

Powering Cities without harming the Climate - Καθαρή Ενέργεια για την προστασία του κλίματος:

Η ενέργεια είναι πολύ σημαντική για τους ανθρώπους της πόλης. Συχνά δεν συνειδητοποιούμε καν πόσο πολύ τη χρησιμοποιούμε. Είμαστε μόνιμα εξαρτημένοι από την ηλεκτρική ενέργεια καθώς το πρωί φτιάχνουμε το πρωινό μας και ακούμε μουσική στο δρόμο για το σχολείο. Αυτή η λίστα θα μπορούσε να συνεχιστεί για όλη την ημέρα. Επιπλέον, θερμαίνουμε το σπίτι μας το χειμώνα, δροσίζουμε το φαγητό μας στο ψυγείο και πηγαίνουμε στο προορισμό μας με αυτοκίνητα και τρένα. Πετάμε με αεροπλάνο και φωτίζουμε τα δωμάτιά μας το βράδυ και ούτω καθεξής. Επιπλέον, όλοι οι οικονομικοί τομείς όπως η γεωργία, η βιομηχανία, το εμπόριο, οι υπηρεσίες και οι δημόσιοι οργανισμοί εξαρτώνται από την ενέργεια.

Τι ακριβώς είναι η ενέργεια?

Η **ενέργεια** είναι θεμελιώδης για όλες τις καθημερινές δραστηριότητες μας. Το σώμα μας παίρνει την ενέργεια που χρειαζόμαστε για να ζήσουμε από την τροφή που τρώμε. Η ενέργεια, με τη μορφή ηλεκτρικής ενέργειας, απαιτείται επίσης για τη φόρτιση του κινητού μας. Στην προ-βιομηχανική εποχή, οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν πηγές ενέργειας όπως νερό, ξύλο και άνθρακα από το φυσικό τους περιβάλλον. Σήμερα, η ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας μας επιτρέπει να έχουμε μια σύγχρονη οικονομία και την τεχνολογική πρόοδο που γνωρίζουμε. Οι νέες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν προϊόντα πετρελαίου όπως βενζίνη, πετρέλαιο ή πετρέλαιο θέρμανσης, αλλά και φυσικό αέριο ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Φυσική σημασία

Η ενέργεια είναι μια φυσική ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί και επομένως μπορεί να προσδιοριστεί με σαφήνεια. Στην καθημερινή μας ζωή, χρησιμοποιούμε τον όρο ενέργεια σε διάφορα πλαίσια που δεν συμφωνούν πάντα με τον ορισμό της ενέργειας που χρησιμοποιείται στη φυσική. Για παράδειγμα, πολλοί θα συμφωνήσουν με τον ισχυρισμό: "Μου κοστίζει πολύ ενέργεια για να σηκωθώ το πρωί". Στην πραγματικότητα, αυτό σημαίνει κάτι τελείως διαφορετικό: "Πρέπει να ξεπεράσω τον εαυτό μου το πρωί γιατί θα προτιμούσα να συνεχίσω να κοιμάμαι". Από φυσική άποψη, το να σηκωθείς πραγματικά απαιτεί ενέργεια επειδή το κέντρο μάζας του σώματος πρέπει να ανυψωθεί, δηλαδή το σώμα αλλάζει τη θέση του. Η ενέργεια που δημιουργείται ανυψώνοντας το σώμα ονομάζεται δυναμική ενέργεια. Η ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να γίνει αυτό είναι ελάχιστη. Για ένα μέσο άτομο, αντιστοιχεί στη χημική ενέργεια, δηλαδή στην ενέργεια που λαμβάνεται από το φαγητό μας, που περιέχεται σε περίπου 0,05 g ψωμιού, δηλαδή περίπου την ποσότητα ενέργειας σε ένα ψίχουλο ψωμιού.

Υπάρχουν και άλλες μορφές ενέργειας εκτός από τη δυναμική και τη χημική ενέργεια, για παράδειγμα:

- **Κινητική ενέργεια**, η ενέργεια της κίνησης.

- Η **Θερμική ενέργεια** ή απλά θερμότητα.

Εν ολίγοις, η ενέργεια είναι η ικανότητα οποιουδήποτε ή οτιδήποτε να δουλεύει. Με τη φυσική έννοια, η εργασία εκτελείται πάντα όταν η ενέργεια μετατρέπεται από τη μία μορφή στην άλλη. Στο παραπάνω παράδειγμα, η εργασία γίνεται όταν η χημική ενέργεια μετατρέπεται σε δυναμική ενέργεια.

Στη θερμοδυναμική, δύο βασικοί νόμοι παίζουν σημαντικό ρόλο::

1. Ο νόμος της διατήρησης της ενέργειας: Η ενέργεια μπορεί να μετατραπεί από τη μία μορφή στην άλλη, αλλά δεν μπορεί ούτε να παραχθεί ούτε να καταστραφεί. Παρόλο που λέγεται συχνά ότι καταναλώνουμε ή παράγουμε ενέργεια, είναι πάντα θέμα να το μετατρέψουμε από τη μία μορφή στην άλλη.
2. Ο δεύτερος νόμος ορίζει ότι ορισμένες διαδικασίες είναι μη αναστρέψιμες: Η θερμότητα μπορεί να ρέει μόνο από ένα θερμότερο σε ένα πιο κρύο σώμα, ποτέ αντίθετα. Η μηχανική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί πλήρως σε θερμική ενέργεια, αλλά η αντίστροφη διαδικασία είναι αδύνατη.

Πηγές ενέργειας

Η ενέργεια λαμβάνεται από διάφορες πηγές. Γίνεται διάκριση μεταξύ ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πεπερασμένες και διατίθενται μόνο εφόσον διαρκούν τα φυσικά αποθέματα. Η χρήση αυτών των πηγών ενέργειας μολύνει το περιβάλλον, καθώς αυτά τα υλικά καίγονται συνήθως για την παραγωγή ενέργειας. Αυτό παράγει διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), ένα από τα αέρια θερμοκηπίου που είναι υπεύθυνα για την κλιματική αλλαγή στη γη. Περισσότερα σχετικά με αυτό παρακάτω.

Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περιλαμβάνουν ορυκτά καύσιμα όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο, λιγνίτη και άνθρακα. Δημιουργήθηκαν για πολλά εκατομμύρια χρόνια από νεκρά φυτά και ζώα και σήμερα βρίσκονται συχνά βαθιά κάτω από την επιφάνεια της γης. Η πυρηνική ενέργεια είναι επίσης μία από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Εδώ τα άτομα χωρίζονται, απελευθερώνοντας ενέργεια. Το αρχικό υλικό είναι συχνά το ραδιενεργό στοιχείο ουράνιο. Το πρόβλημα είναι ότι, εκτός από την ενέργεια, απελευθερώνεται επίσης ραδιενεργός ακτινοβολία. Αυτό είναι επιβλαβές για τους ανθρώπους, τα ζώα και τα φυτά. Κοινό σε όλες αυτές τις πηγές ενέργειας είναι ότι παράγουν θερμική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται για τη θέρμανση νερού. Ο προκύπτων υδρατμός οδηγεί στη συνέχεια μια γεννήτρια, η οποία λειτουργεί σαν το δυναμό ενός ποδηλάτου.

Εργασία: Έχετε ακούσει ποτέ για το Τσερνομπίλ; Κατά τη διάρκεια ενός ατυχήματος σε πυρηνικό σταθμό, η ραδιενεργή ακτινοβολία διαρρέει και μολύνει το περιβάλλον. Εάν σας ενδιαφέρει, μπορείτε να ερευνήσετε τις συνέπειες του ατυχήματος στο Διαδίκτυο.

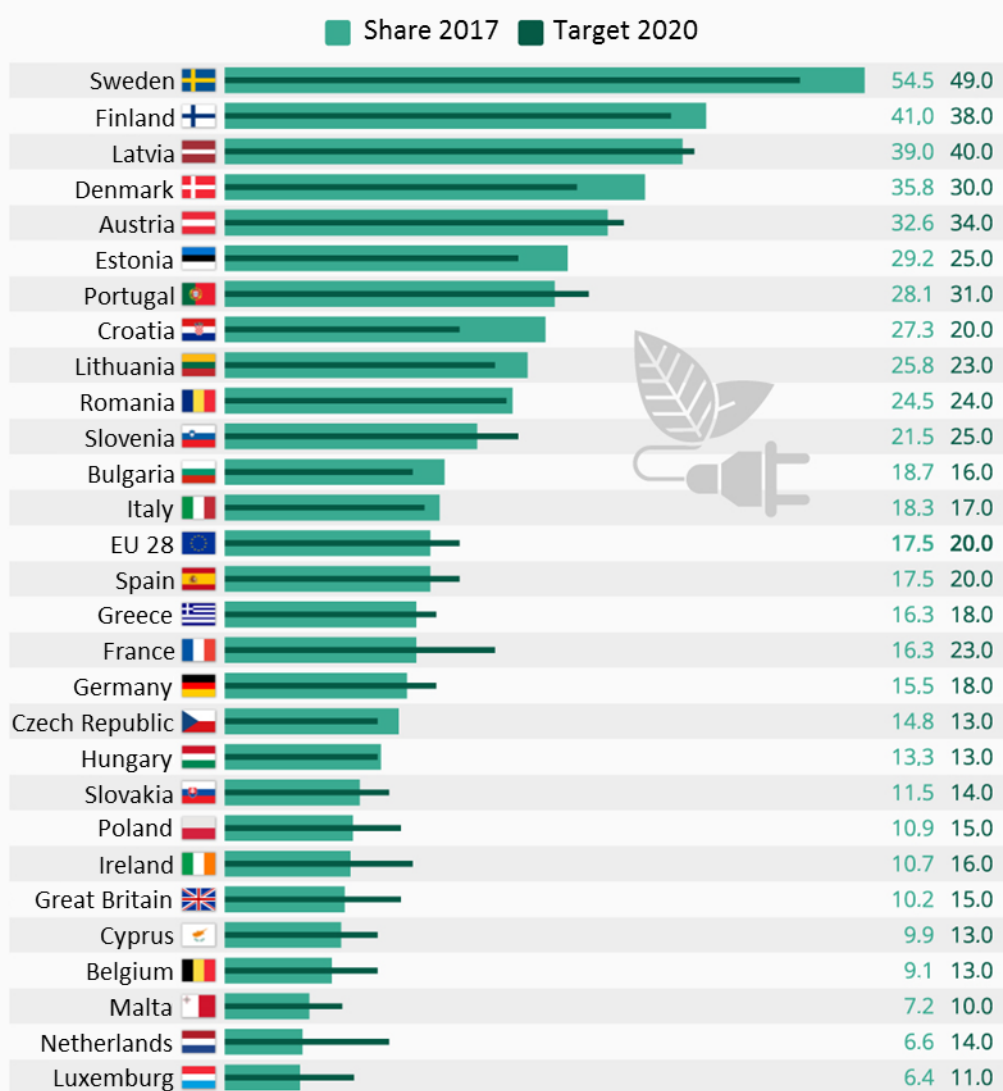
Οι **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας** είναι αυτές που δεν «εξαντλούνται». Περιλαμβάνουν τη υδροηλεκτρική (ή υδραυλική) ενέργεια, την ηλιακή ενέργεια, την αιολική ενέργεια, τη κυματική ενέργεια, τη γεωθερμική ενέργεια και τη βιοενέργεια όπως ξύλο, σβόλους και

άχυρο. Ο πρώτος νόμος της θερμοδυναμικής αναφέρει ότι η ενέργεια δεν παράγεται ούτε καταναλώνεται, αλλά μετατρέπεται. Στην περίπτωση της υδραυλικής, αιολικής ή κυματικής ενέργειας, για παράδειγμα, η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια - δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα. Στην περίπτωση της γεωθερμικής και της βιοενέργειας, όπως και τα ορυκτά καύσιμα, αυτό επιτυγχάνεται μέσω θερμότητας. Μόνο η ηλιακή ενέργεια μπορεί να μετατραπεί απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια.

Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική ενέργεια που χρησιμοποιείται ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των χωρών. Το σχήμα 1 δείχνει αυτό για τις χώρες της ΕΕ.

How green is Europe's energy?

Share of renewable energy in gross energy consumption* in the EU in 2017 (in %)



*The gross energy consumption comprises all energy products (electricity, long-distance heating, petrol, diesel, gas, etc.) of private households, businesses, trade/service, industry/traffic

Source: Eurostat

Εργασίες: Πόσο καιρό ένα σύστημα που βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα θα είναι σε θέση να αντέξει την υψηλή κατανάλωση ενέργειας; Τα κοιτάσματα πετρελαίου, φυσικού αερίου, ουρανίου και άνθρακα είναι πεπερασμένα. Ωστόσο, το οικονομικό, πολιτικό και οικολογικό κόστος αυξάνεται επίσης και προκαλεί εντάσεις. Μακροπρόθεσμα, είναι επομένως απαραίτητο να στραφούμε εντελώς σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Κάντε έρευνα για τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Πώς άλλαξε το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τα τελευταία 20 ή 30 χρόνια;
- Γιατί δεν είναι μεγαλύτερο το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας;
- Τι πρέπει να αλλάξει στον τομέα του ενεργειακού εφοδιασμού και της κατανάλωσης ενέργειας προκειμένου να γίνει 100% από ανανεώσιμες πηγές?

Ηλεκτρισμός, ηλεκτρική ενέργεια και ισχύς

Κάθε μέρα χρησιμοποιούμε ηλεκτρισμό με τη μορφή ηλεκτρικού ρεύματος. Αυτό το ρεύμα αποτελείται από ηλεκτρόνια, μικρά αρνητικά φορτισμένα σωματίδια. Εάν συσσωρευτούν πάρα πολλά αρνητικά φορτία σε ένα μέρος και υπάρχει ηλεκτρική σύνδεση σε ένα μέρος με πολύ λίγα ηλεκτρόνια, τα σωματίδια κινούνται για να εξισορροπήσουν την ανισορροπία. Αυτό ονομάζουμε ηλεκτρικό ρεύμα.

Εργασία: Μπορείτε να παράγετε ηλεκτρική ενέργεια μόνοι σας τρίβοντας ένα μάλλινο πουλόβερ με ένα χάρακα, για παράδειγμα. Με αυτόν τον τρόπο, ο χάρακας θα φορτιστεί ηλεκτρικά και μπορείτε να σηκώσετε κομμάτια χαρτιού μαζί του.

Πώς εισέρχεται ο ηλεκτρισμός στην πρίζα μας;

Η πρίζα είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο τροφοδοσίας. Η ηλεκτρική ενέργεια που βγαίνει από τις πρίζες μας παράγεται σε έναν σταθμό παραγωγής ενέργειας. Μπορείτε να συγκρίνετε ένα σταθμό παραγωγής ενέργειας με ένα δυναμό στο ποδήλατό σας. Όταν κινείστε γρήγορα - δηλαδή όταν ασκείτε δύναμη και κάνετε εργασία - η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια και ανάβει το φως στο ποδήλατό σας. Από το σταθμό παραγωγής ενέργειας, η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται σε υψηλή τάση μέσω γραμμών υψηλής τάσης. Οι σταθμοί μετασχηματιστών μειώνουν την τάση και από εκεί η ηλεκτρική ενέργεια μεταδίδεται στο σπίτι σας.

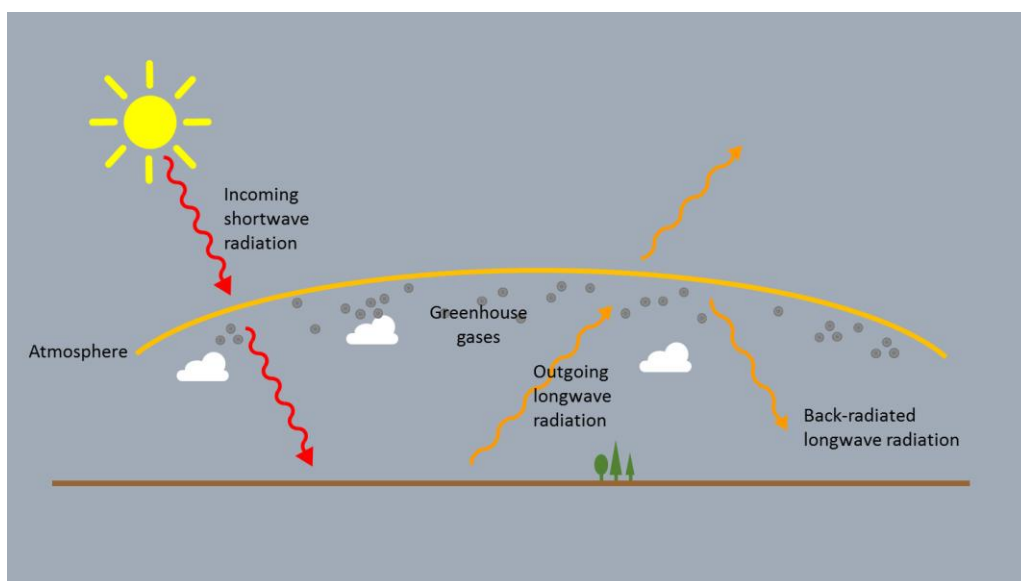
Τι σχέση έχει η πρίζα μου με το κλίμα;

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Φορτίζουμε τακτικά το κινητό, τον φορητό υπολογιστή μας, ακόμη και την οδοντόβουρτσα μας μέσω των πριζών στο σπίτι μας. Σήμερα χρειαζόμαστε ηλεκτρική ενέργεια για σχεδόν τα πάντα και η ενεργειακή ζήτηση αυξάνεται συνεχώς. Ωστόσο, ξεχνάμε γρήγορα ότι η συμβατική παραγωγή ενέργειας σχετίζεται με εκπομπές αερίων θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Συνεπώς, η παραγωγή βιώσιμης ενέργειας διαδραματίζει κεντρικό ρόλο.

Σίγουρα, έχετε ακούσει για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την επίδραση του ανθρώπου σε αυτό. Εδώ πρέπει να δοθεί μια σύντομη εξήγηση: Είναι σημαντικό να υπάρχει ένα φυσικό φαινόμενο θερμοκηπίου, το οποίο διασφαλίζει ότι εμείς στη γη έχουμε

ευχάριστες θερμοκρασίες για να ζήσουμε. Αυτό λειτουργεί επειδή το μεγαλύτερο μέρος της ακτινοβολίας που εκπέμπει ο ήλιος είναι μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία. Διεισδύει στην ατμόσφαιρα και χτυπά την επιφάνεια της Γης. Η επιφάνεια θερμαίνεται, η οποία προκαλεί την εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος. Διάφορα αέρια στην ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του άνθρακα, απορροφούν μέρος της ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος και την εκπέμπουν πίσω στη Γη. Με αυτόν τον τρόπο, παραμένει ωραίο και ζεστό το κλίμα στον πλανήτη μας. Ωστόσο, γίνεται θερμότερο όταν περισσότερα αέρια θερμοκηπίου εισέρχονται στην ατμόσφαιρα και έτσι περισσότερη ακτινοβολία εκπέμπεται πίσω στη Γη. Ένας λόγος για την αυξανόμενη ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα είναι, για παράδειγμα, η παραγωγή ενέργειας με την καύση ορυκτών καυσίμων.



Το φαινόμενο του θερμοκηπίου (απλοποιημένο)

Εργασία: Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται στον αέρα από ένα άτομο ονομάζεται αποτύπωμα άνθρακα. Πώς εκτιμάτε το δικό σας αποτύπωμα άνθρακα; Δημιουργήστε ένα προφίλ CO₂ στο

<https://footprintcalculator.henkel.com/en>

<https://www.foe.ie/justoneearth/carboncalculator/>

https://uba.co2-rechner.de/de_DE/ (στα γερμανικά)

Αστικό κλίμα

Το κλίμα στις πόλεις διαφέρει σημαντικά από το κλίμα στη γύρω περιοχή. Από τη μία πλευρά, η παροχή καθαρού αέρα και η ανταλλαγή μαζών αέρα παρεμποδίζεται από τη πυκνή δόμηση, και από την άλλη πλευρά, η εισερχόμενη ακτινοβολία παίζει ιδιαίτερο ρόλο. Το φως του ήλιου αντανακλάται πολλές φορές από τους τοίχους των σπιτιών. Δομικά υλικά των πόλεων, όπως άσφαλτος και το τσιμέντο, θερμαίνονται γρήγορα και αποθηκεύουν τη θερμότητα, η οποία εκπέμπεται αργότερα. Επιπλέον, η ανθρωπογενής θερμότητα από τα

νοικοκυριά, τη βιομηχανία και την κυκλοφορία συμβάλλει στη θέρμανση του αστικού κλίματος. Επιπλέον, ο αέρας στις πόλεις είναι ιδιαίτερα μολυσμένος με ιχνοστοιχεία, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, υδρατμούς, σωματίδια αιθάλης και λεπτές σκόνες. Η θερμική ακτινοβολία μεγάλου κύματος που εκπέμπεται από την επιφάνεια της πόλης δεν μπορεί να διεισδύσει στην ομίχλη που δημιουργείται πάνω από την πόλη και διατηρείται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το αστικό φαινόμενο θερμοκηπίου που ονομάζεται αστική θερμική νησίδα.

Ενέργεια στο σχολείο μου και στο περιβάλλον μου - Τι μπορούμε να κάνουμε;

Συνήθως η ενέργεια παραμένει αόρατη, αλλά μπορούμε να την καταλάβουμε από τα αποτελέσματά της. Επίσης στο σχολείο, χρησιμοποιούμε συνεχώς ενέργεια. Αλλά πού το κάνουμε αυτό;

Εργασίες:

- Κοιτάζτε γύρω από την τάξη σας. Πού χρησιμοποιείται η ενέργεια αυτή τη στιγμή;
- Ποια είναι η πηγή ηλεκτρικής ενέργειας στο σχολείο σας;
- Πώς θα μπορούσε το σχολείο σας να εξοικονομήσει ενέργεια; Τι μπορούν να κάνουν οι μαθητές για να εξοικονομήσουν ενέργεια;
- Δεν χρησιμοποιείτε μόνο ενέργεια στο σχολείο αλλά και στο σπίτι και στο δρόμο. Υπάρχουν επιλογές για εξοικονόμηση ενέργειας εκεί;
- Υπάρχουν μειονεκτήματα που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας; Πώς θα μπορούσαν να αντισταθμιστούν αυτά;

Εκτός από τα νοικοκυριά, η ενέργεια χρησιμοποιείται σε πολλά άλλα μέρη της πόλης. Αυτό οδηγεί στην απελευθέρωση θερμότητας και προκαλεί εκπομπές CO₂. Αυτό θα πρέπει επίσης να αλλάξει στο μέλλον προκειμένου να διατηρηθεί το όριο του ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου εντός των ορίων και να διατηρηθεί το ανεκτό κλίμα της πόλης. Τα μέτρα που απαιτούνται εδώ δεν επηρεάζουν μόνο τα ιδιωτικά νοικοκυριά αλλά και τις υποδομές της πόλης. Εδώ, οι μεγάλες μετατροπές συνεπάγονται πάντα υψηλό οικονομικό κόστος. Επομένως, πρέπει πρώτα να διερευνηθεί πού μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια. Αυτές οι πληροφορίες αξιολογούνται στη συνέχεια σε μια πολιτική διαδικασία στην οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ανάγκες διαφόρων ομάδων, όπως οι κάτοικοι, η οικονομία και οι εταιρείες που είναι υπεύθυνες για τον ενεργειακό εφοδιασμό.

Εργασίες:

- Πόση ενέργεια χρειάζεται για να «λειτουργήσει» μια πόλη;
- Πού χρησιμοποιείται η ενέργεια; Ποιοι είναι οι μεγαλύτεροι καταναλωτές ενέργειας σε μια πόλη;
- Πού μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια; Επίσης, λάβετε υπόψη σας πιθανά μειονεκτήματα για κάποιους.