



ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ & ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

ΚΑΜΖΕΛΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΚΑΤΣΙΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΥΡΙΤΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΡΕΒΕΖΑ, ΜΑΪΟΣ 2018



ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ & ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

ΚΑΜΖΕΛΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΚΑΤΣΙΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΥΡΙΤΣΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΡΕΒΕΖΑ, ΜΑΪΟΣ 2018

RENEWABLE ENERGY SOURCES AND GREEN ECONOMY

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή
Πρέβεζα, 2018

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής

Κωνσταντίνος Κυρίτσης,
Αναπληρωτής Καθηγητής

2. Μέλος επιτροπής

Σωτηρόπουλος Ιωάννης,
Καθηγητής

3. Μέλος επιτροπής

Κωνσταντίνος Μηλιτσόπουλος,
Λέκτορας

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος

Ναζιάκης Χαρίλαος,
Καθηγητής

Υπογραφή

© ΚΑΜΖΕΛΗΣ, ΗΛΙΑΣ

ΚΑΤΣΙΚΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ 2018

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Επίθετο, Όνομα

ΚΑΜΖΕΛΗΣ, ΗΛΙΑΣ

ΚΑΤΣΙΚΑΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Υπογραφή

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της πτυχιακής αυτής εργασίας είναι να ερευνηθεί ο κλάδος των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και η συμβολή τους στην πράσινη οικονομία. Για το λόγο αυτό η εργασία χωρίστηκε σε έξι κεφάλαια ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται το πώς ξεκίνησε και πώς εξελίχτηκε ο ενέργεια μέχρι σήμερα και ποιες μορφές αυτή έχει. Μελετάται το διεθνές ενεργειακό περιβάλλον αλλά και ο τομέας της ενέργειας στην Ελλάδα και παρατίθενται το κανονιστικό και ρυθμιστικό πλαίσιο που τον διέπει.

Στο δεύτερο κεφάλαιο ορίζεται τι είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ποιες είναι οι τεχνολογίες που την απαρτίζουν καθώς και πώς αυτές ενεργοποιούνται. Στο τρίτο κεφάλαιο αφού μελετώνται τόσο οι ευρωπαϊκές εξελίξεις όσο και ποιες είναι οι καλύτερες χώρες στην Ευρώπη όσο αναφορά τη χρήση των ΑΠΕ, αναλύεται η αναγκαιότητά τους. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται διεξοδικά οι τύποι των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο ορίζεται τι είναι πράσινη οικονομία, δίνεται η έννοιά της και πώς αυτή εξελίχτηκε μέχρι σήμερα. Επίσης, μελετώνται τα χαρακτηριστικά και οι αρχές για την επίτευξή της και ερευνώνται οι προκλήσεις που αυτή δημιουργεί.

Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο δίνονται οι εκτιμήσεις που υπάρχουν για την πράσινη οικονομία, μελετώνται τα μέσα πολιτικής για την υλοποίησή της και αναλύεται η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στην πράσινη οικονομία και στην πράσινη ανάπτυξη. Τέλος, γίνεται μία αναφορά σε ένα καινούριο υλικό που αντικαθιστά το πλαστικό και παράγεται από τα μανιτάρια.

ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Πράσινη οικονομία, Πράσινη ανάπτυξη, Ηλιακή ενέργεια, Αιολική ενέργεια, Βιομάζα, Γεωθερμία.

ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to research the Renewable Energy Sector and their contribution to the green economy. For this reason the work was divided into six chapters as follows.

The first chapter discusses how it started and how the energy has evolved to date and what forms it has. It examines the international energy environment as well as the energy sector in Greece and sets out the regulatory and regulatory framework that governs it.

The second chapter defines what renewable energy sources are and what are the technologies that make up and how they are activated. In the third chapter, after studying both European developments and the best countries in Europe as regards the use of RES, their necessity is analyzed. The fourth chapter analyzes in detail the types of renewable energy sources.

The fifth chapter defines what a green economy is, its meaning and how it has evolved to this day. It also studies the characteristics and principles for achieving it and investigates the challenges it generates.

The sixth and final chapters give the estimates for the green economy, the policy tools for its implementation are being studied and the gap between the green economy and green growth is analyzed. Finally, reference is made to a new material that replaces plastic and is produced by the mushrooms.

KEY- WORDS: Renewable energy, Green economy, Green growth, Solar energy, Wind energy, Biomass, Geothermal energy.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	vi
ABSTRACT	vii
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	x
1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	1
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	1
1.3 ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	2
1.4 ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	5
1.5 Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	8
1.6 ΤΟ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	10
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 1 ^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	12
2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	13
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
2.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	13
2.3 ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΩΝ ΑΠΕ	14
2.3.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΡΩΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ.....	16
2.3.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΓΕΝΙΑΣ	18
2.3.3 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ.....	21
2.4 Η ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΑΠΕ.....	24
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2 ^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	28
3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	29
3.1 ΟΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΑΠΕ.....	29
3.2 Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	30
3.3 ΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΕΣ ΧΩΡΕΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ	32
3.4 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΙΣ ΑΠΕ.....	34
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 3 ^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	38

4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	39
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	39
4.2	ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	39
4.3	Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	43
4.4	ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	47
4.5	ΒΙΟΜΑΖΑ.....	50
4.6	ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ.....	54
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 4 ^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	60
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	61
5.1	ΟΡΙΣΜΟΣ.....	61
5.2	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ	64
5.3	Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	67
5.4	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	69
5.5	ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	71
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 5 ^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	73
6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	74
6.1	ΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	74
6.2	ΕΘΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	76
6.3	ΜΕΣΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	78
6.4	ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ.....	80
6.5	ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ: ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ ΤΟ ΝΕΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ;	
	81	
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 6 ^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	84
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	85
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	86

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.4.1: Βαθμός εγγύτητας στόχου για ΑΠΕ από τα κράτη -μέλη της Ε.Ε.	34
---	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 2.4.1: Μερίδιο της ενέργειας από ΑΠΕ στα κράτη μέλη της Ε.Ε.	33
Διάγραμμα 3.1.1: Κατηγορίες ηλιακής ενέργειας	42

1 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις ημέρες μας ο τομέας της ενέργειας παγκοσμίως βρίσκεται σε μία καμπή μετάβασης από τις παραδοσιακές μορφές παραγωγής και κατανάλωσης προς ένα διαφορετικό μοντέλο που από την επιστημονική κοινότητα έχει πάρει τον όρο «βιώσιμη ή πράσινη ανάπτυξη». Αν και αυτός ο όρος ακόμα δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί, επηρεάζει σημαντικά τις εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα βασιζόμενος στη διεθνή προσπάθεια αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται να ερευνηθούν τα βασικά χαρακτηριστικά, οι τάσεις και οι προοπτικές του τομέα της ενέργειας στην Ελλάδα και διεθνώς.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Εδώ και 200 χρόνια, οι άνθρωποι εξαρτώνται όλο και περισσότερο εξαρτώνται από την ενέργεια. Κατά τη δεκαετία του 1700, σχεδόν όλη μας η ενέργεια προήλθε από τον άνεμο, το νερό, τα καυσόξυλα ή τη μυϊκή δύναμη. Ο αέρας τροφοδοτεί τους ανεμόμυλους και τα ιστιοφόρα πλοία. Το νερό τροφοδότησε το νερό μας μέσα στους τροχούς. Τα καυσόξυλα έκαναν το μαγείρεμα αλλά και θέρμαναν τα σπίτια μας. Η μυϊκή δύναμη (ανθρώπινη ή ζωική) έκανε σχεδόν τα πάντα. Όλες αυτές οι πηγές ενέργειας προήλθαν από τον ήλιο και έτσι η ηλιακή ενέργεια οδήγησε άνεμο και βροχή, μεγάλωσε δέντρα και μεγάλωσε καλλιέργειες για να θρέψουμε τα ζώα μας και τους εαυτούς μας. Όμως όλες αυτές οι πηγές ενέργειας ήταν επίσης ανανεώσιμες, καθώς ο άνεμος εξακολουθούσε να φυσά, τα ποτάμια συνέχιζαν να ρέουν και φυτεύονταν δέντρα για τις καλλιέργειές μας.

Περίπου το 1800, αρχίσαμε να λαμβάνουμε μεγάλο μέρος της ενέργειάς μας από τον άνθρακα, ο οποίος για να χρησιμοποιηθεί έπρεπε να εξορυχθεί από το έδαφος. Περίπου το

1900 αρχίσαμε να εξορύχνουμε με τρυπάνι από το έδαφος το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Μέχρι το 1950 αυτά τα «ορυκτά καύσιμα» έχουν αντικαταστήσει κυρίως τις παλαιότερες πηγές ενέργειας εκτός από τη δύναμη που προέρχεται από τη ροή του νερού. Τα ορυκτά καύσιμα προέρχονται από τα απομειωμένα κατάλοιπα των προϊστορικών φυτών και των ζώων, έτσι και η ενέργειά τους έρχεται, αρχικά, από τον ήλιο. Σε ορισμένα μέρη του κόσμου νέα ορυκτά καύσιμα σχηματίζονται ακόμη και σήμερα. Αλλά χρησιμοποιώντας τα ορυκτά καύσιμα με πολύ υψηλότερο ρυθμό από αυτά που υπάρχουν δημιουργήσαμε μέσα σε μερικές εκατοντάδες χρόνια τόση ενέργεια όση ήταν αποθηκευμένη σε εκατοντάδες εκατομμύρια έτη πριν.

Μετά το 1950, ξεκινήσαμε να χρησιμοποιούμε την ατομική ενέργεια βγάζοντας ουράνιο από το έδαφος. Το ουράνιο δεν είναι ένα ορυκτό καύσιμο, και η ενέργειά του δεν προέρχεται από τον ήλιο. Αλλά το ουράνιο, όπως και τα ορυκτά καύσιμα, είναι μη ανανεώσιμο και μόλις χρησιμοποιηθεί έχει φύγει για πάντα.

Τα τελευταία 25 χρόνια, η χρήση παλαιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουν αυξηθεί και έχουμε αρχίσει να τις χρησιμοποιούμε νέες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Έχουμε συνειδητοποιήσει ότι τα απολιθωμένα και ατομικά μας καύσιμα δεν θα διαρκούν για πάντα, και ότι η χρήση τους συμβάλλει στη ρύπανση του περιβάλλοντος. Επίσης, η ανανεώσιμη ενέργεια, η οποία βασικά προέρχεται από τον ήλιο με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, παρέχει ευκαιρίες για μια απεριόριστη, βιώσιμη παροχή ενέργειας με χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

1.3 ΠΗΓΕΣ ΚΑΙ ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι Πηγές Ενέργειας διακρίνονται σε:

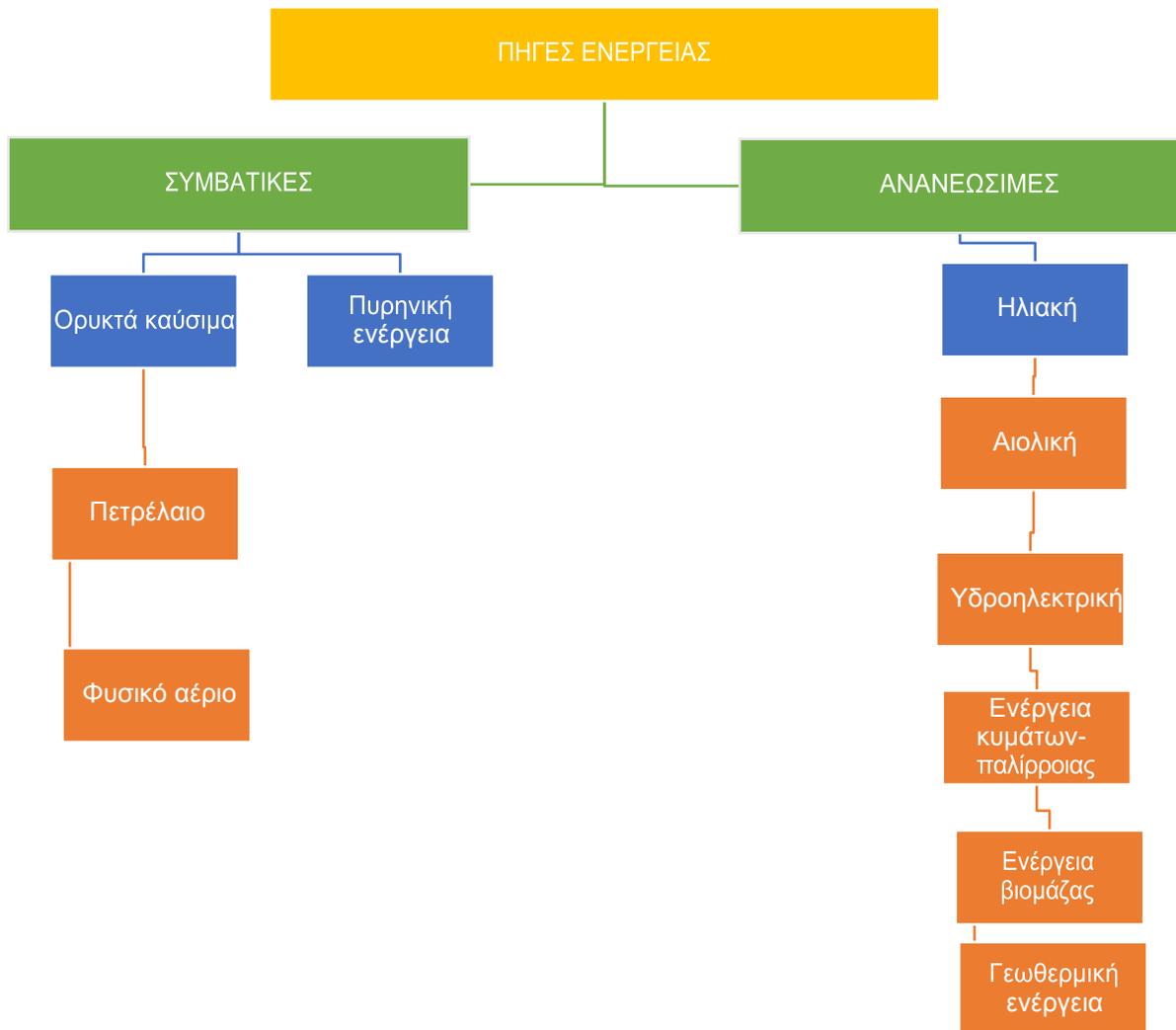
1. «Αυτογενείς», όπως οι πυρήνες των ατόμων, ο ήλιος, οι γαιάνθρακες ή το πετρέλαιο και
2. «Τεχνητές», σαν τους ταμιευτήρες, τους ηλεκτρικούς συσσωρευτές κ.ά.

Επίσης διακρίνονται σε:

1. «Πρωτογενείς» πηγές που περιλαμβάνουν τη δυναμική ενέργεια των πυρήνων και
2. «Δευτερογενείς » που είναι όλες οι άλλες μορφές / πηγές ενέργειας.

Όσον αφορά όμως τα αποθέματα ενέργειας το Ενεργειακό Δυναμικό δηλαδή, οι πηγές ενέργειας διακρίνονται σε:

1. «Συμβατικές» ή «Μη Ανανεώσιμες» πηγές ενέργειας και
2. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.



Διάγραμμα 1.3.1: Διάκριση των πηγών της ενέργειας

Οι αυτογενείς ή πρωταρχικές πηγές ενέργειας είναι αποθηκευμένες ή υπάρχουν στη φύση. Ο ήλιος είναι η πρωταρχική και η βασική πηγή ενέργειας της γης. Η ενέργειά του είναι αποθηκευμένη και σε άλλες πρωταρχικές πηγές, όπως στο κάρβουνο, στο πετρέλαιο, στο φυσικό αέριο στη βιομάζα και προκαλεί τον υδρολογικό κύκλο και την ενέργεια του ανέμου. Από τις μορφές ενέργειας οι μη ανανεώσιμες εξορύσσονται από το έδαφος ως υγρά, αέρια και στερεά και δεν μπορούν να ανανεωθούν σε μικρή χρονική περίοδο, σε αντίθεση με τις ανανεώσιμες που μπορούν να ανανεωθούν σε μικρή χρονική περίοδο. Οι μη ανανεώσιμες μορφές ενέργειας διακρίνονται στις παρακάτω μορφές:

- 1) Τα ορυκτά καύσιμα των γαιανθράκων: όπως λιγνίτης, ανθρακίτης, τύρφη, τα οποία βρίσκονται στο υπέδαφος, όπου σχηματίστηκαν στη διάρκεια εκατομμυρίων ετών, από φυτικές ουσίες που νεκρώθηκαν και θάφτηκαν μετά από φυσικές καταστροφές όπως καθιζήσεις, σεισμοί, κλπ.
- 2) Την πυρηνική ενέργεια που παίρνουμε από τη σχάση ραδιενεργών υλικών.
- 3) Τα υγρά καύσιμα που παίρνουμε με κατεργασία, όπως μαζούτ, πετρέλαιο, βενζίνη, κηροζίνη κ.λπ.: το πετρέλαιο βρίσκεται σε κοιλάδες του υπεδάφους σε υγρή μορφή και σχηματίστηκε στη διάρκεια χιλιάδων ετών από ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς, κυρίως θαλάσσιους, που καταπλακώθηκαν.
- 4) Τα αέρια καύσιμα όπως το υγραέριο και το φυσικό αέριο: Το φυσικό αέριο είναι αέριο ελαφρύτερο από τον αέρα και ανευρίσκεται σε υπόγειες κοιλάδες όπου υπάρχει πετρέλαιο. Το υγραέριο παράγεται απ' την επεξεργασία του πετρελαίου ή του φυσικού αερίου. Είναι ορυκτό καύσιμο και αποθηκεύεται σε υγρή φάση μέσα σε κατάλληλα δοχεία.

Για να είναι χρήσιμη μια πηγή ενέργειας είναι αναγκαίες ορισμένες προϋποθέσεις¹:

1. Η ενέργεια αυτή να είναι άφθονη και η πρόσβαση στην ενεργειακή πηγή εύκολη.
2. Να μετατρέπεται χωρίς δυσκολία σε μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα σύγχρονα μηχανήματα.

¹ Παπαδημητρίου, Χρήστος. *Οι εταιρείες E.S.Co. στην Ευρώπη και οι εφαρμογές αυτών. Διπλωματική*. ΕΜΠ. 2008:19.

3. Να μεταφέρεται εύκολα.
4. Να αποθηκεύεται εύκολα.
5. Διάθεση και εγκατάσταση ικανής τεχνολογίας.

1.4 ΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Εξαιτίας της ολοένα και συνεχιζόμενης αύξησης των αναγκών κυρίως των αναπτυσσομένων χωρών, η πρωτογενής ενέργεια γίνεται ολοένα και πιο απαιτούμενη. Αυτή η αύξηση της ζήτησης της ενέργειας συμπίπτει κυρίως με την εμφάνιση, στο παγκόσμιο ενεργειακό σκηνικό, μεγάλων χωρών όπως είναι αυτή της Κίνας, της Ινδίας και άλλων από τη ΝΑ Ασία και τη Ν. Αμερική.

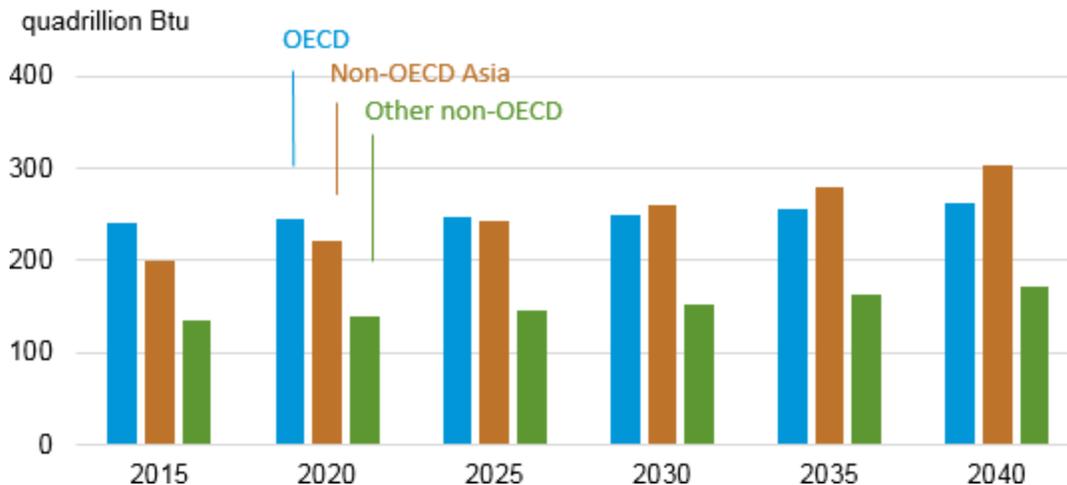
Στην Ευρώπη το μεγαλύτερο μέρος της πρωτογενούς ενέργειας είναι εισαγόμενο και αφορά κυρίως τα ορυκτά καύσιμα. Καθώς η ευρωπαϊκή οικονομία εξαρτάται στο μεγαλύτερο μέρος από το πετρέλαιο, γίνεται αντιληπτός ο ενδεχόμενος κίνδυνος που προκύπτει από αυτή την εξάρτηση. Εξάλλου σε αυτό συμβάλλει και η όλο και μεγαλύτερη ζήτηση τόσο για πετρέλαιο όσο και για φυσικό αέριο που είναι κατά πολύ μεγαλύτερη της παραγωγής.

Αναφορικά με την προοπτική της ζήτησης ενέργειας παγκοσμίως, η συνολική κατανάλωση της ενέργειας θα αυξηθεί από 575 Btu που ήταν το 2015 σε 736 Btu το 2040, μια αύξηση της τάξης του 28%. Το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας ενεργειακής ανάπτυξης θα συμβεί σε χώρες εκτός του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), όπου η ισχυρή, μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη οδηγεί στην αύξηση της ζήτησης ενέργειας².

Οι χώρες εκτός ΟΟΣΑ (συμπεριλαμβανομένης της Κίνας και της Ινδίας) αντιπροσωπεύουν μόνο περισσότερο από το ήμισυ της συνολικής αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας στον κόσμο κατά την περίοδο προβολής 2015-2040. Μέχρι το 2040, η χρήση ενέργειας σε χώρες εκτός ΟΟΣΑ υπερβαίνει την ενεργειακή απόδοση ολόκληρου του ΟΟΣΑ κατά 41 Btu στην περίπτωση αναφοράς, όπως παρατηρούμε από το παρακάτω διάγραμμα.

² <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>

Figure 1. World energy consumption by country grouping



Διάγραμμα 1.4.1: Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας 2015-2040

ΠΗΓΗ: <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>

Καθοριστικός παράγοντας για την αύξηση της ενεργειακής ζήτησης είναι η οικονομική ανάπτυξη, όπως μετράται από το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ). Το ΑΕγχΠ του κόσμου (εκφρασμένο σε όρους ισοτιμίας αγοραστικής δύναμης) προβλέπεται να αυξηθεί κατά 3,0% ανά έτος από το 2015 έως το 2040. Οι ταχύτεροι ρυθμοί ανάπτυξης προβλέπονται για τις αναδυόμενες περιφέρειες εκτός των χωρών του ΟΟΣΑ, όπου το συνδυασμένο ΑΕΠ αυξάνεται κατά 3,8% ετησίως. Έτσι θα υπάρξει μια γρήγορη ανάπτυξη της μελλοντικής κατανάλωσης ενέργειας ανάμεσα σε αυτές τις χώρες. Αντίθετα, ανάμεσα στις χώρες του ΟΟΣΑ το ΑΕγχΠ θα αυξηθεί με μικρότερους ρυθμούς, 1,7% ανά έτος μεταξύ των ετών 2015-2040 εξαιτίας της αργής ή μειωμένης αύξησης του πληθυσμού στις χώρες αυτές.

Όμως, σήμερα πια από οποιαδήποτε άλλη χρονική περίοδο έχει γίνει κατανοητή η ανάγκη στροφής της ενέργειας προς άλλες μορφές ενέργειας με αποτέλεσμα να πραγματοποιούνται διαρθρωτικές αλλαγές ώστε η περίοδος που διανύουμε να χαρακτηρίζεται ως μια μεταβατική φάση προς μια οικονομία «χαμηλού άνθρακα» η οποία προστατεύει παράλληλα και το περιβάλλον. Αυτή η στροφή έχει αναδείξει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Μακροπρόθεσμα λοιπόν, προβλέπεται αύξηση της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας που διατίθεται στο εμπόριο από όλες τις πηγές καυσίμων, εκτός από τον άνθρακα, όπου η ζήτηση είναι ουσιαστικά στα ίδια επίπεδα. Αναλυτικότερα έχουμε τα εξής:

1. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας στον κόσμο, με αύξηση της κατανάλωσης κατά μέσο όρο 2,3% ετησίως μεταξύ 2015 και 2040.
2. Η δεύτερη ταχύτατα αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας στον κόσμο είναι η πυρηνική ενέργεια, με την κατανάλωση να αυξάνεται κατά 1,5% ετησίως.
3. Αν και η κατανάλωση μη ορυκτών καυσίμων αναμένεται να αυξηθεί ταχύτερα από τα ορυκτά καύσιμα, τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να αντιπροσωπεύουν το 77% της χρήσης ενέργειας το 2040.
4. Το φυσικό αέριο είναι το ταχύτερα αναπτυσσόμενο ορυκτό καύσιμο. Η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου αυξάνεται κατά 1,4% ανά έτος. Οι άφθονες πηγές φυσικού αερίου και η αυξανόμενη παραγωγή, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας σφικτού φυσικού αερίου, φυσικού αερίου σχιστόλιθου και ανθρακικού μεθανίου, συμβάλλουν στην ισχυρή ανταγωνιστική θέση του φυσικού αερίου.
5. Τα υγρά καύσιμα, κυρίως το πετρέλαιο, παραμένουν η μεγαλύτερη πηγή παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας. Ωστόσο, το μερίδιο των υγρών στην παγκοσμίως εμπορική κατανάλωση ενέργειας μειώνεται από 33% το 2015 σε 31% το 2040, καθώς οι τιμές του πετρελαίου αυξάνονται σταθερά, οδηγώντας πολλούς χρήστες ενέργειας να υιοθετήσουν πιο ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και να απομακρυνθούν από τα υγρά καύσιμα όταν είναι εφικτό.
6. Σε σύγκριση με την έντονη αύξηση της χρήσης άνθρακα στη δεκαετία του 2000, η παγκόσμια χρήση άνθρακα παραμένει σταθερή. Ο άνθρακας αντικαθίσταται ολοένα και περισσότερο από το φυσικό αέριο, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την πυρηνική ενέργεια (στην περίπτωση της Κίνας) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η ζήτηση άνθρακα αποδυναμώνεται και για τις βιομηχανικές διεργασίες. Η Κίνα είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής άνθρακα στον κόσμο, αλλά η χρήση άνθρακα προβλέπεται να μειωθεί στην Κίνα κατά 0,6% / έτος από το 2015 έως το 2040, ενώ στις κοινές χώρες του

ΟΟΣΑ ο άνθρακας μειώνεται επίσης κατά 0,6% ετησίως κατά την ίδια περίοδο. Το μερίδιο του άνθρακα στη συνολική παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας μειώνεται σημαντικά από 27% το 2015 στο 22% το 2040.

1.5 Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα, η ενεργειακή εξάρτησή της είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από το μέσο όρο της Ευρώπης. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τους φυσικούς πόρους που αυτή διαθέτει, όπως:

1. το ανεκμετάλλευτο δυναμικό σε αιολική και ηλιακή ενέργεια,
2. τα γεωθερμικά πεδία,
3. τις πολλές μορφές βιομάζας που σήμερα αξιοποιούνται περιορισμένα και μη αποδοτικά,
4. τα λίγα περιθώρια για εκμετάλλευση του υδροηλεκτρικού της δυναμικού,
5. τα αξιόλογα λιγνιτικά της κοιτάσματα.

Όλα αυτά θα μπορούσαν να περιορίσουν κατά πολύ αυτή την ενεργειακή της εξάρτηση.

Η Ακαθάριστη Εγχώρια Ενεργειακή Κατανάλωση στην Ελλάδα αυξάνεται μέχρι το 2007. Η αυξητική αυτή πορεία αντανακλά τόσο την αύξηση του βιοτικού επιπέδου στη χώρα όσο και την ανεπαρκή προώθηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας (ΣΕΒ, 2013:13). Το 2015 η Ακαθάριστη Εγχώρια Ενεργειακή Κατανάλωση στην Ελλάδα ανήλθε σε 24,4 Mtoe (τόνους ισοδύναμου πετρελαίου). Μετά το 2008, η έναρξη της οικονομικής κρίσης αποτυπώνεται και στο ύψος της ενεργειακής κατανάλωσης που ακολουθεί μία έντονη πτωτική πορεία, μετάσεις σταθεροποίησης τα 3 τελευταία χρόνια (2013 έως και 2015). Η μείωση από το 2008 έως και το 2015 ανήλθε τελικά σε 23,7% ενώ ο μέσος όρος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU-28) περιορίστηκε στο 9,8%. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το επίπεδο της Ακαθάριστης Εσωτερικής Εγχώριας Ενεργειακής Κατανάλωσης μειώθηκε περίπου στα επίπεδα του 1990 (22.3 Mtoe)³.

³ στο <https://www.district-energy.gr/energy/στατιστικά-δεδομένα/energy-indicators/gross-inland-energy-consumption-greece/>

Οι τομείς που είναι πιο ενεργειοβόροι είναι οι μεταφορές και ο κτιριακός τομέας. Επίσης, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, αυξάνεται με μεγάλη ταχύτητα μέχρι το 2007, για να ακολουθήσει και εδώ μία απότομη πτώση, ως συνέπεια της οικονομικής ύφεσης.

Ο Τομέας της Ενέργειας, αν εξετασθεί με την οπτική της ενεργειακής αλυσίδας αξίας που συμβάλλει στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας, περιλαμβάνει τρεις βασικούς κόμβους που συνιστούν το ενεργειακό σύστημα της χώρας και αντανακλούν τη ροή της ενέργειας μέσα στην οικονομία, αλλά και παράλληλες υποβοηθητικές δραστηριότητες, όπως αυτές παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 1.5.1: Ενεργειακή αλυσίδα αξίας

ΠΗΓΗ: ΣΕΒ, (2013). Ο τομέας της ενέργειας. Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών των επιχειρήσεων σε επαγγέλματα και δεξιότητες.

Σύμφωνα με τη στατιστική ταξινόμηση των οικονομικών δραστηριοτήτων δύο είναι οι βασικοί κλάδοι οι οποίοι εντάσσονται στον ενεργειακό τομέα (ΣΤΑΚΟΔ 2008):

19: Παραγωγή οπτάνθρακα και προϊόντων διύλισης πετρελαίου (αντίστοιχο 23 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003)

35: Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού (αντίστοιχο 40 κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003)

Οι δύο αυτοί βασικοί κλάδοι, αναλυτικότερα, περιλαμβάνουν⁴:

⁴ ΣΕΒ, (2013). Ο τομέας της ενέργειας. Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών των επιχειρήσεων σε επαγγέλματα και δεξιότητες. Αθήνα: ΣΕΒ:13

1. τη βιομηχανία πετρελαίου, η οποία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς της εγχώριας μεταποίησης, εκσυγχρονίζεται και επεκτείνει τις δραστηριότητές της, πέρα από τα εθνικά σύνορα,
2. τη διανομή φυσικού αερίου,
3. την ηλεκτροπαραγωγή από λιγνίτη (συμπεριλαμβανομένης και της εξόρυξης), που έχει αποτελέσει τη βάση της κάλυψης των αναγκών σε ηλεκτρισμό για τη χώρα μας,
4. την ηλεκτροπαραγωγή από αναπτυσσόμενες πηγές, όπως το φυσικό αέριο και οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), ορισμένες από τις οποίες έχουν πλέον προχωρήσει σε επίπεδο τεχνολογικής ωριμότητας και οικονομικότητας.

1.6 ΤΟ ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο τομέας της ενέργειας ρυθμίζεται από ένα σύνολο κανονιστικού και ρυθμιστικού πλαισίου το οποίο δεσμεύονται προς συμμόρφωση όλα τα κράτη μέλη της Ε.Ε., του ΟΟΣΑ και άλλων νεοεισερχόμενων όπως η Κίνα. Οι στόχοι που κάθε τόσο τίθενται σε διεθνείς συμφωνίες υποχρεώνουν τα κράτη να τους επιτύχουν ώστε πιο αποτελεσματικά να αντιμετωπιστεί η αλλαγή του κλίματος.

Το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο στη Διάσκεψη των ΗΠΑ για το περιβάλλον και την Ανάπτυξη υπογράφηκε η σύμβαση πλαίσιο για τις κλιματικές μεταβολές (UNFCCC). Αυτή βασίστηκε στα συμπεράσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής που δημιουργήθηκε το 1988 από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών που τόνιζε ότι το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας στον πλανήτη ήταν υπαρκτό και έπρεπε άμεσα να αντιμετωπιστεί.

Το 1997 στο Κιότο της Ιαπωνίας επικυρώθηκε η διεθνής συμφωνία, γνωστή ως το Πρωτόκολλο του Κιότο, όπου πάνω από 100 χώρες δεσμεύτηκαν να εφαρμόσουν τα βήματα εκείνα που θα οδηγούσαν στη μείωση των εκπομπών των 6 κύριων αερίων του θερμοκηπίου.

Με τον τρόπο αυτό θα αντιμετώπιζαν την αλλαγή του κλίματος η οποία προκαλείται από αυτά⁵.

Τα έξι αυτά αέρια είναι τα εξής:

1. Το διοξείδιο του άνθρακα CO₂ (που αποτελεί το σημαντικότερο αέριο),
2. Το μεθάνιο CH₄,
3. Το υποξείδιο του αζώτου N₂O,
4. Οι υδροφθοράνθρακες HFC,
5. Οι πλήρως φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες ή υπερφθοράνθρακες PFC και
6. Το εξαφθοριούχο θείο SF₆.

Ως 10ετής παρακολούθηση, η Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη (WSSD) πραγματοποιήθηκε στο Γιοχάνεσμπουργκ της Νότιας Αφρικής από τις 26 Αυγούστου έως τις 4 Σεπτεμβρίου 2002. Ενέκρινε το Σχέδιο Εφαρμογής του Γιοχάνεσμπουργκ, το οποίο αποσκοπούσε στην ενίσχυση και την περαιτέρω προώθηση αποτελέσματα της Διάσκεψης Κορυφής της Γης.

Η Διάσκεψη Ρίο + 20 πραγματοποιήθηκε στη Βραζιλία στις 20-22 Ιουνίου 2012 για να εορτάσει την 20ή επέτειο της συνόδου κορυφής για τη Γη και τη 10η επέτειο της Παγκόσμιας Διάσκεψης Κορυφής για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ. Οι ηγέτες του κόσμου, μαζί με χιλιάδες συμμετέχοντες από τις κυβερνήσεις, τον ιδιωτικό τομέα, τις ΜΚΟ και άλλες ομάδες, συναντήθηκαν για να διαμορφώσουν το πώς μπορούμε να μειώσουμε τη φτώχεια, να προωθήσουμε την κοινωνική δικαιοσύνη και να διασφαλίσουμε την προστασία του περιβάλλοντος. Η διάσκεψη συμφώνησε σε ένα τελικό έγγραφο με τίτλο «Το μέλλον που θέλουμε». Οι στόχοι που τέθηκαν είναι οι εξής:

1. 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, σύμφωνα με την Οδηγία 2009/29/EK,
2. 20% διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/EK, και
3. 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (σε σύγκριση με τις προβλέψεις του σεναρίου αναμενόμενης εξέλιξης (Σεναρίου Αναφοράς) της ΕΕ για το 2020.

⁵ https://el.wikipedia.org/wiki/Πρωτόκολλο_του_Κιότο

Κατόπιν οι περιφερειακές συνεισφορές στις διασκέψεις του Γιοχάνεσμπουργκ και του Ρίο+20 διατυπώθηκαν μέσω Περιφερειακών Προπαρασκευαστικών Διασκέψεων το 2001 και το 2011. Αξίζει ωστόσο να επισημανθεί ότι οι στόχοι αυτοί δημιουργούν προβληματισμό, όσον αφορά την εφικτότητά τους, με δεδομένη την επιβράδυνση που καταγράφεται στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, αλλά και την αποτελεσματικότητά τους, στο βαθμό που δεν θα ακολουθήσουν άλλες διεθνείς αγορές, καθώς, και στην περίπτωση της Ελλάδας, όσον αφορά στη μέθοδο προώθησης των ΑΠΕ (ιδίως των φωτοβολταϊκών), με ισχυρή επιδότηση, η οποία οδηγεί σε μη ανταγωνιστικό κόστος ενέργειας. Επιπλέον, σημαντική επίδραση στον ενεργειακό τομέα έχουν Ευρωπαϊκές νομοθεσίες για την ποιότητα του αέρα και τις επιπτώσεις στη ρύπανση του περιβάλλοντος από την παραγωγή και χρήση ενέργειας (μεταφορές, ποιότητα καυσίμων, βιοκαύσιμα κ.λπ.)⁶.

Είναι δε σημαντικό να ειπωθεί ότι το θεσμικό πλαίσιο που υλοποιεί την κεντρική αυτή στρατηγική επιλογή της ΕΕ, προωθήθηκε παρά την οικονομική κρίση που αντιμετώπιζε η Ευρώπη το 2008-2009, αναγνωρίζοντας ότι η ανάπτυξη και η απασχόληση περνά μέσα από την προστασία του περιβάλλοντος, τις ΑΠΕ και την «πράσινη» επιχειρηματικότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 1^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 1) Παπαδημητρίου, Χρήστος. *Οι εταιρείες E.S.Co. στην Ευρώπη και οι εφαρμογές αυτών. Διπλωματική*. ΕΜΠ. 2008.
- 2) ΣΕΒ, (2013). *Ο τομέας της ενέργειας. Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών των επιχειρήσεων σε επαγγέλματα και δεξιότητες*. Αθήνα: ΣΕΒ
- 3) <https://www.district-energy.gr/energy/στατιστικά-δεδομένα/energy-indicators/gross-inland-energy-consumption-greece>
- 4) <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/>
- 5) https://el.wikipedia.org/wiki/Πρωτόκολλο_του_Κιότο

⁶ ΣΕΒ, (2013). *Ο τομέας της ενέργειας. Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών των επιχειρήσεων σε επαγγέλματα και δεξιότητες*. Αθήνα: ΣΕΒ:12.

2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρησιμοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθίσταται πλέον αναγκαία όχι μόνο γιατί οι άλλες μορφές ενέργειας κάποτε θα τελειώσουν, αλλά επίσης γιατί είναι φιλικές προς το περιβάλλον. Όμως τι είναι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ποια τα χαρακτηριστικά τους; Το ερώτημα αυτό επιχειρείται να απαντηθεί στο κεφάλαιο αυτό, στο οποίο επίσης αναλύονται οι εξελίξεις των ΑΠΕ τόσο σε ευρωπαϊκό επίπεδο όσο και σε εθνικό. Επίσης, αναφέρονται ποιες είναι οι καλύτερες χώρες στην Ευρώπη για τη χρήση των ΑΠΕ.

2.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η παροχή ενέργειας που παράγεται από φυσικές διεργασίες και που η εκμετάλλευσή τους δεν αποφέρει μείωση ή εξάντληση των αποθεμάτων του. Όλες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προέρχονται, τελικά, από τον ήλιο. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον ήλιο άμεσα (όπως τα ηλιακά θερμικά συστήματα) ή έμμεσα (όπως στην υδροηλεκτρική ενέργεια, την ισχύ του ανέμου και την ισχύ από τα καύσιμα βιομάζας).

Το κύριο χαρακτηριστικό τους δηλαδή είναι ότι δεν εξαντλούνται σε αντίθεση με τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλες εναλλακτικές λύσεις για την ενέργεια. Όμως αυτές δεν συγκαταλέγονται στις ανανεώσιμες πηγές αλλά είναι μια «εναλλακτική ενέργεια» που επιτρέπει τη χρήση της ενέργειας με την τεχνολογία και με πιο αποτελεσματικό τρόπο από ότι γινόταν παλιότερα. Έτσι οι υπάρχουσες προμήθειες ενέργειας διαρκούν περισσότερο και έχουμε τη δυνατότητα περισσότερου χρόνου πριν εξαντληθούν τα αποθηκευμένα ορυκτά και τα ατομικά καύσιμα.

Εκτός από τον όρο ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συναντάμε και τους όρους ήπιες μορφές ενέργειας, ή νέες πηγές ενέργειας, ή πράσινη ενέργεια. Με τους όρους αυτούς

εννοούνται εκείνες οι μορφές ενέργειας που η αξιοποίησή τους δεν διαταράσσει αισθητά το περιβάλλον, δεν προκαλούν δηλαδή μόλυνση του περιβάλλοντος όπως γίνεται με τις συμβατικές μορφές ενέργειας και προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως είναι ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος αυτός αναφέρεται σε δύο βασικά χαρακτηριστικά τους⁷:

- 1) Για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως είναι η εξόρυξη, η άντληση και η καύση, που χρησιμοποιούνται στις ήδη υπάρχουσες μέχρι τώρα πηγές ενέργειας, αλλά εκμεταλλεύεται η ροή ενέργειας που υπάρχει στη φύση.
- 2) Πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ φιλικές προς το περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως αποδεσμεύουν οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα.

2.3 ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΩΝ ΑΠΕ

Οι τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας συνεισφέρουν ουσιαστικά στη βιώσιμη ενέργεια, καθώς συμβάλλουν γενικά στην παγκόσμια ενεργειακή ασφάλεια, μειώνοντας την εξάρτηση από τους πόρους των ορυκτών καυσίμων και παρέχοντας ευκαιρίες για τον μετριασμό των αερίων θερμοκηπίου⁸. Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας αναφέρει ότι εννοιολογικά, μπορεί κανείς να ορίσει τρεις γενιές τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, φτάνοντας πίσω περισσότερο από 100 χρόνια:

1. Οι τεχνολογίες πρώτης γενιάς προέκυψαν από τη βιομηχανική επανάσταση στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και περιλαμβάνουν:
 - i. Υδροηλεκτρική ενέργεια,

⁷ Μανωλάς, Ν., (2007). *Ο ενεργειακός τομέας στην Ελλάδα: τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών:191.

⁸ OECD, (2009). *Renewables in global energy supply: An IEA facts sheet*.

- ii. Καύση
- iii. Γεωθερμική ενέργεια και
- iv. Θερμότητα.

Ορισμένες από αυτές τις τεχνολογίες εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται ευρέως.

2. Οι τεχνολογίες δεύτερης γενιάς περιλαμβάνουν:

- i. Ηλιακή θέρμανση και ψύξη,
- ii. Αιολοική ενέργεια,
- iii. Σύγχρονες μορφές βιοενέργειας και
- iv. Ηλιακή φωτοβολταϊκή.

Αυτά εισέρχονται τα τελευταία χρόνια στις αγορές ως αποτέλεσμα επενδύσεων έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης (RD & D) ήδη από τη δεκαετία του '80. Η αρχική επένδυση προκλήθηκε από ανησυχίες σχετικά με την ενεργειακή ασφάλεια που συνδέονται με τις πετρελαϊκές κρίσεις (1973 και 1979) της δεκαετίας του 1970, αλλά η συνεχής προσφυγή αυτών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οφείλεται, τουλάχιστον εν μέρει, στα περιβαλλοντικά οφέλη. Πολλές από τις τεχνολογίες αντανακλούν σημαντικές εξελίξεις στα υλικά.

3. Οι τεχνολογίες τρίτης γενιάς βρίσκονται ακόμη υπό ανάπτυξη και περιλαμβάνουν:

- i. Προηγμένη εξαερίωση βιομάζας,
- ii. Τεχνολογίες biorefinery,
- iii. Συγκέντρωση ηλιακής θερμικής ενέργειας,
- iv. Θερμή ξηρή γεωθερμική ενέργεια και
- v. Ωκεανική ενέργεια.

Οι προόδος στη νανοτεχνολογία μπορεί επίσης να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο.

2.3.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΡΩΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ

Οι τεχνολογίες πρώτης γενιάς είναι πιο ανταγωνιστικές σε τοποθεσίες με άφθονους πόρους. Η μελλοντική τους χρήση εξαρτάται από την διερεύνηση του διαθέσιμου δυναμικού πόρων, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες και την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με το περιβάλλον και την κοινωνική αποδοχή. Μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια έχουν τα πλεονεκτήματα της μακροχρόνιας ζωής τους - πολλές υφιστάμενες εγκαταστάσεις λειτουργούν για περισσότερα από 100 χρόνια. Επίσης, τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια είναι καθαρά και έχουν λίγες εκπομπές. Οι επικρίσεις που απευθύνονται σε μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικά εργοστάσια περιλαμβάνουν:

1. την εξάρθρωση των ανθρώπων που ζουν όπου σχεδιάζονται οι δεξαμενές και
2. η απελευθέρωση σημαντικών ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα κατά την κατασκευή και την πλημμύρα της δεξαμενής.

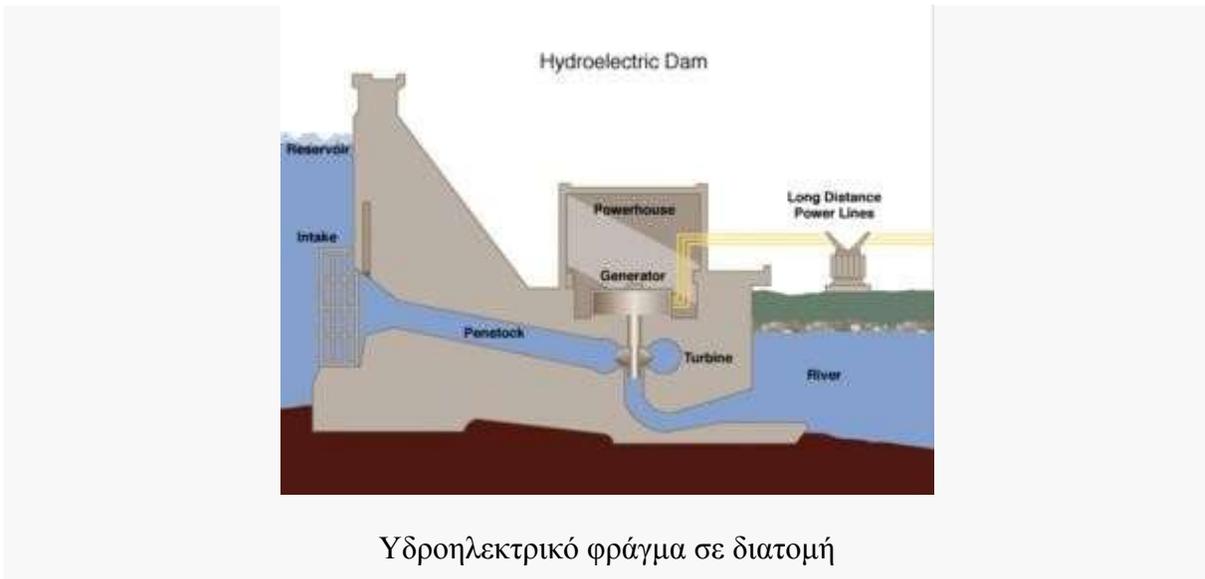


Τα υδροηλεκτρικά φράγματα είναι μια από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες πηγές βιώσιμης ενέργειας. Εντούτοις, διαπιστώθηκε ότι οι υψηλές εκπομπές σχετίζονται μόνο με ρηχά αποθέματα σε θερμές (τροπικές) τοποθεσίες και οι πρόσφατες καινοτομίες στην τεχνολογία υδροηλεκτρικών στροβίλων επιτρέπουν την αποτελεσματική ανάπτυξη έργων υδροηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλό αντίκτυπο.

Γενικά, τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια παράγουν πολύ χαμηλότερες εκπομπές κύκλου ζωής από ό, τι άλλοι τύποι παραγωγής. Η υδροηλεκτρική ενέργεια, η οποία υποβλήθηκε σε εκτεταμένη ανάπτυξη κατά τη διάρκεια της αύξησης της ηλεκτροδότησης τον 19^ο και τον 20^ο

αιώνα, βιώνει την αναζωπύρωση της ανάπτυξης στον 21^ο αιώνα. Οι περιοχές με τη μεγαλύτερη υδροηλεκτρική ανάπτυξη είναι οι αναπτυσσόμενες οικονομίες της Ασίας κυρίως η Κίνα που αποτελεί τον ηγέτη της ανάπτυξης. Ωστόσο, άλλα ασιατικά έθνη εγκαθιστούν υδροηλεκτρική ενέργεια με ταχύ ρυθμό. Η αύξηση αυτή οφείλεται:

1. στο πολύ αυξημένο ενεργειακό κόστος - ειδικά στην εισαγόμενη ενέργεια - και
2. στις ευρέως διαδεδομένες επιθυμίες για περισσότερο εγχώρια παραγωγή, καθαρή, ανανεώσιμη και οικονομική παραγωγή.



Υδροηλεκτρικό φράγμα σε διατομή

Οι γεωθερμικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής μπορούν να λειτουργούν 24 ώρες την ημέρα, παρέχοντας χωρητικότητα βάσης, ενώ η παγκόσμια δυνητική ικανότητα για παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας εκτιμάται σε 85 GW τα επόμενα 30 χρόνια. Ωστόσο, η γεωθερμική ενέργεια είναι προσβάσιμη μόνο σε περιορισμένες περιοχές του κόσμου, συμπεριλαμβανομένων των Ηνωμένων Πολιτειών, της Κεντρικής Αμερικής, της Ανατολικής Αφρικής, της Ισλανδίας, της Ινδονησίας και των Φιλιππίνων. Το κόστος της γεωθερμικής ενέργειας μειώθηκε σημαντικά από τα συστήματα που χτίστηκαν τη δεκαετία του 1970.

Η παραγωγή γεωθερμικής θερμότητας μπορεί να είναι ανταγωνιστική σε πολλές χώρες που παράγουν γεωθερμική ενέργεια ή σε άλλες περιοχές όπου ο πόρος είναι χαμηλότερης θερμοκρασίας. Η τεχνολογία ενισχυμένου γεωθερμικού συστήματος (EGS) δεν απαιτεί φυσικούς υδροθερμικούς πόρους, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιοχές που

προηγουμένως ήταν ακατάλληλες για γεωθερμική ενέργεια, εάν ο πόρος είναι πολύ μεγάλος. Η EGS βρίσκεται υπό έρευνα στο Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ.

Οι μπρικέτες βιομάζας χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στον αναπτυσσόμενο κόσμο ως εναλλακτική λύση για τον ξυλάνθρακα. Η τεχνική περιλαμβάνει τη μετατροπή σχεδόν οποιασδήποτε φυτικής ύλης σε συμπιεσμένες μπρικέτες που τυπικά έχουν περίπου 70% της θερμαντικής αξίας του ξυλάνθρακα. Υπάρχουν σχετικά λίγα παραδείγματα παραγωγής μεγάλης κλίμακας μπρικέτας. Μια εξαίρεση είναι στο Βόρειο Κίβου, στην ανατολική Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό, όπου η εκκαθάριση των δασών για την παραγωγή ξυλάνθρακα θεωρείται η μεγαλύτερη απειλή για το βιότοπο των ορεινών γορίλλων. Το προσωπικό του Εθνικού Πάρκου Virunga έχει εκπαιδεύσει και εξοπλίσει με επιτυχία περισσότερους από 3500 ανθρώπους για να παράγει μπρικέτες βιομάζας αντικαθιστώντας έτσι τον παράκτιο άνθρακα που παράγεται παράνομα στο εθνικό πάρκο και δημιουργώντας σημαντική απασχόληση για άτομα που ζουν σε συνθήκες ακραίας φτώχειας σε περιοχές που πλήττονται από συγκρούσεις.

Στην Ευρώπη τον 19^ο αιώνα, υπήρχαν περίπου 200.000 ανεμόμυλοι, λίγο περισσότερο από τους σύγχρονους ανεμογεννητριών του 21^{ου} αιώνα. Χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για την άλεση των σιτηρών και την άντληση νερού. Η ηλικία των ατμομηχανών με άνθρακα αντικατέστησε αυτή την πρόωρη χρήση αιολικής ενέργειας.

2.3.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΓΕΝΙΑΣ

Οι αγορές για τις τεχνολογίες δεύτερης γενιάς είναι ισχυρές και αναπτυσσόμενες, αλλά μόνο σε μερικές χώρες. Η πρόκληση είναι να διευρυνθεί η βάση της αγοράς για συνεχή ανάπτυξη παγκοσμίως. Η στρατηγική ανάπτυξη σε μια χώρα όχι μόνο μειώνει το κόστος τεχνολογίας για τους χρήστες εκεί, αλλά και για εκείνους σε άλλες χώρες, συμβάλλοντας στη μείωση του συνολικού κόστους και τη βελτίωση της απόδοσης.

Τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης είναι μια γνωστή τεχνολογία δεύτερης γενιάς και γενικά αποτελούνται από ηλιακούς συλλέκτες, ένα ρευστό σύστημα για τη μετακίνηση της θερμότητας από τον συλλέκτη στο σημείο χρήσης και μια δεξαμενή ή δεξαμενή για

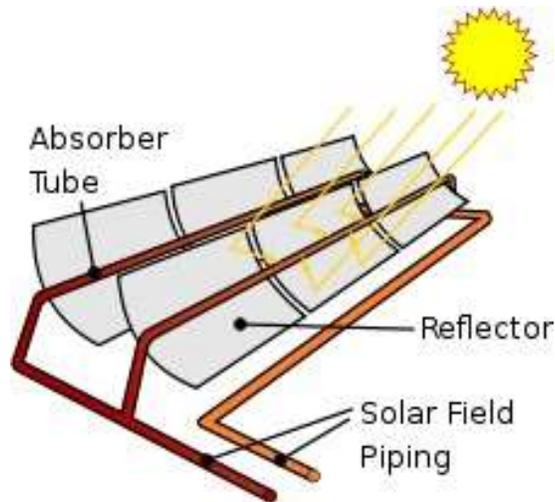
αποθήκευση θερμότητας και μετέπειτα χρήση. Τα συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θέρμανση του οικιακού ζεστού νερού, του νερού της πισίνας ή για τη θέρμανση του χώρου. Η θερμότητα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για βιομηχανικές εφαρμογές ή ως ενέργεια εισόδου για άλλες χρήσεις όπως είναι ο εξοπλισμός ψύξης. Σε πολλά κλίματα, ένα ηλιακό σύστημα θέρμανσης μπορεί να παράσχει ένα πολύ υψηλό ποσοστό (50 έως 75%) ενέργειας ζεστού νερού χρήσης.

Η ενέργεια που λαμβάνεται από τον ήλιο από τη γη είναι αυτή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Εύρος φωτός από ορατές, υπέρυθρες, υπεριώδεις ακτινοβολίες, ακτίνες X και ραδιοκύματα που λαμβάνονται από τη γη μέσω ηλιακής ενέργειας. Η υψηλότερη ισχύς ακτινοβολίας προέρχεται από το ορατό φως. Η ηλιακή ενέργεια είναι περίπλοκη λόγω αλλαγών στις εποχές και από μέρα σε νύχτα. Το κάλυμμα του νέφους μπορεί επίσης να προσθέσει επιπλοκές της ηλιακής ενέργειας και όχι όλη η ακτινοβολία από τον ήλιο φθάνει στη γη επειδή απορροφάται και διασκορπίζεται εξαιτίας σύννεφων και αερίων στις ατμόσφαιρες της γης.



Στη δεκαετία του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990, οι περισσότερες φωτοβολταϊκές μονάδες παρείχαν ηλεκτρική ενέργεια απομακρυσμένης περιοχής, αλλά από το 1995 περίπου οι προσπάθειες της βιομηχανίας επικεντρώθηκαν ολοένα και περισσότερο στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων φωτοβολταϊκών και σταθμών ηλεκτροπαραγωγής για διασυνδεδεμένες εφαρμογές. Επί του παρόντος, ο μεγαλύτερος φωτοβολταϊκός σταθμός στη Βόρεια Αμερική είναι ο σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Nellis (15 MW).

Υπάρχει πρόταση κατασκευής σταθμού ηλιακής ενέργειας στη Βικτώρια της Αυστραλίας, η οποία θα είναι ο μεγαλύτερος φωτοβολταϊκός σταθμός στον κόσμο στα 154 MW. Άλλοι μεγάλοι φωτοβολταϊκοί σταθμοί περιλαμβάνουν το ηλιακό σταθμό Girassol (62 MW), και το ηλιακό πάρκο Waldpolenz (40 MW).



Σκίτσο ενός συλλέκτη παραβολικών διαδρόμων

Ορισμένες από τις ανανεώσιμες πηγές δεύτερης γενιάς, όπως η αιολική ενέργεια, έχουν μεγάλες δυνατότητες και έχουν ήδη πραγματοποιήσει σχετικά χαμηλό κόστος παραγωγής. Στα τέλη του 2008, η χωρητικότητα του αιολικού πάρκου παγκοσμίως ήταν 120.791 megawatts (MW), αντιπροσωπεύοντας αύξηση κατά 28,8% στη διάρκεια του έτους και η αιολική ενέργεια παρήγαγε περίπου 1,3% της παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύει περίπου το 20% της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία, 9% στην Ισπανία και 7% στη Γερμανία. Ωστόσο, μπορεί να είναι δύσκολο να τοποθετηθούν οι ανεμογεννήτριες σε ορισμένες περιοχές για αισθητικούς ή περιβαλλοντικούς λόγους και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι δύσκολο να ενσωματωθεί η αιολική ενέργεια σε ηλεκτρικά δίκτυα.

Οι ηλιακοί θερμοηλεκτρικοί σταθμοί λειτουργούν με επιτυχία στην Καλιφόρνια εμπορικά από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, συμπεριλαμβανομένου του μεγαλύτερου ηλιακού σταθμού οποιουδήποτε είδους, των Ηλιακών Συστημάτων Παραγωγής 350 MW. Το Nevada Solar One είναι ένα άλλο εργοστάσιο 64MW που άνοιξε πρόσφατα. Άλλοι παραβολικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής που προτείνεται είναι δύο εργοστάσια 50MW στην Ισπανία και εργοστάσιο 100MW στο Ισραήλ.

Η ηλιακή και η αιολική ενέργεια είναι διαλείπουσες πηγές ενέργειας που τροφοδοτούν ηλεκτρισμό 10-40% του χρόνου. Για να αντισταθμιστεί αυτό το χαρακτηριστικό, είναι συνηθισμένο ο συνδυασμός της παραγωγής τους με ήδη υπάρχουσα υδροηλεκτρική ενέργεια ή παραγωγή φυσικού αερίου. Στις περιοχές όπου αυτό δεν είναι διαθέσιμο, η αιολική και η

ηλιακή ενέργεια μπορούν να συνδυαστούν με πολύ πιο δαπανηρή υδροηλεκτρική αντλία-αποθήκευση.

Η Βραζιλία διαθέτει ένα από τα μεγαλύτερα προγράμματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον κόσμο, με την παραγωγή καυσίμου αιθανόλης από ζαχαροκάλαμο, ενώ η αιθανόλη παρέχει πλέον το 18% του καυσίμου της χώρας. Ως αποτέλεσμα αυτού, η Βραζιλία, που πριν από πολλά χρόνια έπρεπε να εισάγει μεγάλο μερίδιο του πετρελαίου που απαιτείται για εγχώρια κατανάλωση, μαζί με την εκμετάλλευση εγχώριων πηγών πετρελαίου βαθέων υδάτων, έφθασε πρόσφατα σε πλήρη εφοδιασμό με πετρέλαιο.

Τα περισσότερα αυτοκίνητα που κυκλοφορούν σήμερα στις ΗΠΑ μπορούν να λειτουργούν με μείγματα έως και 10% αιθανόλης και οι κατασκευαστές αυτοκινήτων κατασκευάζουν ήδη οχήματα που έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν με πολύ υψηλότερα μείγματα αιθανόλης. Η Ford, η Daimler Chrysler και η GM είναι μεταξύ των εταιρειών αυτοκινήτων που πωλούν αυτοκίνητα, φορτηγά και μικρά φορτηγά που μπορούν να χρησιμοποιήσουν βενζίνη και μίγματα αιθανόλης που κυμαίνονται από καθαρή βενζίνη έως 85% αιθανόλη (E85). Μέχρι τα μέσα του 2006, υπήρχαν περίπου έξι εκατομμύρια οχήματα συμβατά με το E85 στους δρόμους των ΗΠΑ.

2.3.3 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ

Οι τεχνολογίες τρίτης γενεάς δεν έχουν ακόμα αποδειχθεί και δεν διατίθενται στο εμπόριο. Ενδέχεται να έχουν δυνατότητες συγκρίσιμες με άλλες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αλλά εξακολουθούν να εξαρτώνται από την προσέλευση επαρκούς προσοχής και χρηματοδότησης της E & A. Αυτές οι νεότερες τεχνολογίες περιλαμβάνουν:

1. προηγμένη αεριοποίηση βιομάζας,
2. τεχνολογίες biorefinery, ηλιακούς θερμοηλεκτρικούς σταθμούς,
3. θερμή ξηρή γεωθερμική ενέργεια και
4. ωκεανική ενέργεια.

Τα βιοκαύσιμα μπορεί να οριστούν ως «ανανεώσιμα», ωστόσο δεν μπορεί να είναι «βιώσιμα», λόγω της υποβάθμισης του εδάφους. Από το 2012, το 40% της αμερικανικής παραγωγής καλαμποκιού πηγαίνει προς την αιθανόλη. Η αιθανόλη αναλαμβάνει ένα μεγάλο ποσοστό της «Καθαρής Ενεργειακής Χρήσης» όταν, στην πραγματικότητα, είναι ακόμα αμφισβητήσιμο εάν η αιθανόλη θα πρέπει να θεωρείται ως «Καθαρή Ενέργεια».

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, οι νέες τεχνολογίες βιοενέργειας (βιοκαύσιμα) που αναπτύσσονται σήμερα, κυρίως βιοτεχνολογίες αιθανόλης, θα μπορούσαν να επιτρέψουν στα βιοκαύσιμα να διαδραματίσουν πολύ μεγαλύτερο ρόλο στο μέλλον από ό, τι είχε προηγουμένως θεωρηθεί. Η κυτταρινική αιθανόλη μπορεί να παρασκευάζεται από φυτική ύλη που αποτελείται κυρίως από μη βρώσιμες ίνες κυτταρίνης που σχηματίζουν τους μίσχους και τους κλάδους των περισσότερων φυτών. Τα υπολείμματα καλλιέργειας (όπως στελέχη καλαμποκιού, άχυρο σίτου και άχυρο ρυζιού), απόβλητα ξύλου και αστικά στερεά απόβλητα είναι πιθανές πηγές κυτταρινικής βιομάζας. Αφιερωμένες ενεργειακές καλλιέργειες, όπως το χλοοτάπητα, υπόσχονται επίσης να είναι πηγές κυτταρίνης που μπορούν να παραχθούν με βιώσιμο τρόπο σε πολλές περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών.



Η πρώτη εμπορική γεννήτρια ρεύματος στον κόσμο

Όσον αφορά την ενέργεια των ωκεανών, μια άλλη τεχνολογία τρίτης γενιάς, η Πορτογαλία διαθέτει το πρώτο εμπορικό κυματοθραύστη παγκοσμίως, το Aguçadora Wave Park, το οποίο κατασκευάστηκε το 2007. Το αγρόκτημα θα χρησιμοποιήσει αρχικά τρεις

μηχανές Pelamis P-750 που παράγουν 2,25 MW και το κόστος ανέρχεται στα 8,5 εκατομμύρια ευρώ. Με την επιφύλαξη της επιτυχούς λειτουργίας του, άλλα 70 εκατομμύρια ευρώ επενδύθηκαν πριν από το 2009 σε 28 επιπλέον μηχανές παραγωγής 525 MW. Η χρηματοδότηση ενός κύματος σε αγρόκτημα στη Σκωτία ανακοινώθηκε το Φεβρουάριο του 2007 από την κυβέρνηση της Σκωτίας, με κόστος άνω των 4 εκατομμυρίων λιρών, ως μέρος ενός πακέτου χρηματοδότησης 13 εκατομμυρίων λιρών στερλίνας για την ωκεάνια δύναμη στη Σκωτία. Το αγρόκτημα θα είναι το μεγαλύτερο στον κόσμο με χωρητικότητα 3 MW που παράγεται από τέσσερα μηχανήματα Pelamis.

Το 2007, ο πρώτος τουρμπίνας στον κόσμο για τη δημιουργία εμπορικών ποσοτήτων ενέργειας χρησιμοποιώντας την παλιρροιακή ισχύ εγκαταστάθηκε στα στενά του Strangford Lough στην Ιρλανδία. Η υποβρύχια παλιρροιακή γεννήτρια ισχύος 1,2 MW εκμεταλλεύεται την ταχεία παλιρροιακή ροή στον πάγκο, η οποία μπορεί να φτάσει τα 4 m / s . Παρόλο που η γεννήτρια είναι αρκετά ισχυρή για να τροφοδοτήσει έως και χιλιάδες σπίτια, ο στρόβιλος έχει ελάχιστο περιβαλλοντικό αντίκτυπο, καθώς είναι σχεδόν εντελώς βυθισμένος και οι ρότορες στρέφονται αρκετά αργά ώστε να μην αποτελούν κίνδυνο για την άγρια φύση.

Οι ηλιακοί συλλέκτες που χρησιμοποιούν νανοτεχνολογία, οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν κυκλώματα από μεμονωμένα μόρια πυριτίου, μπορεί να κοστίζουν το μισό από τα παραδοσιακά φωτοβολταϊκά κύτταρα, σύμφωνα με τα στελέχη και τους επενδυτές που συμμετέχουν στην ανάπτυξη των προϊόντων. Η Nanosolar έχει εξασφαλίσει περισσότερα από 100 εκατομμύρια δολάρια από τους επενδυτές για να χτίσει ένα εργοστάσιο για νανοτεχνολογία thin-film ηλιακούς συλλέκτες. Το εργοστάσιο της εταιρείας έχει προγραμματισμένη παραγωγική ικανότητα 430 μεγαβάτ μέγιστης ισχύος ηλιακών κυψελών ανά έτος. Η εμπορική παραγωγή άρχισε και οι πρώτες ομάδες είχαν αποσταλεί στους πελάτες στα τέλη του 2007.

Μεγάλα εθνικά και περιφερειακά ερευνητικά προγράμματα για την τεχνητή φωτοσύνθεση σχεδιάζουν συστήματα βασισμένα στη νανοτεχνολογία που χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια για τη διάσπαση του νερού σε υδρογόνο. Το 2011, οι ερευνητές του Ινστιτούτου Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (MIT) ανέπτυξαν αυτό που αποκαλούν «τεχνητό φύλλο», το οποίο είναι ικανό να διασπά το νερό σε υδρογόνο και οξυγόνο απευθείας από την

ηλιακή ενέργεια όταν πέσει σε ένα ποτήρι νερό. Η μία πλευρά του «τεχνητού φύλλου» παράγει φουσαλίδες υδρογόνου, ενώ η άλλη πλευρά παράγει φουσαλίδες οξυγόνου.

Οι περισσότερες σύγχρονες μονάδες ηλιακής ενέργειας κατασκευάζονται από μια σειρά παρόμοιων μονάδων όπου κάθε μονάδα ρυθμίζεται συνεχώς, π.χ. με μερικούς βηματικούς κινητήρες, έτσι ώστε ο μετατροπέας φωτός να παραμένει στην εστία του ηλιακού φωτός. Το κόστος εστίασης φωτός σε μετατροπείς, όπως οι ηλιακοί συλλέκτες υψηλής ισχύος, ο κινητήρας Stirling κ.λπ., μπορεί να μειωθεί δραματικά με μια απλή και αποτελεσματική μηχανική σχοινιού. Σε αυτή την τεχνική, πολλές μονάδες συνδέονται με ένα δίκτυο σχοινιών, έτσι ώστε το τράβηγμα δύο ή τριών σχοινιών να είναι αρκετό για να κρατήσει ταυτόχρονα όλους τους μετατροπείς φωτός καθώς αλλάζει η κατεύθυνση του ήλιου.

Η Ιαπωνία και η Κίνα διαθέτουν εθνικά προγράμματα που στοχεύουν στην εμπορική κλίμακα Διαστημική ηλιακή ενέργεια (SBSP). Στην Κίνα η Ακαδημία Διαστήματος Τεχνολογίας (CAST) κέρδισε το 2015 Διεθνές Διαγωνισμό Design SunSat με αυτό το βίντεο της πολυ-περιστροφικής σχεδίασης Joint τους. Οι υποστηρικτές της SBSP ισχυρίζονται ότι η διαστημική ηλιακή ενέργεια θα είναι καθαρή, σταθερή και παγκόσμια και θα μπορούσε να κλιμακωθεί για να καλύψει όλες τις απαιτήσεις της πλανητικής ενέργειας.

2.4 Η ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΑΠΕ

Οι αντλίες θερμότητας και η αποθήκευση θερμικής ενέργειας είναι κλάσεις τεχνολογιών που μπορούν να επιτρέψουν τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που διαφορετικά θα ήταν απρόσιτες λόγω της θερμοκρασίας που είναι πολύ χαμηλή για χρήση ή χρονική υστέρηση μεταξύ της στιγμής που είναι διαθέσιμη η ενέργεια και της στιγμής που αυτή χρειάζεται. Κατά την αύξηση της θερμοκρασίας της διαθέσιμης ανανεώσιμης θερμικής ενέργειας, οι αντλίες θερμότητας έχουν την πρόσθετη ιδιότητα της μόχλευσης ηλεκτρικής ενέργειας (ή σε μερικές περιπτώσεις μηχανικής ή θερμικής ενέργειας) με τη χρήση της για να εξαγάγει πρόσθετη ενέργεια από μια πηγή χαμηλής ποιότητας (όπως το θαλασσινό νερό, το έδαφος, ο αέρας ή η απορριπτόμενη θερμότητα από μια διαδικασία).

Οι τεχνολογίες θερμικής αποθήκευσης επιτρέπουν την αποθήκευση της θερμότητας ή του κρύου για χρονικές περιόδους που κυμαίνονται από ώρες ή όλο το 24ωρο έως και το διάστημα και μπορεί να περιλαμβάνουν:

1. την αποθήκευση της λογικής ενέργειας (δηλαδή με αλλαγή της θερμοκρασίας ενός μέσου) ή
2. της λανθάνουσας ενέργειας (δηλαδή μέσω αλλαγών φάσης ενός μέσου , όπως μεταξύ νερού και καλαμών ή πάγου).

Οι βραχυπρόθεσμες θερμικές αποθήκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συστήματα τηλεθέρμανσης ή ηλεκτρικής διανομής. Τα είδη των ανανεώσιμων ή εναλλακτικών πηγών ενέργειας που μπορούν να ενεργοποιηθούν περιλαμβάνουν:

1. τη φυσική ενέργεια (π.χ. συλλέκτες μέσω συλλεκτών ηλιακής θερμικής ενέργειας ή ξηροί πύργοι ψύξης που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή του κρύου χειμώνα),
2. απόβλητα (π.χ. από εξοπλισμό HVAC, βιομηχανικές διεργασίες ή σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής,
3. πλεονάζουσα ενέργεια (π.χ. ως εποχιακά από υδροηλεκτρικά έργα ή με διακοπή από αιολικά πάρκα).

Η ηλιακή κοινότητα Drake Landing Solar (Alberta, Καναδάς) είναι ενδεικτική. Η αποθήκευση θερμικής ενέργειας της γεωτρήσεως επιτρέπει στην κοινότητα να πάρει το 97% της θερινής της θερμότητας από τους ηλιακούς συλλέκτες στις στέγες του γκαράζ, οι οποίες αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας που συλλέγεται το καλοκαίρι. Οι τύποι αποθηκευτικών χώρων για ευαίσθητη ενέργεια περιλαμβάνουν:

1. μονωμένες δεξαμενές,
2. συστοιχίες γεωτρήσεων σε υποστρώματα που κυμαίνονται από χαλίκι έως υπόβαθρο,
3. βαθιά υδροφόρα στρώματα ή αβαθείς κοιλότητες που είναι μονωμένες στην κορυφή.

Ορισμένοι τύποι αποθήκευσης είναι ικανοί να αποθηκεύουν θερμότητα ή κρύο μεταξύ αντίθετων εποχών (ιδιαίτερα αν είναι πολύ μεγάλες) και ορισμένες εφαρμογές αποθήκευσης

απαιτούν την ενσωμάτωση μιας αντλίας θερμότητας . Η λανθάνουσα θερμότητα συνήθως αποθηκεύεται σε δεξαμενές πάγου ή σε υλικά που ονομάζονται υλικά αλλαγής φάσης (PCMs).

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μετά την παραγωγή τους, θα πρέπει να αποθηκεύονται σε ένα μέσο για να χρησιμοποιηθούν:

1. στις αυτόνομες συσκευές
2. στα οχήματα
3. σε απομακρυσμένες περιοχές

Συνήθως όμως, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προέρχεται από το δίκτυο ηλεκτρικής τροφοδοσίας. Αυτό σημαίνει ότι η αποθήκευση ενέργειας ως επί το πλείστον δεν έχει χρησιμοποιηθεί, όπως το δίκτυο τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος που είναι οργανωμένο για να παράγει το ακριβές ποσό της ενέργειας που καταναλώνεται εκείνη τη συγκεκριμένη στιγμή. Η παραγωγή ενέργειας στο ηλεκτρικό δίκτυο έχει συσταθεί ως συνδυασμός των (μεγάλης κλίμακας) φυτών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, καθώς και άλλων εργοστασίων παραγωγής ενέργειας, όπως είναι οι μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με ορυκτά καύσιμα και με τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας. Αυτός ο συνδυασμός όμως, ο οποίος είναι απαραίτητος για αυτό το είδος της παροχής ενέργειας (όπως π.χ. ανεμογεννήτριες, μονάδες παραγωγής ηλιακής ενέργειας κ.λπ.) μπορεί να παράγει ενέργεια μόνο όταν φυσάει ο άνεμος και όταν ο ήλιος λάμπει. Αυτό είναι ένα από τα βασικά μειονεκτήματα αυτού του συστήματος, όπως και τα powerplants ορυκτά καύσιμα ρυπαίνουν και είναι μια κύρια αιτία της υπερθέρμανσης του πλανήτη (η πυρηνική ενέργεια αποτελεί εδώ εξαίρεση).

Παρά το γεγονός ότι τα φυτά ορυκτά καύσιμα ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να είναι χωρίς εκπομπές (μέσω της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα), καθώς μπορεί να είναι και ανανεώσιμες (αν τα φυτά μετατρέπονται σε π.χ. βιομάζα) η καλύτερη λύση εξακολουθεί να είναι η σταδιακή κατάργηση των τελευταίων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με την πάροδο του χρόνου.

Ανανεώσιμες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ενέργειας παρέχουν μια σταθερή ροή της ενέργειας. Για παράδειγμα, υδροηλεκτρικών σταθμών, θερμικές μονάδες των ωκεανών, οσμωτική σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όλα αυτά παρέχουν ισχύ σε ρυθμιζόμενους ρυθμούς, και έτσι είναι διαθέσιμες πηγές τροφοδοσίας ανά πάσα στιγμή (ακόμα και τη νύχτα). Προς το παρόν, ωστόσο, ο αριθμός των φυτών που παράγουν σταθερή ροή των

ανανεώσιμων πηγών ενέργειας εξακολουθεί να είναι πολύ μικρή για να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες κατά τις ώρες της ημέρας, όταν οι ακανόνιστες που παράγουν τα φυτά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν μπορεί να παράγει ισχύ.

Εκτός από το πρασίνισμα των ορυκτών καυσίμων και των πυρηνικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, μια άλλη επιλογή είναι η διανομή και η άμεση χρήση της ενέργειας από αποκλειστικά ανανεώσιμες πηγές. Για παράδειγμα, η TREC πρότεινε να διανέμει την ηλιακή ενέργεια από τη Σαχάρα στην Ευρώπη. Η Ευρώπη μπορεί να διανείμει μέσω της ενέργειας των ωκεανών ρεύμα στη Σαχάρα και σε άλλες χώρες. Με τον τρόπο αυτό, παράγεται ισχύς σε κάθε δεδομένη στιγμή και σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη, καθώς ο ήλιος ή ο άνεμος δημιουργούν τα κύματα του ωκεανού ή τα ρεύματα. Η επιλογή αυτή, ωστόσο, δεν είναι ίσως δυνατόν σε σύντομο χρονικό διάστημα, καθώς τα ορυκτά καύσιμα και η πυρηνική ενέργεια εξακολουθούν να είναι οι κύριες πηγές ενέργειας για την καθαρή ηλεκτρική ενέργεια που διανέμεται μέσω δικτύων και η αντικατάστασή τους δεν θα είναι δυνατή από τη μια μέρα στην άλλη.

Αρκετές μεγάλες προτάσεις αποθήκευσης ενέργειας για το δίκτυο έχουν γίνει και εξακολουθούν να γίνονται. Παγκοσμίως υπάρχει πάνω από 100 GW της υδροηλεκτρικής ενέργειας που είναι αποθηκευμένη. Αυτό βέβαια βελτιώνει την απόδοση και μειώνει τις απώλειες ενέργειας, αλλά όμως μια ενδεχόμενη μετατροπή σε ένα ηλεκτρικό δίκτυο ενέργειας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας είναι μια πολύ δαπανηρή λύση. Ορισμένες δαπάνες θα μπορούσαν ενδεχομένως να μειωθούν με τη χρήση του εξοπλισμού αποθήκευσης ενέργειας. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι οι μπαταρίες στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα που θα διπλασιαστούν επειδή είναι ένα ενεργειακό ρυθμιστικό για το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

Ωστόσο, εκτός από το κόστος, η συγκρότηση ενός τέτοιου συστήματος θα εξακολουθεί να είναι μια πολύ περίπλοκη και δύσκολη διαδικασία. Επίσης, η συσκευή αποθήκευσης ενέργειας, όπως μπαταρίες αυτοκινήτου είναι κατασκευασμένες με υλικά που αποτελούν απειλή για το περιβάλλον (π.χ. λίθιο). Η συνδυασμένη παραγωγή μπαταριών για ένα τόσο μεγάλο μέρος του πληθυσμού θα εξακολουθούσε να αποτελεί μεγάλη περιβαλλοντική ανησυχία. Εκτός από μπαταρίες αυτοκινήτων ωστόσο, άλλα είδη αποθήκευσης πράσινης ενέργειας κάνουν χρήση λιγότερο ρυπογόνους φορείς ενέργειας, π.χ. δεξαμενές πεπιεσμένου αέρα και αποθήκευσης ενέργειας σφονδύλου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 1) Μανωλάς, Ν., (2007). *Ο ενεργειακός τομέας στην Ελλάδα: τάσεις και προοπτικές*.
Αθήνα: Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών.
- 2) OECD, (2009). *Renewables in global energy supply: An IEA facts sheet*.

3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΑΠΕ

3.1 ΟΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΑΠΕ

Τα τελευταία χρόνια στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχει μια γενικότερη στροφή για μια οικονομία η οποία θα χρησιμοποιεί όλο και λιγότερο τον άνθρακα. Για το λόγο αυτό θεσπίστηκαν νομοθεσίες και επιχειρησιακά προγράμματα που καθορίζουν την ενεργειακή πολιτική της και που η ουσία τους είναι η επίτευξη των εξής τριών πυλώνων:

1. Της αειφορίας;
2. Της ανταγωνιστικότητας και
3. Της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού.

Για την επίτευξή της έχουν παρθεί επίσημες αποφάσεις και οδηγίες που έχουν ως στόχο τα τρία 20-20-20 που πρέπει να επιτευχθούν έως το 2020. Αυτοί οι στόχοι έχουν δεσμευτικό χαρακτήρα για τα κράτη-μέλη και αφορούν:

1. Τη διείσδυση των ΑΠΕ
2. Την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
3. Την εξοικονόμηση της ενέργειας

Η Ε.Ε. έχει πετύχει κατά πολύ να διεισδύσουν οι ΑΠΕ. Παρά το γεγονός όμως της ολοένα και ταχύτερα αυξανόμενης συμμετοχής των ΑΠΕ, στον τομέα της τεχνολογίας, με εξαίρεση τα φωτοβολταϊκά συστήματα, υπάρχει αρνητική απόκλιση της πραγματικής εξέλιξης από την προβλεφθείσα πορεία προσέγγισης των στόχων του 2020. Και όχι μόνο αυτό αλλά παρατηρήθηκε κάμψη στον τομέα των χειρσαίων αιολικών συστημάτων το 2012 σε σχέση με το 2011, ενώ πολύ μεγαλύτερες καθυστερήσεις σημειώνονται στις υπεράκτιες εγκαταστάσεις.

Όμως, παρά τις αρνητικές αυτές ενδείξεις, η νέα ισχύς που προστέθηκε στο ευρωπαϊκό ηλεκτρικό σύστημα το 2012 αφορά κατά 75% εγκαταστάσεις ΑΠΕ, κυρίως αιολικών και φωτοβολταϊκών. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η καθαρή ισχύς που προστέθηκε στο σύστημα σε ένα μεγαλύτερο διάστημα (2000-2012), στο οποίο γίνεται εμφανής η ηγεμονία των ΑΠΕ και του Φυσικού αερίου. Αν μάλιστα ληφθεί υπόψη ότι το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο

ενέκρινε (όχι χωρίς δυσκολίες) την άνοιξη του 2013 την εισήγηση της Επιτροπής για τον Οδικό Χάρτη προς το 2050, ο οποίος προβλέπει μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 80% μέχρι το 2050, συμπεραίνεται ότι μακροπρόθεσμα ο ρόλος των ΑΠΕ στον ενεργειακό τομέα συνεχώς θα ενισχύεται.

3.2 Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η διείδυση των ΑΠΕ ήταν ανοδική μέχρι και το 2010 αλλά το συνολικό ποσοστό τους απέχει αισθητά από τον επιδιωκόμενο στόχο του 40% για το 2020, που προκύπτει από την ελληνική νομοθεσία⁹, και ο οποίος σήμερα αμφισβητείται από πλευράς σκοπιμότητας - εφικτότητας.

Οι βασικές ΑΠΕ είναι¹⁰:

1. τα βιοκαύσιμα και τα απόβλητα
2. η υδροηλεκτρική ενέργεια,
3. η ηλιακή και η αιολική ενέργεια.

Αναλυτικότερα, το μερίδιο της υδροηλεκτρικής ενέργειας στον συνολικό εφοδιασμό πρωτογενούς ενέργειας κυμάνθηκε την τελευταία δεκαετία από 0,6% σε 2,1%, ακολουθώντας τις εκάστοτε υδρολογικές συνθήκες.

Η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται για απ' ευθείας θέρμανση νερού. Η χρήση της για ηλεκτροπαραγωγή είναι προς το παρόν αμελητέα. Ωστόσο το μερίδιό της (0,8%) στον συνολικό εφοδιασμό πρωτογενούς ενέργειας είναι το μεγαλύτερο μεταξύ των χωρών του ΔΟΕ¹¹ (Ισπανία 0,6%, Αυστρία και Γερμανία 0,5%). Η αιολική ενέργεια αυξήθηκε με γοργότερους ρυθμούς τα τελευταία χρόνια και το 2009 ισοβάθμισε με την ηλιακή ενέργεια. Η Ελλάδα είναι στην έβδομη θέση σε ό,τι αφορά στο μερίδιο της αιολικής ενέργειας στον συνολικό εφοδιασμό πρωτογενούς ενέργειας, μεταξύ των χωρών του ΔΟΕ.

⁹ Ν.3851/10 (ΦΕΚ Α' 85/4-6-10):

¹⁰ Γιαννακοπούλου, Λ. (2013). *Τομέας Εθνικού Ενδιαφέροντος: Ενέργεια*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας:55.

¹¹ Διεθνής Οικονομικός Έλεγχος

Σε κάθε περίπτωση το 40% των ΑΠΕ χρησιμοποιείται στα κτήρια για θέρμανση και περίπου το ίδιο ποσοστό 40% πηγαίνει στην ηλεκτροπαραγωγή. Τα υπόλοιπα καταναλώνονται στη βιομηχανία και τη γεωργία. Τελικά παρά την καλή θέση που κατέχει η Ελλάδα μεταξύ των χωρών ΔΟΕ σε ό,τι αφορά στα ποσοστά της ηλιακής και αιολικής ενέργειας, το μερίδιο των ΑΠΕ στον συνολικό εφοδιασμό πρωτογενούς ενέργειας παραμένει συγκριτικά με άλλες χώρες χαμηλό. (10%) (Γιαννακοπούλου, 2013:55).

Σε ό,τι αφορά στην ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ αυτή αποτελούσε το 15% της συνολικής ηλεκτροπαραγωγής το 2010. Ωστόσο, η προγραμματισμένη διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (40%) μέχρι το 2020 κρίνεται ιδιαίτερα δαπανηρή και δύσκολο να επιτευχθεί. Η αξιοπιστία και η αυτονομία της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ προϋποθέτει έργα υποδομής και ειδικότερα έργα αντλησιοταμίευσης και ενίσχυσης του δικτύου. Επίσης απαιτούνται έργα διασύνδεσης του διασυνδεδεμένου συστήματος με νησιωτικά συμπλέγματα.

Επίσης, παρά το πλεονέκτημά τους σε επίπεδο κόστους λειτουργίας, το κόστος εγκατάστασης παραμένει μεγάλο, και θα πρέπει να συνυπολογισθεί και το κόστος συντήρησης. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει και για το σχετικά μικρό και ακανόνιστο ρυθμό διείσδυσης των έργων ηλεκτροπαραγωγής από τεχνολογίες ΑΠΕ, τα οποία είτε αντιμετωπίστηκαν εχθρικά από τοπικές κοινότητες, είτε θεωρήθηκαν ως ευκαιριακή επένδυση υψηλής απόδοσης. Στο τελευταίο σημαντικό ρόλο έπαιξε και η άστοχη πολλές φορές πολιτική υπέρμετρων ενισχύσεων χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι μεσοπρόθεσμες επιπτώσεις στον κλάδο, που καλλιέργησε κακή επιχειρηματική νοοτροπία. Αντίστοιχα, πολλές φορές εντάθηκε το επενδυτικό ενδιαφέρον χωρίς να έχουν αναπτυχθεί έγκαιρα οι απαραίτητες υποδομές και τα κατάλληλα εργαλεία για τη προώθηση υλοποίησης των έργων¹².

¹² Γιαννακοπούλου, Α. (2013). *Τομέας Εθνικού Ενδιαφέροντος: Ενέργεια*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας:55.

3.3 ΟΙ ΚΑΛΥΤΕΡΕΣ ΧΩΡΕΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ

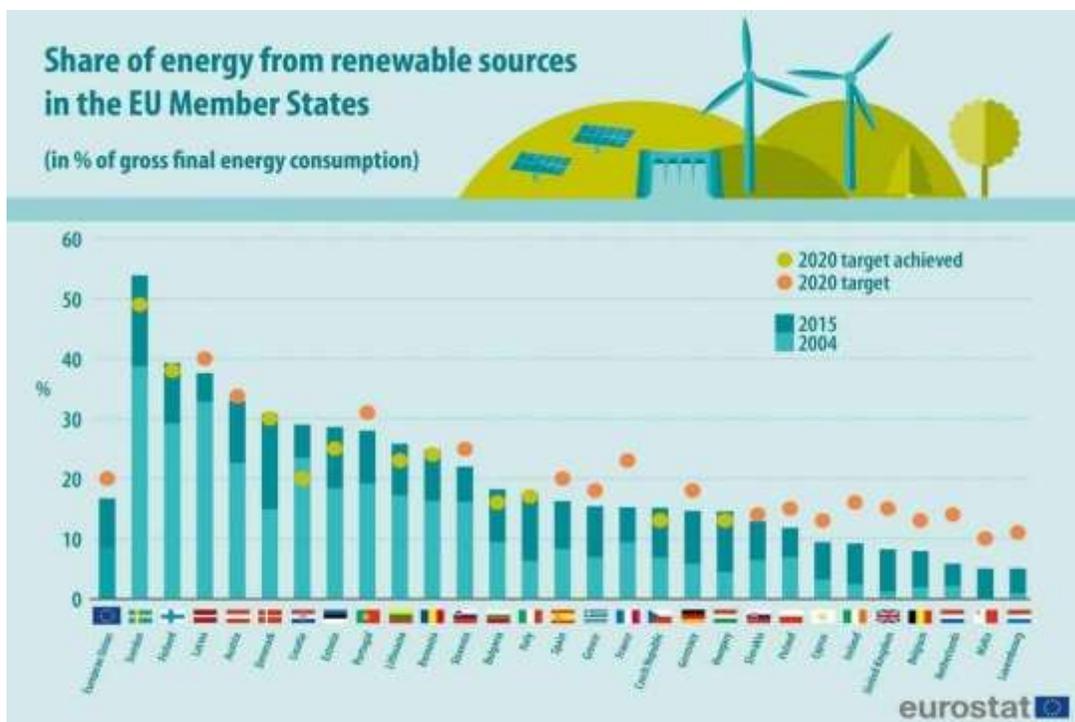
ΑΠΕ

Το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιείται στην ΕΕ έχει αυξηθεί το 2015 σε σχεδόν 17%. Το ποσοστό αυτό είναι διπλάσιο από το μερίδιο του 2004 που ήταν στο 8,5% ενώ παράλληλα είναι κοντά στον στόχο που έχει τεθεί από την ΕΕ για το 20%.

Δύο χρόνια μετά τη χρηματοπιστωτική κρίση, η ΕΕ έθεσε σε εφαρμογή δεκαετή στρατηγική για την απασχόληση και την ανάπτυξη, τη στρατηγική «Ευρώπη 2020». Όπως έχουμε πει, μεταξύ των στόχων της ήταν ο στόχος να αντληθούν 20% των ενεργειακών αναγκών της ΕΕ από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2020. Ένα πρόσφατο δελτίο τύπου της Eurostat, αποκάλυψε την πρόοδο που σημειώνουν οι διάφορες χώρες στην Ευρώπη προς την κατεύθυνση των στόχων τους. Σύμφωνα λοιπόν με αυτό το δελτίο, συνολικά, η ΕΕ βρίσκεται στο σωστό δρόμο, με το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας να αυξάνεται σε 22 από τα 28 κράτη μέλη της κατά το 2015. Ωστόσο, όλα τα μέλη της δεν εκτελούν ισότιμα αυτές τις οδηγίες για την επίτευξη του επιθυμητού στόχου.

Όπως παρατηρούμε και από το παρακάτω διάγραμμα, 11 κράτη της Ε.Ε. έχουν ήδη επιτύχει τους στόχους τους για το 2020. Αυτά τα κράτη είναι η Σουηδία, η Φινλανδία, η Δανία, η Κροατία, η Εσθονία, η Λιθουανία, η Ρουμανία, η Βουλγαρία, η Ιταλία, η Τσεχική Δημοκρατία και η Ουγγαρία. Όμως άλλες χώρες είναι πολύ υψηλά όπως η Αυστρία και η Σλοβακία είναι μόλις περίπου 1% χαμηλότερες από το στόχο τους για το 2020. Επίσης άλλες χώρες είναι πολύ μακριά από τον επιδιωκόμενο στόχο.

Μεγάλες ευρωπαϊκές οικονομίες όπως η Γερμανία, η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο δεν έχουν ακόμη επιτύχει τους στόχους τους. Συγκεκριμένα, οι Κάτω Χώρες είναι 8,2 εκατοστιαίες μονάδες από την επίτευξη του εθνικού της στόχου για το 2020, η Γαλλία ακολουθεί την πτώση κατά 7,8 μονάδες, η Ιρλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο κατά 6,8 και το Λουξεμβούργο 6. Η Γερμανία είναι μικρότερη κατά 3,4%.



Διάγραμμα 3.3.1: Μερίδιο της ενέργειας από ΑΠΕ στα κράτη μέλη της Ε.Ε.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε τα κράτη μέλη της Ε.Ε. και πόσο κοντά αυτά βρίσκονται στην επίτευξη του στόχου 20-20-20 για την ανανεώσιμη ενέργεια.

ΧΩΡΑ	2015	Στόχος 2020	Πόντοι από τον στόχο
Κροατία	29	20	-9
Σουηδία	53.90	49	-4.9
Εσθονία	28.6	25	-3.6
Λιθουανία	25.8	23	-2.80
Βουλγαρία	18.2	16	-2.2
Τσεχία	15.10	13	-2.1
Ουγγαρία	14.5	13	-1.5
Φινλανδία	39.30	38	-1.3
Δανία	30.8	30	-0.8
Ρουμανία	24.8	24	-0.8
Ιταλία	17.5	17	-0.5
Αυστρία	33	34	1

Σλοβακία	12.9	14	1.1
Λετονία	37.6	40	2.40
Ελλάδα	15.4	18	2.6
Πορτογαλία	28	31	3
Σλοβενία	22	25	3
Πολωνία	11.8	15	3.2
Γερμανία	14.60	18	3.40
Κύπρος	9.4	13	3.6
Ισπανία	16.2	20	3.80
Μάλτα	5	10	5
Βέλγιο	7.9	13	5.10
Λουξεμβούργο	5	11	6
Ιρλανδία	9.20	16	6.80
Ην. Βασίλειο	8.20	15	6.80
Γαλλία	15.20	23	7.80
Ολλανδία	5.80	14	8.20

Πίνακας 3.3.1: Βαθμός εγγύτητας στόγου για ΑΠΕ από τα κράτη -μέλη της Ε.Ε.

ΠΗΓΗ: <https://www.weforum.org/agenda/2017/>

Αναφορικά με το μεγαλύτερο μερίδιο των ΑΠΕ, η Σουηδία έχει το μεγαλύτερο με ποσοστό 53,9%. Ακολουθούν η Φινλανδία (39,3%), η Λετονία (37,6%), η Αυστρία (33,0%) και η Δανία (30,8%). Οι χώρες με το μικρότερο μερίδιο ΑΠΕ είναι το Λουξεμβούργο και η Μάλτα με ποσοστό 5%, οι Κάτω Χώρες (5,8%), το Βέλγιο (7,9%) και το Ην. Βασίλειο με ποσοστό 8,2%.

3.4 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΤΙΣ ΑΠΕ

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα αυξάνονται όλο και περισσότερο και δεν γίνονται κατανοητά ούτε κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα, όπου το περιβάλλον θεωρείται ανεξάντλητος πόρος για την ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών. Το αποτέλεσμα είναι οι

αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και η εμφάνιση της οικολογικής κρίσης. Σύμφωνα με τους Αθανασάκη & Κουσουρή (1999)¹³, οι κύριες αιτίες της κρίσης είναι:

1. οι μέθοδοι της βιομηχανικής παραγωγής,
2. ο υπερκαταναλωτισμός,
3. η συσσώρευση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα και
4. η τεχνοκρατική αντίληψη για την ανάπτυξη στο βαθμό που εξαντλεί βάνανυσα και αλόγιστα τους φυσικούς πόρους της γης, στο όνομα της βιομηχανικής, οικονομικής και τουριστικής ανάπτυξης.

Οι ίδιοι αναφέρουν ότι τα σημαντικότερα οικολογικά ζητήματα που ερευνώνται και σχολιάζονται είναι:

1. η τρύπα του όζοντος,
2. το φαινόμενο του θερμοκηπίου,
3. η όξινη βροχή,
4. η καταστροφή στη ζούγκλα του Αμαζονίου,
5. η ατμοσφαιρική ρύπανση,
6. η ηχορύπανση,
7. η καταστροφή του εδάφους,
8. τα οικιακά απορρίμματα,
9. τα ραδιενεργά κατάλοιπα,
10. τα φυτοφάρμακα,
11. η ποικιλότητα του οργανικού κόσμου και
12. η τουριστική ανάπτυξη.

Έτσι, το ενδιαφέρον των επιστημόνων, των κυβερνήσεων και των ιδιωτών στράφηκε προς την ανάπτυξη και υιοθέτηση των εφαρμογών και καινοτομιών που να ενσωματώνουν πιο φιλικές προς το περιβάλλον πηγές ενέργειας. Έχει διαμορφωθεί ένα πλαίσιο πρωτοβουλιών και πολιτικών με συγκεκριμένες πια προτεραιότητες προκειμένου να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα των ενεργειακών πόρων για τους πολίτες σε παγκόσμιο επίπεδο.

¹³ Αθανασάκης, Α. και Κουσουρή, Θ. (1999). *Περιβάλλον και οικολογία στην εκπαίδευση*. Αθήνα: Δαρδάνος, Χ.

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι ενεργειακοί πόροι εξελίχθηκαν σε πόρους στρατηγικής σημασίας για την λειτουργία του οικονομικού συστήματος. Η ενεργοβόρα όμως δομή της παραγωγής, η αυξανόμενη κατανάλωση και η ανορθολογική χρήση της ενέργειας έχουν οδηγήσει σε μείωση των αποθεμάτων των ενεργειακών πόρων, που σημαίνει πρακτικά αύξηση του κόστους εξόρυξης και παραγωγής τους. Οι ενεργειακοί πόροι, που κατέχουν σήμερα την πρώτη θέση στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας, είναι κυρίως το πετρέλαιο και τα προϊόντα του, ενώ ακολουθεί ο άνθρακας και το φυσικό αέριο. Το πετρέλαιο και τα υπόλοιπα ορυκτά καύσιμα είναι εξαντλήσιμοι πόροι, άρα με την αυξανόμενη ζήτηση οι τιμές τους θα αυξάνονται συνεχώς.

Πρόσφατα οι διεθνείς τιμές του πετρελαίου έφτασαν σε πολύ υψηλά επίπεδα. Για παράδειγμα, τον Μάιο του 2008 η τιμή του αργού πετρελαίου τύπου Μπρεντ κινήθηκε στα 132 USD το βαρέλι, τιμή διπλάσια από εκείνη του 2007, και τριπλάσια από εκείνη του 2002. Οι τιμές του άνθρακα την ίδια χρονιά (2008) αλλά και του φυσικού αερίου ακολούθησαν, αυξανόμενες με τον ίδιο ή ταχύτερο ρυθμό, τις τιμές του πετρελαίου. Έτσι, γίνεται αντιληπτό πως οι υψηλές τιμές του πετρελαίου είχαν ως συνέπεια τις αυξημένες τιμές των ενεργειακών προϊόντων, πιέζοντας τις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας στην Ευρώπη να αυξήσουν τις τιμές τους.

Οι πετρελαϊκές κρίσεις όπως εκείνης της δεκαετίας του '70 προκλήθηκαν από περιορισμούς που επιβλήθηκαν στην προσφορά από τις χώρες παραγωγής. Το συμπέρασμα είναι πως η αύξηση των τιμών του πετρελαίου δεν οφείλεται πια σε προσωρινούς παράγοντες, όπως παλαιότερα, αλλά σε μια διαρθρωτική μεταβολή της ισορροπίας ανάμεσα στην προσφορά και στη ζήτηση του πετρελαίου στην παγκόσμια οικονομία.

Είναι λοιπόν απαραίτητο, να καταστούν οι χώρες πιο αποτελεσματικές στη χρήση και παραγωγή ενέργειας και σαφώς λιγότερο εξαρτημένες από τα ορυκτά καύσιμα. Η εξάρτηση, ειδικά των χωρών της Ε.Ε., από τα ορυκτά καύσιμα, παραμένει μεγάλη. Εισάγει σήμερα το 50% της ενέργειας που χρειάζεται και η πρόβλεψη είναι να φτάσει το 2030 το 70% με ανάλογη αύξηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων στην παραγωγή ενέργειας.

Είναι κατανοητό πως ο τομέας της ενέργειας αποτελεί βασική προτεραιότητα για την Ε.Ε. Βασικοί άξονες είναι η εγκαθίδρυση μιας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και η εξασφάλιση ενεργειακής επάρκειας, με τη χρήση πηγών ενέργειας φιλικών προς το περιβάλλον. Οι ελλείψεις των καυσίμων και οι διακοπές παροχής ηλεκτρικού ρεύματος,

έφεραν στο προσκήνιο την εξάρτηση από την ενέργεια για τις μεταφορές, τη θέρμανση των σπιτιών, τον κλιματισμό, καθώς και τη λειτουργία των εργοστασίων και των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

Είναι δε γνωστό πως η ενέργεια αποτελεί ζωτικό αγαθό. Ωστόσο πολλές από τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας, δεν είναι ανεξάντλητες και μπορούν να συμβάλλουν στη ρύπανση του περιβάλλοντος. Η βιώσιμη ανάπτυξη, επιτάσσει μειωμένη χρήση των ορυκτών καυσίμων και προώθηση εναλλακτικών λύσεων. Το 80% περίπου της ενέργειας που καταναλώνεται στην Ε.Ε. προέρχεται από ορυκτά καύσιμα, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό των ορυκτών καυσίμων εισάγεται από τρίτες χώρες. Το γεγονός ότι η εξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο θα φτάσει το 2030 το 70%, καθιστά την Ε.Ε. περισσότερο ευάλωτη σε περίπτωση περιορισμών του εφοδιασμού ή αύξηση των τιμών. Η Ε.Ε. θα πρέπει να καίει λιγότερα ορυκτά καύσιμα ώστε να αντιστρέψει την τάση για αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Η λύση για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών, έγκειται σε συνδυασμό της εξοικονόμησης ενέργειας με τις ΑΠΕ.

Η πρόθεση ολοκλήρωσης εσωτερικών αγορών ηλεκτρισμού και η θεαματική αύξηση της τιμής του πετρελαίου έδωσαν νέο έναυσμα στην Ε.Ε. για την αναζήτηση της κατάλληλης ενεργειακής πολιτικής, συνδυάζοντας τους στόχους της οικονομίας, της προστασίας του περιβάλλοντος και της ενεργειακής επάρκειας. Τον Μάρτιο του 2006, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε μια Πράσινη Βίβλο με τίτλο: «Ευρωπαϊκή Στρατηγική για αειφόρο, ανταγωνιστική και ασφαλή ενέργεια». Σκοπός, είναι η αντιστροφή έως το 2020 της αυξανόμενης ενεργειακής κατανάλωσης, με ποσοστό επιτυχίας 20% στην εξοικονόμηση ενέργειας. Είναι επίσης διατεθειμένη να λάβει νέα μέτρα, όπως:

1. ετήσια εθνικά σχέδια δράσης για την ενεργειακή αποτελεσματικότητα,
2. διάδοση καλύτερης πληροφόρησης στους πολίτες και
3. υιοθέτηση μακροχρόνιου χάρτη πορείας για τις ΑΠΕ.

Η εξοικονόμηση της ενέργειας, η ορθολογική χρήση των ενεργειακών πόρων του πλανήτη και η ουσιαστική προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αποτελούν ρεαλιστική, αποτελεσματική, βιώσιμη και οικονομική λύση για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Για τη χώρα μας η προώθηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ είναι περιβαλλοντική και ενεργειακή προτεραιότητα υψίστης σημασίας, μιας και είναι δεδομένη η συμβολή της στη βιώσιμη ανάπτυξη, στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, στο άνοιγμα νέων

αγορών και στην προώθηση νέων τεχνολογιών. Επίσης, απαιτείται δραστική μείωση των εκπομπών CO₂ και των υπολοίπων αερίων του θερμοκηπίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 3^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 1) Αθανασάκης, Α. και Κουσούρης, Θ. (1999). *Περιβάλλον και οικολογία στην εκπαίδευση*. Αθήνα: Δαρδάνος, Χ.
- 2) Γιαννακοπούλου, Λ. (2013). *Τομέας Εθνικού Ενδιαφέροντος: Ενέργεια*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας.
- 3) Ν.3851/10 (ΦΕΚ Α' 85/4-6-10)
- 4) <https://www.weforum.org/agenda/2017/04/who-s-the-best-in-europe-when-it-comes-to-renewable-energy/>.

4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙ ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ **ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι τύποι των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι οι εξής:

1. Ηλιακή ενέργεια
2. Αιολική ενέργεια
3. Υδατοπτώσεις
4. Βιομάζα
5. Γεωθερμική ενέργεια
6. Ενέργεια από παλίρροιες
7. Ενέργεια από κύματα

Στη συνέχεια θα μελετήσουμε αναλυτικά τον κάθε τύπο.

4.2 ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η ηλιακή ενέργεια προέρχεται άμεσα από τη δύναμη του ήλιου και χρησιμοποιείται:

1. για την παραγωγή ηλεκτρισμού,
2. για την παραγωγή θερμότητας και
3. για το φως.

Τα συστήματα που χρησιμοποιούν τη θερμότητα του ήλιου μπορεί να είναι:

1. Παθητικά: είναι τα δομικά στοιχεία ενός κτιρίου, όπως τα παράθυρα και οι επιφάνειες απορρόφησης θερμότητας που έχουν ρυθμιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μεγιστοποιούν την ηλιακή θερμότητα κατά την περίοδο του χειμώνα.

Η αρχή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων θέρμανσης βασίζεται στο «φαινόμενο του θερμοκηπίου» ενώ τα παθητικά συστήματα δροσισμού βασίζονται στην ηλιοπροστασία του κτηρίου, δηλαδή στην παρεμπόδιση της εισόδου των ανεπιθύμητων κατά τη θερινή περίοδο ακτίνων του ήλιου στο κτήριο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση μόνιμων ή κινητών σκίαστρων (πρόβολοι, τέντες, περσίδες, κληματαριές κ.ά.) που τοποθετούνται κατάλληλα, καθώς και με τη διευκόλυνση της φυσικής κυκλοφορίας του αέρα στο εσωτερικό των κτηρίων

Ένα κτήριο που περιλαμβάνει παθητικά συστήματα θέρμανσης, δροσισμού ή ακόμη και φυσικού φωτισμού, κατασκευασμένο εξ αρχής ή τροποποιημένο, ονομάζεται «βιοκλιματικό κτήριο» και είναι δυνατό να καλύψει μεγάλο μέρος των ενεργειακών του αναγκών από την άμεση ή έμμεση αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

2. Ενεργητικά: Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα είναι συνήθως ο ηλιακός συλλέκτης που τοποθετείται κυρίως στην ταράτσα ή στην στέγη ενός σπιτιού. Ο συλλέκτης αυτός, όπως φαίνεται και από τα παρακάτω σχήμα, περιλαμβάνει μια μαύρη, συνήθως επίπεδη μεταλλική επιφάνεια, η οποία απορροφά την ακτινοβολία και θερμαίνεται.



Πάνω από την απορροφητική επιφάνεια βρίσκεται ένα διαφανές κάλυμμα (συνήθως από γυαλί ή πλαστικό) που παγιδεύει τη θερμότητα (φαινόμενο θερμοκηπίου). Σε επαφή με την απορροφητική επιφάνεια τοποθετούνται λεπτοί σωλήνες μέσα στους οποίους διοχετεύεται κάποιο υγρό,

που απάγει την θερμότητα και τη μεταφέρει, με τη βοήθεια μικρών αντλιών (κυκλοφορητές), σε μια μεμονωμένη δεξαμενή αποθήκευσης. Το πιο απλό και διαδεδομένο σήμερα ενεργητικό ηλιακό σύστημα θέρμανσης νερού είναι ο γνωστός μας ηλιακός θερμοσίφωνα.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται ευρέως οι ηλιακοί θερμοσίφωνες και κάθε χρόνο αγοράζονται περίπου 100.000 νέα τεμάχια, παρόλο που η χώρα καταλαμβάνει την 5η- 6η θέση διεθνώς με γύρω στα 4 εκατ. τετραγωνικά μέτρα ηλιακών θερμοσιφώνων¹⁴. Δηλαδή περίπου το 30% των νοικοκυριών (1.000.0000 νοικοκυριά) χρησιμοποιούν ηλιακούς θερμοσίφωνες¹⁵. Ωστόσο το ποσοστό αυτό θα μπορούσε να είναι πολύ πιο μεγάλο στην χώρα με την υψηλότερη ηλιοφάνεια από όλη την Ευρώπη. Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί ότι οι πωλήσεις ηλιακών θερμοσιφώνων στην Ελλάδα αυξήθηκαν σε όγκο κατά 4% το 2017, ενώ οι Έλληνες κατασκευαστές πούλησαν για πρώτη φορά περισσότερους ηλιακούς στο εξωτερικό, όπου η ζήτηση για τα ελληνικά συστήματα είναι μεγάλη, σε αντίθεση με την ζήτηση που επικρατεί στη χώρα μας.

Ένας σύγχρονης τεχνολογίας ηλιακός θερμοσίφωνα κοστίζει γύρω στα 1.200 ευρώ το χρόνο, ο κάτοχός του έχει όφελος τουλάχιστον 200 ευρώ το χρόνο, και κάνει απόσβεση σε περίπου 5-6 χρόνια από την εγκατάστασή του¹⁶.

3. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα: διαφέρουν από τα ηλιακά συστήματα θέρμανσης νερού, επειδή δεν χρησιμοποιούν την ενέργεια του ήλιου για να παράγουν θερμότητα, αλλά παράγουν ηλεκτρική ενέργεια απευθείας από την αλληλεπίδραση του ηλιακού φωτός και των υλικών ημιαγωγών. Τα φωτοβολταϊκά προϊόντα κατασκευάζονται συνήθως ως επιμέρους ηλιακοί συλλέκτες που μπορούν να προστεθούν σε μια δομή ή να τοποθετηθούν στο έδαφος. Ωστόσο, οι κατασκευαστές φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων αρχίζουν να ενσωματώνουν ΦΒ σε οικοδομικά υλικά, όπως στέγαστρα, μεταλλικές στέγες και γυάλινα παράθυρα. Το κόστος αυτών των προϊόντων αντισταθμίζεται εν

¹⁴ <https://energypress.gr/news/kerdos-200-eyro-hrono-me-ton-iliako-thermosifona>

¹⁵ Γελεγένης, Ι. και Αζαόπουλος, Ι., (2005). *Πηγές ενέργειας Συμβατικές και Ανανεώσιμες*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική:120.

¹⁶ <https://energypress.gr/news/kerdos-200-eyro-hrono-me-ton-iliako-thermosifona>

μέρει από το κόστος του δομικού υλικού που αντικαθιστούν και είναι πολύ ελκυστικό από την αρχιτεκτονική.

Υπάρχουν πολυάριθμες φωτοβολταϊκές τεχνολογίες, αλλά οι περισσότερες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε μία από τις δύο κύριες κατηγορίες: «κρυσταλλικό πυρίτιο» και «λεπτό φιλμ». Τα ηλιακά κύτταρα κρυσταλλικού πυριτίου κόβονται από κρυστάλλους πυριτίου και το μέγεθός τους περιορίζεται από το μέγεθος των κρυστάλλων που μπορεί να παραχθεί. Μεμονωμένα κελιά συνδέονται ηλεκτρικά μεταξύ τους για να σχηματίσουν μια φωτοβολταϊκή μονάδα. Μια ή περισσότερες φωτοβολταϊκές μονάδες μπορούν να συνδεθούν μαζί στην οροφή του σπιτιού για να παράγουν την επιθυμητή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας. Τα κύτταρα πυριτίου λεπτού στρώματος διαφέρουν ως προς το ότι τα λεπτά στρώματα υλικών ημιαγωγών εναποτίθενται απευθείας πάνω σε ένα γυάλινο ή λεπτό μεταλλικό υπόστρωμα. Το μέγεθος των λεπτών μεμβρανών πυριτίου μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερο από το μέγεθος των κρυστάλλων πυριτίου, έτσι τα μεμονωμένα κύτταρα μπορούν να γίνουν πολύ μεγαλύτερα και λιγότερα χρειάζονται. Τα κρυσταλλικά κύτταρα έχουν μεγαλύτερη απόδοση για μια συγκεκριμένη περιοχή κυττάρων, αλλά τα λεπτά φιλμ θα καλύπτουν μια μεγαλύτερη περιοχή για χαμηλότερο κόστος.

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται τη θερμότητα που εκπέμπεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα στηρίζονται στη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρισμό.



Διάγραμμα 4.2.1: Κατηγορίες ηλιακής ενέργειας

Τα πλεονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας είναι:

1. Είναι διαθέσιμη για πάντα
2. Μας προσφέρεται απλόχερα δωρεάν
3. Είναι απόλυτα ενεργειακά ανεξάρτητη
4. Είναι απόλυτα φιλική προς το περιβάλλον δηλαδή η εκμετάλλευσή της δεν είναι ρυπογόνα,
5. η μετατροπή της σε ηλεκτρική ενέργεια γίνεται με μηδενική ρύπανση, αθόρυβα και αξιόπιστα.
6. Όπου επενδύονται ηλιακά συστήματα αυξάνεται η αξία του ακινήτου.
7. η διάρκεια ζωής των συλλεκτών ηλιακής ενέργειας είναι 30 χρόνια, πολύ μεγαλύτερη από τα συμβατικά συστήματα θέρμανσης.
8. Η ηλιακή ενέργεια μπορεί σχετικά καλά να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο σε περιοχές με ηλιακό φως μακράς περιόδου αλλά και σε περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο.

4.3 Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύει 4.700 μεγαβάτ (MW) εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος στις Ηνωμένες Πολιτείες. Ο άνεμος ήταν η ταχύτερα αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας στις ΗΠΑ την τελευταία δεκαετία, κυρίως λόγω των πολύ σημαντικών βελτιώσεων στην τεχνολογία αιολικής ενέργειας.

Η αιολική ενέργεια παράγεται από την ενέργεια των αιολικών στρεφόμενων αεροδυναμικών λεπίδων που είναι τοποθετημένες σε μια πλήμνη. Η πλήμνη συνδέεται με έναν άξονα που μετατρέπει μια γεννήτρια. Οι μεγάλες ανεμογεννήτριες κλίμακας κυμαίνονται σε μέγεθος από 50 κιλοβάτ έως πάνω από τέσσερα μεγαβάτ. Οι μικρότεροι ανεμογεννήτριες (κάτω των 50 kW) είναι κατάλληλοι για κατοικίες και αγροτική χρήση.

Η νέα εποχή για την αιολική ενέργεια ξεκίνησε κατά τη δεκαετία του 1970, με πρώτη χώρα τη Δανία, μια χώρα χωρίς συμβατικά καύσιμα ή υδροηλεκτρικό δυναμικό. Οι σύγχρονες ανεμογεννήτριες (Α/Γ) έχουν προηγμένη τεχνολογία και παράγουν ηλεκτρισμό λειτουργώντας ή αυτόνομα ή συνδεδεμένα σε ένα ευρύτερο δίκτυο. Όσον αφορά στις αυτόνομες

ανεμογεννήτριες είναι απαραίτητη η αποθήκευση της ενέργειας, με μπαταρίες, για τις περιόδους κατά τις οποίες η ταχύτητα του ανέμου δεν επαρκεί. Μπορεί όμως να λειτουργούν και σε συνδυασμό με συμβατικές ηλεκτρογεννήτριες πετρελαίου. Κατασκευαστικά, υπάρχουν δύο τύποι ανεμογεννήτριας οι οριζόντιου και κατακόρυφου άξονα.

Στις Α/Γ οριζόντιου άξονα, ο δρομέας είναι τύπου «έλικα» και μπορεί να περιστρέφεται έτσι ώστε να βρίσκεται παράλληλα προς τον άνεμο, ενώ στις Α/Γ κατακόρυφου άξονα, παραμένει σταθερός. Σε παγκόσμια κλίμακα, σήμερα επικρατούν οι Α/Γ οριζόντιου άξονα. Πιο αναλυτικά μια Α/Γ αποτελείται από τα εξής μέρη:

1. Τον πύργο. Είναι κυλινδρικής μορφής από χάλυβα και συνήθως αποτελείται από 2 ή 3 συνδεδεμένα τμήματα. Η κατασκευή του είναι παρόμοια με αυτή των πύργων που στηρίζουν τα φώτα στις εθνικές οδούς και στα γήπεδα.
2. Τον θάλαμο. Περιέχει τα μηχανικά υποσυστήματα, δηλαδή τον κύριο άξονα, το σύστημα πέδησης, το κιβώτιο ταχυτήτων και την ηλεκτρογεννήτρια. Ο κύριος άξονας με το σύστημα πέδησης (φρένα) είναι παρόμοιος με τον άξονα των τροχών του αυτοκινήτου με υδραυλικά δισκόφρενα. Το κιβώτιο ταχυτήτων είναι παρόμοιας κατασκευής με εκείνο του αυτοκινήτου, με τη διαφορά ότι έχει μια μόνο σχέση. Η ηλεκτρογεννήτρια είναι παρόμοια με εκείνες που χρησιμοποιούνται από τη ΔΕΗ στους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ηλεκτροπαραγωγικά ζεύγη.
3. Τα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου ασφαλούς λειτουργίας. Αποτελούνται από 1 ή περισσότερα υποσυστήματα μικροελεγκτών και σκοπός τους είναι η εύρυθμη και ασφαλής λειτουργία της Α/Γ σε όλες τις συνθήκες.
4. Τα πτερύγια. Κατασκευάζονται από σύνθετα υλικά, όπως υαλονήματα και ειδικές ρητίνες, όμοια με αυτά που κατασκευάζονται τα ιστιοπλοϊκά σκάφη. Έχουν τέτοιο σχεδιασμό ώστε να αντέχουν σε μεγάλες καταπονήσεις.

Για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, είναι πάρα πολύ σημαντική η γνώση του αιολικού δυναμικού μιας περιοχής, δηλαδή η τοπική και η εποχιακή κατανομή των ταχυτήτων του ανέμου. Περιοχές που προσφέρονται για την εγκατάσταση Α/Γ είναι οι κορυφογραμμές, οι παράκτιες περιοχές του ηπειρωτικού τμήματος μιας χώρας αλλά και τα νησιά, όπου συχνά πνέουν ισχυροί άνεμοι 8-9 μποφόρ. Κριτήριο για την εγκατάσταση Α/Γ,

είναι ότι η μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου (10m από το έδαφος) πρέπει να κυμαίνεται τουλάχιστον σε 6m/s.

Οι χερσαίες ανεμογεννήτριες είναι μια ώριμη τεχνολογία. Βελτιώσεις στην ισχύ εξόδου, αξιοπιστία και σύνδεση με τα δίκτυα διανομής εξακολουθούν να γίνονται αλλά υπάρχουν πάνω από τέσσερις δεκαετίες επιχειρησιακής εμπειρίας για να αξιοποιηθούν. Ο αιολικός τομέας είναι λιγότερο ώριμος με πρώιμους, ρηχούς υδρόβιους στρόβιλους που είναι κυρίως χερσαίοι στρόβιλοι προσαρμοσμένοι για το θαλάσσιο περιβάλλον. Καθώς οι κινήσεις γίνονται σε βαθύτερα νερά και πιο σκληρές συνθήκες, αναπτύσσονται νεότερα ειδικά έργα για την ανοικτή θάλασσα, τα οποία είναι ευκολότερα εγκατεστημένα, λειτουργούν και συντηρούνται. Ωστόσο, το θαλάσσιο περιβάλλον θα είναι πάντα απαιτητικό και, κατά συνέπεια, η αιολική ενέργεια ανοικτής θάλασσας είναι πιθανό να παραμείνει πιο δύσκολη και δαπανηρή από ό, τι στην ξηρά.

Επιπλέον, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένα σημαντικά ζητήματα που αφορούν τις υπεράκτιες συνδέσεις μετάδοσης. Η αποζημίωση με υπεράκτιο άνεμο είναι ένας καλύτερος αιολικός πόρος και υψηλότεροι συντελεστές φορτίου με μεγαλύτερο χώρο εκμετάλλευσης και μικρότερο αντίκτυπο στις τοπικές κοινότητες. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι θάλασσες γύρω από μία χώρα χρησιμοποιείται από πολλούς τομείς και κατά συνέπεια όλες οι εξωραϊσμικές εξελίξεις στην αιολική ενέργεια πρέπει να ενσωματωθούν προσεκτικά με στενή συνεργασία και ευαισθησία στην υπάρχουσα βιομηχανία και το οικοσύστημα.

Η αιολική ενέργεια έχει τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, μερικά από τα οποία παρουσιάζουν νέες προκλήσεις για τον διαχειριστή του συστήματος. Η πιο προφανής διαφορά με την αιολική ενέργεια είναι ότι η παραγωγή της εξαρτάται από τις τοπικές καιρικές συνθήκες. Το αν αυτό παρουσιάζει ένα πρόβλημα, ωστόσο, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, και κυρίως από το επίπεδο της ζήτησης. Ο χαμηλός άνεμος σε περιόδους χαμηλής ζήτησης και υψηλού ανέμου σε περιόδους ζήτησης αιχμής δεν αποτελούν πρόβλημα για τη διαχείριση του συστήματος. Αλλά ο χαμηλός άνεμος σε περιόδους μέγιστης ζήτησης θα μπορούσε ενδεχομένως να βλάψει το σύστημα. Ομοίως, ο υψηλός άνεμος σε μια εποχή χαμηλής ζήτησης παρουσιάζει μια διαφορετική σειρά θεμάτων.

Η μεγάλη διάδοση της αιολικής ενέργειας οφείλεται:

1. στην οικονομικότητα, στα μέρη εκείνα όπου η ταχύτητα του ανέμου είναι ικανοποιητική, όπως στις περισσότερες νησιωτικές περιοχές της χώρας μας, καθώς και σε ορισμένες παραθαλάσσιες στην ηπειρωτική χώρα,
2. στο ότι είναι καθαρή και ασφαλής ενεργειακή μορφή,
3. στην ενεργειακή αυτοδυναμία που προσφέρει, δίχως εξαρτήσεις από ξένους παράγοντες, διακυμάνσεις τιμής, κ.λπ. και
4. στη γρήγορη εγκατάσταση (μέσα σε χρονικό διάστημα ενός έτους).

Η αιολική ενέργεια χρησιμοποιείται συνήθως για:

1. Παραγωγή ηλεκτρισμού σε περιοχές συνδεδεμένες στο δίκτυο είτε για κάλυψη ιδίων αναγκών, είτε για πώληση του ρεύματος στην εταιρία εκμετάλλευσης του δικτύου.
2. Παραγωγή ηλεκτρισμού σε περιοχές που δεν είναι συνδεδεμένες στο δίκτυο, για λειτουργία είτε μόνες τους με συσσωρευτές, είτε σε συνδυασμό με σταθμό ηλεκτροπαραγωγής με ντίζελ.
3. Θέρμανση, όπως για παράδειγμα σε θερμοκήπια, με διαδοχική μετατροπή της σε ηλεκτρισμό και στη συνέχεια σε θερμότητα με τη χρήση ηλεκτρικής αντίστασης ή με την κίνηση αντλιών θερμότητας.

Η μακροπρόθεσμη ανάλυση της παραγωγής αιολικής ενέργειας επί πολλά έτη θα πρέπει να παρέχει στους φορείς εκμετάλλευσης συστημάτων τις πληροφορίες που χρειάζονται για να σχεδιάσουν τον τύπο και την κλίμακα των υπηρεσιών υποστήριξης που απαιτούνται για την ασφαλή λειτουργία του δικτύου. Η βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη των συνθηκών ανέμου, που κοιτάζει μερικές μόνο ώρες στο μέλλον, επιτρέπει στους διαχειριστές συστημάτων να διαχειριστούν αποτελεσματικά και ασφαλέστερα το μείγμα παραγωγής. Περαιτέρω έρευνα σε αυτούς τους τομείς θα είναι κρίσιμη για τη διατήρηση του κόστους του συστήματος κάτω. Κατά τον υπολογισμό του περιθωρίου χωρητικότητας του συστήματος, δεν υπολογίζεται η συνολική χωρητικότητα του στόλου του ανέμου, καθώς ο άνεμος δεν μπορεί να εξασθενήσει όταν η ζήτηση είναι υψηλότερη. Ένα μέτρο γνωστό ως «ισοδύναμη σταθερή χωρητικότητα» καθορίζει ποιο ποσοστό της αιολικής χωρητικότητας μπορεί να υπολογιστεί ως προς το συνολικό περιθώριο. Στην τελευταία αξιολόγηση του περιθωρίου χωρητικότητας, η Ofgem¹⁷

¹⁷ Ofgem: η ρυθμιστική αρχή για την αγορά φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο.

κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το 17 έως 24% της αιολικής χωρητικότητας θα μπορούσε να υπολογιστεί στο συνολικό περιθώριο. Αυτό δεν σημαίνει ότι ο αέρας αναμένεται να παράγει τουλάχιστον το 17% ή περισσότερο της συνολικής του εγκατεστημένης ικανότητας όλη την ώρα. Το μέτρο αυτό αποτελεί μέρος ενός γενικότερου πιθανολογικού υπολογισμού του συνολικού κινδύνου ότι η προσφορά ενδέχεται να πέσει κάτω από τη ζήτηση. Ωστόσο, υπάρχει συζήτηση σχετικά με το ποσοστό που χρησιμοποιεί η Ofgem και οι εργασίες συνεχίζουν να βελτιώνουν την εκτίμηση των περιθωρίων χωρητικότητας.

4.4 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ

Η υδροηλεκτρική ενέργεια αντιπροσωπεύει μία από τις παλαιότερες και μεγαλύτερες πηγές ανανεώσιμης ενέργειας. Οι μονάδες υδροηλεκτρικής ενέργειας μετατρέπουν την ενέργεια του ρέοντος νερού σε ηλεκτρική ενέργεια. Έτσι, μπορεί να θεωρηθεί ως μια μορφή ηλιακής ενέργειας καθώς ο ήλιος εξουσιάζει τον υδρολογικό κύκλο που δίνει στη γη το νερό του. Στον υδρολογικό κύκλο, το ατμοσφαιρικό νερό φθάνει στην επιφάνεια της γης ως κατακρήμνιση. Μερικά από αυτά τα ύδατα εξατμίζονται, αλλά μεγάλο μέρος είτε διέρχεται στο έδαφος είτε γίνεται απορροή επιφάνειας. Το νερό από τη βροχή και το λιώσιμο του χιονιού τελικά φθάνει σε λίμνες, δεξαμενές ή ωκεανούς όπου συμβαίνει συνεχώς η εξάτμιση.

Η υγρασία που διεισδύει στο έδαφος μπορεί να γίνει υπόγεια ύδατα, ορισμένα από τα οποία εισέρχονται επίσης σε υδάτινα σώματα μέσω πηγών ή υπόγειων ρευμάτων. Τα υπόγεια ύδατα μπορούν να κινούνται προς τα πάνω μέσω του εδάφους κατά τη διάρκεια ξηρών περιόδων και μπορούν να επιστρέψουν στην ατμόσφαιρα με εξάτμιση.

Οι υδρατμοί περνούν στην ατμόσφαιρα με εξάτμιση, στη συνέχεια κυκλοφορούν, συμπυκνώνονται στα σύννεφα και μερικές επιστρέφουν στη γη σαν καθίζηση. Έτσι, ο κύκλος του νερού είναι πλήρης. Η φύση εξασφαλίζει ότι το νερό είναι ανανεώσιμος πόρος. Η υδροηλεκτρική ενέργεια δεν προκαλεί εκπομπές στην ατμόσφαιρα, αλλά η διαδικασία φραγμού ενός ποταμού μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά οικολογικά προβλήματα για την ποιότητα των υδάτων και για τα ψάρια και τους οικοτόπους της άγριας πανίδας.

Στη φύση, η ενέργεια δεν μπορεί να δημιουργηθεί ή να καταστραφεί, αλλά η μορφή της μπορεί να αλλάξει. Κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, δεν δημιουργείται νέα ενέργεια. Στην πραγματικότητα μια μορφή ενέργειας μετατρέπεται σε άλλη μορφή. Για να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια, το νερό πρέπει να βρίσκεται σε κίνηση. Αυτή είναι η κινητική ενέργεια. Όταν το ρέον νερό μετατρέπει τα πτερύγια σε στρόβιλο, η μορφή αλλάζει σε μηχανική (μηχανική) ενέργεια. Ο στρόβιλος μετατρέπει τον ρότορα γεννήτριας, ο οποίος στη συνέχεια μετατρέπει αυτή τη μηχανική ενέργεια σε άλλη μορφή ενέργειας - ηλεκτρική ενέργεια. Δεδομένου ότι το νερό είναι η αρχική πηγή ενέργειας, ονομάζουμε σύντομα αυτήν την υδροηλεκτρική ενέργεια ή την υδροηλεκτρική ενέργεια.

Στις εγκαταστάσεις που ονομάζονται υδροηλεκτρικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής, παράγεται υδροηλεκτρική ενέργεια. Ορισμένες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βρίσκονται σε ποτάμια, ρέματα και κανάλια, αλλά για αξιόπιστη παροχή νερού απαιτούνται φράγματα. Τα φράγματα αποθηκεύουν νερό για μεταγενέστερη απελευθέρωση για σκοπούς όπως άρδευση, οικιακή και βιομηχανική χρήση και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η δεξαμενή ενεργεί σαν μια μπαταρία, αποθηκεύοντας το νερό που πρέπει να απελευθερωθεί όπως απαιτείται για την παραγωγή ενέργειας.

Το φράγμα δημιουργεί ένα ύψος από το οποίο ρέει το νερό. Ένας σωλήνας (στύλος) μεταφέρει το νερό από τη δεξαμενή στον στρόβιλο. Το ταχέως μετακινούμενο νερό σπρώχνει τα πτερύγια του στρόβιλου, κάτι σαν ένα pinwheel στον άνεμο. Η δύναμη των νερών στα πτερύγια του στρόβιλου στρέφει το ρότορα, το κινούμενο μέρος της ηλεκτρικής γεννήτριας. Όταν τα πηνία συρμάτων στο στροφείο σκουπίζουν πέρα από το σταθερό πηνίο της γεννήτριας (στάτορας), παράγεται ηλεκτρισμός.

Αυτή η ιδέα ανακαλύφθηκε από τον Michael Faraday το 1831, όταν διαπίστωσε ότι η ηλεκτρική ενέργεια θα μπορούσε να δημιουργηθεί από περιστρεφόμενους μαγνήτες μέσα σε χάλκινα πηνία. Όταν το νερό έχει ολοκληρώσει το καθήκον του, ρέει αμετάβλητο για να εξυπηρετήσει άλλες ανάγκες.

Μόλις παραχθεί η ηλεκτρική ενέργεια, πρέπει να παραδοθεί όπου χρειάζεται, στα σπίτια, στα σχολεία, στα γραφεία, στα εργοστάσια κ.λπ. Τα φράγματα είναι συχνά σε απομακρυσμένες τοποθεσίες και η ισχύς πρέπει να μεταδίδεται σε κάποια απόσταση από τους χρήστες της.

Μεγάλα δίκτυα γραμμών και εγκαταστάσεων μεταφοράς χρησιμοποιούνται για να μας φέρνουν ηλεκτρισμό σε μια μορφή που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Όλη η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται σε κινητήρα προέρχεται πρώτα από μετασχηματιστές οι οποίοι αυξάνουν την τάση έτσι ώστε να μπορούν να κινούνται σε μεγάλες αποστάσεις μέσω των γραμμών ισχύος. (Η τάση είναι η πίεση που πιέζει ένα ηλεκτρικό ρεύμα μέσω ενός καλωδίου.) Σε τοπικούς υποσταθμούς, οι μετασχηματιστές μειώνουν την τάση έτσι ώστε η ηλεκτρική ενέργεια να μπορεί να χωρίζεται και να κατευθύνεται σε όλη την περιοχή.

Οι μετασχηματιστές σε πόλους (ή θαμμένοι κάτω από το έδαφος, σε ορισμένες γειτονιές) μειώνουν περαιτέρω την ηλεκτρική ισχύ στη σωστή τάση για συσκευές και τη χρήση στο σπίτι. Όταν η ηλεκτρική ενέργεια φτάνει στα σπίτια, αγοράζεται με την κιλοβατώρα και ένα μέτρο μετρά πόσο χρησιμοποιείται.

Ενώ οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής είναι μία πηγή ηλεκτρικής ενέργειας, άλλες πηγές περιλαμβάνουν ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη που καίνε ορυκτά καύσιμα ή χωρίζονται άτομα για να δημιουργήσουν ατμό που με τη σειρά τους χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας. Τα συστήματα γαστρονομίας, ηλιακής, γεωθερμικής και αιολικής ενέργειας είναι άλλες πηγές. Όλοι αυτοί οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής μπορούν να χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα γραμμών μεταφοράς και σταθμών σε μια περιοχή για να μεταφέρουν ενέργεια. Με τη χρήση αυτού του δικτύου η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ πολλών συστημάτων κοινής ωφέλειας για την κάλυψη διαφόρων απαιτήσεων. Έτσι, η ηλεκτρική ενέργεια που φωτίζει ο λαμπτήρας ανάγνωσης τώρα μπορεί να προέρχεται από ένα υδροηλεκτρικό εργοστάσιο, μια ανεμογεννήτρια, μια πυρηνική εγκατάσταση ή ένα εργοστάσιο παραγωγής άνθρακα, αερίου ή πετρελαίου ή ένα συνδυασμό αυτών.

Πριν αναπτυχθεί ένας σταθμός υδροηλεκτρικής ενέργειας, οι μηχανικοί υπολογίζουν πόση δύναμη μπορεί να παράγεται όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση. Η πραγματική έξοδος ενέργειας σε ένα φράγμα καθορίζεται από τον όγκο του απελευθερούμενου νερού (εκφόρτιση) και την κατακόρυφη απόσταση που πέφτει το νερό (το κεφάλι). Έτσι, μια δεδομένη ποσότητα νερού που πέφτει σε μια δεδομένη απόσταση θα παράγει μια ορισμένη ποσότητα ενέργειας. Η κεφαλή και η εκφόρτιση στο σημείο ισχύος και η επιθυμητή ταχύτητα περιστροφής της γεννήτριας καθορίζουν τον τύπο του στροβίλου που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

Η κεφαλή παράγει μια πίεση (πίεση νερού), και όσο μεγαλύτερη είναι η κεφαλή, τόσο μεγαλύτερη είναι η πίεση για την κίνηση των στροβίλων. Αυτή η πίεση μετράται σε λίβρες δύναμης (κιά ανά τετραγωνική ίντσα). Περισσότερο κεφάλι ή ταχύτερη ροή νερού σημαίνει περισσότερη ενέργεια.

Η υδροηλεκτρική ενέργεια δεν εκλύει ρύπους στο περιβάλλον. Ωστόσο, δεν είναι απαλλαγμένη από δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Έχουν καταβληθεί σημαντικές προσπάθειες για τη μείωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που συνδέονται με τις υδροηλεκτρικές επιχειρήσεις. Οι προσπάθειες για τη διασφάλιση της ασφάλειας των φραγμάτων και η χρήση των πρόσφατα διαθέσιμων τεχνολογιών πληροφορικής για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών προσέφεραν πρόσθετες ευκαιρίες για τη βελτίωση του περιβάλλοντος. Ωστόσο, παραμένουν πολλά αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με τον καλύτερο τρόπο διατήρησης της οικονομικής βιωσιμότητας της υδροηλεκτρικής ενέργειας ενόψει των αυξημένων απαιτήσεων για την προστασία των ψαριών και άλλων περιβαλλοντικών πόρων. Η αποκατάσταση επιδιώκει ενεργά προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης (E & A) για τη βελτίωση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας και της περιβαλλοντικής απόδοσης των υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

4.5 BIOMAZA

Η βιομάζα είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει όλες τις οργανικές ουσίες που παράγονται από τη φωτοσύνθεση, που υπάρχουν στην επιφάνεια της γης. Περιλαμβάνουν όλη τη βλάστηση καθώς και τις πηγές και όλα τα απόβλητα βιομάζας, όπως τα αστικά στερεά απόβλητα, τα αστικά απορρίμματα και τα ζωικά απόβλητα, τα δασικά και γεωργικά υπολείμματα και ορισμένα είδη βιομηχανικών αποβλήτων . Οι παγκόσμιες ενεργειακές αγορές βασίστηκαν σε μεγάλο βαθμό στα ορυκτά καύσιμα. Η βιομάζα είναι ο μόνος άλλος φυσικός άνθρακας που περιέχει ενέργεια και είναι αρκετά μεγάλος σε ποσότητα για να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο των ορυκτών καυσίμων.

Μέσω της διαδικασίας φωτοσύνθεσης, η χλωροφύλλη στα φυτά συλλαμβάνει την ενέργεια του ήλιου μετατρέποντας το διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα και το νερό από το

έδαφος σε υδατάνθρακες, δηλ. σύνθετες ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Όταν αυτοί οι υδατάνθρακες καίγονται, γυρίζουν πίσω στο διοξείδιο του άνθρακα και στο νερό και απελευθερώνουν την ενέργεια του ήλιου που περιέχουν. Με αυτό τον τρόπο, η βιομάζα λειτουργεί ως ένα είδος φυσικής μπαταρίας για την αποθήκευση της ηλιακής ενέργειας.

Η εκμετάλλευση της ενέργειας από βιομάζα έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη της ανθρωπότητας. Μέχρι πρόσφατα ήταν η μόνη μορφή ενέργειας που εκμεταλλεύτηκε ο άνθρωπος και εξακολουθεί να αποτελεί την κύρια πηγή ενέργειας για περισσότερους από τους μισούς πληθυσμούς του κόσμου για οικιακές ενεργειακές ανάγκες. Μία από τις πιο απλές μορφές βιομάζας είναι μια βασική ανοιχτή φωτιά που χρησιμοποιείται για την παροχή θερμότητας για το μαγείρεμα, τη θέρμανση του νερού ή τη θέρμανση του αέρα στο σπίτι.

Υπάρχουν πιο εξελιγμένες τεχνολογίες για την εξόρυξη αυτής της ενέργειας και τη μετατροπή της σε χρήσιμη θερμότητα ή ισχύ με αποτελεσματικό τρόπο. Στα μέσα της δεκαετίας του 1800, η βιομάζα, κυρίως η βιομάζα ξύλου, παρείχε πάνω από το 90% των αναγκών ενέργειας και καυσίμων στις ΗΠΑ, μετά την οποία η χρήση ενέργειας από βιομάζα άρχισε να μειώνεται καθώς τα ορυκτά καύσιμα έγιναν οι προτιμώμενοι ενεργειακοί πόροι. Αυτή η πιθανότητα ορυκτών καυσίμων και οι δυσμενείς επιπτώσεις της χρήσης ορυκτών καυσίμων στο περιβάλλον αναμένεται να είναι οι κινητήριες δυνάμεις που διεγείρουν τη μετατροπή της βιομάζας σε έναν από τους κυρίαρχους ενεργειακούς πόρους.

Σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα, η βιομάζα είναι ανανεώσιμη, με την έννοια ότι χρειάζεται μόνο ένα μικρό χρονικό διάστημα για να αντικατασταθεί αυτό που χρησιμοποιείται ως ενεργειακός πόρος. Η βιομάζα είναι επίσης η μοναδική ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που απελευθερώνει το διοξείδιο του άνθρακα που χρησιμοποιείται. Ωστόσο, η απελευθέρωση αντισταθμίζεται από το γεγονός ότι η καλλιέργεια βιομάζας χρησιμοποιεί το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα για την αποθήκευση ενέργειας κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης. Εάν ο πόρος βιομάζας χρησιμοποιείται με βιώσιμο τρόπο, δεν υπάρχουν καθαρές εκπομπές άνθρακα στο χρονικό πλαίσιο ενός κύκλου παραγωγής βιομάζας.

Η βιομάζα μπορεί να μετατραπεί σε θερμική ενέργεια, υγρά, στερεά ή αέρια καύσιμα και άλλα χημικά προϊόντα μέσω μιας ποικιλίας διεργασιών μετατροπής. Οι τεχνολογίες Biopower είναι αποδεδειγμένες επιλογές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στις Ηνωμένες

Πολιτείες, με εγκατεστημένη ισχύ 10 GW. Η σημερινή δυναμικότητα βασίζεται στην ώριμη τεχνολογία άμεσης καύσης. Οι μελλοντικές βελτιώσεις της απόδοσης θα περιλαμβάνουν τη συνύπαρξη βιομάζας σε υφιστάμενους λέβητες με καύση άνθρακα και την εισαγωγή αεριοποίησης υψηλής απόδοσης, συστημάτων συνδυασμένου κύκλου, συστημάτων κυψελών καυσίμου και αρθρωτών συστημάτων. Γενικά, οι εξέχουσες τεχνολογίες βιοαποδόμησης αποτελούνται από την άμεση καύση, την ταυτόχρονη ανάφλεξη, την αεριοποίηση, την πυρόλυση, την αναερόβια χώνευση και τη ζύμωση.

Στην πράξη, υπάρχουν δύο τύποι βιομάζας:

1. οι υπολειμματικές μορφές και
2. οι ενεργειακές καλλιέργειες.

Οι ενεργειακές καλλιέργειες είναι είτε καλλιέργειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων, είτε φυτά εμπορικά ανεκμετάλλευτα προς το παρόν, όπως ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα και το καλάμι των οποίων το τελικό προϊόν οδηγεί στην παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων. Οι καλλιέργειες αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

1. Ετήσιες: σακχαρούχο ή γλυκό σόργο, ινώδες σόργο, κενάφ, ελαιοκράμβη, βρασσική η αιθιοπία.
2. Πολυετείς:
 - i. γεωργικές όπως αγριαγκινάρα, καλάμι, μίσχανθος, switchgrass και
 - ii. δασικές όπως: ευκάλυπτος, ψευδακακία.

Η γεωργική βιομάζα που θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας, διακρίνεται σε:

1. βιομάζα των υπολειμμάτων των γεωργικών καλλιεργειών (στελέχη, κλαδιά, φύλλα, άχυρο, κλαδοδέματα κ.λπ.) και
2. σε βιομάζα των υπολειμμάτων επεξεργασίας γεωργικών προϊόντων (υπολείμματα εκκοκκισμού βαμβακιού, πυρηνόξυλο, πυρήνες φρούτων κ.λπ.).

Το διαθέσιμο δυναμικό της βιομάζας ζωικής προέλευσης, περιλαμβάνει κυρίως απόβλητα εντατικής κτηνοτροφίας από πτηνοτροφεία, χοιροστάσια, βουστάσια και σφαγεία. Η εκτροφή προβάτων, αιγών και αρνιών είναι εκτατική και τα παραγόμενα απόβλητα, διασκορπίζονται σε όλο το βοσκότοπο. Η βιομάζα δασικής προέλευσης που αξιοποιείται ή που

μπορεί να αξιοποιηθεί ενεργειακά, συνίσταται στα καυσόξυλα, στα υπολείμματα καλλιέργειας των δασών (αραιώσεων, υλοτομιών), στα προϊόντα καθαρισμών για την προστασία τους από πυρκαγιές και υπολείμματα επεξεργασίας του ξύλου. Υπάρχει τέλος και η βιομάζα που προκύπτει από το οργανικό τμήμα των αστικών αποβλήτων.

Οι κύριες εφαρμογές με καύσιμο της βιομάζα είναι:

1. Θέρμανση θερμοκηπίων. Σε μέρη όπου υπάρχουν διαθέσιμες ποσότητες βιομάζας, η βιομάζα χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε κατάλληλους λέβητες για τη θέρμανση θερμοκηπίων.
2. Θέρμανση κτιρίων σε ατομικούς κεντρικούς λέβητες. Σε κάποιες περιοχές χρησιμοποιούνται ποσότητες για τη θέρμανση των κτιρίων – ατομικοί/κεντρικοί λέβητες πυρηνόξυλου-.
3. Παραγωγή ενέργειας σε γεωργικές βιομηχανίες. Η βιομάζα για την παραγωγή ενέργειας χρησιμοποιείται από γεωργικές βιομηχανίες όπου η βιομάζα προκύπτει ως υπόλειμμα ή υποπροϊόν της παραγωγικής διαδικασίας και έχουν αυξημένες απαιτήσεις σε θερμότητα. Τα εκκοκκιστήρια, πυρηνελαιουργεία, βιομηχανίες ρυζιού, καθώς και βιοτεχνίες κονσερβοποιίας καίνε τα υπολείμματα τους (πυρηνόξυλο, φλοιοί, κουκούτσια) για την κάλυψη των θερμικών τους αναγκών ή και μέρος των αυτών σε ηλιακή ενέργεια.
4. Παραγωγή ενέργειας σε βιομηχανίες ξύλου. Τα υπολείμματα των βιομηχανιών επεξεργασίας ξύλου (πριονίδι, πούδρα, ξακρίδια κ.λπ.) χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των θερμικών αναγκών της διεργασίας καθώς και για τη θέρμανση των κτιρίων.
5. Τηλεθέρμανση. Είναι η προμήθεια θέρμανσης χώρων και θερμού νερού χρήσης, σε ένα σύνολο κτιρίων, οικισμών ή πόλης από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας. Η θερμότητα μεταφέρεται με προμονωμένο δίκτυο αγωγών από το σταθμό προς τα θερμαινόμενα κτίρια.
6. Παραγωγή ενέργειας σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού και χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ). Το παραγόμενο βιοαέριο από την αναερόβια χώνευση των υγρών αποβλήτων σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού και των απορριμμάτων σε ΧΥΤΑ, καίγεται σε μηχανές εσωτερικής καύσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Παράλληλα μπορεί να αξιοποιείται η θερμική ενέργεια των καυσαερίων και του ψυχτικού μέσου των μηχανών, για να καλύπτονται οι ανάγκες της διεργασίας.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα της χρήσης της βιομάζας ως πηγής ενέργειας είναι τα εξής:

1. Η ενέργεια της βιομάζας είναι μια πλούσια, ασφαλής, φιλική προς το περιβάλλον και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Δεν προσθέτει διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα καθώς απορροφά την ίδια ποσότητα άνθρακα στην ανάπτυξη καθώς απελευθερώνεται όταν καταναλώνεται ως καύσιμο.
2. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της βιομάζας είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τον ίδιο εξοπλισμό ή στις ίδιες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που καίγονται τώρα τα ορυκτά καύσιμα.
3. Η ενέργεια της βιομάζας δεν συνδέεται με περιβαλλοντικές επιπτώσεις όπως η όξινη βροχή, οι πετρελαιοκηλίδες, η διάθεση ραδιενεργών αποβλήτων ή το φράξιμο των ποταμών.
4. Τα καύσιμα βιομάζας είναι βιώσιμα. Τα πράσινα φυτά από τα οποία προέρχονται τα καύσιμα βιομάζας διορθώνουν διοξείδιο του άνθρακα καθώς μεγαλώνουν, συνεπώς η χρήση τους δεν προσθέτει στα επίπεδα του ατμοσφαιρικού άνθρακα. Επιπλέον, η χρήση απορριμμάτων ως καυσίμου αποφεύγει τη ρυπογόνα διάθεση των αποβλήτων.
5. Οι αλκοόλες και άλλα καύσιμα που παράγονται από βιομάζα είναι αποδοτικά, βιώσιμα και σχετικά καθαρά καύσιμα.
6. Η βιομάζα είναι εύκολα διαθέσιμη και μπορεί να αναπτυχθεί με σχετική ευκολία σε όλα τα μέρη του κόσμου.

4.6 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ

Όπως προκύπτει από τα ηφαίστεια, τις θερμές πηγές και από μετρήσεις σε γεωτρήσεις, το εσωτερικό της γης βρίσκεται σε υψηλή θερμοκρασία, η οποία υπερβαίνει τους 5.000 °C

στον πυρήνα. Όσο προχωράμε βαθύτερα από την επιφάνεια της γης προς τον πυρήνα, παρατηρούμε αύξηση της θερμοκρασίας με το βάθος η οποία ονομάζεται γεωθερμική βαθμίδα. Κοντά στην επιφάνεια της γης η γεωθερμική βαθμίδα έχει μέση τιμή περίπου 30 °C/ km. Σε μερικές περιοχές, είτε λόγω ηφαιστειότητας σε πρόσφατη γεωλογική περίοδο, είτε λόγω ανόδου ζεστού νερού από μεγάλα βάθη μέσω ρηγμάτων, η γεωθερμική βαθμίδα είναι σημαντικά μεγαλύτερη από τη μέση γήινη, με αποτέλεσμα σε μικρό σχετικά βάθος να απαντώνται υδροφόροι ορίζοντες που περιέχουν νερό ή ατμό υψηλής θερμοκρασίας¹⁸.

Γεωθερμική λοιπόν ενέργεια ονομάζεται η θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης είτε μέσω ηφαιστειακών εκροών είτε μέσω ρηγμάτων του υπεδάφους και εμφανίζεται με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού. Η χρήση της μπορεί να χρονολογηθεί πριν από 10.000 χρόνια, όταν οι Ινδιάνοι της Β. Αμερικής χρησιμοποιούσαν τις θερμές πηγές για να μαγειρέψουν την τροφή τους. Επίσης έκαναν χρήση των θερμών πηγών και για θέρμανσή τους. Ωστόσο τα τέλη του 18^{ου} αιώνα είναι η εποχή που αξιοποιείται σε μεγαλύτερη κλίμακα και για βιομηχανικούς σκοπούς. Το 1913 είναι η χρονιά που κατασκευάστηκε ο πρώτος γεωθερμικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής στην Ιταλία.

Η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται μια ανανεώσιμη μορφή ενέργειας που μεταφέρεται στην επιφάνεια της γης με θερμική επαγωγή και με την είσοδο στον φλοιό της γης λειωμένου μάγματος από τα βαθύτερα στρώματά της. Η ενέργεια αυτή σχετίζεται με την ηφαιστειότητα και τις ειδικότερες γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της κάθε περιοχής. Χαρακτηρίζεται ως μια ήπια και σχετικά ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή, που με τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα μπορεί να καλύψει σημαντικές ενεργειακές ανάγκες.

Ανάλογα με τη θερμοκρασία των ρευστών που ανέρχονται στην επιφάνεια, η γεωθερμική ενέργεια χαρακτηρίζεται ως:

1. υψηλής ενθαλπίας (για θερμοκρασίες πάνω από 150 °C),
2. μέσης ενθαλπίας (για θερμοκρασίες 100 - 150 °C), και
3. χαμηλής ενθαλπίας (για θερμοκρασίες μικρότερες από 100 °C).

¹⁸ www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_photovol.htm,

Η γεωθερμική ενέργεια υψηλής ενθαλπίας χρησιμοποιείται για παραγωγή ηλεκτρισμού σ' όλο τον κόσμο.

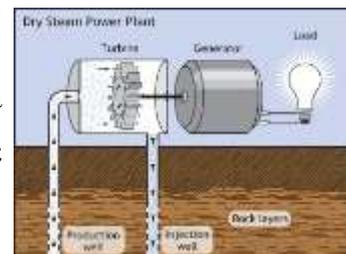
Οι γεωθερμικές περιοχές συχνά εντοπίζονται από τον ατμό που βγαίνει από σχισμές του φλοιού της γης ή από την παρουσία θερμών πηγών. Για να υφίσταται διαθέσιμο θερμό νερό ή ατμός σε μια περιοχή πρέπει να υπάρχει κάποιος υπόγειος ταμιευτήρας αποθήκευσης του κοντά σε ένα θερμικό κέντρο. Στην περίπτωση αυτή, το νερό του ταμιευτήρα, που συνήθως είναι βρόχινο νερό που έχει διεισδύσει στους βαθύτερους ορίζοντες της γης, θερμαίνεται και ανεβαίνει προς την επιφάνεια (γεωθερμικό κοίτασμα).

Τα γεωθερμικά αυτά ρευστά εμφανίζονται στην επιφάνεια είτε με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού, όπως προαναφέρθηκε, είτε αντλούνται με γεώτρηση και αφού χρησιμοποιηθεί η θερμική τους ενέργεια, γίνεται επανέγχυση του ρευστού στο έδαφος με δεύτερη γεώτρηση. Έτσι ενισχύεται η μακροβιότητα του ταμιευτήρα και αποφεύγεται η θερμική ρύπανση του περιβάλλοντος.

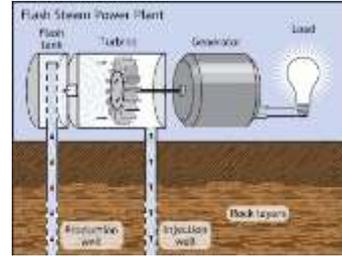
Για να έχουμε παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το ζεστό νερό, σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 150 °C μέχρι περισσότερο από 370 °C, μεταφέρεται με γεωτρήσεις από υπόγειες δεξαμενές σε ειδικές δεξαμενές και με την απελευθέρωση της πίεσης μετατρέπεται σε ατμό. Ο ατμός διαχωρίζεται από τα ρευστά και τροφοδοτεί τουρμπίνες που κινούν γεννήτριες. Τα γεωθερμικά ρευστά διοχετεύονται σε περιφερειακά τμήματα της δεξαμενής για να βοηθήσουν να διατηρηθεί η πίεση. Αν η δεξαμενή χρησιμοποιηθεί για άμεση χρήση της θερμότητας τα γεωθερμικά ρευστά τροφοδοτούν έναν εναλλακτήρα θερμότητας πριν επιστρέψουν στη γη. Το ζεστό νερό από την έξοδο του εναλλακτήρα χρησιμοποιείται για τη θέρμανση κτηρίων, θερμοκηπίων κ.ά.

Λειτουργούν τρεις τύποι ενεργειακών σταθμών:

- 1) Ξηρού ατμού: είναι ενεργειακοί σταθμοί οι οποίοι απ' ευθείας χρησιμοποιούν γεωθερμικό ατμό ώστε να γυρίσουν οι τουρμπίνες.

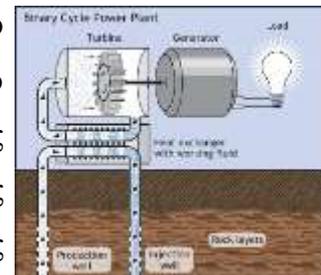


- 2) Ατμού υποπίεσης: Είναι ενεργειακοί σταθμοί, οι οποίοι τραβούν από μεγάλο βάθος υψηλής πίεσης καυτό νερό, το μεταφέρουν σε χαμηλότερης πίεσης δεξαμενές και χρησιμοποιούν τον ξαφνικά παραγόμενο ατμό



(flashed steam) ώστε να κινητοποιήσουν τις τουρμπίνες. Flashed steam είναι ο ατμός που δημιουργείται από πτώση της πίεσης παρά από αύξηση της θερμοκρασίας. Ο ατμός αυτός παράγεται συνήθως όταν αφήνουμε καυτό νερό να μεταβεί σε ένα δοχείο χαμηλότερης πίεσης. Ο ατμός έπειτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενεργοποιήσει τουρμπίνες και γεννήτριες.

- 3) Διπλού κυκλώματος: Οι σταθμοί διπλού κυκλώματος διοχετεύουν χλιαρό γεωθερμικό νερό κοντά σε υγρό χαμηλότερο σημείου ζέσεως (δευτερεύον κύκλωμα). Το υγρό του δευτερεύοντος κυκλώματος μετατρέπεται σε ατμό ο οποίος χρησιμοποιείται για την κίνηση τουρμπίνων.



Οι εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας ποικίλουν ανάλογα με τη θερμοκρασία και περιλαμβάνουν:

1. ηλεκτροπαραγωγή ($\theta > 90 \text{ }^\circ\text{C}$)
2. θέρμανση χώρων (με καλοριφέρ για $\theta > 60 \text{ }^\circ\text{C}$, με αερόθερμα για $\theta > 40 \text{ }^\circ\text{C}$, με ενδοδαπέδιο σύστημα ($\theta > 25 \text{ }^\circ\text{C}$))
3. ψύξη και κλιματισμό (με αντλίες θερμότητας απορρόφησης για $\theta > 60 \text{ }^\circ\text{C}$, ή με υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας για $\theta < 30 \text{ }^\circ\text{C}$)
4. θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών επειδή τα φυτά αναπτύσσονται γρηγορότερα και γίνονται μεγαλύτερα με τη θερμότητα ($\theta > 25 \text{ }^\circ\text{C}$), ή και για αντιπαγετική προστασία
5. ιχθυοκαλλιέργειες ($\theta > 15 \text{ }^\circ\text{C}$) επειδή τα ψάρια χρειάζονται ορισμένη θερμοκρασία για την ανάπτυξή τους

6. βιομηχανικές εφαρμογές όπως αφαλάτωση θαλασσινού νερού ($\theta > 60 \text{ }^\circ\text{C}$), ξήρανση αγροτικών προϊόντων, κ.λπ.
7. θερμά λουτρά για $\theta = 25\text{-}40 \text{ }^\circ\text{C}$

Κυρίως όμως οι εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας αφορούν δύο κατηγορίες:

- 1) Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και
- 2) Θέρμανση

Η πρώτη κατηγορία βασίζεται στη χρήση της θερμότητας της γης για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες χρήσεις όπως είναι η θέρμανση κτηρίων, των θερμοκηπίων κ.ά. Αυτή η θερμότητα μπορεί να προέρχεται από γεωθερμικά γκάζερ που φθάνουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή με γεώτρηση στον φλοιό της γης σε περιοχές που η θερμότητα βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια. Αυτές οι πηγές είναι συνήθως από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3.000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης.

Η δεύτερη κατηγορία της γεωθερμικής ενέργειας εκμεταλλεύεται τις θερμές μάζες εδάφους ή υπόγειων υδάτων για να κινήσουν θερμικές αντλίες για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης. Τι είναι όμως οι γεωθερμικές αντλίες; Είναι από τις πιο αποδοτικές ενεργητικές τεχνολογίες στον κόσμο για τη θέρμανση και την ψύξη των σπιτιών, των σχολείων, των επιχειρήσεων και άλλων κτηρίων. Χρησιμοποιούν τη φυσική θερμοκρασία της γης για τη θέρμανση το χειμώνα και την ψύξη το καλοκαίρι. Εκμεταλλεύονται το πλεονέκτημα ότι η θερμοκρασία του εδάφους δεν ποικίλει από εποχή σε εποχή όπως ο αέρας και λειτουργεί όπως ένα ψυγείο. Τον μεν χειμώνα μεταφέρει τη φυσική θερμότητα της γης στο κτήριο με νερό, που κυκλοφορεί σε κλειστούς πλαστικούς σωλήνες που εισάγονται στο έδαφος, το δε καλοκαίρι μεταφέρει τη θερμότητα του κτηρίου στη γη ψύχοντας έτσι το σπίτι. Το ίδιο πλαστικό σύστημα χρησιμοποιείται το καλοκαίρι όπως και το χειμώνα. Απλά αλλάζει η κατεύθυνση κίνησης του νερού. Είναι πιο αποτελεσματικά από τα κλιματιστικά επειδή βασικά «μετακινούν» τη θερμότητα αντί να καταναλώνουν ενέργεια για να τη δημιουργήσουν.

Έτσι οι πιο σημαντικές θερμικές εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας θεωρείται ότι είναι η θέρμανση κτιρίων και θερμοκηπίων. Πολλοί επιστήμονες συζητούν την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας και στο βιομηχανικό τομέα. Ο B. Lindal προτείνει τη χρήση της στη διαδικασία παραγωγής χαρτιού στο Kawerau στη Ν. Ζηλανδία καθώς και στην

αποξήρανση της γης διατόμων στη λίμνη Maatn στην Ισλανδία. Οι κλάδοι της βιομηχανίας στους οποίους η γεωθερμία έχει ήδη εφαρμοστεί με επιτυχία είναι η βιομηχανία τροφίμων και οι ιχθυοκαλλιέργειες. Παρόλο που είναι κοινός τόπος ότι οι βιομηχανικές εφαρμογές αποτελούν το πεδίο μελλοντικής ανάπτυξης της γεωθερμίας, τα βήματα παραμένουν πολύ αργά, ενώ παρατηρείται σημαντική αύξηση στις εφαρμογές που αφορούν τη θέρμανση οικιών, δημόσιων και εμπορικών κτιρίων.

Στη δεκαετία του 1970, λόγω της πετρελαϊκής κρίσης, δόθηκε σημαντική ώθηση στην ανάπτυξη της γεωθερμίας, ακόμα και σε περιοχές με σχετικά χαμηλή γεωθερμική βαθμίδα, όπως είναι η λεκάνη του Παρισιού. Η παρουσία θερμού νερού στους γεωλογικούς σχηματισμούς της λεκάνης του Παρισιού είχε ανακαλυφθεί ήδη από τη δεκαετία του 1950 ενώ διεξάγονταν έρευνες για πετρέλαιο, αλλά η πρώτη γεωθερμική γεώτρηση έγινε μόλις το 1962 στο Carrières-sur-seine. Ωστόσο το 1986, με την πτώση της τιμής του πετρελαίου, μειώθηκαν και οι ρυθμοί ανάπτυξης της γεωθερμίας.

Σήμερα η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται περισσότερο στην Ισλανδία για τη θέρμανση των περισσότερων σπιτιών της. Υπάρχουν περίπου 30 δημοτικά συστήματα θέρμανσης και 200 ιδιωτικά σε αγροτικές περιοχές που καλύπτουν το 86% της θέρμανσης της χώρας.

Ενέργεια χαμηλής ενθαλπίας χρησιμοποιείται στη βιομηχανία, για τηλεθέρμανση κτιρίων. Η παραγωγή ζεστού νερού για θέρμανση κατοικιών με την εκμετάλλευση της κανονικής γεωθερμικής βαθμίδας (70 °C στα 2.000 μέτρα) είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στο Παρίσι. Στην Ισλανδία το 50% των κτιρίων θερμαίνεται με τη χρήση ζεστού νερού. Το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία ποικίλλει από 0,024 έως 0,064 ECU/KWh.

Η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται ανανεώσιμη πηγή ενέργειας επειδή ο ρυθμός άντλησης της θερμότητας δεν υπερβαίνει το ρυθμό επαναφόρτισης της γεωθερμικής δεξαμενής από τη γη. Για την παραγωγή ηλεκτρισμού μπορεί να χρειαστούν αρκετές εκατοντάδες χρόνια για να επαναφορτιστεί μια γεωθερμική δεξαμενή η οποία έχει αδειάσει τελείως. Τα περιφερειακά συστήματα θέρμανσης μπορεί να πάρουν 100-200 χρόνια για να επαναφορτιστούν ενώ οι γεωθερμικές αντλίες μόνο 30 χρόνια. Εδώ θα μπορούσε κάποιος να πει ότι η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι πραγματικά ανανεώσιμη, γιατί με την πάροδο του χρόνου το εσωτερικό της γης θα κρυώσει και η ραδιενεργή φθορά των στοιχείων που κρατούν

το εσωτερικό της γης θερμό θα μειωθεί. Όμως, επειδή οι δεξαμενές γεωθερμίας είναι τεράστιες σε μέγεθος συγκριτικά με τις ανάγκες του ανθρώπου, η γεωθερμική ενέργεια είναι πρακτικά ανανεώσιμη.

Η χρήση της γεωθερμικής ενέργειας είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος να μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα σημερινά γεωθερμικά πεδία παράγουν μόνο το 1/6 CO₂ σε σύγκριση με τις γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος που λειτουργούν με φυσικό αέριο, και καθόλου νιτρικά (NO_x) και θειικά (SO_x) αέρια. Για κάθε 1.000 MW ηλεκτρικού ρεύματος που προέρχεται από γεωθερμικές πηγές εκπέμπονται 1.000.000 Kgr λιγότερα τοξικά αέρια το χρόνο και 4.000.000.000 Kgr λιγότερο CO₂ ενώ οι ρύποι αυτοί θα ήταν πολύ περισσότεροι αν σαν πρώτη ύλη χρησιμοποιούνταν άνθρακας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 4^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 1) Γελεγένης, Ι. και Αξαόπουλος, Ι., (2005). *Πηγές ενέργειας Συμβατικές και Ανανεώσιμες*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- 2) <https://energypress.gr/news/kerdos-200-eyro-hrono-me-ton-iliako-thermosifona>
ημ.προσβ.3-12-2017
- 3) Ενέργεια και Πολίτης, φωτοβολταϊκά συστήματα, διαθέσιμο στο www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_photovol.htm, ημ.προσβ.3-12-2017

5 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

5.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Πράσινη οικονομία είναι μια οικονομία που έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ανθρώπινης ευημερίας και της κοινωνικής δικαιοσύνης, ενώ παράλληλα μειώνει σημαντικά τους περιβαλλοντικούς κινδύνους και τις οικολογικές αδυναμίες. Μπορεί να θεωρηθεί ως μέσο για την επίτευξη μιας ανθεκτικής οικονομίας που παρέχει μια καλύτερη ποιότητα ζωής για όλους μέσα στα οικολογικά όρια ενός πλανήτη. Μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως μέσο για τη σύνδεση των οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών προβλημάτων της αειφόρου ανάπτυξης με τέτοιο τρόπο ώστε η μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη επιτυγχάνεται με επενδύσεις σε περιβαλλοντικά φιλικές και κοινωνικά δίκαιες λύσεις.

Ωστόσο, διεθνώς δεν υπάρχει ένας αποδεκτός ορισμός της πράσινης οικονομίας και τουλάχιστον οκτώ ξεχωριστοί ορισμοί προσδιορίστηκαν στις πρόσφατες δημοσιεύσεις οι οποίοι είναι οι εξής¹⁹:

1. Ο UNEP έχει ορίσει την πράσινη οικονομία ως «μία που έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ανθρώπινης ευημερίας και της κοινωνικής δικαιοσύνης, ενώ παράλληλα μειώνει σημαντικά τους περιβαλλοντικούς κινδύνους και τις οικολογικές αδυναμίες. Είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, αποτελεσματική από πλευράς πόρων και κοινωνικά χωρίς αποκλεισμούς»²⁰. Ο ορισμός αυτός αναφέρθηκε σε ορισμένες πιο πρόσφατες εκθέσεις, μεταξύ των οποίων και η UNEMG και ο ΟΟΣΑ.
2. Η UNCTAD²¹ την ορίζει ως μια οικονομία που έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ανθρώπινης ευημερίας και τη μείωση των ανισοτήτων, ενώ δεν εκθέτει τις μελλοντικές γενιές σε σημαντικούς περιβαλλοντικούς κινδύνους

¹⁹ <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guidebook.pdf>,

²⁰ <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8276/->

UNEP%20Year%20Book%202012_%20emerging%20issues%20in%20our%20global%20environment-2011UNEP_YEARBOOK_Fullreport.pdf?sequence=5&isAllowed=y

²¹ United Nations Conference on Trade and Development

και οικολογικές αδυναμίες. Επιδιώκει να αποφέρει μακροπρόθεσμα κοινωνικά οφέλη σε βραχυπρόθεσμες δραστηριότητες με στόχο τον μετριασμό των περιβαλλοντικών κινδύνων. Μια πράσινη οικονομία αποτελεί συστατικό στοιχείο του πρωταρχικού στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης.

3. Η πράσινη οικονομία είναι μια «ανθεκτική οικονομία που παρέχει μια καλύτερη ποιότητα ζωής για όλους μέσα στα οικολογικά όρια του πλανήτη»²².
4. Η «πράσινη οικονομία» χαρακτηρίζεται ως μια οικονομία στην οποία η οικονομική ανάπτυξη και η περιβαλλοντική ευθύνη να συνεργαστούν με τρόπο αμοιβαία ενισχυμένο, υποστηρίζοντας ταυτόχρονα την πρόοδο στην κοινωνική ανάπτυξη.
5. Η Πράσινη Οικονομία δεν είναι κράτος, αλλά διαδικασία μετασχηματισμού και συνεχής δυναμική εξέλιξη. Η Πράσινη Οικονομία εξαλείφει τις συστηματικές στρεβλώσεις και δυσλειτουργίες της τρέχουσας οικονομίας και έχει ως αποτέλεσμα την ευημερία των ανθρώπων και την δίκαιη πρόσβαση σε ευκαιρίες για όλους, διατηρώντας παράλληλα την περιβαλλοντική και οικονομική ακεραιότητα, ώστε να παραμείνει στην πεπερασμένη ικανότητα μεταφοράς του πλανήτη. Η Οικονομία δεν μπορεί να είναι Πράσινη χωρίς να είναι δίκαιη²³.
6. Η πράσινη οικονομία περιλαμβάνει σε μεγάλο βαθμό νέες οικονομικές δραστηριότητες και πρέπει να αποτελέσει σημαντικό σημείο εισόδου για τη μαύρη οικονομική χειραφέτηση ευρείας βάσης, την αντιμετώπιση των αναγκών των γυναικών και των νέων επιχειρηματιών και την παροχή ευκαιριών στις επιχειρήσεις στην κοινωνική οικονομία.
7. Η πράσινη οικονομία μπορεί να θεωρηθεί ως φακός για την εστίαση και την αξιοποίηση των ευκαιριών για την προώθηση των οικονομικών και

²² <https://www.iied.org/green-economy-coalition>

²³ Danish 92 Group (2012). *Building an Equitable Green Economy*. The Danish 92 Group Forum for Sustainable Development. Copenhagen.

περιβαλλοντικών στόχων ταυτόχρονα. (Ρίο + 20 Στόχοι και Θέματα της Διάσκεψης²⁴).

8. Ένας άλλος ορισμός για την πράσινη οικονομία που προσφέρει ο συνασπισμός «Πράσινη Οικονομία» (μια ομάδα ΜΚΟ, συνδικαλιστικές οργανώσεις και άλλοι που κάνουν λαϊκή εργασία σε μια πράσινη οικονομία) ορίζει απλά την πράσινη οικονομία ως «μια ανθεκτική οικονομία που προσφέρει μια καλύτερη ποιότητα ζωής για όλους οικολογικά όρια του πλανήτη».

Αντικατοπτρίζοντας το γεγονός ότι η πράσινη οικονομία δεν επιδιώκει να αντικαταστήσει την αειφόρο ανάπτυξη, αλλά προορίζεται να χρησιμεύσει ως εργαλείο για την επίτευξή της, ο ορισμός του UNEP διατηρεί τις τρεις διαστάσεις της αειφόρου ανάπτυξης:

1. οικονομική,
2. περιβαλλοντική και
3. κοινωνική βιωσιμότητα.

Η επικέντρωση στην οικονομία απορρέει από την πραγματοποίηση μετά το 2008 ότι «η επίτευξη της βιωσιμότητας βασίζεται σχεδόν εξ ολοκλήρου στην επίτευξη της σωστής οικονομίας». Όπως το εκφράζει ρητά το UNEP, «οι δεκαετίες δημιουργίας νέου πλούτου μέσω ενός μοντέλου «καφέ οικονομίας» που βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα δεν έχουν αντιμετωπίσει ουσιαστικά την κοινωνική περιθωριοποίηση, την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και την εξάντληση των πόρων». Ούτε έχουν παράσχει πραγματικές επενδύσεις ή πράσινες θέσεις εργασίας. Έτσι, ο ορισμός του UNEP περιλαμβάνει όλες τις παραπάνω πτυχές.

Κατά την προετοιμασία για τη Διάσκεψη του Ρίο + 20, οι πολλές δημοσιευμένες δημοσιεύσεις πρότειναν όχι μόνο ορισμούς της πράσινης οικονομίας αλλά και σύνολα κατευθυντήριων αρχών που παρέχουν περισσότερες πληροφορίες για το τι εννοείται με την έννοια της πράσινης οικονομίας. Αυτές οι αρχές, οι οποίες αντικατοπτρίζονται επίσης στο έγγραφο αποτελεσμάτων του Ρίο + 20, μπορούν να χρησιμεύσουν ως οδηγός στην εφαρμογή της έννοιας.

²⁴ UNCSO, 2012. Current Ideas on Sustainable Development Goals and Indicators, RIO 2012 Issues Briefs, No. 6. http://www.uncsd2012.org/content/documents/218Issues%20Brief%206%20SDGs%20and%20Indicators_Final%20Final%20clean.pdf

Επιπλέον, πολλοί άλλοι όροι επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες πτυχές της πράσινης οικονομίας, όπως η οικονομία βασισμένη στα ανθρώπινα δικαιώματα, η ολιστική ανάπτυξη, η χωρίς αποκλεισμούς, η πράσινη και υπεύθυνη οικονομία, η μπλε οικονομία, η αποσυγκέντρωση, η σταθερή οικονομία και η υπο-ανάπτυξη. Το τελευταίο είναι πολύ παρόμοιο με την ιδέα του Alzohd , ή «που ζει ελαφρά στη Γη», που έχει τις ρίζες της στον ισλαμικό πολιτισμό της περιοχής του Αραβικού Κόλπου. Απλώς σημαίνει αποφυγή της υπερκατανάλωσης στη χρήση των πόρων - εξωφρενική κατανάλωση τροφίμων, για παράδειγμα - και φροντίδα για τη φύση και τους πόρους της. Με άλλα λόγια, η ιδέα αναγνωρίζει ότι η υιοθέτηση ενός οικολογικού τρόπου ζωής δεν είναι μόνο μια κοινωνική ευθύνη, αλλά και ένα θρησκευτικό καθήκον, καθώς η ανθρώπινη ύπαρξη και η ευεξία εξαρτώνται από ένα υγιές περιβάλλον. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η έννοια της φροντίδας για το περιβάλλον εδώ είναι πιο εκτεταμένη και βαθύτερη από την προστασία, καθώς περιλαμβάνει διάφορες πτυχές, όπως η προστασία από βλάβες και ρύπανση, καθώς και η δυνατότητα ανάπτυξης του περιβάλλοντος.

5.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ

Ο όρος «πράσινη οικονομία» πρωτοεμφανίστηκε σε μια πρωτοποριακή έκθεση για την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου από μια ομάδα κορυφαίων περιβαλλοντικών οικονομολόγων με τίτλο Blueprint για μια Πράσινη Οικονομία. Η έκθεση ανατέθηκε να συμβουλευσει την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου εάν υπήρχε ένας ορισμός συναίνεσης στον όρο «αειφόρος ανάπτυξη» και οι συνέπειες της αειφόρου ανάπτυξης για τη μέτρηση της οικονομικής προόδου και την αξιολόγηση σχεδίων και πολιτικών. Εκτός από τον τίτλο της έκθεσης, δεν υπάρχει περαιτέρω αναφορά στην πράσινη οικονομία και φαίνεται ότι ο όρος χρησιμοποιήθηκε ως μια σκέψη από τους συγγραφείς²⁵.

²⁵ UNDESA, 2012a. A guidebook to the Green economy. Issue 1: Green economy, Green growth, and Low-Carbon development – history, definitions and a guide to recent publication. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] [http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guid ebook.pdf](http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guid%20eBook.pdf)

Το 1991 και το 1994 οι συγγραφείς δημοσίευσαν τις συνέχειες της πρώτης έκθεσης με τίτλο Blueprint 2: Πράσινο για την παγκόσμια οικονομία και Blueprint 3: Μέτρηση της αειφόρου ανάπτυξης. Ενώ το θέμα της πρώτης έκθεσης Blueprint ήταν ότι τα οικονομικά μπορούν και πρέπει να βοηθήσουν στην περιβαλλοντική πολιτική, οι συνέπειες επέκτειναν αυτό το μήνυμα σε παγκόσμια προβλήματα²⁶:

1. αλλαγή του κλίματος,
2. εξάντληση του όζοντος,
3. τροπική αποδάσωση και
4. απώλεια πόρων στον αναπτυσσόμενο κόσμο.

Όλες οι αναφορές βασίζονται στην έρευνα και την πρακτική στον τομέα της περιβαλλοντικής οικονομίας, οι οποίες καλύπτουν αρκετές δεκαετίες.

Το 2008, ο όρος αναβιώθηκε στο πλαίσιο των συζητήσεων σχετικά με την πολιτική αντίδραση σε πολλαπλές παγκόσμιες κρίσεις. Στο πλαίσιο της χρηματοπιστωτικής κρίσης και των ανησυχιών της παγκόσμιας ύφεσης, το UNEP²⁷ υποστήριξε την ιδέα των «πακέτων πράσινων κινήτρων» και εντόπισε συγκεκριμένους τομείς όπου οι δημόσιες επενδύσεις μεγάλης κλίμακας θα μπορούσαν να ξεκινήσουν μια «πράσινη οικονομία». Ενέπνευσε αρκετές κυβερνήσεις να εφαρμόσουν σημαντικά πακέτα «πράσινων κινήτρων» ως μέρος των προσπαθειών τους για οικονομική ανάκαμψη.

Τον Οκτώβριο του 2008, το UNEP ξεκίνησε την Πρωτοβουλία Πράσινη Οικονομία για την παροχή ανάλυσης και στήριξης πολιτικής για τις επενδύσεις στους πράσινους τομείς και για τον οικολογικό έλεγχο των τομέων έντασης πόρων ή / και ρύπανσης. Στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας αυτής, το UNEP ανέθεσε σε έναν από τους πρωτότυπους συντάκτες του Blueprint για μια Πράσινη Οικονομία να εκπονήσει έκθεση με τίτλο Global Green New Deal (GGND), η οποία κυκλοφόρησε τον Απρίλιο του 2009 και πρότεινε συνδυασμό πολιτικών δράσεων που θα τονώσουν την οικονομική ανάκαμψη και παράλληλα να βελτιώσει την αειφορία της παγκόσμιας οικονομίας.

²⁶ UNDESA, 2012b. A guidebook to the Green economy. Issue 3: Exploring green economy policies and international experience with national strategies. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] [http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20 Publication.pdf](http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20Publication.pdf).

²⁷ United National Environment Program

Η GGND κάλεσε τις κυβερνήσεις να διαθέσουν σημαντικό μέρος της χρηματοδότησης ερεθισμάτων στους πράσινους τομείς και έθεσε τρεις στόχους:

1. την οικονομική ανάκαμψη,
2. εξάλειψη της φτώχειας · και
3. μειωμένες εκπομπές άνθρακα και υποβάθμιση των οικοσυστημάτων.

Πρότεινε επίσης ένα πλαίσιο για προγράμματα πράσινων κινήτρων καθώς και υποστηρικτικές εσωτερικές και διεθνείς πολιτικές.

Τον Ιούνιο του 2009, στο προσκήνιο προς τη Διάσκεψη του ΟΗΕ για την κλιματική αλλαγή στην Κοπεγχάγη, ο ΟΗΕ δημοσίευσε μια δήλωση μεταξύ των δύο πλευρών, η οποία στηρίζει την πράσινη οικονομία ως μετασχηματισμό για την αντιμετώπιση πολλαπλών κρίσεων. Η δήλωση περιελάμβανε την ελπίδα ότι η οικονομική ανάκαμψη θα αποτελέσει το σημείο καμπής για μια φιλόδοξη και αποτελεσματική διεθνή αντίδραση στις πολλαπλές κρίσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα με βάση μια παγκόσμια πράσινη οικονομία.

Τον Φεβρουάριο του 2010, οι υπουργοί και οι επικεφαλής των αντιπροσωπειών του Παγκόσμιου Φόρουμ Υπουργών Περιβάλλοντος του UNEP στη Nusa Dua αναγνώρισαν στη δήλωσή τους ότι η έννοια της πράσινης οικονομίας *«μπορεί να αντιμετωπίσει σημαντικά τις σημερινές προκλήσεις και να προσφέρει ευκαιρίες οικονομικής ανάπτυξης και πολλαπλά οφέλη για όλα τα έθνη»*. Ο ηγετικός ρόλος του UNEP στον περαιτέρω προσδιορισμό και προώθηση της έννοιας και ενθάρρυνε το UNEP να συμβάλει σε αυτό το έργο μέσω της προπαρασκευαστικής διαδικασίας για τη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την αειφόρο ανάπτυξη το 2012 (Ρίο + 20).

Τον Μάρτιο του 2010, η Γενική Συνέλευση συμφώνησε ότι η πράσινη οικονομία στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης και της εξάλειψης της φτώχειας θα αποτελέσει ένα από τα δύο ειδικά θέματα για το Ρίο + 20 (ψηφισμα 64/236). Αυτό οδήγησε σε μεγάλη διεθνή προσοχή στην πράσινη οικονομία και τις σχετικές έννοιες και στη δημοσίευση πολυάριθμων εκθέσεων και άλλων λογοτεχνικών με σκοπό τον περαιτέρω προσδιορισμό και την απομυθοποίηση της έννοιας.

Μία από τις βασικές εκθέσεις ήταν η εμβληματική έκθεση για την Πράσινη Οικονομία που εξέδωσε το UNEP το Νοέμβριο του 2011 στο πλαίσιο της Πρωτοβουλίας για την Πράσινη

Οικονομία. Το UNEP συνεργάζεται με ομάδες προβληματισμού και εμπορικούς παράγοντες (συμπεριλαμβανομένης της Deutsche Bank), δίδοντας αξιοπιστία στις οικονομικές αναλύσεις του. Είναι σημαντικό ότι η έκθεση παρέχει επίσης έναν ορισμό εργασίας για την «πράσινη οικονομία», ο οποίος από τότε αναφέρεται σε πολλές άλλες δημοσιεύσεις.

Μια σειρά άλλων δημοσιεύσεων του UNEP, της UNCTAD, της UNDESA και της Γραμματείας της UNCSD προσπάθησαν να επεξεργαστούν την ιδέα και τις κατευθυντήριες αρχές, τα οφέλη, τους κινδύνους και την αναδυόμενη διεθνή εμπειρία. Τον Δεκέμβριο του 2011, η Ομάδα Διαχείρισης Περιβάλλοντος του ΟΗΕ²⁸ απελευθέρωσε επίσης την πανευρωπαϊκή προοπτική της πράσινης οικονομίας - Προς μια ισορροπημένη και περιεκτική πράσινη οικονομία - και αποσαφηνίζει τη χρήση της πράσινης οικονομίας και άλλων συναφών όρων. Η παρούσα έκθεση υιοθετεί τον ορισμό που παρέχεται από το UNEP στην Έκθεση για την Πράσινη Οικονομία του 2011. Ορισμένες μη κυβερνητικές οργανώσεις και συμπράξεις αναπτύχθηκαν επίσης τα τελευταία χρόνια, οι οποίες στοχεύουν στην προώθηση της πράσινης οικονομίας ως έννοια και στην ανάληψη έρευνας, ανάλυσης και προσέγγισης.

5.3 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η έννοια της πράσινης οικονομίας, στο πλαίσιο της εξάλειψης της φτώχειας και της αειφόρου ανάπτυξης, προσέκλυσε τη μεγαλύτερη προσοχή και ήταν ένα από τα δύο βασικά θέματα της διάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για την αειφόρο ανάπτυξη που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο το 2012.

Η πράσινη οικονομία μπορεί να αναφέρεται σε:

1. τομείς (π.χ. ενέργεια),
2. θέματα (π.χ. ρύπανση),
3. αρχές (π.χ. αυτός που ρυπαίνει πληρώνει) ή
4. πολιτικές (π.χ. οικονομικά μέσα).

²⁸ Ένας πανευρωπαϊκός συντονιστικός οργανισμός με περισσότερους από 40 εξειδικευμένους οργανισμούς, προγράμματα και όργανα των Ηνωμένων Εθνών

5. Μπορεί επίσης να περιγράψει μια στρατηγική υποστήριξης, όπως η ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών πολιτικών ή μια υποστηρικτική οικονομική δομή.

Η αποδοτικότητα των όρων είναι μια στενά συνδεδεμένη έννοια, καθώς η μετάβαση σε μια πράσινη οικονομία εξαρτάται από την αντιμετώπιση των διπλών προκλήσεων:

1. της διατήρησης της δομής και των λειτουργιών των οικοσυστημάτων και
2. της εξεύρεσης τρόπων μείωσης της χρήσης των πόρων στις δραστηριότητες παραγωγής και κατανάλωσης καθώς και των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.

Όποια και αν είναι η υποκείμενη προσέγγιση της πράσινης οικονομίας, υπογραμμίζει τη σημασία της ενσωμάτωσης των οικονομικών και περιβαλλοντικών πολιτικών με τρόπο που υπογραμμίζει τις ευκαιρίες για νέες πηγές οικονομικής ανάπτυξης, αποφεύγοντας παράλληλα μη βιώσιμες πιέσεις στην ποιότητα και την ποσότητα των φυσικών πόρων. Πρόκειται για ένα συνδυασμό μέτρων που κυμαίνονται από οικονομικά μέσα όπως φόροι, επιδοτήσεις και συστήματα εμπορίας, μέσω ρυθμιστικών πολιτικών, συμπεριλαμβανομένου του καθορισμού προτύπων, σε μη οικονομικά μέτρα όπως οι εθελοντικές προσεγγίσεις και η παροχή πληροφοριών.

Παρόλο που δεν υπάρχουν συνολικές εκτιμήσεις που να καλύπτουν τα θέματα προτεραιότητας της πράσινης οικονομίας και της αποδοτικότητας των πόρων, έχουν πραγματοποιηθεί ευρείες στρατηγικές για την οικολογική οικοδόμηση ή συγκεκριμένες θεματικές αξιολογήσεις σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο από μια σειρά οργανώσεων του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα.

Οι περισσότερες αξιολογήσεις καλύπτουν καλά εδραιωμένα θέματα όπως η ενέργεια, η βιομηχανία και η διακυβέρνηση (πράσινη οικονομία) και η χρήση του φυσικού κεφαλαίου (αποδοτικότητα των πόρων). Ωστόσο, πολύ λιγότερα καλύπτουν άλλες σημαντικές (συχνά νεότερες) πτυχές της πράσινης οικονομίας, συμπεριλαμβανομένων της εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, της εκτίμησης των στρατηγικών επιπτώσεων, της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, της ανάλυσης του κύκλου ζωής, τη χρηματοδότηση, το εμπόριο και τον τουρισμό. Οι αξιολογήσεις επικεντρώνονται κατά κύριο λόγο στην κατάσταση διαφορετικών

προτεραιοτήτων, και αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τα πιο καλά εδραιωμένα ή παραδοσιακά θέματα.

Οι χώρες που πλήττονται χειρότερα από την παγκόσμια ύφεση υπογραμμίζουν τις πράσινες θέσεις εργασίας και την ανάπτυξη στις πρόσφατες εκτιμήσεις τους. Οι αξιολογήσεις που καλύπτουν τον ενεργειακό τομέα είναι ευρέως διαδεδομένες και επικεντρώνονται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στην ενεργειακή απόδοση. Επιπλέον, οι χώρες που εξαρτώνται από τον πρωτογενή και τον εξορυκτικό κλάδο τείνουν επίσης να δώσουν έμφαση στην αποδοτικότητα των φυσικών πόρων.

Οι αποτελεσματικές αξιολογήσεις απαιτούν μια στρατηγική οικολογικής οικονομίας να βρίσκεται στο επίκεντρο της εθνικής ή περιφερειακής διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Επί του παρόντος, οι αξιολογήσεις ασχολούνται με ζητήματα πολιτικής σε συγκεκριμένους, αλλά γενικά στενούς τομείς, για παράδειγμα, που σχετίζονται με αυξημένο ποσοστό ανανεώσιμης ενέργειας, πράσινες δημόσιες συμβάσεις ή πράσινες θέσεις εργασίας. Είναι λιγότερο σαφές πώς οι αξιολογήσεις, ακόμα και εκείνες της πιο στρατηγικής ποικιλίας, χρησιμοποιούνται για την προώθηση της οικονομικής πολιτικής εν γένει. Εάν η πράσινη οικονομία έχει ως στόχο να μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο ένα έθνος παράγει και καταναλώνει, εμπορεύεται και κυβερνά, τότε οι εκτιμήσεις πρέπει να βρίσκονται στο επίκεντρο των οικονομικών και πολιτικών στρατηγικών και όχι στα περιθώρια.

5.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Ανεξάρτητα από τον ορισμό και τις συγκεκριμένες προσεγγίσεις για την οικολογική υιοθέτηση της οικονομίας, ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά και αρχές είναι θεμελιώδους σημασίας για την επίτευξη της απαιτούμενης μετάβασης από την παραδοσιακή οικονομία προς τη μελλοντική (πράσινη) οικονομία.

Πρώτον, η στροφή προς την πράσινη οικονομία απαιτεί μια πολυτομεακή προσέγγιση. Για παράδειγμα, ενώ μια ατζέντα της πράσινης οικονομίας μπορεί να στοχεύει στην αύξηση των επενδύσεων σε οικονομικούς τομείς όπως η ανανεώσιμη ενέργεια και η αειφόρος γεωργία,

ο τουρισμός και η διαχείριση των υδάτων, οι πράσινες μετασχηματισμοί σε αυτούς τους τομείς πρέπει να συνδέονται στενά με τους στόχους μείωσης της φτώχειας επιδιώκοντας θετικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος, στην απασχόληση και στο εξωτερικό εμπόριο.

Οι κύριοι στόχοι της πράσινης οικονομίας είναι²⁹:

1. να προστατεύσει και να προάγει τη δημόσια υγεία,
2. να αυξήσει την κοινωνική δικαιοσύνη μέσω της πράσινης οικονομίας,
3. να ενισχύσει τις τοπικές ανεξάρτητες επιχειρήσεις και ιδρύματα,
4. να μειώσει τη φτώχεια δημιουργώντας καλές θέσεις εργασίας με πράσινο κολάρο.

Επιπλέον, η πράσινη οικονομία βασίζεται σε διάφορες αρχές βιωσιμότητας. Οι πιο κοινές αρχές της πράσινης οικονομίας είναι³⁰:

1. αποτελεί μέσο για την επίτευξη αειφόρου ανάπτυξης
2. θα πρέπει να δημιουργήσει αξιοπρεπή εργασία και πράσινες θέσεις εργασίας
3. η πράσινη οικονομία είναι αποδοτική ως προς τους πόρους και την ενέργεια
4. σέβεται τα πλανητικά όρια ή τα οικολογικά όρια ή την έλλειψη
5. χρησιμοποιεί ολοκληρωμένες διαδικασίες λήψης αποφάσεων
6. μετρά την πρόοδο πέρα από το ΑΕγχΠ χρησιμοποιώντας κατάλληλους δείκτες / μετρήσεις
7. είναι δίκαιη, μεταξύ και εντός των χωρών και μεταξύ των γενεών
8. προστατεύει τη βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα
9. προσφέρει στη μείωση της φτώχειας, στην ευημερία, στα μέσα διαβίωσης, στην κοινωνική προστασία και στην πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες
10. βελτιώνει τη διακυβέρνηση και το κράτος δικαίου.
11. Είναι χωρίς αποκλεισμούς. Δημοκρατική, συμμετοχική, υπεύθυνη, διαφανής; και σταθερή

²⁹ http://enviroportal.sk/uploads/files/zelene_hospodarstvo/publikacie/2017SkriptaGreen-Growth-and-Green-Economy.pdf

³⁰ UNDESA, 2012b. A guidebook to the Green economy. Issue 3: Exploring green economy policies and international experience with national strategies. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] [http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20 Publication.pdf](http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20Publication.pdf)

12. εσωτερικοποιεί τις εξωτερικές επιπτώσεις.

5.5 ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Αντικατοπτρίζοντας την ποικιλομορφία του κόσμου στον οποίο ζούμε και τη μοναδικότητα των εθνικών συνθηκών και των αναπτυξιακών προτεραιοτήτων κάθε χώρας, δεν υπάρχει ενιαίο μοντέλο για την πράσινη οικονομία. Ωστόσο, για όλες τις χώρες, η μετάβαση σε μια πράσινη οικονομία, η οποία θέτει την οικονομία στο επίκεντρο της παραγωγής βιώσιμης ανάπτυξης, θα απαιτήσει σημαντικές διαρθρωτικές και τεχνολογικές αλλαγές σε ολόκληρη την οικονομία ή τουλάχιστον το «πράσινο» των βασικών τομέων, τις αστικές υποδομές, τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τη γεωργία. Θα περιλαμβάνει επίσης επενδύσεις «πράσινου» σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο, δημιουργώντας «πράσινες» θέσεις εργασίας μέσω νέων «πράσινων» τομέων και υποστηρίζοντας και διευκολύνοντας το «πράσινο» εμπόριο διεθνώς μέσω εθνικών και διεθνών πολιτικών.

Μια πράσινη πολιτική, σε μακροοικονομικό επίπεδο, είναι μια πολιτική που εξισορροπεί την κατανάλωση φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος, επιδιώκοντας την επίτευξη κοινωνικής ισότητας και ευημερίας της κοινωνίας. Με απλά λόγια, η πολιτική έχει κεντρικό στόχο μια πράσινη οικονομία, με τελικό στόχο την επίτευξη αειφόρου ανάπτυξης.

Η μετάβαση στην πράσινη οικονομία απαιτεί ένα συνδυασμό μέσων πράσινης πολιτικής που χρησιμοποιούνται σε οποιαδήποτε χώρα μπορεί να περιλαμβάνει ορισμένα ή όλα τα ακόλουθα:

1. μέσα της αγοράς, όπως:
 - i. η μεταρρύθμιση των επιδοτήσεων,
 - ii. οι πράσινοι φόροι και
 - iii. οι αγορές αδειών νομικών μέσων, συμπεριλαμβανομένης της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και ενσωμάτωσης της αειφόρου ανάπτυξης στις εμπορικές συμφωνίες
2. κυβερνητικές πολιτικές και μέτρα, για παράδειγμα:

- i. βιώσιμες δημόσιες συμβάσεις,
 - ii. βιώσιμη χρήση γης και αστική πολιτική,
 - iii. ολοκληρωμένη διαχείριση των γλυκών υδάτων,
 - iv. μέτρα παρακολούθησης και λογοδοσίας και
3. εκστρατείες ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης.

Η χρηματοδότηση της μετάβασης στην πράσινη οικονομία είναι σημαντικό εργαλείο ενεργοποίησης. Μέχρι σήμερα, έχουν δημιουργηθεί διάφορα πολυμερή ταμεία για την επίτευξη παγκόσμιας προστασίας του περιβάλλοντος και συναφών οφελών. Τα περισσότερα από αυτά τα περιβαλλοντικά χρηματοπιστωτικά ταμεία ή τα πράσινα ταμεία παρέχουν στήριξη σε τομείς σχετικούς με την πράσινη οικονομία, όπως:

1. πράσινη τεχνολογία,
2. πράσινα έργα και προγράμματα και
3. μέτρα για τη μετάβαση προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, αποδοτική ως προς τους πόρους και κλιματικά ανθεκτική.

Προς το παρόν, η παγκόσμια αρχιτεκτονική χρηματοδότησης του περιβάλλοντος είναι αρκετά περίπλοκη. Ενώ η ύπαρξη πολλών ταμείων και προγραμμάτων μπορεί να θεωρηθεί ως αξία, δημιουργεί επίσης προκλήσεις για τον συντονισμό των δραστηριοτήτων, την πρόσβαση των δικαιούχων σε κεφάλαια και την αποφυγή επικαλύψεων όσον αφορά τους στόχους και τη χρηματοδότηση.

Η χρηματοδότηση που συνδέεται με την πράσινη οικονομία διοχετεύεται συνήθως μέσω πολυμερών κονδυλίων, όπως τα Ταμεία Επενδύσεων για το Κλίμα και, από το 2015, το Πράσινο Ταμείο για το Κλίμα (GCF), το οποίο δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της Σύμβασης Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC). Επιπλέον, τα κονδύλια διοχετεύονται όλο και περισσότερο μέσω διμερών διαύλων και εθνικών περιβαλλοντικών / κλιματικών αλλαγών.

Εκτός από τα παραπάνω, είναι αναγκαίο να δοθεί προτεραιότητα στα έργα υποδομής που εξασφαλίζουν ότι οι επενδύσεις είναι συμβατές με τους μακροπρόθεσμους στόχους της πράσινης οικονομίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 5^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 1) A guidebook to the Green Economy, διαθέσιμο στο <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guidebook.pdf>, ημ.προσβ.20-1-2018
- 2) <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8276/-> UNEP%20Year%20Book%202012_%20emerging%20issues%20in%20our%20global%20environment-2011UNEP_YEARBOOK_Fullreport.pdf?sequence=5&isAllowed=y, ημ.προσβ.20-1-2018
- 3) Danish 92 Group (2012). *Building an Equitable Green Economy*. The Danish 92 Group Forum for Sustainable Development. Copenhagen.
- 4) http://enviroportal.sk/uploads/files/zelene_hospodarstvo/publikacie/2017SkriptaGreen-Growth-and-Green-Economy.pdf
- 5) <https://www.iied.org/green-economy-coalition>, ημ.προσβ.2/02/2018
- 6) UNCSD, 2012. Current Ideas on Sustainable Development Goals and Indicators, RIO 2012 Issues Briefs, No. 6. (http://www.uncsd2012.org/content/documents/218Issues%20Brief%206%20%20SDGs%20and%20Indicators_Final%20Final%20clean.pdf)
- 7) UNDESA, 2012a. A guidebook to the Green economy. Issue 1: Green economy, Green growth, and Low-Carbon development – history, definitions and a guide to recent publication. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guid%20ebook.pdf>
- 8) UNDESA, 2012b. A guidebook to the Green economy. Issue 3: Exploring green economy policies and international experience with national strategies. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20Publication.pdf>

6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

6.1 ΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Παρόλο που δεν υπάρχουν πλήρως ολοκληρωμένες εκτιμήσεις της πράσινης οικονομίας στην πανευρωπαϊκή περιφέρεια, μπορούν να αντληθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα από τις βασικές θεματικές αξιολογήσεις:

1. Δεν υπάρχει πλαίσιο για την προώθηση μιας πράσινης οικονομίας. Επί του παρόντος, οι αξιολογήσεις βασίζονται σε μεγάλο βαθμό από τη βάση προς τα πάνω και γενικά δεν αποτελούν μέρος ενός σαφούς πλαισίου «από την κορυφή προς τα κάτω».
2. Η πράσινη οικονομία δεν ορίζεται σαφώς και με συνέπεια. Είναι ακόμα μια νέα ιδέα και αναφέρεται σε ένα μείγμα υφιστάμενων και αναδυόμενων τομέων, θεμάτων, αρχών και εννοιών. Οι περισσότερες αξιολογήσεις επικεντρώνονται σε ένα ή περισσότερα από αυτά τα θέματα, αλλά πολύ λίγα υιοθετούν μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει μια σειρά από έννοιες ή το σύνολο του πλαισίου.
3. Συχνά, δεν υπάρχει σαφής σύνδεση μεταξύ της αξιολόγησης και της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και πολλές εκτιμήσεις δεν διατυπώνουν στόχους ή βασικές ερωτήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν, παρά να ενημερώνονται για τη χάραξη πολιτικής.
4. Οι θεσμικές ρυθμίσεις είναι ασαφείς, με ευρύ φάσμα οργανώσεων και υπουργείων που εμπλέκονται, αλλά με περιορισμένο συντονισμό μεταξύ των περιφερειών και των χωρών ή μεταξύ αυτών ή μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα. Αυτό οδηγεί σε κάποια επικάλυψη των εκτιμήσεων και μειώνει την αποτελεσματικότητα στη χάραξη της πολιτικής.
5. Οι στόχοι των αξιολογήσεων δεν καθορίζονται πάντοτε με σαφήνεια. Αυτό συμβάλλει στην έλλειψη εστίασης σε πολλές αξιολογήσεις. Υπάρχουν επίσης

σχετικά λίγες εκ των υστέρων αξιολογήσεις που αξιολογούν την πολιτική ή εξετάζουν τον τρόπο με τον οποίο οι εκτιμήσεις οδήγησαν στην υιοθέτηση πολιτικών.

6. Οι αξιολογήσεις είναι πολυάριθμες, αλλά συχνά μεγάλες και αδιάφορες, δημιουργώντας ένα μωσαϊκό κατακερματισμένων, επικαλυπτόμενων και διαφορετικών εκτιμήσεων. Επιπλέον, ο κόσμος αξιολόγησης συνεχώς διευρύνεται, αλλά με ανεξέλεγκτο τρόπο και σήμερα υπάρχει έλλειψη συνέπειας και συγκρισιμότητας της βάσης, της μορφής και της συχνότητας συλλογής και χρήσης των δεδομένων.
7. Υπάρχουν σαφείς περιφερειακές διαφορές στις εκτιμήσεις με ορισμένα θέματα, όπως π.χ. βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή, καινοτομία, συγκεντρωμένα στις χώρες μέλη του ΕΟΧ³¹ και άλλα που επικρατούν στην Ανατολική Ευρώπη, τον Καύκασο και την Κεντρική Ασία και τη Ρωσική Ομοσπονδία.

Πολλές αξιολογήσεις κατέδειξαν επίσης ανησυχίες και αναδυόμενες ανάγκες, όπως:

1. Οι χώρες και οι οργανώσεις τείνουν να είναι επιλεκτικές στα εξεταζόμενα θέματα. Αυτή η ευελιξία μπορεί να «αποδυναμώσει» την έννοια της πράσινης οικονομίας στο σημείο που καθίσταται σχεδόν άσκοπη.
2. Η θεσμική πολυπλοκότητα που συνδέεται με την εκπόνηση αξιολογήσεων οδηγεί σε κακό συντονισμό, αλληλεπικαλυπτόμενες ικανότητες και έλλειψη αποτελεσματικών αλλαγών.
3. Η πρόοδος προς μια πράσινη οικονομία παρεμποδίζεται από την ανεπαρκή χρηματοδότηση, την περιορισμένη χρήση οικονομικών μέσων ή την πολιτική έμφαση σε άλλα θέματα.
4. Υπάρχουν κενά πληροφόρησης τόσο σε χωρικό όσο και σε χρονικό επίπεδο, εν μέρει λόγω της έλλειψης συστημάτων παρακολούθησης, των ασυνεπών δεδομένων και των ανεπαρκών μηχανισμών ροής δεδομένων.

³¹ Ευρωπαϊκός Οικονομικός Χώρος: δημιουργήθηκε την 1 Ιανουαρίου 1994 μετά από συμφωνία μεταξύ της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελευθέρων Συναλλαγών (ΕΖΕΣ) και της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας. Σχεδιάστηκε ώστε να επιτρέψει στις χώρες της ΕΖΕΣ να συμμετάσχουν στην Ευρωπαϊκή Κοινή Αγορά χωρίς να χρειαστεί να γίνουν μέλη της ΕΟΚ.

6.2 ΕΘΝΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Καμία χώρα στην πανευρωπαϊκή περιοχή δεν έχει ακόμη εκπονήσει αξιολόγηση που θα επικεντρώνεται ειδικά στην πράσινη οικονομία. Ωστόσο, πολλές χώρες αναπτύσσουν ευρείες στρατηγικές για την εξομάλυνση της οικονομίας ή έχουν αναλάβει τομεακές ή θεματικές αξιολογήσεις.

Το εύρος της ερμηνείας της έννοιας της «πράσινης οικονομίας» σε εθνικό επίπεδο και το γεγονός ότι περιλαμβάνει ένα φάσμα τομέων και προτεραιοτήτων αντικατοπτρίζεται στην ποικιλομορφία των θεσμών που συμμετέχουν στην προώθησή της. Ορισμένες από αυτές είναι υπεύθυνες για διάφορες πτυχές των τομέων προτεραιότητας, ενώ άλλες συντονίζουν την παραγωγή των επιλεγμένων αξιολογήσεων.

Τα υπουργεία περιβάλλοντος παίρνουν συνήθως το προβάδισμα, έχουν μια γενική εικόνα της πράσινης οικονομίας και της αποτελεσματικότητας των πόρων και είναι επιφορτισμένα με την προσέγγιση διαφορετικών προτεραιοτήτων σε αυτές τις έννοιες. Ωστόσο, το εύρος και οι τομείς αρμοδιότητας αυτών των υπουργείων ποικίλλουν πολύ και σε μεγάλο βαθμό και αντικατοπτρίζουν ευρύτερες εθνικές προτεραιότητες και πολιτικά όρια. Για παράδειγμα, ένα υπουργείο περιβάλλοντος μπορεί να είναι υπεύθυνο για την προστασία της φύσης (Αρμενία) ή μπορεί να είναι υπεύθυνο για τον τουρισμό (Βοσνία και Ερζεγοβίνη) και τους φυσικούς πόρους, συμπεριλαμβανομένων των ορυχείων και του πετρελαίου (Λευκορωσία) ή της γεωργίας (Αυστρία, Ουγγαρία και Ην. Βασίλειο).

Ανάλογα με τις θεσμικές ρυθμίσεις της χώρας, άλλα υπουργεία μπορούν επίσης να συμμετέχουν στη συμβολή συγκεκριμένων στοιχείων ευρύτερων πράσινων οικονομικών στόχων. Πράγματι, το 65% των αξιολογήσεων που σχετίζονται με την πράσινη οικονομία περιλαμβάνει περισσότερους από έναν εθνικούς οργανισμούς.

Άλλα εμπλεκόμενα υπουργεία περιλαμβάνουν τις μεταφορές, τη γεωργία και τη δασοκομία, ιδίως στις οικονομίες που βασίζονται περισσότερο στην αγροτική οικονομία. Επιπλέον, τα υπουργεία οικονομικών και οικονομίας διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη συζήτηση για την πράσινη οικονομία, όπως για παράδειγμα στη Δημοκρατία της Μολδαβίας,

το Υπουργείο Οικονομίας επιβλέπει την ενεργειακή στρατηγική της χώρας. καθώς και ένα Υπουργείο Ενέργειας σε χώρες με φυσικά ενεργειακά αποθέματα ή που αναπτύσσουν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στη Ρωσική Ομοσπονδία, το Υπουργείο Φυσικών Πόρων συνήλθε μαζί με την Υπηρεσία Ομοσπονδιακής Στατιστικής, το Υπουργείο Γεωργίας, το Υπουργείο Οικονομικής Ανάπτυξης και άλλα για την ανάπτυξη της λογιστικής των φυσικών πόρων και την προώθηση του διοργανικού συντονισμού και συνεργασίας.

Ορισμένες άλλες υπηρεσίες και υπουργεία αρχίζουν επίσης να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε μερικές χώρες, αντανακλώντας την αύξηση των διατομεακών στρατηγικών και των σχεδίων δράσης. Αυτά περιλαμβάνουν τη στέγαση, τον πολιτισμό, τις επιχειρήσεις και το εμπόριο, τις δεξιότητες και την καινοτομία και την εκπαίδευση.

Στις περισσότερες χώρες, ο εθνικός οργανισμός περιβάλλοντος διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο στην παρακολούθηση της προόδου χρησιμοποιώντας περιβαλλοντικούς δείκτες που σχετίζονται με την πράσινη οικονομία και στην παραγωγή ή τη συμβολή στις εθνικές αξιολογήσεις.

Σε πολλές χώρες, οι αξιολογήσεις πραγματοποιούνται επίσης σε αποκεντρωμένο διοικητικό επίπεδο. Για παράδειγμα, οι αξιολογήσεις σχετικά με την ποιότητα του αέρα στο Βέλγιο περιλαμβάνουν ένα Σχέδιο για τον αέρα και το κλίμα για τις Βρυξέλλες, ένα Φλαμανδικό Σχέδιο Πολιτικής για το Κλίμα και μια χωριστή Έκθεση για την κατάσταση του περιβάλλοντος, με εκτίμηση της ποιότητας του αέρα για τη Βαλλονία.

Οι χώρες μέλη της ΟΕΕ / ΟΗΕ που δεν ανήκουν στην πανευρωπαϊκή γεωγραφική περιοχή πραγματοποιούν επίσης εκτιμήσεις της πράσινης οικονομίας και μπορούν να προσφέρουν μερικές πολύτιμες ιδέες και διδάγματα.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, οι εκτιμήσεις επικεντρώνονται στη συμβολή της πράσινης ανάπτυξης στην ευρύτερη οικονομική ανάκαμψη, ως μέρος του Αμερικανικού Υπουργείου Εμπορίου του 2010. Αυτό υποχρέωσε την ομοσπονδιακή κυβέρνηση να επενδύσει 90 δισεκατομμύρια δολάρια για την προώθηση της καινοτομίας και της ανάπτυξης πράσινων επιχειρήσεων και θέσεων εργασίας. Παρόμοιες ορολογίες, όπως είναι ο έλεγχος της ρύπανσης, η διατήρηση των πόρων και η εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, χρησιμοποιούνται αλλά γίνεται διάκριση μεταξύ στενών και ευρέων ορισμών, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η πυρηνική ενέργεια και άλλα προϊόντα και υπηρεσίες που γενικά δεν θεωρούνται πράσινες.

Στον Καναδά, η ανάπτυξη και η απασχόληση αποτελούν κεντρικό στοιχείο της συζήτησης γύρω από την πράσινη οικονομία. Ωστόσο, δεδομένης της σημασίας των πρωτογενών βιομηχανιών σε μεγάλο μέρος της οικονομίας, η προστασία των φυσικών πόρων διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο στη συζήτηση για την πράσινη οικονομία. Στη Λατινική Αμερική και την Καραϊβική, η πράσινη οικονομία διαμορφώνεται σε μεγάλο βαθμό από την άποψη της συμβολής στην αντιμετώπιση της φτώχειας και της ανισότητας και στην παροχή βασικών υποδομών και υπηρεσιών για έναν αυξανόμενο πληθυσμό. Οι περιφέρειες αυτές βρίσκονται στην πρώτη γραμμή της εφαρμογής πράξεων οικολογικής οικονομίας σε ορισμένους τομείς. Για παράδειγμα η Κόστα Ρίκα, η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα φυσικά της οικοσυστήματα για τουρισμό, πρωτοστατεί στη χρήση οικονομικών μέσων και πληρωμών για περιβαλλοντικές υπηρεσίες για την προώθηση δραστηριοτήτων που διαφυλάσσουν τις λειτουργίες του οικοσυστήματος.

6.3 ΜΕΣΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Ο UNDESA³², με βάση τις αναλύσεις σημαντικών διεθνών οργανισμών, του ΟΗΕ και του ΟΟΣΑ, πρότεινε έξι κατηγορίες που καλύπτουν το εύρος της πράσινης οικονομίας και συμπληρωματικά μέτρα πολιτικής που ασχολούνται με τις τρεις διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης. Τα μέτρα αυτά είναι τα εξής:

1. Εσωτερικοποίηση
2. Ενθάρρυνση
3. Ιδρύματα
4. Επενδύσεις
5. Πληροφορίες

³² UNDESA, 2012b. A guidebook to the Green economy. Issue 3: Exploring green economy policies and international experience with national strategies. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20Publication.pdf>

6. Συμπερίληψη.

Εντός αυτών των έξι κατηγοριών προσδιορίστηκαν επίσης οι υποκατηγορίες που επιτρέπουν τη διερεύνηση του φάσματος μέτρων πολιτικής και των πιο κοινών μέσων που προτείνονται από τους επαγγελματίες και τους εμπειρογνώμονες για τη μετάβαση προς πιο οικολογικές οικονομίες.

Κατηγορίες πολιτικής	Υποκατηγορίες
Εσωτερικοποίηση	1. Φόροι, επιβαρύνσεις, τέλη 2. Σύστημα άδειας κυκλοφορίας ή πιστοποιητικού
Ενθάρρυνση	3. Κίνητρα για επενδύσεις - δάνεια χαμηλού ενδιαφέροντος, μικροχρηματοδότηση · φορολογικές απαλλαγές κ.λπ. 4. Επιδοτήσεις, τιμολογιακές ενισχύσεις και άλλη άμεση στήριξη για «εμπορεύματα» 5. Αφαίρεση των στρεβλώσεων που προκαλούνται από την πολιτική και διεστραμμένων κινήτρων (π.χ. επιζήμιες επιδοτήσεις) 6. Χρηματοδότηση, μακροπρόθεσμες εγγυήσεις, σταδιακή στήριξη, χαμηλότερο διοικητικό βάρος, πιστωτικές εγγυήσεις
Ιδρύματα	7. Κανονισμοί - κανόνες, πρότυπα, αποκάλυψη πληροφοριών, επισήμανση, απαγορεύσεις, πρόστιμα και επιβολή, υποχρεωτικοί στόχοι 8. Νόμοι περί δικαιωμάτων ιδιοκτησίας και δικαιωμάτων πρόσβασης 9. Διακυβέρνηση και θεσμικές ικανότητες - λογοδοσία, διαφάνεια, επιβολή, λήψη αποφάσεων και διαχείριση των πόρων, ετοιμότητα για την αντιμετώπιση καταστροφών, άλλα διαγνωστικά.
Επενδύσεις	11. Αειφόρες δημόσιες συμβάσεις

	<p>12. Επενδύσεις σε φυσικό κεφάλαιο, προστατευόμενες περιοχές, άμεση διαχείριση και αποκατάσταση</p> <p>13. Επενδύσεις στη βιώσιμη γεωργία</p> <p>14. Επενδύσεις σε ανθρώπινο κεφάλαιο - δημιουργία ικανοτήτων, κατάρτιση, δεξιότητες</p> <p>15. Επενδύσεις σε υποδομές - ενέργεια, μεταφορές, απόβλητα, ΤΠΕ</p> <p>16. Επενδύσεις στην καινοτομία, ανάπτυξη, ανταλλαγή πληροφοριών</p>
Πληροφορίες	<p>17. Εθελοντικές προσεγγίσεις - παροχή πληροφοριών, επισήμανση, ΕΚΕ, στόχοι, συμφωνίες, εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες</p> <p>18. Μέτρηση της προόδου - πράσινη λογιστική, πράσινοι στόχοι και δείκτες, απογραφές άνθρακα</p>
Συμπερίληψη	<p>19. Πολιτικές για την αγορά εργασίας - δεξιότητες (επανεκπαίδευση), βοήθεια για αναζήτηση εργασίας, στήριξη εισοδήματος και παροχές</p> <p>20. Επίπεδα κοινωνικής προστασίας - ασφάλιση ανεργίας και συντάξεις, μεταφορές μετρητών, αποζημίωση για αυξήσεις τιμών, υγειονομική περίθαλψη</p>

6.4 ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Η πράσινη ανάπτυξη είναι ίσως η έννοια που συνδέεται στενότερα με την έννοια της πράσινης οικονομίας και συχνά χρησιμοποιείται εναλλακτικά με την πράσινη οικονομία. Το Παγκόσμιο Ινστιτούτο Πράσινης Ανάπτυξης (GGGI) όρισε την «πράσινη ανάπτυξη» ως μια αειφόρο ανάπτυξη με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, η οποία στηρίζεται στις συνέργειες μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και ενός «καλύτερου περιβάλλοντος».

Παρά τις ομοιότητες, υπάρχει σαφώς μια σαφής διαφορά μεταξύ της πράσινης ανάπτυξης και της πράσινης οικονομίας, καθώς η πράσινη οικονομία μπορεί να γίνει κατανοητή ως διαδικασία διακυβέρνησης σε όλες τις πτυχές της ζωής μιας κοινωνίας, με στόχο τη μετατόπιση ολόκληρης της κοινωνίας από μια «παραδοσιακή» οικονομία προς μια πιο πράσινη.

Η πράσινη ανάπτυξη με τη σειρά της, μπορεί να χαρακτηριστεί ως η αύξηση κατά τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον, της ποσότητας αγαθών και υπηρεσιών εντός της οικονομίας ή συγκεκριμένων τομέων αυτής της οικονομίας. Η αύξηση αυτή όμως δεν σημαίνει απαραίτητα ότι ολόκληρη η οικονομία είναι πράσινη.

Μια άλλη βασική διαφορά είναι ότι, ενώ η πράσινη οικονομία περιλαμβάνει μια προσέγγιση από την κορυφή προς τη βάση, η οποία περιλαμβάνει τη μετατροπή ολόκληρης της οικονομίας σε διάφορους τομείς, η πράσινη ανάπτυξη μπορεί να θεωρηθεί δραστηριότητα εκ των κάτω προς τα άνω ή μέτρο προόδου προς την πράσινη οικονομία.

6.5 ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ: ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΜΑΝΙΤΑΡΙΑ ΤΟ ΝΕΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ;

Πώς θα ήταν ο πλανήτης μας σε χίλια χρόνια; Για να απαντηθεί αυτό το ερώτημα θα πρέπει αρχικώς να αναφερθούμε στα συνθετικά υλικά, όπως το πλαστικό, τα οποία απαιτούν τεράστια ποσά ενέργειας για να δημιουργηθούν και εξαιτίας των προβλημάτων απόρριψής τους, δηλητηριάζουν αργά και σταθερά τον πλανήτη μας. Το υλικό φελιζόλ είναι ένα τοξικό άσπρο πράγμα. Σε ένα κυβικό πόδι από αυτό το υλικό, όσο δηλαδή χρειάζεται να τυλιχτεί ένας Η/Υ ή μία τηλεόραση, έχει το ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο όσο περίπου ενάμιση λίτρο πετρέλαιο. Ωστόσο, μετά από λίγες χρήσεις το υλικό αυτό πετιέται στα σκουπίδια. Και αυτό το υλικό δεν το βρίσκουμε μόνο στις συσκευασίες. 20 δις δολάρια από αυτό το υλικό παράγεται κάθε χρόνο στα πάντα, από οικοδομικά υλικά μέχρι σανίδες του σέρφινγκ, από κύπελα του καφέ μέχρι επιφάνειες τραπεζιών. Και αυτό δεν είναι το μόνο μέρος όπου μπορούν να βρεθούν. Η ΕΡΑ υπολογίζει στις ΗΠΑ κατά όγκο, ότι αυτό το υλικό καλύπτει το 25% των χώρων

υγειονομικής ταφής. Ακόμα χειρότερα είναι όταν βρίσκει το δρόμο προς το φυσικό μας περιβάλλον στην άκρη του δρόμου ή δίπλα σε ένα ποτάμι. Εάν δεν συλληχθεί από κάποιον άνθρωπο θα μείνει εκεί για πολλές χιλιάδες χρόνια. Ίσως ακόμα χειρότερα είναι όταν βρίσκει το δρόμο του προς τους ωκεανούς, όπως στο μεγάλο πλαστικό απόβλητο όπου αυτά τα υλικά διασπώνται μηχανικά σε μικρότερα κομμάτια, αλλά στην πραγματικότητα δεν φεύγουν. Δεν είναι βιολογικά συμβατά. Στην ουσία, συγκεντρώνονται στο αναπνευστικό και κυκλοφοριακό σύστημα της γης. Και επειδή αυτά τα υλικά είναι τόσο πληθωρικά, επειδή βρίσκονται σε τόσα πολλά σημεία, υπάρχει ακόμη ένα μέρος όπου βρίσκεται αυτό το υλικό, το στυρένιο, το οποίο είναι φτιαγμένο από βενζόλιο και είναι γνωστό καρκινογόνο. Οπότε, για όλους αυτούς τους λόγους, χρειαζόμαστε καλύτερα υλικά³³ (<https://www.ted.com/>).

Τα τελευταία τρία χρόνια ο Έμπεν Μπάγιερ και η ομάδα του χρησιμοποιούν τα μανιτάρια για να δημιουργήσουν ένα εντελώς νέο τύπο υλικών, ο οποίος συμπεριφέρεται στη χρήστη του παρόμοια με το πλαστικό αλλά είναι φτιαγμένο από απορρίμματα καλλιεργειών και είναι απολύτως λιπασματοποιήσιμα στο τέλος της ζωής τους³⁴.

Υπάρχουν τρεις βασικές αρχές που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ως οδηγό για αυτά τα υλικά³⁵

1. Η πρώτη ύλη. Σήμερα χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη το πετρέλαιο, για να θερμάνουμε τα σπίτια μας, να κινήσουμε τα αυτοκίνητά μας και για να φτιάξουμε πολλά από τα υλικά που βρίσκονται γύρω μας. Αναγνωρίζουμε ότι αυτός είναι ένας μη ανανεώσιμος πόρος και είναι καθαρή τρέλα να βάζουμε ενάμιση λίτρο πετρέλαιο στα σκουπίδια κάθε φορά που παίρνουμε ένα πακέτο.
2. Θα πρέπει πραγματικά να προσπαθήσουμε να χρησιμοποιήσουμε πολύ λιγότερη ενέργεια κατά τη δημιουργία αυτών των υλικών. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε δηλαδή περίπου μισό, ένα τέταρτο, ένα δέκατο το ενεργειακού περιεχομένου.
3. Θα πρέπει να δημιουργήσουμε υλικά που να ταιριάζουν στο σύστημα ανακύκλωσης της φύσης. Αυτό το σύστημα υπάρχει τα τελευταία δισεκατομμύρια χρόνια. Έτσι η φύση μας παρέχει ένα πραγματικά καλό

³³ <https://www.ted.com/>

³⁴ <https://www.ted.com/>

³⁵ <https://www.ted.com/>

μοντέλο. Όταν ένα δέντρο σταματά να χρησιμοποιεί τα φύλλα του, τους ηλιακούς συλλέκτες τους, αυτές τις καταπληκτικές διατάξεις σύλληψης μοριακών φωτονίων, στο τέλος μιας εποχής, δεν τα πακετάρει και τα πηγαίνει στο κέντρο επανεπεξεργασίας φύλλων και τα λιώνει για να σχηματίσει νέα φύλλα. Απλά τα ρίχνει στη μικρότερη απόσταση που μπορεί, στο δασικό πάτωμα, όπου ανακυκλώνονται στο φυτικό χρώμα.

Αυτό μας πηγαίνει στα μανιτάρια γιατί στη φύση τα μανιτάρια είναι το σύστημα ανακύκλωσης. Αυτό που ανακάλυψε ο Έμπεν Μπάγιερ και η ομάδα του είναι ότι χρησιμοποιώντας ένα μέρος του μανιταριού, που πιθανώς να μη έχουμε δει ποτέ ανάλογη με το δομή της ρίζας, αυτό λέγεται μυκήλιο, μπορούμε να αναπτύξουμε υλικά με πολλές από τις ίδιες ιδιότητες των συμβατικών συνθετικών.

Το μυκήλιο είναι ένα εκπληκτικό υλικό, γιατί είναι ένα αυτό-συναρμολογούμενο υλικό. Πραγματικά παίρνει πράγματα που εμείς θεωρούμε απόβλητα, πράγματα όπως φλοιοί σπόρων ή ξυλώδης βιομάζα, και μπορεί να τα μετατρέψει σε χιτινικά πολυμερή. το οποίο μπορεί να διαμορφωθεί σε σχεδόν οποιοδήποτε σχήμα. Η ομάδα του Μπάγιερ το χρησιμοποιεί ως κόλλα.

Χρησιμοποιώντας το μυκήλιο ως κόλλα, μπορούμε να φορμάρουμε πράγματα όπως ακριβώς κάνουμε στη βιομηχανία πλαστικών, καθώς επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε υλικά με πολλές διαφορετικές ιδιότητες, όπως:

1. μονωτικά,
2. ανθεκτικά στη φωτιά, στην υγρασία, στην εξάτμιση,
3. υλικά που μπορούν να απορροφήσουν προσκρούσεις,
4. υλικά που μπορούν να απορροφήσουν ηχητικές προσκρούσεις.

Όμως, αυτά τα υλικά αναπτύσσονται από αγροτικά παραπροϊόντα, όχι από πετρέλαιο. Και επειδή είναι φτιαγμένα από φυσικά υλικά, είναι 100% κομποστοποιημένα στην αυλή του σπιτιού μας.

Τα τέσσερα βασικά βήματα που απαιτούνται για την ανάπτυξη αυτών των υλικών είναι τα εξής:

1. η επιλογή της πρώτης ύλης.

2. το να πάρουμε την πρώτη ύλη και να τη βάλουμε σε κάποιο εργαλείο γεμίζοντας ένα περιβλημα, ένα καλούπι, σε οποιοδήποτε σχήμα θέλουμε να πάρει.
3. Αναπτύσσουμε το μυκήλιο μέσω αυτών των σωματιδίων, και εκεί είναι που γίνεται το μαγικό, γιατί ο οργανισμός κάνει αυτή τη δουλειά σε αυτή τη διεργασία και όχι ο εξοπλισμός.
4. Το προϊόν είτε είναι υλικό συσκευασίας, επιφάνεια τραπεζιού, ή ένα δομικό στοιχείο.

Ο ομάδα του Μπάγιερ δημιούργησε τοπική παραγωγή και σχηματισμούς από όλο τον κόσμο όπου χρησιμοποίησαν τοπικά παραπροϊόντα. Στην Κίνα για παράδειγμα χρησιμοποιήθηκαν φλοιοί από ρύζι και κέλυφος βαμβακόσπορου. Στη Βόρεια Ευρώπη ή στη Βόρεια Αμερική χρησιμοποιούνται φλοιός φαγόπυρου ή κέλυφος βρώμης. Στη συνέχεια επεξεργάζονται αυτοί οι φλοιοί με κάποιο βασικό εξοπλισμό.

Πιο αναλυτικά, αρχικώς υπάρχει το προϊόν, το οποίο στις εγκαταστάσεις, καθαρίζεται, βράζεται και ψύχεται και παστεριώνεται ενώ ταυτόχρονα εμβολιάζεται με το μυκήλιο. Αυτή η διαδικασία δίνει μία συνεχής ροή υλικού το οποίο πλάθεται σε οποιοδήποτε σχήμα επιθυμούμε. Χρησιμοποιείται ένα καλούπι μέσα στο οποίο μπαίνει το παραπάνω υλικό και αρχίζει ουσιαστικά να χωνεύονται τα απόβλητα που για τις επόμενες πέντε ημέρες θα συναρμολογηθούν σε βιοσύνθετα.

5. Η εφαρμογή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 6^{ΟΥ} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- 1) <https://www.ted.com/>

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η προσέγγιση του ενεργειακού προβλήματος, πολλές φορές περιορίζεται στην ανάλυση του ζητήματος της εξάντλησης των φυσικών πόρων και της ρύπανσης, χωρίς να γίνεται αυτόματα η σύνδεση της ενέργειας με τον ανθρώπινο καταναλωτισμό τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο. Η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, έκανε απόλυτα κατανοητό το γεγονός ότι κανένα μέτρο περιβαλλοντικής προστασίας, αλλά ούτε κάποια νομοθετική ρύθμιση, δεν είναι αρκετά για την επίτευξη της βιωσιμότητας, χωρίς την ανάλογη διαπαιδαγώγηση των πολιτών. Έτσι, θα υπάρξουν οι δράσεις και οι ενέργειες για τη διατήρηση και την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και για τη βελτίωση των συνθηκών ζωής.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) πρέπει να συμμετέχουν όλο και περισσότερο στον ενεργειακό σχεδιασμό όλων των χωρών: των αναπτυγμένων, των αναπτυσσόμενων, του Τρίτου Κόσμου. Η ανάπτυξη Βιώσιμων Ενεργειακών Σχεδίων και Μέτρων είναι απαραίτητο να αποτελούν βασικό στόχο όλων των εμπλεκόμενων φορέων, τοπικά, περιφερειακά, ευρωπαϊκά και παγκόσμια. Τα μέτρα δεν μπορεί να είναι άλλα από τη ανεξάρτηση από τα ορυκτά, τη χρήση ΑΠΕ – κυρίως ηλιακής και αιολικής – και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Από τη μελέτη της διεθνούς και εγχώριας βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ανεξάντλητες, απεριόριστες και διαθέσιμες σε ολόκληρο τον πλανήτη. Δεν αποτελούν το ‘μήλο της έριδος’ για τις λεγόμενες μεγάλες δυνάμεις σε αντίθεση με τις πετρελαιοπηγές και τους αγωγούς, οι οποίοι γίνονται συχνά στόχοι διεκδίκησης και αποτελούν πραγματικά μαγνήτη βίας. Η χρήση των ΑΠΕ επιτρέπει στο φυσικό περιβάλλον να προστατευτεί, να διατηρηθεί και να αναγεννηθεί. Η διείσδυση τους θα έχει ως συνέπεια την ελάττωση των εκπομπών CO₂ ανά μονάδα ΑΕΠ, που σχετίζονται με τις παραγωγικές διαδικασίες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Αθανασάκης, Α. και Κουσούρης, Θ. (1999). *Περιβάλλον και οικολογία στην εκπαίδευση*. Αθήνα: Δαρδάνος, Χ.
- 2) Γελεγένης, Ι. και Αξαόπουλος, Ι., (2005). *Πηγές ενέργειας Συμβατικές και Ανανεώσιμες*. Αθήνα: Σύγχρονη Εκδοτική.
- 3) Γιαννακοπούλου, Λ. (2013). *Τομέας Εθνικού Ενδιαφέροντος: Ενέργεια*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας.
- 4) Danish 92 Group (2012). *Building an Equitable Green Economy*. The Danish 92 Group Forum for Sustainable Development. Copenhagen.
- 5)
- 6) Μανωλάς, Ν., (2007). *Ο ενεργειακός τομέας στην Ελλάδα: τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών.
- 7) OECD, (2009). *Renewables in global energy supply: An IEA facts sheet*.
- 8) Παπαδημητρίου, Χρήστος. *Οι εταιρείες E.S.Co. στην Ευρώπη και οι εφαρμογές αυτών*. Διπλωματική. ΕΜΠ. 2008.
- 9) ΣΕΒ, (2013). *Ο τομέας της ενέργειας. Μηχανισμός διάγνωσης των αναγκών των επιχειρήσεων σε επαγγέλματα και δεξιότητες*. Αθήνα: ΣΕΒ

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- 1) A guidebook to the Green Economy, διαθέσιμο στο <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guidebook.pdf>, ημ.προσβ.20-1-2018
- 2) <https://www.iied.org/green-economy-coalition>
- 3) International Energy Outlook διαθέσιμο στο <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/> ημ.προσβ.29-11-2017
- 4) Ενέργεια και Πολίτης, φωτοβολταϊκά συστήματα, διαθέσιμο στο www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_photovol.htm, ημ.προσβ.3-12-2017
- 5) <https://energypress.gr/news/kerdos-200-eyro-hrono-me-ton-iliako-thermosifona> ημ.προσβ.3-12-2017

- 6) Ενεργειακές τεχνολογίες και αποδοτικότητα, διαθέσιμο στο <https://www.district-energy.gr/energy/στατιστικά-δεδομένα/energy-indicators/gross-inland-energy-consumption-greece/>, ημερ.πρόσβ.10/01/2018.
- 7) http://enviroportal.sk/uploads/files/zelene_hospodarstvo/publikacie/2017SkriptaGreen-Growth-and-Green-Economy.pdf
- 8)
- 9) Το Πρωτόκολλο του Κιότο, διαθέσιμο στο https://el.wikipedia.org/wiki/Πρωτόκολλο_του_Κιότο, ημερ.πρόσβ.7/12/2017.
- 10) The best countries in Europe for using renewable energy, διαθέσιμο στο <https://www.weforum.org/agenda/2017/04/who-s-the-best-in-europe-when-it-comes-to-renewable-energy/>, ημερ.πρόσβ.15/12/2018.
- 11) http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_geothermal.htm, ημερ. πρόσβασης 10/3/13
- 12) UNDESA, 2012a. A guidebook to the Green economy. Issue 1: Green economy, Green growth, and Low-Carbon development – history, definitions and a guide to recent publication. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/GE%20Guid%20ebook.pdf>
- 13) UNDESA, 2012b. A guidebook to the Green economy. Issue 3: Exploring green economy policies and international experience with national strategies. UNDESA, 2012, 65 pp. [on-line] [cit. 2016-11-20] <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/738GE%20Publication.pdf>
- 14) UNCSD, 2012. Current Ideas on Sustainable Development Goals and Indicators, RIO 2012 Issues Briefs, No. 6. (http://www.uncsd2012.org/content/documents/218Issues%20Brief%206%20%20SDGs%20and%20Indicators_Final%20Final%20clean.pdf)
- 15) www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=287&language=el-GR
- 16) <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8276/-> UNEP%20Year%20Book%202012_%20emerging%20issues%20in%20our%20global%20environment-2011UNEP_YEARBOOK_Fullreport.pdf?sequence=5&isAllowed=y,
- 17) <https://www.dmme.virginia.gov/DE/LinkDocuments/HandbookAlternativeEnergy.pdf>