

Deliverable 3.1.2

“Methodology of Energy Saving Development”

Responsible Beneficiary: LB
LB- GREEK EXPORTERS' ASSOCIATION

In the framework of the project
“Enhancement of Business Branding through the Development of a Carbon
Footprint Evaluation System in the Cross Border Area.”
with the acronym “CB CARBONFREE”



The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



Project Title: Enhancement of business branding through the development of a carbon footprint evaluation system in the crossborder area	
Project Acronym	CB CARBONFREE
Work Package	WP3
Deliverable Nr	D.3.1.2
Deliverable Title	Methodology of Energy Saving Development
Description	The deliverable refers to the implementation of specific measures to improve energy efficiency in an industrial unit is presented, in accordance with international standards, laws and regulations
Reference Documents	Subsidy Contract <B6.3a.30> Application Form Justification of Budget Information & Publicity Guidebook Project Implementation Manual
Contractor	EUROACTION S.A.
Date of Deliverable	3.02.2023

The contents of this <study> are sole responsibility of <GREEK EXPORTERS' ASSOCIATION > and can in no way be taken to reflect the views of the European Union, the participating countries the Managing Authority and the Joint Secretariat

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Interreg

Greece-Bulgaria

CB CARBONFREE

European Regional Development Fund



Abstract

The Carbon Footprint of a product, business or organization is an internationally recognized way of measuring the emissions that contribute to Climate Change.

In this context, the "CE CARBONFREE" project aims at the development of new and the improvement of existing environmentally friendly methods, standardization and distribution, with the aim of reducing the carbon footprint at all stages of the production process, from the derivatives of the final disposal point. The CB CARBONFREE project is co-financed by the European Regional Development Fund and by national resources of the countries participating in the cross-border cooperation program "INTERREG V-A GREECE - BULGARIA 2014-2020".

To perform any activity requires the consumption of energy. We derive this energy from energy sources, which can be of finite stock, such as non-renewable ones (coal, oil, natural gas), or inexhaustible, such as renewable ones (sun, wind). Non-renewable energy sources are the main source of energy, both for electricity generation and for moving vehicles. The finite amount of their reserves, which is sufficient for the next 100-150 years, combined with the emission of polluting substances from their use, makes it necessary to find new sources and methods of better use of energy. Because of these, in recent years the use of renewable sources and energy saving have shown a particular increase. The global community is active through the establishment of laws, directives and programs in order to ensure the correct use of energy sources, protect the environment, promote the use of renewable sources and promote the adoption of energy saving measures. In this book, reference is made to energy, to the forms in which we find it and to the sources from which we obtain it. Also some key points of the energy legislation and the actions to deal with the energy problem are mentioned. The sectors in which energy saving measures are applied are buildings, transport and industry. Through energy conservation, a reduction in energy consumption and pollutant emissions is achieved, resulting in operational, environmental and financial benefits. The industry sector in Greece is responsible for 22.8% of energy consumption with the food industry in third place after the non-ferrous metal industry and the non-metallic mineral industry. By implementing savings measures in an industrial unit, a reduction in production costs and an increase in profit is achieved. In this document, the points, the way and the benefits of implementing energy saving measures for the above three sectors are mentioned. Finally, the process of implementing measures to improve energy efficiency in an industrial unit is presented, in accordance with international standards, laws and regulations. The process includes the execution of an energy audit, with the company having the option of

The project is co-funded by the by the European Regional Development Fund (ERDF) and national funds of the participating countries under the " INTERREG V-A GREECE - BULGARIA 2014-2020 "Cooperation Program.



choosing and proposing points of focus for the audit, through which it gains a better understanding of its energy situation, making it aware of energy consumption by sector, use and energy source. Then, analyzing the data, energy saving methods and measures are proposed, with the company choosing those that will be implemented according to its requirements, its investment capital and the ease of their application. For the optimal selection of the saving measures, the proposals are accompanied by an economic analysis, which includes operational and investment costs, lifetime of the measures, interest rates and subsidies, as well as calculation of the payback period.

The implementation of the measures offers benefits both at the company level (increase in profit) and at the country level (reduction of primary energy purchase needs) or global (reduction of pollutant emissions).

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



Περιεχόμενα

A. Εισαγωγή	8
Το Πρόγραμμα «Ελλάδα - Βουλγαρία 2014 -2020»	8
Διαγνωστική Ανάλυση της περιοχής του προγράμματος	10
Εταίροι του έργου “CB CARBONFREE”	22
Η Διάρκεια του Προγράμματος	26
Ο προϋπολογισμός του Έργου	26
Περίληψη	27
1. Η έννοια της ενέργειας	29
1.1. Μορφές και πηγές της ενέργειας	29
1.2. Πηγές ενέργειας	32
1.2.1. Κατηγορίες πηγών ενέργειας	32
1.2.2. Συμβατικές - μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	33
1.2.3. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	38
1.2.4. Η εξέλιξη της χρήσης και κατανάλωσης ενέργειας	51
2. Εξοικονόμηση ενέργειας και τομείς εφαρμογής	56
2.1. Εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές	57
2.2. Εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα	60
3. Ενεργειακή νομοθεσία	67
3.1. Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης	69
3.1.1. Κλιματική διακυβέρνηση	70
3.1.2. Σχέδιο δράσης 20-20-20	71
3.1.3. Ενεργειακές κοινότητες	72
3.1.4. Εθνικό σχέδιο δράσης για την ενέργεια και το κλίμα	74
4. Εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία	76
4.1. Συμβολή της εξοικονόμησης ενέργειας	77

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



4.2. Ενεργειακή επιθεώρηση και διαχείριση ενέργειας.....	80
4.2.1. Ενεργειακή επιθεώρηση.....	80
4.2.2. Διαχείριση ενέργειας.....	81
4.2.3. Ενεργειακός έλεγχος.....	84
4.3. Συστήματα αυτομάτου ελέγχου	85
4.4. Συστήματα ενεργειακής διαχείρισης.....	86
5. Τομείς εξοικονόμησης ενέργειας στην βιομηχανία	89
5.1. Ηλεκτροκινητήρες	90
5.2. Πεπιεσμένος αέρας.....	92
5.3. Ανάκτηση θερμότητας.....	93
5.4. Συστήματα κεντρικής θέρμανσης.....	93
5.4.1. Λέβητες.....	93
5.4.2. Φούρνοι – κλίβανοι	95
5.5. Συστήματα ατμού.....	96
5.6. Βιομηχανική ψύξη	96
5.7. Συμπαγωγή ηλεκτρισμού – θερμότητας	97
5.8. Θερμομόνωση.....	99
5.9. Γενικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας.....	99
5.10. Εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία τροφίμων	100
6. Εγχειρίδιο ενεργειακού ελέγχου και εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας	102
6.1. Ενεργειακός έλεγχος.....	102
6.2. Συνοπτικός και εκτενής έλεγχος.....	102
6.3. Διεθνή πρότυπα και κανονισμοί ενεργειακών ελέγχων	105
6.3.1. Διεθνές πρωτόκολλο μέτρησης και επαλήθευσης της ενεργειακής επιδόσεως.....	105
6.3.2. Πρότυπο ASHRAE 14: Μετρήσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ζήτησης	106

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



6.3.3. Σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 50000.....	106
6.3.4. Σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN 16247.....	107
6.3.5. Σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN 17740.....	108
6.4. Στάδια ενεργειακού ελέγχου	108
Παραρτήματα	120
Παράρτημα 1 – Πολιτικές προτεραιότητες εθνικού σχεδίου δράσης για την ενέργεια και το κλίμα	120
Παράρτημα 2 – Παράδειγμα εφαρμογής εξοικονόμησης ενέργειας στην βιομηχανία	123
Βιβλιογραφία.....	136

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



A. Εισαγωγή

Το Πρόγραμμα «Ελλάδα - Βουλγαρία 2014 -2020»

Η Ελλάδα και η Βουλγαρία, δύο γειτονικές χώρες με πλούσιο παρελθόν, από το τέλος της δεκαετίας του 1990 έχουν μπει σε μια εποχή στενότερης συνεργασίας, χάρη στο Πρόγραμμα INTERREG “Ελλάδα-Βουλγαρία”.

Η βασική ιδέα πίσω από το “INTERREG” είναι ότι οι χώρες αντιμετωπίζουν διάφορα θέματα τα οποία μπορούν να επιλυθούν καλύτερα αν εργαστούν μαζί με τους γείτονες τους παρά αν παραμείνει ο καθένας περιορισμένος στα σύνορα του. Γι’ αυτόν τον λόγο, το Πρόγραμμά προωθεί δραστηριότητες που φέρνουν τους λαούς μας πιο κοντά.

Η επιλέξιμη περιοχή διασυνοριακής συνεργασίας Ελλάδας - Βουλγαρίας για την προγραμματική περίοδο 2014-2020 είναι πανομοιότυπη με το ισχύον πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας. Εκτείνεται σε 40.202 km² και έχει συνολικό πληθυσμό 2.7 εκατομμυρίων κατοίκων. Καλύπτει τέσσερις εδαφικές μονάδες σε επίπεδο NUTS II (Περιφέρειες) και 11 εδαφικές μονάδες σε επίπεδο NUTS III (Περιφέρειες). Η επιλέξιμη περιοχή εκτείνεται κατά μήκος των ελληνοβουλγαρικών συνόρων και γειτνιάζει με την Τουρκία (ανατολικά) και την ΠΓΔΜ (δυτικά), δύο χώρες που επιθυμούν να έχουν πρόσβαση στην ΕΕ. Είναι μέρος της πλέον νοτιοανατολικής μη νησιωτικής περιοχής της ΕΕ και βρίσκεται ανάμεσα σε τρεις θάλασσες: τη Μαύρη Θάλασσα, τη Μεσόγειο Θάλασσα και την Ιόνιο-Αδριατική Θάλασσα. Τέλος, βρίσκεται στο σταυροδρόμι των στρατηγικών αγωγών ορυκτών καυσίμων που τροφοδοτούν την αγορά της ΕΕ και τους άξονες διευρωπαϊκών δικτύων μεταφορών (ΔΕΔ).

Η επιλέξιμη περιοχή του προγράμματος «Ελλάδα - Βουλγαρία 2014-2020» καλύπτει τις ακόλουθες περιοχές:

- ♦ BG413 - Μπλαγκόεβγκραντ (Blagoevgrad)
- ♦ BG422 - Χάσκοβο (Haskovo)
- ♦ BG424 - Σμόλιαν (Smolyan)
- ♦ BG425 - Κάρντζαλη (Kardzhali)
- ♦ EL111 - Έβρος

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



Interreg

Greece-Bulgaria

CB CARBONFREE



European Regional Development Fund

- ♦ EL112 - Ξάνθη
- ♦ EL113 - Ροδόπη
- ♦ EL114 - Δράμα
- ♦ EL115 - Καβάλα
- ♦ EL122 - Θεσσαλονίκη
- ♦ EL126 - Σέρρες



Εικόνα 1 - Η επιλέξιμη περιοχή του Προγράμματος "Ελλάδα - Βουλγαρία 2014-2020"

Η συνοικιστική δομή της περιοχής χαρακτηρίζεται από την παρουσία 10 μεσαίων και μεγάλων πόλεων (> 50.000 κατοίκους) που συγκεντρώνουν 38,2% του συνολικού πληθυσμού και 25 μικρές πόλεις (10.000-50.000 κάτοικοι).

Παρά τα σχετικά μικρά κονδύλια που διατίθενται, υπάρχει μακρά ιστορία συνεργασίας στην επιλέξιμη περιοχή, η οποία άρχισε με την κοινοτική πρωτοβουλία INTERREG I (1989-1993).

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Διαγνωστική Ανάλυση της περιοχής του προγράμματος

Γενικό επίπεδο ανάπτυξης

Η επιλέξιμη περιοχή του προγράμματος «Ελλάδα - Βουλγαρία» είναι μία από τους φτωχότερες στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς το κατά κεφαλήν ΑΕΠ είναι κάτω από το 50% του μέσου όρου της Ευρώπης των 28 (ΕΕ28). Αυτό δεν έχει αλλάξει σημαντικά τα τελευταία 10 χρόνια, παρόλο που παρατηρήθηκαν βραχυπρόθεσμες βελτιώσεις κατά την περίοδο 2002-2004 και στη συνέχεια και πάλι το 2006-2009. Η διασυνοριακή περιοχή χαρακτηρίζεται επίσης από μεγάλες εσωτερικές ανισότητες, ιδιαίτερα όσον αφορά τη διχοτόμηση μεταξύ βουλγαρικών και ελληνικών εδαφών. Οι βουλγαρικές συνοικίες παρουσιάζουν πολύ χαμηλότερο επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης (κάτω από το ¼) από τους αντίστοιχους Έλληνες, κυρίως λόγω του γεγονότος ότι η Βουλγαρία είναι από καιρό οικονομία μετάβασης.

Η περίοδος 2006-2009 χαρακτηρίστηκε από οικονομική ανάπτυξη και από τις δύο πλευρές των συνόρων, όπως και η γενική τάση σε ολόκληρη την Ευρώπη. Μετά το 2009, οι επιπτώσεις της παγκόσμιας ύφεσης οδήγησαν σε επιβράδυνση των ρυθμών ανάπτυξης στο βουλγαρικό τμήμα (0,25% ετησίως) και σε αρνητικούς ρυθμούς ανάπτυξης στο ελληνικό τμήμα (-9% ετησίως).

Οικονομία

Παρόλο που η διασυνοριακή περιοχή μετασχηματίζεται σταδιακά από μια γεωργική / βιομηχανική οικονομία σε μια οικονομία βιομηχανίας / υπηρεσιών, αυτή η μετατροπή ήταν μάλλον αργή. Σε σύγκριση με την Ευρώπη των 28 (ΕΕ28), η οικονομία παραμένει σημαντικά πιο γεωργική, λιγότερο βιομηχανική και εξαρτώμενη περισσότερο από τις υπηρεσίες. Ωστόσο, αυτό δεν είναι καθόλου ομοιογενές. Η ελληνική διασυνοριακή περιοχή είναι σημαντικά λιγότερο γεωργική και βιομηχανική από το αντίστοιχο τμήμα της Βουλγαρίας, και περισσότερο προσανατολισμένη στις υπηρεσίες. Αυτή η ετερογένεια είναι ακόμη πιο έντονη σε επίπεδο επαρχιών. Μπορούμε να διακρίνουμε 2 τύπους περιοχών στο τμήμα της Βουλγαρίας και 3 τύπους περιοχών στο τμήμα της Ελλάδας:

- Μπλαγκόεβγκραντ / Χάσκοβο: κυριαρχεί η βιομηχανία και το εμπόριο
- Σμόλιαν / Καρντάλι: κυριαρχεί η βιομηχανία και η γεωργία

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Exros / Δράμα / Θεσσαλονίκη: κυριαρχεί η δημόσια διοίκηση και η βιομηχανία
- Ξάνθη / Ροδόπη: κυριαρχεί η δημόσια διοίκηση και η γεωργία,
- Καβάλα / Σέρρες: κυριαρχεί η βιομηχανία και η δημόσια διοίκηση

Περισσότερο από το ήμισυ της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) που παράγεται στη διασυνοριακή περιοχή (59%) παράγεται στην περιοχή της Θεσσαλονίκης. Όλες οι άλλες περιοχές παρουσιάζουν χαμηλά ποσοστά. Ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά παρατηρούνται στις βουλγαρικές περιοχές Χάσκοβο, Σμόλιαν και Καρδάλια (1-2%).

Ορισμένες από τις αξιοσημείωτες διαπεριφερειακές διαρθρωτικές εξελίξεις που πραγματοποιήθηκαν πρόσφατα περιλαμβάνουν:

- Σταδιακή μετατροπή μεταξύ των δύο μερών όσον αφορά το μέρος της ΑΠΑ που αποδίδεται στον πρωτογενή τομέα. Παρόλα αυτά, παραμένει μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο πλευρών, με τη βουλγαρική περιοχή να είναι πιο έντονα γεωργική από την ελληνικά διασυνοριακή περιοχή και ακόμη πιο έντονα γεωργική από τα αντίστοιχα εθνικά ποσοστά της Βουλγαρίας.
- Σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δύο μερών του δευτερογενούς τομέα, που οφείλεται κυρίως στις σημαντικές απώλειες βιομηχανικής δραστηριότητας που σημειώθηκαν στο ελληνικό τμήμα μετά το 2006 (κυρίως λόγω μετεγκαταστάσεων βιομηχανιών έντασης εργασίας στις φθηνότερες γειτονικές χώρες).

Η συνολική παραγωγικότητα της εργασίας στη διασυνοριακή περιοχή είναι σημαντικά χαμηλότερη από την Ευρώπη των 28 (περίπου 1/5) και παρουσιάζει μεγάλες διαφορές μεταξύ της ελληνικής (32800 € / εργαζόμενο) και της βουλγαρικής (5800 € / εργαζόμενο) πλευράς. Η παραγωγικότητα της διασυνοριακής περιοχής είναι επίσης χαμηλότερη από τους αντίστοιχους εθνικούς μέσους όρους και για τα δύο μέρη:

- για το τμήμα της Βουλγαρίας: κυμαίνεται από 60% έως 78% του εθνικού μέσου όρου, και
- για το ελληνικό μέρος: κυμαίνεται από 60% έως 84% του εθνικού μέσου

Ο τουρισμός - και ιδιαίτερα ο οικολογικός τουρισμός - εδώ και πολλά χρόνια έχει αναδειχθεί ως "αναπτυξιακή βιομηχανία" της διασυνοριακής περιοχής, καθώς περιλαμβάνει ένα σημαντικό αριθμό παρθένων περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας. Παρ' όλα αυτά, έχει έναν σχετικά μικρό αριθμό καταλυμάτων σε σύγκριση με τον πληθυσμό της (43 εγκαταστάσεις / 100.000 κάτοικοι, όταν ο μέσος όρος της ΕΕ28 είναι 111), τα οποία κατανέμονται άνισα. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις καταλυμάτων και κλινών βρίσκονται στις επαρχίες Καβάλας, Θεσσαλονίκης και Σμόλιαν.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

Καινοτομία

Τόσο η Ελλάδα όσο και η Βουλγαρία έχουν σκιαγραφήσει εθνικές ή περιφερειακές στρατηγικές καινοτομίας στο πλαίσιο της "έξυπνης εξειδίκευσης". Ωστόσο, η Βουλγαρία καθυστερεί πολύ περισσότερο από τις άλλες χώρες της ΕΕ και αναφέρεται ως «μέτριος καινοτόμος» στον πίνακα αποτελεσμάτων καινοτομίας της Ένωσης για το 2014, ενώ η Ελλάδα, αν και σε μια κάπως καλύτερη θέση, πέφτει κάτω από τον μέσο όρο της ΕΕ και παρατίθεται ως "μέτρια καινοτομία".

Ωστόσο, η διασυνοριακή περιοχή διαθέτει σημαντικές ερευνητικές εγκαταστάσεις που επί του παρόντος δεν συνεργάζονται μεταξύ τους ή με την επιχειρηματική κοινότητα. Διαθέτει επίσης παρόμοια παραγωγικά συστήματα, παρουσιάζοντας έτσι σημαντικές ευκαιρίες για τη σύζευξη πρωτοβουλιών επιχειρηματικότητας με την καινοτομία. Η κρίσιμη μάζα ερευνητικών κέντρων και άλλων ακαδημαϊκών ιδρυμάτων βρίσκεται στη Θεσσαλονίκη με τους ακόλουθους τομείς αριστείας: βιοτεχνολογία, προηγμένα συστήματα παραγωγής για χημικές διεργασίες, ενεργειακές και περιβαλλοντικές τεχνολογίες, επεξεργασία πληροφοριών, εικονική πραγματικότητα, υπηρεσίες ασφαλείας, κ.λπ. Οι δράσεις έρευνα και καινοτομίας στη Μακεδονία και στη Θράκη συγκεντρώνονται στον δημόσιο τομέα και ιδιαίτερα στο Πανεπιστήμιο Θράκης (με το μοναδικό Τμήμα Γενετικής) και σε μικρότερο βαθμό στο ΤΕΙ της Καβάλας.

Στο βουλγαρικό τμήμα, η σημαντικότερη ερευνητική υποδομή βρίσκεται εκτός της διασυνοριακής περιοχής (κυρίως στη Σόφια και το Πλόβντιβ) και μόνο το Μπλαγκόεβγκραντ φαίνεται να έχει σημαντικές ερευνητικές δομές. Το Νοτιοδυτικό Πανεπιστήμιο "Neofit Rilski" - με εννέα σχολές προσφέρει προγράμματα διδακτορικών διατριβών σε πολλούς τομείς της φιλελεύθερης τέχνης (Εκπαίδευση και Παιδαγωγική, Λογοτεχνία και Γλωσσολογία, Ιστορία και Αρχαιολογία, Κοινωνικές Επιστήμες, ειδικότητες χορογραφίας και κινηματογράφου). Ιδιαίτερη σημασία για τη διασυνοριακή περιοχή είναι τα προγράμματα στα Οικονομικά (με εξειδίκευση στον Τουρισμό), Γεωγραφία και Περιβαλλοντικές Επιστήμες και τεχνολογίες πληροφορικής. Επίσης, στο Σμόλιαν υπάρχουν παραρτήματα του Πανεπιστημίου «Paisii Hilendarski» του Πλοβνίν με το Τεχνικό Κολέγιο του και το Ελεύθερο Πανεπιστήμιο της Βάρνας «Τσερνοόετσετς Χράμππαρ».

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Κλιματική αλλαγή

Σύμφωνα με το πρόγραμμα ESPON-CLIMATE, η περιοχή του προγράμματος είναι σημαντικά πιο ευάλωτη στην αλλαγή του κλίματος, τόσο σε σύγκριση με την ΕΕ 28 όσο και με τα εθνικά επίπεδα της Ελλάδας και της Βουλγαρίας. Οι πιο ευάλωτες είναι η Θεσσαλονίκη, οι Σέρρες, η Κάρντζαλη και το Χάσκοβο.

Οι κλιματικές αλλαγές θα έχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στη διασυνοριακή περιοχή. Εκτιμάται ότι θα επηρεάσει την πλειοψηφία των αστικών κέντρων, αυξάνοντας τον αριθμό των ημερών θερμικού κύματος σε πάνω από 50 κατά την περίοδο 2071-2100. Οι φυσικοί κίνδυνοι στην περιοχή περιλαμβάνουν περιοχές κινδύνου πλημμύρας (κυρίως κοντά στους ποταμούς Νέστος και Έβρος), περιοχές κινδύνου πυρκαγιάς (κυρίως στις οροσειρές) και περιοχές κινδύνου διάβρωσης (ειδικά στις ακτές). Οι πλημμύρες και οι πυρκαγιές μπορούν να διαδοθούν γρήγορα διασυνοριακά και η αποτελεσματική διαχείριση τους είναι διασυνοριακής σημασίας. Τέλος, οι περιοχές με τον υψηλότερο κίνδυνο κατολισθήσεων βρίσκονται στη λεκάνη του Ανατολικού Έβρου και στην περιοχή ανάπτυξης άνθρακα στη νοτιοδυτική περιοχή. Η μεγαλύτερη μελετημένη κατολίσθηση βρίσκεται στην περιοχή Σμόλιαν στην τοποθεσία "Λίμνες του Σμόλιαν".

Επιπλέον, η συνδυασμένη προσαρμοστική ικανότητα της διασυνοριακής περιοχής στην κλιματική αλλαγή είναι παρόμοια με τα εθνικά επίπεδα και τα χαμηλότερα στην Ευρώπη. Από την ελληνική πλευρά, η περιοχή της Θεσσαλονίκης και από τη βουλγαρική πλευρά η περιοχή του Blagoevgrad παρουσιάζουν μάλλον υψηλή προσαρμοστική ικανότητα σε σχέση με τις εθνικές τιμές, αλλά εξακολουθούν να είναι χαμηλότερες από τον μέσο όρο της ΕΕ28.

Περιβάλλον

Η διασυνοριακή περιοχή χαρακτηρίζεται από πολλούς και σημαντικούς φυσικούς πόρους, συμπεριλαμβανομένου της μεγάλης αριθμού προστατευόμενων φυσικών περιοχών (86 περιοχές Natura 2000, 5 υγρότοποι Ramsar κ.λπ.), της από τις οποίες είναι παρθένες. Το τοπίο της διασυνοριακής περιοχής αποτελείται από πυκνά δασωμένα βουνά, στενά ποταμών, κοιλάδες, πεδιάδες, λίμνες, παράκτιους υγροτόπους, παράλιες και δέλτα ποταμών. Η περιοχή περιλαμβάνει της οροσειρές Ρίλα, Πιρίν και Ροδόπη, με εξαιρετικά δάση, τα διασυνοριακά ποτάμια Στρυμόνα, Νέστο, Αρδά και Έβρο και περισσότερα από 400 χιλιόμετρα ακτογραμμής. Αυτοί οι σημαντικοί φυσικοί πόροι δεν έχουν αξιοποιηθεί επαρκώς για αναπτυξιακούς σκοπούς στο παρελθόν.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Όσον αφορά την κατάσταση του περιβάλλοντος, η βιομηχανία είναι από της σημαντικότερους παράγοντες ρύπανσης και στα δύο μέρη των συνόρων και τα κύρια σημεία ρύπανσης συγκεντρώνονται στη νοτιοδυτική Βουλγαρία και κοντά στην αστική περιοχή της Καβάλας. Και οι δύο διασυνοριακοί ποταμοί – Νέστος και Έβρος – μολύνονται με αστικά και βιομηχανικά απόβλητα. Τα κύρια προβλήματα στη διαχείριση των αστικών λυμάτων οφείλονται στην έλλειψη υποδομής επεξεργασίας λυμάτων σε οικισμούς μεταξύ 2.000-10.000 κατοίκων. Το πρόβλημα είναι πιο έντονο στο βουλγαρικό τμήμα της διασυνοριακής περιοχής. Στη Βουλγαρία, μόνο το 46% του πληθυσμού καλύπτεται από συστήματα επεξεργασίας λυμάτων και το μεγαλύτερο μέρος της ικανότητας επεξεργασίας (71%) βρίσκεται της λεκάνες απορροής του Δούναβη και του Εύξεινου Πόντου (που βρίσκονται εκτός της διασυνοριακής περιοχής). Στο ελληνικό τμήμα το 88% του πληθυσμού καλύπτεται από συστήματα επεξεργασίας λυμάτων.

Προσβασιμότητα

Η περιοχή διαθέτει σημαντικές υποδομές μεταφορών και εξυπηρετείται από τρεις λιμένες εθνικής / διεθνούς σημασίας (το λιμάνι της Θεσσαλονίκης, το λιμάνι της Καβάλας και το λιμάνι της Αλεξανδρούπολης) και τρία κύρια αεροδρόμια (το Διεθνές Αεροδρόμιο

"Μακεδονία", στη Θεσσαλονίκη, το αεροδρόμιο "Μεγάλος Αλέξανδρος" στην Καβάλα και το αεροδρόμιο "Δημόκριτος" στην Αλεξανδρούπολη), όλα αυτά από την ελληνική πλευρά.

Η σημαντικότερη υποδομή μεταφορών είναι το οδικό δίκτυο και η συνολική συνδεσιμότητα βελτιώθηκε σημαντικά στο παρελθόν:

- με την κατασκευή του αυτοκινητοδρόμου Εγνατία και πολλούς κατακόρυφους άξονες που συνδέουν την Ελλάδα με τη Βουλγαρία και
- με την κατασκευή μεγάλων τμημάτων αυτοκινητοδρόμων Α3 και Α4 στη Βουλγαρία

Ωστόσο, οι δρόμοι χαμηλότερου επιπέδου βρίσκονται σε διάφορα στάδια καταστροφής (ιδίως στο βουλγαρικό τμήμα), καθιστώντας τις διασυνδέσεις δύσκολες και μειώνοντας την κινητικότητα, ιδίως στις οροσειρές. Ταυτόχρονα, αρκετοί κάθετοι άξονες της Εγνατίας όπως συμφωνήθηκαν στη Διακρατική Συμφωνία μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας το 1998, λείπουν ή βρίσκονται υπό κατασκευή (όπως η σύνδεση ΙΙ-86 με το ελληνικό σύστημα μεταφορών) και οι αυτοκινητόδρομοι στο βουλγαρικό τμήμα είναι ελλιπείς .

Η περιοχή διαθέτει ανεπαρκή σιδηροδρομική και πολυτροπική υποδομή (παρά την ύπαρξη σημαντικών λιμένων και αερολιμένων). Τόσο η Ελλάδα όσο και η Βουλγαρία επένδυσαν πρόσφατα στο σιδηροδρομικό δίκτυο της διασυνοριακής περιοχής αλλά απαιτούνται

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



σημαντικές επενδύσεις που δεν εμπίπτουν στις οικονομικές δυνατότητες του προγράμματος «Ελλάδα - Βουλγαρία». Αυτή η έντονη εξάρτηση από τις οδικές μεταφορές αυξάνει επίσης σημαντικά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των μεταφορικών δραστηριοτήτων στην περιοχή, ιδίως στα σημεία διέλευσης των συνόρων (π.χ. μεγάλες γραμμές φορτηγών) και ειδικά κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου. Τέλος, η περιοχή δεν διαθέτει προσβάσιμες δημόσιες συγκοινωνίες για άτομα με αναπηρία και υπηρεσίες δημόσιων διασυνοριακών συγκοινωνιών.

Αγορά εργασίας, φτώχεια και κοινωνική ένταξη

Ενώ το 2007 τα ποσοστά ανεργίας για τις περιφέρειες της διασυνοριακής περιοχής ήταν κατά μέσο όρο κοντά ή κάτω από τις εθνικές τιμές και κάτω από το μέσο όρο της ΕΕ27, η ανεργία άρχισε να αυξάνεται ραγδαία - ειδικά στην Ελλάδα - αμέσως μετά την οικονομική κρίση το 2008, φθάνοντας σε επίπεδα ρεκόρ το 2013. Οι βουλγαρικές επαρχίες κατάφεραν να διατηρήσουν τα ποσοστά ανεργίας κοντά ή χαμηλότερα από τον μέσο όρο της ΕΕ27. Επί του παρόντος, οι μεγάλες ανισότητες μεταξύ των περιφερειών της διασυνοριακής περιοχής δεν έχουν διαλυθεί. Τα τελευταία στοιχεία παρουσιάζουν τα ακόλουθα υψηλά ποσοστά ανεργίας (2013): Ξάνθη 37,5%, Δράμα 36,8%, Θεσσαλονίκη 32,1%, Σέρρες 22,9%, Καβάλα 22,8%, Έβρος 22%, Σμόλιαν 20,3% και Ροδόπη 16,8%.

Επιπλέον, τα ποσοστά μακροχρόνιας ανεργίας αυξήθηκαν έντονα - ειδικά για τις ελληνικές περιφέρειες - μετά το 2009, γεγονός που υποδηλώνει κίνδυνο μεγάλης διαρθρωτικής ανεργίας που με τη σειρά της συνεπάγεται την ύπαρξη αναποτελεσματικών αγορών εργασίας και αναντιστοιχία μεταξύ της ζήτησης στην αγορά εργασίας και των διαθέσιμων δεξιοτήτων και τοποθεσιών των εργαζομένων που αναζητούν εργασία. Σύμφωνα με το σχέδιο ESPON DEMIFER, η διασυνοριακή περιοχή εμφανίζει σημαντικά υψηλότερες τιμές των μακροχρόνια ανέργων σε σύγκριση με την ΕΕ28. Τα ποσοστά ανεργίας των νέων εμφανίζουν παρόμοιες τάσεις και οφείλονται στην άσχημη οικονομική ανάπτυξη, στην άκαμπτη αγορά εργασίας και στην αναντιστοιχία μεταξύ δυνητικών δεξιοτήτων των εργαζομένων και των αναγκών των εργοδοτών στην Ελλάδα και τη Βουλγαρία.

Επιπλέον, η διασυνοριακή περιοχή παρουσιάζει σημαντικά υψηλότερα ποσοστά πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο φτώχειας ή κοινωνικού αποκλεισμού (3-4 φορές υψηλότερα) από την ΕΕ28. Ο κύριος λόγος για τη μεγάλη απόκλιση είναι τα σχετικά υψηλότερα ποσοστά μακροχρόνιας ανεργίας και το υψηλότερο ποσοστό των ατόμων που ζουν σε περιοχές με χαμηλή ένταση εργασίας και χαμηλά επίπεδα εισοδήματος. Όσον αφορά το τελευταίο, το μερίδιο των ατόμων που ζουν σε περιοχές με χαμηλή ένταση εργασίας αυξάνεται από το 2010 και στα βουλγαρικά και στα ελληνικά εδάφη.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Ο μεγάλος αριθμός ατόμων που βιώνουν φτώχεια και κοινωνικό αποκλεισμό στη διασυνοριακή περιοχή οφείλεται επίσης στην παρουσία διαφόρων ευάλωτων ομάδων όπως οι μειονότητες, οι εσωτερικοί μετανάστες, οι αιτούντες άσυλο και οι αλλοδαποί που τυγχάνουν επικουρικής προστασίας. Ο υψηλότερος κίνδυνος φτώχειας και κοινωνικού αποκλεισμού μεταξύ αυτών των ομάδων συνδέεται κυρίως με τη μακροχρόνια ανεργία και την οικονομική αεργία.

Η αυξανόμενη επίπτωση της φτώχειας έχει πολλές κοινωνικές συνέπειες, μία από τις οποίες είναι οι επιδεινούμενες συνθήκες δημόσιας υγείας. Παρόλο που η διασυνοριακή περιοχή απολαμβάνει τη διαθεσιμότητα βασικών πόρων υγειονομικής περίθαλψης (π.χ. νοσοκομεία και γιατρούς) σε επίπεδα κοντά ή ακόμα καλύτερα σε αρκετές περιπτώσεις από τον μέσο όρο της ΕΕ28, το μέσο προσδόκιμο ζωής είναι χαμηλότερο από τα επίπεδα της ΕΕ28 και οι επιδημιολογικοί δείκτες παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά. Συνολικά, οι ελληνικές περιφέρειες παρουσίασαν στο παρελθόν υψηλότερο προσδόκιμο επιβίωσης από ό, τι οι βουλγαρικές περιοχές, αλλά από τη στιγμή που η φτώχεια αναγκάζει περισσότερους ανθρώπους να προσφεύγουν σε νοσοκομειακή περίθαλψη (πάνω από 20% αύξηση έχει τεκμηριωθεί στην Ελλάδα μετά το 2010), φαίνεται ότι στις ελληνικές περιφέρειες πιθανότατα θα επιδεινωθούν οι συνθήκες υγειονομικής περίθαλψης στο εγγύς μέλλον, μειώνοντας έτσι τα συνολικά επίπεδα δημόσιας υγείας στη διασυνοριακή περιοχή.

Διάρθρωση Προγράμματος

Το πρόγραμμα «Ελλάδα - Βουλγαρία 2014-2020» έχει σχεδιαστεί για να αντιμετωπίσει τις κύριες προκλήσεις που εντοπίζονται στη διασυνοριακή περιοχή όπου η συνεργασία είναι είτε αναγκαία είτε αναμένεται να παράγει σημαντική προστιθέμενη αξία είτε κεφαλαιοποιώντας προηγούμενα αποτελέσματα είτε με το είναι συμπληρωματικό ως προς το πρόγραμμα "έξυπνης εξειδίκευσης" είτε αξιοποιώντας τις υφιστάμενες θεσμικές ικανότητες ή / και την εκφρασμένη ζήτηση. Συμβάλλει στη στρατηγική Ε2020 ως εξής.

Όσον αφορά τον στόχο "έξυπνης ανάπτυξης":

- Ενισχύει τον επιχειρηματικό ιστό της διασυνοριακής περιοχής και ιδίως προωθεί τη βελτίωση της παραγωγικότητας, τον εξαγωγικό προσανατολισμό και την εισαγωγή νέων προϊόντων με ιδιαίτερη έμφαση στους τομείς που προσδιορίζονται από τις στρατηγικές "έξυπνης εξειδίκευσης"
- προωθεί την καινοτομία σε όλα τα επίπεδα,
- προωθεί την αποτελεσματικότητα των πόρων,

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- αξιοποιεί τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που προσφέρουν τους πλούσιους φυσικούς και πολιτιστικούς πόρους για την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης (τουρισμός), και
- υποστηρίζει την ολοκλήρωση και την αποτελεσματική χρήση των συστημάτων μεταφοράς στη διασυνοριακή περιοχή

Όσον αφορά τον στόχο της "βιώσιμης ανάπτυξης":

- Αυξάνει την ικανότητα προσαρμογής της διασυνοριακής περιοχής στην αλλαγή του κλίματος,
- μειώνει τους φυσικούς και ανθρωπογενείς κινδύνους και ενισχύει την ικανότητα ανταπόκρισης των τοπικών φορέων,
- διατηρεί την πολιτιστική και φυσική κληρονομιά,
- προστατεύει και αποκαθιστά την βιοποικιλότητα και την υγεία των οικοσυστημάτων, και
- μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των μεταφορικών δραστηριοτήτων στη διασυνοριακή περιοχή

Όσον αφορά τον στόχο "ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς":

- ενισχύει τη συνδεσιμότητα και τη κινητικότητα της διασυνοριακής περιοχής
- προωθεί την «πρόσβαση για όλους» στην υγειονομική περίθαλψη,
- στηρίζει την απασχολησιμότητα, ιδίως για τις πιο ευάλωτες ομάδες, και
- ενισχύει την ανάπτυξη της κοινωνικής επιχειρηματικότητας.

Οι ως άνω στόχοι διαρθρώνονται στους ακόλουθους άξονες προτεραιότητας, θεματικούς στόχους, επενδυτικές προτεραιότητες και ειδικούς στόχους:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Άξονας προτεραιότητας	Θεματικοί στόχοι	Επενδυτικές Προτεραιότητες	Ειδικοί στόχοι
1 - Ανταγωνιστική και Καινοτόμος Διασυνοριακή Περιοχή	3 - Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των ΜΜΕ, του αγροτικού τομέα κτλ	3a - Προώθηση της επιχειρηματικότητας με τη διευκόλυνση της οικονομικής εκμετάλλευσης των νέων ιδεών και την ενίσχυση της δημιουργίας νέων επιχειρήσεων, ιδίως μέσω «εκκολαπτόμενων» επιχειρήσεων	1 - Βελτίωση των συστημάτων υποστήριξης των ΜΜΕ για την επιχειρηματικότητα
		3d - Υποστήριξη των ΜΜΕ για ανάπτυξη σε περιφερειακές, εθνικές και διεθνείς αγορές και συμμετοχή τους σε καινοτόμες διαδικασίες	2 - Βελτίωση της ικανότητας των ΜΜΕ να επεκταθούν πέρα από τις τοπικές αγορές
2 - Βιώσιμη Διασυνοριακή Περιοχή	5 - Προσαρμογή στις κλιματικές αλλαγές και διαχείριση κινδύνων	5b - Προώθηση Επενδύσεων για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών	3 - Βελτίωση της διασυνοριακής συνεργασίας στα σχέδια διαχείρισης κινδύνου πλημμυρών σε επίπεδο ποταμού
	6 - Διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος και προώθηση της	6c - Διατήρηση, προστασία και προώθηση της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς	4 - Αξιοποίηση της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς της διασυνοριακής περιοχής στο πλαίσιο του τουρισμού

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



	αποτελεσματικής χρήσης πόρων	6d - Προστασία και αποκατάσταση της βιοποικιλότητας και του εδάφους, και προώθηση των οικοσυστημάτων 6f - Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών για τη βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος και αποδοτικότητας των πόρων στον τομέα των αποβλήτων, στον τομέα του νερού και του εδάφους και για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	5 - Ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των δράσεων προστασίας της βιοποικιλότητας 6 - Ενίσχυση της διαχείρισης υδάτων
3 - Διασύνδεση διασυνοριακής περιοχής	7 - Προώθηση των βιώσιμων μεταφορών και απομάκρυνση εμποδίων στις κύριες υποδομές σύνδεσης	7b - Ενίσχυση της περιφερειακής κινητικότητας συνδέοντας δευτερεύοντες και τριτεύοντες κόμβους του TEN-T	7 - Βελτίωση της προσβασιμότητας στη διασυνοριακή περιοχή
4 - Μια διασυνοριακή περιοχή χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς	9 - Προώθηση της κοινωνικής συνοχής, καταπολέμηση της φτώχειας και των διακρίσεων	9a - Επένδυση στην υγεία και στις κοινωνικές υποδομές που συνεισφέρουν στην εθνική, περιφερειακή και τοπική ανάπτυξη, μειώνουν τις ανισότητες σε θέματα υγείας, προωθούν την κοινωνική συνοχή μέσω βελτιωμένης πρόσβασης σε κοινωνικές υπηρεσίες	8 - Βελτίωση της πρόσβασης στην πρωτοβάθμια υγεία και στα επείγοντα (σε απομονωμένες και υποβαθμισμένες κοινότητες) στη διασυνοριακή περιοχή

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Interreg

Greece-Bulgaria

CB CARBONFREE



European Regional Development Fund

		9c - Παροχή υποστήριξης για τις κοινωνικές επιχειρήσεις	9 - Ανάπτυξη της κοινωνικής επιχειρηματικότητας στη διασυνοριακή περιοχή
--	--	---	--

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Το έργο “CB CARBONFREE”

Οι πολίτες της ΕΕ λαμβάνουν υπόψη διάφορες εκτιμήσεις όταν αγοράζουν προϊόντα. Η ποιότητα των προϊόντων είναι το πιο σημαντικό ζήτημα για τους καταναλωτές (97%), ακολουθούν η τιμή του προϊόντος (87%) και οι περιβαλλοντικές του επιπτώσεις (84%). Ο λιγότερο σημαντικός παράγοντας για τους καταναλωτές είναι το εμπορικό σήμα του προϊόν (46%). Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι θα ενθαρρύνουν πολιτικές που αυξάνουν την εμπιστοσύνη των καταναλωτών στους περιβαλλοντικούς ισχυρισμούς των πράσινων προϊόντων μεγαλύτερη κατανάλωση προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον ακόμα κι αν αυτά τα προϊόντα ήταν κάπως ακριβότερα. Το προτεινόμενο έργο στοχεύει στην ανάπτυξη νέων καινοτομιών ή/και βελτίωση υφιστάμενων μεθόδων παραγωγής, τυποποίησης και μάρκετινγκ, φιλικές προς το περιβάλλον, εστιασμένες για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα σε όλα τα στάδια της παραγωγής, από τον παραγωγό έως το τελικό σημείο διάθεσης. Στην περίπτωση αυτή το έργο θα επιτρέψει, μέσω του εργαλείου που θα αναπτυχθούν (πρωτόκολλο πολυκριτηριακής ανάλυσης) για την υποστήριξη νέων - καινοτόμων επιχειρηματικών πρακτικών στη διασυνοριακή περιοχή, προκειμένου να διαφοροποιούσε τα προϊόντα του κλάδου και ικανοποίησε τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες του καταναλωτή. Η εισαγωγή νέων μεθόδων και διαδικασιών είναι σε εξέλιξη στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον, με αποτέλεσμα η παρακολούθηση των τάσεων και η προσαρμογή και βελτίωση των προϊόντων απαραίτητο για την «επιβίωση» των επιχειρηματιών. Το παραπάνω πλαίσιο έχει σημαντική σημασία στη διασυνοριακή περιοχή όπου η συνεχής υποστήριξη και η εκπαίδευση κρίνεται απαραίτητη. Η προσέγγιση του προτεινόμενου έργου αφορά στην εκπαίδευση προσωπικού και επιχειρηματιών πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και οι τριτογενείς τομείς που εμπλέκονται στον αγροδιατροφικό τομέα όσον αφορά τα πρωτόκολλα χρήσης μείωσαν το αποτύπωμα άνθρακα. Σε δεύτερο επίπεδο, σεμινάρια και θα πραγματοποιηθούν εργαστήρια για την προώθηση των προϊόντων αυτών στις εγχώριες αγορές καθώς και σε αγορές που έχουν θεσπίσει συγκεκριμένους κανόνες. Το αποτέλεσμα του όλου έργου θα είναι η δημιουργία ενός περιφερειακού «εμπορικού σήματος» που θα βασίζεται στη διασυνοριακή επιχειρηματική συνεργασία. Η διασυνοριακή περιοχή, παρά τα συγκριτικά της πλεονεκτήματα, έχει «χαμηλά» αποτελέσματα όσον αφορά την καινοτομία στην επιχειρηματικότητα και τη διατομεακή διασύνδεση μεταξύ διαφορετικών επιχειρηματικών τομέων. Το προτεινόμενο έργο έρχεται να καλύψει μια πολύ σημαντική παράμετρο, αυτή της περιβαλλοντικής φιλική προϊόντα, που

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



αποτελεί την κύρια τάση της αγοράς σήμερα, παρέχοντας ένα πλαίσιο συνεργατικής λειτουργίας του επιχειρηματικού περιβάλλοντος στη διασυνοριακή περιοχή με στόχο την παραγωγή, τυποποίηση και προώθηση του αποτυπώματος χαμηλού άνθρακα έως μηδενικού άνθρακα στις αγορές. Οι κύριοι δικαιούχοι της το έργο είναι οι ΜΜΕ της διασυνοριακής περιοχής που δραστηριοποιούνται καθώς και οι υποψήφιοι επιχειρηματίες του κλάδου που μπορούν από την αρχή έως καθορίζουν το πλαίσιο παραγωγής, τυποποίησης και διάθεσης των προϊόντων τους με στόχο αγορές που απαιτούν ειδικά χαρακτηριστικά πιστοποίησης αλλά και δημιουργία προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας. Ειδικότερα, θα δοθεί έμφαση στη νεανική επιχειρηματικότητα, σε υφιστάμενες επιχειρήσεις που βρίσκονται στο αρχικό στάδιο λειτουργίας (μία ή δύο επιχειρήσεις αυτού του τύπου θα συμμετάσχουν σε δράσεις πολιτικής) με στόχο την υποστήριξη προϊόντων χαμηλού αποτυπώματος άνθρακα και συνδέοντάς τα με επιχειρηματικά δίκτυα. Για πιθανές επιχειρήσεις στον τομέα της νεανικής επιχειρηματικότητας, θα πραγματοποιηθούν συγκεκριμένες εκδηλώσεις ενημέρωσης μέσω σεμινάρια με στόχο την έγκαιρη και αξιόπιστη ενημέρωση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των παραπάνω αγορών.

Εταίροι του έργου “CB CARBONFREE”

Στην υλοποίηση του έργου “CB CARBONFREE” συμμετέχει το εξής εταιρικό σχήμα:

- Κύριος Δικαιούχος – Σύνδεσμος Εξαγωγέων (ΣΕΒΕ) , Ελλάδα
- Εταίρος 2 – Haskovo Chamber of Commerce and Industry, Bulgaria
- Εταίρος 3 – Ευρωπαϊκό Περιφερειακό Πλαίσιο Συνεργασίας, Ελλάδα

Σύνδεσμος Εξαγωγέων (ΣΕΒΕ) (LB)

Από το 1975 έως σήμερα αποτελεί το σημαντικότερο εκφραστή της εξωστρέφειας στην Ελλάδα.

Ο ΣΕΒΕ σήμερα αντιπροσωπεύει περισσότερες από 780 εταιρίες και επιχειρηματικούς ομίλους σε όλη την ελληνική επικράτεια με συνολικό κύκλο εργασιών 35δισ ευρώ, 70.000 εργαζομένους και 20δισ ευρώ τζίρο εξαγωγών που αντιστοιχούν άνω του 50% των ελληνικών εξαγωγών αγαθών. Επίσης, προσφέρει πρακτικά εργαλεία στα μέλη του για αύξηση

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



εξωστρέφειας, εξυπηρετεί πάνω από 200 αιτήματα υποστήριξης και πληροφόρησης μηνιαίως, διαθέτει και λειτουργεί το ερευνητικό ινστιτούτο εξαγωγικών ερευνών και σπουδών και τέλος συμβάλλει ενεργά ως σύμβουλος της πολιτείας σε θέματα εξωστρέφειας και ανταγωνιστικότητας. Με διεθνή αναγνωσιμότητα, έχει αναπτύξει ένα πανίσχυρο δίκτυο συνεργατών με πάνω από 100 φορείς διεθνώς ενώ χρησιμοποίησε και πρωτοτύπησε στη χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης ώστε να επιτύχει τη μέγιστη επικοινωνία μεταξύ των μελών του. Ο ΣΕΒΕ από το 1975, υποδεικνύει δυνητικούς συνεργάτες στα μέλη του (π.χ εισαγωγείς, χονδρέμπορους, προμηθευτές), ενημερώνει τα μέλη του για προϊόντα που έχουν ζήτηση στο εξωτερικό, παρέχει πληροφορίες για διάφορες χώρες, διενεργεί στατιστικές αναλύσεις και μελέτες για τη πορεία των εξαγωγών των προϊόντων των μελών του, υλοποιεί εκπαιδευτικά και ενημερωτικά σεμινάρια πάνω σε θέματα εξαγωγικού marketing, έρευνας αγορών, διαδικασίας εξαγωγών κτλ. Επιπλέον, ο ΣΕΒΕ υποστηρίζει και οργανώνει τις επιχειρήσεις σε διάφορες επιχειρηματικές αποστολές, συνέδρια, εκθέσεις κτλ. Τέλος, προσφέρει δωρεάν προβολή στο κατάλογο του συνδέσμου με την ιδιότητα του μέλους.

Haskovo Chamber of Commerce and Industry (HCCI) (PB2)

Το HCCI ιδρύθηκε το 1991 ως ανεξάρτητος σύλλογος, που δημιουργήθηκε με βάση τον εθελοντισμό, την αυτονομία και την αυτοχρηματοδότηση. Αυτή τη στιγμή έχουν περίπου 200 μέλη από την περιοχή του Χάσκοβο. Σκοπός του HCCI είναι να υποστηρίζει, να προωθεί, να εκπροσωπεί και να προστατεύει τις επιχειρηματικές δραστηριότητες των μελών του, καθώς και να συμβάλλει στην ευρωπαϊκή και διεθνή ολοκλήρωση της περιοχής του Χάσκοβο. Προσφέρουν επίσης συνεργασία σε ιδιώτες και εταιρίες που δεν είναι μέλη. Η ομάδα του HCCI ιδρύθηκε με την πεποίθηση ότι η ενίσχυση των τοπικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματιών θα συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη και προοπτική της περιοχής. Οι κύριοι στόχοι του HCCI είναι:

- Να υπηρετήσει στα μέλη του τη βελτιστοποίηση των συνθηκών για οικονομική δραστηριότητα σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους
- Να εκπροσωπεί και να προστατεύει τα ενιαία συμφέροντα των μελών του στις τοπικές κυβερνητικές αρχές
- Να εκπροσωπεί τα μέλη του σε τοπικούς, ξένους και διεθνείς οργανισμούς, με τους οποίους το Επιμελητήριο έχει άμεσες ή έμμεσες σχέσεις
- Να υποστηρίζει τα μέλη του για την αύξηση των ευκαιριών συμμετοχής τους στις αγορές του εξωτερικού

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Ευρωπαϊκό Περιφερειακό Πλαίσιο Συνεργασίας (PB3)

Το Ευρωπαϊκό πλαίσιο συνεργασίας έχοντας συνεργασία με πλήθος έργων και δικτύων της Ε.Ε. στα οποία οι ιδρυτές της συμμετείχαν ή εγκαθίδρυσαν, καθιερώνεται ως ένας σημαντικός φορέας εντός μίας στρατηγικής σημασίας περιοχής για την Ελλάδα (Δυτική Ελλάδα), με ένα συνεχώς αναβαθμιζόμενο δίκτυο γραφείων σε Ελληνικές και Ευρωπαϊκές χώρες της ΕΕ. Στοχεύει να χρησιμεύσει ως το βέλτιστο παράδειγμα στην κατεύθυνση της κοινής προσπάθειας ολοκλήρωσης της Ε.Ε. και την περιφερειακή ανταγωνιστικότητα, και διαδραματίζει έναν βασικό ρόλο στην εφαρμογή των κανονισμών και των οδηγιών της Ε.Ε. μέσω της συμμετοχής της σε χρηματοδοτημένα Ευρωπαϊκά δίκτυα & προγράμματα, σε διαπεριφερειακό επίπεδο. Η ενσωμάτωση των εθνικών πολιτικών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο είναι ο κύριος στόχος της. Η εδαφική συνεργασία ενισχύεται δεδομένου ότι τα μέλη της ERFEC είναι βασικά εκτελεστικά όργανα ολοκλήρωσης της Ε.Ε., και έχουν διαπρέψει σε δημόσιες υπηρεσίες, ακαδημαϊκά ινστιτούτα και κοινωνίες πολιτών, γεγονός που εξασφαλίζει τη δημιουργία οικονομιών κλίμακας. Οι σημαντικότεροι πυλώνες στους οποίους στηρίζεται είναι:

- Η προστασία του περιβάλλοντος είναι ο ακρογωνιαίος λίθος για τη βιώσιμη ανάπτυξη.
- Το ανθρώπινο δυναμικό που ενθαρρύνεται για να συμμετέχει στην αλυσίδα αποφάσεων, η παραγωγή, το επιχειρηματικό πνεύμα, είναι ζωτικής σημασίας για τη βιώσιμη ιδιωτική και δημόσια ευημερία.
- Η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών είναι κρίσιμη για την οικονομική ανάπτυξη και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.
- Η αποδοτική & ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων διαμορφώνει μια βασική παράμετρο για την τοπική οικονομική ανάπτυξη.
- Η διεθνής συνεργασία, που υποστηρίζεται από τα προγράμματα της ΕΕ μπορεί να αποτελέσει τη βάση για τη δημιουργία οικονομιών κλίμακας που ενθαρρύνουν την ανταγωνιστικότητα.

Υπό αυτές τις προϋποθέσεις, οι στόχοι είναι:

- Η προστασία του περιβάλλοντος
- Η ενδυνάμωση της κοινωνίας πολιτών
- Η χρησιμοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού στις προσπάθειες ολοκλήρωσης της Ε.Ε.
- Η ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών
- Η βελτίωση της διεθνούς συνεργασίας
- Η οικονομική ανάπτυξη

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Γενικός στόχος του “CB CARBONFREE”

Ο γενικός στόχος του CB CARBONFREE είναι η επιχειρηματική κοινότητα στη βιομηχανία τροφίμων να υιοθετήσει ένα πρωτόκολλο ανάλυσης πολλαπλών κριτηρίων που θα επιτρέψει την αξιόπιστη αναγνώριση και αξιολόγηση του αποτυπώματος άνθρακα, το οποίο το χαρακτηρίζει ως επιχειρηματικό εργαλείο για την προώθηση και προβολή προϊόντων, το οποίο μπορεί να παρέχουν ένα στοχευμένο πλεονέκτημα, σε εξαγωγικό επίπεδο, στην επιχειρηματική κοινότητα.

Αναμενόμενα Αποτελέσματα του “CB CARBONFREE”

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα του έργου είναι:

- Παρουσίαση / επίδειξη του πρωτοκόλλου / εργαλείου πολυκριτηριακής ανάλυσης σε εταιρείες τροφίμων (κυρίως εξαγωγείς αγροδιατροφικών προϊόντων),
- Εφαρμογή του πρωτοκόλλου / εργαλείου πολυκριτηριακής ανάλυσης σε εταιρείες στην Ελλάδα και τη Βουλγαρία
- Διοργάνωση εκδηλώσεων δικτύωσης (B2B events) μεταξύ επιχειρηματιών του αγροδιατροφικού κλάδου και εξειδικευμένων επιστημόνων και φορέων
- Δημιουργία διαδικτυακής πλατφόρμας υποστήριξης μέσω της οποίας θα παρέχονται συμβουλευτικές υπηρεσίες σε επιχειρηματίες και θα αναπτυχθεί ένα πλαίσιο δικτύωσης MME της διασυνοριακής περιοχής στον αγροδιατροφικό τομέα
- Ανάπτυξη εργαλείων ψηφιακού μάρκετινγκ,
- Διοργάνωση εκπαιδευτικών σεμιναρίων και εργαστηρίων που θα αφορούν τόσο τον πρωτογενή όσο και τον δευτερογενή και τριτογενή τομέα στον αγροδιατροφικό τομέα
- Έρευνα και ανάλυση των απαιτήσεων εισόδου στην αγορά, εφαρμόζοντας εργαλεία για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα,
- Δημιουργία ταυτότητας «εμπορικού σήματος» για προϊόντα στη διασυνοριακή περιοχή,
- Περιγραφή μέτρων για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας των αποτελεσμάτων και των δράσεων μετά το τέλος της περιόδου χρηματοδότησης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



Η Διάρκεια του Προγράμματος

Το έργο έχει διάρκεια είκοσι τέσσερις μήνες (24) με ημερομηνία έναρξης 13/04/2021 και λήξη 12/04/2023.

Ο προϋπολογισμός του Έργου

Συνολικός Προϋπολογισμός του έργου είναι: 549.972,50 ευρώ.
Από το συνολικό ποσό η κοινοτική συνδρομή ανέρχεται στα 467.476,62 ευρώ και η εθνική χρηματοδότηση στα 82.495,88 ευρώ.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Περίληψη

Για την εκτέλεση οποιασδήποτε δραστηριότητας απαιτείται η κατανάλωση ενέργειας. Την ενέργεια αυτήν την αντλούμε από τις πηγές ενέργειας, οι οποίες μπορεί να είναι πεπερασμένου αποθέματος, όπως είναι οι συμβατικές (γαιάνθρακες, πετρέλαιο, φυσικό αέριο), ή ανεξάντλητες όπως είναι οι ανανεώσιμες (ήλιος, άνεμος). Οι συμβατικές πηγές ενέργειας αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας, τόσο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας όσο και για την μετακίνηση οχημάτων. Η πεπερασμένη ποσότητα των αποθεμάτων τους, η οποία επαρκεί για τα επόμενα 100-150 χρόνια, σε συνδυασμό με την εκπομπή ρυπογόνων ουσιών από την χρήση τους, καθιστά απαραίτητη την εύρεση νέων πηγών και μεθόδων ορθότερης χρήσης της ενέργειας. Λόγω αυτών τα τελευταία χρόνια η χρήση των ανανεώσιμων πηγών και της εξοικονόμησης ενέργειας παρουσιάζουν ιδιαίτερη αύξηση. Η παγκόσμια κοινότητα δραστηριοποιείται μέσω θέσπισης νόμων, οδηγιών και προγραμμάτων με σκοπό την διασφάλιση της σωστής χρήσης των συμβατικών πηγών ενέργειας, την προστασία του περιβάλλοντος, την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών και της λήψης μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας. Στο παρών σύγγραμμα γίνεται αναφορά στην ενέργεια, στις μορφές στις οποίες την συναντάμε και στις πηγές από τις οποίες την προμηθευόμαστε. Επίσης αναφέρονται κάποια κομβικά σημεία της ενεργειακής νομοθεσίας και των δράσεων για την αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος.

Οι τομείς στους οποίους εφαρμόζονται μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας είναι ο κτιριακός, οι μεταφορές και η βιομηχανία. Μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας επιτυγχάνεται μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών ρύπων, με αποτέλεσμα οφέλη λειτουργικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά. Ο τομέας της βιομηχανίας στην Ελλάδα ευθύνεται για το 22,8% της κατανάλωσης ενέργειας με την βιομηχανία τροφίμων να βρίσκεται στην τρίτη θέση μετά την βιομηχανία μη σιδηρούχων μετάλλων και την βιομηχανία μη μεταλλικών ορυκτών. Με την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης σε μία βιομηχανική μονάδα, επιτυγχάνεται μείωση του κόστους παραγωγής και αύξηση του κέρδους. Στο παρών σύγγραμμα αναφέρονται τα σημεία, ο τρόπος και τα οφέλη εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας για τους παραπάνω τρεις τομείς.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Τέλος παρουσιάζεται η διαδικασία εφαρμογής των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε μία βιομηχανική μονάδα, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, τους νόμους και τους κανονισμούς. Η διαδικασία περιλαμβάνει την εκτέλεση ενεργειακού ελέγχου, με την επιχείρηση να έχει την δυνατότητα επιλογής και πρότασης σημείων επικέντρωσης του ελέγχου, όπου μέσω του οποίου αποκτά καλύτερη αντίληψη της ενεργειακής της κατάστασης, καθιστώντας την ενήμερη για τις καταναλώσεις ενέργειας ανά τομέα, χρήση και πηγή ενέργειας. Στην συνέχεια, αναλύοντας τα δεδομένα, προτείνονται μέθοδοι και μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, με την επιχείρηση να επιλέγει αυτά που θα υλοποιηθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της, του κεφαλαίου επένδυσης της και της ευκολίας εφαρμογής τους. Για την βέλτιστη επιλογή των μέτρων εξοικονόμησης, οι προτάσεις συνοδεύονται από οικονομική ανάλυση, η οποία συμπεριλαμβάνει λειτουργικά κόστη και κόστη επένδυσης, διάρκεια ζωής των μέτρων, επιτόκια και επιχορηγήσεις, καθώς και υπολογισμό του χρόνου απόσβεσης.

Η εφαρμογή των μέτρων προσφέρει οφέλη τόσο σε επίπεδο επιχείρησης (αύξηση κέρδους) όσο και σε επίπεδο χώρας (μείωση αναγκών αγοράς πρωτογενούς ενέργειας) ή παγκόσμιο (μείωση εκπομπών ρυπογόνων ουσιών).

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



1. Η έννοια της ενέργειας

Στην καθημερινή μας ζωή αναφερόμαστε πολύ συχνά στον όρο «ενέργεια». Η ενέργεια είναι το φυσικό μέγεθος από το οποίο εξαρτάται σχεδόν κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα. Παρότι δεν μπορούμε να την αντιληφθούμε με την όραση ή την αφή, μπορούμε να την αντιληφθούμε σε κάποια από τις διάφορες μορφές της, όπως είναι η κίνηση, η θερμότητα, η ενέργεια χημικών δεσμών, ο ηλεκτρισμός ή ακόμα με την μορφή μάζας.

Η ενέργεια δεν μπορεί ούτε να δημιουργηθεί από το μηδέν, ούτε να καταστραφεί ή να εξαφανιστεί, αλλά μπορεί να μετατραπεί από μία μορφή της σε κάποια άλλη, να αποθηκευτεί ή να μεταφερθεί από κάποιο σώμα σε κάποιο άλλο. Βρίσκεται αποθηκευμένη στις πηγές ενέργειας, οι οποίες διακρίνονται σε συμβατικές ή μη ανανεώσιμες όπως είναι για παράδειγμα το πετρέλαιο αλλά και σε ανανεώσιμες όπως είναι ο άνεμος.

Αν και η ενέργεια θεωρείται κάτι το δεδομένο στην καθημερινότητα, η διαθεσιμότητα των αποθεμάτων είναι περιορισμένη και η επάρκεια τους όσον αφορά τις συμβατικές πηγές είναι επισφαλής στο μέλλον. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων απαιτείται η εξοικονόμηση και η βέλτιστη χρήση της, σε συνδυασμό με την χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Πάντοτε βέβαια χωρίς την περαιτέρω επιβάρυνση του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας, όπως επίσης και χωρίς την μείωση της ποιότητας ζωής και της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών.

1.1. Μορφές και πηγές της ενέργειας

Από φυσική άποψη, με τον όρο ενέργεια εννοείται η ικανότητα ενός συστήματος να παράγει έργο σε ένα άλλο σύστημα. Έτσι η χρήση κάποιας πηγής ενέργειας μας δίνει την δυνατότητα να θέσουμε σε κίνηση κάποιο αντικείμενο, να μεταβάλουμε θερμοκρασίες, να παράγουμε ήχο και εικόνα, με άλλα λόγια μας δίνεται η δυνατότητα να παράγουμε έργο. Ανάλογα με την προέλευση της ενέργειας και τον τρόπο με τον οποίο την χρησιμοποιούμε διακρίνουμε διάφορες μορφές ενέργειας.

Τα δύο βασικότερα είδη ενέργειας που υπάρχουν γύρω μας είναι η κινητική και η δυναμική.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



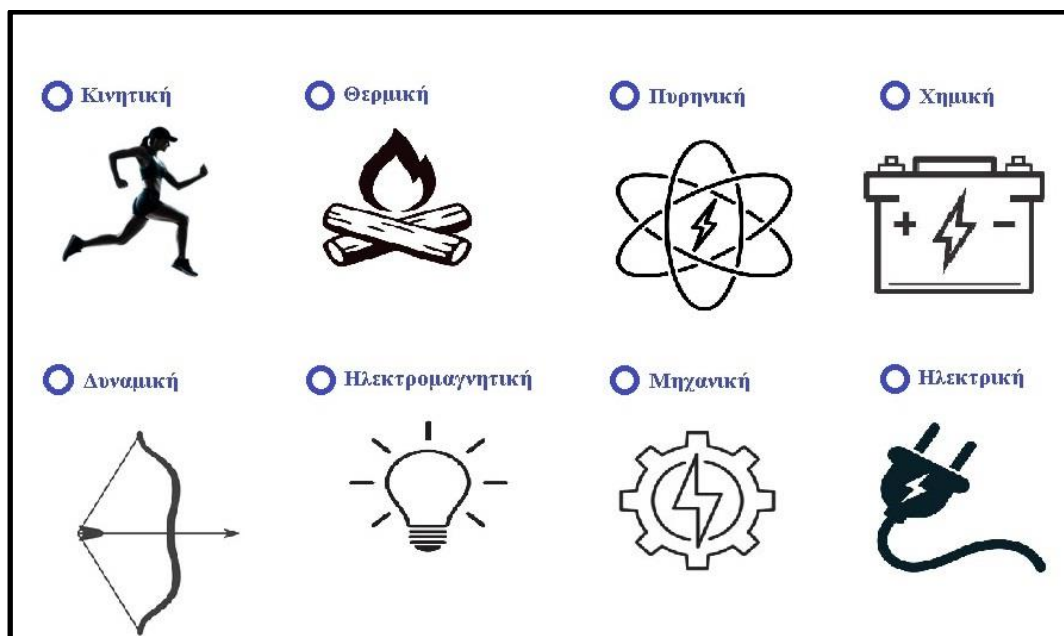
- **Κινητική ενέργεια.** Είναι η ενέργεια που έχει ένα σώμα λόγω της κίνησης του, η οποία εξαρτάται από την μάζα και την ταχύτητα του σώματος. Δηλαδή όσο μεγαλύτερο και ταχύτερο είναι κάποιο σώμα τόσο μεγαλύτερη είναι και η ενέργεια που έχει.
- **Δυναμική ενέργεια.** Είναι η ενέργεια που έχει ένα σώμα ή ένα σύστημα λόγω της θέσης ή λόγω της κατάστασης στην οποία βρίσκεται, μέσα σε ένα πεδίο δυνάμεων.

Άλλες μορφές με τις οποίες μπορεί να εμφανιστεί η ενέργεια είναι οι ακόλουθες:

- **Χημική.** Είναι η ενέργεια που προέρχεται από την αλλαγή της χημικής δομής των ουσιών, όπως συμβαίνει κατά την καύση των ορυκτών καυσίμων ή κατά την διαδικασία της πέψης των τροφών στο στομάχι μας.
- **Ηλεκτρική.** Είναι η ενέργεια που σχετίζεται με την θέση ενός ηλεκτρικού φορτίου σε ένα ηλεκτρικό πεδίο.
- **Μηχανική.** Είναι η ενέργεια που προέρχεται από την δύναμη που εφαρμόζεται ή πρόκειται να εφαρμοστεί σε κάποιο υλικό μέσο.
- **Θερμική.** Είναι η ενέργεια που απορρέει από τη θερμότητα που δίνεται ή λαμβάνεται από ένα υλικό.
- **Ηλεκτρομαγνητική.** Είναι η ενέργεια που μεταφέρεται μέσω ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, όπως είναι η ηλιακή ενέργεια.
- **Πυρηνική.** Είναι η ενέργεια που συνδέεται με το αποτέλεσμα της πυρηνικής σχάσης, δηλαδή την ενέργεια που περικλείεται στον πυρήνα των ατόμων και απελευθερώνεται κατά την διάσπαση του.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Εικόνα 2: Μορφές ενέργειας

Η ενέργεια μπορεί να μετατρέπεται από μία από τις παραπάνω μορφές σε κάποια άλλη, ωστόσο η συνολική ενέργεια που υπάρχει γενικά διατηρείται σταθερή. Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί την ενέργεια για την ανάπτυξη αλλά και την διατήρηση του στην ζωή. Το ανθρώπινο σώμα με βιολογικούς μηχανισμούς μετατρέπει την χημική ενέργεια που παίρνει από τις ζωικές και φυτικές τροφές και την αποθηκεύει ως χημική ή την χρησιμοποιεί αμέσως, για την ανάπτυξη του ως χημική, την θέρμανση του ως θερμική, την κίνηση του αλλά και την μετακίνηση άλλων αντικειμένων ως κινητική.

Χρησιμοποιούμε επίσης την θερμική ενέργεια που προέρχεται από τον ήλιο ή από άλλες ενδιάμεσες αποθήκες ηλιακής ενέργειας και διαδικασίες, όπως είναι η γη, το νερό και η καύση υλικών, με σκοπό την θέρμανση χώρων με την μορφή θερμικής ενέργειας και την κίνηση μηχανών με την μορφή κινητικής ενέργειας. Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, χρησιμοποιείται στην καθημερινότητα μας κατά μεγάλο μέρος η ηλεκτρική ενέργεια. Ο λόγος

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



είναι η εύκολη μεταφορά της, με την μορφή ηλεκτρικού ρεύματος, η εύκολη αποθήκευση, σε χημική μορφή σε ηλεκτρικούς συσσωρευτές (μπαταρίες) και τέλος η εύκολη μετατροπή της σε άλλες μορφές όπου και όπως απαιτείται, για παράδειγμα με την μορφή θερμότητας μέσω χρήσης ηλεκτρικών αντιστάσεων ή με την μορφή κινητικής ενέργειας μέσω της χρήσης ηλεκτρικών κινητήρων.

1.2. Πηγές ενέργειας

Οι πηγές ενέργειας αποκαλούνται συχνά και αποθήκες ενέργειας. Με τον όρο αποθήκευση εννοούμε την διαδικασία συγκέντρωσης και διατήρησης της ενέργειας, σε χώρο και μορφή που προσφέρονται για την μελλοντική λήψη της και μετά από μετατροπή και μεταφορά της, για την τελική χρήση/εκμετάλλευση της.

1.2.1. Κατηγορίες πηγών ενέργειας

Μία πρώτη διάκριση που μπορεί να γίνει στις πηγές ενέργειας είναι η ακόλουθη:

- **Αυτογενείς ή πρωταρχικές**, οι οποίες έχουν δημιουργηθεί χωρίς την ανθρώπινη παρέμβαση. Είναι πηγές που είναι αποθηκευμένες ή υπάρχουν στην φύση όπως είναι ο ήλιος, ο οποίος αποτελεί την πρωταρχική και πιο βασική πηγή ενέργειας της γης, το πετρέλαιο και οι γαιάνθρακες.
- **Τεχνητές**, οι οποίες έχουν δημιουργηθεί από τον άνθρωπο για την εξυπηρέτηση των ενεργειακών του αναγκών όπως είναι οι ηλεκτρικοί συσσωρευτές (μπαταρίες) και οι ταμιευτήρες (φράγματα νερού).

Οι πηγές ενέργειας μπορούν να διακριθούν επίσης σε:

- **Πρωτογενείς πηγές ενέργειας**, οι οποίες έχουν σχέση με την ενέργεια που προέρχεται απευθείας από τον ήλιο ή την γη και δεν απαιτείται επεξεργασία για την μετατροπή της σε χρήσιμη ενέργεια.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- **Δευτερογενείς πηγές ενέργειας**, οι οποίες έχουν σχέση με τις μορφές ενέργειας που προκύπτουν από την μετατροπή πρωτογενούς ενέργειας μέσω χημικών, φυσικών, μηχανικών, θερμικών ή πυρηνικών δράσεων ώστε να χρησιμοποιηθούν ως χρήσιμη ενέργεια.

Αμφότερες οι δύο τελευταίες κατηγορίες μπορεί να ανήκουν στις **συμβατικές** (ή αλλιώς μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας) ή στις **ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**.

1.2.2. Συμβατικές - μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Οι συμβατικές πηγές ενέργειας χαρακτηρίζονται έτσι, διότι δεν είναι δυνατόν να ανανεώνουν το ενεργειακό τους περιεχόμενο, δεδομένου ότι η διαδικασία του σχηματισμού τους διήρκεσε εκατομμύρια χρόνια. Συνεπώς αυτές οι πηγές δεν αναπληρώνονται ή αναπληρώνονται εξαιρετικά αργά, για τα ανθρώπινα μέτρα, μέσω φυσικών διαδικασιών.



Εικόνα 3: Συμβατικές μορφές ενέργειας

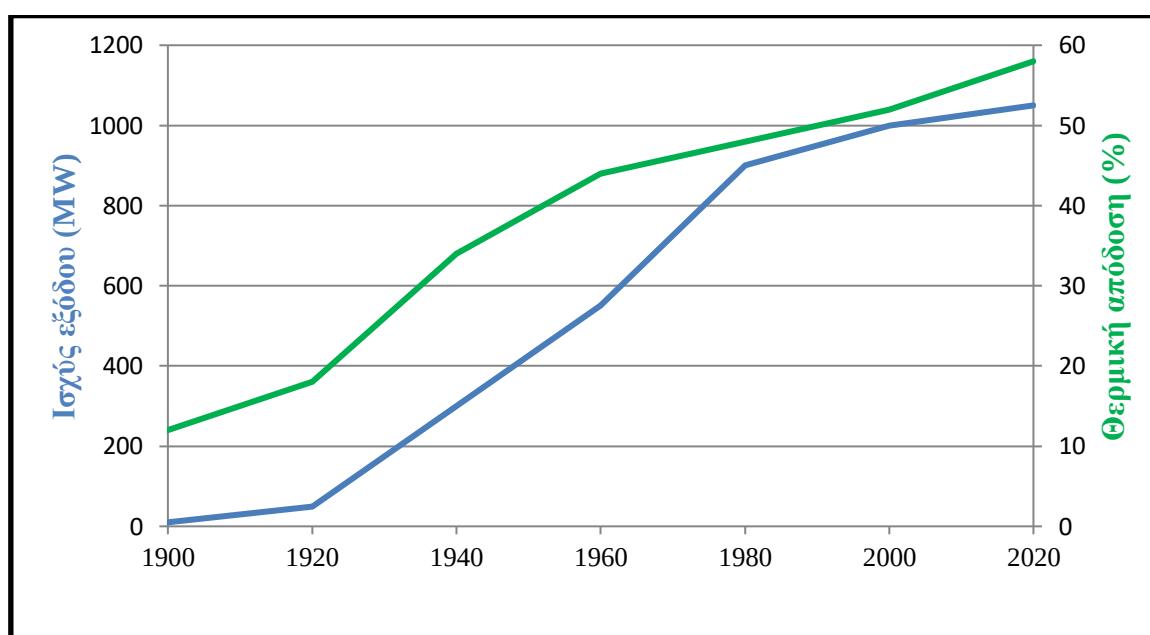
Σήμερα, το μεγαλύτερο μέρος της ενεργειακής παραγωγής καλύπτεται από συμβατικές πηγές, κάνοντας τα περιβαλλοντικά προβλήματα ολοένα και πιο έντονα. Ο λόγος είναι, ότι η χρήση των συμβατικών πηγών ενέργειας (γαιάνθρακες, φυσικό αέριο, πετρέλαιο) έχει ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο είναι το αέριο το οποίο συμβάλλει περισσότερο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπως και άλλων ρύπων, οι οποίοι έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον. Βέβαια, αναπτύσσονται συνεχώς νέες

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



τεχνολογίες για την καύση τους, πιο αποδοτικές, με μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ενώ βελτιώνονται παράλληλα και οι τεχνολογίες για τον καθαρισμό των καυσαερίων.

Σύμφωνα με το διάγραμμα που ακολουθεί, οι ατμοηλεκτρικοί σταθμοί έχουν παρουσιάσει βελτίωση, τόσο στο κομμάτι της απόδοσης καύσης του άνθρακα, όσο και στο κομμάτι της απόδοσης ηλεκτρικής ισχύος.



Διάγραμμα 1: Εξέλιξη συμβατικών ατμοηλεκτρικών σταθμών παραγωγής ενέργειας

Για παράδειγμα, πριν το 1920 με την χρήση ατμοστρόβιλων χωρίς αναθέρμανση η απόδοση δεν ξεπερνούσε το 5%. Από το 1920 έως το 1960 με ατμοστρόβιλους με αναθέρμανση, σημειώθηκε ραγδαία εξέλιξη, η οποία συνεχίστηκε και μετά το 1960 με τους υπερκρίσιμους ατμοστρόβιλους, φτάνοντας το 2020 σε ποσοστό απόδοσης κοντά στο 60%.

Οι συμβατικές πηγές ενέργειας είναι οι ακόλουθες:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- **Γαϊάνθρακες.** Οι γαϊάνθρακες είναι ιζηματογενή πετρώματα φυτικής προέλευσης, καστανού έως μαύρου χρώματος που βρίσκονται στο υπέδαφος. Προέρχονται από φυτικά υπολείμματα όπως δέντρα, φυτά ή φύκια, μέσω μιας σειράς διεργασιών ενανθράκωσης. Οι διεργασίες αυτές είχαν ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό των φυτικών υπολειμμάτων σε άνθρακα. Η κατάταξη των γαϊανθράκων καθορίζεται από την θερμογόνο δύναμη τους σε συνδυασμό με την χημική ανάλυση της οργανικής ύλης. Γαϊάνθρακες με υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα και χαμηλή περιεκτικότητα σε υδρογόνο και οξυγόνο χαρακτηρίζονται ως υψηλής ποιότητας ενώ με την μείωση της περιεκτικότητας σε άνθρακα μειώνεται και η ποιότητα των γαϊανθράκων. Σχεδόν κάθε χώρα στον πλανήτη διαθέτει αποθέματα ανθράκων άλλα μόνο σε 70 χώρες η εξόρυξη άνθρακα αποτελεί εμπορική δραστηριότητα. Λαμβάνοντας υπόψη τα σημερινά επίπεδα παραγωγής και κατανάλωσης, τα παγκόσμια αποθέματα άνθρακα επαρκούν για τα επόμενα περίπου 150 χρόνια. Σε αντιδιαστολή, τα αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου επαρκούν για τα επόμενα περίπου 25 και 60 χρόνια αντίστοιχα.
- **Πετρέλαιο.** Το πετρέλαιο είναι ένα πολύπλοκο μίγμα αερίων, υγρών και στερεών υδρογονανθράκων, το οποίο βρίσκεται σε πετρελαιοφόρα κοιτάσματα και δημιουργήθηκε από ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς, κυρίως θαλάσσιας προέλευσης. Η οργανική αυτή ύλη εγκλωβίστηκε σε κοιλότητες στο εσωτερικό της γης και κάτω από την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων μετασχηματίστηκε σε πετρέλαιο. Η ενέργεια του πετρελαίου προέρχεται από την ενέργεια που είχαν συγκεντρώσει από τον ήλιο και την τροφή τους οι μικροοργανισμοί που το δημιούργησαν. Το πετρέλαιο αποτελεί το σημαντικότερο ορυκτό για την παγκόσμια οικονομία, δεδομένου ότι συνιστά την κύρια πρωτογενή πηγή ενέργειας και την πρώτη ύλη από την οποία παράγεται ένας αριθμός συνθετικών προϊόντων όπως πλαστικά ή απορρυπαντικά. Ένας άλλος τομέας άμεσα συνδεδεμένος με το πετρέλαιο είναι αυτός των μεταφορών όπου, η ζήτηση του πετρελαίου αυξάνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς.
- **Φυσικό αέριο.** Το φυσικό αέριο είναι μίγμα αερίων υδρογονανθράκων και αποτελείται κυρίως από μεθάνιο, σε ποσοστό 85-98% και σε πολύ μικρότερη αναλογία από αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο και πεντάνιο. Συνήθως βρίσκεται σε μεγάλα βάθη, σε υπόγειες κοιλότητες και σχεδόν πάντα συνδυάζεται με την παρουσία πετρελαίου, πάνω από το

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



οποίο υπάρχει το φυσικό αέριο. Δημιουργήθηκε, είτε από θαλάσσιους οργανισμούς, όπως το πετρέλαιο, είτε από φυτική πρώτη ύλη. Στα πλεονεκτήματα του ως πηγή ενέργειας περιλαμβάνονται η δυνατότητα μεταφοράς του σε μεγάλες αποστάσεις μέσω αγωγών καθώς και η συγκριτικά (σε σχέση με τα άλλα καύσιμα) φιλική προς το περιβάλλον καύση του. Οι εφαρμογές του συνεχώς επεκτείνονται σε παγκόσμιο επίπεδο. Το φυσικό αέριο προτιμάται όλο και περισσότερο ως καύσιμο, λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων που έχει έναντι των άλλων ορυκτών καυσίμων, κυρίως στην βιομηχανία, στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, στις μεταφορές ή για σκοπούς θέρμανσης.

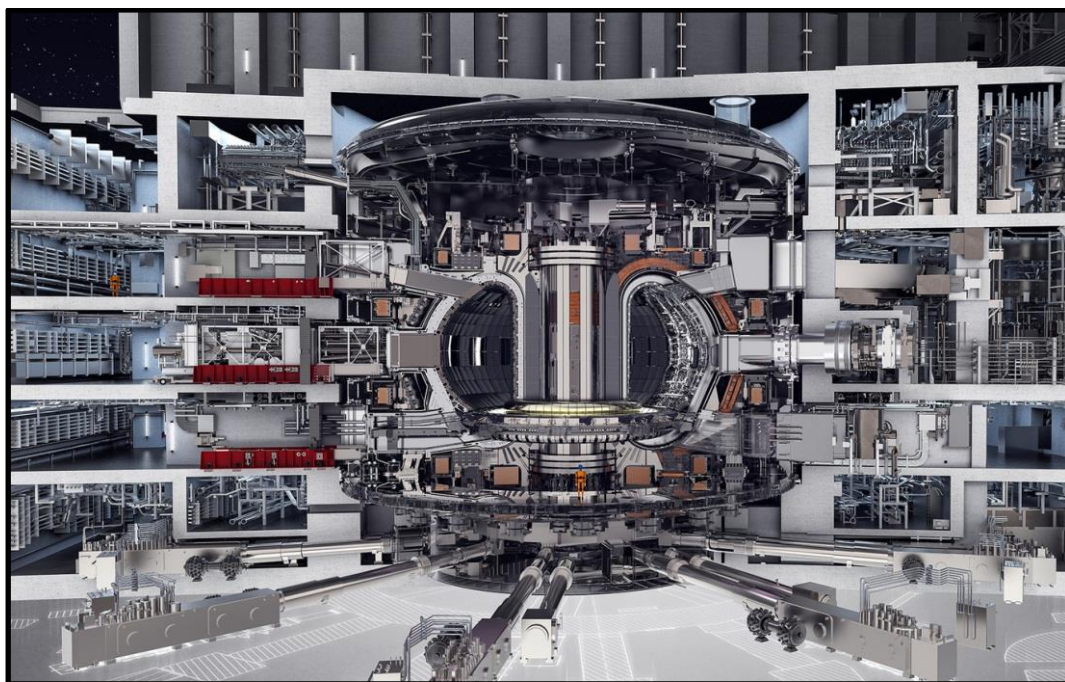
- **Σχάση και σύντηξη πυρήνων.** Και οι δύο αυτοί όροι αποτελούν την βάση της πυρηνικής ή αλλιώς ατομικής ενέργειας, της ενέργειας δηλαδή που απελευθερώνεται όταν μετασχηματίζονται ατομικοί πυρήνες και εφόσον οι πυρηνικές αντιδράσεις είναι ελεγχόμενες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών.

Για την σχάση πυρήνων απαιτούνται πυρήνες με μεγάλο αριθμό πρωτονίων και νετρονίων, όπως είναι και οι πυρήνες των ατόμων του ουρανίου το οποίο και χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο. Το μεγάλο μέγεθος των πυρήνων, τους καθιστά ασταθείς, με αποτέλεσμα είτε αυθόρμητα είτε τεχνητά, να διασπώνται σε μικρότερους με αποτέλεσμα την εκπομπή ακτινοβολίας, την λεγόμενη ραδιενέργεια και την απελευθέρωση τεραστίων ποσοτήτων ενέργειας.

Για την σύντηξη πυρήνων απαιτούνται ελαφριοί πυρήνες, κατά κύριο λόγο υδρογόνου (χρησιμοποιούνται επίσης και πυρήνες δευτέρου ή τρίτου ή ήλιου), οι οποίοι συντήκονται, δηλαδή συνενώνονται, με σκοπό τον σχηματισμό βαρύτερων. Οι αντιδράσεις αυτές είναι κατά κύριο λόγο εξωενεργειακές με αποτέλεσμα την απελευθέρωση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας. Οι μεγαλύτερες έως τώρα προσπάθειες παραγωγής ενέργειας μέσω σύντηξης, είναι με χρήση θερμοπυρηνικών αντιδραστήρων μορφής δακτυλιοειδούς θαλάμου με μαγνητικά πεδία, οι επονομαζόμενοι TOKAMAK (ToKaMaK - toroidal chamber with magnetic coils).

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Εικόνα 4: Διεθνής θερμοπυρηνικός πειραματικός αντιδραστήρας (ITER)

Το 1985 ξεκίνησε ένα διεθνές πρόγραμμα έρευνας και κατασκευής, ενός θερμοπυρηνικού πειραματικού αντιδραστήρα, το λεγόμενο ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor). Ο ITER θα αποτελέσει τον μεγαλύτερο σε μέγεθος αντιδραστήρα τύπου TOKAMAK. Υπολογίζεται ότι το βάρος του θα είναι περίπου 23.000 τόνοι και θα παράγει 500 μεγαβάτ θερμικής ενέργειας μέσω σύντηξης. Αναμένεται να αρχίσει να λειτουργεί το 2025 και να τεθεί σε πλήρης λειτουργία το 2035. Μέχρι σήμερα έχουν κατασκευαστεί εκατοντάδες αντιδραστήρες τύπου TOKAMAK, με αξιοσημείωτα αποτελέσματα, όπως η περίπτωση του JET (Joint European Torus) στην Οξφόρδη, όπου το 2021 σε διάρκεια 5 δευτερολέπτων παρήγαγε 59 μεγατζάουλ (MJ) θερμικής ενέργειας.

Το πρόβλημα της εξάντλησης των συμβατικών πηγών ενέργειας, σε συνδυασμό με τις επιπτώσεις που έχουν στο περιβάλλον και με τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες σε ενέργεια, γίνεται ολοένα και εντονότερο. Δεδομένου ότι τα αποθέματα σε ενέργεια πολλών από τις

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



συμβατικές πηγές ενέργειας και ιδιαιτέρως αυτών των οποίων η ενέργεια χρησιμοποιείται σήμερα μαζικά και εντατικά, τα οποία είναι το πετρέλαιο και οι γαιάνθρακες, εξαντλούνται σύντομα. Υπολογίζεται ότι τα εύκολα σε πρόσβαση αποθέματα γαιανθράκων και κοιτάσματα πετρελαίου, με τους σημερινούς ρυθμούς εκμετάλλευσης τους θα εξαντληθούν εντός διαστήματος μερικών δεκάδων ή λίγων εκατοντάδων ετών. Τα κυριότερα ορυκτά καύσιμα που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι ο γαιάνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Μία από τις λύσεις αυτών των προβλημάτων αποτελούν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

1.2.3. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χαρακτηρίζονται έτσι, διότι είναι πρακτικά ανεξάντλητες, δηλαδή ανανεώνονται συνεχώς. Η ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές είναι η πρώτη μορφή ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος πριν στραφεί στην χρήση των ορυκτών καυσίμων.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme





Εικόνα 5: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Η χρήση αυτών των πηγών ενέργειας δεν ρυπαίνει το περιβάλλον, ενώ η αξιοποίηση τους περιορίζεται μόνον από την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδεκτών τεχνολογιών που θα έχουν σαν σκοπό την δέσμευση του δυναμικού τους. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι οι ακόλουθες:

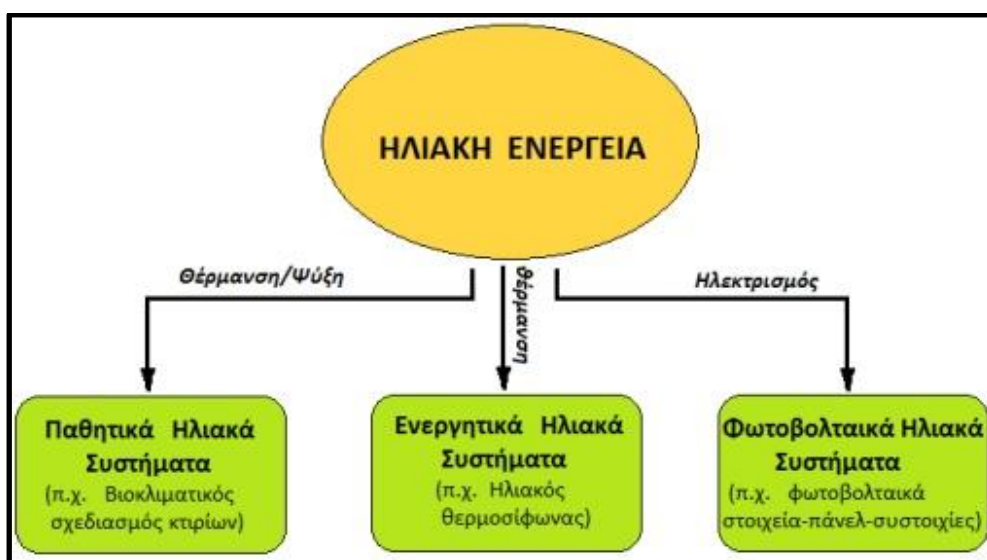
- **Ήλιος- ηλιακή ενέργεια.** Ο ήλιος είναι μία ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Σχεδόν όλες οι ανανεώσιμες και μη πηγές ενέργειας (εκτός από ένα μέρος της γεωθερμίας και της πυρηνικής ενέργειας), έχουν τροφοδοτηθεί στο παρελθόν και εξακολουθούν να τροφοδοτούνται από την ενέργεια που εκπέμπεται από τον ήλιο και φτάνει στην γη με την μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας. Αυτή η ακτινοβολία θερμαίνει τα σώματα στα οποία προσπίπτει όπως επίσης αλλάζει και τις ιδιότητες ορισμένων υλικών, τα οποία όταν

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



φωτίζονται μπορούν να παράγουν μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου ηλεκτρική ενέργεια. Και οι δύο αυτές ιδιότητες αξιοποιούνται σήμερα με την βοήθεια διαφόρων μέσων και τεχνολογιών.

Στην πρώτη περίπτωση μέσω θερμικών ηλιακών συστημάτων, συλλέγεται η ηλιακή ακτινοβολία και μετατρέπεται σε θερμότητα. Τα θερμικά ηλιακά συστήματα διακρίνονται σε ενεργητικά και παθητικά.



Εικόνα 6: Ενεργειακά συστήματα

Τα **ενεργητικά ηλιακά συστήματα** τοποθετούνται σε σημεία έτσι ώστε να έχουν άμεση οπτική επαφή με τον ήλιο, δίχως την παρεμβολή τυχόν εμποδίων. Τα ηλιακά αυτά συστήματα, γνωστά και ως ηλιακοί συλλέκτες αποτελούνται από μία μαύρη, συνήθως μεταλλική επιφάνεια, η οποία απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει επάνω της και θερμαίνεται. Πάνω από την απορροφητική επιφάνεια βρίσκεται ένα κάλυμμα, συνήθως από γυαλί ή από πλαστικό, το οποίο επιτρέπει την ακτινοβολία να περάσει αλλά εμποδίζει την θερμότητα να διαφύγει. Υπάρχουν συνδεδεμένοι με την απορροφητική επιφάνεια λεπτοί σωλήνες μέσα στους οποίους διοχετεύεται κάποιο ρευστό, συνήθως

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

νερό ή αέρα, μέσω του οποίου μεταφέρεται αυτή η ενέργεια, υπό την μορφή θερμότητας, σε θερμομονωμένη δεξαμενή αποθήκευσης, την οποία αξιοποιούμε όταν την χρειαζόμαστε. Για την κυκλοφορία του ρευστού χρησιμοποιούνται ή μικρές αντλίες (κυκλοφορητές) ή ανεμιστήρες, ανάλογα με το αν το ρευστό είναι νερό ή αέρα. Ένα παράδειγμα τέτοιου είδους συλλέκτη είναι ο γνωστός σε όλους μας ηλιακός θερμοσίφωνας.

Τα **παθητικά ηλιακά συστήματα** είναι στην ουσία όλα τα δομικά υλικά των οικοδομικών κατασκευών, δηλαδή των κτιρίων, τα οποία μέσω κατάλληλου σχεδιασμού και μεταξύ τους συνδυασμού, υποβοηθούν στην καλύτερη άμεση ή έμμεση εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, με σκοπό την θέρμανση ή τον δροσισμό των κτιρίων ανάλογα με τις ανάγκες της εποχής (χειμώνας - καλοκαίρι). Απαραίτητη είναι και η ύπαρξη θερμομόνωσης, ώστε να περιορίζονται οι θερμικές απώλειες. Η αρχή λειτουργίας αυτών των συστημάτων, ως προς την θέρμανση, βασίζεται στη λογική του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η θερμότητα της ηλιακής ακτινοβολίας, η οποία διαπερνά τις γυάλινες επιφάνειες του κτιρίου, εγκλωβίζεται στο εσωτερικό του κτιρίου και το ζεσταίνει. Τα δομικά στοιχεία του κτιρίου, όπως και ο εσωτερικός αέρας, αφενός θερμαίνονται, αφετέρου μέρος της θερμότητας που έχουν αποθηκεύσει στην μάζα τους το αποδίδουν μετέπειτα (όταν ο ήλιος έχει πλέον δύσει) στον εσωτερικό χώρο, τον οποίο και θερμαίνουν. Ως προς την λειτουργία του δροσισμού, βασική παράμετρος είναι η διευκόλυνση της φυσικής κυκλοφορίας του αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό των κτιρίων. Αυτό επιτυγχάνεται είτε κατά τον σχεδιασμό των κτιρίων μέσω διαμπερών ανοιγμάτων, είτε με την τοποθέτηση αεραγωγών στο χαμηλότερο και στο ψηλότερο σημείο του τοίχου το οποίο θερμαίνεται από τον ήλιο.

Στην δεύτερη περίπτωση η ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπεται σε ηλεκτρική μέσω φωτοβολταϊκών ηλιακών συστημάτων. Κάποια υλικά (ημιαγωγοί με προσμίξεις άλλων στοιχείων) έχουν την ιδιότητα να δημιουργούν μια διαφορά ηλεκτρικού δυναμικού όταν φωτίζονται και κατά συνέπεια να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούνται από ένα ή περισσότερα πλαίσια (επιφάνειες) φωτοβολταϊκών στοιχείων με κατεύθυνση προς τον ήλιο, δίχως την ύπαρξη ενδιάμεσων εμποδίων, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική με την μορφή συνεχούς ρεύματος. Λόγω αυτού, είναι απαραίτητη η εγκατάσταση κάποιου μετατροπέα για να το μετασχηματίσει ώστε να μπορεί να μεταφερθεί από το δίκτυο ηλεκτροδότησης και να

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Επιπλέον τα φωτοβολταϊκά συστήματα δεν προκαλούν ρύπανση, είναι ανθεκτικά και ο βασικός παράγοντας τροφοδοσίας τους είναι η ηλιακή ακτινοβολία η οποία είναι ανεξάντλητη.

- **Άνεμος - αιολική ενέργεια.** Η ύπαρξη του ανέμου οφείλεται στην θέρμανση της γης από τον ήλιο και στη δημιουργία ρευμάτων μεταφοράς στην γήινη ατμόσφαιρα. Η κινητική ενέργεια την οποία έχει ο άνεμος γίνεται εκμεταλλεύσιμη από τον άνθρωπο μέσω της περιστροφής των πτερυγίων των ανεμογεννητριών, όπου μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Οι ανεμογεννήτριες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:
 - **Ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα**, στις οποίες ο άξονας περιστροφής των πτερυγίων είναι παράλληλος προς το έδαφος.
 - **Ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα**, στις οποίες ο άξονας περιστροφής των πτερυγίων τους είναι κατακόρυφος.

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται μία ανεμογεννήτρια είναι ο δρομέας, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, η ηλεκτρική γεννήτρια, το σύστημα προσανατολισμού, ο πύργος και το σύστημα ελέγχου. Οι ανεμογεννήτριες δεν παράγουν ρύπους ωστόσο προκαλούν ηχητική και οπτική ρύπανση λόγω του μεγέθους τους, παρόλα αυτά όπως και οι άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, είναι ανεξάντλητές, όπως είναι και ο άνεμος στην συγκεκριμένη περίπτωση

Πίνακας 1: Εξέλιξη τεχνικών παραμέτρων ανεμογεννητριών

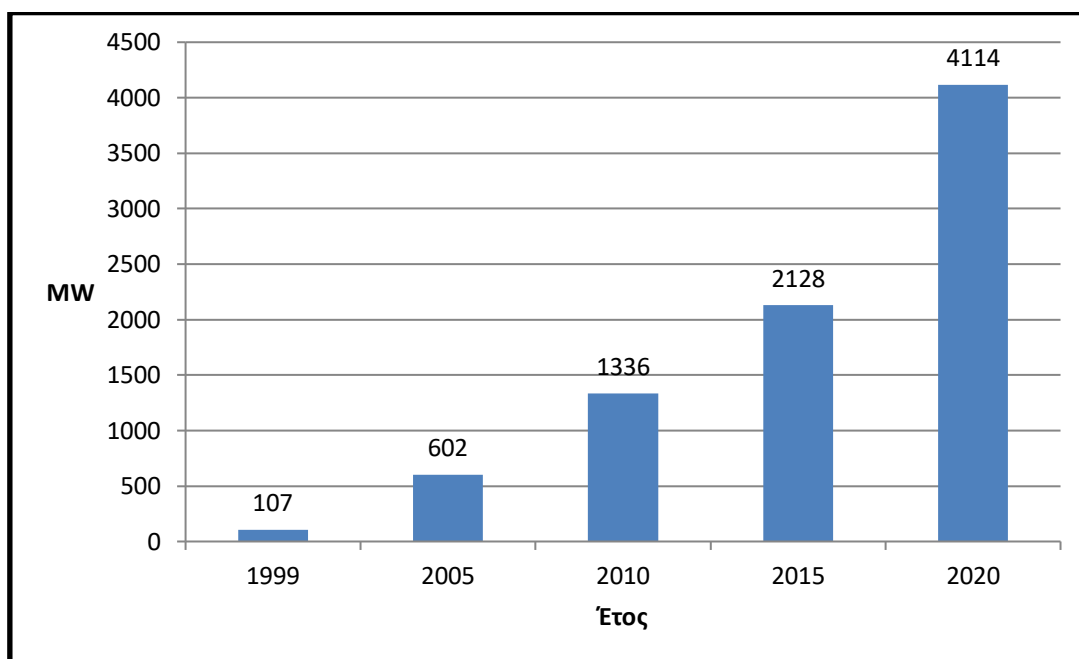
Έτος	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Ύψος πύργου (m)	54	80	104	114	138	180	200-250
Διάμετρος δρομέα (m)	40	50	80	124	126	145	150-200
Παραγωγή ενέργειας (MW)	0,5	0,8	2	5	7,5	10	15-20

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα, η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στην κατασκευή μεγαλύτερων, μεγέθους και αποδοτικότητας, ανεμογεννητριών. Η ανάπτυξη

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



αυτή κατέστησε την αιολική ενέργεια ως μία από τις κύριες εναλλακτικές μορφές ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στην Ευρώπη το 2016 καλύφθηκε το 10,4% της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από την αιολική, με παραγωγή περίπου 300 TWh. Για την Ελλάδα η εγκατεστημένη ισχύς των αιολικών πάρκων, αυξήθηκε από τα 107 MW που ήταν το 1999 στα 4.114 έως το 2020.

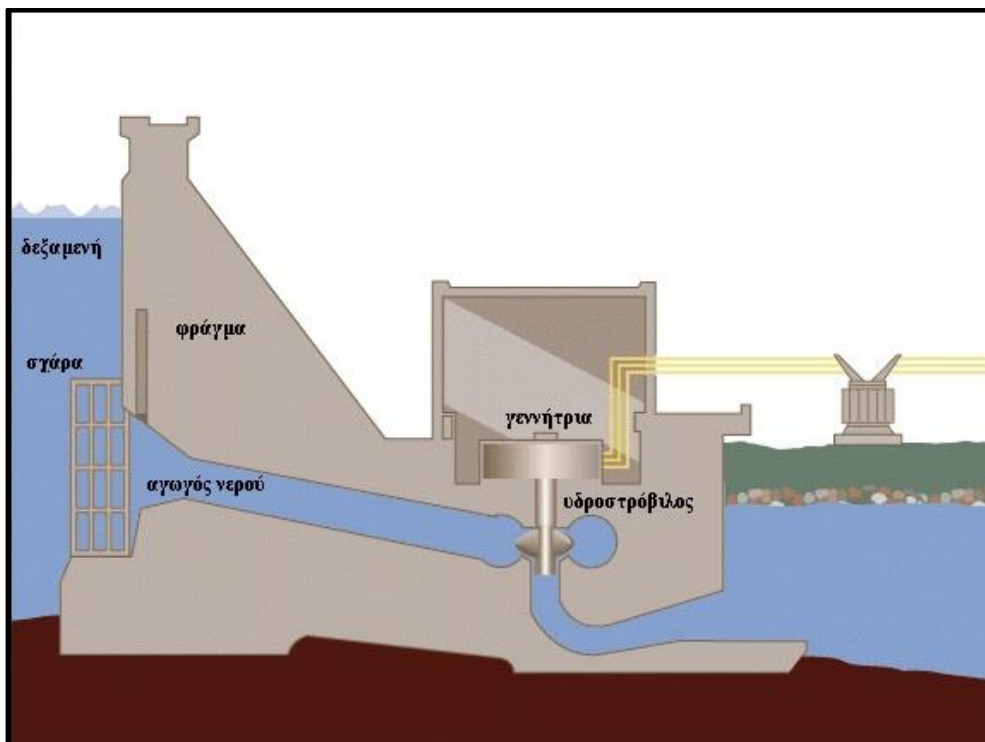


Διάγραμμα 2: Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύος αιολικών πάρκων στην Ελλάδα

- **Υδατοπτώσεις - υδραυλική ενέργεια.** Η κινητική ή δυναμική ενέργεια που έχει το νερό, μετατρέπεται σε ηλεκτρική μέσω εγκαταστάσεων, οι οποίες ονομάζονται υδροηλεκτρικές μονάδες. Η λειτουργία αυτών των μονάδων, η οποία φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί, βασίζεται στην δυναμική ενέργεια που έχει το νερό λόγω της διαφοράς ύψους ανάμεσα στα σημεία εισόδου και εξόδου του στην μονάδα.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Εικόνα 7: Υδροηλεκτρική μονάδα

Για την επίτευξη του μεγαλύτερου δυνατού ύψους πτώσης, κατασκευάζονται φράγματα τα οποία συγκρατούν το νερό, το οποίο βρίσκεται αποθηκευμένο στις δεξαμενές (φυσικές ή τεχνητές λίμνες). Για την προστασία της κατασκευής της υδροηλεκτρικής μονάδας, προτού το νερό μπει στον αντίστοιχο αγωγό και οδηγηθεί στην εγκατάσταση, υπάρχουν σχάρες οι οποίες συγκρατούν τυχόν φερτά υλικά και τα ιζήματα. Στη συνέχεια το νερό μπαίνει στον αγωγό πτώσης και αναπτύσσοντας κάποια ταχύτητα φτάνει στον υδροστρόβιλο. Εκεί η κινητική του ενέργεια μετατρέπεται σε υδραυλική και στην συνέχεια μέσω κάποιας ηλεκτρογεννήτριας σε ηλεκτρική. Τέλος το νερό βγαίνει από την μονάδα μέσω κάποιας διώρυγας διαφυγής.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

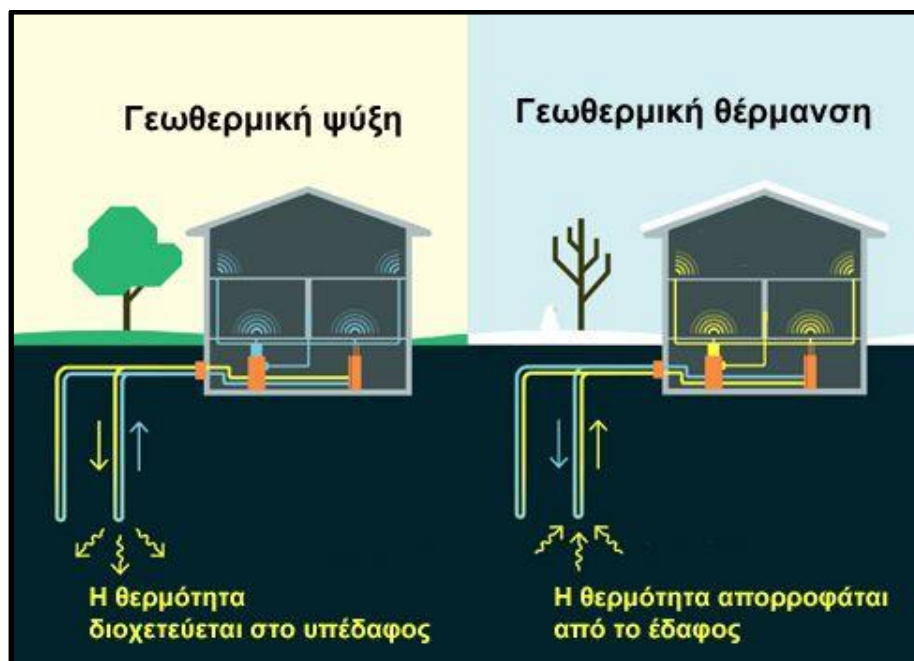


Οι υδροηλεκτρικές μονάδες έχουν μεγάλο κόστος κατασκευής αλλά έχουν και μεγάλη διάρκεια ζωής. Αφού κατασκευαστούν αποτελούν μία φθηνή και αξιόπιστη πηγή ηλεκτρισμού. Επιπλέον η χρήση αυτών των μονάδων συμβάλλει και σε άλλες ανάγκες όπως ύδρευση, άρδευση ή διαχείριση υδάτων.

- **Γεωθερμία - γεωθερμική ενέργεια.** Γεωθερμική ενέργεια ονομάζεται η θερμική ενέργεια η οποία παράγεται από την ραδιενεργό αποσύνθεση των πετρωμάτων της γης. Προέρχεται από το εσωτερικό της γης και σχετίζεται με τη μεταβολή της θερμοκρασίας ανάλογα με το βάθος από την επιφάνεια της γης και εμπεριέχεται σε φυσικούς ατμούς, σε επιφανειακά ή υπόγεια θερμά ύδατα και σε θερμά ξηρά πετρώματα. Ως γεωθερμία ορίζεται η εκμετάλλευση αυτής της ενέργειας, η οποία γίνεται όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, με την χρήση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, επιτρέποντας την μεταφορά της θερμότητας, από και προς το έδαφος, με σκοπό την παραγωγή ψύξης, θέρμανσης και ζεστού νερού χρήσης, οικιακά αλλά και ευρύτερα.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme





Εικόνα 8: Συστήματα γεωθερμίας

Η αξιοποίηση αυτής της θερμότητας ποικίλει ανάλογα με το ποσό της θερμοκρασίας της. Έτσι για θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 150 βαθμών κελσίου χρησιμοποιείται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (μέσω της παραγωγής ατμού ο οποίος δίνει κίνηση σε κάποιον ατμοστρόβιλο, ο οποίος με την σειρά του θέτει σε λειτουργία κάποιου τύπου γεννήτρια), για θερμοκρασίες της τάξης των 80 με 150 βαθμών κελσίου χρησιμοποιείται για αποξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων, ενώ για θερμοκρασίες χαμηλότερες των 80 βαθμών κελσίου χρησιμοποιείται για την θέρμανση κατοικιών, θερμοκηπίων, ιχθυοκαλλιεργειών, θερμών λουτρών όπως και για την μετατροπή του θαλασσινού νερού σε πόσιμο.

Όπως και οι άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ανεξάντλητη και φιλική προς το περιβάλλον, με επιπλέον πλεονέκτημα έναντι άλλων ανανεώσιμων πηγών ότι δεν επηρεάζεται από κάποιους παράγοντες, όπως την ηλιοφάνεια (ηλιακή ενέργεια) ή την

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

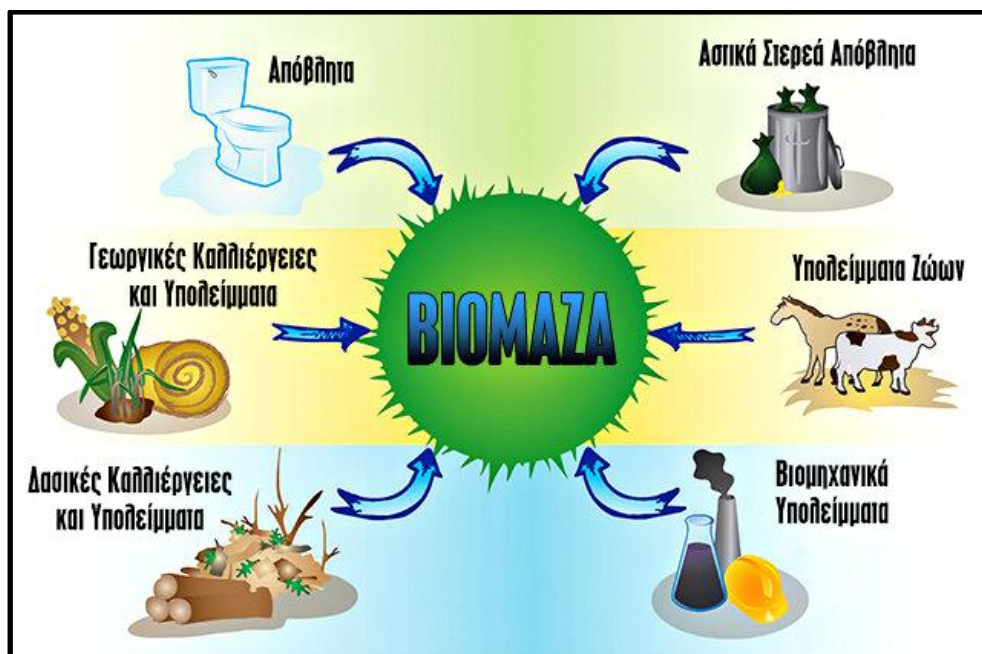


ένταση του ανέμου (αιολική ενέργεια), συνεπώς είναι εκμεταλλεύσιμη όλο το 24ωρο όλες τις μέρες του έτους. Κύριο αρνητικό είναι το υψηλό κόστος κατασκευής που έχει μια γεωθερμική μονάδα, η απόσβεση του οποίου όμως γίνεται σχετικά σε λίγα χρόνια.

- **Βιομάζα.** Βιομάζα χαρακτηρίζεται οποιοδήποτε προϊόν, υποπροϊόν ή κατάλοιπο το οποίο προέρχεται από οργανική ύλη. Δηλαδή τα υλικά που προέρχονται άμεσα ή έμμεσα από τον φυτικό κόσμο, τα οποία είναι τα ακόλουθα:
 - Φυτικές ύλες, οι οποίες προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα (αυτοφυή φυτά και δάση), είτε από ενεργειακές καλλιέργειες (φυτά με σκοπό την χρήση τους ως βιομηχανικών πρώτων υλών για την παραγωγή ενέργειας και όχι για την παραγωγή τροφίμων).
 - Προϊόντα, υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής (κλαδιά δέντρων, κτηνοτροφικά απόβλητα, φύκια).
 - Υποπροϊόντα που προέρχονται από την βιομηχανική επεξεργασία των παραπάνω προϊόντων, όπως για παράδειγμα το πριονίδι.
 - Αστικά λύματα και απορρίμματα, τα κτηνοτροφικά απορρίμματα, τα αγροτοβιομηχανικά απόβλητα και τα απόβλητα των βιομηχανιών τροφίμων.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Εικόνα 9: Πηγές βιομάζας

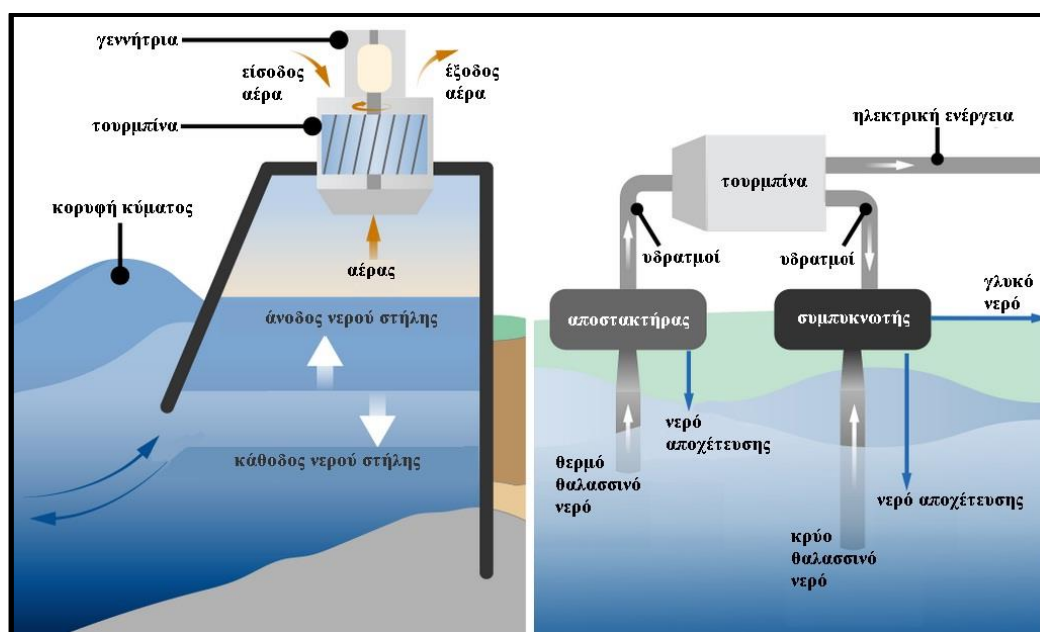
Η χημική ενέργεια που περιέχεται σε αυτά τα υλικά μετατρέπεται σε θερμική μέσω της καύσης της. Η ενέργεια της βιομάζας βρίσκει χρήση επί χιλιάδες χρόνια όπως με την καύση ξυλείας με σκοπό την θέρμανση, την καύση ζωικών και φυτικών λιπών με σκοπό τον φωτισμό και τέλος την καύση βιομάζας με σκοπό την παραγωγή θερμότητας, ηλεκτρικής ενέργειας και παραγωγής βιοαερίου.

Με την χρήση της βιομάζας δεν έχουμε επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου, καθώς με την καύση της απελευθερώνεται το διοξείδιο του άνθρακα που τα φυτά είχαν προηγουμένως αποθηκεύσει με την μέθοδο της φωτοσύνθεσης. Επίσης τα καύσιμα που παράγονται από την βιομάζα, όπως είναι το βιοαέριο και η βιοαιθανόλη, είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Ως αρνητικά λαμβάνονται το κόστος συλλογής και επεξεργασίας των υλικών αυτών όπως και το μικρό ενεργειακό περιεχόμενο σε σχέση με ίση μάζα καυσίμου απολιθωμάτων.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- **Ενέργεια της θάλασσας.** Η θάλασσα είναι μια πηγή ενέργειας την οποία μπορούμε να την εκμεταλλευτούμε μέσω των κυμάτων της, των παλιρροιών και των θερμοκρασιακών διαφορών του νερού.



Εικόνα 10: Ενεργειακά θαλάσσια συστήματα

- **Τα κύματα της θάλασσας** εμπεριέχουν ενέργεια. Η κυματική ενέργεια αποτελείται από το άθροισμα της δυναμικής ενέργειας των μορίων του νερού που οφείλεται στην κατακόρυφη ταλάντωση τους και της κινητικής ενέργειας τους που οφείλεται στην περιστροφική κίνηση τους. Η εκμετάλλευση αυτής της ενέργειας γίνεται μέσω διατάξεων, οι οποίες ονομάζονται ενεργειακοί μετατροπείς ή μετατροπείς κυματικής ενέργειας. Ο σχεδιασμός τους εξαρτάται από την απόσταση από την ακτή στην οποία θα πρέπει να λειτουργήσουν, το βάθος της θαλάσσιας περιοχής και το κυματικό δυναμικό.
- **Οι παλίρροιες** συνδέονται με την λεγόμενη παλιρροιακή ενέργεια, η οποία εξάγεται από την σχετική κίνηση των μεγάλων μαζών του νερού, είτε με την μορφή των αλλαγών

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

των σταθμών ύδατος, είτε με την μορφή των παλιρροιακών ρευμάτων όπου αμφότερα οφείλονται στην βαρυτική αλληλεπίδραση της γης με τον ήλιο και το φεγγάρι και στην περιστροφή της γης. Στην πρώτη περίπτωση αξιοποιείται η δυναμική ενέργεια του θαλασσινού νερού με την κατασκευή κάποιου φράγματος. Το φράγμα αποτελείται από διόδους, οι οποίες επιτρέπουν την είσοδο του σε κάποια δεξαμενή που σχηματίζεται πίσω από αυτό. Η κίνηση του νερού προς την δεξαμενή κατά την άνοδο της παλίρροιας και από την δεξαμενή κατά την άμπωτη, δίνει κίνηση σε κάποιον υδροστροβίλο ο οποίος με την σειρά του θέτει σε λειτουργία κάποια γεννήτρια και παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Στην δεύτερη περίπτωση αξιοποιείται η κινητική ενέργεια των ρευμάτων που δημιουργούνται από την παλίρροια και μέσω υδροστροβίλων συνδεδεμένων σε γεννήτριες μετατρέπεται η κινητική ενέργεια της κίνησης του νερού σε ηλεκτρική.

- ο **Η διαφορά θερμοκρασίας** που υπάρχει μεταξύ των διαφόρων στρωμάτων νερού κατά βάθος της θάλασσας δημιουργεί ποσά θερμικής ενέργειας, τα οποία μέσω της ωκεάνιας θερμικής ενεργειακής μετατροπής μετατρέπονται σε ηλεκτρική ενέργεια με την χρήση κάποιας μηχανής θερμότητας. Η μηχανή αυτή τοποθετείται μεταξύ μιας δεξαμενής υψηλής θερμοκρασίας και μιας δεξαμενής χαμηλής θερμοκρασίας. Καθώς η θερμότητα ρέει από τη μια δεξαμενή στην άλλη, η μηχανή μετατρέπει μερική θερμική ενέργεια σε έργο και στην συνέχεια σε ηλεκτρική ενέργεια.

Η χρήση της ενέργειας από την θάλασσα είναι ανεξάντλητη, προσφέρει ανεξαρτησία από εισαγωγές καυσίμων, προκαλεί μηδαμινή μόλυνση του περιβάλλοντος, έχει ήπιες επιπτώσεις στην χλωρίδα και την πανίδα και μικρές επιπτώσεις από μεριάς οπτικής και ακουστικής ρύπανσης. Τα μειονεκτήματα αυτής της εκμετάλλευσης είναι το μεγάλο κόστος μεταφοράς ενέργειας από την θάλασσα στην στεριά, όπως και το κόστος και το πρόβλημα σχεδιασμού μονάδων, οι οποίες θα πρέπει να αντέξουν το αφιλόξενο θαλάσσιο περιβάλλον και να έχουν μια ικανοποιητική διάρκεια ζωής.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



1.2.4. Η εξέλιξη της χρήσης και κατανάλωσης ενέργειας

Πίνακας 2: Ιστορική διαδρομή χρήσης της ενέργειας

400,000 π.Χ.	Χρήση της φωτιάς
4000 π.Χ.	Χρήση της αιολικής ενέργειας από τους Αιγύπτιους για την ναυσιπλοΐα
300 π.Χ.	Χρήση της ηλιακής ενέργειας με την χρήση φακών από τους αρχαίους Έλληνες
200 π.Χ.	Χρήση της αιολικής ενέργειας από τους Κινέζους για την λειτουργία ανεμόμυλων
200	Κατασκευή υδρόμυλων στην Ευρώπη
1200	Εμφάνιση ανεμόμυλων οριζόντιου άξονα στην Ευρώπη
1600	Χρήση του άνθρακα ως καύσιμο στην Βρετανία
1767	Ανακάλυψη του πρώτου ηλιακού συλλέκτη από τον Ελβετό Horace de Saussure
1769	Δημιουργία της σύγχρονης ατμομηχανής από τον Σκοτσέζο James Watt
1800	Ανακάλυψη της μπαταρίας από τον Ιταλό Alessandro Volta
1830	Κατασκευή γεννήτριας ηλεκτρικού ρεύματος βασισμένη στις έρευνες του Βρετανού Michael Faraday
1859	Πρώτη γεώτρηση πετρελαίου από τον Αμερικανό Edwin Drake
1879	Κατασκευή του ηλεκτρικού λαμπτήρα από τον Αμερικανό Thomas Edison
1880	Ανακάλυψη του εναλλασσόμενου ρεύματος από τον Σέρβο Nicola Tesla
1882	Κατασκευή υδροηλεκτρικού σταθμού στο Appleton του Wisconsin

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



1892	Χρήση γεωθερμικής ενέργειας για την θέρμανση κτιρίων στο Idaho της Αμερικής
1952	Κατασκευή πυρηνικών εργοστασίων σε Σοβιετική Ένωση και Αμερική

Η εξέλιξη της ανθρωπότητας είναι άμεσα συνδεδεμένη με την χρήση ενέργειας. Πριν από 400.000 χρόνια ο άνθρωπος άρχισε να χειρίζεται την φωτιά, στην συνέχεια εμφανίστηκαν τα πρώτα μέσα εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας (ιστιοφόρα πλοία, νερόμυλοι, ανεμόμυλοι). Τον 17^ο αιώνα ξεκινάει η εκτεταμένη εξόρυξη του άνθρακα. Τον 18^ο αιώνα ανακαλύπτεται από τον Thomas Newcomen η πρώτη ατμομηχανή, την οποία στην συνέχεια βελτιώνει ο James Watt, με σκοπό την κίνηση μηχανών. Την ίδια περίοδο ο Alessandro Volta ανακαλύπτει την μπαταρία. Τον 19^ο αιώνα λειτουργεί η πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα και γίνεται η πρώτη εξόρυξη πετρελαίου. Τον 20^ο αιώνα ανακαλύπτονται οι πρώτες μηχανές εσωτερικής καύσης και κατασκευάζονται τα πρώτα πυρηνικά εργοστάσια. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται κάποιες ενδεικτικές χρήσεις ορισμένων μορφών ενέργειας από τον άνθρωπο στο πέρασμα του χρόνου.

Πίνακας 3: Εξέλιξη της συμμετοχής πηγών στην παραγωγή ενέργειας

Χρονική περίοδος	Ορυκτά καύσιμα			Ανανεώσιμες πηγές
	Άνθρακας	Πετρέλαιο	Φυσικό αέριο	
1800	1,7%			
1940	50,7%			
1950	44,2%	19,1%	7,3%	
2000	22,5%	35,1%	19,7%	6,6%
2020	78%			11,2%

Η εξέλιξη της τεχνολογίας είχε ως αποτέλεσμα, την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας, συνεπώς και της κατανάλωσης καυσίμων. Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται τα ποσοστά συμμετοχής των καυσίμων στην παραγωγή ενέργειας. Ο άνθρακας αποτελούσε, για μία μεγάλη χρονική περίοδο, το κύριο μέσο παραγωγής ενέργειας. Την περίοδο του 1950 προστέθηκε ως μέσο παραγωγής το πετρέλαιο και ακολούθησε το φυσικό αέριο. Το 2000, με

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

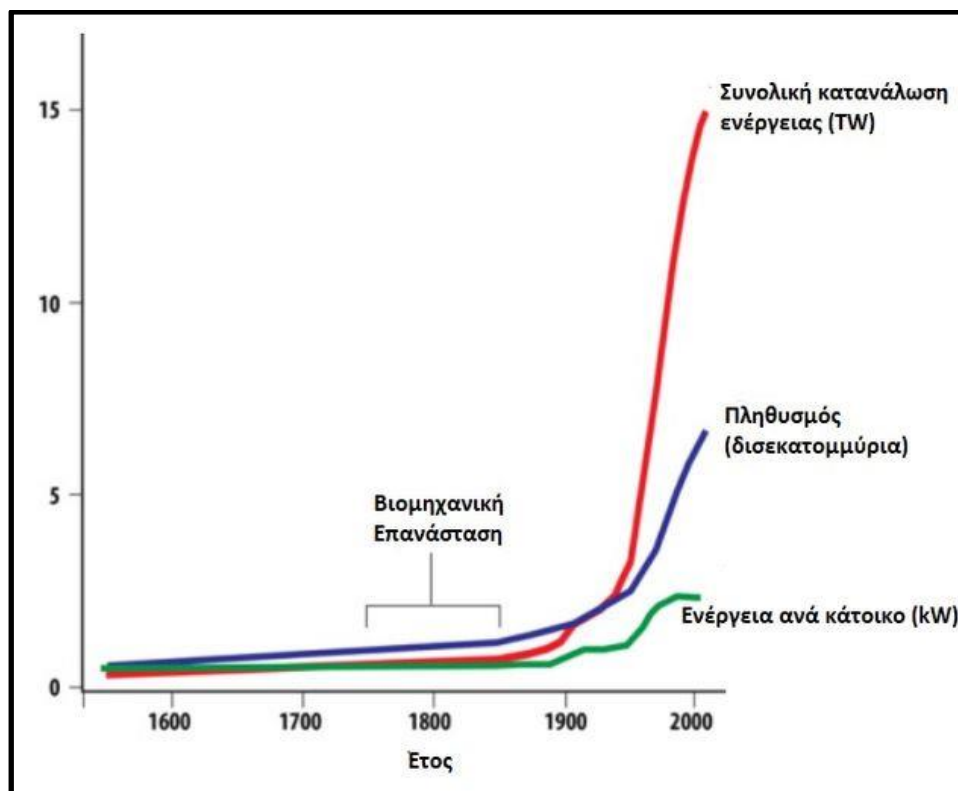


ιδιαίτερο ενδιαφέρον από την παγκόσμια κοινότητα λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν, άρχισαν να χρησιμοποιούνται και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως μέσο παραγωγής ενέργειας.

Η ανακάλυψη νέων τεχνολογιών και υπηρεσιών, με κομβικό σημείο την περίοδο της βιομηχανικής επανάστασης, συνέβαλε στην ραγδαία αύξηση του πληθυσμού και κατ' επέκταση της κατανάλωσης ενέργειας. Το σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων περιλαμβάνει την κατανάλωση ενέργειας είτε με την μορφή ηλεκτρισμού για την κάλυψη των οικιακών και παραγωγικών αναγκών του, είτε με την μορφή υγρών καυσίμων για τις μεταφορές ή την θέρμανση του, είτε με την μορφή τροφής για την διατήρηση και την ανάπτυξη του ίδιου.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme





Διάγραμμα 3: Εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας

Τα αποθέματα των ορυκτών καυσίμων, τα οποία βοήθησαν στην μέχρι τώρα ανάπτυξη του ανθρώπου, εξαντλούνται και δεν επαρκούν για παραπάνω από 150 χρόνια. Λόγω αυτού του γεγονότος, αλλά και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που επιφέρουν, γίνεται μία προσπάθεια απεξάρτησης από αυτά και μιας μετάβασης σε νέες, ανανεώσιμες πηγές. Φυσικά θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι αυτή η μετάβαση, ούτε εύκολη είναι, ούτε πάντα βραχυπρόθεσμα εφικτή. Όμως, η σταδιακή αντικατάσταση, είναι εφικτή και επιβεβλημένη.

Μονάχα η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν αρκεί για την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος. Σε αυτό το σημείο εμφανίζεται η έννοια της εξοικονόμησης ενέργειας. Βάσει

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



δεδομένων η εξοικονόμηση ενέργειας θα οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του εξοπλισμού που καταναλώνει ενέργεια, συνεπώς θα οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης των ορυκτών καυσίμων και των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Η εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, προσφέρει οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, όπως η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων, η προστασία του περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής, η μείωση του κόστους παραγωγής και των εισαγωγών ενέργειας, η μείωση των εξόδων στα νοικοκυριά και η αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος.

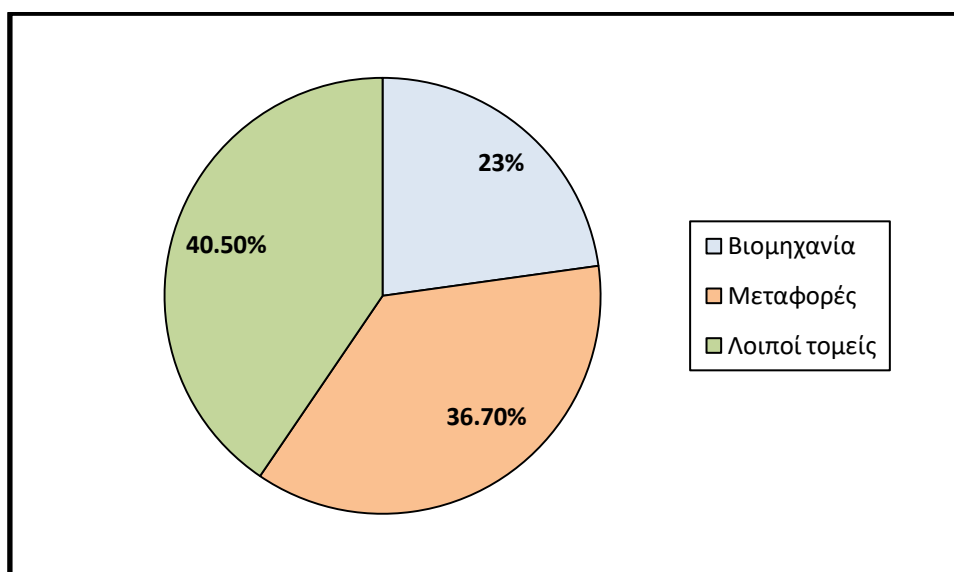
The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



2. Εξοικονόμηση ενέργειας και τομείς εφαρμογής

Το ενεργειακό πρόβλημα που απασχολεί την παγκόσμια κοινότητα, αφορά την διασφάλιση της απαραίτητης ενέργειας για την κάλυψη των διαφόρων αναγκών, το κόστος προμήθειας και τις επιπτώσεις που έχει η χρήση της στο περιβάλλον. Οι κύριοι τομείς που συνδέονται με τις παραπάνω προκλήσεις είναι ο οικιακός τομέας, η βιομηχανία και οι μεταφορές.

Το εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο είναι η επίσημη καταγραφή των εισροών και εκροών ενέργειας ενός κράτους και αφορά την κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα, στον τομέα των μεταφορών και στον τομέα της βιομηχανίας. Για την Ελλάδα, η κατανομή τελικής κατανάλωσης ενέργειας για το έτος 2018 ανά τομέα διαμορφωνόταν ως εξής: βιομηχανία 23%, μεταφορές 36,7% και λοιποί τομείς, στους οποίους περιλαμβάνονται ο κτιριακός τομέας και τα νοικοκυριά, 40,5%.



Διάγραμμα 4: Ποσοστά συμμετοχής στην κατανάλωση ενέργειας ανά τομέα για το 2018 στην Ελλάδα

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Το μεγαλύτερο μέρος των ενεργειακών αναγκών, καλύπτεται σήμερα από την χρήση ορυκτών καυσίμων, τα οποία είναι πεπερασμένα σε ποσότητες, γίνονται ολοένα και ακριβότερα, αποτελούν πεδίο διεθνών εντάσεων και έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Κύρια λύση του προβλήματος αποτελούν οι πρακτικές της εξοικονόμησης και ορθολογικής διαχείρισης της ενέργειας. Η εξοικονόμηση ενέργειας ασχολείται με την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των μέσων παραγωγής και την αναζήτηση τρόπων μείωσης της κατανάλωσης. Ανεξάρτητα από τις όποιες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούμε, η ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας είναι απαραίτητη. Οποιαδήποτε προσπάθεια, με την οποία επιτυγχάνεται περιορισμός της σπατάλης και αποδοτικότερη χρήση των ενεργειακών αποθεμάτων, με ταυτόχρονη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών χαρακτηρίζεται ως εξοικονόμηση. Σε παγκόσμιο επίπεδο σχεδιάζονται ή υλοποιούνται αρκετές διαδικασίες εξοικονόμησης ενέργειας όπως η ανακύκλωση, η ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιριακών υποδομών και η αποδοτικότερη κατανάλωση ενέργειας.

Είναι αυτονόητο ότι η υλοποίηση των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας θα πρέπει να πραγματοποιηθεί χωρίς την μείωση των επιπέδων διαβίωσης και της αρνητικής επίπτωσης στις παραγωγικές διαδικασίες. Οι δυνατότητες εξοικονόμησης είναι σημαντικές σε διάφορα επίπεδα, όπως το κτιριακό, το βιομηχανικό και αυτό των μεταφορών, προσφέροντας οφέλη οικονομικά, λειτουργικά και περιβαλλοντικά. Εκμεταλλευόμενοι δυνατότητες όπως τις νέες τεχνολογίες, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τον καλύτερο σχεδιασμό συστημάτων, μπορούμε να μειώσουμε την κατανάλωση ενέργειας και παράλληλα να προστατέψουμε το περιβάλλον. Ένα μεγάλο μέρος αυτού, αφορά και στην καλύτερη χρήση των συμβατικών καυσίμων.

2.1. Εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές

Ο τομέας των μεταφορών είτε πρόκειται για επιβατικό κοινό, είτε για εμπορεύματα, παίζει μεγάλο ρόλο στην οικονομία και στην κοινωνία μίας χώρας. Οι μεταφορές επιτρέπουν την οικονομική ανάπτυξη και την δημιουργία θέσεων εργασίας, ενώ παράλληλα έχουν έναν παγκόσμιο χαρακτήρα, οικονομικής και περιβαλλοντικής φύσεως. Διακρίνονται σε επίγειες χερσαίες, θαλάσσιες και εναέριας μεταφορές. Οι δύο τελευταίες, χρησιμοποιούν ως πηγή

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



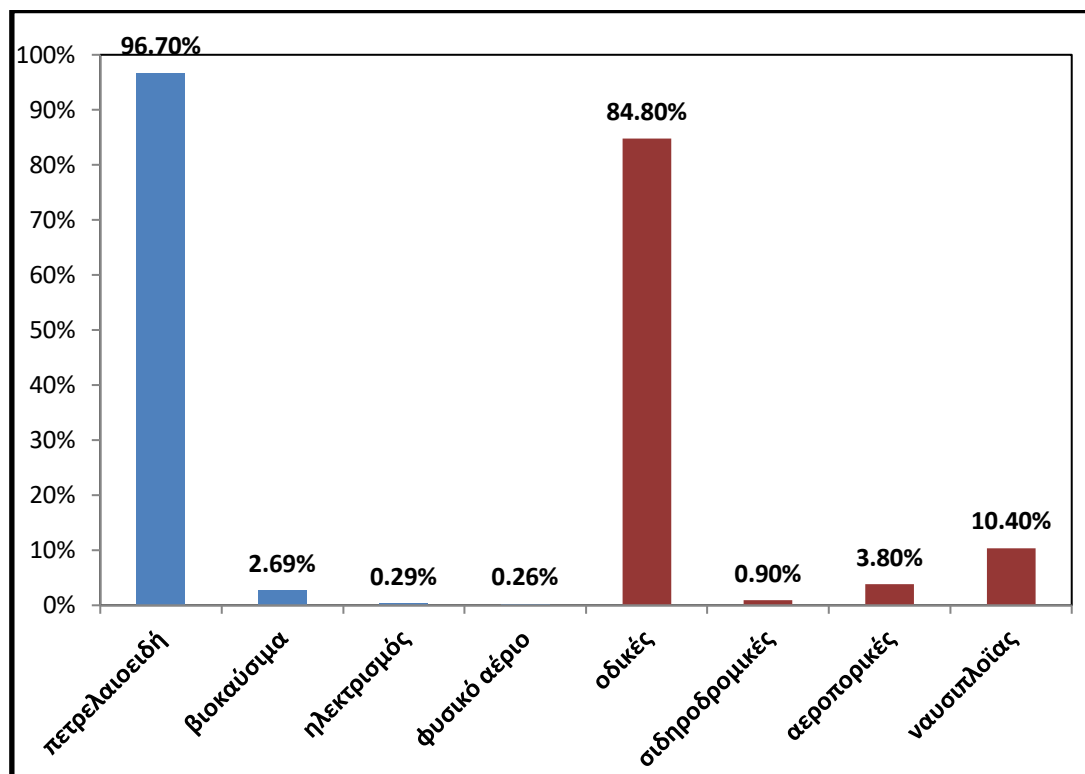
ενέργειας τα συμβατικά υγρά καύσιμα, τα οποία είναι προϊόντα διύλισης αργού πετρελαίου. Οι επίγειες χερσαίες μεταφορές, χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο συμβατικά καύσιμα, άλλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας γίνεται η χρήση (βέβαια περιορισμένη) και άλλων πηγών ενέργειας, όπως είναι η ηλεκτρική ενέργεια (ηλεκτρικά και υβριδικά οχήματα) και τα βιοκαύσιμα.

Στον τομέα των μεταφορών, απασχολεί ιδιαίτερα την παγκόσμια κοινότητα το κομμάτι των επίγειων χερσαίων μεταφορών και ιδιαίτερα οι οδικές μεταφορές. Η ευελιξία που παρουσιάζουν οδηγεί σε αύξηση της ζήτησης τους, με αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού που κατέχουν, στην κατανάλωση ενέργειας και στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου. Το 60% της παγκόσμιας κατανάλωσης πετρελαιοειδών καταναλώνεται στις μεταφορές, οι οποίες συμβάλλουν κατά 21% στις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Για την Ελλάδα, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, το 2018, ο τομέας των οδικών μεταφορών κατείχε το 84,8% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στις μεταφορές, με τα πετρελαιοειδή καύσιμα να είναι η κύρια πηγή ενέργειας με ποσοστό 96,7%.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Διάγραμμα 5: Κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές ανά τομέα και πηγή ενέργειας για το 2018 στην Ελλάδα

Για τις μεταφορές τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να εφαρμοστούν αφορούν:

- Οχήματα ιδιωτικής χρήσης, με τον περιορισμό των άσκοπων μετακινήσεων και της επιθετικής οδήγησης, με βελτιώσεις στην απόδοση του κινητήρα, την χρήση σύνθετων υλικών (ελαφρύτερων και ανθεκτικότερων του χάλυβα ώστε να υπάρξει μείωση του βάρους τους) και με την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων
- Συλλογικές μετακινήσεις, με την ενίσχυση του στόλου των μέσων μαζικής μεταφοράς, την προώθηση και αύξηση της ελκυστικότητας αυτών προς τους πολίτες, την χρήση μέσων

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



σταθερής τροχιάς (όπως είναι το μετρό ή το τραμ) και την ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό των σιδηροδρόμων

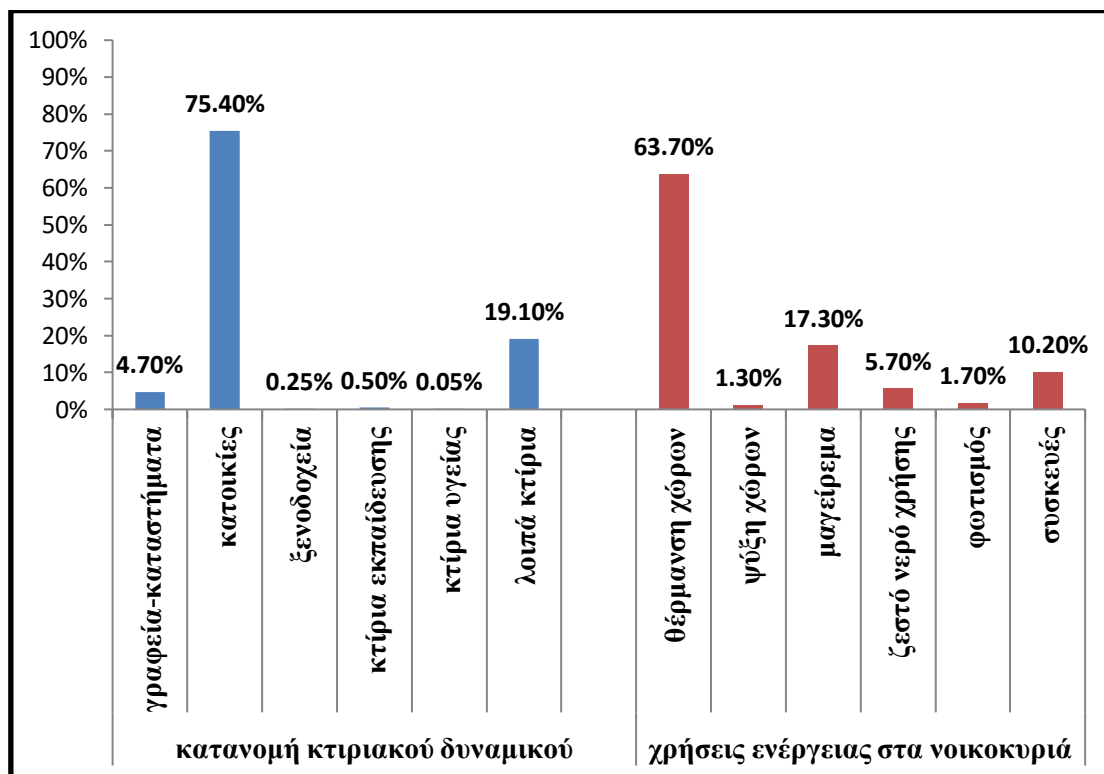
- Μείωση των μετακινήσεων, με χρήση σύγχρονης τεχνολογίας και τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, που σκοπός τους είναι η επίσκεψη κάποιας δημόσιας υπηρεσίας ή κάποιου είδος εμπορική συναλλαγή
- Πολεοδομικό σχεδιασμό και κυκλοφοριακές συνθήκες, με την οριοθέτηση περιοχών, εντός των οποίων θα απαγορεύεται ή θα περιορίζεται η κυκλοφορία οχημάτων και με την βελτίωση του οδικού δικτύου, ώστε οι μετακινήσεις να μην απαιτούν την επιλογή μεγάλων διαδρομών

2.2. Εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα

Τα κτίρια έχουν άμεσες περιβαλλοντικές επιπτώσεις λόγω χρήσης πρωτογενών υλικών για την κατασκευή και την συντήρησή τους, λόγω κατανάλωσης φυσικών πόρων όπως είναι το νερό και τα καύσιμα καθώς επίσης και μέσω της παραγωγής ρύπων και οικιακών αποβλήτων. Για την θέρμανση, την ψύξη και τον φωτισμό κτιρίων καταναλώνεται περίπου το 1/3 της συνολικής ενέργειας και παράγεται το 40% του διοξειδίου του άνθρακα. Για την Ελλάδα το 2018, ο κτιριακός τομέας κατείχε το 41% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας, με το μεγαλύτερο μέρος του να ανήκει στον οικιακό τομέα, με ποσοστό 26%. Στο διάγραμμα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα ποσοστά κατανομής του κτιριακού δυναμικού και της κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά ανά χρήση.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Διάγραμμα 6: Κατανάλωση ενέργειας κτιριακού τομέα για το 2012 στην Ελλάδα

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, σημαντικότεροι αυτών αποτελούν:

- **Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των κτιρίων**, ο οποίος λαμβάνει υπόψη το τοπικό κλίμα της περιοχής και εξασφαλίζει τις κατάλληλες κλιματικές συνθήκες με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας, αξιοποιώντας τις ανανεώσιμες περιβαλλοντικές πηγές. Πρακτικά χρησιμοποιεί την ηλιακή ακτινοβολία για την θέρμανση των κτιρίων, τον άνεμο για την ψύξη τους, την βλάστηση για την σκίαση τους και το φυσικό φως για τον φωτισμό τους. Όλα αυτά επιτυγχάνονται με:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- **Παθητικά ηλιακά συστήματα**, τα οποία είναι συνήθως απλές κατασκευές, ενσωματωμένες στο κέλυφος του κτιρίου, με σκοπό την συλλογή της ηλιακής ενέργειας, την αποθήκευση της υπό την μορφή θερμότητας και την διανομή της στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου.
- **Παθητικά συστήματα δροσισμού**, τα οποία αξιοποιούν τον άνεμο για την ψύξη των εσωτερικών χώρων του κτιρίου, εξοικονομώντας ενέργεια από την υποκατάσταση της ηλεκτρικής ενέργειας των κλιματιστικών μηχανημάτων. Επίσης, βελτιώνουν την ποιότητα του εσωτερικού αέρα, περιορίζουν τα προβλήματα του φορτίου αιχμής και προστατεύουν το περιβάλλον.
- **Ηλιοπροστασία**, με την χρήση φυτών και δέντρων.
- **Ανεμοπροστασία**, με την χρήση δέντρων ή περιφράξεων, τα οποία ονομάζονται ανεμοφράκτες.
- **Φυσικό φωτισμό**, ο οποίος εξαρτάται από την γεωμετρία των εσωτερικών χώρων και τις θέσεις των ανοιγμάτων, το ποσοστό των ανοιγμάτων, το μέγεθος των γειτονικών κτιρίων και των χρωματισμό των εσωτερικών επιφανειών.
- **Η θερμομόνωση κελύφους**, η οποία γίνεται με σκοπό τον περιορισμό απωλειών θερμότητας του κτιρίου και μέσω της οποίας επιτυγχάνεται μεγαλύτερη θερμική άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου, μείωση της πιθανότητας εμφάνισης του φαινομένου της επιφανειακής συμπύκνωσης των υδρατμών, μείωση των αρχικών δαπανών για την εγκατάσταση του συστήματος θέρμανσης, μείωση των λειτουργικών δαπανών του κτιρίου και διατήρηση των θερμικών κερδών για μεγάλο χρονικό διάστημα στο εσωτερικό του κτιρίου. Συστήματα και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την θερμομόνωση κελύφους αποτελούν:
 - **Οι θερμογέφυρες**, μέσω των οποίων επιτυγχάνετε μία γεφύρωση της θερμοκρασίας μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- **Η θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων**, η οποία εφαρμόζεται στην εσωτερική πλευρά, την εξωτερική πλευρά και στον πυρήνα των τοίχων, χρησιμοποιώντας θερμομονωτικά υλικά.
- **Η θερμομόνωση της οροφής**, για την οποία απαιτείται υδατοστεγανότητα για προστασία του κτιρίου από την βροχή και την υγρασία, σωστή κλίση για να ευνοείται η απομάκρυνση του νερού ης βροχής και θερμική προστασία στο εσωτερικό του κτιρίου, τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι.
- **Η θερμομόνωση του δαπέδου**, όταν αυτό έρχεται σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο ή με πυλωτή. Το θερμομονωτικό υλικό τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά του δαπέδου.
- **Τα υαλοστάσια**, δηλαδή τα πλαίσια των παραθύρων και οι υαλοπίνακες (τζάμια) που προσαρμόζονται σε αυτά. Η επιλογή των πλαισίων εξαρτάται από το υλικό κατασκευής τους, το οποίο πρέπει να έχει χαμηλή αγωγιμότητα και ευκολία στην κατασκευή. Η επιλογή υαλοπινάκων εξαρτάται από τον φυσικό φωτισμό, τις θερμικές απώλειες, την ηχομόνωση και την αισθητική. Σήμερα επικρατεί η χρήση διπλού υαλοπίνακα.
- **Ο τεχνητός φωτισμός**, δηλαδή το σύνολο των συσκευών και των σωμάτων φωτισμού που υποκαθιστούν τον φυσικό φωτισμό όταν είναι αυτό απαραίτητο. Η επιλογή τους γίνεται σύμφωνα με τις ανάγκες των χώρων και την διάρκεια χρήσης τους. Οι βιομηχανίες φωτιστικών ειδών βελτιώνουν συνεχώς την απόδοση, το κόστος παραγωγής άλλα και τα υλικά που χρησιμοποιούν για την παραγωγή λαμπτήρων.
- **Η κεντρική θέρμανση**, που είναι το σύστημα παραγωγής θερμότητας με σκοπό την θέρμανση χώρων και την παραγωγή θερμού νερού χρήσης. Αποτελείται από τον λέβητα, τον καυστήρα, τον κυκλοφορητή, την βάνα ανάμιξης, το δίκτυο των σωληνώσεων, τα θερμαντικά σώματα, την καπνοδόχο και την δεξαμενή καυσίμου.
- **Τα συστήματα θέρμανσης – εξαερισμού - κλιματισμού**, τα οποία ελέγχουν και διατηρούν το επίπεδο θερμοκρασίας και υγρασίας των χώρων. Ένα τυπικό σύστημα αποτελείται από την μονάδα διαχείρισης του αέρα, τους ρυθμιστές για τον έλεγχο της

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

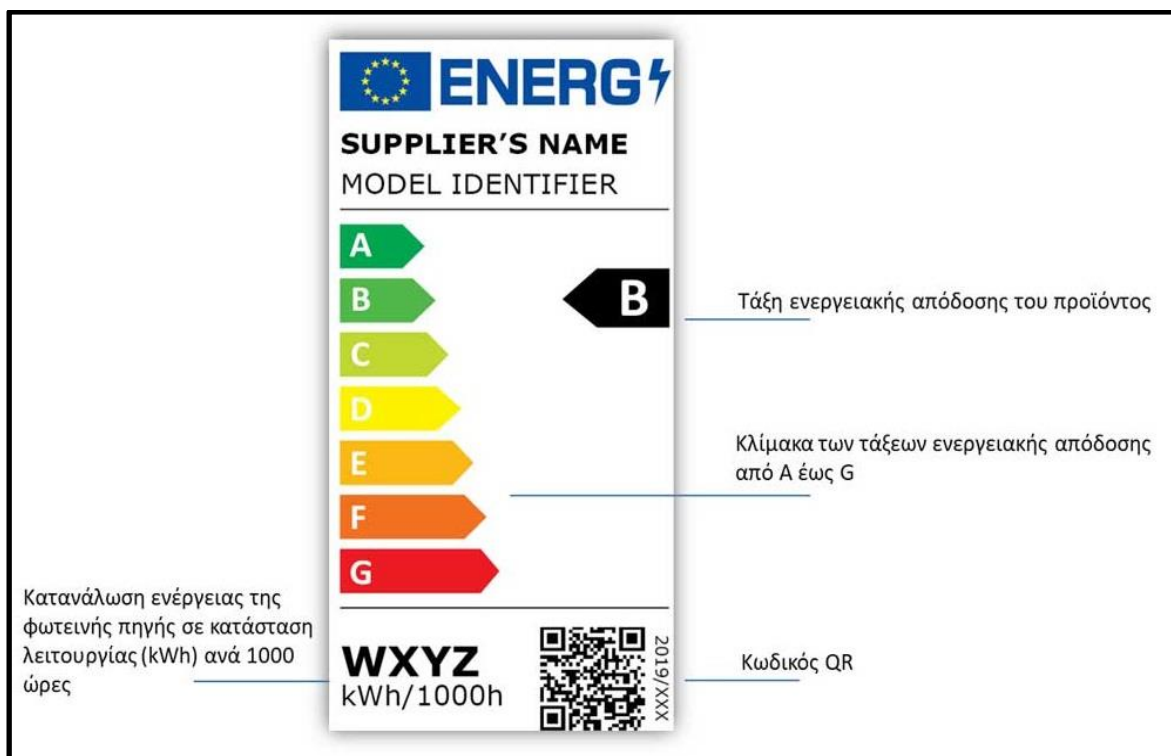


ποιότητας του αέρα, την σπείρα προθέρμανσης, τις σπείρες δροσισμού, το φίλτρο καθαρισμού του αέρα και το δίκτυο αεραγωγών.

- **Τα ηλεκτρικά συστήματα και οι οικιακές ηλεκτρικές συσκευές**, τα οποία καταλαμβάνουν ένα μεγάλο μέρος της καθημερινής ενέργειας που καταναλώνεται στα κτίρια και ιδιαίτερα στις κατοικίες. Με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό τομέα έχουν θεσπιστεί μέτρα όπως η ενεργειακή σήμανση των ηλεκτρικών συσκευών. Στην σήμανση αυτή αναγράφονται τα ακόλουθα:
 - Επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
 - Αναγνωριστικό μοντέλο του προμηθευτή.
 - Κατάταξη της συσκευής ανάλογα με την ενεργειακή της απόδοση, όπου όσο πιο αποδοτική ενεργειακά είναι μία συσκευή τόσο λιγότερο ηλεκτρικό ρεύμα καταναλώνει σε σχέση με μία λιγότερο αποδοτική.
 - Κοινοτικό οικολογικό σήμα, το οποίο απονέμεται σε επιλεγμένες συσκευές με πιστοποιημένα υψηλά πρότυπα περιβαλλοντικής και ενεργειακής απόδοσης.
 - Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με αποτελέσματα πρότυπης κοινής δοκιμής για όλες τις συσκευές του ίδιου είδους.
 - Ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής.
 - Στάθμη θορύβου, η οποία έχει μετρηθεί σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 86/594/ΕΚ.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Εικόνα 11: Παράδειγμα ενεργειακής σήμανσης ηλεκτρικής συσκευής

- **Τα ενεργειακά ηλιακά συστήματα**, τα οποία χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για την θέρμανση, τον δροσισμό ή την παραγωγή θερμού νερού χρήσης, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια, όπως για παράδειγμα ο ηλιακός θερμοσίφωνας.
- **Τα φωτοβολταϊκά συστήματα**, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική με την μορφή συνεχούς ρεύματος και στην συνέχεια με την βοήθεια μετατροπέα σε εναλλασσόμενο, για αποθήκευση ή άμεση οικιακή χρήση.

Ο κτιριακός τομέας σχετίζεται με τον τριτογενή τομέα, στον οποίο ανήκουν ο τουρισμός, η υγεία, οι υπηρεσίες, η εκπαίδευση και οι επικοινωνίες. Η εφαρμογή εξοικονόμησης ενέργειας στον τριτογενή τομέα αφορά κυρίως το κτιριακό κομμάτι και το αποτέλεσμα αυτής της

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Interreg

Greece-Bulgaria

CB CARBONFREE

European Regional Development Fund



εφαρμογής θα αποφέρει οφέλη οικονομικά και κοινωνικά, όπως και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας είναι αντίστοιχες με αυτές που αναφέρθηκαν για τον κτιριακό τομέα, με έμφαση περισσότερο στα σημεία που αφορούν την θέρμανση και τον φωτισμό χώρων, τα οποία είναι αυτά που εμφανίζουν την μεγαλύτερη χρήση ενέργειας σε αυτόν τον τομέα.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



3. Ενεργειακή νομοθεσία

Οι καθημερινές ανάγκες για παραγωγή και χρήση ενέργειας, κατά κύριο λόγο συμβατικών πηγών, οδηγεί στην παραγωγή τεραστίων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο θεωρείται υπεύθυνο για την υπερθέρμανση της ατμόσφαιρας και κατ' επέκταση για την κλιματική αλλαγή. Τα αρνητικά αποτελέσματα της υπερθέρμανσης είναι η μείωση των αποθεμάτων νερού, οι απότομες αλλαγές στη θερμοκρασία του πλανήτη, η εμφάνιση υψηλών θερμοκρασιών κατά την θερινή περίοδο, η είσοδος των θαλάσσιων υδάτων στον παράκτιο υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, οι μετακινήσεις πληθυσμού/αγαθών και η μείωση του αριθμού των ειδών χλωρίδας και πανίδας.

Με την υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο το 1997, το οποίο το υπέγραψαν πάνω από 100 κράτη, ξεκίνησε μία συντονισμένη προσπάθεια αντιμετώπισης του προβλήματος. Το πρωτόκολλο του Κιότο πρόβλεπε μείωση κατά 5,2% των 6 κύριων αερίων του θερμοκηπίου έως το 2012, με βάση τις τιμές των εκπομπών του έτους 1990. Ταυτόχρονα με το πρωτόκολλο του Κιότο ξεκίνησε και η διάθεση ρύπων μεταξύ των χωρών, δηλαδή οι χώρες οι οποίες εκπλήρωσαν τον στόχο του ποσοστού μείωσης, μπορούσαν να εμπορευτούν το επιπλέον ποσοστό με κάποια άλλη χώρα, η οποία δεν εκπλήρωσε τον στόχο.

Το 2016 υπογράφηκε από τα μέλη των Ηνωμένων Εθνών, η συμφωνία του Παρισιού, η οποία είχε ως στόχο την ενίσχυση της παγκόσμιας ανταπόκρισης στην απειλή της κλιματικής αλλαγής, στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης και των προσπάθειών για την εξάλειψη της φτώχειας. Η επίτευξη των στόχων προέβλεπε:

- Διατήρηση της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κάτω από τους 2 βαθμούς Κελσίου, σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα και συνέχιση των προσπάθειών για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5 βαθμούς Κελσίου.
- Αύξηση της ικανότητας προσαρμογής στις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ενίσχυση της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή και ανάπτυξη χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με τρόπο που δεν θα απειλεί την παραγωγή τροφίμων.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Χρηματοδοτικές ροές, συμβατές με την κατεύθυνση της ανάπτυξης χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή.

Σήμερα, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με τον δείκτη απόδοσης της κλιματικής αλλαγής (Climate Change Performance Index – CCPI), καμία χώρα δεν ανταποκρίνεται επαρκώς στους στόχους της. Η εκτίμηση που έγινε, αφορούσε τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την χρήση ενέργειας και την κλιματική πολιτική της κάθε χώρας, σύμφωνα με εθνικά στοιχεία και στοιχεία του διεθνούς οργανισμού ενέργειας (International Energy Agency – IEA). Το σύνολο αυτών των χωρών ευθύνεται για το 90% των παγκόσμιων εκπομπών. Γεγονός αποτελεί ότι καμία χώρα δεν κατάφερε να επιτύχει ποσοστό στόχου μεγαλύτερο του 80%. Η Δανία ήταν η χώρα με την υψηλότερη κατάταξη με ποσοστό 76,92%. Από τις χώρες της G20, οι οποίες ευθύνονται περίπου για το 75% των παγκοσμίων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μόνο 4 χώρες (Ηνωμένο Βασίλειο, Ινδία, Γερμανία και Γαλλία) σημείωσαν υψηλή επίδοση, με την Σαουδική Αραβία να βρίσκεται στην 63^η θέση της κατάταξης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση σε σχέση με τα στοιχεία του 2020 υποχώρησε έξι θέσεις και βρέθηκε στην 22^η, ενώ η Ολλανδία βελτίωσε το ποσοστό της κατά 10 θέσεις.

Πίνακας 4: Συντελεστής απόδοσης κλιματικής αλλαγής (CCPI)

Χώρα	Στόχος	Χώρα	Στόχος	Χώρα	Στόχος	Χώρα	Στόχος
Δανία	76,92	Ολλανδία	60,81	Βραζιλία	55,17	Σλοβενία	43,73
Σουηδία	74,46	Ουκρανία	60,52	Ισπανία	54,71	Τσεχία	42,53
Νορβηγία	73,62	Αίγυπτος	59,83	Νέα Ζηλανδία	54,49	Πολωνία	41,01
Ηνωμένο βασίλειο	73,29	Ευρωπαϊκή ή Ένωση	59,53	Αυστρία	52,80	Ουγγαρία	40,71
Μαρόκο	71,64	Φιλιππίνες	58,98	Κίνα	52,66	Αλγερία	40,24
Χιλή	69,66	Ελλάδα	58,55	Ρουμανία	52,59	Η.Π.Α.	37,90
Ινδία	69,22	Κολομβία	58,11	Νότιος Αφρική	51,56	Ρωσία	35,00
Λιθουανία	65,06	Λετονία	58,06	Σλοβακία	50,90	Μαλαισία	34,37
Μάλτα	64,39	Ινδονησία	57,39	Κύπρος	50,89	Αυστραλία	30,41
Γερμανία	63,82	Κροατία	56,26	Τουρκία	50,75	Κορέα	27,28
Φινλανδία	62,74	Μεξικό	56,19	Βιετνάμ	49,35	Ταϊπεί	27,11
Ελβετία	61,98	Ιταλία	55,70	Βουλγαρία	49,02	Καναδάς	26,73

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



Πορτογαλία	61,45	Ταϊλάνδη	55,28	Ιαπωνία	48,94	Ιράν	26,35
Γαλλία	61,33	Εσθονία	55,25	Ιρλανδία	48,29	Σαουδική Αραβία	24,45
Λουξεμβούργο	61,03			Αργεντινή	47,50	Καζακστάν	19,81
				Μαυροβούνιο	46,91		
				Βέλγιο	46,27		

Με την 27^η συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (COP27), οι νέοι στόχοι αφορούν στη συνέχιση της υλοποίησης της συμφωνίας του Παρισιού, η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, η οικοδόμηση των αντοχών στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και η επιτυχημένη «κλιματική» χρηματοδότηση των αναπτυσσόμενων χωρών.

3.1. Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) στοχεύει στη διασφάλιση ασφαλούς και βιώσιμου ενεργειακού εφοδιασμού σε προσιτή τιμή. Αυτή η πολιτική επικεντρώνεται σε:

- Ελεύθερη μετακίνηση της ενέργειας, εντός της Ε.Ε., μέσω δικτύων και αγωγών.
- Ανάπτυξη και χρήση νέων τεχνολογιών.
- Ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας.

Στα πλαίσια αυτής της πολιτικής και σε συνδυασμό με τα ενεργειακά προβλήματα που αναφέρθηκαν, ξεκίνησε η υλοποίηση στρατηγικών και σχεδίων δράσεως, με σκοπό την αντιμετώπισή τους. Οι πιο πρόσφατες δράσεις είναι, η κλιματική διακυβέρνηση, το σχέδιο 20-20-20 της Ευρωπαϊκής ένωσης, η δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων και τα εθνικά σχέδια δράσης για την ενέργεια και το κλίμα.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



3.1.1. Κλιματική διακυβέρνηση

Η κλιματική διακυβέρνηση είναι η υλοποίηση πολιτικών για τον υπολογισμό και την μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος οργανισμών, με σκοπό την επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Ανάπτυξη πολιτικής προκειμένου να βοηθήσει οργανισμούς να υπολογίσουν και να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα.
- Δημιουργία ενός δυναμικού ευρωπαϊκού δικτύου για την καταγραφή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- Εκπαίδευση των τελικών χρηστών και την παροχή εργαλείων για τον υπολογισμό και μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των οργανισμών που εκπροσωπούν.
- Ανάπτυξη προσαρμοσμένων σε κάθε χώρα εργαλείων (κατάρτιση, βάσεις δεδομένων).
- Συμμετοχή τοπικών φορέων (φορείς λήψης αποφάσεων, επενδυτές, δημόσιοι φορείς) στη μείωση των εκπομπών.

Το πρωτόκολλο για τα αέρια του θερμοκηπίου (Green House Gas - GHG) και το διεθνές πρότυπο ISO 14069 είναι αυτά τα οποία συνδέονται με το ανθρακικό αποτύπωμα. Η διαδικασία ασχολείται με την καταγραφή των άμεσων και έμμεσων ρύπων επιχειρήσεων. Οι τομείς που συνδέονται είναι η ενέργεια, τα ψυκτικά υγρά, οι μεταφορές εμπορευμάτων και επιβατών, η διαχείριση αποβλήτων και η προμήθεια αγαθών. Πρακτικά, η κατανάλωση καυσίμου στις σταθερές και κινητές πηγές της επιχείρησης (άμεσες εκπομπές), η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και ατμού, για θέρμανση ή ψύξη, που σχετίζονται με τις δραστηριότητες της επιχείρησης (έμμεσες εκπομπές), και τέλος οι έμμεσες εκπομπές από λοιπές δραστηριότητες. Τα αποτελέσματα της καταγραφής εκτιμώνται και λαμβάνονται αποφάσεις για τυχόν επεμβάσεις, είτε μικρές είτε εκτενείς, με σκοπό την μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της εκάστοτε επιχείρησης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



3.1.2. Σχέδιο δράσης 20-20-20

Το συγκεκριμένο σχέδιο δράσης, στα πλαίσια την ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής, προέβλεπε την διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την εξοικονόμηση ενέργειας και τον περιορισμό αερίων ρύπων του θερμοκηπίου. Ιδιαίτερα οι στόχοι για τα κράτη μέλη της ευρωπαϊκής ένωσης ήταν οι ακόλουθοι:

- 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 σύμφωνα με την οδηγία 2009/29/ΕΚ.
- 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας.
- 20% διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ.

Για την Ελλάδα προέβλεπε μείωση 4% των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στους τομείς εκτός εμπορίας, σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. Για το θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προέβλεπε διείσδυση αυτών κατά 18% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση, ποσοστό το οποίο με τον νόμο 3851/2010 αυξήθηκε σε 20% και κατανέμεται σε 40% συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε ανάγκες θέρμανσης και ψύξης και 10 % στις μεταφορές. Όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας προέβλεπε εξοικονόμηση κατά 9% στην τελική κατανάλωση, σύμφωνα με την οδηγία 2006/32/ΕΚ, ενώ με τον νόμο 3855/2010 ο οποίος αφορά την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων, ενισχύεται η ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς και εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων και πολιτικών, με σκοπό την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου.

Σύμφωνα με την Eurostat το ποσοστό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση, στην ευρωπαϊκή ένωση για το έτος 2017 ήταν στο 17,5%. Με την οδηγία του 2009, όπως αναφέρθηκε ο στόχος ήταν 20% μέχρι το 2020 και τουλάχιστον 32% μέχρι το 2030. Για την Ελλάδα το ποσοστό αυτό το έτος 2017 ήταν της τάξης του 16,3%. Το σχέδιο αυτό επεκτάθηκε έως το 2030.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



3.1.3. Ενεργειακές κοινότητες

Στην Ελλάδα με τον πρόσφατο νόμο 4513/2018 θεσπίζεται η δημιουργία ενεργειακών κοινοτήτων. Οι ενεργειακές κοινότητες είναι συνεταιρισμοί και ο σκοπός τους περιλαμβάνει:

- Προώθηση της κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας και της καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα.
- Αντιμετώπιση της ενεργειακής έλλειψης και την προαγωγή της ενεργειακής αειφορίας.
- Παραγωγή, την αποθήκευση, την ιδιοκατανάλωση, την διανομή και την προμήθεια ενέργειας.
- Ενίσχυση ενεργειακής αυτάρκειας και ασφάλειας σε νησιωτικούς δήμους.
- Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τελική χρήση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

Η πραγματοποίηση όλων των παραπάνω προβλέπεται να γίνει μέσω της δραστηριοποίησης στους τομείς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας υψηλής απόδοσης, της ορθολογικής χρήσης ενέργειας, της εξοικονόμησης ενέργειας, των βιώσιμων μεταφορών, της διαχείρισης της ζήτησης και της παραγωγής, διανομής και προμήθειας ενέργειας.

Μία ενεργειακή κοινότητα υποχρεούται να ασκεί μία από τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση ή πώληση, είτε ηλεκτρικής, είτε θερμικής, είτε ψυκτικής ενέργειας, από σταθμούς ανανεώσιμων πηγών ή συμπαραγωγή ή υβριδικούς σταθμούς, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι εντός της περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της ενεργειακής κοινότητας ή εντός συνορεύον περιφέρειας, για ενεργειακές κοινότητες με έδρα εντός της περιφέρειας Αττικής.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Διαχείριση πρώτης ύλης για την παραγωγή ηλεκτρικής ή θερμικής ή ψυκτικής ενέργειας από βιομάζα ή βιορευστά ή βιοαέριο ή μέσω ενεργειακής αξιοποίησης του βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος αστικών αποβλήτων.
- Προμήθεια ενεργειακών προϊόντων, συσκευών και εγκαταστάσεων, για τα μέλη της, με στόχο την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και της χρήσης συμβατικών καυσίμων, καθώς και την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας.
- Προμήθεια ηλεκτροκίνητων οχημάτων, υβριδικών ή μη και οχημάτων τα οποία χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα, για τα μέλη της.
- Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας εντός της περιφέρειας στην οποία εδρεύει.
- Παραγωγή, διανομή και προμήθεια θερμικής ή ψυκτικής ενέργειας εντός της περιφέρειας στην οποία εδρεύει.
- Διαχείριση της ζήτησης για την μείωση της τελικής χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας και εκπροσώπηση παραγωγών και καταναλωτών στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
- Ανάπτυξη δικτύου, διαχείριση και εκμετάλλευση υποδομών εναλλακτικών καυσίμων ή διαχείριση βιώσιμων μέσων μεταφορών εντός της περιφέρειας στην οποία εδρεύει.
- Εγκατάσταση και λειτουργία μονάδων αφαλάτωσης νερού με χρήση ανανεώσιμων πηγών εντός της περιφέρειας στην οποία εδρεύει.
- Παροχή ενεργειακών υπηρεσιών.

Παράλληλα μία ενεργειακή κοινότητα μπορεί να ασκεί οποιαδήποτε από τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Προσέλκυση κεφαλαίων για την πραγματοποίηση επενδύσεων αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ή συμπαραγωγής ή επεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης εντός της περιφέρειας στην οποία εδρεύει.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Σύνταξη μελετών αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ή της συμπαραγωγής ή υλοποίηση επεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης ή παροχή τεχνικής υποστήριξης στα μέλη της, στους ανωτέρω τομείς.
- Διαχείριση ή συμμετοχή σε προγράμματα χρηματοδοτούμενα από εθνικούς πόρους ή πόρους της ευρωπαϊκής ένωσης, σχετικά με τους σκοπούς της.
- Παροχή συμβουλών για την διαχείριση ή την συμμετοχή των μελών της σε προγράμματα χρηματοδοτούμενα από εθνικούς πόρους ή πόρους της ευρωπαϊκής ένωσης, σχετικά με τους σκοπούς της.
- Ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο για θέματα ενεργειακής αειφορίας.
- Δράσεις για την υποστήριξη ευάλωτων καταναλωτών και την αντιμετώπιση ενεργειακής έλλειψης πολιτών που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας, εντός της περιφέρειας στην οποία εδρεύει, με την μορφή παροχής ή συμψηφισμού ενέργειας, ενεργειακή αναβάθμισης κατοικιών ή άλλες δράσεις που μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας στις κατοικίες των ανωτέρω.

3.1.4. Εθνικό σχέδιο δράσης για την ενέργεια και το κλίμα

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, γνωστό ως ΕΣΕΚ, αρχή του οποίου ήταν η υπ' αριθμόν 4/23.12.2019 απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου οικονομικής πολιτικής, αφορά την επίτευξη συγκεκριμένων ενεργειακών και κλιματικών στόχων έως το 2030, καθώς επίσης και μακροχρόνιων στόχων, στα πλαίσια της συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό ευρωπαϊκό στόχο, μιας επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Οι δράσεις του ΕΣΕΚ επικεντρώνονται σε πέντε κύριες κατευθύνσεις:

- Απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές.
- Ενεργειακή απόδοση.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού.
- Αγορά ενέργειας.
- Έρευνα καινοτομία και ανταγωνιστικότητα

Οι πολιτικές αυτές προτεραιότητες (ΠΠ) παρουσιάζονται αναλυτικότερα στον σε πίνακα στο παράρτημα 1.

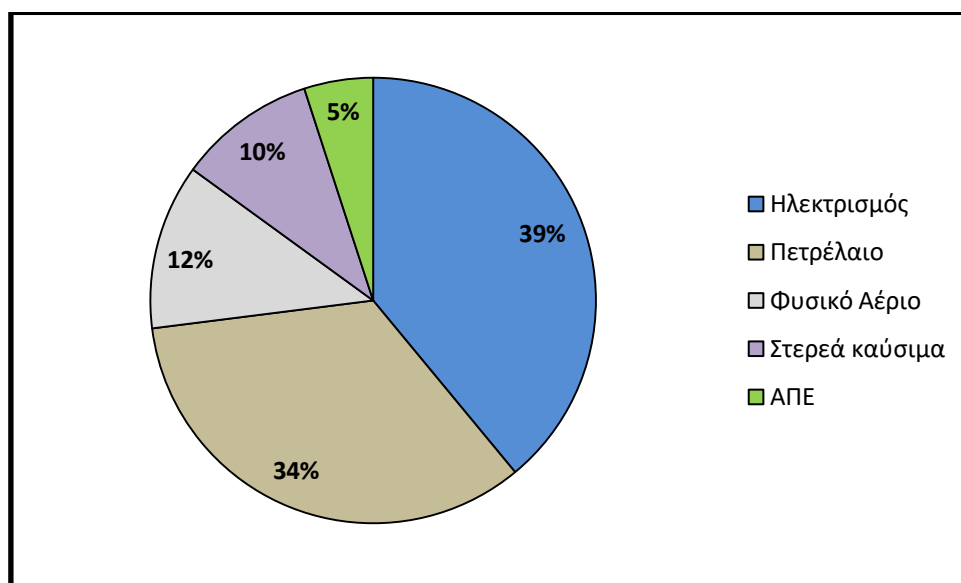
The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



4. Εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία

Αναφερόμενοι στην βιομηχανία, αναφερόμαστε στο σύνολο των επιχειρήσεων που μέσω της παραγωγικής διαδικασίας, αποσκοπούν στην παραγωγή υλικών αγαθών χρησιμοποιώντας εξελιγμένα μηχανικά μέσα, ειδικούς χώρους παραγωγής και αποθήκευσης, μεγάλες εγκαταστάσεις κ.τ.λ. Κατά την παραγωγική διαδικασία καταναλώνεται ενέργεια, είτε με την μορφή ηλεκτρικής ενέργειας είτε με την μορφή συμβατικών καυσίμων. Η βιομηχανική παραγωγή αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς δείκτες για την ανάπτυξη ενός κράτους.

Από πλευράς ενεργειακής κατανάλωσης στην ελληνική βιομηχανία, το 2018 η κατανομή της συμμετοχής των πηγών ενέργειας ήταν η εξής: ηλεκτρική ενέργεια 39%, πετρέλαιο 34%, φυσικό αέριο 12%, στερεά καύσιμα 10% και ανανεώσιμες πηγές 5%.



Διάγραμμα 7: Ποσοστά συμμετοχής πηγών ενέργειας στην βιομηχανία για το 2018 στην Ελλάδα

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Ένας όρος που συνδέεται με την κατανάλωση ενέργειας στη βιομηχανία είναι η ενεργειακή ένταση, η οποία αναφέρεται στην κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος. Η προστασία του περιβάλλοντος, η εξοικονόμηση ενέργειας και η αυξανόμενη ζήτηση για ποιοτικά προϊόντα και υπηρεσίες σε συνδυασμό με την ανταγωνιστικότητα, οδηγεί μία βιομηχανική επιχείρηση σε νέες επενδύσεις. Οι επενδύσεις αυτές γίνονται με την βοήθεια τεχνικών και οικονομικών αναλύσεων και ερευνών.

Οι τεχνοοικονομικές μελέτες που προτείνονται περιλαμβάνουν ένα σύνολο επεμβάσεων:

- Αντικατάσταση εξοπλισμού, όσον αφορά την μεταφορά, την διανομή και την χρήση ενέργειας.
- Ανάκτηση μέρους της ενέργειας η οποία απορρίπτεται.
- Συμπαγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας.
- Υποκατάσταση ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων καυσίμων με φυσικό αέριο.
- Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως συστήματα αιολικής ενέργειας, ενεργητικά ηλιακά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα και συστήματα ενέργειας από βιομάζα και γεωθερμία.

4.1. Συμβολή της εξοικονόμησης ενέργειας

Στην Ελλάδα είναι αισθητή η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου θεσμικού πλαισίου κινήτρων και κανονισμών ενεργειακού σχεδιασμού κτιρίων και ενός εθνικού προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας, τα οποία θα συνέβαλλαν στην βελτίωση της ποιότητας κατασκευής των κτιρίων και την ευαισθητοποίηση των χρηστών σε ενεργειακά θέματα. Ωστόσο, από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, η χώρα έχει δεσμευτεί να προωθήσει σχετικά θεσμικά, διοικητικά και οργανωτικά μέτρα και τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος, μέσω συμμετοχής της σε συμφωνίες και προγράμματα της Ευρωπαϊκής ένωσης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Η εξοικονόμηση ενέργειας συνδέεται τόσο με κομμάτι της ενέργειας όσο και με το κομμάτι της οικονομίας. Από ενεργειακής πλευράς αποσκοπεί σε:

- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, χωρίς αρνητικά αποτελέσματα στην ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών,
- Βελτίωση του βαθμού απόδοσης της χρήσης ενέργειας,
- Υποκατάσταση συμβατικών μορφών ενέργειας με ανανεώσιμες και
- Δυνατότητα ανάκτησης ενέργειας.

Από οικονομικής πλευράς αποσκοπεί σε:

- Μείωση του κόστους ενέργειας ανά μονάδα προϊόντος και
- Υποκατάσταση της ενέργειας, ως συντελεστή της παραγωγής, από άλλους συντελεστές, όπως για παράδειγμα την εργασία, το κεφάλαιο ή την τεχνολογία, ιδιαίτερος στην περίπτωση που ο πρώτος αυξάνεται γρηγορότερα σε σχέση με τους άλλους.

Σε κάθε επένδυση για εξοικονόμηση ενέργειας, λαμβάνονται υπόψη, τόσο οι εξοικονομούμενες μονάδες ενέργειας, όσο και τα οικονομικά μεγέθη. Για το αν μια τέτοια επένδυση είναι συμφέρουσα, λαμβάνονται υπόψη και άλλοι παράγοντες όπως το συναλλαγματικό όφελος, η αξιοποίηση εγχώριων πηγών ενέργειας, η αύξηση της απασχόλησης και η προώθηση καινοτομιών.

Σύμφωνα με το ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο, οι βιομηχανίες συμμετέχουν στην συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας κατά περίπου 24%, ποσοστό το οποίο κατανέμεται σε 26,8% χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, 67,8% χρήση συμβατικών καυσίμων και 5,4% χρήση ανανεώσιμης ενέργειας.

Τα οικονομικά προβλήματα στην ελληνική βιομηχανία έχουν ως αποτέλεσμα οι απόπειρες εξοικονόμησης ενέργειας να μην αποτελούν προτεραιότητα, επικρατώντας παράλληλα άγνοια για τις σημαντικές δυνατότητες εξοικονόμησης οι οποίες υπάρχουν στην ελληνική βιομηχανία,

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



καθώς και τα τεράστια οφέλη που μπορούν να προκύψουν μέσω αυτής. Οι δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας είναι πολλές και διαθέσιμες, από απλές επεμβάσεις χαμηλού κόστους, το λεγόμενο «ενεργειακό νοικοκύρεμα», έως επεμβάσεις υψηλού κόστους για βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες αποσβέσεις. Από αυτές τις επεμβάσεις προκύπτουν τα ακόλουθα οφέλη:

Μείωση του κόστους παραγωγής του τελικού προϊόντος, με αποτέλεσμα την αύξηση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας
Μείωση των εκπομπών των αέριων ρύπων και προσαρμογή των βιομηχανιών στις υπό εφαρμογή σχετικές κοινοτικές οδηγίες
Θετική συμβολή στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, λόγω της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας
Συμβολή στην προσπάθεια της χώρας για μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενα καύσιμα και αντίστοιχη εξοικονόμηση συναλλάγματος
Συμβολή στην επίτευξη των στόχων και των δεσμεύσεων της χώρας, οι οποίοι αφορούν την μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε διεθνές επίπεδο

Σε κάθε περίπτωση, από την πλευρά της βιομηχανίας το αποτέλεσμα τέτοιων επεμβάσεων θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της εκάστοτε επιχείρησης, να μεγιστοποιεί το οικονομικό όφελος, το οποίο προκύπτει από τις επεμβάσεις και να είναι ελκυστικός ο χρόνος απόσβεσης του κεφαλαίου που απαιτείται. Τα κύρια μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που αφορούν μια βιομηχανία είναι τα παρακάτω:

Αντικατάσταση των ηλεκτροκινητήρων με αντίστοιχους σύγχρονους υψηλού βαθμού απόδοσης
Εκσυγχρονισμός των συστημάτων πεπιεσμένου αέρα

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Ρύθμιση, συντήρηση και αντικατάσταση λεβήτων, φούρνων και κλιβάνων
Θερμομόνωση αγωγών, δεξαμενών και λοιπού εξοπλισμού
Ανάκτηση θερμότητας
Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης
Υποκατάσταση υγρών καυσίμων από φυσικό αέριο
Εγκατάσταση ενός συστήματος συμπαραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού
Άλλες επιμέρους επεμβάσεις

Πριν την εφαρμογή των μέτρων είναι απαραίτητη η πραγματοποίηση ενεργειακής επιθεώρησης και στην συνέχεια να ελεγχθεί η διαχείριση ενέργειας όλων των συστημάτων που εμπλέκονται στην παραγωγική διαδικασία. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει μια σαφέστερη εικόνα της κατάστασης της βιομηχανίας και προτείνονται συγκεκριμένα και πιο κατάλληλα μέτρα.

4.2. Ενεργειακή επιθεώρηση και διαχείριση ενέργειας

4.2.1. Ενεργειακή επιθεώρηση

Η ενεργειακή επιθεώρηση είναι μία συστηματική διαδικασία εκτίμησης της πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας, ενός κτιρίου ή μιας βιομηχανικής μονάδας, όπως επίσης και των παραγόντων που επηρεάζουν την κατανάλωση, με σκοπό τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των οικονομικά αποδοτικών δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας.

Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει τις εξής ενέργειες:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων και των χαρακτηριστικών τους.
- Εκτέλεση κατάλληλου προγράμματος μετρήσεων σημαντικών ενεργειακών και άλλων μεγεθών.
- Επεξεργασία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.
- Προσδιορισμό συγκεκριμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, σύμφωνα με την παραπάνω ενεργειακή ανάλυση.

Μια ενεργειακή επιθεώρηση μπορεί να είναι είτε συνοπτική, όπου χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό όλων των πρώτων κατηγοριών και την άμεση υλοποίηση των επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και τον καθορισμό αυτών των επεμβάσεων οι οποίες ικανοποιούν τα κριτήρια του φορέα για αυτοχρηματοδότηση επενδύσεων, είτε εκτενής για την οποία εκτός από τα ενεργειακά δεδομένα απαιτούνται μετρήσεις για την εξαγωγή των ενεργειακών ισοζυγίων στις ενεργοβόρες μονάδες ή εγκαταστάσεις.

4.2.2. Διαχείριση ενέργειας

Η διαχείριση ενέργειας στην βιομηχανία είναι η κύρια μέθοδος βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος, μέσω τεχνικών και οργανωτικών μέτρων, με σκοπό τη μείωση συμμετοχής της ενέργειας στο συνολικό κόστος παραγωγής, χωρίς την μείωση των επιπέδων παραγωγής, της ποιότητας του προϊόντος, της ασφάλειας ή των περιβαλλοντικών προτύπων, σύμφωνα και με τα διεθνή πρότυπα.

Πίνακας 5: Διεθνή πρότυπα ενεργειακής διαχείρισης επιχειρήσεων

ISO 9001	Θέτει τις προδιαγραφές που διασφαλίζουν την ποιότητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας που παρέχεται στους καταναλωτές ή πελάτες
-----------------	--

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



ISO 14001	Καθορίζει τις απαιτήσεις ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης έτσι ώστε η κάθε επιχείρηση να καταφέρει να μειώσει την περιβαλλοντική της επίδραση και να βελτιώνει συνεχώς την περιβαλλοντική της απόδοση
ISO 16001	Στοχεύει στην καθιέρωση απαιτήσεων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας προκειμένου οι επιχειρήσεις που τα υιοθετούν να κατορθώσουν με συστηματικό τρόπο να αναγνωρίσουν και να αξιολογήσουν τις διεργασίες που καταναλώνουν ενέργεια με στόχο την βελτίωση της ενεργειακής τους επίδοσης

Η διαδικασία διαχείρισης ενέργειας περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

Καταγραφή της κατανάλωσης ενέργειας και των χαρακτηριστικών της, καταγραφή μεγεθών άλλων κατάλληλων σημείων επιλογής, επεξεργασία αποτελεσμάτων μέτρησης και προσδιορισμό συγκεκριμένων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας
Ορισμό του ρόλου ενεργειακού υπευθύνου, ο οποίος θα έχει καλή γνώση των παραγωγικών διαδικασιών και των ενεργειακών συστημάτων της βιομηχανίας
Δημιουργία αρχείου ενεργειακών καταναλώσεων και συνεχής ενημέρωση του
Σύνταξη σε τακτά χρονικά διαστήματα, ενεργειακών εκθέσεων προς την διοίκηση
Εφαρμογή νέων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, αφού πρώτα έχουν προηγηθεί σχετικές οικονομικές και τεχνικές μελέτες, οι οποίες εξετάζουν την σκοπιμότητα της εφαρμογής
Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του προσωπικού, σχετικά με τους στόχους του προγράμματος και καθορισμό της συμμετοχής του σε αυτό
Εκπαίδευση του τεχνικού προσωπικού

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Στα πλαίσια της διαδικασίας διαχείρισης ενέργειας περιλαμβάνεται και η μέτρηση κρίσιμων ενεργειακών και περιβαλλοντικών μεγεθών μιας βιομηχανίας. Η επεξεργασία των μετρήσεων και των μεγεθών επιτρέπει στην βιομηχανία να εντοπίζει πιθανές δυσλειτουργίες και μέσω μιας ορθότερης διαχείρισης, να ομαλοποιήσει την λειτουργία της, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη ενεργειακή λύση.

Ο απολογισμός των παραπάνω περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

Συνοπτική ανάλυση της υπάρχουσας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας
Καταγραφή των προτεινόμενων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας
Σύγκριση των ενεργειακών δεικτών του κτιρίου με τους δείκτες άλλων ομοειδούς κατασκευής και χρήσης
Παραδειγματική περιγραφή των επιτευγμάτων από την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης
Προμελέτη σκοπιμότητας για την συσχέτιση των στοιχείων αρχικού και λειτουργικού κόστους και οφέλους των σχετικών επενδύσεων
Προκαταρκτική έρευνα αγοράς για τους πιθανούς προμηθευτές του σχετικού εξοπλισμού

Πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε επιχείρηση η διαχείριση ενέργειας αρχίζει και τελειώνει πάντα με ένα πρόγραμμα ενεργειακού ελέγχου.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



4.2.3. Ενεργειακός έλεγχος

Ο ενεργειακός έλεγχος είναι μία διαδικασία που σχετίζεται με την διαχείριση ενέργειας και ο οποίος γίνεται με σκοπό την γνώση του μεγέθους, των περιοχών και της διαχρονικής εξέλιξης της ενεργειακής κατανάλωσης, όπως και την ιεράρχηση, αξιολόγηση και πρόταση, προς κάποιο φορέα διαχείρισης, κατάλληλων δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας. Ένας ενεργειακός έλεγχος αποτελείται από τα εξής στάδια:

Σχεδιασμός ενεργειακού ελέγχου	Στο στάδιο αυτό συλλέγονται πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με την τωρινή και την παλαιότερα ενεργειακή εικόνα , την κατασκευή και την χρήση του κτιρίου
Συνοπτικός ενεργειακός έλεγχος	Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται επιθεώρηση από τον υπεύθυνο για τον ενεργειακό έλεγχο, το κέλυφος του κτιρίου και την εγκατάσταση ηλεκτρικών και μηχανικών εγκαταστάσεων και καταγράφεται η δομική κατασκευή και τα κατασκευαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού της εγκατάστασης σε ειδικό έντυπο
Αναλυτικός ενεργειακός έλεγχος	Στο στάδιο αυτό συνιστάται η συλλογή και η ανάλυση λεπτομερών δεδομένων στο χώρο και η διεξοδική εξέταση των διαφόρων τμημάτων του ενεργειακού συστήματος του κτιρίου

Τα αποτελέσματα των παραπάνω ενεργειών πρέπει να αναλυθούν μέσω της επεξεργασίας των μετρήσεων και μέσω υπολογισμών που βασίζονται στα επιτόπια εποπτικά δεδομένα και σε θεωρητικές εκτιμήσεις, έτσι ώστε:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Να προσδιορισθούν ποσοτικά οι χρήσεις της ενέργειας που υπολείπονται, για την τελική αποτύπωση της κατανομής της ετήσιας ενεργειακής κατανάλωσης ανά χρήση.
- Να προσδιορισθούν οι αιτίες που δημιουργούν την σημερινή εικόνα της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου καθώς και οι δυνατότητες που συνεπάγονται για εξοικονόμηση ενέργειας σε κάθε εξεταζόμενο σύστημα.
- Να υπολογιστούν οι ενεργειακές απώλειες από τις χρήσεις στο κτίριο ώστε να εκφραστούν τα τελικά ισοζύγια ανά σύστημα, μέσω των διαγραμμάτων ενεργειακών ροών.

Ο αναλυτικός ενεργειακός έλεγχος καταλήγει σε μια αναφορά, στην οποία περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα της καταγραφής και των μετρήσεων, καθώς και μια σειρά από προτάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης της βιομηχανικής επιχείρησης. Δύο ακόμη έννοιες που συνδέονται με την διαχείριση ενέργειας είναι τα συστήματα αυτομάτου ελέγχου και τα συστήματα ενεργειακής διαχείρισης.

4.3. Συστήματα αυτομάτου ελέγχου

Ο αυτόματος έλεγχος και η ρύθμιση διεργασιών είναι ένας από τους πλέον κρίσιμους τομείς στην βιομηχανία. Ένα σωστό σύστημα ελέγχου πρέπει να εξασφαλίζει, ιδιαίτερα για τον τομέα της βιομηχανίας, ασφάλεια, προστασία του περιβάλλοντος, προϊόντα εντός προδιαγραφών και οικονομικότητα λειτουργίας.

Παράλληλα πρέπει να είναι εύχρηστο και φιλικό προς τους χρήστες παρέχοντας ταχεία διάγνωση λειτουργικών προβλημάτων, μειωμένη πιθανότητα ανθρωπίνων λαθών, ευκολία στην αλλαγή λειτουργικών συνθηκών και την ελάχιστη δυνατή καταπόνηση κατά την διάρκεια της εργασίας τους. Επίσης, πρέπει να είναι αξιόπιστο, χωρίς λειτουργικές αστοχίες και χωρίς μεγάλες απαιτήσεις συντήρησης, παρέχοντας τη μεγαλύτερη δυνατή διαθεσιμότητα.

Τα συστήματα αυτομάτου ελέγχου έχουν την δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης της λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων με ορθό και παράλληλο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζονται κάθε φορά οι επιθυμητές τιμές των παραμέτρων του εσωκλίματος. Ένα τυπικό σύστημα αυτομάτου ελέγχου αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



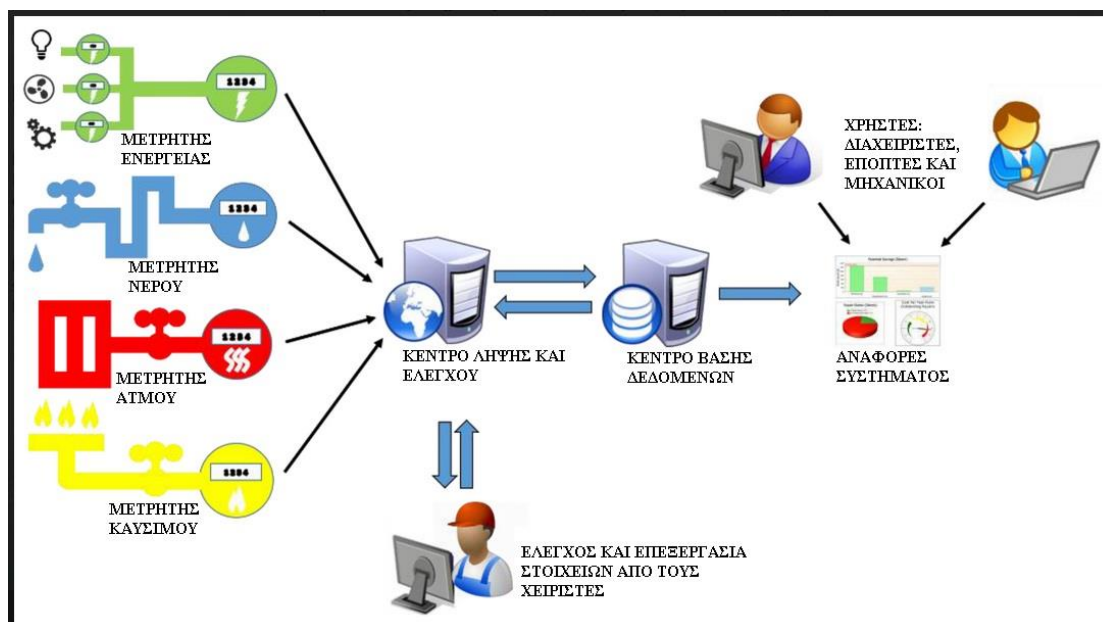
- Αισθητήρες. Τα εξαρτήματα αυτά μετρούν την τιμή των παραμέτρων ελέγχου, οι οποίες είναι η εσωτερική θερμοκρασία, η υγρασία, οι συγκεντρώσεις ρύπων και τα επίπεδα φωτισμού.
- Ενεργοποιητές. Οι συσκευές αυτές εκτελούν την αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων που συνδέονται στο σύστημα ελέγχου.
- Ελεγκτές. Οι ελεγκτές αποτελούν τα κύρια στοιχεία του συστήματος ελέγχου, τα οποία καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας και συντονισμού των διαφόρων ενεργειακών συστημάτων, ανάλογα με τις τιμές των παραμέτρων ελέγχου.

4.4. Συστήματα ενεργειακής διαχείρισης

Ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου (building energy management system - BEMS) έχει ως σκοπό την επιτήρηση ή/και τον αυτόματο έλεγχο των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων. Με αυτόν τον τρόπο, καθίσταται δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων όλων των ενεργειακών εγκαταστάσεων από έναν κεντρικό σταθμό ελέγχου.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme





Εικόνα 12: Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης

Παράλληλα είναι δυνατή η παρακολούθηση και η καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων τα οποία είναι εγκαταστημένα στο κτίριο και η δημιουργία αρχείου με στατιστικά στοιχεία. Ένα τέτοιο σύστημα αποτελείτε από:

- Τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης και ελέγχου. Επιτελεί τον προγραμματισμό και τον χειρισμό του συστήματος.
- Τα αισθητήρια όργανα. Μετρούν τις τιμές των παραμέτρων ελέγχου, όπως για παράδειγμα την θερμοκρασία την υγρασία, την ταχύτητα αέρα ή την στάθμη φωτισμού.
- Ενεργοποιητές ή αλλιώς συσκευές εκτέλεσης εντολών. Μεταβάλλουν τον τρόπο λειτουργίας των διαφόρων εγκαταστάσεων, όπως για παράδειγμα της θέρμανσης ή του κλιματισμού, οι οποίες είναι συνδεδεμένες με το σύστημα BEMS.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Ελεγκτές. Καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας και συντονίζουν όλες τις εγκαταστάσεις. Αποτελούν ουσιαστικά τον εγκέφαλο του συστήματος.
- Συνδεδημένες καλωδιώσεις. Σε ορισμένους τομείς η λειτουργία και η επιλογή των διαφόρων καταστάσεων εκτελείται μέσω επιμέρους χειριστηρίων τα οποία διαθέτουν επιλογείς καταστάσεων.

Τα στάδια λειτουργίας ενός τέτοιου συστήματος περιλαμβάνουν:

- Μέτρηση των παραμέτρων ελέγχου. Ανιχνεύονται ή μετρώνται με την βοήθεια αισθητήρων, οι τιμές των παραμέτρων του εσωκλίματος των κτιρίων (θερμοκρασία, υγρασία).
- Διενέργεια απαραίτητων διορθώσεων και ρυθμίσεων. Γίνονται οι κατάλληλες διορθωτικές και ρυθμιστικές κινήσεις, ανάλογα με τις τιμές των παραμέτρων που ανιχνεύονται ή μετρώνται και την στρατηγική ελέγχου που έχει επιλεγεί.
- Επίβλεψη εγκαταστάσεων και κατανάλωσης ενέργειας. Καταγράφονται οι εφαρμοζόμενες στρατηγικές ελέγχου και οι αποδόσεις τους ώστε να είναι εφικτή η αξιολόγηση και η βελτιστοποίηση τους.
- Παρέμβαση για τυχόν βελτιώσεις. Ο χρήστης παρεμβαίνει και βελτιώνει την στρατηγική ελέγχου.

Ένα σύστημα BEMS μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει σε ένα κτίριο τα συστήματα θέρμανσης, αερισμού, τεχνητού φωτισμού, δροσισμού, την ηλεκτρική εγκατάσταση, την υδραυλική εγκατάσταση, την εγκατάσταση θέρμανσης και τις εγκαταστάσεις ασφαλείας, εξασφαλίζοντας τον εύκολο έλεγχο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, την καταγραφή της καταναλισκόμενης ενέργειας, την δυνατότητα αρχείων για τον εντοπισμό των σημείων που απαιτείται παρέμβαση και τέλος την εξοικονόμηση ενέργειας. Η εγκατάσταση του έχει νόημα μόνο εφόσον έχουν προηγηθεί όλες οι απαραίτητες επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας, όπως για παράδειγμα θερμομόνωση, διπλοί υαλοπίνακες ή συσκευές υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



5. Τομείς εξοικονόμησης ενέργειας στην βιομηχανία

Η εφαρμογή της εξοικονόμησης ενέργειας στην βιομηχανία θεωρείται απαραίτητη, λόγω του αυξανόμενου μεριδίου της ενέργειας στο συνολικό κόστος των τελικών προϊόντων, του ανταγωνισμού στην διεθνή αγορά και των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Σε κάθε βιομηχανία το περιβάλλον των εσωτερικών χώρων των κτιρίων της συνδέεται με διάφορες παραμέτρους (θερμοκρασία, υγρασία, ταχύτητα και σύνθεση του αέρα, επίπεδα φωτισμού) και ονομάζεται εσωκλίμα. Η διαμόρφωση του κατάλληλου εσωκλίματος, για κάθε κτίριο, επιτυγχάνεται μέσω της λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων, τα οποία καλύπτουν τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου. Οι ανάγκες αυτές διαφέρουν ανάλογα με τον χώρο. Οι χώροι διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία είναι οι κτιριακοί χώροι τριτογενούς τομέα, όπως είναι τα γραφεία και οι αίθουσες συνεδριάσεων και αντιμετωπίζονται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, ως προς την κατάλληλη διαμόρφωση του εσωκλίματος, με τον κτιριακό τομέα που αναφερθήκαμε. Η δεύτερη κατηγορία αφορά τους χώρους που λαμβάνει χώρα η παραγωγική διαδικασία. Σε αυτούς τους χώρους, η διαμόρφωση του κατάλληλου εσωκλίματος, γίνεται με κριτήριο την επίτευξη των απαιτούμενων συνθηκών, οι οποίες ευνοούν την ποιότητα της παραγωγής και την παραγωγικότητα της επιχείρησης.

Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στο κτιριακό κέλυφος είναι εξίσου σημαντικές με αυτές του εξοπλισμού που συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία και των ενεργειακών συστημάτων. Η κατάσταση του παραγωγικού εξοπλισμού αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μιας βιομηχανίας. Αφενός η φυσιολογική φθορά του υπάρχοντος εξοπλισμού, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την υπερκατανάλωση ενέργειας, αφετέρου η τεχνολογική εξέλιξη, η οποία παρέχει σύγχρονο εξοπλισμό με βελτιωμένη ενεργειακή συμπεριφορά, οδηγούν σε αντικατάσταση του παραγωγικού εξοπλισμού, πάντα κατόπιν οικονομοτεχνικών μελετών.

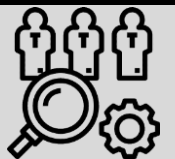
Ένας ακόμα όρος που συνδέεται με την εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία είναι ο συντελεστής ισχύος, ο οποίος είναι ο λόγος της ωφέλιμης ισχύος προς την συνολική ισχύ που απορροφάται από το δίκτυο. Έτσι όσο χαμηλότερη είναι η τιμή του συντελεστή ισχύος, τόσο περισσότερη ένταση απαιτείται για την κάλυψη φορτίων, με συνέπεια την απαίτηση χρήσης

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



μεγαλύτερου μετασχηματιστή ισχύος και αγωγών μεγαλύτερης διατομής. Αυτό μεταφράζεται σε μεγαλύτερα ποσά χρεώσεων από τον πάροχο του δικτύου. Ο καταλληλότερος τρόπος διόρθωσης του συντελεστή ισχύος είναι η χωρητική αντιστάθμιση, η οποία πραγματοποιείται με την παράλληλη ζεύξη πυκνωτών, δηλαδή με την προσθήκη συστοιχίας πυκνωτών σε ολόκληρο το ηλεκτρικό σύστημα.

Μέσω εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας σε μία βιομηχανική μονάδα επιτυγχάνονται:

	Οικονομικά οφέλη
	Μείωση των λειτουργικών εξόδων και αύξηση των κερδών της μονάδας, βάση του κόστους της εφαρμογής των μέτρων εξοικονόμησης
	Λειτουργικά οφέλη
	Βελτίωση των επιπέδων άνεσης, ασφάλειας και αποδοτικότητας των εργαζομένων
	Περιβαλλοντικά οφέλη
	Μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, μείωση των ενεργειακών αναγκών σε εθνικό επίπεδο και διατήρηση των φυσικών πόρων

5.1. Ηλεκτροκινητήρες

Σε μια βιομηχανία κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας απαιτείται η κίνηση διάφορων μηχανών παραγωγής έργου (ιμάντες μεταφοράς, ατέρμονοι κοχλίες, αντλίες, ανυψωτικά μηχανήματα, αναδευτήρες). Η κίνηση αυτή επιτυγχάνεται με την χρήση ηλεκτρικών κινητήριων συστημάτων, κύρια μέρη των οποίων αποτελούν ο ηλεκτρικός κινητήρας και οι μηχανισμοί μετάδοσης κίνησης. Βασική λειτουργία του κινητήρα είναι η μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μηχανική. Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να εφαρμοστούν διακρίνονται σε επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης και σε επεμβάσεις

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



εκσυγχρονισμού. Οι επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης, οι οποίες έχουν μηδενικό ή χαμηλό κόστος, είναι οι ακόλουθες:

- Διακοπή της λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων σε λειτουργία χωρίς φορτίο.
- Ευθυγράμμιση των αξόνων των ηλεκτροκινητήρων και των μηχανών παραγωγής έργου.
- Καθαρισμός των πηνίων και λίπανση των εδράνων των ηλεκτροκινητήρων.
- Σύσφιξη ιμάντων των ηλεκτροκινητήρων και των μηχανών παραγωγής έργου.
- Έλεγχος των ηλεκτρικών επαφών των ηλεκτροκινητήρων.
- Ετεροχρονισμός της λειτουργίας των βασικών μηχανών παραγωγής έργου.

Οι επεμβάσεις εκσυγχρονισμού, οι οποίες εφαρμόζονται αφού έχουν ολοκληρωθεί οι επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης, είναι οι εξής:

- Διόρθωση του συντελεστή ισχύος μέσω χρήσης συσκευών αντιστάθμισης της άεργου ισχύος. Ως συνήθως χρησιμοποιούνται συστοιχίες στατικών πυκνωτών.
- Χρήση ηλεκτροκινητήρων υψηλού βαθμού απόδοσης. Ένας ηλεκτροκινητήρας χαμηλής απόδοσης σχεδιάζεται με σκοπό να λειτουργεί με μέγιστο βαθμό απόδοσης όταν βρίσκεται σε πλήρης φόρτιση, στην πράξη όμως το φορτίο σε βιομηχανικές εφαρμογές είναι συνήθως της τάξης του 60%.
- Χρήση διατάξεων ισχύος (βαλβίδες, βάνες, διαφράγματα αέρα, ηλεκτρονικά μεταβαλλόμενες αντιστάσεις δρομέων, μετατροπείς συχνότητας) σε ασύγχρονους ηλεκτροκινητήρες με σκοπό την εξασφάλιση μεταβλητών στροφών στον άξονα ή χρήση ηλεκτροκινητήρων μεταβλητής ταχύτητας.
- Ετεροχρονισμός των φορτίων – εξομάλυνση αιχμών.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



5.2. Πεπιεσμένος αέρας

Στην βιομηχανία, τις απαιτήσεις για πεπιεσμένο αέρα, όπως την κίνηση βαρούλκων και σερβομηχανισμών, την λειτουργία πιστολιών βαφής και φορητών εργαλείων, την κίνηση βαλβίδων ελέγχου και χειριστηρίων, τον καθαρισμό του παραγωγικού εξοπλισμού και άλλων παρόμοιων εφαρμογών, τις αναλαμβάνουν οι ηλεκτρικοί αεροσυμπιεστές. Όσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία του αέρα που εισέρχεται στον αεροσυμπιεστή, τόσο μικρότερος είναι ο όγκος που θα πρέπει να συμπιεστεί, επομένως, τόσο λιγότερη δουλειά θα φορτωθεί ο αεροσυμπιεστής. Έτσι προτείνεται η εγκατάσταση τους σε χώρους με χαμηλή θερμοκρασία ή χρήση συστημάτων εξαναγκασμένης προσαγωγής αέρα, όπως για παράδειγμα ανεμιστήρες.

Οι κλασικοί αεροσυμπιεστές έχουν δύο θέσεις λειτουργίας, την θέση έναυσης (ON), στην οποία λειτουργεί σε πλήρη ισχύ και την θέση σβέσης (OFF), στην οποία βρίσκεται σε μηδενική ισχύ, ενώ οι σύγχρονοι αεροσυμπιεστές μεταβλητών στροφών παρέχουν ισχύς λειτουργίας, άρα και απορροφώμενη ηλεκτρική ισχύς, ανάλογη με την ζήτηση, με αποτέλεσμα και αντίστοιχης μείωσης της καταναλισκόμενης ενέργειας. Επίσης ένα σωστά σχεδιασμένο δίκτυο πεπιεσμένου αέρα μπορεί να εξοικονομήσει μεγάλο ποσοστό ενέργειας, μειώνοντας την απώλεια πίεσης και κατά συνέπεια την ισχύ που καταναλώνει ο αεροσυμπιεστής. Είναι σημαντικό το δίκτυο να είναι σε καλή κατάσταση χωρίς διαρροές και συνεπώς ενεργειακές σπατάλες. Ένα άλλο κομμάτι που συνδέεται με την εξοικονόμηση των αεροσυμπιεστών, είναι αυτό της θερμότητας που παράγεται από τον αεροσυμπιεστή όταν λειτουργεί, η οποία μπορεί να ανακτηθεί και να χρησιμοποιηθεί για την θέρμανση χώρων μέσω συστημάτων εξαερισμού.

Οι επεμβάσεις βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης στους αεροσυμπιεστές είναι οι ακόλουθες:

- Χρήση σύγχρονων αεροσυμπιεστών μεταβλητών στροφών.
- Ορθή επιλογή - διαστασιολόγηση με βάση τις πραγματικές ανάγκες.
- Σωστός σχεδιασμός δικτύου.
- Ελαχιστοποίηση διαρροών.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Ψύξη του αέρα εισαγωγής.
- Ανάκτηση θερμότητας.

5.3. Ανάκτηση θερμότητας

Η ανάκτηση θερμότητας είναι η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται η αξιοποίηση ενός μέρους της θερμότητας, η οποία αποβάλλεται από κάποια μονάδα παραγωγής θερμότητας. Η ανάκτηση αυτή επιτυγχάνεται μέσω εναλλαγής θερμότητας μεταξύ ρευμάτων ρευστών, τα οποία αποβάλλονται, όπως για παράδειγμα τα καυσαέρια και ρευστών τα οποία συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία, όπως για παράδειγμα ο αέρας καύσης. Αυτή η απορριπτόμενη θερμότητα μπορεί να ανακτηθεί και να χρησιμοποιηθεί, είτε άμεσα μέσω δικτύου αεραγωγών για την θέρμανση χώρων είτε για την παραγωγή θερμού νερού.

5.4. Συστήματα κεντρικής θέρμανσης

Στις παραγωγικές διαδικασίες μιας βιομηχανικής μονάδας, για την παραγωγή θερμικής ενέργειας, χρησιμοποιούνται λέβητες θερμού ατμού, λέβητες ατμού ή ατμολέβητες, φούρνοι και κλίβανοι.

5.4.1. Λέβητες

Στους λέβητες, οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με καυστήρες συμβατικών καυσίμων, καταναλώνονται μεγάλα ποσά καυσίμων, με σκοπό την παραγωγή θερμού νερού ή ατμού, οπότε η αύξηση της απόδοσης τους αποτελεί σημαντική παράμετρο για την εξοικονόμηση. Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να εφαρμοστούν διακρίνονται σε επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης, χαμηλού κόστους και μεγάλης έκτασης.

Επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης:

- Διαδικασίες προετοιμασίας του νερού τροφοδοσίας.
- Διατήρηση των διαλυμένων στο νερό αλάτων κάτω από ένα μέγιστο επιτρεπτό όριο.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Διατήρηση της χαμηλότερης αποδεκτής πίεσης λειτουργίας στο σύστημα, ανάλογα με τις ανάγκες.
- Περιορισμός των μεγάλων διακυμάνσεων του φορτίου.
- Συχνή μέτρηση του βαθμού απόδοσης του λέβητα και ρύθμιση αυτού για μεγιστοποίηση της απόδοσης του.
- Συστηματικός έλεγχος των σημαντικότερων μεγεθών λειτουργίας και σύγκριση αυτών με τις ονομαστικές.
- Περιοδικός έλεγχος και σωστή ρύθμιση της περίσσειας αέρα.

Επεμβάσεις χαμηλού κόστους:

- Βελτίωση και επέκταση του εξοπλισμού ελέγχου.
- Ανάλυση των καυσαερίων για ρύθμιση και βέλτιστη αναλογία αέρα - καυσίμου.
- Εγκατάσταση και βελτίωση της θερμικής μόνωσης.
- Επανατοποθέτηση εισόδου του αέρα καύσης.
- Περιορισμός της άσκοπης περίσσειας αέρα.

Επεμβάσεις μεγάλης έκτασης:

- Εγκατάσταση νέου, αποδοτικότερου λέβητα.
- Εγκατάσταση νέου, αποδοτικότερου καυστήρα.
- Μετατροπή του συστήματος λέβητα – καυστήρα, ώστε να χρησιμοποιεί ως καύσιμο φυσικό αέριο.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



5.4.2. Φούρνοι – κλίβανοι

Σε αρκετές παραγωγικές διεργασίες χρησιμοποιούνται φούρνοι και κλίβανοι. Όπως και στην περίπτωση των λεβήτων, οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας διακρίνονται σε ορθολογικής διαχείρισης, χαμηλού κόστους και μεγάλης έκτασης.

Επεμβάσεις ορθολογικής διαχείρισης.

- Ρύθμιση λειτουργίας των καυστήρων.
- Έλεγχος της περίσσειας αέρα.
- Επισκευή και τοποθέτηση μόνωσης.
- Καθαρισμός των επιφανειών εναλλαγής θερμότητας.
- Περιοδικός έλεγχος της πίεσης του φούρνου ή του κλιβάνου.
- Συστηματικός προγραμματισμός της παραγωγής.

Επεμβάσεις χαμηλού κόστους:

- Συντήρηση ανοιγμάτων, θυρών και καλυμμάτων.
- Εγκατάσταση οργάνων παρακολούθησης της καύσης.
- Ανάκτηση θερμότητας μέσω ενός συστήματος ψύξης.
- Επανατοποθέτηση της εισόδου του αέρα καύσης.

Επεμβάσεις μεγάλης έκτασης:

- Τοποθέτηση εναλλάκτη θερμότητας, με σκοπό την προθέρμανση του αέρα καύσης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Τοποθέτηση νέας, αποδοτικότερης μόνωσης.

5.5. Συστήματα ατμού

Ένα τέτοιο σύστημα αποτελείται από το σύστημα επεξεργασίας του νερού τροφοδοσίας, τον ατμολέβητα, το δίκτυο σωληνώσεων, τις ατμοπαγίδες (ειδικά όργανα, τα οποία επιτρέπουν την απομάκρυνση συμπυκνωμάτων και ταυτόχρονα εμποδίζουν την διαφυγή του ατμού), τους διαχωριστές (για την απομάκρυνση της υγρασίας του ατμού), τους μειωτές πίεσης (ρυθμίζουν την τελική πίεση του ατμού στα επιθυμητά επίπεδα χρήσης), τα εξαεριστικά (για την απομάκρυνση του αέρα) και τα φίλτρα. Οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να εφαρμοστούν είναι οι ακόλουθες:

- Ανάκτηση θερμότητας καυσαερίων, μέσω χρήσης εναλλακτών, με σκοπό την προθέρμανση του νερού τροφοδοσίας και του αέρα καύσης.
- Ανάκτηση θερμότητας συμπυκνωμάτων, με χρήση των ίδιων των συμπυκνωμάτων ως νερό τροφοδοσίας, αφού πρώτα έχει γίνει ο διαχωρισμός τους από τον ατμό, μέσω ανεξάρτητου δικτύου σωληνώσεων.
- Θερμομόνωση του δικτύου σωληνώσεων
- Τακτικός έλεγχος και συντήρηση του δικτύου.

5.6. Βιομηχανική ψύξη

Τα συστήματα ψύξης στην βιομηχανία και ιδιαίτερα στην βιομηχανία τροφίμων, χρησιμοποιούνται με σκοπό την διατήρηση χαμηλών θερμοκρασιών σε συγκεκριμένες περιοχές, όπως επίσης και για την συντήρηση των τελικών προϊόντων σε ψυκτικούς θαλάμους.

Οι επεμβάσεις στην βιομηχανική ψύξη είναι οι ακόλουθες:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



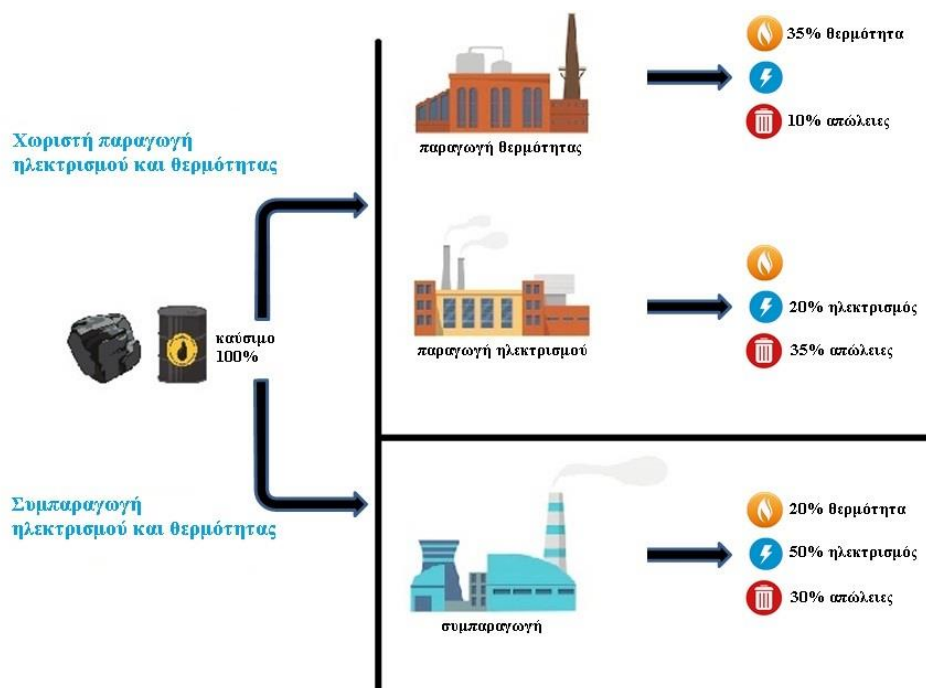
- Αντικατάσταση των παλαιών ψυκτικών συγκροτημάτων με σύγχρονα, τα οποία διαθέτουν υψηλότερο βαθμό απόδοσης.
- Καλή θερμομόνωση των ψυκτικών θαλάμων, καθώς και μείωση των απωλειών ψύξης από το άνοιγμα και το κλείσιμο των θυρών τους.
- Καλή θερμομόνωση των κλιματιζόμενων χώρων και των αγωγών του δικτύου του ψυκτικού μέσου, είτε αφορά αυτό χώρους παραγωγής είτε χώρους αποθήκευσης.
- Ανάκτηση θερμότητας που παράγεται από την λειτουργία του ψυκτικού συγκροτήματος.

5.7. Συμπαγωγή ηλεκτρισμού – θερμότητας

Η συμπαγωγή ηλεκτρικής (ή μηχανικής) ενέργειας και θερμότητας είναι η ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρισμού και χρήσιμης θερμότητας από μία διεργασία. Στον βιομηχανικό τομέα, όπως αναφέρθηκε, πολλές διαδικασίες απαιτούν θερμότητα παράλληλα με τις ανάγκες για ηλεκτρισμό. Σημαντικό δυναμικό συμπαγωγής παρουσιάζουν οι βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, οι κλωστοϋφαντουργίες, οι βιομηχανίες χάρτου, οι χημικές βιομηχανίες, τα εργοστάσια τσιμέντου και οι βασικές μεταλλουργικές βιομηχανίες.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme





Εικόνα 13: Ενεργειακά οφέλη συμπαράγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας

Οι περισσότερες έχουν παραγωγικές διεργασίες παράγουν ή αποβάλλουν θερμότητα σε ικανοποιητική ποσότητα και ποιότητα, η οποία είναι ανακτήσιμη. Επιπλέον ορισμένες χημικές διεργασίες παράγουν καύσιμα αέρια, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν καύσιμη ύλη, είτε για κάποιους λέβητες, είτε για το ίδιο το σύστημα συμπαράγωγής. Ένα σύστημα συμπαράγωγής υψηλής απόδοσης εξασφαλίζει εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας σε ποσοστό τουλάχιστον 10%, συνεπώς και συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος. Η διαδικασία απαιτεί σωστή διαστασιολόγηση της μονάδας συμπαράγωγής, μελέτη συστήματος ανάκτησης θερμότητας και βελτιστοποίηση της ενεργειακής αποδοτικότητας της μονάδας συμπαράγωγής, η οποία επιτυγχάνεται με μεγιστοποίηση της ποσότητας που δίνεται για ζεστό νερό χρήσης και ατμό.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



5.8. Θερμομόνωση

Σε μια βιομηχανική μονάδα θερμομόνωση εφαρμόζεται σε λέβητες, φούρνους, κλιβάνους, δεξαμενές, δοχεία και στο δίκτυο σωληνώσεων ατμού ή νερού. Αναλόγως του μεγέθους των θερμικών απωλειών, επιλέγεται το καταλληλότερο μονωτικό υλικό και το απαιτούμενο πάχος μόνωσης, με κριτήριο την κάλυψη τεχνικών απαιτήσεων με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Για το δίκτυο των σωληνώσεων οι βασικοί τρόποι μόνωσης είναι με μονωτικές θήκες και με λωρίδες μονωτικού παπλώματος. Τα υλικά μόνωσης είναι υαλοβάμβακας, πολυουρεθάνη, πυριτικό ασβέστιο, ορυκτοβάμβακας και κυψελοειδές γυαλί. Για τη μόνωση των δοχείων και των δεξαμενών επιλέγονται είτε διαδοχικοί σάκοι πλαστικού ή πολυαιθυλενίου με μονωτικό υλικό μεταξύ τους, είτε φύλλα μονωτικού παπλώματος που τυλίγουν την δεξαμενή ή το δοχείο, είτε μονωτικά πανό στην περίπτωση ορθογώνιας δεξαμενής ή δοχείου.

Με την θερμομόνωση εξασφαλίζεται η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων, άρα και ηλεκτρικής ενέργειας, με στόχο την μείωση του κόστους κατασκευής των προϊόντων, την προστασία των εργαζομένων από τον κίνδυνο εγκαυμάτων εξαιτίας επαφής με επιφάνειες μεγάλης θερμοκρασίας, την βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος στους χώρους που αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες, την ρύθμιση και την διατήρηση της θερμοκρασίας σε χώρους όπου διατηρείται ή εξελίσσεται μία διεργασία, την παρεμπόδιση συμπύκνωσης της ατμοσφαιρικής υγρασίας σε ψυχρές επιφάνειες τοιχωμάτων και σωληνώσεων, την προστασία σωληνώσεων και δεξαμενών κατά την διάρκεια του χειμώνα από υγρά που ενδέχεται να στερεοποιηθούν ή έχουν δύσκολη άντληση.

5.9. Γενικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας

Μερικά μέτρα τα οποία συμβάλλουν στον περιορισμό της περιττής ενεργειακής κατανάλωσης αποτελούν:

Σβέση των λαμπτήρων σε χώρους όπου δεν χρησιμοποιούνται ή το φυσικό φως επαρκεί

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Έλεγχος των θερμοκρασιών και της κατάστασης λειτουργίας των συστημάτων κλιματισμού, καθώς και διακοπή λειτουργίας των κινητήρων όταν αυτοί λειτουργούν χωρίς φορτίο

Σε περιπτώσεις υπερδιαστασιολόγησης ηλεκτρικών μηχανημάτων και συσκευών, λήψη σχεδίου της σειράς φόρτισης τους ή της πιθανής αντικατάστασής τους. Αυτό συνήθως αφορά κινητήρες, ψυγεία, αεροσυμπιεστές, κεντρικά συστήματα κλιματισμού και δίκτυα φωτισμού

Ετεροχρονισμός φορτίων και μείωση της αιχμής, μέσω χρονικού προγραμματισμού των φορτίων και των χρονοδιακοπών, καθώς και εγκατάσταση κεντρικού ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των φορτίων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή

Προγραμματισμένη και προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού

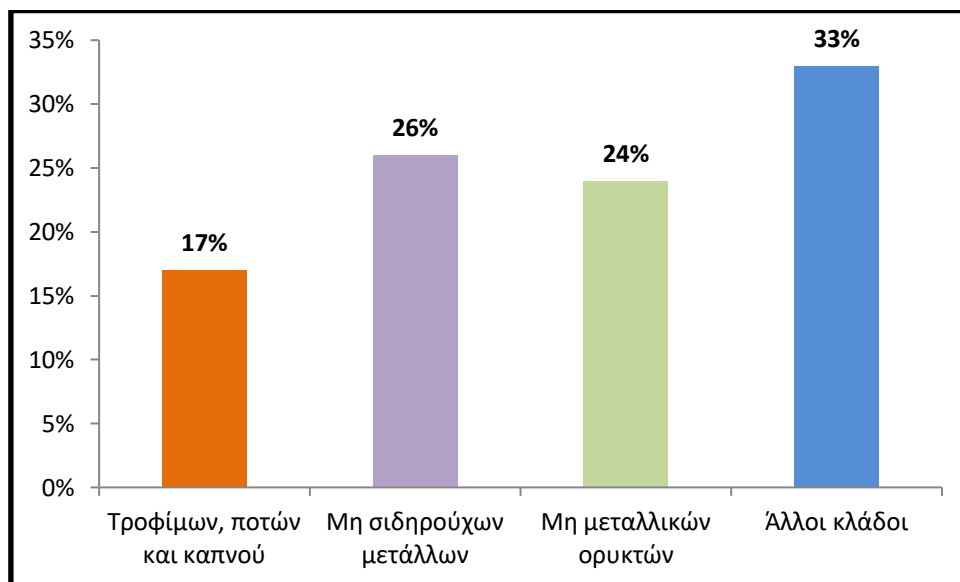
Έκτακτη συντήρηση σε περίπτωση βλαβών

5.10. Εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία τροφίμων

Η βιομηχανία τροφίμων αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της εγχώριας βιομηχανίας, δεδομένου ότι μετά το 2020 απασχολούσε πάνω από 137.000 εργαζομένους και κατείχε το 12,1% του συνολικού ποσοστού των εξαγωγών αγαθών της χώρας, με την αξία των εξαγωγών να ξεπερνά τα 4,2 δισεκατομμύρια ευρώ. Επιπλέον συμμετείχε στο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) με ποσοστό 3,3% με προστιθέμενη αξία άνω των 5,5 δισεκατομμυρίων ευρώ. Στο κομμάτι της κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα για το 2018, ο κλάδος της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών κατείχε την τρίτη θέση, με 17% της συνολικής κατανάλωσης στην εγχώρια βιομηχανία. Στις δύο πρώτες θέσεις βρισκότουσαν οι κλάδοι κατασκευής μη σιδηρούχων μετάλλων (κυρίως η παραγωγή πρωτογενούς αλουμινίου) και παραγωγής μη μεταλλικών ορυκτών (κυρίως η παραγωγή τσιμέντου).

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Διάγραμμα 8: Κατανάλωση ενέργειας στην βιομηχανία ανά κλάδο στην Ελλάδα για το 2018

Οι επιμέρους κλάδοι της βιομηχανίας τροφίμων περιλαμβάνουν τις βιομηχανίες άρτου, αλευρώδη προϊόντων, ζυθοποιίας, γαλακτοκομικών προϊόντων, φρούτων και λαχανικών, κρέατος, ψαριών, ποτών, ελαίων και λιπών, ζωοτροφών και άλλες. Αντίστοιχα ποικίλει και η παραγωγική διαδικασία, ανάλογα με τον κλάδο και το παραγόμενο προϊόν μιας βιομηχανικής μονάδας, ενώ ακόμη και στην περίπτωση του ίδιου προϊόντος η διαδικασία μπορεί να παρουσιάζει διαφορές, από επιχείρηση σε επιχείρηση. Με την εφαρμογή πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας, όπως είναι η ανάκτηση θερμότητας, η χρήση λεβήτων νέας τεχνολογίας, η βελτίωση των συστημάτων ψύξης, η προθέρμανση ή η θέρμανση νερού μέσω ηλιακών συλλεκτών, η παραγωγή βιοαερίου από οργανικά απόβλητα ή η λειτουργία συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, μπορεί να βελτιωθεί το ποσό της ενέργειας κατανάλωσης και να υπάρξουν οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, τόσο γενικά για την βιομηχανία και την χώρα, όσο και για την εκάστοτε επιχείρηση η οποία θα τα εφαρμόσει.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



6. Εγχειρίδιο ενεργειακού ελέγχου και εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας

Η διαδικασία εφαρμογής μέτρων και επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε μια βιομηχανική μονάδα, περιλαμβάνει μια σειρά βημάτων, τα οποία αφορούν την συλλογή και επεξεργασία δεδομένων για κάθε τομέα, την ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας (τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται, τα επιμέρους στάδια παραγωγής, τα προϊόντα τα οποία παράγονται), την μελέτη και επιλογή κατάλληλων ενεργειακών δεικτών και την ιεράρχηση μέτρων και επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας. Η διαδικασία εκτελείται σύμφωνα με διεθνή πρότυπα, οδηγίες και νόμους όπως ο νόμος 4342/2015 για την ενεργειακή απόδοση που ψηφίστηκε από την Ελληνική Βουλή και μέσω αυτού εναρμονίστηκε η οδηγία 2012/27/ΕΕ (η οποία αντικατέστησε την οδηγία 2006/32/ΕΕ) της ευρωπαϊκής ένωσης ή το διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ EN 16247-1.

6.1. Ενεργειακός έλεγχος

Ο ενεργειακός έλεγχος σύμφωνα με τον νόμο 4342/2015 όπου εναρμονίστηκε το Εθνικό Νομοθετικό Πλαίσιο με την οδηγία 2012/27/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ορίζεται ως η συστηματική διαδικασία με σκοπό την απόκτηση επαρκούς γνώσης του υφισταμένου συνόλου χαρακτηριστικών ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου ή μίας ομάδας κτιρίων, μίας βιομηχανικής ή εμπορικής δραστηριότητας ή εγκατάστασης, καθώς και ιδιωτικών ή δημοσίων υπηρεσιών, με την οποία εντοπίζονται και προσδιορίζονται ποσοτικά οι οικονομικές αποδοτικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας και με την οποία συντάσσεται έκθεση αποτελεσμάτων.

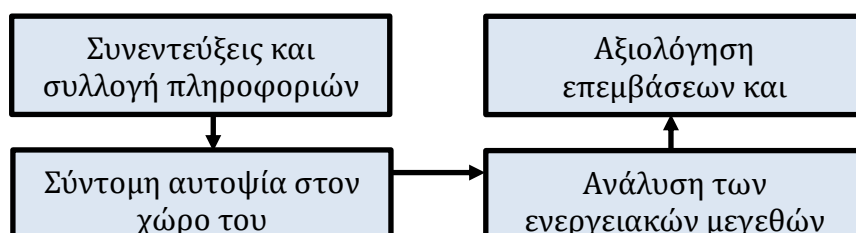
6.2. Συνοπτικός και εκτενής έλεγχος

Ο Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων σε κτίρια, βιομηχανία και μεταφορές του υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, διακρίνει 3 στάδια πραγματοποίησης ενός ενεργειακού ελέγχου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα EN 16247 ή EN ISO 50002, που περιλαμβάνουν διαδικασίες και απαιτήσεις και τα οποία είναι:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



1. **Σχεδιασμός Ενεργειακού Ελέγχου.** Το στάδιο αυτό αφορά την συλλογή πληροφοριών και δεδομένων σχετικά με την υφιστάμενη και παρελθούσα ενεργειακή κατάσταση σύμφωνα με την κατασκευή και την χρήση.
2. **Συνοπτικός Ενεργειακός Έλεγχος.** Είναι κυρίως ένας επί τόπου έλεγχος σε κέλυφος, καταγραφή ηλεκτρομηχανολογικών, κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό. Πρακτικά, περιλαμβάνει μία αρχική προσπάθεια καταγραφής στοιχείων, χρησιμοποιεί μόνο ήδη υπάρχοντα στοιχεία, δεν απαιτεί την χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού, πραγματοποιείται σε μικρό χρονικό διάστημα και προετοιμάζει έναν ενδεχόμενο εκτενή έλεγχο. Προσφέρει μία σειρά από γενικές προτάσεις χαμηλού κόστους οι οποίες συνεισφέρουν στην άμεση και χωρίς κόστος εξοικονόμηση ενέργειας.



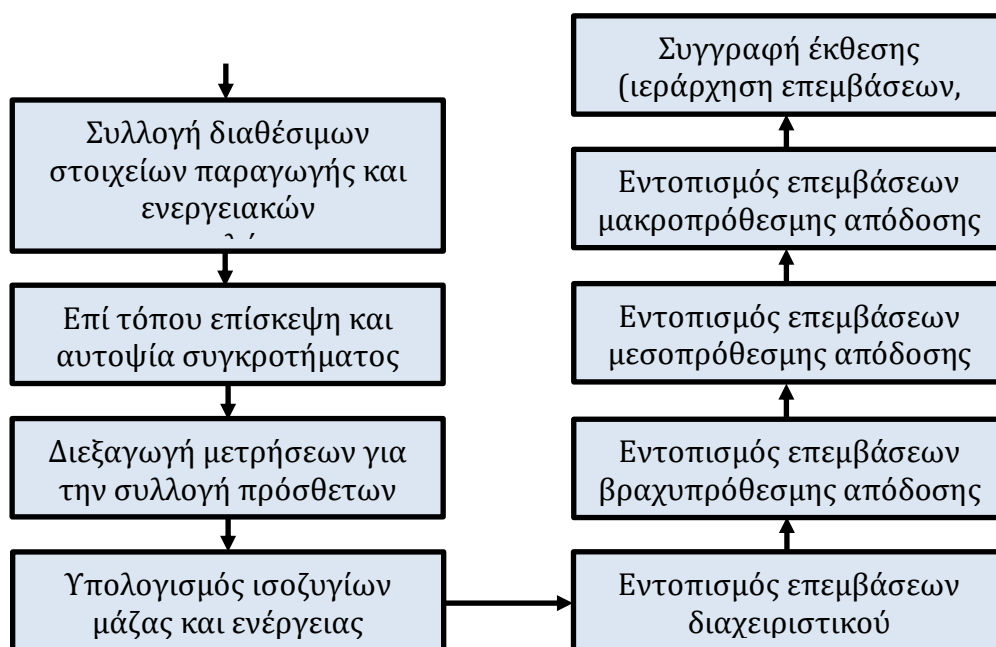
Διάγραμμα 9: Στάδια συνοπτικού ενεργειακού ελέγχου

3. **Εκτενής Ενεργειακός Έλεγχος.** Είναι έλεγχος ο οποίος απαιτεί λεπτομερή συλλογή και ανάλυση δεδομένων επί τόπου, αναλυτικών μετρήσεων και πλήρη εξέταση τμημάτων των ενεργειακών συστημάτων, με στόχο την σύνταξη του τελικού ενεργειακού ισοζυγίου ενός συστήματος και την ορθή τεchnοοικονομική αξιολόγηση μιας δυνατότητας εξοικονόμησης ενέργειας. Δηλαδή περιλαμβάνει καταγραφή όλου του εξοπλισμού που καταναλώνει ενέργεια, καταγραφή των διαδικασιών και ενεργειακών ροών όλων των συστημάτων, μέτρηση της ενεργειακής κατανάλωσης με χρήση οργάνων. Πιο ειδικά περιλαμβάνει καταγραφή των διαδικασιών παραγωγής και των συστημάτων κατανάλωσης ενέργειας, συλλογή βασικών στοιχείων κατανάλωσης ενέργειας και παραγωγής, εκτέλεση

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



κατάλληλων δοκιμαστικών λειτουργιών και αντίστοιχων μετρήσεων, υπολογισμό ενεργειακών καταναλώσεων και δεικτών για όλα τα επιμέρους μηχανήματα (όπως επίσης και για την εγκατάσταση), εντοπισμό δυνατοτήτων δράσεων ενεργειακής βελτίωσης που απαιτούν κεφάλαιο, καθορισμό του εξοπλισμού που πρέπει να αντικατασταθεί ή βελτιωθεί με υπολογισμό κόστους και εξοικονόμησης της ενέργειας, προετοιμασία αναλυτικής έκθεσης που θα περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της ενεργειακής επιθεώρησης, τις προτάσεις προς βελτίωση και εξοικονόμηση ενέργειας και το σχέδιο πραγματοποίησης των ενεργειακών δράσεων. Ο εκτενής έλεγχος έπεται του συνοπτικού και μπορεί να εκτελεστεί χωρίς να έχει προηγηθεί ο συνοπτικός.



Διάγραμμα 10: Στάδια εκτενούς ενεργειακού ελέγχου

Ο έλεγχος περιλαμβάνει την πραγματοποίηση των προφανών επεμβάσεων οι οποίες είναι άμεσης οικονομικής απόδοσης και να πορεύεται σταδιακά προς την αναλυτικότερη εξέταση των χρήσεων ενέργειας και την τεκμηρίωση επενδύσεων μέσω μακροπρόθεσμης απόδοσης. Για παράδειγμα, πριν την αναβάθμιση ή την αντικατάσταση του

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



καυστήρα του λέβητα, προηγείται η επισκευή των διαρροών του δικτύου ατμού, η σωστή και τακτική ρύθμιση του καυστήρα ή εγκαταστάσεων (κλιματισμός, φωτισμός) σε σχέση με τις ανάγκες της λειτουργίας. Λόγω αυτού ο έλεγχος πρέπει να γίνεται σταδιακά. Με τον συνοπτικό έλεγχο εντοπίζονται τα μέτρα άμεσης απόδοσης και οριοθετείται το αντικείμενο του εκτενούς ελέγχου. Με την σειρά του ο εκτενής έλεγχος εντοπίζει και τεκμηριώνει τις επεμβάσεις μεσοπρόθεσμης απόδοσης και παράλληλα εντοπίζει τις μακροπρόθεσμες επενδύσεις που χρήζουν περαιτέρω τεκμηρίωσης και μελέτες. Κάθε στάδιο χαράζει νέους στόχους, με την υλοποίηση αυτών συμβάλλει στην εξοικονόμηση πόρων και χρηματοδοτούνται οι επεμβάσεις του επόμενου σταδίου. Η οικονομική απόσβεση του ελέγχου γίνεται εντός του έτους διεξαγωγής του, λόγω του εντοπισμού και της εφαρμογής διαχειριστικών μέτρων πρακτικά μηδενικού κόστους.

Με τον ενεργειακό έλεγχο καταγράφονται και ελέγχονται η παραγόμενη η/και προμηθευόμενη ενέργεια, διανομή και χρήση ενέργειας και απώλειες ενέργειας. Τα στοιχεία αυτά αφορούν στο εξοπλισμό (ηλεκτρομηχανολογικό, παραγωγικό), στο κέλυφος του κτιρίου και στις μεταφορές εντός και εκτός (διανομή προϊόντων) της επιχείρησης. Ένας έλεγχος πρέπει να πληροί τα ελάχιστα κριτήρια τα οποία είναι, να βασίζεται σε επικαιροποιημένα δεδομένα για την κατανάλωση ενέργειας σε χαρακτηριστικά φορτίου, να περιλαμβάνει λεπτομερή επισκόπηση της κατανάλωσης κτιρίων, δραστηριοτήτων, εγκαταστάσεων και μεταφορών και να βασίζεται όπου είναι δυνατόν σε ανάλυση κόστους ζωής και όχι σε απλές περιόδους αποπληρωμής. Επίσης οι έλεγχοι θα πρέπει να είναι αναλογικοί και επαρκώς αντιπροσωπευτικοί ώστε να δίνουν μία αξιόπιστη εικόνα της συνολικής ενεργειακής απόδοσης και να εντοπίζουν με αξιοπιστία τις σημαντικότερες ευκαιρίες για βελτίωση και να διενεργούνται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα περί ενεργειακών ελέγχων.

6.3. Διεθνή πρότυπα και κανονισμοί ενεργειακών ελέγχων

6.3.1. Διεθνές πρωτόκολλο μέτρησης και επαλήθευσης της ενεργειακής επιδόσεως

Το πρότυπο αυτό εκδόθηκε το 2002 με τον τίτλο International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP) και ακολούθησαν δύο επανεκδόσεις του το 2012 και το 2016.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Αποτελεί συνέχεια του αρχικού προτύπου με τίτλο North American Monitoring and Verification Protocols (NAMVP) του 1966. Οι νέες εκδόσεις περιλαμβάνουν αναλυτικές τεχνικές για την εκτίμηση της εξοικονόμησης ενέργειας και της αβεβαιότητας σ αυτή την εκτίμηση καθώς και πλήθος παραδειγμάτων και τεχνικών εφαρμογής ανά είδος τεχνολογικής επέμβασης. Σύμφωνα με το IPMVP, η εξοικονόμηση θεωρείται ότι είναι στατιστικώς έγκυρη εάν είναι μεγαλύτερη έναντι των στατιστικών διακυμάνσεως. Ειδικότερα η εξοικονόμηση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το διπλάσιο του τυπικού σφάλματος του τύπου γραμμής βάσης της κατανάλωσης. Το IPMVP αποτελεί το πιο διαδεδομένο πρότυπο διεξαγωγής ενεργειακών ελέγχων και πολλές χώρες το έχουν υιοθετήσει ως επίσημο κανονισμό.

6.3.2. Πρότυπο ASHRAE 14: Μετρήσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ζήτησης

Το πρότυπο 14 της American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) εκδόθηκε το 2002 και έκτοτε αποτέλεσε την βασική μεθοδολογία για την μέτρηση και τον υπολογισμό της επιτευχθείσας εξοικονόμησης ενέργειας στα έργα αυτά. Επίσης διατύπωσε για πρώτη φορά μία αναλυτική στατιστική θεωρία για την εκτίμηση της αβεβαιότητας της υπολογισθείσας εξοικονόμησης ενέργειας. Το πρότυπο αυτό αναθεωρήθηκε το 2014 και αποτελεί την βάση για την έκδοση δεκάδων εγχειριδίων ενεργειακών ελέγχων σε όλο τον κόσμο.

6.3.3. Σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 50000

Η σειρά προτύπων αυτή έχει ως βασικό πρότυπο το ΕΛΟΤ EN ISO 50001 το οποίο εκδόθηκε το 2011 και αποτέλεσε διεθνώς το κύριο πρότυπο το οποίο εφαρμόζεται στα συστήματα διαχείρισης ενέργειας. Το πρότυπο εισάγει απαιτήσεις για την ενεργειακή ανασκόπηση, η οποία περιλαμβάνει δράσεις ενεργειακού ελέγχου και καθορίζει την ανάπτυξη γραμμής βάσης της κατανάλωσης ενέργειας ως βασική προϋπόθεση συμμορφώσεως με το πρότυπο αυτό, ωστόσο δεν αναφέρει λεπτομέρειες σχετικά με τις τεχνικές ανάπτυξης και λόγω αυτού περιλήφθηκαν το 2014 κάποια επιπλέον πρότυπα στην σειρά.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Πίνακας 6: Σειρά διεθνών προτύπων ISO ΕΛΟΤ EN 50000

ISO 50001: 2011	Συστήματα διαχείρισης ενέργειας - Απαιτήσεις και οδηγίες εφαρμογής
ISO 50002: 2014	Ενεργειακοί έλεγχοι – Απαιτήσεις με οδηγίες χρήσεως
ISO 50003: 2014	Συστήματα διαχείρισης ενέργειας – Απαιτήσεις για παρόχους ενεργειακών ελέγχων και πιστοποίησης συστημάτων διαχείρισης ενέργειας
ISO 50004: 2014	Συστήματα διαχείρισης ενέργειας – Οδηγίες εφαρμογής, συντήρησης και βελτίωσης ενός συστήματος διαχείρισης ενέργειας
ISO 50006: 2014	Συστήματα διαχείρισης ενέργειας – Μέτρηση ενεργειακής επίδοσης με χρήση γραμμών ενεργειακής βάσης και δείκτες ενεργειακής επίδοσης – Γενικές αρχές και οδηγίες
ISO 50015: 2014	Συστήματα διαχείρισης ενέργειας – Μέτρηση και επαλήθευση της ενεργειακής επίδοσης Οργανισμών- Γενικές αρχές και οδηγίες

6.3.4. Σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN 16247

Το 2014 εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση η σειρά προτύπων EN 16247 η οποία περιλαμβάνει τόσο γενικές οδηγίες και απαιτήσεις άλλα και ειδικότερες διαδικασίες, τομείς και τύπους παρεμβάσεων ανά τομέα κατανάλωσης (κτίρια, διεργασίες - βιομηχανία, μεταφορές).

Πίνακας 7: Σειρά διεθνών προτύπων ΕΛΟΤ EN 16247

EN 16247-1:2014	Ενεργειακοί έλεγχοι – Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις
EN 16247-2:2014	Ενεργειακοί έλεγχοι – Μέρος 2: Κτίρια
EN 16247-3:2014	Ενεργειακοί έλεγχοι – Μέρος 3: Διεργασίες
EN 16247-4:2014	Ενεργειακοί έλεγχοι – Μέρος 4: Μεταφορές
EN 16247-5:2014	Ενεργειακοί έλεγχοι – Μέρος 5: Προσόντα ενεργειακών ελεγκτών

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



6.3.5. Σειρά προτύπων ΕΛΟΤ EN 17740

Ακολούθησε η έκδοση μίας ακόμη σειράς διεθνών προτύπων ISO με αρίθμηση 17740, η οποία αναμένεται να αντικαταστήσει το αντίστοιχο πρότυπο EN 16212.

Πίνακας 8: Σειρά διεθνών προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 17740

ISO 17.741:2016	Γενικοί τεχνικοί κανόνες για μέτρηση, υπολογισμό και επαλήθευση της εξοικονόμησης ενέργειας στα έργα
ISO 17.742:2015	Ενεργειακή απόδοση και υπολογισμός εξοικονόμησης για χώρες, περιοχές και πόλεις
ISO 17.743:2016	Εξοικονόμηση ενέργειας – Ορισμός μεθοδολογικού πλαισίου υπολογισμού και εκθέσεως της εξοικονόμησης ενέργειας
ISO/FDIS 17.747	Προσδιορισμός της εξοικονόμησης ενέργειας σε οργανισμούς

6.4. Στάδια ενεργειακού ελέγχου

Ένας ενεργειακός έλεγχος μπορεί να είναι συνοπτικός ή εκτενής και περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:



The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Τελική συνάντηση

Διάγραμμα 11: Στάδια ενεργειακού ελέγχου

Η διαδικασία που ακολουθείται για την διενέργεια ενεργειακού ελέγχου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και όπως αναγράφεται στον οδηγό ενεργειακών ελέγχων από το υπουργείο περιβάλλοντος είναι η εξής:

1. Προκαταρκτική διερεύνηση

Αρχικά ο ενεργειακός ελεγκτής θα πρέπει να θέσει το πλαίσιο των συμβουλευτικών υπηρεσιών του προς την εκάστοτε επιχείρηση. Στην συνέχεια, κατόπιν επικοινωνίας μεταξύ του ενεργειακού ελεγκτή και της ενδιαφερόμενης επιχείρησης (βιομηχανική μονάδα, εταιρεία, οργανισμός), θα πρέπει να συμφωνηθούν:

- οι στόχοι, οι ανάγκες και οι προσδοκίες που αφορούν τον ενεργειακό έλεγχο,
- το πεδίο εφαρμογής και τα όρια του ενεργειακού ελέγχου,
- ο βαθμός λεπτομέρειας που απαιτείται,
- τα χρονοδιαγράμματα ολοκλήρωσης του ενεργειακού ελέγχου,
- τα κριτήρια για την αξιολόγηση των προτεινόμενων μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης (περίοδος αποπληρωμής),
- οι χρονικές δεσμεύσεις και οι πόροι που δύναται να παρέχει η επιχείρηση,
- τα δεδομένα που απαιτούνται να συλλεχθούν για την εκπόνηση του ενεργειακού ελέγχου, καθώς και η διαθεσιμότητα, η εγκυρότητα και η μορφή αυτών,

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- οι προβλέψιμες μετρήσεις και επιθεωρήσεις που θα πρέπει να γίνουν κατά την διάρκεια του ενεργειακού ελέγχου.

Στην συνέχεια ο ενεργειακός ελεγκτής ζητά πληροφορίες σχετικά με:

- το πλαίσιο του ενεργειακού ελέγχου (κρατική συμφωνία, σχέδιο),
- το αντικείμενο του ενεργειακού ελέγχου (έλεγχος όλης της μονάδας, μέρος αυτής),
- θέματα στρατηγικού προγράμματος (προγραμματισμένες εργασίες, διαχείριση εγκαταστάσεων εξωτερικής ανάθεσης ή άλλα)
- ρυθμιστικούς ή άλλους περιορισμούς που επηρεάζουν το πεδίο ή άλλες πτυχές του ενεργειακού ελέγχου,
- το σύστημα διαχείρισης (ποιότητας, περιβαλλοντικής διαχείρισης, ενεργειακής διαχείρισης ή άλλα),
- τυχόν υπάρχουσες απόψεις, ιδέες και περιορισμούς σχετικά με πιθανά μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

Τέλος ο ενεργειακός ελεγκτής θα πρέπει να ενημερώσει την επιχείρηση για:

- Τυχόν ειδικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμό που απαιτείται για να καταστεί δυνατός ο ενεργειακός έλεγχος που πρόκειται να διεξαχθεί.
- Εμπορικά ή άλλα συμφέροντα που μπορεί να επηρεάσουν τα συμπεράσματα ή τις συστάσεις του.
- Μετρήσεις και επιθεωρήσεις που θα πραγματοποιηθούν κατά τις επιτόπιες επισκέψεις,

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Δεδομένα τα οποία θα πρέπει να του παρέχει η επιχείρηση πριν την έναρξη των επιτόπιων επισκέψεων

2. Εναρκτήρια συνάντηση

Στόχος της εναρκτήριας συνάντησης είναι να ενημερωθούν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη σχετικά με τους στόχους και το πεδίο εφαρμογής του ενεργειακού ελέγχου, τα όρια και το βάθος του και να συμφωνηθούν οι πρακτικές ρυθμίσεις για τον ενεργειακό έλεγχο. Η συνάντηση αυτή μπορεί να γίνει αυτοπροσώπως ή να λάβει μια μορφή απομακρυσμένης διαδραστικής συζήτησης (τηλεφωνική κλήση, συνδιάσκεψη).

Αρχικά ο ενεργειακός ελεγκτής περιγράφει τις διαδικασίες, τα μέσα και το χρονοδιάγραμμα του ενεργειακού ελέγχου, καθώς και την πιθανή ανάγκη πρόσθετου εξοπλισμού μέτρησης.

Στην συνέχεια η επιχείρηση θα πρέπει να:

- ορίσει κάποιον κύριο υπεύθυνο για την ενεργειακή επιθεώρηση,
- ορίσει ένα άτομο που θα είναι το βασικό «σημείο επαφής» για τον ελεγκτή και θα του παρέχει τα απαραίτητα στοιχεία και πληροφορίες,
- ενημερώσει όλους τους εσωτερικούς ενδιαφερόμενους (τεχνικούς, προσωπικό, εκπαιδευτικούς) σχετικά με τον έλεγχο και το πώς θα επηρεάσει τα τυπικά τους καθήκοντα (ότι θα ερωτηθούν να βοηθήσουν τον ελεγκτή κατά την επιθεώρηση).

Έπειτα ο ελεγκτής θα πρέπει να:

- ρωτήσει την επιχείρηση για περιορισμούς σχετικά με τις επιτόπιες επισκέψεις (ασυνήθιστες συνθήκες, εργασίες συντήρησης, περιορισμοί πρόσβασης, κανόνες ασφαλείας και προστασίας),
- ενημερώσει την επιχείρηση σχετικά με όλους τους απαραίτητους πόρους και δεδομένα που θα του παρέχει η επιχείρηση, καθώς και τις απαιτήσεις για ειδικές μετρήσεις,

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- προτείνει ένα πρόγραμμα επισκέψεων.

Τέλος θα πρέπει να συμφωνηθούν τα ακόλουθα:

- Ρυθμίσεις για την πρόσβαση του ενεργειακού ελεγκτή,
- Διαδικασίες εγκατάστασης εξοπλισμού μέτρησης,
- Θέματα εμπιστευτικότητας και προστασίας των δεδομένων.

3. Συλλογή δεδομένων

Στο στάδιο αυτό συλλέγονται από τον ελεγκτή (εάν είναι διαθέσιμα και απαραίτητα) τα ακόλουθα δεδομένα:

- Κατάλογος συστημάτων, διεργασιών και εξοπλισμού που καταναλώνουν ενέργεια.
- Λεπτομερή χαρακτηριστικά των αντικειμένων που θα ελεγχθούν, συμπεριλαμβανομένων των παραγόντων προσαρμογής (περίοδο εκτός χρήσης κατά την διάρκεια του έτους) και πως πιστεύει η επιχείρηση ότι επηρεάζουν την κατανάλωση ενέργειας.
- Ιστορικά δεδομένα όπως, κατανάλωση ενέργειας, παράγοντες ρύθμισης και σχετικές μετρήσεις.
- Ιστορικό λειτουργίας και γεγονότα του παρελθόντος που θα μπορούσαν να έχουν επηρεάσει την κατανάλωση.
- Στοιχεία σχεδιασμού, λειτουργίας και συντήρησης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Ενεργειακούς ελέγχους ή προηγούμενες μελέτες σχετικά με την ενέργεια και την ενεργειακή απόδοση.
- Τρέχον και προβλεπόμενο τιμολόγιο ηλεκτρικής ενέργειας ή τιμολόγιο αναφοράς που θα χρησιμοποιηθεί για την προστασία της εμπορικής εμπιστοσύνης.
- Άλλα σχετικά οικονομικά στοιχεία.
- Στοιχεία σχετικά με την κατάσταση του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης.

Βάσει του νόμου 4342/2015 τα αναφερθέντα δεδομένα και αυτά που θα προκύψουν στην συνέχεια θα πρέπει να είναι:

- Επικαιροποιημένα, δηλαδή πρόσφατα και να καλύπτουν μία περίοδο καταναλώσεων των τελευταίων ετών.
- Μετρήσιμα, δηλαδή να έχουν ποσοτικό χαρακτήρα και ανεκτά επίπεδα σφάλματος.
- Ανιχνεύσιμα, δηλαδή να καταχωρούνται συστηματικά σε βάσεις δεδομένων ώστε να αναζητούνται και να ανασύρονται ευχερώς.
- Λειτουργικά, δηλαδή να καλύπτουν επίσης και άλλες παραγωγικές παραμέτρους που επηρεάζουν την κατανάλωση.
- Χαρακτηριστικά φορτίου, δηλαδή να απεικονίζουν την χρονική μεταβολή της κατανάλωσης και του φορτίου.

4. Επιτόπια επίσκεψη

Στόχος της επιτόπιας επίσκεψης είναι η εκτίμηση της χρήσης ενέργειας και ο εντοπισμός των περιοχών/διεργασιών όπου απαιτούνται πρόσθετα δεδομένα, μέσω μετρήσεων των προς έλεγχο αντικειμένων και αξιολόγησης της ροής εργασιών και της συμπεριφοράς των χρηστών.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Κατά την διάρκεια των επιτόπιων επισκέψεων, ο ενεργειακός ελεγκτής διασφαλίζει ότι οι μετρήσεις και οι παρατηρήσεις γίνονται με αξιόπιστο τρόπο και σε καταστάσεις που είναι αντιπροσωπευτικές της κανονικής λειτουργίας και (κατά περίπτωση) υπό κατάλληλες καιρικές συνθήκες. Για κάθε απροσδόκητη δυσκολία που παρουσιάζεται ενημερώνεται η επιχείρηση. Σε όλη την διάρκεια των επισκέψεων ο ελεγκτής θα καθοδηγείται από κάποιον εκπρόσωπο της επιχείρησης, ο οποίος θα έχει τις απαραίτητες ικανότητες και δικαιοδοσίες για την διεξαγωγή άμεσων λειτουργιών σε διαδικασίες και εξοπλισμό, εφόσον απαιτηθεί. Επίσης ο ελεγκτής θα πρέπει να έχει πρόσβαση στην τεχνική τεκμηρίωση που σχετίζεται με το πεδίο του ενεργειακού ελέγχου (εγχειρίδια, σχέδια κτιρίων).

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει:

- Αυτοψία των χώρων,
- Συλλογή πρόσθετων δεδομένων,
- Απαραίτητες μετρήσεις που πρέπει να διενεργηθούν.

Για τις μετρήσεις χρησιμοποιούνται σταθερά ή φορητά (τα οποία έχουν υψηλό κόστος) όργανα μέτρησης όπως αναλυτές ηλεκτρικής ενέργειας, παροχόμετρα υπερήχων σε συνδυασμό με φορητά καταγραφικά (θερμοκρασίας, υγρασίας, ταχύτητας αέρα), αμπεροτσιμπίδες, θερμιδομετρητές, αναλυτές καυσαερίων και άλλα.

Τα χαρακτηριστικά των μετρήσεων για την χρήση ενέργειας αφορούν:

- Το χρονικό βήμα και τα χαρακτηριστικά της κατανάλωσης. Το σύνηθες βήμα είναι ένας μήνας (μπορεί να είναι ωριαίο, ημερήσιο, τριμηνιαίο ή ετήσιο ανάλογα με τα διατιθέμενα στοιχεία και τις απαιτήσεις τεκμηρίωσης των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας) και το χρονικό διάστημα ένα έτος (εφόσον οι μήνες αυτοί δεν αντιπροσωπεύουν την τυπική κατανάλωση το διάστημα επεκτείνεται στους 36 μήνες).
- Μη αποθηκευμένη ενέργεια. η ποσότητα κάθε προμηθευόμενης και μη αποθηκευόμενης μορφής ενέργειας (ηλεκτρισμός) θα πρέπει να μετράται με τον ίδιο μετρητή βάσει του

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



οποίου διεκπεραιώνεται η προμήθεια. Ποσότητες που αναφέρονται στα τιμολόγια προμήθειας γίνονται αποδεκτές.

- Αποθηκευμένη ενέργεια. Η κατανάλωση κάθε αποθηκευόμενης ενέργειας (υγρά καύσιμα) θα υπολογίζεται με βάση τόσο τις προμηθευόμενες ποσότητες όσο και με τις μεταβολές των αντίστοιχων αποθεμάτων, κατά το χρονικό βήμα αναφοράς.
- Διαδικασίες προμήθειας υγρών καυσίμων. Τα υγρά καύσιμα παρέχονται σε διάφορες ποιότητες, μετρώνται σε λίτρα. Η τιμή ανά λίτρο εξαρτάται από την ποιότητα, την θέση της επιχείρησης και τον όγκο προμήθειας. Τα αποθέματα των δεξαμενών αποθήκευσης θα πρέπει να ελέγχονται πριν και μετά την κάθε παραλαβή και να συσχετίζονται με την προμηθευόμενη ποσότητα ενέργειας.
- Διαδικασίες διακίνησης των υγρών καυσίμων. Εντός της επιχείρησης θα πρέπει να ελέγχεται ο τρόπος διακίνησης και να καταγράφονται οι καταναλισκόμενες ποσότητες στις επιμέρους παραγωγικές μονάδες.
- Διαδικασίες προμήθειας και διακίνησης στερεών καυσίμων. Κάθε παραλαβή στερεών καυσίμων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς την ποσότητα, την ποιότητα και την τιμή μονάδος του καυσίμου. Επίσης θα πρέπει να καταγράφεται το βάρος, η μέση θερμογόνος ικανότητα και η υγρασία του καυσίμου παραλαβής, όπως αυτές δίνονται από τον προμηθευτή ή μετρώνται σε εργαστήριο του συγκροτήματος.
- Ιδιοπαραγόμενη ενέργεια. όλες οι μορφές ιδιοπαραγόμενης ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, θερμική ενέργεια από ανάκτηση, συμπαραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια) θα πρέπει να μετρώνται με την χρήση μετρητών θερμότητας ή ηλεκτρισμού.

Όλες οι καταναλισκόμενες ποσότητες ενέργειας εκφράζονται με βάση τις φυσικές μονάδες μέτρησης τους (kg, lt, kWh). Επίσης εκφράζονται σε μία ενιαία μονάδα ενέργειας (συνήθως σε GJ ή kWh). Για την έκφραση της κατανάλωσης ενέργειας σε μηνιαία βάση θα πρέπει να γίνει καταμερισμός των ποσοτήτων ενέργειας που αναγράφονται στα τιμολόγια προμήθειας (ΔΕΗ, πετρέλαιο, υγραέριο).

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



5. Τελική ανάλυση

Στόχος αυτού του σταδίου είναι η ανάλυση των συλλεγόμενων δεδομένων, ο προσδιορισμός της ενεργειακής απόδοσης των ελεγχόμενων αντικειμένων και η παρουσίαση επιλογών βελτίωσης. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται όλοι οι σχετικοί τομείς κατανάλωσης ενέργειας (θέρμανση, ψύξη, φωτισμός) και να γίνεται επιμερισμός τους. Η ανάλυση αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα:

- Περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης. Αυτή η περιγραφή αφορά την κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση και πηγή, τις ροές ενέργειας και τα ενεργειακά ισοζύγια των ελεγχόμενων αντικειμένων, το μοτίβο της ενεργειακής ζήτησης διαχρονικά, τις σχέσεις μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και των παραγόντων προσαρμογής και έναν ή περισσότερους δείκτες ενεργειακής απόδοσης κατάλληλους για την αξιολόγηση του κάθε ελεγχόμενου αντικειμένου.
- Προσδιορισμός επιλογών βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Κάθε επέμβαση αξιολογείται ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας, το επενδυτικό κόστος, την οικονομική εξοικονόμηση, την απόδοση της επένδυσης ή οποιοδήποτε άλλο οικονομικό κριτήριο που έχει συμφωνηθεί με την επιχείρηση (βελτίωση των συνθηκών χρήσης).
- Τεκμηρίωση των μεθόδων και των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν. Αυτό περιλαμβάνει τις μεθόδους υπολογισμού, τις υποθέσεις που έγιναν, την ένδειξη αθετήσεων και ανωμαλιών των δεδομένων που αναλύθηκαν και την επικύρωση των αποτελεσμάτων.

Οι προτεινόμενες επεμβάσεις ταξινομούνται βάσει του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας και της οικονομικής τους σκοπιμότητας (περίοδο αποπληρωμής της επένδυσης) και βασίζονται σε δυναμικές μεθόδους υπολογισμού οι οποίες λαμβάνουν υπόψη τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού και της υπολειμματικής του αξίας. Επίσης αξιολογούνται σύμφωνα με την διαθεσιμότητα χρηματοδοτικής στήριξης μέσω δημοσίων προγραμμάτων.

Η διαδικασία ανάλυσης περιλαμβάνει:

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Καταγραφή εξοπλισμού συστημάτων ή διεργασιών που καταναλώνουν ενέργεια, περιλαμβανομένου του βαθμού απόδοσης και των ωρών λειτουργίας τους.
- Επιμερισμό της κατανάλωσης ενέργειας ανά χρήση και πηγή ενέργειας.
- Εντοπισμό των σημαντικών ενεργειακών καταναλώσεων (είναι αυτές που καλύπτουν το 90% της συνολικής κατανάλωσης).
- Εντοπισμό απωλειών θερμότητας.
- Δημιουργία πινάκων κατανάλωσης ενέργειας.
- Δημιουργία γραμμής βάσης, με σκοπό την πρόβλεψη μελλοντικών καταναλώσεων ενέργειας και εκτίμηση καταναλώσεων στο παρελθόν.
- Δημιουργία ισοζυγίων μάζας και ενέργειας και διαγραμμάτων Sankey (εισροές - εκροές ενέργειας ενός συστήματος για κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα).
- Υπολογισμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
- Ανάλυση παλινδρόμησης μεταξύ καταναλώσεων ενέργειας και των παραγόντων που τις επηρεάζουν σημαντικά (καιρικές συνθήκες).
- Πρόταση σχεδίων δράσης εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ.
- Ευαισθητοποίηση και εκπαίδευση του προσωπικού για μείωση του ενεργειακού κόστους.
- Ανάπτυξη μηχανισμών επιβεβαίωσης της βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης.
- Σύνταξη έκθεσης των αποτελεσμάτων και ανάρτηση του αρχείου.

6. Απολογιστική έκθεση

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Κατά την κατάθεση της απολογιστικής έκθεσης ο ενεργειακός ελεγκτής διασφαλίζει ότι πληρούνται οι απαιτήσεις του ενεργειακού ελέγχου που έχουν συμφωνηθεί με την επιχείρηση, πληροφορεί την επιχείρηση για τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ως προς την συνοχή, την ποιότητα και την συμβολή τους στην ανάλυση, αναφέρει αν τα αποτελέσματα της ανάλυσης προήλθαν βάσει υπολογισμών, προσομοιώσεων ή εκτιμήσεων, τεκμηριώνει όλες τις παραδοχές που έγιναν και αναφέρει την ακρίβεια των εκτιμήσεων.

Η απολογιστική έκθεση του ενεργειακού ελεγκτή περιέχει:

- Σύνοψη με:
 - Κατάταξη των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.
 - Προτεινόμενο πρόγραμμα υλοποίησης.
- Ιστορικό με:
 - Γενικές πληροφορίες για την επιχείρηση, τον ενεργειακό ελεγκτή και την μεθοδολογία του ενεργειακού ελέγχου.
 - Περιεχόμενο του ενεργειακού ελέγχου.
 - Περιγραφή των ενεργειακά ελεγχόμενων αντικειμένων – συστημάτων.
 - Σχετικά διεθνή πρότυπα και κανονισμούς.
- Ενεργειακό έλεγχο με:
 - Περιγραφή του ενεργειακού ελέγχου (πεδίο εφαρμογής, σκοπός, χρονοδιάγραμμα και όρια).
 - Πληροφορίες ως προς την συλλογή δεδομένων.
 - Ανάλυση της κατανάλωσης ενέργειας.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



- Κριτήρια για την κατάταξη των μέτρων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.
- Δυνατότητες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης με:
 - Προτεινόμενες δράσεις, προτάσεις, σχέδιο και χρονοδιάγραμμα εφαρμογής τους.
 - Παραδοχές που έγιναν για τον υπολογισμό εξοικονόμησης ενέργειας και την ακρίβεια του.
 - Πληροφορίες σχετικά με πιθανές επιχορηγήσεις ή επιδοτήσεις.
 - Κατάλληλη οικονομική ανάλυση.
 - Πιθανές αλληλεπιδράσεις με άλλες προτεινόμενες συστάσεις.
 - Μεθόδους μέτρησης και επαλήθευσης που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση, μετά την εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων βελτίωσης.
 - Συμπεράσματα.

7. Τελική συνάντηση

Στόχος της τελικής συνάντησης είναι να συνοψίσει το έργο που έγινε και να παρουσιάσει τα αποτελέσματα του ενεργειακού ελέγχου. Κατά την διάρκεια της συνάντησης, ο ελεγκτής παραδίδει την έκθεση του ενεργειακού ελέγχου και παρουσιάζει τα αποτελέσματα με τρόπο προσιτό και κατανοητό. Η παρουσίαση περιλαμβάνει όχι μόνο την επεξήγηση των αποτελεσμάτων, αλλά και την σημασία τους, ιδίως όσον αφορά πιθανές περαιτέρω αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν από την επιχείρηση.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Παραρτήματα

Παράρτημα 1 – Πολιτικές προτεραιότητες εθνικού σχεδίου δράσης για την ενέργεια και το κλίμα

Πίνακας 9: Πολιτικές προτεραιότητες εθνικού σχεδίου δράσης για την ενέργεια και το κλίμα

Εκπομπές και απορροφήσεις αερίων του θερμοκηπίου	
ΠΠ1	Μείωση εκπομπών από τις συμβατικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και από την διασύνδεση των αυτόνομων νησιωτικών συστημάτων
ΠΠ2	Προώθηση φυσικού αερίου ως ενδιάμεσου καυσίμου για την απανθρακοποίηση του ενεργειακού συστήματος
ΠΠ3	Προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
ΠΠ4	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια, βιομηχανία και υποδομές
ΠΠ5	Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών
ΠΠ6	Μείωση εκπομπών φθοριούχων αερίων
ΠΠ7	Μείωση εκπομπών στον αγροτικό τομέα
ΠΠ8	Μέτρα μείωσης εκπομπών στον τουριστικό τομέα
Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	
ΠΠ1	Προώθηση τεχνολογιών η/π ΑΠΕ – Επίτευξη μηδενικής λειτουργικής ενίσχυσης για τις οικονομικά ανταγωνιστικές
ΠΠ2	Εύρυθμη λειτουργία αδειοδοτικού και χωροταξικού πλαισίου
ΠΠ3	Προώθηση διεσπαρμένων συστημάτων ΑΠΕ και ενδυνάμωση συμμετοχικού ρόλου τοπικών κοινωνιών – καταναλωτών
ΠΠ4	Ένταξη ΑΠΕ στα ενεργειακά δίκτυα
ΠΠ5	Κανονιστικές υποχρεώσεις ελάχιστης συμμετοχής ΑΠΕ στην κάλυψη ενεργειακών αναγκών στον κτιριακό τομέα

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



ΠΠ6	Ενίσχυση της χρήσης συστημάτων ΑΠΕ για κάλυψη θερμικών και ψυκτικών αναγκών
ΠΠ7	Σύζευξη ενεργειακών τομέων για ενίσχυση της βέλτιστης διείσδυσης ΑΠΕ
ΠΠ8	Προώθηση χρήσης βιοκαυσίμων στις μεταφορές
ΠΠ9	Προώθηση χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων καυσίμων ΑΠΕ στις μεταφορές
Ενεργειακή απόδοση	
ΠΠ1	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης δημοσίων κτιρίων
ΠΠ2	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης ιδιωτικών κτιρίων
ΠΠ3	Προώθηση μηχανισμών αγοράς και ενεργειακών ελέγχων
ΠΠ4	Οριζόντια μέτρα βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης
ΠΠ5	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης βιομηχανικού τομέα
ΠΠ6	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης μεταφορών
ΠΠ7	Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης υποδομών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
ΠΠ8	Προώθηση παρεμβάσεων εκσυγχρονισμού υποδομών ύδρευσης/αποχέτευσης και άρδευσης
Ασφάλεια εφοδιασμού	
ΠΠ1	Αύξηση της διαφοροποίησης των ενεργειακών πηγών και των προμηθευτριών τρίτων χωρών, προώθηση της αποθήκευσης και της απόκρισης της ζήτησης
ΠΠ2	Μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από εισαγωγές από τρίτες χώρες
ΠΠ3	Ετοιμότητα της χώρας και των εμπλεκόμενων φορέων αντιμετώπισης του περιορισμού ή της διακοπής ενεργειακής πηγής
ΠΠ4	Ανάπτυξη εγχώριων ενεργειακών πηγών
Αγορά ενέργειας	
ΠΠ1	Ενίσχυση διασυνδεσιμότητας με γειτονικές χώρες για μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας
ΠΠ2	Ενίσχυση του ανταγωνισμού στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
ΠΠ3	Προστασία των καταναλωτών και αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας
ΠΠ4	Προώθηση έργων υποδομής, μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης φυσικού αερίου
Έρευνα, καινοτομία και ανταγωνιστικότητα	

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Interreg

Greece-Bulgaria

CB CARBONFREE



European Regional Development Fund

ΠΠ1	Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας
ΠΠ2	Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών απεξάρτησης από τον άνθρακα
ΠΠ3	Ψηφιοποίηση δικτύων ενέργειας – Έξυπνα δίκτυα
ΠΠ4	Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών στις μεταφορές
ΠΠ5	Προώθηση καινοτόμων εφαρμογών αποθήκευσης ενέργειας
ΠΠ6	Εφαρμογή οριζόντιων μέτρων για την βελτίωση των συνθηκών έρευνας
ΠΠ7	Προώθηση επιχειρηματικότητας μέσω δράσεων έρευνας και καινοτομίας, ενταγμένων στις λειτουργίες της αγοράς
ΠΠ8	Βελτιστοποίηση/προσαρμογή πλαισίου και καθεστώτων ενίσχυσης υλοποίησης επενδύσεων βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας
ΠΠ9	Ενίσχυση ανταγωνιστικότητας μέσω σύστασης και λειτουργίας ειδικών ταμείων
ΠΠ10	Προώθηση κυκλικής οικονομίας

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



Παράρτημα 2 – Παράδειγμα εφαρμογής εξοικονόμησης ενέργειας στην βιομηχανία

Στο πλαίσιο εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας σε μία βιομηχανική μονάδα, παρουσιάζεται στο παρών παράρτημα ένα παράδειγμα της διαδικασίας αυτής για μία εικονική επιχείρηση. Οι πληροφορίες και τα δεδομένα που αφορούν την προς έλεγχο επιχείρηση δεν είναι πραγματικά και χρησιμοποιούνται με μόνο σκοπό την καλύτερη αντίληψη της διαδικασίας και κυρίως των οφελών από την εφαρμογή των μέτρων βελτίωσης.

Παρουσίαση της βιομηχανίας

Η βιομηχανική μονάδα, για την οποία θα εκτελεσθεί ο ενεργειακός έλεγχος με σκοπό την βελτίωση της ενεργειακής της απόδοσης, εδρεύει στον νομό Θεσσαλονίκης και λειτουργεί από το 2012. Ασχολείται με την επεξεργασία γάλακτος και το πεδίο δράσης της αφορά την εγχώρια αγορά. Προμηθεύεται νωπό γάλα από κτηνοτροφικές μονάδες και μετά από κατάλληλη επεξεργασία του, παράγει μία σειρά γαλακτοκομικών προϊόντων, όπως γάλα, τυρί και γιαούρτι.

Οι εγκαταστάσεις της βρίσκονται σε ιδιόκτητο χώρο, έκτασης 2000 m². Στον χώρο αυτό υπάρχουν 2 κτιριακές εγκαταστάσεις. Στο πρώτο κτίριο βρίσκονται τα γραφεία της επιχείρησης και η μονάδα παραγωγής. Στο δεύτερο κτίριο οι αποθήκες πρώτων υλών και προϊόντων. Εξωτερικά υπάρχει διαμορφωμένος χώρος για την στάθμευση και φύλαξη των ιδιόκτητων οχημάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των πρώτων υλών και την διανομή των τελικών προϊόντων. Η επιχείρηση απασχολεί πάνω από 100 εργαζόμενους.

Παραγωγική διαδικασία

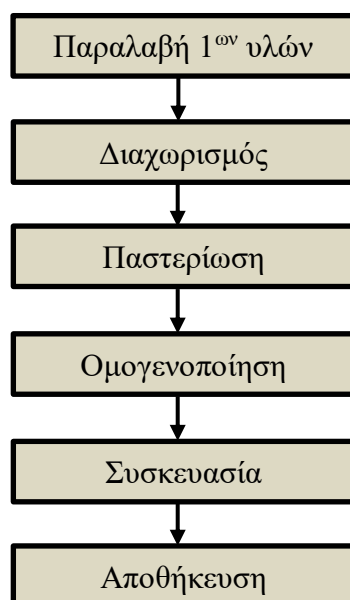
Η παραγωγική διαδικασία περιλαμβάνει την παραλαβή πρώτων υλών (νωπό γάλα), τον διαχωρισμό αυτών, την παστερίωση γάλακτος, την ομογενοποίηση γάλακτος, την συσκευασία /αποθήκευση των τελικών προϊόντων και την διανομή αυτών στα σημεία πώλησης.

Η παραλαβή περιλαμβάνει την λήψη, το ζύγισμα, την ψύξη και την αποθήκευση του νωπού γάλακτος. Στο στάδιο του διαχωρισμού, το ακατέργαστο γάλα διέρχεται από μία σειρά

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme

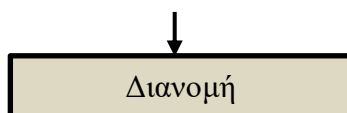


φίλτρων, με σκοπό την αφαίρεση ξένων συστατικών που μπορεί να περιέχονται. Επίσης διαχωρίζεται το βαρύτερο λίπος γάλακτος από το ελαφρύτερο για την παραγωγή κρέμα γάλακτος και αποβουτυρωμένου γάλακτος και μέσω ρυθμιστή καθορίζεται το ποσό της αναλογίας του γαλακτικού λίπους. Το περίσσιο λίπος αφαιρείται και κρατείται ξεχωριστά, για να μεταποιηθεί σε κρέμα ή βούτυρο. Στην παστερίωση, το γάλα θερμαίνεται μέσω παστεριωτή, με σκοπό την καταστροφή των βακτηρίων και την βελτίωση της ποιότητας συντήρησης και στην συνέχεια ψύχεται. Στην ομογενοποίηση αποτρέπεται ο διαχωρισμός του λίπους από το υπόλοιπο γάλα και η κατακάθιση του στην επιφάνεια, ώστε να διανεμηθεί ομοιόμορφα σε όλο το γάλα. Με αυτόν τον τρόπο βελτιώνεται τόσο η υφή του όσο και η λευκότητα του. Στο στάδιο της συσκευασίας, το γάλα αντλείται σε χάρτινα κιβώτια/κουτιά ή σε πλαστικά μπουκάλια. Τέλος το συσκευασμένο προϊόν μεταφέρεται στις αποθήκες διανομής και από εκεί στα διάφορα σημεία πώλησης.



The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme





Διάγραμμα 12: Παραγωγική διαδικασία
γαλακτοβιομηχανίας

Ενεργειακός έλεγχος

Για τον ενεργειακό έλεγχο της επιχείρησης, συλλέχτηκαν δεδομένα για την ενεργειακή κατάσταση της επιχείρησης για το έτος 2018, από τον υπεύθυνο ενεργειακής διαχείρισης που ορίστηκε από την επιχείρηση. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν τιμολόγια και λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων, σχέδια, στοιχεία προηγούμενων μελετών, καταγραφές μετρήσεων και ενδείξεων και άλλα στοιχεία σχετικά με το ενεργειακό προφίλ της επιχείρησης. Τα τιμολόγια και οι λογαριασμοί έχουν αρχειοθετηθεί σε μηνιαία βάση σε σχέση με το κόστος και την ποσότητα της καταναλισκόμενης ενέργειας.

Ακολούθησε συνοπτικός επιτόπιος έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας και του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των εγκαταστάσεων, καθώς και καταγραφή των κατασκευαστικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του. Επίσης ελέγχθηκε η ροή εργασιών και η χρήση του εξοπλισμού και εκτελέστηκαν ορισμένες στιγμιαίες μετρήσεις. Στο σημείο αυτό εντοπίστηκαν κάποιες επεμβάσεις, όπως η επισκευή κάποιων μονώσεων που παρουσίασαν φθορές, η ρύθμιση των θερμοκρασιών των χώρων που εκτελείται η παραγωγική διαδικασία, η συντήρηση/αντικατάσταση σωληνώσεων όπου παρατηρήθηκαν διαρροές και προτάθηκε η άμεση υλοποίηση τους.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Πίνακας 10: Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της επιχείρησης

Εξοπλισμός	Δυναμικότητα (kW)	Κατανάλωση ενέργειας (kWh)
Συστήματα ψύξης	125	687500
Δεξαμενές	10	55000
Κορυφολόγος	10	55000
Βραστήρες	1	5500
Παστεριωτής	5	27500
Ξηραντήρες	40	220000
Ψυγεία	20	110000
Σύστημα αντλιών	35	192500
Αναδευτήρας	1	5500
Ζυγός	1	5500
Συστήματα κλιματισμού	15	82500
Φυσητήρες	35	192500
Αεροσυμπιεστές	75	412500
Μηχανή συσκευασίας	15	82500
Σύστημα καθαρισμού	5	27500
Φωτισμός	50	275000
Σύνολο	408	2436500

Ακολούθησε εκτενής επιτόπιος ενεργειακός έλεγχος, με αναλυτικές μετρήσεις και ανάλυση των απαραίτητων δεδομένων, όπου εντοπίστηκαν τα σημεία που παρουσιάζουν σημαντική κατανάλωση ενέργειας. Ο επιπλέον μετρητικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε περιλαμβάνει αμπερόμετρο, βολτόμετρο, μετρητή συντελεστή ισχύος και πολύμετρο, με σκοπό την μέτρηση της έντασης και της τάσης του ηλεκτρικού ρεύματος και συνεπώς της ηλεκτρικής κατανάλωσης. Η επιχείρηση συμφώνησε για την διάθεση πόρων με σκοπό:

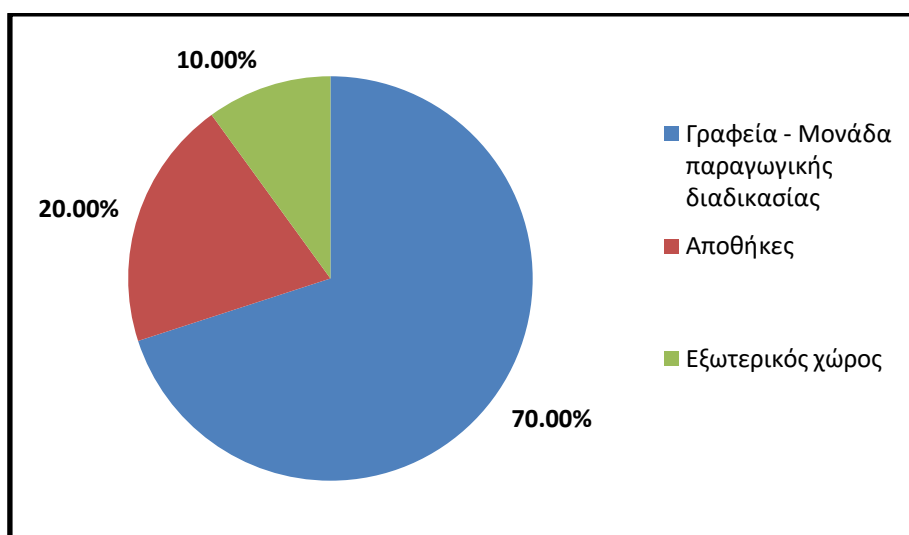
- Την υλοποίηση των επεμβάσεων νοικοκυρέματος.
- Την παροχή προγραμμάτων ενεργειακής κατάρτισης του προσωπικού.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



- Την αγορά μετρητικών οργάνων.
- Την πρόσβαση στις εγκαταστάσεις, με συχνότητα επισκέψεων μία φορά τον μήνα και περιθώρια επέκτασης αυτής.

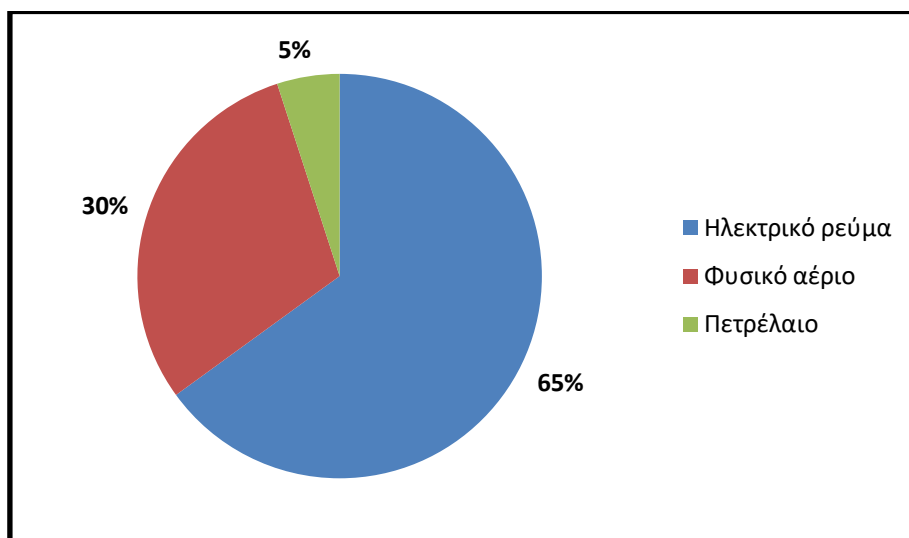
Από τα παραπάνω δεδομένα προέκυψαν τα παρακάτω ισοζύγια μάζας-ενέργειας. Η μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας παρατηρήθηκε στον χώρο που εκτελείται η παραγωγική διαδικασία, το οποίο ήταν αναμενόμενο λόγω της χρήσης των αεροσυμπιεστών και των μηχανημάτων ψύξης. Στον εξωτερικό χώρο η κατανάλωση ενέργειας αφορά κυρίως την κατανάλωση πετρελαίου κίνησης για την κίνηση των οχημάτων της επιχείρησης.



Διάγραμμα 13: Κατανάλωση ενέργειας ανά χώρο

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





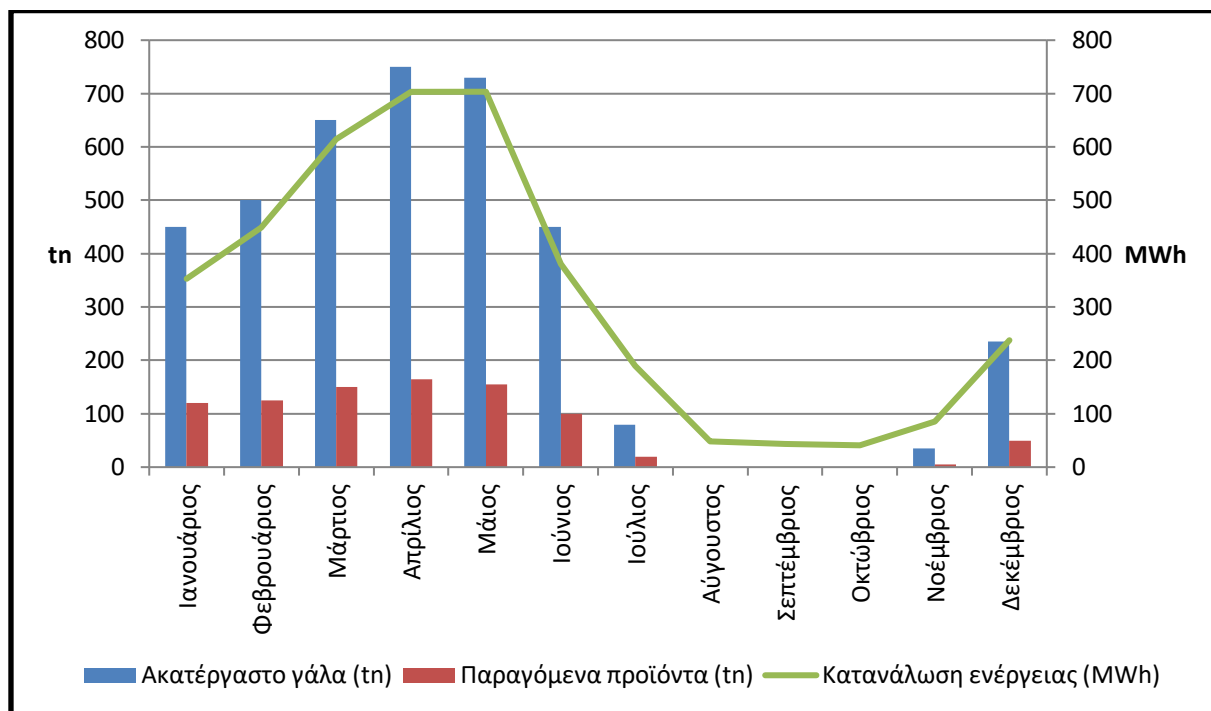
Διάγραμμα 14: Κατανάλωση ενέργειας ανά πηγή

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συνδέεται με την παραγωγική διαδικασία, το φωτισμό, την θέρμανση και την ψύξη χώρων. Η κατανάλωση φυσικού αερίου αφορά την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται τα συνολικά μηνιαία ποσά κατανάλωσης ενέργειας σε σχέση με τις ποσότητες των πρώτων υλών και των παραγόμενων προϊόντων.

Η αυξημένη κατανάλωση ενέργειας κάποιους μήνες οφείλεται σε έκτακτη αύξηση παραγωγής και χρήσης των ψυκτικών συστημάτων (αύξηση θερμοκρασιών). Οι μήνες με πολύ χαμηλά επίπεδα παραγωγής αποτελούν περίοδο συντήρησης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Διάγραμμα 15: Ισοζύγιο μάζας ενέργειας

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα συνολικά ποσά κατανάλωσης ενέργειας της επιχείρησης, της κατανάλωσης ανά τόνο παραγόμενου προϊόντος και το ενεργειακό κόστος του τόνου. Το κόστος αυξάνεται ιδιαίτερα κατά την περίοδο που παρουσιάζεται υψηλή αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και μετά την περίοδο συντηρήσεων των εγκαταστάσεων.

Πίνακας 11: Συνολική κατανάλωση ενέργειας

Μήνας	Κατανάλωση τελικής ενέργειας (kWh)	Ειδική κατανάλωση ενέργειας (MWh/tn)	Ειδικό κόστος τελικής ενέργειας (ευρώ/tn)
Ιανουάριος	352,44	2,94	14,7

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



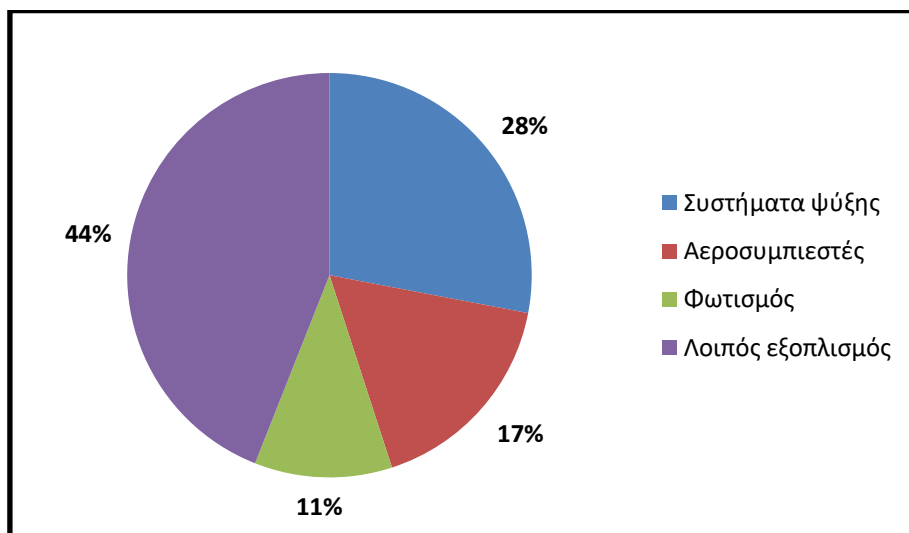
Φεβρουάριος	448,98	3,59	17,95
Μάρτιος	614,86	4,1	20,5
Απρίλιος	703,29	4,26	21,3
Μάιος	703,45	4,54	22,7
Ιούνιος	381,09	3,81	19,05
Ιούλιος	189,76	9,49	47,45
Αύγουστος	48,42	0	0
Σεπτέμβριος	43,73	0	0
Οκτώβριος	40,87	0	0
Νοέμβριος	85,81	17,16	85,8
Δεκέμβριος	237,27	4,74	23,7
Σύνολο	3850	54,63	273,15

Στην συνέχεια, μέσω της μεθόδου της γραμμικής παλινδρόμησης, κατασκευάστηκε η γραμμή βάσης κατανάλωσης, σε σχέση με την ποσότητα του ακατέργαστου γάλακτος και την μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος της περιοχής και υπολογίστηκαν ο συντελεστής ενεργειακού στόχου και ο δείκτης ενεργειακής επίδοσης.

Σύμφωνα με τον έλεγχο τα σημεία στα οποία παρουσιάστηκαν οι υψηλότερες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας, είναι ο φωτισμός, οι αεροσυμπιεστές και τα συστήματα ψύξης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Διάγραμμα 16: Ποσοστό κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά χρήση

Προτεινόμενα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας

Τα μέτρα ενεργειακής βελτίωσης που προτάθηκαν και για τα οποία υπολογίστηκαν το κόστος αγοράς, το κόστος λειτουργίας και συντήρησης, τα ποσά εξοικονόμησης ενέργειας και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, οι διακυμάνσεις των χρεώσεων ενέργειας και φόρων, είναι τα ακόλουθα:

1. Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού με σύγχρονους λαμπτήρες υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
2. Βελτίωση του συντελεστή ισχύος με χρήση συστοιχίας πυκνωτών.
3. Εγκατάσταση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Για τα μέτρα υπολογίστηκε το επιτόκιο αναγωγής, η καθαρή παρούσα αξία, ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης και ο χρόνος απόσβεσης της επένδυσης.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



1. Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού.

Οι λαμπτήρες που χρησιμοποιεί η επιχείρηση είναι τύπου φθορίου και οικονομίας. Οι νέοι λαμπτήρες που προτάθηκαν είναι τύπου LED, οι οποίοι σε σχέση με τους παλαιούς, αποδίδουν τα ίδια ποσά φωτεινότητας αλλά με υψηλότερη ποιότητα φωτισμού (μεγάλος συντελεστής απόδοσης χρωμάτων και απουσία διακοπτόμενης λειτουργίας), έχουν έως και 10 φορές μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, είναι φιλικά προς το περιβάλλον και δεν εκπέμπουν ακτινοβολία, έχουν εύκολη προσαρμογή στις ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις φωτισμού και η συντήρησή τους είναι ιδιαίτερα χαμηλή.

Πίνακας 12: Χαρακτηριστικά λαμπτήρων

Δυναμικότητα (kW)		Φωτεινότητα (Lumens)		Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (kWh)	
Παλαιοί	Νέοι	Παλαιοί	Νέοι	Παλαιοί	Νέοι
50	25	2160	2200	275000	135000

Πίνακας 13: Στοιχεία επέμβασης αλλαγής λαμπτήρων

Κόστος επέμβασης (ευρώ)	7500
Επιτόκιο αναγωγής	0,05
Διάρκεια ζωής της επένδυσης (έτη)	5
Εξοικονόμηση ενέργειας (kW/ έτος)	140000
Ετήσια εξοικονόμηση (ευρώ/ έτος)	7000
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής (έτη)	2
Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ / έτος)	113

2. Βελτίωση του συντελεστή ισχύος.

Λόγω της υψηλής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στους αεροσυμπιεστές, επιλέχθηκε η εγκατάσταση συστοιχίας πυκνωτών στην γραμμή που ανήκουν οι αεροσυμπιεστές με σκοπό

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



την μείωση της άεργου ισχύος και την αύξηση του συντελεστή ισχύος. Ο συντελεστής ισχύος της γραμμής (συνφ) υπολογίστηκε στο 0,6 και ο βελτιωμένος ορίστηκε στο 0,9.

Πίνακας 14: Στοιχεία επέμβασης βελτίωσης του συντελεστή ισχύος

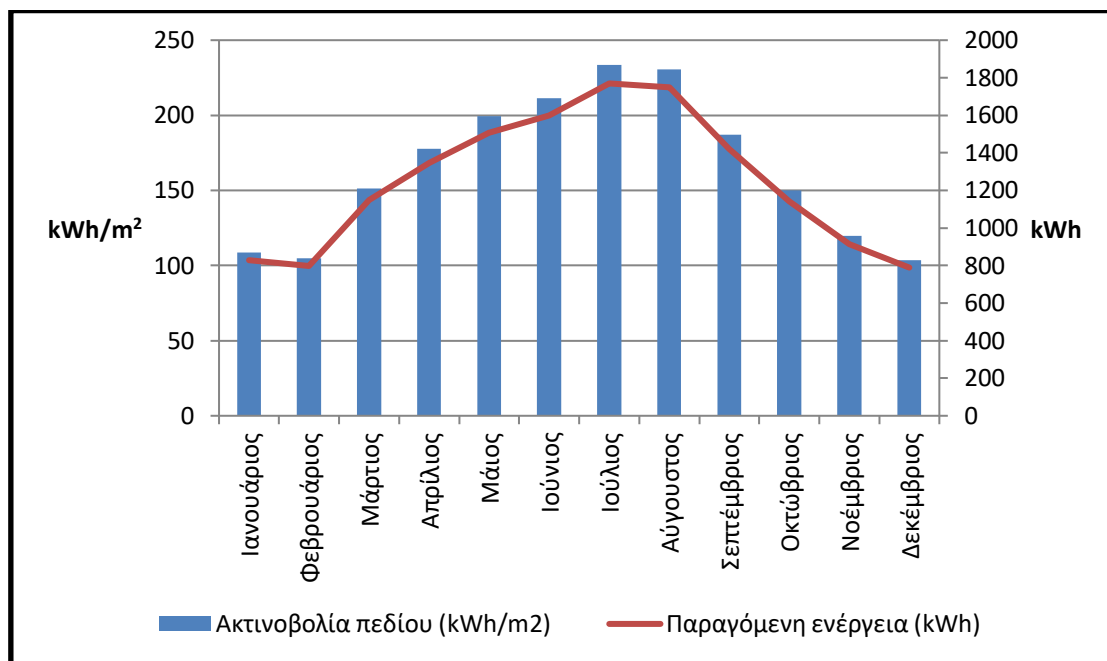
Κόστος επέμβασης (ευρώ)	15000
Επιτόκιο αναγωγής	0,05
Διάρκεια ζωής της επένδυσης (έτη)	5
Εξοικονόμηση ενέργειας (kW/ έτος)	141500
Ετήσια εξοικονόμηση (ευρώ/ έτος)	7075
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής (έτη)	3
Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ / έτος)	114

3. Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Με σκοπό την κάλυψη μέρους της κατανάλωσης ενέργειας στα συστήματα ψύξης, επιλέχθηκε η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις ελεύθερες επιφάνειες των οροφών των κτιριακών εγκαταστάσεων της επιχείρησης, συνολικής επιφάνειας 2000 m². Μετά από υπολογισμό του δυναμικού της περιοχής, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα (καιρικές συνθήκες-διαθέσιμη ακτινοβολία), επιλέχθηκε ένα σύστημα φωτοβολταϊκών πλαισίων συνολικής ονομαστικής ισχύς 60 kWp. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εκτός από την εξοικονόμηση στην κατανάλωση ενέργειας θα επιφέρουν και άλλα οφέλη (κέρδος από ρυθμιζόμενες χρώσεις, κέρδος από μείωση εκπομπών ρύπων, επιδοτήσεις κρατικών φορέων).

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme





Διάγραμμα 17: Ποσά προσπίπτουσας ακτινοβολίας και παραγόμενης ενέργειας φωτοβολταϊκών

Πίνακας 15: Στοιχεία επέμβασης εγκατάστασης φωτοβολταϊκών

Κόστος επέμβασης (ευρώ)	55000
Επιτόκιο αναγωγής	0,05
Διάρκεια ζωής της επένδυσης (έτη)	25
Ετήσια παραγόμενη ενέργεια (kWh/ έτος)	100000
Ετήσια εξοικονόμηση (ευρώ/ έτος)	6000
Έντοκη περίοδος αποπληρωμής (έτη)	9
Μείωση εκπομπών CO ₂ (tn CO ₂ / έτος)	80

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



Από τα αποτελέσματα γίνεται αντιληπτό το μέγεθος σημαντικότητας ενός ενεργειακού ελέγχου στον βιομηχανικό τομέα. Με αυτόν τον τρόπο μία βιομηχανική μονάδα αποκτά καλύτερη αντίληψη της ενεργειακής της κατάστασης, λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με το πως θα επιτύχει μία ορθότερη και αποτελεσματικότερη χρήση της ενέργειας και ωφελείται τόσο σε επίπεδο μείωσης του κόστους όσο και σε κοινωνικό επίπεδο με την μείωση των εκπομπών ρύπων. Οι προτάσεις μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας αξιολογούνται και κατατάσσονται από την βιομηχανική μονάδα σύμφωνα με τις προτεραιότητες της και τους διαθέσιμους πόρους της.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



Βιβλιογραφία

Ελληνική βιβλιογραφία

1. ΚΑΠΕ, Καλκάνης Γ., (1997) «Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΗΣ : Τι, Πως, Γιατί», Υπουργείο Ανάπτυξης, Πικέρμι.
2. Communityenergyriver (2020) «Ψηφιακή Εφαρμογή ‘Πράσινη ενέργεια και Πολίτες: Σχεδιασμός, Εκπαίδευση, Εφαρμογή’»,
<https://learnphotovoltaics.communityenergyriver.com/html/Energy.html>
3. Ανδρίτσος Ν., (2008) «ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ: Διδακτικές Σημειώσεις», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
4. Μητρόπουλος Δ., (2012) «Η ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΥΗΜΕΡΙΑΣ», Πτυχιακή εργασία, Α.Τ.Ε.Ι. Καβάλας, Καβάλα.
5. Κορωνάιος Χ., (2012) «ΑΝΑΝΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ- ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΗΜΙΩΣΕΙΣ», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
6. Βικιπαίδεια, ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια (2022). Ηλιακή ενέργεια.
https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλιακή_ενέργεια
7. ΕΛΕΤΑΕΝ (2022) «Οι Αιολικές Εγκαταστάσεις στην Ελλάδα – HWEA Wind Statistics»,
<https://eletaen.gr/hwea-wind-statistics/>
8. Βικιπαίδεια, ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια (2022). Υδροηλεκτρική ενέργεια.
https://el.wikipedia.org/wiki/Υδροηλεκτρική_ενέργεια
9. Ματαφτλής Π., (2020) «Γεωθερμικές πηγές ενέργειας: Βασικοί ορισμοί και ζητήματα χωροθέτησης», Ερευνητική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
10. Hellenic College (2014) «Βιομάζα»,
<https://hellenic-college.gr/wp-content/uploads/works/energy-sources/biomaza.htm>
11. Παπαγεωργίου Β., (2019) «Παραγωγή Ενέργειας Μέσω της Θάλασσας», Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



12. Βέττας Ν., Danchev S., Μανιάτης Γ., Παρατσιώκας Ν. και Βαλάσκας Κ., (2021) «Ο Τομέας Ενέργειας στην Ελλάδα: Τάσεις, Προοπτικές και Προκλήσεις», Μελέτη, Διανεοσις Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης,
<https://www.dianeosis.org/2021/04/i-energeia-stin-ellada/>
13. ΥΠΕΝ (2022) «Μεταφορές»,
<https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/metafores/>
14. ΥΠΕΝ (2018) «Έκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής ανακαίνισης κτιρίων», άρθρο 4, οδηγία 2012/27/ΕΕ,
<https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/ktiria/ltrs/>
15. ΕΛΣΤΑΤ (2012) «Έρευνα κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά, 2011-2012»,
<https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SFA40/->
16. Κορωνάιος Χ., «ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη
17. ΥΠΕΝ (2022) «Ευρωπαϊκή Πολιτική»,
<https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/evropaiki-politiki/>
18. ΚΑΠΕ (2015) «Υποστηρικτικά Εργαλεία Ενεργειακής Απόδοσης Χρήσιμοι Σύνδεσμοι»,
<http://www.cres.gr/energy-efficiency/links.html>
19. ΥΠΕΝ (2022) «Ενεργειακές Κοινότητες»,
<https://ypen.gov.gr/energeia/ape/eidika-themata/energeiakes-koinotites/>
20. Ν. 4513/2018. Ενεργειακές Κοινότητες και άλλες διατάξεις. Εφημερίδα της Κυβέρνησης (ΦΕΚ Α/9/23-01-2018).
21. ΥΠΕΝ (2022) «Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα»,
<https://ypen.gov.gr/energeia/esek/>
22. Γκάντζιος Α., (2020) «Ενεργειακή αναβάθμιση κτηρίων βιομηχανίας και αύξηση της ενεργειακής απόδοσης βιομηχανικής παραγωγής, με ταυτόχρονη χρήση ειδικού λογισμικού ανάλυσης δεδομένων και προσομοίωσης», Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Λάρισα.
23. Παντελίδης Ι., (2016) «Τεχνοοικονομική αξιολόγηση εγκατάστασης συστημάτων συμπαραγωγής και συγκεντρωτικού ηλιοθερμικού συστήματος για παραγωγή

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A "Greece-Bulgaria 2014-2020" Cooperation Programme



χρήσιμης θερμότητας για γαλακτοβιομηχανία», Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

24. Βουτιέρος Σ., (2014) «Εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία τροφίμων εφαρμογή στη γαλακτοβιομηχανία», Πτυχιακή εργασία, Α.Τ.Ε.Ι. Πειραιά, Αθήνα.
25. Ινστιτούτο Ενέργειας Νοτιοανατολικής Ευρώπης (2022), Μελέτες IENE, <https://www.iene.gr/category.asp?cid=40&lng=1>
26. IOBE, Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (2022), «BIOMHXANIA ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ – FACTS & FIGURES 2021, http://iobe.gr/research_e.asp?RSC=2
27. ΥΠΕΝ (2022) «Ενεργειακοί Έλεγχοι – Οδηγός Ενεργειακών Ελέγχων». <https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/energeiako-i-elegchoi/>
28. Παπαδάτος Σ. και Νούτσης Κ., (2020) «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟΥ – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟ ΟΡΦΑΝΟΥ», Πτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Πάτρα.
29. Αντζουλάτου Α., (2022) «ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ», Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Πάτρα.

Ξένη βιβλιογραφία

1. Masood Eb rahimi and Ali Keshavarz, (2014) “Combined Cooling, Heating and Power”, Elsevier, pp. 35-91.
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/industrial-steam-turbine>
2. Wikipedia, the free encyclopedia (2022). ITER.
<https://en.wikipedia.org/wiki/ITER>
3. Yaramasu V., Wu B., Sen P.C., Kouro S. and Narimani M., (2015) “High-Power Wind Energy Conversion Systems: State-of-the-Art and Emerging Technologies”, Proceeding of the IEEE, pp. 1-2.
<https://www.semanticscholar.org/paper/High-power-wind-energy-conversion-systems%3A-and-Yaramasu-Wu/d5bf65d33d01977be6bff4dd44c7820140ede454>

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme



4. GAO (2021) “Science and Tech Spotlight: Renewable Ocean Energy, GAO-21-533SP”,
<https://www.gao.gov/products/gao-21-533sp>
5. Bhutada G., (2022) “The History of Energy Transitions”, Visual Capitalist,
<https://elements.visualcapitalist.com/the-history-of-energy-transitions/>
6. Morand S. and Lajaunie C., (2017) “Biodiversity and Health – Linking Life, Ecosystems, Societies”, Elsevier, pp.63–81.
<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/demography>
7. ODYSSEE-MURE (2022) “Greece – Energy profile, March 2021- Energy efficiency trends and policies”,
<https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-trends-policies-profiles/greece.html>
8. Your Europa (2022). Energy label.
https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/energy-labels/index_en.htm
9. Wikipedia, the free encyclopedia (2022). Kyoto Protocol.
https://en.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protocol
10. Wikipedia, the free encyclopedia (2022). Paris Agreement.
https://en.wikipedia.org/wiki/Paris_Agreement
11. 2022 CCPI Climate Change Performance Index, RESULTS Monitoring Climate Mitigation Efforts of 60 Countries plus the EU – covering 92% of the Global Greenhouse Gas Emissions.
https://ccpi.org/wp-content/uploads/CCPI-2022-Results_neu.pdf
12. Wikipedia, the free encyclopedia (2022). United Nations Climate Change Conference.
https://en.wikipedia.org/wiki/2022_United_Nations_Climate_Change_Conference
13. Wikipedia, the free encyclopedia (2022). Greenhouse gas.
https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas
14. ISO (2022). International Organization for Standardization.
<https://www.iso.org/home.html>
15. European Union (2006). Directive 2006/32/EC.

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme





- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0032>
16. Chin J. and Lin S. C., (2016) “A Behavioral Model of Managerial Perspectives Regarding Technology Acceptance in Building Energy Management Systems”, Energy Sustainability, pp. 3-4.
<https://www.mdpi.com/2071-1050/8/7/641>
17. IEA (2022). International Energy Agency.
<https://www.iea.org/search?q=GREECE>
18. Eurostat (2022).
https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/search/-/search/estatsearchportlet_WAR_estatsearchportlet_INSTANCE_bHVzuvn1SZ8J?p_auth=QKXrGqZL&text=greece

The Project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) and by national funds of the countries participating in the Interreg V-A “Greece-Bulgaria 2014-2020” Cooperation Programme

