



**ΤΕΙ Κρήτης**  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΟΝΑΔΑΣ  
ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**



**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : ΜΕΝΤΖΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΣΑΚΚΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2017**

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του ΤΕΙ Κρήτης δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να δημιουργήσει μια βιώσιμη μονάδα εναλλακτικής διαχείρισης αδρανών υλικών . Τα απόβλητα που προέρχονται από ανασκαφές, εκσκαφές και κατεδαφίσεις κατασκευών είναι τα βαρέα και ογκώδη απόβλητα και αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο ποσοστό στην Ελλάδα. Αρχικά παρουσιάζεται η λειτουργία μιας μονάδας ανακύκλωσης μέσω των κανόνων νομοθετικού πλαισίου.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται ο μηχανολογικός εξοπλισμός και η διαχείριση των αδρανών υλικών όπως η αξιοποίηση και τα οφέλη των ανακυκλώσιμων αδρανών υλικών. Στο τέταρτο αναφέρεται η χρηματοοικονομική ανάλυση της μονάδας. Τα έξοδα για την εγκατάσταση του εξοπλισμού της και τα έξοδα λειτουργίας της. Τέλος αναφέρονται τα περιβαλλοντολογικά οφέλη και η πρόληψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

## ABSTRACT

This paper aims to create a sustainable alternative biofuel management unit. Waste from excavations, excavations and demolitions of construction are heavy and bulky waste and represent the largest proportion of waste in Greece. Initially, the operation of a recycling unit through regulatory frameworks is presented

The third chapter mentions the mechanical equipment and the management of aggregates such as the utilization and benefits of recyclable aggregates. The fourth is the financial analysis of the unit. The cost of installing its equipment and running costs. Finally, the environmental benefits and the prevention of environmental impacts are mentioned.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ABSTRACT.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	10
2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	10
2.2 ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	12
2.3 ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	14
2.4 ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ .....	16
2.5 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΜΠΟΔΙΩΝ.....	16
2.6 ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....	20
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΕΚΚ.....	21
3.1 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΝΑΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ.....	21
3.1.1 ΦΟΡΤΩΤΗΣ .....	21
3.1.2 ΕΣΚΑΦΕΑΣ .....	22

3.1.3 ΦΟΡΤΗΓΟ.....	23
3.2 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΘΡΑΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ .....	24
3.2.1 ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΣΙΑΓΩΝΕΣ.....	24
3.2.2 ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ ΚΡΟΥΣΗΣ .....	25
3.2.3 ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ ΚΩΝΟΥ .....	27
3.3 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ.....	28
3.3.1 ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ .....	28
3.3.2 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ ΓΕΡΑΝΟΣ.....	29
3.3.3 ΔΙΑΛΟΓΕΑΣ (ΚΟΣΚΙΝΟ) .....	29
3.4 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ .....	31
3.4.1 ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ .....	31
3.5 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΗΣΗ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ.....	33
3.5.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΡΜΑΤΟΣ .....	33
3.5.1.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΡΜΑΤΟΣ.....	34
3.5.2 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΟΥΒΛΩΝ ΚΑΙ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ.....	35
3.5.2.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΟΥΒΛΩΝ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ.....	36
3.5.3 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΞΥΛΟΥ.....	36
3.5.3.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΞΥΛΟΥ .....	37
3.5.4 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ .....	37
3.5.4.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ.....	38
3.5.5 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ.....	38
3.5.6 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ .....	39
3.5.6.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ.....	40
3.5.7 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΣΦΑΛΤΟΥ ΚΑΙ ΠΙΣΣΑΣ.....	40
3.5.7.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΣΦΑΛΤΟΥ.....	43
3.5.8 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΥΝΔΥΝΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .....	44

ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	44
4.1 ΚΟΣΤΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ / ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	44
4.2 ΚΟΣΤΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΕΚΚ.....	46
4.4 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ .....	48
4.5 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ .....	49
4.6 ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΕΣ .....	49
4.7 ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ .....	50
4.8 ΝΕΚΡΟ ΣΗΜΕΙΟ ΠΩΛΗΣΕΩΝ.....	51
4.10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 .....	54
ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ .....	54
5.1 ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ .....	55
5.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ .....	56
5.2 ΠΡΟΛΗΨΗ.....	57
5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 .....	59
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	59
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	60

## ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Φορτωτής.....	23
Εικόνα 2: Εκσκαφέας.....	24
Εικόνα 3: Φορητό.....	25
Εικόνα 4: Θραυστήρας με σιαγόνες.....	26
Εικόνα 5: Θραυστήρας κρούσης.....	27
Εικόνα 6: Θραυστήρας κώνου.....	28
Εικόνα 7: Γεφυροπλάστιγγα.....	29



Εικόνα 8: Ηλεκτρομαγνητικός Γερανός.....	30
Εικόνα 9: Διαλογέας /Κόσκινο .....	31
Εικόνα 10: Ταινιόδρομοι .....	31

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάγκη για την δημιουργία σύγχρονων Μονάδων Ανακύκλωσης Αδρανών Αποβλήτων, έχουν σκοπό την επαναχρησιμοποίηση τους ως πρώτες ύλες, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η ποσότητα των αποβλήτων μέσα από τη λειτουργία και την βιωσιμότητα της μονάδας καθώς και να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να υπάρξει βιώσιμη ανάπτυξη.

Η ανάπτυξη οργανωμένων δικτύων διαχείρισης αδρανών υλικών που προέρχονται από τις κατασκευές, κατεδαφίσεις και εκσκαφές σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο ν. 2939/01 και τους ειδικότερους όρους και προϋποθέσεις που περιλαμβάνονται στην Κ.Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/24.8.2010) εκφράζεται μέσα από το Παράρτημα ΙΙ (ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ) του άρθρου 17.

Τα αδρανή απόβλητα είναι από τα πιο βαριά και ογκώδη απόβλητα που προκύπτουν από εκσκαφές και κατασκευές. Αυτά τα οποία παράγονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση αντιπροσωπεύουν το 25% - 30% περίπου του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων όπου μπορούν να ανακυκλωθούν και να αξιοποιηθούν.

Η ανεξέλεγκτη διάθεση των αδρανών αποβλήτων έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον όπως τη ρύπανση του εδάφους, την μόλυνση των υδάτων και της ατμόσφαιρας. Η συνεχής αυξανόμενη ζήτηση για αδρανή υλικά είναι παγκόσμια και έτσι είναι αναγκαία να παρθούν μέτρα για τη προστασία του περιβάλλοντος και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Μια μεγάλη ποσότητα

μπορεί να ανακυκλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη σε κτιριακές εγκαταστάσεις και δημοσιές υποδομές.

Στην Ελλάδα μέσα από ένα θεσμικό πλαίσιο, αναμένεται να υπάρξει αλλαγή της υπάρχουσας νοοτροπίας και καθιέρωση της ορθής διαχείρισης των αδρανών αποβλήτων καθώς στόχος είναι μέχρι το 2020 να αξιοποιείται τουλάχιστον το 70% .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΜΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Οι σύγχρονες μονάδες ανακύκλωσης ΑΕΚΚ μέσα από τη λειτουργία τους επιτυγχάνουν βασικό διαχωρισμό αδρανών υλικών ως προς ανακύκλωση. Υπάρχουν δανειοδοτημένα οχήματα συλλογής και μεταφοράς των αδρανών αποβλήτων. Με αυτό τον τρόπο πηγαίνουν στο χώρο της μονάδας όπου πρώτα ζυγίζονται και παράλληλα, γίνεται ένας μακροσκοπικός έλεγχος των μεταφερόμενων αδρανών αποβλήτων. Μετά ελέγχεται η συμβατότητα του φορτίου αποβλήτων με τους κωδικούς Άδειας της μονάδας, τα οχήματα οδεύουν προς τον εσωτερικό χώρο της μονάδας και τέλος κατευθύνονται στο χώρο εκφόρτωσης. ([www.elinyae.gr](http://www.elinyae.gr))

Τα υλικά που είναι για διαχωρισμό και ανακύκλωση είναι τα εξής:

- 1) Απόβλητα εκσκαφών ή Απόβλητα από καθαιρέσεις και κατεδαφίσεις που αποτελούνται κυρίως από χώματα, σκυρόδεμα, τούβλα κτλ.
- 2) Ανάμεικτα απόβλητα είναι αυτά που περιέχουν υλικά όπως πλαστικό, μέταλλο, σκυρόδεμα, ξύλο κτλ.
- 4) Καθαρά υλικά, είναι αυτά στα οποία έχει γίνει η διαλογή από τη πηγή. Είναι καθαρά επεξεργάσιμου

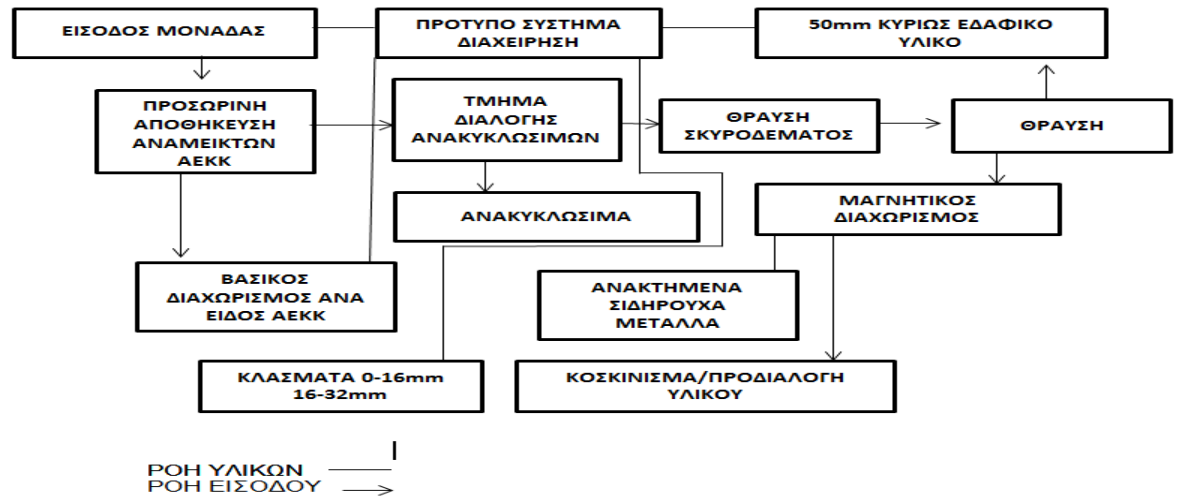
Είναι καθαρά επεξεργάσιμο υλικό που δύναται να διοχετευθεί απ' ευθείας στα μηχανήματα θραύσης για παραγωγή αδρανών υλικών.

Αρχικά, γίνεται μηχανική διαλογή στο χώρο διαχείρισης τους. Τα τεμάχια άνω των 1000 mm πριν την συλλογή τους ως προς επεξεργασία θα πρέπει να εξετασθούν προκειμένου να επεξεργαστούν περαιτέρω.

Μετά την επεξεργασία, ένα ποσοστό πηγαίνει στα μηχανήματα της μονάδας για επιπλέον επεξεργασία ενώ ένα μικρό ποσοστό, το λεγόμενο και υπόλειμμα πηγαίνει προς Χ.Υ.Τ.Α.

Το επόμενο στάδιο είναι ότι τα υλικά φορτώνονται σε μεταφορική ταινία και με χειροδιαλογή περνάνε από μαγνήτη για να διαχωριστούν τα σιδηρούχα μέταλλα κ.α. Μετά τη χειροδιαλογή, φορτώνονται στη χοάνη τροφοδοσίας και περνάνε στο πρώτο στάδιο θραύσης με σκοπό την μείωση του μεγέθους.

Τέλος γίνεται κοσκίνισμα μέσω ενός δονητικού τροφοδότη – διαλογέα. Τα υλικά που προκύπτουν από αυτήν τη διαλογή έχουν διαβάθμιση 0-40 mm και >40mm. Το κλάσμα 0-40 πηγαίνει σε σωρό μέσω μεταφορικής ταινίας, ενώ το κλάσμα >40 πηγαίνει στο επόμενο στάδιο θραύσης. Αυτό περιλαμβάνει επιπλέον θραύση για την εκ νέου μείωση του μεγέθους τους. Στη συνέχεια οδεύουν σε κόσκινο απ' όπου το κλάσμα 0-40mm οδηγείται στη σωρό τελικού προϊόντος ενώ το κλάσμα >40mm πηγαίνει στο τρίτο και τελευταίο στάδιο θραύσης, όπου ακολουθείται η ίδια διαδικασία. Το τελικό παραγόμενο προϊόν πηγαίνει σε ειδικό σιλό και αποθηκεύεται για τη μελλοντική επαναχρησιμοποίηση του σαν πρώτη ύλη. Η παραγωγική ικανότητα εκτιμάται σε περίπου 150 l/hr εισερχόμενου υλικού



1. Διαγραμματική απεικόνιση ροής μιας μονάδας ανακύκλωσης

## 2.2 ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η πρώτη μονάδα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ λειτούργησε πιλοτικά στην Αθήνα από το διάστημα 1/1/2002 έως 30/6/2003. Με την εταιρία Τομή Α.Ε και με συγχρηματοδότηση από το χρηματοδοτικό μέσο LIFE Environment της Ευρωπαϊκής Ένωσης, άρχισε η διαχείριση των ΑΕΚΚ μετά τις κατεδαφίσεις του σεισμού του 1999. Τα τελικά προϊόντα διατέθηκαν στην αγορά σε έργα οδοποιίας, σε έργα αποκατάστασης ΧΥΤΑ και ανεξέλεγκτων χωματερών.

Οι ποιο σημαντικοί στόχοι του προγράμματος ήταν :

1. Η ανάδειξη αποδεκτών μεθόδων διαχείρισης ΑΕΚΚ.
2. Η ανάπτυξη συστημάτων επεξεργασίας αδρανών υλικών υιοθετώντας τεχνολογίες που θα βοηθήσουν στην μείωση των περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων .
3. Η μείωση μεγάλου ποσοστού μη ανανεώσιμων υλικών όπως είναι τα λατομικά προϊόντα κ.α.
4. Η αξιολόγηση των υποψήφιων αγορών διάθεσης των προϊόντων.
5. Η αξιοποίηση των ΑΕΚΚ με στόχο την περιβαλλοντολογική ανάπτυξη.

## 6. Η μείωση της ανεξέλεγκτης διάθεσης των Αδρανών Υλικών.

Η σύγχρονη μονάδα διαχείρισης και ανακύκλωσης ΑΕΚΚ, η οποία εγκαταστάθηκε εντός ΧΥΤΑ, είχε προδιαγραφές επεξεργασίας αδρανών απόβλητων και κυρίως των «βαρέων» υλικών (σκυρόδεμα, τούβλα), διότι τα υπόλοιπα γινόταν με διαλογή στη πηγή

Η μονάδα είχε δυναμικότητα επεξεργασίας αδρανών απόβλητων 300t/ημέρα. Από τους οποίους το 70% δηλαδή περίπου 210 τόνοι πρόεκυψαν από την ανακύκλωση ενώ τα υπόλοιπα αξιοποιήθηκαν για την αποκατάσταση των ΧΥΤΑ.

Η κατά μέσο όρο παραγωγή της μονάδας, στη περίοδο πλήρους λειτουργίας, ήταν αρχικά υλικά σε Κλάσμα 0-16 mm (34%) που μετά την ανάμιξη με το κλάσμα των 16-32 mm, παραχωρήθηκε χωρίς χρέωση ως αδρανές υλικό για κατασκευή προσωρινής οδοποιίας και του απορριμματικού ανάγλυφου εδάφους στο παρακείμενο ΧΥΤΑ. Δεύτερο κλάσμα υλικού 16-32 mm (22%) που μετά από ανάμιξη με υλικό 0-16 mm παραχωρήθηκε ως αδρανές υλικό επίσης για το ΧΥΤΑ. Τρίτο υλικό σε κλάσμα <50 mm (35%) τα παραχωρήθηκαν εκ νέου στο ΧΥΤΑ . Τέλος ανακτώμενος σίδηρος και ξύλο δόθηκε σε ανεξάρτητους ανακυκλωτές. Έτσι ο συντελεστής ανακύκλωσης μέσω της παραπάνω διαλογής έφτασε στο 65%.

Μετά από ένα χρονικό διάστημα μετρήθηκαν τα αποτελέσματα αυτής της μονάδας και παρατηρήθηκε ένας υψηλός συντελεστής ανακύκλωσης 65%. Παρατηρήθηκε ότι υπήρξαν τεχνικά πλεονεκτήματα, πολλαπλές δυνατότητες αξιοποίησης των τελικών προϊόντων τα οποία ήταν ποιοτικά και τα περιβαλλοντικά οφέλη από την ανάπτυξη και λειτουργία μονάδων διαχείρισης και ανακύκλωσης Αδρανών υλικών.

Βάση του κόστους της λειτουργίας παρατηρήθηκε η βιωσιμότητα μιας μονάδας διαχείρισης αδρανών υλικών να εξαρτάται, πρώτον από το μέγεθος της βιώσιμης δυναμικότητας μονάδας, η οποία θεωρείται αυτή που παράγει 350.000 t/έτος και από την εξασφάλιση τέλους επεξεργασίας εκτός των τυχόν εσόδων που προέκυψαν από την πώληση των τελικών προϊόντων.

Επίσης οι τιμές πώλησης των ανακυκλωμένων τελικών προϊόντων δεν μπορούν να ξεπερνούν τις αντίστοιχες τιμές πώλησης λατομικών προϊόντων, για να είναι

Ανταγωνιστικά. Τα οφέλη της μονάδας είναι τόσο τα κοινωνικά γιατί υπάρχουν θέσεις εργασίας αλλά και περιβαλλοντολογικά όπως ότι οι άνθρωποι έχουν μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Όπως και εθνικά–οικονομικά οφέλη καθώς υπάρχουν νέες επενδυτικές ευκαιρίες. Με λίγα λόγια οι σύγχρονες μονάδες ανακύκλωσης αδρανών υλικών μπορεί να γίνουν μια κερδοφόρα επιχείρηση σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία.

Αν και υπάρχουν κάποια σημεία που χρήζουν προσοχής όπως ο τόπος εγκαταστάσεις, η τεχνολογική υποδομή και η διαμόρφωση του οικονομικού κόστους λειτουργία της.

### 2.3 ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η υπουργική απόφαση 50910/2727/2003 περιλαμβάνει τα μέτρα και τους όρους για τη εναλλακτική διαχείριση στερεών αποβλήτων καθώς και τον εθνικό και περιφερειακό σχεδιασμό διαχείρισης τους. Με την απόφαση αυτή επιτυγχάνεται η εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 12 του Νόμου 1650/1986 και η πλήρης συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 «τροποποίηση της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ περί των στερεών αποβλήτων».

Ο καθορισμός κατευθύνσεων, μέτρων, όρων και διαδικασιών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων έχει ως σκοπό την πρόληψη ή την μείωση όσο γίνεται των επιπτώσεων στο περιβάλλον και στη δημόσια υγεία και να εξασφαλίζεται η προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος. Τα μέτρα έχουν στόχο να μην δημιουργούνται κίνδυνοι στο έδαφος, στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα να υπάρχει βιώσιμη ανάπτυξη, και διατήρηση του φυσικού και πολιτισμικού πλούτου.

Η υλοποίηση της υπουργικής απόφασης και αρχών κατευθύνονται από αρμόδιες αρχές οι οποίες καταρτίζουν τον Εθνικό Σχεδιασμό και Περιφερειακά Σχέδια Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων. Το Παράρτημα ΙΙ Α της Υπουργικής Απόφασης 50910/2727/2003, στοχεύει στη λήψη των αναγκαίων μέτρων για την ορθολογική και ολοκληρωμένη εναλλακτική διαχείριση των στερεών αποβλήτων α) Προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος και προστασίας της δημόσιας υγεία

β) εξοικονόμηση και επαναχρησιμοποίηση πρώτων υλών, μείωση της μόλυνσης της ατμόσφαιρας των υδάτων και εδάφους. Ο χρόνος ζωής των ΧΥΤΑ επιμηκύνεται και τέλος δ) τα απόβλητα που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν να μην χρήζουν επικινδυνότητας.

Ακόμη, δεδομένου ότι η παραγωγή στερεών αποβλήτων αποτελεί μορφή ρύπανσης και ταυτόχρονα πραγματική ή εν δυνάμει σπατάλη φυσικών πόρων, η πολιτική διαχείρισης στερεών αποβλήτων στοχεύει πρώτον στην πρόληψη ή μείωση της παραγωγής αποβλήτων (ποσοτική μείωση) καθώς και στη μείωση της περιεκτικότητας αυτών σε επικίνδυνες ουσίες (ποιοτική βελτίωση). Δεύτερον στην αξιοποίηση των υλικών που προέρχονται από τα απόβλητα με τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης και την ανάκτηση προϊόντων και ενέργειας και τρίτον στην τελική διάθεση των αποβλήτων που δεν υπόκεινται σε διεργασίες αξιοποίησης και των υπολειμμάτων της επεξεργασίας των αποβλήτων, κατά τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό, στοχεύοντας στην αειφόρα.

Τέλος στο Παράρτημα II Β της παραπάνω Υπουργικής Απόφασης, αναφέρονται κυρίως στα περιβαλλοντολογικά ασφαλή και οικονομικά συμφέρουσα με την λειτουργία των μονάδων εναλλακτικής διαχείρισης έτσι ώστε να μπορεί να εξαλείφει σιγά-σιγά η χρήση των ΧΥΤΑ. Επίσης στον καθορισμό τεχνικών προδιαγραφών για την εκπόνηση μελετών για την οργάνωση και λειτουργία συστημάτων διαλογής και επεξεργασίας της μονάδας ανακύκλωσης.

Βάση του εθνικού σχεδιασμού κύριοι στόχοι των εναλλακτικών μονάδων διαχείρισης αποβλήτων είναι:

- Μείωση του όγκου των παραγόμενων αποβλήτων
- Αύξηση του ποσοστού αξιοποίησης των αποβλήτων
- Διάθεση των αποβλήτων που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν περιβαλλοντικά
- Τεχνικοοικονομικά αποδεκτό τρόπο μονάδες επεξεργασίας να μειώνουν τον όγκο και να εξαλείψουν τους ΧΥΤΑ.

## 2.4 ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η ανακύκλωση αδρανών αποβλήτων συνήθως αντιμετωπίζουν πρόβλημα κατά την αποδοχή τους σαν ποιοτική πρώτη υλη από τους χρηστές που απαιτούν πρωτογενή υλικά από την πηγή τους. Οι βασικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την ανακύκλωση των αδρανών απόβλητων είναι :

- 1) Η έλλειψη ενημέρωσης σχετικά με την ανακύκλωση αδρανών απόβλητων και ειδικά εκείνων που ασχολούνται με τις οικοδομικές εργασίες
- 2) Το χαμηλό κόστος των εξορύξεων με αυτό της ανακύκλωσης
- 3) Η ανομοιογένεια των υλικών και οι τοξικές ουσίες που μπορεί να περιέχουν καθιστά δυσκολότερη και επικίνδυνη την επεξεργασία τους
- 4) Η ελλιπής ενημέρωση και αποδεικτικών στοιχείων για το είδος των υλικών
- 5) Τα μη πιστοποιημένα υλικά και η έλλειψη γνησιότητας τους
- 6) Η αδιαφορία των οικοδόμων για διαχείριση οικοδομικών υλικών και η έλλειψη ειδικών κανόνων στα συμβόλαια τους
- 7) Η διαφορά στις προδιαγραφές των υλικών από χώρα σε χώρα
- 8) Το μηδενικό (χρηματικό) κόστος της διάθεσης απόβλητων στο περιβάλλον

## 2.5 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΜΠΟΔΙΩΝ

Όπως αναφέρουμε στο παραπάνω κεφάλαιο είναι αναγκαία η εναλλακτική διαχείριση αδρανών απόβλητων για αυτό πρέπει να γίνουν προσπάθειες για ενίσχυση τέτοιων δράσεων ανακύκλωσης όπως:

- να υποχρεούνται όλοι όσοι εργάζονται στον οικοδομικό και κατασκευαστικό τομέα να εφαρμόζουν το πρότυπο iso 14001 για τη μείωση των απόβλητων
- ενημέρωση πολιτών αλλά και οικοδόμων για την ευαισθητοποίηση τους να συμμετέχουν στην προσπάθεια επαναχρησιμοποίησης των αδρανών απόβλητων



- Να υποχρεούνται οι μηχανικοί και εργολάβοι να τηρούν τρόπους ασφαλούς διαχείρισης και διάθεσης των αδρανών απόβλητων στο περιβάλλον

Πρέπει το κράτος να μεριμνήσει για τέτοιου είδους θέματα σημαντικά και για το περιβάλλον και για τον άνθρωπο. Θα πρέπει να δώσει κίνητρα ώστε να ωθήσει περισσότερους σε τέτοιες κινήσεις εναλλακτικής διαχείρισης των αδρανών απόβλητων όπως π.χ. να υπάρξουν φοροαπαλλαγές όταν χρησιμοποιούν ανακυκλώσιμα υλικά, όπως επίσης μπορεί να αυξήσει τους φόρους στις πρώτες ύλες που δεν είναι ανακυκλώσιμες.

Σίγουρα θα χρειαστεί ένα μεγάλο χρονικό διάστημα μέχρι να γίνουν πλήρως αποδεχτά τα ανακυκλώσιμα υλικά ως επαναχρησιμοποίηση πρώτη υλη και να αναγνωριστεί η ποιότητα τους. Αν και θα βοηθούσε ακόμα περισσότερο αν γινόταν έρευνα αγοράς και από τους πολίτες για ενημέρωση αυτών των υλικών και αποδοχή τους καθώς είναι και πιο φθηνή από «παρθένα» υλικά.

Όμως, σε τοπικό επίπεδο πρέπει και οι τοπικές διοικήσεις να υιοθετήσουν πολιτικές διαχείρισης αδρανών απόβλητων και περιβαλλοντολογικών μέτρων για τη προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος τόσο αισθητικά όσο και αναπτυξιακά.

## 2.6 ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕΚΚ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Τα αδρανή απόβλητα ανασκαφών, εκσκαφών, και κατεδαφίσεων αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 30% των παραγόμενων απόβλητων στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα. Αποτελούνται από υλικά όπως το σκυρόδεμα, μέταλλα, ξύλο, άσφαλτο, πλαστικό και γυαλί που οι κύριες πηγές είναι από κατασκευή κτιρίων, δημοσίων έργων (δρόμοι, πεζοδρόμια) και από ολική ή μερική κατεδάφιση κτιρίων.

Με το νόμο 2939/01 (ΦΕΚ 179 Α) και σύμφωνα με τον ίδιο νόμο (άρθρα 15 και 17) επιβάλλεται η θέσπιση μέτρων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση των αδρανών υλικών. Οι ρυθμίσεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 για την εναλλακτική διαχείριση των αδρανών αποβλήτων εφαρμόζονται τόσο στα απόβλητα που δημιουργούνται από τα ιδιωτικά όσο και από τα δημόσια έργα και αποσκοπούν στη μείωση της τελικής διάθεσης των ΑΕΚΚ. Τέλος, η Οδηγία 2008/98 που έχει εναρμονιστεί στο εθνικό δίκαιο με τον Νόμο 4042/12 ορίζει το γενικότερο πλαίσιο για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ.

Το 2011 εγκρίθηκε το πρώτο σύστημα για την Εναλλακτική Διαχείριση των Αποβλήτων Ανασκαφών Εκσκαφών και Κατεδαφίσεων (αριθμό πρτ. 717/7-12-2011), το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης της εταιρίας «Ανακύκλωση Αδρανών Βορείου Ελλάδας Α.Ε» με το διακριτικό τίτλο ΑΝ.Α.Β.Ε. Α.Ε., με γεωγραφική εμβέλεια εφαρμογής τους νομούς Θεσσαλονίκης, Πέλλας, Πιερίας, Κιλκίς, Ημαθίας και Χαλκιδικής.

Το 2012 εγκρίθηκαν αλλά τέσσερα Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης των εξής εταιριών

- Η «ΣΑΝΚΕ ΕΠΕ» (αριθμό πρτ. 66/18-01-2012) και (αριθμό πρτ. 426/26-04-2012) που εξυπηρετεί την Εύβοια, τη Βοιωτία και την Αττική.
- Η «ΣΕΔΠΕΚΑΤ Α.Ε.» (αριθμό πρτ. 427/26-04-2012) που εξυπηρετεί την Αττική.
- Η «Ι. ΚΟΥΦΙΔΗΣ & Ι. ΚΤΕΝΙΔΗΣ Ο.Ε. με διακριτικό τίτλο «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ Ο.Ε.» (αριθμό πρτ. 1050/28-09-2012) που εξυπηρετεί τον νομό Χαλκιδικής.
- Η «Ανακύκλωση ΑΕΚΚ Κεντρικής Μακεδονίας Α.Ε.» (αριθμό πρτ. 1183/19-10-2012) εξυπηρετεί τις στην περιοχές της περιφέρειας της Κεντρικής Μακεδονίας.

Το 2013 εγκρίθηκαν άλλες δυο εταιρίες για συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης.

- Η "Ψαρράς - Εναλλακτική Διαχείριση ΑΕΚΚ ΑΜΚΕ" (αριθμό πρτ. οικ. 2174/09-12-2013) που εξυπηρετεί την περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και ειδικότερα τους νομούς Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Πέλλας, Πιερίας, Σερρών και Χαλκιδικής.
- Η "Ανακύκλωση Αδρανών Νότιας Ελλάδας ΑΜΚΕ" με διακριτικό τίτλο "Α.Α.Ν.ΕΛ." (αριθμό πρτ. 2204/12-12-2013) που εξυπηρετεί τους νομούς Λακωνίας και Κυκλάδων

Αναφέρουμε στον παρακάτω πίνακα τις εταιρίες οι οποίες είναι εγκεκριμένες με συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης.

Α/Α/	ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΘΕΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ (ΝΟΜΟΣ)	ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΣΣΕ-
1	INTERBETON ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ Α.Ε	ΑΤΤΙΚΗ	ΣΑΝΚΕ, ΣΕΔΠΕΚΑΤ,
2	ΑΦΟΙ ΙΩΑΝΝΗ ΣΤΑΜΕΛΟΥ Ο.Ε.	ΑΤΤΙΚΗ	ΣΑΝΚΕ
3	ΤΡΙΑΣ ΕΜΠΟΡΟΛΑΤΟΜΙΚΗ Α.Ε.	ΑΤΤΙΚΗ	ΣΑΝΚΕ
4	ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΑΕΒΕ	ΑΤΤΙΚΗ	ΣΕΔΠΕΚΑΤ
5	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε.	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΝΑΒΕ
6	ΑΠΟΛΛΩΝ Α.Ε.	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΝΑΒΕ
7	ΝΙΚ. ΚΑΪΣΙΔΗΣ Α.Β.Τ.Ε.	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΝΑΒΕ
8	ΕΛ.ΣΤ.ΑΡ. Α.Ε.	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΜΑΚΕΜ
9	ΜΑΡΚΟΥΔΗΣ ΕΠΕ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΝΑΚΕΜ
10	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ – ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ Ι & ΣΙΑ	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΝΑΚΕΜ

	Ε.Π.Ε.		
11	ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΑΝΑΚΕΜ
12	ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΔΡΑΝΩΝ Α.Ε.	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΨΑΡΡΑΣ
13	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Β. ΠΕΤΣΑΣ	ΚΥΚΛΑΔΕΣ (ΑΝΔΡΟΣ)	ΑΑΝΕΛ
14	ΝΙΚΟΛΑΟΣ & ΝΙΚΗΤΑΣ ΓΙΑΝΝΑΚΟΣ Ο.Ε.	ΚΥΚΛΑΔΕΣ (ΑΜΟΡΓΟΣ)	ΑΑΝΕΛ
15	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΧΑΡ. ΔΡΟΣΟΣ	ΚΥΚΛΑΔΕΣ (ΣΙΚΙΝΟΣ)	ΑΑΝΕΛ
16	ΝΙΚΟΛΑΟΣ Γ. ΚΟΥΤΣΟΥΚΑΛΗΣ	ΛΑΚΩΝΙΑ	ΑΑΝΕΛ
17	ΓΑΖΕΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΠΙΕΡΙΑ	ΑΝΑΒΕ
18	ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΦΙΔΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε. "ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ"	ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ	ΚΟΥΦΙΔΗΣ – ΚΤΕΝΙΔΗΣ

Συμπερασματικά βλέπουμε ότι μέχρι τέλος του έτους 2013 κάλυπταν γεωγραφικά μόνο 5 περιφέρειες της Ελληνικής επικρατείας ,η περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας η περιφέρεια Ευβοίας, Αττικής, Νότια Πελοπόννησος και Κυκλάδες.

Τα στατιστικά στοιχεία που είχαν προκύψει από την έκθεση του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης από το έτος 2004 μέχρι 2013 για την πορεία της επίτευξης των στόχων της εναλλακτικής διαχείρισης των αδρανών αποβλήτων έδειξε ότι οι στόχοι δεν έχουν επιτευχθεί βάση της κείμενης νομοθεσίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΕΚΚ

#### 3.1 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΝΑΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ

##### 3.1.1 ΦΟΡΤΩΤΗΣ

Ο φορτωτής είναι ένα είδος τρακτέρ το οποίο έχει μπροστά στερεωμένο ένα κουβά μεγέθους όσο είναι το μηχάνημα συνδεδεμένο από το πίσω μέρος του σε δυο βραχίονες έτσι ώστε να μπορεί να περισυλλέξει ελαφριά υλικά που βρίσκονται στο έδαφος όπως χώματα χωρίς να χρειαστεί να τα σέρνει. Όπως επίσης μπορεί να τα μεταφέρει στα φορηγά και να τα εκφορτώνει στη καρότσα του φορηγού ώστε μέσω αυτού να φτάνουν τα απόβλητα στη μονάδα.

Οι φορτωτές χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό μπαζών για την φόρτωση υλικών στα φορηγά για ίσιωμα του εδάφους. Η χωρητικότητα του κουβά όπως αναφέραμε παραπάνω εξαρτάται από το μέγεθος του φορτωτή. Τέλος υπάρχουν και οι φορτωτές που έχουν τσάπα στο πίσω μέρος το οποίο βοηθάει καλύτερα στις ανασκαφές και κατεδαφίσεις και αυτά χρησιμοποιούν περισσότερο μονάδες ανακύκλωσης.



Εικόνα 1: Φορτωτής

### 3.1.2 ΕΣΚΑΦΕΑΣ

Ο εκσκαφέας είναι ένα βαρέος τύπου μηχάνημα το οποίο στην πίσω μεριά είναι συνδεδεμένη μια τσάπα και λόγω του μεγάλου βάρους του μηχανήματος βοηθάει στο σκάψιμο (εξορύξεις) κατεδαφίσεις, σήκωμα βαρέων αντικείμενων, ανύψωση και τοποθέτηση σωλήνων. Η διάφορα με τον φορτωτή είναι ότι συνδεδεμένη τσάπα είναι πιο δυνατή και σχεδιασμένη για "βαριά" υλικά. Ο χειριστής μπορεί να μετακινείται, στο μπροστινό και πίσω μέρος για να ελέγχει τον φορτωτή που θα είναι δίπλα του και τον εκσκαφέα έτσι ώστε αυτό να μην καθυστερεί την διαδικασία της εκσκαφής.



Εικόνα 2:Εσκαφέας

### 3.1.3 ΦΟΡΤΗΓΟ

Το φορτηγό είναι ένα βαρύ όχημα για την μεταφορά υλικών. Χρησιμοποιείται στην μονάδα ανακύκλωσης για να μεταφέρει τα απόβλητα από τον τόπο παράγωγης στις εγκατάσταση της μονάδας. Η δυνατότητα τροφοδοσίας της μονάδας ανακύκλωσης πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν σε λιγότερο χρόνο. Η μεταφορά του υλικού θα πρέπει να είναι συνεχής, χωρίς να υπάρχουν καθυστερήσεις με τη μονάδα να τροφοδοτείται σε συνεχή ρυθμό.

Η διαδικασία φαίνεται να είναι απλή αλλά αναδεικνύονται προβλήματα καθώς εξαρτάται από πολλούς παράγοντες για την άμεση μεταφορά από τη πηγή στον τόπο εγκατάστασης της μονάδας. Όπως είναι η απόσταση και ο χρόνος κύκλου μεταφοράς για κάθε φορηγό έτσι είναι και ο αριθμός μετώπων εξόρυξης και το φορτίο του κάθε οχήματος.

Οπότε ανάλογα την απόσταση από το χώρο φόρτωσης των φορηγών στην μονάδα ανακύκλωσης έτσι και η χωρητικότητα της καρότσας του φορηγού. Μπορεί να χρειαστούν τρία μπορεί και παραπάνω.



Εικόνα 3: Φορηγό

## 3.2 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΘΡΑΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ

### 3.2.1 ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΣΙΑΓΩΝΕΣ



Οι θραυστήρες με σιαγόνες μπορούν να δεχτούν ογκώδη υλικά χωρίς υγρασία καθώς πραγματοποιούν θραύση μέσω πίεσης και ενδείκνυται για πρωτογενή θραύση. Το μηχάνημα αποτελείται από δυο επιφάνειες η μια είναι ακίνητη και η άλλη κινητή ώστε να μπορεί να γίνεται πίεση των υλικών. Ο θραυστήρας έχει σχήμα κώνου για το λόγο ότι η θραύση γίνεται σταδιακά μέσα σε αυτό. Οι σιαγόνες στην κορυφή είναι μακριά ο ένας από τον άλλον και όσο κατεβαίνουν είναι πιο κοντινή η απόσταση έτσι ώστε να δημιουργούνται μικρά κομμάτια υλικού που οδεύουν από το άνοιγμα του πυθμένα. Υπάρχουν θραυστήρες μονής και διπλής εναλλαγής σιαγόνων που είναι κατασκευασμένοι με ανθεκτικά πλαίσια πλακών και πλαϊνά και υψηλή αντοχή την ώρα της σύνθλιψης. Τα υλικά που μπορεί να επεξεργαστεί είναι πέτρες και χαλίκι. Ο θραυστήρας αυτός χρησιμοποιείται στη μονάδα ανακύκλωσης στο τελικό στάδιο ανακύκλωσης των απόβλητων.



Εικόνα 4: Θραυστήρες με σιαγόνες

### 3.2.2 ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ ΚΡΟΥΣΗΣ

Στους θραυστήρες κρούσης η λειτουργία τους περιλαμβάνει μεγάλη πρόσκρουση των υλικών στην ακίνητη επιφάνεια που είναι τα τοιχώματα του μηχανήματος. Υπάρχει στην κορυφή μια είσοδος όπου προσέρχονται τα υλικά

μέσα στο θραυστήρα, μπαίνουν σε ένα κλουβί το οποίο έχει ανοίγματα για να φεύγει το τελικό προϊόν μετά τη θραύση. Υπάρχουν δυο ειδή θραυστήρων ο σφυροβόλος και ο θραυστήρας με κάθετο άξονα.

Ο σφυροβόλος αποτελείται από ένα κύριο άξονα με παράλληλους δίσκους οι οποίοι αποτελούνται από περιφερειακούς άξονες που μεταξύ των δίσκων υπάρχουν σφυριά. Με το άνοιγμα που υπάρχει στην πάνω μεριά τροφοδοτείται με το υλικό που θα περάσει από τα περιστρεφόμενα σφυριά και μετά από τις ακίνητες πλάκες θα θρυμματιστεί με την πρόσκρουση που δημιουργείται με την κίνηση τους από τα σφυριά .

Οι θραυστήρες με κάθετο κρουστικό άξονα περιλαμβάνουν ένα ρότορα με ανθεκτικές άκρες και χώρο αναμεταξύ του βράχου (υλικό/απόβλητο). Εδώ η θραύση δεν γίνεται με την πίεση στην επιφάνεια αλλά με τη ταχύτητα. Στον βράχο με φυσική ακανόνιστη επιφάνεια εφαρμόζεται πάνω του επιφανειακή δύναμη που έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία σωματιδίων ακανόνιστου σχήματος.



Εικόνα 5: Θραυστήρας Κρούσης

### 3.2.3 ΘΡΑΥΣΤΗΡΕΣ ΚΩΝΟΥ

Ο θραυστήρας κώνου εμπεριέχει ένα περιστροφικό θραυστήρα με ένα μικρό χώρο ανάμεσα στη ζώνες σύνθλιψης. Αρχικά καθώς το υλικό προέρχεται από την πάνω μεριά που είναι η είσοδος συμπιέζεται στο μικρό θάλαμο που είναι ανθεκτικός και εμπεριέχει ένα μανδύα, εκεί σφηνώνεται και συμφύεται. Τα μεγάλα κομμάτια του υλικού καταλήγουν στο πυθμένα ενώ τα μεγαλύτερα πέφτουν χαμηλότερα και συνθλίβονται ακόμη μια φορά και καταλήγουν στο πυθμένα του θραυστήρα. Ο θραυστήρας αυτός έχει το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος από άλλους θραυστήρες είναι ανθεκτικός στο χρόνο χωρίς να παρουσιάζει ζημιές.



Εικόνα 6: Θραυστήρας Κώνου

### 3.3 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ

#### 3.3.1 ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ

Είναι μια ζυγαριά η οποία θα χρησιμοποιηθεί για να ζυγιστούν τα φορτία των οικοδομικών υλικών που οδεύουν στη μονάδα για ανακύκλωση. Είναι εξολοκλήρου μεταλλική κατασκευή ακρίβειας και ηλεκτρονική ένδειξη και εκτύπωση μεγάλη διάρκειας ζωής. Εκεί θα ανεβαίνουν και θα ζυγίζονται τα φορτηγά που μεταφέρουν τα αδρανή απόβλητα πριν υποστούν κάποια επεξεργασία.



Εικόνα 7: Γεφυροπλάστιγγα

### 3.3.2 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ ΓΕΡΑΝΟΣ

Αρχικά ο ηλεκτρομαγνήτης ελκύει το σίδηρο και ότι περιέχει αυτόν. Χρησιμοποιείται ευρέως αλλά κυρίως από τις βιομηχανίες και εργοτάξια εκμετάλλευσης μετάλλου. Στη μονάδα ανακύκλωσης αδρανών υλικών είναι απαραίτητοι για το διαχωρισμό μετάλλων από το σκυρόδεμα που μπορεί να περιέχουν διάφορα σιδερά από χάλυβα και άλλα δομικά υλικά. Η χρήση του είναι όταν τα υλικά βρίσκονται στη ταινία μεταφοράς για την αρχική επεξεργασία τους να είναι από πάνω αλλά και μετά από το πρώτο σπάσιμο των υλικών πριν τη τελική τους επεξεργασία.



Εικόνα 8: Ηλεκτρομαγνήτης Γερανός

### 3.3.3 ΔΙΑΛΟΓΕΑΣ (ΚΟΣΚΙΝΟ)

Οι διαλογής (κοσκίνα) είναι περίπου 10 τμ της επιφάνειας διαλογής με χοάνη τροφοδοσίας. Έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να βοηθά το διαχωρισμό βαρέων υλικών (σκυρόδεμα, τσιμέντα ) είναι υψηλής παραγωγικότητας και αντοχής.

Σήμερα η απόδοση του φτάνει στους 1000 τόνους ανά ώρα ανάλογα βεβαία το είδος του υλικού.

Ο προεπιλογέας λειτουργεί ως εξής τροφοδοτείται από το άνοιγμα που έχει στη πάνω μεριά εισέρχεται μέσα όπου υπάρχουν θάλαμος με κόσκινα και μετά οδεύει προς τα έξω μέσω ταινιόδρομων. Τα φορτηγά με τα αδρανή απόβλητα εισέρχονται στη μονάδα οδεύουν προς τη γεφυροπλάστιγγα που ζυγίζονται βγαίνουν τα παραστατικά και πηγαίνουν μετά στο κόσκινο για τον πρώτο διαχωρισμό.



Εικόνα 9: Διαλογές κόσκινο

## 3.4 ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ

### 3.4.1 ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Οι ταινίες μεταφοράς ή αλλιώς ταινιόδρομοι είναι ένα σύστημα μεταφοράς των υλικών προς το εσωτερικό της μονάδας ανακύκλωσης για την επεξεργασία τους. Είναι ένα βασικό κομμάτι του μηχανολογικού εξοπλισμού αποδοτικής και γρήγορης μεταφοράς βαρέων υλικών αλλά και άλλων. Υπάρχουν δυο ειδή ταινιόδρομων βαρέως τύπου μεταφορικές ταινίες και δονούμενες ταινίες.

Βαρέως τύπου μεταφορικές ταινίες είναι αυτές που λειτουργούν με αλυσίδες που είναι κατάλληλες για βαρέως τύπου υλικά όπως το σκυρόδεμα . Τα εξαρτήματα του είναι ένας επίπεδος ιμάντας υψηλής πίεσης σύστημα κίνησης ρουλά κίνησης και περιστροφής και χοάνη υποδοχής υλικών. Σχεδιάζονται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε επιχείρησης.

Οι δονούμενοι ταινιόδρομοι είναι ένα σύστημα δονούμενης μεταφοράς υλικών πάνω σε μια σταθερή επιφάνεια με πλαϊνά ώστε να μην πέφτουν κατά τη μεταφορά τους.

Είναι κατάλληλο για βρώμικα υλικά ή υλικά που βρίσκονται σε υψηλές θερμοκρασίες μετά από χύτευση. Είναι δομημένα ταψιά που βοηθούν στη διαλογή και στην ταξινόμηση των υλικών.



Εικόνα 10: Ταινιόδρομοι



## 3.5 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΗΣΗ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

### 3.5.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΡΜΑΤΟΣ

Το σκυρόδεμα αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό των αδρανών υλικών εμπεριέχει χονδρόκοκκο και αδρανή υλικά (χαλίκι ή θρυμματισμένη πέτρα), νερό τσιμέντο και άλλα μείγματα. Είναι κατασκευασμένο από τον άνθρωπο, δομικό υλικό που χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο τον κόσμο για κάθε είδους κτίριο ή υποδομή λόγω των φυσικών και αισθητικών ιδιοτήτων του.

Το σκυρόδεμα κατασκευάζεται και παραδίδεται στον τελικό χρήστη σε δύο βασικές μορφές: έτοιμο σκυρόδεμα και προκατασκευασμένο σκυρόδεμα. Μαζί με το χάλυβα (ενσωματωμένων ενισχυτικών ράβδων και πλέγματος) παίρνει τη μορφή σκληρού σκυροδέματος παρέχοντας υψηλή αντοχή. Η ενίσχυση του χάλυβα έχει βασικό ρόλο στις κατασκευές καθώς διασφαλίζει την καλή διατήρηση κατά τους σεισμούς διότι συγκρατούν την προσκόλληση τριβής στο σκυρόδεμα. Επίσης ο χάλυβας είναι ένα ανακυκλώσιμο υλικό που αντέχει στο χρόνο .

Το οπλισμένο σκυρόδεμα από χάλυβα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε τύπο δομής γέφυρας, πεζοδρόμια, κτίρια αλλά χρησιμοποιείται γενικά για εφαρμογές που μεταφέρουν βαριά φορτία όπως πέλματα, θεμέλια τοίχους και στύλους.

Είναι ένα καλά ανθεκτικό κατασκευαστικό υλικό που χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο τον κόσμο για όλους τους τύπους κατασκευαστικής δομής καθώς είναι σε θέση να αντισταθεί στις υγρασίες και τις καιρικές μεταβολές απορροφά τον ήχο,

μειώνει τις μεταβολές της θερμοκρασίας και παρέχει προστασία έναντι διαφορετικών τύπων ακτινοβολίας και αυξανόμενων επιπέδων της θάλασσας. Είναι ανθεκτικό ακόμα σε πυρκαγιά δεν αλλοιώνεται εύκολα και μπορεί να συντηρηθεί σχεδόν 100 χρόνια.

Το σκυρόδεμα μπορεί να ανακυκλωθεί εύκολα σε χονδρόκοκκο ή λεπτόκοκκο αδρανή. Αρχικά περνά από το κόσκινο για να αφαιρεθούν τυχόν άμμος ή χώματα μετά οδεύει στο μαγνήτη για να γίνει αφαίρεση του χάλυβα ή άλλων μετάλλων που μπορεί να περιέχει και τέλος καταλήγει στον θραυστήρα για την τελική του μορφή.

Το ανακυκλωμένο σκυρόδεμα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους στην αρχική του μορφή. Στον κατασκευαστικό τομέα για αντικαταστάτη του τσιμέντου, σαν μείγμα για χρήση κατασκευής πεζοδρόμιων αλλά και για την κάλυψη αναγκών του ΧΥΤΑ.

### 3.5.1.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΡΜΑΤΟΣ

Με την ανακύκλωση το σκυρόδεμα αντικαθιστά παρθένα αδρανή υλικά (θρυμματισμένα πετρώματα, χαλίκια, άμμο) που διαφορετικά θα έχουν εξαχθεί από τα λατομεία και θα είχαν και επιπλέον επεξεργασία για να φτάσουν στη τελική τους μορφή. Ενώ τώρα ελαττώνεται η χρήση φυσικών πόρων και χώρου γης στα λατομεία καθώς εξοικονομείται ενέργεια και καύσιμα και μειώνονται οι αποστάσεις μεταφοράς των υλικών.

### 3.5.2 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΟΥΒΛΩΝ ΚΑΙ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ

Το τούβλο είναι ένας τεχνητός λίθος με διάφορες διαστάσεις και σχήματα που χρησιμοποιείται σε κτιριακές εγκατάστασης κτιρίων για εξωτερικούς και εσωτερικούς τοίχους, για εξωτερική επένδυση τοίχων, σωλήνες νερού / αποχέτευσης, δάπεδα και κεραμίδια. Τα τούβλα ορθογώνια ή τετράγωνα κατασκευάζονται από κεραμικά υλικά ή άργιλο και συνήθως τοποθετούνται με κονίαμα ή κόλλες. Το κεραμίδι ή τα πλακίδια είναι ένα κατασκευασμένο κομμάτι σκληρού υλικού που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των οροφών, των δαπέδων και των τοίχων.

Τα περισσότερα κεραμικά προϊόντα κατασκευής κατασκευάζονται από πηλό. Οι κύριες χώρες που παράγουν τούβλα είναι η Ισπανία και η Ιταλία, ενώ η Γαλλία διαθέτει μια πολύ ισχυρή βιομηχανία κεραμιδιών. Είναι ανθεκτικά όπως το σκυρόδεμα μπορούν να ξεπεράσουν τα 100 χρόνια ωφέλιμης ζωής και να επαναχρησιμοποιηθούν μετά από την κατεδάφιση των κτιρίων μέσα από την μέθοδο της ανακύκλωσης.

Αρχικά περνάει από καθαρισμό και μετά από χειροδιαλογή για να αποφευχθούν αυτά που εμπεριέχουν χημικές ουσίες πάνω τους όπως μπόγια ή σκυρόδεμα. Μετά περνά από κόσκινο και τέλος από το θραυστήρα να πάρει μια τελική μορφή.

Τα ανακυκλωμένα κεραμικά απόβλητα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για να γεμίζουν αυλάκια και να σταθεροποιούν τους δρόμους αλλά και σε μεγαλύτερα έργα οδοποιίας ως αδρανή υλικό βάσης. Το υλικό αντικαθιστά φυσικά υλικά, όπως άμμο και χαλίκι, τα οποία κανονικά χρησιμοποιούνται σε μεγάλες ποσότητες. Όπως επίσης μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στις κατασκευές κτιρίων σαν μείγμα με άλλα υλικά

### 3.5.2.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΟΥΒΛΩΝ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ

Η χρήση ανακυκλωμένων τούβλων, πλακιδίων και κεραμικών με την τελική μορφή μετά από την ανακύκλωση τους ως αδρανή υλικό στις διάφορες επιλογές ανακύκλωσης που αναπτύχθηκαν στα παραπάνω τμήματα αντικαθιστά τα παρθένα υλικά που θα έχουν επεξεργαστεί, πράγμα που εξοικονομεί έτσι τη χρήση των ακατέργαστων αδρανών υλικών άλλα και ενέργεια που θα χρησιμοποιούνταν για την επεξεργασία τους και τη μεταφορά τους..

### 3.5.3 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΞΥΛΟΥ

Το ξύλο θεωρείται το ποιο οικολογικό υλικό που υπάρχει ωστόσο κάθε χρόνο χάνονται εκατομμύρια δέντρα για την παράγωγη ξυλείας. Περισσότερο από το 50% της παγκόσμιας προσφοράς ξυλείας χρησιμοποιείται ως καυσόξυλα ή για την παραγωγή ξυλάνθρακα (χρήση ενέργειας). Μόνο λιγότερο από το 50% είναι διαθέσιμο για βιομηχανική χρήση που περιλαμβάνει ξύλινο οικιακό εξοπλισμό( τραπέζια καρέκλες, ξύλινα πατώματα) πάνελ και για τη παρασκευή χαρτιού.

Η διαδικασία διαλογής στη πηγή του ξύλου είναι σε σχετικά χαμηλά επίπεδα, για αυτό υπάρχει ένα πρόγραμμα βελτιώσεων του συστήματος διαχωρισμού των πηγών και της συλλογής των αποβλήτων ξύλου. Η ανακύκλωση του ξύλου είναι κατάλληλη μόνο για τη μη κατεργασμένη ξυλεία και χωρίς χημικές ουσίες εμπλουτισμένη. Τα απόβλητα ξύλου που είναι μολυσμένα με χημικές ουσίες αποτεφρώνονται σε ειδικούς χώρους.

Η διαδικασία ανακύκλωσης συμπεριλαμβάνει δυο τρόπους διαλογής κατευθείαν στη πηγή τα οποία επαναχρησιμοποιούνται όπως είναι χωρίς καμία επεξεργασία

πχ τραπέζια, πόρτες κ.τ.λ. Ο δεύτερος τρόπος είναι μέσα από κόσκινο και με τη χειροδιαλογή καθώς δεν είναι δύσκολο πολλές φορές να εμπεριέχεται γυαλί ή σίδηρος όποτε περνά και από το στάδιο της θραύσης και του μαγνητικού διαχωρισμού.

### 3.5.3.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΞΥΛΟΥ

Η ξυλεία που προέρχεται από την ανακύκλωση περιορίζει την πρωτογενή παραγωγή του που κάθε χρόνο καταστρέφονται τεράστιες εκτάσεις δέντρων. Μειώνει την κατανάλωση καυσίμων και ενέργειας που σχετίζεται με τη συλλογή των δέντρων και δεν καταστρέφεται ο φυσικός πλούτος. Καθώς το ξύλο επαναχρησιμοποιείται όπως είναι η αναμειγνύεται με άλλα υλικά για τη Παρασκευή άλλων προϊόντων.

### 3.5.4 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ

Το γυαλί είναι ένα εύκολο επεξεργάσιμο υλικό μπορεί να ανακυκλωθεί πολλές φορές και να επαναχρησιμοποιηθεί χωρίς να αλλοιωθούν η ιδιότητα του και το χρώμα του κατά την επεξεργασία. Συνήθως το γυαλί προέρχεται από κατεδαφίσεις κτιρίων ή από τους υαλοπίνακες. Το γυαλί που δεν ανακυκλώνεται μπορεί να θρυμματιστεί να γίνει υαλόπλασμα και να χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί σκυρόδεμα κτλ. Αρχικά φτάνει στο εργοστάσιο γίνεται μια διαλογή όπου γίνεται ο διαχωρισμός του γυαλιού ανάλογα με το χρώμα του (άσπρο, πράσινο, καφέ). Μετά το σπάνε σε μικρά κομματάκια (υαλόπλασμα) και με το κόσκινο καθαρίζονται από υπολείμματα ή άλλα αδρανή υλικά και αποθηκεύεται για να επαναχρησιμοποιηθεί για παρασκευή νέου γυαλιού, για παράγωγη σκυροδέματος, για παραγωγή υαλικών ινών κτλ.

### 3.5.4.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΓΥΑΛΙΟΥ

Η ανακύκλωση γυαλιού εξοικονομεί την χρήση φυσικών πόρων όπως είναι η άμμος που είναι το βασικό της συστατικό. Εκτός αυτού μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί καθώς δεν αποσυντίθεται στη φύση και είναι επιβλαβές για το περιβάλλον..

### 3.5.5 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

Τα πλαστικά αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των απορριμμάτων και συνήθως το βλέπουμε στις κτιριακές εγκαταστάσεις μετά από κατεδάφιση τους είτε σε μορφή καλωδίων, στα κουφώματα σαν οικοδομικό υλικό όπως αποστάτες, νεροσταλάχτες καθώς είναι ένα υλικό που αντέχει στο χρόνο. Για να διαβρωθεί χρειάζεται τουλάχιστον 450 χρόνια.

Το πλαστικό είναι ανακυκλώσιμο, όμως καθιστούν δύσκολη την επεξεργασία τους καθώς εμπεριέχει προσμίξεις με πολλά είδη πλαστικών (περίπου 50 είδη). Αρχικά περνάει από το μαγνήτη για τυχόν μέταλλα που μπορεί να υπάρχουν γίνεται χειροδιαλογή μετά περνάει στο κόσκινο για να αφαιρεθούν τυχόν χώματα η άμμος. Τέλος οδεύει στο θραυστήρα και από εκεί θερμαίνεται με αποτέλεσμα την παραγωγή ενός ρευστού ομοιόμορφου υλικού που μπορεί να μορφοποιηθεί κατάλληλα με χύτευση υπό πίεση

### 3.5.5.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

Η ανακύκλωση του πλαστικού επιτρέπει την εξοικονόμηση φυσικών πόρων όπως η εξόρυξη πετρελαίου. Επίσης, το πλαστικό επαναχρησιμοποιείται και αποφεύγεται η άσκοπη παραγωγή πλαστικού. Αυτό μειώνει την κατανάλωση καυσίμων και ενέργειας που σχετίζεται με το βήμα εξόρυξης και την παραγωγή πλαστικού, γεγονός που περιορίζει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Πράγματι, το αποτύπωμα άνθρακα για το ανακυκλωμένο πλαστικό είναι χαμηλότερο από ό, τι για το πλαστικό από παρθένα υλικά.

### 3.5.6 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Τα μέταλλα χωρίζονται σε δυο κατηγορίες στα σιδηρούχα και τα μη σιδηρούχα που προέρχονται από κατεδαφίσεις κτιρίων και ανασκαφές.

Τα σιδηρούχα όπως το σίδηρο είναι πλέον ανακυκλώσιμο αφού διαχωρίζεται και ανακυκλώνεται εύκολα με τη βοήθεια μαγνητών και διατηρούν τις αρχικές τους ιδιότητες. Επίσης ο χάλυβας είναι ένα εύκολο σιδηρούχο ανακυκλώσιμο υλικό το οποίο παγκοσμίως παράγεται και χρησιμοποιείται ανακυκλώσιμος χάλυβας περίπου 50% ετήσιας παράγωγης.

Τα μη σιδηρούχα όπως το αλουμίνιο είναι ανακυκλώσιμο και η διεργασία παράγωγης του αλουμινίου απαιτεί κατανάλωση ενεργείας 51MW, ενώ μέσω της επεξεργασία της ανακύκλωσης μόνο 2MW.

Αρχικά φτάνει στο χώρο του εργοστασίου και εισάγεται σε φούρνο για τήξη και μόρφωση σε ράβδους.

### 3.5.6.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Η ανακύκλωση των μετάλλων εξοικονομεί φυσικούς πόρους και ενέργεια. καθώς περιορίζεται η χρήση των λατομείων. Επαναχρησιμοποιούνται σε διαφορές περιπτώσεις και ανακυκλώνονται ξανά και ξανά χωρίς να χάνουν την ιδιότητα τους σαν πρώτη ύλη.

### 3.5.7 ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΑΣΦΑΛΤΟΥ ΚΑΙ ΠΙΣΣΑΣ

Η ασφάλτος είναι ένα μαύρο παχύρρευστο και ελαστικό υλικό που κατασκευάζεται από πίσσα που ενεργεί ως συνδετικό υλικό και αποτελείται από ένα μείγμα υλικών και προσθέτων. Τα άλλα υλικά ασφάλτου, μαστίχα και φυσική ασφάλτος αντιπροσωπεύουν μια μειοψηφία.

Για την παραγωγή ασφάλτου υπάρχει ένα μεγάλο πάνελ τύπων ανάμειξης ανάλογα με την θέση της ασφάλτου στη δομή του οδοστρώματος για τη συγκεκριμένη λειτουργία του, για τις κλιματικές συνθήκες και για τη φύση των πρώτων υλών που είναι διαθέσιμες τοπικά.

Η βασική χρήση της ασφάλτου είναι στην κατασκευή οδικών υποδομών και στα αεροδρόμια για διάδρομους και ως εκ τούτου αναφέρεται ως ασφαλικό πεζοδρόμιο. Πάνω από το 90% του συνολικού οδικού δικτύου στην Ευρώπη είναι από ασφάλτου. Η παραγωγή ασφάλτου σε μια δεδομένη χώρα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον αριθμό των νέων δρόμων που κατασκευάστηκαν.



Μπορούν, ωστόσο, να σημειωθούν μεγάλες διαφορές μεταξύ χωρών: για παράδειγμα, η Φινλανδία δείχνει την υψηλότερη χρήση ασφάλτου για την επιφάνεια του πεζοδρομίου με το 87% της συνολικής χρήσης ασφάλτου. Τα απορρίμματα ασφάλτου παράγονται κατά την κατεδάφιση των υφιστάμενων υποδομών, όταν απομακρύνεται η υπάρχουσα ασφαλική στρώση.

Τα απορρίμματα ασφάλτου που παράγονται μέσω αυτών των βαθμίδων αναφέρονται ως αποκατεστημένη άσφαλτος και μπορούν να ανακυκλωθούν 100%.

Ως εκ τούτου, η ανακυκλώσιμη άσφαλτος αντικαθιστά παρθένα αδρανή και μέρος του συνδετικού υλικού. Εάν η άσφαλτος είναι γνωστή ως 100% ανακυκλώσιμο υλικό, ο ρυθμός ανακύκλωσης εξαρτάται από την εφαρμοζόμενη τεχνική. Οι διαδικασίες ανακύκλωσης μπορούν να χωριστούν σε δύο κύριες μεθόδους: τεχνικές ανακύκλωσης ζεστού ή κρύου μίγματος

#### Ανακύκλωση θερμού μίγματος σε σταθερή μονάδα

Στην περίπτωση της "θερμής μεθόδου" σε μια σταθερή μονάδα ανακύκλωσης θερμού μίγματος, το αναγεννημένο ασφαλικό οδόστρωμα που λαμβάνεται από κατεδαφισμένους ή ανακαινισμένους δρόμους γενικά μεταφέρεται στο εργοστάσιο ασφάλτου. Αφού θρυμματιστεί και κοσκινιστεί (αν χρειαστεί), προθερμαίνεται απευθείας, πράγμα που απαιτεί επιπλέον ξηραντήρα (ήδη χρησιμοποιείται ξηραντήρας για τη θέρμανση των παρθένων αδρανών που ενσωματώνονται στη συνέχεια στο μίγμα ασφάλτου). Τα ποσοστά ενσωμάτωσης για τη θερμή μέθοδο είναι τυπικά 30-80%, με το ανώτερο όριο να καθορίζεται από τις απαιτήσεις ποιότητας της προδιαγραφής του μείγματος σε σχέση με τις ιδιότητες της παλαιάς ασφάλτου.

Μια παραλλαγή της θερμής ανακύκλωσης τροφοδοτεί τον ίδιο ξηραντήρα όπως για τα παρθένα συσσωματώματα (μέθοδος που ονομάζεται δακτύλιος ανακύκλωσης). Η θέρμανση λαμβάνει χώρα πίσω από τη φλόγα, εξασφαλίζοντας ότι δεν υπερθερμαίνεται. Αυτή η μέθοδος επιτρέπει ρυθμό ενσωμάτωσης έως και 35%. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένας δακτύλιος ανακύκλωσης σε συνδυασμό με ένα περιστροφικό στεγνωτήριο τυμπάνου που επιτυγχάνει ποσοστά ενσωμάτωσης μέχρι 50%.

Οι μέθοδοι ψύξης στην ανακύκλωση θερμού μίγματος επιτυγχάνουν ποσοστά ενσωμάτωσης μεταξύ 10 και 40%, ανάλογα με την περιεκτικότητα και την ποιότητα υγρασίας, τον τύπο του συστήματος εξαγωγής ατμού της εγκατάστασης και τους περιορισμούς τεχνικής διαδικασίας όσον αφορά τις μέγιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες. Απαιτούνται τροποποιήσεις στην εγκατάσταση εάν πρέπει να προστεθούν στη διαδικασία ανάμειξης ποσότητες άνω του 10% περίπου της παλαιάς ασφάλτου.

Αν και η πίσσα δεν χρησιμοποιείται πλέον στην οδοποιία, οι ποσότητες ασφάλτου που περιέχουν μπορούν ακόμα να ανακτηθούν κατά την ανακαίνιση παλαιών οδών. Σε αυτή την περίπτωση, τα απόβλητα θεωρούνται επικίνδυνα και η θερμή ανακύκλωση δεν επιτρέπεται. Σε ορισμένες χώρες, ωστόσο, επιτρέπεται να βασίζονται σε ψυχρές τεχνικές με ή χωρίς συνδετικά.

#### Ανακύκλωση ψυχρού μίγματος σε σταθερή μονάδα

Η ανακύκλωση κρύου μίγματος είναι μια πρόσφατη εξέλιξη που είχε χρησιμοποιηθεί εδώ και αρκετά χρόνια. Η ανακυκλωμένη άσφαλτος επιστρέφεται σε εργοστάσια με την ίδια ελεγχόμενη διαδικασία σύνθλιψης και διαλογής όπως για την ανακύκλωση θερμού μίγματος. Δύο τύποι συνδετικού, αφρώδους πίσσας και γαλακτώματος ασφάλτου έχουν χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με την ανακυκλωμένη άσφαλτο.

Και οι δύο μέθοδοι είναι σε θέση να παράγουν υλικά με 90% περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένη άσφαλτο

Είναι σημαντικό να παρατηρήσετε ότι οι τελικές ιδιότητες μηχανικής μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να είναι κατώτερες από αυτές του θερμού μίγματος, αλλά σε άλλες περιπτώσεις όταν χρησιμοποιείτε προδιαγραφές τελικού προϊόντος να είναι ίσως. Ο ορισμός της "πίσσας που περιέχει άσφαλτο" μπορεί να διαφέρει από χώρα σε χώρα, διότι υπάρχουν διαφορετικά όρια μεταξύ κρατών μελών ανάλογα με την εθνική νομοθεσία. Ο ορισμός στον κατάλογο αποβλήτων EURAL ταξινομεί αναγεννημένη άσφαλτο που περιέχει περισσότερο από 0,1% λιθανθρακόπισσα ως επικίνδυνα απόβλητα.

### 3.6.7.1 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΣΦΑΛΤΟΥ

Η ανακύκλωση της ασφάλτου επιτρέπει την εξοικονόμηση φυσικών πόρων που θα έχουν εξαχθεί στα λατομεία και θα περιορίσουν τη μεταφορά όταν βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές. Επίσης, η άσφαλτος επαναχρησιμοποιείται, και αποφεύγεται η άσκοπη παραγωγή ασφάλτου. Αυτό μειώνει την κατανάλωση καυσίμων και ενέργειας που σχετίζεται με το βήμα εκχύλισης και την παραγωγή ασφάλτου, γεγονός που περιορίζει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Πράγματι, το αποτύπωμα άνθρακα για την ανακυκλωμένη άσφαλτο είναι χαμηλότερο από ότι για την άσφαλτο από παρθένα υλικά.

### 3.5.8 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΥΝΔΥΝΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Επικίνδυνα αδρανή υλικά είναι οι κόλλες οι ρητίνες οι γυψοσανίδες ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός ενός κτιρίου που περιέχει διαφορές τοξικές ουσίες κ.α. Χωρίς την κατάλληλη διαχείριση τους είναι υψηλός ο κίνδυνος καθώς πηγαίνουν στο ΧΥΤΑ. Έχουν εντοπιστεί πέντε επικίνδυνες ουσίες.

Είναι ο αμίαντος, βαφές με βάση το μόλυβδο, φαινόλες, πολυχλωριωμένα διφαινύλια και πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες.

Σήμερα ο αμίαντος έχει απαγορευτεί από την ευρωπαϊκή ένωση καθώς έχει νομοθετηθεί πλαίσιο που αφορά την έκθεση αμίαντος του από τους ανθρώπους που εμπλέκονται στις κατεδαφίσεις.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

#### 4.1 ΚΟΣΤΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ / ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός περιλαμβάνει μηχάνημα θραύσης ,διαλογής , διακίνησης και διαμόρφωσης.

- ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Κόστος= 200.000 €

Το κόστος ηλεκτρομηχανολογικής εγκατάστασης περιλαμβάνει τη πληρωμή των ηλεκτρολόγων μηχανικών που θα αναλαμβάνουν την εγκατάσταση και τα υλικά που θα χρειαστούν για αυτή την εργασία.

➤ ΜΗΧΑΝΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Κόστος = 130.150 €

Το κόστος μηχανολογικού εξοπλισμού περιλαμβάνει το κόστος των μηχανημάτων που θα προμηθευτούμε από τη Κίνα λόγω χαμηλής τιμής και ίδιας ποιότητας καθώς και τα έξοδα εγκατάστασή τους.

➤ ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΔΡΑΝΩΝ

ΥΛΙΚΩΝ Κόστος = 140.000 €

➤ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Κόστος = 21.000 €

Το κόστος για την εγκατάσταση ύδρευσης περιλαμβάνει τα έξοδα για τη πληρωμή των μηχανολόγων υδραυλικών και τα υλικά για την εγκατάσταση στην μονάδα .

➤ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

Κόστος = 500 €

Περιλαμβάνει τα έξοδα εγκατάστασης πυρασφαλείας στο εσωτερικό της μονάδας.

➤ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Κόστος = 2.520 €

Περιλαμβάνει τα έξοδα εγκατάστασης θέρμανσης στο εσωτερικό της μονάδας

➤ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

Κόστος = 14.000 €

Είναι τα έξοδα των δικτύων πώλησης της μονάδας( μεταφορές, καύσιμα κτλ)

## 4.2 ΚΟΣΤΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΕΚΚ

Για την λειτουργία της μονάδας είναι απαραίτητη ανάλογη εσωτερική οδοποιία δανειοδοτημένα οχήματα και διαμόρφωση του χώρου στάθμευσης, κατασκευή χώρων αποθήκευσης των πρώτων υλών αλλά και τελικών προϊόντων. Ο προϋπολογισμός των κτιριακών εγκαταστάσεων και εργασιών της μονάδας έχει ως εξής:

➤ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΚΟΣΤΟΣ = 14.750 €

Περιλαμβάνει τα έξοδα για τις ανασκαφές και εκσκαφές που θα γίνουν όπως τα έξοδα μεταφοράς από το χώρο παράγωγης των αδρανών αποβλήτων προς το χώρο της μονάδας.

➤ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΕΚΚ

ΚΟΣΤΟΣ = 70.000€

Το κτίριο της μονάδας αποτελείται από προκατασκευασμένη κατασκευή λόγω χαμηλού κόστους και άμεσης εγκαταστάσεις.

➤ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΚΟΣΤΟΣ = 47.000€

Περιλαμβάνει τα έξοδα για το εξωτερικό μέρος της μονάδας την περίφραξη του όπως και προεργασίες του κτιρίου όπως η τοποθέτηση επωνυμίας της εταιρίας ανακύκλωσης κτλ.

➤ ΕΚΔΟΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ

ΚΟΣΤΟΣ = 20.000

Είναι το κόστος για την οικοδομική άδεια.

➤ ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ

ΚΟΣΤΟΣ = 5.000€

Είναι το κόστος για την άδεια λειτουργίας της μονάδας ανακύκλωσης αδρανών υλικών.

➤ ΕΚΔΟΣΗ ΑΔΕΙΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ

ΚΟΣΤΟΣ = 10.000

Είναι το κόστος για την άδεια διαχείρισης των ανδρώνων υλικών στη μονάδα.

➤ ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

ΚΟΣΤΟΣ = 10.000

Το κόστος αυτό προέρχεται από τη πληρωμή ειδικού συμβούλου για την μελέτη τις μονάδας σχετικά με τις εργασίες που θα εκτελεί.

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	
ΜΗΧ/ΗΛΕΚΤΡΟΛ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	460.000
ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ	150.140
ΣΥΝΟΛΟ	610.140

#### 4.4 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

Τα έσοδα και έξοδα που έχει μια μονάδα καταγράφονται στα αποτελέσματα χρήσης που βγάζει ένα καθαρό αποτέλεσμα τα κέρδη τις ζημίες της περιόδου χρήσης.

$$\underline{\text{Έσοδα} - \text{Έξοδα} = \text{Καθαρό Αποτέλεσμα}}$$

Όταν το καθαρό αποτέλεσμα από τη παραπάνω εξίσωση είναι θετικό πρόσημο έχουμε κέρδος ενώ αν είναι αρνητικό πρόσημο έχουμε ζημία.

Δηλαδή αρχικά καταγράφουμε τα έσοδα κατά τη παράδοση των προϊόντων μέσα στη χρήση και όχι από τις εισπράξεις και τέλος αντιστοιχούμε τα έσοδα με τα έξοδα που αφορούν την ίδια χρονική περίοδο εκείνης της χρήσης και όχι προηγούμενων χρόνων.



## 4.5 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΑΜΕΙΑΚΩΝ ΡΟΩΝ

Η ροή των μετρητών δεν ταυτίζεται με τα κέρδη που προκύπτουν από τη διαφορά εσόδων μείον εξόδων κατάσταση των ταμειακών ροών καταγράφει την κίνηση των μετρητών την ίδια ακριβώς χρονολογική περίοδο με τα αποτελέσματα χρήσης.

Σε μια οικονομική μονάδα η ροή των χρημάτων διακρίνεται σε εισροές και εκροές. Οι εισροές εμπεριέχουν την αύξηση κεφαλαίου την είσπραξη μετρητών από πώλησης και την λήψη δανείου. Ενώ οι εκροές περιλαμβάνουν την πληρωμή των προμηθευτών την πληρωμή εξόδων και δάνειων.

Επίσης οι ταμειακές ροές διακρίνονται α) σε λειτουργικές ροές που είναι οι ροές μετρητών στο παραγωγικό και εμπορικό κύκλο της μονάδας β) επενδυτικές ροές που είναι οι ροές μετρητών στην επενδυτική της λειτουργία και γ) Χρηματοδοτικές ροές είναι ροές μετρητών που προέρχονται από τις σχέσεις με τις τράπεζες μέτοχους κτλ. Το άθροισμα όλων αυτών των ροών δίνει τη συνολική ροή της περιόδου

## 4.6 ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΕΣ

Οι οικονομικοί αναλυτές συγκρίνουν οικονομικά μεγέθη μέσω των αριθμοδεικτών. Οι αριθμοδείκτες χρησιμοποιούνται προκειμένου να αξιολογηθούν οι λειτουργίες και οι προοπτικές της επιχείρησης και για την

βιωσιμότητα της επιχείρησης. Επίσης καταγράφουν την υπόθεση του επιχειρηματικού σχεδίου και υπολογίζει σε διαφορετικές χρονικές περιόδους την λειτουργία της επιχείρησης όπου τοποθετούνται συγκριτικά ο μέσος Όρος αριθμοδεικτών του κλάδου με αυτούς των ανταγωνιστών.

Στην επιχείρηση χρησιμοποιούνται οι αριθμοδείκτες ώστε να αποδώσουν και να αξιολογήσουν κάποια συμπεράσματα που αφορούν την βιωσιμότητα και τη σωστή λειτουργία της επιχείρησης.

## 4.7 ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ

Υπάρχουν κανόνες για την πρόβλεψη μια επιχείρησης. Η πρόγνωση δεν είναι προβλέψιμη αλλά είναι μια εκτίμηση του κίνδυνου και της αβεβαιότητας. Στηρίζεται σε ένα σύνολο παραδοχών και περιλαμβάνει μια αισιοδοξία του επιχειρηματικού πλάνου και τέλος ενθαρρύνει την κατανόηση των πηγών της απόδοσης και ρευστότητας σε σχέση με την στρατηγική της επιχείρησης.

Επίσης υπάρχουν δυο είδη προβλέψεων α) των πωλήσεων και β) των ταμειακών ροών.

Οι προβλέψεις των πωλήσεων είναι ένα βασικό σημείο του επιχειρηματικού σχεδίου που διαιρείται στα εξής βήματα ανάλυσης.

- Αναλύονται οι θεμελιώδεις τάσεις όπως οι καταναλωτικές τάσεις, οικονομική ανάπτυξη το διαθέσιμο εισόδημα τα δημοσιογραφικά στοιχεία κτλ.
- Αναλύονται και ερευνώνται τα χαρακτηριστικά της ζήτησης και της προσφοράς των προϊόντων μας στην αγορά.

- Αναλύεται το ανταγωνιστικό περιβάλλον το επίπεδο και η φύση του ανταγωνισμού καθώς και η απειλή εισόδου νέων ανταγωνιστών
- Αναλύονται οι στόχοι των πωλήσεων εάν είναι εφικτοί με τις οργανωτικές και λειτουργικές συνθήκες ανά προϊόν μονάδας.

Οι προβλέψεις των ταμειακών ροών είναι αναγκαίες να τις παρουσιάσουμε γιατί δείχνει την εκτίμηση θέσης του βαθμού μετασχηματισμού προβλέψεων των κερδών σε μετρητά και του αριθμού μετρητών που θα χρειαστεί η επιχείρηση για τη υλοποίηση του επιχειρηματικού σχεδίου. Έτσι αναλύονται μαθηματικά οι μεταβολές και τις βλέπουμε αναλυτικά.

Ο υπολογισμός της παρούσας άξιας και ενδογενούς ποσοστού Απόδοσης είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες της αξιολόγησης. Οι τιμές που εμφανίζουν για την ανάλυση της επενδυτικής πρότασης επιχειρηματικού σχεδίου αποδεικνύουν την οικονομική βιωσιμότητα.

## 4.8 ΝΕΚΡΟ ΣΗΜΕΙΟ ΠΩΛΗΣΕΩΝ

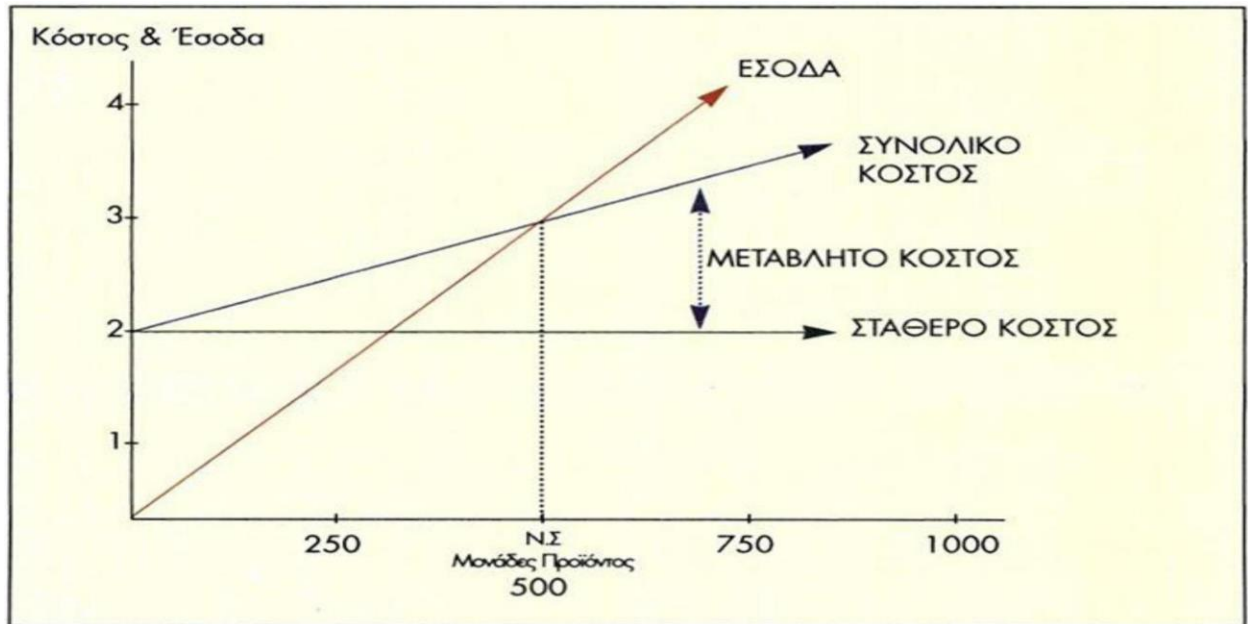
Το νεκρό σημείο είναι εκείνο το οποίο η επιχείρηση ταλαντεύεται και έχει σταθερό κόστος χωρίς καθόλου κέρδος . Δηλαδή το ισοζύγιο καθαρών εσόδων και εξόδων είναι στον ίδιο βαθμό.

Το νεκρό σημείο υπολογίζεται με τις προβλέψεις αποτελεσμάτων ,πωλήσεων και δαπανών σε σταθερό και μεταβλητό κόστος.

Η ανάλυση του νεκρού σημείου υπολογίζει από βασικά σημεία όπως α) την κατανομή του κόστους σε σταθερό και μεταβλητό β) υπολογίζουμε το περιθώριο

συνεισφοράς και το νεκρό σημείο πωλήσεων γ) υπολογίζουμε το σχετικό εύρος παράγωγης ώστε να διατηρείται ο αρχικός υπολογισμός μας και τέλος υπολογίζουμε τον βαθμό ασφάλειας του νεκρού σημείου από τον εξής τύπο

$(\text{Προβλέψεις πωλήσεων} - \text{νεκρό σημείο πωλήσεων} / \text{προβλέψεις πωλήσεων})\%$



Εικόνα 11: Νεκρού Σημείου

## 4.9 ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΕΙΣ

Για τη δημιουργία και λειτουργία της μονάδας ανακύκλωσης ΑΕΚΚ χρειάστηκε ένα αρχικό κεφάλαιο που αντλήθηκε από δυο πηγες η μία είναι α) από τα ίδια κεφάλαια και β) από ξένα κεφάλαια. Ποιο αναλυτικά είναι τα εξής

**ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ:** Η βασική πηγή χρηματοδότησης είναι αυτοχρηματοδότηση της επιχείρησης δηλαδή τα μετρητά από χρεόγραφα, η αναδιαμόρφωση των λειτουργιών, η εξοικονόμηση του κόστους των κερδών και αλλά επενδυτικά προϊόντα εκτός το κεφάλαιο κίνησης. Επίσης μια ακόμη πηγή

αυτοχρηματοδότησης είναι αυτή που προσφέρουν οι μέτοχοι με νέα κεφάλαια από την εκποίηση προσωπικών περιουσιακών στοιχείων είτε από προσωπικό δανεισμό που εκεί ο κίνδυνος είναι μεγάλος λόγω υψηλών επιτοκίων από τη μεριά των τραπεζών. Τέλος υπάρχουν και οι κρατικές ή ευρωπαϊκές επιχορηγήσεις (ΕΣΠΑ, ΚΡΑΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΙΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ)

ΞΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ : τα ξένα κεφάλαια χωρίζονται σε δυο κατηγορίες α) με έκδοση μετοχών ή με έκδοση χρέους.

#### ➤ ΞΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΕΚΔΟΣΗ ΜΕΤΟΧΩΝ

Τα ξένα κεφάλαια μέσω έκδοσης μετοχών έχουν πέντε κατηγορίες ενδιαφέροντος και είναι οι εξής:

- Τα στελέχη της επιχείρησης που ενδιαφέρονται για την επιχείρηση
- Οι στρατηγικοί συνεταίροι που μπορεί να είναι είτε από τους ανταγωνιστές ή συνεργάτες της επιχείρησης.
- Επενδυτές με επιχειρηματικά κεφάλαια
- Θεσμικοί Επενδυτές με συμβολή επιχειρηματικών συμμετοχικών κεφαλαίων
- Επενδυτές από μετοχικές αγορές είτε με προσωπική τοποθέτηση είτε ιδιωτική.

#### ➤ ΞΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΜΕ ΕΚΔΟΣΗ ΧΡΕΟΥΣ

Τα ξένα κεφάλαια με έκδοση χρέους έχουν τρεις κατηγορίες ενδιαφέροντος και είναι οι εξής:

- Προμηθευτές που θέλουν αύξηση των πωλήσεων τους
- Οι δανειστές με ομολόγα που ελέγχουν την πορεία τις επιχειρήσεις
- Τράπεζες που είναι ο κυρίως δανειστής της επιχείρησης.

## 4.10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Η τεχνοοικονομική ανάλυση της επιχείρησης είναι ένα βασικό κομμάτι και χρήζει ειδικής ανάλυσης. Καθώς η λειτουργία και η βιωσιμότητα της εξαρτάται από τις οικονομικές προβλέψεις και ανάλυσης τους . Χωρίς αυτήν η επιχείρηση δεν μπορεί να υλοποιήσει τους στόχους της χωρίς να ξέρει το κόστος της για τη δημιουργία της αλλά και μετέπειτα για τη βιωσιμότητα της

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ

Η διαχείριση των αδρανών αποβλήτων συνεισφέρει θετικά τόσο στη μείωση των επιπτώσεων του περιβάλλοντος όσο οικονομικά και κοινωνικά. Μέσα από τη λειτουργία και τη βιωσιμότητα στην μονάδα διαχείρισης αδρανών απόβλητων επιτυγχάνεται α) ο επανασχεδιασμός και καθαρισμός του δικτύου συλλογής και διαλογής των αδρανών υλικών προς όφελος του περιβάλλοντος βάση κάποιων προδιαγραφών β) η ανακύκλωση μη ανανεώσιμων πηγών σε πρώτη ύλη πχ μέταλλα. γ) μείωση των απόβλητων που καταλήγουν στο ΧΥΤΑ δ) μείωση του όγκου απόβλητων στους ανεξέλικτους χώρους διάθεσης (ποτάμια, ρεύματα κτλ) και μεγάλη διάρκεια ζωής των ΧΥΤΑ. Η διατήρηση και η προστασία του περιβάλλοντος με την πλήρη αξιοποίηση των αδρανών υλικών και επαναχρησιμοποίηση τους μειώνει την παράγωγη στα λατομεία

## 5.1 ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ

. Η εναλλακτική διαχείριση αδρανών αποβλήτων εκτός της συμβολή προς την προστασία και διατήρηση του φυσικού πλούτου έχουμε και τα κοινωνικά οφέλη.

Η μονάδα διαχείρισης αδρανών αποβλήτων θα συμβάλλει καθοριστικά στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας για τους κατοίκους των γύρω περιοχών. Στις εργασίες της συλλογής, μεταφοράς, διαλογής, επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής θα απασχολήσει σχεδόν 50 εργαζόμενους .

Με την ανακύκλωση των αδρανών αποβλήτων μας ανακτώνται αξιοποιήσιμα υλικά, όπως σκυρόδεμα , άσφαλτο, μέταλλα, ξυλεία, γυαλί και πλαστικό, τα οποία επαναχρησιμοποιούνται στο πρωτογενή τομέα. Έτσι λοιπόν, η ανακύκλωση τους συνεισφέρει στον περιορισμό της μόλυνσης καθώς μειώνεται η παραγωγή τοξικών ουσιών που ρυπαίνουν το έδαφος και την ατμόσφαιρα. Όπως επίσης εξασφαλίζεται η μείωση της εξόρυξης στα λατομεία των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων , όπως είναι τα μεταλλεύματα και το πετρέλαιο, με αποτέλεσμα μείωσης περιβαλλοντικών επιπτώσεων συμβάλλοντας στην αειφόρο ανάπτυξη και το βιώσιμο μέλλον των μελλοντικών γενεών.

Ακόμη οι τιμές των ανακυκλώσιμων αδρανών υλικών θα είναι χαμηλότερες από την αρχική τιμή των “παρθένων” αδρανών υλικών και ανάλογης ποιότητας. Τέλος θα αντιμετωπιστεί το κοινωνικό πρόβλημα για την δημιουργία νέων ΧΥΤΑ που στην Ελλάδα είναι ένα βασικό κοινωνικό θέμα . Η εναλλακτική διαχείριση των αδρανών αποβλήτων θα αυξήσει την ωφέλιμη ζωή των ειδή υπαρχόντων ΧΥΤΑ και της περιβαλλοντολογικής αισθητικής των γύρω περιοχών.

## 5.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ

Η διαχείριση των αδρανών αποβλήτων και ειδικά τα «ακριβά υλικά» όπως το σκυρόδεμα θα έχει οικονομικά οφέλη καθώς θα εξοικονομούνται και αυτό κάνει την επένδυση ακόμα πιο συμφέρουσα. Ο λόγος του κόστους επεξεργασίας τους με το κέρδος που τους επιφέρει μετά τη πώληση είναι μεγάλο, αυτό λοιπόν από μόνο του κάνει την επιχείρηση βιώσιμη και συμφέρουσα. Μέσω της ανακύκλωσης των αδρανών υλικών που η διαδικασία αυτή είναι με την τήρηση των διατάξεων περί κανόνων ανακύκλωσης ανδρώνων υλικών κάνει τον αγοραστή να εμπιστεύεται περισσότερο αυτά τα υλικά και να ξεπεράσει την όποια προκατάληψη έχει για την ποιότητα τους . Είναι οικονομικά απ' ότι τα μη ανακυκλώσιμα και με την αύξηση της παράγωγης των ανακυκλώσιμων βελτιώνονται και οι συνθήκες επεξεργασίας της μονάδας για την παραγωγή ποιοτικού υλικού.

Βεβαία χρειάζεται προσοχή όσον αφορά τα κόστη αποθήκευσης και τροφοδοσίας καθώς οι μονάδες αυτές κινούνται σε αστικές περιοχές και πρέπει να παραμείνουν μειωμένες. Τα κόστη αυτά διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή από τις συνθήκες που επικρατούν και από τον αριθμό αδρανών απόβλητων που υπάρχουν στη ευρύτερη περιοχή. Όμως αν υπάρχει η κατάλληλη τεχνολογική υποδομή τότε μειώνονται τα κόστη εκμετάλλευσης όποτε έρχεται σε μια ισορροπία.

Από τις ανασκαφές και κατεδαφίσεις εξοικονομούνται υλικά που μπορούν να λειτουργήσουν σαν πρώτη υλη ή ακόμη και συμπληρωματικά μαζί με αλλά και έτσι εξασφαλίζονται σημαντικά χρηματικά ποσά από την ανακύκλωση και αξιοποίηση τους.

Επιπλέον να αναφέρουμε ότι συμφώνα με ξένη βιβλιογραφία η οικονομική αποκομιδή της επένδυσης εγκατάστασης εναλλακτικής μονάδας ανακύκλωσης



ανδρώνων υλικών εξαρτάται από το μέγεθος και τη λειτουργία της. Στην Αμερική η ετήσια παράγωγη τιμάται 4,40 με 8,80 δολάρια ανά τόνο ενώ το κόστος είναι από 22.200 μέχρι 66.000 ανά τόνο ανάλογα την ποσότητα παράγωγης και την επεξεργασία . Ενώ σύμφωνα με έρευνα στην Ελλάδα το αντίστοιχο κόστος εκτιμάται 100.000 € με 150.000 € ετησίως ανάλογα την ποσότητα παράγωγης και την επεξεργασία. Τα κόστη αυτά εξαρτώνται από το μέγεθος της μονάδας την τεχνολογική υποδομή και την επεξεργασία. Η μέση δυνατότητα ανακύκλωσης ανδρώνων αποβλήτων κυμαίνεται σε 150.000 τόνους ετησίως.

## 5.2 ΠΡΟΛΗΨΗ

Με το όρο πρόληψη εννοούμε συγκεκριμένα μετρά που προσβλέπουν στην μείωση της ποσότητας αδρανών αποβλήτων με την επαναχρησιμοποίηση και μείωση των περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων από την ανεξέλικτη διάθεση τους και με απόβλητα επικίνδυνα για το περιβάλλον όσο και για τον άνθρωπο. Αυτό θα επιτευχτεί με το σωστό σχεδιασμό της μονάδας και με την ανάπτυξη στρατηγικού σχεδίου πριν την έναρξη της.

Αρχικά κατά τον σχεδιασμό ενός νέου κτιρίου (ανακαίνιση) θα πρέπει να μετριοούνται τα υλικά με ακρίβεια και να γίνεται η παραγγελία έτσι ώστε να μην περισσεύουν υλικά που θα μετατραπούν μετά σε απόβλητα. Αυτό επιτυγχάνεται με ορθολογικό σχεδιασμό στο στάδιο μελέτης του κτιρίου. Συνιστάται να αγοράζονται συσκευασμένα δομικά υλικά έτοιμα έτσι ώστε να μην χρειάζονται ιδιαίτερη διεργασία και να δημιουργούνται απόβλητα.

Όπως έχουμε αναφέρει και σε παραπάνω κεφάλαιο κρίσιμος παράγοντας πρόληψης αδρανών αποβλήτων είναι η σωστή ενημέρωση καταναλωτών και η σωστή εκπαίδευση των μηχανικών όπου συμμετέχουν στη μελέτη και

κατασκευή υποδομών να εφαρμόζουν τεχνικές μείωσης των οικοδομικών υλικών για αποφύγει μεγάλης ποσότητας οικοδομικών απόβλητων.

Επίσης κατά τη κατεδάφιση κτιρίων θα είναι καλό πριν ξεκινήσει να γίνει διαλογή υλικών όπως τούβλα , έπιπλα, τζάμια και πόρτες τα οποία εντοπίζονται εύκολα και αφαιρούνται και τα οποία μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν όπως έχουν.

Η διαλογή στην πηγή δεν αφορά μόνο πολύτιμα αντικείμενα αλλά και τα επικίνδυνα που πρέπει να διαχωρίζονται πριν την κατεδάφιση έτσι ώστε να μην μολυνθούν και τα υπόλοιπα απόβλητα και καθιστούν την επεξεργασία τους δύσκολη. Τέτοια αντικείμενα είναι ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός υλικά που εμπεριέχουν βερνίκια και άλλες τοξικές ουσίες.

Τα στάδια για μια ορθή διαχείριση κατεδάφισης είναι η εξής

- Απομάκρυνση επίπλων κουφωμάτων που δεν χρήζουν ιδιαίτερης επεξεργασίας
- Απομάκρυνση των ηλεκτρικών συσκευών και ότι άλλο χρήζει ειδικής μεταχείρισης και είναι επικίνδυνο
- Απομακρύνουμε τυχόν γυψοσανίδες και ξηλώνουμε την οροφή εάν είναι από κεραμίδια
- Κατεδαφίζουμε τοίχους και διαχωρίσουμε τα υλικά όσο μπορούμε

### 5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Σε αυτό το κεφάλαιο βλέπουμε ότι με την ανακύκλωση και μέσα από την πρόληψη εξασφαλίζονται και οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, διατήρηση του περιβάλλοντος, έτσι ώστε η ανακύκλωση να μην αποτελεί μόνον υποχρέωση προς τη φύση, αλλά και μία κερδοφόρα επιχείρηση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο κατασκευαστικός τομέας αποτελούσε εξ' αρχής ένα σημαντικό κλάδο της οικονομίας. Η έλλειψη μιας οργανωμένης αγοράς ανακυκλώσιμων υλικών εμποδίζει την αξιολόγηση οικονομικής κλίμακας και οδηγεί σε αξιολόγηση δευτερογενών αδρανών υλικών.

Η ανάπτυξη και η λειτουργία μιας εναλλακτικής μονάδας διαχείρισης αδρανών αποβλήτων προτείνεται με την επιβολή κατάλληλης νομοθεσίας και υιοθέτηση της από πλευρά των επενδυτών. Η νομοθεσία είναι ελλιπής σχετικά με την διαχείριση των αδρανών αποβλήτων και η αδιαφορία των εργολάβων για το πού θα καταλήξουν τα απόβλητα (μπάζα) καθώς και οι χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων είναι ελάχιστοι στην Ελλάδα. Έτσι γίνεται αναγκαία η εδραίωση κατάλληλων νόμων που θα υποχρεώνουν όλους όσους ασχολούνται με το κατασκευαστικό τομέα να είναι ενήμεροι ως προς την προστασία του περιβάλλοντος.

Με την ανεξέλικτη διάθεση των αποβλήτων τόσο στους ΧΥΤΑ όσο και στο περιβάλλον είναι επιτακτική η ορθή διαχείριση αυτών ώστε να μην μολύνουν το έδαφος, την ατμόσφαιρα και τα ύδατα. Γι' αυτό πρέπει να υπάρχει πρόληψη και να ενημερώνεται όλοι οι αρμόδιοι φορείς για τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης αλλά και όσοι ασχολούνται με αυτά και οι καταναλωτές σε σύγκριση με τα παρθένα υλικά σε θέματα ποιότητας. Όπως επίσης και ότι μια τέτοια ενεργειακή δράση θα δώσει και θέσεις εργασίας και θα συμβάλει ακόμα πιο πολύ στην οικονομική ανάπτυξη.

Τέλος καταλήγουμε ότι το μέλλον της εναλλακτικής διαχείρισης αδρανών υλικών θα εξαρτηθεί από τη ικανότητα και την απορρόφηση από τις πηγές τους, από τη ζήτηση που θα έχουν, από τις απαιτήσεις διεθνώς αλλά και τη λειτουργία της μονάδας σχετικά με το κατά πόσο θα καταστεί βιώσιμη με τις παρούσες συνθήκες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

#### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανδρεαδάκης Α , Παντζίδου Σταθοπουλός Α (2008) «Περιβαλλοντολογική Τεχνολογία » Εκδόσεις Συμμετρία

Αβραμίδης, Χ.Ι., (2014), «Παραγωγή αδρανών υλικών σκυροδέματος από ανακύκλωση και άλλες δευτερογενείς πηγές», [ONLINE]. Διαδικτυακή πηγή: <http://www.e-Archimedes.go/far/item/22-> [Ανάκτηση 10 Ιανουαρίου 2015].

Μαρία Γιάννη «Διαχείριση αποβλήτων δομικών έργων» Περιοδικό κτίριο τεύχος 178

Ν. Μουσινόπουλος, Ε. Ιάκωβου , Α.Παπαδόπουλος , Χ. Αχίλλας, .Αηδόνης Αναστέλος« Εφαρμογές επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης δομικών υλικών στο τέλος της ωφέλιμης ζωής τους»

Χ. Καλογερόπουλος «Τεχνολογίες Εναλλακτικής Διαχείρισης υλικών κατεδαφίσεων» Επιστημονικό και Επιμορφωτικό Κέντρο Χημικών Μηχανικών, Σεμινάρια 2003

ΥΠΕΚΑ, (2013), «Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων», [ONLINE]. Διαδικτυακή πηγή: <http://www.peak.gr> [Ανάκτηση Φεβρουαρίου 2017]

Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, ΕΕΔΣΑ, 2014. URL: <http://www.eedsa.gr/>, τελευταία επίσκεψη: 14.03.2017.

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ΥΠΕΚΑ, πηγή: <http://www.ypeka.gr/>, τελευταία επίσκεψη: 3.03.2017

## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Groppelli A και Ethan N (2007) «ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ» Εκδόσεις Κλειδάριθμος

Kotler, F., (1997), *Μάρκετινγκ – Μάνατζμεντ: Ανάλυση, Σχεδιασμός, Υλοποίηση & Έλεγχος*, Εκδόσεις Interbooks, Αθήνα.

## ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

[www.Wikipedia.gr](http://www.Wikipedia.gr)

[www.oryktosploutos.gr](http://www.oryktosploutos.gr)

[www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)

[www.elinyae.gr](http://www.elinyae.gr)

<https://www.eoan.gr>