

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εφαρμογές αρχών κυκλικής οικονομίας στα ενεργειακά έργα. Δυνατότητες και περιορισμοί.



ΓΑΛΥΦΑ ΜΑΡΙΑ (ΑΕΜ:03544)

ΜΠΑΤΣΗ ΘΕΟΔΩΡΑ (ΑΕΜ :03984)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΛΕΓΕΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2018

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η στρατηγική που εφαρμόζεται, μέσω πολιτικών για την κυκλική οικονομία σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και στην Ελλάδα ειδικότερα.

Με την ταχεία ανάπτυξη παραγωγής ολοένα και περισσότερων προϊόντων από τις εταιρείες, οι οποίες αξιοποιούν πόρους από το περιβάλλον για να τους μετατρέψουν στο επιθυμητό ανταγωνιστικό προϊόν προς πώληση, παράγονται μέσα από την παραγωγική διαδικασία απορρίμματα.

Τα απορρίμματα λοιπόν αποτελούν ένα ιδιαίτερα σημαντικό τμήμα της οικονομίας καθώς και του περιβάλλοντος. Έτσι αναπτύχθηκε μια ευρύτερη στρατηγική προκειμένου να αξιοποιούνται τα απορρίμματα τα οποία προκύπτουν ως κατάλοιπο της παραγωγικής διαδικασίας και να επαναχρησιμοποιούνται.

Μέσω της κυκλικής οικονομίας μπορεί να επιτευχθεί η ανακύκλωση των απορριμμάτων και να χρησιμοποιούνται ξανά χωρίς να καταστρέφουν το περιβάλλον.

Στη παρούσα εργασία θα γίνει ανάλυση στις εφαρμογές των αρχών της κυκλικής οικονομίας στα ενεργειακά έργα. Ειδικότερα θα εξεταστούν οι εφαρμογές των αρχών της κυκλικής οικονομίας στα υλικά των Φωτοβολταϊκών συστημάτων και των ανεμογεννητριών, που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν μειώνοντας σημαντικά το κόστος, την εξάντληση των φυσικών πόρων και την καταστροφή του περιβάλλοντος. Θα γίνει παρουσίαση των δυνατοτήτων αλλά και των περιορισμών καθώς και θα παρουσιαστεί το Νομοθετικό πλαίσιο το οποίο διέπει την ανακύκλωση και την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στην Ε.Ε και στην Ελλάδα.

ABSTRACT

The subject of this diploma thesis is the strategy that is being implemented through policies for the cyclical economy at European level and in Greece in particular.

With the rapid growth of production of more and more products by companies, which exploit resources from the environment to turn them into the desired competitive product for sale, waste is produced through the production process.

Waste is therefore a particularly important part of the economy as well as the environment. Thus, a broader strategy was developed to utilize the waste that is generated as a residual production process and reused.

Through the cyclical economy recycling of waste can be achieved and reused without damaging the environment.

The present work will analyze the applications of the principles of the cyclical economy in energy projects. In particular, applications of cyclical economy principles will be examined for photovoltaic systems and wind turbines, which are of particular interest because they can be recycled and reused by significantly reducing costs, exhausting natural resources and damaging the environment. A presentation of capabilities and constraints will be presented as well as the Legislative Framework governing the recycling and application of the cyclical economy in the EU and Greece.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή για την πολύτιμη βοήθεια και τις συμβουλές που μου προσέφερε σε όλη τη διάρκεια συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας κ. Γελεγένη Ιωάννη.

Τέλος, τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου θέλω να δώσω σε όλους τους δικούς μου ανθρώπους που ήταν δίπλα μου και με στήριξαν στην περάτωση της διπλωματικής μου εργασίας.

ΕΙΚΟΝΕΣ

ΕΙΚΟΝΑ 1.ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ-ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ.....	13
ΕΙΚΟΝΑ 2.ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ.....	20
ΕΙΚΟΝΑ 3.ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ.....	27
ΕΙΚΟΝΑ 4. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑ.....	41
ΕΙΚΟΝΑ 5.ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΓ.....	48
ΕΙΚΟΝΑ 6.ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	53
ΕΙΚΟΝΑ 7. ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΣΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΕΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ 2010.....	56
ΕΙΚΟΝΑ 8.ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ (2) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΛΕΙΠΤΟΥ ΥΜΕΝΙΟΥ.....	65
ΕΙΚΟΝΑ 9. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ Φ/Β ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ Ε.Ε	66

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.ΚΛΑΣΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	15
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2. ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ 1980-2012.....	26
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	45
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ.....	45
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ-ΕΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ 2004.....	56

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6. 3 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΣΑ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΛΙΚΩΝ 2020.....	57
--	----

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7. ΑΣΑ/ΑΤΟΜΟ ΣΤΙΣ 35 ΧΩΡΕΣ Ε.Ε ΤΟ 2004/2014.....	58
--	----

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8.ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΕ 34 ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΧΩΡΕΣ (2004 ΚΑΙ 2014).....	59
--	----

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9. ΠΟΣΟΣΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ/ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ Φ/Β ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	65
---	----

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Ε.Ε 2016.....	21
---	----

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ 2004-2014 Ε.Ε.....	23
--	----

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ Α.Γ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΩΝ ΑΝΑΤΑΡΑΞΕΩΝ.....	47
---	----

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ Φ/Β.....	66
---	----

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΜΕΡΩΝ ΜΙΑΣ ΑΓ.....	71
--	----

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ABSTRACT.....	3
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο :Εισαγωγή.	9
1.1 Ενεργειακά Έργα.....	9
1.2 Απόβλητα Ενεργειακών έργων.....	10
1.3 Γενικές πληροφορίες για την κυκλική οικονομία.....	12
1.4 Στόχος πτυχιακής εργασίας	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο :Κυκλική οικονομία	15
2.1 Ορισμός κυκλικής οικονομίας	15
2.2 Πληροφορίες για την κυκλική οικονομία.....	16
2.3 Εφαρμογές Κυκλικής οικονομίας	18
2.4 Υφιστάμενη κατάσταση σε Ελλάδα και Ευρώπη	19
2.5 Πλεονεκτήματα/Μειονεκτήματα	24
2.6 Ο Ρόλος της ανακύκλωσης στην διαδικασία της κυκλικής οικονομίας.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο : Νομοθεσία ο Νομοθετικός σχεδιασμός διαχείρισης απορριμμάτων	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ο :Εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας σε υλικά φωτοβολταϊκών συστημάτων	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:Εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στις ανεμογεννήτριες.....	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:Ανακύκλωση αποβλήτων ενεργειακών έργων.....	51
6.1 Ορισμός της Ανακύκλωσης.....	51
6.2Ορισμός απορριμμάτων	51
6.3Χαρακτηριστικά απορριμμάτων	52
6.4Τύποι απορριμμάτων	53
6.5 Υφιστάμενη κατάσταση σε Ελλάδα και Ευρώπη	54
6.6 Ανακύκλωση αποβλήτων ενεργειακών έργων.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ο :Συμπεράσματα.....	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	75
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.....	80
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	82

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο :Εισαγωγή.

1.1 Ενεργειακά έργα

Τα ενεργειακά έργα αφορούν την καλύτερη διαχείριση των φυσικών πόρων με σκοπό την παραγωγή ενέργειας φιλικής προς το περιβάλλον. Τα ενεργειακά έργα εφαρμόζονται με την υιοθέτηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αναφέρονται στην ηλιακή, στην αιολική καθώς και στην υδροηλεκτρική ενέργεια. Με την χρήση αυτών των μορφών ενέργειας δημιουργούνται και χρησιμοποιούνται αποθέματα ενέργειας τα οποία δεν καταστρέφουν το περιβάλλον και δεν εξαντλούν τους φυσικούς πόρους. Με αυτό τον τρόπο εφαρμόζεται μια περιβαλλοντική πολιτική που έχει ως σκοπό την αποτροπή της κλιματικής αλλαγής, την αποδοτικότητα των φυσικών πόρων και την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας.

Αυτός ο τρόπος γενικότερα αποσκοπεί στην βιωσιμότητα του πλανήτη, στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, στην επαναχρησιμοποίηση των φυσικών πόρων μέσω της ανακύκλωσης και στην υιοθέτηση νέων στρατηγικών στην καθημερινότητα.(Fthenakis et al,2005)

Στόχος της μελέτης κατασκευής ενεργειακών έργων αποτελεί η σταδιακή κατάργηση των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής από ορυκτά καύσιμα. Υπάρχουν ορισμένα ενεργειακά σχέδια παγκοσμίως τα οποία μπορούν να εξασφαλίσουν σημαντικά ποσά ενέργειας, η οποία παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Μερικά από αυτά είναι το έργο TuNur στην Τυνησία με παραγωγή 4000mw ηλιακής ενέργειας, το Ασιατικό κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, στην Αυστραλία με 6000mw ηλιακής-αιολικής ενέργειας, το υδροηλεκτρικό έργο στο Κονγκό Grand Inga, 40000 mw. Πηγή: <http://www.climateaction.org>- ημερομηνία πρόσβασης: 14/07/2019.

Τα ενεργειακά έργα αντικατοπτρίζονται σε επενδύσεις μεγάλης κλίμακας, οι οποίες απαρτίζονται από δύο βασικές μεταβλητές οι οποίες είναι το χαμηλό κόστος λειτουργίας και το χαμηλό κόστος συντήρησης σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους.

Επομένως, πριν από την κατασκευή οποιουδήποτε ενεργειακού έργου είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψιν και οι οικονομικοί πόροι που απαιτούνται για την βιωσιμότητα τους. Υπάρχει δηλαδή ένα αρκετά υψηλό κόστος για την αρχική κατασκευή τους. Επίσης η συντήρηση και η επισκευή είναι σημαντικές μεταβλητές οι οποίες πρέπει να μελετηθούν πριν την έναρξη της κατασκευής τους.

Επιπρόσθετα μπορεί να παραχθεί ενέργεια μέσω των αποβλήτων. Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλη δυνατότητα παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από βιομάζα. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να γίνουν πολλές επενδύσεις ενεργειακών έργων με χρήση της βιομάζας για την παραγωγή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Μια σημαντική μονάδα στην Ελλάδα, η οποία παράγει ηλεκτρική ενέργεια από την χρησιμοποίηση βιομάζας αποτελεί η μονάδα στο Ωραιόκαστρο στην Θεσσαλονίκη. Πηγή: <https://europa.eu>- ημερομηνία πρόσβασης:14/07/2019.

Ένας ακόμη παράγοντας που πρέπει να εξεταστεί είναι τα απόβλητα των ενεργειακών έργων τα οποία αναλύονται στην ενότητα που ακολουθεί.

1.2 Απόβλητα Ενεργειακών έργων

Τα ενεργειακά έργα εκτός από την παραγωγή ενέργειας φιλικής προς το περιβάλλον, μέσω αξιοποίησης των φυσικών πόρων δημιουργούν απόβλητα τα οποία είναι απαραίτητο να διαχειριστούν.

Μια ηλιακή μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από ορισμένα εξαρτήματα τα οποία μετά από το πέρας του κύκλου ζωής τους, είναι απαραίτητο να υπάρξει μια συντονισμένη διαχείριση τους, αλλιώς θα επιβαρύνουν το περιβάλλον καθώς είναι επιβλαβή. (McDonald et al,2010)

Η διαχείριση τους μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ένας από τους οποίους είναι η ανακύκλωση των εξαρτημάτων τους. Η ανακύκλωση των μερών που αποτελούνται τα ενεργειακά έργα και η επαναχρησιμοποίηση τους, μέσω της ανακύκλωσης συντελούν στην εφαρμογή των στρατηγικών της κυκλικής οικονομίας.

Επιπρόσθετα αποτρέπουν την ρύπανση του περιβάλλοντος που αποτελεί καίριο ζήτημα στον σύγχρονο τρόπο ζωής.

Σήμερα ολοένα και περισσότερο το περιβαλλοντικό ζήτημα βρίσκεται στην επικαιρότητα και απασχολεί πολλούς ερευνητές καθώς η ρύπανση απειλεί το μέλλον της ανθρωπότητας. (Καραγιαννίδης, 2006)

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη, η όξινη βροχή, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η αστική εξάπλωση, η διάθεση των αποβλήτων, η εξάντληση του όζοντος, η ρύπανση των υδάτων, η αλλαγή του κλίματος και πολλά άλλα επηρεάζουν κάθε άνθρωπο, ζώο και είδος στον πλανήτη. Τις τελευταίες δεκαετίες, η εκμετάλλευση του πλανήτη και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος μας αυξήθηκαν με δραματικούς ρυθμούς.

Έτσι λοιπόν με τον τρόπο αυτό η καταστροφή του περιβάλλοντος αντανακλάται στην καθημερινότητα στους παρακάτω τομείς:

Ρύπανση της ατμόσφαιρας: Η ρύπανση του αέρα, του νερού και του εδάφους απαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα προκειμένου να εξαλειφθεί. Οι καπνοί οι οποίοι παράγονται από τις βιομηχανίες είναι ιδιαίτερα ρυπογόνοι και καταστρέφουν το περιβάλλον ανεπανόρθωτα. Ορισμένα μέταλλα, χημικά και πλαστικά είναι αυτά που ευθύνονται για τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Η ρύπανση του εδάφους δημιουργείται κυρίως από βιομηχανικά απόβλητα που παίρνουν συμπληρώματα από το έδαφος.

Ρύπανση του νερού: Το καθαρό πόσιμο νερό μετατρέπεται από τα απόβλητα που δημιουργούνται από βιομηχανικές και γεωργικές δραστηριότητες σε μολυσμένο και επικίνδυνο το οποίο χρησιμοποιείται από ανθρώπους, ζώα και φυτά.

Κλιματική Αλλαγή: Η αλλαγή του κλίματος αποτελεί ακόμη ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα που έχει προκύψει τις τελευταίες δεκαετίες. Οι περιβαλλοντικές αλλαγές έχουν διαφορετικές καταστροφικές επιπτώσεις που περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την τήξη του πολικού πάγου, την αλλαγή εποχής, τις νέες ασθένειες και την αλλαγή της γενικής κατάστασης του κλίματος.

Ρύπανση εδάφους: το έδαφος ρυπαίνεται από τα απόβλητα και κατ' επέκταση δημιουργούνται προβλήματα στην παραγωγή τροφίμων.

Παγκόσμια θέρμανση: Η χρήση ορυκτών καυσίμων προκαλεί την εκκένωση των αερίων του θερμοκηπίου, γεγονός που προκαλεί περιβαλλοντικές μεταβολές. Για

τον σκοπό αυτό της αποτροπής της χρήσης ορυκτών καυσίμων οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αποτελούν επίκαιρο ζήτημα στην κυκλική οικονομία.

Αυξημένο αποτύπωμα άνθρακα η ατμόσφαιρα αλλάζει και η θερμοκρασία αυξάνεται λόγω παγίδευσης της θερμότητας, με δραματική συνέπεια μια σειράς προβλημάτων καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος. (Rydh and Karlström, 2001)

Γενετική τροποποίηση, επιπτώσεις στην θαλάσσια ζωή, ζητήματα δημόσιας υγείας, οικιακά και βιομηχανικά απόβλητα: Η υπερβολική χρησιμοποίηση των υλικών στοιχείων και ο σχηματισμός πλαστικών καθιστούν μια παγκόσμια έκτακτη ανάγκη μεταφοράς αποβλήτων, η εξόρυξη ορυκτών από τον πυρήνα της γης, η εξάντληση των Φυσικών Πόρων: Οι μη ανανεώσιμοι πόροι είναι περιορισμένοι και ολοένα και περισσότερο εξαντλούνται με αποτελέσματα καταστροφικά για το περιβάλλον.(Αβανίδης,2017)

Επιπρόσθετα τα Πυρηνικά -ραδιενεργά απόβλητα είναι τοξικά για το περιβάλλον. Τα Ιατρικά απόβλητα επίσης παράγονται σε ιδιαίτερα υψηλές ποσότητες από όλα τα κέντρα υγείας και αυτά με τη σειρά τους μολύνουν το περιβάλλον.

Τα απορρυπαντικά δεν συλλέγονται σωστά με αποτέλεσμα να διοχετεύονται και να καταστρέφουν το περιβάλλον και την υγεία όλων των ειδών.(Tibbets,john,2001),

1.3 Γενικές πληροφορίες για την κυκλική οικονομία

Βρισκόμαστε σε μία εποχή όπου παρατηρείται εξάντληση των φυσικών πόρων και η κλιματική αλλαγή απειλεί τον πλανήτη.

Έτσι λοιπόν είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχει σωστή διαχείριση των αποβλήτων και αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση των φυσικών πόρων. Η κυκλική οικονομία λοιπόν αποτελεί ένα σύστημα οικονομικής βιώσιμης ανάπτυξης της ζωής των προϊόντων που παράγονται και αυξάνεται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ταυτοχρόνως με την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των φυσικών πόρων.

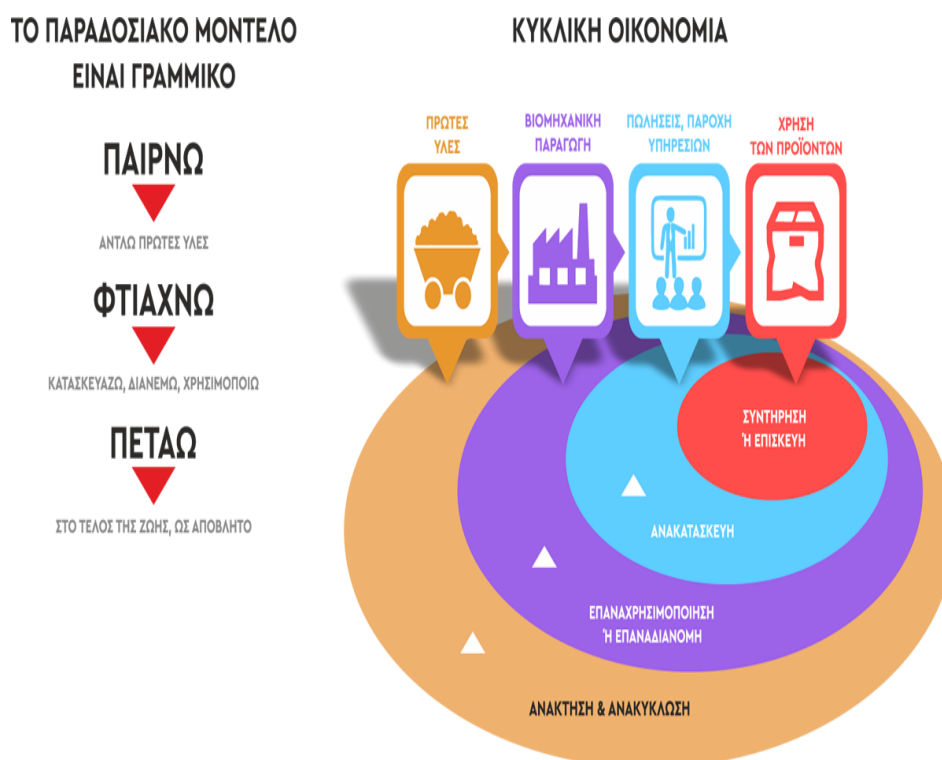
Με αυτό το σύστημα της οικονομίας το οποίο είναι καινοτόμο προσφέρονται πολλαπλά οφέλη τόσο για την οικονομία, όσο για το περιβάλλον αλλά και για την ευρύτερη κοινωνία Στην ουσία η κυκλική οικονομία αποτελεί μία αλλαγή της πορείας από το κλασικό γραμμικό μοντέλο το οποίο είναι:

- Προμήθεια.
- Παραγωγή.
- Ανάλωση.
- Απόρριψη.

Σε ένα άλλο μοντέλο οικονομίας στο οποίο τα υλικά και οι φυσικοί πόροι επαναχρησιμοποιούνται και το οποίο διέπεται από τη μείωση, την επαναχρησιμοποίηση, την επισκευή, την ανακύκλωση και την ανάκτηση.

Στην εικόνα 1 παρουσιάζονται το γραμμικό μοντέλο οικονομίας και το μοντέλο κυκλικής οικονομίας.

ΕΙΚΟΝΑ 1. ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ-ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ



Όσο μικρότερος είναι ο κύκλος, τόσο μικρότερη η επιβάρυνση και μεγαλύτερο το όφελος.

Πηγή: <https://wegogreen.gr/info-material/before-recycling/> Ημερομηνία πρόσβασης: 01/06/2018

Για να επιτευχθεί όμως αυτό σε όλη την αλυσίδα παραγωγής των προϊόντων είναι απαραίτητο να γίνουν αλλαγές ριζικές, για το σκοπό αυτό η κυκλική οικονομία με στρατηγικό μοντέλο στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων και στην μη εξάντληση των φυσικών πόρων.(Wambach,.2012)

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι αρχές για την αξιοποίηση και την υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας διέπονται από ρυθμιστικά και νομοθετικά πλαίσια ήδη από το 2015.

1.4 Στόχος πτυχιακής εργασίας

Στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι να παρουσιαστούν οι αρχές της κυκλικής οικονομίας και τα πλεονεκτήματα τα οποία απορρέουν τόσο για τον άνθρωπο, όσο για την οικονομία και το περιβάλλον.

Το γραμμικό μοντέλο της οικονομίας βρίσκεται ήδη στην φθίνουσα πορεία του και η κυκλική οικονομία στο σημείο ανόδου της. Στην παρούσα μελέτη θα γίνει ανάλυση των απορριμμάτων, κατηγοριοποίηση τους καθώς και ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να αξιοποιηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα βρίσκονται στο επίκεντρο της παρούσας εργασίας με την ανάλυση της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας στα τελευταία κεφάλαια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο :Κυκλική οικονομία

2.1 Ορισμός κυκλικής οικονομίας

Η κυκλική οικονομία αποτελεί μια βιώσιμη πρόταση αλλαγής από το κλασσικό οικονομικό μοντέλο σε ένα νέο στο οποίο δημιουργούνται ευκαιρίες και αξιοποιούνται τα ήδη υπάρχοντα υλικά τα οποία σε διαφορετικές συνθήκες θα πήγαιναν για καταστροφή.(Loorbach,Wijzman,2013)

Άρα λοιπόν η κυκλική οικονομία δίνει τον ορισμό της επαναχρησιμοποίησης των απορριμμάτων και τη διεύρυνση του κύκλου ζωής των προϊόντων αυτών. Στην ουσία δηλαδή μέσω της κυκλικής οικονομίας αυξάνεται ο χρόνος ζωής κάθε προϊόντος αφού επαναχρησιμοποιείται.

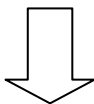
Η κυκλική οικονομία αποτελεί ένα νέο οικονομικό καινοτόμο μοντέλο στο οποίο τα καταναλωτικά προϊόντα δημιουργούνται με την επαναχρησιμοποίηση υλικών που ήδη είχαν χρησιμοποιηθεί για τον ίδιο ή για διαφορετικό σκοπό. Με τον τρόπο αυτό ελαχιστοποιείται η χρήση των φυσικών πόρων.(Kraaijenhagenetal, 2016)

Αυτό σημαίνει ότι δημιουργούνται πολλαπλά οφέλη τόσο στην οικονομία όσο και στο περιβάλλον. Το κλασσικό μοντέλο της οικονομίας είναι το παρακάτω: παραγωγή, κατανάλωση, απόρριψη.

Στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το κλασσικό μοντέλο παραγωγής.

ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.ΚΛΑΣΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ



ΑΠΟΡΡΙΨΗ

Στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας όμως δεν μένει ως απόρριμμα αλλά οποιοδήποτε υλικό περισσέψει επαναχρησιμοποιείται, εισάγεται δηλαδή ξανά στον κύκλο της οικονομίας παρατείνοντας τον κύκλο της ζωής του.(Prendevilleetal, 2017)

Παρακάτω δίνονται οι διάφοροι ορισμοί της κυκλικής οικονομίας.

Σύμφωνα με Kraaijenhagen, VanOrpen&Bocken η έννοια της κυκλικής οικονομίας αναφέρεται σε προϊόντα και υπηρεσίες, τα οποία βρίσκονται σε μια συνεχή ροή σε κλειστούς κύκλους. Η κυκλική οικονομία παρουσιάζει ορισμένα χαρακτηριστικά, μερικά από τα οποία είναι: σχεδιασμός προϊόντων εκ νέου, διατήρηση της αξίας που παρουσιάζουν, μακρά διάρκεια ζωής, επέκταση του κύκλου ζωής των προϊόντων αυτών, επαναχρησιμοποίηση τους, ανακύκλωση και ανακατασκευή με ήδη υπάρχοντα υλικά. (Kraaijenhagen et al,2016)

2.2 Πληροφορίες για την κυκλική οικονομία

Σε μια κυκλική οικονομία η πορεία που παρουσιάζει η χρήση των υλικών κλείνει ακολουθώντας το παράδειγμα των φυσικών οικοσυστημάτων, επομένως οι τοξικές ουσίες εξαλείφονται και δεν υπάρχουν απόβλητα, επειδή όλα τα υπολείμματα επαναχρησιμοποιούνται και αποτελούν πόρους αξιοποιήσιμους. (Clift, AllWood,2011)

Επιπλέον, τα προϊόντα επιστρέφονται μετά τη χρήση τους για επισκευή και ανακατασκευή προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν.(Bloketal, 2017.)

Η κυκλική οικονομία απαρτίζεται από μια αλυσίδα που περιλαμβάνει επιχειρήσεις, οικίες και καταναλωτές γενικότερα. Ο στόχος της κυκλικής οικονομίας είναι η αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από την συνεχή κατανάλωση πόρων, εστιάζοντας στην διατήρηση της αξίας των ήδη υφιστάμενων και στην συνεχή ροή τους μέσα στον οικονομικό κύκλο. Με τον τρόπο αυτό εκτός του ότι η οικονομία αναπτύσσεται, το περιβάλλον σταθεροποιείται και οι πόροι δεν εξαντλούνται, κάτι το οποίο αποτελεί ζωτική σημασία.(Starostkaetal, 2013)

Επίσης το αυξανόμενο κόστος των προϊόντων οδηγεί σε έναν φαύλο κύκλο στο γραμμικό μοντέλο της οικονομίας. Επιπροσθέτως η ενεργειακή απαίτηση για την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων βρίσκεται στο περιβάλλον από τις ΑΠΕ.¹

Το γραμμικό μοντέλο της οικονομίας παρουσιάζει σημαντικές διαφορές από το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας. Μια βασική διαφορά είναι η βιωσιμότητα και η επαναχρησιμοποίηση των πόρων που ήδη υπάρχουν.(BSI Group,2014)

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως στο γραμμικό μοντέλο οι φυσικοί πόροι εξορύσσονται, επεξεργάζονται, παράγοντας το τελικό προϊόν προς κατανάλωση και μετέπειτα τα απορρίμματα τα οποία προκύπτουν οδηγούνται σε χωματερές.

Όμως στην κυκλική οικονομία κάθε υλικό το οποίο συλλέγεται μέσω της ανακύκλωσης οδηγείται ξανά στον κύκλο ζωής προϊόντος και χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την δημιουργία άλλου ή ίδιου προϊόντος. (Καραγιαννίδης,2006)

Με τον τρόπο αυτό προκύπτει η διατήρηση της αξίας. Στην επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων και των υλικών διαφοροποιείται η πρακτική με την οποία επιτυγχάνεται, αυτό καθορίζει και το μοντέλο της οικονομίας.

Υπάρχουν δύο ειδών πρακτικές: είναι το upcycling, που σημαίνει ότι η διατήρηση της αξίας επιτυγχάνεται σε υψηλότερα επίπεδα και καθορίζει το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας και η δεύτερη πρακτική το downcycling, όπου μειώνεται η αξία και όπως είναι λογικό καθορίζει το γραμμικό μοντέλο οικονομίας.(Kraaijenhagenetal. 2016)

Η ποιότητα των υλικών και της ενέργειας μειώνεται όταν εξάγεται και χρησιμοποιείται ένα υλικό , επειδή υφίστανται απώλειες. Έτσι λοιπόν σε κάθε εισροή υλικών τα οποία θα επαναχρησιμοποιηθούν θα υφίστανται απώλειες. Όμως τα πλεονεκτήματα από την υιοθέτηση του μοντέλου της κυκλικής οικονομίας είναι πολλαπλά. (Andersen, 2006)

¹Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) ή ήπιες μορφές ενέργειας , ή νέες πηγές ενέργειας, ή πράσινη ενέργεια είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Συγκεκριμένα σύμφωνα με την οδηγία 2009/28/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, ως ενέργεια από ανανεώσιμες μη ορυκτές πηγές θεωρείται η αιολική, ηλιακή, αεροθερμική, γεωθερμική, υδροθερμική και ενέργεια των ωκεανών, υδροηλεκτρική, από βιομάζα, από τα εκλυόμενα στους χώρους υγειονομικής ταφής αέρια, από αέρια μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και από βιοαέρια.

Για να επιτευχθεί η υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας και η εφαρμογή της είναι απαραίτητο να τροποποιηθούν ορισμένες υφιστάμενες πολιτικές, μέθοδοι και τρόπος σκέψης. Κομβικό σημείο αποτελεί η προστασία του περιβάλλοντος με την ελαχιστοποίηση εξάντλησης των φυσικών πόρων.

Επιπροσθέτως για να αυξηθεί ο κύκλος ζωής των προϊόντων απαραίτητη προϋπόθεση είναι να υφίστανται οι ακόλουθες παράμετροι: (Καρέλλας,2013)

- Δυνατότητα επισκευής.
- Δυνατότητα ανακύκλωσης των υλικών.
- Συνεχή χρήση.
- Αυξανόμενη διάρκεια χρήσης.
- Λιγότερα υλικά που χρησιμοποιούνται.
- Μείωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Στην ενότητα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας.

2.3 Εφαρμογές Κυκλικής οικονομίας

Οι εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας βρίσκονται σε διάφορους τομείς. Παραδείγματος χάριν τα έξυπνα κινητά και οι έξυπνες οικιακές συσκευές μπορούν εύκολα να αποσυναρμολογηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν. ([https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability_en-](https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability_en) Ημερομηνία πρόσβασης:16/07/2018)

Το ίδιο ισχύει και στα συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται σε αυτοκίνητα. Μπορούν να επισκευαστούν ή να ανακυκλωθούν και να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες σε ένα νέο προϊόν.

Για την πρακτική εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας ήδη η Ε.Ε πορεύεται κατάλληλα δημιουργώντας τις οικονομικές συνθήκες και τα κίνητρα προς την μετάβαση σε αυτού του τύπου την οικονομία.

Οι πρακτικές εφαρμογές διαπιστώνονται με το Ευρωπαϊκό Ταμείο Στρατηγικών Επενδύσεων, τα Ευρωπαϊκά Διαρθρωτικά και Επενδυτικά Ταμεία, το «Ορίζοντας 2020», το «LIFE, καθώς και ηλεκτρονικών υποβολών προτάσεων συμμετοχής σε χρηματοδοτήσεις για την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Η Ε.Ε επιδιώκει την στροφή προς την κυκλική οικονομία ψηφίζοντας 4 νομοθετικά πλαίσια με τα οποία θέτονται οι παρακάτω στόχοι, όπως αναφέρεται και στο taxheaven:

Μέχρι το 2025, τουλάχιστον το 55% των αστικών αποβλήτων (από νοικοκυριά και επιχειρήσεις) θα πρέπει να ανακυκλώνεται. Ο στόχος θα ανέλθει στο 60% έως το 2030 και στο 65% μέχρι το 2035.

Το 65% των υλικών συσκευασίας θα πρέπει να ανακυκλώνεται ως το 2025, και το 70% έως το 2030. Θα τεθούν ξεχωριστοί στόχοι για συγκεκριμένα υλικά συσκευασίας, όπως το χαρτί και το χαρτόνι, το πλαστικό, το γυαλί, το μέταλλο και το ξύλο.

Πηγή:<https://www.taxheaven.gr>-Ημερομηνία πρόσβασης:15/07/2018

Η ενότητα που ακολουθεί δείχνει την υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα και στην Ε.Ε.

2.4 Υφιστάμενη κατάσταση σε Ελλάδα και Ευρώπη

Στην Ελλάδα γίνονται μικρά βήματα για την υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας. Στο πλαίσιο αυτό έχει δημιουργηθεί η Ενίσχυση της Περιβαλλοντικής Βιομηχανίας. Αποτελεί ένα σχέδιο δράσης με το οποίο θα χρηματοδοτηθούν βιομηχανίες προκειμένου να αξιοποιηθούν τα απόβλητα και να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ένα ακόμη παράδειγμα αποτελούν οι μονάδες βιοαερίου που έχουν δημιουργηθεί, όπου το 2015 υπήρχαν μόνο 18 μονάδες και το έτος 2017 αυξήθηκαν στις 25, κάτι το οποίο σηματοδοτεί την έναρξη της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα.

Πρώτιστο ρόλο διαδραματίζει και η οικονομική κρίση που υφίσταται στην Ελλάδα, δημιουργώντας τις κατάλληλες υποδομές για την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. (<http://www.fortunegreece.com/article/ta-dila-vimata-tis-elladas-pros-tin-kikiki-ikonomia/>- Ημερομηνία πρόσβασης:16/07/2018)

Ένα ακόμη πρωτοπόρο πρακτικό παράδειγμα της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας είναι το Περιβαλλοντικό Πάρκο στο Ηράκλειο Κρήτης όπου θα αυξήσει την απασχόληση σε μια πενταετία που θα ολοκληρωθεί σε 250 θέσεις εργασίας, θα ανακυκλώνονται 35000 τόνοι και θα συνεισφέρει τοπικά σε διάφορους τομείς. Στην εικόνα 2 παρουσιάζεται το Περιβαλλοντικό Πάρκο στην Κρήτη.

ΕΙΚΟΝΑ 2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ



Πηγή: <http://ecopress.gr>: Ημερομηνία πρόσβασης: 16/07/2018

Άλλες εφαρμογές της κυκλικής οικονομίας αποτελεί το πρόγραμμα εξ οικονομώ κατ'οίκον όπου στοχεύει στην προώθηση των πολιτικών βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στα κτήρια. Το πρόγραμμα αυτό μαζί με άλλα συγχρηματοδοτούνται από πόρους της ΕΕ. Ταυτόχρονα επιδιώκεται η αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων πηγών χρηματοδότησης για την αύξηση των διαθέσιμων κονδυλίων, ώστε να αναβαθμιστούν ενεργειακά όσο το δυνατό περισσότερα κτίρια κατοικιών και δημόσιων κτηρίων. Πηγή: <https://exoikonomisi.ypen.gr/>- Ημερομηνία πρόσβασης: 16/07/2018

Στην Ευρώπη ήδη από το 2002 μια πρότυπη επιχείρηση εφαρμόζει τις αρχές κυκλικής οικονομίας, η Βιονακκα, με την παραγωγή βιοαερίου και θρεπτικών ουσιών.

Στον πίνακα 1 ακολουθεί παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης απορριμμάτων στην Ε.Ε και στην θέση που βρίσκεται η Ελλάδα ανάμεσα στις υπόλοιπες χώρες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ Ε.Ε 2016**

**Διαχείριση αστικών
αποβλήτων(2016)**

Χώρα	Παραγόμενα απόβλητα (kg ανά κάτοικο)	ΧΥΤΑ (%)	Ανακύκλωση και κομποστοποίηση(%)	Αποτέφρωση (%)
Μάλτα	647	92	8	0
Ελλάδα	497	82	17	1
Κύπρος	640	81	19	0
Ρουμανία	261	80	15	5
Κροατία	403	78,4	21,5	0,1
Λάτβια	410	72	28	0
Σλοβακία	348	66	23	11
Βουλγαρία	404	64	32	4
Ισπανία	443	56,7	29,7	13,6
Ουγγαρία	379	50,6	34,6	14,8
Τσεχική Δημοκρατία	339	50	34	16
Πορτογαλία*	453	49	30	21

Πολωνία	307	37	44	19
Λιθουανία	444	31,3	50,5	18,2
Ηνωμένο Βασίλειο*	482	28	45	27
Ιταλία	497	27,6 4	50,55	21,81
Ε.Ε	482	24,6	46,8	28,6
Σλοβενία**	449	24	58	18
Ιρλανδία*	567	22	42	36
Γαλλία	510	22	42	36
Λουξεμβούργο	614	17,0 9	48,46	34,45
Εσθονία	376	12	32	56
Φινλανδία	504	3	42	55
Αυστρία	564	3	59	38
Γερμανία	626	1,48	66,07	32,45
Δανία	777	1	48	51
Σουηδία	443	1	49	50
Ολλανδία	520	1	53	46
Βέλγιο	420	1	54	45

Πηγή: eurostat.gr-ημερομηνία πρόσβασης: 16/07/2018

Σύμφωνα λοιπόν με την μελέτη της Eurostat για το έτος αναφοράς 2016 η Ελλάδα σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε βρίσκεται στη χαμηλή κατάταξη όσον αφορά την ανακύκλωση των υλικών.

Στον πίνακα 2 φαίνεται η χρήση των υλικών και η επαναχρησιμοποίησή τους διευρύνοντας τον κύκλο ζωής των υλικών αυτών. Ο πίνακας 2 δείχνει την εφαρμογή αυτή από τις χώρες της Ε.Ε και την θέση που κατέχει η Ελλάδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ 2004-2014 Ε.Ε

Circular material use rate											
%											
geotime	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EU (28 countries)	8,3	8,8	9,3	9,3	9,6	10,7	10,8	10,4	11,2	11,4	11,4
Euro area (19 countries)	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Belgium	:	:	:	:	:	:	10,8	12,3	16	16,5	16,9
Bulgaria	:	:	:	:	:	:	2,1	1,8	1,8	2,5	2,7
Czech Republic	:	:	:	:	:	:	5,3	5,4	6,3	6,7	6,9
Denmark	:	:	:	:	:	:	8,7	7,5	7,2	8,5	9,8
Germany	:	:	:	:	:	:	11	10,3	10,7	10,9	10,7
Estonia	:	:	:	:	:	:	8,8	14,3	19,2	14,6	11
Ireland	:	:	:	:	:	:	1,7	1,9	1,8	1,6	1,9
Greece	:	:	:	:	:	:	2,7	2,2	1,9	1,9	1,4
Spain	:	:	:	:	:	:	10,4	9,8	9,8	8,9	7,7
France	:	:	:	:	:	:	17,5	16,8	16,9	17,3	17,8
Croatia	:	:	:	:	:	:	1,6	2,4	3,6	3,7	4,6
Italy	:	:	:	:	:	:	11,6	12,1	14,6	16,4	18,5
Cyprus	:	:	:	:	:	:	2	2,4	3,5	3,9	3,1
Latvia	:	:	:	:	:	:	0,7	1,6	0,7	2,3	3,1
Lithuania	:	:	:	:	:	:	3,9	3,6	3,8	3,2	3,8
Luxembourg	:	:	:	:	:	:	24,1	20,7	17,4	15,5	11,3
Hungary	:	:	:	:	:	:	5,2	5,4	6,1	6,2	5,4
Malta	:	:	:	:	:	:	5,5	4,7	4	8,9	10,2
Netherlands	:	:	:	:	:	:	25	25,1	26,7	27,5	26,7
Austria	:	:	:	:	:	:	5,9	6,1	6,7	7,8	8,6
Poland	:	:	:	:	:	:	10,8	9,2	10,6	11,8	12,5
Portugal	:	:	:	:	:	:	2,2	2	2,1	2,6	2,4
Romania	:	:	:	:	:	:	2,4	2,2	2,2	2	1,7
Slovenia	:	:	:	:	:	:	5,9	7,6	9,4	9,2	8,4
Slovakia	:	:	:	:	:	:	5,1	4,7	4,1	4,6	4,8
Finland	:	:	:	:	:	:	13,5	14	15,3	10,1	7,3
Sweden	:	:	:	:	:	:	7,4	7,8	8,4	7,5	6,7
United Kingdom	:	:	:	:	:	:	14,6	14	13,9	14,5	14,9
Iceland	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Liechtenstein	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Norway	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Switzerland	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Montenegro	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Former Yugoslav Republic of	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Macedonia, the	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Albania	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Serbia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Turkey	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Πηγή: eurostat.gr- ημερομηνία πρόσβασης:16/07/2018

Στον πίνακα 2 φαίνεται ότι ενώ στην Ε.Ε η στρατηγική μέθοδος για την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας και της επαναχρησιμοποίησης των υλικών άρχισε να υφίσταται ήδη από το 2004, στην Ελλάδα τα πρώτα βήματα έγιναν από το 2010 και μάλιστα υπάρχει μείωση από το 2010 μέχρι το έτος 2014.

Δεν αποτελεί θετικό σημείο ο δείκτης αυτός καθώς τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η Ελλάδα μέχρι το έτος 2014 βρίσκεται σε αρκετά χαμηλή κατάταξη σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε.

Για να κατανοηθεί η σημασία της υιοθέτησης των αρχών της κυκλικής οικονομίας και της εφαρμογής τους στην καθημερινότητα παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα στην ενότητα που ακολουθεί.

2.5 Πλεονεκτήματα/Μειονεκτήματα

Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την εφαρμογή αυτού του μοντέλου είναι πολλαπλά και παρουσιάζονται παρακάτω:

Μια σημαντική αρχή της κυκλικής οικονομίας είναι η αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από την κατανάλωση πόρων. Σε μια κυκλική οικονομία το ΑΕΠ², και επομένως η οικονομική ανάπτυξη, αυξάνεται. Αυτό είναι αποτέλεσμα αυξημένων εσόδων από νέες κυκλικές δραστηριότητες με ταυτόχρονη μείωση του κόστους παραγωγής με την απόκτηση περισσότερης λειτουργικότητας από ανακυκλώσιμα υλικά.

Ακόμη ένα πλεονέκτημα αποτελεί η εξοικονόμηση των πόρων και μάλιστα σε ποσοστό το οποίο ανάγεται περίπου σε 70%. Αυτή η πληροφορία είναι ιδιαίτερα σημαντική αν αναλογιστεί κάποιος ότι η αύξηση του πληθυσμού και της παγκόσμιας

²Το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ή ΑΕΠ) είναι το σύνολο όλων των προϊόντων και αγαθών που παράγει μια οικονομία σε διάστημα ενός έτους, εκφρασμένο σε χρηματικές μονάδες. Με άλλα λόγια είναι η συνολική αξία όλων των τελικών αγαθών (υλικών και άυλων) που παρήχθησαν εντός μιας χώρας σε διάστημα ενός έτους, ακόμα και αν μέρος αυτού παρήχθη από παραγωγικές μονάδες που ανήκουν σε κατοίκους του εξωτερικού.

ζήτησης τείνει να αυξηθεί τα επόμενα δέκα με είκοσι χρόνια. (Osterwalder et al., 2014)

Σημαντικό επίσης πλεονέκτημα αποτελεί η αύξηση της απασχόλησης και η μείωση της ανεργίας. Αυτό εξηγείται ως εξής: Αύξηση των δαπανών με χαμηλότερες τιμές.

Αύξηση των πρακτικών υψηλής ποιότητας για την ανακύκλωση και την επισκευή. Αύξηση των θέσεων εργασίας στον τομέα της εφοδιαστικής με την τοπική ανάληψη των προϊόντων. Η αύξηση των νέων επιχειρήσεων μέσω της καινοτομίας, της οικονομίας των υπηρεσιών και των νέων επιχειρηματικών μοντέλων. (Macarthur, 2013)

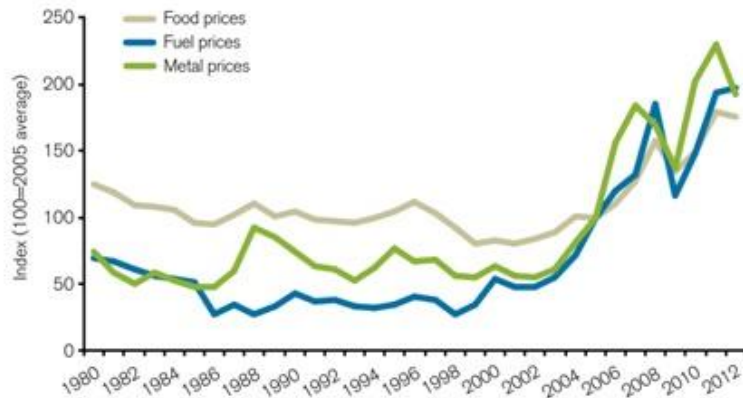
Τα πλεονεκτήματα δεν τελειώνουν εδώ αλλά συνεχίζουν στον περιβαλλοντικό τομέα. Τα οφέλη είναι η μείωση των εκπομπών αερίων καταστροφικών προς το περιβάλλον, το έδαφος αναζωογονείται μέσω της επιστροφής υλικών από τον κύκλο ζωής τους και ελαχιστοποιούνται τα παραγόμενα απόβλητα. (Lee, Preston et. al, 2012)

Πολλαπλά οφέλη αποτελούν οι δημιουργίες νέων καινοτόμων πράσινων επαγγελμάτων τα οποία θα αποτελέσουν μια ανερχόμενη αγορά. Μεγαλύτερη ασφάλεια στον εφοδιασμό, χαμηλά κόστη, νέα πρότυπα καταναλωτικής συμπεριφοράς θα αποτελέσουν την κινητήριου δύναμη για μια βιώσιμη οικονομία σε όλους τους τομείς της.

Συγκρίνοντας αυτό το μοντέλο με της γραμμικής οικονομίας παρατηρείται ότι προκύπτουν ακόμη περισσότερα πλεονεκτήματα καθώς και η ανάγκη για τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία.

Στο διάγραμμα 2, φαίνεται η ανάγκη για την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας λόγω αύξησης του κόστους των υλικών.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2. ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ 1980-2012



Source: Chatham House based on IMF (2012).

Πηγή: <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/en/knowledge-map-circular-economy/ce-disadvantages-linear-economy/> ημερομηνία πρόσβασης 12/07/2018

Με τον τρόπο αυτό γίνεται ευκόλως κατανοητό ότι από την δεκαετία του 90 οι τιμές σε καύσιμες ύλες, μέταλλα και ζυμώσιμα είδη έχουν αυξηθεί σε υψηλά ποσοστά. Αυτό δημιούργησε πολλαπλά προβλήματα για το τρέχον οικονομικό σύστημα, όπου η διέξοδος κρίνεται αναγκαία περισσότερο από ποτέ.

Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα από την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Τα μειονεκτήματα στην ουσία είναι η αλλαγή ολόκληρου του μοντέλου και της παραγωγικής διαδικασίας κάτι το οποίο αποτελεί υψηλή εξειδίκευση και νέο μηχανολογικό εξοπλισμό προς τον στόχο αυτό.

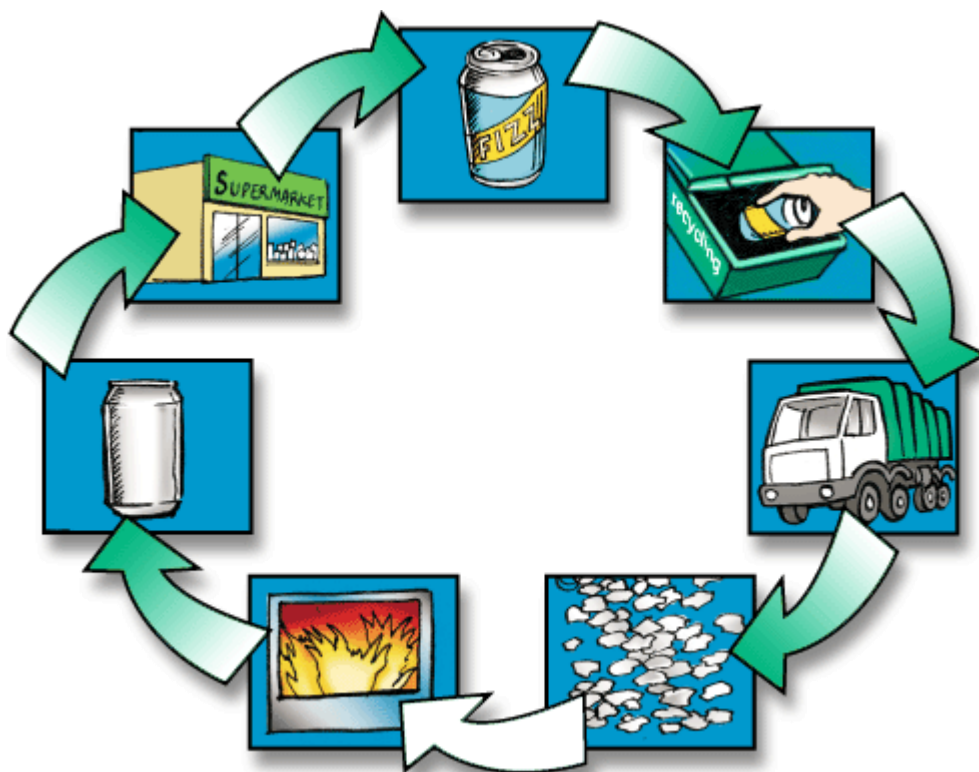
Το μειονέκτημα αποτελεί η δαπάνη για την μετάβαση αυτή καθώς χρειάζονται κεφάλαια για να γίνει η μετάβαση από το γραμμικό στο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας.

2.6 Ο Ρόλος της ανακύκλωσης στην διαδικασία της κυκλικής οικονομίας

Η ανακύκλωση διαδραματίζει ρόλο υψίστης σημασίας όσον αφορά την διαδικασία της κυκλικής οικονομίας. Αυτό μπορεί εύκολα να εξηγηθεί αφού στην κυκλική οικονομία κάθε προϊόν, επεξεργάζεται και να επαναχρησιμοποιείται.

Εδώ ακριβώς βρίσκεται η διαδικασία της ανακύκλωσης. Με την ανακύκλωση κάθε τμήμα, εξάρτημα, προϊόν, συλλέγεται, επεξεργάζεται, ανακυκλώνεται και με τον τρόπο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά. Στην εικόνα 4 παρουσιάζεται η διαδικασία της ανακύκλωσης.

ΕΙΚΟΝΑ 3.ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ



Πηγή: <https://www.google.com> -[ημερομηνία](#) πρόσβασης:08/07/2019

Σε επόμενα κεφάλαια θα γίνει ανάλυση του ρόλου και της διαδικασίας της ανακύκλωσης στα απόβλητα των ενεργειακών έργων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ

Στην ενότητα αυτή θα γίνει μια σύντομη παρουσίαση του ιστορικού και του θεσμικού πλαισίου που αναφέρεται στη διαχείριση των απορριμμάτων στην Ελλάδα αλλά και η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής στρατηγικής για τη διαχείριση των απορριμμάτων με σκοπό να καθίσταται βιώσιμη.

Πρωτίστως θα γίνει αναφορά στο ιστορικό πλαίσιο διαχείρισης των απορριμμάτων.

Η πρώτη αναφορά που υπάρχει στην Ελλάδα σε σχέση με την διαχείριση των απορριμμάτων βρίσκεται στην διάταξη ΥΑ ΕΙβ/301/64 «περί συλλογής, αποκομιδής και διάθεσης απορριμμάτων», με την οποία καθοριζόταν η διαχείριση των απορριμμάτων μέσα από 11 άρθρα.(www.EEDSA.g.ημερομηνία πρόσβασης 31/05/2018)

Τα άρθρα της ΥΑ ΕΙβ/301/64 είναι τα παρακάτω 11:

- Στο Άρθρο 1 περιγράφονται οι ορισμοί.
- Στο Άρθρο 2 περιγράφονται οι Γενικοί όροι.
- Στο Άρθρο 3 περιγράφεται η Συλλογή Απορριμμάτων.
- Στο Άρθρο 4 περιγράφεται η Αποκομιδή απορριμμάτων.³
- Στο Άρθρο 5 περιγράφεται η Διάθεση των απορριμμάτων.
- Στο Άρθρο 6 περιγράφονται Ειδικές Περιπτώσεις.
- Στο Άρθρο 7 περιγράφονται οι Παρεκκλίσεις.

³Άρθρον 4

Αποκομιδή απορριμμάτων

1.Περισυλλογή

Η περισυλλογή των απορριμμάτων εκ των θέσεων προσκομίσεως θα εκτελείται εις τρόπον ώστε:α) Να αποφεύγεται διασπορά ή διαρροή απορριμμάτων. Τυχόν δι' οιονδήποτε λόγον διασκορπιζόμενα ή διαχεόμενα εκ των δοχείων ή των οχημάτων θα περισυλλέγονται επιμελώς και θα αποκομίζονται. β) Να μη προκαλούνται ζημίες εις τα δοχεία απορριμμάτων. γ) Να μη δημιουργούνται θόρυβοι και ιδία κατά τας ώρας ησυχίας του κοινού. Τα δοχεία απορριμμάτων θα παραλαμβάνονται εκ των θέσεων περισυλλογής, θα εκκενώνονται πλήρως και θα επαναφέρονται εις τας θέσεις των, επανατοποθετουμένων των καλυμμάτων των. Η περισυλλογή των απορριμμάτων δέον να εκτελείται κατά τακτάς ημέρας και ώρας, τηρουμένας μετ' ακριβείας. (<http://www.elinyae.gr/> ημερομηνία πρόσβασης:31/05/2018)

- Στο Άρθρο 8 περιγράφονται όλα εκείνα τα Μέτρα Προστασίας των Εργαζομένων.
- Στο Άρθρο 9 ορίζονται οι Υπόχρεοι και οι όποιες υποχρεώσεις έχουν για την τήρηση της Νομοθεσίας.
- Στο Άρθρο 10 περιγράφεται η Ισχύς του Νόμου και οι Μεταβατικές Διατάξεις.
- Στο Άρθρο 11 περιγράφεται τέλος οι Κυρώσεις μη εφαρμογής ή ελλιπούς εφαρμογής της Νομοθεσίας.

Με επόμενες Νομοθετικές Διατάξεις γίνεται αναφορά στα δημοτικά τέλη καθαριότητας και καθορίζεται το ποσό αναφοράς σε σχέση με τα τετραγωνικά μέτρα του κάθε νοικοκυριού. Με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται το ποσό το οποίο θα πληρώνει κάθε νοικοκυριό σύμφωνα με τα τετραγωνικά μέτρα της οικίας του όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. (Παναγιωτακοπουλος, 2002)

Οι Νομοθετικές διατάξεις είναι οι: Ν.Δ. 703/1970 Περί τροποποίησης διατάξεων αφορώντων εις τα έσοδα των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, με την οποία και σύμφωνα με το Άρθρο 7 καθορίζονται τα Τέλη καθαριότητας και σταθμεύσεως δημοσίας και ιδιωτικής χρήσεως αυτών και οχημάτων εν γένει και σύμφωνα με το Άρθρο 8 καθορίζεται η είσπραξη Τελών Καθαριότητας.

Με τον Ν. 25/1975: Περί υπολογισμού και τρόπου εισπράξεως δημοτικών και κοινοτικών τελών καθαριότητας και φωτισμού και ρυθμίσεως συναφών Θεμάτων.- (Α' 74). Με το Άρθρο 4 καθορίζονται τα τέλη καθαριότητας που επιβαρύνουν το κάθε νοικοκυριό –φορολογούμενο πολίτη.

Με τον Ν. 429/1976: Περί τροποποίησης διατάξεων τινών του Νόμου 25/75 "περί υπολογισμού και τρόπου εισπράξεως δημοτικών και κοινοτικών τελών καθαριότητας και φωτισμού και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων", ο οποίος είναι στην ουσία μια τροποποίηση του Ν.25/1975.

Με τον Ν. 1080/1980: Περί τροποποίησης και συμπλήρωσεως διατάξεων τινών της περί των προσόδων των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης Νομοθεσίας και άλλων τινών συναφών διατάξεων.

Όλες αυτές οι Νομοθετικές ρυθμίσεις καθορίζουν στην ουσία τα δημοτικά τέλη τα οποία είναι υποχρεωτικό να πληρώνουν τα νοικοκυριά ανάλογα με τα τετραγωνικά μέτρα των οικιών τους φυσικά. (Παναγιωτακοπουλος,2002)

Όμως στο σημείο αυτό εντοπίζεται ένα κενό της Νομοθετικής διάταξης, το οποίο λειτουργεί τελείως αντίθετα για την μείωση των απορριμμάτων. Αυτό εξηγείται με την συσχέτιση των τελών των απορριμμάτων με τα τετραγωνικά μέτρα της οικίας, ενώ αυτός ο δείκτης μπορεί στην ουσία να μην είναι καθόλου ακριβής και επιπλέον δεν δίνει ουσιαστικά κίνητρα στους πολίτες να μειώσουν τα απορρίμματα τους.

Αυτό γίνεται διότι δεν υπάρχει ένα όριο στα παραγόμενα απορρίμματα τα οποία θα συνδέονται με τα τέλη που πρέπει να πληρώσει ένας πολίτης. Παραδείγματος χάρη ένα νοικοκυριό παράγει σε ετήσια βάση 1 τόνο απορριμμάτων σε μια οικία 85 τετραγωνικών μέτρων. Ένα άλλο νοικοκυριό ανεξάρτητο από το προηγούμενο παράγει 2 τόνους απορριμμάτων σε ετήσια βάση σε μια οικία πάλι 85 τετραγωνικών μέτρων. Με βάση το Νομοθετικό πλαίσιο που αναφέρθηκε προηγουμένως και τα δύο νοικοκυριά θα πληρώσουν ακριβώς τα ίδια τέλη.(Λυμπεράτος, Βαγενάς, ,2011)

Με τον τρόπο αυτό όμως δεν υπάρχει κάποιο κίνητρο για να μειωθούν τα παραγόμενα απορρίμματα διότι και οι δύο κατηγορίες θα πληρώσουν ακριβώς το ίδιο ποσό. Έτσι λοιπόν διαπιστώνεται το κενό που υπάρχει την Νομοθετική αυτή ρύθμιση.

Μετέπειτα το 1985 ψηφίζεται ο Νόμος 1650 της 15/16.10.86. Για την προστασία του περιβάλλοντος.- (Α' 160). Ο Νόμος αυτός καθορίζει το πλαίσιο, τους στόχους και τα μέσα με σκοπό την προστασία του Περιβάλλοντος.

Στο Άρθρο 1 στην παράγραφο 2 του Νόμου 1650 ορίζονται οι στόχοι του οι οποίοι παραθέτονται παρακάτω:

α) Η αποτροπή της ρύπανσης και γενικότερα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και η λήψη όλων των αναγκαίων, για το σκοπό αυτόν, προληπτικών μέτρων.

β) Η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας και από τις διάφορες μορφές υποβάθμισης του περιβάλλοντος και ειδικότερα από τη ρύπανση και τις οχλήσεις.

γ) Η προώθηση της ισόρροπης ανάπτυξης του εθνικού χώρου συνολικά και των επί μέρους γεωγραφικών και οικιστικών ενοτήτων του και μέσα από την ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος.

δ) Η διασφάλιση της δυνατότητας ανανέωσης φυσικών πόρων και η ορθολογική αξιοποίηση των μη ανανεώσιμων ή σπάνιων σε σχέση με τις τωρινές και τις μελλοντικές ανάγκες και με κριτήρια την προστασία του περιβάλλοντος.

ε) Η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας των φυσικών οικοσυστημάτων και η διασφάλιση της αναπαραγωγικής τους ικανότητας.

στ) Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

Ο Νόμος αυτός αποτελείται από 32 άρθρα και 7 κεφάλαια. Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζει το 12 Άρθρο το οποίο βρίσκεται στο Κεφάλαιο 3(Γ) του παρόντος Νόμου. Το Άρθρο 12 παρατίθεται παρακάτω όπως ακριβώς βρίσκεται στο Νομοθετικό πλαίσιο:

Άρθρο 12. Στερεά απόβλητα.

1. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων γίνεται με τρόπο ώστε:

α) να μη δημιουργούνται κίνδυνοι για την υγεία και το περιβάλλον και ενοχλήσεις από θόρυβο ή δυσοσμίες,

β) να μην προκαλείται υποβάθμιση στο φυσικό περιβάλλον και σε χώρους που παρουσιάζουν ιδιαίτερο οικολογικό, πολιτιστικό και αισθητικό ενδιαφέρον,

γ) να εξοικονομούνται πρώτες ύλες και να μπορεί να γίνει η μεγαλύτερη δυνατή επαναχρησιμοποίησή τους.

2. Υπόχρεοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι οι ΟΤΑ που μπορούν όμως να μη δέχονται τη διαχείριση στερεών αποβλήτων που λόγω της σύνθεσης, του είδους ή της ποιότητας και ποσότητάς τους δεν είναι δυνατό να διατεθούν μαζί με τα οικιακά. Στην περίπτωση αυτή υπόχρεοι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα από τις δραστηριότητες των οποίων των σχετικών εργασιών, μετά από άδεια που χορηγείται και στις δύο περιπτώσεις από τον οικείο νομάρχη. (Λυμπεράτος, Βαγενάς, 2011)

Με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και των συναρμόδιων Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Εσωτερικών, Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και Γεωργίας καθορίζονται οι όροι, οι προϋποθέσεις και η διαδικασία χορήγησης της άδειας αυτής. Προκειμένου για μεταλλευτικούς ή λατομικούς χώρους, υπόχρεοι διαχείρισης είναι αυτοί που έχουν το δικαίωμα εκμετάλλευσης του ορυκτού στους χώρους αυτούς σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. (Λυμπεράτος, Βαγενάς, ,2011)

3. Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο γίνεται βάσει σχεδιασμού που αποσκοπεί στη μελέτη και τον καθορισμό των μεθόδων διαχείρισης καθώς και στη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων διάθεσης των στερεών αποβλήτων. Κατά το σχεδιασμό λαμβάνονται υπόψη οι κοινωνικές, οικονομικές, τεχνικές, περιβαλλοντικές και εν γένει οι ειδικές συνθήκες της περιοχής.

Με την ίδια απόφαση της παρ. 2 καθορίζονται οι αρμόδιοι φορείς για την εκπόνηση του σχεδιασμού διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, οι όροι και η διαδικασία εκπόνησης και εφαρμογής του σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

4. Οι υπόχρεοι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων φορείς σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 2 συντάσσουν σχέδιο για τον τρόπο λήψης κατάλληλων μέτρων για τον περιορισμό των στερεών αποβλήτων, την εφαρμογή μεθόδων για την ανακύκλωση και την επεξεργασία τους, τη λήψη από αυτά πρώτων υλών και ενέργειας και για κάθε άλλη μέθοδο επαναχρησιμοποίησής τους.

Με την ίδια απόφαση της παρ. 2 καθορίζεται και το περιεχόμενο του εν λόγω σχεδίου.

5. Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη απόρριψη στερεών αποβλήτων εντός ή εκτός αστικών περιοχών και σε οποιοδήποτε φυσικό αποδέκτη. Ο κάτοχος στερεών αποβλήτων τα παραδίδει στον υπόχρεο διαχείρισης σύμφωνα με την παρ. 2.

6. Σε οποιονδήποτε παράγει ή κατέχει ή και διαχειρίζεται στερεά απόβλητα που λόγω του είδους, της σύνθεσης ή της ποιότητας και ποσότητάς τους είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα για την υγεία και το περιβάλλον επιβάλλεται η τήρηση σχετικού βιβλίου.

7. Παλαιά μέσα μεταφοράς και μηχανήματα ή τμήματά τους που έχουν εγκαταλειφθεί, θεωρούνται στερεά απόβλητα και περιέχονται στην κυριότητα του οικείου δήμου ή κοινότητας.

Η διαδικασία και οι προϋποθέσεις χαρακτηρισμού τους ως στερεών αποβλήτων καθορίζεται με απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων. Με την επιφύλαξη των άρθρων 146 και 197-201 του Κώδικα Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου (ΝΔ 187/1973, ΦΕΚ 26) πλοία, πλοίαρια και πλωτά γενικά ναυπηγήματα ως και τμήματά τους που έχουν εγκαταλειφθεί, θεωρούνται στερεά απόβλητα και υπόκεινται στη ρύθμιση του παραπάνω εδαφίου της παραγράφου αυτής είτε βρίσκονται στην ξηρά είτε στη θάλασσα.

8. Με κοινή απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και του κατά περίπτωση αρμόδιου υπουργού μπορεί να απογορευθεί η εισαγωγή και εμπορία συσκευών λειοτεμαχισμού στερεών αποβλήτων (σκουπιδοφάγων) για την αποτροπή της διατάραξης της λειτουργίας του αποχετευτικού συστήματος ή της σημαντικής φόρτισης των εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων ή της ρύπανσης των νερών.

Στο σημείο αυτό γίνεται το έτος 1986 η πρώτη χρονικά κομβική αλλαγή όσον αφορά την εναρμόνιση της Κοινοτικής με την Ελληνική Νομοθεσία σε ότι αφορά την διαχείριση των απορριμμάτων.

Το σημείο αυτό αναφέρεται στην θέσπιση της ΚΥΑ 49541/1424/86, η οποία αναφέρεται στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων με την οδηγία της Ε.Ε 75/442/ΕΟΚ. Η ΚΥΑ αυτή καθορίζει τον τρόπο και τις αρχές με τις οποίες θα επιτυγχάνεται η διαχείριση των απορριμμάτων αλλά χωρίς να δημιουργείται άμεσος ή έμμεσος κίνδυνος για την Δημόσια Υγεία.

Επιπλέον ορίζει τις αρχές με τις οποίες θα προστατεύεται το περιβάλλον χωρίς να δημιουργείται κίνδυνος από την διαχείριση των απορριμμάτων. Επίσης είναι ιστορικά η πρώτη φορά με την οποία καθορίζεται η σημασία της δημιουργίας σχεδίων με τα οποία θα γίνεται η διαχείριση των απορριμμάτων.

Η ΚΥΑ αυτή περιγράφει και αναλύει τα ακόλουθα:

- Ορίζονται οι έννοιες και οι φορείς.
- Ο σχεδιασμός διαχείρισης των απορριμμάτων.
- Οι άδειες για την διαχείριση των στερεών αποβλήτων.
- Ο υφιστάμενος έλεγχος για την σωστή διαχείριση των απορριμμάτων.
- Οι διάφορες κυρώσεις.

Το έτος 1996 εκδίδεται η ΚΥΑ 69728/824 στην οποία παρατίθενται ως παραρτήματα οι Ευρωπαϊκοί κατάλογοι αποβλήτων. Το έτος 1996 επίσης γίνεται έκδοση της εγκυκλίου 9/96/30-01-1996 του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Στην εγκύκλιο αυτή περιγράφεται και ορίζεται το περιεχόμενο του φακέλου προέγκρισης χωροθέτησης των εγκαταστάσεων διάθεσης απορριμμάτων.

Το έτος 1997 γίνεται έκδοση της ΚΥΑ 113944/97: για τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων, καθώς και της ΚΥΑ 114218/97: για την Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων. (<http://www.ypeka.gr>, ημερομηνία πρόσβασης 03/06/2018)

Μετάπειτα το έτος 2000 εκδίδεται η Οδηγία 2000/76/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Δεκεμβρίου 2000 στην οποία περιγράφεται η αποτέφρωση των αποβλήτων. Η Οδηγία αυτή αποτελείται από 23 Άρθρα, όπου στο Άρθρο 3 ορίζονται τα απόβλητα και τα επικίνδυνα απόβλητα. Παρακάτω παρατίθεται το Άρθρο 3:

Άρθρο 3 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, νοούνται ως:

1. «απόβλητα»: όλα τα στερεά ή υγρά απόβλητα που ανταποκρίνονται στον ορισμό του άρθρου 1 στοιχείο α) της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ.

2. «επικίνδυνα απόβλητα»: οποιαδήποτε στερεά ή υγρά απόβλητα κατά την έννοια του άρθρου 1 παράγραφος 4 της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 12ης Δεκεμβρίου 1991, για τα επικίνδυνα απόβλητα (19).

Οι ειδικές απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας για τα επικίνδυνα απόβλητα δεν εφαρμόζονται για τα ακόλουθα επικίνδυνα απόβλητα:

α) τα καύσιμα υγρά απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, όπως ορίζονται στο άρθρο 1 της οδηγίας 75/439/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 16ης Ιουνίου 1975, περί διαθέσεως των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (20) εφόσον πληρούν τα εξής κριτήρια:

i) η περιεκτικότητα κατά μάζα σε πολυχλωριωμένους αρωματικούς υδρογονάνθρακες, π.χ. πολυχλωριωμεναδιφαινύλια (PCB) ή πενταχλωροφαινόλες (PCP), δεν υπερβαίνει τις συγκεντρώσεις που προβλέπονται στη σχετική κοινοτική νομοθεσία,

ii) τα απόβλητα αυτά δεν καθίστανται επικίνδυνα λόγω του ότι περιέχουν άλλα συστατικά απαριθμούμενα στο παράρτημα II της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ σε ποσότητες ή συγκεντρώσεις που δεν συμφωνούν με την επίτευξη των στόχων που εκτίθενται στο άρθρο 4 της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ, και

iii) η καθαρή θερμογόνος αξία ανέρχεται σε τουλάχιστον 30 MJ ανά kg,

β) οποιαδήποτε καύσιμα υγρά απόβλητα που δεν μπορούν να προκαλέσουν, στα καυσαέρια που παράγονται απευθείας από την καύση τους, άλλες εκπομπές εκτός από εκείνες που παράγονται από ντίζελ, όπως ορίζεται στο άρθρο 1 παράγραφος 1 της οδηγίας 93/12/ΕΟΚ του Συμβουλίου (21) ή συγκέντρωση εκπομπών υψηλότερη από εκείνες που προκύπτουν από την καύση ντίζελ όπως ορίζεται εκεί.

3. «Μεικτά αστικά απόβλητα»: τα απόβλητα από νοικοκυριά, καθώς και τα απόβλητα εμπορικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων και τα απόβλητα ιδρυμάτων, τα οποία, λόγω της φύσης και της σύνθεσής τους, είναι όμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, εκτός των αποβλήτων που αναφέρονται στο παράρτημα της απόφασης 94/3/ΕΚ της Επιτροπής (22) κωδικός 2001 και τα οποία συλλέγονται χωριστά στην πηγή και εκτός των λοιπών αποβλήτων που αναφέρονται στον κωδικό 2002 του ίδιου παραρτήματος.

4. «Μονάδα αποτέφρωσης»: κάθε σταθερή ή κινητή τεχνική μονάδα με τον εξοπλισμό της, που προορίζεται αποκλειστικά για θερμική επεξεργασία αποβλήτων, με ή χωρίς ανάκτηση της θερμότητας που εκλύεται κατά την καύση.

Συμπεριλαμβάνονται η αποτέφρωση αποβλήτων με οξείδωση καθώς και άλλες τεχνικές θερμικής επεξεργασίας όπως η πυρόλυση, η αεριοποίηση ή η τεχνική πλάσματος, εφόσον οι ουσίες που προέρχονται από την επεξεργασία στη συνέχεια αποτεφρώνονται.

Ο ορισμός αυτός καλύπτει τους χώρους και το σύνολο των εγκαταστάσεων αποτέφρωσης, όπου συμπεριλαμβάνονται όλες οι γραμμές αποτέφρωσης, οι εγκαταστάσεις παραλαβής, αποθήκευσης και επιτόπιας προεπεξεργασίας των αποβλήτων, τα συστήματα τροφοδότησης της μονάδας με απόβλητα, καύσιμο και αέρα, ο λέβητας, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας των καυσαερίων, οι επί τόπου εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή αποθήκευσης των υπολειμμάτων και των λυμάτων, η καπνοδόχος, οι διατάξεις και τα συστήματα για τον έλεγχο των εργασιών αποτέφρωσης και την καταγραφή και διαρκή παρακολούθηση των συνθηκών αποτέφρωσης.

5. «Μονάδα συναποτέφρωσης»: κάθε σταθερή ή κινητή εγκατάσταση της οποίας κύρια λειτουργία είναι η παραγωγή ενέργειας ή η παραγωγή υλικών προϊόντων και:

— στην οποία χρησιμοποιούνται απόβλητα ως σύνθετες ή συμπληρωματικό καύσιμο, ή

— στην οποία τα απόβλητα υφίστανται θερμική επεξεργασία για τη διάθεσή τους.

Εάν η συναποτέφρωση πραγματοποιείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η κύρια λειτουργία της εγκατάστασης να μην είναι η παραγωγή ενέργειας ή η παραγωγή υλικών προϊόντων αλλά η θερμική επεξεργασία των αποβλήτων, η εγκατάσταση θεωρείται μονάδα αποτέφρωσης υπό την έννοια του σημείου 4.

Ο ορισμός αυτός καλύπτει τους χώρους και το σύνολο των εγκαταστάσεων αποτέφρωσης, όπου συμπεριλαμβάνονται όλες οι γραμμές αποτέφρωσης, οι εγκαταστάσεις παραλαβής, αποθήκευσης και επιτόπιας προεπεξεργασίας των αποβλήτων, τα συστήματα τροφοδότησης της μονάδας με απόβλητα, καύσιμο και αέρα, ο λέβητας, οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας των καυσαερίων, επιτόπου εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή αποθήκευσης των υπολειμμάτων και των λυμάτων, η καπνοδόχος, οι διατάξεις και τα συστήματα για τον έλεγχο των εργασιών

αποτέφρωσης και την καταγραφή και διαρκή παρακολούθηση των συνθηκών αποτέφρωσης. (<http://www.ypeka.gr>, ημερομηνία πρόσβασης 03/06/2018)

6. «Υφιστάμενη μονάδα αποτέφρωσης ή συναποτέφρωσης», μια μονάδα αποτέφρωσης ή συναποτέφρωσης:

α) η οποία λειτουργεί και έχει λάβει άδεια σύμφωνα με την ισχύουσα κοινοτική νομοθεσία πριν από 28 Δεκεμβρίου 2002, ή

β) έχει επιτραπεί ή καταχωρηθεί σε μητρώο ως μονάδα αποτέφρωσης ή συναποτέφρωσης και έχει λάβει άδεια πριν 28 Δεκεμβρίου 2002 σύμφωνα με την ισχύουσα κοινοτική νομοθεσία, υπό τον όρο ότι η μονάδα θα αρχίσει να λειτουργεί το αργότερο την 28 Δεκεμβρίου 2003, ή

γ) για την οποία, κατά την άποψη της αρμόδιας αρχής, έχει υποβληθεί πλήρης αίτηση χορήγησης άδειας, πριν 28 Δεκεμβρίου 2002 υπό τον όρο ότι η μονάδα άρχισε να λειτουργεί το αργότερο 28 Δεκεμβρίου 2004,

7. «Ονομαστική δυναμικότητα»: το άθροισμα των δυναμιכוτήτων αποτέφρωσης των κλιβάνων που συνθέτουν την μονάδα αποτέφρωσης, όπως ορίζονται από τον κατασκευαστή και επιβεβαιώνονται από τον φορέα εκμετάλλευσης, λαμβάνοντας ιδίως υπόψη τη θερμογόνο αξία των αποβλήτων. Η δυναμικότητα αυτή εκφράζεται ως η ποσότητα των αποβλήτων που αποτεφρώνονται ανά ώρα.

8. «Εκπομπές»: η άμεση ή έμμεση έκλυση ουσιών, δονήσεων, θερμότητας ή θορύβου από μεμονωμένες ή διάχυτες πηγές της μονάδας στον ατμοσφαιρικό αέρα, στα ύδατα ή στο έδαφος.

9. «Οριακές τιμές εκπομπών»: η μάζα, εκφρασμένη με τη βοήθεια ορισμένων ειδικών παραμέτρων, η συγκέντρωσή ή/και τα επίπεδα εκπομπών, των οποίων δεν επιτρέπεται να σημειωθεί υπέρβαση στη διάρκεια μιας ή περισσότερων χρονικών περιόδων.

10. «Διοξίνες και φουράνια»: όλα τα πολυχλωροπαράγωγα της διβενζο-p-διοξίνης και του διβενζοφουρανίου που απαριθμούνται στο παράρτημα I.

11. «Φορέας εκμετάλλευσης»: κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο εκμεταλλεύεται ή ελέγχει τη μονάδα ή, όπου αυτό προβλέπεται από την εθνική νομοθεσία, στο οποίο έχει ανατεθεί αποφασιστική οικονομική αρμοδιότητα για την τεχνική λειτουργία της μονάδας.(<http://www.ypeka.gr>, ημερομηνία πρόσβασης 03/06/2018)

12. «Άδεια»: η γραπτή απόφαση (ή περισσότερες γραπτές αποφάσεις) που εκδίδονται από την αρμόδια αρχή, βάσει της οποίας επιτρέπεται η λειτουργία της μονάδας, υπό ορισμένες προϋποθέσεις που εγγυώνται ότι η εγκατάσταση πληροί όλες τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας. Μια άδεια μπορεί να καλύπτει μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις στον ίδιο χώρο την οποία ή τις οποίες εκμεταλλεύεται ο ίδιος φορέας.

13. «Υπολείμματα»: κάθε υγρό ή στερεό υλικό (συμπεριλαμβανομένων της τέφρας πυθμένα και των σκωριών, της ιπτάμενης τέφρας και του κονιορτού από τους λέβητες, των στερεών προϊόντων αντίδρασης από την επεξεργασία των αερίων, της βιολογικής ιλύος από την επεξεργασία των λυμάτων, των αναλωμένων καταλυτών και του αναλωμένου ενεργού άνθρακα), που καλύπτεται από τον ορισμό των αποβλήτων κατά το άρθρο 1 στοιχείο α) της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ, και παράγεται κατά τη διεργασία αποτέφρωσης ή συναποτέφρωσης, την επεξεργασία των καυσαερίων ή λυμάτων ή άλλες διεργασίες εντός της μονάδας αποτέφρωσης ή συναποτέφρωσης.

Μετέπειτα ακολουθούν ο Νόμος 2939/2001 ο οποίος καθορίζει την υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης/επαναχρησιμοποίησης/αξιοποίησης συσκευασιών και άλλων προϊόντων.

Επίσης έχουν οριστεί τα Π.Δ. 82/2004, 109/2004, 115/2004, 116/2004, 117/2004 και 15/2006. Το έτος 2003 δημοσιεύεται η ΚΥΑ 37591/2031/2003 με την οποία καθορίζεται η διαχείριση των αποβλήτων από υγειονομικές μονάδες. Η ΚΥΑ αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς υποχρεώνει όλες τις υγειονομικές μονάδες να θεσπίσουν έναν ενιαίο Εσωτερικό Κανονισμό Διαχείρισης Επικινδύνων Ιατρικών Αποβλήτων ενώ απαιτείται και η παράλληλη ενεργοποίηση και συμμετοχή των Επιτροπών Υγιεινής και Ασφάλειας των υγειονομικών μονάδων.

Θεσπίζεται η ΚΥΑ 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης» για την πλήρη συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 91/156/ΕΟΚ.

Επιπρόσθετα σε χρονολογική σειρά ακολουθούν οι παρακάτω θεσπίσεις Νομοθετικών πλαισίων:(<http://www.ypeka.gr>,ημερομηνία πρόσβασης 03/06/2018)

- ΚΥΑ 13588/725/2006 «Μέτρα όροι και περιορισμοί για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων».

- Υ.Α. 8668/2007.

- Ν. 3536/2007.

- Το 2012 ενσωματώνεται η νέα Οδηγία Πλαίσιο της ΕΕ και θεσπίζεται ο Εθνικός Σχεδιασμός για τη διαχείριση αποβλήτων από Υγειονομικές Μονάδες.

- Το έτος 2016 με την ΚΥΑ 62952/5384/30-12-2016 (ΦΕΚ Β4326) θεσπίζεται το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων, σύμφωνα με τις τάσεις της Στρατηγικής Ευρώπη 2020 με απώτερο σκοπό την δημιουργία και την βιωσιμότητα της κυκλικής οικονομίας.

Με τις ακόλουθες ΚΥΑ θεσπίζονται τα Περιφερειακά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων: ΚΥΑ Έγκρισης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) ΠΕΣΔΑ της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, ΚΥΑ Έγκρισης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) ΠΕΣΔΑ της περιφέρειας Αττικής, ΚΥΑ Έγκρισης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) ΠΕΣΔΑ της περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, ΚΥΑ Έγκρισης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) ΠΕΣΔΑ της περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, ΚΥΑ Έγκρισης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) ΠΕΣΔΑ της περιφέρειας Ηπείρου, ΚΥΑ Έγκρισης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) ΠΕΣΔΑ της περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, ΚΥΑ Έγκρισης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) ΠΕΣΔΑ της περιφέρειας Θεσσαλίας και σε όλες τις Περιφέρειες.(<http://www.ypeka.gr>,ημερομηνία πρόσβασης 03/06/2018)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Ο :ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΣΕ ΥΛΙΚΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Περίπου την τελευταία δεκαετία το ενδιαφέρον για την εξεύρεση εναλλακτικών πηγών ενέργειας, ανανεώσιμης μορφής έχει αυξηθεί κατακόρυφα. Στην πορεία αυτή συντέλεσε το γεγονός ότι οι φυσικοί πόροι εξαντλούνται και για την εξόρυξη τους απαιτούνται ενέργειες που κάθε άλλο παρά ωφέλιμες για το περιβάλλον και την οικονομία είναι.

Έτσι λοιπόν τα φωτοβολταϊκά συστήματα αξιοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία και την μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί. Η υιοθέτηση αυτών των μορφών ενέργειας, των ήπιων, των ανανεώσιμων, των εναλλακτικών μορφών δηλαδή, συμβάλλει στην προστασία από την καταστροφή του περιβάλλοντος και στην υιοθέτηση εφαρμογής των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

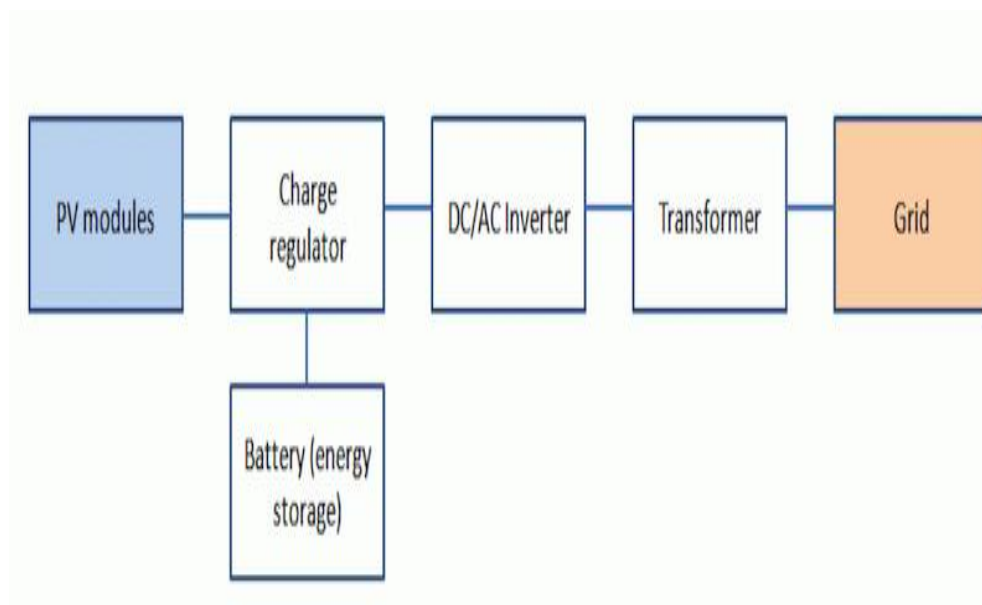
Όμως για να επιτευχθεί με αποτελεσματικό, επιτυχή τρόπο η λειτουργία και για να υπάρχει αυξημένη απόδοση σε ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η χρήση των σωστών υλικών.

Παρακάτω θα γίνει ανάλυση ενός συστήματος Φ/Β και των υλικών από τα οποία είναι κατασκευασμένο. Ένα Φ/Β αποτελείται από τα ακόλουθα:

- φ/β πάνελ.
- Ρυθμιστές φόρτισης.
- Συστοιχία συσσωρευτών, οι μπαταρίες δηλαδή βαθιάς εκφορτίσεως, οι οποίες θα αποθηκεύουν την ηλεκτρική ενέργεια που θα παράγεται από την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.
- Μετατροπέα της συνεχούς σε εναλλασσόμενη τάση δηλαδή τους inverters.
- Τα διάφορα καλώδια.
- Τις σωληνώσεις.
- Τον πίνακα AC.

Στην εικόνα 4 παρουσιάζεται ένα Φ/Β σύστημα και τα υλικά από τα οποία αποτελείται.

ΕΙΚΟΝΑ 4. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑ



Πηγή:<https://www.e-education.psu.edu/eme812/node/681>-ημερομηνία πρόσβασης:26/07/2018

Οι ρυθμιστές φόρτισης αποτελούν σημαντικό υλικό σε ένα Φ/Β σύστημα καθώς ρυθμίζουν την ροή ενέργειας από και προς τις μπαταρίες. Έτσι λοιπόν τις φορτίζουν όσο πρέπει με αποτέλεσμα την εύρυθμη λειτουργία τους.

Οι μπαταρίες οι οποίες χρησιμοποιούνται, είναι συσκευές στις οποίες αποθηκεύεται η ηλιακή ενέργεια που μετατρέπεται σε ηλεκτρική, για την μελλοντική της χρήση σε διάστημα στο οποίο δεν θα μπορεί να παραχθεί υψηλή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω χαμηλής ηλιοφάνειας.

Οι μετασχηματιστές ή αντιστροφείς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο καθώς μετατρέπουν το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως από όλες τις οικιακές και μη συσκευές.

Οι μπαταρίες μολύβδου-οξέως είναι ο τύπος που χρησιμοποιείται ευρέως στα Φ/Β συστήματα. Είναι είτε ανοιχτού, είτε κλειστού τύπου. Παρακάτω παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά μιας μπαταρίας ανοιχτού τύπου Φ/Β:

- VOLT: 12Volt
- ΑΜΠΕΡΩΡΙΑ (AH): 90Ah
- ΜΗΚΟΣ: 278 mm
- ΠΛΑΤΟΣ: 175 mm
- ΥΨΟΣ: 190 mm

Πηγή: [://www.battery-expert.gr-ημερομηνία_πρόσβασης:27/07/2018](http://www.battery-expert.gr-ημερομηνία_πρόσβασης:27/07/2018)

Οι καλωδιώσεις των Φ/Β είναι ένα από τα πιο σημαντικά υλικά χρήσης καθώς αν δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που πρέπει δεν υπάρχει η αναμενόμενη απόδοση τους. (Fthenakis. Kim, 2011.)

Στο παράρτημα 2 παρουσιάζονται οι ορισμοί και οι μονάδες μέτρησης των Φ/Β.

Τα πλεονεκτήματα από την χρήση των Φ/Β συστημάτων και την αξιοποίηση των ΑΠΕ(ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ) συμβαδίζουν με την εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας.

Τα πλεονεκτήματα από την χρήση είναι τα ακόλουθα:

Υψηλή διάρκεια χρόνου ζωής. Αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιούνται χωρίς να καταναλώνουν φυσικούς πόρους όπως είναι τα καύσιμα για μεγάλη χρονική διάρκεια.

Μηδενική ρύπανση. Δεν προκαλούν ρύπανση του περιβάλλοντος σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα τα οποία καταστρέφουν το περιβάλλον τόσο από την καύση τους, όσο και από την όλη διαδικασία εξόρυξης και επεξεργασίας τους. (Fthenakis et al, 2005)

Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι ότι λειτουργούν με μέρη από τα οποία αποτελούνται, τα οποία δεν κινούνται. Αυτό σημαίνει ελάχιστη συντήρηση των εξαρτημάτων τους.

Δεν χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα στον τρόπο λειτουργίας τους. Αυτό όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως προστατεύει το περιβάλλον από περαιτέρω μολύνσεις.

Το κύριο υλικό στοιχείο τους είναι το πυρίτιο. Το πυρίτιο⁴ λοιπόν (Πηγή: https://el.wikipedia.org-ημερομηνία_πρόσβασης_28/07/2018) έχει ένα ισχυρό πλεονέκτημα, ότι βρίσκεται σε πολύ μεγάλες ποσότητες στο φυσικό περιβάλλον και αυτό σημαίνει ότι δεν εξαντλούνται οι φυσικοί πόροι, ένα ακόμη χαρακτηριστικό της κυκλικής οικονομίας.

Με τον τρόπο αυτό αποτελούν μια ιδανική επιλογή εναλλακτικής χρήσης ενέργειας, που προστατεύει το περιβάλλον και δεν εξαντλεί τους φυσικούς πόρους.

Ένα τμήμα του Φ/Β συστήματος αν καταστραφεί, εννοώντας τμήμα πλαισίου τους συνεχίζει η λειτουργία τους μέχρι να αντικατασταθεί το εξάρτημα αυτό.

Καλύπτουν όλες τις ανάγκες χρήσης αναλόγως της περίπτωσης. Δηλαδή μπορούν να καλύψουν και κατασκευάζονται αναλόγως μικρές, μεσαίες και μεγάλες ανάγκες ηλεκτρικής ενέργειας. (Pehnt,2006)

Υπάρχουν όμως και ορισμένα μειονεκτήματα από την χρήση των Φ/Β συστημάτων όσον αφορά την χρήση τους και την επίδραση τους στην κυκλική οικονομία.

Οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις των Φ/Β απαιτούν χρήση γης πολλών στρεμμάτων και με τον τρόπο αυτό επιβαρύνεται το περιβάλλον και αυξάνεται η υπογονιμότητα του εδάφους. Αυτό συμβάλλει στην μείωση των φυσικών πόρων.

Ακόμη ένα μειονέκτημα είναι η χρήση νερού για την συντήρησή τους. Το νερό συμβάλλει στον καθαρισμό του συστήματος των Φ/Β και αναλόγως της εγκατάστασης τους μπορεί να χρειάζεται λιγότερο ή και περισσότερο. (Turney, Fthenakis, 2011)

Χρήση των φυσικών πόρων. Αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα και είναι άμεσα σχετισμένο με την εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας από την χρήση των Φ/Β. Για να κατασκευαστεί ένα Φ/Β απαιτούνται αρκετά εξαρτήματα όπως αναφέρθηκε προηγουμένως. Αυτά τα εξαρτήματα είναι το

⁴Το πυρίτιο (λατινικά silicium και αγγλικά: silicon) είναι το χημικό στοιχείο με χημικό σύμβολο Si, ατομικό αριθμό 14 και ατομική μάζα 28,0855 amu. Είναι τετρασθενές μεταλλοειδές, που ανήκει στην ομάδα 14 (πρώην IVA) του περιοδικού πίνακα μαζί με τον άνθρακα, το γερμάνιο, τον κασσίτερο και το μόλυβδο. Αυτό σημαίνει ότι έχει τέσσερα (4) ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και είναι ηλεκτροθετικότερο από τον άνθρακα. Είναι λιγότερο δραστικό από τον άνθρακα (C), το αμέταλλο που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το πυρίτιο στον περιοδικό πίνακα, αλλά πιο δραστικό από το γερμάνιο (Ge), το μεταλλοειδές που βρίσκεται ακριβώς κάτω από το πυρίτιο στον περιοδικό πίνακα.

Αλουμίνιο, ο Χαλκός και ο Σίδηρος. Αυτό συνεπάγεται εξάντληση των φυσικών πόρων για την κατασκευή τους.(Φραγκιαδάκης, 2004)

Επιπρόσθετα για να κατασκευαστούν τα Φ/Β χρησιμοποιούνται ορισμένα επικίνδυνα υλικά όπως είναι τα ακόλουθα:

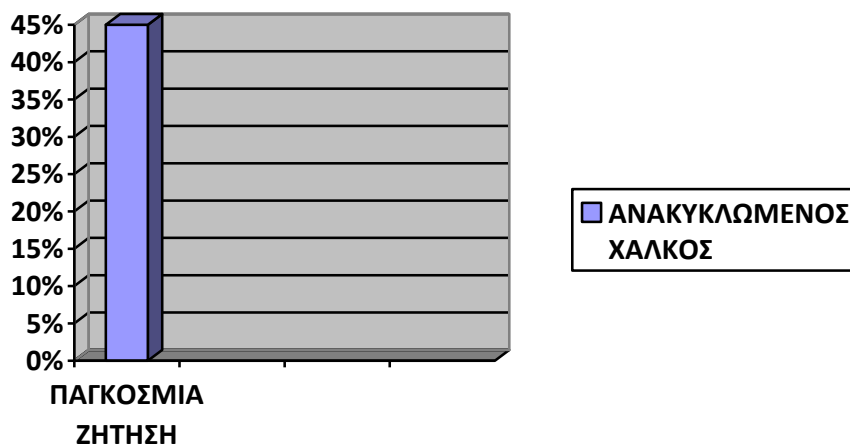
1. Κάδμιο.
2. Υδροχλωρικό οξύ.
3. Νιτρικό οξύ.
4. Θειικό οξύ.
5. Υδροφθόριο.
6. Ακετόνη.
7. 1,1,1-τριχλωροαιθάνιο.

Αυτά τα επικίνδυνα υλικά χρησιμοποιούνται κυρίως κατά την διαδικασία της αντιστροφής της τάσης από τους αντιστροφείς.(Hand et al.,2012)

Το Αλουμίνιο από το οποίο αποτελείται ένα Φ/Β είναι ένα υλικό το οποίο είναι 100% ανακυκλώσιμο και μπορεί να χρησιμοποιείται και να ανακυκλώνεται συνεχώς. Αυτό σημαίνει ότι μειώνει την εξάντληση των φυσικών πόρων αφού μπορεί να ανακυκλωθεί και να χρησιμοποιείται συνεχώς.

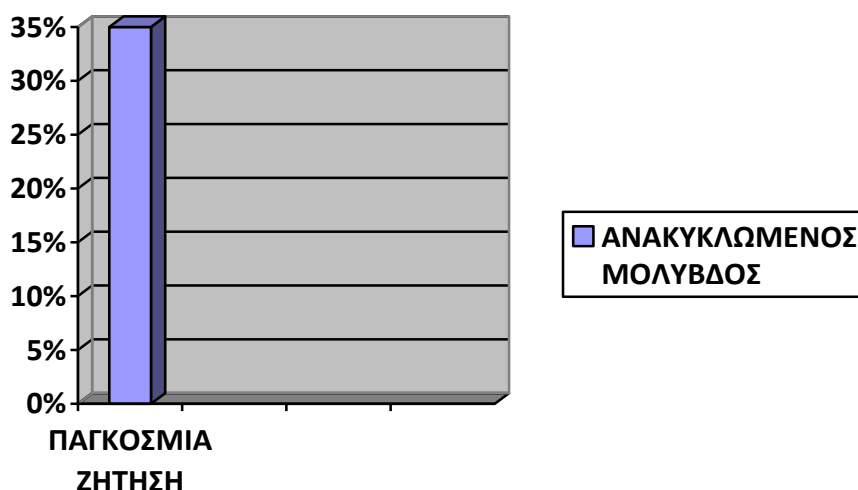
Ο χαλκός επίσης είναι ένα υλικό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να ανακυκλωθεί πλήρως και σε ένα ποσοστό περίπου 45% ο χαλκός ικανοποιεί την παγκόσμια ζήτηση μέσω της ανακύκλωσης του, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 3.(Ασημακόπουλος,2014).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΟΥ ΧΑΛΚΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ



Ο ανακυκλωμένος μόλυβδος, ο οποίος χρησιμοποιείται στις μπαταρίες φόρτισης των Φ/Β συστημάτων επαναχρησιμοποιείται ως ανακυκλωμένος σε ποσοστό περίπου 35%, όπως παρουσιάζεται και στο διάγραμμα 4.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4.ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΟΥ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ



Έτσι λοιπόν γίνεται κατανοητό ότι τα περισσότερα μέρη από ένα Φ/Β μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν και με τον τρόπο αυτό γίνεται εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας. Σε επόμενο κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση της

ανακύκλωσης των Φ/Β συστημάτων. Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει παρουσίαση της εφαρμογής της κυκλικής οικονομίας στις Α.Γ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΣΤΙΣ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ

Η ανεμογεννήτρια αποτελεί μια συσκευή η οποία μετατρέπει την κινητική ενέργεια που παράγεται από τον άνεμο σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί στην καθημερινότητα.

Οι φτερωτές λεπίδες μιας ανεμογεννήτριας περιστρέφονται περίπου από 13 μέχρι και 20 στροφές ανά λεπτό, ανάλογα βέβαια με την τεχνολογία τους, με σταθερή ή μεταβλητή ταχύτητα, όπου η ταχύτητα του ρότορα ποικίλλει σε σχέση με την ταχύτητα του ανέμου για να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή απόδοση.

Οι ανεμογεννήτριες έχουν διάρκεια ζωής περίπου άνω των 25 ετών, αλλά ο Μέσος Όρος ζωής τους κυμαίνεται στη διάρκεια των 20 ετών. Η ταχεία εξέλιξη της αιολικής τεχνολογίας έχει οδηγήσει σε αύξηση της αντοχής των ανεμογεννητριών.

Η λειτουργία μιας ανεμογεννήτριας παρουσιάζεται παρακάτω σε συνάρτηση με τις ακόλουθες φάσεις:

Αυτόματος προσανατολισμός

Η ανεμογεννήτρια προσανατολίζεται με αυτόματο τρόπο ούτως ώστε να εκμεταλλεύεται πλήρως την κινητική ενέργεια του ανέμου, από τα δεδομένα που καταγράφονται από το πτερύγιο και το ανεμόμετρο που είναι εγκατεστημένα στην κορυφή. Η γέφυρα περιστρέφεται γύρω από μια κορώνα που βρίσκεται στο τέλος του πύργου. (Hau,2006)

Περιστροφή των φτερωτών λεπίδων

Ο άνεμος κάνει τις λεπίδες να περιστρέφονται, και να κινούνται με ταχύτητες ανέμου περίπου 3,5 m / s και παρέχουν μέγιστη ισχύ με ταχύτητα ανέμου 11 m / s. Με πολύ δυνατούς ανέμους (25 m / s), τα πτερύγια είναι μαζεμένα και η ανεμογεννήτρια επιβραδύνεται για να αποφευχθεί η υπερβολική τάση.(Ancona,2017)

Κιβώτιο ταχυτήτων

Ο ρότορας στρέφει έναν αργό άξονα που συνδέεται με ένα κιβώτιο ταχυτήτων που ανεβάζει την ταχύτητα περιστροφής από 13 σε 1500 στροφές ανά λεπτό.

Το κιβώτιο ταχυτήτων μεταφέρει την ενέργεια του μέσω ενός γρήγορου άξονα που συνδέεται με τη γεννήτρια, η οποία παράγει ηλεκτρική ενέργεια.

Η παραγόμενη ενέργεια περνάει μέσα από το εσωτερικό του πύργου στη βάση. Από εκεί, η ενέργεια διασχίζει μια υπόγεια γραμμή στον υποσταθμό, όπου αυξάνεται η τάση της, προκειμένου να εισέλθει στο ηλεκτρικό δίκτυο και να διανεμηθεί στα σημεία κατανάλωσης.

Παρακολούθηση

Όλες οι κρίσιμες λειτουργίες της ανεμογεννήτριας παρακολουθούνται και εποπτεύονται από τον υποσταθμό και το κέντρο ελέγχου προκειμένου να εντοπίζονται και να επιλύονται τυχόν περιστατικά.

Οι ανεμογεννήτριες κατηγοριοποιούνται εκτός από την χρήση τους, το μέγεθος τους και από το ποσοστό αναταράξεων ανάλογα με τη μέση ταχύτητα του ανέμου σε κλίμακα από I ως IV, με A ή B να αναφέρεται στο ποσοστό αναταράξεων.

Στον πίνακα 3 που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση τους ανάλογα με το ποσοστό των αναταράξεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ Α.Γ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΩΝ ΑΝΑΤΑΡΑΞΕΩΝ

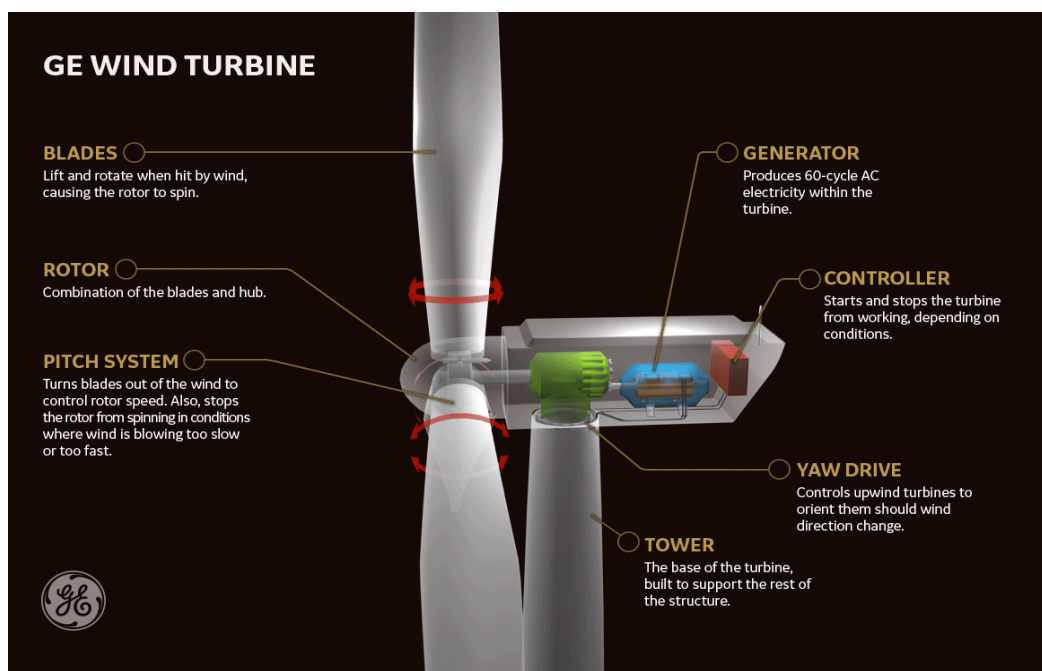
Κατηγορία	Μέση Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Αναταράξεις
IA	10	18%
IB	10	16%

IIA	8.5	18%
IIB	8.5	16%
IIIA	7.5	18%
IIIB	7.5	16%
IVA	6	18%
IVB	6	16%

Πηγή: <https://el.wikipedia.org-ημερομηνία> πρόσβασης:03/09/2018

Στην εικόνα 5 παρουσιάζεται η λειτουργία μιας ανεμογεννήτριας.

ΕΙΚΟΝΑ 5.ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΓ



Πηγή: <https://www.ge.com-ημερομηνία> πρόσβασης:03/09/2018

Οι ανεμογεννήτριες είναι μια από τις πιο φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, Παρ όλα αυτά υπάρχει ένα κενό σημείο αυτό της φάσης απομάκρυνσης και ανακύκλωσης των ανεμογεννητριών διότι δεν έχει αναλυθεί πλήρως το αποτέλεσμα σε σχέση με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την χρήση των Α.Γ. (Hau,2006)

Μέχρι στιγμής οι περισσότερες έρευνες επικεντρώνονται στην εγκατάσταση και στην χρήση των Α.Γ αλλά όχι στην ανακύκλωση και στις επιπτώσεις προς το περιβάλλον.

Έχει διεξαχθεί μια έρευνα από τους Per Dannemand Andersen και Mads Borup με επικεφαλή τον Thomas Krogh , οι οποίοι έχουν καταρτίσει μια μέθοδο χαρτογράφησης και μετριάσμου των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανεμογεννητριών που εξετάζει τη μελλοντική απομάκρυνση και ανακύκλωση των υπεράκτιων ανεμογεννητριών έως το έτος 2050, συνδυάζοντας την αξιολόγηση του κύκλου ζωής και λαμβάνοντας υπόψη τις μελλοντικές εξελίξεις σε αυτόν τον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Με την έρευνα αυτή προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν τυχόν αρνητικές επιπτώσεις των ΑΓ προς το περιβάλλον.

Πηγή: <https://www.sciencedaily.com-ημερομηνία> πρόσβασης:03/09/2017 Σύμφωνα με μια μελέτη που παρουσιάστηκε στο sciencedirect, είναι καλύτερη όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις η αντικατάσταση των παλαιών αιολικών πάρκων με νέες ΑΓ χαμηλότερης Ισχύος. (Πηγή: <https://www.sciencedirect.com-ημερομηνία> πρόσβασης:03/09/2018) Στα τέλη του 2016, υπήρχαν εγκατεστημένες περίπου 321.320 ανεμογεννήτριες που περιστρέφονταν και παρήγαγαν ηλεκτρική ενέργεια παγκοσμίως. Καθώς η βιομηχανία των ΑΠΕ και κυρίως της αιολικής ενέργειας αναπτύσσεται και εφαρμόζει νέες τεχνολογίες, παρατηρείται μια αλλαγή στις ΑΓ.

Οι ανεμογεννήτριες κατασκευάζονται σε μεγαλύτερο ύψος μεγαλύτερες και έχουν μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν τώρα 8-

12μεγαβάτ ανεμογεννήτριες σε λειτουργία με ύψος λειτουργίας στα 720 πόδια ψηλά, έχουν 260-πόδια πτερύγια και μπορεί να τροφοδοτούν χιλιάδες νοικοκυριά των ΗΠΑ. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι λιγότερες στροφές μπορούν να παράγουν περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από τις ανεμογεννήτριες του παρελθόντος. Καθώς όμως οι ανεμογεννήτριες αυξάνονται, είναι σημαντικό να ανακυκλώνονται για να με σκοπό την μεγιστοποίηση των περιβαλλοντικών οφελών από την χρήση της αιολικής ενέργειας.

Οι ανεμογεννήτριες είναι σχεδιασμένες να έχουν κύκλο ζωής από 20 έως 25 χρόνια. Η Δανία, η Γερμανία και η Καλιφόρνια εγκατέστησαν την πρώτη γενιά σύγχρονων αιολικών πάρκων τη δεκαετία του 1980 και θα είναι οι χώρες οι οποίες πρώτες θα αποσύρουν τον παλιό εξοπλισμό των ΑΓ και θα προβούν σε ανακύκλωση ή και αποκατάσταση των μερών τους.

Το ζήτημα το οποίο προκύπτει από την μεγάλη χρήση των ΑΓ είναι αν και το κατά ποιο ποσοστό ανακυκλώνονται καθώς είναι καίριας σημασίας. Οι ανεμογεννήτριες βιομηχανικής κλίμακας είναι σε μεγάλο βαθμό ανακυκλώσιμες και περιέχουν κυρίως χάλυβα και χαλκό.

Οι ανεμογεννήτριες αποτελούνται από υλικά και τμήματα τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν και να χρησιμοποιηθούν ξανά. Αυτό σημαίνει ότι συμβάλλουν στην εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας και κάθε υλικό που ανακυκλώνεται εισέρχεται στο προηγούμενο στάδιο χρησιμοποίησής του. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται ανάλυση της ανακύκλωσης των αποβλήτων από τις ανεμογεννήτριες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:Ανακύκλωση αποβλήτων ενεργειακών έργων

6.1 Ορισμός της Ανακύκλωσης

Η ανακύκλωση αναφέρεται στην συλλογή ενός αποβλήτου, στην επεξεργασία του και στην επαναχρησιμοποίησή του. Στην ουσία ο πόρος που έχει χρησιμοποιηθεί πριν, εισέρχεται ξανά στον ίδιο κύκλο χρήσης του.

Η ανακύκλωση συμβάλλει στην αποτροπή της κλιματικής αλλαγής και στην υιοθέτηση νέας πολιτικής χρήσης των πόρων προς έναν καλύτερο κόσμο. Για την βιωσιμότητα του πλανήτη είναι αναγκαία η ανακύκλωση. Η ανακύκλωση παρέχει σημαντικά οφέλη μερικά από τα οποία είναι τα παρακάτω:

- Δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν νέοι πόροι προκειμένου να παραχθούν προϊόντα και υπηρεσίες.
- Δαπανάται πολύ λιγότερη ενέργεια μέσω της ανακύκλωσης από αυτή που θα χρειαζόταν για να παραχθούν τα νέα προϊόντα.
- Μειώνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ο ορισμός της Ανακύκλωσης συνδέεται άμεσα με την εφαρμογή των στρατηγικών της κυκλικής οικονομίας. Στην έννοια της ανακύκλωσης πρέπει να δοθεί έμφαση στην επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων-αποβλήτων.

6.2 Ορισμός απορριμμάτων

Ο Ορισμός των απορριμμάτων εννοείται ως τα υπολείμματα τα οποία δημιουργούνται κατά την παραγωγική διαδικασία προϊόντων, διαφόρων τροφίμων καθώς και αντικειμένων, τα οποία πλέον δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό της κατασκευής τους.

Τα απορρίμματα όμως διακρίνονται σε δύο είδη:

1. Στα στερεά απόβλητα.
2. Στα υγρά απόβλητα.

Με την παραγωγή απορριμμάτων ρυπαίνεται το περιβάλλον και για το σκοπό αυτό υφίσταται και εφαρμόζεται πλέον η ανακύκλωση αναλόγως με την πηγή

προέλευσης των απορριμμάτων δηλαδή αξιοποιούνται και ανακυκλώνονται αναλόγως. (Moore, 2008)

6.3 Χαρακτηριστικά απορριμμάτων

Τα απορρίμματα είναι προϊόντα ή διαφορετικά τα υπολείμματα μιας παραγωγικής διαδικασίας τα οποία πλέον δεν δύναται να χρησιμοποιηθούν. Αυτό αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό τους επιπλέον είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον και για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να συλλεχθούν, να επεξεργαστούν-ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν. (Davidson, Gary, 2011)

Βάση Ευρωπαϊκής οδηγίας τα επικίνδυνα απόβλητα χαρακτηρίζονται με αστερίσκο. Στο παράρτημα 1 παρουσιάζεται ο Ευρωπαϊκός κατάλογος ΕΚΑ.

Στα απορρίμματα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα υλικά, τα οποία διαχωρίζονται σε κατηγορίες με σκοπό την ανακύκλωση τους: (Walker, 2018)

Τα ζυμώσιμα είναι όλα εκείνα τα απορρίμματα τα οποία προκύπτουν από την κουζίνα. Το χαρτί περιλαμβάνει όλα τα είδη χαρτιού, χαρτονιών, τετραδίων, συσκευασιών. Μια ακόμη κατηγορία περιλαμβάνει τα μέταλλα. Στα μέταλλα βρίσκονται όλα εκείνα τα μεταλλικά είδη τα οποία μπορεί να προέρχονται από διάφορες πηγές: από ηλεκτρικές οικιακές συσκευές, από αμάξια, τα αλουμίνια, οι μπαταρίες, οι οποίες βέβαια κατηγοριοποιούνται σε επικίνδυνα απόβλητα. (Syed et al, 2017)

Γυάλινα αντικείμενα τα οποία και αυτά αποτελούν μια ξεχωριστή κατηγορία και συλλέγονται με σκοπό την ανακύκλωση τους σε ξεχωριστό χώρο. Τα πλαστικά: στην κατηγορία αυτή υπάρχει μια πληθώρα από συσκευές, τόσο οικιακές, όσο και επαγγελματικές που συλλέγονται προς ανακύκλωση.

Δέρματα, λάστιχα, ξύλινα είδη και υφασμάτινα και αυτά αποτελούν μια κατηγορία από μόνα τους. Τέλος δύο ακόμη κατηγορίες είναι τα αδρανή υλικά τα οποία χρήζουν ειδική αντιμετώπιση και τα λοιπά υλικά. Στην εικόνα 6 παρουσιάζονται οι κατηγορίες απορριμμάτων σε σχέση με την ανακύκλωση τους.

ΕΙΚΟΝΑ 6.ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ



Πηγή:<https://gr.depositphotos.com/158183188/stock-illustration-trash-categories-of-garbage-bins.html>-ημερομηνία πρόσβασης:03/06/2018

6.4 Τύποι απορριμμάτων

Οι τύποι των απορριμμάτων είναι δύο εκτός από τις κατηγορίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως σε υγρά και στερεά απόβλητα. Οι τύποι είναι: τα αστικά απόβλητα, τα απορρίμματα δηλαδή στα οποία βρίσκονται όλα τα οικιακά και τα βιομηχανικά απόβλητα και υπάρχει και ο δεύτερος τύπος απορριμμάτων ο οποίος περιλαμβάνει τα ακόλουθα:(Garbarino,2010)

Ειδικά απόβλητα: στον τύπο αυτό βρίσκονται τα επικίνδυνα απόβλητα, τα ιατρικά απόβλητα, και τέλος τα μη επικίνδυνα ειδικά απόβλητα.

Η διαχείριση των απορριμμάτων αποτελείται από ορισμένα στάδια τα οποία είναι η συλλογή τους, ο περιορισμός στην παραγωγή τους, η επεξεργασία τους, η διαλογή τους ανάλογα με την πηγή της προέλευσης τους, η ανακύκλωση τους, όλες εκείνες οι μέθοδοι που έχουν ως σκοπό την τελική διάθεση των υπολειμμάτων με την χρήση αποτέφρωσης, καθώς και η ενεργειακή αξιοποίηση τους.

Εκτός από την διαχείριση των απορριμμάτων υφίσταται και η μεταφόρτωση τους, που αποτελεί μιας υψίστης σημασίας κατηγορία. Ο ορισμός της μεταφόρτωσης των απορριμμάτων σύμφωνα με την ΕΕΣΔΑ δίνεται παρακάτω:
(πηγή:<http://www.eedsa.gr>-Ημερομηνία πρόσβασης::03/06/2018)

<<Ως μεταφόρτωση καλείται ο κύκλος εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα συγκέντρωσής τους, προκειμένου στη συνέχεια να μεταφερθούν προς περαιτέρω διαχείριση. Στους σταθμούς μεταφόρτωσης (ΣΜΑ) τα απορρίμματα μεταφορτώνονται σε ειδικά οχήματα κατάλληλα για κίνηση σε μεγάλες αποστάσεις. Οι σταθμοί αυτοί πρέπει να χωροθετούνται σε κεντροβαρικά σημεία ως προς τις πηγές δημιουργίας των απορριμμάτων, ώστε τα απορριμματοφόρα οχήματα μετά την συμπλήρωση του φορτίου τους να διανύουν την ελάχιστη δυνατή απόσταση μέχρι τον ΣΜΑ, όπου ξεφορτώνουν και επιστρέφουν και πάλι στο έργο της αποκομιδής. Στη συνέχεια, τα οχήματα από τον ΣΜΑ μεταφέρουν τα απορρίμματα σε μονάδα/ες επεξεργασίας ή/και τελικής διάθεσης, έχοντας πολλαπλάσιο ωφέλιμο φορτίο από εκείνο των απορριμματοφόρων.>>:(πηγή: <http://www.eedsa.gr>- Ημερομηνία πρόσβασης:03/06/2018)

6.5 Υφιστάμενη κατάσταση σε Ελλάδα και Ευρώπη

Ο γενικός ορισμός της διαχείρισης των απορριμμάτων περιγράφει όλες εκείνες τις μεθόδους που εφαρμόζονται καθώς και όλες τις ενέργειες που αφορούν την παραγωγή την συλλογή την επεξεργασία την αποθήκευση των απορριμμάτων καθώς και τη διάθεσή τους.

Σε όλα αυτά τα στάδια της διαχείρισης των απορριμμάτων εφαρμόζονται στρατηγικές προκειμένου να επιτευχθεί κυκλική οικονομία, με την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων να βρίσκονται στο προσκήνιο.

Από τη συλλογή αποβλήτων και τη μεταφορά έως την αποτέφρωση και την ανακύκλωση, οι πόλεις και ιδιαίτερα οι Μεγαλουπόλεις αποτελούν βασικούς παράγοντες της διαχείρισης αποβλήτων σε τοπικό επίπεδο. Έχουν πολλές ευθύνες και διάφορους τομείς εργασίας, όπως η εφαρμογή μέτρων πρόληψης, στα οποία εμπλέκονται και άλλοι τοπικοί παράγοντες και πολίτες. (RydhandKarlström, 2001)

Για την αποτελεσματική διαχείριση των απορριμμάτων χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι μέθοδοι: η μηχανική-βιολογική επεξεργασία, η θερμική επεξεργασία η

ονομαζόμενη καύση ή αλλιώς αποτέφρωση, η υγειονομική ταφή ή αλλιώς τα ΧΥΤΑ και η ανακύκλωση.

Στην Ελλάδα σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ για το έτος 2014 παρουσιάζονται τα παρακάτω στοιχεία όσον αφορά την αποτέφρωση: τα μη επικίνδυνα απόβλητα επί ξηρού όσον αφορά την αποτέφρωση/ανάκτηση ενέργειας ανέρχονται σε 134.230 και όσον αφορά την αποτέφρωση/διάθεση ανέρχονται σε 18.972, αυτό σημαίνει ότι είναι μεγαλύτερες οι ποσότητες που αποτεφρώνονται και επαναχρησιμοποιούνται.

Το σύνολο των επικίνδυνων απορριμμάτων επί ξηρού όσον αφορά την αποτέφρωση/ανάκτηση ενέργειας ανέρχονται σε 3.211 και όσον αφορά την αποτέφρωση/διάθεση ανέρχονται σε 2.937.

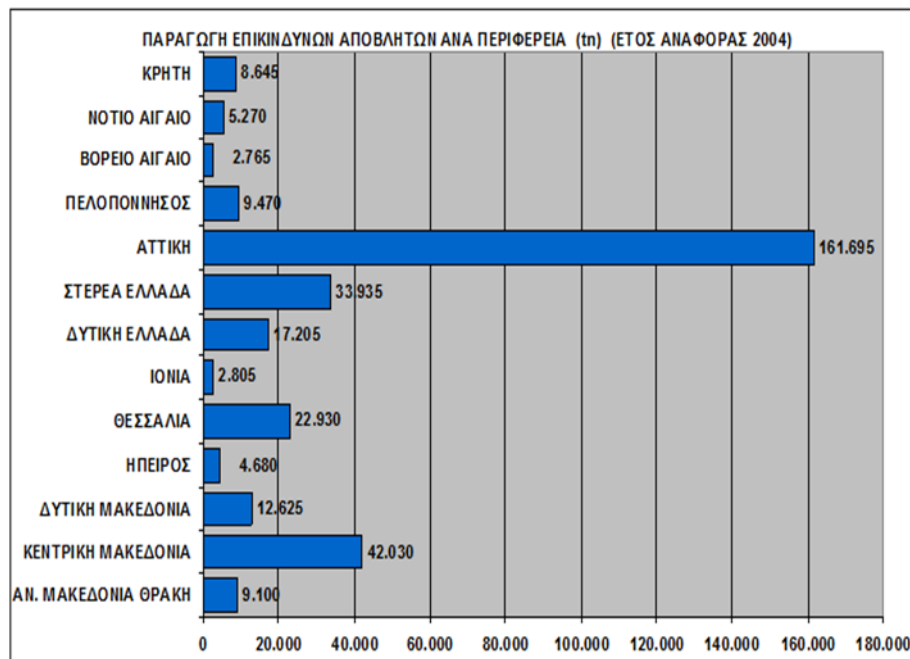
Στα μη επικίνδυνα απορρίμματα βρίσκονται σε υψηλό ποσοστό τα φυτικά υπολείμματα και τα υπολείμματα ελαστικών και ξυλείας. (Πηγή: <http://www.statistics.gr>-ημερομηνία πρόσβασης:01/09/2018)

Η νομοθεσία της ΕΕ για τα απόβλητα είναι πολύ λεπτομερής και έχει άμεσο αντίκτυπο. Θέτει προτεραιότητες διαχείρισης αποβλήτων (πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση κ.λπ.) και ειδικούς στόχους που πρέπει να πληρούνται, για παράδειγμα για την ανακύκλωση αστικών αποβλήτων.(Καραγιαννίδης, 2006)

Επιπλέον, η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί μέρος της μετάβασης προς μια κυκλική οικονομία, η οποία δρομολογήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ήδη από το 2015. Το σχέδιο δράσης για μια κυκλική οικονομία θεσπίζει ένα συγκεκριμένο σχέδιο δράσης που καλύπτει ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος: της κατανάλωσης στη διαχείριση αποβλήτων και στην αγορά δευτερογενών υλικών.

Το 2004 όπως προκύπτει από έρευνα του ΥΠΕΧΩΔΕ ανά Περιφέρεια στην Ελλάδα παρουσιάζεται στο διάγραμμα 5 η παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΝΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ-ΕΤΟΣ
ΑΝΑΦΟΡΑΣ 2004

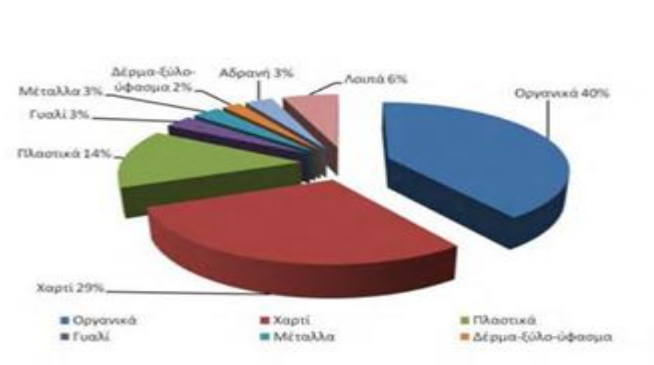


Πηγή: Υπεχωδέ Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων-
Ημερομηνία πρόσβασης: 05/06/2018

Στην Ελλάδα οι πηγές προέλευσης των απορριμμάτων βρίσκονται σε υψηλό βαθμό από τις βιομηχανίες από τις οποίες υφίστανται η διάθεση τους μετά το πέρας της παραγωγικής διαδικασίας.(Wilsonetal.,2015)

Η ποσοστιαία σύσταση των Αστικών απορριμμάτων στην Ελλάδα παρουσιάζεται στην εικόνα 7.

ΕΙΚΟΝΑ 7. ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΣΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΕΤΟΣ
ΑΝΑΦΟΡΑΣ 2010

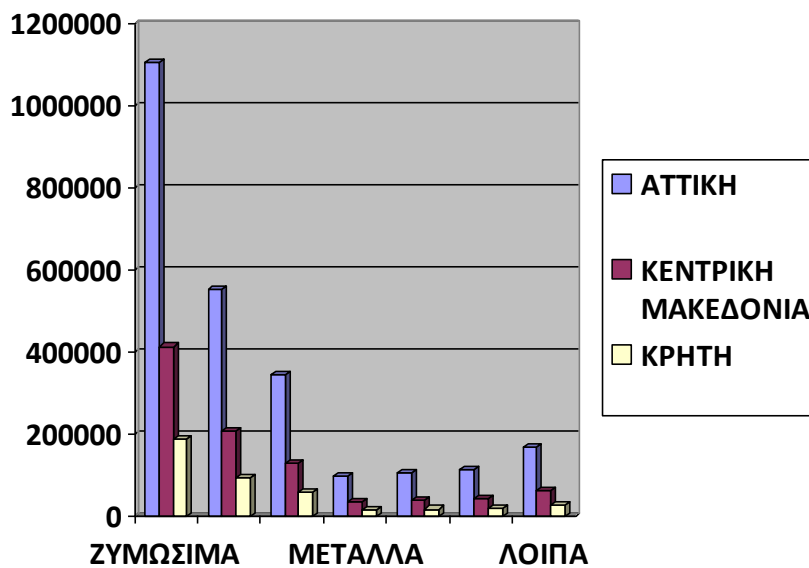


Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2010

Σύμφωνα με τον ΥΠΕΚΑ το 2020, η χωρική ανάλυση ΑΣΑ ανά κατηγορία υλικών δείχνει πρώτη την Περιφέρεια Αττικής να έχει τα παρακάτω στοιχεία: 1104100 τόνους σε ζυμώσιμα, 553300 σε χαρτόνι-χάρτινα είδη, 346400 σε πλαστικά, 97200 σε μέταλλα, 107200 σε γυαλί, 114700 ξύλο, 169500 λοιπά. Αυτό είναι λογικό από μια άποψη καθώς η Περιφέρεια Αττικής όσον αφορά την πληθυσμιακή συγκέντρωση βρίσκεται πρώτη σε σχέση με τις υπόλοιπες Περιφέρειες και με τον τρόπο αυτό δικαιολογείται η απόκλιση σε σχέση με τις υπόλοιπες Περιφέρειες.

Στο διάγραμμα 6 παρουσιάζονται οι 3 Περιφέρειες που παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά στα ΑΣΑ ανά κατηγορία υλικών.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6. 3 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΜΕ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΣΑ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΛΙΚΩΝ 2020



Πηγή: [HTTP://ΥΠΕΚΑ.GR](http://ypeka.gr)-Ημερομηνία πρόσβασης:02/07/2018

Η υφιστάμενη κατάσταση στην Ε.Ε όσον αφορά τη διαχείριση των απορριμμάτων παρουσιάζεται παρακάτω: (Czajczynskaetal, 2017)

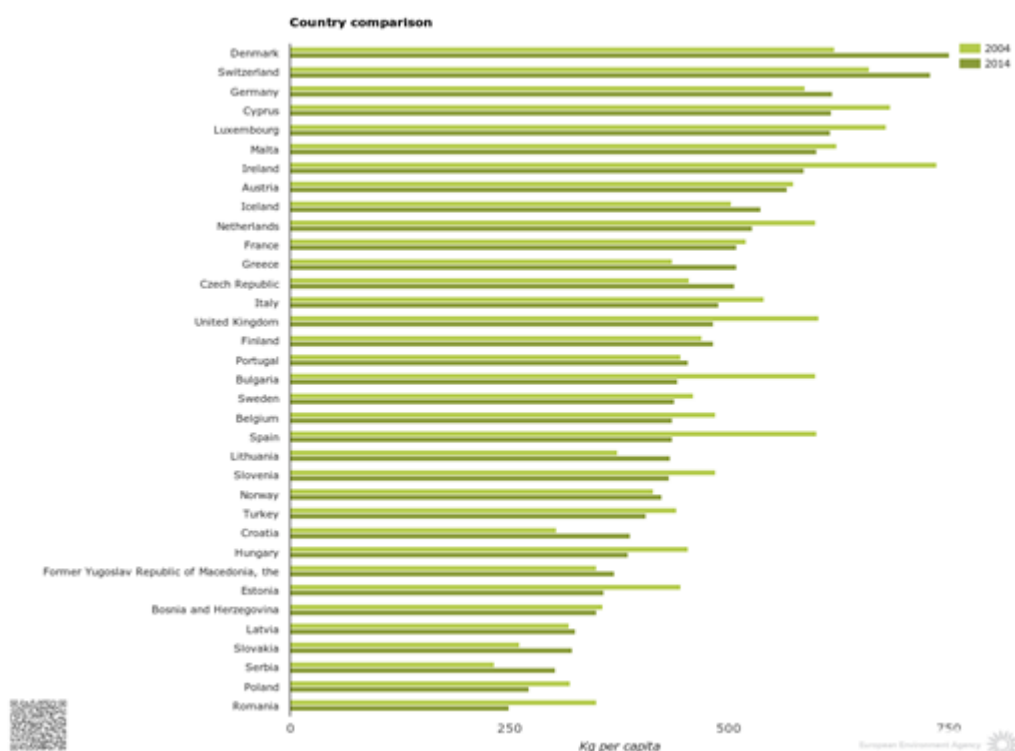
Το 2015, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε νέους στόχους για τα αστικά απόβλητα με 60% ανακύκλωση και προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση μέχρι το 2025 και 65% μέχρι το 2030. (Herbert,Lewis,2007)

Επιπλέον, έχουν προταθεί νέοι στόχοι για τη μείωση των αστικών αποβλήτων που απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής και αναθεωρημένων στόχων για τα απόβλητα συσκευασιών.

Η συνολική παραγωγή αστικών αποβλήτων στις χώρες του ΕΟΧ μειώθηκε κατά 3% σε απόλυτες τιμές και μέση παραγωγή ανά άτομο κατά 7% από το 2004 έως το 2014.

Στο διάγραμμα 7 παρουσιάζονται τα ΑΣΑ ανά άτομο στις 35 χώρες της Ε.Ε το 2004 σε σύγκριση με το 2014.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7. ΑΣΑ/ΑΤΟΜΟ ΣΤΙΣ 35 ΧΩΡΕΣ Ε.Ε ΤΟ 2004/2014

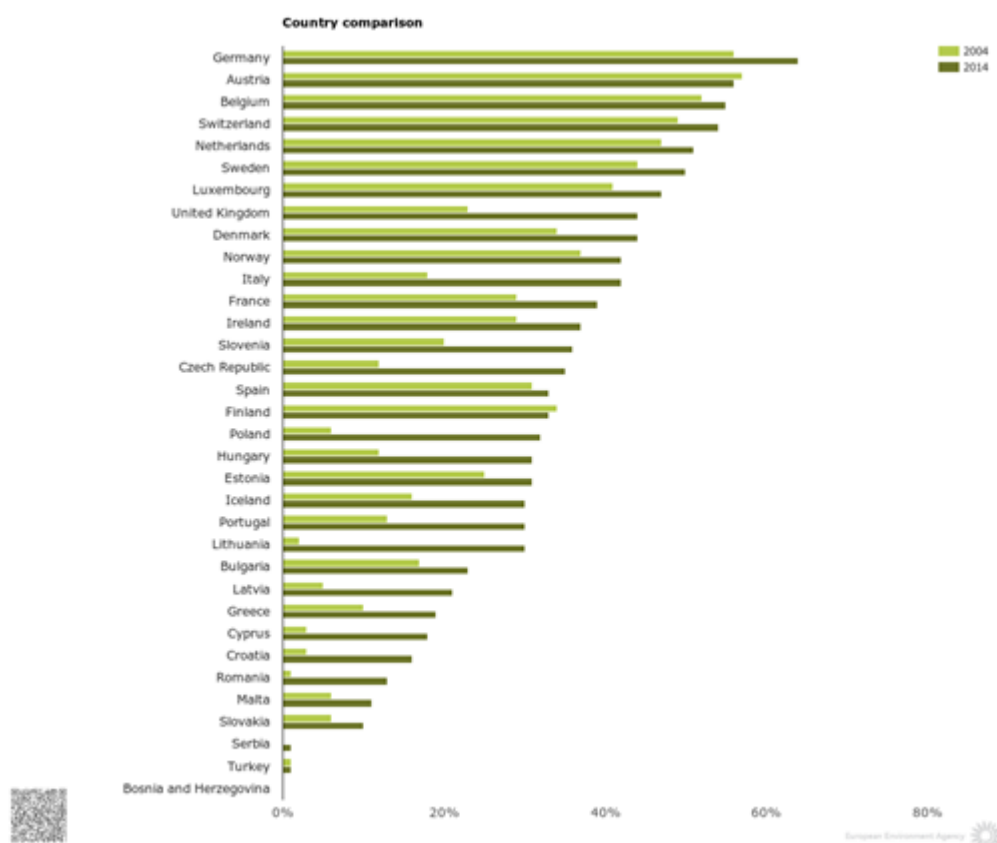


Πηγή: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/municipal-waste-recycled-and-composted-1/chart_1.png/download-Ημερομηνίαπρόσβασης
Ημερομηνίαπρόσβασης:08/07/2018

Η Δανία και η Ιρλανδία κατέχουν τα υψηλότερα ποσοστά. Αυτό δείχνει ότι οι πλουσιότερες χώρες τείνουν να παράγουν περισσότερα αστικά απόβλητα ανά άτομο, ενώ ο τουρισμός συμβάλλει σε υψηλούς ρυθμούς παραγωγής στην Κύπρο και τη Μάλτα.(ΕΕΑ, 2013)

Ένα πλεονέκτημα της περιβαλλοντικής πολιτικής στην Ευρώπη είναι η αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης αστικών αποβλήτων. Οι χώρες του Ε.Ε πέτυχαν κατά μέσο όρο ποσοστό ανακύκλωσης 33% το 2014, έναντι 23% το 2004, τα οποία παρουσιάζονται στο διάγραμμα 8.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8.ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΕ 34 ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΧΩΡΕΣ (2004 ΚΑΙ 2014)



ΠΗΓΗ: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/municipal-waste-recycled-and-composted-1/chart_1.png/download-Ημερομηνία πρόσβασης:08/07/2018

Η αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης και η μείωση των ποσοστών υγειονομικής ταφής συνδέονται σαφώς. Συνήθως, η υγειονομική ταφή απορρίπτεται

πολύ ταχύτερα από την αύξηση της ανακύκλωσης, καθώς οι στρατηγικές διαχείρισης των αποβλήτων μετακινούνται κυρίως από τον χώρο υγειονομικής ταφής σε έναν συνδυασμό ανακύκλωσης και αποτέφρωσης και σε μερικές περιπτώσεις και μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας.(EEA, 2013)

Η αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης και η μείωση των ποσοστών υγειονομικής ταφής συνδέονται σαφώς. Συνήθως, η υγειονομική ταφή απορρίπτεται πολύ ταχύτερα από την αύξηση της ανακύκλωσης, καθώς οι στρατηγικές διαχείρισης των αποβλήτων μετακινούνται κυρίως από τον χώρο υγειονομικής ταφής σε έναν συνδυασμό ανακύκλωσης και αποτέφρωσης και σε μερικές περιπτώσεις και μηχανικής-βιολογικής επεξεργασίας.(EEA, 2013)

Ο ρυθμός υγειονομικής ταφής των δημοτικών αποβλήτων για τα 32 κράτη μέλη του ΕΟΧ μειώθηκε από 49% το 2004 σε 34% το 2014. Οι επιδόσεις των μεμονωμένων χωρών ήταν διαφορετικές. Στην Αυστρία, το Βέλγιο, τη Δανία, τη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Νορβηγία, τη Σουηδία και την Ελβετία, σχεδόν κανένα αστικό απόβλητο δεν αποστέλλεται στον χώρο υγειονομικής ταφής. Από την άλλη πλευρά, η Κύπρος, η Κροατία, η Ελλάδα, η Λετονία, η Μάλτα και η Τουρκία εξακολουθούν να αποθηκεύουν πάνω από τα τρία τέταρτα των αστικών απορριμμάτων τους.(Etc/wmge, 2016)

Το περιβαλλοντικό πρόβλημα το οποίο δημιουργείται από τα απορρίμματα έχει λάβει μεγάλες διαστάσεις και αντανακλάται στη καθημερινότητα σε πολλές πτυχές της.

Ιστορικά η πρώτη οδηγία η οποία αφορά τη συσκευασία και τις επικίνδυνες ουσίες είναι η 548/1967, μετέπειτα θεσπίστηκαν νέες οδηγίες από την Ε.Ε για την διάθεση των απορριμμάτων και τον χαρακτηρισμό των διάφορων αποβλήτων ως επικίνδυνα και μη.

Στην Ελλάδα αυτή τη στιγμή τα ζητήματα τα οποία πρέπει να επιλυθούν αφορούν την διαχείριση των απορριμμάτων και την διευθέτηση των παράνομων χωματερών που έχουν δημιουργηθεί για την συλλογή τους.

Ορισμένα είδη απορριμμάτων δεν είναι δυνατόν να απορροφηθούν στις χωματερές και για τον λόγο αυτό είναι αναγκαία η ανακύκλωση αυτών των υλικών,

διαφορετικά προκαλούν ανεπανόρθωτες καταστροφικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.

Οι αρνητικές επιπτώσεις της ακατάλληλης διαχείρισης αποβλήτων δεν αποτελούν μόνο αισθητικά αρνητικές συνέπειες, αλλά επηρεάζουν επίσης τη συνολική οικονομία μιας χώρας. Το κράτος πρέπει να δαπανήσει υπέρογκα ποσά για να αντιμετωπίσει τις επιπτώσεις της ακατάλληλης διαχείρισης των αποβλήτων. Επιπλέον, τα ζώα που εξαρτώνται από το περιβάλλον αντιμετωπίζουν επίσης μεγάλη απειλή λόγω των πετρελαιοκηλίδων και της έκλυσης χημικών ουσιών που προκαλούν άμεσα μόλυνση του εδάφους και του νερού. Η καύση απορριμμάτων και πλαστικών υλικών προκαλεί ρύπανση του αέρα και του περιβάλλοντος.

Παρόλο που υφίστανται μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων όπως είναι οι χώροι υγειονομικής ταφής, η αποτέφρωση, η ανακύκλωση, η βιολογική επεξεργασία ή η εξοικονόμηση ενέργειας τα απόβλητα συνεχίζουν να υπάρχουν παντού και να καταστρέφουν το περιβάλλον. (Garbarino,2010)

Η ανανεώσιμη ενέργεια και η ανακύκλωση επέφεραν μια μείωση των απορριμμάτων, αλλά οι δυσμενείς επιπτώσεις της ακατάλληλης διαχείρισης των αποβλήτων συνεχίζουν να υφίστανται.

Ορισμένες από τις καταστροφικές επιπτώσεις των ακατάλληλων συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων παρατίθενται παρακάτω:

1. Διαχείριση αποβλήτων και ρύπανση του εδάφους

Κανονικά τα απορρίμματα από πλαστικό, γυαλί, μέταλλο και χαρτί θα έπρεπε να καταλήξουν σε εγκατάσταση ανακύκλωσης . Στη συνέχεια αυτά θα καταλήξουν ως ανανεώσιμο προϊόν. Όμως αυτό δεν συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις.

Η μόλυνση πραγματοποιείται με τη διάχυση και τη συγκομιδή επικίνδυνων συστατικών στο έδαφος. Επομένως, ορισμένα απορρίμματα είναι απαραίτητο να τους δοθεί προσοχή στην συλλογή και στην επεξεργασία τους. Ορισμένα από αυτά είναι: υδρογονάνθρακες πετρελαίου, διαλύτες, παρασιτοκτόνα, βαρέα μέταλλα, μόλυβδος.

2. Η μόλυνση του νερού μέσω ακατάλληλων αποβλήτων

Το νερό είναι ένας εξαιρετικός διαλύτης. μπορεί να περιέχει πολυάριθμες διαλυμένες χημικές ουσίες. Ως αποτέλεσμα, ενώ περνάει μέσα, το νερό απορροφά τη ρύπανση στην πορεία. Συχνά διαλύει ουσίες όπως διάφορες χημικές ουσίες και αέρια.

Οι βροχοπτώσεις αναμιγνύονται εύκολα με τοξικές υγρές ουσίες και εισχωρούν στα ρέματα νερού για να καταλήξουν σε κοντινά υδάτινα σώματα. (Wilsonetal., 2015)

3. επίδραση στην αλλαγή του κλίματος.

Λόγω της αποσύνθεσης των αποβλήτων δημιουργούνται επιβλαβή αέρια τα οποία συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυτό με τη σειρά του προκαλεί δυσμενείς καιρικές συνθήκες και διαμορφώνει τελείως διαφορετικά το κλίμα.

4.ατμοσφαιρική ρύπανση.

Το στρώμα του όζοντος όπως είναι ευκόλως κατανοητό έχει επηρεαστεί άμεσα από την ακατάλληλη διαχείριση των απορριμμάτων και αυτό προκαλεί καταστροφικές συνέπειες.

5. καταστροφικές συνέπειες στο ζωικό βασίλειο.

Κυρίως στη θάλασσα η ζημιά που γίνεται από τα απόβλητα φαίνεται στα είδη ψαριών που αφανίζονται καθώς ορισμένα από αυτά καταναλώνουν πλαστικές σακούλες και είδη με αποτέλεσμα να πεθαίνουν. Επιπρόσθετα διάφορα επιβλαβή υλικά που εναποτίθενται στους ωκεανούς συμβάλλουν στην μείωση των ειδών.

6.6 Ανακύκλωση αποβλήτων ενεργειακών έργων

Τα ενεργειακά έργα τόσο στην κατασκευή τους, όσο και κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής τους, αποτελούνται από μέρη τα οποία λόγω της χρήσης καταστρέφονται και πρέπει να αντικατασταθούν. Όμως ορισμένα από τα εξαρτήματα τους αυτά είναι σημαντικό να τα διαχειριστούμε αποτελεσματικά και να γίνει επανεισαγωγή τους στον κύκλο οικονομίας.

Στην ενότητα αυτή θα γίνει ανάλυση της ανακύκλωσης των μερών Φ/Β συστημάτων και ανεμογεννητριών.

Για την ανακύκλωση του πλαισίου ενός Φ/Β χρησιμοποιούνται οι παρακάτω διαδικασίες: (Fthenakiw, Kim, 2011). Τόσο το κουτί, όσο και το πλαίσιο του Φ/Β αποσυναρμολογείται και διατίθενται προς επαναχρησιμοποίηση. Η πρώτη τεχνική διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται αυτό ονομάζεται υδρομεταλλουργία κατά την οποία γίνεται διαχωρισμός του μετάλλου και του γυαλιού.

Η δεύτερη στρατηγική διαδικασία είναι η τήξη όλου του συνόλου του πλαισίου, δηλαδή και του γυαλιού αλλά και του μετάλλου. (Hestnes, 1999)

Όσον αφορά την ανακύκλωση των φωτοβολταϊκών κρυσταλλικού πυριτίου αυτή επιτυγχάνεται ως εξής: όλα τα μέρη τα οποία είναι πλαστικά λιώνουν σε υψηλή θερμοκρασία που αγγίζει τους 600 βαθμούς κελσίου, με την οποία όμως προστατεύονται τα ημιαγώγιμα υλικά. Μετέπειτα γυαλί και μέταλλο συλλέγονται ανακυκλώνονται και χρησιμοποιούνται ξανά (Κουλουμπής., 2005)

Επίσης επιτυγχάνεται η : ανάκτηση του καδμίου και του τελλουρίου τα οποία αποτελούν επικίνδυνα υλικά. (Kennedy., 2010)

Η διάθεση και η ανακύκλωση των φωτοβολταϊκών μονάδων είναι καίριας σημασίας για την επιτυχή ανάπτυξη της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

Μέχρι στιγμής, χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές μέθοδοι, θερμικές και μηχανικές , για να εξασφαλιστεί η σωστή διαδικασία ανάκτησης και επαναφοράς στον κύκλο παραγωγής όλων των υλικών από τα οποία κατασκευάζονται οι ηλιακοί συλλέκτες.

Εάν απουσιάζει το πυρίτιο, ολόκληρο το πάνελ θα αποσυναρμολογηθεί θερμικά μέσω χημικών λουτρών. Η μηχανική διαδικασία θα χωρίσει κάθε μέρος (το πλαίσιο από αλουμίνιο, το γυαλί που καλύπτει το δομοστοιχείο, το πυρίτιο και τα μέταλλα, όπως το ασήμι, που αποτελούν τα ηλιακά κύτταρα, ο χαλκός των ηλεκτρικών συνδέσεων μεταξύ των κυψελών) μέσω δύο φάσεων . Πρώτον, μια συγκεκριμένη μηχανή, σε διαδικασία που διαρκεί περίπου δέκα δευτερόλεπτα, χρησιμοποιείται για την αποσύνδεση της μονάδας από το επάνω γυαλί.

Στη συνέχεια, το γυαλί είναι αλεσμένο και μεταπωλείται. Σε αυτό το σημείο, τα ηλιακά κύτταρα πρέπει να είναι αμόλυντα από το πλαστικό υλικό που τα

προστατεύει. Ως εκ τούτου, ο χαλκός, η σκόνη πυριτίου και τα πλαστικά υλικά είναι αυτά που στο τέλος της όλης διαδικασίας παραμένουν.

Οι προσεγγίσεις θερμικής και μηχανικής ανακύκλωσης χαρακτηρίζονται γενικά από απόδοση μέχρι 98%. Αυτό σημαίνει ότι 19,6 kg υλικών μπορούν να εξαχθούν από μια φωτοβολταϊκή μονάδα μεγέθους 20 kg και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της παραγωγής νέων φωτοβολταϊκών πλαισίων ή άλλων παραγωγών.

Η σκόνη πυριτίου είναι χρήσιμη σε χυτήρια χυτοσιδήρου, αλλά δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για την κατασκευή νέων φωτοβολταϊκών κυττάρων, καθώς εξακολουθεί να περιέχει ένα ορισμένο ποσοστό γυαλιού. Επιπλέον, διεξάγεται μια έρευνα για να επεξεργαστεί μια διαδικασία για την επιτυχία στην εξαγωγή αργύρου από την ίδια τη σκόνη πυριτίου.

Το μέταλλο, σε μορφή πάστας, καλύπτει τα κύτταρα έως περισσότερο από 4%. Εντούτοις, τότε η διαδικασία εξαγωγής θα είναι χρήσιμη για την κάλυψη του σημαντικού κόστους της συλλογής των εξαντλημένων ενοτήτων.

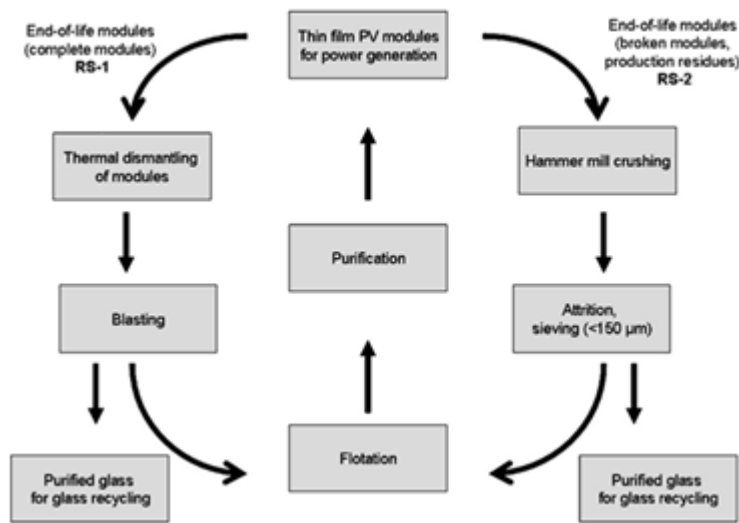
Τέλος, το πλαστικό που ανακτάται ανακυκλώνεται για να κατασκευάζει δοχεία και δοχεία. Όσον αφορά τις επενδύσεις που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη μοναδικών τεχνολογιών, την κατασκευή και τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, οι ευρωπαϊκές εταιρείες δαπάνησαν περίπου μισό εκατομμύριο ευρώ, αλλά εκτιμούν ότι θα γίνει απόσβεση σε περισσότερο ή λιγότερο τέσσερα χρόνια.

(Πηγή:<https://www.greenmatch.co.uk>-ημερομηνία πρόσβασης:28/07/2018)

Για μία ενότητα, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι περίπου μισή κιλοβατώρα, μια εξαιρετικά περιορισμένη ποσότητα ενέργειας. Παρόλα αυτά, τα ζητήματα που σχετίζονται με την ανακύκλωση των ενοτήτων είναι διαφορετικά. Κάθε σύστημα απαιτεί μια συγκεκριμένη αξιολόγηση για να καθορίσει ένα εύρος συνεκτικής δαπάνης, αλλά τελικά αξίζει πάντα να επενδύσουμε σε φωτοβολταϊκά λόγω των γνωστών πλεονεκτημάτων που συνεπάγονται.

Στην εικόνα 8 γίνεται η διαγραμματική απεικόνιση των τεχνικών ανακύκλωσης των Φ/Β λεπτού υμενίου.

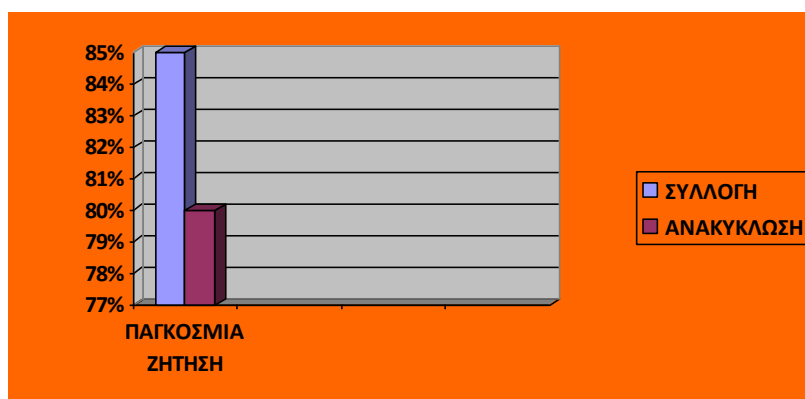
ΕΙΚΟΝΑ 8.ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ (2) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΛΕΠΤΟΥ ΥΜΕΝΙΟΥ.



Πηγή:<http://www.biorecycling.gr>-ημερομηνία πρόσβασης:28/07/2018

Σύμφωνα με την Ε.Ε η ανάκτηση των Φ/Β συστημάτων είναι υποχρεωτική τόσο στην συλλογή τους όσο και στην ανακύκλωση τους. Τα ποσοστά αυτά ανέρχονται σύμφωνα με το διάγραμμα 8 σε συλλογή-85% και ανακύκλωση σε 80%.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9. ΠΟΣΟΣΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ/ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ Φ/Β ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ



Γίνεται κατανοητό λοιπόν ότι δίνεται μεγάλη βαρύτητα στην συλλογή και στην ανακύκλωση των Φ/Β, από μεριάς Ε.Ε. στον πίνακα 4 που ακολουθεί γίνεται

(McDonald et al,2010)παρουσίαση του προορισμού και της ανακύκλωσης των εξαρτημάτων των Φ/Β.

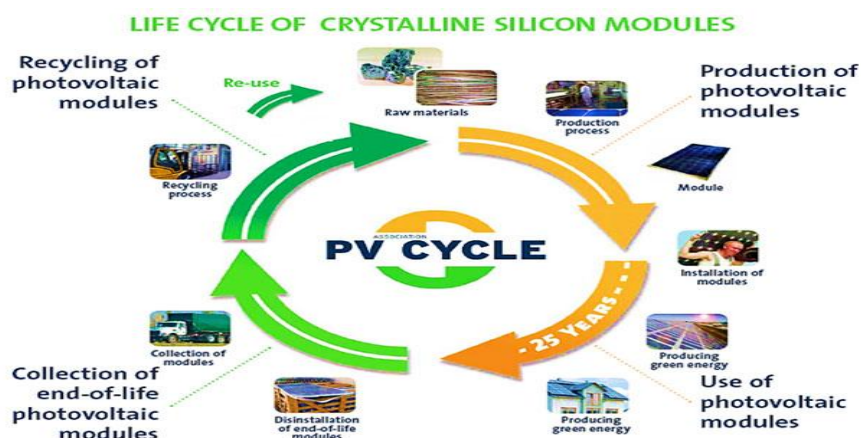
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ Φ/Β

Πλάκες πυριτίου - Πώληση
Κόκκοι πυριτίου Πώληση, ίδια χρήση
Ασήμι -Πώληση, ανακύκλωση μετάλλου
Αλουμίνιο -Πώληση, ανακύκλωση μετάλλου
Χάλυβας- Πώληση, ανακύκλωση μετάλλου
Χαλκός- Πώληση, ανακύκλωση μετάλλου
Γυαλί- Πώληση, ανακύκλωση υαλλού
Συσκευασία -Διάθεση, ανακύκλωση
Υπολείμματα -Διάθεση (μεικτά απόβλητα)

Πηγή:(Fthenakis, 2000)

Στην εικόνα 9 διακρίνεται ο τρόπος συλλογής και ανακύκλωσης σύμφωνα με την Ε.Ε.

ΕΙΚΟΝΑ 9. ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ Φ/Β ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ Ε.Ε



Πηγή: <http://www.maltezos.gr/>-ημερομηνία πρόσβασης:28/07/2018

Έτσι λοιπόν με τον τρόπο αυτό υπάρχει ένας κύκλος όπου τα υλικά των Φ/Β συνεχώς χρησιμοποιούνται και ανακυκλώνονται με σκοπό να χρησιμοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερες φορές.

Υπάρχει ένα σχέδιο το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από την Ε.Ε και έχει ως στόχο την βιώσιμη ανακύκλωση των Φ/Β. Η συσκευή, η οποία αναπτύχθηκε ονομάζεται PV-MOREDE (Φωτοβολταϊκά πάνελ MobileRecyclingDevice) - ειδικά για την ανακύκλωση των ηλιακών συλλεκτών μέσω καινοτόμων και φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών. (Πηγή: <https://ec.europa.eu>-ημερομηνία πρόσβασης:28/07/2018)

Αποτελεί μια συσκευή κινητή, η οποία κατασκευάστηκε το έτος 2009. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της συσκευής αποτελεί ότι μπορεί να μεταφέρεται παντού και με τον τρόπο αυτό να συλλέγει και να ανακυκλώνει τα Φ/Β.

Με την συσκευή αυτή μειώνεται το κόστος συλλογής αλλά έχει και θετικές επιδράσεις στο φυσικό περιβάλλον.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος, ανακτώνται τα παρακάτω υλικά των Φ/Β στα αντίστοιχα ποσοστά τους:(Πηγή:<https://www.eoan.gr>- ημερομηνία πρόσβασης::28/07/2018)

- Σίδηρος – ατσάλι 47,9%
- Πλαστικό 20,6%
- Χαλκός 7%
- Γυαλί 5,4%
- Αλουμίνιο 4,7%
- Πίνακες κυκλωμάτων 3,1%
- Υπόλοιπα 11,3%

Η πρόσφατη οδηγία για τα Φ/Β σύμφωνα με την Ε.Ε είναι η 2012/19/ΕΕ για την προώθηση της οργανωμένης συλλογής, για τα απόβλητα του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) όπως οι υπολογιστές, οι τηλεοράσεις, τα ψυγεία και τα κινητά τηλέφωνα είναι τα ταχύτερα αναπτυσσόμενα απορρίμματα στην ΕΕ, με περίπου 9 εκατομμύρια τόνους που δημιουργήθηκαν το 2005 και αναμένεται να αυξηθούν σε πάνω από 12 εκατομμύρια έως το 2020.

Τα ΑΗΗΕ είναι ένα σύνθετο μείγμα υλικών και εξαρτημάτων που, λόγω του επικίνδυνου περιεχομένου τους, και αν δεν είναι σωστά διαχειριζόμενα, μπορούν να προκαλέσουν σημαντικά περιβαλλοντικά και υγειονομικά προβλήματα. Επιπλέον, η παραγωγή σύγχρονων ηλεκτρονικών συσκευών απαιτεί τη χρήση σπάνιων και δαπανηρών πόρων (π.χ. περίπου 10% του συνολικού χρυσού παγκοσμίως χρησιμοποιείται για την παραγωγή τους).

Για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης των ΑΗΗΕ και για τη συμβολή στην κυκλική οικονομία και την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των πόρων, είναι απαραίτητη η βελτίωση της συλλογής, επεξεργασίας και ανακύκλωσης των ηλεκτρονικών ειδών στο τέλος της ζωής τους.

Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων έχουν θεσπιστεί δύο νομοθετικές πράξεις: η οδηγία για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (οδηγία ΑΗΗΕ) και η οδηγία για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού .

Η πρώτη οδηγία ΑΗΗΕ (οδηγία 2002/96 / ΕΚ) άρχισε να ισχύει τον Φεβρουάριο του 2003. Η οδηγία προέβλεπε τη δημιουργία συστημάτων συλλογής όπου οι καταναλωτές επιστρέφουν τα ΑΗΗΕ τους δωρεάν. Αυτά τα συστήματα αποσκοπούν στην αύξηση της ανακύκλωσης των ΑΗΗΕ και / ή της επαναχρησιμοποίησης.(Πηγή:<https://ec.europa.eu>-ημερομηνία πρόσβασης:28/07/2018)

Τον Δεκέμβριο του 2008, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε την αναθεώρηση της οδηγίας προκειμένου να αντιμετωπιστεί η ταχέως αυξανόμενη ροή αποβλήτων. Η νέα οδηγία 2012/19 / ΕΕ τέθηκε σε ισχύ στις 13 Αυγούστου 2012.

Η νομοθεσία της ΕΕ που περιορίζει τη χρήση επικίνδυνων ουσιών στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (οδηγία 2002/95 / ΕΚ) τέθηκε σε ισχύ τον Φεβρουάριο του 2003. Η νομοθεσία απαιτεί βαρέα μέταλλα όπως ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, το κάδμιο και το εξασθενές χρώμιο και επιβραδυντικά φλόγας, τα πολυβρωμιωμεναδιφαινύλια (PBB) ή οι πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες (PBDE) να υποκατασταθούν από ασφαλέστερες εναλλακτικές λύσεις.(Αποστόλου.,2013)

Το Δεκέμβριο του 2008, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε την αναθεώρηση της οδηγίας. Η οδηγία 2011/65 / ΕΕ για την αναδιατύπωση της προγενέστερης οδηγίας τέθηκε σε ισχύ στις 3 Ιανουαρίου 2013.

Άλλες οδηγίες για την ανακύκλωση των Φ/Β είναι οι παρακάτω:Οδηγία 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Ιανουαρίου 2003 «σχετικά με τα Ανακύκλωση Φωτοβολταϊκών Συστημάτων. Οδηγία 2004/108/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Δεκεμβρίου 2003 «για την τροποποίηση της Οδηγίας 2002/96 σχετικά με τα ΑΗΗΕ».

Αποφάσεις ευρωπαϊκού κοινοβουλίου: Απόφαση 2004/249/ΕΚ της 11ης Μαρτίου του 2004 «σχετικά με ερωτηματολόγιο προς τα Κράτη Μέλη αναφορικά με την εκπλήρωση της Οδηγίας 2002/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τα ΑΗΗΕ». (Αποστόλου.,2013)

Όσον αφορά τις ΑΓ τα μέρη από τα οποία αποτελούνται παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης. Αυτά τα υλικά είναι ευρέως ανακυκλώσιμα, αλλά ο παροπλισμός αιολικών πάρκων μπορεί να είναι πιο δαπανηρός από την ίδια τη διαδικασία κατασκευής τους . Για να προκύψει η ανακύκλωση είναι σημαντικό να γίνει εξέταση των μερών των ΑΓ από την αρχή της κατασκευής τους.

Ξεκινώντας από τα θεμέλια που βρίσκονται στο έδαφος τα οποία πρέπει να συγκρατούν σταθερά αυτή την τεράστια δομή μιας ΑΓ διαπιστώνεται ότι χρειάζονται μεγάλες ποσότητες χάλυβα. Περίπου οι ποσότητες του χάλυβα που χρειάζονται για τα θεμέλια είναι 70 τόνοι μόνο για την βάση της ΑΓ.

Οι περισσότερες ανεμογεννήτριες έχουν σωληνοειδή χαλύβδινους πύργους που συναρμολογούνται σε τμήματα των 65 έως 100 ποδιών για να διευκολύνουν την κατασκευή και τη μεταφορά τους. Οι πύργοι έχουν κωνοειδές σχήμα για μεγαλύτερη αντοχή, που απαιτεί μικρότερο χάλυβα.

Οι ανοιχτοί πύργοι πλέγματος που χρησιμοποιούν λιγότερο χάλυβα έχουν καταργηθεί σε μεγάλο βαθμό λόγω μακροπρόθεσμων διαρθρωτικών προβλημάτων και προβλημάτων με τα πτηνά που φωλιάζουν στους πύργους. (Lozanova,2017)

Το κιβώτιο ταχυτήτων βρίσκεται μεταξύ των πτερυγίων του στροβίλου και της γεννήτριας και η λειτουργία του είναι να βοηθήσει τη μεταφορά της ισχύος από την περιστροφή των σχετικά αργών πτερυγίων ανεμογεννητριών στην γεννήτρια που απαιτείται υψηλή ταχύτητα. Τα κιβώτια ταχυτήτων στην ανεμογεννήτρια επειδή είναι θορυβώδη και τα υλικά τους χρειάζονται συνεχώς αντικατάσταση λόγω φθοράς, είναι εξίσου σημαντικά στην ανακύκλωση τους. Τα περισσότερα από τα εξαρτήματα στο κιβώτιο ταχυτήτων είναι ανακυκλώσιμα.

Η γεννήτρια μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια από τις περιστρεφόμενες λεπίδες σε ηλεκτρισμό και περιέχει μαγνήτες. Αν και πολλά μέρη της γεννήτριας είναι ανακυκλώσιμα, όσον αφορά τους μαγνήτες δεν υπάρχουν εμπεριστατωμένες μελέτες που να δείχνουν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την ανακύκλωση τους. (Andersen et al,2014)

Οι λεπίδες της τουρμπίνας είναι ελαφρύτερες και πιο αεροδυναμικές από τις λεπίδες που χρησιμοποιούνταν παλαιότερα με σκοπό να αυξηθεί η απόδοση, παρ' όλα αυτά δεν είναι καλά σχεδιασμένες όσον αφορά την αντοχή και την ανακύκλωση.

Μερικά από τα πτερύγια των μεγαλύτερων νέων ανεμογεννητριών έχουν μήκος 288 μέτρων, δημιουργώντας ένα ζήτημα για την μείωση των αποβλήτων. Δυστυχώς, τα πτερύγια είναι κατασκευασμένα από ενισχυμένο σύνθετο γυαλί ή άνθρακα και δημιουργούν πρόβλημα όσον αφορά την διαδικασία της ανακύκλωσης.

Πολλά πτερύγια ανεμογεννητριών καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής, ωστόσο ορισμένα ενισχυμένα πλαστικά πτερύγια ανεμογεννητριών έχουν υποβαθμιστεί σε προϊόντα τσιμέντου. Άλλα πιο δημιουργικά έργα έχουν επανατοποθετήσει λεπίδες ανεμογεννητριών για να κατασκευάσουν εξοπλισμό παιδικής χαράς και υπαίθρια καθίσματα.

Ακόμη ένα ζήτημα που προκύπτει είναι η καλωδίωση των ΑΓ. Τα καλώδια μπορούν να ανακυκλωθούν πλήρως.

Τα έργα αιολικής ενέργειας που σχεδιάζονται σήμερα θα παροπλιστούν και θα ανακυκλωθούν σε 25 έως 40 χρόνια. Λόγω του μεγάλου χρονικού ορίζοντα, αυτό παρουσιάζει ορισμένες δυσκολίες που πολλοί κατασκευαστές πτερυγίων ανεμογεννητριών αρχίζουν να αντιμετωπίζουν.

Δυστυχώς, ο παροπλισμός και η ανακύκλωση των ανεμογεννητριών έχει εντοπιστεί ως τυφλό σημείο της βιομηχανίας αιολικής ενέργειας όταν εξετάζεται η συνολική περιβαλλοντική επίπτωση της αιολικής ενέργειας. Πολλές μελέτες έχουν επικεντρωθεί κυρίως στην κατασκευή και λειτουργία αιολικών πάρκων και όχι στη φάση αποκατάστασης των μερών. Πολλές παλαιότερες ανεμογεννήτριες επανεργοποιήθηκαν και πωλήθηκαν στην Ανατολική Ευρώπη και τη Βόρεια Αφρική, παρατείνοντας την ωφέλιμη ζωή του εξοπλισμού. Καθώς οι ανεμογεννήτριες πρέπει να αντικατασταθούν, ορισμένοι χώροι ανακατασκευάζονται με νεώτερη τεχνολογία αντί για έργα αποκατάστασης. (Lozanova,2017)Καθώς η τεχνολογία της αιολικής ενέργειας προχωρεί, η αιολική ενέργεια γίνεται πιο ανταγωνιστική και αποτελεσματική από πλευράς κόστους. Παρά τα μερικά από τα θέματα που αφορούν την ανακύκλωση των ανεμογεννητριών, η αιολική ενέργεια παραμένει μια από τις πιο πράσινες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας.

Η αιολική ενέργεια εξοικονομεί νερό, εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, φυσικούς πόρους και είναι ανταγωνιστική σε σχέση με το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα σε πολλές περιοχές.(Andersen et al,2014)

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται τα ποσοστά ανακύκλωσης ανά υλικό μιας ΑΓ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΜΕΡΩΝ ΜΙΑΣ ΑΓ

ΥΛΙΚΟ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ/ΔΙΑΘΕΣΗΣ(%)	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ
ΣΚΟΝΗ ΓΥΑΛΙΟΥ	98	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΣΚΟΝΗ ΜΕΤΑΛΛΟΥ	95	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΑΤΣΑΛΙ		ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΚΑΙ ΣΚΟΝΗ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	95	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΧΑΛΚΟΣ,ΜΑΓΝΗΣΙΟ,ΝΙΚΕΛΙΟ, ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	98	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

ΠΟΛΥΤΙΜΑ ΜΕΤΑΛΛΑ	98	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΠΛΑΣΤΙΚΟ,ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ	100	ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ ΜΕ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ	50	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΜΕ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ	100	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΤΟΥΒΛΑ	64	ΧΥΤΑ
ΑΜΜΟΣ,ΧΑΛΙΚΙ	0	ΕΔΑΦΟΣ
ΛΕΠΙΔΕΣ	95	ΧΥΤΑ Η ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ
ΥΠΟΛΛΕΙΜΜΑΤΑ		ΧΥΤΑ Η ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Πηγή: Andersen et al,2014.

Τα περισσότερα υλικά μιας ΑΓ ανακυκλώνονται και έτσι λοιπόν συμβάλλουν στην υιοθέτηση των αρχών της κυκλικής οικονομίας. Όμως δημιουργείται ένα ζήτημα το οποίο σχετίζεται άμεσα με την αντικατάσταση και την ανακύκλωση των παλαιότερων ΑΓ.

Επιπρόσθετα η εφαρμογή στην ανακύκλωση δεν είναι ακόμη πρακτικά εξακριβωμένη και συνεχίζονται έρευνες για την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθώς και για την εφαρμογή της καλύτερης λύσης.

Ένα ακόμη ζήτημα είναι η κατασκευή τους, η οποία δυσχαιρένει την ανακύκλωση των μερών των ΑΓ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ο :Συμπεράσματα

Ο σύγχρονος τρόπος ζωής έχει δημιουργήσει πολλαπλά προβλήματα στην καθημερινότητα του ανθρώπου. Τα κυριότερα προβλήματα είναι η οικονομική ύφεση και η ρύπανση του περιβάλλοντος.

Για τον σκοπό αυτό είναι απαραίτητη η μεταστροφή από το μοντέλο της οικονομίας που διαδραματίζεται και ονομάζεται γραμμικό, σε ένα νέο μοντέλο οικονομίας, που βρίσκει ολοένα και περισσότερο έδαφος και υιοθετείται, το ονομαζόμενο μοντέλο της κυκλικής οικονομίας.

Στο μοντέλο αυτό η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση των φυσικών πόρων αποτελούν την καινοτομία του. Έτσι λοιπόν προκύπτουν πολλαπλά οφέλη από την υιοθέτηση αυτού του μοντέλου.

Στην παρούσα εργασία έγινε ανάλυση της εφαρμογής των αρχών της κυκλικής οικονομίας στα υλικά των Φ/Β. Τα Φ/Β αποτελούν έναν τρόπο υιοθέτησης των εφαρμογών της κυκλικής οικονομίας κατά την οποία δεν χρησιμοποιούνται ορυκτά καύσιμα για την παραγωγή ενέργειας, απεναντίας χρησιμοποιείται η ήπια και ανακυκλώσιμη μορφή ενέργειας που ονομάζεται ηλιακή ενέργεια και μετατρέπεται σε ηλεκτρική.

Όμως για να κατασκευαστεί ένα Φ/Β απαιτούνται ορισμένα υλικά. Αυτά λοιπόν τα υλικά μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν σε ένα νέο πάνελ. Στην μελέτη αυτή έγινε παρουσίαση και των μειονεκτημάτων των Φ/Β ως προς την χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων. Το συμπέρασμα όμως είναι ότι με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες η συλλογή και η ανακύκλωση των εξαρτημάτων των Φ/Β επιτυγχάνεται πλήρως και μάλιστα σε υψηλά ποσοστά.

Είναι μια βιώσιμη πρακτική και σύμφωνα με την παρούσα μελέτη η οποία περιέχει αρκετά στοιχεία τα Φ/Β υιοθετούν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας και μπορεί να επιτευχθεί μια στροφή σε έναν εναλλακτικό τρόπο σκέψης ο οποίος συμβάλλει στην ανάπτυξη της οικονομίας και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Όλα τα υλικά ακόμη και τα επικίνδυνα με ορισμένες στρατηγικές διαδικασίες μπορούν να ανακτηθούν και να χρησιμοποιηθούν συνεχόμενες φορές, αυξάνοντας τον κύκλο ζωής του Φ/Β και συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση των φυσικών πόρων.

Όπως αναφέρθηκε το ποσοστό της ανακύκλωσης είναι 80% και της συλλογής ανέρχεται στο 85%. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται τα απορρίμματα τα οποία σε διαφορετική περίπτωση θα αύξαναν το κόστος της απόθεσης αλλά θα είχαν και τελείως αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Όπως διακρίνεται τα πλεονεκτήματα υπερτερούν πολύ περισσότερο συγκριτικά με τα μειονεκτήματα και η υιοθέτηση και η επανατοποθέτηση των υλικών μετά από την ανακύκλωση προχωρά με αυξητικούς ρυθμούς.

Όσον αφορά την ανακύκλωση στις ΑΓ, βρίσκει εφαρμογή στα περισσότερα υλικά που τις αποτελούν και μάλιστα έχουν υψηλό ποσοστό ανακύκλωσης. Το ζήτημα όμως είναι ότι ακόμη διεξάγονται μελέτες σχετικά με την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αλλά και λύσεις σε διάφορα ζητήματα τα οποία έχουν δημιουργηθεί.

Τα ζητήματα αυτά σχετίζονται με την κατασκευή τους αλλά και με την αντικατάσταση των παλαιότερων τεχνολογικά μερών των ΑΓ, τα οποία δεν έχει εξακριβωθεί αν συμφέρει να ανακυκλωθούν ή να αντικατασταθούν.

Το μέγεθος της κατασκευής τους βέβαια είναι και αυτό από μόνο του ένα ζήτημα το οποίο λαμβάνεται υπόψη στην ανακύκλωση των μερών τους. Βέβαια λόγω της αυξανόμενης χρήσης τους και λόγω του σημαντικού ποσοστού ΑΠΕ που παράγουν σε βάθος χρόνου περίπου 10-20 ετών είναι σημαντικό να διεξαχθούν αποτελέσματα σχετικά με τις συνέπειες προς το περιβάλλον. Το σίγουρο είναι ότι στην κυκλική οικονομία υιοθετούνται οι αρχές χρήσης των ΑΓ, όμως χρήζουν περαιτέρω έρευνα.

Στην Ε.Ε και στην Ελλάδα αυτή τη στιγμή γίνεται ανακύκλωση των μερών των Φ/Β που χρησιμοποιούνται ευρέως στα πλαίσια της κοινωνικής οικονομίας και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η ευελιξία σχετικά με την ανακύκλωση των μερών των Φ/Β και της επαναχρησιμοποίησής τους τη δεδομένη χρονική στιγμή, αποτελεί την λύση υιοθέτησης των εφαρμογών αυτών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

• ΑΒΑΝΙΔΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ, Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΚΑΙ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, 2017

• ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ Γ., ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, 2013.

• ΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Μ. (2014). ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΣΗΘΥΑ. ΛΑΓΗΕ.

• ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΑΒΡΑΑΜ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΙΣ ΗΠΑ, ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ, (2006). ΚΑΡΕΛΛΑΣ, Σ. ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ., ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ (2013)

• ΚΟΥΛΟΥΜΠΗΣ Β., 2005, "ΟΙΚΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ"

• ΛΕΟΝΤΑΡΑΚΗΣ Θ., 2013, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΥΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ: ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ

• ΛΥΜΠΕΡΑΤΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΒΑΓΕΝΑΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΤΖΙΟΛΑ, 2011

• ΜΟΥΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ - ΑΒΡΑΑΜ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ, 2004.

• ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Χ., ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΖΥΓΟΣ, 2002

• ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΘΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ-ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ: 05/06/2018

- ΦΡΑΓΚΙΑΔΑΚΗΣΕ., "ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ",2004

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- G. HESTNES, "BUILDING INTEGRATION OF SOLAR ENERGY SYSTEMS," SOLAR ENERGY, VOL. 67, PP. 181-187, 1999.
- D. TURNEY AND V. FTHENAKIS, "ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM THE INSTALLATION AND OPERATION OF LARGE-SCALE SOLAR POWER PLANTS," RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, VOL. 15, PP.3261-3270, 2011.
- MCDONALD, N.C., PEARCE, J.M., 2010. "PRODUCER RESPONSIBILITY AND RECYCLING SOLAR PHOTOVOLTAIC MODULES", ENERGY POLICY 38, PP. 7041-7047.
- KENNEDY, B. (2010) CADMIUM-TELLURIDE PHOTOVOLTAIC'S (PV) ENVIRONMENTALLY SOUND?
- FTHENAKIS, V. M. (2011) LIFE CYCLE INVENTORIES AND LIFE CYCLE ASSESSMENTS OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS, BROOKHAVEN NATIONAL LABORATORY UPTON: NEW YORK, USA
- V. FTHENAKIS AND H. C. KIM, "PHOTOVOLTAICS: LIFE-CYCLE ANALYSES," SOLAR ENERGY, VOL. 85, PP.1609-1628, 2011.
- M. PEHNT, "DYNAMIC LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) OF RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGIES,"RENEWABLE ENERGY, VOL. 31, PP. 55-71, 2006.
- V. FTHENAKIS, M. FUHRMANN, J. HEISER, A. LANZIROTTI, J. FITTS, AND W. WANG, "EMISSIONS AND ENCAPSULATION OF CADMIUM IN CDTE PV MODULES DURING FIRES," PROGRESS IN PHOTOVOLTAICS:RESEARCH AND APPLICATIONS, VOL. 13, PP. 713-723, 2005.

- RYDH CJ, KARLSTROM M (2001): LIFE CYCLE INVENTORY OF RECYCLING PORTABLE NICKELCADMIUM BATTERIES. RESOURCES, CONSERVATION AND RECYCLING 34, 289–309
- WAMBACH, K. (ND) (2012). PV MODULE TAKE BACK AND RECYCLING SYSTEMS IN EUROPE NEW CHALLENGES UNDER WEEE. 27TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION.
- MOORE, C. J. (2008). "SYNTHETIC POLYMERS IN THE MARINE ENVIRONMENT: A RAPIDLY INCREASING, LONG-TERM THREAT". ENVIRONMENTAL RESEARCH. 108 (2): 131–139.
- WALKER, T. R. (2018). CHINA'S BAN ON IMPORTED PLASTIC WASTE COULD BE A GAME CHANGER. NATURE, 553(7689), 405-405.
- DAVIDSON, GARY (JUNE 2011). "WASTE MANAGEMENT PRACTICES: LITERATURE REVIEW" (PDF). DALHOUSIE UNIVERSITY - OFFICE OF SUSTAINABILITY. RETRIEVED 3 MARCH 2017.
- SYED SHATIR, A. SYED-HASSAN; WANG, YI; HU, SONG; SU, SHENG; XIANG, JUN (DECEMBER 2017). "THERMOCHEMICAL PROCESSING OF SEWAGE SLUDGE TO ENERGY AND FUEL: FUNDAMENTALS, CHALLENGES AND CONSIDERATIONS". RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS. 80: 888–913.
- GARBARINO, E. (2010). RESOURCES AND WASTE MANAGEMENT IN TURIN (ITALY): THE ROLE OF RECYCLED AGGREGATES IN THE SUSTAINABLE SUPPLY MIX. JOURNAL
- WILSON, D.C., RODIC, L., COWING, M.J., VELIS, C.A., WHITEMAN, A.D., SCHEINBERG, A., VILCHES, R., MASTERSON, D., STRETZ, J. & OELZ, B., 2015. "WASTE AWARE" BENCHMARK INDICATORS FOR INTEGRATED SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT IN CITIES. WASTE MANAGEMENT, 35, PP.329–342.

- HERBERT, LEWIS (2007). "CENTENARY HISTORY OF WASTE AND WASTE MANAGERS IN LONDON AND SOUTH EAST ENGLAND". CHARTERED INSTITUTION OF WASTES MANAGEMENT.
- CZAJCZYŃSKA, D.; ANGUILANO, L.; GHAZAL, H.; KRZYŻYŃSKA, R.; REYNOLDS, A.J.; SPENCER, N.; JOUHARA, H. (SEPTEMBER 2017). "POTENTIAL OF PYROLYSIS PROCESSES IN THE WASTE MANAGEMENT SECTOR". THERMAL SCIENCE AND ENGINEERING PROGRESS. 3: 171–197.
- KRAAIJENHAGEN, C., VAN OPPEN, C., BOCKEN, N., 2016. CIRCULAR BUSINESS. COLLABORATE AND CIRCULATE. CIRCULAR COLLABORATION, AMERSFOORT, THE NETHERLANDS. AVAILABLE AT CIRCULARCOLLABORATION.COM
- LOORBACH, D., WIJSMAN, K. 2013. BUSINESS TRANSITION MANAGEMENT: EXPLORING A NEW ROLE FOR BUSINESS IN SUSTAINABILITY TRANSITIONS. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 45, 20-28
- PRENDEVILLE, S., O'CONNOR, F., BOCKEN, N., BAKKER, C. 2017. UNCOVERING ECODESIGN DILEMMAS: A PATH TO BUSINESS MODEL INNOVATION. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, 143, 1327-1399.
- CLIFT & ALLWOOD, "RETHINKING THE ECONOMY", THE CHEMICAL ENGINEER, MARCH 2011
- [HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/323265324_EXPERIMENTING_WITH_A_CIRCULAR_BUSINESS_MODEL_LESSONS_FROM_EIGHT_CASES](https://www.researchgate.net/publication/323265324_experimenting_with_a_circular_business_model_lessons_from_eight_cases) [ACCESSED JUL 29 2018].
- BLOK, KORNELIS; HOOGZAAD, JELMER; RAMKUMAR, SHYAAM; RIDLEY, SHYAAM; SRIVASTAV, PREETI; TAN, IRINA; TERLOUW, WOUTER; DE WIT, TERLOUW. "IMPLEMENTING CIRCULAR ECONOMY GLOBALLY MAKES PARIS TARGETS ACHIEVABLE". CIRCLE ECONOMY. CIRCLE ECONOMY, ECOFYS. RETRIEVED 20 APRIL 2017.

• STAROSTKA-PATYK, M., ZAWADA, M., PABIAN, A. AND ABED, M. 2013. BARRIERS TO REVERSE LOGISTICS IMPLEMENTATION IN ENTERPRISES. INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LOGISTICS AND TRANSPORT (ICALT)

• FTHENAKIS, V. M. (2000) END-OF-LIFE MANAGEMENT AND RECYCLING OF PVMODULES, BROOKHAVEN NATIONAL LABORATORY: DEPARTMENT OF ADVANCED TECHNOLOGY: ENVIRONMENTAL & WASTE TECHNOLOGY GROUP, UPTON: NEWYORK, USA,

• ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, TOWARDS THE ECONOMIC AND BUSINESS RATIONALE FOR AN ACCELERATED TRANSITION, 2013.

• BERNICE LEE, FELIX PRESTON, JAAKKO KOOROSHY, ROB BAILEY AND GLADA LAHN A CHATHAM HOUSE REPORT DECEMBER 2012

• OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y., BERNADA, G., SMITH, A. 2014. VALUE PROPOSITION DESIGN. HOW TO CREATE PRODUCTS AND SERVICES CUSTOMERS WANT. JOHN WILEY & SONS, HOBOKEN.

• M. M. HAND, S. BALDWIN, E. DEMEO, J. M. REILLY, T. MAI, D. ARENT, ET AL. (2012, APRIL, 18TH). RENEWABLE ELECTRICITY FUTURES STUDY.

• "WIND TURBINE DESIGN COST AND SCALING MODEL", TECHNICAL REPORT NREL/TP-500-40566, DECEMBER, 2006, PAGE 35, 36

• E. HAU., WIND TURBINES: FUNDAMENTALS, TECHNOLOGIES, APPLICATION, ECONOMICS. SPRINGER. GEPMANIA. 2006

• ANCONA, DAN; JIM, MCVEIGH. «WIND TURBINE – MATERIALS AND MANUFACTURING FACT SHEET, 2017

• SARAH LOZANOVA AUGUST 7, 2017 CAN WIND TURBINES BE RECYCLED?

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- [HTTPS://WWW.EOAN.GR](https://www.eoan.gr)
- [HTTPS://WWW.GREENMATCH.CO.UK](https://www.greenmatch.co.uk)
- [HTTPS://EL.WIKIPEDIA.ORG](https://el.wikipedia.org)
- [TTP://WWW.ELINYAE.GR/](http://www.elinyae.gr/)
- [HTTPS://WWW.BSIGROUP.COM](https://www.bsigroup.com)
- [HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/323265324_EXPERIMENTING_WITH_A_CIRCULAR_BUSINESS_MODEL_LESSONS_FROM_EIGHT_CASES](https://www.researchgate.net/publication/323265324_experimenting_with_a_circular_business_model_lessons_from_eight_cases) [ACCESSED JUL 29 2018].
- [HTTPS://WWW.EIONET.EUROPA.EU/ETC-WMGE](https://www.eionet.europa.eu/etc-wmge)
- [HTTPS://GR.DEPOSITPHOTOS.COM/158183188/STOCK-ILLUSTRATION-TRASH-CATEGORIES-OF-GARBAGE-BINS.HTML-](https://gr.depositphotos.com/158183188/stock-illustration-trash-categories-of-garbage-bins.html)
- [HTTP://WWW.EEDSA.GR](http://www.eedsa.gr)
- [HTTP://YPEKA.GR](http://ypeka.gr)
- [HTTPS://WWW.EEA.EUROPA.EU/DATA-AND-MAPS/DAVIZ/MUNICIPAL-WASTE-RECYCLED-AND-COMPOSTED-1/CHART_1.PNG/DOWNLOAD](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/municipal-waste-recycled-and-composted-1/chart_1.png/download)
- [HTTPS://WWW.TAXHEAVEN.GR](https://www.taxheaven.gr)
- [HTTP://WWW.FORTUNEGREECE.COM](http://www.fortunegreece.com)
- [HTTP://ECOPRESS.GR:](http://ecopress.gr)
- [HTTPS://EXOIKONOMISI.YPEN.GR/](https://exoikonomisi.ypen.gr/)
- [HTTPS://EUROSTAT.GR](https://euostat.gr)
- [HTTPS://KENNISKAARTEN.HETGROENEBREIN.NL/EN/KNOWLEDGE-MAP-CIRCULAR-ECONOMY/CE-DISADVANTAGES-LINEAR-ECONOMY](https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/en/knowledge-map-circular-economy/ce-disadvantages-linear-economy)

- [HTTPS://WWW.E-EDUCATION.PSU.EDU](https://www.e-education.psu.edu)
- [HTTPS://WWW.BATTERY-EXPERT.GR](https://www.battery-expert.gr)
- [HTTP://WWW.BIORECYCLING.GR](http://www.biorecycling.gr)
- [HTTP://WWW.MALTEZOS.GR](http://www.maltezos.gr)
- [HTTPS://WWW.GE.COM](https://www.ge.com)
- [HTTPS://WWW.SCIENCEDAILY.COM](https://www.sciencedaily.com)
- [HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM](https://www.sciencedirect.com)
- [HTTP://WWW.CLIMATEACTION.ORG](http://www.climateaction.org)
- [HTTPS://EUROPA.EU](https://europa.eu)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣΚΑΤΑΛΟΓΟΣΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝΕΚΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΚΑ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΟΒΛΗΤΟΥ

01 01 01	Απόβλητα από την εκσκαφή ορυκτών που περιέχουν μέταλλα	
01 01 02	Απόβλητα από την εκσκαφή ορυκτών που δεν περιέχουν μέταλλα	
02 01 07	Απόβλητα από δασοκομία	
02 01 10	Απόβλητα μέταλλα	
03 01 05	Πριονίδι, ξέσματα, αποκομμένα τεμάχια, κατάλοιπα ξυλείας, μοριοσανίδες και καπλαμάδες εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο	
03 0104		
03 03 01	Απόβλητα φλοιού και ξύλου	
03 03 07	Μηχανικώς διαχωριζόμενα απορρίμματα από την πολτοποίηση απόβλητου χαρτιού και χαρτονιού	
03 03 08	Απόβλητα από την	

	επιλογή χαρτιού και χαρτονιών που προορίζονται για ανακύκλωση	
07 02 13	Απόβλητα πλαστικά	
09 01 07	Φωτογραφικό φιλμ και χαρτί που περιέχουν άργυρο ή ενώσεις αργύρου	
09 01 08	Φωτογραφικό φιλμ και χαρτί που δεν περιέχουν άργυρο ή ενώσεις αργύρου	
09 01 10	Κάμερες μιας χρήσης χωρίς μπαταρίες	
09 01 12	Κάμερες μιας χρήσης που περιέχουν μπαταρίες άλλες από τις αναφερόμενες στο σημείο 09 011 1	
11 05 01	Στερεός ψευδάργυρος	
11 05 02	Στάχτη ψευδαργύρου	
12 01 01	Προϊόντα λιμαρίσματος και τόννευσης μη σιδηρούχων μετάλλων	
12 01 02	Σκόνη και σωματίδια μη σιδηρούχων μετάλλων	
12 01 03	Προϊόντα λιμαρίσματος και τόννευσης μη σιδηρούχων μετάλλων	

12 01 04	Σκόνη και σωματίδια μη σιδηρούχων μετάλλων	
12 01 05	Αποξέσματα και προϊόντα τórνευσης πλαστικών	
12 01 13	Απόβλητα συγκόλλησης	
15 01 01	Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι	
15 01 02	Πλαστική συσκευασία	
15 01 03	Ξύλινη συσκευασία	
15 01 04	Μεταλλική συσκευασία	
15 01 05	Συνθετική συσκευασία	
15 01 06	Μεικτή συσκευασία	
15 01 09	Συσκευασία από υφαντουργικές ύλες	
15 02 03	Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02	
16 01 17	Σιδηρούχα μέταλλα	
16 01 18	Μη σιδηρούχα μέταλλα	
16 01 19	Πλαστικά	
16 01 20	Γυαλί	
16 02 16	Συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από	

	απορριπτόμενο εξοπλισμό άλλα από αυτά που αναφέρονται στο σημείο 16 02 15	
17 02 01	Ξύλο	
17 02 02	Γυαλί	
17 02 03	Πλαστικό	
17 04 01	Χαλκός, μπρούντζος, ορείχαλκος	
17 04 02	Αλουμίνιο	
17 04 03	Μόλυβδος	
17 04 04	Ψευδάργυρος	
17 04 05	Σίδηρος και χάλυβας	
17 04 06	Κασσίτερος	
17 04 07	Ανάμεικτα μέταλλα	
17 04 11	Καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10	
19 10 01	Απόβλητα σιδήρου ή χάλυβα	
19 12 01	Χαρτί και χαρτόνι	
19 12 02	Σιδηρούχα μέταλλα	
19 12 03	Μη σιδηρούχα μέταλλα	
19 12 04	Πλαστικά και καουτσούκ	

19 12 07	Ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 12 06	
19 12 08	Υφαντικές ύλες	
19 12 09	Ορυκτά (π.χ. άμμος, πέτρες)	
19 12 10	Καύσιμα απόβλητα (καύσιμα προερχόμενα από απορρίμματα)	
19 12 12	Άλλα απόβλητα (περιλαμβανομένων μειγμάτων υλικών) από τη μηχανική κατεργασία αποβλήτων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 19 12 11	
20 01 01	Καρτιά και χαρτόνια	
20 01 11	Υφάσματα	
20 01 38	Ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 20 01 37	
20 01 39	Πλαστικά	
20 01 40	Μέταλλα	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2. ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ Φ/Β

A. Φωτοβολταϊκό φαινόμενο: ονομάζεται η άμεση μετατροπή της ηλιακής

B. ακτινοβολίας σε ηλεκτρική τάση. Για ευκολία, συνήθως χρησιμοποιούμε τη

C. σύντμηση Φ/Β για τη λέξη “φωτοβολταϊκό” (photovoltaic - PV).

D. Φωτοβολταϊκό στοιχείο: Η ηλεκτρονική διάταξη που παράγει ηλεκτρική ενέργεια όταν δέχεται ακτινοβολία. Λέγεται ακόμα Φ/Β κύτταρο ή Φ/Β κυψέλη (PV cell).

E. Φωτοβολταϊκό πλαίσιο: Ένα σύνολο Φ/Β στοιχείων που είναι ηλεκτρονικά

F. συνδεδεμένα. Αποτελεί τη βασική δομική μονάδα της Φ/Β γεννήτριας (PV module).

G. Φωτοβολταϊκό πάνελ: Ένα ή περισσότερα Φ/Β πλαίσια, που έχουν προκατασκευαστεί και συναρμολογηθεί σε ενιαία κατασκευή, έτοιμη για να εγκατασταθεί σε Φ/Β εγκατάσταση (PV panel).

H. Φωτοβολταϊκή συστοιχία: Μια ομάδα από Φ/Β πλαίσια ή πάνελ με ηλεκτρική αλληλοσύνδεση, τοποθετημένα συνήθως σε κοινή κατασκευή στήριξης (PV array).

I. Φωτοβολταϊκή γεννήτρια: Το τμήμα μιας Φ/Β εγκατάστασης που περιέχει Φ/Β στοιχεία και παράγει συνεχές ρεύμα (PV generator).

J. Αντιστροφέας (inverter): Ηλεκτρονική συσκευή που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο.

K. Ρυθμιστής φόρτισης (chargecontroller): Συσκευή που χρησιμοποιείται σε αυτόνομα συστήματα για να ρυθμίζει τη φόρτιση των συσσωρευτών.

L. kW (κιλοβάτ): μονάδα ισχύος [$1 \text{ kW} = 1.000 \text{ Watt}$, $1 \text{ MW} = 1.000 \text{ kW}$]

M.kWp (κιλοβάτ peak): μονάδα ονομαστικής ισχύος του φωτοβολταϊκού (ίδιο με το kW)

N. kWh (κιλοβατώρα): μονάδα ενέργειας.