



Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΑΠΟ ΑΔΡΑΝΗ ΑΠΟΒΛΗΤΑ



Εγχειρίδια SARMa

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΑΠΟ ΑΔΡΑΝΗ ΑΠΟΒΑΗΤΑ

Επεξεργασία κειμένου από
Tecnitalia Consultants, ΜΙΛΑΝΟ

Συγγραφείς του εγχειριδίου
Bressi Giorgio, Volpe Gianpaolo, Pavesi Elisabetta
ANPAR - Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati

Μετάφραση και προσαρμογή του εγχειριδίου στα Ελληνικά

Βασίλειος Βασιλειάδης, Εξωτερικός συνεργάτης του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), Κική Χατζηλαζαρίδου, Φωτεινή Χαλκιοπούλου, Νίκος Αρβανιτίδης, Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), Ζαχαρίας Αγιουτάντης, Κώστας Κομνίτσας, Φωτεινή Σταθογιάννη (Πολυτεχνείο Κρήτης)

Συμβουλευτικός Φορέας

Blingini Gian Andrea

Πολυτεχνείο Τορίνο (Polito), Ιταλία

Garbarino Elena

Τμήμα Βιώσιμης Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, Υπηρεσία Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Επαρχία Τορίνο, Ιταλία

Pelosio Andrea

Υπηρεσία Περιφερειακού Σχεδιασμού, Επαρχία Πάρμα, Ιταλία

Ratta Manuela,

Rizzati Anna Rita,

Romagnoli Massimo,

Segadelli Stefano

Τμήμα Προστασίας Περιβάλλοντος, Εδάφους και Ακτών, Περιφέρεια Emilia-Romagna, Ιταλία

Συντονιστής του έργου SARMA

Solar Slavko

Γεωλογική Υπηρεσία Σλοβενίας, Σλοβενία

Υπεύθυνοι του έργου SARMA για την Ιταλία

Cibin Ubaldo

Τμήμα Προστασίας Περιβάλλοντος, Εδάφους και Ακτών, Περιφέρεια Emilia-Romagna, Ιταλία

Peri Sergio

Υπηρεσία Περιφερειακού Σχεδιασμού, Επαρχία Πάρμα, Ιταλία

Εξωτερικοί Κριτές

Solar Slavko

Γεωλογική Υπηρεσία Σλοβενίας, Σλοβενία

Χαλκιοπούλου Φωτεινή

Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), Ελλάδα

Αγιουτάντης Ζαχαρίας

Πολυτεχνείο Κρήτης, Ελλάδα

Marinescu Mihai

Πανεπιστήμιο Βουκουρεστίου, Σχολή Γεωλογίας και Γεωφυσικής, Ρουμανία

Simic Vladimir

Πανεπιστήμιο Βελιγραδίου, Σχολή Μεταλλευτικής και Γεωλογίας, Σερβία

Εξωτερικοί Κριτές

Brown Teresa

Βρετανική Γεωλογική Υπηρεσία, Ηνωμένο Βασίλειο

Hejny Horst

Εξωτερικός Εμπειρογνώμονας, Γερμανία

O'Brien Jim

Πρόεδρος του Οργανισμού των Ευρωπαϊκών Παραγωγών Αδρανών (UEPG), Ηνωμένο Βασίλειο

Πληροφορίες

Επεξεργασία κειμένου:

Scarpini Simonetta - Τμήμα Προστασίας Περιβάλλοντος, Εδάφους και Ακτών, Περιφέρεια Emilia-Romagna, Ιταλία

Σχεδιασμός εξωφύλλου και φωτογραφίες:

Scarpini Simonetta - Τμήμα Προστασίας Περιβάλλοντος, Εδάφους και Ακτών, Περιφέρεια Emilia-Romagna, Ιταλία

- ANPAR - Associazione Nazionale Produttori Aggregati Riciclati

- Πολυτεχνείο Τορίνο (Polito), Ιταλία

Εκτύπωση:

Κέντρο Εκτύπωσης, Περιφέρεια Emilia Romagna, Μπολόνια, Ιταλία (Press Centre of Emilia Romagna-Region, Bologna, Italy)

Έτος έκδοσης: Σεπτέμβριος 2011

© Copyright

Η έκδοση αυτή παρουσιάζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων και η Διαχειριστική Αρχή του Προγράμματος Νότιο Ανατολικής Ευρώπης δεν ευθύνεται για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών αυτών



Τα φυσικά αδρανή υλικά, όπως το αμμοχάλικο και θραυστά πετρώματα, αποτελούν σημαντικούς μη ανανεώσιμους πόρους που χρησιμοποιούνται σε δομικά έργα και έργα υποδομής. Επίσης, υπολογίζεται ότι στα νέα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και στις χώρες της Νότιο- Ανατολικής Ευρώπης η κατασκευαστική βιομηχανία θα παρουσιάσει μία αύξηση της τάξης του 4,2% τα επόμενα χρόνια. Μία αύξηση τέτοιου μεγέθους είναι πιθανό να προκαλέσει προβλήματα στη συνολική διαχείριση των αδρανών υλικών και ως εκ τούτου και στη λατομική δραστηριότητα, η οποία σε τοπικό επίπεδο είναι εξαιρετικά ανομοιογενής¹ και εξακολουθεί να συνδέεται με φαινόμενα παράνομης δραστηριότητας ή/και περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Επιπρόσθετα, ένα επίσης σημαντικό θέμα που σχετίζεται με τη βιομηχανία των αδρανών είναι η «σπατάλη» δυναμικών πόρων, όπως είναι τα αδρανά απόβλητα που προέρχονται από δραστηριότητες που σχετίζονται με κατασκευές και κατεδαφίσεις και απορρίπτονται σε χώρους ταφής ενίοτε παράνομους. Τέτοιου είδους απόβλητα θα μπορούσαν να τύχουν κατάλληλης επεξεργασίας σε υφιστάμενες - τεχνικά κατάλληλες, οικονομικά βιώσιμες και κοινωνικά αποδεκτές εγκαταστάσεις ανακύκλωσης και να μετατραπούν σε ανακυκλωμένα αδρανά που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν συμπληρωματική πηγή προμήθειας αδρανών.

Για τους λόγους αυτούς, άρχισε η υλοποίηση του έργου SARMa (Βιώσιμη Διαχείριση Πόρων για Αδρανά), ένα έργο που συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του Διακρατικού προγράμματος «Χώρος Νότιο Ανατολικής Ευρώπης». Ο στόχος αυτού του έργου είναι να προχωρήσει ένα βήμα παραπέρα η βιώσιμη

¹ Στ.μ. δεν είναι ομοιόμορφα ανεπτυγμένη σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες

διαχείριση των αδρανών υλικών μέσω του βελτιωμένου συντονισμού των δραστηριοτήτων και όλων των εμπλεκόμενων στον σχεδιασμό, στη διάθεση, χρήση και ανακύκλωση εντός και εκτός του χώρου της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Μεταξύ άλλων δραστηριοτήτων το έργο SARMA ασχολείται και με την ανακύκλωση των αδρανών, παρέχοντας σε βάθος ανάλυση των εξελίξεων στο θέμα της ανακύκλωσης των αδρανών αποβλήτων και με έμφαση στα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις τα οποία θα αποτελέσουν στο προσεχές μέλλον την πιο σημαντική πηγή προμήθειας μη συμβατικών αδρανών υλικών. Επιπλέον, ένας από τους κύριους στόχους του έργου SARMA είναι η αποτελεσματικότερη υλοποίηση της ιδέας της Βιώσιμης Διάθεσης Μίγματος Αδρανών, ήτοι μίγματος που προέρχεται από φυσικά και από ανακυκλωμένα αδρανή καθώς και από την επεξεργασία βιομηχανικών αποβλήτων και παραπροϊόντων εξόρυξης, με στόχο να μεγιστοποιηθεί το όφελος από τη χρήση αδρανών προϊόντων προερχόμενων από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων και των μη συμβατικών.

Το παρόν εγχειρίδιο, που αποτελεί μέρος του έργου SARMA, περιγράφει τα μέχρι σήμερα ισχύοντα και ευρέως αποδεκτά από την επιστημονική κοινότητα δεδομένα, που αφορούν στην ανακύκλωση των αδρανών αποβλήτων, με έμφαση στα προερχόμενα από τις κατασκευές και κατεδαφίσεις για την παραγωγή ανακυκλωμένων αδρανών.

Το παρόν εγχειρίδιο παρουσιάζει συνοπτικά ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την ανακύκλωση των αδρανών αποβλήτων και συγκεκριμένα, την ανάλυση των ροών αποβλήτων, την συνοπτική παρουσίαση των τεχνολογιών επεξεργασίας, τα κύρια χαρακτηριστικά των ανακυκλωμένων αδρανών, μία σύντομη περιγραφή της αγοράς και τέλος μία σειρά προτάσεων.

Σημείωση των μεταφραστών

«Αδρανή απόβλητα» ονομάζονται τα μη επικίνδυνα απόβλητα που δεν υφίστανται καμία σημαντική φυσική, χημική ή βιολογική μετατροπή. Τα αδρανή απόβλητα δεν διαλύονται, δεν καίγονται ούτε συμμετέχουν σε άλλες φυσικές ή χημικές αντιδράσεις, δεν βιοδιασπώνται ούτε επιδρούν δυσμενώς σε άλλα υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή κατά τρόπο ικανό να προκαλέσει ρύπανση του περιβάλλοντος ή να βλάψει την υγεία του ανθρώπου (σύμφωνα με την υπ. αριθ. 29407/3508/02 ΚΥΑ). Επίσης, η συνολική αποπλυσιμότητα και περιεκτικότητα σε ρύπους των αποβλήτων και η οικοτοξικότητα των στραγγισμάτων πρέπει να είναι σύμφωνη με την Απόφαση 2003/33/ΕΚ του Συμβουλίου Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕL 11/27/2003) και την υπ. αριθ. 29407/3508/02 ΚΥΑ και να μη θέτει σε κίνδυνο την ποιότητα των επιφανειακών ή και υπογείων υδάτων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	7
2. Ανάλυση των ροών των αδρανών αποβλήτων.....	11
3. Η επεξεργασία των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις για την παραγωγή ανακυκλωμένων αδρανών.....	21
4. Ανακυκλωμένα αδρανή	29
5. Η αγορά των αδρανών	37
6. Προτάσεις	43
7. Βιβλιογραφία.....	45

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κατασκευαστικός τομέας έχει εκμεταλλευτεί με εντατικούς ρυθμούς τους φυσικούς πόρους παράγοντας ποσότητες αποβλήτων τις οποίες το περιβάλλον αδυνατεί να απορροφήσει. Από την μία, η απαιτούμενη ζήτηση για αδρανή υλικά προκάλεσε σοβαρές επιπτώσεις στο χώρο της Νοτιοανατολικής Ευρώπης εξαιτίας των δραστηριοτήτων εξόρυξης των οποίων, ο σχεδιασμός και η συμβατότητα με το ισχύον - εξελισσόμενο θεσμικό πλαίσιο παρουσιάζει αυξανόμενη δυσκολία τις τελευταίες δεκαετίες.

Από την άλλη, οι σημαντικές ποσότητες αποβλήτων που προέρχονται από τον κατασκευαστικό τομέα έχουν δημιουργήσει ανάγκες εξεύρεσης, είτε περιοχών απόθεσης, είτε εγκαταστάσεων ανάκτησης, οι οποίες είναι δύσκολο να εκπληρωθούν, με αποτέλεσμα τη συχνή ανεξέλεγκτη απόρριψή τους στο προαστιακό περιβάλλον.

Η ανάγκη να μειωθεί η χρήση μη-ανανεώσιμων φυσικών πόρων και την ίδια στιγμή, να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιπτώσεις εξαιτίας της παραγωγής και της διαχείρισης των αποβλήτων του κατασκευαστικού τομέα, έχει προκαλέσει ένα συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για την ανακύκλωση, ιδιαίτερα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Για αυτό τον λόγο, αποτελεί πρόκληση η επιλογή ανάκτησης ενός ποσοστού των αποβλήτων και η επανεισαγωγή τους στην παραγωγική διαδικασία με την μορφή προϊόντων ή πρώτων υλών.

Ένας από τους βασικούς στόχους του προγράμματος SARMA είναι να προάγει πολιτικές ανάκτησης αποβλήτων και ανακύκλωσης, ενθαρρύνοντας πρακτικές Βιώσιμης Προμήθειας Αδρανών Υλικών (φυσικών, τεχνητών ή ανακυκλωμένων) στις χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Η Βιώσιμη Προμήθεια Αδρανών Υλικών ορίζεται ως “προμήθεια αδρανών υλικών από πολλαπλές πηγές, επιλεγμένες με οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια”.

Τα αδρανή υλικά είναι ένας απαραίτητος πόρος για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μιας χώρας. Όμως πρέπει να παράγονται και να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Παρά το γεγονός ότι η συνεισφορά των αδρανών υλικών που προέρχονται από ανακύκλωση αντιπροσωπεύει μόνο ένα μικρό ποσοστό της συνολικής ζήτησης στον κατασκευαστικό τομέα, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι οποιοσδήποτε τύπος αδρανούς υλικού μπορεί και πρέπει να συνεισφέρει σύμφωνα πάντα με τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά. Για αυτό τον λόγο, δεν πρέπει να υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των αδρανών διαφορετικής προέλευσης.

Τον Ιούνιο του 2008, με την έκδοση της νέας Οδηγίας για τα Απόβλητα (2008/98/EC), η οποία αναθεώρησε την Οδηγία 2006/12/EC, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μετά από μια μακροχρόνια διαδικασία η οποία ξεκίνησε τον Μάιο 2003, κατέληξε στην ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ (2005) με τίτλο «Θεματική Στρατηγική για την πρόληψη της δημιουργίας και την ανακύκλωση των αποβλήτων» (COM (2005) “*Towards a thematic strategy on waste prevention and recycling*”). Ο τότε Ευρωπαίος Επίτροπος

Περιβάλλοντος, ο Έλληνας οικονομολόγος Σταύρος Δήμας, δήλωσε πως η καινούργια Οδηγία θα αλλάξει τον τρόπο που ορίζουμε τα απόβλητα, δηλαδή από ένα μη επιθυμητό φορτίο, σε ένα πολύτιμο πόρο και θα συνεισφέρει στη μεταμόρφωση της Ευρώπης σε μια “κοινωνία ανακύκλωσης”.

Τα απόβλητα τα οποία προέρχονται από αναζήτηση, εξόρυξη, επεξεργασία και αποθήκευση των ορυκτών πόρων και από τις εργασίες στα λατομεία, δεν συμπεριλαμβάνονται στην καινούργια Οδηγία για τα Απόβλητα, λόγω του ότι καλύπτονται από την Οδηγία 2006/21/ για τα Απόβλητα της Εξορυκτικής Βιομηχανίας. Συνοπτικά, η νέα Οδηγία για τα Απόβλητα:

- Θέτει ως στόχο η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων και των αποβλήτων από τον κατασκευαστικό τομέα και των τομέα κατεδαφίσεων να φτάσει το 50% και 70% αντίστοιχα μέχρι το 2020
- Απαιτεί από τα Κράτη-Μέλη να αναπτύξουν προγράμματα που προλαμβάνουν την παραγωγή αποβλήτων εστιάζοντας στις καίριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις και λαμβάνουν υπόψη τον συνολικό κύκλο ζωής των προϊόντων και των υλικών.
- Εγκαθιδρύει ιεραρχία πέντε επιπέδων για την πρόληψη παραγωγής αποβλήτων και τη νομοθεσία διαχείρισης και πολιτικής των κρατών-μελών με την εξής σειρά προτεραιότητας: 1) πρόληψη 2) προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, 3) ανακύκλωση, 4) άλλου είδους ανάκτηση π.χ. ανάκτηση ενέργειας και 5) διάθεση σε χωματερή σαν τελευταία επιλογή.
- Διαχωρίζει τα απόβλητα από τα υποπροϊόντα:
 - ο “απόβλητα” είναι οποιαδήποτε ουσία ή αντικείμενο το οποίο ο κάτοχος είτε απορρίπτει είτε προτίθεται ή είναι υποχρεωμένος να απορρίψει
 - ο μία ουσία ή αντικείμενο, προερχόμενο από την παραγωγική διαδικασία της οποίας όμως ο βασικός και αρχικός σκοπός της δεν είναι η παραγωγή του συγκεκριμένου αντικειμένου, μπορεί να μην θεωρηθεί υπό ορισμένες συνθήκες σαν απόβλητο αλλά σαν υποπροϊόν
- Θέτει ένα ξεκάθαρο διαχωρισμό μεταξύ των ορισμών της ανάκτησης και της απόθεσης, βασισμένο στη διαφορά σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μέσω της υποκατάστασης των φυσικών πόρων στην οικονομία και αναγνωρίζοντας τα πιθανά οφέλη στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία από την αξιοποίηση των αποβλήτων ως πόρων. Με αυτήν την έννοια η ανακύκλωση αποτελεί επιχείρηση ανάκτησης.
- Θέτει την έννοια του αποχαρακτηρισμού των αποβλήτων ως εξής: Ορισμένα προσδιορισμένα απόβλητα παύουν να αποτελούν απόβλητα στο πλαίσιο της νέας Οδηγίας (2008/98/EC), εφόσον έχουν υποστεί εργασίες ανάκτησης, περιλαμβανομένης της ανακύκλωσης, και πληρούν ειδικά κριτήρια που θα καθοριστούν σύμφωνα με τους όρους του άρθρου 6 της Οδηγίας για τα Απόβλητα.

Ο δρόμος για να φθάσουμε στο επιθυμητό επίπεδο ανακύκλωσης σύμφωνα με την Οδηγία, αναπόφευκτα ξεκινάει από τη βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων, με στόχο την μείωση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων, που σχετίζονται με

την παραγωγή τους, μέσω της ανάκτησης και της ανακύκλωσης, λαμβάνοντας υπόψη ότι πάνω από το 30% των συνολικών παραχθέντων αποβλήτων στην Ευρώπη το 2008 προέρχονται από τον κατασκευαστικό τομέα και τον τομέα κατεδαφίσεων (Eurostat 2008).

Συνεπώς, η ζήτηση για πρώτες ύλες η εξόρυξη των οποίων προκαλεί σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, θα μπορούσε να σχεδιαστεί και ρυθμιστεί προς την κατεύθυνση της βιώσιμης χρήσης των φυσικών πόρων.

Πρόταση Ν° 1

Η ανακύκλωση των απόβλητων από κατασκευές και κατεδαφίσεις προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες:

1. Μείωση των απαιτήσεων για εξεύρεση χώρων για την απόρριψη των αποβλήτων
2. Αποφυγή της υπερκατανάλωσης φυσικών μη-ανανεώσιμων πόρων αδρανών υλικών, εισάγοντας εναλλακτικά και συμπληρωματικά υλικά στην αγορά των αδρανών υλικών
3. Δημιουργία νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στον τομέα της ανακύκλωσης αποβλήτων.



Εικόνα 1.1: Παραγωγή αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις, Μιλάνο-Ιταλία (ANPAR, 2006).

2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΡΟΩΝ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

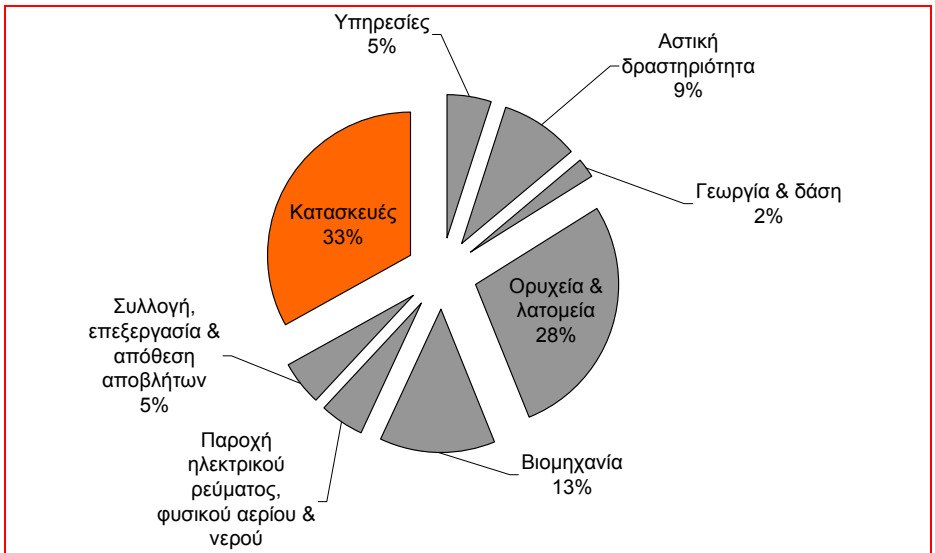
Κάθε χρόνο στην Ευρώπη, παράγονται διαφορετικοί τύποι αποβλήτων. Κάθε τύπος, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του, προκαλεί διαφορετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία.

Μία ανάλυση των ροών των αποβλήτων ανά οικονομικό τομέα, απαιτεί τον διαχωρισμό αυτών σε τρεις βασικές κατηγορίες, ανάλογα με την προέλευση τους: Απόβλητα κατασκευαστικού τομέα, απόβλητα εξόρυξης και βιομηχανικά απόβλητα.

Οι ποσότητες των αποβλήτων αυτών αγγίζουν το 74% του συνολικού όγκου αποβλήτων που παράγονται στα 27 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πίνακας 2.1 : Τομέας προέλευσης και συστατικά αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις.

Απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις		
Τομέας προέλευσης		Συστατικά
Κατασκευαστικός τομέας	Απόβλητα που προέρχονται από την συντήρηση και/ή κατασκευή κτιρίων και αστικών έργων υποδομής	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Σκυρόδεμα (προεντεταμένο ή σύνθητες)
Τομέας κατεδαφίσεων	Απόβλητα τα οποία προέρχονται από την συντήρηση και την μερική ή ολική κατεδάφιση κτιρίων και άλλων αστικών έργων υποδομής	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Τσιμέντο και διάφορα κονιάματα ✓ Διάφορα υλικά (τούβλα, πλακάκια, κλπ) ✓ Εδάφη ✓ Ξύλο ✓ Χαρτί, κυτταρίνη και πολυστερίνη ✓ Μέταλλα ✓ Πλαστικό ✓ Κιμωλία ✓ Κεραμικά ✓ Γυαλί ✓ Αμιάντος
Απόβλητα από την κατασκευή και την επισκευή δρόμων	Απόβλητα τα οποία προέρχονται από τις δραστηριότητες συντήρησης και κατασκευής των δρόμων	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Εδάφη ✓ Σκυρόδεμα ✓ Ξύλο ✓ Μέταλλα ✓ Πλαστικό
Απόβλητα από τις εκσκαφές	Απόβλητα τα οποία προέρχονται από εκσκαφές για την κατασκευή αστικών έργων υποδομής και/ή εξόρυξη πετρωμάτων	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ξύλο ✓ Εδάφη



Εικόνα 2.1: Ποσοστά αποβλήτων ανά οικονομική δραστηριότητα που παράχθηκαν το 2008 στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Eurostat, 2008).

Παρόλο που το παρόν εγχειρίδιο στο μεγαλύτερο μέρος θα αναλύσει την ροή αποβλήτων που προέρχονται από τον κατασκευαστικό τομέα (απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις), είναι απαραίτητο να υπογραμμιστεί επίσης το πόσο σημαντικές είναι οι ροές αποβλήτων που παράγονται και από άλλους τομείς, και όχι μόνο για το ποσοστό συμμετοχής τους στον συνολικό παραγόμενο όγκο των αποβλήτων, αλλά και για τις δυνατότητες που παρουσιάζουν κατά τη συμβολή τους στην παραγωγή αδρανών. Τα παραπάνω απόβλητα αποτελούνται κυρίως από αδρανή υλικά, τα οποία στις περισσότερες των περιπτώσεων μπορούν να ανακυκλωθούν. Η επεξεργασία των εξορυκτικών και των βιομηχανικών αποβλήτων στην πραγματικότητα έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή τεχνητών αδρανών υλικών τα οποία όπως και εκείνα που προέρχονται από την ανακύκλωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως και τα φυσικά αδρανή υλικά.

Το 2008 στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης παράχθηκαν γύρω στα 860 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων προερχόμενα από τον κατασκευαστικό τομέα. Αυτό το ποσοστό αντιπροσωπεύει το 33% (Εικόνα 2.1) του συνολικού όγκου αποβλήτων στην Ευρώπη (Eurostat, 2008)

Ο Πίνακας 2.2 δείχνει την παραγωγή αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 27. Οι τιμές λήφθηκαν από τη βάση δεδομένων της Eurostat περιορίζοντας την έρευνα στον κατασκευαστικό τομέα, στα ακίνδυνα απόβλητα και στα ορυκτά ή στερεοποιημένα απόβλητα.

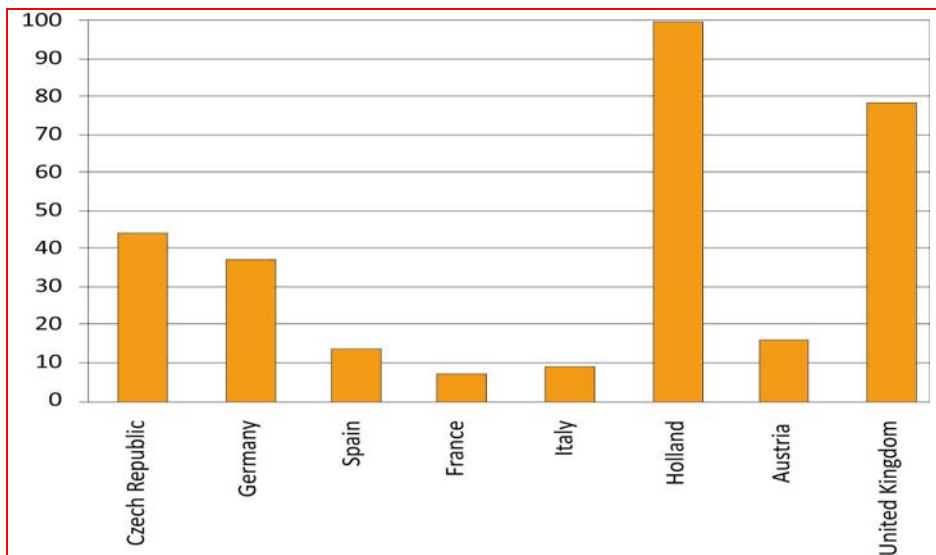
Για τα κράτη εκείνα που υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία η Εικόνα 2.2 δείχνει το ποσοστό των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις που έχουν επαναχρησι-

μοποιηθεί ανά χώρα, σύμφωνα με εκτιμήσεις της ANPAR, που βασίστηκαν σε στοιχεία της Eurostat (2008) για την παραγωγή αυτών των αποβλήτων καθώς και στοιχεία του Οργανισμού των Ευρωπαϊκών Παραγωγών Αδρανών (UEPG, 2009-2010) για την παραγωγή αδρανών από ανακύκλωση.

Στην Εικόνα 2.2 παρατηρείται ότι μαζί με χώρες-πρότυπα όπως Ολλανδία (100%) και Ηνωμένο Βασίλειο (79%), υπάρχουν χώρες όπως η Τσεχία (44%) και η Γερμανία (37%) με πάνω από 35% ανακυκλωμένα απόβλητα. Πολύ πιο χαμηλά είναι η Αυστρία, Ιταλία και Γαλλία με 16%, 14%, 9% και 7% αντίστοιχα.

Πίνακας 2.2: Παραγωγή αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στοιχεία 2006 και 2008 σε τόνους.

Χώρες	2006	2008	+/-
Ευρωπαϊκή Ένωση (27 χώρες)	738.480.000	749.970.000	+1,56%
Βέλγιο	10.622.818	10.119.198	-4,74%
Βουλγαρία	425.421	821.003	+92,99%
Τσεχία	7.798.612	9.556.795	+22,54%
Δανία	5.104.223	4.964.248	-2,74%
Γερμανία (περιλαμβανομένης από το 1991 και της πρώην Αν Γερμανίας)	178.542.925	178.195.511	-0,19%
Εσθονία	584.786	1.014.299	+73,45%
Ιρλανδία	16.273.785	0	-
Ελλάδα	5.054.855	5.054.855	=
Ισπανία	45.705.006	43.390.048	-5,06%
Γαλλία	221.916.759	238.148.460	+7,31%
Ιταλία	51.500.453	68.783.678	+33,56%
Κύπρος	259.303	336.371	+29,72%
Λετονία	16.502	7.492	-54,60%
Λιθουανία	297.284	345.865	+16,34%
Λουξεμβούργο	6.637.162	8.179.864	+23,24%
Ουγγαρία	2.879.901	5.100.470	+77,11%
Μάλτα	2.492.522	1.092.694	-56,16%
Ολλανδία	25.762.104	27.803.309	+7,92%
Αυστρία	29.379.531	30.554.531	+4,00%
Πολωνία	13.762.486	6.702.243	-51,30%
Πορτογαλία	2.247.502	2.939.660	+30,80%
Ρουμανία	30.227	232.662	+669,72%
Σλοβενία	652.809	622.017	-4,72%
Σλοβακία	407.148	552.428	+35,68%
Φιλανδία	21.468.379	23.725.000	+10,51%
Σουηδία	6.566.698	2.250.000	-65,74%
Ηνωμένο Βασίλειο	82.091.620	79.477.882	-3,18%
Κροατία	-	38.166	-
Νορβηγία	819.555	977.789	+19,31%

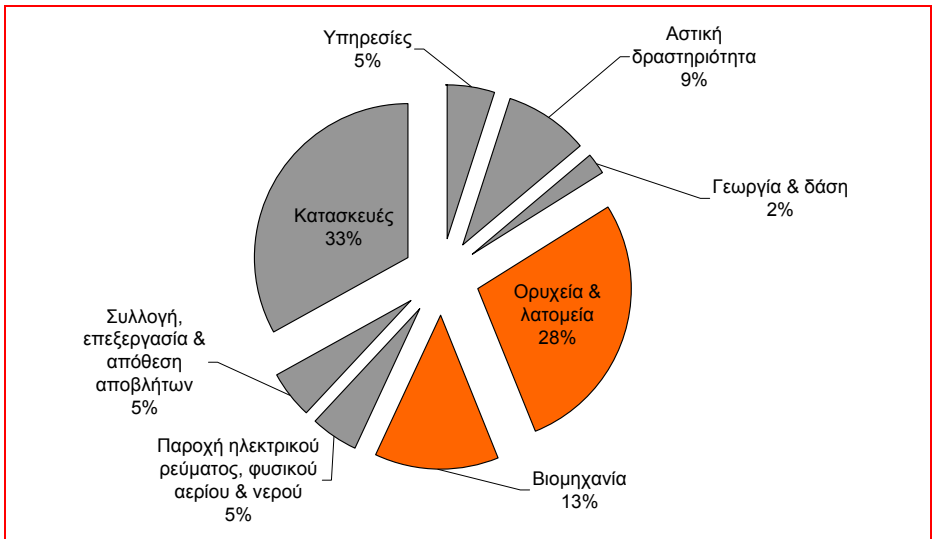


Εικόνα 2.2: Ποσοστό των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις που ανακυκλώθηκαν το 2008 (UEPG, 2009-2010 και Eurostat, 2008 επεξεργασμένα από ANPAR).

Άλλες πιθανές πηγές για την παραγωγή αδρανών υλικών αποτελούν τα βιομηχανικά απόβλητα και τα απόβλητα εξόρυξης.

Πίνακας 2.3: Τομείς προέλευσης και συστατικά βιομηχανικών αποβλήτων και αποβλήτων εξόρυξης

Τομείς προέλευσης	Συστατικά
Ορυχεία και λατομεία	Απόβλητα που παράγονται από τη χημική και φυσική επεξεργασία μη σιδηρούχων ορυκτών πέτρα scraps τέλματα
Βιομηχανικός τομέας	Απόβλητα που παράγονται από την βιομηχανία σιδήρου και ατσαλιού Απόβλητα από την παραγωγή σιδήρου και ατσαλιού
	Απόβλητα από την παραγωγή κεραμικών προϊόντων, τούβλα, πλακάκια και άλλα οικοδομικά προϊόντα κεραμικά τούβλα πλακάκια άλλα οικοδομικά προϊόντα



Εικόνα 2.3: Ποσοστά αποβλήτων ανά οικονομική δραστηριότητα που παράχθηκαν το 2008 στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με έμφαση στη βιομηχανία και μεταλλεία (Eurostat, 2008).

Η εξορυκτική βιομηχανία ήταν ο δεύτερος πιο σημαντικός τομέας το 2008, ως προς τις ποσότητες αποβλήτων που παράχθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 (28% ή 727 εκατομμύρια τόνοι) (Εικόνα 2.3). Το ίδιο έτος, η βιομηχανία παρήγαγε το 13% ή 343 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων, αποτελώντας έτσι τον τρίτο πιο σημαντικό τομέα στην παραγωγή αποβλήτων.

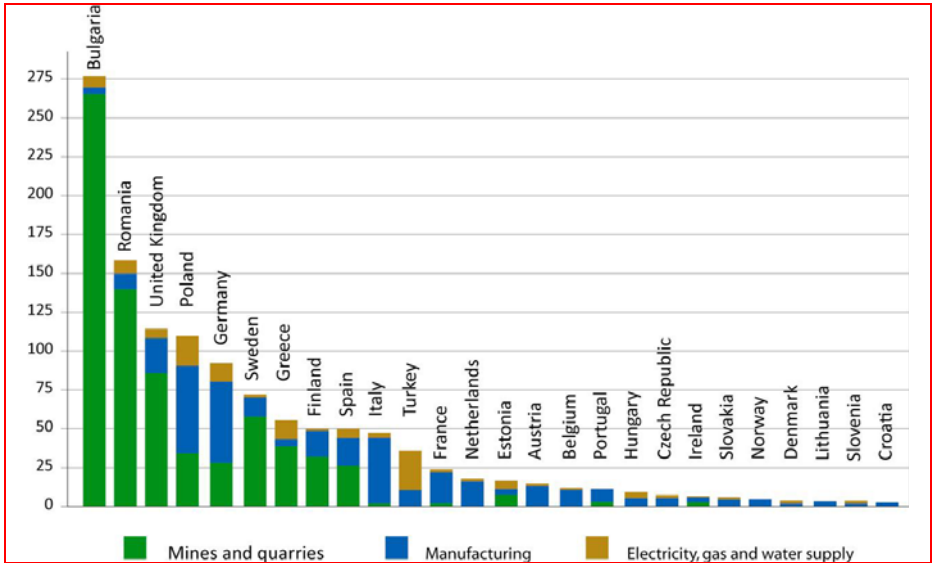
Οι παραπάνω τομείς, πέραν του ότι είναι πολύ σημαντικοί από την άποψη των παραγόμενων ποσοτήτων αποβλήτων (τα παραγόμενα απόβλητα συνιστούν το 40% των αποβλήτων που παράχθηκαν στην Ευρώπη το 2008), έχουν ιδιαίτερη σημασία και λόγω της ποιότητας των παραγόμενων αποβλήτων αφού στην πραγματικότητα αποτελούνται κυρίως από αδρανή απόβλητα.

Η διαφορά στα ποσοστά κατανομής της παραγωγής αποβλήτων των δύο αυτών βιομηχανικών τομέων στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ποικίλει ανάλογα με το πόσο έντονη είναι η εξορυκτική δραστηριότητα και το τεχνολογικό επίπεδο των βιομηχανικών δραστηριοτήτων (Εικόνα 2.4).

Από την ανάλυση των παραγόμενων ποσοτήτων είναι ξεκάθαρο ότι αποτελεί πρόκληση για τα κράτη η προώθηση πολιτικών διαχείρισης αποβλήτων που να βασίζονται στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα, ιδιαίτερα στους τομείς με μεγάλες επιπτώσεις, όπως είναι αυτοί που σχετίζονται με την κατασκευαστική βιομηχανία.

Αυτές οι πολιτικές, εκτός του βασικού στόχου τους να προσπαθήσουν να διαχωρίσουν την οικονομική ανάπτυξη από τις επιπτώσεις στο περιβάλλον που προκαλούνται από την κατανάλωση και χρήση των πόρων, πρέπει απαραίτητα να στραφούν στην

προώθηση της επεξεργασίας / ανάκτησης, έτσι ώστε να περιοριστεί, από την μία η χρήση των φυσικών πόρων και από την άλλη, η ποσότητα των αποβλήτων που αποτίθενται στις χωματερές.



Εικόνα 2.4: Παραγόμενα απόβλητα ανά οικονομικό τομέα στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2008 (% επί του συνόλου των παραγόμενων αποβλήτων).

Η Οδηγία για τα Απόβλητα (2008/98/EC) επιβεβαιώνει την πρόθεση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου να βρει έναν κανόνα με τον οποίο να τίθενται σταθερές βάσεις για την ανάπτυξη της επεξεργασίας αποβλήτων με στόχο την παραγωγή προϊόντων ανάκτησης.

Συγκεκριμένα, το Άρθρο 4 το οποίο αναφέρεται στην «ιεράρχηση των αποβλήτων..», θεσπίζει την προτεραιότητα των δραστηριοτήτων ανακύκλωσης σε σχέση με την εναπόθεση των απόβλητων σε χωματερές.

Το Άρθρο 6 υπαγορεύει τους όρους για το ποια κριτήρια πρέπει να εξετάζονται για τον αποχαρακτηρισμό των αποβλήτων στην περίπτωση που τα απόβλητα υπόκεινται σε διαδικασίες ανάκτησης, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης. Οι όροι είναι οι εξής:

- Η ουσία ή το αντικείμενο χρησιμοποιείται συνήθως για συγκεκριμένους σκοπούς
- Υπάρχει αγορά ή ζήτηση για τη συγκεκριμένη ουσία ή αντικείμενο
- Η ουσία ή το αντικείμενο πληροί τις τεχνικές απαιτήσεις για τους συγκεκριμένους σκοπούς και συμμορφώνεται προς την κείμενη νομοθεσία και τα πρότυπα που ισχύουν για τα προϊόντα και

- ο Η χρήση της ουσίας και του αντικειμένου δεν πρόκειται να έχει δυσμενή αντίκτυπο στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία.

Τα κριτήρια συμπεριλαμβάνουν, αν κριθεί απαραίτητο, οριακές τιμές για ρυπογόνες ουσίες και λαμβάνουν υπόψη όλες τις πιθανές αρνητικές επιδράσεις της ουσίας ή του αντικειμένου στο περιβάλλον.

Τα κριτήρια που προκύπτουν από αυτούς τους όρους στηρίζονται στην ιδέα ότι μία ουσία ή αντικείμενο παύει να θεωρείται απόβλητο την στιγμή που πληρούνται οι συνθήκες για αποτελεσματική επαναχρησιμοποίησή της.

Αυτό έχει σαν συνέπεια, μία τέτοια ουσία ή αντικείμενο να μπορεί και να πρέπει να πληροί τα ίδια τεχνικά κριτήρια με αυτά που χρησιμοποιούνται για πρώτες ύλες που παράγονται για τους ίδιους λόγους. Επίσης ο ορισμός περιβαλλοντικών απαιτήσεων έχει σαν στόχο τον προσδιορισμό κριτηρίων που εγγυώνται ένα επίπεδο προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος.

Ως εκ τούτου, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι μία ουσία ορισμένη ως απόβλητο, παύει να θεωρείται απόβλητο όταν υποστεί διαδικασίες ανάκτησης και πληροί συγκεκριμένα κριτήρια, που υπαγορεύονται από τους 4 όρους της Οδηγίας για τα Απόβλητα.

Λαμβάνοντας υπόψη την διαφορετική φύση των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με αυτά, η ανάπτυξη τέτοιων κριτηρίων πρέπει να εξειδικευτεί για κάθε τύπο αποβλήτου ξεχωριστά και πρέπει να αφορά κάθε δευτερογενές προϊόν και την εφαρμογή αυτού. Η προσέγγιση που πρέπει να υιοθετηθεί πρέπει να είναι ολοκληρωμένη και να λαμβάνει υπόψη όλα τα στοιχεία που παρατηρούνται κατά την εργασία ανάκτησης. Ο ορισμός αυτών των κριτηρίων βρίσκεται σε εξέλιξη.

Τέλος, ο στόχος του Άρθρου 11 της Οδηγίας είναι το 2020 η ανακύκλωση των μη επικίνδυνων αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση να φτάσει το 70%.

Πρόταση Ν° 2

Η Οδηγία 2008/98/EC θέτει ως στόχο η ανακύκλωση των αδρανών αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση να φτάσει το 70% το 2020.

Είναι απαραίτητο τα κράτη μέλη να θέτουν ενδιάμεσους στόχους για την παρακολούθηση της εφαρμογής, οι οποίοι να εγγυώνται την επίτευξη του τελικού στόχου και των στόχων της ανακύκλωσης που θέτει η Οδηγία.

Πρόταση Νο 3

Το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις δεν αφορά τόσο την ποιότητα των αποβλήτων όσο τις παραγόμενες μεγάλες ποσότητες.

Η συνολική παραγωγή των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις στην Ευρώπη είναι ίση με 850 εκατομμύρια τόνους από τους οποίους, σε πολλές χώρες, ένα μεγάλο ποσοστό μέχρι και σήμερα καταλήγει σε χώρους ταφής. Αυτό το ποσοστό πρέπει να μειωθεί τα επόμενα χρόνια.

Οδηγία 2008/98/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τα Απόβλητα

Άρθρο 4

Ιεράρχηση των αποβλήτων

1. Στη νομοθεσία και την πολιτική για την πρόληψη και τη διαχείριση των αποβλήτων ισχύει ως τάξη προτεραιότητας η ακόλουθη ιεράρχηση όσον αφορά τα απόβλητα:
 - α) πρόληψη
 - β) προετοιμασία και επαναχρησιμοποίηση
 - γ) ανακύκλωση
 - δ) άλλου είδους ανάκτηση π.χ. ανάκτηση ενέργειας και
 - ε) διάθεση
2. Όταν εφαρμόζουν την ιεράρχηση των αποβλήτων η οποία αναφέρεται στην παράγραφο 1, τα κράτη μέλη λαμβάνουν μέτρα ώστε να προωθούν τις εναλλακτικές δυνατότητες που παράγουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα από περιβαλλοντική άποψη. Αυτό ενδέχεται να απαιτεί την παρέκκλιση από την ιεράρχηση για ορισμένες ειδικές ροές αποβλήτων εφόσον αυτό δικαιολογείται από τον κύκλο ζωής, λαμβάνοντας υπόψη τις συνολικές επιπτώσεις της παραγωγής και της διαχείρισης τέτοιων αποβλήτων.

Τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι η ανάπτυξη της νομοθεσίας και της πολιτικής για τα απόβλητα είναι μια απολύτως διαφανής διαδικασία, τηρώντας τους υφιστάμενους εθνικούς κανόνες όσον αφορά τη διαβούλευση με τους πολίτες και τους ενδιαφερόμενους παράγοντες και τη συμμετοχή τους στη διαδικασία.

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν υπόψη τις γενικές αρχές περί προστασίας του περιβάλλοντος της προφύλαξης και της αειφορίας, του τεχνικώς εφικτού και της οικονομικής βιωσιμότητας, της προστασίας των πόρων καθώς και το συνολικό αντίκτυπο στο περιβάλλον, στην ανθρώπινη υγεία, στην οικονομία και στην

κοινωνία, σύμφωνα με τα άρθρα 1 και 13.

Άρθρο 6

Αποχαρακτηρισμός των αποβλήτων

1. Ορισμένα προσδιορισμένα απόβλητα παύουν να αποτελούν απόβλητα κατά την έννοια του άρθρου 3, σημείο (1), εάν έχουν υποστεί εργασία ανάκτησης, περιλαμβανομένης της ανακύκλωσης, και πληρούν ειδικά κριτήρια που θα καθοριστούν σύμφωνα με τους ακόλουθους όρους:
 - α) η ουσία ή το αντικείμενο χρησιμοποιείται συνήθως για συγκεκριμένους σκοπούς,
 - β) υπάρχει αγορά ή ζήτηση για τη συγκεκριμένη ουσία ή αντικείμενο,
 - γ) η ουσία ή το αντικείμενο πληροί τις τεχνικές απαιτήσεις για τους συγκεκριμένους σκοπούς και συμμορφώνεται προς την κειμένη νομοθεσία και τα πρότυπα που ισχύουν για τα προϊόντα, και
 - δ) η χρήση της ουσίας ή του αντικειμένου δεν πρόκειται να έχει δυσμενή αντίκτυπο στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία.Εφόσον απαιτείται, τα κριτήρια περιλαμβάνουν οριακές τιμές για τους ρύπους και συνεκτιμούν ενδεχόμενες δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ουσίας ή του αντικειμένου.
2. Τα μέτρα, σκοπός των οποίων είναι η τροποποίηση μη ουσιαστών στοιχείων της παρούσας οδηγίας με τη συμπλήρωσή της και τα οποία αφορούν τον καθορισμό των κριτηρίων της παραγράφου 1 και ορίζουν τον τύπο αποβλήτων επί των οποίων ισχύουν τα κριτήρια αυτά θεσπίζονται σύμφωνα με την κανονιστική διαδικασία με έλεγχο που αναφέρεται στο άρθρο 39, παράγραφος 2.
3. Τα ειδικά κριτήρια αποχαρακτηρισμού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, μεταξύ άλλων, τουλάχιστον για τα αδρανή υλικά, το χαρτί, το γυαλί, το μέταλλο, τα ελαστικά και τα προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας.
4. Τα απόβλητα τα οποία παύουν να αποτελούν απόβλητα σύμφωνα με τις παραγράφους 1 και 2, παύουν επίσης να αποτελούν απόβλητα και για τους σκοπούς της ανάκτησης και ανακύκλωσης που αναφέρονται στις οδηγίες 94/62/EK, 2000/53/EK, 2002/96/EK και 2006/66/EK και σε άλλες σχετικές κοινοτικές νομοθετικές πράξεις όταν πληρούνται οι απαιτήσεις της εν λόγω νομοθεσίας όσον αφορά την ανακύκλωση ή την ανάκτηση.
5. Εάν δεν έχουν καθορισθεί κριτήρια σε κοινοτικό επίπεδο σύμφωνα με τη διαδικασία που καθορίζεται στις παραγράφους 1 και 2, τα κράτη μέλη μπορούν να αποφασίζουν, κατά περίπτωση, εάν ένα συγκεκριμένο απόβλητο έχει αποχαρακτηρισθεί βάσει της εφαρμοστέας νομολογίας. Τα κράτη μέλη κοινοποιούν αυτές τις αποφάσεις στην Επιτροπή σύμφωνα με την οδηγία 98/34/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Ιουνίου 1998, για την καθιέρωση μιας διαδικασίας πληροφόρησης στον τομέα των τεχνικών προτύπων και προδιαγραφών και των κανόνων σχετικά με τις υπηρεσίες της κοινωνίας των πληροφοριών (1), εφόσον αυτό απαιτείται από την εν λόγω οδηγία.

Άρθρο 11

Επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση

1. Παράλειψη
2. Για την επίτευξη των στόχων της παρούσας οδηγίας και τη μετάβαση σε μια Ευρωπαϊκή Κοινωνία Ανακύκλωσης, με υψηλό επίπεδο αποδοτικότητας των πόρων, τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλισθεί η επίτευξη των ακόλουθων στόχων:
 - α) έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, όπως τουλάχιστον το χαρτί, το μέταλλο, το πλαστικό και το γυαλί από τα νοικοκυριά και ενδεχομένως άλλης προέλευσης στο βαθμό που τα απόβλητα αυτά είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, πρέπει να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 50 % ως προς το συνολικό βάρος
 - β) έως το 2020 η προετοιμασία για την επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και η ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών υγειονομικής ταφής όπου γίνεται χρήση αποβλήτων για την υποκατάσταση άλλων υλικών, μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων εξαιρουμένων των υλικών που απαντούν στη φύση και τα οποία ορίζονται στην κατηγορία 17 05 04 του καταλόγου αποβλήτων πρέπει να αυξηθεί κατά 70 % τουλάχιστον ως προς το βάρος.

3. Η ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ

Σήμερα είναι διαθέσιμες διάφορες τεχνολογίες επεξεργασίας των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις για την παραγωγή υψηλής ποιότητας ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες στον κατασκευαστικό τομέα με τεχνικά χαρακτηριστικά συγκρίσιμα με αυτά των φυσικών αδρανών υλικών. Αυτή τη στιγμή, οι τεχνολογίες αυτές εφαρμόζονται σε μόνιμες και κινητές εγκαταστάσεις ανάλογα με τις απαιτήσεις.

Ασχέτως με την τεχνολογία που εφαρμόζεται, μια αποτελεσματική εγκατάσταση πρέπει να μπορεί να διαχωρίζει την τροφοδοσία ουσιαστικά σε τρία κλάσματα: πετρώδες υλικό που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, σε ελαφρύ κλάσμα (χαρτί, πλαστικό, ξύλο, προσμίξεις, κ.α.) και σε μεταλλικό κλάσμα.



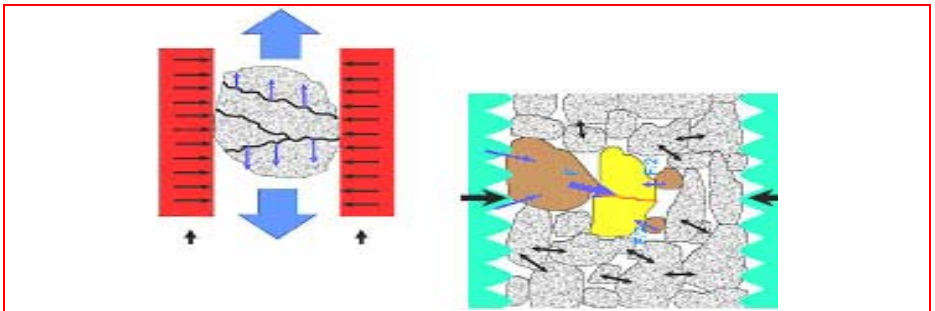
Εικόνα 3.1: Γενική άποψη της μόνιμης μονάδας επεξεργασίας στο Montecatini Ιταλίας (ANPAR, 2008).



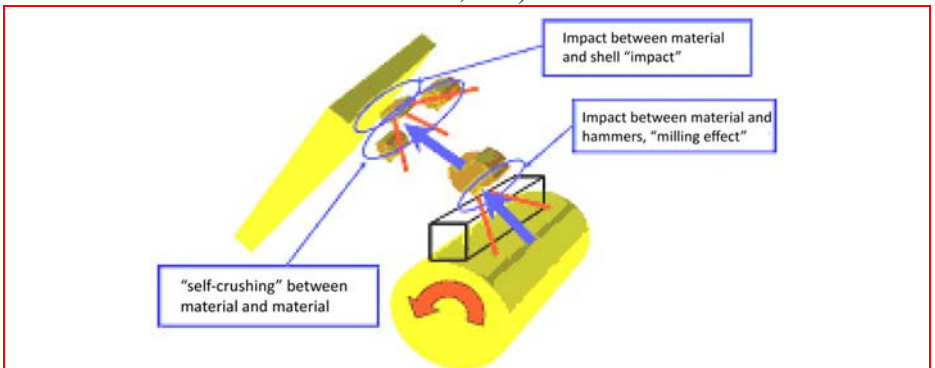
Εικόνα 3.2: Γενική άποψη της κινητής μονάδας επεξεργασίας (ANPAR, 2006).

Οι κύριες φάσεις που χαρακτηρίζουν τη διαδικασία επεξεργασίας των αποβλήτων από τις κατασκευές και τις κατεδαφίσεις είναι:

- *Θράυση*, με στόχο τη μείωση του μεγέθους των θραυσμάτων σε επίπεδα που να τα καθιστούν κατάλληλα για την τελική χρήση που προορίζονται (Εικόνες 3.3 – 3.4).

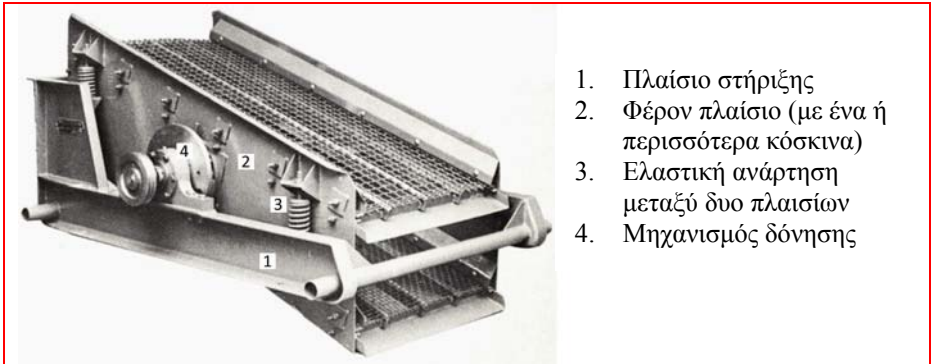


Εικόνα 3.3: Μηχανισμός κατάτμησης κατά τη θράυση με σιαγωνωτό σπαστήρα (Garbarino & Cardu, 2008).



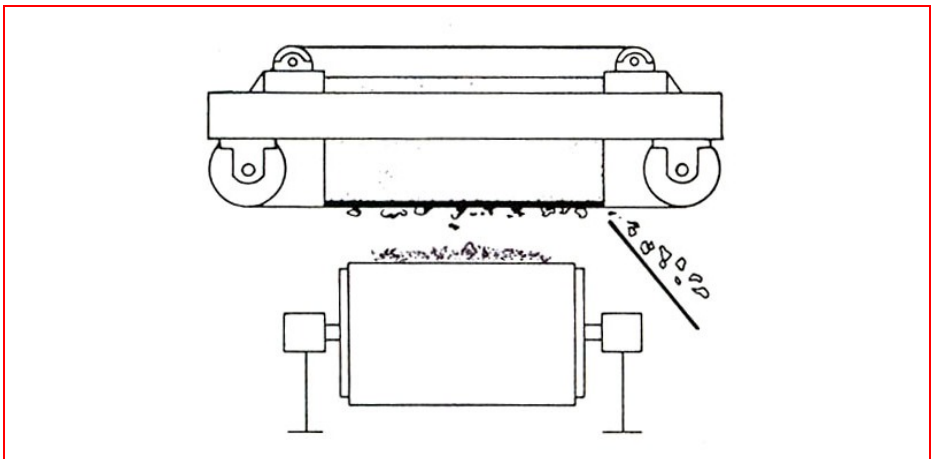
Εικόνα 3.4: Μηχανισμός κατάτμησης κατά τη θράυση με παλμικό θραυστήρα (Garbarino & Cardu, 2008)

- ο Κοσκίνηση, με στόχο το διαχωρισμό του θραυσμένου υλικού σύμφωνα με την κοκκομετρία του σε συγκεκριμένα κοκκομετρικά κλάσματα (Εικόνα 3.5).



Εικόνα 3.5: Παράδειγμα δονούμενου κοσκίνου διπλού καταστρώματος (Garbarino, 2005.)

- ο Διαχωρισμός, με στόχο την απομάκρυνση ανεπιθύμητων υλικών. Εφαρμόζονται κυρίως δύο βασικές αρχές:
 - Διαχωρισμός με βάση τις μαγνητικές ιδιότητες, π.χ. μαγνητικός διαχωρισμός (Εικόνες 3.6-3.7)
 - Διαχωρισμός με βάση τις διαφορές στο ειδικό βάρος π.χ. βαρυτομετρικός διαχωρισμός (Εικόνα 3.8)



Εικόνα 3.6: Ταινιωτός μαγνητικός διαχωριστής (Mancini κ.ά., 2005).



Εικόνα 3.7: Μαγνητικός διαχωριστής σε σταθερή μονάδα ανακύκλωσης στην Πίζα, Ιταλία. Το μαγνητικό προϊόν ανακτάται ως μεταλλικό scrap (ANPAR, 2003).



Εικόνα 3.8: Βαρντομετρικός διαχωρισμός στο εργοστάσιο στην Πίζα, Ιταλία. Το ανεπιθύμητο ελαφρύ κλάσμα (πλαστικά, χαρτί, ξύλο κλπ.) απορρίπτεται (ANPAR, 2003)

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι συγκεκριμένα για τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις, εκτός της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία τους, σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η τεχνική κατεδάφισης. Στην πραγματικότητα, όσο μεγαλύτερος είναι ο διαχωρισμός των αποβλήτων σε ομοιογενή κλάσματα κατά την διάρκεια του σταδίου «παραγωγής» (π.χ. της κατεδάφισης), τόσο η επακόλουθη διαδικασία ανακύκλωσης των αποβλήτων γίνεται απλούστερη και αποτελεσματικότερη.

Τα απόβλητα που παράγονται κατά την διάρκεια μια τυπικής κατεδάφισης περιλαμβάνουν μια πληθώρα υλικών μεταξύ των οποίων υπάρχουν και ανεπιθύμητα κλάσματα (όπως χαρτί, πλαστικό και ξύλο, γύψος, κ.α.), τα οποία μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών που θα παραχθούν από την επεξεργασία τους.

Η προδιαλογή των αποβλήτων στην πηγή καθιστά δυνατή την εξοικονόμηση του κόστους για την απόθεση ή την επεξεργασία και εξασφαλίζει υψηλότερη ποιότητα για το ανακυκλωμένο προϊόν που προορίζεται να αντικαταστήσει φυσικά υλικά. Το παραπάνω κόστος αυξάνεται σημαντικά με την ετερογένεια των εν λόγω αποβλήτων και από την παρουσία ρυπογόνων ουσιών. Επιπρόσθετα, η διαλογή στην πηγή αυτών των αποβλήτων, εκτός από την ανάκτηση των τυπικών δομικών υλικών όπως τούβλα και σκυρόδεμα, καθιστά δυνατή την ανάκτηση, από τους αντίστοιχους τομείς, υλικών όπως ξύλο, πλαστικό, γυαλί και μέταλλα.

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω, η κατεδάφιση πρέπει να είναι σχεδιασμένη και οργανωμένη πριν από την αποσυναρμολόγηση όλου του κτιρίου. Η στρατηγική αυτού του είδους, ονομαζόμενη και εκλεκτική κατεδάφιση, δεν εφαρμόζεται ακόμα ευρέως διότι απαιτεί αυξημένα κόστη, εξαιτίας της αυξημένης απαιτούμενης ανθρωποδύναμης και των αυξημένων απαιτούμενων χρόνων υλοποίησης. Επίσης, η έλλειψη ενός οργανωμένου δικτύου, δηλαδή ενός πυκνού δικτύου εγκαταστάσεων και/ή υπηρεσιών ικανών να αξιοποιούν τα διαχωρισμένα υλικά, και μία αποτελεσματική αγορά αγαθών και/ή των υλικών για την απορρόφησή τους, έχει αποτρέψει μέχρι στιγμής τις εταιρίες κατεδάφισης να ασχοληθούν με κάτι τέτοιο.

Στην πραγματικότητα κατά την διάρκεια επιλογής της τεχνικής που θα χρησιμοποιηθεί στην κατεδάφιση, το κόστος και η ταχύτητα ολοκλήρωσης της κατεδάφισης θεωρούνται τα πιο σημαντικά στοιχεία ενώ η αναγκαιότητα αντικατάστασης των διάφορων τύπων αποβλήτων στην διαδικασία παραγωγής δεν λαμβάνονται υπόψη.

Οι προδιαγραφές που αφορούν τις εργασίες κατεδάφισης, σπάνια διευκολύνουν την υιοθέτηση εκλεκτικών διαδικασιών, οι οποίες να παρέχουν τη δυνατότητα αξιοποίησης και ανάκτησης των αποβλήτων κατεδάφισης κατά το βέλτιστο τρόπο. Για το λόγο αυτό τείνει να χρησιμοποιείται η παραδοσιακή μέθοδος κατεδάφισης.

Τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις που παράγονται με αυτό τον τρόπο μπορούν να απορριφθούν σε χώρους ταφής ή να υποστούν διαδικασίες ανάκτησης. Στη δεύτερη περίπτωση όμως είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν εγκαταστάσεις με ειδικό εξοπλισμό, ικανό να διασφαλίσει την ελαχιστοποίηση των μη αδρανών συστατικών του βιοδιασπώμενου υλικού των σιδηρούχων και ελαφρών κλασμάτων. Μόνο με αυτό τον τρόπο μπορούμε να μιλάμε για πραγματική ανακύκλωση, ή αλλιώς για μία επεξεργασία που στοχεύει στο να μετατρέψει το απόβλητο σε ένα προϊόν υψηλής ποιότητας και υψηλών τεχνικών χαρακτηριστικών.

Γενικά αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να επιτευχθεί με σταθερές εγκαταστάσεις οι οποίες χρησιμοποιούν σύνθετες και εξελιγμένες τεχνολογίες. Συνεπώς, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει πολύ δυνατή σύνδεση μεταξύ της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται, της τεχνικής κατεδάφισης που επιλέγεται και της ποιότητας των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών. Στην πραγματικότητα οι τεχνικές κατεδάφισης που χρησιμοποιούνται επηρεάζουν αποφασιστικά την ετερογένεια των αποβλήτων που παράγονται, την επιλογή της τεχνολογίας επεξεργασίας και κατά συνέπεια την ποιότητα των ανακυκλωμένων υλικών.

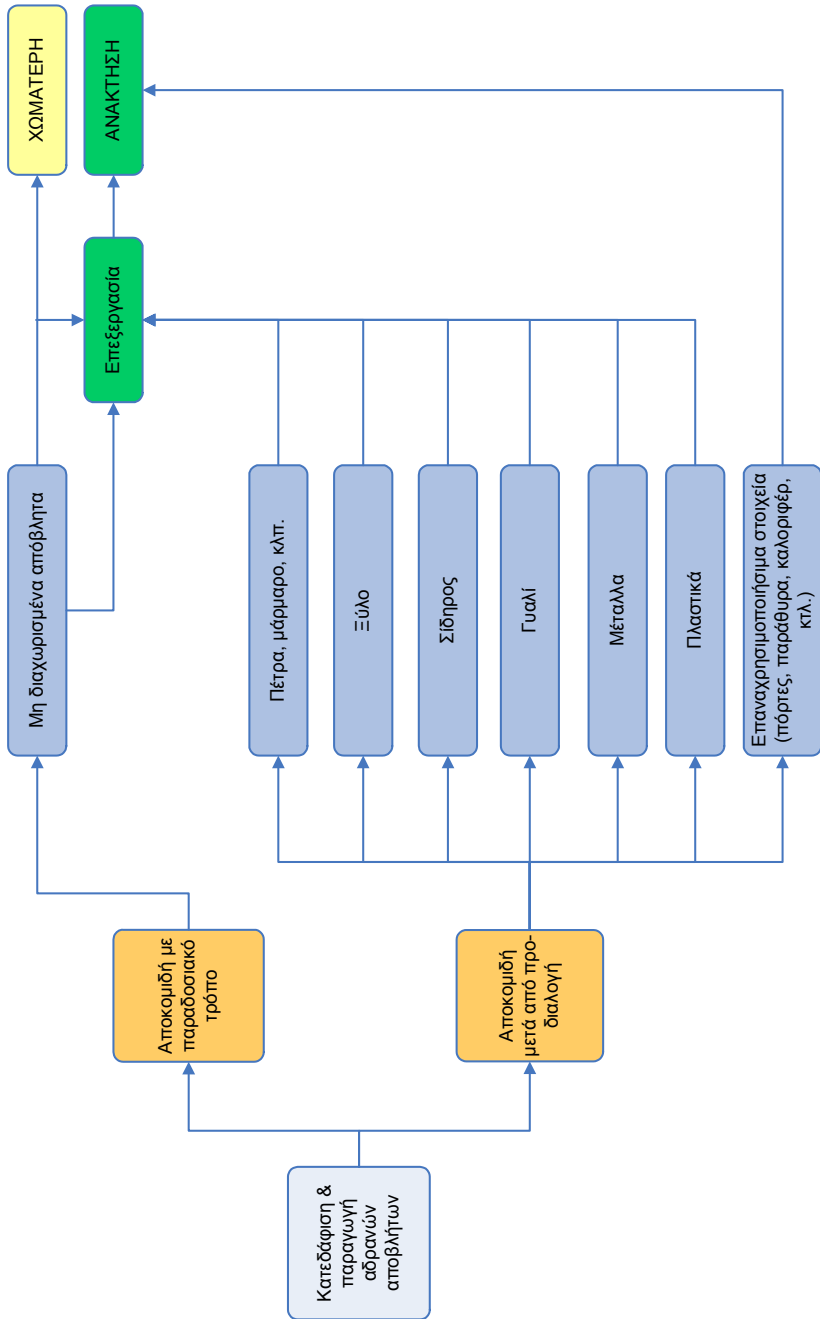
Τα ανακτούμενα προϊόντα που προέρχονται από ομογενοποιημένες ροές αποβλήτων είναι υψηλότερης ποιότητας συγκριτικά με αυτά που προέρχονται από ετερογενή μίγματα. Αν ο στόχος είναι υπέρ της ανακύκλωσης αποβλήτων από κατεδαφίσεις, τότε θα πρέπει να υιοθετούνται τεχνικές κατεδάφισης οι οποίες είναι ικανές να επιτύχουν διαχωρισμό αποβλήτων σε ομογενή κλάσματα.

Πρόταση Ν° 4

Η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία κατεδάφισης επηρεάζει σημαντικά την επίδοση της επικείμενης διαδικασίας ανακύκλωσης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανακυκλωμένων προϊόντων. Η προ-διαλογή στην πηγή σε ομογενή κλάσματα μειώνει τα κόστη ανακύκλωσης ή απόθεσης (όπου εφαρμόζεται) και διασφαλίζει καλύτερη ποιότητα στα προϊόντα ανακύκλωσης.

Πρόταση Ν° 5

Σήμερα, υπάρχουν πολλές σύγχρονες τεχνολογίες οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν για την επεξεργασία των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις για την παραγωγή καλής ποιότητας ανακυκλωμένων αδρανών υλικών τα οποία μπορούν να συγκριθούν από την άποψη της τεχνικής συμπεριφοράς με τα λατομικά προϊόντα. Αυτές οι τεχνολογίες είναι διαθέσιμες είτε με την μορφή κινητών μονάδων επεξεργασίας που μπορούν να εγκατασταθούν επί τόπου ή με ειδικές σταθερές μονάδες ανακύκλωσης.



Εικόνα 3.9: Διάγραμμα ροής για τη διαχείριση των αποβλήτων κατεδάφισης

4. ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΑ ΑΔΡΑΝΗ



Εικόνα 4.1: Παραγωγή ανακυκλωμένων αδρανών: τελική αποθήκευση σε σωρό (ANPAR, 2003)

Τα πεδία εφαρμογής των αδρανών υλικών μπορούν να διαχωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Εφαρμογές όπου αδρόκοκκα αδρανή χρησιμοποιούνται σε ασύνδετη μορφή, (κατασκευή δρόμων, έρματα σιδηροδρομικών τροχιών, κ.α.)
- Εφαρμογές όπου το μίγμα των αδρανών εμπεριέχει ένα συνδετικό συστατικό παράγοντα, όπως είναι το τσιμέντο ή η πίσσα.

Τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά χρησιμοποιούνται:

- Σε δομικά έργα
- Στην κατασκευή δρόμων και σιδηροδρόμων

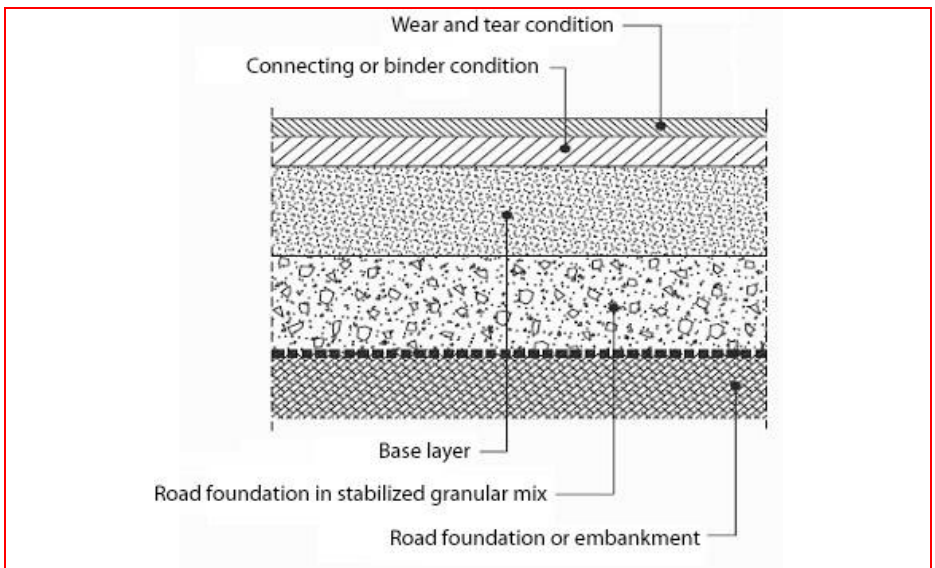
Πίνακας 4.1: Κύριες χρήσεις των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών

Δομικά έργα	Κατασκευή δρόμων και σιδηροδρόμων
Κατασκευή δομικών έργων	Κατασκευή δρόμων, σιδηροδρόμων, αερολιμένα, πλατειών, αστικές και βιομηχανικές θεμελιώσεις
Περιβαλλοντικές αναπλάσεις (σε ανενεργά λατομεία), επιχωματώσεις	Κατασκευή στρωμάτων θεμελιώσεων σε έργα υποδομών μεταφοράς
Σκυρόδεμα χαμηλής αντοχής ($F_{ck} \approx 15 \text{ MPa}$)	Διαμόρφωση στρώσεων στράγγισης, κατά του παγετού κλπ

Οι εργασίες για κατασκευή δρόμων σίγουρα αποτελεί πεδίο στο οποίο η χρήση ανακυκλωμένων αδρανών υλικών μπορεί να εφαρμοστεί ευρέως, αντικαθιστώντας τα φυσικά αδρανή υλικά.

Στην Εικόνα 4.2 φαίνονται οι στρώσεις που δομούν ένα οδόστρωμα με εύκαμπτες ιδιότητες. Η κατασκευή ενός τέτοιου δρόμου απαιτεί πολλά επικαλυπτόμενα στρώματα είτε συνδεδεμένα είτε μη συνδεδεμένα, στα οποία το συνδετικό στοιχείο είναι σχεδόν πάντοτε η πίσσα.

Τα ανακυκλωμένα αδρανή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή στρωμάτων θεμελιώσεων δρόμων ή αναχώματα δρόμων, σε ασύνδετα μίγματα που σταθεροποιούνται με βάση την κατάλληλη κοκκομετρική διαβάθμιση.



Εικόνα 4.2: Διάγραμμα εύκαμπτου οδοστρώματος (Marradi, 1999).

Πρόταση Ν° 6

Τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά χρησιμοποιούνται ευρέως και σε μεγάλες ποσότητες σε ασύνδετη μορφή σε έργα υποδομών (θεμελιώσεις δρόμων και σιδηροδρόμων) ή για περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προετοιμασία μιγμάτων σκυροδέματος χαμηλής αντοχής.

Τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά, όπως και τα φυσικά αδρανή υλικά, δεν διαθέτουν όλα τα ίδια χαρακτηριστικά. Συνεπώς, σύμφωνα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, κάποια είναι περισσότερο ή λιγότερο κατάλληλα για μία συγκεκριμένη χρήση. Είναι επομένως πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε τα χαρακτηριστικά τους καθώς και την συμπεριφορά τους ως συνάρτηση διαφόρων παραγόντων, όπως η μηχανική αντοχή, η αντοχή σε κύκλους ψύξης απόψυξης ή σε νερό κ.α. Αντίθετα, η πηγή προέλευσής τους δεν αποτελεί σημαντικό παράγοντα.

Πρόταση Ν° 7

Η επιλογή των αδρανών υλικών για μία συγκεκριμένη εφαρμογή πρέπει να βασίζεται μόνο στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του υλικού και όχι στην πηγή προέλευσής του.

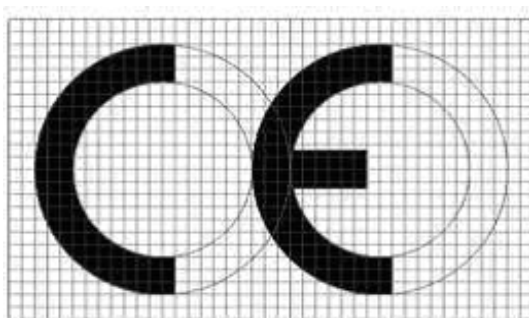


Εικόνα 4.3: Χρήση ανακυκλωμένων αδρανών σε έργο περιβαλλοντικής αποκατάστασης (ANPAR, 2005).

Η εισαγωγή της χρήσης της σήμανσης CE για τα δομικά υλικά και η δημοσίευση εναρμονισμένων προτύπων για τα αδρανή υλικά έχουν αποκλείσει επίσημα τον παραδοσιακό διαχωρισμό των αδρανών υλικών ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους, απαιτώντας μόνο τα υλικά να αξιολογούνται σύμφωνα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους.

Έτσι η σήμανση CE δίνει τη δυνατότητα να συγκριθούν τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά με τα φυσικά και να είναι δυνατή η εκατέρωθεν αντικατάσταση χωρίς διάκριση.

Τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά που φέρουν τη σήμανση CE είναι από κάθε άποψη δομικά υλικά.



Εικόνα 4.4: Σήμανση CE σύμφωνα με τα εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Πίνακας 4.2: Εναρμονισμένα πρότυπα για σήμανση CE σε φυσικά, ανακυκλωμένα ή τεχνητά αδρανή

Πρότυπο	Τίτλος
EN 13055-1	«Ελαφριά αδρανή υλικά - Μέρος I: Ελαφριά αδρανή υλικά για σκυρόδεμα, κονιάματα και σκυροκονιάματα»
EN 13139	«Αδρανή υλικά για κονιάματα»
EN 13383	«Αδρανή υλικά για προστασία κατασκευών»
EN 12620	«Αδρανή υλικά για σκυρόδεμα»
EN 13242	«Αδρανή υλικά ως συστατικά συνδετικών υλικών με υδραυλικές ιδιότητες που χρησιμοποιούνται σε δομικά έργα και για την κατασκευή δρόμων»
EN 13450	«Αδρανή υλικά για σιδηροδρόμους (έρμα)»

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ανάκτηση αποβλήτων βασίζεται στην εφαρμογή συγκεκριμένων κριτηρίων αποχαρκτηρισμού των αποβλήτων.

Η αξιολόγηση της ποιότητας του τελικού προϊόντος αποτελεί ένα θεμελιώδες στάδιο προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τα προαναφερθέντα κριτήρια αποχαρκτηρισμού τους.

Η δημιουργία του νέου προϊόντος μπορεί λογικά να προσδιοριστεί τη στιγμή που το υλικό συμμορφώνεται με ορισμένα πρότυπα ποιότητας (που ορίζονται από το σχεδιαστή ή από συγκεκριμένες προδιαγραφές), ανάλογα με την προβλεπόμενη χρήση.

Η συμμόρφωση με τα συγκεκριμένα πρότυπα πρέπει να εξασφαλίζεται με έλεγχο όλων των σταδίων της διαδικασίας ανάκτησης: διαχείριση των εισερχόμενων αποβλήτων, έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας και των εφαρμοζόμενων τεχνολογιών, συμμόρφωση των τεχνικών χαρακτηριστικών του προϊόντος με τις απαιτήσεις.

Υπάρχει η δυνατότητα για την εφαρμογή διαδικασίας αξιολόγησης της ποιότητας με βάση την οποία το τελικό προϊόν αναλύεται τόσο για τα τεχνικά όσο και για τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του.

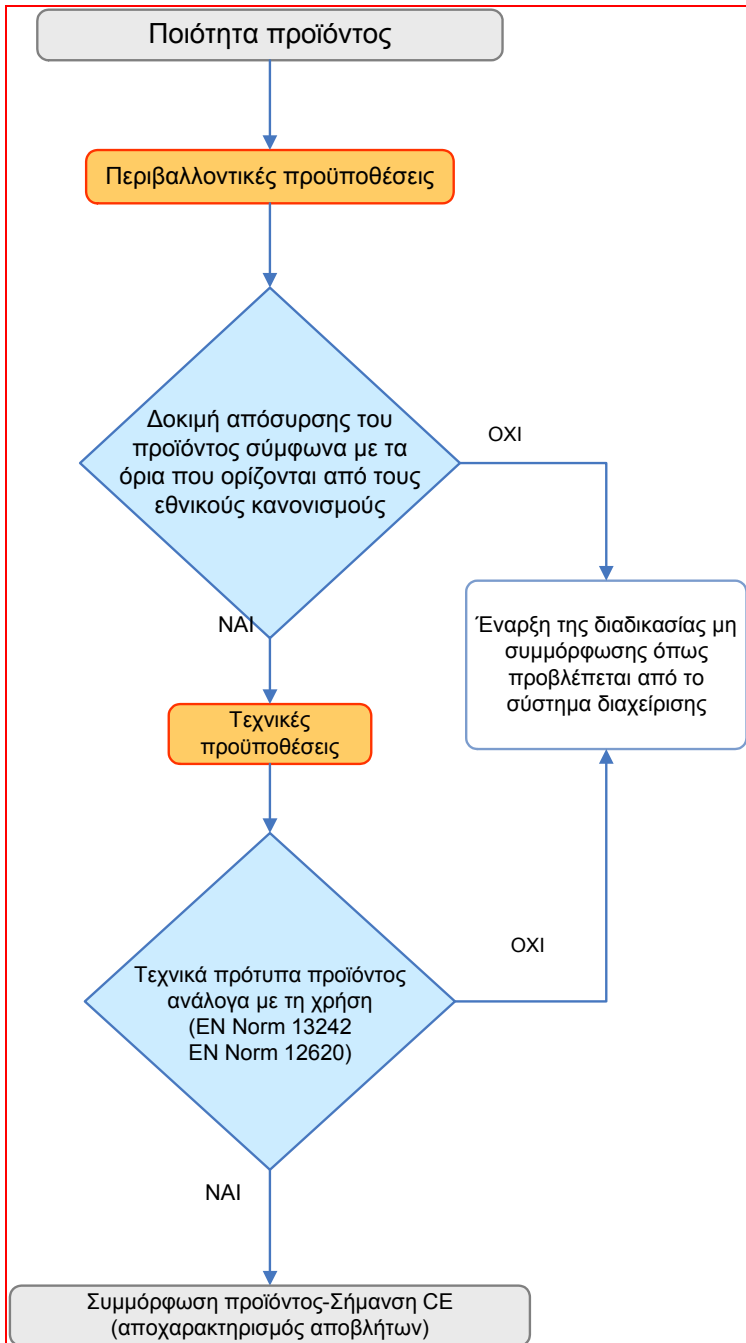
Όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.5, το προϊόν θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις διαδικασίες αξιολόγησης, που αφορούν τόσο το σήμα CE, σύμφωνα με τα εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα όσο και τη συμπεριφορά των ανακυκλωμένων υλικών που υποβάλλονται σε δοκιμές εκχυλισιμότητας.

Πρόταση N° 8

Οι ευρωπαϊκές τεχνικές προδιαγραφές για χρήση δεν κάνουν διάκριση στα αδρανή υλικά ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους, αλλά ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Επομένως, τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά πρέπει να συγκρίνονται από όλες τις απόψεις με τα φυσικά αδρανή.

Πρόταση N° 9

Μόνο τα ανακυκλωμένα αδρανή προϊόντα που πληρούν τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και προδιαγραφές και φέρουν το σήμα CE μπορούν να ανταγωνιστούν με τα συμβατικά αδρανή. Η οικο-συμβατότητα των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών θα πρέπει επίσης να ελέγχεται μέσω δοκιμών εκχύλισης και άλλων κατάλληλων δοκιμασιών σύμφωνα με τα υφιστάμενα πρωτόκολλα.



Εικόνα 4.5: Διάγραμμα ροής των ποιοτικών κριτηρίων του τελικού προϊόντος

Σημείωση των μεταφραστών

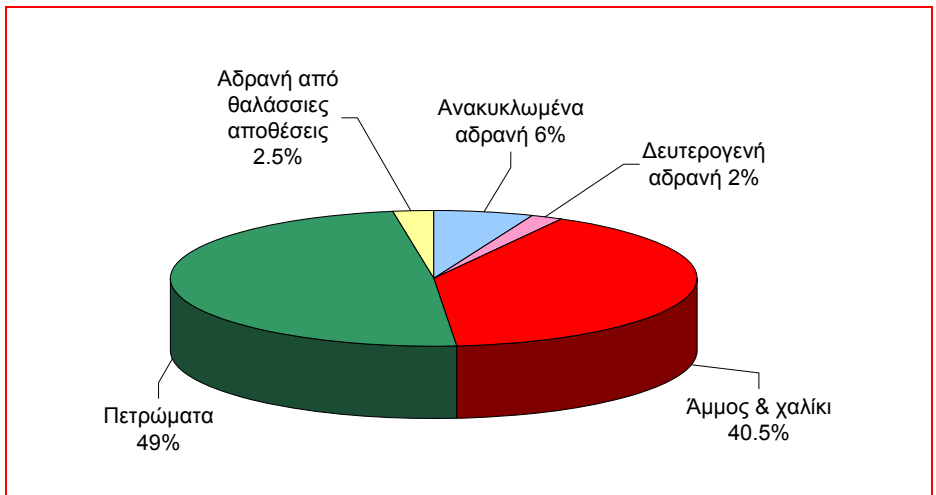
Ο αποχαρακτηρισμός ενός αποβλήτου (end-of-waste) αναφέρεται στα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται ώστε το συγκεκριμένο υλικό να παύει να αποτελεί απόβλητο σύμφωνα με τη μεταφρασμένη Οδηγία 2008/98/EC.

5. Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Όπως αναφέρεται από την έκθεση του UEPG (Οργανισμός των Ευρωπαϊκών Παραγωγών Αδρανών) που δημοσιεύτηκε με αφορμή την εικοστή επέτειο του Οργανισμού (UEPG, 2007a), “No construction without aggregates”, ο κατασκευαστικός τομέας αντιπροσωπεύει το 10 - 12% του ευρωπαϊκού ΑΕΠ και η βιομηχανία αδρανών υλικών αποτελεί την πιο σημαντική πηγή της σε πρώτες ύλες.

Το 2008 παρήχθησαν περίπου 3,5 δισεκατομμύρια τόνοι αδρανών υλικών, με ετήσιο μέσο όρο ανά Ευρωπαίο πολίτη πάνω από 6 τόνους κατά κεφαλή (UEPG, 2009-2010). Η παραγωγή αυτή προήλθε από περίπου 17.000 εταιρείες με απασχολούμενο προσωπικό 400 χιλιάδων σε σχεδόν 23.000 λατομικές περιοχές.

Η Εικόνα 5.1 δείχνει υπό μορφή ποσοστού πως μοιράζεται η ευρωπαϊκή παραγωγή κατά το έτος 2008 ανά τύπο αδρανούς υλικού: περίπου 90% προέρχεται από φυσικούς πόρους, ενώ μόνο το 6% της παραγωγής προέρχεται από ανακυκλωμένα υλικά (UEPG, 2009-2010).



Εικόνα 5.1: Παραγωγή αδρανών υλικών στην Ευρώπη το 2008 (UEPG 2009-2010)

Δείκτες αξιολόγησης της αγοράς

- 1) $PAR/(PAN+PAR)$ = σχέση μεταξύ της παραγωγής ανακυκλωμένων αδρανών υλικών και της συνολικής παραγωγής αδρανών.
Λαμβάνει ως βάση την τρέχουσα κατάσταση και υπολογίζει την συμβολή των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών σε σύγκριση με τις συνολικές απαιτήσεις ανάγκες για αδρανή υλικά.
- 2) $PAR/PC\&D$ = σχέση μεταξύ της παραγωγής των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών και των απόβλητων από κατασκευές και κατεδαφίσεις. Παρέχει ενδείξεις σχετικά με την τιμή μετατροπής των εισερχόμενων αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις. Προφανώς, η τιμή P_{AR} λαμβάνει υπόψη την σύνθεση της παραγωγής και την αποτελεσματικότητα των συστημάτων συλλογής και ανακύκλωσης.
- 3) $PC\&D/(PAN+PAR)$ = αναλογία μεταξύ απόβλητων κατασκευών και κατεδαφίσεων και συνολικής παραγωγής αδρανών υλικών.
Δείχνει τον ενδεχόμενο αντίκτυπο των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών στο σύνολο των απαιτήσεων για αδρανή υλικά, δηλαδή τη μέγιστη συμβολή που θα μπορούσαν να προσφέρουν τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις ώστε να καλυφθεί η ζήτηση αδρανών υλικών, στην υποθετική περίπτωση που η συνολική ροή ανακυκλώνεται.

Πίνακας 5.1: Σύγκριση της παραγωγής αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις με την παραγωγή φυσικών και ανακυκλωμένων αδρανών (2008 σε εκατ. τόνους/έτος)

Κράτη Μέλη	$P_{C\&D}$ **	$P_{C\&D}$ (effective)	P_{AR} *	P_{AR}/P_C &D	P_{AN} ***	$P_{AR}/(P_{AN}$ $+P_{AR})$	$P_{C\&D}/(P_{AN}$ $+P_{AR})$
Τσεχία	9	8	4	44%	71	5%	10%
Γερμανία	178	151	56	37%	478	10%	28%
Ισπανία	43	37	5	14%	378	1%	10%
Γαλλία	238	202	15	7%	402	4%	49%
Ιταλία	68	58	5	9%	360	1%	16%
Ολλανδία	28	24	24	100%	46	34%	34%
Αυστρία	30	26	4	16%	94	4%	26%
Ηνωμένο Βασίλειο	79	67	53	79%	169	24%	30%

Σημείωση: * UEPG, 2009-2010 ** Eurostat, 2008; *** Η παραγωγή αφορά μόνο, χαλίκι και πέτρα υποθέτοντας μηδενικό ισοζύγιο εισαγωγών/εξαγωγών λόγω έλλειψης ορισμένων δεδομένων.

Για να κατανοήσουμε τις πιθανές εξελίξεις της αγοράς των αδρανών υλικών, είναι ενδιαφέρον όχι μόνο να αξιολογήσουμε τη σχέση μεταξύ της παραγωγής των φυσικών και ανακυκλωμένων αδρανών, αλλά και να συσχετίσουμε τα στοιχεία παραγωγής

αποβλήτων κατασκευών και κατεδαφίσεων, από τα οποία παράγονται τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά, με εκείνα της παραγωγής ανακυκλωμένων αδρανών, καθώς και την πιθανή επίδραση των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών στην συνολική ζήτηση για αδρανή. Τα δεδομένα που εμφανίζονται στον πίνακα 5.1 αφορούν την παραγωγή φυσικών και ανακυκλωμένων αδρανών υλικών κατά το έτος 2008 (UEPG 2009-2010) και την παραγωγή αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις το ίδιο έτος (Eurostat, 2008) **για όσα κράτη μέλη υπήρχαν διαθέσιμα αξιόπιστα στοιχεία**. Οι τιμές της μεταβλητής $P_{C\&D}$ λαμβάνονται από τη βάση δεδομένων της Eurostat και φιλτράρονται ανά οικονομικό τομέα (*NACE rev 2, section F – Construction, Στατιστική ταξινόμηση της οικονομικής δραστηριότητας στην Ευρωπαϊκή Ένωση*), ανά κίνδυνο (μη επικίνδυνα απόβλητα) και ανά τύπο αποβλήτων (*ορυκτά και στερεοποιημένα απόβλητα*). Λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των δεδομένων, για να αποκτήσουμε μια πιο αξιόπιστη τιμή για τους σκοπούς αυτής της συζήτησης, θεωρούμε ένα νέο δείκτη ($P_{C\&D}$ πραγματικό) που καθαρίζει τη ροή των μη πετρωδών συστατικών των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις, ο οποίος εκτιμάται στο 15% (λαμβάνει υπόψη τη σύνθεση των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις και τις τεχνολογίες ανακύκλωσης που είναι διαθέσιμες).

Από τον δείκτη $P_{AR}/P_{C\&D}$, διαπιστώνεται ότι η κατάσταση στην Ευρώπη ποικίλει. Αν εξαιρεθούν οι καλύτερες περιπτώσεις όπως η Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο, ο **στόχος του ποσοστού ανάκτησης που θέτει η Οδηγία 2008/98/ΕΚ (ίση με το 70% έως το 2020, Αρθ. 11, σημείο 2, στοιχείο β) της Οδηγίας) εξακολουθεί να είναι στις περισσότερες περιπτώσεις πολύ δύσκολο να επιτευχθεί**.

Όσον αφορά την επίδραση των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών στη συνολική ζήτηση των αδρανών υλικών, οι δείκτες $PAR/(PAN+ PAR)$ e $PC\&D/(PAN+ PAR)$ δείχνουν ότι:

1. Η επίδραση των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών στη συνολική ζήτηση για αδρανή κυμαίνεται μεταξύ 10% και 35% (με εξαίρεση τη Γαλλία, όπου τα δεδομένα για τις τιμές των $PC\&D$ φαίνεται να μην είναι εντελώς αξιόπιστα)
2. Αυτή τη στιγμή η συνολική ζήτηση για αδρανή καλύπτεται σχεδόν αποκλειστικά από φυσικά αδρανή
3. Η εμπειρία και οι πολιτικές διαχείρισης των ροών των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις μπορεί να οδηγήσει σε ενδιαφέροντα αποτελέσματα (Ολλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο και τη Γερμανία) όσον αφορά την εξοικονόμηση φυσικών πόρων.

Πρόταση N° 10

Η ολοκληρωμένη αξιοποίηση των φυσικών και ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, εκτός της αξιολόγησης εξοικονόμησης φυσικών πόρων, θα μπορούσε να επιτρέψει και μια καλύτερη εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων ανάλογα με τις διαφορετικές χρήσεις.

Ο Πίνακας 5.2 δείχνει το μέσο όρο κατανάλωσης των αδρανών υλικών για μερικές σημαντικές εφαρμογές. Από αυτά τα στοιχεία μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η ανάγκη για αδρανή υλικά είναι γενικά υψηλή, αν και είναι αυστηρά συνδεδεμένη με το κατασκευαστικό τομέα σε κάθε χώρα.

Η ολοκληρωμένη αξιοποίηση των φυσικών και ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, εκτός από σημαντική εξοικονόμηση των φυσικών πόρων, θα μπορούσε να συνεισφέρει στην καλύτερη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων σύμφωνα με τις διαφορετικές χρήσεις.

Πίνακας 5.2: Μέσος όρος κατανάλωσης αδρανών υλικών σε κύριες εφαρμογές (UEPG, 2007)

Χρήση	Μέση κατανάλωση των αδρανών υλικών(τόνοι)/ ανά μονάδα κατασκευής
Αθλητικά στάδια	300.000
Αυτοκινητόδρομοι – 1χλμ	30.000
Σχολεία	3.000
Καινούργιες οικίες	400
Ράγες για τρένα υψηλών ταχυτήτων – 1 μ.	9

Στην ελεύθερη αγορά υπάρχει μια σειρά από παράγοντες που θα πρέπει ή θα μπορούν να ευνοήσουν τη χρήση των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών έναντι των φυσικών. Αυτοί είναι:

1. χαμηλότερη τιμή από τα φυσικά υλικά που αντικαταστούν,
2. υψηλή ζήτηση υλικών για εφαρμογές που δεν απαιτούν υψηλές ποιότητες (πεζοδρόμια, αναχώματα, επιχωματώσεις κ.α.),
3. μείωση εξόδων μεταφοράς (τα οποία μπορούν να είναι μικρότερα διότι η επιχείρηση ανακύκλωσης είναι συνήθως πιο κοντά από το λατομείο).

Η χαμηλότερη τιμή είναι αναμφισβήτητο το σημαντικότερο κίνητρο για την επιλογή του ανακυκλωμένου προϊόντος, γιατί, για υλικά με τα ίδια χαρακτηριστικά, αντιπροσωπεύει έναν από τους πιο αποφασιστικούς παράγοντες στην κατακύρωση μιας προσφοράς.

Η τιμή των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών εξαρτάται από τις τοπικές αγορές, αλλά είναι συχνά 20% χαμηλότερη από την τιμή των φυσικών αδρανών. Αυτή η διαφορά της τιμής δεν οφείλεται σε χαμηλότερη ποιότητα των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, αλλά στη νοοτροπία της αγοράς, η οποία έχει την τάση να υποβαθμίζει τα αδρανή υλικά που προέρχονται από τα απόβλητα.

Για τη μερική ανάκτηση του κόστους παραγωγής που συνδέεται με την διατήρηση της ποιότητας των ανακυκλωμένων αδρανών είναι δυνατόν να λαμβάνονται υπόψη και τα τέλη που καταβάλλονται για τη διάθεση των αποβλήτων αυτών στο εργοστάσιο ανακύκλωσης.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η υψηλή ζήτηση αδρανών υλικών για εφαρμογές που απαιτούν χαμηλότερης ποιότητας υλικά. Υπολογίζεται ότι περίπου το 40% της συνολικής ζήτησης για αδρανή υλικά στην Ευρώπη αφορά τέτοιου είδους εφαρμογές. Αυτό αφορά ιδιαίτερα τις διάφορες εφαρμογές στην κατασκευή και τη συντήρηση των υποδομών.

Τέλος, δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις ανακύκλωσης συνήθως βρίσκονται πολύ κοντά σε αστικούς οικισμούς, το κόστος μεταφοράς δεν επηρεάζει σημαντικά την τελική τιμή του ανακυκλωμένου υλικού, όπως συμβαίνει συχνά, στην περίπτωση των φυσικών υλικών. Στην περίπτωση που η διαδικασία ανάκτησης πραγματοποιείται απευθείας στο χώρο της επιχείρησης, τα κόστη μεταφοράς μπορεί και να μηδενιστούν.

Πρόταση N° 11

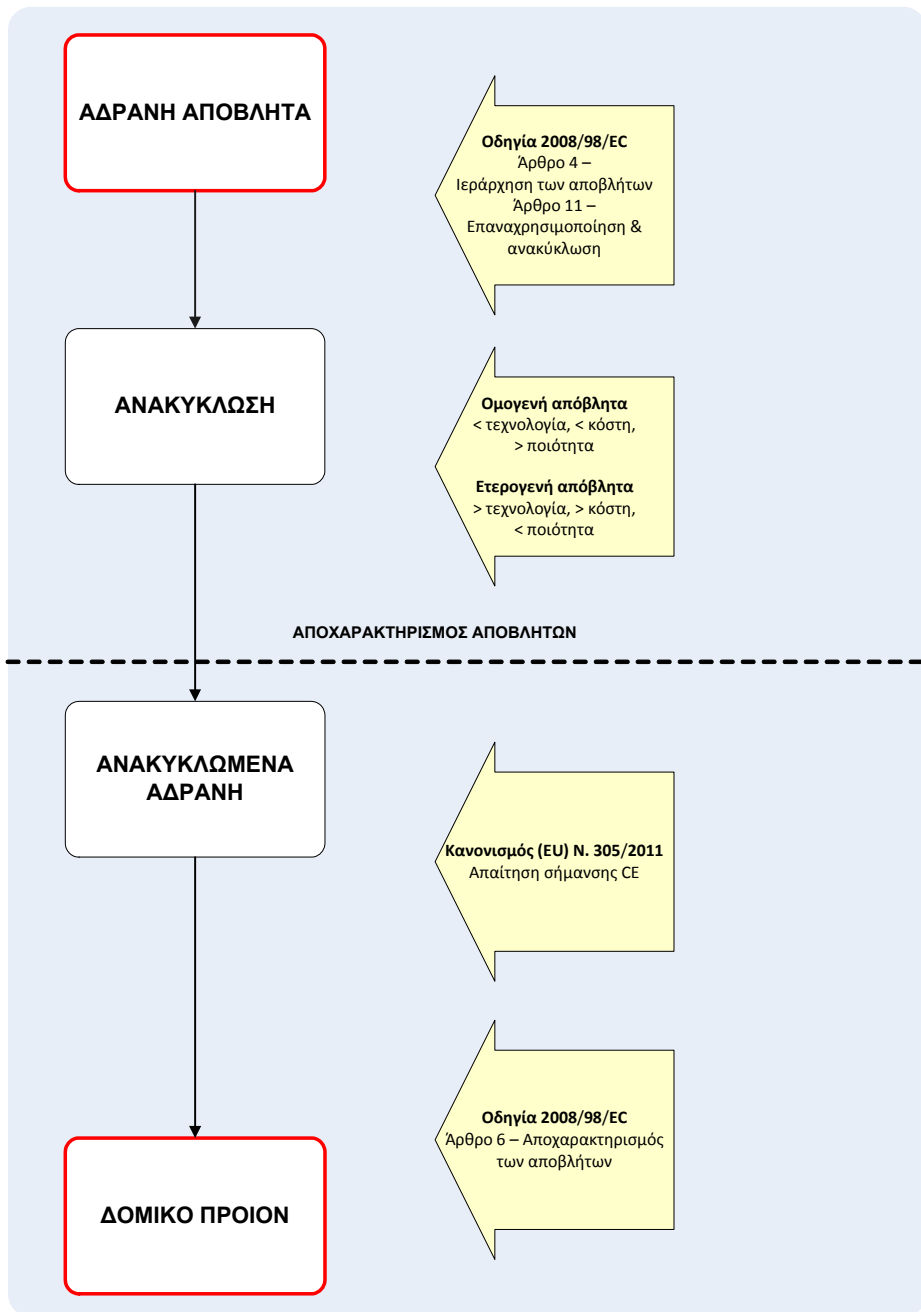
Η ανάκτηση αποβλήτων που λαμβάνει χώρα επί τόπου παρουσιάζει θετικό οικονομικό αποτέλεσμα που προέρχεται από τον μηδενισμό του κόστους μεταφοράς, τόσο για τα απόβλητα όσο και για τα αδρανή υλικά. Ωστόσο, είναι αναγκαίο να διασφαλίσουμε την ποιότητα και το σήμα CE του προϊόντος, με ενδεχόμενη αύξηση του κόστους κατεδάφισης και της επιτόπιας διαχείρισης των αποβλήτων.

Πρόταση N° 12

Για να βελτιωθεί η αγορά των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, η τιμή τους θα πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 20% χαμηλότερα σε σύγκριση με την τιμή των φυσικών αδρανών προκειμένου να ξεπεραστεί η προκατάληψη της αγοράς, η οποία, επί του παρόντος, θεωρεί υποδεέστερα τα αδρανή που παράγονται από απόβλητα.

Πρόταση N° 13

Η προκατάληψη της αγοράς στη χρήση των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, λόγω της προέλευσής τους, είναι ένα από τα κύρια εμπόδια για την ανάπτυξη της βιομηχανίας ανακύκλωσης των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις. Προκειμένου να εξαλειφθούν όλες οι προκαταλήψεις των χρηστών, είναι απαραίτητο να καθοριστούν το συντομότερο δυνατόν τα κριτήρια, σύμφωνα με την Οδηγία 2008/98/EK, για τον προσδιορισμό του σημείου κατά το οποίο τα απόβλητα παύουν να θεωρούνται απόβλητα και μετατρέπονται σε υλικά (αποχαρακτηρισμός αποβλήτων).



6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

1. Η ανακύκλωση των απόβλητων από κατασκευές και κατεδαφίσεις προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες:
 - α) Μείωση των απαιτήσεων για εξεύρεση χώρων για την απόρριψη των αποβλήτων
 - β) Αποφυγή της υπερκατανάλωσης φυσικών μη-ανανεώσιμων πόρων αδρανών υλικών, εισάγοντας εναλλακτικά και συμπληρωματικά υλικά στην αγορά των αδρανών υλικών
 - γ) Δημιουργία νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στον τομέα της ανακύκλωσης αποβλήτων.
2. Ο στόχος του Άρθρου 11 της Οδηγίας είναι το 2020 η ανακύκλωση των μη επικίνδυνων αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση να φτάσει το 70. Είναι απαραίτητο τα κράτη μέλη να θέτουν ενδιάμεσους στόχους για την παρακολούθηση της εφαρμογής που να εγγυώνται την επίτευξη του τελικού στόχου και των στόχων της ανακύκλωσης που θέτει η Οδηγία.
3. Το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις δεν αφορά τόσο την ποιότητα των αποβλήτων όσο τις παραγόμενες (μεγάλες) ποσότητες. Η συνολική παραγωγή των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις στην Ευρώπη είναι ίση με 850 εκατομμύρια τόνους από τους οποίους, σε πολλές χώρες, ένα μεγάλο ποσοστό μέχρι και σήμερα καταλήγει σε χώρους ταφής. Αυτό το ποσοστό πρέπει να μειωθεί τα επόμενα χρόνια.
4. Η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία κατεδάφισης επηρεάζει σημαντικά την επίδοση της επικείμενης διαδικασίας ανακύκλωσης και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανακυκλωμένων προϊόντων. Η προ-διαλογή στην πηγή σε ομογενή κλάσματα μειώνει τα κόστη ανακύκλωσης ή απόθεσης (όπου εφαρμόζεται) και διασφαλίζει καλύτερη ποιότητα στα προϊόντα ανακύκλωσης.
5. Σήμερα, υπάρχουν πολλές σύγχρονες τεχνολογίες οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν για την επεξεργασία των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις για την παραγωγή καλής ποιότητας ανακυκλωμένων αδρανών υλικών τα οποία μπορούν να συγκριθούν από την άποψη της τεχνικής συμπεριφοράς με τα λατομικά προϊόντα. Αυτές οι τεχνολογίες είναι διαθέσιμες είτε με την μορφή κινητών μονάδων επεξεργασίας που μπορούν να εγκατασταθούν επί τόπου ή με ειδικές σταθερές μονάδες ανακύκλωσης.
6. Τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά χρησιμοποιούνται ευρέως και σε μεγάλες ποσότητες σε ασύνδετη μορφή σε έργα υποδομών (θεμελιώσεις δρόμων και σιδηροδρόμων) ή για περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προετοιμασία μιγμάτων σκυροδέματος χαμηλής αντοχής.

7. Η επιλογή των αδρανών υλικών για μία συγκεκριμένη εφαρμογή πρέπει να βασίζεται μόνο στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του υλικού και όχι στην πηγή προέλευσής του.
8. Οι ευρωπαϊκές τεχνικές προδιαγραφές για χρήση δεν κάνουν διάκριση στα αδρανή υλικά ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους, αλλά ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Επομένως, τα ανακυκλωμένα αδρανή υλικά πρέπει να συγκρίνονται από όλες τις απόψεις με τα φυσικά αδρανή.
9. Μόνο τα ανακυκλωμένα αδρανή προϊόντα που πληρούν τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και τις προδιαγραφές και φέρουν το σήμα CE μπορούν να ανταγωνιστούν με τα συμβατικά αδρανή. Η οικο-συμβατότητα των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών θα πρέπει επίσης να ελέγχεται μέσω δοκιμών εκχύλισης και άλλων κατάλληλων δοκιμασιών σύμφωνα με τα υφιστάμενα πρωτόκολλα.
10. Η ολοκληρωμένη αξιοποίηση των φυσικών και ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, εκτός της αξιολόγησης εξοικονόμησης φυσικών πόρων, θα μπορούσε να επιτρέψει και μια καλύτερη εκμετάλλευση των διαθέσιμων πόρων ανάλογα με τις διαφορετικές χρήσεις.
11. Η ανάκτηση αποβλήτων που λαμβάνει χώρα επί τόπου παρουσιάζει θετικό οικο-ισοζύγιο που προέρχεται από τον μηδενισμό του κόστους μεταφοράς, τόσο για τα απόβλητα όσο και για τα αδρανή υλικά. Ωστόσο, είναι αναγκαίο να διασφαλίσουμε την ποιότητα και το σήμα CE του προϊόντος, με ενδεχόμενη αύξηση του κόστους κατεδάφισης και της επιτόπιας διαχείρισης των αποβλήτων.
12. Για να βελτιωθεί η αγορά των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, η τιμή τους θα πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 20% χαμηλότερα σε σύγκριση με την τιμή των φυσικών αδρανών προκειμένου να ξεπεραστεί η προκατάληψη της αγοράς, η οποία, επί του παρόντος, θεωρεί υποδεέστερα τα αδρανή που παράγονται από απόβλητα.
13. Η προκατάληψη της αγοράς στη χρήση των ανακυκλωμένων αδρανών υλικών, λόγω της προέλευσής τους, είναι ένα από τα κύρια εμπόδια για την ανάπτυξη της βιομηχανίας ανακύκλωσης των αποβλήτων από κατασκευές και κατεδαφίσεις. Προκειμένου να εξαιρεθούν όλες οι προκαταλήψεις των χρηστών, είναι απαραίτητο να καθοριστούν το συντομότερο δυνατόν τα κριτήρια, σύμφωνα με την Οδηγία 2008/98/EK, για τον προσδιορισμό του σημείου κατά το οποίο τα απόβλητα παύουν να θεωρούνται απόβλητα και μετατρέπονται σε υλικά (αποχαρακτηρισμός αποβλήτων).

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Eurostat, 2008 Database – http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en
- UEPG, 2009-2010 – “Sustainable Development in the European Aggregates Industry - Annual Review”, 2009-2010”
- Garbarino E. & Cardu, M. 2008, – Tecnologie di riciclaggio: impianti di trattamento ed applicazioni sperimentali d'impiego, INERTCH 2007, supplemento a RECYCLING, 2008, pagine 146-174, Vol.62/08
- Garbarino E., 2005 – “Stato dell’arte e risultati di una ricerca sperimentale inerente la valorizzazione e l’impiego nella produzione di calcestruzzo di aggregati riciclati derivanti da rifiuti da costruzione e demolizione”. PhD tesi. Politecnico di Torino
- Mancini et al., 2005 – “Trattamento dei rifiuti da costruzione e demolizione”, dispense del corso di formazione di III livello “Recupero delle materie prime secondarie da rifiuti provenienti da demolizioni edilizie” del Politecnico di Torino, editore Politeko
- Marradi, 1999 – “Breve storia delle tecniche costruttive delle infrastrutture stradali”, tratto da “Riciclare per l’ambiente”, editore AREA
- UEPG, 2007a – “Sustainable Development in the European Aggregates Industry Brochure for the 20th anniversary of UEPG”, 2007
- UEPG, 2007 - “Committing to Sustainable Development – Annual Report”, 2007
- ANPAR –Images from archives



Sustainable Aggregates Resource Management
<http://www.sarmaproject.eu>