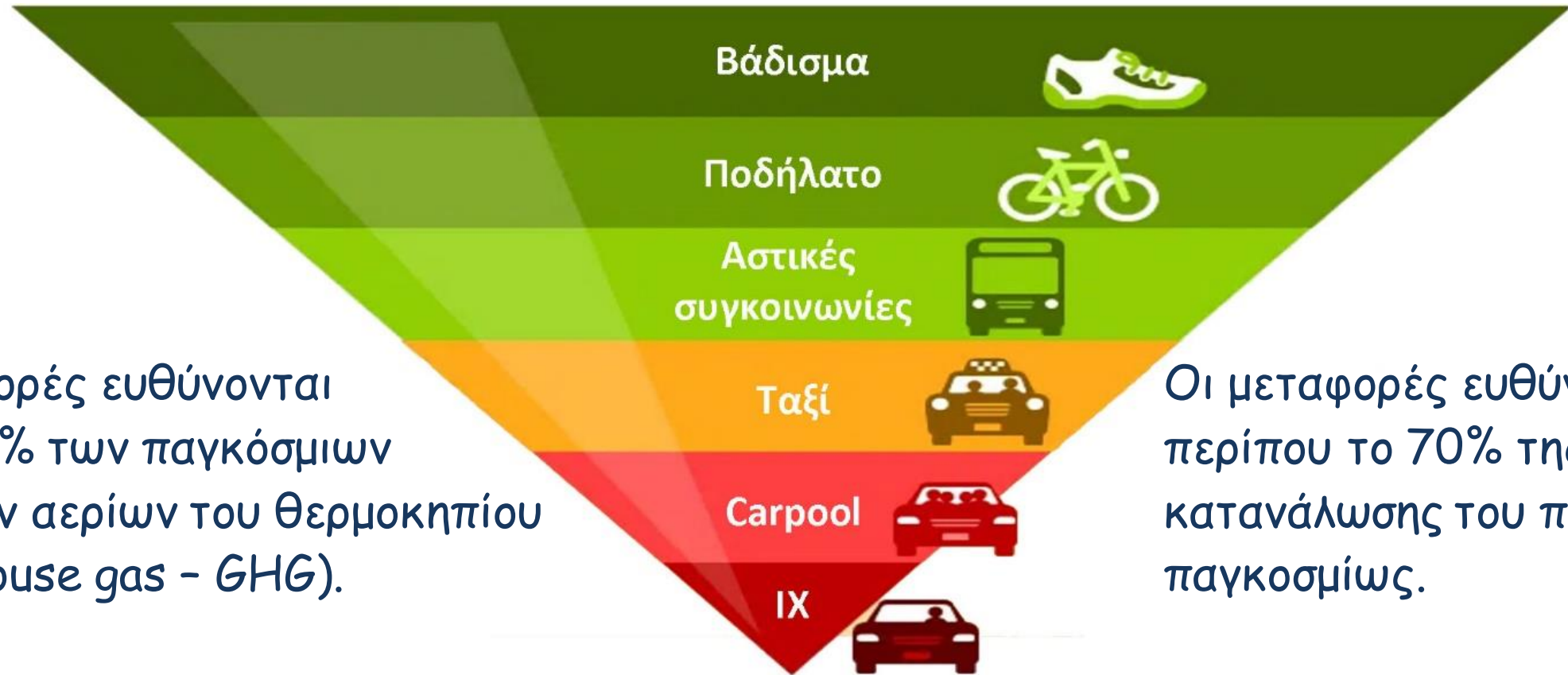
ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Πράξη 5^η

Οι πυλώνες της ενεργειακής μετάβασης Πυλώνας 3: οι μεταφορές

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία

Εφαρμογή στις μεταφορές

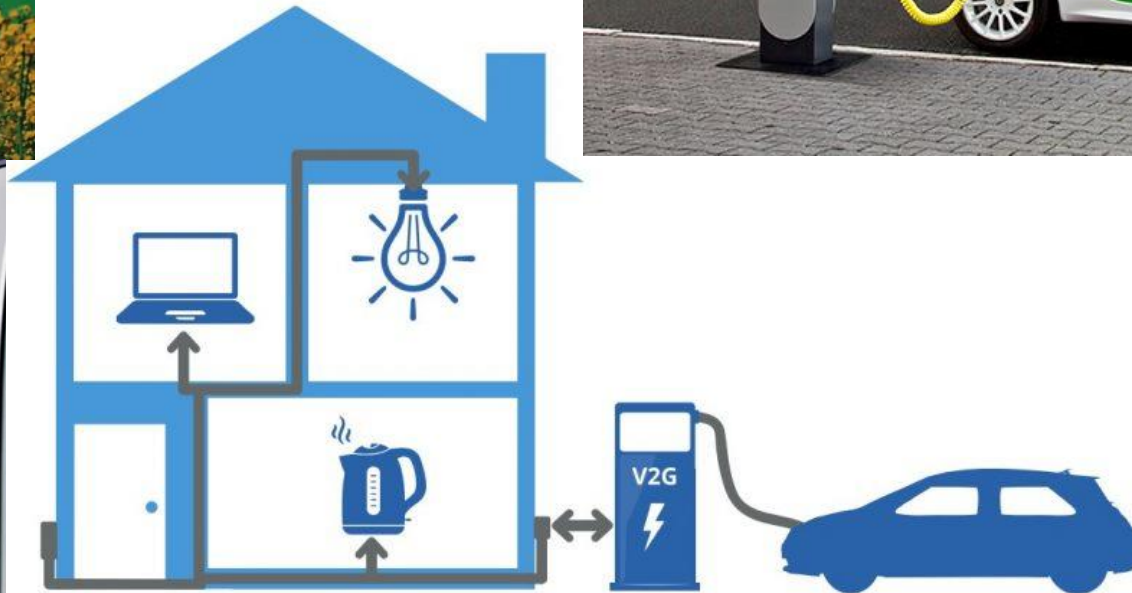


Οι μεταφορές ευθύνονται για το 24% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (green house gas - GHG).

Οι μεταφορές ευθύνονται για περίπου το 70% της κατανάλωσης του πετρελαίου παγκοσμίως.

Οι μεταφορές στο μέλλον

Βιοκαύσιμα και ηλεκτροκίνηση



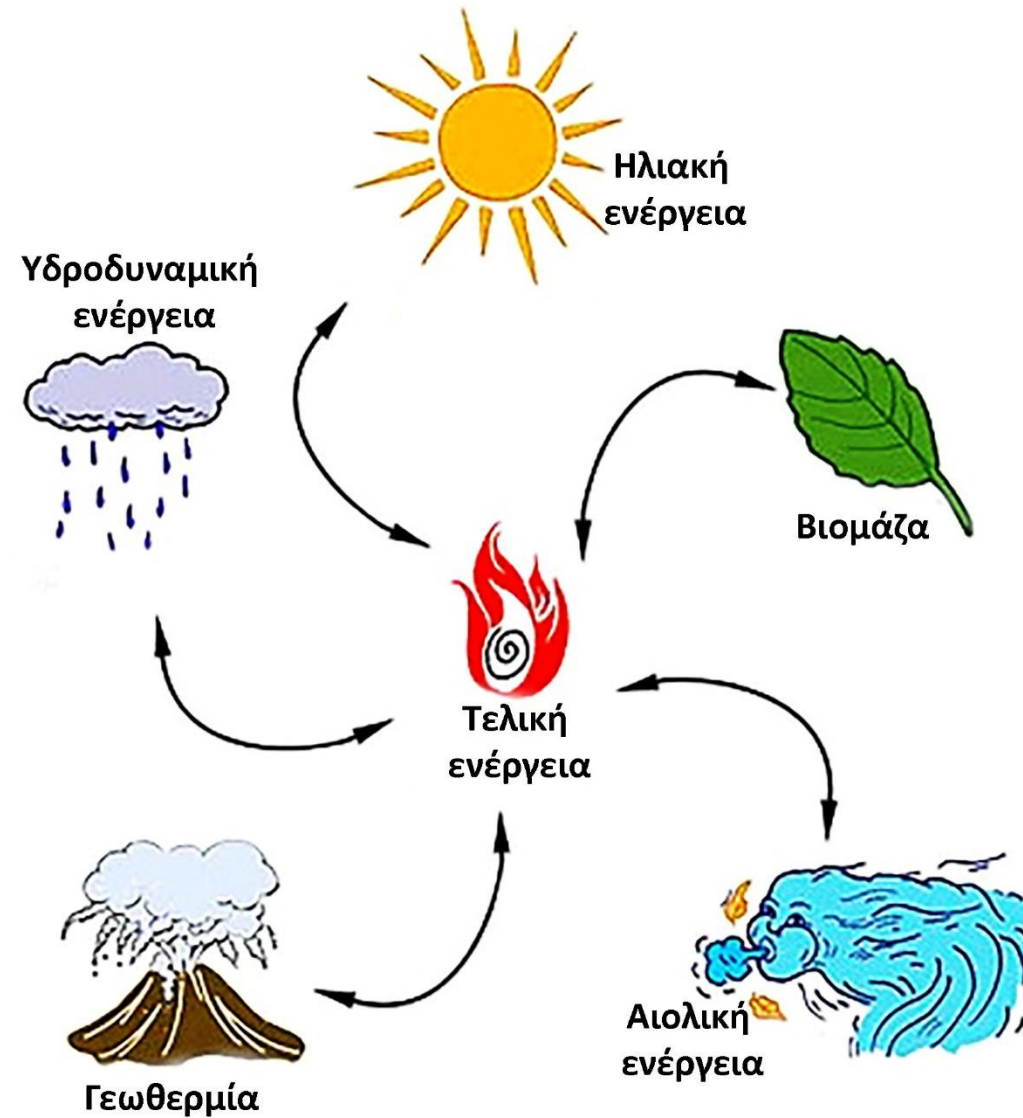
ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Πράξη 6^η

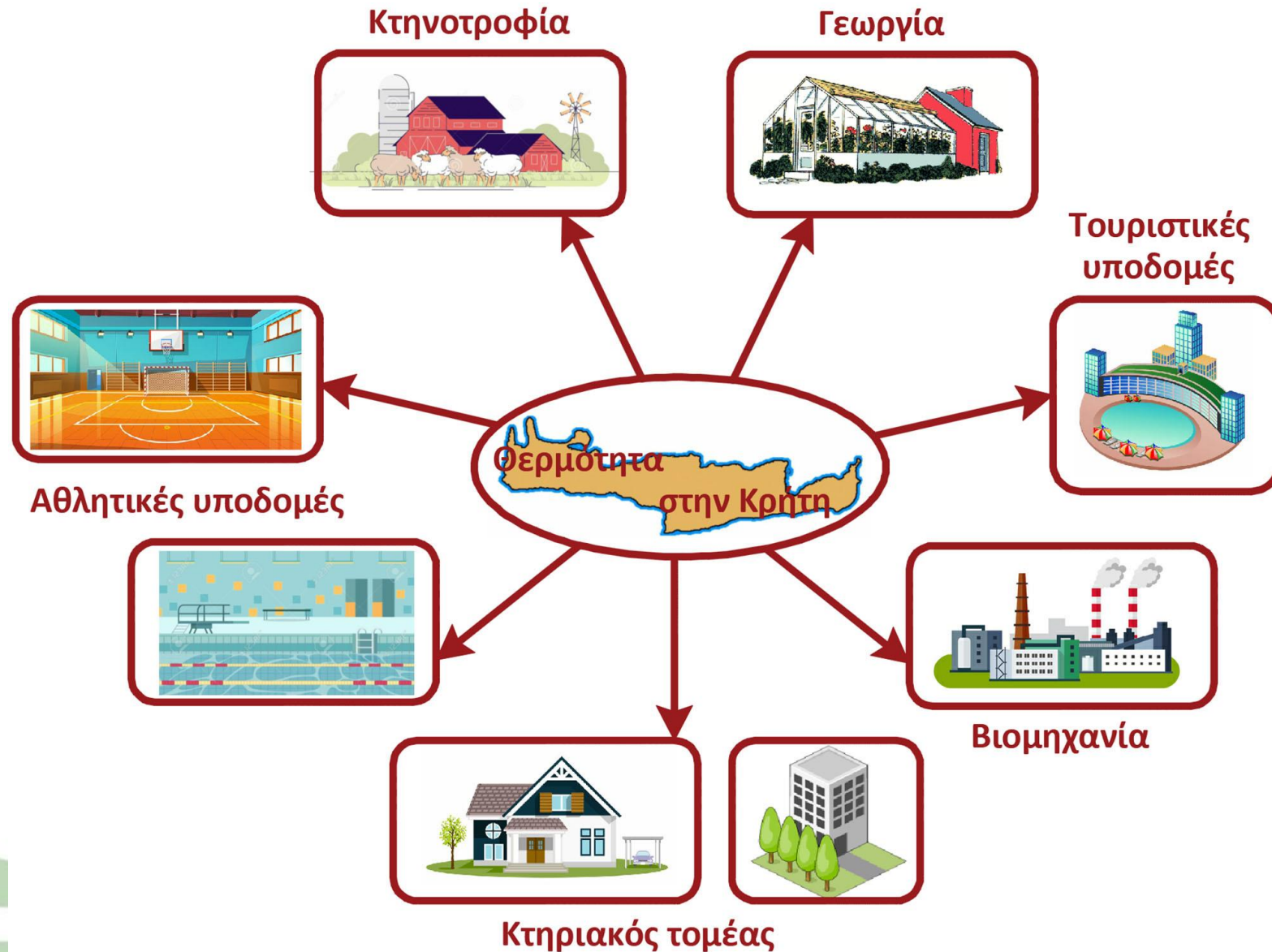
Οι πυλώνες της ενεργειακής μετάβασης
Πυλώνας 4: παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού από ΑΠΕ

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

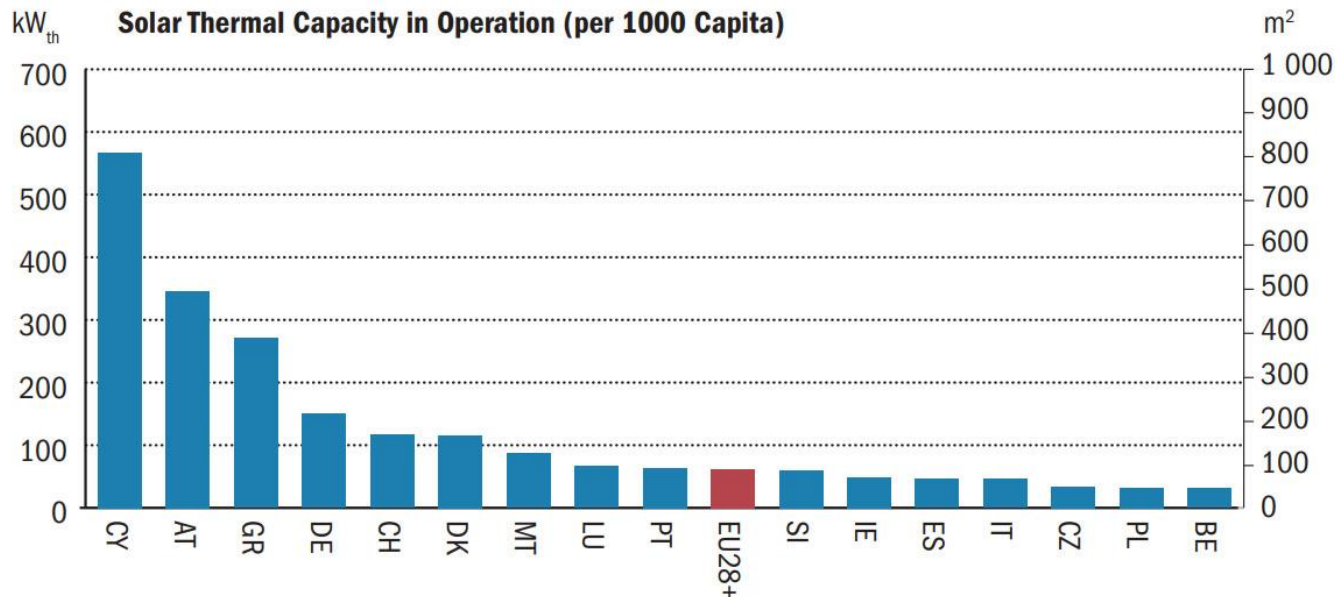


Παραγωγή Θερμότητας



Παραγωγή Θερμότητας από ηλιακούς συλλέκτες

- 55-60% της ετήσιας χρήσης ζεστού νερού παράγεται στην Κρήτη από ηλιακούς συλλέκτες.
- Κατ' εκτίμηση 160.000 MWh τελικής Θερμικής ενέργειας παράγονται το χρόνο από ηλιακούς συλλέκτες.



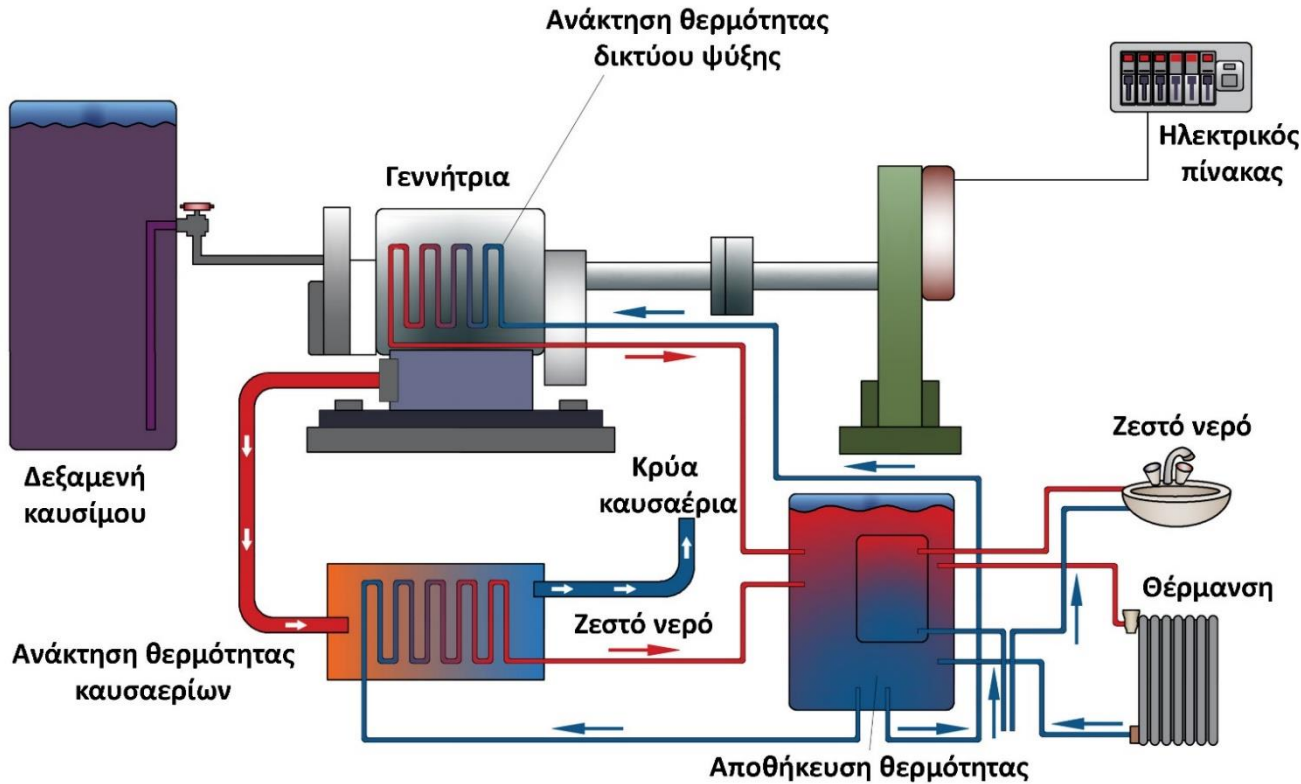
Βιομάζα



Βιομάζα

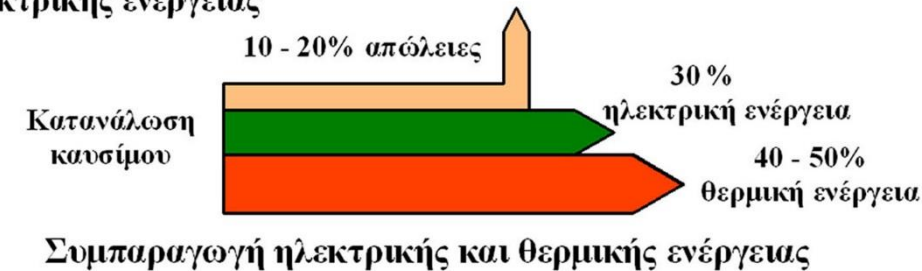
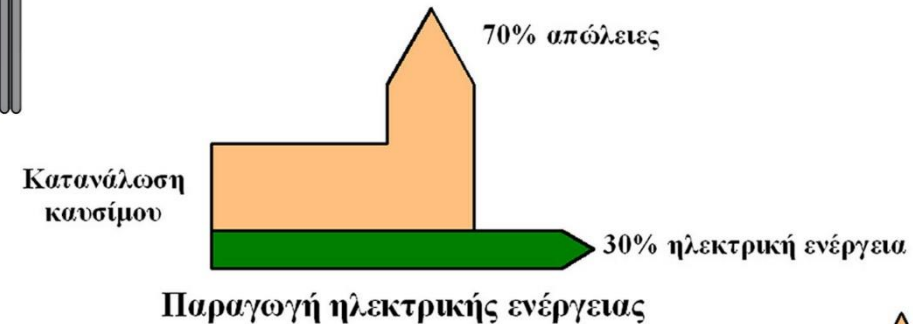
	Κλαδέματα ελιάς	Ελαιοπυρήνας	Κοπριά	Αστικά οργανικά απόβλητα
Ετήσια ποσότητα	400.000 tn	51.000 tn	1.219.000 tn (50% συλλέξιμο)	60.112 tn
Μορφή βιομάζας	Συσσωματώματα	Πυρηνόξυλο	Βιοαέριο	Βιοαέριο
Ποσότητα βιομάζας	200.000 tn	51.000 tn	91.425.000 Nm ³	9.016.830 Nm ³
Ετήσια παραγωγή ηλεκτρισμού (MWh)	364.000	85.400	216.220	21.325
Ετήσια ποσότητα θερμότητας (MWh)	468.000	109.800	231.305	22.813
Συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρισμού (MWh)			831.918 (22,4%)	
Συνολική ετήσια παραγωγή θερμότητας (MWh)			686.945 (237,2% της ετήσιας παραγωγής θερμότητας από πετρέλαιο θέρμανσης)	

Συμπαγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας



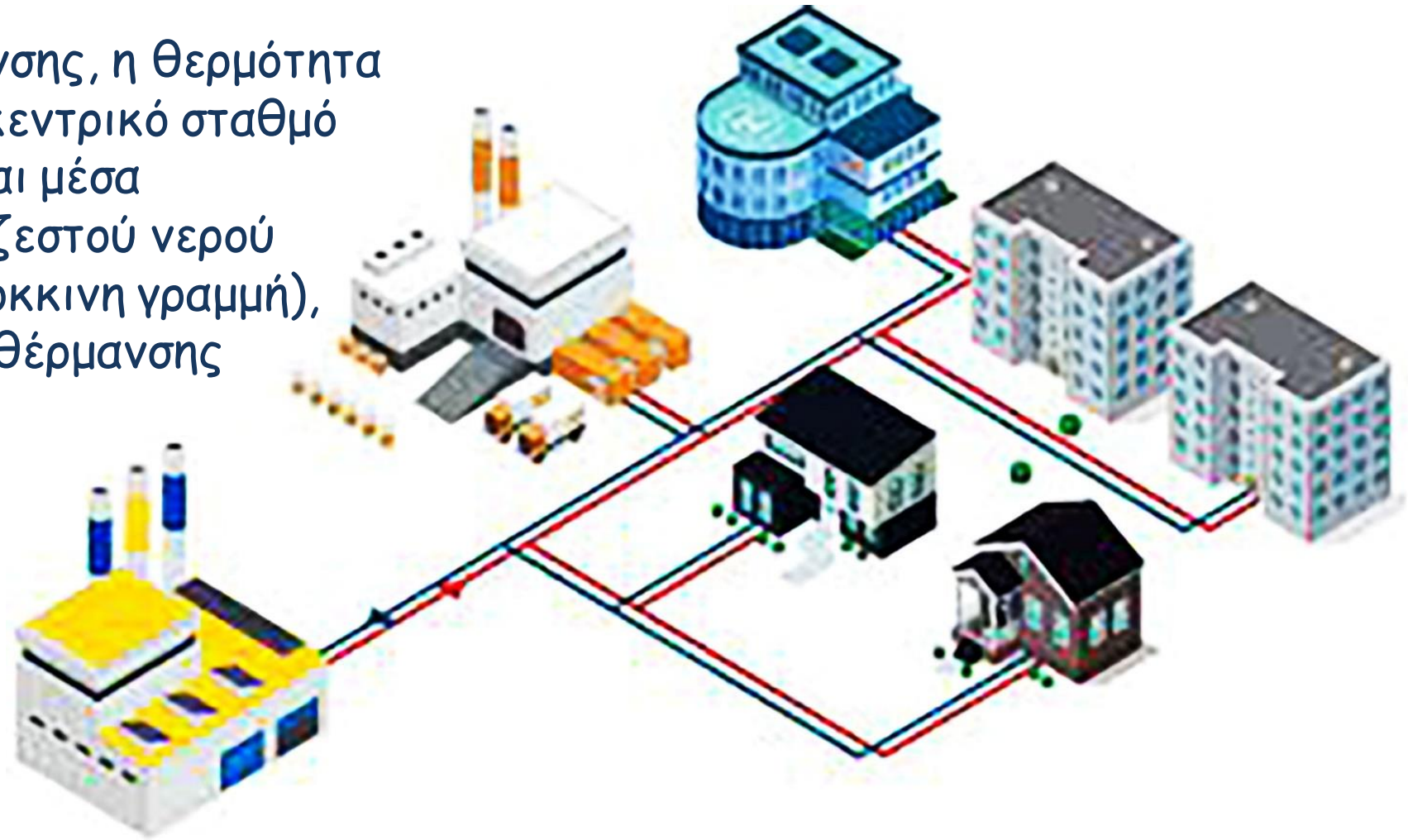
Με τη συμπαγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας, η παραγόμενη θερμότητα από μία θερμοηλεκτρική γεννήτρια δεν χάνεται, αλλά δεσμεύεται μέσω της θέρμανσης νερού.

Η συνολική απόδοση μιας μονάδας συμπαγωγής ξεπερνάει το 80%.



Δίκτυα τηλεθέρμανσης

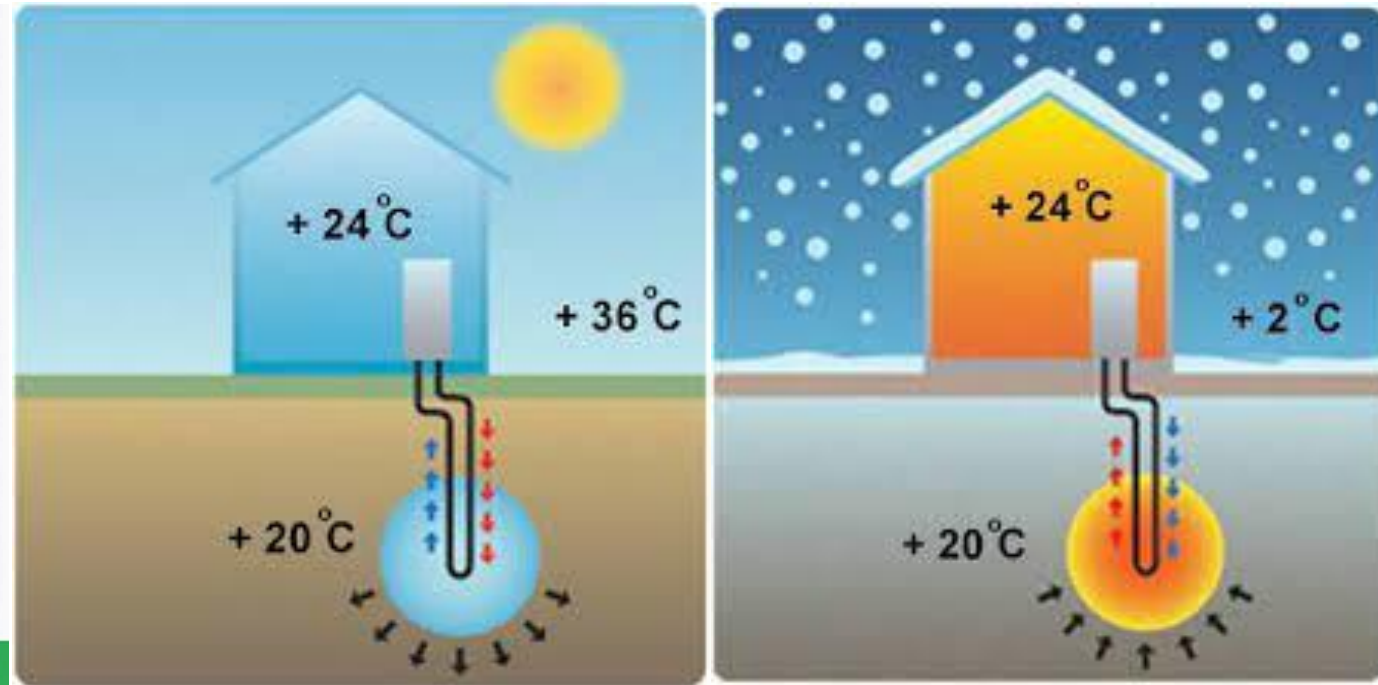
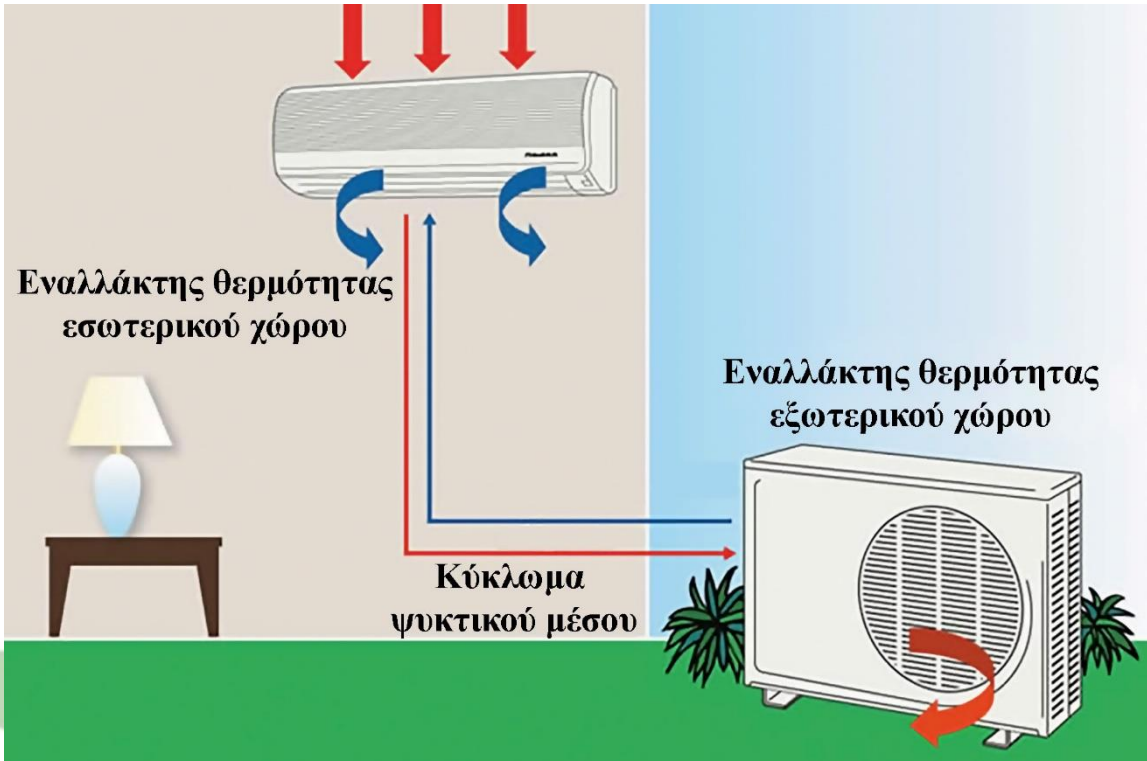
- Σε ένα δίκτυο τηλεθέρμανσης, η θερμότητα που παράγεται από έναν κεντρικό σταθμό μεγάλης ισχύος, διανέμεται μέσα από τα υδραυλικά δίκτυα ζεστού νερού προς μία κοντινή πόλη (κόκκινη γραμμή), και καλύπτει τις ανάγκες θέρμανσης των κτηρίων.
- Το νερό επιστρέφει από τα κτήρια στον κεντρικό σταθμό (μπλε γραμμή) για να ζεσταθεί ξανά).



Γεω-εναλλαγή (γεωθερμία)

- Σε μία τυπική αντλία θερμότητας, αντλείται ή απορρίπτεται θερμότητα στον αέρα περιβάλλοντος.

- Με τη γεω-εναλλαγή, η θερμότητα συναλλάσσεται με τη γη.

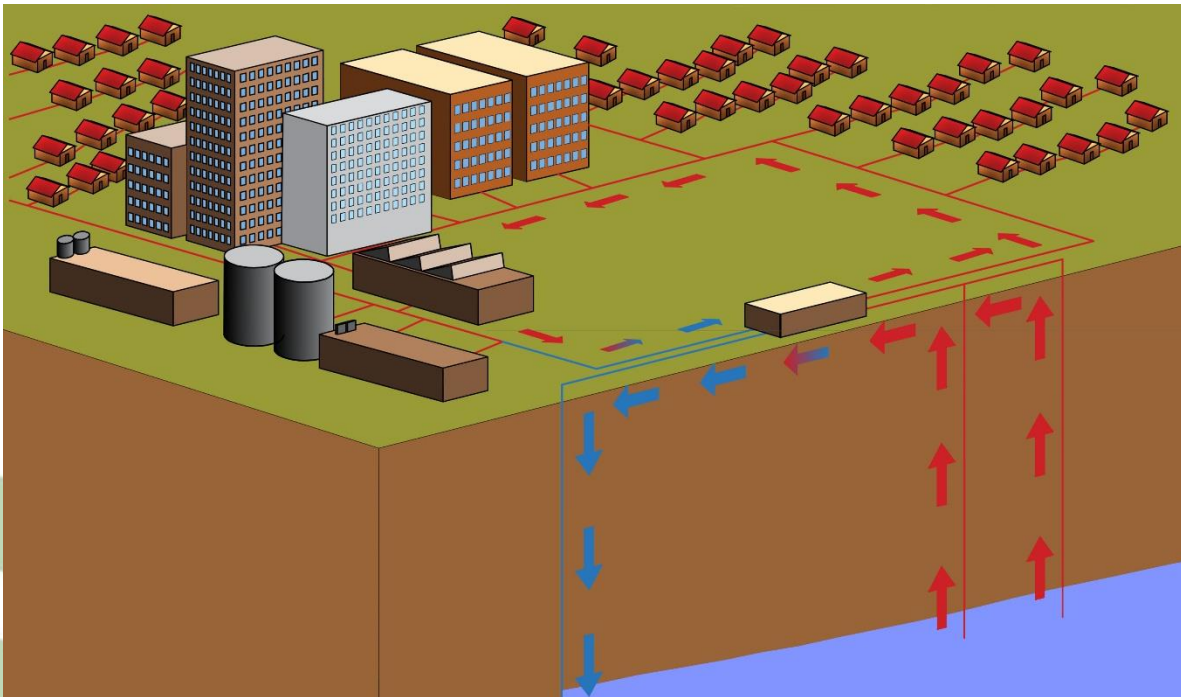


Γεω-εναλλαγή (γεωθερμία)

Σύστημα ανοιχτού βρόχου

Το νερό αντλείται απευθείας από την πηγή του (λίμνη, θάλασσα, ποτάμι) και οδηγείται στην αντλία θερμότητας για να δώσει θερμότητα (το χειμώνα) ή να παραλάβει θερμότητας (το καλοκαίρι). Στη συνέχεια οδηγείται και πάλι πίσω στην πηγή του.

Με τη γεω-εναλλαγή ανοιχτού βρόχου μπορούμε επίσης να έχουμε δίκτυα τηλε-κλιματισμού.

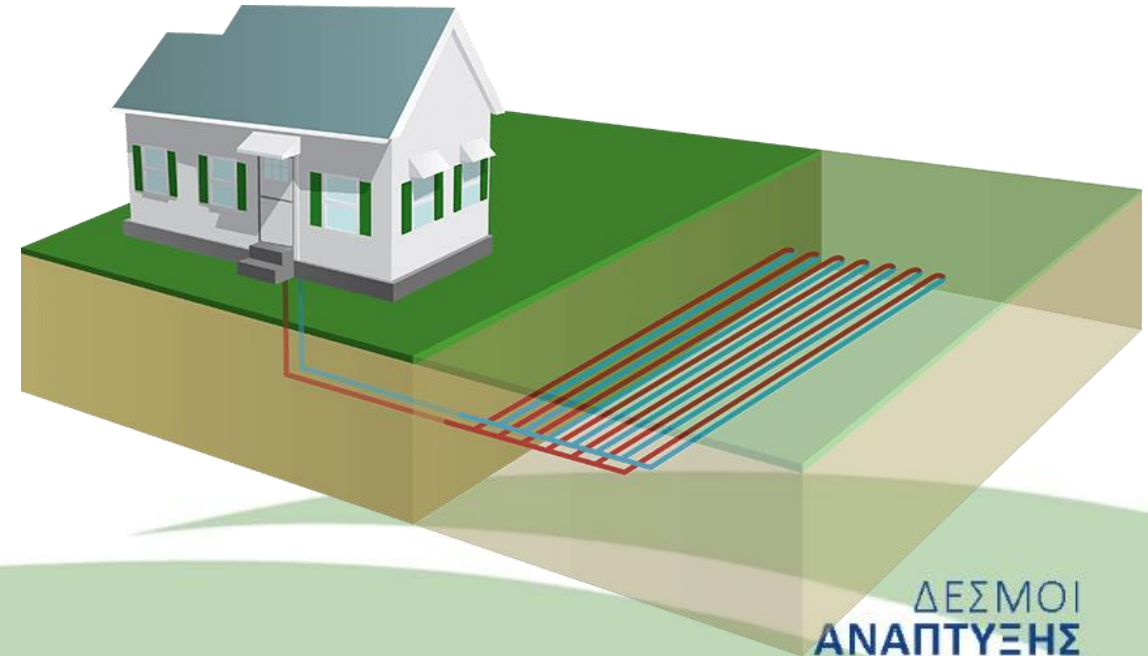
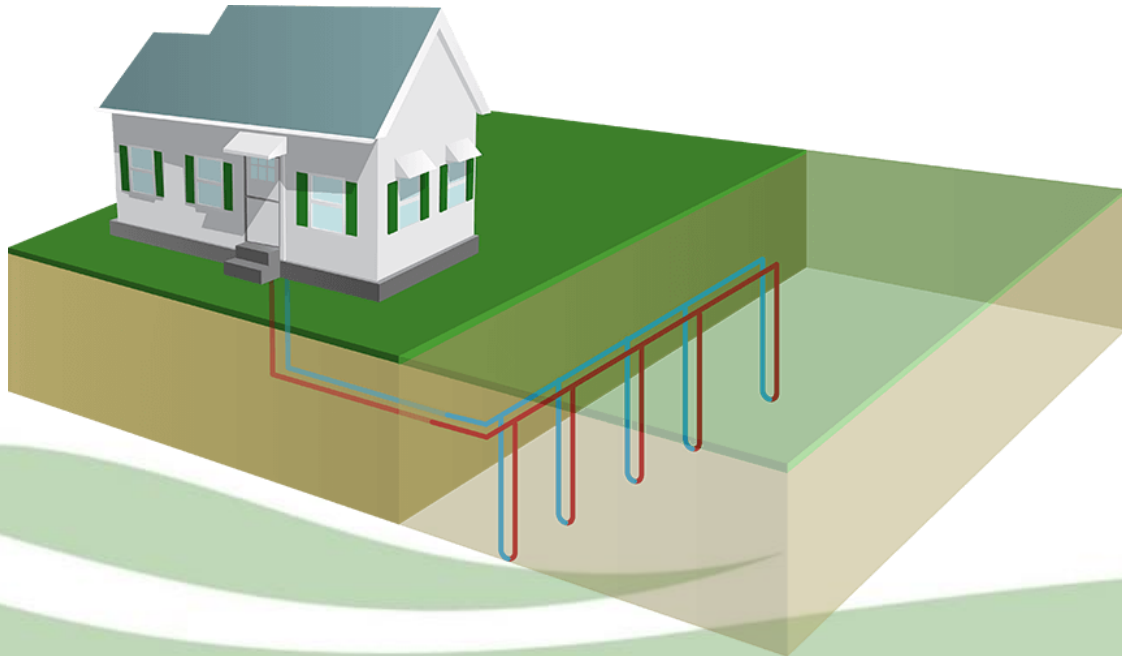


Γεω-εναλλαγή (γεωθερμία)

Σύστημα κλειστού βρόχου

Αν δεν υπάρχει κοντά κάποια πηγή νερού, τότε μπορούμε να έχουμε συστήματα κλειστού βρόχου, οριζόντιου ή κατακόρυφου τύπου.

Με τη γεω-εναλλαγή μπορούμε να έχουμε πάνω από 40% εξοικονόμηση ενέργειας για τον κλιματισμό των κτηρίων, σε σχέση με τις απλές αντλίες θερμότητας.



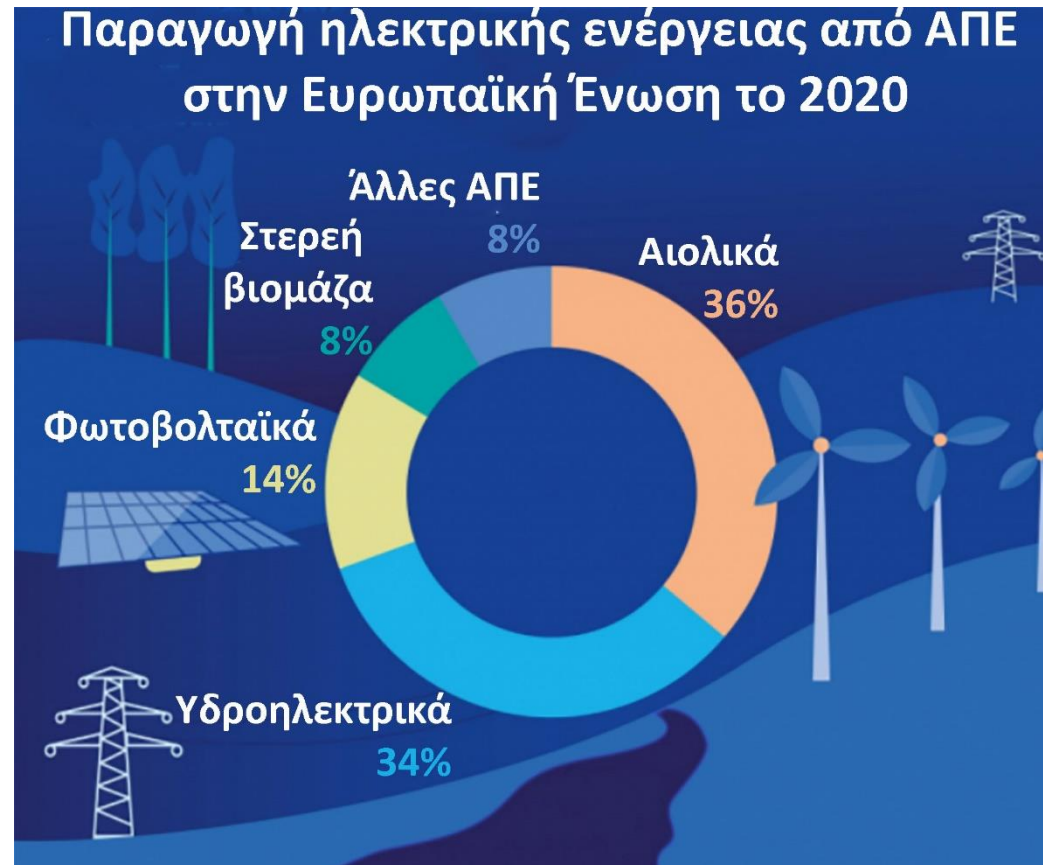
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας: φωτοβολταϊκά



Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας: αιολικά πάρκα



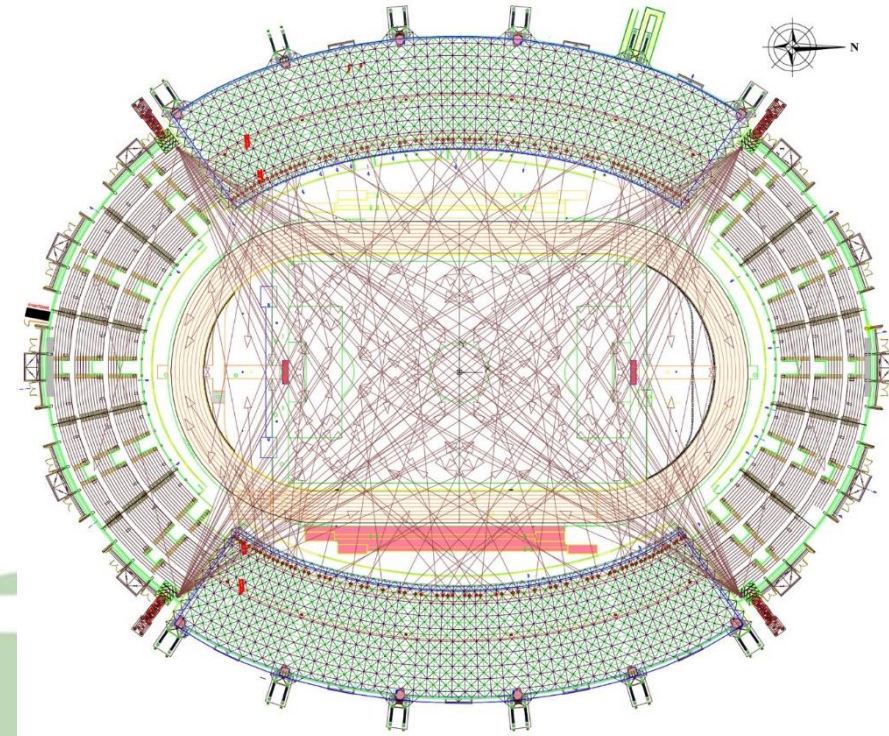
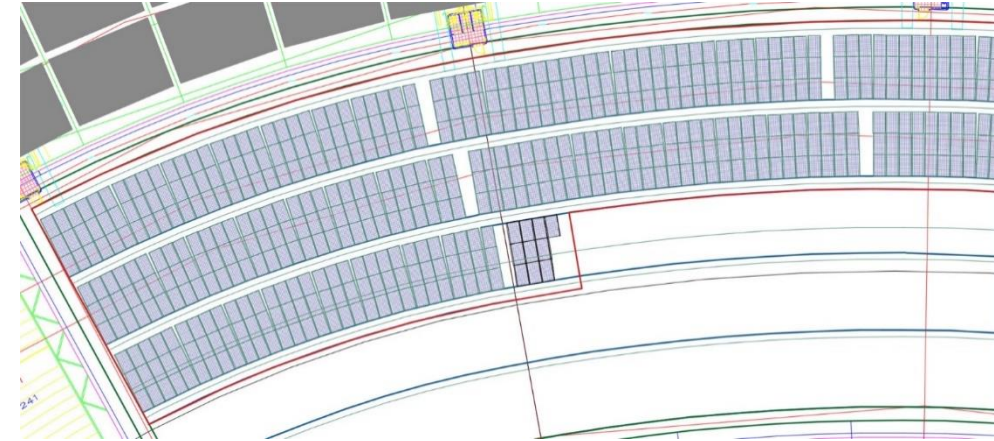
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας: αιολικά πάρκα



Εφαρμογή στο Παγκρήτιο Στάδιο

Παρεμβάσεις:

- Αντικατάσταση παραθύρων
- Κλιματισμός από γεω-εναλλαγή ανοιχτού βρόχου
- Παραγωγή ζεστού νερού και θέρμανση πισίνων από ηλιακούς συλλέκτες και βιομάζα
- Αναβάθμιση φωτισμού με προβολείς LED και BEMS
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στο στέγαστρο



Εφαρμογή στο Παγκρήτιο Στάδιο

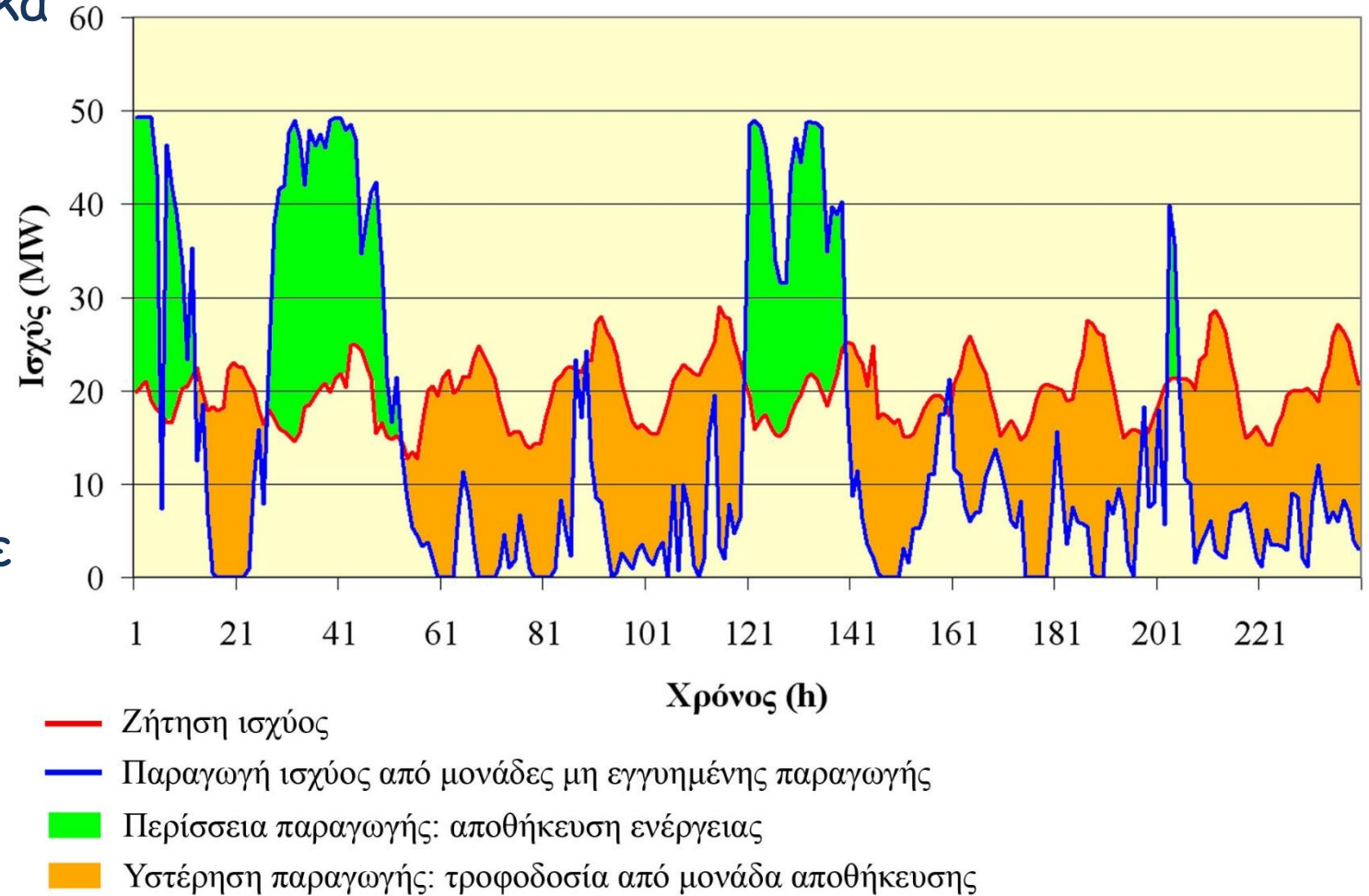
Αποτελέσματα:

- Περίοδος αποπληρωμής: 15,6 έτη
- Ετήσια εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας: 61,3%
- Ενσωμάτωση τεχνολογιών ΑΠΕ στο ισοζύγιο παραγωγής: 66,4%
- Μείωση εκπομπών CO₂: 4.164 tons
- Μείωση κόστους προμήθειας ενέργειας: 65,3%

Πηγή ενέργειας	Υφιστάμενη κατάσταση		Προτεινόμενη κατάσταση		Μείωση λειτουργικών δαπανών (€)
	Ποσότητα	Κόστος (€)	Ποσότητα	Κόστος (€)	
Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	1.889.198	241.389	618.569	79.037	162.352
Πετρέλαιο (lt)	16.500	13.200	0	0	13.200
Βιομάζα (tn)	0	0	31,197	9.359	-9.359
Σύνολο κόστους:	254.589		88.396		166.193

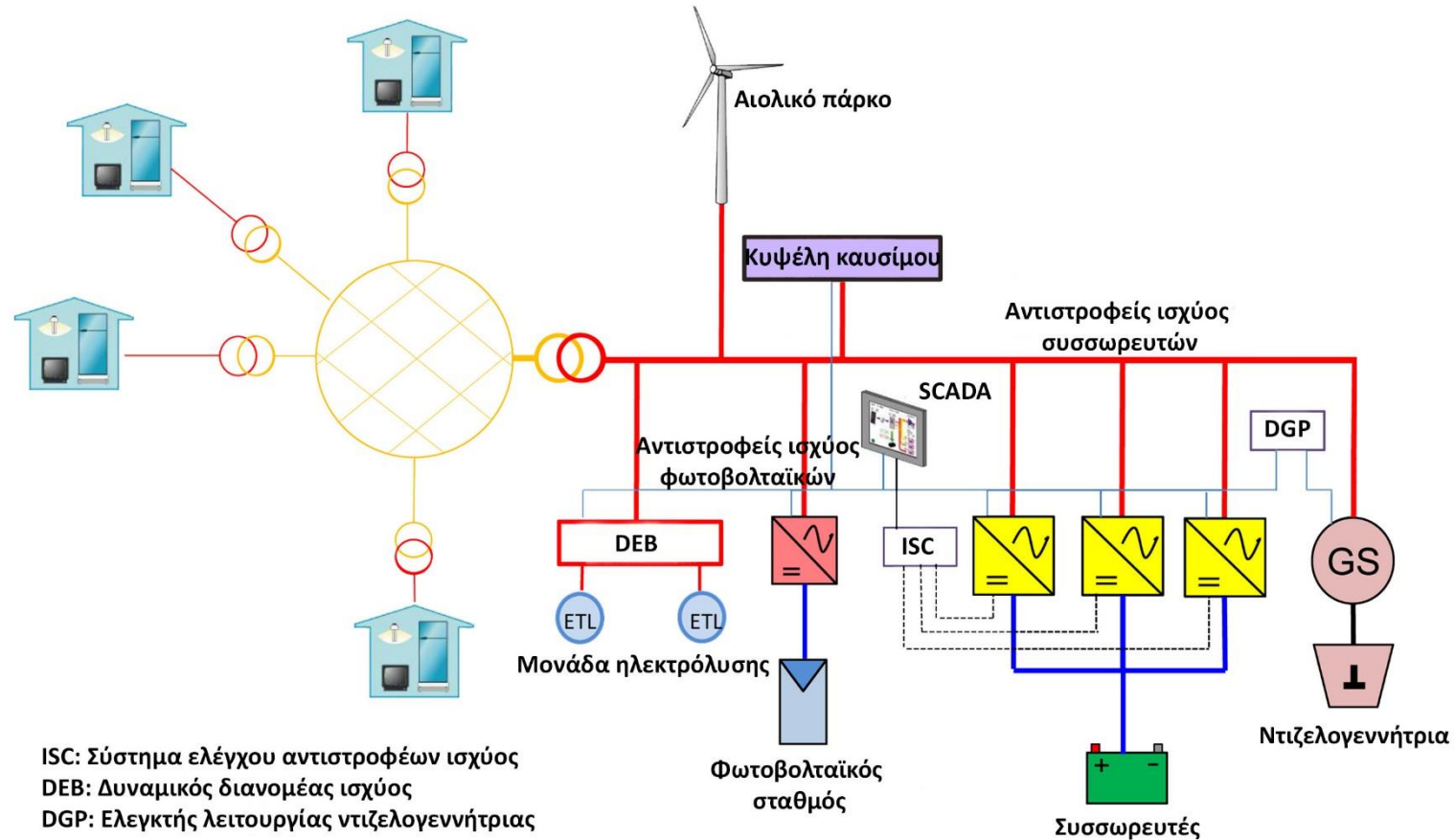
Η τυχαία παραγωγή των ΑΠΕ Η ανάγκη για αποθήκευση

Τα αιολικά πάρκα και τα φωτοβολταϊκά δεν παράγουν όποτε εμείς χρειαζόμαστε ενέργεια, αλλά όποτε έχουμε ήλιο και άνεμο. Για το λόγο αυτό χρειαζόμαστε τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας. Με την αποθήκευση ενέργειας, όποτε έχουμε περίσσεια παραγωγής από τις μονάδες ΑΠΕ, αποθηκεύουμε ενέργεια και την επιστρέφουμε στην κατανάλωση όποτε η παραγωγή γίνεται χαμηλότερη από τη ζήτηση.



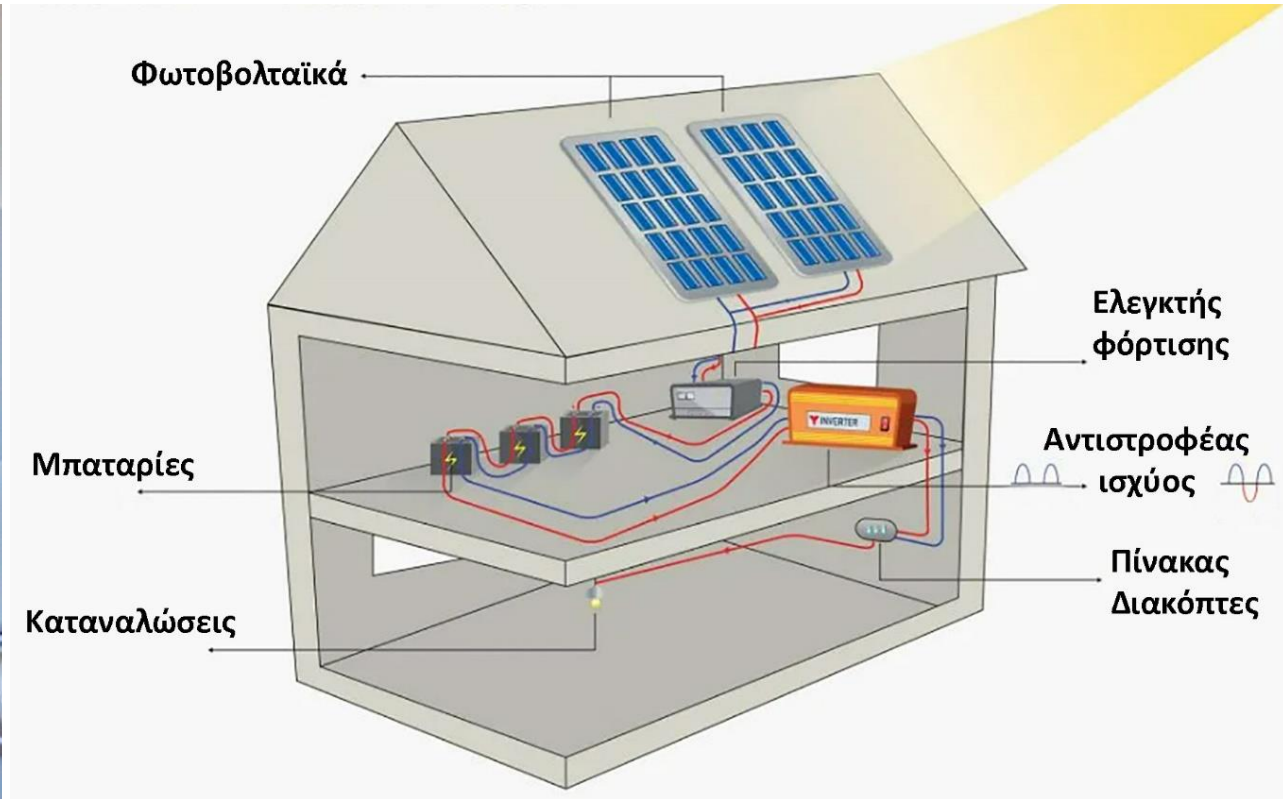
Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας: ηλεκτροχημικοί συσσωρευτές (μπαταρίες)

Οι ηλεκτροχημικοί συσσωρευτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κεντρικά συστήματα παραγωγής - αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, σχετικά μικρού μεγέθους (μέχρι 1 MW).

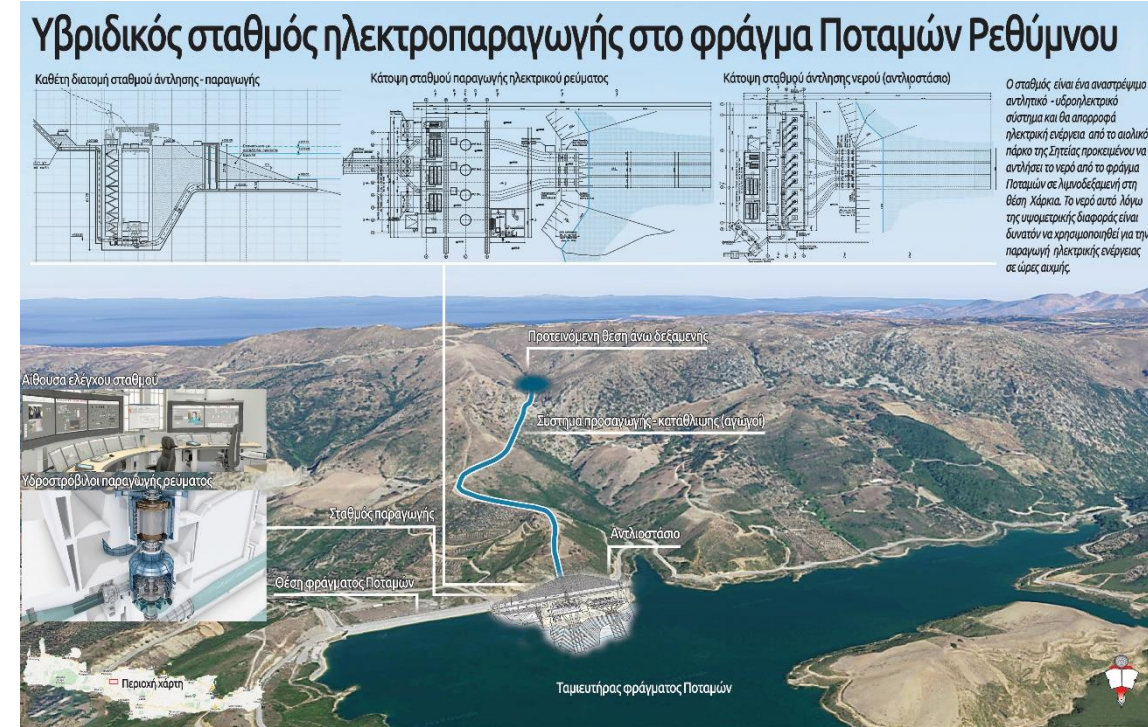
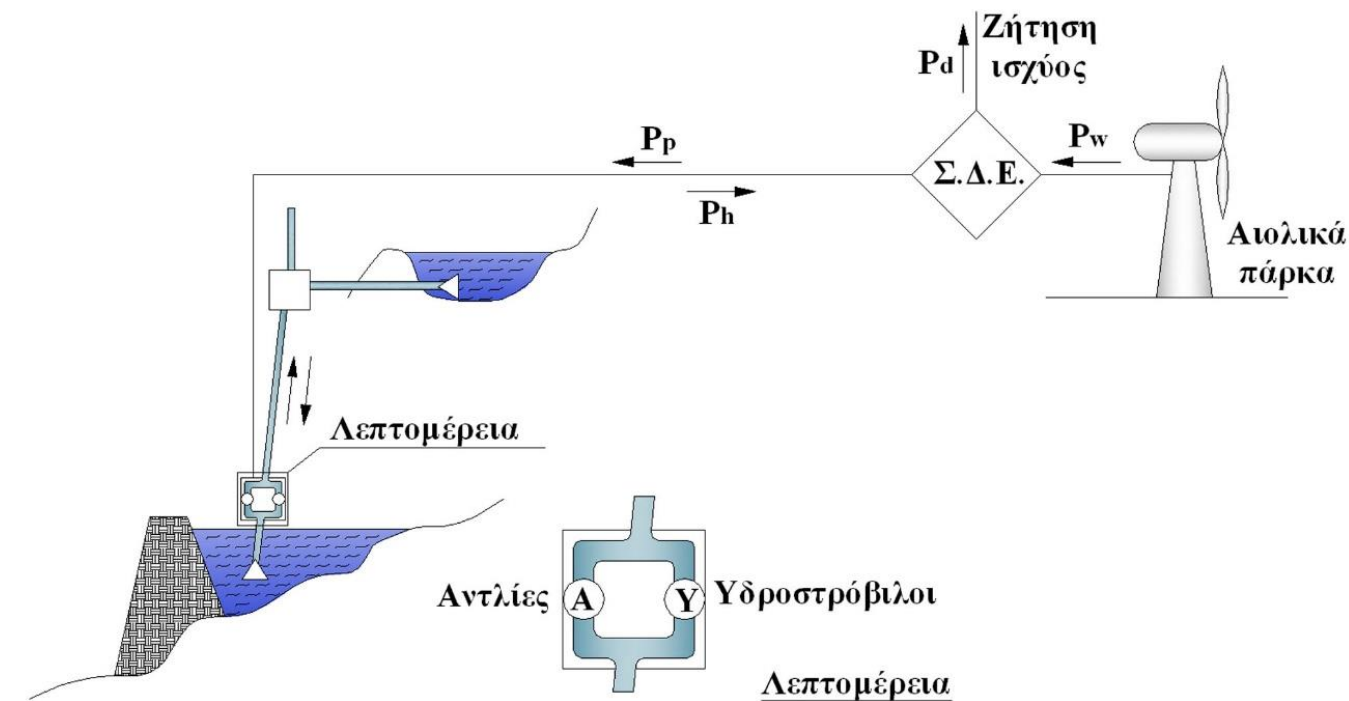


Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας: ηλεκτροχημικοί συσσωρευτές (μπαταρίες)

Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποκεντρωμένα σε κατοικίες, εμπορικά κτήρια κλπ.



Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας: αναστρέψιμα υδροηλεκτρικά (αντλησιοταμίευση)



Το αναστρέψιμο υδροηλεκτρικό στην Ικαρία



Το αναστρέψιμο υδροηλεκτρικό στην Ικαρία



Σύγκριση των δύο τεχνολογιών αποθήκευσης

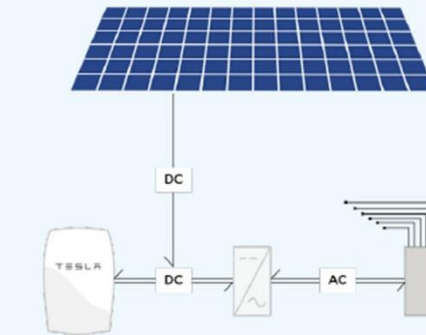
Αναστρέψιμο υδροηλεκτρικό
στο Blåsjø της Νορβηγίας



Μπαταρία ιόντων λιθίου
Tesla PowerWall

An Example:
Tesla PowerWall® - 10kWh units for homes

Roof-top solar panel or similar



PowerWall®

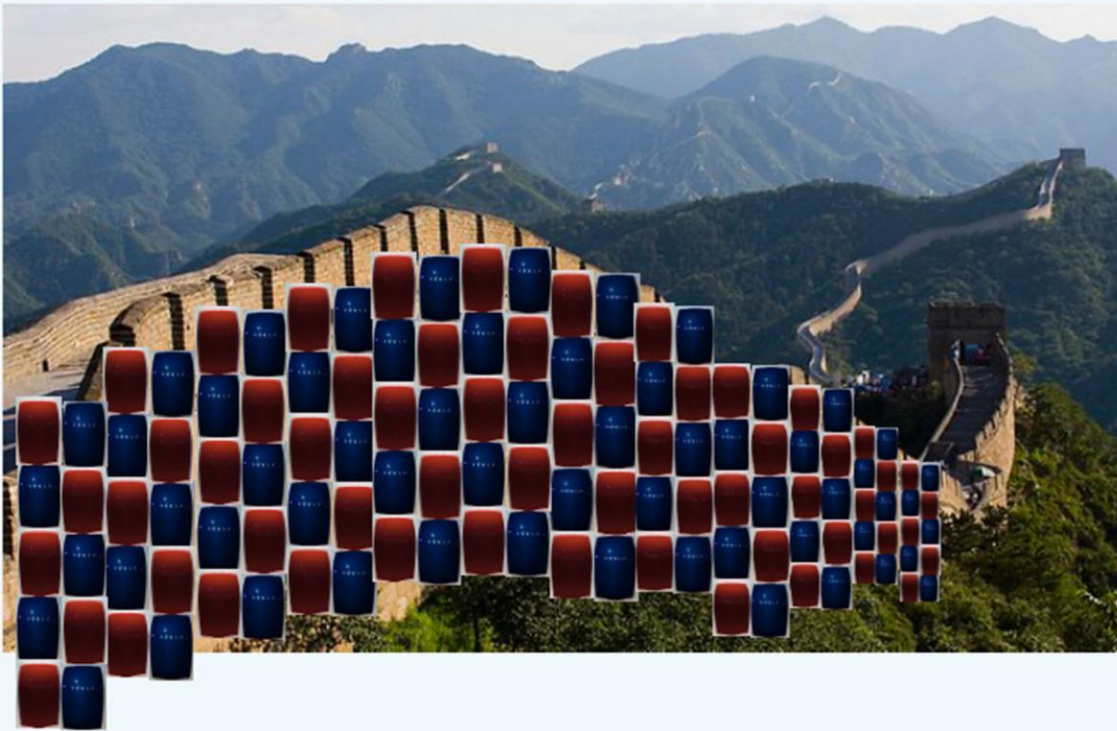


- Balancing solar energy
- Energy security
- Off-grid solutions

Σύγκριση των δύο τεχνολογιών αποθήκευσης

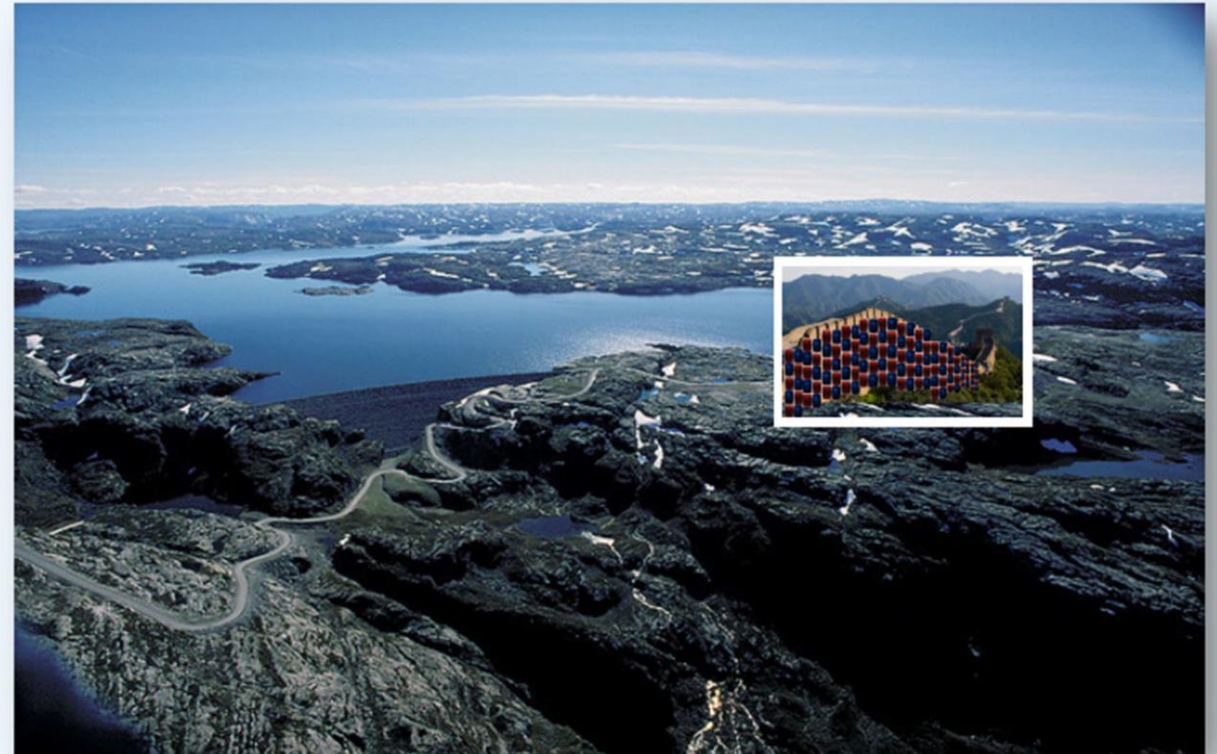
Αν γεμίσουμε και τις δύο πλευρές του Σινικού Τείχους, μήκους 8.850 km, με μπαταρίες ιόντων λιθίου χωρητικότητας 10 kWh, θα πάρουμε το 15% της χωρητικότητας του Blasjo.

The Great Wall

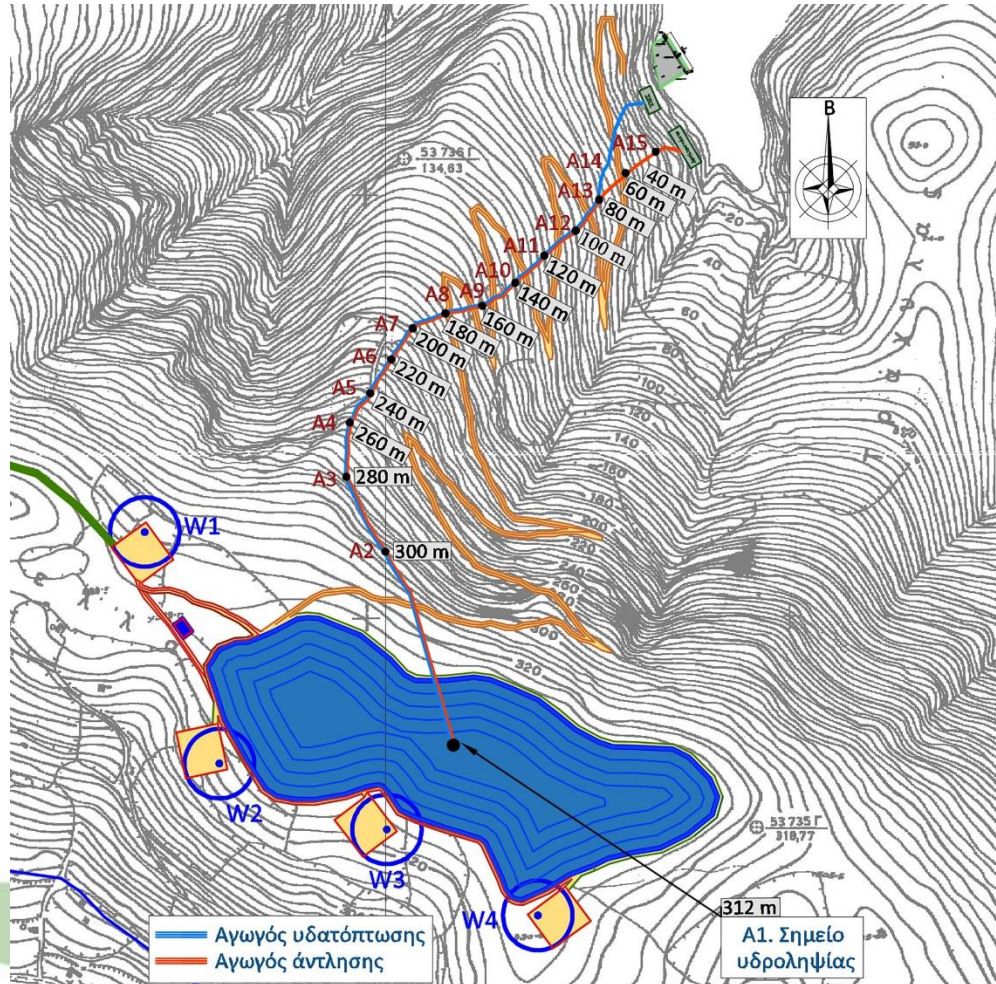


Cover both sides with Tesla PowerWall®

1,23 TWh = 15 % of Blåsjø



Εφαρμογή στη Σίφνο



Ο υβριδικός σταθμός Σίφνου μπορεί να καλύψει τις τρέχουσες ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια και για επιπλέον ενέργεια για παραγωγή νερού με αφαλάτωση και υδρογόνου για την πρόωση πλοίου.



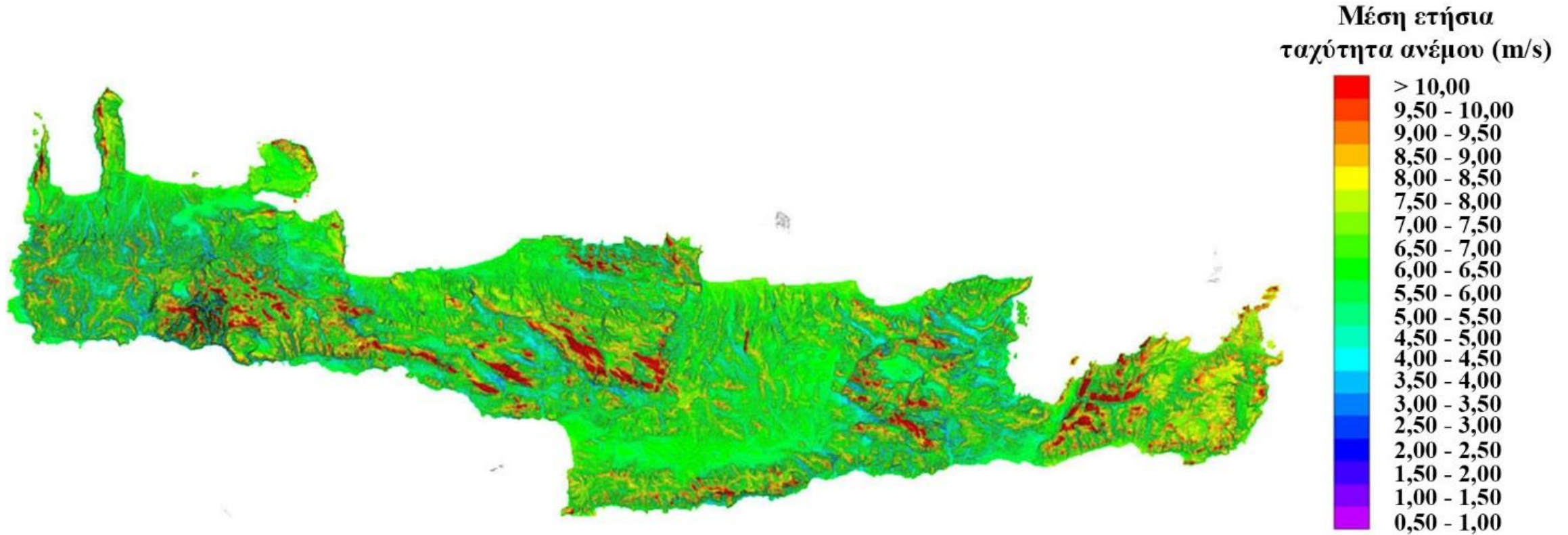
ΔΕΣΜΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



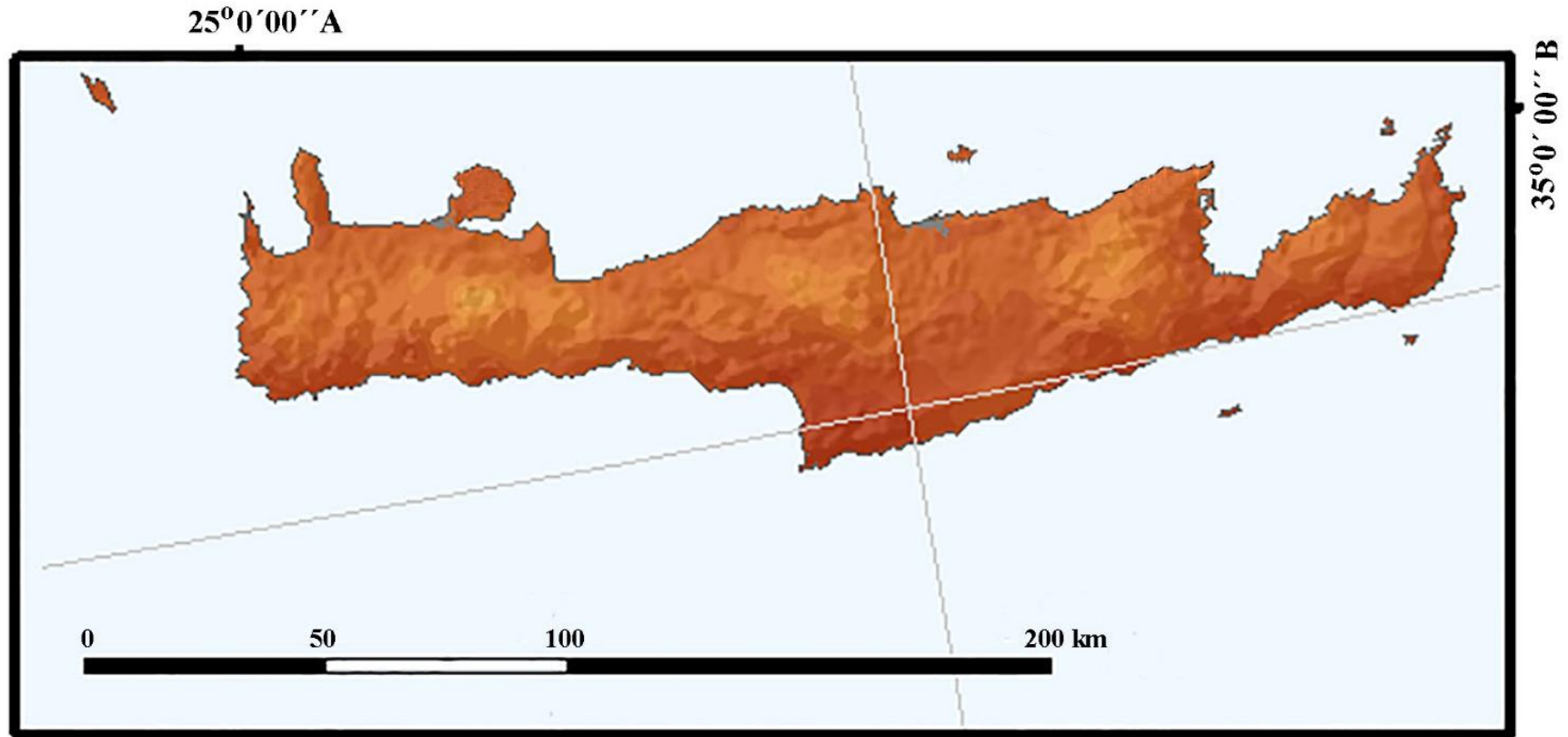
Πράξη 7^η Ενεργειακή μετάβαση και ανάπτυξη

Ενημερωτικές δράσεις κατάρτισης σε σχολεία

Το διαθέσιμο αιολικό δυναμικό στην Κρήτη



Η ηλιακή ακτινοβολία στην Κρήτη



Ετήσια απολαβή ηλιακής ακτινοβολίας στο οριζόντιο επίπεδο (kWh/m²)



Πού επιλέγουμε να πάμε;

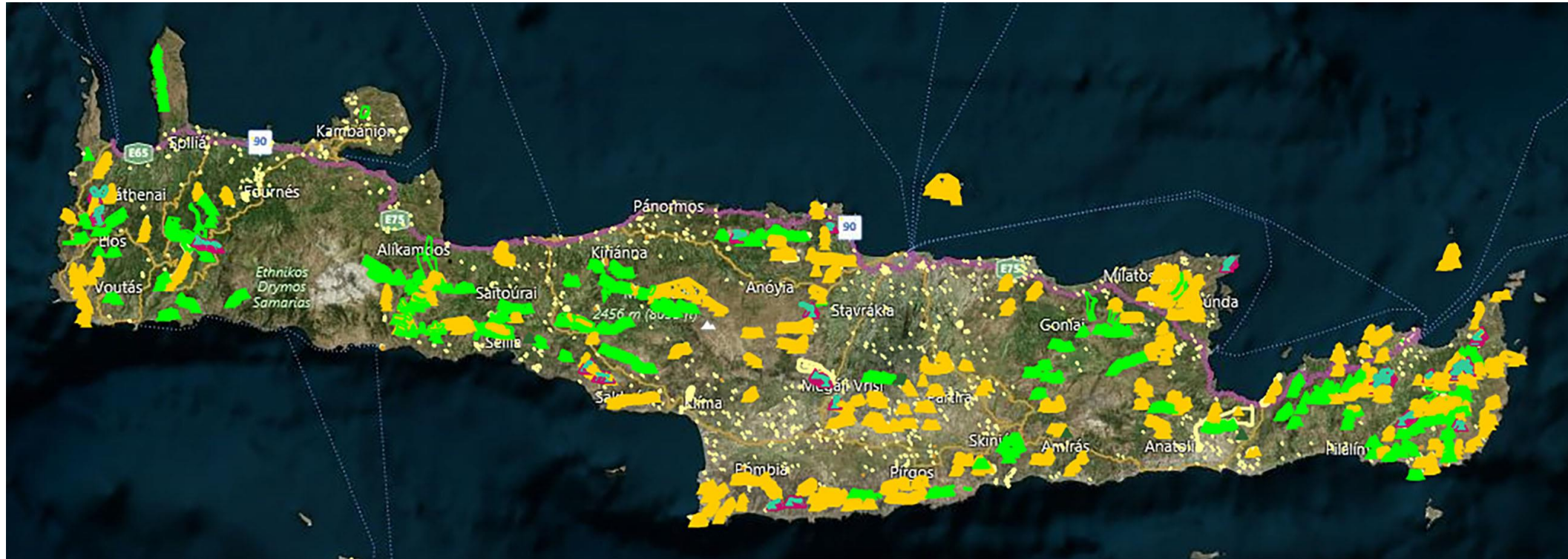
Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα



Νιγηρία



Προς τα πού όμως πάμε;



Συνολική ισχύς αδειών και αιτήσεων: 5 GW

Αιχμή ζήτησης ισχύος το 2019: 672 MW

Αποτελέσματα



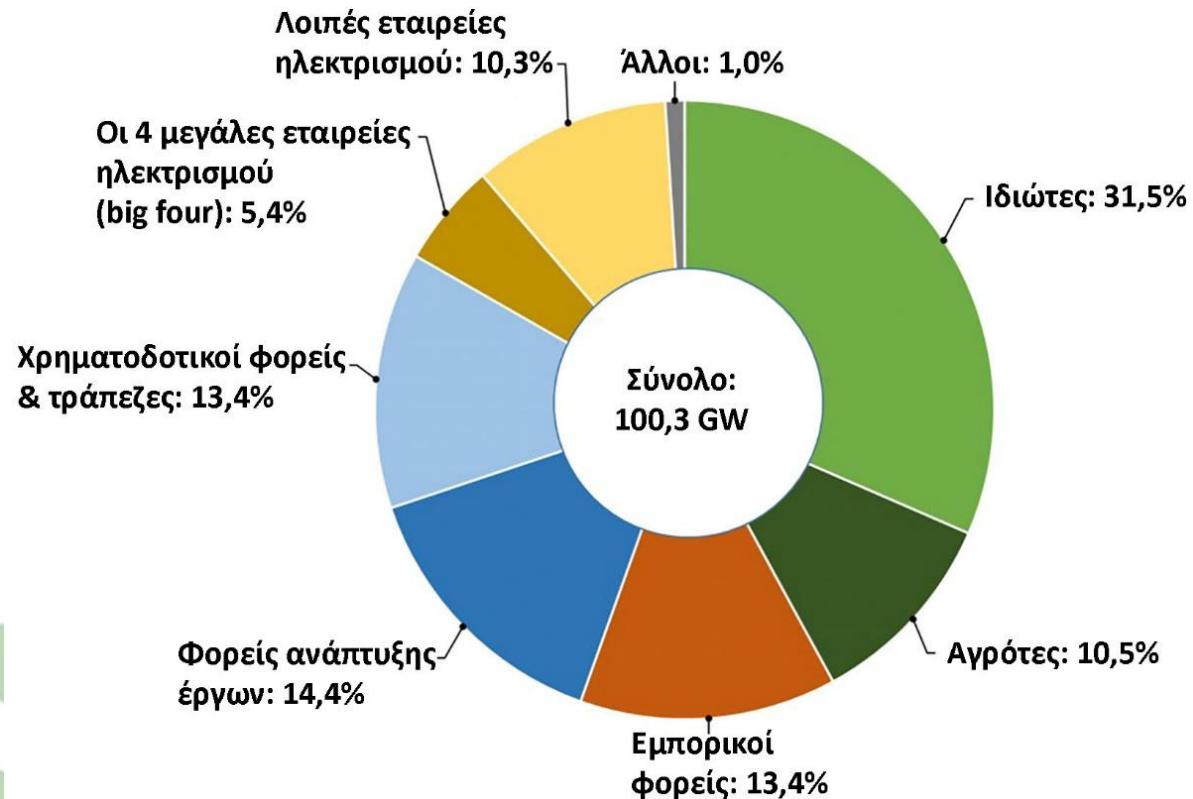
"Βιομηχανικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας--αληθείες και ψεματά"

αναρτήθηκε στις 24 Μαρ 2012 11:54 π.μ. από το χρήστη Marina Zafeiraki [ενημερώθηκε 24 Μαρ 2012 4:16 μ.μ.]



Ο άλλος δρόμος

Η κατανομή των έργων ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή στη Γερμανία ανά τύπο ιδιοκτήτη το 2016



Οι ενεργειακές κοινότητες



Σας ευχαριστώ πολύ
για την προσοχή σας!!!

Δημήτρης Αλ. Κατσαπρακάκης
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών
Εργαστήριο Σύνθεσης Ενεργειακών Συστημάτων
Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

dkatsap@hmu.gr

<https://mech.hmu.gr/prosopiko/melh-d-e-p/anaplhrowths-kathhghths-katsaparakaks-dhmhtrios/>

